第39回日本磁気共鳴医学会大会開催にあたって

東日本大震災で被災された方々ならびに原子力発電所の事故で避難されている皆様に、心よりお見舞い申し上げますとともに、お亡くなりになられた方々のご冥福と、1 日も早い復旧・復興、原発事故の収束をお祈り申し上げます。この未曽有の大震災を忘れないというメッセージを、学会期間中を通して伝えたいと思います。なお本大会の経費の一部を東日本大震災の義援金とさせていただく予定です。

さてこの度、第 39 回日本磁気共鳴医学会大会（JSMRM Annual Meeting 2011）を産業医大でお世話させていただくことになりました。九州での大会は、私の師匠の高橋睦正先生が 1991 年 9 月に熊本で開催されて以来ちょうど 20 年ぶりであり、巡り合わせを感じます。この 2011 年 3 月に九州新幹線が全線開業し、九州はとても活気づいています。

JSMRM の最大の強みは、基礎、臨床、技術の各領域の会員が協力しながら、大きな目標である磁気共鳴医学の発展に取り組んでいることと考えます。本大会も、様々な領域の研究者が、様々な視点から磁気共鳴医学の進歩を学び、知ることができる機会になれば幸いです。

また JSMRM は、関連研究を含めると基本的に MRI というたった一つのモダリティに対し、毎回 1300 名以上の出席者があり、500 以上の演題が発表されるという点において、極めてユニークな学会であり、MRI の大きなポテンシャルや発展性を感じるものです。MRI の将来は明るく、夢と希望に満ちあふれています。

そのようなワクワク感に満ちた学会になるよう、特別講演、海外招聘講演、シンポジウム、ワークショップ、ランチョン・イーブニングセミナーなど準備してきました。

学術大会の基本である一般演題は 565 題もの応募をいただきました。また教育委員会の企画による教育講演は今年もたいへん充実しています。今回の震災では多くの MR 装置も被災しましたので、その状況を「緊急報告」していただきます。

九州は元気のよいアジアの国々に近く、地理的な重要性が益々高まる中、この地で、日韓合同シンポジウム（Japan-Korea Friendship Symposium）を行うことになったのも何かの縁と思います。これを機会に、日本（JSMRM）と韓国（KSMRM）の交流がより深まることを願っています。

最後に、多大なご協力を頂いた、学会関係者各位、学会事務局、教育委員会、シンポジウム世話人、プログラム委員、九州・山口の放射線医学教室、JIRA、医療機器・製薬企業、北九州市に心より感謝いたします。

“Dream of MRM” MRM is exciting, promising, and fun!

第 39 回日本磁気共鳴医学会大会
大会長　興梠征典
産業医科大学　放射線科学教室

日本磁気共鳴医学会歴代会長

第 1 代	有水　昇	昭和 56 年 7 月～平成 元 年 9 月
第 2 代	佐久間貞行	平成 元 年 9 月～平成 3 年 9 月
第 3 代	高橋　睦正	平成 3 年 9 月～平成 5 年 9 月
第 4 代	舘野　之男	平成 5 年 9 月～平成 8 年 3 月
第 5 代	亘　弘	平成 8 年 4 月～平成 10 年 3 月
第 6 代	高橋　睦正	平成 10 年 4 月～平成 12 年 3 月
第 7 代	宮坂　和男	平成 12 年 4 月～平成 14 年 3 月
第 8 代	渡部　徳子	平成 14 年 4 月～平成 16 年 3 月
第 9 代	杉村　和朗	平成 16 年 4 月～平成 18 年 3 月
第 10 代	犬伏　俊郎	平成 18 年 4 月～平成 20 年 3 月
第 11 代	荒木　力	平成 20 年 4 月～平成 22 年 6 月
第 12 代	梅田　雅宏	平成 22 年 7 月～

歴代大会長

第 1 回	昭和 56 年	有水　昇	東　京
第 2 回	昭和 57 年	有水　昇	東　京
第 3 回	昭和 58 年	松沢　大樹	仙　台
第 4 回	昭和 59 年	亀井　裕孟	つくば
第 5 回	昭和 60 年（春）	飯尾　正宏	東　京
第 6 回	昭和 60 年（秋）	飯沼　武	東　京
第 7 回	昭和 61 年（春）	古瀬　和寛	中津川
第 8 回	昭和 61 年（秋）	鳥塚　莞爾	京　都
第 9 回	昭和 62 年（春）	亘　弘	岡　崎
第 10 回	昭和 62 年（秋）	青野　要	岡　山
第 11 回	昭和 63 年（春）	荒田　洋治	東　京
第 12 回	昭和 63 年（秋）	竹中　榮一	東　京
第 13 回	平成 元 年（春）	金沢　洋子	福　岡
第 14 回	平成 元 年（秋）	舘野　之男	東　京
第 15 回	平成 2 年（春）	曽我美　勝	岐　阜
第 16 回	平成 2 年（秋）	佐久間貞行	名古屋
第 17 回	平成 3 年（春）	井上　多門	東　京
第 18 回	平成 3 年（秋）	高橋　睦正	熊　本
第 19 回	平成 4 年（春）	遠藤　真広	東　京

第 20 回	平成 4 年（秋）	入江　五朗	札　幌
		宮坂　和男	
第 21 回	平成 5 年	能勢　忠男	つくば
第 22 回	平成 6 年	小塚　隆弘	大　阪
第 23 回	平成 7 年	渡部　徳子	東　京
第 24 回	平成 8 年	湯浅　龍彦	大　磯
第 25 回	平成 9 年	板井　悠二	大　宮
第 26 回	平成 10 年	成瀬　昭二	京　都
第 27 回	平成 11 年	多田　信平	東　京
第 28 回	平成 12 年	西川　弘恭	京　都
第 29 回	平成 13 年	上野　照剛	つくば
第 30 回	平成 14 年	蜂屋　順一	東　京
第 31 回	平成 15 年	荒木　　力	山　梨
第 32 回	平成 16 年	犬伏　俊郎	大　津
第 33 回	平成 17 年	平敷　淳子	東　京
第 34 回	平成 18 年	三森　文行	つくば
第 35 回	平成 19 年	杉村　和朗	神　戸
第 36 回	平成 20 年	田中　邦雄	旭　川
第 37 回	平成 21 年	吉川　宏起	横　浜
第 38 回	平成 22 年	巨瀬　勝美	つくば
第 39 回	平成 23 年	興梠　征典	北九州

ご　案　内

1．会期および会場

会　期：2011 年 9 月 29 日（木）・30 日（金）・10 月 1 日（土）

会　場：リーガロイヤルホテル小倉

〒 802-0001　福岡県北九州市小倉北区浅野 2-14-2

TEL： 093-531-1121　FAX： 093-521-2730

総合受付：3F ロビー

第 1 会場：4F ロイヤルホール②・③

第 2 会場：4F ロイヤルホール①

第 3 会場：3F エンパイアルーム①・②

第 4 会場：3F クリスタル

第 5 会場：3F オーキッド

ポスター会場：4F ダイヤモンド

ポスター会場：4F サファイア

ポスター会場：4F ロビー

ポスター会場：3F ロビー

機器展示：3F エンパイアルーム③

PC プレビューデスク：4F ロビー

ポスター受付：3F ロビー

2．参加者へのご案内

1）参加費

	当日登録
本学会　正会員	12,000 円
本学会　学生会員	4,000 円
一般参加者	13,000 円
基礎系学生・外国人留学生（非会員）	6,000 円

＊学生の方は「学生証」等、在学を証明できるものを受付で提示してください。

2）登録受付時間

9 月 29 日（木）7：30 ～

9 月 30 日（金）・10 月 1 日（土）8：00 ～

3）事前登録者

「事前登録受付」で登録料払込票半券を提示し、抄録集とネームカード（参加証、領収書）をお受け取りください。ネームカードには、ご所属、ご氏名を必ずご記入ください。

4）当日登録者

記帳所にて当日登録用紙に必要事項を記入し、「当日登録受付」にて当日参加費を支払い、ネームカード（参加証、領収書）と抄録集をお受け取りください。ネームカードには、ご所属、ご氏名を必ずご記入ください。

5）抄録集を別途ご希望の方

参加費には、抄録集が 1 冊含まれます。追加で購入を希望される方は、「総合受付」にお申し出ください。1 冊 4,000 円（本体価格 3,810 円、消費税 190 円）です。配送希望の場合、送料を実費ご負担いただきます。

6）懇親会について

9 月 30 日（金）18:30 より、リーガロイヤルホテル小倉 4F ロビーにて懇親会を開催いたします(参加費無料)。軽いお食事やお飲み物をご用意しておりますので、お誘い合わせの上、是非ご参加ください。なお、東日本大震災支援のチャリティーも予定しています。

7）呼び出しについて

大会期間中、個人のかたの会場内での呼び出しは一切行えません。また電話の取り次ぎなどもいたしません。大学、病院、会社等から連絡があった場合は、すべて総合受付付近の掲示板に貼り出しますので、呼び出しが予想される方は、掲示板をご確認ください。

8）入会について

一般演題の発表者で未入会の方は、学会事務局にご連絡の上、至急入会手続きをお済ませください。

一般社団法人日本磁気共鳴医学会　事務局
〒 144-0022　東京都品川区東五反田 5-24-9
五反田パークサイドビル 4 階
TEL：03-3443-8622　FAX：03-3443-8733

9）無線 LAN について

大会期間中は機器展示会場内で無線 LAN が使えます。

10）総会

9 月 29 日（木）12:20 ～ 13:20　第 5 会場（3F オーキッド）にて開催いたします。

本大会の経費の一部は東日本大震災の義援金とさせていただきます

大会第1日目

	第１会場 ロイヤルホール②・③ 4F	第２会場 ロイヤルホール① 4F	第３会場 エンパイアルーム①・② 3F	第４会場 クリスタル 3F	第５会場 オーキッド 3F
8:00					
	開会式 8:15～8:30				
9:00	教育講演1 腹部① 8:30～9:30	教育講演2 基礎① 8:30～9:30	教育講演3 脳神経① 8:30～9:30	教育講演4 眼窩、唾液腺 8:30～9:30	教育講演5 MRI検査の安全管理：発熱と吸引を考える 8:30～9:30
10:00	シンポジウム1 関節疾患における MRI撮像法の進歩と 将来展望 9:40～12:10	一般演題 肝臓1 O-1-24～O-1-29 9:40～10:40	一般演題 脳神経5 O-1-45～O-1-51 9:40～10:50	一般演題 MRS1 O-1-89～O-1-92 9:40～10:20	一般演題 磁気の生体作用 O-1-116～O-1-120 9:40～10:30
11:00		一般演題 肝臓2 O-1-30～O-1-33 10:40～11:20	一般演題 脳神経6 O-1-52～O-1-55 10:50～11:30	一般演題 MRS2 O-1-93～O-1-97 10:20～11:10	一般演題 安全性 O-1-121～O-1-124 10:30～11:10
12:00		一般演題 肝臓3 O-1-34～O-1-37 11:20～12:00	一般演題 脳神経7 O-1-56～O-1-59 11:30～12:10	一般演題 fMRI O-1-98～O-1-103 11:10～12:10	一般演題 頸部血管 O-1-125～O-1-130 11:10～12:10
13:00	ランチョンセミナー1 シーメンス・ジャパン 株式会社 12:20～13:20	ランチョンセミナー2 第一三共株式会社 12:20～13:20	ランチョンセミナー3 バイエル薬品株式会社 12:20～13:20		総会 論文賞授賞講演 12:20～13:20
14:00	海外特別講演 Imaging biomarkers in neurodegenerative dementia 13:30～14:30	一般演題 胆・膵・消化管 O-1-38～O-1-44 13:30～14:40	一般演題 乳腺1 O-1-60～O-1-63 13:30～14:10	一般演題 肺 O-1-104～O-1-109 13:30～14:30	一般演題 ハードウエア1 O-1-131～O-1-135 13:30～14:20
15:00	一般演題 脳神経1 O-1-1～O-1-6 14:30～15:30	シンポジウム2 q-space imagingによる 非ガウス分布拡散の解析 ー拡散テンソルの先へ 14:50～16:20	一般演題 乳腺2 O-1-64～O-1-67 14:10～14:50 一般演題 骨軟部1 O-1-68～O-1-72 14:50～15:40	一般演題 Elastography O-1-110～O-1-115 14:30～15:30	一般演題 ハードウエア2 O-1-136～O-1-140 14:20～15:10
16:00	一般演題 脳神経2 O-1-7～O-1-11 15:30～16:20		一般演題 骨軟部2 O-1-73～O-1-76 15:40～16:20	シンポジウム3 小動物用MRIの現状と 将来展望 15:30～18:00	一般演題 diffusion/perfusion 1 O-1-141～O-1-146 15:30～16:30
17:00	一般演題 脳神経3 O-1-12～O-1-17 16:20～17:20	イブニングセミナー1 GEヘルスケア・ジャパン 株式会社 16:30～18:00	一般演題 骨軟部3 O-1-77～O-1-80 16:20～17:00 一般演題 骨軟部4 O-1-81～O-1-84 17:00～17:40		一般演題 diffusion/perfusion 2 O-1-147～O-1-151 16:30～17:20
18:00	一般演題 脳神経4 O-1-18～O-1-23 17:20～18:20		一般演題 骨軟部5 O-1-85～O-1-88 17:40～18:20		一般演題 diffusion/perfusion 3 O-1-152～O-1-157 17:20～18:20
19:00	スタディグループ Body DWI 18:30～19:15	スタディグループ q-space研究会 18:00～20:00		スタディグループ 小動物イメージング 18:00～19:30	プロジェクト研究 臨床protonMRS プロジェクト研究 18:30～20:30
20:00					
21:00					
22:00					

9月29日(木)

ポスター会場				スタディグループ＆プロジェクト研究	機器展示	
ダイヤモンド 4F	サファイア 4F	ロビー 4F	ロビー 3F	梅の間 4F	エンパイアルーム③ 3F	
						8:00
ポスター貼付						9:00
						10:00
						11:00
						12:00
				スタディグループ 超偏極グループ 12:00～13:00	機器展示	13:00
						14:00
ポスター 脊椎・末梢神経 P-1-1～P-1-4 14:40～15:04	ポスター 心臓 P-1-23～P-1-28 14:40～15:16	ポスター MRS1 P-1-48～P-1-52 14:40～15:10	ポスター 肝・胆・膵1 P-1-58～P-1-66 14:40～15:34			15:00
ポスター 頭頸部 P-1-5～P-1-10 15:04～15:40	ポスター 血管1 P-1-29～P-1-35 15:16～15:58	ポスター MRS2 P-1-53～P-1-57 15:10～15:40				16:00
ポスター fMRI P-1-11～P-1-18 15:40～16:28	ポスター 血管2 P-1-36～P-1-41 15:58～16:34		ポスター 肝・胆・膵2 P-1-67～P-1-74 15:34～16:22			
	ポスター 流速計測 P-1-42～P-1-47 16:34～17:10		ポスター 肝・胆・膵3 P-1-75～P-1-79 16:22～16:52			17:00
ポスター 頭部血管 P-1-19～P-1-22 17:10～17:34				スタディグループ MRE技術の確立と 臨床応用 17:00～19:00		18:00
						19:00
				スタディグループ MR適合性研究会 19:30～20:30		20:00
				スタディグループ 拡散異方性を用いた 白質繊維の可視化と定量化 20:30～21:30		21:00
						22:00

大会第2日目

	第１会場 ロイヤルホール②・③ 4F	第２会場 ロイヤルホール① 4F	第３会場 エンパイアルーム①・② 3F	第４会場 クリスタル 3F	第５会場 オーキッド 3F
8:00					
9:00	特別講演1 超高磁場7 Tesla MRIの現状と将来 8:30～9:30	教育講演6 脳神経② 8:30～9:30	教育講演7 骨関節① 8:30～9:30	教育講演8 血管性疾患 8:30～9:30	教育講演9 基礎② 8:30～9:30
10:00	シンポジウム4 精神疾患における脳MRI解析研究 9:40～12:10	一般演題 前立腺1 O-2-158～O-2-162 9:40～10:30	一般演題 肝臓4 O-2-188～O-2-192 9:40～10:30	一般演題 心・大血管5 O-2-227～O-2-233 9:40～10:50	一般演題 計測・撮像法1 O-2-260～O-2-264 9:40～10:30
11:00		一般演題 前立腺2 O-2-163～O-2-166 10:30～11:10 一般演題 腎・膀胱 O-2-167～O-2-170 11:10～11:50	一般演題 肝臓5 O-2-193～O-2-197 10:30～11:20 一般演題 肝臓6 O-2-198～O-2-202 11:20～12:10	一般演題 心・大血管6 O-2-234～O-2-240 10:50～12:00	一般演題 流速測定1 O-2-265～O-2-268 10:30～11:10 一般演題 流速測定2 O-2-269～O-2-272 11:10～11:50
12:00					
13:00	ランチョンセミナー4 GEヘルスケア・ジャパン株式会社 12:20～13:20	ランチョンセミナー5 株式会社日立メディコ 12:20～13:20	ランチョンセミナー6 エーザイ株式会社 12:20～13:20	ランチョンセミナー7 富士フイルムRIファーマ株式会社 12:20～13:20	
14:00	特別講演2 PETによる創薬と病態科学のための生体分子イメージング 13:30～14:30	一般演題 脳神経8 O-2-171～O-2-177 13:30～14:40	一般演題 心・大血管1 O-2-203～O-2-207 13:30～14:20	一般演題 肝臓7 O-2-241～O-2-247 13:30～14:40	一般演題 画像処理1 O-2-273～O-2-277 13:30～14:20
15:00	Japan-Korea Friendship Symposium Modern MR Technology: Is it time for clinical use? Session 1: Neuro-session 14:40～16:20	一般演題 女性生殖器1 O-2-178～O-2-182 14:40～15:30	一般演題 心・大血管2 O-2-208～O-2-214 14:20～15:30	一般演題 肝臓8 O-2-248～O-2-253 14:40～15:40	一般演題 画像処理2 O-2-278～O-2-282 14:20～15:10
16:00		一般演題 女性生殖器2 O-2-183～O-2-187 15:30～16:20	一般演題 心・大血管3 O-2-215～O-2-220 15:30～16:30	一般演題 骨軟部6 O-2-254～O-2-259 15:40～16:40	一般演題 画像処理3 O-2-283～O-2-288 15:10～16:10
17:00	Japan-Korea Friendship Symposium Modern MR Technology: Is it time for clinical use? Session 2: Body-session 16:30～18:10	イブニングセミナー2 シーメンス・ジャパン株式会社 16:30～18:00	一般演題 心・大血管4 O-2-221～O-2-226 16:30～17:30 緊急報告 東日本大震災によるMR装置の被災状況と今後の課題 17:30～18:00	ワークショップ 筋MR ー未開の分野の現状と将来に向けてー 16:40～18:10	一般演題 IVR O-2-289～O-2-293 16:10～17:00 一般演題 計測・撮像法2 O-2-294～O-2-297 17:00～17:40
18:00				スタディグループ 筋MRI&MRS研究会 18:10～18:40	
19:00	全員懇親会 （4Fロビー）				
20:00					
21:00					
22:00					

9月30日(金)

ポスター会場				機器展示	
ダイヤモンド 4F	サファイア 4F	ロビー 4F	ロビー 3F	エンパイアルーム③ 3F	
					8:00
					9:00
ポスター diffusion/perfusion 1 P-2-80～P-2-85 9:40～10:16		ポスター 画像処理 P-2-119～P-2-124 9:40～10:16	ポスター 骨軟部1 P-2-156～P-2-161 9:40～10:16		10:00
ポスター diffusion/perfusion 2 P-2-86～P-2-90 10:16～10:46		ポスター 計測・撮像法 P-2-125～P-2-131 10:16～10:58	ポスター 骨軟部2 P-2-162～P-2-165 10:16～10:40		
ポスター diffusion/perfusion 3 P-2-91～P-2-96 10:46～11:22			ポスター 骨軟部3 P-2-166～P-2-171 10:40～11:16		11:00
ポスター 脳脊髄1 P-2-97～P-2-103 11:22～12:04			ポスター 乳腺 P-2-172～P-2-174 11:16～11:34		
			ポスター 女性生殖器・胎児 P-2-175～P-2-179 11:34～12:04		12:00
				機器展示	13:00
					14:00
		ポスター 頭部以外のdiffusion 1 P-2-132～P-2-139 14:40～15:28	ポスター 腎・膀胱・前立腺 P-2-180～P-2-185 14:40～15:16		15:00
		ポスター 頭部以外のdiffusion 2 P-2-140～P-2-148 15:28～16:22	ポスター 造影剤・その他 P-2-186～P-2-193 15:16～16:04		16:00
ポスター 脳脊髄2 P-2-104～P-2-111 16:30～17:18		ポスター 分子・マイクロイメージング P-2-149～P-2-155 16:22～17:04	ポスター 超偏極 P-2-194～P-2-197 16:04～16:28		17:00
ポスター 脳脊髄3 P-2-112～P-2-118 17:18～18:00					18:00
全員懇親会 (4Fロビー)					19:00
					20:00
					21:00
					22:00

大会第3日目

	第１会場 ロイヤルホール②・③ 4F	第２会場 ロイヤルホール① 4F	第３会場 エンパイアルーム①・② 3F	第４会場 クリスタル 3F	第５会場 オーキッド 3F
8:00					
9:00	教育講演10 脳神経③ 8:30～9:30	教育講演11 生殖器 8:30～9:30	教育講演12 骨関節② 8:30～9:30	教育講演13 腹部② 8:30～9:30	教育講演14 基礎③ 8:30～9:30
10:00	シンポジウム5 肺と肝臓の最新MRI 9:40～12:10	一般演題 女性生殖器3 O-3-298～O-3-302 9:40～10:30	技術シンポジウム 非造影MRA 9:40～12:10	一般演題 脳神経9 O-3-311～O-3-315 9:40～10:30	一般演題 頭部以外のdiffusion O-3-323～O-3-328 9:40～10:40
11:00		一般演題 頭頸部1 O-3-303～O-3-306 10:30～11:10		一般演題 脊髄・脊椎 O-3-316～O-3-322 10:30～11:40	一般演題 腹部撮像法 O-3-329～O-3-332 10:40～11:20
12:00		一般演題 頭頸部2 O-3-307～O-3-310 11:10～11:50			一般演題 ノイズ・アーチファクト O-3-333～O-3-336 11:20～12:00
13:00	ランチョンセミナー8 株式会社フィリップス エレクトロニクスジャパン 12:20～13:20	ランチョンセミナー9 テルモ株式会社 12:20～13:20	ランチョンセミナー10 東芝メディカルシステムズ 株式会社 12:20～13:20		
14:00					
15:00					
16:00					
17:00					
18:00					
19:00					
20:00					
21:00					
22:00					

10月1日(土)

ポスター会場				機器展示	
ダイヤモンド 4F	サファイア 4F	ロビー 4F	ロビー 3F	エンパイアルーム③ 3F	
					8:00
					9:00
ポスター tractgraphy P-3-198～P-3-201 9:40～10:04			ポスター ハードウェア1 P-3-215～P-3-221 9:40～10:22	機器展示	10:00
ポスター 脳脊髄4 P-3-202～P-3-206 10:04～10:34					
ポスター diffusion/perfusion 4 P-3-207～P-3-214 10:34～11:22			ポスター ハードウェア2 P-3-222～P-3-229 10:22～11:10		11:00
ポスター撤去					12:00
					13:00
					14:00
					15:00
					16:00
					17:00
					18:00
					19:00
					20:00
					21:00
					22:00

第 39 回日本磁気共鳴医学会大会
各種委員会一覧

委員会名	時 間	場 所
9 月 28 日(水)		
理事会	16：00～18：30	エメラルド 4F
9 月 29 日(木)		
医療経済委員会	9：00～11：00	松の間②(4F)
総会	12：20～13：20	第 5 会場(オーキッド 3F)
安全性評価委員会	16：00～17：30	福寿の間(5F)
教育委員会	18：00～19：00	福寿の間(5F)
編集委員会	19：00～20：30	福寿の間(5F)
広報委員会	18：20～19：50	松の間②(4F)
9 月 30 日(金)		
国際交流委員会	8：00～ 9：00	松の間①(4F)
将来計画委員会	8：00～ 8：30	松の間②(4F)
7TMR装置の安全使用小委員会	20：00～21：00	松の間①(4F)

スタディグループ＆プロジェクト研究一覧

スタディグループ＆ プロジェクト研究名	時間	場所
9月29日（木）		
Body DWI	18：30～19：15	第1会場（ロイヤルホール②・③ 4F）
q-space 研究会	18：00～20：00	第2会場（ロイヤルホール① 4F）
小動物イメージング	18：00～19：30	第4会場（クリスタル 3F）
臨床protonMRSプロジェクト研究	18：30～20：30	第5会場（オーキッド 3F）
超偏極グループ	12：00～13：00	梅の間（4F）
MRE技術の確立と臨床応用	17：00～19：00	梅の間（4F）
MR適合性研究会	19：30～20：30	梅の間（4F）
拡散異方性を用いた白質繊維の可視化と定量化	20：30～21：30	梅の間（4F）
9月30日（金）		
筋MRI&MRS研究会	18：10～18：40	第4会場（クリスタル 3F）

第 39 回日本磁気共鳴医学会大会プログラム委員（五十音順）

臨床系

入江　裕之	佐賀大学医学部　放射線科
内田　政史	久留米大学医療センター　放射線科
清末　一路	大分大学附属病院　放射線部
小玉　隆男	宮崎大学医学部　病態解析医学講座　放射線医学分野
高野　浩一	福岡大学医学部　放射線医学教室
徳田　　修	山口大学医学部　放射線科
平井　俊範	熊本大学大学院生命科学研究部　放射線診断学分野
樋渡　昭雄	九州大学大学院医学研究院　臨床放射線科学分野
福倉　良彦	鹿児島大学大学院医歯学総合研究科　放射線診断治療学教室
森川　　実	長崎大学病院　放射線科
與儀　　彰	琉球大学大学院医学研究科　放射線診断治療学講座

基礎系

押尾　晃一	慶應義塾大学医学部　放射線診断科
巨瀬　勝美	筑波大学大学院数理物質科学研究科　電子・物理工学専攻
瀬尾　芳輝	獨協医科大学医学部　生理学（生体制御）
松田　哲也	京都大学大学院情報学研究科
宮崎美津恵	Toshiba Medical Research Institute
渡邉　英宏	国立環境研究所　環境計測研究センター

技術系

佐藤　　徹	産業医科大学病院　放射線部
中村　泰彦	九州大学病院医療技術部　放射線部門
肥合　康弘	熊本大学大学院生命科学研究部（保健学系）　医用画像学
山本　晃義	戸畑共立病院　画像診断センター

実行委員会

会　　長　興梠　征典

実行委員長　青木　隆敏

実 行 委 員

掛田　伸吾	大成　宣弘	森谷　淳二	林田　佳子
高橋　広行	大栗　隆行	矢原　勝哉	西村　譲治
文　　昇大	山口　晋作	大木　穂高	村上　　優
木下　俊輔	井手　　智	小笠原　篤	西濱　晴香
藤井　正美	戸村　恭輔	二ッ矢浩一郎	

——● 海外特別講演 ●——

9/29（木）13:30 ～ 14:30　　第 1 会場（ロイヤルホール②・③　4F）

座長：産業医科大学放射線科学教室　　興梠　征典

IL　“Imaging biomarkers in neurodegenerative dementia”

Associate Professor, Department of Radiology Mayo Clinic,
Rochester, MN　　Kejal Kantarci

——● 特別講演 ●——

9/30（金）8:30 ～ 9:30　　第 1 会場（ロイヤルホール②・③　4F）

特別講演 1

座長：神戸大学大学院医学研究科　放射線医学分野　　杉村　和朗

SL-1　「超高磁場 7 Tesla MRI の現状と将来」

岩手医科大学医歯薬総合研究所
超高磁場 MRI 診断・病態研究部門　　佐々木真理

9/30（金）13:30 ～ 14:30　　第 1 会場（ロイヤルホール②・③　4F）

特別講演 2

座長：明治国際医療大学医療情報学教室　　梅田　雅宏

SL-2　「PET による創薬と病態科学のための生体分子イメージング」

独立行政法人理化学研究所
分子イメージング科学研究センター
分子プローブ機能評価研究チーム　　尾上　浩隆

——● シンポジウム ●——

9/29（木）9:40 ～ 12:10　　第 1 会場（ロイヤルホール②・③　4F）

シンポジウム 1 「関節疾患における MRI 撮像法の進歩と将来展望」

座長：東京慈恵会医科大学　放射線医学講座　福田　国彦

産業医科大学　放射線科学教室　青木　隆敏

S-1-1　膝関節の MRI 診断
埼玉医科大学　放射線科　新津　守

S-1-2　肩関節の MRI 診断　初心者のための反復性脱臼肩 MRI
医療法人社団豊智会　八重洲クリニック　佐志　隆士

S-1-3　関節リウマチおよび関連疾患の MRI 診断
北海道大学大学院保健科学研究院　神島　保

S-1-4　関節軟骨 - MRI による最新の形態、質的評価法
帝京大学ちば総合医療センター　整形外科　渡辺　淳也

S-1-5　超短 TE（μTE）の関節疾患への応用
神戸大学大学院医学研究科　放射線医学分野　藤井　正彦

9/29（木）14:50 ～ 16:20　　第 2 会場（ロイヤルホール①　4F）

シンポジウム 2 「q-space imaging による非ガウス分布拡散の解析－拡散テンソルの先へ」

座長：慶應義塾大学医学部　放射線診断科　百島　祐貴

順天堂大学医学部　放射線医学講座　青木　茂樹

コメンテーター：首都大学東京大学院人間健康科学研究科　放射線学域　八木　一夫

S-2-1　QSI/DKI などの非正規分布拡散の基礎
山梨大学大学院医学工学総合研究部　荒木　力

S-2-2　QSI のシーケンス実装と撮影の実際
慶應義塾大学医学部　生理学教室　疋島　啓吾

S-2-3　QSI の脊髄再生医療への応用
独立行政法人国立病院機構村山医療センター整形外科　藤吉　兼浩

S-2-4　QSI/DKI の脳脊髄疾患への応用
順天堂大学医学部　放射線医学講座　堀　正明

9/29（木）15:30 ～ 18:00　　第 4 会場（クリスタル　3F）

シンポジウム 3 「小動物用 MRI の現状と将来展望」

座長：滋賀医科大学　MR 医学総合研究センター　犬伏　俊郎

筑波大学大学院数理物質科学研究科　電子・物理工学専攻　巨瀬　勝美

S-3-1　EPR・MRI イメージング法を用いる新しい分子イメージング研究
札幌医科大学　医療人育成センター　藤井　博匡

S-3-2　静磁場強度 0.3T 以下の人体用コンパクト MRI を用いた小動物 MRI の検討
株式会社エム・アール・テクノロジー　拝師　智之

S-3-3　1.0T 永久磁石 MRI を用いた小動物イメージング
東京大学医科学研究所附属病院　放射線科　桐生　茂

S-3-4　3.0 Tesla 全身用装置を用いた小動物 MRI 研究
国立がん研究センター東病院　臨床開発センター　機能診断開発部
山口　雅之

S-3-5　中磁場領域（4.7-7 T）マイクロイメージングと比較
獨協医科大学医学部　生理学（生体制御）　瀬尾　芳輝

S-3-6　動物実験用 MRI（7T　横型）による分子イメージング
滋賀医科大学　MR 医学総合研究センター　犬伏　俊郎

S-3-7　小動物用 MRI　～７テスラから超高磁場装置の生体適用と可能性
放射線医学総合研究所・分子イメージング研究センター　青木伊知男

9/30（金）9:40 ～ 12:10　　第 1 会場（ロイヤルホール②・③　4F）

シンポジウム 4 「精神疾患における脳 MRI 解析研究」

座長：東京大学大学院医学系研究科　精神医学分野　笠井　清登

日本大学医学部　放射線医学系画像診断学分野　阿部　修

S-4-1　精神疾患研究における脳 MRI 解析の果たす役割
東京大学大学院医学系研究科精神医学分野　笠井　清登

VBM 解析

S-4-2　VBM 解析入門
筑波大学大学院人間総合科学研究科　精神病態医学　根本　清貴

S-4-3　統合失調症を脳画像で診断するための VBM
金沢医科大学精神神経科学　川崎　康弘

S-4-4　Voxel-based morphometry を応用した対人行動とその障害の脳神経基盤の研究
東京大学大学院医学系研究科　精神医学分野　山末　英典

DTI 解析

S-4-5　DTI 解析入門
順天堂大学医学部放射線医学講座　青木　茂樹

S-4-6　精神疾患における DTI 解析成果
日本大学医学部放射線医学系画像診断学分野　阿部　修

10/1（土）9:40 ～ 12:10　第 1 会場（ロイヤルホール②・③　4F）

シンポジウム 5 「肺と肝臓の最新 MRI」

座長：神戸大学大学院医学研究科　内科系講座　放射線医学分野　大野　良治
福岡大学医学部　放射線医学教室　吉満　研吾

S-5-1　造影 MRI および非造影 MRI による肺血流評価
地方独立行政法人神奈川県立病院機構
神奈川県立循環器呼吸器病センター　放射線科　岩澤　多恵

S-5-2　肺換気 MR イメージング
神戸大学医学部附属病院　放射線部　神山　久信

S-5-3　MR エラストグラフィ
山梨大学医学部放射線科　本杉宇太郎

S-5-4　肝臓の Diffusion/Perfusion
岐阜大学医学部附属病院　放射線科　兼松　雅之

S-5-5　組織特異性造影剤を用いた肝機能診断
久留米大学　放射線医学講座　東南　辰幸

——● 技術シンポジウム ●——

10/1（土）9:40 ～ 12:10　　第 3 会場（エンパイアルーム①・②　3F）

「非造影 MRA」

座長：社会福祉法人恩賜財団　済生会熊本病院　中央放射線部　　和田　博文

熊本大学大学院生命科学研究部　医療技術科学講座　　肥合　康弘

TS-1　非造影 MRA 技術開発の歩みと今後の展望

Toshiba Medical Research Institute　　宮崎美津恵

TS-2　非造影 MRA を臨床に用いるためのポイントと問題解決に向けた技術案

社会医療法人共愛会戸畑共立病院　画像診断センター　　山本　晃義

TS-3　非造影 MRA の現状と今後の展望

社会福祉法人恩賜財団　済生会熊本病院　中央放射線部　　沖川　隆志

TS-4　体幹部領域の非造影 MRA

北里大学病院　放射線部　　秦　　博文

TS-5　当院における非造影 MRA について

国家公務員共催組合連合会熊本中央病院　放射線部　　野田誠一郎

ワークショップ

9/30（金）16:40 ～ 18:10　　第 4 会場（クリスタル　3F）

「筋 MR －未開の分野の現状と将来に向けてー」

座長：埼玉医科大学　放射線科　　新津　　守

WS-1　スポーツ医科学における骨格筋 MRI の実際
早稲田大学スポーツ科学学術院　スポーツ医科学科　　柳澤　　修

WS-2　骨格筋 T2 緩和時間
国立スポーツ科学センター　スポーツ医学研究部　　俵　　紀行

WS-3　1H-MRS を用いた筋内脂肪の評価
立命館大学スポーツ健康科学部　　栗原　俊之

WS-4　拡散テンソルと 1H-CSI による骨格筋線維方向の決定
明治国際医療大学・医療情報学　　梅田　雅宏

WS-5　筋 MR における新しいイメージング技術　～ MRE & QSI ～
東京大学医学部附属病院　放射線部　　畑　　純一

Japan-Korea Friendship Symposium
Modern MR Technology: Is it time for clinical use?

9/30（金）14:40 ～ 16:20　　第 1 会場（ロイヤルホール②・③　4F）

◆ Session 1 : Neuro-session

Chairperson : Department of Electrical Engineering,
Kwangwoon University　Chang-Beom Ahn

Department of Radiology, Osaka City University　Yukio Miki

Theme 1 : DTI

JK-1-1　Recent Advances of DTI in Epilepsy

Associate Professor of Radiology and Neurology
Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea
Seung-Koo Lee

JK-1-2　Recent advent in diffusion-weighted imaging as a research tool

Department of Radiology, Graduate School of Medical Science
Kyoto Prefectural University of Medicine　Kei Yamada

Theme 2 : ASL

JK-1-3　Arterial Spin Labeling (ASL) in Neuro-Oncologic Field

Department of Radiology, College of Medicine,
The Catholic University of Korea　Kook-Jin Ahn

JK-1-4　Recent advances in brain tumor imaging with arterial spin labeling

Department of Diagnostic Radiology, Graduate School of
Medical Sciences, Kumamoto University, Kumamoto, Japan
Toshinori Hirai

Theme 3 : Dementia imaging

JK-1-5　Advance Dementia Imaging

Kyung Hee University Hospital at Gangdong, School of Medicine,
Kyung Hee University, Seoul, South Korea　Geon-Ho Jahng

JK-1-6　Multi-parametric MR imaging of dementia

Department of Clinical Radiology, Graduate School of
Medical Sciences, Kyushu University　Takashi Yoshiura

9/30（金）16:30 ～ 18:10　　第 1 会場（ロイヤルホール②・③　4F）

◆ Session 2 : Body-session

Chairperson :

Department of Radiology, Yonsei University, College of Medicine
Jin-Suck Suh

Department of Biomedical Engineering,
Tokai University School of Engineering　　Taro Takahara

Theme 1 : Non-contrast MRA

JK-2-1　Highly Efficient Single-Slab 3D Non-Contrast Enhanced Angiography
Biomedical Imaging and Engineering Lab.,
Department of Brain and Cognitive Engineering,
Korea University, Seoul, Republic of Korea　　Jaeseok Park

JK-2-2　Non-Contrast MR Angiography: Established Techniques and Challenges at 3T
Toshiba Medical Research Institute　　Mitsue Miyazaki

Theme 2 : DWI

JK-2-3　Diffusion Weighted Images of Liver and Pancreas
Department of Radiology, Seoul St. Mary's Hospital,
the Catholic University of Korea　　Joon-Il Choi

JK-2-4　Tumor Detection and Differentiation for the Body Not Based on ADC
Department of Radiology, Hamamatsu University Hospital
Yasuo Takehara

Theme 3 : MSK

JK-2-5　Imaging of internal derangement of various joints with Isotropic turbo-spin echo sequence
Director of Musculoskeletal Section, Department of Radiology,
Samsung Medical Center, Seoul, Korea　　Young Cheol Yoon

JK-2-6　Ultrastructural MR imaging techniques of articular cartilage for the detection of early osteoarthritis
Department of Orthopaedic Surgery Teikyo University
Chiba Medical Center　　Atsuya Watanabe

——● 教育講演 ●——

9/29（木）8:30 ～ 9:30　　第 1 会場（ロイヤルホール②・③　4F）

教育講演 1 「腹部①」

座長：岐阜大学医学部附属病院　放射線部　　兼松　雅之

EL-1　肝臓の MRI：基礎から応用まで
岐阜大学医学部附属病院　放射線科　　五島　　聡

9/29（木）8:30 ～ 9:30　　第 2 会場（ロイヤルホール①　4F）

教育講演 2 「基礎①」

座長：独立行政法人国立環境研究所　環境計測研究センター
生体応答計測研究室　　渡邉　英宏

EL-2-1　緩和とは何か　－コントラストの源、分子運動へのアプローチー
株式会社日立製作所　中央研究所　　尾藤　良孝

EL-2-2　緩和計測イメージング技術　―強調画像から定量画像へ―
北海道大学大学院保健科学研究院　医用生体理工学分野　山本　　徹

9/29（木）8:30 ～ 9:30　　第 3 会場（エンパイアルーム①・②　3F）

教育講演 3 「脳神経①」

座長：大阪市立大学医学部　放射線医学教室　　三木　幸雄

EL-3-1　小児急性脳症の MRI：ABC 分類を中心に
岡崎市民病院　総合診療科　　小山　雅司

EL-3-2　高齢者専門病院における認知症画像診断の課題：画像病理連関を通して
地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター　放射線診断科
德丸　阿耶

9/29（木）8:30 ～ 9:30　　第 4 会場（クリスタル　3F）

教育講演 4 「眼窩、唾液腺」

座長：聖隷浜松病院　放射線科　　増井　孝之

EL-4-1　眼窩腫瘍、炎症、外傷後の MRI
聖隷浜松病院　放射線科　　増井　孝之

EL-4-2　唾液腺腫瘍の MRI

千葉大学大学院医学研究院　放射線医学　本折　健

9/29（木）8:30 ～ 9:30　第 5 会場（オーキッド　3F）

教育講演 5 「MRI 検査の安全管理：発熱と吸引を考える」

座長：GE ヘルスケア・ジャパン株式会社　松田　豪

EL-5-1　発熱

広島市総合リハビリテーションセンター　村中　博幸

EL-5-2　強磁性体の吸引事故防止について（事故例から原因と対策を考える）

日本医科大学付属病院　放射線科　土橋　俊男

9/30（金）8:30 ～ 9:30　第 2 会場（ロイヤルホール①　4F）

教育講演 6 「脳神経②」

座長：東北大学大学院医学研究科　内科病態学講座　量子診断学分野
高橋　昭喜

EL-6-1　自己免疫性脱髄疾患の MRI：多発性硬化症と視神経脊髄炎はなにが違う

京都大学大学院医学研究科　放射線医学講座
（画像診断学・核医学）　笠原　誓子

EL-6-2　Key 所見からせまる代謝疾患の画像診断

帝京大学医学部　放射線科学講座　大場　洋

9/30（金）8:30 ～ 9:30　第 3 会場（エンパイアルーム①・②　3F）

教育講演 7 「骨関節①」

座長：沼津市立病院　放射線科　藤本　肇

EL--7-1　骨髄疾患の MRI

東京大学大学院医学系研究科　生体物理医学専攻
放射線医学講座　放射線診断学分野　森　墾

EL--7-2　軟骨下脆弱性骨折

九州大学大学院医学研究院　整形外科　山本　卓明

9/30（金）8:30 ～ 9:30　　第 4 会場（クリスタル　3F）

教育講演 8 「血管性疾患」

座長：神戸大学大学院医学研究科　内科系講座　放射線医学分野　大野　良治

EL-8-1　肺血栓塞栓症の MR 診断
神戸大学大学院医学研究科　内科系講座　放射線医学分野
機能・画像診断学部門　大野　良治

EL-8-2　大動脈疾患の MR 診断
日本医科大学付属病院　放射線科　天野　康雄

EL-8-3　末梢血管疾患の MR 診断―臨床に必要な情報を提供する―
埼玉県立循環器・呼吸器病センター　放射線科　星　俊子

9/30（金）8:30 ～ 9:30　　第 5 会場（オーキッド　3F）

教育講演 9 「基礎②」

座長：大阪大学大学院医学系研究科　保健学専攻医用物理工学講座
木村　敦臣

EL-9-1　緩和時間とコントラスト：脳領域を中心に
大阪大学　免疫学フロンティア研究センター　生体機能イメージング
福永　雅喜

EL-9-2　DCE-MRI による血流量計測の原理
国立循環器病研究センター研究所　画像診断医学部　圓見純一郎

10/1（土）8:30 ～ 9:30　　第 1 会場（ロイヤルホール②・③　4F）

教育講演 10 「脳神経③」

座長：鳥取大学医学部　病態解析医学講座　医用放射線学分野　小川　敏英

EL-10-1　DSC 法による MR 灌流画像はどこまで正確か？
岩手医科大学医歯薬総合研究所　超高磁場 MRI 診断・病態研究部門
工藤　與亮

EL-10-2　日常臨床で使う磁化率強調画像
奈良県立医科大学　中央放射線部　田岡　俊昭

10/1（土）8:30 ～ 9:30　　第 2 会場（ロイヤルホール①　4F）

教育講演 11 「生殖器」

座長：信州大学医学部附属病院　放射線科　　藤永　康成

EL-11-1　精巣疾患の MRI
神戸百年記念病院　放射線科　　前田　哲雄

EL-11-2　卵巣疾患
京都大学大学院医学研究科　放射線診断科　　木戸　　晶

EL-11-3　尿道・傍尿道・陰茎の MRI
大阪医科大学　放射線医学教室　　松木　　充

10/1（土）8:30 ～ 9:30　　第 3 会場（エンパイアルーム①・②　3F）

教育講演 12 「骨関節②」

座長：岩手医科大学医学部　放射線医学講座　　江原　　茂

EL-12-1　手関節の MRI
神戸大学大学院医学研究科　放射線医学分野　　藤井　正彦

EL-12-2　足関節の MRI
聖マリアンナ医科大学　放射線医学講座　　橘川　　薫

10/1（土）8:30 ～ 9:30　　第 4 会場（クリスタル　3F）

教育講演 13 「腹部②」

座長：岐阜大学医学部附属病院　放射線科　　近藤　浩史

EL-13　　胆膵疾患の MRI
山梨大学医学部　放射線医学教室　　佐野　勝廣

10/1（土）8:30 ～ 9:30　　第 5 会場（オーキッド　3F）

教育講演 14 「基礎③」

座長：岐阜大学大学院医学系研究科　分子生理学分野　　恵良　聖一

EL-14-1　脳血流量計測に対する緩和の影響
秋田県立脳血管研究センター　放射線医学研究部　　中村　和浩

EL-14-2　CEST：spin diffusion の長い道のり
獨協医科大学医学部　生理学（生体制御）　　瀬尾　芳輝

——● 緊急報告 ●——

東日本大震災によるＭＲ装置の被災状況と今後の課題

9/30（金）17:30 ～ 18:00　　第３会場（エンパイアルーム①・②　3F）

座長：日本医科大学付属病院　放射線科　　土橋　俊男

演題１：東日本大震災によるＭＲ装置被害の報告

宮城県ＭＲ技術研究会、厚生協会　泉病院　　前谷津文雄

演題２：震災時におけるＭＲ装置の危機管理―教訓を活かし次に備えよう

日本磁気共鳴医学会安全性評価委員会、国立長寿医療研究センター
中井　敏晴

ランチョンセミナー

9/29（木）12:20 ～ 13:20　　第 1 会場（ロイヤルホール②・③　4F）

ランチョンセミナー 1　　シーメンス・ジャパン株式会社

座長：東京大学医学部附属病院　放射線科　　大友　　邦

LS-1　MR-PET System : The Advantage of Simultaneous Acquisition
Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München
Ambros Beers

9/29（木）12:20 ～ 13:20　　第 2 会場（ロイヤルホール①　4F）

ランチョンセミナー 2　　第一三共株式会社

座長：熊本大学大学院生命科学研究部　放射線診断学　　山下　康行

乳腺 MRI

LS-2-1　乳腺ダイナミック MRI の撮り方と読み方
秋田大学医学部　放射線科　　石山　公一

LS-2-2　乳腺 MRI の臨床
がん研有明病院　画像診断部　　五味　直哉

9/29（木）12:20 ～ 13:20　　第 3 会場（エンパイアルーム①・②　3F）

ランチョンセミナー 3　　バイエル薬品株式会社

座長：倉敷中央病院　放射線科　　渡邊　祐司

LS-3　Enhance the Enhancement - MR Angiography Technique -
浜松医科大学医学部附属病院　放射線部　　竹原　康雄

9/30（金）12:20 ～ 13:20　　第 1 会場（ロイヤルホール②・③　4F）

ランチョンセミナー 4　　GE ヘルスケア・ジャパン株式会社

座長：山梨大学大学院医学工学総合研究部　放射線医学　　荒木　　力

LS-4-1　Normal aging in the central nervous system
日本大学医学部放射線医学系画像診断学分野　　阿部　　修

LS-4-2　Imaging biomarkers of neurodegeneration in older adults with no dementia
Associate Consultant Division of Neuroradiology
Associate Professor of Radiology Mayo Clinic　　Kejal Kantarci

9/30（金）12:20 ～ 13:20　　第 2 会場（ロイヤルホール①　4F）

ランチョンセミナー 5　　株式会社日立メディコ

座長：駒澤大学　医療健康科学部　　吉川　宏起

MRI の可能性を拡げる最新 Radial Scan 技術 RADAR

LS-5-1　Radial Scan の臨床応用と Gd-EOB-DTPA の撮像方法
東邦大学医療センター大橋病院　放射線科　　五味　達哉

LS-5-2　RADAR による動き低減技術の実際
株式会社日立メディコ　MRI マーケティング本部　　八杉　幸浩

9/30（金）12:20 ～ 13:20　　第 3 会場（エンパイアルーム①・②　3F）

ランチョンセミナー 6　　エーザイ株式会社

座長：京都大学大学院医学研究科放射線医学講座（画像診断学・核医学）
富樫かおり

Woman's Oncology Imaging

LS-6-1　婦人科腫瘍の MRI Up-to-Date
徳島大学放射線科　　竹内麻由美

LS-6-2　乳癌の診断・治療における MRI の役割
金沢大学医薬保健研究域　保健学系　　川島　博子

9/30（金）12:20 ～ 13:20　　第 4 会場（クリスタル　3F）

ランチョンセミナー 7　　富士フイルム RI ファーマ株式会社

座長：藤田保健衛生大学医学部　放射線医学　　外山　　宏

LS-7　脳潅流評価における各種モダリティの特徴と臨床指標の有用性について：
－非造影及び造影 MRI と脳血流 SPECT を中心に－
徳島大学大学院　ヘルスバイオサイエンス研究部　放射線科学分野
原田　雅史

10/1（土）12:20 ～ 13:20　　第 1 会場（ロイヤルホール②・③　4F）

ランチョンセミナー 8　　株式会社フィリップスエレクトロニクスジャパン

座長：九州大学大学院　医学研究院　臨床医学部門　　本田　　浩

LS-8-1　Ingenia の技術的背景と臨床応用
東海大学医学部付属病院　診療技術部　放射線技術科　　堀江　朋彦

LS-8-2　『Amide Proton Transfer Techniques for Clinical MRI』
－新たな MR 分子イメージングへの道－
Senior Research Scientist Philips Technology GmbH
Jochen Keupp

10/1（土）12:20 ～ 13:20　　第 2 会場（ロイヤルホール①　4F）

ランチョンセミナー 9　　テルモ株式会社

座長：順天堂大学医学部　放射線医学講座　　青木　茂樹

LS-9-1　膵腫瘍における造影 MRI
金沢大学大学院医学系研究科　経血管診療学（放射線科）
蒲田　敏文

LS-9-2　クリニカル・ルーチン、診断に役立つプラス・ワン
荏原病院　放射線科　　井田　正博

10/1（土）12:20 ～ 13:20　　第 3 会場（エンパイアルーム①・②　3F）

ランチョンセミナー 10　　東芝メディカルシステムズ株式会社

座長：自治医科大学附属さいたま医療センター　放射線科　　田中　　修

MRI の新たな可能性　–日常検査のための最新アプリケーション–

LS-10-1　3T MRI による心血管領域への臨床応用
杏林大学　医学部　放射線医学教室　　横山　健一

LS-10-2　Time-SLIP を用いた腹部領域の機能・動態イメージング
川崎医科大学　放射線医学（画像診断）　　伊東　克能

イブニングセミナー

9/29（木）16:30 ～ 18:00　　第 2 会場（ロイヤルホール①　4F）

イブニングセミナー 1　　GE ヘルスケア・ジャパン株式会社

座長：慶応義塾大学病院　放射線診断科　　谷本　伸弘

肝 MR エラストグラフィ

ES-1-1　MR-Elastography and IDEAL-IQ -New MR evaluation tools for diffuse liver disease

Department of Radiology Seoul National University College of Medicine Seoul National University Hospital　Jeong Min Lee

ES-1-2　肝臓 MR Elastography　- 本邦における臨床使用経験と今後の展望

山梨大学医学部附属病院　放射線科　　本杉宇太郎

9/30（金）16:30 ～ 18:00　　第 2 会場（ロイヤルホール①　4F）

イブニングセミナー 2　　シーメンス・ジャパン株式会社

座長：徳島大学病院　放射線科　放射線診断科　　原田　雅史

Clinical Applications of MR-PET System

ES-2-1

Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München

Ambros Beers

ES-2-2

Siemens Healthcare Sector, Asia Australia Regional Headquarters

Roland M. Schöll

——● 市民公開講座 ●——

10/1（土）15:00 ～ 17:00　　北九州国際会議場（メインホール　1F）

講演 「MRI で心を観る」

日立中央研究所（日立製作所　役員待遇フェロー、
日本工学アカデミー　理事・国際委員長）　小泉　英明

パネルディスカッション 「MRI で脳はどこまで見えるのか？」

司　　会：	おのむら医院	小野村健太郎
パネリスト：	北九州市立八幡病院	伊藤　重彦
（五十音順）	日立中央研究所	小泉　英明
	産業医科大学放射線科学教室	興梠　征典
	つだ小児科医院	津田文史朗
	西野病院	西野　憲史
	福岡山王病院	平田　敬司

1日目…… 第1会場　ロイヤルホール②・③（4F）

«脳神経1»　　14：30〜15：30

座長：岡本浩一郎（新潟大学脳研究所　脳神経外科）

O-1-1　脳動脈瘤ステント併用コイル塞栓術後の MRA 所見

○渡邉　嘉之[1]、國富　裕樹[1]、西澤　光生[1]、塚部　明大[1]、田中　　壽[1]、藤中　俊之[2]、富山　憲幸[1]
[1]大阪大学大学院　医学研究科　放射線医学講座、[2]大阪大学大学院　医学研究科　脳神経外科

O-1-2　椎骨動脈解離における T2-SPACE の有用性　－ 3D-TOF との比較－

○森田奈緒美、山田　直明、東　　将浩、神崎　　歩、森田　佳明、内藤　博昭
国立循環器病研究センター

O-1-3　3T 装置におけるスポイラー型 GRE 法の 3D 造影画像を用いた中大脳動脈穿通枝の描出能

○加藤　　勤[1]、宮本　良仁[1]、東　　久登[2]、小川　智之[2]、西本　　健[2]、今泉　裕行[3]、吉村真由美[3]、
山下　裕市[3]
[1]住友別子病院　放射線部、[2]住友別子病院　脳外科、[3]東芝メディカルシステムズ（株）

O-1-4　非造影 3.0T MRI を用いた 3DT1WI VISTA, 磁化率強調画像 PRESTO による中大脳動脈領域穿通枝動脈描出の試み

○山畑　経博[1]、高瀬　伸一[1]、内田雄一郎[1]、磯嶋　志保[1]、井上　勝博[1]、浅沼　源示[1]、前田　正幸[2]、
松本　光代[3]
[1]三重大学　医学部　附属病院　中央放射線部、[2]三重大学　医学部　附属病院　放射線診断科、
[3]フィリップスエレクトロニクスジャパン

O-1-5　Parabolic FA を用いた非造影 4D MRA の初期使用経験：中枢神経系動静脈奇形の評価

○坂本　雅彦[1]、田岡　俊昭[1]、明石　敏昭[1]、宮坂　俊輝[2]、越智　朋子[3]、吉川　公彦[1]、打越　将人[4]
[1]奈良県立医科大学　放射線医学教室、[2]奈良県立奈良病院　放射線科、[3]奈良県立三室病院　放射線科、
[4]シーメンス・ジャパン（株）　MRビジネスマネージメント部

O-1-6　FSBB angiography による基底核領域の脳梗塞患者と健常者でのレンズ核線条体動脈（LSA）描出の比較

○奥知　左智[1]、岡田　知久[1]、後藤　公男[2]、木戸　　晶[1]、藤本　晃司[1]、山本　　憲[1]、金柿　光憲[1]、
富樫かおり[1]
[1]京都大学大学院　画像診断学・核医学、[2]高槻赤十字病院

1日目…… 第1会場　ロイヤルホール②・③（4F）

«脳神経2»　　15：30〜16：20

座長：木村　浩彦（福井大学医学部　放射線医学）

O-1-7　複数の反転時間を用いた動脈血ラベリング法による、浅側頭動脈 - 中大脳動脈バイパス例の血流の左右差の検討

○田岡　俊昭[1]、Varela Marta[2]、坂本　雅彦[1]、明石　敏昭[1]、宮坂　俊輝[1]、越智　朋子[1]、和田　　敬[1]、
吉川　公彦[1]
[1]奈良県立医科大学　医学部　放射線医学教室、
[2]Dept. Medical Physics and Bioengineering, University College London

O-1-8　ASL を用いた経時的 3T MRA：健常ボランティアおよび臨床での検討

○井料　保彦[1]、平井　俊範[1]、甲斐　　豊[2]、中村　理宣[3]、重松　良典[1]、北島　美香[1]、小味　昌憲[4]、
森田　康祐[4]
[1]熊本大学　放射線診断学分野、[2]熊本大学　脳神経外科、[3]メディカルサテライト八重洲クリニック、
[4]熊本大学　中央放射線部

O-1-9　pulsed arterial spin labeling（pASL）法の画質について
～ phase contrast（PC）法を用いた血流解析との対比～

○伊藤　邦泰[1]、松田　博史[2]、今林　悦子[2]、久慈　一英[2]、瀬戸　陽[2]、島野　靖正[2]、藤島　基宣[2]、
大橋　洋東[1]、米光　孝喜[1]、浦田　裕樹[1]、栗田　雄二[1]、堀間　久彦[1]、嶋田　晴香[1]、穴見　教及[1]、
柴山　勇次[1]
[1]上白根病院　放射線科、[2]埼玉医科大学国際医療センター　核医学科

O-1-10　pseudo-CASL の虚血性疾患における局所脳血流定量性　－ 123I-IMP SPECT との比較－

○岩永　　崇[1,2]、原田　雅史[3]、久保　　均[4]、大西　恭平[2]、椛沢　宏之[5]、松田　　豪[5]
[1]鹿児島大学　臨床技術部　放射線部門、[2]徳島大学大学院　保健科学教育部、
[3]徳島大学大学院HBS研究部放射線科学分野、[4]徳島大学大学院HBS研究部医用情報科学分野、
[5]GEヘルスケアジャパン

O-1-11　頭蓋内主幹動脈閉塞を伴う急性期脳梗塞における PASL 法を用いた脳血流評価の有用性
－ DSC 法との比較検討－

○新甫　武也、大田　　元、山崎　浩司、生嶋　一朗
都城市郡医師会病院　脳神経外科

１日目…… 第１会場　ロイヤルホール②・③（４Ｆ）

«脳神経３»　　１６：２０～１７：２０

座長：岡田　知久（京都大学大学院医学研究科　放射線医学講座（画像診断学・核医学））

O-1-12　CJD サーベイランス症例における DWI 及び FLAIR 画像の診断有用性の多施設読影実験による検討

○原田　雅史[1]、森田奈緒美[1]、音見　暢一[1]、大塚　秀樹[1]、久保　　均[1]、藤田　浩司[2]、梶　　龍兒[2]、
山田　正仁[3]、三條　伸夫[4]、水澤　英洋[4]
[1]徳島大学大学院　HBS研究部　放射線科学分野、[2]徳島大学　神経内科、[3]金沢大学　神経内科、
[4]東京医科歯科大学　神経内科

O-1-13　加齢黄斑変性症の血管新生阻害薬（抗 VEGF 抗体）治療における脳血管障害リスクの検討

○森　　墾[1]、上田　高志[2]、柳　　靖雄[2]、山口　拓洋[3]、國松　　聡[1]、大友　　邦[1]
[1]東京大学　医学部　放射線科、[2]東京大学　医学部　眼科、[3]東北大学大学院　医学部系研究科　医学統計学

O-1-14　緑内障性視野障害に対する視覚路障害の検討　－第２報－

○吉田　正樹[1]、井田　正博[2]、Boucard Christine[1]、原　　崇彰[1]、加藤　昌寛[1]、西尾　　威[1]、
Nguyen Thin Huong[3]、Istoc Adrian[3]、柴　　琢也[1]、Abanou Abdelouhab[3]、西本　文俊[1]、
野田　　徹[4]、中野　　匡[1]、Cabanis Emmanuel Alain[5]、敷島　敬悟[1]、常岡　　寛[1]
[1]東京慈恵医科大　眼科、[2]公社荏原病院　放射線科、[3]CHNO des XV-XX、[4]東京医療センター　眼科、
[5]フランス医学アカデミー

O-1-15　3D 神経メラニン画像を用いたパーキンソン病の MRI 診断

○荻子　仁泰[1]、工藤　與亮[2]、佐々木真理[2]、佐久嶋　研[3]、寺江　　聡[4]
[1]北海道大学大学院　医学研究科　医学専攻、
[2]岩手医科大学　医歯薬総合研究所　超高磁場MRI診断・病態研究部門、[3]北海道大学病院　神経内科、
[4]北海道大学病院　放射線診断科

O-1-16　パーキンソン病における白質障害と認知機能との関連～ 3TMRI による検討

○鎌形　康司[1]、阿部　　修[2]、下地　啓五[1]、堀　　正明[1]、服部　高明[3]、本井ゆみ子[4]、中西　　淳[1]、
鈴木　淑能[1]、ヤスミン　ハシナ[1]、濱崎　　望[1]、佐藤　秀二[1]、芳士戸治義[1]、服部　信孝[4]、
桑鶴　良平[1]、笹井　啓資[1]、青木　茂樹[1]
[1]順天堂大学　放射線医学講座、[2]日本大学　放射線医学系画像診断学分野、[3]東京医科歯科大学　神経内科、
[4]順天堂大学　神経学講座

O-1-17　**上斜筋ミオキミアにおける True FISP と MRA の fusion について検討**

○西川　数幸[1]、大滝　正子[1]、北川　　久[2]、野口　景司[1]、春原　信雄[1]、松尾　浩一[1]
[1]東京慈恵会医科大学附属病院　放射線部、[2]東京慈恵会医科大学附属第三病院　放射線部

1日目…… 第1会場　ロイヤルホール②・③（4F）

«脳神経4»　　17：20～18：20

座長：土屋　一洋（杏林大学医学部　放射線医学教室）

O-1-18　**オープン MRI 装置における FSE 型ラディアルスキャン（RADAR）を用いた拡散強調画像の基礎的評価**

○森分　周子[1]、横瀬　正知[1]、倉谷　厚志[2]、熊井　秀樹[2]、瀧澤　将宏[2]
[1]（株）日立メディコ　マーケティング統括本部　アプリケーション部、[2]（株）日立メディコ　MRIシステム本部

O-1-19　**高磁場オープン MRI におけるパラレルイメージングを併用したラディアルスキャン（RADAR）の開発**

○鎌田　康弘[1]、瀧澤　将宏[1]、谷口　　陽[2]、高橋　哲彦[1]
[1]株式会社　日立メディコ　MRIシステム本部、[2]株式会社　日立製作所　中央研究所

O-1-20　**parallel imaging を併用した SE 型 radial scan の有用性の検討**

○服部　尚史[1]、五味　達哉[2]、中野　晃枝[1]、中井　信彰[1]、大塚　新也[1]、市村　玲子[1]、長谷川　誠[2]、岩崎美樹子[2]、村田　　望[2]、長基　雅司[2]、飯塚　有応[2]、甲田　英一[2]
[1]東邦大学医療センター大橋病院　放射線部、[2]東邦大学医療センター大橋病院　放射線科

O-1-21　**術中ナビゲーション用データ取得における CE3DMRA の有用性**

○古川　研治[1]、二階堂　剛[2]、山本　綱記[1]
[1]社会医療法人孝仁会　釧路孝仁会記念病院、[2]社会医療法人孝仁会　釧路脳神経外科

O-1-22　**32ch-HEAD coil と 8ch-HEAD coil のボランティア画像における SENSE factor の特性**

○小味　昌憲[1]、森田　康祐[1]、橋田　昌弘[1]、北島　美香[2]、平井　俊範[2]、山下　康行[2]、武村　　濃[3]、小原　　真[3]
[1]熊本大学　医学部附属病院　中央放射線部、[2]熊本大学　大学院生命科学研究部　放射線診断学、
[3]フィリップスエレクトロニクスジャパン

O-1-23　**脳コンピュータシミュレーションソフトを利用した最適な MRI 撮像パラメーターの検討**

○小田　尚吾[1]、菊池　恵一[1]、平塚　義康[1]、望月　輝一[1]、三木　　均[2]、村瀬　研也[3]
[1]愛媛大学大学院　医学系研究科　生体画像応用医学分野、[2]愛媛県立　中央病院　放射線科、
[3]大阪大学　医学部　保健学科

1日目…… 第2会場　ロイヤルホール①（4F）

«肝臓1»　　9：40～10：40

座長：金　　東石（大阪大学大学院医学研究科　放射線統合医学講座　放射線医学講座）

O-1-24　**肝細胞相における高信号結節のフォローアップに関して**

○濱田　祐介[1]、斎藤　　聡[2]、高橋　順士[1]、福澤　　圭[1]、辻　　良憲[1]、平本　壮一[1]、多賀谷菜穂美[1]、林　　達也[1]、遠藤　吉宗[1]、田野　政勝[1]
[1]国家公務員共済組合連合会　虎の門病院　放射線部、
[2]国家公務員共済組合連合会　虎の門病院　肝臓センター

O-1-25　Gd-EOB-DTPA 造影 MRI の肝細胞相で高信号を呈する乏血性結節の転帰

○佐野　勝廣[1]、市川　智章[1]、本杉宇太郎[1]、森阪　裕之[1]、曹　博信[1]、荒木　力[1]、池長　聰[2]、熊谷　博司[2]

[1]山梨大学　医学部　放射線科、[2]山梨大学医学部附属病院　放射線部

O-1-26　Gd-EOB-DTPA 造影 MRI 検査の肝細胞相で低信号結節としてフォローアップされた小結節に関する MRI 画像の検討

○斎藤　聡[1]、濱田　祐介[2]、福澤　圭[2]、辻　良憲[2]、高橋　順士[2]

[1]虎の門病院　肝臓センター、[2]虎の門病院　放射線部

O-1-27　Gd-EOB-DTPA 造影 MRI の肝細胞相で低信号を示す乏血性結節で縮小もしくは不明瞭化した病変の検討

○高野　徹[1]、山崎　元彦[1]、佐藤　章子[1]、青山　英史[1]、須田　剛士[2]、加村　毅[3]、山本　哲史[4]

[1]新潟大学　医歯学総合病院　放射線科、[2]新潟大学　医歯学総合病院　第三内科、[3]信楽園病院　放射線科、[4]長岡中央綜合病院　放射線科

O-1-28　超音波で検出された肝 SOL の EOB- プリモビスト造影 MRI による転帰

五島　聡、○櫻井　幸太、小島　寿久、渡邊　春夫、吉田麻里子、大野　裕美、近藤　浩史、兼松　雅之

岐阜大学　医学部附属病院　放射線科

O-1-29　拡散強調像で同定可能な乏血性肝細胞性結節の転帰

○齋藤　和博[1]、吉村　宜高[1]、杉本　勝俊[2]、佐口　徹[1]、平良　淳一[2]、赤田　壮市[1]、森安　史典[2]、徳植　公一[1]

[1]東京医科大学　放射線医学講座、[2]東京医科大学　内科学第４講座

１日目…… 第２会場　ロイヤルホール①（４Ｆ）

«肝臓２»　　１０：４０～１１：２０

座長：谷本　伸弘（慶應義塾大学医学部　放射線科学教室）

O-1-30　Intravoxel incoherent motion（IVIM）MR 画像を用いた肝結節診断に関する検討

○渡邊　春夫[1]、五島　聡[1]、梶田　公博[2]、川田　紘資[1]、近藤　浩史[1]、兼松　雅之[1,2]

[1]岐阜大学　附属病院　放射線科、[2]岐阜大学　附属病院　放射線部

O-1-31　肝腫瘤における Intravoxel Incoherent Motion（IVIM）-DWI：良悪性の鑑別

○市川新太郎[1]、本杉宇太郎[2]、市川　智章[2]、佐野　勝廣[2]、曹　博信[2]、池長　聰[3]、熊谷　博司[3]、荒木　力[2]

[1]静岡県立総合病院　放射線科、[2]山梨大学　医学部　放射線科、[3]山梨大学医学部附属病院　放射線部

O-1-32　Gd-EOB-DTPA 造影 MRI 肝細胞相における peripheral low intensity sign に関する検討

○玉田　勉、植木　愛、神吉　昭彦、佐藤　朋宏、谷本　大吾、東　浩樹、山本　亮、伊東　克能

川崎医科大学　放射線科（画像診断1）

O-1-33　MRI 拡散強調画像による胆管細胞癌と肝細胞癌の鑑別に関する検討

林　秀行[1]、○坂本　綾美[1]、坂本　一郎[1]、磯本　一郎[1]、森川　実[1]、上谷　雅孝[1]、七島　篤志[2]、阿保　貴章[2]、江口　晋[3]、高槻　光寿[3]、中尾　一彦[4]、市川　辰樹[4]、田浦　直太[4]、林　徳真吉[5]、安倍　邦子[5]

[1]長崎大学病院　放射線科、[2]長崎大学病院　腫瘍外科、[3]長崎大学病院　移植・消化器外科、[4]長崎大学病院　消化器内科、[5]長崎大学病院　病理部

1日目…… 第２会場　ロイヤルホール①（４Ｆ）

«肝臓３»　　１１：２０～１２：００

座長：森　　健作（筑波大学臨床医学系　放射線診断・IVR）

O-1-34　Gd-EOB-DTPA を用いた肝臓 MRI 検査における high flow hemangioma の検討

○濱田　祐介[1]、斎藤　　聡[2]、高橋　順士[1]、福澤　　圭[1]、辻　　良憲[1]、平本　壮一[1]、多賀谷菜穂美[1]、林　　達也[1]、遠藤　吉宗[1]、田野　政勝[1]

[1]国家公務員共済組合連合会　虎の門病院　放射線部、[2]国家公務員共済組合連合会　虎の門病院　肝臓センター

O-1-35　肝細胞癌の Gd-EOB-DTPA 造影 MRI における信号強度と腫瘍マーカー産生との相関について

○北尾　　梓[1]、松井　　修[1]、米田　憲秀[1]、小坂　一斗[1]、新村理絵子[1]、香田　　渉[1]、小林　　聡[1]、蒲田　敏文[1]、山下　竜也[2]、金子　周一[2]、中沼　安二[3]、有井　滋樹[4]

[1]金沢大学大学院　医学系研究科　経血管診療学、[2]金沢大学大学院　医学系研究科　恒常性制御学、
[3]金沢大学大学院　医学系研究科　形態機能病理学、[4]東京医科歯科大学　肝胆膵・総合外科

O-1-36　EOB-MRI による肉眼分類の鑑別能（US、CT と比較）

○小川　定信[1]、川地　俊明[1]、石川　照芳[1]、傍島　篤洋[1]、若畑　　茜[1]、矢橋　俊文[1]、古川　雅一[1]、丹羽　文彦[1]、西脇　弘純[1]、熊田　　卓[2]、豊田　秀徳[2]、多田　俊史[2]、曽根　康博[3]、佐々　　敏[4]

[1]大垣市民病院　医療技術部　診療検査科　機能診断室、[2]大垣市民病院　消化器科、
[3]大垣市民病院　放射線科、[4]大垣市民病院　医療技術部　診療検査科　病理細胞診検査室

O-1-37　粒子線治療における肝細胞癌の ADC 値測定による経時的変化の基礎的検討

○金本　雅行[1]、宮地　利明[2]、井田　亮二[1]、須賀　大作[1]

[1]兵庫県立粒子線医療センター　放射線技術部　放射線技術科、[2]金沢大学大学院　医学系研究科　保健学専攻

1日目…… 第２会場　ロイヤルホール①（４Ｆ）

«胆・膵・消化管»　　１３：３０～１４：４０

座長：入江　裕之（佐賀大学医学部　放射線医学教室）

O-1-38　3T 装置を用いた PROPELLER T2 胆嚢高分解能画像の検討

○杉村　正義[1]、鈴木　隆之[1]、増井　孝之[2]、浅野　健二[3]

[1]総合病院聖隷浜松病院　放射線部、[2]総合病院聖隷浜松病院　放射線科、[3]GE Helthcare Japan

O-1-39　Asymmetric 法を用いた MRCP 描出能

○梅崎　好永

社団法人遠賀中間医師会　遠賀中間医師会おんが病院　放射線科

O-1-40　膵内分泌腫瘍の検出における拡散強調画像の有用性についての検討

○川原　清哉、磯田　裕義、清水　大功、薮田　　実、芝田　豊通、柴田登志也、富樫かおり

京都大学　医学部　大学院　医学研究科　放射線医学講座　画像診断学分野

O-1-41　Motion Sensitized Driven Equilibrium 併用 balanced turbo field echo による膵嚢胞性腫瘤の flow analysis

○那須　克宏、渋谷　陽子、森　　健作、岡本　嘉一、南　　学

筑波大学　大学院　人間総合医学研究科　疾患制御医学

O-1-42　3 テスラ 32 チャンネルコイルによるクローン病の小腸 MRI

○中村　祐浩[1]、影山　広行[2]、植田　智恵[3]、前本　篤男[4]、折居　史香[4]、蘆田　知史[4]、林　恵理子[1]

[1]岸和田徳洲会病院　放射線科、[2]札幌東徳洲会病院　放射線科、[3]岸和田徳洲会病院　消化器内科、
[4]札幌東徳洲会病院　IBDセンター

O-1-43　痔瘻の MRI 撮像法と進展様式の性差について

○林　浩二[1]、宮本　健一[1]、吉田　忠剛[1]、友井　正弘[1]、加川隆三郎[2]
[1]洛和会　音羽病院　放射線部、[2]洛和会　音羽病院　肛門科

O-1-44　大腸癌術前 T，N 分類に対する 3T-MRI による高 b 値拡散強調画像との fusion 画像と PET-CT の比較

○堀越　浩幸、岡山　絢、秋吉　司、大屋　成之
群馬県立がんセンター　放診断部

１日目…… 第３会場　エンパイアルーム①・②（３Ｆ）

≪脳神経５≫　９：４０～１０：５０

座長：松村　明（筑波大学大学院　脳神経機能制御医学（脳神経外科学））

O-1-45　脳・脊髄以外の奇形を伴う脳室拡大：胎児 MRI

○桑島　成子[1]、椙　靖[1]、渡辺　博[2]、鈴村　宏[3]
[1]獨協医科大学　医学部　放射線学教室、[2]獨協医科大学　産婦人科、[3]獨協医科大学　小児科

O-1-46　Spin Labeling を用いた cerebrospinal fluid flow imaging の動画による可視化に適した画像処理の検討

○中嶋　浩二[1]、中條　敬人[1]、河面　倫有[1]、加藤　晶人[1]、今泉　陽一[1]、峯当　泰司[2]、泉山　仁[1]
[1]昭和大学藤が丘病院　脳神経外科、[2]明理会東戸塚記念病院　放射線科

O-1-47　術中脈波同期フェーズコントラスト脳脊髄液撮影の有用性

○西畑　朋貴[1]、箕浦　奨[1]、鈴木　智明[1]、桑原　巧[1]、竹林　成典[2]、種井　隆文[2]、平野　雅規[2]、中根　正人[3]、中村　元俊[3]、中原　紀元[2]
[1]名古屋セントラル病院　放射線室、[2]名古屋セントラル病院　脳神経外科、[3]名古屋セントラル病院　放射線科

O-1-48　トルコ鞍領域における T1WI-VISTA の検討

○榎　卓也[1]、城本　航[1]、中野　友也[1]、梅原　孝好[1]、琴浦　規子[1]、中江　保夫[1]、石蔵　礼一[2]、坂本　清[1]
[1]兵庫医科大学病院　中央放射線部、[2]兵庫医科大学　放射線医学教室

O-1-49　下垂体における T1-VISTA の撮像条件の検討

○豊成　信幸[1]、野田誠一郎[1]、川田　賢治[1]、内田　恭裕[1]、片平　和博[2]、武村　濃[3]
[1]国家公務員共済組合連合会　熊本中央病院　放射線部、
[2]国家公務員共済組合連合会　熊本中央病院　放射線科、[3]フィリップスエレクトロニクスジャパン

O-1-50　正常下垂体の拡散能：DSDE preparation を用いた 3DTFE 法による検討

○樋渡　昭雄[1]、吉浦　敬[1]、栂尾　理[1]、山下　孝二[1]、鎌野　宏礼[1]、菊地　一史[1]、園田真二郎[2]、木村　知子[2]、大賀　正浩[2]、小林　幸次[2]、小原　真[3]、本田　浩[1]
[1]九州大学　大学院　医学研究院　臨床放射線科学、[2]九州大学病院　放射線部、
[3]フィリップスメディカルシステムズ株式会社

O-1-51　頭部造影 MRI 撮像における 3D T1 Cube の有用性

○上中　治[1]、大橋　美香[1]、小森　芳樹[1]、杉本　貴志[1]、石崎　雄大[1]、森　浩希[1]、目崎　一成[1]、西原　圭祐[1]、伊藤　勝陽[1]、酒井　政人[2]、松尾　祥司[2]
[1]JA尾道総合病院　放射線科、[2] GEヘルスケア・ジャパン株式会社

1日目…… 第３会場　エンパイアルーム①・②（３Ｆ）

≪脳神経６≫　　１０：５０～１１：３０

座長：掛田　伸吾（産業医科大学医学部　放射線科学教室）

O-1-52　脳画像コントラスト作成のための位相差強調画像法（PADRE）における位相画像関数の役割

○米田　哲也、肥合　康弘

熊本大学　大学院生命科学研究部　医療技術科学講座

O-1-53　位相差強調画像化法（PADRE）における位相ノイズ除去の組織コントラストへの影響

○米田　哲也、肥合　康弘

熊本大学　大学院生命科学研究部　医療技術科学講座

O-1-54　磁化率強調位相マップを用いた貧困灌流域描出の基礎的検討

○豊嶋　英仁、中村　和浩、茨木　正信、木下　俊文

秋田県立脳血管研究センター　放射線科診療部

O-1-55　磁化率強調画像において磁性による画像への影響

○一志圭太郎[1]、宮崎　　功[2]、吉川　宏起[3]、土屋　一洋[2]、引屋敷聖晴[1]

[1]武蔵野赤十字病院　放射線科、[2]杏林大学医学部付属病院　放射線部、[3]駒澤大学大学院　医療健康科学研究科

1日目…… 第３会場　エンパイアルーム①・②（３Ｆ）

≪脳神経７≫　　１１：３０～１２：１０

座長：平井　俊範（熊本大学大学院生命科学研究部　放射線診断学分野）

O-1-56　高分解能位相差強調画像法を用いた黒質構造の描出：パーキンソン病の診断への応用

○渡辺　啓太[1]、掛田　伸吾[1]、西村　譲治[1]、大成　宣弘[1]、佐藤　　徹[1]、興梠　征典[1]、岡田　和将[2]、辻　　貞俊[2]、米田　哲也[3]、肥合　康弘[3]

[1]産業医科大学病院　放射線科学教室、[2]産業医科大学病院　神経内科、[3]熊本大学　医学部　保健学科

O-1-57　3D SPGR と Phase sensitive imaging における microbleeds 描出能の比較

○井手口怜子[1]、森川　　実[1]、榎園美香子[1]、上谷　雅孝[1]、石丸　英樹[2]、中島　一彰[2]、堀江　信貴[3]、永田　　泉[3]、野崎　　敦[4]

[1]長崎大学病院　放射線科、[2]独立行政法人国立病院機構　長崎医療センター、[3]長崎大学病院　脳神経外科、[4]GEヘルスケアジャパン

O-1-58　脳神経疾患における 3T MRI を用いた Flow Sensitive Black Blood（FSBB）の有用性

○東　　久登[1]、小川　智之[1]、西本　　健[1]、佐野村隆行[2]、加藤　　勤[2]、宮本　良仁[2]、三谷　悦也[2]、吉村真由美[3]

[1]住友別子病院　脳外科、[2]住友別子病院　放射線部、[3]東芝メディカルシステムズ（株）

O-1-59　位相分布を用いた新たな老人斑検出法の研究

○三尾　素平[1]、伊豆野勇太[1]、内田　英里[2]、安岡　沙織[2]、寺沢　宏明[3]、岩本　成人[3]、米田　哲也[4]

[1]熊本大学大学院　保健学教育部、[2]熊本大学　医学部　保健学科、[3]熊本大学大学院　生命科学研究部、[4]熊本大学大学院　生命科学研究部　医療技術科学講座

1日目…… 第3会場　エンパイアルーム①・②（3F）

≪乳腺1≫　　13：30～14：10

座長：薮内　英剛（九州大学大学院医学研究院　保健学部門　医用量子線科学分野）

O-1-60　3.0T MRI を用いた MR マンモグラフィ超早期相ダイナミック撮像の試み

○結城　雅子、山村憲一郎、大森　直樹、稲田　悠紀、鳴海　善文

大阪医科大学　医学部　放射線科

O-1-61　3T MRM における脂肪抑制効果の検討および病理との比較

○千葉　寿恵[1]、山川　陽子[2]、宮本　良仁[2]、加藤　　勤[2]、今泉　裕行[1]、吉村真由美[1]、山下　裕市[1]

[1]東芝メディカルシステムズ株式会社、[2]医療法人　住友別子病院　放射線部

O-1-62　浸潤性乳癌の MRI 所見と Ki-67 発現率との関連性の検討

○山野　理子[1]、安藤久美子[1]、石蔵　礼一[1]、廣田　省三[1]、三好　康雄[2]、伊藤　　敬[3]、廣田　誠一[3]

[1]兵庫医科大学　放射線科、[2]兵庫医科大学　乳腺外科、[3]兵庫医科大学病院　病理部

O-1-63　RESOLVE を用いた高分解能拡散強調画像による DCIS の描出

○金尾昌太郎、片岡　正子、飯間　麻美、阪口　怜奈、武田　和奈、大西奈緒子、富樫かおり

京都大学大学院　医学研究科　画像診断学・核医学教室

1日目…… 第3会場　エンパイアルーム①・②（3F）

≪乳腺2≫　　14：10～14：50

座長：藤光　律子（福岡大学医学部　放射線医学教室）

O-1-64　MRI 拡散強調像（DWI）による乳がんスクリーニングの妥当性に関する前向き研究：preliminary result

○石山　公一[1]、伊藤　亜樹[2]、片寄　喜久[3]、成田　孔明[4]、中山　美保[4]、吉田　博一[4]、泉　　美来[4]、橋本　　学[1]

[1]秋田大学　医学部　放射線科、[2]秋田大学　医学部　外科学講座、[3]市立秋田総合病院　外科、[4]秋田大学医学部附属病院　中央放射線部

O-1-65　MRI による乳癌術前化学療法の早期効果判定

○黒木　嘉典、吉田　慶之、山本　孝信、関口　隆三

栃木県立がんセンター　画像診断部

O-1-66　乳癌術前療法における治療早期 MR spectroscopy（MRS）と治療効果の関係について

○河輪　陽子[1]、芝　奈津子[1]、眞鍋　知子[1]、内山菜智子[1]、荒井　保明[1]、北條　　隆[2]、明石　定子[2]、木下　貴之[2]、清水千佳子[3]、田村　研治[3]、安藤　正志[3]、藤原　康弘[3]、津田　　均[4]、吉田　正行[4]

[1]国立がん研究センター　中央病院　放射線診断科、[2]乳腺外科、[3]乳腺・腫瘍内科、[4]病理科

O-1-67　当院における Volume Navigation 機能を用いた US ガイド下生検用乳腺 MRI 検査

○土屋ひろこ[1]、根本　道子[1]、本松　沙理[1]、布川　嘉信[1]、渡部　敏男[1]、谷本　伸弘[2]、奥田　茂男[2]、大熊　　潔[2]、神野　浩光[3]、高橋麻衣子[3]

[1]慶應義塾大学病院　中央放射線技術室、[2]慶應義塾大学　医学部　放射線診断科、[3]慶應義塾大学　医学部　一般消化器外科

1日目…… 第3会場　エンパイアルーム①・②（3F）

≪骨軟部1≫　　14：50～15：40

座長：佐志　隆士（医療法人社団豊智会　八重洲クリニック）

O-1-68　肩関節の外転外旋位における最適肢位の検討

○辻　英雄、藤戸　大介、釘宮慎次郎、香月　伸介、川崎　久充、金子　景子、清田　綾
福岡整形外科病院　放射線科

O-1-69　肩関節検査における Flex-M、Flex-S coil を使用した dual coil 法の有用性

○伊藤　修[1]、中田　和明[1]、清野　隆[1]、光井　英樹[1]、森本　規義[1]、高越　浩一[1]、古牧　伸介[1]、平野　紋子[1]、中河真由美[1]、佐藤　大輔[1]、花田善治郎[1]、永山　雅子[2]、渡邊　祐司[2]
[1]倉敷中央病院　放射線センター、[2]倉敷中央病院　放射線科

O-1-70　前腕回旋と手関節軟骨 T2 緩和時間との関係

○大木　穂高[1]、青木　隆敏[1]、山下　慶子[1]、林田　佳子[1]、高橋　広行[1]、興梠　征典[1]、佐藤　徹[2]
[1]産業医科大学　放射線科、[2]産業医科大学病院　放射線部

O-1-71　CHESS を使用した両手同時撮影における脂肪抑制画像は「米パッド」によって改善できる

○守屋　進[1]、三木　幸雄[2]、神島　保[3]、金柿　光憲[4]、横林　常夫[1]、石川　光紀[1]
[1]医療法人　石川医院、[2]大阪市立大学大学院　医学研究科　放射線医学教室、
[3]北海道大学大学院　保健科学研究院　医用生体理工学分野、
[4]京都大学大学院　医学研究科　放射線医学講座（画像診断学・核医学）

O-1-72　Whole Body Joint MR Imaging in Rheumatoid Patients on Tumor Necrosis Factor-alpha Medication

○神島　保[1]、加藤　将[2]、渥美　達也[2]、小池　隆夫[3]、小野寺祐也[4]、寺江　聡[4]、白土　博樹[5]
[1]北海道大学　大学院保健科学研究院　医用生体理工学分野、[2]北海道大学病院　第二内科、
[3]NTT札幌病院、[4]北海道大学病院　放射線診断科、[5]北海道大学　大学院医学研究科　放射線医学分野

1日目…… 第3会場　エンパイアルーム①・②（3F）

≪骨軟部2≫　　15：40～16：20

座長：藤井　正彦（神戸大学大学院医学研究科　放射線医学分野）

O-1-73　膝関節鏡手術後の関節軟骨細胞外基質変化―T2 mapping による 1 年追跡調査

○西井　孝[1]、田村　理[1]、田中　壽[2]、村瀬　研也[3]、山嵜　洋一[3]、中田　研[4]、前　達雄[4]、北　圭介[4]、吉川　秀樹[4]、菅野　伸彦[1]
[1]大阪大学大学院　医学系研究科　運動器医工学治療学、[2]大阪大学大学院　医学系研究科　放射線科、
[3]大阪大学大学院　医学系研究科　保健学専攻、[4]大阪大学大学院　医学系研究科　整形外科

O-1-74　T2mapping3 次元再構築画像を用いた前十字靭帯損傷膝における早期軟骨障害評価

○田村　理[1]、西井　孝[1]、中田　研[2]、塩見　俊行[2]、田中　壽[3]、山嵜　洋一[4]、村瀬　研也[4]、北　圭介[2]、前　達雄[2]、吉川　秀樹[2]、菅野　伸彦[1]
[1]大阪大学大学院　医学系研究科　運動器医工学治療学、
[2]大阪大学大学院　医学系研究科　器官制御外科学（整形外科）、
[3]大阪大学大学院　医学系研究科　放射線医学、[4]大阪大学大学院　医学系研究科　保健学専攻

O-1-75　膝関節 T2mapping 撮像におけるマジックアングルの影響について

○福富　朗世[1]、青山　信和[1]、京谷　勉輔[1]、西山　甲野[1]、山本　慶彦[1]、堀井慎太郎[1]、上田　優[1]、浦郷　舞香[1]、川光　秀昭[1]、大野　良治[1]、藤井　正彦[2]、中西　健二[3]
[1]神戸大学医学部附属病院　放射線部、[2]神戸大学医学部附属病院　放射線科、[3]（株）日立メディコ

O-1-76　膝関節軟骨の荷重による早期変性の評価 :T1rho mapping と T2mapping の比較検討

○後藤　一[1]、藤井　正彦[1]、岩間　祐基[1]、青山　信和[2]、久保　晴司[3]、黒田　良祐[3]、大野　良治[1]、杉村　和朗[1]

[1]神戸大学医学部附属病院　放射線科、[2]神戸大学医学部附属病院　放射線部、[3]神戸大学医学部附属病院　整形外科

1日目…… 第３会場　エンパイアルーム①・②（３Ｆ）

«骨軟部３»　16：20～17：00

座長：杉本　英治（自治医科大学　放射線医学教室　放射線診断学）

O-1-77　みかけの拡散係数（apparent diffusion coefficiennt: ADC）による膝関節軟骨の弾性評価

○青木　孝子[1]、渡辺　淳也[2]、沼野　智一[3]、星川　淳人[4]、鈴木　敏司[5]、新津　守[6]、福士　政広[3]

[1]首都大学東京　大学院　人間健康科学研究科、[2]帝京大学ちば総合医療センター　整形外科、
[3]首都大学東京　健康福祉学部、[4]国立スポーツ科学センター　整形外科、[5]北里研究所病院　放射線科、
[6]埼玉医科大学　放射線科

O-1-78　1.5T における WE-3D-DESS シーケンスの膝軟骨イメージング

○岡田　政代[1]、守屋　進[2]、松野祐佳子[1]、植田　隆史[3]

[1]医療法人　知音会　御池クリニック、[2]医療法人　石川医院、[3]シーメンス・ジャパン（株）

O-1-79　3.0T における WE-3D-DESS シーケンスの膝軟骨イメージング

○松野祐佳子[1]、守屋　進[2]、岡田　政代[1]、植田　隆史[3]

[1]医療法人　知音会　御池クリニック、[2]医療法人　石川医院、[3]シーメンス・ジャパン（株）

O-1-80　膝関節 MRI における 3D-SPACE 法の有用性についての検討

○工藤　秀康[1]、稲岡　努[1]、中塚　智也[1]、笠井ルミ子[1]、粕谷　秀輔[1]、戸澤　光行[2]、中澤　博行[2]、和田　昭彦[3]、大久保敏之[3]、中川　晃一[4]、長谷部光泉[1]、寺田　一志[1]

[1]東邦大学医療センター佐倉病院放射線科、[2]東邦大学医療センター佐倉病院放射線部、
[3]帝京大学ちば総合医療センター、[4]東邦大学医療センター佐倉病院整形外科

1日目…… 第３会場　エンパイアルーム①・②（３Ｆ）

«骨軟部４»　17：00～17：40

座長：西村　浩（済生会二日市病院　放射線科）

O-1-81　股関節関節唇の撮像法の検討

○玉川　光春[1]、鷲尾　嘉一[2]、笠原　理子[2]、小野寺麻希[2]、荒谷　和紀[2]、佐藤　大志[2]、河合有里子[2]、山　直也[2]、兵頭かずさ[2]、兵頭　秀樹[1]、晴山　雅人[1]、赤塚　吉紘[3]、宍戸　博紀[3]、高島　弘幸[3]、今村　塁[3]

[1]札幌医科大学　医学部　放射線診断科、[2]札幌医科大学　医学部　放射線医学講座、
[3]札幌医科大学附属病院　放射線部

O-1-82　股関節唇損傷における放射状 MRI と鏡視下手術所見の比較

○赤塚　吉紘[1]、宍戸　博紀[1]、今村　塁[1]、小倉　圭史[1]、櫻井　佑樹[1]、白勢　竜二[1]、小助川維摩[2]、高島　弘幸[1]

[1]札幌医科大学附属病院　放射線部、[2]札幌医科大学附属病院　整形外科

O-1-83　悪性軟部腫瘍の T2 map

○河合有里子[1]、玉川　光春[2]、高島　弘幸[3]、兵頭　秀樹[2]、兵頭かずさ[1]、山　直也[1]、佐藤　大志[1]、荒谷　和紀[1]、小野寺麻希[1]、笠原　理子[1]、鷲尾　嘉一[1]、宍戸　博紀[3]、赤塚　吉紘[3]、今村　塁[3]、晴山　雅人[1]

[1]札幌医科大学　放射線医学講座、[2]札幌医科大学　放射線診断科、[3]札幌医科大学附属病院　放射線部

O-1-84　2D FIESTA を使用した Kinematic MRI による梨状筋症候群解析

○園田　優[1]、高石　真人[1]、石田　拓未[1]、小泉　百未[1]、長屋　重幸[2]、小谷　俊明[3]
[1]聖隷福祉事業団　聖隷佐倉市民病院　放射線科、[2]聖隷福祉事業団　聖隷三方原病院　総合画像診断部、
[3]聖隷福祉事業団　聖隷佐倉市民病院　整形外科

1日目…… 第３会場　エンパイアルーム①・②（３F）

«骨軟部５»　１７：４０～１８：２０

座長：上谷　雅孝（長崎大学大学院医歯薬学総合研究科　放射線診断治療学）

O-1-85　オープン型コンパクト MRI を用いた小児骨年齢の評価

○河野　彩記[1]、内海　知美[1]、寺田　康彦[1]、巨瀬　勝美[1]、吉岡　大[2]
[1]筑波大学　数理物質科学研究科　電子・物理工学専攻、[2]カリフォルニア大学　アーバイン校　放射線科

O-1-86　踵骨骨密度計測用コンパクト MRI における 3DFSE による計測再現性の向上

○近藤　大貴、玉田　大輝、寺田　康彦、巨瀬　勝美
筑波大学　数理物質科学研究科　電子・物理工学専攻

O-1-87　In-opposed phase imaging と STIR を用いた脊椎圧迫骨折の良悪性の鑑別に関する考察

○小倉　明夫、早川　克己、前田富美恵、佐伯　文人、宿谷　愛
京都市立病院

O-1-88　μ TE シーケンスによる頚椎周囲組織の高信号描出検討

○加藤　和之[1]、岡　邦治[2]、花田　光[2]、瀧澤　将宏[2]、川崎　真司[2]、藤井　正彦[3]
[1]株式会社　日立メディコ　マーケティング統括本部　アプリケーション部、
[2]株式会社　日立メディコ　MRシステム本部、[3]神戸大学　大学院　医学研究科内科系講座放射線医学分野

1日目…… 第４会場　クリスタル（３F）

«MRS１»　９：４０～１０：２０

座長：原田　雅史（徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部　放射線科学分野）

O-1-89　静磁場均一性（各種シミング補正後）と MRS の定量評価

○大塚　昭、小山　芳征、高橋　侑大
自治医科大学　さいたま医療センター

O-1-90　LCModel 内部水情報を用いた water scaling 法補正の試み

○高梨　潤一[1]、杣澤　文紀[2]、丸山　克也[3]
[1]亀田メディカルセンター　小児科、[2]亀田メディカルセンター　画像診断室、
[3]シーメンス・ジャパン株式会社　リサーチ＆コラボレーション部

O-1-91　Whole brain CSI を目指した技術的な検討

○松田　豪[1]、五十嵐博中[2]、山田　謙一[2]、大久保真樹[3]、中田　力[2]
[1]GEヘルスケア・ジャパン株式会社　MR研究室、[2]新潟大学　脳研究所　統合脳機能研究センター、
[3]新潟大学　保健学科　基礎放射線技術学

O-1-92　臨床用 Proton EPSI の位相補正方法の検討

○松田　豪[1,3,4]、松村　豊[2,4]、吉岡　芳親[2,3,4]
[1]GEヘルスケア・ジャパン株式会社　MR研究室、[2]岩手医科大学　先端医療研究センター、
[3]大阪大学免疫学フロンティア研究センター　生体機能イメージング、[4]独立行政法人科学技術振興機構 CREST

1日目…… 第４会場　クリスタル（３Ｆ）

«ＭＲＳ２»　　１０：２０～１１：１０

座長：松田　　豪（GE ヘルスケア・ジャパン株式会社）

O-1-93　Proton MRS による年齢，撮像条件別グルタチオン濃度の測定

○中山　千明[1]、原田　雅史[2]、久保　　均[3]、野口　麻里[4]、能勢　歩美[2]、松田　　豪[5]

[1]徳島大学大学院　保健科学教育部　保健学専攻　医用情報科学領域、
[2]徳島大学大学院　HBS研究部　放射線科学分野、[3]徳島大学大学院　HBS研究部　画像情報医学分野、
[4]徳島大学　医学部　保健学科　放射線技術科学専攻、[5]GEヘルスケア・ジャパン

O-1-94　グルタチオン定量解析を行うための LCModel Basis-set ファイルの作成

○野口　麻里[1]、原田　雅史[2]、中山　千明[3]、久保　　均[4]、阪間　　稔[5]、能勢　歩美[2]、松田　　豪[6]

[1]徳島大学　医学部　保健学科　放射線技術科学専攻、[2]徳島大学大学院　放射線科学分野、
[3]徳島大学大学院　保健科学教育部　保健学専攻、[4]徳島大学大学院　画像情報医学分野、
[5]徳島大学大学院　放射線理工学分野、[6]GEヘルスケア・ジャパン

O-1-95　分解能強調窓関数を用いたヒト脳の高分解能 2D Constant Time PRESS スペクトロスコピー

○渡邉　英宏、高屋　展宏

独立行政法人　国立環境研究所　環境計測研究センター

O-1-96　^{1}H MRS と LCModel を用いたヒト骨格筋脂肪定量と緩和時間との関係

○高橋　英幸[1]、俵　　紀行[2]、瀧澤　　修[2]、丸山　克也[3]

[1]国立スポーツ科学センター　スポーツ科学研究部、[2]国立スポーツ科学センター　スポーツ医学研究部、
[3]シーメンス・ジャパン株式会社

O-1-97　^{19}F MRI による抗がん剤 5-FU とその代謝物のモニタリング

○大竹　陽介、平田　宏司、五月女悦久、尾藤　良孝

（株）日立製作所　中央研究所

1日目…… 第４会場　クリスタル（３Ｆ）

« fMRI »　　１１：１０～１２：１０

座長：中井　敏晴（国立長寿医療研究センター研究所　神経情報画像開発研究室）

O-1-98　運動野における機能局在の検出と neural connectivity との関連の検討

○岸上　尚矢[1]、原田　雅史[2]、久保　　均[3]、船越　康宏[1]、住吉　友美[1]

[1]徳島大学　大学院　保健科学教育部　保健学専攻　医用情報科学領域、
[2]徳島大学　大学院　ヘルスバイオサイエンス研究部　放射線化学分野、
[3]徳島大学　大学院　ヘルスバイオサイエンス研究部　医用情報科学講座

O-1-99　resting fMRI における視覚刺激による neural connectivity への影響の検討

○住吉　友美[1]、原田　雅史[2]、久保　　均[2]、船越　康宏[1]

[1]徳島大学　大学院　保健科学教育部　保健学専攻、[2]徳島大学　大学院　ヘルスバイオサイエンス研究部

O-1-100　運動頻度に応じた補足運動野活動の fMRI 所見

○松下　　明[1,2]、五月女康作[1]、鮎澤　　聡[2]、大須賀　覚[2]、山海　嘉之[1,3]、松村　　明[2]

[1]筑波大学　サイバニクス研究コア、[2]筑波大学　人間総合科学研究科　脳神経外科、
[3]筑波大学　システム情報工学研究科

O-1-101　MR 検査に由来する聴覚症状の訴えや防護措置に関する検討

○神谷　直樹[1]、山口さち子[2]、村中　博幸[3]、土橋　俊男[4]、山田　直明[5]、中井　敏晴[1]

[1]国立長寿医療研究センター　長寿医療工学研究部　神経情報画像開発研究室、
[2]労働安全衛生総合研究所　健康障害予防研究グループ、[3]広島市総合リハビリテーションセンター、
[4]日本医科大学付属病院　放射線科、[5]国立循環器病センター　放射線診療部

O-1-102　加齢による脳機能信号増強と神経心理評定の関連性の検討

○中井　敏晴[1]、神谷　直樹[1]、エピファニオ　バガリナオ[2]、宮腰　　誠[3]、松尾香弥子[4]
[1]国立長寿医療研究センター　研究所　神経情報画像開発研究室、
[2]スタンフォード大学　医学部　システム神経科学痛覚研究室、
[3]日本学術振興会、[4]国立台湾大学　医学部　光電研究中心

O-1-103　触刺激に伴う心地良さに関する fMRI

○村瀬　智一[1]、梅田　雅宏[2]、河合　裕子[2]、渡邉　康晴[2]、樋口　敏宏[1]、田中　忠蔵[1]
[1]明治国際医療大学　脳神経外科学教室、[2]明治国際医療大学　医療情報学教室

１日目…… 第４会場　クリスタル（３Ｆ）

≪肺≫　　１３：３０～１４：３０

座長：栗原　泰之（聖マリアンナ医科大学医学部　放射線科）

O-1-104　3T-MR 装置における Time-SLIP 法による肺血管・還流描出の初期検討

○青山　信和[1]、京谷　勉輔[1]、西山　甲野[1]、山本　慶彦[1]、福富　朗世[1]、堀井慎太郎[1]、上田　　優[1]、
浦郷　舞香[1]、佐藤さおり[2]、川光　秀昭[1]、大野　良治[1]
[1]神戸大学　医学部　附属病院　放射線部、[2]東芝メディカルシステムズ株式会社

O-1-105　非造影肺 MRA における FASE Time-SLIP 法と FBI 法の動脈診断能の検討：位相エンコード方向の設定による影響

○小野　　敦[1,2]、村瀬　研也[2]、伊東　克能[3]、檜垣　　篤[3]、高田　　悟[4]、小橋　泰之[4]、吉崎　紀雄[4]、
岡田かおり[4]、橋口　雄助[4]、加藤　大貴[4]、久保田雄斗[4]、五十川侑加[5]、宮崎美津恵[5]
[1]光生病院　診療支援部、[2]大阪大学大学院　医学系研究科　保健学専攻、[3]川崎医科大学　放射線科、
[4]光生病院　診療支援部　放射線課、[5]東芝メディカルシステムズ株式会社

O-1-106　FASE Time-SLIP 法を用いた非造影肺動脈 MRA の撮像時間短縮の検討

○吉崎　紀雄[1]、小野　　敦[2,3]、村瀬　研也[3]、伊東　克能[4]、檜垣　　篤[4]、高田　　悟[1]、小橋　泰之[1]、
岡田かおり[1]、橋口　雄助[1]、加藤　大貴[1]、久保田雄斗[1]、五十川侑加[5]、宮崎美津恵[5]
[1]光生病院　診療支援部　放射線科、[2]光生病院　診療支援部、
[3]大阪大学大学院　医学系研究科　保健学専攻、[4]川崎医科大学　放射線科、
[5]東芝メディカルシステムズ株式会社

O-1-107　拡散強調像における Intravoxel Incoherent Motion を用いた肺腫瘍性病変評価の初期検討

○神山　久信[1]、Hintze Christian[2]、Dinkel Julien[2]、Puderbach Michael[2,5]、Eichinger Monika[2]、
Heussel Claus Peter[5]、Biederer Juergen[4]、Kauczor Hans-Ulrich[3]、Simon Dirk[2]、Stieltjes Bram[2]
[1]神戸大学　放射線科、[2]German Cancer Research Center、[3]Heidelberg University、
[4]Schleswig-Holstein University、[5]Thoraxklinik Heidelberg

O-1-108　3T-MRI 及び 1.5T-MRI の STIR 像と PET/CT における非小細胞肺癌リンパ節転移の定量的診断能比較

○竹中　大祐[1]、神山　久信[1]、尾西由美子[2]、西尾　瑞穂[1]、松本　純明[1]、大野　良治[1]、杉村　和朗[1]
[1]神戸大学大学院　医学研究科　放射線医学、[2]先端医療センター　PET診療部

O-1-109　Dynamic First-Pass MRI vs. Perfusion ADCT vs. PET/CT：肺結節鑑別診断能に関する検討

○大野　良治[1,2]、神山　久信[1]、松本　敬子[3]、吉川　　武[1]、竹中　大祐[1]、京谷　勉輔[2]、青山　信和[2]、
川光　秀昭[2]、杉村　和朗[1]
[1]神戸大学大学院　医学研究科　内科系講座　放射線医学分野、[2]神戸大学　医学部附属病院　放射線部、
[3]社会保険山梨病院　放射線科

1日目…… 第４会場　クリスタル（３Ｆ）

≪ Elastography ≫　　１４：３０～１５：３０

座長：本間　一弘（独立行政法人産業技術総合研究所　ヒューマンライフテクノロジー研究部門）

O-1-110　慢性肝疾患患者の MR elastography：HCC 発症群と非発症群の比較

○輿石　強太[1]、本杉宇太郎[2]、市川　智章[2]、佐野　勝廣[2]、曹　博信[2]、ムヒ　アリ[2]、池長　聰[3]、熊谷　博司[3]、荒木　力[2]

[1]山梨県立中央病院　放射線科、[2]山梨大学　放射線科、[3]山梨大学医学部付属病院　放射線部

O-1-111　加振動装置固定の適否が MR Elastography に与える影響

○沼野　智一[1]、畑　純一[1]、鷲尾　利克[2]、水原　和行[3]、高本　孝一[4]、片桐　秀樹[5]、西条　寿夫[4]、八木　一夫[1]、本間　一弘[2]

[1]首都大学東京大学院　人間健康科学研究科　放射線科学域、
[2]産業技術総合研究所　ヒューマンライフテクノロジー研究部門、[3]東京電機大学　工学部、
[4]富山大学　医学薬学研究部、[5]中央医療学園専門学校　附属整骨治療院

O-1-112　MRE 用空気圧型加振装置における振動伝搬路がもたらす効果

○小澤　慎也[1]、菅　幹生[1,2]、池田　啓[1]、小山　敦久[3]、若山　哲也[4]、小畠　隆行[2]

[1]千葉大学　大学院工学研究科、[2]放射線医学総合研究所、[3]千葉大学　工学部、
[4]GEヘルスケア・ジャパン株式会社

O-1-113　ガントリ振動を利用した MR エラストグラフィの空間分解能と定量性の評価

○池田　啓[1]、菅　幹生[1,2]、小澤　慎也[1]、小山　敦久[3]、若山　哲也[4]、小畠　隆行[2]

[1]千葉大学　大学院工学研究科、[2]放射線医学総合研究所、[3]千葉大学　工学部、[4]GEヘルスケア・ジャパン株式会社

O-1-114　生体臓器を対象とした外部加振法の提案

○鷲尾　利克[1]、水原　和行[1,2]、沼野　智一[1,3]、本間　一弘[1]

[1]独立行政法人　産業技術総合研究所　ヒューマンライフテクノロジー研究部門　治療支援技術グループ、
[2]東京電機大学、[3]首都大学東京

O-1-115　Tagged MRI を用いた組織弾性イメージング法開発 - 周波数フィルタリングに関する検討

○奥田　靖夫、名定　良祐、Song Ruixiao、村瀬　研也

大阪大学　大学院　医学系研究科　保健学専攻　医用物理工学講座

1日目…… 第５会場　オーキッド（３Ｆ）

≪磁気の生体作用≫　　９：４０～１０：３０

座長：瀬尾　芳輝（獨協医科大学医学部　生理学（生体制御））

O-1-116　MR 検査におけるインプラントに起因する問題とその対応

○村中　博幸[1]、土橋　俊男[2]、山口さち子[3]、山田　直明[4]、中井　敏晴[5]

[1]広島市総合リハビリテーションセンター、[2]日本医科大学付属病院　放射線部、
[3]独立行政法人　労働安全衛生総合研究所、[4]国立循環器病センター　放射線診療部、
[5]独立行政法人　国立長寿医療研究センター

O-1-117　MR 検査業務従事者が有するインプラントの認識動向に関する検討

○山口さち子[1]、佐々木　毅[1]、村中　博幸[2]、土橋　俊男[3]、山田　直明[4]、中井　敏晴[5]

[1]独立行政法人　労働安全衛生総合研究所、[2]広島市総合リハビリテーションセンター　放射線部、
[3]日本医科大学付属病院　放射線科、[4]国立循環器病研究センター　放射線部、
[5]独立行政法人　国立長寿医療研究センター　長寿医療工学研究部　神経情報画像開発研究室

O-1-118　MR 検査の安全性についてのアンケート実施報告

○山口さち子[1]、村中　博幸[2]、土橋　俊男[3]、山田　直明[4]、中井　敏晴[5]
[1]独立行政法人　労働安全衛生総合研究所、[2]広島市総合リハビリテーションセンター、
[3]日本医科大学付属病院、[4]国立循環器病研究センター、[5]独立行政法人　国立長寿医療研究センター

O-1-119　歯科用磁性アタッチメントキーパーに対する 1.5TMRI 静磁場の作用　第１報

○尾松　美香[1]、石坂　欣也[2]、箕輪　和行[3]、横澤　宏一[4]、渡邊　和洋[1]、山本　　徹[4]
[1]放射線医学総合研究所　重粒子医科学センター病院　診療放射線室、
[2]北海道大学病院　診療支援部、[3]北海道大学病院　高次口腔医療センター、[4]北海道大学大学院　保健科学研究院

O-1-120　歯科用磁性アタッチメントキーパーに対する 1.5TMRI 静磁場の作用　第２報

○尾松　美香[1]、小畠　隆行[2]、稲垣　枝里[1]、熊谷　敦子[1]、石井　徳幸[1]、木村　　卓[1]、白石　貴博[1]、
谷本　克之[1]、渡邊　和洋[1]、山本　　徹[3]
[1]放射線医学総合研究所　重粒子医科学センター病院　診療放射線室、
[2]放射線医学総合研究所　重粒子医科学センター、[3]北海道大学大学院 保健科学研究院

１日目…… 第５会場　オーキッド（３Ｆ）

«安全性»　　１０：３０～１１：１０

座長：宮地　利明（金沢大学医薬保健研究域）

O-1-121　Gd 造影剤による副作用例の検討

○永山　雅子[1]、渡邊　祐司[1]、江口　公子[2]、光井　英樹[2]、森本　規義[2]、古牧　伸介[2]、伊藤　　修[2]、
中田　和明[2]、清野　　隆[2]
[1]倉敷中央病院　放射線科、[2]倉敷中央病院　放射線センター

O-1-122　当院におけるガドリニウム造影剤副作用分析

○沖川　隆志、杤山　博幸、川村　　傑、太田　　雄、増田　大介、田尻　智美、氏原晋太郎、
奥村秀一郎、宮崎　秀庸、和田　博文、浦田　譲治、廣田　和彦
社会福祉法人恩賜財団　済生会熊本病院　中央放射線部

O-1-123　MR 検査室における患者容態急変時の対応と安全確保

○谷口　正洋[1]、中川　政幸[1]、梶迫　正明[1]、塩路　真紀[1]、東村　享治[1]、山本　　憲[2]、龍野　和恵[3]
[1]京都大学医学部附属病院　放射線部、[2]京都大学医学部附属病院　放射線診断科、
[3]京都大学医学部附属病院　看護部

O-1-124　東日本大震災発生時の茨城県内 MRI 稼働施設の実態調査報告

○石森　文朗[1]、砂森　秀明[2]、高倉　　有[3]、本元　　強[4]、佐藤　雅之[5]
[1]聖麗メモリアル病院　放射線科、[2]水戸済生会総合病院　放射線科、
[3]取手北相馬保健医療センター医師会病院　放射線科、[4]茨城県立こども病院　放射線科、
[5]つくばセントラル病院　放射線科

１日目…… 第５会場　オーキッド（３Ｆ）

«頸部血管»　　１１：１０～１２：１０

座長：渡邉　嘉之（大阪大学大学院医学研究科　放射線医学講座）

O-1-125　MR プラークイメージング T1 強調画像の頸動脈プラーク性状判定精度：
4種類の撮像法と病理標本との比較

○齋藤あゆみ[1]、佐々木真理[2]、大庭　英樹[1]、鳴海　新介[1]、山口　真央[1]、小林　正和[3]、工藤　與亮[2]、
小笠原邦昭[3]、人見　次郎[4]、寺山　靖夫[1]
[1]岩手医科大学　神経内科・老年科、[2]岩手医科大学　医歯薬総合研究所、[3]岩手医科大学　脳神経外科、
[4]岩手医科大学　解剖学発生・分子

O-1-126　Time-SLIP MRA を用いた非侵襲的左内頸静脈・左静脈洞の逆流の評価

○朝日　公一[1]、堀　　正明[1]、鎌形　康司[1]、佐藤　秀二[2]、濱崎　　望[2]、伊藤　憲之[2]、小坂　　徹[2]、谷口　昌穂[2]、長澤　　徹[2]、芳士戸治義[2]、磯野沙智子[3]、北村　直也[3]、中西　　淳[1]、桑鶴　良平[1]、笹井　啓資[1]、青木　茂樹[1]

[1]順天堂大学医学部放射線医学講座、[2]順天堂大学医学部附属順天堂医院放射線部、
[3]東芝メディカルシステムズ株式会社

O-1-127　頸動脈プラーク被膜の破綻断裂：TOF-MRA 元画像と CEA 摘出標本との対比

渡邊　祐司[1]、○坂田　昭彦[1]、永山　雅子[1]、能登原憲司[2]、奥村　　明[1]、天羽　賢樹[1]、石守　崇好[1]、中下　　悟[1]、石橋　　愛[1]、山田　剛史[1]、野橋　智美[1]、西松　佳代[1]、百々　俊樹[1]、山形　　専[1,3]、百々　義廣[1]

[1]倉敷中央病院　放射線科、[2]倉敷中央病院　病理検査科、[3]倉敷中央病院　脳神経外科

O-1-128　頚部プラークのルーチン検査における IR prep 併用 3D-IDEAL の有用性について

○石井　亜紀[1]、阪井　　純[1]、清水　匡一[2]、村井　　宏[2]、藤原　秀俊[2]

[1]札幌秀友会病院　放射線科、[2]札幌秀友会病院　脳神経外科

O-1-129　頚動脈撮像における flow void 促進法の検討

○富永　　聡、四戸　　徹、本多　貴士、天河　卓也、越宗　　豊、神末　恵司、田中　淳司

大阪警察病院　中央医療技術部　放射線技術科

O-1-130　頚部プラークイメージングにおける Flow Dephase パルスを用いた血流信号の抑制

○西原　　崇[1]、岡　　邦治[1]、瀧澤　将宏[1]、森分　周子[2]、板垣　博幸[1]、高橋　哲彦[1]、平田　洋介[3]、佐々木真理[4]

[1]株式会社　日立メディコ　MRIシステム本部、[2]株式会社　日立メディコ　マーケティング統括本部、
[3]岩手医科大学　中央放射線部、[4]岩手医科大学　医歯薬総合研究所　超高磁場MRI診断・病態研究部門

1日目…… 第５会場　オーキッド（３Ｆ）

«ハードウエア１»　　１３：３０～１４：２０

座長：渡邉　英宏（国立環境研究所　環境計測研究センター）

O-1-131　誘電体内における高周波磁場の振舞に関する実験的考察

○渡邉　英宏、高屋　展宏

独立行政法人　国立環境研究所　環境計測研究センター

O-1-132　Windows-PC を用いた MRI パルス発生装置の開発

○橋本征太郎[1]、巨瀬　勝美[1]、拝師　智之[2]

[1]筑波大学大学院　数理物質科学研究科、[2]株式会社MRTe

O-1-133　3T-MRI における 4chEarCoil と 32chHeadCoil による SNR の比較

○安藤　康生[1]、櫻井　康雄[1]、石橋　一都[1]、河村美奈子[1]、卜蔵　公紀[1]、榊原　勝浩[1]、駒田　友美[1]、長縄　慎二[2]

[1]名古屋大学　医学部附属病院　医療技術部　放射線部門、[2]名古屋大学　医学部附属病院　放射線科

O-1-134　円筒型シングルチャンネルシムコイルの開発（1）：設計と評価

○玉田　大輝、丸山　圭介、巨瀬　勝美

筑波大学数理物質科学研究科

O-1-135　円筒型シングルチャンネルシムコイルの開発（2）：実装と評価

○丸山　圭介、玉田　大輝、寺田　康彦、巨瀬　勝美

筑波大学大学院　数理物質科学研究科

1日目…… 第５会場　オーキッド（３Ｆ）

«ハードウエア２»　　１４：２０～１５：１０

座長：佐藤　　徹（産業医科大学病院　放射線部）

O-1-136　被写体サイズの違いによるコイル感度特性の基礎的評価

○今里　孝康
国家公務員共済組合連合会　佐世保共済病院

O-1-137　3TMRI 装置における 32chHeadcoil の感度特性

○大賀　正浩、小林　幸次
九州大学病院　医療技術部　放射線部門

O-1-138　体幹部用 Phased Array Coil の装着方法の違いによる画像への影響

○本多　貴士、四戸　　徹、富永　　聡、天河　卓也、越宗　　豊、神末　惠司、田中　淳司
大阪警察病院　医療技術部　放射線技術科

O-1-139　3D 高速撮影法おける傾斜板ファントムを用いたスライスプロファイルの検討

○吉田　　礼[1,2]、田村　　元[1]、森　　一生[1]、小倉　隆英[1]、引地　健生[2]、町田　好男[1]
[1]東北大学大学院医学系研究科保健学専攻、[2]栗原市立栗原中央病院

O-1-140　下肢心電同期併用 2D TOF MRA における Body coil 使用時の MultiTransmit の有用性

○森田　康祐[1,2]、小味　昌憲[1]、浪本　智弘[2]、北島　美香[2]、平井　俊範[2]、橋田　昌弘[1]、山下　康行[2]
[1]熊本大学　医学部附属病院　中央放射線部、[2]熊本大学　大学院　放射線診断学分野

1日目…… 第５会場　オーキッド（３Ｆ）

« diffusion/perfusion 1»　　１５：３０～１６：３０

座長：佐藤　英介（北里大学医療衛生学部　医療工学科　診療放射線技術科学専攻）

O-1-141　拡散強調画像を利用した側脳室内脳脊髄液の温度測定の基礎的検討

○赤澤健太郎[1]、山田　　惠[1]、酒井　晃二[2]、中路　康介[1]、田添　　潤[1]、西田　香織[1]、後藤眞理子[1]
[1]京都府立医科大学　大学院　医学研究科　放射線診断治療学、[2]京都大学　大学院　医学研究科　人間健康科学系

O-1-142　シミュレーションモデルにおける脳血液量変化とみかけの拡散係数の関係

○中村　和浩[1]、高橋　琢己[2]、近藤　　靖[1]、水沢　重則[1]、豊嶋　英仁[1]、陳　　国躍[2]、木下　俊文[1]
[1]秋田県立脳血管研究センター、[2]秋田県立大学システム科学技術学部

O-1-143　MRI 灌流画像による脳血流測定の検討ー hyperperfusion の定量性についてー

○田中　洋次[1]、Zhang Xiaodong[2]、成相　　直[1]、宮坂　尚幸[3]、大野喜久郎[1]
[1]東京医科歯科大学　医学部　脳神経外科、[2]エモリー大学エーケス霊長類センター、
[3]東京医科歯科大学　小児・周産期地域医療学講座

O-1-144　拡散尖度を求めるいくつかの方法のシミュレーションによる比較

○梅沢　栄三[1,3]、小笠原　陵[2]、山田　雅之[1,3]、常冨　千晶[3]、安野　泰史[1,3]
[1]藤田保健衛生大学　医療科学部、[2]関西医科大学附属枚方病院　中央放射線部、
[3]藤田保健衛生大学大学院　保健学研究科　医用放射線科学領域　医用画像情報学分野　医用画像学

O-1-145　3D-TFE with DSDE preparation の基礎的検討

○園田真二郎、小林　幸次、木村　知子
九州大学病院　医療技術部　放射線部門

O-1-146　Intravoxel Incoherent Motion（ IVIM ）DWI：b 値サンプリング数が再現性に与える影響

○廣瀬　準司[1]、雨宮　良治[1]、佐野　勝廣[2]、本杉宇太郎[2]
[1]山梨県厚生連健康管理センター　放射線科、[2]山梨大学医学部　放射線科

1日目…… 第５会場　オーキッド（３Ｆ）

« diffusion/perfusion 2»　　１６：３０～１７：２０

座長：長縄　慎二（名古屋大学大学院医学系研究科　放射線医学教室）

O-1-147　DTI-tractography による損傷脊髄神経線維の定量化と行動学的解析との相関性：霊長類脊髄損傷モデルを用いて

○許斐　恒彦[1,2]、藤吉　兼浩[3]、疋島　啓吾[2,4]、小牧　裕司[2,4]、辻　　収彦[1]、岡野　栄之[2]、戸山　芳昭[1]、中村　雅也[1]

[1]慶應義塾大学　整形外科、[2]慶應義塾大学　医学部　生理学、
[3]独立行政法人国立病院機構村山医療センター　整形外科、[4]実験動物中央研究所

O-1-148　Diffusional kurtosis imaging を用いた多発性硬化症患者の normal appearing white matter に対する定量解析

○吉田茉莉子[1]、堀　　正明[1]、福永　一星[1,2]、横山　和正[3]、濱崎　　望[1]、鎌形　康司[1]、下地　啓五[1]、中西　　淳[1]、鈴木由里子[4]、桑鶴　良平[1]、笹井　啓資[1]、青木　茂樹[1]、増谷　佳孝[5]

[1]順天堂大学医学部附属医院放射線科・放射線部、[2]首都大学東京人間健康科学研究科、
[3]順天堂大学医学部神経学講座、[4]Philips Electronics Japan、[5]東京大学大学院医学系研究科放射線医学

O-1-149　Diffusional kurtosis imaging を利用した特発性正常圧水頭症の錐体路に関する検討

○福永　一星[1,2]、中西　　淳[2]、堀　　正明[2]、増谷　佳孝[3]、佐藤　秀二[2]、濱崎　　望[2]、中島　　円[4]、宮嶋　雅一[4]、新井　　一[4]、青木　茂樹[2]、妹尾　淳史[1]

[1]首都大学東京　人間健康科学研究科、[2]順天堂大学医学部附属　順天堂医院　放射線科・部、
[3]東京大学大学院医学系研究科　放射線医学、[4]順天堂大学医学部附属　順天堂医院　脳神経外科

O-1-150　Body Mass Index（BMI）に関連する大脳白質部位：TBSS を用いた拡散テンソル解析

○下地　啓五[1]、青木　茂樹[1]、阿部　　修[2]、宇賀　貴紀[3]、北澤　　茂[3]、鎌形　康司[1]、朝日　公一[1]、堀　　正明[1]、中西　　淳[1]、Yasmin Hasina[1]、桑鶴　良平[1]、笹井　啓資[1]

[1]順天堂大学　医学部　放射線医学講座、[2]日本大学　医学部　放射線医学系画像診断学分野、
[3]順天堂大学　医学部　第一生理学講座

O-1-151　拡散テンソル画像による皮質内有髄線維の評価

○吉浦　　敬、樋渡　昭雄、栂尾　　理、山下　孝二、菊地　一史、本田　　浩

九州大学　大学院　医学研究院　臨床放射線科学分野

1日目…… 第５会場　オーキッド（３Ｆ）

« diffusion/perfusion 3»　　１７：２０～１８：２０

座長：國松　　聡（東京大学大学院医学系研究科　放射線医学講座）

O-1-152　1.5T と 3.0T での DTI における ZIP による影響の検討

○川道　涼太[1]、洞田貫啓一[2]、川端　勇介[3]、植木　茂樹[5]、小澤　昌則[4]、笠原　　順[2]

[1]メディカルスキャニング溝の口、[2]メディカルスキャニングお茶の水、[3]メディカルスキャニング横浜、
[4]メディカルスキャニング立川、[5]メディカルスキャニング銀座

O-1-153　異なる TE における大脳拡散強調画像信号の相補的変動

○藤田亜希子[1]、荻子　仁泰[2]、山本　　徹[3]

[1]北海道大学　大学院　保健科学院、[2]北海道大学　大学院　医学研究科　医学専攻、
[3]北海道大学　大学院　保健科学研究院

O-1-154　拡散強調スパイラルシーケンスの開発と性能評価

○沼野　智一[1,2]、兵藤　行志[2]、新田　尚隆[2]、本間　一弘[2]

[1]首都大学東京大学院　人間健康科学研究科　放射線科学域、
[2]産業技術総合研究所　ヒューマンライフテクノロジー研究部門

O-1-155　Readout segmented EPI（rs-EPI; RESOLVE）による拡散強調画像

○櫻井　康雄[1]、長縄　慎二[2]、川井　　恒[2]、石橋　一都[1]、河村美奈子[1]、榊原　勝浩[1]、松岡　祐樹[1]、安藤　康生[1]、卜蔵　公紀[1]、米田　和夫[1]、丸山　克也[3]、David Porter[4]

[1]名古屋大学　医学部　附属病院　医療技術部　放射線部門、[2]名古屋大学　医学部　附属病院　放射線科、[3]シーメンス・ジャパン株式会社、[4]Siemens AG

O-1-156　read-out segmented echo-planar imaging を用いた視放線の拡散テンソル画像の改善

○山田　浩史、山本　　憲、岡田　知久、金柿　光憲、笠原　誓子、森本　笑子、中島　　諭、富樫かおり

京都大学　大学院　医学研究科　放射線医学講座（画像診断学・核医学）

O-1-157　拡散異方性可変線維ファントム作成の試み

○井野　賢司[1]、増谷　佳孝[2]、鈴木　雄一[1]、伊藤　賢司[2]、畑　　純一[1]、佐竹　芳朗[1]、後藤　政実[1]、矢野　敬一[1]、國松　　聡[2]、大友　　邦[2]

[1]東京大学医学部附属病院　放射線部、[2]東京大学大学院医学系研究科　放射線医学講座

２日目…… 第２会場　ロイヤルホール①（４Ｆ）

«前立腺１»　　９：４０～１０：３０

座長：椹　　靖（獨協医科大学　放射線医学講座）

O-2-158　前立腺癌被膜外浸潤評価における高分解能 T2 強調画像の有用性

○片平　和博[1]、板谷　　遼[1]、浦門　忠仁[1]、梶原　博生[1]、森下　昭治[1]、木谷　公亮[2]、濱田　泰之[2]、山下　康行[3]

[1]熊本中央病院　放射線科、[2]熊本中央病院　泌尿器科、[3]熊本大学　医学部　放射線科

O-2-159　前立腺癌の IVIM（intravoxel incoherent motion）-MRI　前立腺全摘症例での検討

○新本　　弘[1]、押尾　晃一[2]、吉原　信幸[3]、田村　千春[1]、曽我　茂義[1]、塩見　英佑[1]、川内　利夫[1]、喜多　　保[1]、冨田　浩子[1]、堀川　雅弘[1]、小須田　茂[1]、加地　辰美[1]

[1]防衛医科大学校　放射線医学講座、[2]慶応義塾大学　医学部　放射線診断科、[3]防衛医科大学校病院　放射線部

O-2-160　放射線治療後前立腺癌再発診断における MRI 拡散強調画像の有用性の検討：経会陰的 22 か所生検との比較

○原　　敏将[1]、ウッドハムス玲子[1]、坂本　聡子[1]、入江つぐみ[1]、小笠原　豪[1]、藤井　　馨[1]、松永　敬二[1]、井上　優介[1]、佐藤　威文[2]、馬場　志郎[2]、石山　博條[3]、早川　和重[3]

[1]北里大学医学部画像診断学、[2]北里大学医学部泌尿器科学、[3]北里大学医学部放射線腫瘍学

O-2-161　3T 装置での Ultra high b value（b=2000s/mm2）による ADC 値を用いた前立腺癌検出能の検討 :b=1000 との比較

○北島　一宏[1]、高橋　　哲[1]、上野　嘉子[1]、青山　信和[2]、大野　良治[1]、藤井　正彦[1]、三宅　秀明[3]、藤沢　正人[3]、川光　秀昭[2]、杉村　和朗[1]

[1]神戸大学大学院医学研究科　放射線医学分野、[2]神戸大学付属病院　放射線部、[3]神戸大学大学院医学研究科　腎泌尿器科学分野

O-2-162　前立腺癌の検出：MR vs PET-CT

○渡邊　祐司[1]、永山　雅子[1]、石守　崇好[1]、石橋　　愛[1]、中下　　悟[1]、荒木　　徹[3]、奥村　　明[1]、天羽　賢樹[1]、坂田　昭彦[1]、河村　　晃[1]、野橋　智美[1]、山田　剛史[1]、西松　佳代[1]、百々　俊樹[1]、寺井　章人[2]、百々　義廣[1]

[1]倉敷中央病院　放射線科、[2]倉敷中央病院　泌尿器科、[3]あらき腎・泌尿器科クリニック

2日目…… 第2会場　ロイヤルホール①（4F）

«前立腺2»　　10：30～11：10

座長：高橋　　哲（神戸大学医学部附属病院　放射線科）

O-2-163　前立腺癌検出における3テスラMRI装置の拡散強調画像の至適high b値の検討

○上野　嘉子[1]、北島　一宏[1]、高橋　　哲[1]、青山　信和[2]、大野　良治[1]、藤井　正彦[1]、三宅　秀明[3]、藤沢　正人[3]、川光　秀昭[2]、杉村　和朗[1]

[1]神戸大学　大学院　医学研究科　内科系講座　放射線医学分野、[2]神戸大学　附属病院　放射線部、[3]神戸大学　大学院　医学研究科　外科系講座　腎泌尿器科学分野

O-2-164　前立腺 3T-MR Spectroscopy without endorectal surface coil using MLEV-PRESS sequence

○吉廻　　毅[1]、原　　真司[1]、内田　幸司[2]、洲村　正裕[3]、楫　　靖[4]、井川　幹夫[3]、北垣　　一[2]、松田　　豪[5]、鵜池　充宏[5]

[1]島根大学　附属病院　放射線部、[2]島根大学　放射線科、[3]島根大学　泌尿器科、[4]独協医科大学　放射線科、[5]GEヘルスケア ジャパン

O-2-165　3TMRI装置における前立腺MRSの基礎的検討

○河野　和浩[1]、北　　美保[2]、米谷　克也[1]、竹中　賢一[1]、山中　洋和[1]

[1]社会医療法人　生長会　府中病院　診療技術部　放射線室、[2]社会医療法人　生長会　府中病院　中央放射線部

O-2-166　前立腺プロトンMRSの測定時間短縮に関する検討

○茂木　俊一[1]、見田　　尊[1]、伊藤　玲子[1]、池田　弓恵[1]、大竹かおり[1]、堀越美代子[1]、北爪　静香[1]、武井　晃司[1]、熊坂　文成[1]、加瀬　嘉明[1]、山中　英壽[1]、小倉　治之[1]、曲　　友弘[1]、狩野　　臨[1]、富田　　光[1]、黒澤　　功[1]、楫　　靖[2]、勝又　康友[3]

[1]医療法人社団美心会　黒沢病院、[2]獨協医科大学　放射線医学講座、[3]フィリップスエレクトロニクスジャパン

2日目…… 第2会場　ロイヤルホール①（4F）

«腎・膀胱»　　11：10～11：50

座長：後閑　武彦（昭和大学医学部　放射線医学教室）

O-2-167　後天性嚢胞腎合併腎癌のMRIによる診断　ー拡散強調像と化学シフト画像を用いた評価ー

○秋田　大宇[1]、陣崎　雅弘[1]、秋田あやの[1]、谷本　伸弘[1]、奥田　茂男[1]、三上　修治[2]、大家　基嗣[3]、栗林　幸夫[1]

[1]慶應義塾大学　医学部　放射線診断科、[2]慶應義塾大学病院　病理診断部、[3]慶應義塾大学　医学部　泌尿器科

O-2-168　腎機能低下とIntravoxel Incoherent Motion（IVIM）-DWI：拡散制限と潅流

○市川新太郎[1]、本杉宇太郎[2]、市川　智章[2]、佐野　勝廣[2]、曹　　博信[2]、池長　　聰[3]、熊谷　博司[3]、荒木　　力[2]

[1]静岡県立総合病院　放射線科、[2]山梨大学　医学部　放射線科、[3]山梨大学医学部附属病院　放射線部

O-2-169　3Tesla Large bore MR装置を用いた、体位による腎移動の可視化

○高橋　　哲[1]、青山　信和[3]、京谷　勉輔[3]、佐藤さおり[4]、大島　洋美[4]、市之瀬伸保[4]、上野　嘉子[2]、北島　一宏[2]、川光　秀昭[3]、大野　良治[2]、藤井　正彦[2]、杉村　和朗[2]

[1]神戸大学　医学部附属病院　放射線科、[2]神戸大学大学院　医学研究科　内科系講座放射線医学分野、[3]神戸大学　医学部付属病院　放射線部、[4]東芝メディカルシステムズ

O-2-170　膀胱癌のADCとDCE-MRIパラメータの比較

○金澤　裕樹[1]、宮地　利明[2]、佐藤　　修[1]

[1]京都第一赤十字病院　放射線診断科、[2]金沢大学大学院　医学系研究科　保健学専攻

２日目…… 第２会場　ロイヤルホール①（４Ｆ）

«脳神経８»　　１３：３０～１４：４０

座長：細矢　貴亮（山形大学医学部　画像医学講座）

O-2-171　Glioblastoma 内の PRESTO 無信号域の分布

○勝浦　尭之[1,2]、安藤久美子[1]、若田　ゆき[1]、山野　理子[1]、石藏　礼一[1]、森　　鑑二[2]、廣田　省三[1]
[1]兵庫医科大学　放射線医学教室、[2]兵庫医科大学　脳神経外科教室

O-2-172　転移性脳腫瘍に対するガドリニウム造影剤の倍量投与：分割投与と単回投与の比較

○越智　朋子[1]、田岡　俊昭[2]、明石　敏昭[2]、宮坂　俊輝[3]、坂本　雅彦[3]、日高　晶子[1]、阪口　　浩[1]、吉川　公彦[2]
[1]奈良県立三室病院放射線科、[2]奈良県立医科大学放射線科、[3]奈良県立奈良病院

O-2-173　3T 装置での脳腫瘍の高空間分解能 MR DSA

○土屋　一洋[1]、今井　昌康[1]、五明　美穂[1]、大原　有沙[1]、似鳥　俊明[1]、小林　邦典[2]
[1]杏林大学　医学部　放射線科、[2]杏林大学　医学部　付属病院　放射線部

O-2-174　Glioma と悪性リンパ腫での pulsed-CASL による血流量の比較検討

○能勢　歩美[1]、原田　雅史[1]、久保　　均[2]、音見　暢一[1]、能勢　隼人[1]、大塚　秀樹[2]、影治　照喜[3]
[1]徳島大学病院　放射線科、[2]徳島大学　画像情報医学分野、[3]徳島大学病院　脳神経外科

O-2-175　悪性神経膠腫における機能的 MRI と PET の相関

○北島　美香[1]、平井　俊範[1]、重松　良典[1]、上谷　浩之[1]、岩下　孝弥[1]、山下　康行[1]、中村　英夫[2]、牧野　敬史[2]、倉津　純一[2]
[1]熊本大学　医学部　画像診断・治療科、[2]熊本大学　医学部　脳神経外科

O-2-176　頭蓋内悪性リンパ腫と膠芽腫の鑑別～高い b 値による拡散係数計測の有用性～

○山崎　文之、ドスカリエフ　アイドス、梶原　佳則、渡邊　陽祐、高安　武志、杉山　一彦、栗栖　　薫
広島大学　脳神経外科

O-2-177　治療後のグリオーマにおける腫瘍再発と放射線壊死の鑑別：MR 灌流画像、PET 画像の診断能の比較

○井料　保彦[1]、平井　俊範[1]、北島　美香[1]、中村　英夫[2]、重松　良典[1]、上谷　浩之[1]、倉津　純一[2]、山下　康行[1]
[1]熊本大学　放射線診断学分野、[2]熊本大学　脳神経外科

２日目…… 第２会場　ロイヤルホール①（４Ｆ）

«女性生殖器１»　　１４：４０～１５：３０

座長：鳴海　善文（大阪医科大学　放射線医学教室）

O-2-178　卵巣明細胞癌の MR 所見

○田中優美子[1]、岡田　智志[2]、佐藤　豊実[2]、松本　光司[2]、斎田　　司[1]、吉川　裕之[2]、南　　学[1]
[1]筑波大学　大学院人間総合科学研究科　応用放射線医学分野、
[2]筑波大学　大学院人間総合科学研究科　婦人周産期医学分野

O-2-179　卵巣 mucinous borderline tumor of intestinal type の画像所見

○眞鍋　知子[1]、芝　奈津子[1]、笹島ゆう子[2]、笠松　高弘[3]、三宅　基隆[1]、河輪　陽子[1]、渡辺　裕一[1]、楠本　昌彦[1]、荒井　保明[1]
[1]国立がん研究センター　中央病院　放射線診断科、[2]帝京大学　病理学講座、
[3]国立がん研究センター　中央病院　婦人腫瘍科

O-2-180　**卵巣莢膜細胞腫の MR スペクトロスコピーによる検討－脂質のピークの臨床的意義について－**

○竹内麻由美、松崎　健司、原田　雅史
徳島大学　医学部　放射線科

O-2-181　**卵管卵巣膿瘍 MRI 所見：拡散強調像の有用性**

○麻谷　美奈、佐藤　章子、山崎　元彦、青山　英史
新潟大学大学院医歯学総合研究科腫瘍放射線分野

O-2-182　**子宮平滑筋腫瘍の T2 強調画像・拡散強調画像と病理組織像との対比・検討：良悪性の鑑別と内部性状について**

○佐藤　章子、麻谷　美奈、吉村　宣彦、青山　英史
新潟大学医学部放射線科

２日目…… 第２会場　ロイヤルホール①（４Ｆ）

«女性生殖器２»　　１５：３０～１６：２０

座長：松崎　健司（徳島大学医学部　放射線科）

O-2-183　**子宮体癌拡散強調像の ADC 値に影響を与える要因について（第２報）－ ROI 設定方法の違いによる ADC 値の検討－**

○三上　朋子[1]、上者　郁夫[1]、竹井　智洋[2]、乗金精一郎[3]、松下　　利[4]、井田健太郎[4]、笹井　信也[4]、加地　充昌[4]、金澤　　右[5]、柳井　広之[6]、宮木　康成[7]
[1]岡山大学大学院　保健学研究科、[2]岡山大学　医学部　保健学科、[3]岩国医療センター　放射線科、[4]岡山画像診断センター、[5]岡山大学　医学部　放射線科、[6]岡山大学病院　病理部、[7]岡山大福クリニック　産婦人科

O-2-184　**子宮体癌術前評価の 3T-MRI：3D-TSE T2 強調像と拡散強調像の画像融合**

○堀　　雅敏[1]、金　　東石[1]、大西　裕満[1]、上口　貴志[2]、中本　　篤[1]、坪山　尚寛[1]、坂根　　誠[1]、巽　　光朗[2]、富山　憲幸[1]
[1]大阪大学大学院　医学系研究科　放射線医学、[2]大阪大学　医学部附属病院　放射線部

O-2-185　**Kinematic MRI による骨盤臓器脱疾患の評価**

○金親　純一[1]、相澤　則明[1]、北村　英喜[1]、高瀬　義広[1]、高　　日亨[1]、嘉村　康邦[2]
[1]四谷メディカルキューブ　画像診断科、[2]四谷メディカルキューブ　泌尿器科

O-2-186　**骨盤内嚢胞性病変に対する “Star Map” の初期経験**

○小笠原　篤[1]、林田　佳子[1]、大木　穂高[1]、岡崎　亜美[2]、佐藤　　徹[2]、肥合　康弘[3]、日比野　茂[4]、掛田　伸吾[1]、青木　隆敏[1]、興梠　征典[1]
[1]産業医科大学　放射線科、[2]産業医科大学　放射線部、[3]熊本大学　医学部　保健学科、[4]GE ヘルスケア

O-2-187　**3T MRI による 3D 高空間分解能 T2 強調画像における多嚢胞性卵巣症候群症例の卵巣、卵巣間質の容積の評価**

○米永　和真[1]、生嶋　一朗[1]、山下　康行[2]
[1]都城市郡医師会病院　放射線科、[2]熊本大学　画像診断・治療科

2日目…… 第３会場　エンパイアルーム①・②（３Ｆ）

≪肝臓４≫　　９：４０～１０：３０

座長：伊東　克能（川崎医科大学　放射線医学（画像診断））

O-2-188　肝線維化評価における 3T-MRI による肝 ADC 値の有用性に関する研究

○釘抜　康明[1]、豊田　一郎[1]、利波　久雄[1]、堤　幹宏[2]、有沢　富康[2]
[1]金沢医科大学　医学部　放射線科、[2]金沢医科大学　医学部　消化器内科

O-2-189　EOB- プリモビスト造影 MRI における肝線維化評価の検討

○五島　聡、渡邊　春夫、近藤　浩史、川田　紘資、兼松　雅之
岐阜大学　医学部附属病院　放射線科

O-2-190　NASH および肝硬変における Gd-EOB-DTPA 信号とトランスポーター発現との関係：モデルラットでの検討

○津田奈津子[1]、松井　修[2]
[1]バイエル薬品株式会社　メディカルアフェアーズ、[2]金沢大学大学院医学系研究科

O-2-191　門脈系の 2D cine phase contrast MRI（PC-MRI）；非侵襲的な門脈圧亢進の指標

○森阪　裕之[1]、本杉宇太郎[1]、佐野　勝廣[1]、曹　博信[1]、市川　智章[1]、荒木　力[1]、池長　聰[2]、熊谷　博司[2]
[1]山梨大学　医学部　放射線科、[2]山梨大学　医学部付属病院　放射線部

O-2-192　Gd-EOB-DTPA 造影 MRI における肝細胞癌に対する陽子線治療後の放射線肝障害の評価

○澤田　明宏[1]、朝倉　弘郁[1]、森口　理久[1]、新槇　剛[1]、遠藤　正浩[1]、藤　浩[2]
[1]静岡県立静岡がんセンター　画像診断科、[2]静岡県立静岡がんセンター　陽子線治療科

2日目…… 第３会場　エンパイアルーム①・②（３Ｆ）

≪肝臓５≫　　１０：３０～１１：２０

座長：市川　智章（山梨大学医学部　放射線科）

O-2-193　3T MRI 肝臓ダイナミック撮影における肝特異性造影剤 Gd-EOB-DTPA と細胞外液性造影剤 Gd-DTPA との造影能の比較

○浪本　智弘[1]、尾田済太郎[1]、森田　康祐[2]、中村　信一[1]、彌永　由美[1]、山下　康行[1]
[1]熊本大学　医学部　放射線診断科、[2]熊本大学　医学部附属病院　中央放射線部

O-2-194　3T における Gd-EOB-DTPA の dynamic study での造影効果に関する基礎検討

○宮崎　功[1]、小林　邦典[1]、大戸眞喜男[1]、似鳥　俊明[2]
[1]杏林大学医学部付属病院　放射線部、[2]杏林大学医学部　放射線医学教室

O-2-195　Gd-DTPA および Gd-EOB-DTPA を用いた dynamic MRI における time-intensity curve に関する検討

○藤永　康成[1]、上田　仁[2]、木藤　善浩[2]、塚原　嘉典[1]、杉山由紀子[1]、角谷　眞澄[1]
[1]信州大学　医学部　画像医学講座、[2]信州大学　医学部附属病院　放射線部

O-2-196　Gd-EOB-DTPA-MRI における肝細胞造影相の造影効果と患者体型の関係～正常肝症例における検討～

○福澤　圭[1]、濱田　祐介[1]、平本　壮一[1]、辻　良憲[1]、林　達也[1]、高橋　順士[1]、斎藤　聡[2]、田野　政勝[1]
[1]国家公務員共済組合連合会　虎の門病院　放射線部、[2]国家公務員共済組合連合会　虎の門病院　肝臓科

O-2-197　Gd-EOB-DTPA の取り込み定量評価法の検討：T1 値と信号値の比較

○小野田　農[1,2]、宮地　利明[2]、西松　和彦[1]、中塚　隆之[1]、福島　弘之[1]、上田　　傑[1]、宇都　辰郎[1]、
村上　卓道[3]

[1]近畿大学医学部附属病院　中央放射線部、[2]金沢大学大学院　医学系研究科　保健学専攻、
[3]近畿大学　医学部　放射線医学教室　放射線診断学部門

2日目…… 第３会場　エンパイアルーム①・②（３Ｆ）

«肝臓６»　　１１：２０～１２：１０

座長：村上　卓道（近畿大学医学部　放射線医学教室　放射線診断学部門）

O-2-198　EOB 造影 MRI にて肝実質と肝細胞癌との定量的コントラストに用いる信号強度の有用性について

○森田　敬裕、熊野　正士、岡田　真広、兵頭　朋子、柳生　行伸、柏木　伸夫、小塚　健倫、
今岡いずみ、石井　一成、足利竜一朗、村上　卓道

近畿大学　医学部　放射線医学講座　放射線診断学部門

O-2-199　Gd-EOB-DTPA 造影 MRI の肝細胞相における肝実質造影効果の評価法に関する検討

○玉田　　勉、檜垣　　篤、神吉　昭彦、佐藤　朋宏、東　　浩樹、山本　　亮、伊東　克能

川崎医科大学　放射線科（画像診断1）

O-2-200　Gd-EOB-DTPA 造影 MRI 検査における肝細胞相画像の向上に関する検討

○熊田　真幸[1]、斎藤　　聡[2]

[1]医療法人財団健貢会　東京クリニック　放射線科、[2]国家公務員共済組合連合会　虎の門病院　肝臓センター

O-2-201　Gd-EOB-DTPA 肝細胞造影相における Parallel Imaging を併用した radial scan の検討

○中井　信彰[1]、五味　達哉[2]、中野　晃枝[1]、服部　尚史[1]、大塚　新也[1]、市村　玲子[1]、岩崎美樹子[2]、
長谷川　誠[2]、村田　　望[2]、長基　雅司[2]、飯塚　有応[2]、甲田　英一[2]

[1]東邦大学医療センター大橋病院　放射線部、[2]東邦大学医療センター大橋病院　放射線科

O-2-202　T2 強調像、拡散強調像、bFFE 画像に対する EOB の影響
ーファントム実験での 1.5T と 3T 装置の比較ー（第二報）

○吉川　　武[1]、青山　信和[2]、大野　良治[1,2]、諏訪　　亨[3]、京谷　勉輔[2]、金田　直樹[1]、神田　知紀[1,4]、
高橋　　哲[1]、川光　秀昭[2]、杉村　和朗[1]

[1]神戸大学大学院　医学系研究科　内科系講座放射線医学分野、[2]神戸大学病院　放射線部、
[3]フィリップスヘルスケア、[4]兵庫県立がんセンター　放射線診断科

2日目…… 第３会場　エンパイアルーム①・②（３Ｆ）

«心・大血管１»　　１３：３０～１４：２０

座長：齋藤　陽子（弘前大学大学院保健学研究科　放射線生命科学分野）

O-2-203　Time-SLIP 法における血管狭窄性病変の描出能の検討

○伊豆野勇太[1]、肥合　康弘[2]、沖川　隆志[3]、杤山　博幸[3]、太田　　雄[3]、川村　　傑[3]、田尻　智美[3]、
増田　大介[3]、氏原晋太郎[3]、井上　　恵[4]、大串　玲加[4]

[1]熊本大学大学院　保健学教育部、[2]熊本大学大学院　生命科学研究部　医療技術科学講座、
[3]済生会熊本病院　中央放射線部、[4]熊本大学　医学部　保健学科

O-2-204　Time-Slip 法による鎖骨下動脈描出の検討

○齊藤　英樹[1]、肥合　康弘[2]、伊豆野勇太[3]、川上　恭一[1]、坂梨　理佐[1]、安田　りの[1]

[1]財団法人杏仁会　江南病院、[2]熊本大学大学院　生命科学研究部、[3]熊本大学大学院　保健学教育部

O-2-205　3D MRA, T1, T2 を用いた広範囲プラーク画像の検討

○三好　光晴[1]、竹井　直行[1]、増井　孝之[2]、杉村　正義[3]、石井　　恵[3]、鈴木　隆之[3]、椛沢　宏之[1]
[1]GEヘルスケア・ジャパン（株）　研究開発部、[2]聖隷浜松病院　放射線科、[3]聖隷浜松病院　放射線部

O-2-206　小児川崎病における非造影全身血管撮像の基礎的検討

○麻生　弘哉[2]、今田　直幸[1]、楠　　貴宏[1]、陰山　未央[1]、野中　春輝[1]、石川　優子[1]、市川　勝弘[2]
[1]医療法人あかね会　土谷総合病院　診療技術部　放射線室、[2]金沢大学大学院　医学系研究科　保健学専攻

O-2-207　3T 非造影 MRA を用いた透析シャント狭窄描出能の検討

○佐野村隆行[1]、加藤　　勤[2]、宮崎　寛之[2]、宮本　良仁[2]、三谷　悦也[2]、今泉　裕行[3]、吉村真由美[3]、
山下　裕市[3]
[1]住友別子病院　放射線診断科、[2]住友別子病院　放射線部、[3]東芝メディカルシステムズ（株）

2日目…… 第３会場　エンパイアルーム①・②（３Ｆ）

«心・大血管２»　　１４：２０～１５：３０

座長：天沼　　誠（群馬大学医学部附属病院　放射線部）

O-2-208　RMC を併用した Time-SLIP 法における腎動脈の描出能検討

○田尻　智美[1]、沖川　隆志[1]、太田　　雄[1]、杤山　博幸[1]、川村　　傑[1]、増田　大介[1]、有村　大喜[1]、
氏原晋太郎[1]、和田　博文[1]、浦田　譲治[1]、宿利　沙代[2]、小坂　昌洋[2]、宮崎美津恵[3]
[1]済生会熊本病院　中央放射線部、[2]東芝メディカルシステムズ（株）九州支社、
[3]東芝メディカルシステムズ（株）MRI事業部　MRI開発部

O-2-209　3T 腎動脈 Time-SLIP MRA における至適撮像条件の検討

○小林　邦典[1]、宮崎　　功[2]、榑沼かずみ[1]、高橋　正勝[1]、大戸眞喜男[1]、今井　昌康[2]、似鳥　俊明[2]、
淀　　健治[3]、磯野沙智子[3]
[1]杏林大学医学部付属病院　放射線部、[2]杏林大学医学部　放射線医学教室、[3]東芝メディカルシステムズ株式会社

O-2-210　Multi-phase Transmission を用いた 3T 腎動脈 Time-SLIP MRA における描出能評価

○今井　昌康[1]、横山　健一[1]、岩元香保里[1]、似鳥　俊明[1]、宮崎　　功[1]、小林　邦典[1]、磯野沙智子[2]、
淀　　健治[2]、久原　重英[2]
[1]杏林大学　医学部　放射線科、[2]東芝メディカルシステムズ株式会社

O-2-211　蛇行が大動脈の血行動態に与える影響

○高橋　　護[1]、竹原　康雄[2]、礒田　治夫[3]、大石　直樹[2]、井出　政徳[2]、竹田　浩康[2]、山下　修平[4]、
若山　哲也[4]、野崎　　敦[4]、Alley Marcus[5]、清水　利恭[6]、小杉　隆司[6]、遠山　典宏[1]、一条　勝利[1]、
阪原　晴海[2]
[1]聖隷三方原病院　放射線科、[2]浜松医科大学　放、[3]名古屋大学　医学部保健学科、[4]GEヘルスケア、
[5]スタンフォード大学　放、[6]アールテック

O-2-212　健常腹部大動脈の 3T MR 装置を用いた非造影血行動態評価

○高橋　　護[1]、竹原　康雄[2]、寺田　理希[3]、礒田　治夫[4]、若山　哲也[5]、野崎　　敦[5]、Alley Marcus[6]、
清水　利恭[7]、小杉　隆司[7]、遠山　典宏[1]、一条　勝利[1]、阪原　晴海[2]
[1]聖隷三方原病院　放射線科、[2]浜松医科大学　放、[3]磐田市立総合病院　放、
[4]名古屋大学　医学部保健学科、[5]GEヘルスケア、[6]スタンフォード大学　放、[7]アールテック

O-2-213　0.4T オープン MRI における ASL を用いた非造影 MRA シーケンス（腎動脈、門脈）の検討

○酒井　健也[1]、菱田　正方[2]、中西　健二[2]、上田　泰声[2]、熊井　秀樹[2]、伊藤多恵子[1]
[1]（株）日立メディコ　アプリケーション部、[2]（株）日立メディコ　MRIシステム本部

O-2-214　腹部大動脈瘤ステント内挿術における非造影 MRI 画像を用いたプランニング

五島　　聡、○川田　紘資、近藤　浩史、渡邊　春夫、兼松　雅之
岐阜大学　医学部附属病院　放射線科

２日目…… 第３会場　エンパイアルーム①・②（３Ｆ）

«心・大血管３»　　１５：３０～１６：３０

座長：松永　尚文（山口大学大学院医学系研究科　放射線医学分野）

O-2-215　FSE 法を用いた非造影 MRA における画質安定化と撮像時間短縮の検討

○吉澤　延之、板垣　博幸、後藤　智宏

株式会社　日立メディコ　MRIシステム本部

O-2-216　Ingenia3.0T を用いた balanced sequence の検討

○本田　真俊[1,2]、小原　　真[1]、武村　　濃[1]、諏訪　　亨[1]、勝又　康友[1]、松本　光代[1]、福間由紀子[1]、飯沼　賢事[1]、宮地　利明[2]

[1]フィリップスエレクトロニクスジャパン、[2]金沢大学大学院保健学専攻

O-2-217　第 1 報　下肢 FBI 検査における delay time 決定用ソフトウエア “Auto ECG” の使用経験

○山本　晃義[1]、的場　博輝[1]、原岡健太郎[1]、長島利一郎[1]、中村　克己[1]、宮崎美津恵[2]、麻生　朝香[3]

[1]社会医療法人　共愛会　画像診断センター、[2]東芝メディカルリサーチ・アメリカ社、
[3]東芝メディカルシステムズ株式会社

O-2-218　第 2 報　下肢 FBI 撮影時の至適 delay time の決定における “Auto-ECG” の有用性

○的場　博輝[1]、山本　晃義[1]、原岡健太郎[1]、長島利一郎[1]、中村　克己[1]、宮崎美津恵[2]、麻生　朝香[3]

[1]社会医療法人　共愛会　画像診断センター、[2]東芝メディカルリサーチ・アメリカ社、
[3]東芝メディカルシステムズ株式会社

O-2-219　spine coil と心電同期 EPI を併用した 2D-TOF 下肢 MRA

○山下　浩一、瀧本　宗徳、和久山英治、堤　　強

医療法人三星会　大倉山記念病院　放射線科

O-2-220　脂肪抑制効果を向上させた STIR 型 NATIVE TrueFisp 法による末梢動脈描出の検討

○鈴木　宏明[1]、北川　　久[2]、斉藤　　亮[3]、岸　　孝幸[1]、松尾　浩一[1]、佐久間　亨[4]、福田　国彦[4]

[1]東京慈恵会医科大学附属病院　放射線部、[2]東京慈恵会医科大学第三病院　放射線部、
[3]東京慈恵会医科大学柏病院　放射線部、[4]東京慈恵会医科大学附属病院　画像診断部

２日目…… 第３会場　エンパイアルーム①・②（３Ｆ）

«心・大血管４»　　１６：３０～１７：３０

座長：東野　　博

（医療法人松山ハートセンター　よつば循環器科クリニック　画像診断センター）

O-2-221　アデノシン負荷タギング MRI による虚血心筋の壁運動評価

○城戸　倫之[1]、長尾　充展[2]、川口　直人[1]、起塚　香子[1]、城戸　輝仁[1]、倉田　　聖[1]、宮川　正男[1]、望月　輝一[1]

[1]愛媛大学医学部付属病院　放射線科、
[2]九州大学大学院医学研究院　分子イメージング診断学講座　放射線科

O-2-222　MRI による心不全拡張機能評価

○長尾　充展[1]、米澤　政人[2]、畠中　正光[2]、松尾　芳雄[2]、神谷　武志[2]、山崎　誘三[2]、樋口　　江[2]

[1]九州大学医学研究院　分子イメージング診断学講座、[2]九州大学病院　臨床放射線科

O-2-223　急性心筋梗塞に伴う心破裂の MRI 所見、剖検症例を用いた検討

○黒岩　靖淳[1,2]、山下　　篤[2]、西平　賢作[3]、柴田　剛徳[3]、松浦祐之介[2]、前田　昌二[1]、浅田祐士郎[2]

[1]古賀総合病院　放射線技術部、[2]宮崎大学医学部病理学講座構造機能病態学分野、
[3]宮崎市郡医師会病院　循環器内科

O-2-224　遅延造影 MRI による心サルコイドーシスの評価 : 心筋内腔信号強度比（M/L）を用いた検討

○森田　佳明[1]、山田　直明[1]、橋村　宏美[1]、神崎　　歩[1]、森田奈緒美[1]、木曽　啓祐[1]、福島　和人[1]、
福田　哲也[1]、東　　将浩[1]、内藤　博昭[1]、伊勢　孝之[2]、野口　輝夫[2]
[1]国立循環器病研究センター　放射線部、[2]国立循環器病研究センター　心臓血管内科

O-2-225　冠動脈疾患患者の予後評価におけるホールハート冠動脈 MRA の有用性

○石田　正樹[1]、Yoon Yeonyee[1]、北川　覚也[1]、加藤　真吾[1]、永田　幹紀[1]、中嶋　　寛[2]、佐久間　肇[1]
[1]三重大学医学部附属病院　放射線診断科、[2]三重大学医学部附属病院　循環器内科

O-2-226　MRI による、TOF 術後長期生存症例に対する肺動脈血流評価

○濱田　星紀[1]、井手　春樹[2]、永吉　　誠[3]、上田美奈子[4]、上野　高義[2]、富山　憲幸[5]
[1]仁泉会 MI クリニック　放射線科、[2]大阪大学大学院　医学系研究科　心臓血管外科、
[3]大阪大学医学部附属病院　放射線部、[4]大阪大学医学部附属病院　医療技術部、
[5]大阪大学大学院　医学系研究科　放射線科

2日目…… 第４会場　クリスタル（３F）

«心・大血管５»　　９：４０～１０：５０

座長：竹原　康雄（浜松医科大学医学部付属病院　放射線科）

O-2-227　3D-Linear Radial trajectory を用いた WHC-MRA の試み

○吉田　学誉[1]、加藤　佳子[1]、古河　勇樹[1]、渡辺　直樹[1]、土屋　宏彰[1]、加藤夕紀夫[1]、野崎　みほ[3]、
河内　伸夫[2]、勝又　康友[4]
[1]財団法人　自警会　東京警察病院、[2]同院　放射線部、[3]同院　循環器センター、[4]Philips Electronics Japan

O-2-228　32ch cardiac coil を用いた Single slab Breath Hold WHC-MRA の検討

○大西　宏之[1]、岡田　昌義[2]、福家　啓起[3]、山本　裕子[1]、鄒　美千代[3]
[1]神戸循環器クリニック　放射線技術科、[2]神戸循環器クリニック　心臓血管外科、
[3]神戸循環器クリニック　循環器内科

O-2-229　心臓シネ MRI における Multi-transmit 有用性

○舩津　亮平[1]、長尾　充展[2]、米澤　政人[3]、小林　幸次[1]、西川　　啓[1]、古閑　省一[1]
[1]九州大学病院　医療技術部　放射線部門、[2]九州大学　医学研究院　分子イメージング・診断学講座、
[3]九州大学　医学研究院　臨床放射線科学

O-2-230　2チャンネル 4ポート Multi-phase Transmission を用いた 3T MRI における SSFP 法 心臓シネ MRI の検討

○石村理英子[1]、横山　健一[1]、今井　昌康[1]、似鳥　俊明[1]、宮崎　　功[2]、小林　邦典[2]、久原　重英[3]、
磯野沙智子[3]、淀　　健治[3]、竹本　周平[3]
[1]杏林大学医学部放射線医学教室、[2]杏林大学医学部付属病院放射線部、[3]東芝メディカルシステムズ（株）

O-2-231　4 point drive を搭載した 3T-MR 装置における心臓 cineMRI 撮像について

○奥田　茂男[1]、谷本　伸弘[1]、栗林　幸夫[1]、古崎　昌宏[2]、布川　嘉信[2]、渡部　敏男[2]
[1]慶應義塾大学　医学部　放射線診断科、[2]慶應義塾大学病院　放射線技術室

O-2-232　オプティカルフロー処理を用いたタグ磁気共鳴画像による心筋運動解析

○礒田　治夫[1]、小杉　隆司[2]、清水　利恭[2]、寺田　理希[3]、吉原　　修[4]、内藤　真明[4]
[1]名古屋大学　医学部　保健学科　放射線技術科学専攻、[2]株式会社アールテック、
[3]磐田市立総合病院　放射線診断技術科、[4]磐田市立総合病院　放射線診断科

O-2-233　3.0-T を用いた脂肪抑制・ナビゲーター同期 3D 遅延造影 MRI：心筋瘢痕と冠動脈の描出の試み

○天野　康雄、桐山　智成、小林　靖宏、城　　正樹、松村　善雄、関根　鉄朗、汲田伸一郎
日本医科大学　附属病院　放射線科

2日目…… 第４会場　クリスタル（３Ｆ）

«心・大血管６»　　１０：５０～１２：００

座長：横山　健一（杏林大学医学部　放射線医学教室）

O-2-234　2 方向 SPEEDER と DRKS を用いた 3D 心筋 perfusion MRI の検討

○津野田雅敏[1]、吉村　孝一[1]、杉本　　央[1]、大枝　嗣人[2]、中川　慎也[2]、藤井　　俊[2]、吉岡千早紀[3]、竹本　周平[3]

[1]心臓病センター榊原病院　放射線科、[2]心臓病センター榊原病院　放射線検査科、[3]東芝メディカルシステムズ

O-2-235　高速サンプリング法を用いた 3D 心筋 Perfusion 用シークエンスの基礎検討

○竹本　周平[1]、津野田雅敏[2]、大枝　嗣人[3]、中川　慎也[3]、吉岡千早紀[1]、山下　裕市[1]、千葉　寿恵[1]、山本　貴雄[1]、二宮　綾子[1]、久原　重英[1]、市之瀬伸保[1]、大川　真史[4]、喜種　慎一[4]

[1]東芝メディカルシステムズ株式会社　営業推進部、[2]心臓病センター榊原病院　放射線科、[3]心臓病センター榊原病院　放射線検査科、[4]東芝医用システムエンジニアリング

O-2-236　WET pulse と k-t BLAST 法を用いた負荷心筋 perfusion MRI の経験

○川口　直人[1]、城戸　倫之[1]、起塚　香子[1]、城戸　輝仁[1]、倉田　　聖[1]、宮川　正男[1]、望月　輝一[1]、小島　明彦[2]、白石　泰宏[2]、上田　幸介[2]

[1]愛媛大学医学部　放射線科、[2]愛媛大学医学部　放射線部

O-2-237　心臓 MRI における Knowledge-Based Automatic Slice-Alignment Method の開発

○新田　修平[1]、武口　智行[1]、松本　信幸[1]、久原　重英[2]、竹本　周平[2]、二宮　綾子[2]、横山　健一[3]、今井　昌康[3]、石村理英子[3]、似鳥　俊明[3]

[1]（株）東芝　研究開発センター　マルチメディアラボラトリー、[2]東芝メディカルシステムズ（株）MRI事業部、[3]杏林大学医学部　放射線医学教室

O-2-238　心臓 MRI における Knowledge-based Automatic Slice Alignment Method の臨床例での検討

○横山　健一[1]、新田　修平[2]、武口　智行[2]、松本　信幸[2]、久原　重英[3]、竹本　周平[3]、二宮　綾子[3]

[1]杏林大学　医学部　放射線医学教室、[2]（株）東芝　研究開発センター　マルチメディアラボラトリー、[3]東芝メディカルシステムズ（株）MRI事業部

O-2-239　3D Whole Heart Coronary 撮像時において体厚を考慮した SENSE 倍速の適正化

○山田　達也[1]、京谷　勉輔[2]、青山　信和[2]、大川　　渡[1]

[1]三菱神戸病院　画像技術科、[2]神戸大学病院　医療技術部　放射線部門

O-2-240　Spiral DENSE MRI によるストレイン評価－ 18 心拍収集と 9 心拍収集の Lagrangian E2 値比較

○高瀬　伸一[1]、Sigfridsson Andreas[2]、佐久間　肇[1]

[1]三重大学　医学部　附属病院　中央放射線部、[2]Linkoping University IMH/Cardiovascular Medicine

2日目…… 第４会場　クリスタル（３Ｆ）

«肝臓７»　　１３：３０～１４：４０

座長：赤羽　正章（東京大学医学部附属病院　放射線部）

O-2-241　2point-DIXON 法を用いた脂肪の半定量測定の検討

○福澤　　圭[1]、濱田　祐介[1]、辻　　良憲[1]、平本　壮一[1]、高橋　順士[1]、多賀谷菜穂美[1]、田野　政勝[1]、斎藤　　聡[2]

[1]国家公務員共済組合連合会　虎の門病院　放射線部、[2]国家公務員共済組合連合会　虎の門病院　肝臓科

O-2-242　2point-DIXON 法を用いた脂肪含有結節の脂肪量半定量法の検討
－早期肝細胞癌診断の可能性について－

○斎藤　　聡[1]、福澤　　圭[2]、濱田　祐介[2]、高橋　順士[2]

[1]虎の門病院　肝臓センター、[2]虎の門病院　放射線部

O-2-243　非アルコール性脂肪性肝炎（NASH）症例における IDEAL Quant を用いた肝の脂肪定量および R2* 値測定の初期経験

○大西　裕満[1]、金　　東石[1]、堀　　雅敏[1]、坪山　尚寛[1]、中本　　篤[1]、巽　　光朗[1]、富山　憲幸[1]、鎌田　佳宏[2]、鵜池　充宏[3]

[1]大阪大学大学院　医学系研究科　放射線統合医学講座　放射線医学講座、
[2]大阪大学大学院　医学系研究科　内科学講座　消化器内科学講座、[3]GEヘルスケア・ジャパン株式会社

O-2-244　Gd-EOB-DTPA を用いた残肝機能の術前評価

○松島　　秀[1,2]、佐藤　洋造[1]、山浦　秀和[1]、加藤　弥菜[1]、井上　大作[1]、紀ノ定保臣[2]、惠良　聖一[3]、高橋　和也[1]、稲葉　吉隆[1]

[1]愛知県がんセンター中央病院　放射線診断・IVR部、[2]岐阜大学大学院　医学系研究科　医療情報学分野、
[3]岐阜大学大学院　医学系研究科　分子生理学分野

O-2-245　3T 装置を用いた Portal Spin Labeling による肝内門脈血流評価

○吉川　　武[1]、青山　信和[2]、大野　良治[1,2]、諏訪　　亨[3]、京谷　勉輔[2]、金田　直樹[1]、神田　知紀[1,4]、高橋　　哲[1]、川光　秀昭[2]、杉村　和朗[1]

[1]神戸大学大学院　医学系研究科　内科系講座放射線医学分野、[2]神戸大学病院　放射線部、
[3]フィリップスヘルスケア、[4]兵庫県立がんセンター　放射線診断科

O-2-246　ダイナミック MRI と Gd-EOB-DTPA を用いた急性肝障害の定量評価に関する研究

○齋藤　茂芳、厚東　大智、森山　雄基、松下　太郎、小林秀一朗、北村　章裕

大阪大学　医学系研究科　保健学専攻　医用物理工学講座

O-2-247　Gd-EOB-DTPA を使用した肝臓の MR-Volumetry
～正常肝症例における患者体型と肝臓 Volume 関係の検討～

○福澤　　圭[1]、濱田　祐介[1]、平本　壮一[1]、辻　　良憲[1]、黒詰　美穂[1]、坂井　広伸[1]、高橋　順士[1]、斎藤　　聡[2]、田野　政勝[1]

[1]国家公務員共済組合連合会　虎の門病院　放射線部、[2]国家公務員共済組合連合会　虎の門病院　肝臓科

2日目…… 第４会場　クリスタル（３Ｆ）

«肝臓８»　　１４：４０～１５：４０

座長：森　　宣（大分大学医学部　臨床医学系　放射線医学講座）

O-2-248　Multi-TAG Time-SLIP 法による肝動脈 MRA の基礎的検討

○佐藤　秀二[1]、濱崎　　望[1]、伊藤　憲之[1]、小坂　　徹[1]、長澤　　徹[1]、磯野沙智子[3]、北村　直也[3]、山下　裕市[3]、柘植　大輔[2]、鈴木　一廣[2]、笹井　啓資[2]、青木　茂樹[2]、桑鶴　良平[2]

[1]順天堂大学医学部附属順天堂医院　放射線部、[2]順天堂大学医学部附属順天堂医院　放射線科、
[3]東芝メディカルシステムズ

O-2-249　Time-SLIP 法を用いた非造影 MRA による肝動脈描出法の確立

○柘植　大輔[1]、桑鶴　良平[1]、井上　達朗[1]、鈴木　一廣[1]、白石　昭彦[1]、濱崎　　望[2]、佐藤　秀二[2]、磯野沙智子[3]、山下　裕市[3]、北村　直也[3]

[1]順天堂大学　医学部　放射線科医学講座、[2]順天堂大学医学部附属　順天堂医院　放射線部、
[3]東芝メディカルシステムズ　株式会社

O-2-250　NATIVE-True FISP 法を用いた各種慢性肝疾患における MR portography の最適撮像パラメータの検討

○高橋　順士[1]、斎藤　　聡[2]、櫻井乃梨子[1]、林　　達也[1]、多賀谷菜穂美[1]

[1]国家公務員共済組合連合会　虎の門病院　放射線部、
[2]国家公務員共済組合連合会　虎の門病院　肝臓センター

O-2-251　NATIVE 法を用いた非造影 MR Portography における門脈系血管の描出能の検討

○濱田　祐介[1]、斎藤　　聡[2]、高橋　順士[1]、福澤　　圭[1]、辻　　良憲[1]、平本　壮一[1]、多賀谷菜穂美[1]、林　　達也[1]、田野　政勝[1]

[1]国家公務員共済組合連合会　虎の門病院　放射線部、
[2]国家公務員共済組合連合会　虎の門病院　肝臓センター

O-2-252　各種慢性肝疾患における MR Portography の比較検討
ー NATIVE 法と Time-SLIP 法の比較検討ー

○斎藤　　聡[1]、高橋　順士[2]、辻　　良憲[2]、福澤　　圭[2]、平本　壮一[2]、多賀谷菜穂美[2]、林　　達也[2]、濱田　祐介[2]

[1]国家公務員共済組合連合会　虎の門病院　肝臓センター、
[2]国家公務員共済組合連合会　虎の門病院　放射線部

O-2-253　3T-MRI を用いた 3D-NonContrast Inflow Portographgy（NCIP）の試み

○星合　壮大、那須　克宏、南　　学

筑波大学附属病院　放射線診断・IVR科

2日目…… 第４会場　クリスタル（３F）

«骨軟部６»　　１５：４０～１６：４０

座長：畠中　正光（九州大学病院　放射線部）

O-2-254　運動負荷による下腿部の筋疲労と回復の評価

○遠藤　和樹[1]、八木　一夫[2]、畑　　純一[2,3]、荒川　裕貴[2]、高平　義之[2]

[1]首都大学東京　健康福祉学部　放射線学科、[2]首都大学東京大学院　人間健康科学研究科、
[3]東京大学医学部附属病院　放射線部

O-2-255　q-space analysis による筋細胞構造の解析

○畑　　純一[1,3]、鈴木　雄一[1]、國松　　聡[1]、佐々木弘喜[1]、増谷　佳孝[1]、堀　　正明[2]、青木　茂樹[2]、八木　一夫[3]、矢野　敬一[1]、大友　　邦[1]

1東京大学医学部附属病院、[2]順天堂大学　医学部、[3]首都大学東京大学院

O-2-256　筋組織中における水分子の動態解析 - 筋収縮時の評価 -

○渡邉　康晴[1]、木村　啓作[2]、梅田　雅宏[1]、河合　裕子[1]、樋口　敏宏[3]、田中　忠蔵[3]

[1]明治国際医療大学　医療情報学、[2]明治国際医療大学　鍼灸学部　健康・予防鍼灸学、
[3]明治国際医療大学　脳神経外科

O-2-257　3T 1H-MR spectroscopy（1H-MRS）と LCModel による骨格筋 IMCL と EMCL
計測成功率の計測対象による差異の検討

○岡本　嘉一[1]、磯辺　智範[1]、鈴木　浩明[2]、平野　雄二[1]、南　　学[1]

1筑波大学人間総合科学研究科　放射線診断IVR、[2]筑波大学人間総合科学研究科　内分泌代謝　糖尿病内科

O-2-258　Multi-b diffusion を用いた骨格筋細胞内腔と外腔の比率（fraction）測定の試み

○岡本　嘉一[1]、小原　　真[2]、那須　克宏[1]、磯辺　智範[1]、平野　雄二[1]、南　　学[1]

[1]筑波大学人間総合科学研究科　放射線診断IVR、[2]株式会社フィリップスエレクトロニクスジャパン

O-2-259　Dynamic ^{1}H MR Spectroscopy による筋負荷時の代謝物変化

○高島　弘幸、今村　　塁、赤塚　吉紘、宍戸　博紀、長濱　宏史、原田　邦明

札幌医科大学附属病院　放射線部

2日目…… 第５会場　オーキッド（３Ｆ）

≪計測・撮像法１≫　　９：４０～１０：３０

座長：尾藤　良孝（株式会社日立製作所　中央研究所）

O-2-260　再収束フリップ角可変型高速スピンエコー法における VRFA 変調方式が BB 効果に及ぼす影響

○並木　　隆[1]、米山　正己[1]、中村　理宣[1]、奥秋　知幸[1]、田渕　　隆[1]、武村　　濃[2]、小原　　真[2]、
澤野　誠志[1]
[1]八重洲クリニック、[2]フィリップスエレクトロニクスジャパン

O-2-261　hyperecho propeller imaging

○米山　正己[1]、中村　理宣[1]、並木　　隆[1]、奥秋　知幸[1]、田渕　　隆[1]、武村　　濃[2]、小原　　真[2]、
高原　太郎[3]
[1]八重洲クリニック、[2]フィリップスエレクトロニクスジャパン、[3]東海大学　工学部　医用生体工学科

O-2-262　上腹部 T1WI 撮像における呼吸補正撮像と radial scan 法の比較

○服部　尚史[1]、五味　達哉[2]、中野　晃枝[1]、中井　信彰[1]、大塚　新也[1]、市村　玲子[1]、長谷川　誠[2]、
岩崎美樹子[2]、村田　　望[2]、長基　雅司[2]、飯塚　有応[2]、甲田　英一[2]
[1]東邦大学医療センター大橋病院　放射線部、[2]東邦大学医療センター大橋病院　放射線科

O-2-263　Dixon 法を応用した鉄及び脂肪量測定シーケンスの基礎検討

○布川　嘉信[1]、大出　健一[1]、久　　康成[1]、渡部　敏男[1]、上野　彰久[2]、奥田　茂男[2]、谷本　伸弘[2]、
鵜池　充宏[3]
[1]慶應義塾大学病院　中央放射線技術室、[2]慶應義塾大学　医学部　放射線診断科、[3]GEヘルスケアジャパン

O-2-264　T2map の撮像条件が T2 値測定に与える影響

○小林　智哉[1,2]、石森　佳幸[3]、宮本　勝美[1]、門間　正彦[3]
[1]筑波メディカルセンター病院、[2]茨城県立医療大学大学院　保健医療科学研究科、[3]茨城県立医療大学

2日目…… 第５会場　オーキッド（３Ｆ）

≪流速測定１≫　　１０：３０～１１：１０

座長：滝沢　　修（シーメンス・ジャパン株式会社　R & C Department）

O-2-265　3T 装置での心拍同期非造影腎動脈 MRA：呼吸停止法と呼吸同期法の比較

○増井　孝之[1]、片山　元之[1]、佐藤　公彦[1]、竹井　直行[2]、三好　光晴[2]、杉村　正義[1]、鈴木　隆之[1]、
寺内　一真[1]、塚本　　慶[1]、伊熊　宏樹[1]、椛沢　宏之[2]、石井　　恵[1]
[1]聖隷浜松病院　放射線科、[2]GEHC Japan 研究開発室

O-2-266　Flow-in 法、Flow-out 法において BBTI の変化が門脈描出に与える影響

○長島利一郎[1]、山本　晃義[1]、原岡健太郎[1]、中村　克己[1]、内山　大治[1]、宮崎美津恵[2]、麻生　朝香[2]
[1]社会医療法人　共愛会　戸畑共立病院　画像診断センター、[2]東芝メディカルシステムズ株式会社

O-2-267　小児もやもや病における 2D-PC 法による脳血流量測定の検討

○矢部　　仁、辻村明日香、小島　英之、松田　幸広
埼玉県立小児医療センター　放射線技術部

O-2-268　Phase-contrast 法による僧帽弁口血流速波形を用いた左室拡張機能評価

○西川　　啓[1]、長尾　充展[2]、小林　幸次[1]、舩津　亮平[1]、大賀　正浩[1]、林　　六計[1]、園田真二郎[1]、
河窪　正照[1]、古閑　省一[1]、中村　泰彦[1]、米澤　政人[3]、畠中　正光[3]、本田　　浩[3]
[1]九州大学　医療技術部　放射線部門、[2]九州大学　医学研究院　分子イメージング診断学講座、
[3]九州大学　医学研究院　臨床放射線科学

２日目…… 第５会場　オーキッド（３Ｆ）

«流速測定２»　　１１：１０～１１：５０

座長：三好　光晴（GE ヘルスケア・ジャパン株式会社）

O-2-269　3D-TOF 法による頭部 MRA 撮像における TONE パルスとスラブ厚の関係についての基礎的検討

○生田　尚明、浦田　哲弥、山本　英孝

製鉄記念広畑病院　放射線科

O-2-270　可変反転時間を用いた呼吸、心拍同期併用 Inflow IR（IFIR）-3DFIESTA 法の検討について

○竹井　直行[1]、三好　光晴[1]、増井　孝之[2]、椛沢　宏之[1]

[1]GEヘルスケア・ジャパン　研究開発室、[2]総合病院　聖隷浜松病院　放射線科

O-2-271　演題取り下げ

O-2-272　動物用 MRI を用いた糖尿病ラットにおける末梢血流の評価に関する研究

○荻原　良太[1]、太田さとみ[1]、厚東　大智[1]、小林秀一朗[1]、中邑　友美[1]、森山　雄基[1]、柚木崎大樹[1]、Anggia Angraini[1]、柏木　雄人[2]、村瀬　研也[1]

[1]大阪大学大学院　医学系研究科　保健学専攻、[2]塩野義製薬株式会社　新薬研究所

２日目…… 第５会場　オーキッド（３Ｆ）

«画像処理１»　　１３：３０～１４：２０

座長：山形　　仁（東芝メディカルシステムズ株式会社）

O-2-273　三次元関心領域内の組織含有率の高精度計測法

米田　哲也[1]、○井芹　新乃[2]、有村　大喜[3]、三尾　素平[4]、小味　昌憲[5]

[1]熊本大学　大学院生命科学研究部　医療技術科学講座、[2]西村内科脳神経外科病院　放射線科、
[3]済生会熊本病院　中央放射線部、[4]熊本大学大学院　保健学教育部、[5]熊本大学医学部附属病院　中央放射線部

O-2-274　T2* 強調画像に対する定量的画像コントラスト強調処理

○谷口　　陽[1]、村瀬　毅倫[2]、佐藤　善隆[2]、高橋　哲彦[2]、尾藤　良孝[1]

[1]日立製作所　中央研究所、[2]日立メディコ

O-2-275　FREBAS 展開空間の自己相似性を利用した MR 画像の雑音除去法

○伊藤　聡志[1]、蹄　　昌幸[2]、山田　芳文[1]

[1]宇都宮大学　大学院工学研究科　知能情報研究部門、[2]宇都宮大学　大学院工学研究科　情報システム科学専攻

O-2-276　ブタ頭部の死後拡散強調画像の連続撮像ならび同画像処理による死後変化の評価

○金涌　佳雅[1]、森山　　剛[2]、松岡雄一郎[3]、平川　慶子[4,5]、小池　　薫[6]、黒田　　輝[3,7]、大野　曜吉[5]、金武　　潤[1]

[1]防衛医科大学校　法医学講座、[2]東京工芸大学　工学部　メディア画像学科、[3]神戸国際医療交流財団、
[4]日本医科大学　NMR研究施設、[5]日本医科大学　法医学講座、
[6]京都大学大学院　医学研究科　初期診療・救急医学分野、[7]東海大学大学院　工学研究科　情報理工学専攻

O-2-277　全体 SNR 適応型 Inhomogeneous Noise Correction combined with Uniform filter and Sensitivity map（INCUS）

○木村　徳典、重田　高志

東芝メディカルシステムズ株式会社　MRI開発部

2日目…… 第5会場　オーキッド（3F）

«画像処理2»　　14：20〜15：10

座長：松田　哲也（京都大学大学院情報学研究科　システム科学専攻）

O-2-278　交差プロファイル法による胸部 4D-MRI を用いた横隔膜機能画像の生成

○桝田　喜正[1]、佐藤　広崇[1]、松本　浩史[1]、藤田　雅之[1]、和田　啓伸[2]、川田奈緒子[3]、本折　　健[4]、羽石　秀昭[5]

[1]千葉大学医学部附属病院　放射線部、[2]独立行政法人国立病院機構千葉医療センター　呼吸器外科、[3]千葉大学医学部附属病院　呼吸器内科、[4]千葉大学医学部附属病院　放射線科、[5]千葉大学　フロンティアメディカル工学研究開発センター

O-2-279　GPU 利用による FREBAS 圧縮センシングの高速化

○伊藤　聡志[1]、小久保　潤[2]、荒井　博俊[2]、山田　芳文[1]

[1]宇都宮大学　大学院工学研究科　知能情報研究部門、[2]宇都宮大学　大学院工学研究科　情報システム科学専攻

O-2-280　位相拡散フーリエ法を利用した圧縮センシングの実験的検討

○伊藤　聡志[1]、来住　俊一[2]、宮内　壮基[2]、山田　芳文[1]

[1]宇都宮大学　大学院工学研究科　知能情報研究部門、[2]宇都宮大学　大学院工学研究科　情報システム科学専攻

O-2-281　拡散を考慮した MRI 画像シミュレータの基礎的検討

○藤居　昭吾[1]、谷口　　陽[2]、尾藤　良孝[2]、山本　悦治[1]

[1]千葉大学　工学部　メディカルシステム工学科、[2]株式会社　日立製作所　中央研究所

O-2-282　MRI ダイナミック造影撮像におけるアーチファクト解析用シミュレーター

○樋口　順也、谷本　伸弘、上野　彰久、栗林　幸夫

慶應義塾大学　医学部　放射線診断科

2日目…… 第5会場　オーキッド（3F）

«画像処理3»　　15：10〜16：10

座長：黒田　　輝（東海大学情報理工学部　情報科学科）

O-2-283　脳画像解析のための MRI 画像における幾何学的歪みの補正法の提案とその評価ー J-ADNI 研究

○舞草　伯秀[1]、山下　典生[1]、田中健一郎[1]、阿部　　修[2]、川口　　淳[3]、佐藤　典子[4]、湯浅　哲也[5]、松田　博史[6]、岩坪　　威[7]

[1]バイオテクノロジー開発技術研究組合、[2]日本大学　医学部、[3]久留米大学　バイオ統計センター、[4]国立精神・神経医療研究センター病院、[5]山形大学大学院　理工学研究科、[6]埼玉医科大学　国際医療センター、[7]東京大学大学院　医学系研究科

O-2-284　3D Prospective Motion Correction（3D PROMO）を用いた VBM 解析
ーナビゲータスキャンが解析結果に与える影響ー

○内田　幸司[1]、原　　真司[2]、勝部　　敬[1]、福庭　栄治[1]、吉廻　　毅[2]、鶴崎　正勝[1]、小松　明夫[2]、北垣　　一[1]、鵜池　充宏[3]、椛沢　宏之[3,4]、Shankaranarayanan Ajit[4]

[1]島根大学　医学部　放射線医学講座、[2]島根大学　医学部附属病院　放射線部、[3]GE Healthcare Japan、[4]GE Healthcare

O-2-285　スペクトル拡散法を応用した tagging MRI による高分解運動解析法

○松田　哲也[1]、小森　芳秋[1]、金　　櫟[1]、楢崎美智子[1]、林　　浩二[2]、天野　　晃[3]

[1]京都大学大学院　情報学研究科、[2]洛和会音羽病院　放射線部、[3]立命館大学　生命科学部

O-2-286　心筋 perfusion MRI 画像における左室心筋領域の自動設定プログラムの開発

○夏目　貴弘[1]、宮崎　勇輔[2]、北川　覚也[3]、石田　正樹[3]、佐久間　肇[3]、市原　　隆[1]
[1]藤田保健衛生大学　医療科学部　放射線学科、[2]藤田保健衛生大学大学院　保健学研究科、
[3]三重大学医学部附属病院　中央放射線部

O-2-287　心筋 perfusion MRI 定量解析における血液と心筋の時間－信号強度曲線間の時間遅れ補正法の開発

○夏目　貴弘[1]、関川　祐矢[2]、郷古　泰昭[3]、北川　覚也[4]、石田　正樹[4]、佐久間　肇[4]、市原　　隆[1]
[1]藤田保健衛生大学　医療科学部　放射線学科、[2]藤田保健衛生大学大学院　保健学研究科、
[3]株式会社AZE　開発部、[4]三重大学医学部附属病院　中央放射線部

O-2-288　脊椎検査における 2D スカウト画像を用いた自動位置決め手法

○横沢　　俊、谷口　　陽、五月女悦久、尾藤　良孝
（株）日立製作所　中央研究所

2日目…… 第５会場　オーキッド（３Ｆ）

«ＩＶＲ»　　１６：１０～１７：００

座長：原田　潤太（東京慈恵会医科大学附属柏病院　放射線部）

O-2-289　EOB 投与後肝ラジオ波焼灼療法

○柿手　　卓[1]、藤井　進也[1]、仲松　　暁[1]、矢田　晋作[1]、山下栄二郎[1]、金田　　祥[1]、太田　靖利[1]、
福永　　健[1]、金崎　佳子[1]、神納　敏夫[1]、小川　敏英[1]、徳永　志保[2]、孝田　雅彦[2]
[1]鳥取大学　医学部　病態解析医学講座　医用放射線学分野、
[2]鳥取大学　医学部　統合内科医学講座　機能病態内科学分野

O-2-290　肝 MR ガイド下集束超音波治療における血管樹状構造に基づく三次元加温目標点追尾

○熊本　悦子[1,2]、高尾　好江[3]、國領　大介[4]、貝原　俊也[2]、黒田　　輝[5,6]
[1]神戸大学　情報基盤センター、[2]神戸大学大学院　システム情報学研究科、
[3]神戸大学大学院　工学研究科、[4]放射線医学総合研究所　分子イメージング研究センター、
[5]東海大学　情報理工学部　情報科学科、[6]神戸国際医療交流財団

O-2-291　子宮動脈塞栓術前における非造影 MRA の臨床的有用性について

○森　　健作[1,2]、斎田　　司[1,2]、渋谷　陽子[2,3]、高橋　信幸[1]、椎貝　真成[3]、長田　佳代[4]、田中　奈美[4]、
南　　学[1]
[1]筑波大学大学院　人間総合科学研究科　疾患制御医学専攻　応用放射線医学分野、
[2]つくばセントラル病院　放射線科、[3]筑波大学　附属病院　放射線診断・IVR科、
[4]つくばセントラル病院　産婦人科

O-2-292　MR 内視鏡用腔内 RF コイル評価のためのブタ直腸イメージング

○松岡雄一郎[1]、吉中　勇人[2]、森田　圭紀[3]、竹中　　完[3]、坂井　　文[3]、久津見　弘[3]、東　　健[3]、
黒田　　輝[1,4]
[1]公益財団法人神戸国際医療交流財団、[2]淀川キリスト教病院　消化器内科、
[3]神戸大学大学院　医学研究科　内科学講座　消化器内科学分野、[4]東海大学大学院　工学研究科　情報理工学専攻

O-2-293　0.3T オープン MRI における強力集束超音波治療モニタリングの基礎検討 2

○仲本　秀和[1]、阿部　信隆[1]、窪田　　純[1]、吉澤　　晋[2]、梅村晋一郎[2,3]、吉光喜太郎[4]、鈴木　孝司[4]、
村垣　善浩[4,5]、伊関　　洋[4,5,6]
[1]株式会社　日立メディコ　応用機器開発室、[2]東北大学　大学院工学研究科、
[3]東北大学　大学院　医工学研究科、[4]東京女子医科大学大学院　先端生命医科学研究所、
[5]東京女子医科大学　脳神経センター、[6]東京女子医科大学・早稲田大学共同大学

2日目…… 第５会場　オーキッド（３Ｆ）

«計測・撮像法２»　　１７：００～１７：４０

座長：小原　　真（株式会社フィリップスエレクトロニクスジャパン）

O-2-294　MRI による医用金属材料の磁気的性質の定量評価

○唐　　明輝[1]、河合　雄人[1]、山本　　徹[2]

[1]北海道大学大学院　保健科学院、[2]北海道大学大学院　保健科学研究院

O-2-295　MRI 位相情報に現れる電気伝導度の影響

○小林　勇太[1]、荻子　仁泰[2]、山本　　徹[3]

[1]北海道大学大学院　保健科学院、[2]北海道大学大学院　医学研究科、[3]北海道大学大学院　保健科学研究院

O-2-296　脂肪・高含水組織混在部位のためのメチレン基 T1 と水共鳴周波数を用いた温度分布画像化法

○黒田　　輝[1,2]、Lam Mie Kee[3]、高野　優太[1]、本田　真俊[4]、小原　　真[4]、堀江　朋彦[5]、今井　　裕[5]

[1]東海大学　情報理工学部　情報科学科、[2]（公）国際医療交流財団　国際医療機器開発センター、
[3]Image Sciences Institute, University Medical Center Utrecht, Utrecht、
[4]フィリップスエレクトロニクスジャパン、[5]東海大学　医学部　放射線科

O-2-297　極小超常磁性体酸化鉄ナノ粒子と MRI を用いた炎症イメージングに関する研究

○松下　太郎[1]、中邑　友美[1]、太田さとみ[1]、森山　雄基[1]、荻原　良太[1]、厚東　大智[1]、野原　　聡[2]、
北村　章裕[1]、小林秀一朗[1]、村瀬　研也[1]

[1]大阪大学大学院　医学系研究科　保健学専攻、[2]名糖産業株式会社

3日目…… 第２会場　ロイヤルホール①（４Ｆ）

«女性生殖器３»　　９：４０～１０：３０

座長：田中優美子（筑波大学大学院人間総合科学研究科　応用放射線医学分野）

O-3-298　授乳期における子宮の様相と蠕動についての研究

○大堂さやか[1]、中井　朝子[1]、木戸　　晶[1]、藤本　晃司[1]、草原　博志[2]、富樫かおり[1]

[1]京都大学　大学院　医学研究科　放射線医学講座、[2]東芝メディカルシステムズ株式会社

O-3-299　加齢に伴う子宮筋 anisotropy の変化

○鳥羽三佳代、宮坂　尚幸、久保田俊郎

東京医科歯科大学院大学　生殖機能協関学

O-3-300　高リスク妊娠の出産時の腸骨動脈バルーン留置術施行前の非造影 MR angiography の有用性の検討

○片山　元之[1]、増井　孝之[1]、佐藤　公彦[1]、伊熊　宏樹[1]、寺内　一真[1]、塚本　　慶[1]、水木　健一[1]、
竹井　直行[2]、三好　光晴[2]

[1]聖隷浜松病院　放射線科、[2]GEヘルスケアジャパン

O-3-301　3.0T における 3D-Linear Radial trajectory を用いた画質改善の試み

○吉田　学誉[1]、渡辺　直樹[1]、古河　勇樹[1]、土屋　宏彰[1]、加藤　佳子[1]、加藤夕紀夫[1]、河内　伸夫[2]、
勝又　康友[3]

[1]財団法人　自警会　東京警察病院　放射線科、[2]同院　放射線部、[3]Philips Electronics Japan

O-3-302　3.0T MRI における 3D 高速 SE 法（CUBE）の TE がコントラストに与える影響

○山村憲一郎[1]、松本　洋一[1]、藤田　　修[1]、芦田　健次[1]、岡山　勝良[1]、鳴海　善文[1]、高津　安男[2]

[1]大阪医科大学附属病院　中央放射線部、[2]大阪赤十字病院

3日目…… 第２会場　ロイヤルホール①（４Ｆ）

≪頭頸部１≫　　１０：３０～１１：１０

座長：小玉　隆男（宮崎大学医学部　放射線医学講座）

O-3-303　等倍量ガドリニウム造影剤静注による内リンパ水腫検出の至適待ち時間の検討；3.5, 4.0, 4.5 時間の比較

○長縄　慎二[1]、山崎　雅弘[1]、川井　　恒[1]、中島　　務[2]
[1]名古屋大学　医学部　放射線科、[2]名古屋大学　医学部　耳鼻科

O-3-304　ガドリニウム造影剤鼓室内投与 24 時間後と静脈内投与 4 時間後での蝸牛基底回転と上位回転造影効果の検討

○山崎　雅弘[1]、長縄　慎二[1]、川井　　恒[1]、中島　　務[2]
[1]名古屋大学　医学部　放射線科、[2]名古屋大学　医学部　耳鼻咽喉科

O-3-305　3T MRI で CISS を用いて撮像した蝸牛神経および顔面神経の正常径

○中道　玲瑛、山崎　雅弘、川井　　恒、長縄　慎二
名古屋大学　放射線科

O-3-306　副咽頭間隙腫瘍に対する拡散強調 MR neurography（DW-MRN）：第 9、10、11 脳神経描出の可能性について

○北詰　良雄、大橋　　勇、片山　　貴、渋谷　　均
東京医科歯科大学医学部附属病院　放射線科

3日目…… 第２会場　ロイヤルホール①（４Ｆ）

≪頭頸部２≫　　１１：１０～１１：５０

座長：辰野　　聡（東京歯科大学市川総合病院　放射線科）

O-3-307　唾液分泌刺激と拡散強調像を用いた MRI による唾液腺機能の検討

○三浦　賢征[1]、梶田　公博[1]、前田　祥吾[1]、山口　香織[1]、八重樫良平[1]、大橋　佑介[1]、加藤　大輝[1]、庄田　真一[1]、加藤　博基[2]、兼松　雅之[1,2]
[1]岐阜大学医学部附属病院　放射線部、[2]岐阜大学医学部附属病院　放射線科

O-3-308　薬物動態解析 Tofts and Kermode（TK）model による口腔扁平上皮癌症例の術前治療効果判定の試み

○筑井　　徹[1]、畠中　正光[2]、古閑　省一[2]、西川　　啓[2]、大賀　正浩[2]、小原　　真[3]
[1]九州大学大学院　歯学研究院　口腔画像情報科学分野、[2]九州大学病院　放射線部、
[3]フィリップスエレクトロニクスジャパン　ヘルスケア事業部

O-3-309　AAS（auto active shimming）の撮像面が静磁場均一性の補正に与える影響について

○高済　英彰[1]、清野　真也[1]、樵　　勝幸[1]、村上　克彦[1]、遊佐　雅徳[1]、石川　寛延[1]、佐藤　孝則[1]、遊佐　　烈[1]、久原　重英[2]、松本沙絵里[2]
[1]公立大学法人　福島県立医科大学附属病院　放射線部、[2]東芝メディカルシステムズ（株）

O-3-310　頭頸部腫瘍における Arterial spin-labeling の有用性の検討

○藤間　憲幸[1]、吉田　大介[2]、坂下　智博[3]、本間　明宏[3]、塚原亜希子[2]、財津　有里[2]、Tha Khin Khin[1]、寺江　　聡[2]、白土　博樹[1]
[1]北海道大学医学部放射線科、[2]北海道大学病院放射線科、[3]北海道大学医学部耳鼻咽喉科・頭頸部外科

3日目…… 第４会場　クリスタル（３Ｆ）

≪脳神経９≫　　９：４０～１０：３０

座長：山田　　惠（京都府立医科大学大学院　放射線診断治療学講座）

O-3-311　Beam Sat パルスを用いた選択的 TOF MRA

○西原　　崇[1]、板垣　博幸[1]、森分　周子[2]、高橋　哲彦[1]、平田　洋介[3]、工藤　與亮[4]、佐々木真理[4]

[1]株式会社　日立メディコ　MRIシステム本部、[2]株式会社　日立メディコ　マーケティング統括本部、
[3]岩手医科大学　中央放射線部、[4]岩手医科大学　医歯薬総合研究所　超高磁場MRI診断・病態研究部門

O-3-312　脳血管における 4D-Flow MRI の高速撮像法についての検討

○関根　鉄朗[1]、天野　康雄[1]、高木　　亮[1]、松村　善雄[1]、鈴木由里子[2]、小林　靖宏[1]、三樹いずみ[1]、
汲田伸一郎[1]

[1]日本医科大学　放射線科、[2]フィリップス　エレクトロニクスジャパン

O-3-313　演題取り下げ

O-3-314　酸素吸入による脳血流量（CBF）の変化率測定

○西片　純基[1]、永坂　竜男[2]、伊藤　謙吾[1]、田村　　元[1]

[1]東北大学　大学院医学系研究科　保健学専攻　医用物理学分野、[2]東北大学病院　診療技術部

O-3-315　マンガン標識末梢血単核球のラット脳への移植における動態追跡

○小高　謙一[1]、伊藤　康一[2]、青木伊知男[1]、島田　拓也[2]、森谷　純治[3]、舘野　　馨[3]、南野　　徹[3]、
小室　一成[4]、下山　一郎[5]、佐賀　恒夫[1]、福村　利光[1]

[1]放射線医学総合研究所　分子イメージング研究センター、[2]徳島文理大学　香川薬学部　薬物治療学、
[3]千葉大学　循環病態医科学、[4]大阪大学　循環器内科学、
[5]千葉大学　フロンティアメディカル工学研究開発センター

3日目…… 第４会場　クリスタル（３Ｆ）

≪脊髄・脊椎≫　　１０：３０～１１：４０

座長：大久保敏之（帝京大学ちば総合医療センター　放射線科）

O-3-316　MRI によるボリュームレンダリング脊柱管仮想内視鏡の臨床応用

○村上　省吾[1]、渡部　祐樹[2]、越智　泰隆[2]、加茂　瑞穂[2]、佐伯　浩一[2]、尾形　直則[3]

[1]更生会村上記念病院　放射線科、[2]更生会村上記念病院　画像診断センター、[3]愛媛大学　運動器学

O-3-317　3.0T-MRI を用いた腰椎椎体における ADC 値の検討

○上田　　優、青山　信和、京谷　勉輔、西山　甲野、福富　朗世、山本　慶彦、堀井慎太郎、
浦郷　舞香、川光　秀昭、大野　良治

神戸大学医学部附属病院放射線部

O-3-318　q-space imaging を用いた早期変形性頸椎症の頚髄の評価

○堀　　正明[1]、青木　茂樹[1]、福永　一星[1,2]、下地　啓五[1]、中西　　淳[1]、朝日　公一[1]、鎌形　康司[1]、
桑鶴　良平[1]、笹井　啓資[1]、濱崎　　望[3]、佐藤　秀二[3]、芳士戸治義[3]、鈴木由里子[4]、増谷　佳孝[5]

[1]順天堂大学　医学部　放射線医学講座、[2]首都大学東京　人間健康科学研究科、[3]順天堂大学　放射線部、
[4]フィリップス、[5]東京大学　大学院　医学系研究科　放射線医学

O-3-319　髄注化学療法後脊髄症の脊髄後索の障害：拡散テンソル , QSI/DKI による検討

○斎藤　史根[1]、堀　　正明[1]、福永　一星[2]、濱崎　　望[1]、尾崎　　裕[3]、波田野　琢[4]、佐々木　純[5]、増谷　佳孝[6]、青木　茂樹[1]

[1]順天堂大学医学部附属順天堂医院放射線科・放射線部、[2]首都大学東京人間健康科学研究科放射線学域、[3]順天堂大学医学部附属練馬病院、[4]順天堂大学医学部脳神経内科、[5]順天堂大学医学部血液内科、[6]東京大学大学院医学系研究科放射線医学

O-3-320　マルチエコー収集を用いたグラジエント撮影による脊髄灰白質の描出について

○若松　潤二[1]、岩城　祥司[1]、門分　俊朗[1]、吉留　　寛[1]、菊地　絵美[1]、蓮池　辰弘[1]、生嶋　一朗[2]、米永　和真[2]、井料　保彦[3]

[1]都城市郡医師会病院　放射線部、[2]都城市郡医師会病院　放射線科、[3]熊本大学付属病院　画像診断・治療科

O-3-321　FIESTA を用いた頚髄神経描出改善の試み

○二階堂　剛[1]、古川　研治[2]、山本　綱記[2]

[1]社会医療法人孝仁会　釧路脳神経外科、[2]釧路孝仁会記念病院

O-3-322　3T 装置における頚髄の拡散強調像－ multi-shot、single-shot での EPI-DWI の比較－

○川井　　恒[1]、長縄　慎二[1]、山崎　雅弘[1]、櫻井　康雄[2]、丸山　克也[3]

[1]名古屋大学　医学部　放射線科、[2]名古屋大学　医学部附属病院　放射線部、[3]シーメンス・ジャパン株式会社

3日目…… 第５会場　オーキッド（３Ｆ）

«頭部以外の diffusion »　　９：４０～１０：４０

座長：今井　　裕（東海大学医学部　画像診断学）

O-3-323　見かけ上の拡散係数測定における脂肪抑制法の影響

○小林　正人[1]、小林　昌樹[1]、内山　弘実[1]、今井　　迅[2]、所　　博和[2]、柴田　篤志[3]

[1]長野市民病院　診療技術部　診療放射線科、[2]長野市民病院　診療部　放射線診断科、[3]合資会社SRI

O-3-324　全身撮影を目的とした Direct Coronal DWI による総撮像時間短縮の試み

○梶原　　直[1]、高野　　隼[1]、遠藤　和之[1]、堀江　朋彦[1]、室　伊三男[1]、諏訪　　亨[2]、高原　太郎[3]、今井　　裕[4]

[1]東海大学医学部付属病院　診療技術部　放射線技術科、[2]フィリップスエレクトロニクスジャパン、[3]東海大学　工学部　医用生体工学科、[4]東海大学　医学部　基盤診療学系　画像診断学

O-3-325　3.0 テスラ MRI 装置を用いた拡散強調画像のための新しい撮像シーケンスに関する検討

○宮崎　将平[1]、打越　将人[2]、熊谷　洋司[1]、川眞田　実[1]、立石宗一郎[1]、堀之内　隆[1]、酒井　美緒[1]、中西　克之[1]

[1]大阪府立成人病センター　放射線診断科、[2]シーメンスジャパン株式会社

O-3-326　乳腺コイルでの DWI 撮像条件の検討

○北條　　昇[1]、磯野沙智子[2]

[1]順天堂大学　医学部附属　浦安病院、[2]東芝メディカルシステムズ株式会社

O-3-327　SPAIR・FLAIR・STIR における null point を求める数式の導出、ならびに数式を用いた即時算出法の汎用化の工夫

○北　　美保[1]、河野　和浩[2]、米谷　克也[2]、金堂　敏彦[2]、田中　文浩[1]、尾田　英之[1]、小嶋　章裕[1]、佐藤　守男[3]

[1]生長会　府中病院　放射線科、[2]生長会　府中病院　放射線室、[3]和歌山県立医科大学　放射線科

O-3-328　**腹部・骨盤部の SPAIR 併用拡散強調像における、最適 inversion delay 算出方法の工夫と有用性について**

○北　美保[1]、河野　和浩[2]、米谷　克也[2]、金堂　敏彦[2]、田中　文浩[1]、尾田　英之[1]、小嶋　章裕[1]、佐藤　守男[3]

[1]生長会　府中病院　放射線科、[2]生長会　府中病院　放射線室、[3]和歌山県立医科大学　放射線科

3日目…… 第5会場　オーキッド（3F）

«腹部撮像法»　10：40～11：20

座長：磯田　裕義（京都大学大学院医学研究科　放射線医学講座）

O-3-329　**腹部 3T MRI 撮像シーケンスにおける、Multi-phase Transmission の有用性**

○原留　弘樹[1,2]、岩元香保里[2]、今井　昌康[2]、小林　邦典[2]、宮崎　功[2]、淀　健治[3]、似鳥　俊明[2]

[1]日本大学　医学部　放射線医学系、[2]杏林大学　医学部　放射線医学教室、[3]東芝メディカルシステムズ

O-3-330　**自由呼吸下腹部高分解能 iso-voxel T1W-3D 撮影の検討**

○中塚　隆之[1]、福島　弘之[1]、角森　靖弘[1]、小野田　農[1]、西松　和彦[1]、上田　傑[1]、今岡いずみ[2]、村上　卓道[2]

[1]近畿大学　医学部　附属病院　中央放射線部、[2]近畿大学　医学部　放射線診断学

O-3-331　**ナビゲータゲーティング LAVA 法におけるナビゲータエコー信号改善**

○岩舘　雄治、椛沢　宏之

GEヘルスケア・ジャパン株式会社　研究開発部

O-3-332　**Navigator echo slab tracking による Dynamic 撮像における navigator 位置設定の検討**

○中野　仁[1]、米山　浩司[1]、酒井　康宏[1]、間渕　景子[1]、松嶋　真弓[1]、杉村　正義[1]、増井　孝之[2]、岩館　雄治[3]

[1]聖隷浜松病院　放射線部、[2]聖隷浜松病院　放射線科、[3]GEヘルスケアジャパン

3日目…… 第5会場　オーキッド（3F）

«ノイズ・アーチファクト»　11：20～12：00

座長：椛沢　宏之（GE ヘルスケア・ジャパン株式会社）

O-3-333　**ASSET 及び ARC における reduction factor と SNR の関係について**

○金子　暁里、橋本亜樹生、中村　智哉

東海大学医学部付属八王子病院　診療協力部放射線技術科

O-3-334　**3D Spin Echo 撮像のアーチファクトの検討**

○大下　剛史、西村　菜穂

新日鐵八幡記念病院　放射線部

O-3-335　**脳動脈瘤クリップの MR アーチファクト評価精度**

○河合　雄人[1]、唐　明輝[1]、小林　勇太[1]、山本　徹[2]

[1]北海道大学大学院　保健科学院、[2]北海道大学大学院　保健科学研究院

O-3-336　**Fast Spin Echo の T2 減衰補正による、アーチファクト低減**

池崎　吉和、○友田　良寛、池田　仁

GEヘルスケアジャパン（株）

１日目…… ポスター会場　ダイヤモンド（４Ｆ）

≪脊椎・末梢神経≫　　１４：４０～１５：０４

座長：高原　太郎（東海大学工学部　医用生体工学科）

P-1-1　IDEAL を用いた多発性骨髄腫の骨髄浸潤の評価

○高須　深雪[1]、迫田　慈子[1]、中村　優子[1]、谷　　千尋[1]、本田有紀子[1]、古本　大典[1]、石川　美保[1]、
谷為　恵三[1]、穐山　雄二[3]、梶間　敏男[2]、伊達　秀二[1]、粟井　和夫[1]
[1]広島大学大学院　医歯薬学総合研究科　放射線診断学、[2]かじまクリニック、[3]広島大学病院　診療支援部

P-1-2　EPI シーケンスを用いた 3D 腰椎神経根イメージの基礎検討

○山本　貴雄[1]、葛西　由守[2]、草原　博志[2]
[1]東芝メディカルシステムズ株式会社　MRI事業部、[2]東芝メディカルシステムズ株式会社　MRI開発部

P-1-3　3テスラ装置を用いた Diffusion-weighted MR neurography: Multi-transmit 機能搭載新旧2機種の比較

○高原　太郎[1]、高野　　隼[2]、遠藤　和之[2]、梶原　　直[2]、堀江　朋彦[2]、山下　智裕[3]、今井　　裕[3]
[1]東海大学　工学部　医用生体工学科、[2]東海大学附属病院　放射線科、[3]東海大学　医学部　画像診断学

P-1-4　3.0T MRI における 3D-T2WI VISTA を用いた神経根描出至適撮像条件の検討

○一由　峰洋、千葉　威志
湘南鎌倉総合病院　放射線科

１日目…… ポスター会場　ダイヤモンド（４Ｆ）

≪頭頸部≫　　１５：０４～１５：４０

座長：豊田　圭子（帝京大学医学部　放射線科学講座）

P-1-5　3D-SPACE を用いた STIR 法の描出能検討

○長谷部寛秋、岡賀　春菜、大橋　一範、宿谷　俊郎、中島　正弘、川羽田秀幸
獨協医科大学越谷病院　放射線部

P-1-6　Native TrueFISP を用いた頭部非造影 MRDSA 法

○小島　慎也、平田　政己、島田　　豊、鈴木　　勝、森　　孝子、上野　恵子
東京女子医科大学東医療センター　放射線科

P-1-7　Motion Sensitized Driven Equilibrium（MSDE）の印加方法に着目した動静脈分離描出の試み

○米山　正己[1]、中村　理宣[1]、並木　　隆[1]、奥秋　知幸[1]、田渕　　隆[1]、武村　　濃[2]、小原　　真[2]、
高原　太郎[3]
[1]八重洲クリニック、[2]フィリップスエレクトロニクスジャパン、[3]東海大学　工学部　医用生体工学科

P-1-8　頚部における flow compensation FE_EPI3D シーケンスの基礎検討

○草原　博志、山本　貴雄、葛西　由守
東芝メディカルシステムズ株式会社

P-1-9　頸動脈プラークモデルブタを用いた Inversion Recovery Dual-Contrast FSE 法による T1, T2 同時定量

○井口　智史[1]、山本　明秀[1]、河嶋　秀和[1]、福田　　肇[1]、橋川　美子[1]、越野　一博[1]、圓見純一郎[1]、
田村　　元[2]、大田　英揮[3]、飯田　秀博[1]
[1]国立循環器病センター研究所　先進医工学センター　画像診断医学部、
[2]東北大学大学院　医学系研究科　保健学専攻、[3]東北大学病院　放射線診断科

P-1-10　多断面動的撮像・高解像度3次元撮像を用いた下顎の開閉口運動と咬筋の解析

○中井　隆介[1]、東　　高志[1]、茂野　啓示[2]、瀧澤　　修[3]、都賀谷紀宏[1]、玄　　丞烋[1]

[1]京都大学　再生医科学研究所　附属ナノ再生医工学研究センター、
[2]京都大学　再生医科学研究所　臓器再建応用分野、[3]シーメンス・ジャパン株式会社

１日目…… ポスター会場　ダイヤモンド（４Ｆ）

« fMRI »　　１５：４０～１６：２８

座長：樋口　敏宏（明治国際医療大学　脳神経外科学ユニット）

P-1-11　EEG-fMRI 同時計測を用いた高齢者の自律的脳活動の研究

宮腰　　誠[1,2]、宮内　　哲[3]、小池　耕彦[4]、寒　　重之[3]、○中井　敏晴[2]

[1]日本学術振興会、[2]独立行政法人国立長寿医療研究センター研究所、
[3]独立行政法人情報通信研究機構　未来ICT研究所、[4]大学共同利用機関法人　自然科学研究機構　生理学研究所

P-1-12　味覚野における functional MRI

○中川原陽香[1]、八木　一夫[1,2]、高平　義之[2]、小野寺聡之[2]、橋本　佳祐[1]、楠野　敬太[2]

[1]首都大学東京　健康福祉学部　放射線学科、[2]首都大学東京大学院　人間健康科学研究科

P-1-13　瞑想状態の functional MRI の試み

○齊藤　香里[1]、八木　一夫[1,2]、小野寺聡之[2]、黒川　琴代[2]、小牧　祐司[2]、篠浦　伸禎[3]

[1]首都大学東京　健康福祉学部　放射線学科、[2]首都大学東京大学院　人間健康科学研究所、
[3]都立駒込病院　脳神経外科

P-1-14　Opto-fMRI を用いたラット海馬の機能解析

○阿部　欣史[1]、関野　正樹[2]、深澤　有吾[3]、八尾　　寛[4]、大崎　博之[2]、久恒　辰博[1]

[1]東京大学大学院　新領域創成科学科　先端生命専攻、[2]東京大学大学院　新領域創成科学科　先端エネルギー専攻、
[3]生理学研究所　脳形態解析部門、[4]東北大学大学院　生命科学研究科

P-1-15　慢性疼痛モデルマウスにおける神経線維選択的刺激を用いた痛みの可視化解析

○小牧　裕司[1,2]、疋島　啓吾[1,2]、許斐　恒彦[3]、山田　雅之[3]、宮坂　尚幸[4]、八木　一夫[5]、玉置　憲一[2]、
中村　雅也[3]、岡野　栄之[1]

[1]慶應義塾大学　医学部　生理学教室、[2]実験動物中央研究所、[3]慶應義塾大学　医学部　整形外科学教室、
[4]東京医科歯科大学　産科婦人科学教室、[5]首都大学東京

P-1-16　情動喚起の神経基盤における機能的 MRI 研究　～パラメトリック解析による検討～

○黄田　育宏、井口　義信、星　　詳子

東京都医学総合研究所　ヒト統合脳機能プロジェクト

P-1-17　短時間刺激と追加刺激間隔の違いによる応答の変化

○前野　正登[1]、内田　健哉[2]、石田　知大[2]、簗島　亮次[3]、川崎　顕史[3]

[1]国立障害者リハビリテーションセンター病院、[2]元早稲田大学大学院理工学研究科、
[3]元慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科

P-1-18　機能画像との合成に適した形態画像の検討

○櫻井　佑樹、長濱　宏史、今村　　塁、宍戸　博紀、白勢　竜二、平野　　透、原田　邦明

札幌医科大学附属病院　放射線部

1日目…… ポスター会場　ダイヤモンド（4F）

«頸部血管»　　17：10〜17：34

座長：森川　　実（長崎大学病院　放射線科）

P-1-19　心電図非同期 MR プラークイメージングによる頸動脈プラーク性状の予測：病理標本との比較

○鳴海　新介[1]、佐々木真理[2]、大庭　英樹[1]、森　　潔史[1]、大浦　一雅[1]、山口　真央[1]、小林　正和[3]、
工藤　與亮[2]、小笠原邦昭[3]、人見　次郎[4]、寺山　靖夫[1]
[1]岩手医科大学　医学部　神経内科・老年科、[2]岩手医科大学　医学部　先端医療センター、
[3]岩手医科大学　医学部　脳神経外科、[4]岩手医科大学　医学部　解剖学発生・分子

P-1-20　頚部頚動脈プラーク内出血の T1 定量化の試み

○大田　英揮[1]、田村　　元[2]、永坂　竜男[3]、諏訪　　亨[4]、小原　　真[4]、村田　隆紀[1]、麦倉　俊司[1]、
高瀬　　圭[1]、高橋　昭喜[1]
[1]東北大学大学院　医学系研究科　量子診断学分野、[2]東北大学大学院　医学系研究科　保健学専攻、
[3]東北大学病院　放射線部、[4]フィリップスエレクトロニクスジャパン

P-1-21　MSDE prepared-spoiled gradient-echo propeller sequence（MP-GREP）による頸動脈 T1 強調 plaque imaging

○中村　理宣[1]、米山　正己[1]、田渕　　隆[1]、奥秋　知幸[1]、武村　　濃[2]、小原　　真[2]、澤野　誠志[1]
[1]八重洲クリニック、[2]フィリップスエレクトロニクスジャパン

P-1-22　2point DIXON 法を用いた頸動脈プラークイメージングの基礎的検討

○浜口　明巧、小寺　秀一、今村　圭希
札幌麻生脳神経外科病院　放射線科

1日目…… ポスター会場　サファイア（4F）

«心臓»　　14：40〜15：16

座長：山田　直明（国立循環器病研究センター　放射線部）

P-1-23　高磁場 MRI 装置を用いた脂肪抑制 3D Phase Sensitive Inversion Recovery-T1TFE 法による心筋遅延造影の検討

○吉澤　賢史[1,2]、宮地　利明[2]、土橋　俊男[1]、原科　悟史[1]、松村　善雄[1]、大湾　朝仁[1]
[1]日本医科大学附属病院、[2]金沢大学大学院医学系研究科

P-1-24　心時相の変化による心筋の信号強度の変化

○荒川　裕貴[1]、八木　一夫[1,2]、畑　　純一[1,3]、高平　義之[1]、遠藤　和樹[2]
[1]首都大学東京大学院　人間健康科学研究科　放射線科学域、
[2]首都大学東京　健康福祉学部　放射線学科、[3]東京大学医学部附属病院　放射線部

P-1-25　マルチスライス Look-Locker 法の検討

○立石　敏樹[1]、高橋　大樹[1]、井土川敦子[1]、阿部　喜弘[1]、力丸　裕哉[1]、佐藤　明弘[1]、篠崎　　毅[2]、
齋藤　春夫[3]
[1]国立病院機構　仙台医療センター　放射線科、[2]国立病院機構仙台医療センター　循環器科、
[3]東北大学大学院医学系研究科

P-1-26　Multi Transmit 技術を用いた非造影冠動脈撮像の基礎的検討

○桜井　靖雄[1]、森田　政則[1]、妹尾　大樹[1]、吉澤　　圭[1]、小澤　栄人[2]、木村　文子[2]
[1]埼玉医科大学国際医療センター　中央放射線部、[2]埼玉医科大学国際医療センター　画像診断科

P-1-27　WHC-MRA における心拍数の違いが画質に及ぼす影響

○大西　宏之[1]、岡田　昌義[2]、福家　啓起[3]、山本　裕子[1]、鄒　美千代[3]
[1]神戸循環器クリニック　放射線技術科、[2]神戸循環器クリニック　心臓血管外科、
[3]神戸循環器クリニック　循環器内科

P-1-28　負荷心筋 perfusion MRI で微小循環障害が疑われた顕微鏡的多発血管炎の一例

○城戸　倫之[1]、城戸　輝仁[1]、川口　直人[1]、起塚　香子[1]、倉田　聖[1]、宮川　正男[1]、望月　輝一[1]、
白石　泰宏[2]、上田　幸介[2]
[1]愛媛大学医学部付属病院　放射線科、[2]愛媛大学医学部付属病院　放射線部

１日目…… ポスター会場　サファイア（４Ｆ）

«血管１»　１５：１６～１５：５８

座長：天野　康雄（日本医科大学付属病院　放射線科）

P-1-29　3D-STAR による頭蓋内 Non Contrast Volumetric Time-Resolved MRA

○中村　理宣[1]、米山　正己[1]、田渕　隆[1]、奥秋　知幸[1]、武村　濃[2]、小原　真[2]、高原　太郎[3]
[1]八重洲クリニック、[2]フィリップスエレクトロニクスジャパン、[3]東海大学　工学部　医用生体工学科

P-1-30　True SSFP を用いた短時間頚動脈撮像条件の検討

○原岡健太郎[1]、山本　晃義[1]、長島利一郎[1]、的場　博輝[1]、中村　克己[1]、内山　大治[1]、麻生　朝香[2]
[1]社会医療法人　共愛会　戸畑共立病院　画像診断センター、[2]東芝メディカルシステムズ（株）

P-1-31　T2preparation-pulse を併用した 3D-TSE の検討－鎖骨下動脈の描出－

○中河　賢一[1]、井下　裕行[1]、佐藤　大輔[1]、古牧　伸介[1]、森本　規義[1]、伊藤　修[1]、光井　英樹[1]、
清野　隆[1]、中田　和明[1]、永山　雅子[2]、渡邊　祐司[2]
[1]倉敷中央病院　放射線センター、[2]倉敷中央病院　放射線科

P-1-32　非造影 MR venography による上腕静脈の描出 :FBI 法と TOF 法の比較

○岡田　知久、梅岡　成章、藤本　晃司、木戸　晶、富樫かおり
京都大学大学院　医学研究科　画像診断学・核医学

P-1-33　両手非造影 MRA 撮像の撮像条件の検討

○長谷川晋也[1]、永田　覚[1]、太田　知則[1]、松島　孝昌[1]、松本沙絵里[2]
[1]千葉県済生会習志野病院　放射線科、[2]東芝メディカルシステムズ

P-1-34　3TMRI による TOF 法非造影透析シャント血管撮影の検討

三谷　悦也[1]、○宮本　良仁[1]、佐野村隆行[2]、加藤　勤[2]、山下　裕市[3]、吉村真由美[3]、今泉　裕行[3]
[1]医療法人住友別子病院　放射線部、[2]医療法人住友別子病院　放射線科、[3]東芝メディカルシステムズ株式会社

P-1-35　3D Phase Contrast 法を用いた非造影透析シャント血管の描出不良例に関する検討

○上薗　博史[1]、飯田由美子[1]、片山　拓人[1]、田島　隆人[1]、諸星　行男[1]、山室　博[2]、岩田　美郎[2]、
鍵和田直子[3]、中村　弘美[4]
[1]東海大学　医学部　付属大磯病院　放射線技術科、[2]東海大学　医学部　付属大磯病院　画像診断科、
[3]東海大学　医学部　付属大磯病院　腎糖内科、[4]GEヘルスケアジャパン

1日目…… ポスター会場　サファイア（4F）

≪血管2≫　　15：58〜16：34

座長：山本　晃義（社会医療法人共愛会　戸畑共立病院　画像診断センター）

P-1-36　非造影 PC-VIPR による腹部大血管と腹部分枝動脈描出能に関する初期検討

○大石　直樹[1]、竹原　康雄[1]、川手　政徳[1]、土井　龍典[1]、吉田　光孝[1]、竹田　浩康[1]、Johnson Kevin[2]、Wieben Oliver[2]、若山　哲也[3]、野崎　敦[3]、椛沢　宏之[3]、Maggie Fung[3]、阪原　晴海[4]

[1]浜松医科大学　医学部　附属病院放射線部、[2]Radiology, University of Wisconsin, Madison、[3]GE Healthcare、[4]浜松医科大学医学部放射線医学講座

P-1-37　サブトラクションを用いた腎動脈非造影 MR Angiography における描出能の検討

○島田　健裕[1]、天沼　誠[1]、氏田　浩一[2]、岡内　研三[1]、対馬　義人[1]

[1]群馬大学　医学部　附属病院　画像診断核医学、[2]群馬大学　医学部　附属病院　放射線部

P-1-38　IR prep の有無による脈波同期併用 TOF SPGR の血管描出能について

○大澤耕一郎

秦野赤十字病院　放射線科

P-1-39　下肢非造影 MR Angiography における Trigger Delay の簡易設定方法の検討

○藤倉　栄二、深澤　大樹、林　正樹、山田　茂実、菅沼　敏充、犬飼　幸恵、小口　和浩

社会医療法人財団　慈泉会　相澤病院　放射線画像診断センター

P-1-40　3T 装置を用いた足背動脈描出の基礎的検討

○山下　裕市[1]、今泉　裕行[1]、吉村真由美[1]、宮本　良仁[2]、加藤　勤[2]

[1]東芝メディカルシステムズ株式会社、[2]住友別子病院　放射線部

P-1-41　iMSDE 併用 TRANCE を用いた Subtraction MR-Venography

○古牧　伸介[1]、中河　賢一[1]、森本　規義[1]、佐藤　大輔[1]、中河真由美[1]、伊藤　修[1]、光井　英樹[1]、清野　隆[1]、中田　和明[1]、永山　雅子[2]、渡邊　祐司[2]

[1]財団法人　倉敷中央病院　放射線センター、[2]同　放射線科

1日目…… ポスター会場　サファイア（4F）

≪流速計測≫　　16：34〜17：10

座長：山本　徹（北海道大学大学院保健科学研究院　医用生体理工学分野）

P-1-42　血流ナビゲータエコーを用いた呼吸、心拍波形検出の基礎的検討

○竹井　直行、椛沢　宏之

GEヘルスケア・ジャパン　研究開発室

P-1-43　フローベクトルによる病的渦流、乱流と正常渦流の鑑別について

○石森　隆司[1]、中野　覚[2]、井手　康裕[1]、山崎　達也[1]、小川　和郎[1]、木村　成秀[2]、川西　正彦[3]、加藤　耕二[1]、西山　佳宏[2]、吉村真由美[4]、山下　裕市[4]、杉浦　聡[4]

[1]香川大学医学部附属病院　放射線部、[2]香川大学医学部　放射線科、[3]香川大学医学部　脳神経外科、[4]東芝メディカルシステムズ

P-1-44　4D 位相コントラスト法と流速波形相関に基づく脳脊髄液循環動態の可視化

○松尾　俊佑[1]、厚見　秀樹[2]、平山　晃大[2]、松前　光紀[2]、黒田　輝[1,3]

[1]東海大学　大学院　工学研究科　情報理工学専攻、[2]東海大学　医学部　脳神経外科、[3]先端医療振興財団　神戸医療機器開発センター

P-1-45　頭蓋内コンプライアンス計測における dual VENC シーケンスの検討

○林　　則夫[1]、宮地　利明[2]、Alperin Norm[3]、Lee Sang[3]、尾崎　正則[4]、大野　直樹[1]、濱口　隆史[1]、
喜多　大輔[5]、飯田　泰治[1]、松井　　修[6]

[1]金沢大学附属病院　放射線部、[2]金沢大学　医薬保健学域、[3]University of Miami Department of Radiology、
[4]北里大学　医療衛生学部、[5]金沢大学　医学系研究科（脳神経外科）、[6]金沢大学　医学系研究科（放射線科）

P-1-46　反転回復 3D-GRE 法を利用した頚動脈プラークイメージングでの血管内腔信号低下不良についての検討

○山越　一統

[1]自治医科大学附属病院　中央放射線部

P-1-47　低フロップ角を用いた Black Blood Imaging において T2 強調像を得るための TE の検討

○片岡　　剛[1]、河野奈々恵[2]

[1]慈生会等潤病院　放射線科、[2]東芝メディカルシステムズ

1日目…… ポスター会場　4Fロビー

≪MRS1≫　　14：40～15：10

座長：藤原　英明（大阪大学大学院医学系研究科　保健学専攻）

P-1-48　片側急性小脳炎患者における in vivo 1H MRS による脳内代謝物濃度の経時的モニタリング

○富安もよこ[1,2]、相田　典子[1,2]、小畠　隆行[1,2]、森　　香奈[1,3]、遠藤　和男[1,3]、草切　孝貴[3]、
辻　比呂志[1]、三谷　忠宏[4]、和田　敬仁[4]、小坂　　仁[4]

[1]放射線医学総合研究所　重粒子医科学センター、[2]神奈川県立こども医療センター　放射線科、
[3]神奈川県立こども医療センター　放射線技術科、[4]神奈川県立こども医療センター　神経内科

P-1-49　^{1}H-MRS を用いた脳内代謝診断における single voxel 法と multi voxel 法の比較

○磯辺　智範[1]、阿久津博義[1]、椎貝　真成[1]、平野　雄二[2]、佐藤　英介[1,3]、山本　哲哉[1]、増本　智彦[1]、
松村　　明[1]

[1]筑波大学大学院　人間総合科学研究科、[2]筑波大学附属病院　放射線部、[3]北里大学　医療衛生学部

P-1-50　骨軟部腫瘍における ^{1}H-MRSpectroscopy（MRS）及び拡散強調画像（DWI）の有用性

○新井　健史[1]、八木　一夫[2]、元良　健一[1]、西村　文雄[1]、本田　貴子[1]、人見　勝善[1]、表神明利則[1]、
鎌田　憲子[1]、坂野　康昌[1]

[1]がん・感染症センター　都立駒込病院　放射線診療科、
[2]首都大学東京大学院　人間健康科学研究科　放射線科学域

P-1-51　一次視覚野の Proton MR Spectroscopy

○原田　邦明[1]、橋本　雅人[2]、平野　　透[1]、長濱　宏史[1]、櫻井　佑樹[1]

[1]札幌医科大学　附属病院　放射線部、[2]札幌医科大学　眼科

P-1-52　^{1}H-MRS を用いた重粒子線照射後の急性期における中枢神経細胞変性評価

○齋藤　茂芳[1]、高梨　潤一[1,2]、佐賀　恒夫[1]、青木伊知男[1]

[1]放射線医学総合研究所分子イメージング研究センター、[2]亀田メディカルセンター

1日目…… ポスター会場　4Fロビー

≪MRS2≫　　15：10～15：40

座長：阿武　　泉（茨城県立医療大学保健医療学部）

P-1-53　Proton MRS による短時間脂肪測定精度の検討

○武村　　濃、小原　　真、勝又　康友、松本　光代、本田　真俊、諏訪　　亨、飯沼　賢事

株式会社フィリップスエレクトロニクスジャパン　ヘルスケア事業部

P-1-54　BASING 法と TE-Averaging 法を併用した Hybrid 脂質抑圧法を用いた ^{1}H-MRS

○平田　智嗣[1]、功刀　吉之[2]、五月女悦久[1]、尾藤　良孝[1]、原田　雅史[3]
[1]日立製作所　中央研究所　メディカルシステム研究部、[2]日立メディコ　MRIシステム本部　ソフト開発部、
[3]徳島大学病院　放射線科

P-1-55　CSI におけるコイル感度差を利用した水と代謝物の同時計測法

○白猪　　亨、平田　智嗣、谷口　　陽、五月女悦久、尾藤　良孝
株式会社　日立製作所　中央研究所

P-1-56　頭部 Proton MRS における水抑制法の基礎的検討

○並木理恵子、高島　久治
東京女子医科大学　八千代医療センター　画像検査室

P-1-57　LCModel の water scaling による定量値に関して

○磯辺　智範[1]、阿久津博義[1]、平野　雄二[2]、岡本　嘉一[1]、椎貝　真成[1]、増本　智彦[1]、佐藤　英介[1,3]、
阿武　　泉[4]、山本　哲哉[1]、松村　　明[1]
[1]筑波大学大学院　人間総合科学研究科、[2]筑波大学附属病院　放射線部、[3]北里大学　医療衛生学部、
[4]茨城県立医療大学　保健医療学部

1日目…… ポスター会場　3Fロビー

«肝・胆・膵1»　　14：40～15：34

座長：粟井　和夫（広島大学大学院医歯薬学総合研究科　放射線診断学研究室）

P-1-58　Gd-EOB-DTPA 造影 MRI の肝細胞相で低信号を示す乏血性結節の多血化に関する検討

○檜垣　　篤、玉田　　勉、山本　　亮、東　　浩樹、神吉　昭彦、佐藤　朋宏、野田　靖文、
伊東　克能
川崎医科大学　放射線科（画像診断1）

P-1-59　演題取り下げ

P-1-60　慢性肝疾患症例の多血性肝細胞癌発生過程における肝特異性造影剤 Gd-EOB-DTPA 造影肝細胞相での信号変化

○山本　　亮、玉田　　勉、檜垣　　篤、神吉　昭彦、東　　浩樹、伊東　克能
川崎医科大学　放射線科（画像診断１）

P-1-61　肝血管腫における EOB-MRI と造影 dynamic CT の造影パターン比較検討

○小林　　茂[1]、本多　正徳[2]、杉本　英治[1]
[1]自治医科大学　放射線科、[2]済生会宇都宮病院　放射線科

P-1-62　転移性肝癌の MRI －EOB 造影 MRI の有無による診断能比較－

○近藤　浩史、五島　　聡、渡邊　春夫、小島　寿久、川田　紘資、兼松　雅之
岐阜大学　医学部附属病院　放射線科

P-1-63　肝腫瘍性病変診断における、high flip angle を用いた肝細胞造影相 Gadoxetic acid disodium 造影 MRI の有用性

○雫石　　崇[1]、原留　弘樹[1]、Grazioli Luigi[2]、坂口　雅州[1]、相澤　拓也[1]、前林　俊也[1]、矢野希世志[1]、
阿部　　修[1]
[1]日本大学　医学部　放射線医学系、[2]ブレッシア大学　放射線科

P-1-64　ガドキセト酸ナトリウムを用いた定位放射線治療後の放射線肝臓炎からの回復評価

○上山　毅、寺内　香澄、安藤　新、福西　康修
医療法人友紘会　彩都友紘会病院　放射線部

P-1-65　胆道悪性腫瘍症例での Gd-EOB-DTPA 投与前後 T1 mapping による肝機能評価

○小野寺祐也[1]、寺江　聡[1]、平野　聡[2]、田中　栄一[2]、河上　洋[3]、桑谷　将城[3]、石坂　欣也[4]、中西　光広[4]、杉森　博行[4]、小原　真[5]
[1]北海道大学病院　放射線診断科、[2]北海道大学病院　第2外科、[3]北海道大学病院　第3内科、
[4]北海道大学病院　診療支援部、[5]フィリップスメディカルシステムズ（株）

P-1-66　胆道・膵臓領域における 2D-FIESTA の有用性

○大木　晴香、林田　佳子、大木　穂高、小笠原　篤、高橋　広行、掛田　伸吾、青木　隆敏、興梠　征典
産業医科大学　放射線科

１日目…… ポスター会場　３Ｆロビー

«肝・胆・膵２»　　１５：３４～１６：２２

座長：内田　政史（久留米大学医学部　放射線医学教室）

P-1-67　STIR-CUBE 法を用いた，肝臓抑制 T2 強調画像の基礎的検討

○高橋　光幸、平野　謙一、鈴木圭一郎
国家公務員共済組合連合会　横浜栄共済病院放射線科

P-1-68　肝臓 Gd-EOB-DTPA 検査における肝細胞相 T1W-Bright Blood 法の開発と検討

○平原　大助、浮田啓一郎
公益財団法人　昭和会　今給黎総合病院　昭和会クリニック

P-1-69　Free breath EOB-MRI の基礎検討

○天野　淳、坂井　香澄、前田　晋佑
公立学校　共済組合　関東中央病院　放射線科

P-1-70　HCC 診断における 3T MRI の有用性の検討；3D VIBE を用いた EOB ダイナミックと CTAP，CTHA との比較

○黒川　浩典[1]、河原　道子[1]、藤島　護[1]、藤田　卓史[2]
[1]津山中央病院　放射線科、[2]津山中央病院　放射線技術部

P-1-71　上腹部における高分解能拡散強調画像の初期経験

○高山　幸久[1]、西江　昭弘[1]、浅山　良樹[1]、石神　康生[1]、柿原　大輔[2]、牛島　泰宏[1]、藤田　展宏[1]、武村　濃[3]、小原　真[3]、本田　浩[1]
[1]九州大学医学研究院　臨床放射線科学、[2]九州大学医学研究院　分子イメージング・診断学、
[3]フィリップス　エレクトロニクス　ジャパン

P-1-72　3T 装置における非造影 MP portography の検討

○宮崎　寛之[1]、宮本　良仁[1]、佐野村隆行[1]、加藤　勤[1]、今泉　裕行[2]、吉村真由美[2]、山下　裕市[2]
[1]住友別子病院　放射線部、[2]東芝メディカルシステムズ（株）

P-1-73　ASL 法を用いた非造影 MR portal perfusion に関する検討

○片田　芳明[1]、宿谷　俊郎[2]、大橋　一範[2]、長谷部寛秋[2]、荒井　裕也[2]、山之内美之[2]、川島　実穂[1]、野崎美和子[1]、名取　健[3]、玉野　正也[4]
[1]獨協医科大学越谷病院　放射線科、[2]獨協医科大学越谷病院　放射線部、
[3]獨協医科大学越谷病院　第二外科、[4]獨協医科大学越谷病院　消化器内科

P-1-74　3.0T 肝動脈非造影 MRA における息止め IFIR-FIESTA multi-slab 法の検討

○鈴木　隆之[1]、石井　　恵[1]、杉村　正義[1]、増井　孝之[2]、竹井　直行[3]、三好　光晴[3]
[1]聖隷浜松病院　放射線部、[2]聖隷浜松病院　放射線科、[3]GEヘルスケア・ジャパン　研究開発室

1日目…… ポスター会場　3Fロビー

«肝・胆・膵3»　16：22～16：52

座長：西江　昭弘（九州大学大学院医学研究院　臨床放射線科学教室）

P-1-75　低角再収束フィリップ角 3D-Turbo SE 法を用いた T2 強調肝臓撮像の試み

○武村　　濃、勝又　康友、松本　光代、本田　真俊、福間由紀子、諏訪　　亨、飯沼　賢事
株式会社フィリップスエレクトロニクスジャパン　ヘルスケア事業部

P-1-76　クッパー細胞の鉄分解機能に着目した SPIO-MRI による新しい肝障害評価法 : ラット肝での実験的検討

○古田　寿宏[1,2]、山口　雅之[1]、中神龍太朗[1,3]、赤羽　正章[2]、南　　学[4]、大友　　邦[2]、藤井　博史[1]
[1]国立がん研究センター東病院　臨床開発センター　機能診断開発部、[2]東京大学医学部附属病院　放射線科、
[3]首都大学東京　大学院　人間健康科学研究科　日本学術振興会特別研究員DC、[4]筑波大学附属病院　放射線科

P-1-77　変形した肝臓にも対応可能な肝臓自動位置決め方法の検討

○後藤　隆男、椛沢　宏之
GEヘルスケアジャパン株式会社

P-1-78　3T 装置における Enhanced Fat Free の基礎的検討

○吉村真由美[1]、今泉　裕行[1]、山下　裕市[1]、宮本　良仁[2]、加藤　　勤[2]
[1]東芝メディカルシステムズ（株）、[2]住友別子病院　放射線部

P-1-79　3T 装置における Whole Body コイルを用いた輝度補正の検討

○今泉　裕行[1]、吉村真由美[1]、山下　裕市[1]、宮本　良仁[2]、加藤　　勤[2]
[1]東芝メディカルシステムズ（株）、[2]住友別子病院　放射線部

2日目…… ポスター会場　ダイヤモンド（4F）

« diffusion/perfusion1 »　9：40～10：16

座長：三原　　太（独立行政法人国立病院機構福岡東医療センター　放射線科）

P-2-80　ASL-MRI を用いた脳血流画像取得における加算回数についての臨床的検討

○野口　智幸、入江　裕之、大塚　貴輝、西原　正志、工藤　　祥
佐賀大学　医学部　放射線科

P-2-81　Vessel selective 3D-Arterial Spin Labeling による脳 perfusion imaging

○中村　理宣[1]、米山　正己[1]、田渕　　隆[1]、奥秋　知幸[1]、武村　　濃[2]、小原　　真[2]、高原　太郎[3]
[1]八重洲クリニック、[2]フィリップスエレクトロニクスジャパン、[3]東海大学　工学部　医用生体工学科

P-2-82　b-value の灌流検出能の差を利用した Perfusion Imaging の検討

○楠野　敬太[1]、八木　一夫[2]
[1]東京都立墨東病院　診療放射線科、[2]首都大学東京大学院　人間健康科学研究科　放射線科学域

P-2-83　MR 灌流画像における脳腫瘍 rCBV 値の解析ソフトウェア間比較

○上野　育子[1]、工藤　與亮[1]、佐々木真理[1]、平井　俊範[2]、藤間　憲幸[3]
[1]岩手医科大学　医歯薬総合研究所、[2]熊本大学大学院　生命科学研究部　放射線診断学分野、
[3]北海道大学　医学部　放射線医学分野

P-2-84　multi-phase pseudo Continuous Arterial Spin Labeling を用いた脳灌流画像の検討

○杉森　博行[1]、藤間　憲幸[2]、財津　有里[2]、中西　光広[1]、鈴木由里子[3]、諏訪　　亨[3]、寺江　　聡[2]、
坂田　元道[4]

[1]北海道大学病院　診療支援部　放射線部、[2]北海道大学病院　放射線科、[3]フィリップスエレクトロニクスジャパン、
[4]北海道大学大学院　保健科学研究院　医用生体理工学分野

P-2-85　3D ASL の撮像スライス厚の違いによる CBF 値への影響

○長濱　宏史[1]、原田　邦明[1]、櫻井　佑樹[1]、宍戸　博紀[1]、今村　　塁[1]、高島　弘幸[1]、白勢　竜二[1]、
平野　　透[1]、坂田　元道[2]

[1]札幌医科大学医学部附属病院　放射線部、[2]北海道大学大学院　保健科学研究院

2日目…… ポスター会場　ダイヤモンド（4F）

« diffusion/perfusion2 »　　10：16～10：46

座長：樋渡　昭雄（九州大学大学院医学研究院　臨床放射線科学分野）

P-2-86　頭部 DWI における Half scan の使用が画像のボケに与える影響

○加藤　　裕[1]、洞田貫啓一[2]、工藤　　律[1]

[1]メディカルスキャニング　日暮里、[2]メディカルスキャニング　お茶の水

P-2-87　白質抑制拡散強調画像による脳内病変描出能向上の試み

○井上　裕二[1]、米山　正己[2]

[1]いとう横浜クリニック、[2]八重洲クリニック

P-2-88　頭の大きさは拡散テンソル画像に影響を与える

○高尾　英正[1]、林　　直人[2]、大友　　邦[1]

[1]東京大学大学院　医学系研究科　生体物理医学専攻　放射線医学講座、
[2]東京大学医学部附属病院　22世紀医療センター　コンピュータ画像診断学／予防医学講座

P-2-89　DTI における画像加算による固有値の変化に関する検討

○金子　智喜[1]、藤永　康成[1]、角谷　眞澄[1]、木藤　善浩[2]、上田　　仁[2]、小林　正人[3]、金子貴久子[4]

[1]信州大学　医学部　画像医学講座、[2]信州大学　医学部附属病院　放射線部、
[3]長野市民病院　診療技術部　診療放射線部、[4]諏訪赤十字病院　放射線科

P-2-90　小児臨床の頭部 DWI における Biexponential Signal Attenuation の初期検討

○立花　泰彦[1]、小畠　隆行[2]、丹羽　　徹[1]、相田　典子[1]、草切　孝貴[3]、遠藤　和男[3]、森　　香奈[3]、
井上登美夫[4]

[1]神奈川県立こども医療センター　放射線科、
[2]放射線医学総合研究所　重粒子医科学センター　融合治療診断研究プログラム　応用診断研究（MRI）チーム、
[3]神奈川県立こども医療センター　放射線技術科、[4]横浜市立大学大学院医学研究科　放射線医学

2日目…… ポスター会場　ダイヤモンド（4F）

« diffusion/perfusion3 »　　10：46～11：22

座長：堀　　正明（順天堂大学医学部　放射線医学講座）

P-2-91　Diffusional kurtosis imaging（DKI）：撮像法の基礎的検討および初期臨床経験

○福永　一星[1,2]、堀　　正明[2]、増谷　佳孝[3]、佐藤　秀二[2]、濱崎　　望[2]、鈴木由里子[4]、鎌形　康司[2]、
下地　啓五[2]、中西　　淳[2]、青木　茂樹[2]、妹尾　淳史[1]

[1]首都大学東京　人間健康科学研究科、[2]順天堂大学医学部附属　順天堂医院　放射線科・部、
[3]東京大学大学院医学系研究科　放射線医学、[4]フィリップスエレクトロニクスジャパン

P-2-92　臨床用 3T MRI における q space imaging：撮像法の基礎的検討

○濱崎　望[1]、佐藤　秀二[1]、堀　正明[2]、小坂　徹[1]、伊藤　憲之[1]、福永　一星[3]、鈴木由里子[4]、鎌形　康司[2]、下地　啓五[2]、中西　淳[2]、増谷　佳孝[5]、青木　茂樹[2,5]

[1]順天堂大学医学部附属順天堂医院、[2]順天堂大学医学部放射線医学講座、[3]首都大学大学院医学系研究科放射線学域、[4]フィリップスエレクトロニクスジャパン、[5]東京大学大学院医学系研究科放射線医学

P-2-93　頭部 Q-space imaging 撮像方の検討

○佐々木弘喜[1]、鈴木　雄一[1]、國松　聡[2]、畑　純一[1]、増谷　佳孝[2]、堀　正明[3]、青木　茂樹[3]、大友　邦[2]

[1]東京大学　医学部附属病院　放射線部、[2]東京大学　医学部附属病院　放射線科、[3]順天堂大学　医学部附属病院　放射線科

P-2-94　QSI における MD 画像のデータベース化の初期検討

○高平　義之[1]、八木　一夫[1,2]、小野寺聡之[1]、上田　優史[2]、Zareen Fatima[3]、本杉宇太郎[3]、熊谷　博司[4]、荒木　力[3]

[1]首都大学東京大学院　人間健康科学研究科、[2]首都大学東京　健康福祉学部　放射線学科、[3]山梨大学医学部付属病院　放射線科、[4]山梨大学医学部付属病院　放射線部

P-2-95　QSI 法による各脳組織の平均構造サイズの計測（複数のシーケンスを用いて）

○上田　優史[1]、八木　一夫[1,2]、小野寺聡之[2]、高平　義之[2]、橋本　佳祐[1]、遠藤　和樹[1]

[1]首都大学東京　健康福祉学部　放射線学科、[2]公立大学法人首都大学東京大学院　人間科学研究科　放射線学専攻

P-2-96　Diffusion kurtosis は CHARMED MRI が検出した微視的構造変化を検出できるか

○梅沢　栄三[1,3]、小笠原　陵[2]、山田　雅之[1,3]、常冨　千晶[3]、安野　泰史[1,3]

[1]藤田保健衛生大学　医療科学部、[2]関西医科大学附属枚方病院　中央放射線部、[3]藤田保健衛生大学大学院　保健学研究科　医用放射線科学領域　医用画像情報学分野　医用画像学

2日目…… ポスター会場　ダイヤモンド（４Ｆ）

≪脳脊髄１≫　　１１：２２～１２：０４

座長：吉浦　敬（九州大学大学院医学研究院　臨床放射線科学分野）

P-2-97　FA 値を用いた硬さ測定の基礎的検討

○水口紀代美[1]、池　まや[2]、久米　利明[5]、山中こず恵[1]、山本　功次[1]、前田　知則[3]、源田　強[3]、有光　誠人[4]、三宅　博久[4]、森木　章人[4]、内田　泰史[6]

[1]もみのき病院　放射線科、[2]もみのき病院　検査科、[3]内田脳神経外科　放射線部、[4]もみのき病院　脳神経外科、[5]高知医療センター　画像診断部、[6]内田脳神経外科　脳神経外科

P-2-98　Diffusion MRI によるラット中大脳動脈閉塞後の海馬 MD 値の解析

○陳　揚[1]、関野　正樹[2]、大崎　博之[2]、久恒　辰博[1]

[1]東京大学大学院　新領域創成科学研究科　先端生命科学専攻、[2]東京大学大学院　新領域創成科学研究科　先端エネルギー工学

P-2-99　実験動物用 1.5T-MRI 装置を用いた Activity-induced Manganese-enhanced MRI による神経賦活の検出

○常冨　千晶[1]、山田　雅之[1,2]、梅沢　栄三[1,2]、安野　泰史[1,2]

[1]藤田保健衛生大学大学院　保健学研究科　医用放射線科学領域　医用画像情報学分野　医用画像学、[2]藤田保健衛生大学　医療科学部　放射線学科

P-2-100　麻酔薬に塩酸メデトミジン（ドミトール）を用いた神経賦活マンガン造影 MRI の試み

○山田　雅之[1,2]、常冨　千晶[1]、梅沢　栄三[1,2]、安野　泰史[1,2]

[1]藤田保健衛生大学大学院　保健学研究科　医用放射線科学領域　医用画像情報学分野　医用画像学、[2]藤田保健衛生大学　医療科学部　放射線学科

P-2-101　ラットにおける急性高血圧時の脳浮腫発症メカニズムの検討

○鳥羽三佳代、宮坂　尚幸、久保田俊郎
東京医科歯科大学大学院　生殖機能協関学

P-2-102　脳腫瘍モデルラットを用いた極小超常磁性体酸化鉄ＭＲ造影剤による脳腫瘍造影効果の評価

○山本　敦子、井藤　隆太、北原　　均、村田喜代史
滋賀医科大学　放射線医学講座

P-2-103　MTC pulse を併用した Hybrid of opposite contrast MRA（HOP-MRA）の基礎的検討

○山下　　猛、山本　哲也、三原　絵美、伊藤　晶夫、松田　和久、岩崎　一人
島根県立中央病院　放射線技術科

２日目…… ポスター会場　ダイヤモンド（４Ｆ）

≪脳脊髄２≫　　１６：３０～１７：１８

座長：北島　美香（熊本大学医学部　画像診断・治療科）

P-2-104　血糖値補正により完全回復した低血糖昏睡での一過性拡散異

○越智　　誠[1]、六倉　和生[2]、佐藤　　聡[2]、瀬戸　牧子[2]、辻畑　光宏[2]
[1]長崎北病院　放射線科、[2]長崎北病院　神経内科

P-2-105　T1WI JET の頚部血管への試み

○太田　　雄[1]、沖川　隆志[1]、杤山　博幸[1]、川村　　傑[1]、増田　大介[1]、田尻　智美[1]、有村　大喜[1]、
氏原晋太郎[1]、和田　博文[1]、浦田　譲治[1]、小坂　昌洋[2]、宿利　沙代[2]、宮崎美津恵[3]
[1]社会福祉法人　恩賜財団　済生会熊本病院、[2]東芝メディカルシステムズ（株）九州支社、
[3]東芝メディカルシステムズ（株）MRI事業部　MRI開発部

P-2-106　Atypical pituitary adenoma の MRI 所見

○戸村　則昭[1]、池田　秀敏[2]、川倉　健治[1]、三浦　由啓[1]、鷺野谷利幸[1]、今井　茂樹[1]、宗近　宏次[1]、
竹川　鉦一
[1]財団法人脳神経疾患研究所附属総合南東北病院　放射線診断科、
[2]財団法人脳神経疾患研究所附属総合南東北病院　脳神経外科

P-2-107　3T 装置におけるスポイラー型 GRE 法の 3D 造影画像の頭蓋内疾患の検討

○宮本　良仁[1]、加藤　　勤[1]、東　　久登[2]、小川　智之[2]、西本　　健[2]、今泉　裕行[3]、吉村真由美[3]、
山下　裕市
[1]住友別子病院　放射線部、[2]住友別子病院　脳外科、[3]東芝メディカルシステムズ（株）

P-2-108　Temozolomide 併用放射線療法時に見られる膠芽腫の pseudoprogression: ADC による "true" progression との鑑別

○國松　　聡[1]、森　　墾[1]、萩原　良哉[1]、桂　　正樹[1]、佐々木弘喜[2]、井垣　　浩[3]、大友　　邦[1]
[1]東京大学大学院　医学系研究科　放射線医学講座、[2]東京大学医学部附属病院　放射線部、
[3]東京大学医学部附属病院　放射線科

P-2-109　BLADE 法を用いた Target-FOV 画像の特性と内耳撮像への応用

○真壁　武司[1]、中村麻名美[1]、小川　　肇[2]、安井　太一[2]、高橋　文也[2]
[1]市立函館病院　中央放射線部、[2]市立函館病院　放射線科

P-2-110　3T MRI を用いた SPIR ＋ MTC 併用 3D-T1TFE-MRA シーケンスの検討

○妹尾　大樹[1]、桜井　靖雄[1]、森田　政則[1]、吉澤　　圭[1]、小澤　栄人[2]、内野　　晃[2]
[1]埼玉医科大学国際医療センター　中央放射線部、[2]埼玉医科大学国際医療センター　画像診断科

P-2-111　非造影脳表静脈撮像法～ 3D-TOF の応用～

○土田　　修[1]、山本　　徹[2]
[1]社会医療法人　禎心会病院　放射線部、[2]北海道大学　大学院保健科学研究院　医用生体理工学分野

２日目…… ポスター会場　ダイヤモンド（４Ｆ）

«脳脊髄３»　　１７：１８～１８：００

座長：森　　墾（東京大学大学院医学系研究科　生体物理医学専攻　放射線医学講座
放射線診断学分野）

P-2-112　3T-MRI による VISTA を用いた 3D-FLAIR での脳幹の評価

○北島　美香[1]、平井　俊範[1]、重松　良典[1]、上谷　浩之[1]、岩下　孝弥[1]、森田　康祐[2]、山下　康行[1]
[1]熊本大学　医学部　画像診断・治療科、[2]熊本大学　医学部附属病院　中央放射線部

P-2-113　SPACE を用いた 3D-BPAS の至適撮像条件の検討

○宮武　祐士[1]、香川　福宏[1]、鎌田　靖章[1]、佐竹　徳彦[1]、本城　尚美[2]
[1]おさか脳神経外科病院　放射線部、[2]おさか脳神経外科病院　放射線科

P-2-114　SPACE を用いた 3D-BPAS および PD-3D による椎骨脳底動脈系解離性動脈瘤診断応用への検討

○香川　福宏[1]、宮武　祐士[1]、鎌田　靖章[1]、佐竹　徳彦[1]、本城　尚美[2]
[1]おさか脳神経外科病院　放射線部、[2]おさか脳神経外科病院　放射線科

P-2-115　SPACE 撮像での ThinMinIP 処理による椎骨動脈系描出の試み

○加藤　　裕、洞田貫啓一、高橋　祐寿
メディカルスキャニング　お茶の水

P-2-116　iMSDE-VISTA 法を用いた頭蓋内 3D-T1W Black Blood Imaging

○高野　浩一[1]、山下　真一[1]、小原　　真[2]、吉満　研吾[1]
[1]福岡大学　医学部　放射線科、[2]フィリップスエレクトロニクスジャパン

P-2-117　Susceptibility weighted imaging（SWI）での脳表静脈のコントラスト低下と呼吸状態の関連

○宮坂　俊輝[1]、田岡　俊昭[2]、越智　朋子[3]、明石　敏昭[2]、和田　　敬[2]、坂本　雅彦[2]、中川　裕之[1]、
吉川　公彦[2]
[1]奈良県立奈良病院　放射線科、[2]奈良県立医科大学附属病院　放射線科、[3]奈良県立三室病院　放射線科

P-2-118　EPI シーケンス（EPI-Segment-FID）と SWI 法による、脳深部静脈描出の比較・検討

○小貫　洋祐[1]、洞田貫啓一[1]、小林享一郎[2]
[1]メディカルスキャニング御茶ノ水、[2]メディカルスキャニング大宮

２日目…… ポスター会場　４Ｆロビー

«画像処理»　　９：４０～１０：１６

座長：森川　茂廣（滋賀医科大学 MR 医学総合研究センター）

P-2-119　3D Fast Spin Echo で実効 TE を制御するための view ordering の検討

○三好　光晴、竹井　直行、椛沢　宏之
GEヘルスケア・ジャパン（株）　研究開発部

P-2-120　傾斜磁場パルス波形誤差を考慮した超短 TE シーケンス（μ TE シーケンス）向け画像再構成アルゴリズム

○瀧澤　将宏、岡　　邦治、花田　　光、高橋　哲彦
株式会社　日立メディコ　MRIシステム本部

P-2-121　エイリアスレス再構成における残留エイリアス除去に関する検討

○伊藤　聡志[1]、高橋　　慧[2]、山田　芳文[1]

[1]宇都宮大学　大学院工学研究科　知能情報研究部門、
[2]宇都宮大学　大学院工学研究科　情報システム科学専攻

P-2-122　3T 全身用装置とマルチアレイコイルを用いた多数動物 MRI における信号感度補正法の開発

○三津田　実[1,2]、山口　雅之[1]、古田　寿宏[1,3]、平山　　昭[4]、奈部谷　章[4]、中神龍太朗[1,2,5]、
鈴木　大介[1,6]、野崎　　敦[4]、関根　紀夫[2]、新津　　守[7]、藤井　博史[1]

[1]国立がん研究センター東病院　機能診断開発部、[2]首都大学東京　人間健康科学研究科、[3]東京大学　放射線科、
[4]GEヘルスケアジャパン、[5]JSPS特別研究員、[6]駒澤大学　医療健康科学研究科、[7]埼玉医科大学　放射線科

P-2-123　パラレル撮像された MR 画像における新しい信号雑音比評価法の提案
（1）理論および数値シミュレーション

○上口　貴志

大阪大学　医学部附属病院　医療技術部

P-2-124　パラレル撮像された MR 画像における新しい信号雑音比評価法の提案
（2）ファントムによる精度検証

○上口　貴志

大阪大学　医学部附属病院　医療技術部

2日目…… ポスター会場　4Fロビー

«計測・撮像法»　　10：16～10：58

座長：八木　一夫（首都大学東京大学院人間健康科学研究科　放射線学域）

P-2-125　二重キャピラリー管を用いた 3T MRI 装置の空間分解能の評価

○中野　　洋

独立行政法人　産業技術総合研究所　ユビキタスエネルギー研究部門　デバイス機能化技術グループ

P-2-126　縦緩和率（R_1）・フリップ角（B_1）高空間分解能同時測定の一方法

○田村　　元[1]、大田　英揮[2]、永坂　竜男[3]、伊藤　謙吾[1]、志田原美保[1]、諏訪　　亨[4]、小森　芳秋[4]、
小原　　真[4]

[1]東北大学　大学院医学系研究科　保健学専攻、[2]東北大学病院　放射線診断科、[3]東北大学病院　放射線部、
[4]フィリップスエレクトロニクスジャパン

P-2-127　180° signal minimum 法：SPGR 振幅画像と V 字 fitting algorithm を組み合わせた新たな B_1^+ 分布計測法

○中神龍太朗[1,2,3]、山口　雅之[3]、朽名　夏麿[4,5]、野崎　　敦[6]、馳澤盛一郎[4,5]、福士　政広[1]、新津　　守[7]、
藤井　博史[3,5]

[1]首都大学東京大学院　人間健康科学研究科、[2]日本学術振興会　特別研究員DC、
[3]国立がん研究センター東病院　機能診断開発部、[4]東京大学大学院　新領域創成科学研究科、[5]JST-BIRD、
[6]GEヘルスケアジャパン、[7]埼玉医科大学 放射線科

P-2-128　腹部 3D T1 mapping のための IR 併用 3D fast SPGR シークエンスの開発

○若山　哲也[1]、宮越　敬三[2]、西山　大輔[2]、西松　和彦[2]、岡田　真広[2]、椛沢　宏之[1]、宇都　辰郎[2]、
村上　卓道[2,3]

[1]GEヘルスケア・ジャパン株式会社　研究開発部　MR研究室、[2]近畿大学医学部附属病院　中央放射線部、
[3]近畿大学医学部　放射線医学講座　放射線診断学部門

P-2-129　TSE-BLADE T1WI と TSE T1WI の比較検討

○藤本　勝明

富山県済生会富山病院

P-2-130　3T-MRI 上腹部撮像における B1 フィルタの検討

○氏田　浩一[1]、幅野　陽二[1]、浅野　和也[1]、小川奈緒美[1]、宮澤　仁美[1]、大竹　英則[1]、岡内　研三[2]、
天沼　　誠[2]、対馬　義人[2]
[1]群馬大学　医学部附属病院　放射線部、[2]群馬大学　医学部附属病院　核医学科・画像診療部

P-2-131　腹部 3T-MRI における Water Fat Opposed Phase（WFOP）法の有用性の検討

○藤本　晃司[1]、木戸　　晶[1]、岡田　知久[1]、草原　博志[2]、Andrew Wheaton[3]、宮崎美津恵[3]、
富樫かおり[1]
[1]京都大学大学医学部附属病院　放射線診断科、[2]東芝メディカルシステムズ株式会社、
[3]Toshiba Medical Research Institute, USA

2日目…… ポスター会場　4Fロビー

«頭部以外の diffusion1 »　　14：40～15：28

座長：町田　好男（東北大学大学院医学系研究科　保健学専攻　画像情報学分野）

P-2-132　頭頸部癌化学放射線治療における治療前原発巣 ADC 値と局所再発との関連

○畠中　正光[1]、中村　和正[1]、塩山　義之[2]、藪内　英剛[3]、長尾　充展[4]、松尾　芳雄[1]、神谷　武志[1]、
陣内三佳子[1]、米澤　政人[1]、樋口　　江[1]、山崎　誘三[1]、本田　　浩[1]
[1]九州大学　医学研究院　臨床放射線科、[2]九州大学　医学研究院　重粒子線がん治療学、
[3]九州大学　医学研究院　保健学科、[4]九州大学　医学研究院　分子イメージング・診断学

P-2-133　胸腺腫に対する拡散強調 MR 画像の有用性の検討

○梅岡　成章、久保　　武、金尾昌太郎、富樫かおり
京都大学大学院医学研究科　放射線医学教室　画像診断・核医学科

P-2-134　胸部の拡散強調画像：高信号を呈する正常構造物と非腫瘍性病変

○栗原　泰之、松岡　　伸、山城　恒雄、藤川あつ子、八木橋国博、上島　　巌、中島　康雄
聖マリアンナ医科大学　医学部　放射線科

P-2-135　脈波同期 BH-DWI による肝左葉外側区描出の試み

○岡本　大佑[1]、松本　俊一[1]、鳥羽　隆史[1]、村木　俊夫[1]、脇山　浩明[1]、菊地　一史[1]、金　　會眞[1]、
溝口　宏治[2]、岩本　良介[2]、岡本　　誠[2]
[1]済生会福岡総合病院　放射線科、[2]済生会福岡総合病院　放射線部

P-2-136　腰部 Diffusion-weighted MR neurography におけるコイル選択による描出能の比較

○並木　　隆[1]、米山　正己[1]、中村　理宣[1]、奥秋　知幸[1]、田渕　　隆[1]、武村　　濃[3]、澤野　誠志[1]、
高原　太郎[2]
[1]八重洲クリニック、[2]東海大学　工学部医用生体工学科、[3]フィリップスエレクトロニクスジャパン

P-2-137　1.5TMRI 装置における 3D Diffusion-Weighted PSIF の特性

○安藤　律子[1,2]、真鍋　　努[1]、田澤　　聡[3]、町田　好男[2]
[1]公立刈田綜合病院　放射線部、[2]東北大学大学院医学系研究科　保健学専攻、[3]公立刈田綜合病院　放射線科

P-2-138　1.5TMRI 装置 32ch Body Array Coil を用いた PSIF 法による末梢神経拡散強調像の基礎的検討

○真鍋　　努[1]、田澤　　聡[2]、安藤　律子[1,3]、鈴木　　豊[1]、佐藤祐太郎[1]
[1]公立刈田綜合病院　放射線部、[2]公立刈田綜合病院　放射線科、[3]東北大学大学院医学系研究科　保健学専攻

P-2-139　Velocity Compensated Tetrahedral Diffusion Gradients を用いた拡散強調画像シーケンスの開発

○尾崎　正則[1,2,3]、宮地　利明[2]、秦　　博文[3,4]、水上　慎也[3]、井上　優介[4]、菅　　信一[4]、松永　敬二[4]、
ウッドハムス玲子[4]
[1]北里大学　医療衛生学部　医療工学科、[2]金沢大学　大学院　医学系研究科、[3]北里大学病院　放射線部、
[4]北里大学　医学部　画像診断学

２日目…… ポスター会場　４Ｆロビー

«頭部以外の diffusion2 »　　１５：２８～１６：２２

座長：押尾　晃一（慶應義塾大学医学部　放射線科学教室）

P-2-140　躯幹部 Q-Space Imaging の初期検討

○鈴木　雄一[1]、國松　　聡[1]、佐々木弘喜[1]、畑　　純一[1]、増谷　佳孝[1]、堀　　正明[2]、青木　茂樹[2]、井野　賢司[1]、渡辺　靖志[1]、佐竹　芳朗[1]、後藤　政実[1]、赤羽　正章[1]、矢野　敬一[1]、大友　　邦[1]

[1]東京大学　医学部附属病院　放射線部・科、[2]順天堂大学　医学部附属病院　放射線科

P-2-141　Ingenia 3.0T における long TE DWI の有用性

○武村　　濃、小原　　真、本田　真俊、松本　光代、勝又　康友、諏訪　　亨、飯沼　賢事

株式会社フィリップスエレクトロニクスジャパン　ヘルスケア事業部

P-2-142　Partial Volume Effect（PVE）がみかけの拡散係数に及ぼす影響について

○中　　孝文

社会医療法人財団　石心会　川崎幸病院　放射線科

P-2-143　Biexponential fitting におけるパラメータ推定の信頼性

○押尾　晃一

慶応義塾大学　医学部　放射線診断科

P-2-144　拡散強調画像における頭部、肝臓領域の最適 TR の検討

○宮崎　達也[1]、川端　勇介[2]、洞田貫啓一[3]、植木　茂樹[4]、小澤　昌則[1]

[1]メディカルスキャニング立川、[2]メディカルスキャニング横浜クリニック、[3]メディカルスキャニングお茶の水、[4]メディカルスキャニング銀座

P-2-145　Computed Diffusion Weighted Image（cDWI）の基礎的検討

○待井　　豊、重田　高志、木村　徳典

東芝メディカルシステムズ株式会社　MRI開発部

P-2-146　小径コイルを用いた拡散強調画像の画像歪み -HASTE-DWI と EPI-DWI の比較 -

○平田　政己、小島　慎也、森　　孝子、鈴木　　勝、島田　　豊、鈴木　一史、町田　治彦、上野　恵子

東京女子医科大学東医療センター　放射線科

P-2-147　EPI-Diffusion における脂肪抑制法（効果）の基礎検討

○柳澤　秀樹、桜井　章二

船橋市立医療センター　医療技術部　放射線技術科

P-2-148　生体サンプルの成長に伴う緩和時間と ADC の計測

○下家　祐人[1]、木村　武史[1]、藤崎　浩孝[1]、寺田　康彦[1]、巨瀬　勝美[1]、拝師　智之[2]、弦間　　洋[3]、瀬古澤由彦[3]

[1]筑波大学　数理物質科学研究科　電子・物理工学専攻、[2](株）エム・アール・テクノロジー、[3]筑波大学　農林技術センター

２日目…… ポスター会場　４Ｆロビー

«分子・マイクロイメージング»　　１６：２２～１７：０４

座長：青木伊知男（放射線医学総合研究所　分子イメージング研究センター）

P-2-149　高速 EPR イメージング法を用いた新規分子イメージング手法の開発

○江本　美穂[1]、平田　　拓[2]、藤井　博匡[1]

[1]札幌医科大学　医療人育成センター、[2]北海道大学　大学院情報科学研究科

P-2-150　化学交換飽和移動（CEST）法の定量的評価に関する研究

○丹喜　信義[1,2]、木村　敦臣[1]、村瀬　研也[1]

[1]大阪大学　大学院医学系研究科保健学専攻　医用物理工学講座、[2]広島国際大学　保健医療学部　診療放射線学科

P-2-151　陽性造影剤を含むナノ構造体による肺野の信号変化の検討

○國領　大介、城　潤一郎、佐賀　恒夫、青木伊知男

放射線医学総合研究所　分子イメージング研究センター

P-2-152　ニトロキシプローブによる脳内酸化レベルと不安症行動の相関解析

○中村　　俊[1]、柴田さやか[2]、中原　鉄平[2]、下村　岳夫[3]、小柴満美子[1]、青木伊知男[3]

[1]東京農工大学　大学院　工学研究院、[2]東京農工大学、[3]放射線医学総合研究所

P-2-153　ラット脳 MR マイクロイメージングにおける組織コントラストの検討

○福永　雅喜、森　　勇樹、吉岡　芳親

大阪大学　免疫学フロンティア研究センター　生体機能イメージング

P-2-154　MR マイクロイメージングによる発達脳の解析
～小型霊長類マーモセットの 4D 発達アトラス作成にむけて～

○疋島　啓吾[1,2]、小牧　祐司[1,2]、川井　健司[1]、佐藤菜名子[1]、井上　貴史[1]、伊藤豊志雄[1]、百島　祐貴[3]、岡野ジェイムス洋尚[2]、佐々木えりか[1]、岡野　栄之[2]

[1]実験動物中央研究所、[2]慶應義塾大学　医学部　生理学教室、[3]慶應義塾大学　医学部　放射線診断科

P-2-155　磁性粒子を用いた炎症モデルマウスの免疫細胞動態の描出

○森　　勇樹[1]、朱　　大松[1,2]、駒井　　豊[3]、Thanikachalam Punniyakoti Veeraveedu[3]、福永　雅喜[1]、吉岡　芳親[1]

[1]大阪大学　免疫学フロンティア研究センター　生体機能イメージング、
[2]Department of Electronic Science, Xiamen University, CHINA、
[3]大阪大学　免疫学フロンティア研究センター　1 細胞 1 分子イメージング

2日目…… ポスター会場　3Fロビー

«骨軟部 1»　　9：40～10：16

座長：神島　　保（北海道大学大学院保健科学研究院）

P-2-156　1mm 厚スライスによる肩関節腱板断裂の診断：small coil を用いた検討

○池田　章人[1]、宮本　貴志[2]、横山　春夫[1]、柳　　容子[1]、畑　　雄一[1]、熊谷　英夫[3]

[1]（財）東京都保健医療公社　大久保病院　診療放射線科、
[2]（財）東京都保健医療公社　多摩北部医療センター　放射線科、[3]茨城県立医療大学附属病院

P-2-157　肩関節 Dual coil 使用時の局所的な信号低下についての検討

○加藤　　裕、洞田貫啓一、高橋　祐寿

メディカルスキャニング　お茶の水

P-2-158　三角線維軟骨複合体（TFCC）描出における撮像条件の検討

○采沢　大志、渡部　進一、平野　雅弥、市川　隆史、橋本利恵子、柳下　友明、菅原　香里、林　　洋希、大澤　直也、和田　幸人、新津　　守

埼玉医科大学病院中央放射線部

P-2-159　Pulsed ASL を用いた非造影 Perfusion study による関節リウマチの活動性滑膜炎描出についての試み

○田中　慶幸[1]、野崎　太希[1]、石山　光富[1]、齋田　幸久[1]、岡田　正人[2]、須山　美穂[1]、島田　和充[1]、須山　貴之[1]、大西　貴弘[3]

[1]聖路加国際病院　放射線科、[2]聖路加国際病院　アレルギー・膠原病科、[3]シーメンス・ジャパン

P-2-160　関節リウマチにおける両手背同時撮像補助具の検討

○橋本利恵子、渡部　進一、平野　雅弥、采沢　大志、市川　隆史、柳下　友明、菅原　香里、
林　　洋希、大澤　直也、和田　幸人、新津　　守
埼玉医科大学病院中央放射線部

P-2-161　Radial Scan 法のフローアーチファクト抑制効果について

○寺内　香澄[1]、上山　　毅[1]、福西　康修[1]、村井　祐子[2]
[1]医療法人友紘会　彩都友紘会病院　放射線部、[2]医療法人友紘会　彩都友紘会病院　放射線科

2日目…… ポスター会場　3Fロビー

«骨軟部2» 10：16～10：40

座長：玉川　光春（札幌医科大学医学部　放射線診断学）

P-2-162　3D-FE-dual-seaquence における股関節・放射状 MRI の基礎的検討

○松島　孝昌[1]、永田　　覚[1]、長谷川晋也[1]、太田　知則[1]、松本沙絵里[2]
[1]恩賜財団済生会　千葉県済生会習志野病院　放射線科、[2]東芝メディカルシステムズ

P-2-163　膝関節における 3Point DIXON の有用性

○鈴木　大介、戸上　　泉、宮田　一郎、安田　好恵、星加美乃里、小林　有基
岡山済生会総合病院　画像診断科

P-2-164　T1 ρ シーケンスにおけるセグメント計測を用いた撮像条件の検討

○加藤　和之[1]、野中　正幸[2]、川崎　真司[2]、川光　秀昭[3]、青山　信和[3]、岩間　祐基[4]、後藤　　一[5]、
藤井　正彦[5]
[1]株式会社　日立メディコ　アプリケーション部、[2]株式会社　日立メディコ　MRIシステム本部、
[3]神戸大学　医学部　附属病院　放射線部、[4]神戸大学　医学部　附属病院　放射線科、
[5]神戸大学大学院　医学研究科　内科系講座　放射線医学分野

P-2-165　3T 装置を用いた 15ch Knee コイルと 8ch Knee コイルでの膝関節を中心とした信号強度比

○小貫　洋祐[1]、洞田貫啓一[1]、植木　茂樹[2]
[1]メディカルスキャニング御茶ノ水、[2]メディカルスキャニング銀座

2日目…… ポスター会場　3Fロビー

«骨軟部3» 10：40～11：16

座長：橘川　　薫（聖マリアンナ医科大学　放射線医学講座）

P-2-166　棘上筋脂肪変性定量における 3-point Dixon 法（IDEAL）と T2 mapping 法の比較

○今村　　塁、宍戸　博紀、高島　弘幸、赤塚　吉紘、瀧川　明宏、千葉　彩佳、白勢　竜二、
原田　邦明
札幌医科大学附属病院　放射線部

P-2-167　MR Elastography を用いた筋収縮による硬度変化の計測

○畑　　純一[1,2]、沼野　智一[1]、水原　和行[3]、鷲尾　利克[4]、高本　孝一[5]、片桐　秀樹[6]、西条　寿夫[5]、
本間　一弘[4]、八木　一夫[1]、矢野　敬一[2]
[1]首都大学東京大学院　人間健康科学研究科、[2]東京大学医学部附属病院　放射線部、[3]東京電機大学、
[4]産業技術総合研究所、[5]富山大学　医学薬学研究部、[6]中央医療学園専門学校　附属整骨治療院

P-2-168　種々の骨格筋における FA 値の standard value

○磯辺　智範[1]、岡本　嘉一[1]、平野　雄二[2]、森　慎太郎[1]、高橋　英希[1]、佐藤　英介[1,4]、篠田　和哉[3]
[1]筑波大学大学院　人間総合科学研究科、[2]筑波大学附属病院　放射線部、
[3]筑波メディカルセンター病院　放射線技術科、[4]北里大学　医療衛生学部

P-2-169　3.0T-MRI 装置を用いたヒト骨格筋の横緩和時間計測における撮像方法間の比較

○俵　　紀行[1]、藤堂　幸宏[1]、田村　尚之[1]、高橋　英幸[1]、星川　淳人[1]、中嶋　耕平[1]、中村　格子[1]、
奥脇　　透[1]、新田　　收[2]、来間　弘展[2]、新津　　守[3]、伊藤　彰義[4]、川原　　貴[1]
[1]国立スポーツ科学センター、[2]首都大学東京　健康福祉学部、[3]埼玉医科大学　放射線科、
[4]日本大学大学院　理工学研究科

P-2-170　血管炎性末梢神経・筋障害診断における下腿筋脂肪抑制 MRI の有用性

○喜多也寸志、佐治　直樹、寺澤　英夫、清水　洋孝
兵庫県立姫路循環器病センター　神経内科

P-2-171　石灰化上皮腫2症例の MRI 所見

○生嶋　一朗、井料　保彦、米永　和真
都城市郡医師会病院

2日目…… ポスター会場　3Fロビー

«乳腺»　　11：16～11：34

座長：黒木　嘉典（栃木県立がんセンター　画像診断部）

P-2-172　非造影 MR パーフュージョン ASL 法 における乳腺撮影の臨床応用

○大橋　一範、川島　実穂、片田　芳明、長谷部寛秋、荒井　裕也、山之内美之、宿谷　俊郎、
中島　正弘、川羽田秀幸、伊澤　康幸
獨協医科大学　越谷病院　放射線部

P-2-173　造影剤が乳腺腫瘍 ^{1}H MR spectroscopy におけるコリン含有物質濃度測定に与える影響

○水越　和歌[1]、小澤　栄人[1]、桜井　靖雄[2]、高橋　正洋[1]、中島　怜子[1]、齋藤　尚子[1]、西　　直子[1]、
佐伯　俊昭[3]、木村　文子[1]
[1]埼玉医科大学国際医療センター画像診断科、[2]埼玉医科大学国際医療センター中央放射線部、
[3]埼玉医科大学国際医療センター乳腺腫瘍科

P-2-174　乳癌における Multi-b value DWI 信号解析と病理画像の比較

○田村　隆行[1,2]、笛吹　修治[2]、村上　　茂[3]、有広　光司[4]、藤本　　崇[1]、山田　圭紀[1]、内藤久美子[1]、
秋山　實利[2]
[1]広島原爆障害対策協議会　健康管理・増進センター　放射線科、
[2]広島国際大学大学院　医療・福祉科学研究科　医療工学専攻、[3]広島市立安佐市民病院　外科、
[4]広島大学病院　病理診断部

2日目…… ポスター会場　3Fロビー

«女性生殖器・胎児»　　11：34～12：04

座長：高濱　潤子（奈良県立医科大学　放射線医学教室）

P-2-175　婦人科腫瘍の MR スペクトロスコピー：子宮筋腫と卵巣腫瘍の鑑別における creatine の臨床的意義

○竹内麻由美、松崎　健司、原田　雅史
徳島大学　医学部　放射線科

P-2-176　卵巣腺線維腫・嚢胞腺線維腫の MRI 所見：拡散強調像の臨床的意義について

○竹内麻由美、松崎　健司、原田　雅史
徳島大学　医学部　放射線科

P-2-177　3T MRI T2 強調像による子宮体癌の病期診断：2D 画像 と 3D 画像の比較

○武輪　　恵[1]、高濱　潤子[2]、北野　　悟[3]、上原　朋子[2]、高橋　亜希[2]、丸上　永晃[2]、伊藤　高広[2]、
吉川　公彦[2]
[1]平成記念病院　放射線科、[2]奈良県立医科大学　放射線科、[3]奈良社会保険病院　放射線科

P-2-178　3D-true-FISP 法を用いた胎児全身撮像の試み

○草切　孝貴[1]、丹羽　　徹[2]、森　　香奈[1]、遠藤　和男[1]、立花　泰彦[2]、田中　　清[1]、相田　典子[2]、
石川　浩史[3]、長岡　智明[4]
[1]神奈川県立こども医療センター　放射線技術科、[2]神奈川県立こども医療センター　放射線科、
[3]神奈川県立こども医療センター　産婦人科、[4]情報通信研究機構　電磁波計測研究所　電磁環境研究室

P-2-179　胎児 MRI における肺肝信号比：HASTE 法、true FISP 法での検討

○丹羽　　徹[1]、相田　典子[1]、立花　泰彦[1]、草切　孝貴[2]、森　　香奈[2]、石川　浩史[3]、長岡　智明[4]
[1]神奈川県立こども医療センター　放射線科、[2]神奈川県立こども医療センター　放射線技術科、
[3]神奈川県立こども医療センター　産婦人科、[4]情報通信研究機構電磁波計測研究所電磁環境研究室

2日目…… ポスター会場　3Fロビー

≪腎・膀胱・前立腺≫　　14：40～15：16

座長：陣崎　雅弘（慶應義塾大学医学部　放射線診断科）

P-2-180　Time-spatial labeling inversion pulse（Time Slip）法を併用した非造影 MRI による腎皮髄境界の明瞭化

○神吉　昭彦、野田　靖文、玉田　　勉、檜垣　　篤、東　　浩樹、佐藤　朋宏、山本　　亮、
伊東　克能
川崎医科大学　放射線科（画像診断I）

P-2-181　Time-spatial labeling inversion pulse（Time Slip）法を併用した非造影 MRI による腎加齢性変化の検討

○野田　靖文、神吉　昭彦、玉田　　勉、檜垣　　篤、佐藤　朋宏、山本　　亮、東　　浩樹、
伊東　克能
川崎医科大学　放射線科（画像診断 I ）

P-2-182　Apparent diffusion coefficient（ADC）および T2＊値の反復性と再現性の検討

○小澤　栄人[1]、井上　　勉[2]、渡部　進一[3]、水越　和歌[1]、井上　快児[4]、木村　文子[1]、鈴木　洋通[2]、
田中　淳司[4]
[1]埼玉医科大学　国際医療センター　画像診断科、[2]埼玉医科大学　腎臓内科、[3]埼玉医科大学　中央放射線部、
[4]埼玉医科大学　放射線科

P-2-183　3T MRI で描出される膀胱癌の腫瘍茎と深達度・膀胱鏡所見の検討

○扇谷　芳光[1]、須山　淳平[1]、崔　　翔栄[1]、河原　正明[2]、池田　真也[1]、笹森　寛人[1]、宗近　次郎[1]、
西城　　誠[1]、石塚久美子[1]、清野　哲孝[1]、廣瀬　正典[1]、後閑　武彦[1]
[1]昭和大学　医学部　放射線医学教室、[2]牧田総合病院　放射線科

P-2-184　CIS 合併筋層非浸潤性膀胱癌の MR 所見

○丸上　永晃[1]、高濱　潤子[2]、伊藤　高広[2]、高橋　亜希[2]、吉川　公彦[2]、藤本　清秀[3]、島田　啓司[4]
[1]奈良県立医科大学　中央内視鏡・超音波部、[2]奈良県立医科大学　放射線科、
[3]奈良県立医科大学　泌尿器科、[4]奈良県立医科大学　病理病態学

P-2-185　3T 装置を用いた根治的前立腺摘除術における手術支援用 3D 画像の撮像シーケンスと至適条件の検討

○白勢　竜二[1]、坂田　元道[2]、西田　幸代[3]、原田　邦明[1]、長濱　宏史[1]、櫻井　佑樹[1]、今村　　塁[1]、宍戸　博紀[1]

[1]札幌医科大学附属病院　放射線部、[2]北海道大学大学院、[3]札幌医科大学附属病院　泌尿器科

2日目…… ポスター会場　3Fロビー

«造影剤・その他»　　15：16～16：04

座長：池平　博夫（独立行政法人国立病院機構千葉東病院　放射線科）

P-2-186　新規 USPIO を用いたリンパ節 MRI 造影の可能性

○加藤　直樹[1]、吉瀬　　哲[1]、Philippe Robert[2]、Claire Corot[2]

[1]ゲルベ・ジャパン株式会社　診断薬事業部、[2]Guerbet Research

P-2-187　SPIO 造影間質性 MR lymphography における炎症性リンパ節内の信号変化に関する実験的検討

○鈴木　大介[1,2]、山口　雅之[1]、古田　寿宏[1,3]、吉川　宏起[2]、奥山　康男[2]、藤井　博史[1]

[1]国立がん研究センター東病院　機能診断開発部、[2]駒澤大学　大学院　医療健康科学研究科、
[3]東京大学医学部附属病院　放射線科

P-2-188　腎性全身性線維症（NSF）とガドリニウム系 MRI 造影剤に関する基礎的検討

○佐藤　朋宏、神吉　昭彦、谷本　大吾、渡部　　茂、東　　浩樹、山本　　亮、玉田　　勉、伊東　克能

川崎医科大学　放射線科（画像診断 I ）

P-2-189　T1 緩和時間が cross talk effect に与える影響

○五十嵐太郎[1,2]、鈴木　孝司[1]、吉川　宏起[2]

[1]（財）神奈川県警友会　けいゆう病院　放射線科、[2]駒沢大学　医療健康科学部

P-2-190　京大病院における MRI 室急変時対応練習会の取り組み

○山本　　憲[1]、岡田　知久[1]、金柿　光憲[1]、谷口　正洋[2]、龍野　和恵[3]、富樫かおり[1]

[1]京都大学医学部附属病院　放射線診断科、[2]京都大学医学部附属病院　放射線部、
[3]京都大学医学部附属病院　中央診療部

P-2-191　抗凝固剤の緩和速度への影響

○中野　　覚[1]、石村茉莉子[2]、山下　裕市[3]、石森　隆司[1]、吉村真由美[4]、内ノ村　聡[2]、亀山　麗子[2]、木村　成秀[5]、外山　芳弘[5]、西山　佳宏[5]

[1]香川大学　医学部　附属病院　放射線部、[2]香川大学　医学部　附属病院　放射線診断科、
[3]東芝メディカルシステムズ（株）MRI事業部、[4]東芝メディカルシステムズ（株）営業推進部
[5]香川大学　医学部　放射線医学講座

P-2-192　PNIPAA m系ゲルの NMR 緩和特性評価（T_1，T_2）

○七尾　　円[1]、八木　一夫[1,2]、原　多恵子[1]、相知　祐介[2]

[1]首都大学東京大学院　人間健康科学研究科　放射線科学域、[2]三重大学大学院　工学研究科

P-2-193　ヒト脳組織水の横緩和機構の理解を目指したゲルの化学交換モデルによる解析

○高屋　展宏、渡邉　英宏、三森　文行

国立環境研究所

２日目…… ポスター会場　３Ｆロビー

≪超偏極≫　　１６：０４～１６：２８

座長：服部　峰之（産業技術総合研究所　電子光技術研究部門）

P-2-194　呼吸同期による超偏極 ^{129}Xe MRI の高精細化と肺機能評価への応用

○今井　宏彦、松本　浩伸、宮越友梨佳、竹森　大智、伸宗根進也、藤原　英明、木村　敦臣

大阪大学　大学院医学系研究科　保健学専攻

P-2-195　超偏極 ^{129}Xe MRI へのスパイラルシーケンスの適用

○服部　峰之[1]、沼野　智一[2,3]、兵藤　行志[2]、本間　一弘[2]

[1]産業技術総合研究所　電子光技術研究部門、[2]産業技術総合研究所　ヒューマンライフテクノロジー研究部門、[3]首都大学東京

P-2-196　生物個体での金属イオン解析を指向した超偏極分子プローブの開発

○野中　　洋[1]、秦　龍ノ介[1]、亀山　　裕[1]、長沼　辰弥[2]、市川　和洋[3]、山東　信介[1]

[1]九州大学　稲盛フロンティア研究センター、[2]日本レドックス株式会社、[3]九州大学　レドックスナビ研究拠点

P-2-197　磁気共鳴画像化法を用いた肺レドックスイメージング法の確立と転移性肺癌への応用

市川　和洋[1]、有村　直紀[2]、○兵藤　文紀[1]、山田　健一[2]、内海　英雄[1]

[1]九州大学先端融合医療レドックスナビ研究拠点、[2]九州大学大学院薬学研究院

３日目…… ポスター会場　ダイヤモンド（４Ｆ）

≪ tractgraphy ≫　　９：４０～１０：０４

座長：北垣　　一（島根大学医学部　放射線医学講座）

P-3-198　Tract-Specific Analysis のための全自動かつ高速な帯状束の抽出法に関する研究

○伊藤　賢司[1]、増谷　佳孝[1]、青木　茂樹[2]、鈴木　雄一[3]、井野　賢司[3]、國松　　聡[1]、大友　　邦[1]

[1]東京大学大学院医学系研究科　放射線医学講座、[2]順天堂大学大学院医学研究科　放射線医学講座、[3]東京大学医学部附属病院　放射線部

P-3-199　統合失調症患者の下前頭後頭束における病変の MR-DTI 線維追跡法を用いた解析と評価

○山本　詩子[1,2]、河野　良明[1]、小林　哲生[1]、鬼頭　伸輔[3]、古賀　良彦[3]

[1]京都大学　大学院工学研究科、[2]日本学術振興会特別研究員DC、[3]杏林大学　医学部

P-3-200　多系統萎縮症患者における上、中、下小脳脚の構造的変化：臨床症状との相関

○服部　高明[1,2,3]、石川　欽也[2]、太田　浄文[2]、青木　茂樹[3]、佐藤　　良[3,4]、三條　伸夫[2]、水澤　英洋[2]

[1]関東中央病院神経内科、[2]東京医科歯科大学医学部脳神経病態学、[3]順天堂大学医学部放射線科、[4]首都大学東京大学院人間健康科学研究科放射線学域

P-3-201　不均等 MPG を用いた皮質延髄路を含めた錐体路描出法

○鈴木　雄一[1]、増谷　佳孝[1]、伊藤　賢司[2]、井野　賢司[1]、丸山　克也[3]、Thortsten Feiwier[4]、渡辺　靖志[1]、佐竹　芳朗[1]、後藤　政実[1]、赤羽　正章[1]、矢野　敬一[1]、大友　　邦[1]

[1]東京大学　医学部附属病院　放射線部・科、[2]東京大学　大学院医学系研究科　生体物理医学専攻、[3]シーメンスジャパン株式会社、[4]Siemens AG

３日目…… ポスター会場　ダイヤモンド（４Ｆ）

«脳脊髄４»　　１０：０４～１０：３４

座長：工藤　與亮（岩手医科大学医歯薬総合研究所　超高磁場 MRI 診断・病態研究部門）

P-3-202　新生児頭部 MR 画像を用いた新生児脳形状正規化の試み

○若田　ゆき[1]、安藤久美子[1,2]、五十嵐陽子[1]、勝浦　尭之[1]、石藏　礼一[1]、琴浦　規子[2]、橋岡　亜弥[3]、小橋　昌司[3]、廣田　省三[1]

[1]兵庫医科大学　放射線医学教室、[2]兵庫医科大学病院　中央放射線部、[3]兵庫県立大学　情報システム研究室

P-3-203　強迫性障害における局所脳灰白質および白質体積異常：DARTEL-VBM 法による検討

○栂尾　　理[1]、吉浦　　敬[1]、樋渡　昭雄[1]、山下　孝二[1]、Tuvshinjargal Dashjamts [1]、菊地　一史[1]、中尾　智博[2]、實松　寛晋[2]、本田　　浩[1]

[1]九州大学大学院医学研究院　臨床放射線科学、[2]九州大学大学院医学研究院　精神病態医学

P-3-204　統合失調症における mismatch negativity（MMN）と拡散テンソルに関する解析

○早川　弥生[1]、下地　啓五[2]、鎌形　康司[2]、堀　　正明[2]、伊藤　賢司[2]、阿部　　修[3]、桐野　衛二[4]、青木　茂樹[2]

[1]東京大学　大学院　医学系研究科　放射線医学、[2]順天堂大学　医学部　放射線医学講座、
[3]日本大学　医学部　放射線医学系　画像診断学分野、[4]順天堂大学　静岡病院

P-3-205　亜急性期脳梗塞例における拡散テンソル画像の標準化：Cost function masking の必要性

○佐藤　　良[1,4]、服部　高明[2,3,4]、青木　茂樹[4]、八木　一夫[1]

[1]首都大学東京大学院　人間健康科学研究科　放射線学域、[2]関東中央病院神経内科、
[3]東京医科歯科大学　医学部神経内科、[4]順天堂大学医学部附属　順天堂医院　放射線科・部

P-3-206　3T-MRI T1WI を用いた健常人における WMS-R と灰白質容積の相関

○後藤　政実[1,2]、阿部　　修[3]、宮地　利明[2]、吉川　健啓[4]、林　　直人[4]、高尾　英正[5]、稲野　祥子[5]、森　　墾[5]、國松　　聡[5]、青木　茂樹[6]、井野　賢司[1]、矢野　敬一[1]、大友　　邦[5]

[1]東京大学　医学部　放射線部、[2]金沢大学　医学系研究科、[3]日本大学医学部　放射線科、
[4]東京大学22世紀医療センター　予防医学講座、[5]東京大学医学部　放射線科、
[6]順天堂大学医学部　放射線科

３日目…… ポスター会場　ダイヤモンド（４Ｆ）

« diffusion/perfusion4 »　　１０：３４～１１：２２

座長：増谷　佳孝（東京大学大学院医学系研究科　放射線医学講座）

P-3-207　DTI 法と HARDI 法における印加軸数の変化と FA，GFA の比較

○橋本　佳祐[1]、八木　一夫[1,2]、小野寺聡之[2]、高平　義之[2]、上田　優史[1]

[1]首都大学東京　健康福祉学部　放射線学科、[2]首都大学東京　大学院　人間健康科学研究科

P-3-208　Biexponential modeling of diffusion-weighted MRI of rat brain before and after global ischaemia

○Kershaw Jeff、小畠　隆行、柴田さやか、伊藤　　浩、菅野　　巖、青木伊知男

Molecular Imaging Centre, National Institute of Radiological Sciences

P-3-209　DW-fMRI に向けた撮像パラメータに関する検討
- 神経細胞内外を考慮した３次元制限拡散シミュレーション -

○永原　静恵、笈田　武範、小林　哲生

京都大学　大学院工学研究科　電気工学専攻

P-3-210　拡散強調磁気共鳴画像に基づく側脳室内脳脊髄液温度測定：解析方法とその応用

○酒井　晃二[1]、山田　　惠[2]、赤澤健太郎[2]、杉本　直三[1]

[1]京都大学　大学院　医学研究科　人間健康科学系、[2]京都府立医科大学　大学院　医学研究科　放射線診断治療学

P-3-211　Diffusion-weighted Spectroscopic Imaging による脳虚血モデルラットの解析

○尾藤　良孝[1]、河合　裕子[2]、平田　宏司[1]、恵飛須俊彦[4]、大竹　陽介[1]、平田　智嗣[1]、白猪　　亨[1]、
五月女悦久[1]、越智　久晃[1]、梅田　雅宏[2]、樋口　敏宏[3]、田中　忠蔵[3]

[1]（株）日立製作所　中央研究所、[2]明治国際医療大学　医療情報学教室、[3]明治国際医療大学　脳神経外科学教室、
[4]公立南丹病院

P-3-212　老齢モデルラットにおける脳血流量計測方法の検討

○中村　和浩、近藤　　靖、上野　友之、水沢　重則、木下　俊文

秋田県立脳血管研究センター

P-3-213　Aquaporin-4 発現細胞を用いた拡散強調 MRI の信号源探索

○小畠　隆行[1,2]、Jeff Kershaw[2]、黒岩　大悟[1]、柴田さやか[2]、阿部陽一郎[3]、安井　正人[3]、青木伊知男[2]

[1]放射線医学総合研究所　重粒子医科学センター、[2]放射線医学総合研究所　分子イメージングセンター、
[3]慶應義塾大学　医学部　薬理学

P-3-214　高齢者と若年成人の fractional anisotropy における LDDMM を用いたボクセルベース比較

松尾香弥子[1,2]、石　　曜嘉[1]、宮腰　　誠[2]、徐　　泳欽[3]、Chen S.H.Annabel[4]、○中井　敏晴[2]、
曾　　文毅[1]

[1]国立台湾大学　光電生物医学研究中心、[2]国立長寿医療研究センター　神経情報画像開発研究室、
[3]National Tsing Hua University, Taiwan、[4]Nanyang Technological University, Singapore

３日目…… ポスター会場　３Ｆロビー

«ハードウエア１»　　９：４０～１０：２２

座長：拝師　智之（株式会社エム・アール・テクノロジー）

P-3-215　超低磁場マルチモダリティ MRI を目指した原子磁気センサによる MR 信号の遠隔計測法

○笈田　武範[1]、河村　雄太[1]、鎌田　啓吾[1]、伊藤　陽介[2]、小林　哲生[1]

[1]京都大学　大学院工学研究科　電気工学専攻、
[2]京都大学　学際融合教育研究推進センター　先端医工学研究ユニット

P-3-216　コンパクト MRI 用開閉型ソレノイド RF コイルの開発

○木村　武史[1]、巨瀬　勝美[1]、下家　祐人[1]、寺田　康彦[1]、拝師　智之[2]、弦間　　洋[3]、瀬古澤由彦[3]

[1]筑波大学大学院　数理物質科学研究科　電子・物理工学専攻、
[2]（株）エム・アール・テクノロジー、[3]筑波大学　農林技術センター

P-3-217　コンパクト MRI 用永久磁石のための精密温度調節手法の開発

○拝師　智之

株式会社　エムアールテクノロジー

P-3-218　低磁場コンパクト MRI システムの rf ディジタル化による画質の改善

○橋本征太郎[1]、巨瀬　勝美[1]、拝師　智之[2]

[1]筑波大学大学院数理物質科学研究科、[2]株式会社MRTe

P-3-219　シングルチャンネルシムコイルを用いたバルク超伝導磁石の静磁場均一性の改善

○玉田　大輝、寺田　康彦、巨瀬　勝美

筑波大学数理物質科学研究科

P-3-220　温度可変 MRI の開発と生体サンプルの緩和時間および ADC 計測への応用

○寺田　康彦、玉田　大輝、巨瀬　勝美

筑波大学大学院　数理物質科学研究科

P-3-221　縦型ループを用いたアレイコイル向けコイル間デカップリング法の開発

○五月女悦久、大竹　陽介、尾藤　良孝
（株）日立製作所　中央研究所

３日目…… ポスター会場　３Ｆロビー

«ハードウエア２»　１０：２２～１１：１０

座長：岡本　和也（東芝メディカルシステムズ株式会社　MRI 開発部）

P-3-222　防振材設置前後における撮像時の騒音と振動の測定

○清野　真也[1]、高済　英彰[1]、樵　　勝幸[1]、武藤　憲司[2]、久原　重英[3]、松本沙絵里[3]、矢部　重英[1]、
長澤　陽介[1]、石川　寛延[1]、金澤　崇史[1]、遊佐　　烈[1]
[1]福島県立医科大学附属病院　放射線部、[2]芝浦工業大学　工学部、[3]東芝メディカルシステムズ

P-3-223　ACR Quality control program による MRI 装置の精度管理

○佐原　朋広、久住　謙一、山田　英司、東田　満治
大阪市立大学医学部附属病院　中央放射線部

P-3-224　32ch Head coil の均質性を向上させるための基礎的検討

○五月女康作[1,2]、松下　　明[1,3]、大須賀　覚[3]、石森　佳幸[2]、山海　嘉之[1]、松村　　明[3]
[1]筑波大学　サイバニクス研究コア、[2]茨城県立医療大学大学院　保健医療科学研究科、
[3]筑波大学　脳神経外科

P-3-225　1.5T-MRI 用 RF コイルの超伝導化による高感度化可能性の検討

○山本　悦治[1]、宇佐見陽子[2]、五月女悦久[3]、越智　久晃[3]
[1]千葉大学大学院　工学研究科、[2]千葉大学工学部　メディカルシステム工学科、[3]（株）日立製作所　中央研究所

P-3-226　PET-MRI 同時測定のための PET-RF コイル一体型装置の基礎研究

○錦戸　文彦[1]、橘　　篤志[1]、小畠　隆行[1]、吉岡　俊祐[2]、稲玉　直子[1]、吉田　英治[1]、菅　　幹生[2]、
村山　秀雄[1]、山谷　泰賀[1]
[1]放射線医学総合研究所　分子イメージング研究センター、[2]千葉大学

P-3-227　B1 不均一低減に向けた B1 制御ループアレイの開発

○金子　幸生、羽原　秀太、五月女悦久、越智　久晃、尾藤　良孝
（株）日立製作所　中央研究所

P-3-228　送信用鞍型ループギャップ ESR 共振器の試作

○横山　秀克
国際医療福祉大学　薬学部

P-3-229　開業医が使える ESR の試作と抗酸化力等の観測

○河盛阿佐子
アガペ甲山医学研究所

IL Imaging biomarkers in neurodegenerative dementia

○ Kejal Kantarci

Associate Professor of Radiology Mayo Clinic, Rochester, MN

Early diagnosis and treatment of neurodegenerative dementia is crucial to sustaining the quality of life of many patients. Treatments that can slow down or arrest disease progression, generate the prospect for preventive interventions. Surrogate markers of disease progression are required for measuring treatment effects of the putative disease-modifying therapies that are under development.

Alzheimer's disease（AD）is the most common cause of neurodegenerative dementia and is an ideal model for development of imaging biomarkers for neurodegenerative pathologies. In vivo quantitative analysis of different aspects of AD pathology is possible with the current MRI technology. Quantitative MR techniques are being evaluated to qualify as surrogate markers in AD. The features of an ideal imaging marker are: 1）detecting a fundamental feature of the neurodegenerative pathology, 2）being diagnostically sensitive and specific through validation in neuropathologically confirmed cases, 3）being precise with good test re-test reproducibility for monitoring the therapeutic effects on the pathology, 4）being available and accessible for multi-center studies.

Current standards for assessing the progression of Alzheimer's disease（AD）are clinical and neuropsychologic measures. The search for potential disease-modifying treatments however, has created a need for non-invasive markers that can measure the therapeutic effectiveness on biological disease progression. MR based volumetry techniques in AD may have enough power to measure the rate of structural change in the brain in a clinical trial setting [1-4]. The feasibility of MR based volumetry as a treatment outcome measure in AD was tested in multisite therapeutic trials [5, 6]. Using a centrally coordinated quality control program for MRI, the hippocampal volume measurements were found to be consistent across sites, validating the feasibility of multisite acquisition MR based volumetry in AD. These studies however did not prove that MR based volumetry is a valid biomarker of therapeutic efficacy, because therapeutic efficacy was not demonstrated. The validity of MR based volumetry as a surrogate marker for therapeutic efficacy in AD needs to be tested in a disease-modifying drug trial with a positive outcome.

Other potential surrogate MR markers for various aspects of the neurodegenerative pathology include proton MR spectroscopy（^{1}H MRS）for biochemical changes, diffusion tensor imaging（DTI）and FLAIR imaging for white matter degeneration, arterial spin labeling（ASL）for perfusion and f-MRI for brain function. It is expected that, depending on the stage of disease progression, a combination of imaging markers will likely contribute to the best prediction model for the neurodegenerative pathology [7, 8].

References

1. Bradley KM, Bydder GM, Budge MM et al. Serial brain MRI at 3-6 month intervals as a surrogate marker for Alzheimer's disease. British Journal of Radiology. 2002;75:506-513
2. Fox NC, Freeborough PA. Brain atrophy progression measured from registered serial MRI: validation and application to Alzheimer's disease. Journal of Magnetic Resonance Imaging. 1997;7:1069-1075
3. Hua X, Lee S, Yanovsky I et al. Optimizing power to track brain degeneration in Alzheimer's disease and mild cognitive impairment with tensor-based morphometry: an ADNI study of 515 subjects. Neuroimage. 2009;48:668-681
4. Jack CR, Jr., Shiung MM, Gunter JL et al. Comparison of different MRI brain atrophy rate measures with clinical disease progression in AD. Neurology. 2004;62:591-600
5. Jack CR, Jr., Petersen RC, Grundman M et al. Longitudinal MRI findings from the vitamin E and donepezil treatment study for MCI. Neurobiol Aging. 2008;29:1285-1295
6. Jack CR, Jr., Slomkowski M, Gracon S et al. MRI as a biomarker of disease progression in a therapeutic trial of milameline for AD. Neurology. 2003;60:253-260
7. Jack CR, Jr., Lowe VJ, Weigand SD et al. Serial PIB and MRI in normal, mild cognitive impairment and Alzheimer's disease: implications for sequence of pathological events in Alzheimer's disease. Brain. 2009;132:1355-1365
8. Kantarci K, Weigand SD, Przybelski SA et al. Risk of dementia in MCI: combined effect of cerebrovascular disease, volumetric MRI, and 1H MRS. Neurology. 2009;72:1519-1525

SL-1　超高磁場 7 Tesla MRI の現状と将来

〇佐々木真理

岩手医科大学医歯薬総合研究所　超高磁場 MRI 診断・病態研究部門

MRI の進歩は留まるところを知らず、超高磁場 7 Tesla（7T）MRI の時代がいよいよ始まろうとしている。本学にも国内で 2 台目の 7T 装置が導入され、本年 4 月より稼動を開始した。

7T 装置では高い信号雑音比を活かして脳実質・脳血管の超高精細画像を得ることができるほか、強い磁化率効果や潤沢な位相情報を活用することによって、新たなコントラストや機能情報を検出することが可能である。一方で、磁化率効果、加熱効果、誘電効果などに起因する種々の撮像制限や画質劣化、および磁場酔いの問題が顕在化するが、これらの課題は多チャンネル RF 送信技術や着脱式寝台などによってある程度解決可能と考えられる。また、現時点では大掛かりな設備が必要だが、アクティブシールドマグネットの登場によって導入のハードルが低くなることが予想される。

7T MRI による脳神経領域の臨床研究は活発化しており、多発性硬化症などにおいて既に一定の成果を挙げつつある。今後、脳血管障害、認知症、精神疾患などの領域においても、患者の予後向上に直結し包括的病態解明に寄与する成果が生み出され、将来の神経科学や脳神経・精神医学の発展に貢献することが予想される。脳神経領域以外では、膝関節や頸部などのイメージングは既に一部で可能となっており、体幹部では進行波を用いた 7T 固有の技術も登場している。将来的には全身イメージングの可能な高性能装置へと発展していく可能性を秘めている。

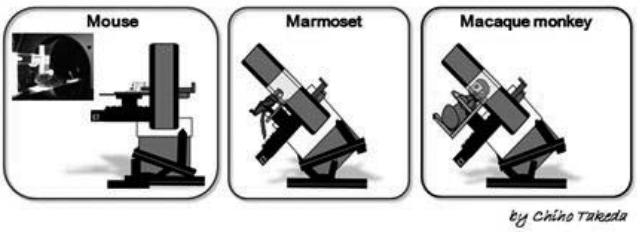
SL-2　PET による創薬と病態科学のための生体分子イメージング

○尾上　浩隆

独立行政法人理化学研究所　分子イメージング科学研究センター　分子プローブ機能評価研究チーム

PET（Positron Emission Tomography）は、短半減期核種であるポジトロン核種を利用した、いわゆるラジオトレーサー（放射標識分子追跡）法であり、非侵襲的な生体機能計測法としての特徴を有している。PET で使用するのは、通常の生物科学的研究法で広汎に利用されているいわゆるβ－壊変核種でなく、β＋壊変をするポジトロン核種（^{11}C, ^{15}O, ^{18}F など）であり、これらで生体内物質や種々の薬物などを標識してラジオトレーサーとして使用する。PET は、生体内でポジトロン標識された化合物からβ＋壊変して放出される陽電子と自由電子の衝突によって生ずる 511keV の消滅放射線を CT スキャナーといわれる検出器で捉え、その空間位置情報をコンピューター断層画像化する。PET では、生体内における極微量なものの動きを超高感度でとらえることが可能なことから、創薬においては、薬理効果がほとんど生じない極微量の投与で薬剤の特異性、親和性、標的到達性、代謝・体内動態などを解析するために用いられ、この優れた特性を利用することで、最近欧米では“マイクロドーズ臨床試験”や“早期探索的臨床試験”といった創薬早期におけるヒト臨床研究が行われている。また、PET の優れた特徴の一つに標識化合物の多様性がある。ポジトロン核種で標識されたグルコース（[^{18}F] FDG）や水（[^{15}H] H_2O）、神経伝達物質のトランスポーターや受容体アンタゴニスト、アルツハイマー病の原因物質とされるβアミロイド蛋白に特異的に結合する化合物などを生体内に投与し、その体内分布を非侵襲的に画像化、定量化することにより、血液循環や糖代謝、細胞代謝、神経伝達、疾患のバイオマーカーなど、生体内における様々な生理的、病理的な情報を得ることができ、いわゆる「生体分子機能イメージング法」のツールとして、ヒトおよびマカクサルなどの霊長類を中心とした臨床および非臨床研究が行われている。

近年、基礎研究や医薬品の開発において、病態に関わる特定分子を遺伝子改変した動物の利用が重要な位置を占めている。PET による生体イメージングにおいても、動物専用の PET 装置が開発され、空間分解能などの性能がめざましく向上したことにより、ラットやマウスなどの小動物を用いたイメージング研究も徐々に増加しつつある。これまでに我々は、PET による生体イメージングを創薬や病態科学の基礎研究の分野に活用するために、ヒトと同じ霊長類であるマカクサルやマーモセット、さらにマウスなどの小動物を用いた無麻酔下でのイメージング法を確立し、同じ個体から脳の生理的機能を長期間にわたって非侵襲的に計測・解析することに成功している（図）。本発表では、これらの小動物等を用いた PET によるプレクリニカルイメージング研究を中心に、生体分子イメージングのための新規分子プローブの創生や in vivo における病態イメージングについて紹介する。



S-1-1　膝関節の MRI 診断

〇新津　　守

埼玉医科大学　放射線科

膝は十字靭帯と半月板という固有の関節内構造を有し、その疾患は多様多彩である。また膝は関節のなかでも検査頻度が高く、その損傷も多い。本講演では膝関節疾患の画像診断として靭帯、半月板に焦点を当ててその検査方法、読影のエッセンスをお伝えしたい。

膝の靭帯ではその損傷の頻度が高く、かつ臨床上重要な前十字靭帯 ACL の診断に全力を尽くすべきである。ACL の描出には膝コイル内部で軽度屈曲することが重要である。ACL の診断には矢状断のみでなく、直交する冠状断、横断像で、靭帯の走行を追う診断作業が必要である。ACL の一部の線維のみが断裂する部分損傷は診断が難しい。脂肪抑制プロトン強調画像による bone bruise（骨挫傷）の描出が診断の key となることもある。また陳旧性 ACL 断裂は多彩な所見を示す。特に PCL に瘢痕性に癒着した ACL 断片が存在する。後十字靭帯 PCL 損傷は靭帯内断裂が多い。内側側副靭帯 MCL 損傷は一番頻度が高いが、その所見も多様である。瘢痕性肥厚を示す場合もある。外側側副靭帯 LCL の単独損傷はまれで、外側支持組織の複合体として機能し、損傷を受ける。腸脛靭帯炎は比較的頻繁に遭遇する。

半月板は大腿骨と脛骨の接合部の安定性と荷重分散、衝撃吸収、関節軟骨の保護を担う。半月板の外周約 1/3 は血行があり red zone と呼ばれ、この部に発生した小断裂は自然治癒が見込まれる。これに対し自由縁側 2/3 は血行がなく white zone と呼ばれる。微細な損傷の多い半月板病変には、高分解能、高画質画像が必要であり、3T 装置はこの点で有利である。断裂の走向方向により思わぬ像を示す場合もある。例えば自由縁から斜走する垂直断裂は矢状断と冠状断で全く異なる様相を呈する。バケツ柄断裂にも多彩な variation があり、double decker、double peak なども経験する。

限られた検査時間で多くのシーケンスを走査するのは事前の十分な検討が必要である。T1 強調、T2 強調の代わりに、プロトン強調、T2* 強調の活用が望まれる。SN 比の高い 3T 装置では 3 次元撮像による 3 方向の再構成画像が効率的でもある。

S-1-2　肩関節の MRI 診断　初心者のための反復性脱臼肩 MRI

〇佐志　隆士

医療法人社団豊智会　八重洲クリニック

頻度の高い反復性肩関節脱臼についてその発生機序、MRI の読影の基本について解説する。肩関節は下垂位から挙上、外旋、内旋と大きな可動域を持っている。この大きな可動域の代償として肩関節は不安性を持つ。反復性肩関節脱臼は外傷性初回前下方脱臼後に脱臼再発を繰り返す症例である。初回脱臼時に、上腕骨頭が関節窩から前下方に抜け落ちる際に、腋窩嚢の前方関節窩より部分に損傷を生じる。即ち、前下方の関節包の肩甲骨付着部剥離、関節唇損傷、下関節上腕靭帯損傷である。これらを Bankart 損傷と総称する。下関節上腕靭帯は腋窩嚢の前縁に存在する関節包の肥厚部分である。外転・外旋位で腋窩嚢は、骨頭を包み込みながら関節窩に押しつけて関節を安定させる。しかし、限度を越えた力が加われば、上腕骨頭は脱臼し、Bankart 損傷を生じる。ひとたび Bankart 損傷を生じると肩関節は挙上位安定化機構を失い、反復性肩関節脱臼へと移行する。脱臼を繰り返すたびに Bankart 損傷は大きくなり、容易に脱臼するという悪循環に陥る。脱臼時に生じる上腕骨頭背側の陥凹骨折を Hill-Sachs 損傷という。上腕骨頸部側の腋窩嚢が破綻する症例がありこれを HAGL 損傷という。これは術式に大きな影響を与えるので画像診断時に見落としはならない。

S-1-3　関節リウマチおよび関連疾患の MRI 診断

○神島　　保

北海道大学大学院保健科学研究院

関節リウマチ（RA）の画像診断において単純写真は古典的検査法であり、主に骨に蓄積された変化を捉えることにより、進行 RA 症例の診断確定に有用で、1987 年改訂の ACR 分類基準項目である。ところが、早期 RA の滑膜炎に対して、生物学的製剤が革命的な治療効果を発揮、寛解導入も可能であることが過去 10 年に確かめられたことを受けて、新たな分類基準が作成された（The 2010 ACR-EULAR classification criteria for rheumatoid arthritis)。これは、主として研究的なデータ収集に際し確実に RA を分類する目的で開発された 87 年基準から、有効な治療法の早期導入を踏まえた、日常臨床で利用可能な早期 RA 診断基準へと大きく変貌を遂げている。すなわち、RA は滑膜の炎症に始まる疾患であり、現在の RA 治療戦略として滑膜病変が骨に及ぶ前の早期診断・早期治療により将来の関節障害を予防することが求められている。ここに滑膜病変を直接可視化する検査法を導入する必要性がある。

MR 検査は多関節の滑膜病変のみならず骨病変を捉えることが可能である。また、病変の質的診断に加えて滑膜の炎症や骨の破壊に関する定量的評価も盛んに試みられている。MR 検査による縦断的研究成果は現在の治療理論と矛盾しない。即ち、治療薬投与後に MR 検査による病変改善が確認可能である。このような画像情報は RA 診療に携わる専門医にとって、診療レベル向上のために、もはや無視できなくなったといっても過言ではない。

本講演では MR 検査による RA の画像評価につき、病的所見やその臨床的意義につき解説するとともに、実際に MR 画像で RA の滑膜炎や骨病変を評価する場合に問題となる撮像上・読影上の注意点を解説する。さらに、診断・治療効果判定・関節破壊の予後予測に関する MR 診断の有用性に関する現状を解説する。加えて RA と鑑別を要する類縁疾患の画像につき概説する。

S-1-4　関節軟骨ー MRI による最新の形態、質的評価法

○渡辺　淳也[1]、大久保敏之[2]、和田　昭彦[2]、豊根　知明[1]、和田　佑一[1]

[1]帝京大学ちば総合医療センター　整形外科、[2]帝京大学ちば総合医療センター　放射線科

近年、MRI による関節軟骨の形態的、質的評価は大きな進歩を遂げた。形態的評価では、gradient-echo 法を用いた 3D isotropic MRI が臨床で広く用いられつつあり、オリジナルの撮像断面から任意の撮像断面へのリフォーマットが、画像の劣化がなく行えるようになった。これは膝などの比較的複雑な関節面形態をとる軟骨損傷の評価に極めて有用である。また質的評価では、関節軟骨中の分子構造変化を鋭敏にとらえることが可能な新しい MRI 撮像法が臨床応用されつつある。この MRI 撮像法は、変性に伴う軟骨の質的変化を非侵襲的、かつ定量的に評価することが可能であり、従来困難であった変形性関節症（OA）の早期診断に有用な方法として期待される。軟骨の質的評価法の一つである delayed gadolinium enhanced magnetic resonance imaging of cartilage（dGEMRIC）は、軟骨機能に重要な役割を果たす基質構成高分子である glycosaminoglycan（GAG）濃度を評価することが可能な MRI 撮像法である。GAG は健常硝子軟骨中に豊富に含まれるが、変性に伴い早期より減少することが知られており、この濃度変化を調べることにより早期軟骨変性の評価が可能となる。一方 T2 マッピングは、コラーゲン配列の規則性や水分含有量の変化が評価可能な MRI 撮像法である。健常軟骨ではコラーゲンは密で規則的な配列をとるが、変性に伴ってその密度や規則性は低下するため、軟骨変性の鋭敏な指標となり得る。Spin-lattice relaxation in the rotating frame（T1rho）マッピングは、軟骨中の GAG 濃度や水分含有量等の評価が可能な MRI 撮像法とされる。OA の早期に生ずる軟骨中の GAG 濃度の低下、水分含有量の増加等はともに T1rho を延長させることから、T1rho マッピングは早期軟骨変性の有効な指標となる。我々は基礎的研究において、これらの MRI 撮像法が軟骨変性の評価だけでなく、再生軟骨の質的評価にも有用なことを示した。また臨床研究において、レントゲンや従来の MRI 撮像法では検知できない早期の軟骨変性を捉えることが可能であり、また軟骨変性度を定量的に評価可能であることを示した。本発表では、関節軟骨の形態的、質的 MRI 評価法の、実際の臨床応用における利点と限界などについて述べる。

S-1-5　超短 TE（μ TE）の関節疾患への応用

○藤井　正彦[1]、岩間　祐基[1]、後藤　　一[1]、青山　信和[2]、川光　秀昭[2]、加藤　和之[3]、瀧澤　将宏[3]、
川崎　真司[3]、杉村　和朗[1]

[1]神戸大学大学院医学研究科　放射線医学分野、[2]神戸大学医学部附属病院　放射線部、
[3]株式会社　日立メディコ

超短 TE（μ TE）シーケンスは、従来の撮像では信号が得られなかった、靭帯や腱、軟骨等の非常に短い T2 成分の組織を高信号に画像化できる。これにより、整形領域においては新たな診断情報を得られる可能性が期待されている。

関節軟骨の深層、石灰化層の損傷は、軟骨の不安定化を来し、最終的に浅層の変性を来すこと最近分かってきた。さらに、深層、石灰化層は一度の衝撃で損傷されてしまい、表層には変化が見られないこともある。しかし、深層および石灰化層の T2 値は非常に短いので、通常の撮像では評価が困難であったが、UTE 像では高信号域として描出することが出来る。

アキレス腱断裂においては、断裂時の X 線診断と理学所見により治療方針を決定し、経過観察には画像診断を用いていない。アキレス腱の回復機序が画像化できれば、社会復帰やスポーツ復帰の時期を、客観的な画像情報を加味して決定できる可能性がある。μ TE シーケンスでは、通常の画像で低信号に描出されていたアキレス腱を高信号に描出でき、経時的な観察ではアキレス腱の回復と考えられる信号の変化が確認できた。

脊椎には後縦靭帯、線維輪、椎体終板など脊椎を安定化させる構造物があるが、通常の撮像法ではどれも低信号として描出される。μ TE シーケンスでは、後縦靭帯、線維輪、椎体終板を高信号に描出することが可能であり、脊椎病変の診断に新たな情報を与える可能性が考えられる。

一方で、MRI では主磁場の方向と組織構造のなす角度が 55 度の場合、magic angle 効果が知られている。μ TE シーケンスで撮像対象となる靭帯や腱は、この磁場角度依存性の影響を受けやすいと考えられるので、μ TE 画像の評価においては magic angle 効果について注意が必要である。

S-2-1　QSI/DKI などの非正規分布拡散の基礎

○荒木　　力[1]、本杉宇太郎[2]、八木　一夫[3]

[1]山梨大学大学院医学工学総合研究部、[2]山梨大学、[3]首都大学東京

1）自由拡散は正規分布する。

現在施行されている拡散 MRI は全て「拡散は正規分布する」という仮定に成り立っています。確かに拡散の理論的背景となっている拡散方程式は正規分布そのものですが、これが適応されるのは制限の無い拡散、すなわち自由拡散だけです。

2）生体における拡散は制限拡散である。

生体には様々な構造があり、その中の水分子の拡散は自由拡散ではなく、制限拡散です。したがって正規分布ではありません。

3）生体内の拡散の PDF を求める。

生体内の拡散状態を詳細に検討するにはまず、拡散の PDF（確率密度関数）を求める必要があります。自由拡散における PDF が正規分布（正規関数）です。q 値を変化させて信号強度を測定し、この信号強度関数をフーリエ変換することにより拡散の PDF が得られます。これが QSI（q-space imaging）です。

4）正規分布からの逸脱を評価する。

実際の生体組織における拡散が、正規分布（自由拡散）からどの程度逸脱しているかを示す指標は多々ありますが、その中でよく使われるのが尖度（kurtosis）で、各ボクセルの鮮度を画像化したものが DKI（diffusion kurtosis imaging）です。

S-2-2　QSI のシーケンス実装と撮影の実際

○疋島　啓吾[1]、藤吉　兼浩[3]、山田　雅之[4]、小牧　裕司[1,2]、百島　祐貴[5]、八木　一夫[6]、玉置　憲一[2]、
戸山　芳昭[3]、中村　雅也[3]、岡野　栄之[1]

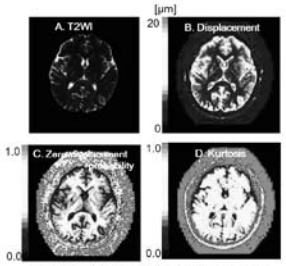
[1]慶應義塾大学医学部生理学教室、[2]実験動物中央研究所、[3]慶應義塾大学医学部整形外科教室、
[4]藤田保健衛生大学医療科学部放射線学科、[5]慶應義塾大学医学部放射線診断科、
[6]首都大学東京健康福祉学部放射線学科

q-space は NMR による水分子の制限拡散を観測する手法として Callaghan らによって提案され、細孔構造の構造解析に用いられた。また、q-space imaging（QSI）は MRI により q-space の統計量を画像化したものであり、信号対雑音比を保持しつつ、100nm ～ 100 μ m の微細構造を反映することから非侵襲な顕微鏡的画像法として生体への適用がなされた。

図は健常人ボランティアにおける大脳の T2 強調像と QSI 解析画像を示している。構造サイズを反映する Displacement 画像は拡散変位量が大きいほど（制限が弱いほど）高信号に、また Zero-displacement probability 画像は分布がゼロに近いほど（制限が強いほど）高信号になる。そして、Kurtosis 画像は拡散変位分布におけるガウス分布との偏りを示しており、脳脊髄液のような自由拡散では kurtosis がほぼゼロとなる。

Ong らはマウスの脊髄に QSI を適用し神経軸索径を推定可能としているが、MRI の 1 ボクセルには様々なサイズの細胞が含まれることから特定の細胞構造を定量することは容易でない。しかしながら、その微細変化における高い検出力から多発性硬化症や認知症において報告がある。

われわれは、損傷脊髄の組織学的な評価のために小型霊長類動物を対象に QSI の開発を行っており、神経幹細胞の移植治療による再髄鞘化など細胞レベルの微細な構造変化を捉える点で有用と考えている。ここでは、臨床機、実験機における QSI の実装と、得られた解析値がどのような細胞構造を捉えているか紹介する。



T2 強調画像（A）とQSI 解析画像（B–D）

S-2-3　QSI の脊髄再生医療への応用

○藤吉　兼浩[1]、疋島　啓吾[2]、百島　祐貴[5]、小牧　裕司[2,3]、山田　雅之[6]、八木　一夫[7]、許斐　恒彦[2,3]、
辻　　収彦[4]、戸山　芳昭[4]、岡野　栄之[2]、中村　雅也[4]

[1]国立病院機構村山医療センター整形外科、[2]慶應義塾大学医学部生理学教室、[3]実験動物中央研究所、
[4]慶應義塾大学医学部整形外科教室、[5]慶應義塾大学医学部放射線科、
[6]藤田保健衛生大学医療科学部放射線学科、[7]首都大学東京健康福祉学部放射線学科

20 世紀初頭、Raman y Cajal が“成体哺乳類の中枢神経系は再生しない”と述べてから、長い間このドグマが信じられてきた。事実、脊髄完全損傷の治癒の報告はない。しかし近年、iPS 細胞（人工多能性幹細胞）の出現や科学技術の進歩により脊髄再生の可能性が高まってきている。動物実験では神経幹細胞移植により脊髄損傷後の機能回復が促進されることが証明されているが、脊髄再生メカニズムは未だに不明な点が多い。一方、われわれは損傷脊髄に対するマウス ES（胚性幹細胞）および iPS 細胞由来神経幹細胞移植を行い、移植細胞による再髄鞘化が機能回復に重要な役割をしていることを報告した。そこで損傷脊髄における髄鞘の変化を *in vivo* で経時的に観察することが重要であると考え、q-space imaging（QSI）を応用することで髄鞘を可視化である Myelin map を開発した。本研究の目的は霊長類損傷脊髄に対する同種神経幹細胞移植を行い、その有効性を Myelin map を用いて検討し、移植細胞による脊髄再生のメカニズムを明らかにすることである。【方法】1）サル頚髄損傷モデル作製：既に報告した方法に準じて、マーモセット第 5 頚椎高位に圧挫損傷モデル（n=4）を作製した。損傷後 9 日に蛍光タンパクで標識したマーモセット胎仔脊髄由来神経幹細胞を 2.0×10^6 個移植した。対照群では培養液を損傷部に注入した。3）損傷後 10 週まで MRI を全麻下で撮像し、Myelin map を構築した。4）MRI 撮像後に組織学評価を行った。【結果】脊髄損傷後に神経幹細胞を移植したサルの運動機能は対照群と比較して有意な回復を認め、組織学的検討より移植細胞がオリゴデンドロサイトへと分化し脱髄を生じた host の軸索の再髄鞘化に寄与していることが明らかとなった。Myelin map は上述した脱髄と再髄鞘化を *in vivo* で明瞭に描出していた。【結論】霊長類の同種神経幹細胞移植に成功した。Myelin map により移植細胞による再髄鞘化が脊髄再生メカニズムの 1 つであることが直接的に証明された。

S-2-4　QSI/DKI の脳脊髄疾患への応用

○堀　　正明[1]、福永　一星[2,3]、増谷　佳孝[4]、鎌形　康司[2]、中西　　淳[2]、下地　啓五[2]、濱崎　　望[2]、
鈴木由里子[5]、桑鶴　良平[2]、青木　茂樹[2]

[1]順天堂大学医学部放射線医学講座、[2]順天堂大学　放射線科・部、[3]首都大学東京　人間健康科学研究科、
[4]東京大学大学院医学系研究科　放射線医学、[5]フィリップスエレクトロニクスジャパン

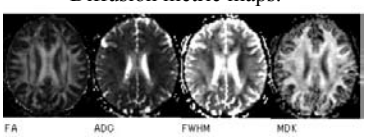
現在臨床で広く用いられている拡散強調像、拡散テンソルおよびそこから得られるパラメーター（ADC、FA 等）は、いずれもガウス分布を仮定したものであるが、実際の生体組織は様々な方向に複雑な制限拡散を生じる構造であり、それを考慮した解析手法が望ましい。

近年、複数の b 値を用いたデータから、水分子の非ガウス分布を考慮した拡散画像解析法が提唱されている。q-space imaging（以下 QSI）がその代表的なものである。ただし、確率密度分布の計算のための QSI の撮像および応用には 10000 s/mm^2 以上かつ多数の b 値が必要であり、臨床で使用するにはかなり長い撮像時間が必要であり、広く普及しているとは言い難い。例えば 3T の MRI 装置にて最大 b 値 15000 s/mm^2、6 軸使用で 15 分前後必要となる。一方、比較的低い b 値（2000-3000 s/mm^2 程度）で解析可能であり尖度を計算する diffusional kurtosis imaging（以下、DKI）は QSI 程高度なハードウエアや撮像時間を必要とせず、その臨床応用の報告が徐々に増加している。

QSI/DKI における有用性とは、ADC や FA といった従来の拡散関連のパラメーターより高感度の病変検出能、あるいは従来のパラメーターでは困難であったより高度の病態解析が期待される。

本発表においては、full width half maximum（FWHM）や mean diffusional kurtosis（MDK）といった QSI/DKI のおけるパラメーターの解説を行うとともに、QSI/DKI による脳および脊髄病変における有用性に関して、多発性硬化症や脳血管障害、正常圧水頭症といった実際の症例データを示しながら解説する。

Diffusion metric maps.



S-3-1　EPR・MRI イメージング法を用いる新しい分子イメージング研究

○藤井　博匡[1]、江本　美穂[1]、平田　　拓[2]

[1]札幌医科大学　医療人育成センター、[2]北海道大学大学院　情報科学研究科

スーパーオキシド（O_2-）などの活性酸素ラジカル種（reactive oxygen species: ROS）は、体内で合成されシグナル伝達分子として作用している。ROS が過剰に生成されたり、体内の ROS 消去系が正常に機能しないと“酸化ストレス”により様々な疾患の発症に繋がり、ROS から生体を守る防御能の重要性が指摘されている。ROS や酸素分子は常磁性を持った分子であるため電子常磁性共鳴法（electron paramagnetic resonance: EPR）により検出され、ROS 生成に起因する酸化ストレスを画像として視覚化する分子イメージング研究手法が開発された。EPR イメージング法（EPRI）では常磁性分子の空間分布のみが画像情報として視覚化されるため、EPR と MRI を融合して解剖画像上に ROS 情報をマッピングする EPR・MRI 画像化法の開発を低磁場永久磁石（MRI は 0.5Tesla、EPR は 27mT）を用いて進められ、その応用研究が行われている。

本研究では、従来の CW-EPR イメージング法を大きく発展させた 750MHz 高速 EPR イメージング装置と ROS により誘導される酸化ストレスのマーカープローベとして作用する様々なナイトロオキシド化合物をコントラスト剤として利用し、1）ROS 生成に起因する酸化ストレス情報を三次元的に高精度でイメージング化することを可能とし、2）ROS が生体に及ぼす情報を臓器画像上にマッピングする新しい分子イメージング法の開発研究を可能としてきた。発表では、EPR・MRI dual-mode イメージング装置の基本特性や本装置を利用して得られた最近の進歩について述べるとともに、虚血性脳梗塞・炎症性疾患モデルマウスに本研究手法を用いて行った分子イメージング研究の成果、特に脳内におけるレドックスイメージングについて紹介する。

S-3-2　静磁場強度 0.3T 以下の人体用コンパクト MRI を用いた小動物 MRI の検討

○拝師　智之

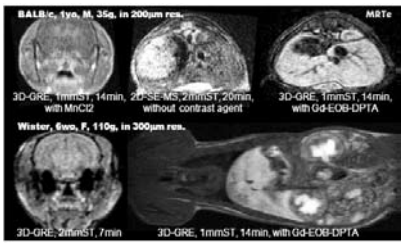
株式会社エム・アール・テクノロジー

＜序論＞ 1.0T ～ 2.0T の永久磁石型 MRI によって小動物 MRI の普及の道幅は広がった。静磁場強度をさらに下げた場合でも実用に耐えられるであろうか？この問題に挑戦する為に人体の撮像が可能な小型 MRI をチューンアップして小動物撮像のトライアルを行った。低磁場 MRI による小動物と人体の比較研究のための試金石ともいえる。

＜装置＞ MRI コンソールは Windows7 をベースとしたディジタル rf 系を自作して用いた。静磁場磁石には撮像視野が 18cm φ x 8cm 超である 0.2T/16cm と 0.3T/14cm を使用して、時間的変動を 1ch 温調法で高安定化（<10ppm/H）した。検出 rf コイルは内径 20 ～ 40mm φのソレノイドを適宜用いた。

＜実験結果＞マウス（BALB/c,35g）、ラット（Wister,110g）を用いた気化麻酔下撮像の結果、3D-GE-T1W は面内 200um（1mm 厚）もしくは 300um（500um 厚）を、2D-SE-T2W では面内 200um（2mm 厚）を各 30 分以内で取得できた。SE-T2W 画像取得は 9.8Hz/ 画素の狭帯域を用いた。MnCl2 や Gd-EOB-DTPA による造影効果も確認した。

＜結語＞静磁場強度 0.2T ～ 0.3T の人体用コンパクト MRI を用いた小動物 MRI は幾つかの応用例で達成できた。広い静磁場空間はモルモット、ウサギ等も対応できる可能性がある。



S-3-3　1.0T 永久磁石 MRI を用いた小動物イメージング

○桐生　　茂

東京大学医科学研究所附属病院　放射線科

MRI により非侵襲的また経時的に同一個体の病変を観察することが可能であり、MRI は小動物を用いた研究において重要なツールである。臨床で広く用いられている超伝導磁石 MRI は 3T もしくはそれ以上の高い静磁場強度の実現が可能であるが、筐体が大きく一般の研究室に導入するのは容易ではない。永久磁石 MRI はそのような高い静磁場強度の実現は困難であるが、筐体やコンソールが小さく、一般の研究室にもある程度の空間があれば導入が行える。超伝導磁石 MRI では不可欠な冷却装置は不要であり、ヘリウムの供給も必要ないのでメンテナンスも容易である。永久磁石 MRI は漏洩磁場が少ないので他の電子機器との併設が可能であり、我々の施設では光イメージングシステムが設置されている部屋において運用されている。これにより同一のマウスを一連の実験において MRI と光イメージングという異なるモダリティを用いて観察することが可能である。また、永久磁石 MRI は開放性に優れ、撮影対象物に容易にアクセスを行えるという利点がある。高いアクセスのしやすさにより造影剤の投与が容易であり、永久磁石 MRI は造影剤を用いた研究に適している。我々は永久磁石 MRI でのマウスにおける細胞外液性造影剤や肝胆道系特異性造影剤の動態を明らかにしてきた。MRI では画像の歪みが生じ、病変や臓器の正確な計測の妨げになる。永久磁石 MRI では静磁場の不均一性に起因する画像の歪みが超伝導 MRI より顕著である。我々は 3 次元格子ファントムを用い、画像の歪みを立体的に検討し、画像の歪み補正法を確立した。この補正法はマウス画像の歪み補正に応用可能である。今回のシンポジウムにおいてこれまでの 1.0T 永久磁石 MRI を用いたマウスイメージングについての我々の知見について報告する。

S-3-4　3.0 Tesla 全身用装置を用いた小動物 MRI 研究

○山口　雅之

国立がん研究センター東病院　臨床開発センター　機能診断開発部

本講演では、3.0 Tesla 全身用 MRI 装置を用いたオンコロジー領域の小動物イメージング研究について概説する。

がんは、日本国内では年間 34 万人、世界中で 760 万人が死亡し、主要な死因の一つである。がん死を減少させるため、新規抗がん剤の開発を含め、様々な前臨床研究が盛んに行われている。なかでも、ヒトがんを模した動物モデルを用いる研究は重要であり、最近ではこうした研究に *in vivo* MRI 技術を取り入れ、腫瘍の形態、生理、代謝パラメータを研究のエンドポイントやバイオマーカーとして利用し、新規抗がん剤候補の薬効を評価することも少なくない。

このような動物モデル研究に全身用 MRI 装置を用いることは、ヒト臨床と同じ静磁場強度で、同じパルスシークエンスを使って測定ができ、得られたデータを臨床へトランスレーションし易いという観点から、有意義である。但し小動物 MRI では、5 cm より小さな関心領域においてマトリックス数の高い、高精細な撮影が要求され、信号雑音比を高める工夫が必要であるので、私達は 3.0 Tesla 全身用装置（Signal HDx; GE Healthcare）で、RF 送信はボディコイル、信号受信は直径 3.5–5 cm のソレノイド型コイルを使用して、マウスやラットの測定を行っている。また、全身用 MR 装置の広いボアを活用すると、多数の小動物を同時に測定し、効率的に実験を進めることもできる。私達は、5 cm の円形コイル 16 ケをアレイ配置した専用コイルを開発し、ラットやマウスの多数同時撮影も行っている。

なお、私達の使用装置は、研究専用に導入され、診療には一切用いられていない。従って診療装置を用いた動物実験ではない。

S-3-5　中磁場領域（4.7-7 T）マイクロイメージングと比較

○瀬尾　芳輝

獨協医科大学医学部　生理学（生体制御）

4 T から 7 T の中磁場領域 MRI は、2 T 以下の低磁場領域 MRI に比べて感度が高く、また、9.4 T 以上の高磁場領域 MRI に比べてプローブや動物固定装置に使用できる素材が多く実験系を組み立てやすいというメリットがある。

4.7 T 横型 MRI は、広いボア径（直径 40 cm）を活かし、ウサギからラット、マウスまでの in vivo 測定に用いている。プローブや動物固定装置には、アクリルやテフロンなどの市販の素材をそのまま使って、まず問題なく、RF コイルも動力用銅線などを用いることができる。動物の大きさによって内径 26 cm（最大磁場勾配 50 mT/m）と内径 12 cm（最大磁場勾配 200 mT/m）を使い分けている。プローブは内径 20 cm と 7.2 cm バードケージタイプのものをトライアルに使い、実験用には専用のプローブを自作し用いている。ラット頭部ルーチン測定では、24 mm 径の表面コイル型プローブを用いスライス厚 0.75 mm、面内分解能 98μm の T_1 強調 GE 画像を約 5 分間で取得している。

一方、7 T 縦型 MRI はボア径（直径 9 cm）が狭いため、ラット（体重 190 g）やマウスより小さい動物の in vivo 測定や、臓器、組織、細胞の in vitro 測定に用いている。内径 57, 40, 19 mm（最大磁場勾配 450, 1500, 3000 mT/m）の三種の磁場勾配コイルを測定対象によって使い分けている。プローブの素材は事前に磁場を乱さないかどうか確認してから用いるようにしている。ラットやマウス頭部のルーチン測定では、18 mm 径の表面コイル型プローブを用いスライス厚 0.5 mm、面内分解能 75μm の T_1 強調 GE 画像を約 5 分間で取得している。

本講では 4.7 T、7 T MRI の動物実験のセットアップを供覧すると共に、脳、顎関節、膝関節、内耳の画像を示し、三次元構造の描出能力を比較検討する。

S-3-6　動物実験用 MRI（7T　横型）による分子イメージング

○犬伏　俊郎

滋賀医科大学　MR 医学総合研究センター

近年医学では分子生物学が格段に進展し、ヒトゲノムの解析が終わり、プロテオームの時代が到来し、これらの情報を生かした医療が実践されようとしている。生体内の情報の可視化はこのような医療には不可欠であり、遺伝子の発現やタンパク質の機能を体外から観察することが求められている。

これまでは可視化することができなかった、細胞内での遺伝子の発現やタンパク質を画像化し、体外から観察しようという試みは、分子イメージング（Molecular Imaging: MI）と呼ばれ、細胞や分子レベルでの生体内での活動を目で見る手法である。例えば、細胞にナノ粒子である常磁性酸化鉄粒子（SPIO）の MR 標識剤（造影剤）を取り込ませると、その標識細胞を生体へ移植したのち、体内での移植細胞の部位を MR 画像に現れるコントラストから特定することができる。この方法は幹細胞に応用され、マウス脳へ移植後、脳の外傷部位まで遊走することが MRI で経時的に観察された。また、ミクログリアに同様の標識を施すと、アルツハイマーモデルであるマウスの脳の老人斑に集積することが、MRI のコントラストから分かる。細胞追跡は治療に使われる様々な細胞に応用できそうである。

さらに、プローブ用ナノ粒子の素材として有機高分子などの様々なプラットフォームが採用でき、これらのプラットフォームに信号源となるプローブを結合させ、分子イメージングに利用される。また、これにセンシングやターゲッティング機能を付与し、治療用薬物までも盛り込んだナノプローブが合成されようとしている。そして、ナノ粒子に多様な信号源を組み込むことができることから、複数の計測法、例えば、MRI と NIR（近赤外光）で同時に検出できるバイモーダルフローブの設計も可能である。分子の機能計測に長けた PET や NIR と、解剖画像の解像度では他の手法を凌駕する MRI や CT の計測技術を融合したマルチモダリティ画像化技術の発展が予想されるとともに、このような新しいナノプローブの活用が期待される。そこで、本シンポジウムでは、我々が手掛けてきた手法を紹介しながら MR 分子イメージング法を概観したい。

S-3-7　小動物用 MRI　～7テスラから超高磁場装置の生体適用と可能性

○青木伊知男

放射線医学総合研究所・分子イメージング研究センター

小動物を対象とした MRI 装置は、永久磁石を使用した小型・安価な低磁場装置と、7 テスラを超える超電導磁石による高機能・高感度な高磁場装置とに二極化しようとする傾向を感じる。7 テスラを超える高磁場装置は、一般臨床での利用は未だ限定的であるが、研究を目的としたヒト用 7 テスラ MRI が、全世界で 30 台以上稼働するなど、装置開発としての高磁場化の流れは確固としたものがある。高磁場装置の魅力は、まず高い信号ノイズ比（SNR）である。静磁場強度が大きいほど、信号に寄与するプロトンの数が増加することから、実測としては、およそ磁場強度に比例して SNR が上昇する傾向がある。その結果、高磁場 MRI では、積算回数を減らすことが出来、あるいは高い空間分解能を設定しても、実用に耐えうる SNR が得られる。また、高磁場において磁化率効果が高いことは、BOLD 効果を利用した脳機能画像法（functional MRI; fMRI）、酸化鉄微粒子などの陰性造影剤による信号低下（T_2, T_2* 短縮）の増大、位相画像法や磁化率強調画像法での組織コントラストの増大、縦緩和時間の延長に伴いスピン反転によるラベルの半減期が延長する、などのメリットがある。一方で、磁化率効果が高いことのデメリットとして、空気や組織の形状等から生じる磁化率アーチファクトの増大（信号の不均一性）、大きすぎる T_2* 短縮効果（Blooming 効果が生じ、周囲の信号を消してしまう）、あるいは励起パルスの周波数が上昇した結果、発熱や生体吸収が大きくなり、単一送信チャンネルでは中～大型動物での励起が不均一になる、などの問題点もある。本シンポジウムでは、高磁場 MRI の活用事例として、1）11.7-T MRI と局所コイル使ったマンガン造影 MRI、2）7.0-T による薬剤送達イメージング、3）低磁場装置と高磁場装置の使い分け、などについて放医研および米国国立衛生研究所（NINDS/NIH）での実験データを中心にご紹介し、話題提供としたい。

S-4-1　精神疾患研究における脳 MRI 解析の果たす役割

〇笠井　清登、八幡　憲明、山末　英典

東京大学大学院医学系研究科精神医学

統合失調症をはじめとする精神疾患の多くは、従来脳病態が不明なものが多かった。しかし、1.5T 以上の MRI 撮像により脳の 3D 再構成ができるようになり、局所脳部位の灰白質体積の用手的計測法や自動的計測法（voxel-based morphomtery; VBM）が開発されたことで、精神疾患の脳病態解明が飛躍的に進んだ。

統合失調症においては、MRI 縦断研究が行われた結果、病初期に上側頭回や前頭前野などに進行性脳病態が生じることが明らかとなり、従来の神経発達障害仮説が修正されるにいたった。これらの一連の研究により、統合失調症の概念や研究の方向性そのものにパラダイムシフトが生じている。

従来心因性精神障害に分類され、脳の器質的病態は存在しないと想定されていた心的外傷後ストレス性障害（PTSD）においても、MRI 研究で海馬の体積減少が報告されるに至った。これについての解釈は、トラウマによるストレスでコルチゾールが分泌され、海馬障害が後天的に起きるとの仮説が有力であったが、ベトナム戦争帰還兵双生児の MRI 研究により、海馬体積の減少は、イベント暴露前から存在する脆弱性因子であることが明らかにされた。さらに地下鉄サリン事件被害者 PTSD の MRI 研究から、辺縁系の反応を調節する前部帯状回の役割の重要性が明らかにされた。これらの研究は、PTSD をはじめとする不安障害の脳病態仮説を大幅に修正するものであった。

このように脳 MRI 解析は、精神疾患の脳病態解明の最有力ツールとして利用されてきた。近年では、精神疾患の遺伝子研究の中間表現型として盛んに利用されるようになるとともに、MRI を用いた精神疾患の補助診断法の開発も試みられている。薬剤等の介入の効果を検証する臨床試験のエンドポイントとしても期待されており、そのために多施設共同で MRI データを標準化するための技術開発も重要なテーマとなっている。放射線科医やコンピュータサイエンティストと精神科医の協働がますます重要な時代となり、このようなシンポジウムを企画された関係者の方々に厚く御礼申し上げる次第である。

S-4-2　VBM 解析入門

〇根本　清貴

筑波大学大学院人間総合科学研究科　精神病態医学

脳形態は加齢や種々の精神神経疾患により変化することが知られており、これまでに多くの研究が行われてきた。その多くは海馬や脳室など、領域をはっきり特定しやすい部位に関心領域を設定し、頭蓋内容積で補正した体積を測定するという手法を採用している。しかし、脳領域の中には視察にて特定することが困難である領域も多く、それらの領域では疾患により容積の低下があったとしても、見過ごされてきた可能性がある。Voxel Based Morphometry（VBM）は、特定の領域ではなく全脳を対象にした灰白質・白質の密度や体積をボクセル毎に探索的に評価する手法であり、近年広く用いられるようになってきている。VBM は大きく分けて前処理と統計解析の二つに分けられる。前処理は分割化、解剖学的標準化、平滑化からなる。SPM での VBM では、近年、解剖学的標準化をより高精度で行うための DARTEL が導入されており、その結果、より頑健な分割化および標準化ができるようになってきている。その後、共分散分析もしくは比例補正を用いた全体値の正規化を行い、一般線形モデルを用いてボクセル毎での検定を行う。探索的な統計解析を行うことができることから、VBM は応用範囲が広い。本シンポジウムにおいては、VBM を用いた解析をはじめるにあたり、VBM の原理およびこれまでの変遷を振り返ることにより、VBM に対する理解を深めていきたい。さらに、実際の VBM 応用例を通して、VBM 解析を行うにあたり知っておくと有用なコツや、統計モデルを作成するときに考慮すべきことなども提示したい。

S-4-3　統合失調症を脳画像で診断するための VBM

○川﨑　康弘[1]、鈴木　道雄[2]

[1]金沢医科大学精神神経科学、[2]富山大学大学院医学薬学研究部神経精神医学講座

統合失調症の疾病概念を確立したクレペリンは、患者は前頭葉と側頭葉に病的な侵襲を被っており、臨床症状は脳機能障害として理解できると述べている。しかしながら 20 世紀前半の研究総括ともいえる 1952 年の第 1 回国際神経病理学会において、気脳写などの脳画像を含むさまざまな組織・形態学的所見は、疾病特異性に乏しく健常者でも認められる範囲を越えないとされたため、「統合失調症患者の脳に病理変化は見られない」と結論されるに至った。「神経病理学者の墓場」と称された脳研究の衰退期に新たな道標を示したのは、1976 年の X 線コンピュータ断層撮影 computed tomography（CT）をもちいた Johnstone らによる脳室拡大所見の報告である。その後、多くの CT 研究が所見を追認するにおよんで、脳画像研究は脳病理の解明に向けてルネサンスを迎えることとなった。

90 年代に入ると、磁気共鳴画像 magnetic resonance imaging（MRI）の普及により脳部位を解剖学的に細分化して評価する詳細な検討が可能となった。MRI を用いた形態脳画像研究における解析法には、手書き manual tracing により関心領域を設定する region of interest（ROI）法と、statistical parametric mapping（SPM、http://www.fil.ion.ucl.ac.uk/spm/）や freesurfer（http://surfer.nmr.mgh.harvard.edu/）等の解析プログラムによる voxel-based morphometry（VBM）に代表される統計画像解析がある。発表では VBM 研究を anatomical likelihood estimation（ALE、http://www.brainmap.org）等をもちいて概観し、脳画像が病態理解や治療戦略に与えた影響について考察する。さらに、これまで病態研究のためにもちいられてきた脳形態画像を臨床診断に応用しようとする試みを中心に、有益な情報を提供することが期待される VBM 測定変数のバリエーションを紹介する。

S-4-4　Voxel-based morphometry を応用した対人行動とその障害の脳神経基盤の研究

○山末　英典

東京大学大学院医学系研究科精神医学分野

近年、成年例や知的障害の伴わない症例でアスペルガー症候群などの自閉症スペクトラム障害の診断がなされる例が増え、100-150 人に 1 人という程度の報告が一般的になっている。自閉症スペクトラム障害では、顔や声などの対人知覚や共感能力の障害などに基づく対人相互作用の障害がその中核をなし、知的な問題がない場合でも当事者や家族の生活に深刻な制限をもたらす。しかし、その対人相互作用の障害の脳基盤は未解明で、治療法も確立されていない。また、一卵性双生児での一致度が非常に高く、遺伝疫学的研究から算出された遺伝要因の関与は 90% とも報告されているにも関わらず、多因子疾患のためか未だ責任遺伝子の同定にいたっていない。

その一方で、遺伝子などの病因研究と独立して、近年技術進歩の著しい脳画像を用いた病態研究も行われ、自閉症スペクトラム障害当事者の精神機能の発達障害の背景を成すと考えられる脳の機能的・形態的な異常が報告されてきている。さらに健常ヒトにおける近年の研究では、表情認知から他者の意図の理解に至るまで、対人コミュニケーションや社会性の基盤をなすと考えられるきわめて高次の精神機能を司る脳神経基盤も明らかにされつつ有る。

演者らは、この対人相互作用の障害の脳神経基盤の解明を目指して、東京大学医学部附属病院で Voxel-based morphometry などの脳画像解析を中心とした臨床研究を行ってきた。そして、対人相互作用の障害の形態レベルの基盤を示し、更にそうした脳基盤形成に関与すると思われるオキシトシン受容体遺伝子多型などの遺伝要因を示してきた。これらの脳部位には扁桃体・前部帯状回・下前頭回などの感情表出やその理解などに関わる領域を含んでいた。当日はこれらの研究について紹介し、研究成果の意義について論じたい。

S-4-5　DTI 解析入門

○青木　茂樹[1]、堀　　正明[1]、増谷　佳孝[2]、阿部　　修[3]

[1]順天堂大学医学部放射線医学講座、[2]東京大学大学院医学系研究科放射線医学、
[3]日本大学医学部放射線医学系画像診断学分野

Diffusion tensor imaging（以下、DTI）は、ボクセル内の水の拡散をラグビーボールのような楕円体と仮定するモデルとして、1994 年に Basser らにより提唱された。脳白質のような拡散異方性のある構造における水分子の拡散を臨床レベルで解析可能なユニークな手法で、2000 年には 10 編程度であった論文数は 2009 年には 1000 編を越え、脳画像解析の 1 つのツールとして定着している。

DTI では水分子の拡散の大きさ（ADC）に加え、異方性の程度（Fractional anisotropy: FA）、楕円体長軸方向の拡散（λ 1 ≒白質線維の方向に平行な拡散係数 axial diffusivity）、長軸に垂直な拡散（(λ 2+ λ 3) /2 ≒白質線維に垂直な方向の拡散係数の平均 radial diffusivity）などの定量可能な数値が得られる。さらに、楕円体の主軸の方向（≒白質線維の方向）の情報も得られる。つまり、白質の密度や病的変化に関連した示標（FA など）の定量化と、カラーマップや拡散テンソル tractography などによる白質路の可視化が可能となる。

解析には、ROI 法、tract-specific analysis（あるいは tract-of-interest）、画像統計解析などが用いられる（表）。それぞれ一長一短があるが、脳のどこが変化しているか分からない探索的な検索には Tract-based spatial statistics（TBSS）や Statistical parametric map（SPM）などの画像統計解析、ある程度場所が予想され、さらに特定の白質路に限定したい場合などに tract-specific analysis が用いられる。

通常の拡散テンソルは 1 つの画素に 1 つの ellipsoid を仮定するため、線維の交叉部で方向の追跡が不正確となり、定量値の解釈にも注意が必要となる。

DTI定量解析法

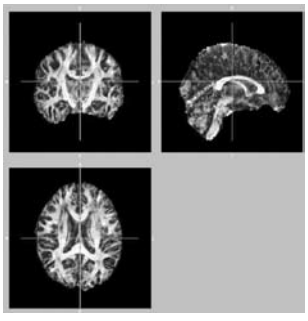
	ROI	Tract-specific	全脳画像統計解析
方法	Manualで ROI作成 color mapと FA, ADCなど	Tractographyを作成 Tract内のFA, ADCなど Tractが一種のROI	SPM Atlas-based TBSS
長所	簡便(解析ソフト不要) 感度が高い 多重比較の問題がない	Manual ROIより恣意が入りにくい 特定のtractの変化がわかる	全脳の恣意の入らない解析 全脳を探索的に検討
欠点	手間がかかる 恣意が入りやすい 再現性の問題	特定のtractの解析で、探索的ではない	多重比較の問題 標準脳との位置あわせの問題

S-4-6　精神疾患における DTI 解析成果

○阿部　　修[1]、山末　英典[2]、笠井　清登[2]、青木　茂樹[3]

[1]日本大学医学部放射線医学系画像診断学分野、[2]東京大学医学部精神神経科、
[3]順天堂大学放射線医学講座

精神疾患における従来の画像診断評価の主たる目的は、脳腫瘍や梗塞など器質的疾患の除外にあった。しかし近年では高磁場装置の普及に伴う画質の向上、コンピューター解析を駆使した画像統計解析法の発達により、視覚的には評価困難であった精神疾患群における脳形態異常や、あるタスクに対する反応性の違いなどを全脳探索的に評価することが可能となっており、拡散テンソルデータもそのうちの一つである。その解析手法としては 1）ある仮説に基づき設定された構造に対して形態情報を用いて関心領域を設定・評価する手法、2）ある仮説に基づき設定された白質線維に対して拡散情報を用いて関心領域を設定・評価する手法、3）各症例画像を標準空間上に変形させることで仮説の有無にかかわらず全脳を探索的・ボクセルベースに解析し統計学的に有意差を示す構造を評価する手法、に大別される。われわれは主として 3）法を用いて統合失調症やうつ病、薬物の脳形態・拡散に対する影響、生理的加齢性変化などを評価してきた。本講演では statistical parametric mapping（SPM）や tract-based spatial statistics（TBSS, 図 1）を用いた方法論・解析結果を供覧するだけでなく、最新の拡散データ解析結果の現状について俯瞰する予定である。



S-5-1　造影 MRI および非造影 MRI による肺血流評価

○岩澤　多恵[1]、後藤　敏行[2]、小畠　隆行[3]、小倉　高志[4]、福井　和樹[5]

[1]神奈川県立循環器呼吸器病センター放射線科、[2]横浜国大大学院　環境情報研究院、
[3]放医研　重粒子医科学センター、[4]神奈川県立循環器呼吸器病センター　呼吸器科、
[5]神奈川県立循環器呼吸器病センター　循環器科

肺血流について、現在我々が取り組んでいる課題を紹介したい。我々は 2007 年に導入された 1.5T の MRI 装置を使用しており、撮像方法は一般的なもので、必ずしも最新とはいえないことをお断りする。

第 1 は look-locker 法による T1 測定である（1）。Look-locker 法はもともと心臓の撮影に開発されたもので、きわめて短時間の撮影で T1 を測定できる。肺実質については 1 回加算の画像では SN が低いが、腫瘍性の病変であれば評価可能と思われた。少数例での検討であるが、肺癌は T1 変化が比較的少なく、活動性の肺炎ではむしろ T1 値の変化が大きく、従来のダイナミック画像での信号変化の報告（2）と矛盾しない傾向がみられた。良性悪性の鑑別については今後さらに症例を重ねて検討したい。

第 2 には造影剤を用いた肺血流評価である。MRI では、CT と異なり、造影剤の量がある限度を超えると信号が逆に低下するため、信号変化から血流量を推測する障害となっている。我々は信号変化のパターンからこの点が補正できないかと考えている。今回は試作したシステムを紹介したい（3）。

第 3 は単純 MR による血流評価である。位相画像の各種の指標は、右心カテーテルで測定した肺動脈圧と相関するという報告がある（4）。我々は現在 CT での定量評価と、MR による血流測定を比較している。CT と MRI の血流測定の比較についてはすでにいくつかの報告があるが（5）、我々が現在注目しているのは気腫合併肺線維症である。以前より、肺尖部に気腫化、肺底部に線維化のあるパターンが喫煙者で多くみられることは知られていたが（6）、2005 年に Cottin らが肺高血圧症や肺癌を高率に合併する病態として Combined pulmonary fibrosis and emphysema（CPFE）として報告し（7）、現在注目されている。我々も肺高血圧を合併した気腫合併線維症を経験したので紹介したい。肺疾患に続発する肺高血圧症は、今後 MRI による肺血流評価が有用な領域と思われる。

参考文献
1.Messroghli DR, et al. Magn Reson Med. 2004;52（1）:141-6.
2.Kono R, et al. AJR Am J Roentgenol. 2007;188（1）:26-36.
3. 坂知樹 , 他 映像情報メディア学会技術報告 ME2011-6. 2011;35（8）:21-4.
4.Sanz J, et al. Radiology. 2007;243（1）:70-9.
5.Ohno Y, et al. AJR Am J Roentgenol. 2007;188（1）:48-56.
6.Washko GR, et al. N Engl J Med. 2011;364（10）:897-906.
7.Cottin V, et al. Eur Respir J. 2005;26（4）:586-93.

S-5-2　肺換気 MR イメージング

○神山　久信[1]、大野　良治[1,2]

[1]神戸大学附属病院放射線部、
[2]神戸大学大学院医学系研究科内科系講座放射線医学分野機能・画像診断学部門

肺換気のイメージングとしては Kr-81m や Xe-133 などを用いた核医学検査が広く普及しているが、近年 MRI を用いた換気イメージングの応用が進んでいる。MRI を用いることにより放射線被曝を伴わずに、また核医学検査と比して分解能が高い画像を得ることができる。肺換気能の局所機能評価を可能することで、MRI は肺機能検査などと合わせた肺疾患における機能診断の一翼を担う可能性がある。

MRI を用いた肺換気評価としては hyperpolarized gas MRI と Oxygen-enhanced MRI が代表的な手法として挙げられる。hyperpolarized gas MRI は 128Xe や 3He などの hyperpolarized gas を使用する方法で、これらのガス自体が MR 信号を発生させるため高い信号雑音比（SN 比）を有する画像の取得が可能である。しかし、ガス発生装置が高価であり、また MR 装置にも特別の設定が必要になる。

一方、100% 酸素を吸入させる Oxygen-enhanced MRI は、肺組織がもともとプロトンが少ないことや酸素による信号変化もわずかであるためソフトウェアを用いた解析が必要ではあるが、比較的簡便に行うことが可能であり、一般の MRI 装置でも行うことができる。酸素分子は弱い極性を有し、プロトンの T1 緩和を促進させるため、酸素吸入後の肺では信号上昇が見られることなどを原理としている。

これらの MRI を用いた換気画像による定量評価が国内外において多数報告されており、近年の研究成果により現在肺癌や慢性閉塞性肺疾患、間質性肺炎、嚢胞性線維症などに関して、臨床応用が国内外にて試みられている。

本シンポジウムでは Oxygen-enhanced MRI を中心として換気 MRI の原理や撮影法、また慢性閉塞性肺疾患を中心とした臨床応用など関しての知見を踏まえて述べたい。

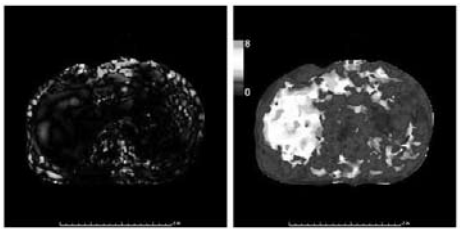
S-5-3　MR エラストグラフィ

○本杉宇太郎、市川　智章、荒木　　力

山梨大学医学部放射線科

触診は問診，視診，聴診とともに診断学の基本的な評価方法のひとつである．様々な臨床検査が発達した現在においてもこれらの診断学の基本が大切であることは変わりない．診断学とは，得られるすべての情報を用いて患者の体内で起こっている病理学的変化を推定するプロセスである．医用画像はこの診断学を飛躍的に発展させた．なぜなら，体内の巨視的な変化を直接画像化し観察することができるようになったからである．言い換えると，画像診断は古典的診断学のうち，視診を発展させた方法であったといえる．

MR エラストグラフィは MRI を用いて，組織の硬さ（弾性率）を測定する方法である．物質中を伝搬する波の速度（波長）は物質の硬さ（弾性率）によって規定される． MR エラストグラフィでは体表から振動を与え，その振動が組織内を伝搬する様子を画像化し（付図左），弾性率を算出する（弾性率マップ，付図右）．MR エラストグラフィの登場により我々は MRI を用いて体内臓器を視診だけでなく触診でも評価できるようになったといえる．現在臨床機で使用可能な MR エラストグラフィは肝を対象として開発された．肝の硬さを定量できることで，形態的には難しかった肝線維化の評価を正確に行うことが可能となった．また，研究レベルでは肝以外の様々な領域への応用も試みられている．今回は MR エラストグラフィの基本原理から臨床応用までを当院での初期臨床経験を交えて概説する．



S-5-4　肝臓の Diffusion/Perfusion

○兼松　雅之

岐阜大学医学部附属病院　放射線科

生体組織内でのプロトン拡散の自由度を MRI 上の信号変化として捉えることが可能になり、その多寡をある程度正確に定量することが可能となった。日常臨床では拡散強調像の高信号が拡散抑制によるものか T2 shine-through によるものかを ADC マップで見定め、他のシーケンスと併せ診断するという手順が一般的である。拡散強調像は細胞性浮腫、悪性腫瘍、膿瘍、血腫、出血壊死などで強い信号を呈し、大いに期待されるが、肝細胞癌では半数程度しか信号が上昇せず、リンパ節転移、副腎転移、骨転移、生検後の胸腹壁播種などの見張り役としての役割も大きい。慢性肝障害において肝線維化が進むと ADC が低下するが、結合織の増加、類洞の狭小化、門脈血流の低下などが原因と考えられている。しかし、近年の Intravoxel incoherent motion（IVIM）法による研究では真の拡散係数 D には変化が無く、肝線維化の進行に伴う肝血流低下が ADC を引き下げていると考えられている。

慢性肝障害では Disse 腔に膠原線維が生じ、類洞上皮細胞間の fenestration を閉鎖しつつ、類洞域が狭小化し、類洞血管床が減少し、門脈圧亢進症を呈する。肝硬変症や肝移植後の GVHD において、全肝または部分肝の肝血液量、肝血流量、平均通過時間、肝動脈血流比を評価し、肝機能、肝予備能を判定する肝パーフュージョン検査の試みがある。従来、single-level cine MRI を用いて大動脈、門脈、肝実質の ROI 計測と dual-input one-compartment model によるパーフュージョン解析が報告されてきたが、新しいところでは、冠状断で 3.4 秒の時間分解で三次元撮像を繰り返し、肝の画像診断とパーフュージョン検査を両立する手法がある。しかし、現在の MRI 技術では十分な診断画質とパーフュージョン解析の両立は容易ではなく、臨床には定着していない。

近年、肝細胞癌に対する sorafenib 療法が普及しつつある。作用機序の一つに血管内皮増殖因子受容体の阻害があり、治療開始 3 週間程度で、腫瘍内に出血壊死が生じ、その時点で ADC が低下することが報告されている。IVIM を用いた検討では、治療が奏効するにつれ灌流プロトン比である f が上昇することが報告されている。血管増生を抑制し、腫瘍血管腔が減少するにもかかわらず灌流プロトン比が増加するという逆説的な観察への考察も試みる。

S-5-5　組織特異性造影剤を用いた肝機能診断

○東南　辰幸[1]、藤本　公則[1]、内田　政史[2]、隈部　　力[1]、中島　　収[3]、早渕　尚文[1]

[1]久留米大学　放射線医学講座、[2]久留米大学　医療センター、[3]久留米大学　臨床検査部

MRI で用いられる造影剤には細胞外液分布の非特異性造影剤と特定の組織に分布する組織特異性造影剤がある。腹部領域においては現在、わが国で臨床上、使用可能な組織特異性造影剤は肝特異性造影剤として、肝に存在する Kupffer 細胞に取り込まれる細網内皮系分布造影剤（SPIO）と肝細胞に取り込まれて胆汁として排泄される肝・胆道系分布造影剤（Gd-EOB-DTPA）がある。これらの MRI 用造影剤は近年、形態診断のみならず機能診断へと臨床応用されており、肝予備能評価や肝の線維化・壊死・炎症に関する評価等、多くの報告がなされている。

肝硬変症はウィルス性肝炎やアルコール性肝炎等のびまん性肝疾患の終末像であり、再生結節やびまん性の肝線維化が起こる。一般的に硬変肝における線維性隔壁は T2 強調像にて高信号に描出され、ガドリニウム造影後の平衡相では周囲肝実質より濃染する。肝特異性造影剤である SPIO をはじめ、EOB-MRI においても進行した肝硬変症においては明瞭な線維性隔壁が描出され、その有用性に関して報告してきた。これまでに、MRI による肝線維化診断には MR elastography、MR spectroscopy、拡散強調画像などを用いた様々な報告があるが、我々は ADC map の mean and entropy 解析を用いた肝線維化診断の有用性を報告し、これらの手法を EOB-MRI における肝細胞相に応用している。

近年、メタボリックシンドロームの肝発現型として非アルコール性脂肪肝炎（NASH）が注目されており、その病因論の一つとして Kupffer 細胞機能の低下が示唆されている。NASH における SPIO-MRI を用いた Kupffer 細胞機能に関する評価に関してはいくつかの報告が見られるが、我々は SPIO-MRI による NASH、単純性脂肪肝における Kupffer 細胞機能の評価・検討から、細網内皮系を構成する Kupffer 細胞におけるエンドトキシンに対する細胞表面上のレセプターである CD14 の発現と Kupffer 細胞機能低下との関連性に関して知見を得ている。これら SPIO-MRI における最近の研究とその成果につき自験例も加え提示する。

TS-1　非造影 MRA 技術開発の歩みと今後の展望

○宮崎美津恵

Toshiba Medical Research Institute

最近の非造影 MRA 技術の進歩は著しくその応用も多様化してきた。今回、非造影 MRA 技術の研究開発のきっかけとなった背景から現状の非造影 MRA 技術への広がりについて簡単に述べる。

従来、血管信号は、FE 法を使った TOF 法や PC 法によって描出可能であったが、長いデータ収集時間やアーティファクトが問題であった。我々は FSE 系のシーケンスは、サスセプタビィティの影響も少なく血管の描出に適しているのではと考えていたが、当時、ハード問題などで実現は困難であった。そのような頃、1996 年のある学会での雑談中、膵管を描出する MRCP 法にて、撮像方向によって膵管の描出が変わることを聞いた。そのとき、FSE 系のシーケンスでは複数エコーを収集するためブラーが生じ信号ロスに繋がるという論文があったことを思い出した（1)。膵液のような T2 の長い成分でもブラーが発生するのであれば、T2 値の短い血液のブラーはもっと大きいのではと考えたのである。早速、血液の T2 値をもとにシミュレーションを実施し、血液信号のブラー効果が大きいことがわかった。その応用に肺血管に SPEED 法（2）を開発、さらに 3 次元 FBI 法（3）を開発した。また、下肢の動静脈分離には Gradient moment nulling（4）を応用することで Flow-Soiled FBI（5）を開発することができた。また、開発を進めるにあたり、臨床現場のご意見・コメントが有用で、技術改良のアイデアをいただいた。今後の非造影技術の進展については、最近の ISMRM 学会の動向と共にその広がりを紹介する。

1. Constable RT, Gore JC. MRM 28:9-24, 1992.
2. Miyazaki M, et al. JMRI 8:505-507, 1998.
3. Miyazaki M, et al. JMRI 12:776-783, 2000.
4. Hinks RS, Constable RT. MRM 32:698-706, 1994.
5. Miyazaki M, et al. Radiology 227:890-896, 2003.

TS-2　非造影 MRA を臨床に用いるためのポイントと問題解決に向けた技術案

○山本　晃義

社会医療法人共愛会戸畑共立病院　画像診断センター

近年、非造影 MRA の撮像技術は発展を遂げ、ほぼ全身の主要な血管は抽出可能となった。例えば、頭頸部領域や四肢領域では inflow 効果を利用した TOF 法が以前より用いられているが、骨盤から下肢の描出においては、現在、FBI 法に代表される心電図同期併用した FSE 系シーケンスのような新しい撮像技術が用いられるようになった。胸腹部領域では、心電図同期併用 FBI 法を用いて心拡張期時相でデータ収集することにより、血液を高信号で描出する手法や、SSFP 系シーケンスを使い、速い流れでも信号損失の少ない画像を得る手法が一般的ではあるが、いずれにしても動静脈分離を行うことは難しい。そこで Time-SLIP 法のような ASL（arterial spin labeling）法を用いることで、流入する血液信号のみを捉えることも可能となっており、胸腹部領域での動静脈分離が容易に行えるようになった。

このような非造影 MRA の撮像技術革新が進む一方で、臨床応用に際しては、検査の効率化による時間制約の問題や、高齢者のように長い検査に耐えられないケースに対し、非造影 MRA の分野でも、短い時間でより多くの情報が得られるような撮像上の工夫が必要となる（図 1,2)。

本シンポジウムでは、臨床上での検査の工夫点や新しい撮像技術による問題解決の方法を提案すると共に、非造影 MRA の検査の今後のあり方について述べる予定である。

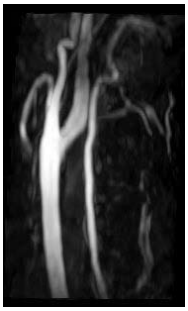


図 1　60 歳代　男性
Inflow 効果を利用した True-SSFP 法による頸部 MRA。
撮像時間は約 1 分 30 秒。

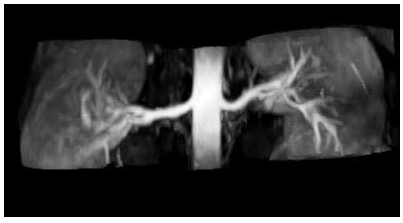


図 2　20 歳代　男性　健常人ボランティア
一回息止めによる True-SSFP 法を利用した腎動脈 MRA。
撮像時間は約 20 秒。

TS-3　非造影 MRA の現状と今後の展望

○沖川　隆志、太田　　雄、田尻　智美、和田　博文

社会福祉法人恩賜財団　済生会熊本病院　中央放射線部

近年、非造影 MRA は広く臨床応用されるようになり、各装置メーカーのシークエンス開発も盛んである。また、2006 年に NSF（Nephrogenic systemic Fibrosis）とガドリニウム造影剤との関連性が報告され、翌年には腎機能が低下した患者への造影剤使用の警告が出た事で、非造影への関心が高まったといえる。その非造影 MRA の歴史は長く、代表例として頭部領域の TOF 法が挙げられる。また、FBI 法や True SSFP 法のような高い傾斜磁場強度とスリューレートの向上により作り出された近年の MRA が挙げられる。今回のシンポジウムでは後者を中心に言及していく。

FBI 法は、SE 系シーケンスである 3D FASE 法に心電同期もしくは脈派同期を併用し、Echo Train Spacing を短縮する事で得られる motion-freezing 効果を利用した MRA である。特徴としては、動・静脈が重なる血管においても、動静脈相から静脈相の画像を差分する事で動脈のみの画像を得る事ができる。また、大動脈や下肢動脈疾患においては造影 MRA と同等の診断能との報告もされている。現在の FBI 法は開発当初より、段階的にシークエンスの改良が加えられ、現在では習熟した技師でなくとも簡単に撮像できるようになり、今後の 3Tesla MRI での更なる発展が期待される。

True SSFP 法は定常状態グラディエントシークエンスであり、非常に短い TR、TE を用いて T2/T1 のコントラストを示し、動きによる信号低下が少ない撮像法である。横隔膜同期を併用した Whole heart MRCA や、Time-SLIP を併用した腎動脈などの分枝血管を撮像する選択的動脈描出法が注目を集めている。腎動脈撮像では非造影 MRA と造影 CTA が同等との報告もあり、3Tesla MRI による T1 の延長が更に画質を向上させた。まとめは各部位ごとの非造影 MRA シークエンスを提示し、安全性と経済性に優れた非造影 MRA の特徴を紹介する。

TS-4　体幹部領域の非造影 MRA

○秦　　博文

北里大学病院　放射線部

近年、非造影 MRA の技術の進歩は目覚ましく、非造影 MRA の適応は体幹部領域もその例外ではなくなった。体幹部非造影 MRA の基本となるパルスシーケンスは balanced-Steady state free procession（b-SSFP）である。b-SSFP シーケンスは高速撮像法で SNR が高く、T2/T1 コントラストを示すために血液は高信号を示す。呼吸同期撮像、心拍（脈波）同期撮像との組み合わせも可能である。しかし、大動脈弓部などでは磁化率の影響による banding artifact が発生しやすく、Fast spin echo（FSE）シーケンスを用いる方が適している場合がある。しかし FSE では Flow void が発生しやすいため、心拍同期を行い拡張期でデータ収集する必要がある。撮像はいずれも 3D 撮像を高分解能で行い、多方向からの観察を可能とする。

動静脈を分離する手法としては、Arterial spin label（ASL）を応用した方法、または Inflow 効果を利用した方法が多く用いられている。体幹部では動きの影響が大きいために、差分を用いる動静脈分離法は差分エラーを発生する可能性があるため用いられることは少ない。その他の動静脈分離法では動静脈の流速差を利用した方法なども研究されている。いずれの動静脈分離法でも、被写体の血流速が比較的早い（あるいは静脈との流速差が大きい）場合は描出（分離）が良好であるが、血流速が非常に遅い（あるいは静脈との流速差が小さい）場合は描出（分離）が不良となる場合もある。また、高度の狭窄がある場合など、その遠位部血管の描出（分離）が不良な場合もある。その場合は、動静脈分離をしない撮像も考慮する必要がある。動静脈分離をしていない画像（通常の b-SSFP の 3D volume data）を画像処理ワークステーションに読み込み画像処理を行うことで Curved planner reformat（CPR）画像 を作成し、目的血管内腔の評価を行うことが可能である。この画像処理は主に冠動脈 MRA で用いられるが、冠動脈以外の体幹部血管においても応用が可能である。非造影 MRA に動静脈分離法は非常に重要であるが、実際の狭窄の程度などを評価する際には、動静脈分離を行わず撮像し、画像処理で CPR 像などから血管を観察することも考慮する必要があると考える。

TS-5　当院における非造影 MRA について

○野田誠一郎[1]、豊成　信幸[1]、片平　和博[2]

[1]国家公務員共済組合連合会熊本中央病院　放射線部、
[2]国家公務員共済組合連合会熊本中央病院　放射線科

昨今、非造影 MRA の撮像技術はめざましい進歩を遂げており、血液の流入効果を利用する TOF 法をはじめ、血液が傾斜磁場中を移動するときの位相シフトを利用する PC 法、高速 spin echo 法と ECG 同期を利用した FBI 法、SSFP、ASL と様々な方法にて行われており、広義の意味において非造影 MRA を定義するのであれば、Black Blood 法による血管壁プラークの観察なども含まれ、多くの施設で診断に有用なシーケンスとして画像を提供している。

当院のルーチン検査においても非造影 MRA は組み込まれており日常的に撮像されているのが現状である。2010 年の当院の MRI 件数は約 8000 件であったが、そのうち多数の検査において何らかの非造影 MRA で撮像しており、診断を担うために必要不可欠な撮像方法の一つであると思われる。

また、検診ドックのオプションとして胸腹部大血管と冠動脈の非造影 MRA 検査を行っており検診受診者の方々から好評を得ている。冠動脈 MRA は 32chTorsoCardiacCoil の導入により撮像時間の短縮が図れるようになりより手軽な検査となった。呼吸や脈拍の安定した検診受診者の場合においては、高い確率で診断可能な画像の提供ができており、検診のオプションとして適した検査となった。

近年、MDCT の登場により ECG 同期、不整脈除去、逐次近似法による低被ばくなど、技術革新の一途を遂げており短時間にて検査が可能となった。そのため狭窄の有無やステント内の評価が容易であり、冠動脈 CT 検査がファーストチョイスとなっているのが現状であるが、冠動脈 MRA は被ばくがなく、造影剤を使用せず低侵襲検査であることから川崎病などの小児に対する心臓 MRI において有効な検査であると思われる。さらに、石灰化病変に関しても冠動脈 CT より有用な検査であると報告されている。

当日のシンポジウムでは当院の現状を話すことが出来ればと思っておりますし特に SSFP 法にての非造影 MRA と組み合わせた補足的撮像方法や ASL 技術を利用した MRA の紹介などもできればと思っております。

WS-1　スポーツ医科学における骨格筋 MRI の実際

○柳澤　　修

早稲田大学スポーツ科学学術院

スポーツ医科学分野では、主に健康の維持増進やアスリートの競技力向上、ならびに障害予防とリハビリテーションをテーマとして、骨格筋に関連する研究が盛んに行われている。これらのテーマにおいて、MRI は主に骨格筋の形態的、生理的（病態生理的)、ならびに機能的評価のために活用されている。とりわけ、T_1 強調画像は骨格筋の横断面積や体積の評価に、そして T_2 強調画像は特定運動における筋の動員パターンの把握や高強度運動後の筋ダメージの評価に長らく活用されてきた。最近では、これらの画像に加えて、骨格筋内の水分子の動きに基づいた拡散強調画像や拡散テンソル画像が、骨格筋研究において徐々に活躍の場を広げている。

そこで、今回は従来の T_1/T_2 強調画像を用いた研究に加えて、拡散強調画像や拡散テンソル画像を活用した以下の骨格筋研究について報告する。

1）特定運動における筋活動パターンを拡散強調画像にて評価した研究
2）高強度運動による筋ダメージを拡散強調画像ならびに拡散テンソル画像にて評価した研究
3）筋冷却の影響を拡散強調画像にて評価した研究
4）筋の受動的伸張および短縮に関連した筋内水分子の動きの変化を拡散強調画像にて評価した研究
5）拡散テンソルトラクトグラフィを用いて骨格筋線維の描出を試みた研究

本ワークショップを通じて、スポーツ医科学研究における骨格筋 MRI の現状を紹介すると共に、拡散強調画像や拡散テンソル画像を活用した今後の骨格筋研究の展望について検討する。

WS-2　骨格筋 T2 緩和時間

○俵　　紀行[1]、新田　　収[3]、来間　弘展[3]、高橋　英幸[2]、奥脇　　透[1]、星川　淳人[1]、新津　　守[4]、伊藤　彰義[5]、川原　　貴[1]

[1]国立スポーツ科学センター　スポーツ医学研究部、[2]国立スポーツ科学センター　スポーツ科学研究部、[3]首都大学東京　健康福祉学部　理学療法学科、[4]埼玉医科大学　放射線科、[6]日本大学大学院　理工学研究科　情報科学専攻

磁気共鳴画像法(MRI)を用いて身体の様々な臓器の解剖学的情報を得ることが可能であるが、骨格筋もその例外ではない。骨格筋は我々が身体活動をする上で非常に重要な役割を担っている。スポーツ医科学あるいは運動生理学の分野では、MRIを使って横断面像から抽出した筋断面積あるいは筋体積をもとに筋機能を評価する研究が盛んに進められているが、筋収縮によって引き起こされた筋内の代謝的変化を反映した画像を取得できれば、骨格筋のどこでどのような筋活動が生じていたかを知ることができ、筋機能のより詳細な評価が可能となる。

1988 年に Fleckenstein らは、掌握運動をさせた直後に撮像した主動筋の T2 強調画像により、運動に使われたとされる筋の信号強度が高くなることをヒトにより初めて報告した。この報告以降、筋機能的 MRI（muscle functional MRI: mfMRI）を用いた筋機能評価に関する研究が積極的に行われるようになった。mfMRI とは運動をさせる前後に T2 強調画像を撮像し、T2 緩和時間の変化をもとに骨格筋の動員様相を把握し定量評価する方法である。

しかしながら、mfMRI に関する一般的な問題点として挙げられるのが、必要な T2 強調画像を撮像する時間に数分を要するため体幹部など呼吸停止時間に限界がある部位への適応が厳しいことである。加えて、比較的高強度の運動を実施しないと mfMRI ではその変化を捉えられないことも経験的な見解となっている。このため、近年では運動療法や筋力トレーニングにおいて体幹部骨格筋の重要性が注目されてきているにもかかわらず、mfMRI を用いた研究（特に骨格筋の活動を画像化した報告）は、高強度の運動を実施した四肢のみに限定されていた。

こういった mfMRI の問題点の改善に着目し、呼吸停止時間に限界がある体幹部も含めた全身を対象可能な mfMRI の考案に関する研究を、これまで我々は行ってきた。本ワークショップでは、運動に誘発された筋機能評価への応用を中心とした骨格筋 T2 緩和時間の可能性に関する報告を、我々の得られた研究成果を通じて行いたい。

WS-3　1H-MRS を用いた筋内脂肪の評価

○栗原　俊之

立命館大学スポーツ健康科学部

骨格筋に 1H-MRS（プロトン磁気共鳴分光法）を用いると、骨格筋内に含まれる水と脂肪のスペクトルが大きく検出される。そこで、代謝物の信号を検出するために水抑制を用いたことにより、骨格筋細胞内に脂肪滴として存在する細胞内脂肪（intramyuocellular lipids: IMCL）が 1.3ppm 付近に、皮下脂肪や筋線維に沿って筋線維間脂肪細胞として存在する細胞外脂肪（extramyocellular lipids: EMCL）が 1.5ppm 付近に分離して検出できることが示された（Boesch et al., 1997)。筋生検（バイオプシー）では筋内に存在する IMCL と EMCL を分離して定量することが困難だったことから、近年、筋内脂肪の評価法として 1H-MRS が着目されている。この方法の利点として、非侵襲であること、繰り返し測定が可能であること、比較的大きな関心領域を測定できること、浅部筋だけでなく深部筋の測定も可能であること、などが挙げられている（Boesch, 2007; Schrauwen-Hinderling et al., 2006)。

筋線維組成、食事摂取内容の違いにより IMCL 含有量が異なること、また、IMCL や EMCL がインスリン感受性や筋の酸素化状態、肥満度、トレーニング状態などと相関が高いことなどから、筋内脂肪、とくに IMCL 含有量の評価は、スポーツや健康維持増進を目的とした運動と脂質代謝の関係あるいは筋機能と加齢に関する研究への応用が期待される。しかしながら、そのためには、1H-MRS を用いた筋内脂肪測定の妥当性や再現性を検討する必要がある。1H-MRS による IMCL 測定の妥当性については、多くの先行研究で筋生検によって計測された筋内脂肪量と 1 H-MRS によって得られた IMCL の値が相関することで保証されている（Howald et al., 2002；Schrauwen-Hinderling et al., 2006)。また、繰り返し測定の変動係数（CV）は、文献によって異なるが 6%から 14%とされており、比較的再現性の高い測定法とされている（Boesch et al., 1997; Schrauwen-Hinderling et al., 2006)。本ワークショップでは、先行研究の結果を踏まえて、1H-MRS 測定の際に検者に起因する誤差も含めて、一般成人の食事摂取や日常生活活動による筋内脂肪量の日内・日間変動および測定の再現性について検討した例を紹介する。

WS-4　拡散テンソルと 1H-CSI による骨格筋線維方向の決定

○梅田　雅宏[1]、田中　忠蔵[2]、樋口　敏宏[2]、渡邉　康晴[1]、河合　裕子[1]、村瀬　智一[2]、服部　憲明[3]

[1]明治国際医療大学・医療情報学、[2]明治国際医療大学・脳神経外科、
[3]森之宮病院・神経リハビリテーション研究部

［背景と目的］骨格筋をの筋線維細胞の方向は拡散テンソル画像から調べることができる。一方、骨格筋の ^{1}H-MRS では脂肪のメチレン（CH_2）が細胞内（intra-myocelllular lipids; IMCL）と細胞外（extra-myocellular lipds; EMCL）では異なるケミカルシフトを持つ。このことから細胞内外の脂肪量を別々に見積もることが可能となる。また、筋線維の角度と静磁場のなす角度に依存して EMCL のメチレンのケミカルシフトが変化することが分かっている（Ref)。さらに 3.8ppm-4.2ppm に認められるピークも同様に筋線維角度に依存している。今回我々は高分解でケミカルシフト画像を計測し、その ^{1}H-MRS から求められる筋線維が静磁場となす角と拡散テンソル画像（DTI）から求められる筋線維と静磁場のなす角を比較検討した。［対象と方法］健常ボランティア 5 名（男性 4 名、女性 1 名）を対象に静磁場と平行になるように固定した下腿の ^{1}H-MRS と DIT を計測した。装置は Signa 3T VH/I（GE 社）と surface coil（NOVA Medical）を用いた。DTI は、TR/TE=4s/96.4ms, b=700, 64x64 matrix, fov 16cm の条件で計測し、さらに同一断面の ^{1}H-MRS をケミカルシフト画像法（PRESS）で取得した（TR/TE=1.5s/25ms, 32x32 matrix, fov 16cm)。［結果］^{1}H-MRS では細胞内脂肪および細胞外脂肪のメチレンピークが分離して確認でき、クレアチンリン酸やクレアチンに由来する 3ppm 付近の信号、および 3.8ppm-4.2ppm の信号群が確認できた。3.8ppm-4.2ppm の信号群から計算された筋線維と静磁場の角度は、DTI から得られた筋線維と静磁場のなす角によく一致していた。［文献］Boesch C., MRM 37-384-493,1997

WS-5　筋 MR における新しいイメージング技術　～ MRE & QSI ～

○畑　　純一[1]、沼野　智一[2]、水原　和行[3]、鷲尾　利克[4]、八木　一夫[2]、國松　　聡[1]、佐々木弘喜[1]、増谷　佳孝[1]、青木　茂樹[5]、矢野　敬一[1]、大友　　邦[1]

[1]東京大学医学部附属病院、[2]首都大学東京、[3]東京電機大学、[4]産業技術総合研究所、[5]順天堂大学医学部附属病院

【はじめに】

骨格筋MRには数多くのイメージング法が用いられ研究が進められている。技術は日々進歩しており、近年ではMR Elastography、q-space imagingという技術が新しく展開されてきている。この新しい技術はどのような技術なのか?骨格筋に充てる事により新しく何が見えるのか?どのような情報をもたらすのか?等に焦点を当て紹介致します。

【MR ELASTOGRAPHY】

MRE: Magnetic Resonance Elastography は 1995 年に Muthupillai R らにより提唱され、近年になり非常に注目を集めている撮像技術の一つである。MRE 法はμm 単位の振動を生体内に加え、発生した変位を位相変化として収集し、粘弾性率分布を定量的に算出する。これにより MRI イメージングにおいて従来にはない力学特性情報を新たに取得することが可能となる。“硬さ”は古くより用いられている重要な疾病診断指標の一つである。現在、医学において硬さ計測には触診、超音波法、生検などが用いられている。これらには定性的、表層組織に限られるなどの欠点が存在する。この問題を MRE 法は大きく改善できる可能性を秘めている。骨格筋への応用によって、筋疾患鑑別、筋疲労評価、運動機能評価など幅広い活躍が期待される。

【Q-SPACE IMAGING】

QSI: q–space imaging は b-value を多段階に変化させながら high b value 領域まで撮像を行うことによって、実際にどのように拡散粒子が分布しているかを算出する方法の一つである。当初、QSI は干渉性拡散を観測する手法として Callaghan P.T. によって提案され、細孔材料の構造解析に用いられた。b-value（q-value）を多段階に変化させながら high b-value 領域まで撮像を行うことによって、実際にどのように拡散粒子が分布しているかを計測する方法の一つである。骨格筋形態計測における MRI の有用性は多く報告されているが、筋細胞構造そのものに特異的な情報としては乏しい。筋細胞の制限構造に着目することにより QSI 法の有効性が垣間見える。骨格筋における制限拡散イメージングでは骨格筋機能・運動機能を制限構造の観点から評価可能であると言えるが、何をどのように情報を反映しているのかなど今後多くの検討・討論が必要だと考えられる。

JK-1-1　Recent Advances of DTI in Epilepsy

○Seung-Koo Lee

Associate Professor of Radiology and Neurology Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Diffusion tensor imaging（DTI）visualizes white matter microanatomy and integrity in vivo. Recent advances of high-end MR technology and more robust algorithms provide higher quality DTI and more reliable tractography results. Commonly applied clinical field is preoperative evaluation of brain tumors and other space occupying lesions, various white matter and neurodegenerative diseases. DTI can be also used in epilepsy surgery with the same way as used in neuro-oncology.

Clinical DTI can be used in two different ways. The first way is tractography method, either stream line and probability techniques, which can be used pre-operative localization of major white matter tracts such as motor, sensory, visual and language fibers. The second way is mass data analysis with voxel based analysis（VBA）. MRI negative epilepsy patients and various psychiatric diseases can be studied by DTI and VBA.

1. DTI with tractography

Geometrical relationship between the lesion and major tract can be assessed non-invasively. However, critical determination of resection margin often needs more invasive techniques such as ECoG or electrode mapping because DTI and tractography still has limitations and needs more validation for its results. Sometimes, tractography provides better differential points than other conventional imaging. Cortical dysplasia（CD）is a kind of migration anomaly and characterized by cortical thickening, gray-white matter interface blurring and subcortical white matter signal change. Decreased FA around gray-white matter junction is seen in CD and FT describes decreased subcortical fiber connections in the affected cortex. FT is more sensitive than other conventional anatomic images. In the case of heterotopic gray matter in the white matter, the arrested neurons exist in the white matter bundles and might have some degree of directivity like the normal white matter tracts and show increased anisotropy. Gray matter in the white matter, that is, nodular or band heterotopia, showed a higher anisotropic value compared to the normal cortex with statistical significance.

2. Voxel based analysis

In psychiatric disease, efforts have been made in mass data analysis comparing with normal control groups. Schizophrenia and emotional disorders which are usually normal on conventional MRI have been assessed by various voxel based analysis, such as cortical thickness, FA changes, ADC changes etc. Epilepsy patients with normal MRI findings, such as juvenile myoclonic epilepsy, normal appearing temporal cortex in TLE are good candidates for VBA. This method cannot be used individually in case by case, but understanding detailed pathophysiology of neurological disease is the main advantage of VBA. Tract based spatial statistical analysis（TBSS）is a recently developed mass data analysis with detailed assessment of fiber structures.

3. New DTI methods

Diffusion spectral imaging（DSI）, diffusion kurtosis imaging（DKI）and tract density imaging（TDI）are recently introduced techniques. They are known to have advantages in overcoming crossing fiber problems, providing higher resolution and more reliable results than conventional DTI, but basically same principle as DTI. With coupling of resting state fMRI, DTI can assess structural and functional connectivity among various brain regions and future clinical application expected in epileptology. DTI is a clinical tool providing additional information in localization of epilpetogenic lesion and pathophysiology of neurological disorders. Continuous evaluation and validation will strengthen its clinical feasibility.

4. References

- Lee et al. Radiographics 2005;25:53
- Holt RL et al. Epilepsy & Behaviour 2011;21:65
- Luo C et al. Epilepsia 2011;52:1092
- Afzali et al. http://dx.doi.org/10.1016/j.compbiomed.2011.05.006
- O'Muircheartaigh J et al. Neurology 2010;76:34
- Yogarajah M et al. Brain 2011;133:2348
- Calamante F et al. Neuroimage 2010;53:1233
- Raab P et al. Radiology 2010;254:876

JK-1-2 Recent advent in diffusion-weighted imaging as a research tool

○Kei Yamada[1], Koji Sakai[2], Kentaro Akazawa[1]

[1]Department of Radiology Graduate School of Medical Science Kyoto Prefectural University of Medicine,
[2]Department of Human Health Science, Graduate School of Medicine, Kyoto University, Kyoto, Japan

Diffusion-weighted imaging（DWI）and diffusion-tensor imaging（DTI）has now become one of the essential research/clinical tools in analyzing the brain in both normal and pathological states. The DTI depicts the preferential movement of water molecules in a direction parallel to the axon's longitudinal axis. It has been long known that the usage of higher b-value positively affects the depiction of anisotropy. A further extent of the high b-value DTI technique is known as q-space imaging, in which b-values as high as 12,000 s/mm^2 are used with stepwise increment. Despite the extended imaging time necessary for this technique, it has been suggested that it will enable characterization of microscopic architecture of the central nervous system. In this presentation, we will briefly discuss about the basics and clinical application of this novel q-space imaging technique.

The second topic that will be handled in this talk will be the temperature measurement technique using the raw data of regular DWI. This measurement technique has been initially proposed by Kozak et al.［1］and it is based on the well-known relationship between the diffusivity of free water（unrestricted diffusion）and the temperature. Kozak et al. confirmed this relationship on a water phantom and in human lateral ventricles. We extended this to a larger number of normal volunteers［2］and also to those with pathology, i.e. moyamoya disease［3］. Detail of the calculation methods will be also discussed［4］.

1. Kozak LR, Bango M, Szabo M, et al. Using diffusion MRI for measuring the temperature of cerebrospinal fluid within the lateral ventricle.
   Acta Paediatrica 2010; 99: 237–243.
2. Sakai K, Yamada K, Mori S, et al. Age-dependent brain temperature decline as assessed by DWI thermometry.
   NMR Biomed 2011［Epub ahead of print］
3. Yamada K, Sakai K, Akazawa K, et al. Moyamoya patients exhibit higher brain temperatures than normal controls.
   NeuroReport 2010; 21: 851-855.
4. Sakai K, Yamada K, Sugimoto N. Calculation methods for ventricular diffusion-weighted imaging thermometry.
   NMR Biomed 2011［Epub ahead of print］

Funding: This work was supported by a grant from the Ministry of Health, Labor and Welfare of Japan（H22-22591348）.

JK-1-3　Arterial Spin Labeling（ASL）in Neuro-Oncologic Field

○Kook-Jin Ahn

Department of Radiology, College of Medicine, The Catholic University of Korea

Arterial spin labeling（ASL）is a completely non-invasive MR imaging technique because it does not require infusion of exogenous tracer material. Instead, a subject's own blood is used as an intrinsic tracer. Arterial blood outside the imaging plane is labeled using an inversion pulse and, upon entering the imaging section, spins within blood exchange with tissue water within capillaries. By subtracting an image of the target tissue obtained prior to blood labeling from an image obtained after magnetized spins have entered the target slice, a hemodynamic image is obtained.

Recently, we have studied two ASL studies in patients with gliomas. I would like to introduce the results of these studies with comparison with the results of other investigators.

1. Preoperative evaluation of gliomas by using cerebral blood flow from arterial spin labeling

There have been many reports about the relationship between cerebral blood volume（CBV）and cerebral blood flow（CBF）from dynamic susceptibility contrast enhanced MRI（DSC-MRI）and brain tumor grading. However, correlation of CBF in arterial spin labeling（ASL）with glioma grading has not been established. The purpose of this study is to correlate DSC-CBF, DSC-CBV, and ASL-CBF with histological grade of gliomas.

We retrospectively reviewed atotal of 16 patients with brain tumors who underwent both DSC-MRI and ASL preoperatively. Low-grade（n=7）and high-grade（n=9）groups were categorized corresponding to WHO grade I or II and WHO grade III or IV, respectively. DSC-CBF, DSC-CBV, and ASL-CBF values were obtained with ROI method in maximal abnormality in those images. DSC-CBF, DSC-CBV, and ASL-CBF values were normalized to contralateral mirror region of interest. Kruskal-Wallis test and Spearman's correlation anaysis were performed for those values. High grade gliomas have higher ASL-CBF values compared with those of low grade gliomas（$p<0.05$）. There was no correlation among DSC-CBF, DSC-CBV, and ASL-CBF values. ASL has the potential to provide useful information for preoperative grading of gliomas. Further study with larger scale should be followed to correlate DSC-CBF, DSCCBV, and ASL-CBF in glioma grading.

2. Differentiation of true progression versus pseudoprogression in patients with new contrast-enhancing lesions in high grade gliomas using dynamic susceptibility contrast（DSC）and arterial spin labeled（ASL）

The purpose of this study was to assess the utility of DSC and ASL MR perfusion in the evaluation of new contrast-enhancing lesions in patients previously treated for high grade glioma in the differentiation of true progression from pseudoprogression. Thirty patients with new contrast-enhancing lesions at the site of previously treated brain neoplasm were retrospectively studied. Standardized regions of interest were manually drawn in contrast-enhancing lesions and their ratios relative to the contralateral side were compared in patients with recurrent neoplasm versus patients with radiation injury on the maps of CBV, CBF of DSC MR perfusion and ASL MR perfusion. The area of abnormal perfusion was compared with enhanced area on contrast enhanced T1 weighted image and stratified into 5 steps.

ASL MR perfusion provided significantly low sensitivity and predictive value in differentiating true progression from pseudoprogression. Receiver operating characteristic（ROC）curves revealed better sensitivity and specificity in CBV of DSC MR perfusion than in CBF of DSC MR perfusion and ASL MR perfusion. Significant correlation was not observed between DSC MR perfusion and ASL MR perfusion. DSC MR perfusion may be useful in distinguishing true progression from pseudoprogression in patients with high

grade gliomas. However, there should be some limitations in using the ASL as a primary imaging tool to differentiate the true progression from pseudoprogression.

References

1. Warmuth C et al. Quantification of blood flow in brain tumor: comparison of arterial spin labeling and dynamic susceptibility-weighted contrast-enhanced MR imaging. Radiology 228:523-532

2. Silva AC et al. Imaging blood flow in brain tumors using arterial spin labeling. Magn Reson Med 44:169-173

JK-1-4　Recent advances in brain tumor imaging with arterial spin labeling

○Toshinori Hirai

Department of Diagnostic Radiology, Graduate School of Medical Sciences, Kumamoto University, Kumamoto, Japan

Perfusion MRI with arterial spin labeling（ASL）is a non-invasive method to measure perfusion; magnetically labeled blood water is the endogenous tracer. The usefulness of perfusion MRI with ASL for the assessment of brain tumor angiogenesis and glioma grading has been described. However, the application of ASL has been restricted to specialty centers due to its low SNR and potential issues involving user-dependent analyses in the acquisition of quantitative relative cerebral blood flow（rCBF）measurements. Among ASL techniques, quantitative STAR labeling of arterial regions（QUASAR）is a particular application of the ASL method, it facilitates the user-independent quantification of rCBF. We present the reliability and reproducibility of glioma blood flow obtained by ASL with QUASAR at 3T, and discuss clinical applications of this technique for patients with glioma.

Another recent advance in brain tumor imaging with ASL is clinical applications of regional perfusion imaging（RPI）, which can evaluate regional perfusion with selective labeling approach, based on the selective slab inversion of a particular artery. RPI provides selective information on the vascular territory of individual brain-feeding arteries. RPI is also feasible for depicting tumor perfusion of hypervascular extra-axial brain tumors. We exhibit the correlation of RPI findings with the vascular supplies seen during selective catheter digital subtraction angiography. Further clinical applications and limitations of this technique are also discussed.

JK-1-5　Advance Dementia Imaging

○Geon-Ho Jahng

Kyung Hee University Hospital at Gangdong, School of Medicine, Kyung Hee University, Seoul, South Korea

Alzheimer disease（AD）is most common in dementia and is a neurodegenerative disorder that leads to cerebral structural changes and alterations in neurotransmitter systems. Mild cognitive impairment（MCI）is considered to be the transition between normal aging and AD. The advanced neuroimaging technologies have contributed decisively to the search for non-invasive methods to ascertain the pathological changes that evolve in the AD brain.

Structural changes in the brain in AD are mostly represented by global cerebral volumetric reduction, increased ventricular volumes and regional atrophy in structures of the medial temporal lobe, such as hippocampal formation and enthorinal cortex.

Although there is significant gray matter pathology particularly in AD, white matter pathology is also present in AD, specifically in temporal lobe and posterior cerebral white matter and the corpus callosum. Reduced fractional anisotropy was recently identified in the portion of the cingulum bundle connecting the hippocampus to the posterior cingulate region in patients with MCI and AD compared with controls. White matter tract integrity has also been correlated with measures of episodic memory in AD and MCI.

Arterial spin labeling（ASL）shows a reduction in cerebral blood flow（CBF）in patients with AD, in the temporo-parietal association areas, the posterior cingulate cortex, and in frontal association areas with relative sparing of the primary motor and sensory areas. The AD group showed significant regional hypoperfusion, compared with the cognitive normal（CN）group, in the right inferior parietal cortex extending into the bilateral posterior cingulate gyri, bilateral superior and middle frontal gyri, and left inferior parietal lobe. The MCI group showed significant regional hypoperfusion relative to the CN group in the inferior right parietal lobe. However, MCI patients had increased regional CBF in the left hippocampus, right amygdala, and rostral head of the right caudate nucleus and ventral putamen and globus pallidus compared with that in CN subjects.

JK-1-6　Multi-parametric MR imaging of dementia

○Takashi Yoshiura

Department of Clinical Radiology, Graduate School of Medical Science, Kyushu University

MR imaging is now recognized as a useful diagnostic tool for dementia. Alzheimer's disease（AD）is the most common progressive illness leading to dementia. The aim of this presentation is to describe several different MR imaging approaches for AD.

Morphological assessment based on the T1-weighted imaging is the most widely used technique for AD imaging, in which neurodegenerative damage is revealed as a local gray matter loss. The morphological approach has proven useful for screening of AD, especially when it is combined with computerized analysis methods.

Recent advances in MR techniques allow for detection of other MR signatures of AD than the gross morphology. Diffusion-weighted imaging and diffusion tensor imaging can detect microstructural alteration due to neurodegeneration, especially in the white matter. We demonstrated that diffusivity and diffusion anisotropy in the subcortical white matter can be useful imaging markers for AD. Arterial spin labeling（ASL）is an emerging perfusion imaging technique which utilizes the arterial blood as an intrinsic tracer. Because of its non-invasiveness and capability of quantitative blood flow measurement, ASL is a very attractive technique for functional AD imaging. We demonstrated that ASL at 3T is useful to detect individuals with AD. Moreover, ASL blood flow measurement can increase the diagnostic accuracy of the morphological assessment.

Acknowledgments: This study was supported in part by a grant-in-aid from the Japan Society for the Promotion of Science（No. 22591340）and by a grant-in-aid from the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology, Japan（No. 221S0003）.

JK-2-1　Highly Efficient Single-Slab 3D Non-Contrast Enhanced Angiography

○Jaeseok Park

Biomedical Imaging and Engineering Lab., Department of Brain and Cognitive Engineering, Korea University, Seoul, Republic of Korea

Introduction Non-contrast enhanced MRA using electrocardiographic（ECG）synchronized fast/turbo spin echo（SE）imaging［1］was recently introduced, wherein images were acquired in cardiac systole and diastole, respectively, and then the two images were subtracted, yielding angiograms. The purpose of this work is to enhance imaging efficiency of ECG-synchronized non-contrast enhanced MRA using single-slab three-dimensional（3D）turbo spin echo imaging with variable refocusing flip angles［2］.

Materials and Methods A schematic of spatially selective single-slab 3D fast/turbo SE pulse sequence with variable refocusing flip angles（VFA）is shown in Figure 1. Spatial selection is performed using a long linear-phase Shinnar-LeRoux（SLR）excitation radio-frequency（RF）pulse（duration, 10.2 ms; time-bandwidth, 28 ms-kHz; pass- and reject-band ripples, 0.3% and 0.5%, respectively）to generate a high-quality slab profile. Non-selective refocusing pulses（duration, 0.5 ms）are applied to shorten echo spacing（ESP）and thus increase imaging efficiency. VFA is calculated using prescribed signal evolution（short exponential-at）. Since the first ESP（ESP1）breaks CPMG condition, the first refocusing flip angle is forced to 180o. To avoid undesirable free-induction-decay（FID）-induced artifacts mainly resulting from remaining magnetizations out of the slab, a two-step phase cycling scheme is performed, wherein only the phase of the refocusing RF pulses is incremented by 180 o between acquisitions. To generate peripheral angiograms, ECG-triggered single-slab 3D fast/turbo SE imaging is performed twice during cardiac systole and diastole with the following parameters: TR, 2 R-R intervals; TE, 20 ms; field-of-view（FOV）, 440 x 440 mm2; in-plane matrix, 320（frequency encoding）x 240（phase encoding）; number of partitions, 80; ETL, 56; ESP, 2.5 ms; and trigger delay, 250 ms for systole and 500 ms for diastole. Concerning subtraction-based peripheral angiograms, the proposed, spatially selective single-slab 3D fast/turbo SE is compared with conventional 3D fast/turbo SE with the following parameters: TE, 50 ms; ESP, 4.0 ms; and partial Fourier. The other imaging parameters of conventional fast/turbo SE are identical to those of the proposed single-slab 3D turbo/fast SE.

Results Figure 2 shows that peripheral arteries（including small vessels and distal branches）in a lower limb are more clearly delineated in the proposed single-slab 3D fast/turbo SE than in conventional fast/turbo SE.

Discussion We successfully demonstrated that compared with conventional 3D turbo/fast SE imaging the proposed, spatially selective single-slab 3D fast/turbo SE imaging exhibits superior definition of peripheral arteries and higher signal-to-noise ratio. It is expected that
the proposed method provides a highly efficient way to achieve non-contrast enhanced MRA as an alternative to conventional fast/turbo SE.

References［1］Miyazaki M., Takai H., et. al., Radiology, 2003, 227:890-896;［2］Mugler JP., et. al., ISMRM 2003:203

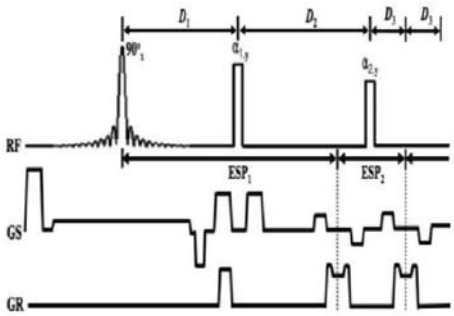


Fig. 1.A Schematic of selective single-slab 3D TSE pulse sequence

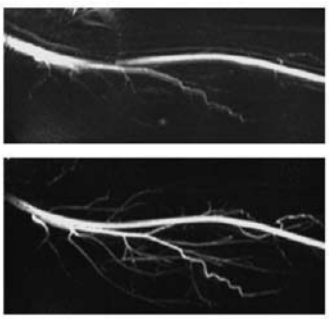


Fig. 2. Comparison of peripheral angiogram between conventional (top) and proposed (bottom) TSE

JK-2-2　Non-Contrast MR Angiography: Established Techniques and Challenges at 3T

○Mitsue Miyazaki

Toshiba Medical Research Institute

Until recently, time-of-flight（TOF）and phase contrast（PC）were the only non-contrast MR angiography（NC-MRA）techniques practically used in clinical. In the decade, NC- MRA have been gained a revival of an interest among the MR researchers and scientists, in part because of safety concerns related to the possible link between gadolinium-based contrast agents and nephrogenic systemic fibrosis（NSF）. This article introduces other established NC-MRA techniques, such as ECG-gated partial Fourier fast spin echo（FSE）and balanced steady-state free precession（bSSFP）, both with and without arterial spin labeling. Then, the article focuses on two main applications, peripheral run-off and renal MRA. Recently, both applications have achieved remarkable advancements and have become a viable clinical option as an alternative to contrast-enhanced（CE）-MRA. In addition, developments on the horizon including whole body MRA, challenges and further advancements at 3T are discussed.

JK-2-3　Diffusion Weighted Images of Liver and Pancreas

○Joon-Il Choi

Department of Radiology, Seoul St. Mary's Hospital, the Catholic University of Korea

With advances in technology of liver MRI, image quality of diffusion weighted image（DWI）was markedly improved and now DWI can play an important role in the evaluation of the patients with focal and diffuse liver disease. DWI can present both qualitative and quantitative information to conventional T1 and T2WI without contrast agents and can be used as a tool of the detection and characterization of focal liver lesions and also determine the degree of diffuse liver disease such as fibrosis and cirrhosis. Also, DWI can be adopted as a diagnostic modality for the evaluation of treatment response in the oncologic field. For the technical aspects, reducing motion artifacts is the key to the good image quality of DWI. Most studies were performed by using 1.5 T units rather than 3.0 T units. Free breathing techniques with respiratory / cardiac triggering or breath hold techniques might be applied. DWI imaging of left hemiliver is challenging because of the cardiac motion, especially at higher b values and under breath-holding imaging. Cardiac triggering can solve this problem, however longer acquire time is needed. For calculating ADC values, we should understand intravoxel incoherent motion（IVIM）related to capillary perfusion and ADC values can be influenced by IVIM in lower b values（less than 200 sec/mm^2）. ADC reproducibility is another problem to solve, especially in abdominal MR with motion artifacts and lower T2. DWI is superior to T2WI for the detection of focal liver lesion, especially for black-blood diffusion images. DWI, when combined to contrast-enhanced images, has added values for the detection of hepatic metastases. For the characterization, DWI with higher b values are useful to differentiate solid tumors from cystic lesions. DWI is a marker of tumor cellularity and ADC values of the tumor can be helpful to make a differential diagnosis, however, ADC reproducibility should be considered. An increase in the ADC values were reported after effective tumor treatments including chemotherapy, radiotherapy or TACE and this change occur prior to any measurable change in tumor size and can be adopted as an early marker for treatment responses. Decreased capillary perfusion and restricted diffusion were reported in advanced fibrosis and cirrhosis, therefore, DWI can be applied to measure the degree of fibrosis or cirrhosis of liver parenchyma.

DWI is increasingly used in the detection and characterization of pancreatic lesion. DWI can help detect solid tumors including pancreatic adenocarcinomas and endocrine tumors due to dense cellularity and fibrosis of these tumors. Also, differentiation of solid tumors from cystic tumors is another advantage of DWI of pancreas. However, differentiation of chronic inflammation from solid tumors is still difficult due to the overlap of ADC values. For acute pancreatitis, DWI was reported as a powerful tool for the evaluation and follow-up and no need for contrast agents for DWI is another merit in these cases.

JK-2-4　Tumor Detection and Differentiation for the Body Not Based on ADC

○Yasuo Takehara, Mamoru Takahashi

Department of Radiology, Hamamatsu University Hospital

Recently, diffusion weighted imaging（DWI）for the body as a part of oncologic imaging is drawing more attentions of clinicians. Generally, ADC has been believed to be essential for the lesion differentiation; however, no reliable method to measure accurate ADC has been reported, to date, at least in the field of body imaging. Unlike central nervous system, body DWI requires more care in measuring accurate ADC for discriminating between malignant tumors and benign lesions. One of the technical challenges in body DWI is that ADC calculation requires more than two measurements of the signal for one lesion; however, the repeated measurements may create misregistrations due to inconsistency of the positions during each signal measurements. The purpose of our study is to test if relative signal intensity of the lesion to that of spinal cord（LSR）solely based on single high b-value（1000 s/mm^2）DWI can differentiate malignant and benign lesions in the lung and the pancreas. Using 1.5T magnet and 8 ch. body phased array coil, axial spin-echo-EPI based DWIBS was conducted with parameters as follows; RBW of 62.5 kHz, TR/TE of 4100-5100/49.8, b value of 1000 s/mm^2 and 0 s/mm^2. MPG on all directions, NEX of 8, matrix of 128 x 96, phase FOV of 0.5（ASSET off）, FOV of 40-48, thickness of 5mm（gapless）, slices of 40-50, Imaging time of 164-204 sec. The ROIs were placed on the lesion and on the spinal cord and the mean signal were measured on b = 1000 s/mm^2 image. The diagnostic performances with use of LSR as compared to ADC were evaluated. As a result, better z-scores were obtained for LSR than that using ADC probably due to the elimination of the uncertainty and inconsistency in physiological movements occurring two b-value images. In conclusion, LSR can be used as more reliable index for discriminating between malignant and benign tumor in the lung and the pancreas. It may be used as an alternative for ADC in the body area before more accurate methods for measuring ADC is innovated.

JK-2-5　Imaging of internal derangement of various joints with Isotropic turbo-spin echo sequence

○Young Cheol Yoon

Director of Musculoskeletal Section, Department of Radiology, Samsung Medical Center, Seoul, Korea

Magnetic resonance（MR）imaging has been a useful technique to detect abnormalities in the ligaments, tendons, peripheral nerves, and cartilage. High contrast and high spatial resolution are important prerequisites for accurate MR imaging of the wrist because the anatomy is complex and the structures involved are very small.

For more than a decade, clinical MR imaging of the joints has been performed with magnetic field strengths that range from 0.5-1.5 Tesla. Recently, whole-body MR systems at 3.0 T have become available for clinical use. The higher signal-to-noise ratio（SNR）and contrast-to-noise ratio（CNR）obtained with 3.0 T MR imaging results in improved visualization of small anatomic structures in the various joints. The increased SNR provided by MR systems with higher field strength is of special interest in musculoskeletal applications, particularly for MR imaging of small joints, because increased SNR may enable imaging with improved spatial resolution.

3D isotropic MR imaging of joints is conceptually attractive because this sequence provides potentially superior evaluation of small and complex anatomy by facilitating multiplanar image reformation in any imaging plane after scan acquisition with different slice thicknesses. Volumetric sequences with multiplanar reformation is a possible method by which to shorten imaging times with preservation of diagnostic image quality since introduction of parallel imaging methods using the 3-T MR system.

In this presentation, I will introduce clinical multiplanar reformatted images using isotropic turbo-spin echo sequences which nicely disclose anatomy and pathologies.

JK-2-6 Ultrastructural MR imaging techniques of articular cartilage for the detection of early osteoarthritis

○Atsuya Watanabe

Department of Orthopaedic Surgery Teikyo University Chiba Medical Center

Magnetic resonance（MR）imaging is a useful noninvasive evaluation method for osteoarthritis of the knee joint. Recently, several MR imaging techniques for monitoring the structure of articular cartilage have been developed as a useful and non-invasive tool for evaluating cartilage degeneration quantitatively.

Delayed gadolinium-enhanced MR imaging of cartilage（dGEMRIC）has been developed as a sensitive and specific method for monitoring glycosaminoglycan（GAG）in articular cartilage. GAG is a major solid constituent of articular cartilage and is critical to mechanical function. GAG is abundant within healthy cartilage, however, its concentration starts decreasing from early stage of osteoarthritis（OA）. Thus, dGEMRIC could be a useful and non-invasive method of assessing the quality of articular cartilage.

In the meanwhile, T2 mapping is an MR imaging technique that can evaluate the cartilage matrix status, such as collagen integrity and hydration within cartilage. It is known that T2 of articular cartilage increases with the loss of collagen matrix integrity and water content. Thus, T2 mapping can be an ideal marker of assessing the quality of cartilage. T1ρ（spin lattice relaxation in the rotating frame）provides information on slow motions of nuclei. T1ρ mapping of cartilage has been shown to correlate with GAG concentration as well as water concentration. As the decrease of GAG concentration and the increase of water concentration associated with cartilage degeneration elongate T1ρ, T1ρ mapping can be a useful marker of assessing the quality of cartilage.

We have been monitoring cartilage images of the patients who underwent osteotomy, ligaments reconstruction, and so on to predict long-term outcome and find out tailor made strategy for the prevention of the development of OA. These quantitative MR imaging techniques might be useful for the selection of the best-suited treatment for each patient with OA.

EL-1　肝臓の MRI：基礎から応用まで

○五島　　聡

岐阜大学医学部附属病院　放射線科

肝細胞癌は多様な画像所見を呈し、しばしば診断に苦慮することがある。早期肝癌とは 2cm 以下の不明確な結節型の高分化型小肝細胞癌と定義されているが、病理学的にも診断が困難である経験は少なくない。これまで血管造影下 CT などによる肝動脈血流、門脈血流の詳細な評価により議論がなされてきたが、細胞膜トランスポーターの異常を検知する EOB 造影 MRI ではより早期の段階で局所肝細胞の異常を検出できる可能性に期待が高まっている。臨床現場において、外来検査で行える EOB 造影 MRI は非常に有用な役割を担っていると考えられるが、本講演では肝細胞相のみで低信号域として描出される結節の評価、超音波スクリーニング検査で検出された結節性病変の診断、肝細胞癌術前精査における注意点に着目して解説する。

また、肝細胞癌以外の common な結節性病変である、転移性肝癌、肝血管腫、早期濃染偽病変については、これまで議論されてきた従来の Gd 造影剤を用いた画像所見と EOB 造影 MRI 所見とは若干の解離を示すものがある。血管腫は早期の辺縁部結節状濃染と平衡相にかけた内部への急速な増強効果の広がりといった典型的所見の他に、早期濃染型や遅延濃染型といった画像所見が知られているが、EOB 造影 MRI ではわずかな濃染が認識しづらい傾向もあり、しばしば転移性肝癌との鑑別に注意を要する。ほとんどの血管腫と転移性肝癌は EOB 造影 MRI にて鑑別可能ではあるが、稀ながら鑑別困難な症例では従来の Gd 製剤でのダイナミック MRI やヨード性造影剤を用いたダイナミック CT を追加することも推奨される。A-P shunt に代表される早期濃染偽病変も、一般的には肝細胞相では周囲肝実質と等信号となることが、肝細胞癌との鑑別点とされているが、偽病変の中にも肝細胞相で低信号を示すものがしばしば経験される。これらの鑑別についても自験例や他の報告をもとに解説をする。

EL-2-1　緩和とは何か　ーコントラストの源、分子運動へのアプローチー

○尾藤　良孝

株式会社日立製作所　中央研究所

緩和は MRI 信号を決める様々な要因の中でスピン密度と並ぶ基本的な要因であり、緩和を理解することは画像の解釈やイメージング方法の開発にとって重要である。さらに、最近の計測技術の進歩によって高精度定量イメージングが可能になるに従い、豊富な生体情報を包含する緩和を理解することがますます重要になってきている。

緩和とは、核磁気共鳴現象のうち、電磁波照射によって非平衡状態に励起されたスピンが平衡状態に戻っていく過程をさす。この過程は、スピンから格子へのエネルギーの移動による縦緩和（T_1 緩和）、スピン同志のコヒーレンスが崩れる横緩和（T_2 緩和）、静磁場不均一の影響等が加味された見かけ上の横緩和（T_2^* 緩和）などに分類される。これら過程の時定数は生体組織によって異なっているため、適切な計測パラメータを用いることで組織コントラストを強調した画像が計測可能となる。すなわち、緩和は、画像のコントラストを生成する源と言うことができる。一方、生体組織でなぜ緩和の時定数が異なっているか考えると、生体組織の中で制限される分子運動が多大な影響を与えていることが判る。このことから逆に、緩和を計測することで、生体組織中の分子運動の観察へとアプローチすることが可能となる。このようなアプローチは、最近の計測装置と技術の進歩による高精度な定量イメージングによって可能となってきたもので、研究が活性化している。

本講演では、緩和とは何か、二つの方向から概説する。一つは、緩和の現象論的な理解により、画像コントラストがどのようにして作られているか解説する。特に、核磁化の挙動を表す Bloch の方程式で緩和を表現する。もう一つは、緩和を引き起こすメカニズム、特に分子運動との関係について解説する。分子の相関時間と緩和時間との関係を中心に、生体組織の環境要因が緩和時間にどのような影響を与えるか説明する。さらに緩和に関する最近の研究に簡単に触れ、本教育セッションの他の先端的な講演を理解する序としたい。

EL-2-2　緩和計測イメージング技術　―強調画像から定量画像へ―

○山本　　徹

北海道大学大学院保健科学研究院　医用生体理工学分野

T_1 および T_2 値の画像化は、既に 1980 年代に試行されていたが、画像診断技術としては定着しなかった。その主な理由は、撮像対象の生理的構造が複雑であり、T_1 や T_2 など単一の数値で病変を鑑別することが困難であったことと、得られる数値が撮像法や装置に依存し、その信頼性が乏しかったことである。そのため、正常組織と病変部の相対的な違いを描出する T_1 または T_2 強調画像などが用いられてきた。しかし、測定信頼性の向上に伴い、造影された組織の T_1 を決める緩和能（relaxivity）が造影剤濃度に比例することが着目され、造影剤を用いた dynamic study の T_1 定量化が進められており、また、軟骨など比較的構造が単純である組織を対象に、T_2 や $T_{1\rho}$ を基にした診断が行われつつある。本講演では、T_1、T_2、T_2*、$T_{1\rho}$ の値を定量的に求めるための撮像および解析の原理を説明し、測定される値に影響を及ぼす要因についても述べる。

定量画像を得るためには、それぞれの緩和時間を測定する撮像法を用いるが、例えば、T_1 測定では、典型的な IR 法を用いる方法の他に、グラジエントエコー信号強度のフリップ角依存性を利用する方法や EPI を用いる方法などがあり、造影 dynamic study にも適用可能な高速化の工夫がなされている。本講演では各種方法を比較する。また、$T_{1\rho}$ 測定では送信パルスの位相変調が用いられる。そこで、位相および位相変調についても解説する。緩和時間の定量測定に影響を及ぼす要因には、マルチエコー、スライスプロファイル、RF パルスの B_1 不均一性などがあり、これらについて詳述する。特に、均一ファントムでは、RF パルス印加時にファントム内部に無視できない RF 渦電流が発生し RF パルスを乱すので、均一ファントムの緩和時間の数値化には特段の注意が必要である。得られた画像データから各種緩和時間を算出する際、voxel 内が単一緩和成分であると仮定し解析が行われることが多いが、多成分解析についても解説する。

EL-3-1　小児急性脳症の MRI：ABC 分類を中心に

○小山　雅司

岡崎市民病院　総合診療科

小児の急性脳症に対する ABC 分類について紹介する。当院小児科の早川らによって提案された分類で、最大の特徴は MRI 所見とそこから想定される脳症の病態を対応させている点である。放射線科医にとって理解しやすく、急性脳症の病態解明や治療法選択にも応用が期待できる。

急激な意識障害を主徴とする急性脳症はこれまで適切な分類法がなく、臨床像や画像を集約した疾患概念として様々な名称が提唱されてきた。画像診断医にとってこうした概念はときに分かりづらく、所見の解釈に迷うことも少なくない。これに対し、早川らは感染や免疫反応による小児の中枢神経傷害を ACEIC（acute cerebral event with infection in chidhood）として包括的に捉え、病態を意識した再分類を行うことを提案している。急性脳症を ACEIC に含まれる病態の重度かつ特異な病型と考え、その解析による再分類を試みている。そこで登場する手法が MRI 所見に基づく ABC 分類である。

ABC 分類ではまず異常を示す撮像条件に着目する。具体的には拡散強調画像（DWI）と T2 強調像（T2WI）・FLAIR 像（FL）のいずれに異常が認められるかである。次に異常の局在に注目する。この二点を基本に型を分類し、これに時間軸を加えて病態を分析する。代表的病型が以下に述べる A 型、B 型、C 型である。

A 型脳症は、ADEM（acute disseminated encephaomyelitis）型の略である。典型例では DWI に異常なく、T2WI・FL で高信号を呈する。部位の特異性はない。想定される病態として感染などを契機に過剰放出された細胞障害因子による脳血管関門の破綻や血管透過性亢進、その結果生じる細胞間浮腫や脱髄・壊死が考えられている。

B 型脳症は DWI で認められる皮質下白質の高信号、いわゆる“bright tree appearance”を示す病型を総称する。アストログリアの機能不全によって神経興奮物質であるグルタミン酸の細胞外濃度が上昇し、神経細胞の過剰興奮やグリア細胞の膨化を招いていると考察されている。

C 型脳症は、DWI で脳梁に高信号（callosal sign）を呈する群である。異常が脳梁全体や大脳白質に及ぶ場合も含める。アルギニンバソプレシンの過剰分泌がアストログリアの水分調節能を傷害し、神経線維が膨化した結果と推測される。

講演では各型の代表的画像を供覧し、考えられる病態生理について解説する。

EL-3-2　高齢者専門病院における認知症画像診断の課題：画像病理連関を通して

○德丸　阿耶[1]、村山　繁雄[2]、石井　賢二[3]、金丸　和富[4]、古田　　光[5]

[1]地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター　放射線診断科、
[2]地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター　神経病理　高齢者ブレインバンク、
[3]地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター研究所　附属診療所、
[4]地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター　神経内科、
[5]地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター　精神科

未曾有の高齢化社会は、すでに本邦では現実となり、認知症への取り組み強化が、診断、治療、介護、医療経済などさまざまな側面から急務となっている。認知症をもたらす疾患はアルツハイマー病のみではなく、多岐に亘る。それらを、いかに早期に、正確に診断するかが、適切な医療、介護的介入、さらには望まれるべき社会環境整備のためにも重要である。精密な客観的画像情報を基に行われる形態診断の現状と問題点を、可能な限り背景病理を踏まえて述べる。

東京都健康長寿医療センターの 545 例の連続剖検例のうち、変性性認知症、CDR0.5 の軽度症例の内訳は表、アルツハイマー病（以下 AD）、嗜銀顆粒性認知症（以下 DG）、神経原線維変化型認知症がそれぞれ約 18 ～ 19%、レビー小体病が 9%、進行性核上性麻痺（以下 PSP）が 3%、AD に他の変性性認知症の合併など複合病理を示すものが約 25%となっている。巷間理解されているよりも、AD 以外の変性疾患に目を向ける必要があることがみてとれる。高齢者の臨床現場で高率にみられる DG などは、AD と臨床的に混同されている可能性が高く、AD との臨床、画像、病理の相違点を述べる。認知症を前景とする PSP も形態診断によって早期に指摘可能で、これらを AD と鑑別する臨床的意義は大きい。PSP では、生命的予後に直結する背側方向への恐怖なき転倒や嚥下障害等があり、内科的、介護的介入に相違があるためである。PSP など病理学的背景は同一ながら、臨床、画像所見が異なる症例群を包含する病態について、臨床、画像、病理連関の意義を呈示する。

臨床、画像、病理の連関は重要であるが、その 3 者は 1 対 1 対 1 で説明できるような関係には、勿論ない。病理像は最終結果を示しているため、臨床経過における病態変化を示しきれないこともある。画像が、どれだけ臨床病態に即す情報を示唆することができるかが大切である。アミロイドアンギオパチー（以下 AA）に伴う白質脳症など適切な診断と治療によって、画像所見、臨床症状に改善が期待される病態についても言及する。

高齢であればあるほど、背景病理は複合的な場合がある。時に精密な統計解析とは相容れない、「一症例、一症例」に即した診断が求められる所以である。

EL-4-1　眼窩腫瘍、炎症、外傷後の MRI

○増井　孝之、片山　元之、佐藤　公彦、寺内　一真、塚本　　慶

聖隷浜松病院　放射線科

眼窩領域の画像診断法として MRI は放射線被曝なしに造影ダイナミック検査での繰り返し撮像や複数シークエンスの撮像を行え、任意断面の再現性に優れた情報を提供できる。近年、MR 装置と併用するヘッドコイルの機能向上で、施設間で見られた画質の差はほとんどみられなくなっている。 本講演では［1］基本的な撮像方法と眼窩領域でよく遭遇するアーチファクト、ピットホール、［2］画像解剖と各種疾患、［3］眼球運動の動態機能画像　について述べる。

［1］MRI 撮像法：高速 SE 法 T1 強調画像、T2 強調画像が基本となる。脂肪抑制法、susceptibility effect、chemical shift や関連するピットフォールについて確認する。広く普及した 3T 装置を使用した場合は、1.5T に比べて信号強度比が高く、詳細な画像情報を得られる一方、susceptibility effect、motion artifact などの影響が強く、撮像時に注意を要する。［2］画像解剖と各種疾患：眼窩領域は各 compartment（Globe, Optic nerve-sheath, Conal-intraconal, Extraconal）にわけて考える。各 compartment の内容構造物は限定されており、それに起源する疾患の頻度に発症年齢の情報を加えると鑑別疾患が絞りやすくなる。［3］動態機能画像 : 眼窩の外傷直後は眼窩骨折の評価には CT 検査が第一選択となる。一方、骨折の修復術後や副鼻腔の鏡視下術後の合併症として遭遇する複視の原因検索には MR の役割は大きい。静止画像で異常を認識するとともに眼球運動障害の評価に動態機能画像が有用である。

眼窩領域の画像診断は CT, MRI を使いわけ、MRI を適正に使用し情報を得ることが重要である。

EL-4-2　唾液腺腫瘍の MRI

○本折　　健

千葉大学大学院医学研究院　放射線医学

唾液腺診断の decision tree といったものを考えた場合とても短時間では語り尽くせない問題である。そこで今回は唾液腺腫瘍と限定したい。唾液腺腫瘍は耳鼻科や病理医にとっても鬼門とされ、他の頭頸部腫瘍と異なり存在部位に”癌”をつければ診断の筆頭となるような読影はできない。MRI は病変の唾液腺内外の判断や炎症か腫瘍かの判断には役立つが、良悪性の判断をできるほどの精度は無いとの考え方もある。しかし臨床医、病理医にとっても実は唾液腺腫瘍とは悩ましいもののようである。それだけに唾液腺腫瘍 MRI への期待は大きく、当院では欠かさずオーダーされるようになった。唾液腺の画像診断が難しい理由はまず多形腺腫の存在がある。多形腺腫は最も一般的な唾液腺腫瘍にもかかわらず、その画像は多様で発生部位によっても特徴は異なる。多形腺腫の次に一般的なワルチン腫瘍も変性が多い腫瘍であり、意外とその画像は多様である。最新の論文もいかに変性した多形腺腫あるいはワルチン腫瘍を悪性腫瘍と鑑別するかに苦心しているように見える。しかし裏を返せば、多形腺腫とワルチン腫瘍の典型像および“典型的な変性”を伴った像を認識できれば大部分の唾液腺腫瘍の画像診断は可能となってくる。我々は唾液腺腫瘍疑い症例に対してダイナミック・ガドリニウム造影や拡散強調画像を加えた検査をし始めて今年で 13 年目であり、病理学的に証明されている 187 例の多形腺腫、71 例のワルチン腫瘍や 155 例の悪性腫瘍を経験してきた。今回は日常診断でよく遭遇する良性腫瘍とともに、浸潤性が特徴的な高悪性度腫瘍や意外とおとなしく見える低悪性度腫瘍の MRI 画像を病理標本とともに提示し診断のポイントやピットフォールを概説していきたい。

EL-5-1　発熱

○村中　博幸

広島市総合リハビリテーションセンター

MR 検査を安全に行うためには、MR 装置の特殊性に起因したさまざまなリスクの検討が必要となる。特に、強い静磁場による磁性体の吸引作用と RF（Radio Frequency）照射による発熱は重要な問題である。このセッションでは、RF 照射による金属の発熱と安全な検査の進め方について述べる。

最近の体内に留置される医療器具（以下インプラント）の材質はステンレス鋼やチタン合金、コバルト・クロム合金等の非磁性金属が主で牽引、脱落に関しては比較的安全とされているが、RF 照射によるインプラント周囲の発熱の問題はある。一方、MRI 撮像法においては FSE（Fast Spin Echo）に代表される RF パルスを多用する撮像シーケンス、EPI（Echo Planar Imaging）のような急速な磁場反転を用いた手法が主流となり、連続する急速変動磁場や高周波照射による非磁性インプラントの発熱のリスクは増大している。

インプラントの発熱実験は過去にも報告されているが、人体に対する明確なガイドラインは未だ出されていない。また、このような患者に対して MRI 検査をすべて禁忌とすることは、MRI 検査による診断を必要とする患者にとっては不利益になりかねない。しかし、人体に対するインプラントの発熱評価は難しく、インプラントの材質や形状、埋め込み深さ、照射範囲、SAR（Specific Absorption Rate）によって温度上昇は異なる。これらの条件によるインプラントの発熱評価をファントム実験例にて紹介する。更に、MRI 検査におけるインプラントの RF 発熱について実際の事例報告を提示し、その原因を分析し具体的な対応策を検討する。

EL-5-2　強磁性体の吸引事故防止について（事故例から原因と対策を考える）

○土橋　俊男

日本医科大学付属病院　放射線科

MRI は、被曝がなく低（非）侵襲的な検査と考えられていた。しかし、非常に強い磁場と RF を使用して画像を作成しているため、これらに関係した事故の発生が少なくない。MR 装置の強力な静磁場に関しては、酸素ボンベに代表される大型の強磁性体の吸引事故防止を第一に考えなければならない。今回の講演では、強磁性体への影響である吸引事故に関して、実際に発生してしまった吸引事故から、事故原因と事故防止対策について考えてみたい。

大型の強磁性体は、非常に強い力で装置に引き付けられ、これらが人にあたれば重大な事故につながる。これらは、MRI を担当している医師、技師であればだれでも知っていることであり、日常の検査においても十分注意しているものと思われる。しかし、強磁性体の吸引事故は少なくない。吸引事故防止に関しては、関連学会が主催する安全性の講習会や販売メーカからの情報が多くある。また、MRI が臨床に登場して以来、強磁性体の持込に関する注意が繰り返されているにも関わらず、強磁性体の吸引事故は減少していない。むしろ、設置台数の増加により件数的には増えているのではないかと考えられる。これは、単に強磁性体の持ち込みを注意しているだけでは、効果が上がらない事を物語っているのではないかと思われる。吸引事故防止は、過去の事例に学び、自分の施設に潜んでいる危険を知ることが重要である。そして、それに対して対策を建てることが肝要である。

EL-6-1　自己免疫性脱髄疾患の MRI：多発性硬化症と視神経脊髄炎はなにが違う

〇笠原　誓子

京都大学大学院医学研究科放射線医学講座（画像診断学・核医学）

多発性硬化症（multiple sclerosis: MS）は最も代表的な脱髄疾患である。時間的・空間的に多発する中枢神経病変を特徴とし、血管周囲の炎症細胞浸潤と脱髄や軸索破壊等の病理学的変化が認められる。一方、視神経脊髄炎（neuromyelitis optica: NMO）は、重症の視神経炎と横断性脊髄炎を特徴とする脱髄疾患である。従来、本邦では、MS を通常型 MS と、視神経と脊髄に症状が限られる視神経脊髄型 MS（optic-spinal form of multiple sclerosis: OSMS）に大別し、OSMS は日本を含むアジアに多く見られる、オリゴクローナルバンド陰性を示す MS の亜型と捉えられていた。OSMS と、欧米で診断されてきた NMO の異同はしばしば議論されてきたが、2004 年に NMO と OSMS に共通した特異的な血清自己抗体の NMO-IgG が報告され、2005 年にこの対応抗原が主にアストロサイトや上衣細胞に発現する水チャンネル分子の一つであるアクアポリン 4（AQP4）であることが判明した。現在では、細胞性免疫機序による MS と液性免疫機序による NMO は別の疾患であることが確定的となっており、OSMS に関しては、大部分の症例は NMO に一致するが、近年増加傾向のいわゆる軽症型 OSMS では古典的な MS であると考えられている。

MS の診断基準として広く用いられているのは McDonald 診断基準（2001 年提唱）である。2005 年に早期診断・早期治療開始を目指し MRI 所見に重点をおいた改訂がされたが、この 2011 年の春に新しく 2010 年改訂 McDonald 診断基準が公表された。この最新の診断基準では、より感度の高い MRI 基準が提案されており、MS の診断に果たす MRI の役割はさらに大きくなってきている。また、同じ脱髄疾患ではあるが、NMO 患者は、MS の治療薬のインターフェロン - β 投与により症状が増悪することがあり、MS と NMO の鑑別は臨床的にも非常に重要である。

本講演ではこれら疾患背景を踏まえ、それぞれの MR 画像の特徴をご紹介する予定である。

EL-6-2　Key 所見からせまる代謝疾患の画像診断

〇大場　　洋

帝京大学医学部　放射線科学講座

先天代謝疾患は様々な MRI 所見を呈する。多くは左右対称性の異常所見を呈し、深部灰白質に異常を認めるもの、大脳白質優位に異常を認めるもの、灰白質・白質ともに異常を認めるものなど様々である。多くは非特異的な所見を呈するが、診断に直結するような特徴的な所見を呈する代謝疾患もかなりあり、今回の講演では、疾患に迫りうる Key 所見をとりあげ、代表的な代謝疾患の画像診断について概説したい。以下に例を示す。

白質変性症では、左右対称性大脳白質病変を認めるが、連合線維である U-fiber が保たれるパターンに多くの疾患が含まれ、代表的なものとして、異染性白質ジストロフィや Krabbe 病などが典型例である。異染性白質ジストロフィは病変部白質内に線状の正常構造（“Tiger stripe”）を見ることが多い。Krabbe 病は視神経の肥厚を認めることがあり、非常に特徴的である。

海綿状変性を呈する Canavan 病、Leukoencephalopathy with vanishing white matter; VWM、Megalencephalic encephalopathy with subcortical cysts; MLC、progressive cavitating leukoencephalopathy や髄鞘内浮腫などでは、海綿状変性により嚢胞が形成されてくると、T2 強調像では高信号を呈するが、FLAIR 像では低信号を呈し、T1 強調像では水に近い信号強度を呈しうる。また、海綿状変性を来す代謝疾患は、微小な嚢胞により ADC 低下を来す。この場合、ADC 低下と重症度とは相関はなく、単に ADC 低下が生じやすい最適な嚢胞の大きさが原因となる。メープルシロップ尿症、フェニルケトン尿症などでは、未熟な髄鞘内に小嚢胞が生じ、ADC 低下を呈する。

低髄鞘化 hypomyelination は、多くの疾患で見られるが、髄鞘化が障害されている以外に、病理学的異常をきたしていない状態である。T2 強調像では淡い高信号を呈し、T1 強調像では異常な見られないか、非常に淡い低信号を呈する。T1 強調像でわずかに高信号を示すこともある。これらは Pellizaeus-Meruzbacher 病、18q- 症候群、4H 症候群などで見られる。MRI 所見以外の身体所見が診断に有用となる。

脳内に石灰化と嚢胞が多発する病態は特徴的である。これらが無秩序に散在する疾患として、cerebral retinal microangiopathy with calcifications and cysts; CRMCC がある。左右対称性に基底核や皮髄境界に石灰化を認め、側頭極白質に嚢胞を形成する疾患に、Aicardi-Goutières 症候群があり、特徴的である。

EL-7-1　骨髄疾患の MRI

○森　　墾

東京大学大学院医学系研究科　生体物理医学専攻　放射線医学講座　放射線診断学分野

骨髄内には脂肪髄（黄色髄）があり、造血髄（造血成分）や充実性腫瘍とコントラストを形成する。特に、転移性骨腫瘍と圧迫骨折との鑑別に際して病変部に脂肪髄が内包されているか、もしくは、圧排されているかが重要な決め手となる。このように、骨髄疾患の MRI では脂肪髄との付き合い方が重要なポイントである。

１．脂肪抑制

MRI で脂肪抑制法が必要とされる背景には①脂肪による画像表示上の組織コントラスト低下、②体壁からのゴーストアーチファクトによる画質の低下、③水 / 脂肪の化学シフトアーチファクトによる画質低下および、④短い縦緩和時間（T1 緩和時間＝ T1 値）を持つ脂肪と、メトヘモグロビンやフェリチンなどの血色素、マンガンなどの微量重金属、石灰化巣の表面効果、高蛋白液や T1 短縮型造影剤による増強効果などとの鑑別の必要性がある。つまり、脂肪からの信号を抑制することで組織コントラストの向上、画質の向上や、脂肪以外に T1 強調像で高信号を示す成分の識別が期待される。

脂肪抑制法は大きく 3 つの方法に分かれる。第一は、水と脂肪の信号の位相差を利用する水 / 脂肪信号相殺法であり、Dixon 法として知られる古典的な方法である。第二は、水と脂肪の信号の共鳴周波数を利用する選択的脂肪抑制法であり、水信号を得る前に脂肪の磁化成分を飽和抑制する CHESS（chemical shift selective）法として知られている。第三は、水と脂肪の T1 値の差を利用する非選択的脂肪抑制法であり、励起後の縦緩和過程における時間的な違いを短い反転時間設定による反転回復法で強調した STIR（short-tau inversion recovery）法などが用いられる。

２．骨髄疾患

具体的な骨髄疾患の例としては、放射線治療後の骨髄変化、骨 Paget 病、骨髄過形成、骨髄線維症、骨粗鬆症と圧迫骨折などを提示する予定である。また、骨髄疾患の MRI におけるピットフォールとしては、加齢に伴う黄色髄 / 赤色髄分布の変化や、生理的な骨髄過形成などの理解が欠かせない。

EL-7-2　軟骨下脆弱性骨折

○山本　卓明、岩本　幸英

九州大学大学院医学研究院　整形外科

【背景】骨粗鬆症を基盤とした脆弱性骨折は、関節内の軟骨下にも発生する。その代表的疾患が大腿骨頭軟骨下脆弱性骨折（subchondral insufficiency fracture :SIF）である。これまで、大腿骨頭に圧潰を認めた場合、ほぼ一対一の対応で大腿骨頭壊死症と診断されてきた傾向がある。しかし、SIF の存在が広く知られるようになった現在、SIF と骨壊死との鑑別が必要となっている。事実、大腿骨頭壊死症の診断で人工股関節置換術を行った症例を病理学的に再検討したところ、約 4-11％は SIF であったとの報告がある。

【レントゲン所見】SIF は発症直後のレントゲンでは異常を認めない場合が多い。症状が進行すると、骨頭圧潰が認められる。ただし、レントゲン上の crescent sign や帯状硬化像は、SIF、骨壊死の両疾患で認められるため鑑別の参考にならない。レントゲン上は、両疾患は同様の所見を呈することが多く、鑑別が困難な場合が多く、MRI 所見が重要である。

【MRI 所見】T1 強調像で低信号、T2 強調像で高信号の骨髄浮腫像を呈する。さらに、T1 強調像で、周囲の低信号領域よりもさらに低信号を呈するバンド像が SIF における特徴的所見である。このバンド像は組織学的には骨折線を反映しているため、不規則で蛇行し、中枢側に凸で軟骨面に平行な形態をとることが多く、バンドは骨頭の途中までしか及んでいないことがある。このバンド像の形態は、骨壊死との鑑別に有用である。骨壊死の場合は、バンド像は骨壊死の周囲に形成された修復反応層を反映しているため、末梢側に凸で、比較的滑らかな線を示すことが多い。さらに、造影 MRI も有用で、骨壊死ではバンド像よりも中枢部は壊死に陥っているため造影されないが、SIF では早期であれば造影され得ることも鑑別の一助となる。

【他疾患との関連】軟骨下脆弱性骨折は、膝関節においては大腿骨内側顆、肩関節では上腕骨頭での発生が報告されている。さらに、急速破壊型股関節症、特発性膝骨壊死、一過性大腿骨頭萎縮症などの疾患との関連性も報告されている。

EL-8-1　肺血栓塞栓症の MRI 診断

〇大野　良治

神戸大学大学院医学研究科　内科系講座　放射線医学分野　機能・画像診断学部門

肺血栓塞栓症の画像診断においては MDCT が臨床上最も用いられるものの、多くは血栓などの塞栓子の検出による診断が主であり、治療効果判定などにおいても塞栓子の消失による評価にとどもあっており、真の意味での重症度評価や治療効果評価としての臨床応用には限界がある。

一方、MRI は臨床現場での急性血栓塞栓症の診断能が MDCT と同等であるにもかかわらず、脳梗塞における臨床応用のようには十分に用いられていない。その理由は 1990 年代の胸部疾患に対する MRI の臨床応用研究結果が他領域に比してあまり進まなかったため、いつしか胸部疾患への MRI の臨床応用法の研究および実践が我が国において行われなくなったためであろう。

しかし、2000 年代以降の MRI の急速な進歩により、胸部疾患への MRI の臨床応用は欧米を中心に急速に広がり、特に被曝に関心の高い欧州では 2011 年度の教育コースまで設置されるにいたった。そこで本教育講演では肺血栓塞栓症の臨床における MRI の実践とその理解を深めるために撮像法および診断能やその臨床応用法などについて簡単に述べたい。

EL-8-2　大動脈疾患の MR 診断

〇天野　康雄

日本医科大学付属病院　放射線科

大動脈疾患の緊急例では CT 検査が選択されるべき画像診断法である。一方で、造影剤腎症のリスクや繰り返す被曝を抑制する観点から、慢性期の大動脈解離、若年者の大動脈炎および腎機能障害を有した大動脈瘤の症例などでは MRA/I は有効な画像診断法である。とくに非造影 3D MRA と大動脈壁の炎症や動脈硬化症の観察に有用な black blood 法、および phase contrast 法から得られる 4D flow は、MR 独自の重要な技術であり、この領域の技術は進歩し臨床的な知見も積み重ねられている。

本講演では、まず大動脈疾患に用いられている MRA/I の撮像技術を述べ、各手法の特徴を整理する。そして造影 CTA から MRA/I を差別化できる非造影 3D MRA の、代表的な撮像法である 3D SSFP と 3D FBI の特徴と症例毎の使い分けについて言及する。各論では、大動脈血管腔を 3 次元的に描出する造影 3D MRA、3D SSFP あるいは 3D FBI と、black blood 法や 4D flow を施行した実際の症例を提示し、MRA/I での読影上の着目点について述べる。提示する症例は大動脈解離、胸・腹部大動脈瘤、annulo-aortic ectasia および大動脈炎などである。

今後の大動脈疾患の MR 診断では、造影 CTA と差別化する観点から、非造影撮像がさらに用いられていく可能性があると考えている。その際に大動脈疾患の MR 診断にとって重要なことは、非造影 3D MRA の撮像法の適切な選択、black blood 法や 4D flow を適宜加えること、および元画像から再構成 MRA 画像までを意識して詳細に読影することである。

EL-8-3　末梢血管疾患の MR 診断―臨床に必要な情報を提供する―

○星　　俊子

埼玉県立循環器・呼吸器病センター　放射線科

ガドリニウム製剤と腎性全身性硬化症の関連が明らかになって以来、腎機能低下症例においてヨード造影剤使用の CTA（CT angiography）の代用として造影 MRA を用いることはできなくなった。それゆえ、現在は非造影 MRA の重要性が増しつつある。非造影 MRA は、末梢血管については古典的な 2D-TOF に加えて、FBI をはじめとする 3D half Fourier FSE 法や balanced SSFP 法が用いられる。以前は、非造影では描出が難しかった血管の描出も可能になりつつある。非造影で各部の血管をいかに明瞭に描出するか、というのは重要な検討課題である。しかし、今回は撮像にかかわる技術的な問題から離れて、臨床の中で MRA、特に非造影 MRA を役立てるためにはどのようにしたらよいかということを考えていきたい。

下肢動脈、下肢静脈の疾患の診断には、超音波検査、CTA、MRA が用いられる。各検査にそれぞれ特徴はあり、MRA がすぐれている点もあるが、超音波検査、CTA と比較して有効に使われているとは言い難い。

今回の講演では、臨床の中で MRA を役立てるためにはどうしらたいいか、という視点にたって症例を呈示しながら下肢動脈疾患、下肢静脈疾患の検査法を述べる。病態や疾患によって診療上知りたいことは変わってくるはずで、それを理解すれば、適切な撮像法を選択することが可能になる。

EL-9-1　緩和時間とコントラスト：脳領域を中心に

○福永　雅喜

大阪大学　免疫学フロンティアセンター　生体機能イメージング

MRI は、優れたコントラスト描出能を有するが、その信号生成に於いて主たる組織パラメータが、縦緩和時間（T_1）、横緩和時間（T_2、T_2*）および原子密度である。これに観測パラメータ（繰り返し時間：TR、エコー時間：TE、フリップ角：α）が加わり、最終的な組織コントラストが形成される。すなわち、組織が固有する緩和時間に対して、適切な観測操作を行うことで、有用な情報を持つ画像（各種強調画像）が得られるのである。

本講演では、組織・観測パラメータおよび、各緩和時間の測定法を簡単に俯瞰し、脳領域を中心に組織の緩和時間が構成される背景にある生理的環境について解説したい。

また近年、超高磁場 MRI の実用化が進められているが、高磁場装置の特徴を生かした組織コントラスト得るためには、緩和時間を考慮した測定パラメータの設定・最適化が不可欠であり、磁場強度の上昇に付随して変化する組織の緩和時間が再考されている。特に T_2* 緩和時間は高磁場装置で大きく短縮するため、7 テスラ MRI による T_2* 強調画像では、従来装置では微弱だった組織内（灰白質内、白質内）のコントラストバリエーションを明瞭に観察出来るようになった。近年の報告では、脳実質内での T_2* コントラストの生成メカニズムには、脳が含有する鉄およびミエリンが主たる要素と考えられているがその寄与は部位により異なる。ヒトおよび動物実験、in vivo の生体脳および ex vivo の標本脳や各種染色像との比較を含め、これら T_2* のコントラスト生成メカニズムに迫りたいと思う。

EL-9-2　DCE-MRI による血流量計測の原理

○圓見純一郎、山本　明秀、井口　智史、飯田　秀博

国立循環器病研究センター研究所　画像診断医学部

代表的な MRI 造影剤である、ガドリニウムや鉄などを使用した造影剤は、組織の緩和時間（T_1、T_2、T_2*）を短縮することにより組織の信号を変化させる。信号の変化量は造影剤の集積量に依存する。病変組織と正常組織で造影剤の集積の量やタイミングなどが異なることを利用して、造影剤投与後適切な時間経過後に撮影を行うことにより、病変組織を高コントラストに描出することが可能である。この手法は、腫瘍、心筋梗塞、動脈硬化性プラークなどの診断に利用されている。

さらに、造影剤投与後の組織への造影剤の集積量（濃度）の経時変化を観測することにより、その組織の血流量や血管床体積などを計測する方法が提案されており、dynamic contrast-enhanced MRI（DCE-MRI）と呼ばれている。DCE-MRI では、ダイナミック撮像により造影剤投与前後の信号強度の経時変化を測定する。得られた信号強度から緩和速度（緩和時間の逆数）の変化量（造影剤到着前の値に対する変化量）を各測定時刻で推定し、その変化量は造影剤濃度に比例すると仮定して各時刻の濃度が決定される。一般に、T_1 強調のダイナミック撮像が行われ、造影剤の T_1 短縮効果を観測して濃度が推定される。ただし、脳においては血液脳関門の存在により造影剤分子が脳組織内に拡散しないために脳組織の T_1 は変化しないので、T_2* または T_2 強調の撮像が行われる。つまり、脳においては造影剤の磁化率効果による T_2* または T_2 短縮効果が観測されている。従って、脳を対象にした DCE-MRI は dynamic susceptibility contrast-enhanced MRI（DSC-MRI）とも呼ばれている。

本講演では、DCE-MRI における造影剤濃度の推定方法、及び、造影剤濃度の経時変化から各量を計算するための数理モデルを示し、本法の応用例、問題点を紹介する予定である。

EL-10-1　DSC 法による MR 灌流画像はどこまで正確か？

○工藤　與亮

岩手医科大学医歯薬総合研究所　超高磁場 MRI 診断・病態研究部門

MR 灌流画像には Gd 造影剤を用いる Dynamic Susceptibility Contrast（DSC）法と Gd 造影剤を使わない Arterial Spin Labeling（ASL）法がある。ASL 法では脳血流量（CBF）の定量マップを得ることができるが、低血流領域では十分な信号が得られない。一方、DSC 法は高いコントラストと短時間での撮像というメリットがあり、ASL 法よりも一般的・汎用的に用いられており、定量解析も可能である。しかし、その定量解析はどこまで正確であろうか？

DSC 法でによる定量解析では、CT 灌流画像と同様に動脈入力関数（AIF）を用いた Deconvolution 法が主流である。正確な定量解析には AIF の正確な取得が必須であるが、CT 灌流画像と異なり DSC 法の MR 灌流画像では AIF の正確な取得は困難である。また、AIF と組織ピクセルでは時間信号曲線から時間濃度曲線に変換する際の係数が異なっているが、この係数は撮像シーケンスやピクセル内の組織構成にも依存するため正しい値を用いるのは困難である。

次に Deconvolution 法自体の計算エラーがあり、造影剤到達遅延効果（ディレイ効果）が有名である。Deconvolution 法で頻用されている Singular Value Decomposition（SVD）法で顕著であり、AIF と組織ピクセルの間に造影剤の到達時間に差異があると、CBF 低下や MTT 延長という計算エラーが生じる。このエラーを回避するためにはディレイ効果を補正する Delay-compensated SVD（dSVD）法や、原理的にディレイ効果が生じない Circular type の Deconvolution 法（FFT 法や Block-Ciruculant SVD 法など）を用いる必要がある。

最近では MR 装置メーカやアカデミックグループより多くの解析ソフトがリリースされているが、それぞれの解析ソフトにおける解析精度は未検証であった。そこで時間信号曲線をシミュレーションしたデジタルファントムを開発し、解析精度の検証を行ったのでその結果を報告する。

EL-10-2　日常臨床で使う磁化率強調画像

○田岡　俊昭

奈良県立医科大学　中央放射線部

磁化率強調画像（Susceptibility weighted imaging：SWI）は撮像と後処理を含めた画像法であり、磁場の不均一性に非常に鋭敏な撮像法である。T2* 強調像に位相の乱れを極端な低信号として付加したものであり、撮像には流速補正のなされた 3D グラディエントエコー法が用いられ、これだけでも T2* 強調が得られるが、SWI では位相画像を元に、位相が正の部分を 1 に、位相が負の部分を（π＋位相）/ π としたものを位相マスク像として、元画像に 4 回掛け合わせて生成される。さらに最小値投影法により、複数のスライスにわたる低信号域が統合される。最終的な SWI 画像は、磁化率効果のつよい部分が T2* 強調像よりもさらに極端な低信号として強調されたものとなる。つまり、位相の分散による信号減衰に加えて、位相の分散そのものの情報が極端な低信号として付加されるため、SWI では磁場の不均一を示す部分が極端な低信号となる。

日常診療では、SWI は様々な疾患で有用である。脳梗塞では、急性期症例で灌流低下域の静脈の強調や、動脈内の血栓が低信号として描出されるなど臨床的有用性が示されている。出血性梗塞の有無の判定にも有用である。血管奇形症例では、海綿状血管腫で、SWI では T2* 強調像と比較しても強い低信号になることから、より小さな病変まで検出できることが期待される。また、SWI では毛細血管拡張症が明瞭な低信号として良好に描出されることが報告されている。静脈血栓症に伴う実質内出血も SWI では鋭敏にとらえることができるが、静脈内の血栓が帯状の低信号として描出される点も臨床上有用である。脳アミロイドアンギオパチーは、皮質の小血管の中膜にアミロイドが沈着することで虚血あるいは出血を来し、脳葉型の血腫や脳表面に分布する特徴的な微小出血が見られる。SWI ではこの特徴的な分布パターンの診断が容易となる。外傷では、SWI が微小出血の検出に有用であり、予後予測に有用である。また、SWI は脳腫瘍に用いることで、造影 MRI 等で得られる情報とは異なった種類の情報を得ることができる。たとえば静脈構造を明瞭に描出できることから、腫瘍の血管密度の評価ができるほか、腫瘍内部の微小出血や石灰化の状態も評価可能である。

EL-11-1　精巣疾患の MRI

〇前田　哲雄

神戸百年記念病院　放射線科

精巣を中心とする陰嚢内病変に対する画像診断では超音波検査が第一選択である。病変が精巣内か精巣外か，嚢胞性か充実性かの鑑別は、超音波所見から可能であるが、良性か悪性、腫瘍か非腫瘍かの鑑別診断能は満足のいくものではない。MRI でも同様に、sensitivity は高いが specificity は低い。ただし大まかな画像的特徴は各疾患に見られており、これら MRI 画像の理解は放射線科医にも必要と思われる。精巣関連疾患のうち精巣腫瘍は無痛性の精巣の腫脹を主訴とすることが多い。ただし精巣がんの一部は疼痛を伴うことがあり、時に腫瘍内出血や梗塞による急性陰嚢痛で発症し、捻転や精巣上体炎との鑑別を要する場合がある。臨床的に精巣腫瘍が疑われた場合でも、画像所見を合わせて考えるとより正確な診断に到達できる。本講演ではいくつかの症例を供覧したうえで、各々の画像的特徴について概説し、その再発や転移の画像についても簡単に触れる。また精巣腫瘍の中で良性腫瘍は稀であるが、悪性腫瘍との鑑別が問題となる場合がある。類表皮嚢胞など良性病変の画像も供覧し、悪性腫瘍との鑑別について考えたい。また、外傷など非腫瘍性病変の画像についても触れる。

EL-11-2　卵巣疾患

〇木戸　　晶

京都大学大学院医学研究科　放射線診断科

卵巣は、加齢や月経周期、妊娠、外因性のホルモンに対する反応により形態を変化させる為、卵巣における「正常」の MRI 像は一定ではない。このため、卵巣疾患の画像診断を行う際に、卵巣がどのような生理的変化を画像上で示すのか知ることが、まず求められる。

そして、骨盤内の腫瘤を見た場合、鑑別として卵巣疾患を挙げられることが多いが、形態学的な鑑別に入る前に由来臓器の特定（卵巣、もしくは卵巣以外）が欠かせない。Peritoneal inclusion cyst や paraovarian cyst などは､卵巣由来ではないが､卵巣疾患に類似した形態を呈する。後腹膜や腸管由来の疾患も鑑別となりうる。

これらを除外した上で、卵巣腫瘤の鑑別に入ることになる。卵巣腫瘤が多彩な MRI 像を呈することは周知であるが、良悪性の鑑別をすることが最も放射線科医に求められる点であると思われる。卵巣腫瘍は多様な所見を呈するが、画像的に悪性を示唆する所見としては充実成分の有無、出血壊死の存在等、一定のポイントがあることはこれまでも、多々述べられてきている通りである。MRI はそのすぐれた画像コントラストにより血液由来成分の有無、脂肪成分の有無、充実部の有無、液体成分の性状に関する情報をひきだすことができる。これらの情報を組み合わせて考えることにより、悪性の可能性をある程度の確率で示唆することが可能である。

また年齢や症状、腫瘍マーカーなどの臨床情報も卵巣疾患の画像診断においては重要な手がかりとなりうる。例えば、小児では上皮性腫瘍は考えにくく、胚細胞性腫瘤が大部分である。ホルモン産生腫瘍においては、症状が手がかりとなることもあり、検査値に関する知識と併せ、これらの知識は鑑別の一助となる。

本講演ではこれらの多角的な情報をいかに活用しつつ卵巣疾患の画像診断を行うかについて概説を行う予定である。

EL-11-3　尿道、傍尿道、陰茎の MRI

○松木　　充、鳴海　善文

大阪医科大学　放射線医学教室

尿道、傍尿道、陰茎に対するMRIの検査依頼は日常臨床では非常に少ない。これは日常臨床で遭遇する疾患の少なさに起因する。しかし、男性、女性とも傍尿道の嚢胞性病変をincidentalの遭遇するケースが多い。女性では、バルトリン腺嚢胞、スキーン腺嚢胞、ガートナー管嚢胞、尿道憩室があり、男性では、前立腺小室嚢胞、ミュラー管嚢胞、精嚢嚢胞、射精管嚢胞があり、これらは対応する臨床科も異なり、Aunt Minnieの疾患として抑えておきたい。またAunt Minnieとして有名な硬化性脂肪肉腫を紹介したい。その他、この領域で比較的common diseaseである持続性勃起、ペイロニー病、尿道損傷、陰茎プロステーシス、陰茎癌などに関して解説する予定である。

EL-12-1　手関節の MRI

○藤井　正彦

神戸大学大学院医学研究科　放射線医学分野

手関節領域の MRI 診断が有用な疾患としては、TFCC 損傷、尺骨突き上げ症候群、手根不安定症、Kienböck 病、舟状骨骨折、手根管症候群、de Quervain 病、関節リウマチ、ガングリオンなどが挙げられる。

撮像肢位は、磁場中心で撮像するため腹臥位で掌を下にした状態で挙上して撮像することが望ましいが、磁場の均一性が向上した最近の装置では、背臥位で腕を伸展して撮像しても、ほぼ良好な画像が得られる。

撮像コイルは手関節専用コイルを用いるが、無い場合には Phased array coil で手関節を上下で挟むように巻き付ける。高分解能 MRI が必要な場合には、径 5㎝程度の小径コイルを用いる。

撮像面は冠状断と横断像が中心で、基本的なシークエンスは SNR の高いプロトン密度 PD 強調像と、靭帯や腱のコントラストに優れた T2* 強調像である。靭帯や腱の炎症、骨髄浮腫の検出には、脂肪抑制 T2 強調像や STIR 像などが有用である。腫瘍性病変や炎症性滑膜の描出、骨壊死の評価には造影 MRI が有用であり、脂肪抑制併用が望ましい。MR arthrography は侵襲的であるが、TFCC 損傷や骨間靭帯損傷などの診断能向上には有用といわれている。

今回は手関節領域の代表的疾患の MRI 所見を解説するとともに、3T-MRI の役割、TFCC 損傷の評価に利用可能な Kinematic MRI などを紹介する。

EL-12-2　足関節の MRI

○橘川　　薫

聖マリアンナ医科大学　放射線医学講座

足関節 MRI 検査の特徴として、解剖学的に複雑な走行をする腱や靭帯などの評価に対しルーチン検査の設定が難しいことが挙げられる。検査依頼内容や臨床情報に疑われる疾患が示されている場合は、目的とする構造や疾患の検出に適した撮像断面、撮像シーケンスを選択することにより、診断精度は向上する。

足関節は外傷の機会が多く、単純 X 線写真や CT にて診断の難しい骨・軟部組織損傷の精査に MRI が行われる。足関節外側靭帯損傷は足関節内反強制で発生し、前距腓靭帯に最も頻度が高く踵腓靭帯がこれに続く。MRI では急性期には靭帯の断裂、腫脹や浮腫、慢性期では靭帯の肥厚や菲薄化などがみられるが、陳旧性損傷の診断は難しいことがある。内側靭帯は強靭であり、損傷に遭遇する機会は外側靭帯損傷より少ない。外側、内側靭帯損傷ともに外果、内果の裂離骨折を合併することがある。距骨骨軟骨損傷は足関節捻挫後の持続性疼痛を来す疾患であるが、外傷歴が明らかでない症例もある。単純 X 線写真で異常がわかりにくいときも、MRI では軟骨損傷や軟骨下骨の骨折、分離・遊離骨片、嚢胞形成などについて評価可能である。潜在骨折の診断には MRI の検出感度が良く、T1 強調像と脂肪抑制 T2 強調像もしくは STIR 像を 2 方向組み合わせる。

足関節内側部の痛みや腫脹を主訴とする後脛骨筋腱機能不全は、成人期扁平足の要因として重要である。後脛骨筋腱は内果後方で急に向きを変えて前方に走行し中足部に向かうが、この部分における障害が多い。MRI では腱の腫脹や信号上昇、断裂の程度をみる。

絞扼性神経障害である足根管症候群は、足関節内果後下方にある足根管内で脛骨神経が圧迫されることにより生じる。足底・趾指のしびれや放散痛を主訴とする。原因となる病態としてガングリオンなどの腫瘤、外傷後血腫、足根骨癒合症による隆起などがある。

足関節周囲には副骨と呼ばれる小骨がしばしばみられ、正常変異で症状を来さない場合が多いがときとして痛みの原因となる。MRI では副骨障害を、副骨自体や周囲軟部組織の信号変化として捉えることができる。外脛骨障害や三角骨障害がこれにあたる。

EL-13　胆膵疾患の MRI

○佐野　勝廣

山梨大学医学部　放射線医学教室

胆膵疾患において、侵襲なく胆管像や膵管像を得られる MRCP（MR pancreatocholangiography）は、今では胆膵疾患において必須の検査となっている。また、TrueFISP に代表される Balanced SSFP シーケンスや 3D GRE による dynamic study などにより、胆膵疾患における MRI の診断能は飛躍的に向上し、MRI は胆膵領域の幅広い疾患に利用されている。

胆道系疾患では、胆嚢癌や胆管癌などの common disease をはじめ、最近トピックスになっている粘液産生性胆管腫瘍（intraductal papillary neoplasm of the bile duct）にも触れたい。

また、膵疾患では膵癌をはじめ、IPMN（intraductal papillary mucinous neoplasm）などの嚢胞性腫瘤、炎症性疾患などの common disease から ITPN（intraductal tubulopapillary neoplasm）などの比較的稀な膵腫瘍まで、疾患概念や MRI 所見を中心に述べていく。

EL-14-1　脳血流量計測に対する緩和の影響

○中村　和浩

秋田県立脳血管研究センター　放射線医学研究部

脳血流量（CBF）を計測することは臨床上重要であり、古くから様々な方法を用いて CBF が計測されてきた。MRI を用いた CBF 計測法では、常磁性造影剤を用いた磁化率コントラスト法が利用されてきたが、近年 3 テスラ装置が普及することで、SN 比の向上と共に縦緩和時間が延長する利点を生かしたスピンラベル法を用いた CBF 計測法が注目を集めている。しかしながら、MRI による CBF 計測法ではその測定値について機種依存性、ソフトウェア依存性があるばかりでなく、患者の血行動態によっても臨床的に奇妙な値を示すことがあり、計測原理を理解していないと、その測定値を誤解する場合がありえる。一方、SPECT や PET など放射性同位体を用いた CBF 計測法では再現性の高い測定値が得られ、特に 15O による PET を用いた CBF 計測法では信頼性の高い定量測定値が得られる。CBF 計測法は、MRI、核医学的手法いずれも、測定箇所のトレーサー濃度の変化が入力量と排出量のバランスに等しいという Fick の原理が基本であるが、MRI のスピンラベル法で用いられるトレーサーである水分子の縦緩和時間は放射性同位体の崩壊時間に比べ短いうえ、測定箇所によってその縦緩和時間が異なるという問題がある。また、スピンラベル法による CBF 計測では、計測上の困難さもあり簡便的手法として、縦緩和時間は脳内で一定であると仮定したり、流入時間の違いと縦緩和時間に起因した磁化反転効率が測定箇所で変化していないと仮定したりする場合が多い。こうした縦緩和時間の違いが測定値に対してどの程度影響するかを考察するには、測定原理に立ち返り丹念に数式を理解していく努力が重要である。また、スピンラベル法はメーカーによって様々に工夫された、持続的スピンラベル（CASL）法やパルススピンラベル（PASL）法があり、測定シーケンスの理解も縦緩和時間の CBF 計測に対する影響を理解するうえで重要である。こうした CBF 計測に対する縦緩和時間の影響を解説する。

EL-14-2　CEST：spin diffusion の長い道のり

○瀬尾　芳輝

獨協医科大学医学部　生理学（生体制御）

CEST（Chemical Exchange Saturation Transfer）MRI は、溶媒である水と溶質（タンパクから緩和試薬などの低分子まで）との ^{1}H 化学交換の効果を画像化するものである。生体において低濃度（μM から mM）の溶質の磁化飽和が 90 M の水の緩和に影響するには、1）溶質の ^{1}H 化学交換が十分に速いこと（$\geq 1000^{-1}$ s）、および 2）溶質の ^{1}H を、水の T_1 緩和時間に対して充分長い時間、選択的に飽和させる必要がある。この現象は、ポリマーやタンパク溶液で詳細に解析されている。しかし、生体は複雑系であり、ねらった化学交換の効果を捉えられるかは予測できない。実際には、選択的 RF の照射周波数を変えながら、水の信号強度を測定する。飽和効果を示す STR spectrum（1 – Is/Io）、または信号強度減少を示す Z spectrum（Is/Io）をプロットし、アミド基などの特定の共鳴線に対して peak または dip が認められれば、CEST を捉えたと判断し、左右対称ななだらかな変化であれば、結合水を介する MTC と判断している。

生体の CEST（その裏返しとして MTC）を理解するには、タンパク分子と水分子との相互作用が重要である。溶液中のタンパクの T_1 は約 1 秒であり、測定磁場に依存しない。タンパクは rigid な構造体の部分と flexible な側鎖の部分からなる。構造体部分の T_1 は高磁場（$\omega\tau_c > 1$）になれば双極子 - 双極子相互作用により延長する。しかし側鎖部分のメチル基やアミド基などは、回転や bulk の水との化学交換により 1 秒程度の T_1 に留まる。構造体部の磁化は短い緩和時間を持つ側鎖に伝わり緩和していく。ある側鎖を照射すると、構造体部へと伝わっていき、別の側鎖から抜けていく。これらをスピン拡散（spin diffusion）という。スピン拡散による T_1 緩和の平均化はタンパクの一般的性質と言ってよく、タンパク全体の T_1 は約 1 秒となる。生体では、MTC は構造体（結合水を含む）から側鎖へのスピン拡散を、CEST は ^{1}H 化学交換のみならず、側鎖から構造体へのスピン拡散を見ていると考えられる。

O-1-1　脳動脈瘤ステント併用コイル塞栓術後の MRA 所見

○渡邉　嘉之[1]、國富　裕樹[1]、西澤　光生[1]、塚部　明大[1]、田中　　壽[1]、藤中　俊之[2]、富山　憲幸[1]

[1]大阪大学大学院　医学研究科　放射線医学講座、[2]大阪大学大学院　医学研究科　脳神経外科

目的：2010 年 7 月から脳動脈瘤コイル塞栓術用の頭蓋内ステントが保険適応され、これまで治療困難だったワイドネック型動脈瘤に対してもコイル塞栓術の適応が広がった。コイル塞栓術後の経過観察は MRA にて行われることが多いが、ステント後の母血管、動脈瘤描出について検討した報告は少ない。本研究の目的はステント併用コイル塞栓術後の MRA 所見を明らかにすることである。

方法 : 対象はステント（Enterprise）併用コイル塞栓術を施行した 9 名（M:F=1:7、平均年齢 71.9 才）で、経過観察で施行された頭部 MRA を解析した。MR 装置は 1.5T（SignaExciteHD）、3T（SignaExciteHDx、Achiva3.0T X）を使用した。1 名の神経放射線科医が MRA 原画像からステント留置部の血管内腔描出の程度を 4 段階評価（I: 信号消失、II: 著明な信号低下、III: 軽度の信号低下、IV: 信号低下なし）した。またステント内血管腔の最も信号が低下している部位の信号強度を測定し対側血管内信号値との比を計算した。またステント周囲高信号域の有無を判定した。

結果：9 名に計 14 回の MRA が施行された。1 回は motion artifact のため評価困難であり、13 回（1.5T: 3 回、3T: 10 回）の MRA 画像を評価した。血管内腔描出の程度は I=2、II=8、III=3、IV=0 であり、全例で信号低下を認めた。対側血管との信号比は平均 0.31 であった。ステント周囲の高信号は 43%（6/13）に認められた。

結語：ステント併用コイル塞栓術後の MRA ではステント留置部の血管内信号の低下が認められた。また血管周囲に高信号が認められる症例があり、治療後の血管狭窄や瘤内血流評価には注意が必要である。

O-1-2　椎骨動脈解離における T2-SPACE の有用性　–3D-TOF との比較–

○森田奈緒美、山田　直明、東　　将浩、神崎　　歩、森田　佳明、内藤　博昭

国立循環器病研究センター

（目的）椎骨動脈解離は臨床的に疑われても画像検査にて確定診断に至ることが難しく、診断に苦慮する場合がある。今回 3T-MRI での新しいシーケンスである T2-SPACE（Sampling Perfection with Application optimized Contrasts using different flip angle Evolution）を用いて動脈解離についての評価を行った。

（対象と方法）対象は臨床的に椎骨系の動脈解離が疑われ、TOF-MRA と T2-SPACE が同時に撮像された 14 症例（男 11 例、女性 3 例、平均年齢 60.2 歳）。発症から MRI 撮像までの期間は 1 日～ 6 年 6 ヶ月。2 名の神経放射線科医により TOF-MRA と T2-SPACE にて動脈の形態の相違や flap もしくは flap に付着した血栓を疑う内腔の信号変化を評価した。撮像装置はシーメンス社製 3T 装置 Verio を用い、32ch コイルにて撮像を行った。シークエンスは以下の通り。TOF-MRA：TR/TE 25.0/3.69 ms, FOV 200 mm, slice thickness 0.6 mm. T2-SPACE（variable）：TR/TE 2300/120 ms, FOV 200 mm, thickness 0.6 mm.

（結果）14 例中 4 例は TOF-MRA でも診断可能であったが、10 例は困難であった。TOF-MRA で診断できた 4 例の血管の形態は T2-SPACE と同様であったが、T2-SPACE では 4 例中 3 例が偏在した高信号域を認めたため、偽腔か壁在血栓かの鑑別が困難であった。TOF-MRA で指摘困難であった 10 例中 6 例は T2-SPACE と TOF-MRA における動脈の形態が異なったために偽腔の存在が疑われ、同じ形態を示した 4 例はいずれも内部に flap や付着した血栓と思われる中心部の高信号域を認め、解離の存在が考えられた。

（結論）T2-SPACE は変動する flip 角を用いて位相のばらつきを大きくすることで澱んだ血流信号も低下するため、MRA とあわせて診断することにより動脈解離の診断能がより向上すると期待される。また造影剤も必要なく周囲の小梗塞の評価も同時に可能であり、今後 MRI 検査での gold standard の 1 つとなる可能性がある。

O-1-3　3T装置におけるスポイラー型GRE法の3D造影画像を用いた中大脳動脈穿通枝の描出能

○加藤　勤[1]、宮本　良仁[1]、東　久登[2]、小川　智之[2]、西本　健[2]、今泉　裕行[3]、吉村真由美[3]、山下　裕市[3]

[1]住友別子病院　放射線部、[2]住友別子病院　脳外科、[3]東芝メディカルシステムズ㈱

【目的】頭蓋でのスポイラー型 GRE 法の 3D 造影画像は、様々角度から観察できるため臨床的には有用であることは推察される。特に、転移性脳腫瘍では 2 倍量の Gd 造影剤を投与される場合が多いが、中大脳脈穿通枝が描出され易い印象があった。そのため、今回転移性脳腫瘍にて 2 倍量の造影された症例において、中大脳脈穿通枝の描出能を検討した。

【方法】MRI 装置は 3TMRI 装置（東芝製 Vantage Titan3T）で撮像した。撮像パルスシーケンスは GRE（TR/TE=18/5.5ms FA=20deg.）で分解能 0.4x0.4x0.4mm で撮像した。CHESS 変法である enhanced fat free 法を併用している。対象症例は 2 倍量（0.2mmol/kg）の gadoteridol（プロハンス）が投与された 20 名（男性 16 名、女性 4 名）であり、平均年齢は 66.3 歳である。検討方法は、1 名の放射線技師、1 名の放射線診断専門医。1 名の脳神経外科専門医にて評価を行った。評価方法は、MPR や partial MIP で穿通枝と確認できる枝を数えた。

【結果】3 名の評価結果はいずれも、視認できた 1 症例あたり穿通枝の平均の数は 5 ～ 6 本（右側 2.6 本、左 2.8 本。合計 5.33 本）であった。また、穿通枝が 3 本以下しか描出されなかった症例は認めなかった。

【考案】今回描出しえた穿通枝の数が、従来解剖学的に証明されてきた数よりも少ない。しかし、穿通枝による脳血管障害の責任血管を把握するのに十分期待される描出能と考えられる。

O-1-4　非造影 3.0T MRI を用いた 3DT1WI VISTA, 磁化率強調画像 PRESTO による中大脳動脈領域穿通枝動脈描出の試み

○山畑　経博[1]、高瀬　伸一[1]、内田雄一郎[1]、磯嶋　志保[1]、井上　勝博[1]、浅沼　源示[1]、前田　正幸[2]、松本　光代[3]

[1]三重大学　医学部　附属病院　中央放射線部、[2]三重大学　医学部　附属病院　放射線診断科
[3]フィリップスエレクトロニクスジャパン

【背景・目的】脳梗塞好発部位である中大脳動脈領域において外側線条体動脈は被殻、尾状核、淡蒼球外側領域、内包前脚領域を支配している。この領域で起こるラクナ梗塞及び分岐粥腫型梗塞（Branch atheromatous disease:BAD）は局在と形態で判断されることが多い。しかし外側線条体動脈自体を評価することで更なる診断ができる可能性がある。今回我々は非造影で 3D T1 強調 Black　Blood Imaging（3DT1WI VISTA）、磁化率強調画像 PRESTO を用い外側線条体動脈描出を試みた。

【方法】Philips 社製 Achiva3.0T Quaser Dual　32ch HEAD coil を用い、健常ボランティア 7 名を以下の条件で撮影した。位置決め用 3D TOF（TR 22ms,TE 3.5ms,FOV 210mm,Matrix 384,FA 20°,Slice thickness 1mm, Flow compensation あり）、穿通枝イメージング 3DT1WI VISTA（TR 350ms,TE 12ms,FOV 160mm,Matrix 224,FA 90°,refocusing controle angle 30°,Slice thickness 0.74）、磁化率強調画像 PRESTO（TR 16ms,TE 23ms, FOV 210mm,Matrix 256,FA 20°,slice thickness 0.8mm）。撮影した画像より MPR、MinIP を作成し、外側線条体動脈の描出能を放射線画像診断科医師 1 名、診療放射線技師 3 名で評価した。

【結果】3DT1WI VISTA、磁化率強調画像 PRESTO 共に、全てのボランティアにおいて外側線条体動脈の存在が確認できた。

【考察】今回検討したボランティアは平均年齢 31 歳と若いことから血管に動脈硬化等の疾患は無く、被殻などに鉄沈着は見られず 3DT1WI VISTA、磁化率強調画像 PRESTO 共に比較的末梢部まで血管を確認できたが、高齢者では被殻への鉄沈着、陳旧性出血がある症例が想定されるため、3DT1WI VISTA の方が明瞭に描出することができると考えられた。

O-1-5　Parabolic FA を用いた非造影 4D MRA の初期使用経験：中枢神経系動静脈奇形の評価

○坂本　雅彦[1]、田岡　俊昭[1]、明石　敏昭[1]、宮坂　俊輝[2]、越智　朋子[3]、吉川　公彦[1]、打越　将人[4]

[1]奈良県立医科大学　放射線医学教室、[2]奈良県立奈良病院　放射線科、[3]奈良県立三室病院　放射線科、[4]シーメンス・ジャパン㈱　MRビジネスマネージメント部

【目的】Flow-sensitive alternating inversion recovery（FAIR）法を用いた心電同期非造影 4D MR angiography（MRA）で flip angle（FA）を固定した撮影（constant FA）と FA を放物線状に増加させた撮影（parabolic FA）を行い、動静脈奇形の描出能を比較した。

【方法】中枢神経領域の脳動静脈短絡疾患と診断された 5 患者（男性 : 2、女性 : 3、動静脈奇形（AVM）: 3、内頚動脈海綿静脈洞瘻（CCF）: 2）を対象とした。非造影 4D MRA は Siemens 社製 3.0T MR 装置を用い、以下のプロトコールで撮影した；TR: 39.3msec、TE: 1.69msec、FA: constant FA では 25 に固定、parabolic FA では 12-36、slab: 1、FoV: 220x189mm、Slice per slab: 52、Slice thickness: 1mm。AVM ではナイダスと還流静脈、CCF では両側の還流静脈について、描出の有無と背景とのコントラストを評価し、2 名の神経放射線科医の合議によりスコア化し（描出無し：0 点、描出あり：1 点、良好な描出：2 点）、parabolic FA 群と constant FA 群間で比較検討を行った。描出を認めた構造については描出タイミングを比較した。

【成績】parabolic FA 群のスコアは 0 点 : 0、1 点 : 1、2 点 : 9、constant FA 群のスコアは 0 点 : 4、1 点 : 4、2 点 : 2 で、2 群間で有意差（サイン検定：P ＜ 0.01）を認めた。描出を認めた構造の描出タイミングは同等であったが、描出タイミングの遅い構造ほど constant FA で描出されにくい傾向にあった。

【結論】parabolic FA を用いた非造影 4D MRA は constant FA に比べて脈管と背景のコントラスト、血流信号の持続に優れ、動静脈奇形においてはナイダスや還流静脈のより良好な描出が得られた。

O-1-6　FSBB angiography による基底核領域の脳梗塞患者と健常者でのレンズ核線条体動脈（LSA）描出の比較

○奥知　左智[1]、岡田　知久[1]、後藤　公男[2]、木戸　　晶[1]、藤本　晃司[1]、山本　　憲[1]、金柿　光憲[1]、富樫かおり[1]

[1]京都大学大学院　画像診断学・核医学、[2]高槻赤十字病院

【目的】Flow-Sensitive Black Blood（FSBB）angiography では LSA を black blood として描出することが可能である。本手法により基底核領域の脳梗塞患者と健常者において LSA 描出の差異が検出可能であると考えて２群間比較を行った。

【対象と方法】倫理委員会承認と患者からの同意を得たうえで、基底核の脳梗塞患者 16 名（年齢 52 － 82 歳；平均 72 歳、男性 9 名、女性 7 名）と健常者 10 名（年齢 50 － 85 歳；平均 69 歳、男性 5 名、女性 5 名）を対象とした。撮像には 1.5T-MRI 装置（EXCELART Vantage Powered by ATLAS, 東芝メディカルシステムズ社）を用い、3D-FE 撮像法にて基底核領域を軸位断にて 6 分 35 秒で撮像した（TR/TE 29/20 ms、FA 20°、matrix size 256 × 224、FOV 205 × 179 mm、160 パーティション、0.8 mm 厚）。動脈血流の信号を dephase させるため、b 値 4 s/mm2 の motion probing gradient を印加した。収集した画像は 2mm 厚の冠状断像に再構成した後、中大脳動脈（MCA）より分岐する LSA の本数を計測して、患者と健常者にて描出された LSA の総本数を比較した。統計は描出本数に関して独立標本 t-test を行うとともに、梗塞の有無に加えて交絡因子として年齢と性別を含めた多変量解析も実施した。

【結果】描出された LSA の平均本数は、基底核領域の脳梗塞患者で 6.1 ± 1.6 本、健常者で 9.0 ± 1.1 本であった。2 つの集団での違いは有意に認められた（P ＜ 0.001）。この差は多変量解析でも確認され、性別や年齢での有意な相関は認められなかった。

【結論】FSBB angiography によって LSA は良好に描出され、脳梗塞患者と健常者間の有意な違いが描出可能であった。FSBB は LSA の障害によってラクナ梗塞や出血を起こした患者の LSA の評価に有用な方法である。

O-1-7　複数の反転時間を用いた動脈血ラベリング法による、浅側頭動脈 - 中大脳動脈バイパス例の血流の左右差の検討

○田岡　俊昭[1]、Varela Marta[2]、坂本　雅彦[1]、明石　敏昭[1]、宮坂　俊輝[1]、越智　朋子[1]、和田　　敬[1]、吉川　公彦[1]

[1]奈良県立医科大学　医学部　放射線医学教室
[2]Dept. Medical Physics and Bioengineering, University College London

目的：動脈血スピンラベリング（ASL）法のひとつである Q2TIPS （Quantitative Imaging of Perfusion using a Single Subtraction II with Thin-Slice TI1 Periodic Saturation）法では、撮像領域へ流入する前にラベル領域を通過する動脈血に反転パルスでラベルした後に撮像領域での画像取得を開始するまでの反転時間（TI_2）の設定が必要となるが、浅側頭動脈 - 中大脳動脈（STA-MCA）バイパス術後など局所的に循環が遅れる例では、反転時間の設定によっては、本来とは異なる CBF が算出される事がある。この問題を回避する目的で、複数の TI_2 での信号変化から CBF を算出する Multi TI-ASL 法を用いた測定を行い、Q2TIPS 法との比較を行った。
方法：中大脳動脈狭窄に対する STA-MCA バイパス例で、MRI 検査と脳血流シンチグラフィー検査が行われた3例を対象とした。Multi TI-ASL 法は、3T 装置を用い、Q2TIPS 法（EPI、TR/TE: 3000-3300/21 ms、フリップ角 : 90°、反転スラブ : 10 cm、1.7 cm gap、クラッシャー流速 : 4 cm/s）で 5 スライスの撮像を行った。TI2 は 800、1100、1500、1900、2300、2600ms とした。STA-MCA バイパスの吻合部分付近に 400 平方 mm の関心領域を設定して CBF を測定した。TI_2 が 1.1 秒と 2.3 秒の Q2TIPS 法 ASL で、関心領域の CBF の対側との比を測定し、Multi TI-ASL 法、脳血流シンチグラフィーでの同様の比と比較検討した。また Multi TI-ASL 法での Bolus arrival time （BAT）の平均を対側と比較した。
結果：関心領域の CBF の対側との比は、TI_2 が 1.1 秒の Q2TIPS 法 ASL では 1.04 （SD=0.07）であったのに対し、TI_2 が 2.3 秒の Q2TIPS 法 ASL では 0.96 （SD=0.05）であった。同部の比は Multi TI-ASL 法では 0.98 （SD=0.03）、脳血流シンチグラフィーでは 0.97 （SD=0.04）であった。Multi TI-ASL 法での関心領域の BAT の平均は 1.65 秒（SD=0.34）であり、対側の 1.24 秒（SD=0.21）と比較して延長していた。
結論：浅側頭動脈 - 中大脳動脈（STA-MCA）バイパス術後など、局所的に循環が遅れる例では、Q2TIPS 法で反転時間が短い場合に、本来とは異なる CBF が描出される事があると考えられた。Multi TI-ASL 法では循環時間の遅延による CBF 値の算出のエラーを回避出来る可能性が示された。

O-1-8　ASL を用いた経時的 3T MRA：健常ボランティアおよび臨床での検討

○井料　保彦[1]、平井　俊範[1]、甲斐　　豊[2]、中村　理宣[3]、重松　良典[1]、北島　美香[1]、小味　昌憲[4]、森田　康祐[4]

[1]熊本大学　放射線診断学分野、[2]熊本大学　脳神経外科、[3]メディカルサテライト八重洲クリニック
[4]熊本大学　中央放射線部

【目的】3T MRI 装置での ASL を用いた経時的 MRA（ASL-MRA）が造影剤を用いずに高い空間分解能、高い時間分解能で脳の血行動態を評価できるかを検討することである。
【方法】5 人の男性健常ボランティア（24-45 歳、平均 29 歳）に対し、3T MRI 装置（Philips 社）で 32 チャンネルコイルを用い ASL-MRA を撮像した。spin tagging に対して、Look-Locker sampling を用いた FAIR 法を使用した。撮像条件は、FOV = 220 × 200 mm、matrix = 224 × 162、spatial resolution = 1 × 1 × 1 mm、flip angle = 10°、TR = 4.5 ms、TE = 2.2 ms、SENSE factor = 3.0、TI/ Δ TI/final TI = 80 ms/300 ms/2.0 s、number of acquired time points = 19 であった。ASL-MRA と造影 MR-DSA を硬膜動静脈瘻の患者 5 例（女性 3 例、男性 2 例 ; 52-72 歳、平均 61 歳）に施行した。2 名の放射線科医が独立して ASL-MRA 画像を読影し、動静脈瘻部と還流静脈を評価した。他の 2 名の放射線科医が ASL-MRA 画像を合議で読影し評価した。読影者間、モダリティ間の一致率を κ 検定で解析した。
【結果】5 人全員の健常ボランティアで ASL-MRA は 300 ms の時間分解能で大きな脳血管がよく描出できたが、静脈相の評価はできなかった。脳血管は前循環系が後循環系より早期に描出された。硬膜動静脈瘻の評価で読影者間、モダリティ間の一致率はともに κ = 1.0 であった。
【結語】3T MRI 装置での ASL-MRA は造影剤を用いずに高い空間分解能、高い時間分解能で脳の血行動態を評価できた。硬膜動静脈瘻の ASL-MRA による評価において、動脈相にて造影 MR-DSA と同様の情報を提供可能であった。

O-1-9　pulsed arterial spin labeling（pASL）法の画質について～ phase contrast（PC）法を用いた血流解析との対比～

○伊藤　邦泰[1]、松田　博史[2]、今林　悦子[2]、久慈　一英[2]、瀬戸　　陽[2]、島野　靖正[2]、藤島　基宣[2]、大橋　洋東[1]、米光　孝喜[1]、浦田　裕樹[1]、栗田　雄二[1]、堀間　久彦[1]、嶋田　晴香[1]、穴見　教及[1]、柴山　勇次[1]

[1]上白根病院　放射線科、[2]埼玉医科大学国際医療センター　核医学科

【目的】Arterial Spin Labeling（ASL）法は MRI を用いた灌流イメージングであり、RF パルスにてラベルした動脈血液を用いて脳血流量測定を行う、非侵襲的血流測定法である。MRI の元来もっている形態的情報に血流情報を加えることにより、各種疾患の診断能が向上すると考えられる。しかしながら、被験者の血流状態により良好な画像が得られない場合があり、特に高齢者において、シルビウス裂周囲で異常に高い血流像が得られる場合や、分水嶺領域が血流低下領域として描出されてしまう場合がある。今回我々は、phase contrast（PC）法で得られた、血流解析結果と ASL 像の対比を行った。

【対象】MRI および MRA 上で、大きな異常所見のない、男性 6 人、女性 10 人、年齢 62 ～ 85 歳、平均年齢 77.6 歳の、16 人を対象とした。

【方法】撮像機種は Siemens 社製 3T MRI Trio A Tim である。ASL 法は、反転パルスを広い範囲に一回のみ照射する pulsed arterial spin labeling （pASL）法である。得られた潅流強調画像を視覚的および正常データベースとの比較による画像統計解析法により、評価した。PC 法は Pulse 同期を併用し、TOF 法による頸動脈 MRA を参考にし、頭蓋外の両側内頸動脈にできる限り直交するように撮像面を決定し、撮像した。血流解析ソフトウェアにより、左右内頚動脈と左右椎骨動脈の流速、流量を算出した。ASL 像の画質と血流解析の定量的評価とを対比した。

【結果】大脳半球全体に比較的均等に血流分布が得られた画像良好な症例群は、シルビウス裂周囲などの異常に高い血流像あるいは分水嶺領が血流低下領域として描出された症例群と比較し、最大流速、流量は高い傾向にあった。この中でも流量は、最大流速に比べ、各症例群内でのばらつきが少なく ASL 画像の画質予測に有用であった。

【結語】ASL 撮像前に、頚部動脈の血流解析を行うことにより、ASL で良好な画像が得られるかどうか判断を行える可能性があると思われた。

O-1-10　pseudo-CASL の虚血性疾患における局所脳血流定量性　–123I-IMP SPECT との比較–

○岩永　　崇[1,2]、原田　雅史[3]、久保　　均[4]、大西　恭平[2]、椛沢　宏之[5]、松田　　豪[5]

[1]鹿児島大学　臨床技術部　放射線部門、[2]徳島大学大学院　保健科学教育部
[3]徳島大学大学院HBS研究部放射線科学分野、[4]徳島大学大学院HBS研究部医用情報科学分野、
[5]GEヘルスケアジャパン

【目的】ASL 法は非侵襲的に脳灌流画像を得ることができ、近年、高い SNR と高いラベル効率を併せ持った pseudo-CASL（pCASL）という手法が登場し普及してきている。本研究では、脳梗塞および頸動脈狭窄症例において pCASL と 123I-IMP SPECT（IMP）で得られた rCBF 値を比較し両手法の相関性を求めることで pCASL の脳血流定量性の評価を行った。

【使用機器・使用ソフト】GE 社製 Signa HDxt 3.0T、Toshiba 社製 e.cam two-head gamma camera、3DSRT（富士 RI ファーマ）。

【方法】対象は pCASL と IMP を施行された脳梗塞および頸動脈狭窄 17 例とし、両手法の撮像間に血栓溶解などが施されていないことを確認した。評価には 3DSRT を用い、pCASL と IMP の標準脳への registration および reslice 処理を行った後、血管支配に応じた ROI を自動設定した。評価項目は、1）各脳領域の ROI から求めた CBF 値を用いて両側、正常側、病側それぞれで pCASL と IMP 間の相関係数の算出、2）脳領域ごとの CBF 値の比較、3）Asymmetry Index（AI）の算出による脳血流の左右差の描出能を比較した。

【結果】1）pCASL と IMP の CBFmap の脳全体の相関係数は 0.50 ± 0.31 と相関を示した。脳の病側の相関係数は 0.27 ± 0.44 となり、正常側の 0.52 ± 0.17 に比べ低い傾向を示した。2）pCASL と IMP の CBF 値は近い値を示し、組織間で同様の傾向を示した。3）AI においては両手法で r=0.73 と強い相関を示したが、pCASL において IMP より高い値を示す傾向が認められた。

【考察】pCASL と IMP の CBFmap は正の相関を示し、二つの手法は近い組織コントラストを持つと考えられた。病側において正常側より相関が低い結果となり、pCASL での transit time 効果および intravascular signal による CBF の過小評価や過大評価の影響が考えられた。AI においては両手法で強い相関を示し、脳血流の左右差の検出に pCASL は IMP 同様に有用であると考えられたが、pCASL において、より血流の虚血程度を強調する可能性があり注意が必要である。

【結語】pCASL は IMP 同様に脳灌流をより簡便に低侵襲に定量評価が可能であり臨床における有用性が高いが、pCASL 定量値は虚血域で IMP との相関が低く、虚血程度が強調されている可能性を考慮する必要がある。

O-1-11　頭蓋内主幹動脈閉塞を伴う急性期脳梗塞における PASL 法を用いた脳血流評価の有用性 –DSC 法との比較検討–

○新甫　武也、大田　　元、山崎　浩司、生嶋　一朗

都城市郡医師会病院　脳神経外科

Pulsed arterial spin-labeled（PASL）法は造影剤を用いない脳血流の非侵襲的な評価方法として期待されている。今回、頭蓋内主幹動脈、頸部内頸動脈の狭窄・閉塞を原因とする急性期脳梗塞において PASL 法と従来の造影剤を用いた Dynamic susceptibility contrast-enhanced（DSC）法を比較し PASL 法の有用性について検討を行った。 症例は 9 例の急性期脳梗塞で年齢 41 ～ 87 歳（median 78 歳）、男性 2 人、女性 7 人、うち MCA 病変 6 例、頸部 IC 病変 2 例、ACA 病変 1 例で症状発症から 2 ～ 7 時間で MRI を施行した。PASL 法と DSC 法のパラメーターのうち mean transit time （MTT）を比較対象とし、予後に関して NIHSS、mRS を用い入院時と退院時で評価した。結果として Diffusion/Perfusion mismatch 現象（DPM）は PASL 法および DSC 法いずれも 9 例中 6 例にみられ、PASL 法と DSC 法で Perfusion deficit（PD）の範囲は全例でほぼ一致した。また、PASL 法および DSC 法による基底核領域の脳血流評価は解像度の問題で評価困難であった。3 例で出血性脳梗塞がみられ、2 例において発症時の PASL 法で PD の部位に一部、高信号領域がみられ、出血性梗塞をおこさなかったものではみられなかった。また高信号部位と出血部位はほぼ一致していた。3 例で DPM がみられず、入院時 MRI でみられた DWI 高信号の範囲がフォロー MRI で広がることはなかった。また、入院時と退院時の NIHSS、mRS を比較したところいずれも改善傾向がみられた。 結論として頭蓋内主幹動脈病変による急性期脳梗塞において PD の範囲は PASL 法と DSC 法でほぼ一致したことから急性期の脳血流評価において侵襲性の低い PASL 法は有用であった。

O-1-12　CJD サーベイランス症例における DWI 及び FLAIR 画像の診断有用性の多施設読影実験による検討

○原田　雅史[1]、森田奈緒美[1]、音見　暢一[1]、大塚　秀樹[1]、久保　　均[1]、藤田　浩司[2]、梶　　龍兒[2]、山田　正仁[3]、三條　伸夫[4]、水澤　英洋[4]

[1]徳島大学大学院　HBS研究部　放射線科学分野、[2]徳島大学　神経内科、[3]金沢大学　神経内科、[4]東京医科歯科大学　神経内科

はじめに：CJD の WHO 診断基準には、臨床症候のほか脳波所見が含まれており、最近では髄液蛋白の有用性が示唆されているが、画像所見は含まれていない。最近ヨーロッパ等で拡散強調画像（DWI）や FLAIR 画像の所見を診断基準に加える動きがみられる。しかし、特に DWI は機種による違いや表示条件による診断能の変化が既に指摘されており、客観的な診断基準として汎用性があるかどうか疑問である。今回日本での CJD サーベイランス症例を中心に、機種が異なる各施設での DWI や FLAIR 画像が CJD 診断に有用であるかどうか複数の施設で読影実験を行った。

対象と方法：2007 年から 2009 年に収集された CJD サーベイランス調査症例を対象とした。サーベイランス委員会で sporadic CJD と認定され、1.5 Tesla MRI で撮像された DWI と FLAIR 画像を Dicom 形式で提供が可能であった 29 症例と、CJD 以外か正常と認定された 13 症例を対象とした。DWI の読影は、表示条件を可変とした場合と ASIST Japan で提唱された推奨条件のみの場合の 2 種類で行い、FLAIR 画像の読影は表示強健を可変のみで行った。読影者は徳島大学及び東京医科歯科大学における放射線科診断専門医 6 名と神経内科医 7 名で、患者情報を一切与えずに画像所見のみで CJD の可否を連続確信度法で評価した。

結果：読影の一致性の級内相関係数による検討では、放射線科診断専門医で DWI の可変表示条件で最も高いκ値（0.82）が得られたが、その他の条件では DWI では 0.6 ～ 0.7 のκ値であり、読影者の専門性による違いは見られなかった。FLAIR 画像によ一致性はκ値で 0.5 ～ 0.6 であり、DWI よりやや低くなる傾向がみられた。ROC 解析による診断能の検討では、カーブ下面積では DWI 可変と推奨表示条件とで有意差がみとめられず、放射線科診断専門医で Az=0.83、神経内科医で Az=0.86 であった。FLAIR 画像の診断能は Az=0.66 ～ 0.69 と DWI よりも有意に低値であった。

結論：機種の異なる MRI 装置であっても DWI の CJD 診断能は高く、推奨表示条件によって診断が可能と考えられた。FLAIR の診断能は DWI よりも低く、読影者間での一致率も低く、DWI による診断を優先すべきと考えられる。

O-1-13　加齢黄斑変性症の血管新生阻害薬（抗 VEGF 抗体）治療における脳血管障害リスクの検討

○森　　墾[1]、上田　高志[2]、柳　　靖雄[2]、山口　拓洋[3]、國松　　聡[1]、大友　　邦[1]

[1]東京大学　医学部　放射線科、[2]東京大学　医学部　眼科、
[3]東北大学大学院　医学部系研究科　医学統計学

【目的】加齢黄斑変性症（以下、AMD）は先進諸国で高齢者の主な社会的失明原因となっている疾患であり、近年は血管新生阻害薬（抗 VEGF 抗体製剤）の眼内投与が主な治療法となっている。一方で、同薬剤の全身的合併症として血栓症など血管障害のリスクが懸念される。また、AMD 患者には血管障害を生じやすい素因を持つことが知られている。今回、われわれは血管障害既往歴の無い AMD 患者における抗 VEGF 抗体投与と脳血管障害発症のリスクについて MRI を用いて検討した。

【方法】研究デザインは単施設、前向き臨床研究である。当施設初診患者のうち 50 歳以上で、症候性虚血性脳障害の既往歴がない 63 患者を対象とする。まず、基準の頭部 MRI 検査（T1 強調像、T2 強調像、T2* 強調像、FLAIR 像の横断像および MRA）を施行し、多発性脳梗塞や強い動脈硬化の無い患者に抗 VEGF 抗体治療を最大で 4 回施行する。6 カ月後、全症例で頭部 MRI を再施行し、虚血性病変や出血性病変などに変化がないか検討する。画像の読影は患者の情報を関知しない放射線科医師が行い、0-2 回治療群（n=36）と 3-4 回治療群（n=27）とで脳虚血障害発症リスクを比較する。

【結果】基準画像検査では、0-2 回治療群と 3-4 回治療群に非特異的白質変化（いわゆる UBO）と点状ヘモジデリン沈着（microbleeds）の頻度に有意差は無かった。6 カ月後の検査では、小梗塞および点状ヘモジデリン沈着の新出をそれぞれ 1 例ずつ（合計 7.4%）認めた（Fisher 検定：p=0.18）。

【考察と結論】抗 VEGF 抗体療法の副作用は、患者素因に加えて投与量、投与頻度や治療期間など多因子が関与する。血管障害既往のある高リスク患者を除外した上で、AMD 患者の抗 VEGF 抗体治療における脳血管障害のリスクが検証された。今回の結果では、6 カ月間に 4 回投与までの治療において脳血管障害発症の統計学的有意差は出なかったが、より大規模な研究を行うと血管障害既往の無い AMD 患者であっても高頻度投与群で脳血管障害発症リスクが高くなる可能性が示唆された。

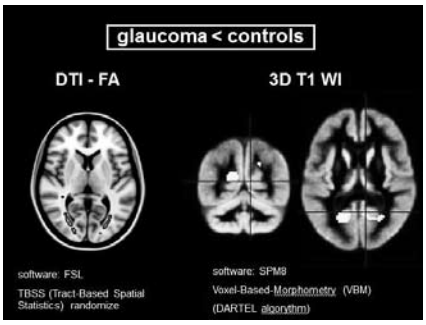
O-1-14　緑内障性視野障害に対する視覚路障害の検討　–第２報–

○吉田　正樹[1]、井田　正博[2]、Boucard Christine[1]、原　　崇彰[1]、加藤　昌寛[1]、西尾　　威[1]、
Nguyen Thin Huong[3]、Istoc Adrian[3]、柴　　琢也[1]、Abanou Abdelouhab[3]、西本　文俊[1]、
野田　　徹[4]、中野　　匡[1]、Cabanis Emmanuel Alain[5]、敷島　敬悟[1]、常岡　　寛[1]

[1]東京慈恵医科大　眼科、[2]公社荏原病院　放射線科、[3]CHNO des XV-XX、[4]東京医療センター　眼科、
[5]フランス医学アカデミー

【目的】第 37 回本学会にて、われわれは緑内障における頭蓋内視神経と視放線に構造変化が観察されることを解析、報告した。今回は、頭蓋内視神経、視放線にくわえ視覚皮質における構造変化の有無を検討し、眼科臨床検査と比較検討した。

【症例】対象は、緑内障の診断のもと点眼加療中の 16 症例（緑内障群）、白内障以外の治療歴がなく、年齢をマッチングした正常者 23 症例（正常群）である。眼科所見として、静的視野 MD 値、OCT3000 による視神経周囲神経線維厚を測定した。MRI 撮像には、臨床用 3T 装置（SIEMENS MAGNETOM Trio Tim, 32ch Matrix Head Coil）を使用した。皮質構造の評価には 1mm 等方ボクセルでの撮像した 3DT1 強調画像（MPRAGE）を用いた。SPM8 を用いて皮質信号の分離ののち、DARTEL アルゴリズムにて標準化、平滑化処理をおこなったのち両群間に優位な信号変化が観察される領域を検討した。また、前回の報告で検討した視放線、視交差部の信号変化とあわせて、眼科所見との相関を検討した。



【結果】緑内障群では、視覚皮質の前方で周辺視野に一致する領域に皮質信号の優位な低下が観察された。前回報告した視交叉、視放線の信号とともに、この皮質領域の信号は、静的視野の MD 値、OCT における視神経周囲神経線維厚と有意な相関が観察された。

【結語】本結果は、緑内障における障害に相当する構造的な変化が中枢内においても起きていることを示唆するものと思われた。

O-1-15　3D 神経メラニン画像を用いたパーキンソン病の MRI 診断

○荻子　仁泰[1]、工藤　與亮[2]、佐々木真理[2]、佐久嶋　研[3]、寺江　　聡[4]

[1]北海道大学大学院　医学研究科　医学専攻、
[2]岩手医科大学　医歯薬総合研究所　超高磁場MRI診断・病態研究部門、
[3]北海道大学病院　神経内科、[4]北海道大学病院　放射線診断科

【目的】パーキンソン病は、黒質緻密部に存在するドパミン神経の変性脱落を原因の一つとする慢性の進行性疾患である。ドパミン神経細胞には神経メラニンが含まれるため、神経メラニン画像を用いて黒質緻密部の体積を測定することにより、パーキンソン病患者と健常者を識別できる可能性がある。これまで用いられてきた 2D 法の神経メラニン画像では空間分解能と SN 比が不十分でスライス毎に信号強度が異なるため、黒質体積を客観的に定量測定することは困難であった。そこで、3D 法を用いて神経メラニン画像を撮像し、パーキンソン病患者と健常者を識別することを試みた。

【対象と方法】GE Healthcare 社製 3T MRI 装置 Signa Excite HD を用いて、パーキンソン病患者 26 名（66.3 ± 7.4 歳）、健常者 26 名（65.6 ± 7.9 歳）を対象に神経メラニン画像を撮像した。撮像シーケンスは efgre3d を用い、TR = 22 ms、TE = 2.44 ms、FA = 20°で撮像した。得られた画像は、上小脳脚交叉付近を基準に信号強度を規格化した後、黒質緻密部に ROI のシード点を設定し、上小脳脚交叉に対する相対信号強度の閾値を連続的に変化させ黒質緻密部の体積を記録した。

【結果】患者群の黒質緻密部体積は、全ての閾値において健常者群のものよりも小さくなった。両群の体積を student-t 検定で比較した結果、相対信号強度の閾値が 1.76 から 1.93 の時に有意差があった（$p < 0.05$）。相対信号強度 1.81 を閾値としたときに p 値は最小となり（p = 0.007）、患者群の黒質緻密部体積は 0.59 ± 0.17 cm^3、健常群は 0.47 ± 0.14 cm^3 となった。また、カットオフ値を 0.52 cm^3 とした場合、感度は 69%、特異度は 62% であった。

【考察】パーキンソン病患者群の黒質緻密部の体積が、健常群のものと比べて有意に小さかったことは、ドーパミン神経細胞の減少を反映していると考えられる。これまで 2D 法による識別の報告はあったが、今回行った 3D 法では客観的に定量評価できることが示唆された。ただし、感度や特異度は十分ではなく、鉄沈着の補正や処理方法の最適化が求められる。

【結論】3D 神経メラニン画像はパーキンソン病患者群と健常者群を客観的に識別可能であることが示唆された。

O-1-16　パーキンソン病における白質障害と認知機能との関連～ 3TMRI による検討

○鎌形　康司[1]、阿部　　修[2]、下地　啓五[1]、堀　　正明[1]、服部　高明[3]、本井ゆみ子[4]、中西　　淳[1]、
鈴木　淑能[1]、ヤスミン　ハシナ[1]、濱崎　　望[1]、佐藤　秀二[1]、芳士戸治義[1]、服部　信孝[4]、
桑鶴　良平[1]、笹井　啓資[1]、青木　茂樹[1]

[1]順天堂大学　放射線医学講座、[2]日本大学　放射線医学系画像診断学分野、
[3]東京医科歯科大学　神経内科、[4]順天堂大学　神経学講座

【目的】パーキンソン病（PD）は病勢の進行と共に高率に認知障害を合併し、認知症を伴う PD に移行する。認知障害の原因としてコリン作動性ニューロンの障害、大脳皮質への Lewy 小体沈着等が挙げられているが結論はでていない。そこで我々は Tract Based Spatial Statictics（TBSS）を用いた拡散テンソル解析によって、PD の白質障害と認知障害との関連を検討した。

【対象および方法】20 人の健常者（平均年齢 72.7 歳）と 20 人の認知症のない PD 患者（平均年齢 71.6 歳）、20 人の認知症を伴う PD（PDD）患者（平均年齢 72.3 歳）に対して、3T MRI（Achieva Philips）で拡散テンソル画像、3D-T1 強調像を撮像した。DTI データについて TBSS を用いた画像統計解析による群間比較、tract specific analysis による群間比較、相関解析を行った。Statistical Parametric Mapping による voxel based morphometry（DARTEL 法）で脳萎縮の評価も行った。

【結果】TBSS による解析の結果、健常群に比較して PDD 群で脳梁、帯状束、上縦束、下縦束、下前頭後頭束など主要な白質路で有意な FA の低下を検出した。また PD 群に比較して PDD 群で前頭葉白質や脳梁膝部で有意な FA 低下を検出した。脳梁膝部についてはさらに tract specific analysis により、健常群に比べて PDD 群で有意な FA 値の低下を認めた。（p=0.007）。また PD 群・PDD 群の脳梁膝部の FA 値は MMSE score と有意な相関を示した（r=0.3672, p=0.02）。PD 群や PDD 群で有意な脳萎縮は認めなかった。

【考察】病理学的な検討では PD 群に比べて PDD 群で前頭葉皮質のコリンアセチルトランスフェラーゼの活動性の有意な低下があり、PDD の前頭葉白質の FA 低下や前頭前野を連結する交連線維である脳梁膝部の FA と MMSE score との有意な相関は隣接する皮質病理を反映していると考えた。

O-1-17　上斜筋ミオキミアにおける True FISP と MRA の fusion について検討

○西川　数幸[1]、大滝　正子[1]、北川　　久[2]、野口　景司[1]、春原　信雄[1]、松尾　浩一[1]

[1]東京慈恵会医科大学附属病院　放射線部、[2]東京慈恵会医科大学附属第三病院　放射線部

【背景】脳神経が原因の症状には、血管が圧迫することで発生するものがある。顔面神経に血管があたって症状を起こす顔面けいれん、滑車神経が血管圧迫により起こす上斜筋ミオキミアなどがある。上斜筋ミオキミアは垂直、回旋方向に単眼性眼振様発作が認められる。この疾患の原因については、諸説あるが、脳幹部から滑車神経がクモ膜下腔に出る血管圧迫によるものがある。しかし、滑車神経は顔面神経などに比べて細いため、従来の撮像では上斜筋ミオキミアの描出・画像診断は困難であった。

【目的】高分解能 True FISP で滑車神経を撮像し、TOF で撮像した MRA と fusion させた画像を用いて、臨床上の有用性を検討する。

【使用装置】SIMENS 社製 MAGNETOM Avanto 1.5 T

【方法】本研究に同意を得られた健常ボランティアを撮像し、TrueFISP において滑車神経描出に適した Flip angle（FA）を検討した。True FISP と TOF でスライス厚を 0.3mm、0.6mm、0.9mm で撮像し、原画像と fusion 画像で滑車神経と血管の描出を比較した。臨床においても有用性を検討した。

【結果】健常ボランティアの撮像では、滑車神経描出に最適な FA は 75° であった。スライス厚は 0.3 mm の True FISP と TOF が滑車神経と血管を明瞭に描出することができた。臨床においては上斜筋ミオキミアが疑われた症例で、fusion を用いて明瞭に描出することができて有用であった。

【考察】0.3 mm の高分解能 True FISP で撮像することで、滑車神経を明瞭に描出することができた。True FISP と TOF の画像を fusion させることで、滑車神経に対する血管圧迫の有無が明瞭に観察でき、上斜筋ミオキミアの診断に有用であった。今後、さらに多くの症例で検討する必要はあるが、本法は非造影で検査することができ、臨床上有用であると考えられる。

O-1-18　オープン MRI 装置における FSE 型ラディアルスキャン（RADAR）を用いた拡散強調画像の基礎的評価

○森分　周子[1]、横瀬　正知[1]、倉谷　厚志[2]、熊井　秀樹[2]、瀧澤　将宏[2]

[1]㈱日立メディコ　マーケティング統括本部　アプリケーション部、
[2]㈱日立メディコ　MRIシステム本部

【背景】拡散強調画像は急性期脳梗塞の診断に有用で、広く臨床で用いられており、オープン MRI でも EPI 型拡散強調画像（DW EPI）にて実用化されている。

しかし、DW EPI は原理的に画像歪が生じる性質を持っているため、頭蓋底や副鼻腔近傍など、磁化率アーチファクトに影響を受けやすい領域の診断が困難であるなどの課題を有している。これらの課題を全世界で数多く普及しているオープン MRI で解消できれば、その価値は高いと思われる。

そこで今回我々はオープン MRI でラディアルスキャンを用いた FSE 型拡散強調画像（RADAR DW FSE）を開発した。本報告では、RADAR DW FSE が拡散強調画像としての妥当性を有するかどうかについて確認した。

【方法】使用装置：㈱日立メディコ社製　0.4T 永久磁石方式 MRI 装置 APERTO Lucent

撮像条件：スライス厚 6mm、マトリクス数 128 × 128、スライス枚数 16 枚、b 値＝ 800、600、400 は共通。TR/TE：DW EPI 6400/114.2、RADAR DW FSE 6700/111。

使用ファントム：純アセトンファントムおよび水道水ファントム。ファントムを封入した容器を AX 断面で撮像し、中心に ROI を取り ADC 値を計測した。

【結果】純アセトンの ADC 平均値は DW EPI では 4.212 ± 0.221（$10^{-3}mm^2/S$）であり、RADAR DW FSE では 4.509 ± 0.142 であった。水道水ではそれぞれ 2.172 ± 0.097、2.126 ± 0.035 であり、両シーケンス間に優位差は認められず、拡散強調画像として妥当であると考えられた。

【結論】ファントム評価により RADAR DW FSE の妥当性が確認できた。今後，臨床における使用で確認していきたい。

O-1-19　高磁場オープン MRI におけるパラレルイメージングを併用したラディアルスキャン（RADAR）の開発

○鎌田　康弘[1]、瀧澤　将宏[1]、谷口　　陽[2]、高橋　哲彦[1]

[1]株式会社　日立メディコ　MRIシステム本部、[2]株式会社　日立製作所　中央研究所

【目的】
k 空間を放射状に走査し、体動アーチファクトを抑制できるラディアルスキャン RADAR（RADial Acquisition Regime）は、頭部検査で用いるほぼ全ての計測に対応できる。RADAR は水平磁場だけでなく、垂直磁場オープン MRI でも対応可能である。一方、通常計測と空間分解能を等しくすると原理的に撮像時間が長くなるため、パラレルイメージング等の時間短縮技術の併用が望まれる。パラレルイメージングの性能は、受信コイルの感度分布に依存する。そこで、水平磁場 MRI と異なる受信コイルの構成を持つ垂直磁場オープン MRI での RADAR にパラレルイメージング RAPID（Rapid Acquisition through a Parallel Imaging Design）を適用することを目的とし、受信コイルの折り返し展開性能と頭部プロトコルでの画質を評価した。
【方法】
垂直磁場 1.2T オープン MRI（日立メディコ）と頭部用 5ch 受信コイル、試作ソフトウェアにより画像空間で折り返しを展開することにより、RAPID を併用した RADAR を実現した。撮像断面は頭部検査で一般に用いられる AX 面とし、RAPID は 2.0 倍速とした。まず、塩化ニッケル水溶液ファントムでブレードごとの g-factor と NEMA 法による SNR を算出し、RAPID 性能を評価した。次に研究の目的・意義を説明し、文書による同意を得た健常ボランティアで頭部検査用の T1W、T2W、FLAIR および PDW コントラストにおける RAPID 有無の画像を比較した。
【結果】
ファントム評価では、ブレードごとの g-factor はおよそ 1.1 となり、再構成画像の SNR は理論値に近い結果となった。ボランティア評価では、RAPID を併用することによって撮影時間をおよそ 50 % に短縮でき、すべての画像コントラストにおいてアーチファクトの無い画像が得られた。
【結論】
高磁場オープン MRI において、RADAR に RAPID を併用することにより撮像時間の短縮が可能であった。

O-1-20　parallel imaging を併用した SE 型 radial scan の有用性の検討

○服部　尚史[1]、五味　達哉[2]、中野　晃枝[1]、中井　信彰[1]、大塚　新也[1]、市村　玲子[1]、長谷川　誠[2]、岩崎美樹子[2]、村田　　望[2]、長基　雅司[2]、飯塚　有応[2]、甲田　英一[2]

[1]東邦大学医療センター大橋病院　放射線部、[2]東邦大学医療センター大橋病院　放射線科

【目的】頭部の造影後 T1WI の水平断の撮像において小脳に静脈洞からのフローアーチファクトが生じる。その対策として flow compensation が用いられているがアーチファクトを完全に抑制することができない。フローアーチファクトの対策として SE 型 radial scan である RADial Acquisition Regime（ RADAR）-SE が有用であるが、従来法である SE 法と比較して撮像時間が延長する欠点があった。今回、SE 型 radial scan に parallel imaging を併用することにより、撮像時間の短縮が可能となった。SE 法と同等の撮像時間での RADAR-SE の撮像条件及び有用性を検討する。
【使用機器】日立メディコ社製 1.5T ECHELON-Vega
【方法】１．k-space 上のスピンエコー信号の配置による特性を把握するために、Echo Factor（平行に配置するエコー数）を変化させ、ファントムを撮像した。画像より、RADAR-SE アーチファクトに関して最適な撮像条件を検討した。２．臨床例においてアーチファクトの程度と造影コントラストを従来法である SE 法と比較し、有用性の検討を行った。
【結果】ファントム撮像の結果、parallel imaging を併用した SE 型 radial scan は Echo Factor の変化によりアーチファクトの程度が変化した。Echo factor が小さいとき、アーチファクトは低減した。臨床例撮像において、parallel imaging を併用した SE 型 radial scan を用いても、小脳橋角部付近のフローアーチファクトの低減が確認できた。
【結語】parallel imaging を併用した SE 型 radial scan は撮像時間の延長なしにフローアーチファクトが抑制でき、頭部領域での撮像において有用であると考えられる。

O-1-21　術中ナビゲーション用データ取得における CE3DMRA の有用性

○古川　研治[1]、二階堂　剛[2]、山本　綱記[1]

[1]社会医療法人孝仁会　釧路孝仁会記念病院、[2]社会医療法人孝仁会　釧路脳神経外科

【背景・目的】前交通動脈瘤や末梢性前大脳動脈瘤で interhemispheric approach によるクリッピング術を施行する場合、MRI での 3 次元データを基にした術中ナビゲーションを施行する場合がある。interhemispheric approach のナビゲーションデータ用撮像として特徴的なものとして 1. 自然位での皮膚情報が必要であり頭部の固定ができず、短時間撮像が必要。2. 画像として必用な情報は表在静脈、動脈、皮膚の情報及び前頭洞の位置把握も必用である。3. ナビゲーション機での 3D 画像作成は血管抽出機能がなく煩雑であり、周辺組織を描出しないで血管のみを描出したい等があげられる。我々はこの特徴を満たす撮像法として、造影剤を使用した 3D FFE 法による CE3DMRA を使用し、術中ナビゲーションのデータとして使用できるか撮像条件や臨床において検討した。

【使用機器】MR 装置　INTERA Achieva 3.0T Quasar dual ナビゲーション装置　STEALTHSTATION TREO

【方法】1）1%、0.2%希釈造影剤をチューブに充填した血管模擬ファントムで、FA を変化させ撮像し信号値を求めた。またボランティアで造影剤を注入し FA を変化させ撮像し表在静脈、皮膚、脳の信号値を求め、撮像条件の最適化を図る。2）撮像データをナビゲーションシステムで 3D 構築し、血管描出や手術に必用な解剖学的な情報が容易に得られるか検証した。

【結果・考察】両希釈造影剤は FA30˚まで信号が上昇し、それ以降緩やかに 1% 希釈は上昇し 0.2% 希釈は減少した。皮膚の信号値をある程度維持し FA45 ～ 50˚で血管と脳の CNR が良好であることから、比較的高い FA での CE3DMRA を使用することで、静脈血管を良好に描出し、皮膚信号値を維持したナビゲーションに適する画像が得られた。本撮像法は 1 分程度の短時間撮像でありながらナビゲーションに必用な頭部全体の 3D 画像が得られ、選択的な血管描出も容易なため、臨床において有用である。

O-1-22　32ch-HEAD coil と 8ch-HEAD coil のボランティア画像における SENSE factor の特性

○小味　昌憲[1]、森田　康祐[1]、橋田　昌弘[1]、北島　美香[2]、平井　俊範[2]、山下　康行[2]、武村　　濃[3]、小原　　真[3]

[1]熊本大学　医学部附属病院　中央放射線部、[2]熊本大学　大学院生命科学研究部　放射線診断学、[3]フィリップスエレクトロニクスジャパン

目的 3T-MRI を用いた脳ルーチン検査の撮像時間短縮を目的として、32ch-HEAD coil と 8ch-HEAD coil の SENSE factor の特性をボランティア画像で評価した。方法同意を得た健常ボランティア 5 名の脳を対象に、32ch-HEAD coil と 8ch-HEAD coil で T2 強調画像・FLAIR 画像・拡散強調画像（b=1000 b=3000）を撮像し、それぞれの画像について視覚評価を行った。評価する SENSE factor を T2 強調画像・FLAIR 画像の場合は 1.5 と 2.5 とし、拡散強調画像（b=1000 b=3000）の場合は 2.0 と 3.0 とした。視覚評価の項目は　1. 皮髄コントラスト　2. 内包後脚の描出　3. 基底核の描出　4. 後頭蓋窩レベルの描出　5. 全体のアーチファクト　6. 総合評価　とし、5 段階評価で行った。視覚評価者は神経放射線専門医 2 名と MRI 担当 5 年以上の診療放射線技師 2 名とした。使用装置は Achieva3.0T TX R3.2（フィリップスエレクトロニクスジャパン）である。結果 T2 強調画像・FLAIR 画像では、32ch-HEAD coil の SENSE factor 2.5 と 8ch-HEAD coil の SENSE factor 1.5 の視覚評価に有意差はなかった。拡散強調画像（b=1000 b=3000）では、32ch-HEAD coil の SENSE factor 3.0 と 8ch-HEAD coil の SENSE factor 2.0 の視覚評価に有意差はなかったが 32ch-HEAD coil の SENSE factor 3.0 では歪みが若干減少していると思われた。結語 32ch-HEAD coil による T2 強調画像・FLAIR 画像は SENSE factor を 2.5 としても画質が低下させることなく撮像時間を約 40% 短縮することができる。32ch-HEAD coil による拡散強調画像（b=1000 b=3000）では SENSE factor を 3.0 とすることで画質を低下させることなく歪みを減少できることが可能である。

O-1-23　脳コンピュータシミュレーションソフトを利用した最適な MRI 撮像パラメーターの検討

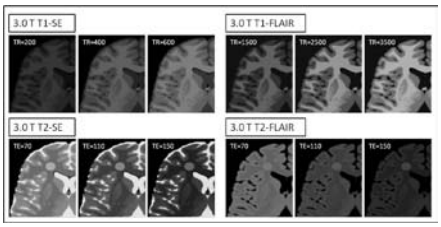
○小田　尚吾[1]、菊池　恵一[1]、平塚　義康[1]、望月　輝一[1]、三木　　均[2]、村瀬　研也[3]

[1]愛媛大学大学院　医学系研究科　生体画像応用医学分野、[2]愛媛県立　中央病院　放射線科、
[3]大阪大学　医学部　保健学科

【背景 / 目的】脳コンピュータシミュレーションソフトは様々なシーケンスの MRI 画像シミュレートすることが可能であり、実際の MRI 画像と比較して良好な再現性が得られる。今回、このソフトを用いて各撮像シーケンスにおける最適なパラメーターを検討した。

【方法】我々が開発したシミュレーションソフトは灰白質、白質等の緩和時間、プロトン密度を設定し、TR、TE 等を入力することで脳の MRI シミュレーション画像を作成することができる。これを用いて各静磁場における SE 法と FLAIR 法の T1 強調像（T1-SE, T1-FLAIR）、T2 強調像（T2-SE, T2-FLAIR）を作成した。作成した各画像について視覚的な評価とコントラストや信号強度差の評価を行った。比較対象として用いた MRI 画像は正常ボランティア 5 例を被検者として撮像した。

【結果】シミュレーション MRI 画像は実際の MRI 画像と比較してそのコントラストを正確に反映していた。各シーケンスの最適パラメーター（TR/TE/TI）は 1.5T T1-SE: 600/shortest/-、3T T1-SE: 700/shortest/-、1.5T T1-FLAIR: 2800/shortest/1200、3T T1-FLAIR: 3500/shortest/1400, 1.5T T2-SE: 4000/90/-, 3T T2-SE: 4000/90/-, 1.5T T2-FLAIR: 11000/120/2500、3T T2-FLAIR: 13000/140/2700 であった。



【結論】コンピュータシミュレーションは実際の MRI 画像のコントラストを再現可能であり、最適パラメーターを検討する上で有用な方法であると考えられた。

O-1-24　肝細胞相における高信号結節のフォローアップに関して

○濱田　祐介[1]、斎藤　　聡[2]、高橋　順士[1]、福澤　　圭[1]、辻　　良憲[1]、平本　壮一[1]、多賀谷菜穂美[1]、
林　　達也[1]、遠藤　吉宗[1]、田野　政勝[1]

[1]国家公務員共済組合連合会　虎の門病院　放射線部、
[2]国家公務員共済組合連合会　虎の門病院　肝臓センター

【目的】Gd-EOB-DTPA 造影 MRI（以下 EOB-MRI）の肝細胞相において高信号結節を認める事がある。この高信号結節に関しては不明な点が多く、今回、我々は肝細胞相高信号を呈した結節の経過観察に関して検証を行った。

【対象と方法】対象は肝腫瘍を疑い EOB-MRI 検査を施行した 5049 症例中、3 カ月以上に経過観察、確定診断を行えた結節径 5mm 以上の 18 症例 25 結節である。診断は原則として組織学的診断としたが、多血性肝細胞癌では総合画像診断にて典型的所見がえられ、3 カ月以上の経過観察がなされた症例のみに限定した。使用装置は 1.5T-MRI である。撮像方法は T1WI、Dynamic study（単純 - 動脈相 - 門脈相 - 中間相）、拡散強調画像（b-factor=50、500、1000）、T2WI を撮像し、肝細胞相は造影後 20 ～ 60 分に脂肪抑制併用 3D gradient echo 法にて撮像した。経過観察しえた肝細胞相高信号結節に関して、サイズ、Vascularity、肝細胞相造影パターンについて検討をおこなった。

【成績】肝細胞相高信号結節のうち、FNH・Adenoma・過形成結節では内部に中心瘢痕等を示唆する低信号を含み、経過観察では結節のサイズや所見に変化がみられなかった。Dysplastic nodule も経過観察では著変を認めなかった。また、肝細胞癌における高信号結節に関しては、低信号結節から一部に均一または不均一の高信号結節が出現し、nodule in nodule 型で経過中に増大を示す結節が多かった。

【結論】EOB-MRI における肝細胞相高信号結節には、さまざまな結節が存在するが、各種画像所見からある程度は診断可能である。

O-1-25　Gd-EOB-DTPA 造影 MRI の肝細胞相で高信号を呈する乏血性結節の転帰

○佐野　勝廣[1]、市川　智章[1]、本杉宇太郎[1]、森阪　裕之[1]、曹　　博信[1]、荒木　　力[1]、池長　　聰[2]、熊谷　博司[2]

[1]山梨大学　医学部　放射線科、[2]山梨大学医学部附属病院　放射線部

【目的】Gd-EOB-DTPA 造影 MRI（EOB-MRI）は慢性肝障害症例における乏血性の早期境界病変の検出能が最も高い検査である。early HCC は典型的には肝細胞相で低信号を呈するが、高信号を呈する症例も稀に存在する。肝細胞相で低信号を呈する乏血性結節の多血化に関する検討は、現在我々を含めたいくつかの施設で行われているが、肝細胞相で高信号を呈する乏血性結節の多血化についての検討は報告がない。今回我々は慢性肝障害症例において、EOB-MRI の肝細胞相で高信号を呈する乏血性結節の転帰について検討した。

【方法】2008 年 1 月から 4 月の間に当院にて EOB-MRI が行われた慢性肝障害症例のうち、肝細胞相において高信号を示す乏血性結節が認められ、かつその後経過観察の EOB-MRI が施行された 16 症例 237 結節（5-28mm; 平均 8mm）を対象とした。MRI は GE 社製の 1.5T 装置（Signa EXCITE version12）を使用し、EOB-MRI の肝細胞相は 20 分後に撮像した。すべての結節に対し、多血巣の出現、もしくは高信号結節の消失をエンドポイントとして、EOB-MRI の経過を追って、サイズの変化、多血化の有無について retrospective に解析した。

【成績】全 237 結節の平均経過観察期間は 750 日で、うち 4 結節（1.7%）に多血化がみられた。これらの４結節の平均サイズは 21.2mm であり、多血化までの平均観察期間は 823 日であった。また、経過観察において増大した結節は 32 結節、変化が見られなかった結節は 154 結節、縮小した結節は 15 結節、消失した結節は 36 結節であった。

【結論】EOB-MRI の肝細胞相で高信号を呈する乏血性結節の多血化率は低く、サイズの大きな結節に多血化が多い傾向が見られた。また、サイズ変化がない結節、もしくは縮小・消失をみとめた結節が多数を占めた。

O-1-26　Gd-EOB-DTPA 造影 MRI 検査の肝細胞相で低信号結節としてフォローアップされた小結節に関する MRI 画像の検討

○斎藤　　聡[1]、濱田　祐介[2]、福澤　　圭[2]、辻　　良憲[2]、高橋　順士[2]

[1]虎の門病院　肝臓センター、[2]虎の門病院　放射線部

【目的】Gd-EOB-DTPA 造影 MRI（EOB-MRI）検査の肝細胞相で低信号結節には肝細胞癌を含めて種々の結節が含まれている可能性がある。経過観察をすることにより、診断が可能となることも多いが、総合的な MRI 画像において多血性肝細胞癌へと移行する結節か否かに関して検討を行った。

【対象と方法】対象は EOB-MRI の肝細胞相で低信号結節として描出 され、6 か月以上の間隔で、EOB-MRI を施行し、経過観察した未治療延べ 5068 人中、189 症例、306 結節。結節径は 2 ～ 20mm （中央値 8mm）、観察期間は 6 ～ 37 ヶ月（中央値 17 ヶ月）年齢は 36 ～ 86 歳（中央値 70 歳）、男女比 115:74、合併肝疾患は慢性肝炎 32 例（17%）、肝硬変 157 例（83%）、肝障害度 A が 176（93%）、B が 13 例（7%）。使用装置は 1.5T-MRI で、20 分以後の肝細胞相の横断面と冠状断の 2 断面で描出可能結節。全てのモダリティで非多血であった結節に限定した。MRI は T1WI、T2WI、DWI、ダイナミック MRI、肝細胞相を撮像した。

【成績】１．結節径の変化：2mm 以上を増大とすると増大・不変・消失それぞれ 80%・16%・4%。Tumor doubling time は増大結節全体では 322 日、多血化した結節では 201 日であった。２．多血化率：全症例では 29%、累積多血化率は 1 年 12%、2 年 38% で、多血化した時点での結節径は 5 ～ 36mm（中央値 13mm）であった。多血化する事に寄与する因子は多変量解析にて初期の結節径（11mm 以上）のみが有意な要因であった（p=0.02）。

【まとめ】現時点では MRI 所見では多血化を示唆する所見としては明らかなものはないが、今後再検討を加え明らかにしたい。

O-1-27　Gd-EOB-DTPA 造影 MRI の肝細胞相で低信号を示す乏血性結節で縮小もしくは不明瞭化した病変の検討

○高野　　徹[1]、山崎　元彦[1]、佐藤　章子[1]、青山　英史[1]、須田　剛士[2]、加村　　毅[3]、山本　哲史[4]

[1]新潟大学　医歯学総合病院　放射線科、[2]新潟大学　医歯学総合病院　第三内科、
[3]信楽園病院　放射線科、[4]長岡中央綜合病院　放射線科

目的：Gd-EOB-DTPA 造影 MRI の肝細胞相で低信号を示す乏血性結節で縮小もしくは消失した病変の頻度と特徴を検討する。

方法：慢性肝疾患のある患者で、肝細胞相で低信号を示し、EOB 造影 MRI の動脈優位相で濃染しない 5mm 以上の結節で経過観察されている結節を対象とし、縮小もしくは不明瞭化した病変の大きさ、信号所見について検討した。穿刺治療や動脈塞栓術が施行された部位に隣接した病変は除外した。画像評価は 1 名の放射線科医と 1 名の肝臓内科医の 2 名の同意のもとで判断した。

結果：2008 年 6 月から 2009 年 12 月の間で肝細胞相で低信号を示す乏血性結節で病変は 33 症例 106 結節あり、23 結節は手術もしくは穿刺治療となり、83 結節は経過観察となった。このうち 8 症例 12 結節が縮小もしくは不明瞭化した。大きさは 6mm から 16mm（平均 9.2mm）、いずれの結節も T1,T2 等信号であった。chemical sift imaging で脂肪が検出された病変が 5 結節あった。動注 CT は 3 結節で施行され、2 結節は描出されず、1 結節は CTAP で低濃度であった。縮小もしくは消失する病変には限局性脂肪沈着が比較的高頻度でみられた。また全病変が T1T2 で信号変化はみられなかった。

結論：肝細胞相で低信号を示す乏血性結節のなかには縮小もしくは消失する病変も少なからず存在し、注意が必要である。このうち限局性脂肪沈着がかなりの割合をしめるが、他の病変は何をみているかはっきりせず、今後症例をさらに蓄積し検討が必要と考えられた。

O-1-28　超音波で検出された肝 SOL の EOB- プリモビスト造影 MRI による転帰

五島　　聡、○櫻井　幸太、小島　寿久、渡邊　春夫、吉田麻里子、大野　裕美、近藤　浩史、
兼松　雅之

岐阜大学　医学部附属病院　放射線科

【目的】超音波検査にて肝 SOL が検出されたとき、精査として EOB・プリモビスト造影 MRI（以下，EOB-MRI）のみで十分であるか否かを検討する。

【方法】2009 年からの 2 年間に腹部超音波検査にて肝 SOL が指摘され、その後 1 ヶ月以内に EOB-MRI が施行された 127 例（男性 77 例、女性 50 例、年齢 30-88 歳、平均 63.5 歳），148 結節（15-120 mm、平均 20.1 mm）を対象に追跡調査を行った。

【結果】悪性腫瘍 58 例では，組織型確定のため 6 例（HCC 2、CCC 3、Meta 1）にて生検が施行されていたが、他の 52 例（HCC 46、CCC 1、Meta 5）は EOB-MRI 診断に基づき治療方針が決定された。良性または前癌肝細胞結節 8 例では，全例が MRI 診断も基づき経過観察された．良性結節 49 例では，1 例で肝細胞腺腫疑いと MR 診断されたが、生検では組織診断が得られず経過観察され、1 年後には増大を認めなかった。その他の良性結節では，いずれも EOB-MRI により最終診断がなされ、経過中（6 ～ 24 ヶ月、平均 11 ヶ月）に診断が変更されることはなかった．12 例では，超音波検査にて何らかの肝結節が指摘されたものの，EOB-MRI および経過観察でも結節は検出されなかった。

【結論】超音波検査にて肝 SOL が指摘された場合は、結節の良悪性にかかわらず EOB-MRI にてほぼ診断は完結する．非特異的な EOB-MRI 所見を呈する少数の結節に対しては，EOB-MRI による経過観察が有用であるが，超音波ガイド下生検も選択枝となる。

O-1-29　拡散強調像で同定可能な乏血性肝細胞性結節の転帰

○齋藤　和博[1]、吉村　宜高[1]、杉本　勝俊[2]、佐口　　徹[1]、平良　淳一[2]、赤田　壮市[1]、森安　史典[2]、
徳植　公一[1]

[1]東京医科大学　放射線医学講座、[2]東京医科大学　内科学第４講座

【目的】拡散強調像で同定可能な乏血性肝細胞性結節が、拡散強調像で同定できない乏血性肝細胞性結節と比較して、多血化しやすいか評価する。

【方法】2008 年 1 月から同年 12 月までプリモビスト造影 MRI が施行されたのべ 266 例 302 結節について retrospective に検討した。初回検査で乏血性肝細胞性結節と診断した低信号病変は 57 患者 88 結節あった。そのうち、血管造影下 CT（CTHA）が施行され、3 か月以上経過が無治療で追えた結節、dynamic CT, MRI あるいは血管造影下 CT で定期的に経過が追えている症例を対象とした。除外項目としては腫瘍の一部が多血化した結節、転移性腫瘍、良性腫瘍、門脈本幹、左右一次分枝への浸潤、治療後結節とした。最終的に 25 患者 42 結節を対象とした。初回の乏血性結節の拡散強調像における信号強度を高信号、等信号、低信号に分類した。その後、各種画像診断にて定期的に経過観察し多血化の有無について評価した。統計学的評価は、カプランマイヤー法にて検討した。差の検定に関しては log-rank test を用いた。

【結果】11 患者 13 結節が（31%）が多血化した。多血化結節と非多血化結節の腫瘍径はそれぞれ 12.7 ± 8.0mm, 11.6 ± 3.4mm であり有意差は認められなかった。多血化までの期間は平均 451 日（中央値 429 日）であった。拡散強調像で高信号を示した結節は 60%、等信号を示した結節は 29% で多血化し、高信号を示した結節は多血化しやすい傾向にあった。高信号を示した結節の非多血化持続日数は中央値 182 日、等信号は 1050 日であったが、統計学的には有意差は認められなかった。

【結語】肝細胞造影相で低信号を示す乏血性肝細胞性結節のうち、拡散強調像で高信号を示す結節は多血化する傾向が高いが、今回の観察期間での検討では、有意ではなかった ,

O-1-30　Intravoxel incoherent motion（IVIM）MR 画像を用いた肝結節診断に関する検討

○渡邊　春夫[1]、五島　　聡[1]、梶田　公博[2]、川田　紘資[1]、近藤　浩史[1]、兼松　雅之[1,2]

[1]岐阜大学　附属病院　放射線科、[2]岐阜大学　附属病院　放射線部

【目的】Intravoxel incoherent motion（IVIM）MR 画像を用いて肝結節の *D*、*D** および *f* 値を計測し、肝結節診断に対する有用性を検討する。

【方法】IVIM-MR 画像が撮像された患者 39 例（平均 64.8 歳）における、悪性肝結節（肝転移：18 結節、肝細胞癌：10 結節）、良性肝結節（肝血管腫：20 結節、肝嚢胞：13 結節）の 61 結節を対象とした。IVIM-MR 画像は、異なる 10 個の *b* 値（0, 10, 20, 30, 50, 80, 100, 200, 400, 800 sec/mm^2）を用いて、呼吸同期下で撮像された。それぞれの肝結節ごとに、平均 *D*、*D** および *f* 値を計測し、多重比較した。

【結果】悪性肝結節の平均 *D* 値（肝転移：1.00 ± 0.58 × 10^{-3} mm^2/sec、肝細胞癌：0.98 ± 0.36 × 10^{-3} mm^2/sec）は良性肝結節の平均 *D* 値（肝血管腫：1.77 ± 0.40 × 10^{-3} mm^2/sec、肝嚢胞：2.50 ± 0.19 × 10^{-3} mm^2/sec）よりも低値を示した（$P < .001$）。肝血管腫の平均 *D* 値は肝嚢胞の平均 *D* 値よりも低値を示した（$P < .001$）が、肝転移結節と肝細胞癌結節の平均 *D* 値に有意差を認めなかった（$P = .99$）。肝嚢胞の平均 *D** 値（18.7 ± 28.1 × 10^{-3} mm^2/sec）は、他の結節の平均 *D** 値（肝転移：102.1 ± 86.7 × 10^{-3} mm^2/sec、$P = .029$；肝細胞癌：118.4 ± 104.8 × 10^{-3} mm^2/sec、$P = .022$；肝血管腫；120.9 ± 82.8 × 10^{-3} mm^2/sec、$P = .004$）よりも低値を示したが、他の結節群で有意差は認めなかった。平均 *f* 値にはいずれの結節群においても有意差は認められなかった。

【結論】肝結節の平均 *D* および *D** 値は良悪性の診断に有用である可能性が示唆された。

O-1-31　肝腫瘤における Intravoxel Incoherent Motion(IVIM)-DWI：良悪性の鑑別

○市川新太郎[1]、本杉宇太郎[2]、市川　智章[2]、佐野　勝廣[2]、曹　　博信[2]、池長　　聰[3]、熊谷　博司[3]、荒木　　力[2]

[1]静岡県立総合病院　放射線科、[2]山梨大学　医学部　放射線科、[3]山梨大学医学部附属病院　放射線部

【目的】IVIM-DWI を用いて良性および悪性肝腫瘤の拡散に関するパラメーターを比較すること。

【対象・方法】対象は 2010 年 5 月から 2011 年 1 月までに腹部 MRI 検査時に IVIM-DWI を撮影した症例のうち、最大径 20mm 以上の肝占拠性病変を認めた 83 例（悪性 54 例（肝細胞癌 45 例、肝内胆管癌 6 例、転移性肝腫瘍 3 例）、良性 29 例（嚢胞 18 例、血管腫 4 例、限局性結節性過形成 1 例、膿瘍 1 例、その他 5 例））。MRI 装置は Signa EXCITE HD 1.5T（GE Healthcare）を使用。b 値（sec/mm^2）は 0, 10, 20, 30, 40, 50, 80, 100, 200, 400, 800, 1000 の 12 種類を用いて撮影した。得られた画像を 2 種類の拡散係数（D（真の拡散係数；slow-diffusion component）と D*（灌流を拡散とみなした拡散係数；血管内の微小循環や細胞内あるいは細胞間の分子運動などを反映した fast-diffusion component））および灌流の比率（f）を想定した IVIM モデルにあてはめて計算画像を作製した。肝占拠性病変に 3 ヶ所 ROI を置いて D、D*、f を算出し、検討を行った。それぞれのパラメーターについて良性および悪性肝腫瘤の間で Wilcoxon 検定にて比較を行った。また、ROC 解析を用いて良悪性鑑別能を算出した。

【結果】悪性腫瘍の D*（平均［95% 信頼区間］: 62.7［59.2-66.2］）と D（1.15［1.09-1.21］）は良性病変の D*（87.6［74.4-100.7］; p ＝ 0.0008）と D（2.46［2.3-2.6］; p ＜ 0.0001）よりも有意に低値だった。f は悪性腫瘍（25.0［20.9-29.1］）と良性病変（30.1［24.1-36.2］）の間に有意差を認めなかった（p ＝ 0.1104）。悪性腫瘍を予測する D の ROC 曲線下面積は 0.98［0.93-1.00］であり、D* の ROC 曲線下面積（0.72［0.57-0.83］）よりも有意に高値であった。

【結論】肝悪性腫瘍では D とともに D* も低下する。肝腫瘤の良悪性の鑑別には D* よりも D の方が有用なパラメーターであることが示唆された。

O-1-32　Gd-EOB-DTPA 造影 MRI 肝細胞相における peripheral low intensity sign に関する検討

○玉田　　勉、植木　　愛、神吉　昭彦、佐藤　朋宏、谷本　大吾、東　　浩樹、山本　　亮、伊東　克能

川崎医科大学　放射線科（画像診断1）

【目的】従来の細胞外液性 Gd 製剤を用いた造影 MRI の後期相において認められる peripheral washout sign（PWS）は、転移性肝腫瘍のような肝悪性腫瘍の特異的なサインとして報告されている。一方、Gd-EOB-DTPA（EOB）造影 MRI の肝細胞相において、この PWS に類似した peripheral low intensity sign（PLIS）が良性疾患である肝血管腫においても認められることを日常臨床で経験する。そこで今回我々は、肝血管腫における PLIS の存在を明らかにし、さらにこのサインの出現頻度を転移性肝腫瘍と比較する。

【方法】対象は、EOB 造影 MRI が施行され、転移性肝腫瘍と診断された 33 症例（平均 66 歳）、58 結節（平均 24.8mm）および肝血管腫と診断された 31 症例（平均 53 歳）、51 結節（平均 17.6mm）で、血管腫の内訳は high flow type 10 結節（平均 10.8mm）、typical type 41 結節（平均 19.3mm）であった。GE 社製 Signa Excite 1.5T、phased-array torso coil を使用し LAVA 法を造影前、EOB（0.025mmol/kg）投与後、血管相および肝細胞相（20 分）で呼吸停止下に撮像した。PLIS は肝細胞相における結節辺縁の帯状または点状の低信号領域とし、その程度を 0 ～ 3 の 4 point scale を用いて評価した。すなわち 0 を PWS なし、1 を 1/3 周以下、2 を 1/3 ～ 2/3 周、3 を 2/3 以上とし、血管腫と転移性肝腫瘍の PWS の出現の程度を比較した。

【結果】PLIS は、肝血管腫では 24/51 結節（47%）、転移性肝腫瘍では 27/58 結節（47%）で描出された。PLIS の visual score は、血管腫全体（0.84 ± 1.03）と転移性肝腫瘍（0.76 ± 0.92）では有意な差はなく（p = 0.764）、PLIS は同程度に出現した。一方、肝血管腫において、typical type の visual score（1.02 ± 1.06）は、high flow type のそれ（0.10 ± 0.32）に比して有意な高値（p = 0.008）を示し、high flow type（PWS あり：1/10 例）の出現頻度は低かった。

【結論】EOB 造影 MRI の肝細胞相における PLIS は、悪性腫瘍に特異的なサインではなく、良性腫瘍の血管腫（特に typical type）においても出現することを念頭に置く必要がある。

O-1-33　MRI 拡散強調画像による胆管細胞癌と肝細胞癌の鑑別に関する検討

林　　秀行[1]、○坂本　綾美[1]、坂本　一郎[1]、磯本　一郎[1]、森川　　実[1]、上谷　雅孝[1]、七島　篤志[2]、阿保　貴章[2]、江口　　晋[3]、高槻　光寿[3]、中尾　一彦[4]、市川　辰樹[4]、田浦　直太[4]、林　徳真吉[5]、安倍　邦子[5]

[1]長崎大学病院　放射線科、[2]長崎大学病院　腫瘍外科、[3]長崎大学病院　移植・消化器外科、[4]長崎大学病院　消化器内科、[5]長崎大学病院　病理部

【背景・目的】腫瘤形成型の胆管細胞癌（以下 CCC）と肝細胞癌（以下 HCC）の画像上の鑑別には、背景肝の状態、腫瘍の形態や造影パターン、被膜陥凹や胆管拡張などの随伴所見が鍵となるが、時に鑑別に苦慮することがある。MRI の拡散強調画像（以下 DWI）は肝腫瘍の検出に有用とされ、HCC の分化度の推定に有用である可能性が示唆されているが、CCC と HCC との鑑別における DWI の有用性については、検索しえた限りではまとまった報告はない。両者の ADC に注目し、比較検討を行ったところ、興味ある知見が得られたため、若干の考察を加え報告する。

【対象と方法】対象は、自施設にて 2007 年 8 月から 2011 年 5 月の期間中、外科的切除にて確定診断が得られた CCC19 例と HCC85 例である。術前に撮像された DWI（b-value=1000s / mm2）において、腫瘍内部の ADC を計測し、その平均値を CCC 群と HCC 群で比較した。ROI は、視覚的に腫瘍内部の ADC が最も低い部分に置き、明らかな出血や壊死部分は計測範囲外とした。さらに HCC 群について、分化度別（高分化 31 例、中分化 49 例、低分化 5 例）に分類し、それぞれの ADC の平均値を比較した。

【結果・考察】CCC 群の平均 ADC（1.01 ± 0.21 x 10-3mm2/s）は、HCC 群の平均 ADC（1.19 ± 0.32 x 10-3mm2/s）より有意に低く（$p < 0.05$）、分散分析では、高分化 HCC 群の平均 ADC（1.24 ± 0.34 x 10-3mm2/s）より低かった。また、HCC 群の分化度別の比較では、分化度が低いほど平均 ADC は低かったが、統計的な有意差は認めなかった。CCC の平均 ADC が HCC より低いことは、CCC の病理組織学的な特徴である豊富な線維性間質を反映している可能性が考えられた。腫瘍内の ADC は CCC と HCC の鑑別の一助となる可能性があるが、さらなる症例の蓄積、検討が必要である。

O-1-34　Gd-EOB-DTPA を用いた肝臓 MRI 検査における high flow hemangioma の検討

○濱田　祐介[1]、斎藤　　聡[2]、高橋　順士[1]、福澤　　圭[1]、辻　　良憲[1]、平本　壮一[1]、多賀谷菜穂美[1]、林　　達也[1]、遠藤　吉宗[1]、田野　政勝[1]

[1]国家公務員共済組合連合会　虎の門病院　放射線部、[2]国家公務員共済組合連合会　虎の門病院　肝臓センター

【目的】Gd-DTPA を用いた MRI 検査は肝血管腫の診断に関して、最も精度の高い検査とされている。肝特異性造影剤 Gd-EOB-DTPA（EOB）を用いた肝血管腫の診断については、Dynamic study での造影パターンの多様性もあり、肝細胞相を用いても質的診断に苦慮する場面も存在するが、ある程度診断に関して確立されつつある。今回、我々は EOB を用いた肝血管腫の診断について、特に、非典型的な血管腫である AP シャントを伴った肝血管腫に関して造影パターンを解析し、検討を行った。

【対象および撮像方法】対象は肝腫瘍の存在が疑われ、EOB-MRI ダイナミック検査を施行した、2388 症例中、肝血管腫を疑った 305 症例 351 結節である。装置は 1.5T-MRI 装置 SIEMENS 社製 MAGNETOM avanto を使用。造影剤はインジェクターで注入し、Dynamic 検査は 3-4 相撮像で、動脈相は Bolus Tracking System で決定。門脈相は 60 秒後、中間相は 120 秒後と 180 秒後に撮像を行った。その後、拡散強調画像（b-factor=50、500、1000）、T2WI を撮像し、肝細胞相は造影後 20 ～ 60 分に VIBE 法にて撮像した。血管腫の診断は総合画像診断と経過観察により行った。AP シャントを伴った肝血管腫に関して、造影パターン、サイズについて検討を行った。

【成績】AP シャントを伴った肝血管腫の造影パターンは、動脈相にて均一に造影された結節は 95% を占め、fill in pattern enhancement を呈した結節は 5% であった。サイズに関しては、均一濃染結節は 10mm 以下が多く、10mm 以上では High flow タイプであるが動脈相にて fill in pattern enhancement を確認できた結節も存在した。

【結論】Gd-EOB-DTPA を用いた肝臓 MRI 検査における AP シャントを伴った肝血管腫は、結節径 20mm 以上ではダイナミック MRI にて fill in pattern enhancement が確認できるが、10mm 前後では動脈相が全体に濃染し、ダイナミック MRI のみでは血管腫の診断が困難となり、DWI や T2W I等の総合診断が重要と考えられた。

O-1-35　肝細胞癌の Gd-EOB-DTPA 造影 MRI における信号強度と腫瘍マーカー産生との相関について

○北尾　梓[1]、松井　修[1]、米田　憲秀[1]、小坂　一斗[1]、新村理絵子[1]、香田　渉[1]、小林　聡[1]、
蒲田　敏文[1]、山下　竜也[2]、金子　周一[2]、中沼　安二[3]、有井　滋樹[4]

[1]金沢大学大学院　医学系研究科　経血管診療学、[2]金沢大学大学院　医学系研究科　恒常性制御学、
[3]金沢大学大学院　医学系研究科　形態機能病理学、[4]東京医科歯科大学　肝胆膵・総合外科

【目的】Gd-EOB-DTPA 造影 MRI 肝細胞造影相で等～高信号を呈する肝細胞癌の生物学的特徴を解明するため、腫瘍マーカー AFP および PIVKA-II の産生と組織像とに着目し、低信号肝細胞癌との比較により検討を行った。
【対象・方法】外科的切除または生検で診断された肝細胞癌 179 結節を対象とし、EOB 造影 MRI 肝細胞造影相で背景肝と比較して低信号を呈する群（n=145）と、等または高信号を呈する群（n=34）とに分類し、以下の項目について比較検討した。1. MRI 撮影前後 1 ヶ月以内の血中の AFP 濃度（ng/ml）と AFP-L3 分画（%）、PIVKA-II 濃度（mAU/ml）。2. 切除または生検標本の免疫染色による AFP および PIVKA-II 発現の半定量的評価（grade 0: 発現なし , grade 1: 弱発現 , grade 2: 中等度発現 , grade 3: 強発現）。3. HE 染色による組織像（サイズ、肉眼分類、分化度、脈管浸潤、被膜浸潤、肝内転移等）の評価。
【結果】血中腫瘍マーカー濃度は低信号群と比較して高信号群で有意に低く、AFP は 1082.3ng/ml vs 12.3 ng/ml（P=0.04）、L 3 分画は 18.3% vs 6.2%（P=0.02）、血中 PIVKA-II は 1685mAU/ml vs 205mAU/ml（P=0.02）という結果であった。免疫染色おける発現も低信号群と比較して高信号群で有意に減少しており、AFP の免疫染色 grade は 0.91 vs 0.26（P=0.0002）、PIVKA-II の grade は 1.34 vs 0.67（P=0.02）であった。また切除標本の組織像による検討では、低信号群と比較して高信号群では門脈浸潤の頻度が有意に低かった（31.9% vs 6.3%, P=0.04）。分化度等、他の因子については有意差を認めなかった。
【結論】EOB 造影 MRI 肝細胞造影相で等または高信号を呈する肝細胞癌は、低信号を呈する肝細胞癌と比較して AFP および PIVKA-II の産生が抑制されており、また組織学的門脈浸潤の頻度が低かった。これらの結果により、等または高信号肝細胞癌は低信号肝細胞癌と比較して生物学的悪性度が低いという可能性が示唆された。

O-1-36　EOB-MRI による肉眼分類の鑑別能（US、CT と比較）

○小川　定信[1]、川地　俊明[1]、石川　照芳[1]、傍島　篤洋[1]、若畑　茜[1]、矢橋　俊文[1]、古川　雅一[1]、
丹羽　文彦[1]、西脇　弘純[1]、熊田　卓[2]、豊田　秀徳[2]、多田　俊史[2]、曽根　康博[3]、佐々　敏[4]

[1]大垣市民病院　医療技術部　診療検査科　機能診断室、[2]大垣市民病院　消化器科、
[3]大垣市民病院　放射線科、[4]大垣市民病院　医療技術部　診療検査科　病理細胞診検査室

【はじめに】今回は、肝細胞癌摘出例において EOB-MRI による肉眼分類の鑑別能を造影エコー（CEUS）、血管造影下CT（Angio-CT）と比較し検討したので報告する。
【対象】2008 年 1 月から 2011 年 4 月までに、肝腫瘤の精査目的で施行された EOB-MRI 2600 例のうち、肝細胞癌が発見され切除された 72 例 76 結節（8 ～ 135mm、中央値 24.5mm）で、このうち CEUS が施行されたのは 58 結節、Angio-CT が施行されたのは 68 結節であった。原発性肝癌取り扱い規約（第 5 版改訂版）の肉眼分類は単純結節型 34 結節、単純結節周囲増殖型 28 結節、多結節癒合型 9 結節、境界不明瞭型 5 結節であった。
【評価方法】EOB-MRI は dynamic（動脈相早期もしくは動脈相後期）と肝細胞造影相、CEUS は血管相と後血管相、Angio-CT は CTHA と CTAP の各画像で結節を単純結節型、単純結節周囲増殖型、多結節癒合型、境界不明瞭型、評価不能と分類し病理所見と対比した。なお、それぞれの画像判定は独立して行った。
【結果】各モダリティと病理による肉眼所見の一致率（%）は、EOB-MRI の dynamic が 66.7 ～ 77.8、肝細胞造影相が 63.6 ～ 90.6、CEUS の血管相が 53.6 ～ 100.0、後血管相が 33.3 ～ 76.9、CTHA が 44.4 ～ 80.8、CTAP が 50.0 ～ 64.7 であった。評価不能例は、EOB-MRI の dynamic study が 1（1.3%）、CEUS の血管相が 9（15.6%）、後血管相が 15（25.6%）であった。
【考察】EOB-MRI は、CEUS や Angio-CT に比して肉眼分類と良く一致した。特に肝細胞造影相は dynamic、CEUS や Angio-CT で見られた腫瘍血管の drainage area による偽陽性の所見が少なく単純結節型と非単純結節型（単純結節周囲増殖型 + 多結節癒合型）を高率に鑑別することができた。さらに、動脈相の所見を組み合わせる事で、単純結節周囲増殖型と多結節癒合型の鑑別する精度も向上すると考えられた。
【結語】EOB-MRI は単純結節型、非単純結節型を鑑別する上で有用である。

O-1-37　粒子線治療における肝細胞癌の ADC 値測定による経時的変化の基礎的検討

○金本　雅行[1]、宮地　利明[2]、井田　亮二[1]、須賀　大作[1]

[1]兵庫県立粒子線医療センター　放射線技術部　放射線技術科、
[2]金沢大学大学院　医学系研究科　保健学専攻

【目的】apparent diffusion coefficient（ADC）値を測定して粒子線治療後の hepatocellular carcinoma（HCC）の経時的変化を評価すること。
【方法】対象は HCC7 名の患者を評価した。粒子線治療前そして治療終了後に経過観察のために Gd-EOB-DTPA 造影 MRI 検査を施行した。そして各部位における ADC 値を測定した。測定領域は腫瘍，正常照射肝，正常非照射肝を対象にした。さらに急速静注から腫瘍径を測定した。そして最大腫瘍径から腫瘍縮小率を算出した。各部位における経過時間の違いによる ADC 値の変化を検討した。経過時間と腫瘍縮小率の関係を検討した。さらに腫瘍縮小率と ADC 値の関係についても検討した。
【結果】腫瘍の ADC 値は治療前と比較して治療後は有意に増加した（p=0.0003）。さらに正常照射肝の ADC 値についても治療前と比較して治療後は有意に増加した（p=0.0007）。正常非照射肝の ADC 値は変化しなかった （$p > 0.05$）。腫瘍縮小率は治療後に有意に増加した （p=0.031，R=0.88）。腫瘍縮小率と ADC 値の間には相関関係が認められなかった（$p > 0.05$）。
【結論】粒子線治療前後に ADC 値を測定すれば，局所的な腫瘍の情報が得られる。そして粒子線を照射後の組織の評価が可能になる。

O-1-38　3T 装置を用いた PROPELLER T2 胆嚢高分解能画像の検討

○杉村　正義[1]、鈴木　隆之[1]、増井　孝之[2]、浅野　健二[3]

[1]総合病院聖隷浜松病院　放射線部、[2]総合病院聖隷浜松病院　放射線科、[3]GE Helthcare Japan

【目的】胆嚢を高分解能で撮像するためには高 SNR で呼吸運動と腸管の蠕動運動を抑制する必要がある。そこで今回 3T 装置を用い呼吸の頭尾方向の動きに対し呼吸同期を、腹背方向の動きと蠕動運動に対して PROPELLER 法により動きを補正することで胆嚢を撮像することとした。その際高分解能撮像をするにあたり FOV を小さくするための基礎的検討を行なった。
【方法】GE Healthcare 社製 DISCOVERY 750 3T 装置、32ch body array coil を使用し円形ファントム（日興ファインズ社製 90-401 型ファントム）と長方形ファントム（装置付随のシリコン封入容器）にて FOV と oversampling、acceleration factor を変化させてとアーチファクトについて評価した。また健常ボランティアに対し ETL と NEX を変化させて動きのアーチファクトについて評価した。
【検討項目】1）円形ファントムの直径（20cm）、長方形ファントムの長軸（24cm）に対し FOV をその 100、80、60％、とし oversampling1.5、acceleration factor2 で撮像した。また 60％においては oversampling2、でも撮像した。円形ファントム 100％では acceleration factor3、4 でも撮像した。2）健常ボランティアに対し体厚の 60％の FOV、oversampling2、acceleration factor2、NEX2 において ETL18、22、26 とし撮像した。また ETL26 では NEX を 1.5、2.5 でも撮像した。ETL を変化させる際 TE を当院で用いている T2 強調像の 85ms と近似させるため RBW を 62、83、125kHz とした。その他の parameter はスライス厚 3mm、スライス gap1mm、matrix320 とした。
【結果】ファントム撮像では FOV60％で PROPELLER の折り返し様アーチファクトが出現した。しかし oversampling2 とすることでアーチファクトを抑制することができた。acceleration factor においては 3 以上とすると中心に同心円状のアーチファクトが出現した。ボランティア撮像では ETL、NEX を変化させても動きのアーチファクトにはそれほど差が現れなかった。
【考察】今回 ETL の検討では TE をほぼ一定とするため RBW を変え echo space を調整した。これによりデータ収集時間はそれほど変わらなくなり動きの影響が出にくかったものと考える。

O-1-39　Asymmetric 法を用いた MRCP 描出能

○梅崎　好永

社団法人遠賀中間医師会　遠賀中間医師会おんが病院　放射線科

【背景】
PHILIPS 社が有する asymmetric 法は、非対称的に k 空間を充填する手法である。 k 空間部分充填法を併用することなく ES 短縮が図れることから、MRCP に用いた場合の画質の向上が期待されたが、実際の画質は予想に反し、劣化した。（2010 JMRM“3D-MRCP における Refocusing Pulse 印加法についての検討”）
【目的】
asymmetric 法による撮影で画質低下が生じるのは、変則的な k 空間の充填にあると予測し、確認のため、k 空間形状と画質の関係について、ファントムを用いて評価した。
【方法】
TR/TE=3000/750（ms）、ES=4.8（ms）、FOV=280 × 280（mm）、matrix=256 × 256、SENSE factor=1 を基本条件とし、同一条件下におけるシーケンシャル法と比較した。 比較内容は、k 空間形状及び画質（SNR・CER）である。
【結果・考察】
asymmetric 法では、シングルショット撮影（ETL ＝ phase matrix）であっても、k 空間は常に 2 分割して充填される。そのため、1TR でのプロセスは phase matrix / 2 ＝ ETL / 2、となり、T2 decay はシーケンシャル法に準じたものとなると予測した。
しかし、実測すると、1TR プロセスでの ES は、シーケンシャル法とは大きく異なり、急峻に減衰した。 この特性が、シングルショット法における asymmetric 法 MRCP の画質が著しく劣化させる原因であったと考える。この現象は、設定 ETL を 1/2phase matrix とし、シーケンシャル法の見た目の T2 decay と傾きを一致させることで回避でき、良好な SNR・CER を得る事が出来た。
【結語】
asymmetric 法による画質には k 空間の形状、特に見かけの信号減衰の程度が大きく関わることが確認できた。ES 短縮によって時間分解能を上げた MRCP には , ETL を変更し T2 decay をシーケンシャル法に一致させた asymmetric 法が有用であると示唆できた。

O-1-40　膵内分泌腫瘍の検出における拡散強調画像の有用性についての検討

○川原　清哉、磯田　裕義、清水　大功、薮田　　実、芝田　豊通、柴田登志也、富樫かおり

京都大学　医学部　大学院　医学研究科　放射線医学講座　画像診断学分野

【目的】腫瘍径 2cm 以下の小さな膵内分泌腫瘍の検出能力の差を、dynamic CT 単独で評価した場合と、dynamic CT に MRI 拡散強調画像を付加して評価した場合とで比較検討すること。
【方法】対象は 2008 年 2 月～ 2009 年 12 月の間に膵内分泌腫瘍を疑われ、当院にて dynamic CT および MRI を施行された 48 症例。24 症例は手術が施行され、術後病理にて腫瘍径 2cm 以下の膵内分泌腫瘍と診断（27 病変）。残りの 24 症例は画像上膵腫瘍は認めず、1 年間の画像 follow でも膵腫瘍を認めなかった。読影は、単純 CT、造影 CT 早期相、造影 CT 後期相で評価した群（A 群）と、前記に拡散強調画像を加えて評価した群（B 群）とに分けて行い、膵内分泌腫瘍の有無を 2 名の放射線科医で評価した。統計学的解析は感度、特異度の算出および ROC 曲線解析にて行った。
【成績】24 症例にて腫瘍径 2cm 以下の膵内分泌腫瘍が 27 結節認められた。読影者（1）における感度は A 群では 78%、B 群では 93%、読影者（2）における感度は A 群では 74%、B 群では 85% であった。両読影者において、感度は統計学的有意差を持って B 群のほうが優れていた。特異度は両読影者、両群において 100% であった。ROC 曲線解析においても両読影者において、B 群の方が A 群と比較し統計学的有意差を持って検出率の向上を認めた。ただし、造影 CT では腫瘍の存在が明らかだが、拡散強調画像では指摘困難な症例や、造影 CT、拡散強調画像ともに腫瘍を指摘困難な症例もみられた。
【結論】腫瘍径 2cm 以下の小さな膵内分泌腫瘍の検出において、dynamic CT に拡散強調画像を加えて評価することで検出率の向上が認められた。

O-1-41　Motion Sensitized Driven Equilibrium 併用 balanced turbo field echo による膵嚢胞性腫瘤の flow analysis

○那須　克宏、渋谷　陽子、森　　健作、岡本　嘉一、南　　学

筑波大学　大学院　人間総合医学研究科　疾患制御医学

【目的】Motion Sensitized Driven Equilibrium （MSDE）は動いているプロトンの信号を特異的に抑制することが可能な新しい preparation pulse である。様々なシーケンスと併用することが可能であるが、今回我々は BTFE に MSDE を併用した画像（MSDE-BTFE）と併用しない画像（conv-BTE）を比較することにより、膵嚢胞性腫瘤の内部の液体の流れの解析を試みた。

【方法】膵嚢胞性腫瘤を指摘されている 27 人（IPMN18 例、非 IPMN9 例）を対象とした。膵に複数の嚢胞性腫瘤が存在した場合は最大の病変を検討対象とした。検討対象とした膵嚢胞性腫瘤を含む冠状断ないしは斜位冠状断にて息止め下に MSDE-BTFE と conventional-BTFE を撮影した。膵嚢胞性腫瘤の内部（SI_{lesion}）および肺（SI_{lung}）の信号強度を測定し、MSDE-BTFE と conv-BTFE における相対的信号値（$rSI = SI_{lesion} - SI_{lung}$）を IPMN 群および非 IPMN 群の間で比較した。

【成績】IPMN においては conv-BTFE における平均 rSI は 2547、MSDE-BTFE における平均 rSI は 2101 と MSDE の併用により有意な低下を示したのに対して、非 IPMN においては conv-BTFE における平均 rSI は 1446、MSDE-BTFE における平均 rSI は 1432 と有意な変化は見られなかった。ただし IPMN における conv-BTFE と MSDE-BTFE の間の信号の差の平均は 16.4 ± 16.7 とばらつきが大きく、標準偏差以上の信号低下を示した病変は 18 個中 7 個であった。

【結論】IPMN の内容液中に存在する流れは MSDE-BTFE で検出が可能と思われるが、撮像時間内に流れが生じなかった場合や測定誤差により流れが検出されないこともあると思われた。

O-1-42　3テスラ 32 チャンネルコイルによるクローン病の小腸 MRI

○中村　祐浩[1]、影山　広行[2]、植田　智恵[3]、前本　篤男[4]、折居　史香[4]、蘆田　知史[4]、林　恵理子[1]

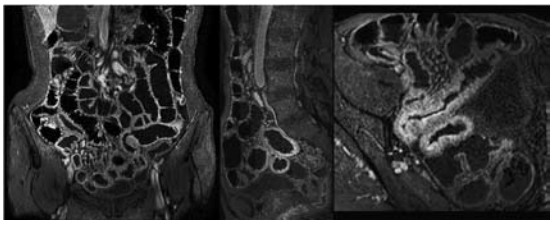
[1]岸和田徳洲会病院　放射線科、[2]札幌東徳洲会病院　放射線科、[3]岸和田徳洲会病院　消化器内科
[4]札幌東徳洲会病院　IBDセンター

＜目的＞小腸は 3 次元的で複雑に走行しており、個人差も大きく、任意断面で評価できる撮影法が望ましい。3 テスラ 32 チャンネルコイルでは、高い信号雑音比とパラレルイメージングの併用により、息止め下で高分解イメージングが可能であり、本研究では、isotropic イメージを作成し、任意断面での評価が可能となったので、手法を報告する。

＜方法＞小腸クローン病の患者を対象とした。経鼻的に十二指腸までチューブを挿入後、グルコマンナン溶液を注入しながら、MR fluoroscopy を施行した。溶液が回腸末端へ到達したことを確認した後、造影剤を急速注入し、e-THRIVE を撮影した。使用装置は PHILIPS 社製 Achieva 3.0T X-series、32ch Cardiac Coil 使用。e-THRIVE の撮影条件は coronal、TR4.1ms 、TE1.86ms、FOV288mm × 288mm、Matrix288 × 288、thickness0.5mm、SENSE P reduction（RL）2.5 /S reduction（AP）2 である。

＜結果＞再構成後の分解能が 0.5 mm × 0.5 mm × 0.5 mm の isotropic イメージを作成した。任意の dicom viewer にて、水平断、矢状断などの直交 MPR が作成でき、画質は極めて良好であった。また、任意断面や曲面 MPR も作成可能で画質は良好であった。

＜結論＞ 3 テスラ 32 チャンネルコイルにより、高分解で isotropic なイメージを作成することで良好な任意断面にて小腸を評価できた。これにより、より正確な壁厚の評価や瘻孔などの評価が可能となる。



O-1-43　痔瘻の MRI 撮像法と進展様式の性差について

○林　　浩二[1]、宮本　健一[1]、吉田　忠剛[1]、友井　正弘[1]、加川隆三郎[2]

[1]洛和会　音羽病院　放射線部、[2]洛和会　音羽病院　肛門科

【はじめに】当院肛門科では深部痔瘻全例において初診時と手術前日夕の 2 回、原発口、原発巣膿瘍、肛門括約筋の走行、瘻管の存在や走行を立体的に把握するためジャックナイフ法 MRI を行っている。

【撮像方法】撮像法は腹臥位にて腹部の下に特性のウレタンの枕を置いて臀部を持ち上げた手術時と同じジャックナイフ位で撮像する。両膝を開き、臀部を左右にテープで牽引固定し、手術時と同じ体位で撮像する。撮像装置は Siemens 社の Mabnetom VisionPlus あるいは Avanto（ともに 1.5T）を使用し、撮像法及び撮像条件は以下の通りである。(1) T2 強調軸位断、冠状断、矢状断 (2) 脂肪抑制併用 T2 強調軸位断、冠状断すべてスライス幅は 5mm である。T2 強調画像は既存解剖が把握しやすく、脂肪抑制 T2 強調画像は膿瘍や瘻管のコントラストが優れており相補的意味合いを持っている。軸位断をジャックナイフスライス、冠状断をジャックナイフスライス垂直面と呼んでいる。ジャックナイフスライスは手術時の術者の視野そのままのスライスとなり、原発口、原発巣膿瘍、肛門括約筋の走行、瘻管の存在や走行が一目で解析可能となる。

【進展様式】平成 22 年 4 月から平成 23 年 3 月までの 1 年に当院で手術された男性 35 例、女性 14 例で検証した結果、複雑痔瘻の瘻管の進展様式に男女で違いがあることが分かった、すなわち女性では男性に比べ前側方に発生することが多い。

【結果】MRI 画像において男女で肛門括約筋付近の様子に若干違いがあることが進展様式の性差を成す一因であると考える。

O-1-44　大腸癌術前 T，N 分類に対する 3T-MRI による高 b 値拡散強調画像との fusion 画像と PET-CT の比較

○堀越　浩幸、岡山　　絢、秋吉　　司、大屋　成之

群馬県立がんセンター　放診断部

【目的】大腸癌術前診断での原発腫瘍（T）と所属リンパ節（N）の分類に対し，3T-MRI をよる高 b 値拡散強調画像（DWI）と脂肪抑制 3D 造影 T1 強調画像（T1WI）との fusion 画像（FDWI）と PET-CT ついて比較検討したので報告する。

【対象と方法】対象は大腸癌にて術前 MRI，PET-CT、手術が施行され、T、N 分類の対比が可能であった 20 症例である。使用機種は 3T が MAGNETOM Trio A Tim System、PET-CT が biograph 16（シーメンス社製）で全例に高 b 値 DWI（SE-single shot EPI，b：1000，TR/TE：4300/66，スライス厚 / ギャップ =4-5mm/0mm，48slice，PAT（GRAPPA）：2，加算 6，脂肪抑制法；CHESS）と脂肪抑制 3D 造影 T1WI を撮影し fusion 画像（FDWI）をワークステーションで作成した． 2 名の医師の合議制で各症例の FDWI と PET-CT における T,N 分類（UICC 分類，第 5 版）を決定し，病理結果と対比した． FDWI,PET-CT による T 分類では，T1 と T2 は分類せず，腫瘍の境界が明瞭な場合を T2 以下とし, 辺縁が不整の場合に T3, 周囲臓器と境界が不明瞭な場合は T4 と決定した．また, FDWI で 8mm 以上で原発腫瘍と同程度の信号を有する場合，8mm 以下でも集簇している場合，PET-CT で原発巣と同程度の集積のあるリンパ節を陽性と決定した。

【結果】全症例の原発腫瘍は FDWI で高信号の限局性肥厚像、PET-CT で集積像として描出された。T 分類における 3T の FDWI，PET-CT の正診率は 85%（17/20）、75%（15/20）であった。N 分類における FDWI，PET-CT の感度は 67%（8/12）、67%（8/12）、特異度は 50%（4/8）、100%（8/8）、正診率は 60%（12/20）、80%（16/20）で、特異度に有意差を認めた。

【結論】3T-MRI による FDWI と PET-CT の比較では全症例の原発腫瘍が高信号、集積像として描出されたことから存在診断に有用で、T 分類は比較的精度が高いと考えられた。一方、N 分類では PET-CT で特異度が高く、N0 症例の判定に有用と考えられた。

O-1-45　脳・脊髄以外の奇形を伴う脳室拡大：胎児 MRI

○桑島　成子[1]、楫　　靖[1]、渡辺　　博[2]、鈴村　　宏[3]

[1]獨協医科大学　医学部　放射線学教室、[2]獨協医科大学　産婦人科、[3]獨協医科大学　小児科

背景：胎児 MRI が施行される最も頻度が高い目的は脳室拡大精査である。脳室拡大では脳、脊髄以外の奇形を合併している症例がある。出生前にこれらの奇形についての情報があれば分娩時体制や治療方針決定に有用である。

目的：脳室拡大に合併した脳・脊髄以外の奇形についての胎児 MRI と出生後の臨床所見との比較検討。

対象：2001 年から 2010 年に脳室拡大の精査目的で胎児 MRI が施行された 52 例のうち、脳・脊髄以外に出生後に合併奇形が認められた 7 例。MRI 施行週数は 24 週から 35 週（平均 28.6 週）。結果：心奇形 6 例、消化管奇形 3 例（食道閉鎖、十二指腸閉鎖、直腸肛門奇形）、脊椎奇形 1 例、肋骨奇形 1 例、泌尿生殖器奇形 2 例（異形成腎、外性器異常）、手・指奇形 3 例、頸部奇形 2 例（舌の過誤腫、外耳道閉鎖）であった（複数奇形例有り）。最終診断は 1 例が CHARGE/Potter sequences、1 例が oro-facio-digital 症候群、1 例が 18-trisomy 1 例が 8-trisomy であった。

考察：胎児 MRI の診断の有用性は確立されているが、心奇形、骨奇形、食道閉鎖、直腸肛門奇形、外表奇形についての診断はまだ難しい。このうち心奇形や外表奇形については 3 次元を含めた超音波検査が役立つ。その他の奇形については胎児 MRI で 1. 左右腎の確認 2. 全脊柱の冠状断像による脊柱の配列評価 3. 十二指腸閉鎖所見の有無 4. 羊水過多がある場合、食道の確認で合併奇形のいくつかは確認できる。しかし、染色体異常や症候群の最終診断まで至るのは困難である。出生に関わる Potter sequences 所見は重要であり、MRI で診断可能である。脳室拡大例ではこの所見の有無は必要である。今後、症例を重ね、直腸肛門奇形の胎児 MRI 診断率の向上を図りたい。

O-1-46　Spin Labeling を用いた cerebrospinal fluid flow imaging の動画による可視化に適した画像処理の検討

○中嶋　浩二[1]、中條　敬人[1]、河面　倫有[1]、加藤　晶人[1]、今泉　陽一[1]、峯当　泰司[2]、泉山　　仁[1]

[1]昭和大学藤が丘病院　脳神経外科、[2]明理会東戸塚記念病院　放射線科

【目的】Time-SLIP 法により、cerebrospinal fluid（CSF）を内因性の造影剤として使用することで生理的な条件下での CSF flow を描出することができる。さらに、選択的励起パルス印加後から収集までの時間（TI）を一定間隔で設定することで、得られた画像を連続再生して動画作成が可能である。しかし、TI が長くなると背景信号が回復するため、ラベリングされた CSF の描出が不鮮明となる。そこで、動画に適した CSF flow imaging の画像処理について検討したので報告する。

【方法】対象は正常の成人ボランティアとし、使用装置は EXCELART Vantage XGV 1.5T（Toshiba Co Tochigi, Japan）、コイルは QD ヘッド SPEEDER 4ch である。パルスシークエンスは、Time-SLIP 法を用いた three-dimensional half-Fourier fast spin-echo 法である。撮像トリガーは心電同期（60/ 分）を使用し、基本撮像条件は repetition time 3-4 心拍分、echo time 80 msec、matrix size 192 × 192、field of view 248 × 248、スライス厚 1.8 mm、Time-SLIP 厚 10 または 30 mm とした。TI は 1500 ～ 5100 msec（200 msec step）とした。TI が大きくなるにしたがい、背景 CSF の信号が回復するため、これに画像処理を加えることで、ラベリングした CSF とのコントラストを増強し、動画再生時における影響を検討した。

【結果】TI が長くなるにしたがい、コントラストを徐々に増強することで、動画再生時に上下動を繰り返すダイナミックな CSF flow（pulsatile flow）を鮮明に観察することができた。

【結語】Time-SLIP 法によって得られた CSF flow image において、画像処理によりラベリングした CSF と背景に存在する CSF との信号差を強調することでより鮮明な動画を作成することができる。

O-1-47　術中脈波同期フェーズコントラスト脳脊髄液撮影の有用性

○西畑　朋貴[1]、箕浦　　奨[1]、鈴木　智明[1]、桑原　　巧[1]、竹林　成典[2]、種井　隆文[2]、平野　雅規[2]、
中根　正人[3]、中村　元俊[3]、中原　紀元[2]

[1]名古屋セントラル病院　放射線室、[2]名古屋セントラル病院　脳神経外科、
[3]名古屋セントラル病院　放射線科

【目的】水頭症の手術による治療は様々だが、そのひとつに頭蓋骨に小さい穴を開け、内視鏡下で CSF の流れを阻害している部位を開放する手術がある。この手術はシャント造設とは異なり手術後の QOL が手術前と変化しないという利点もあるが、内視鏡の死角や、複数の狭窄点があった場合手術のエンドポイントを決めることが難しい。そこで我々は術中 MRI により CSF Flow イメージを撮影し、CSF の流れを確認することにより手術に有用な情報を提供できたので、報告する。

【方法】麻酔導入後患者の頭部をヘッドピンにより 5 点固定する。コントロールとして 3D-T1w,3DT2w,plus gated phase contrast による CSF Flow image の三種類のイメージを撮像する。術者が狭窄ポイントを開放後、術前と同様の撮像し比較する。

【結果】2 症例で視覚的に評価した結果、両症例において側脳室から第四脳室までの CSF の流れを手術前の撮影では確認できなかったが、術後においては確認できた。また、その後の経過においても水頭症の症状が改善した。

【考察】内視鏡下の狭窄部位開放については、小さい開頭範囲により施行できるので、患者の侵襲が低いという利点があるが、一方で狭い視野による手術となるので様々な角度から狭窄部位を観察することが困難な場合や、薄い膜などによる狭窄や閉塞などの場合は画像診断により判断することは困難な場合がある。今回評価した plus gated phase contrast による CSF Flow image は麻酔下、さらに頭部をピンで固定して撮像していることから、体動などアーチファクトの因子については影響が小さいと判断できるため、信頼性の高い画像情報を提供でき、手術の効果を手術直後に確認できる点や手術のエンドポイントを判断する材料として有用であることが示唆された。

O-1-48　トルコ鞍領域における T1WI-VISTA の検討

○榎　　卓也[1]、城本　　航[1]、中野　友也[1]、梅原　孝好[1]、琴浦　規子[1]、中江　保夫[1]、石蔵　礼一[2]、
坂本　　清[1]

[1]兵庫医科大学病院　中央放射線部、[2]兵庫医科大学　放射線医学教室

【目的】VISTA（Volume Isotropic TSE Acquisition）は 3D-TSE 撮像シーケンスであり、高分解能での撮像が可能である。今回、3.0T-MRI 装置を使用し、トルコ鞍領域における T1WI-VISTA についての基礎的な検討を行ったので報告する。

【使用機器】Intera Achieva 3.0T（PHILIPS）、SENSE Head Coil（8ch）、日興ファインズ社製 MRI ファントム 90-401 型

【方法】T1WI-VISTA の基本撮像条件は FOV：130mm，TR/TE：350/shortest msec、FA：70°、TSE factor：8、空間分解能（iso-voxel）：0.8mm であり、profile order：low-high or linear、Refocusing Angle（RA）：30 ～ 180° を検討条件として SE 法と比較し、以下の検討を行った。1. T1WI-VISTA の profile order、RA を変化させ、MRI ファントムを撮像し、CNR の比較を行った。2. T1WI-VISTA の profile order、RA を変化させ、ボランティアを撮像し、アーチファクトの影響を視覚評価した。

【結果】1. profile order を low-high に設定し、RA を大きくすることで、CNR は高くなった。RA を 60° 以上に設定すると、SE 法より CNR は高くなった。2. profile order を linear に設定すると、ノイズが目立った。RA を大きく設定すると白質と灰白質のコントラストは向上したが、ブラーリングの影響が強くなった。また、black blood 効果が減少した。

【まとめ】profile order を low-high、RA を 60° 程度に設定することで、良好な画像が得られた。Iso-voxel で撮像することができる T1WI-VISTA は、MPR の作成が可能であり、トルコ鞍領域において有用である。

O-1-49　下垂体における T1-VISTA の撮像条件の検討

○豊成　信幸[1]、野田誠一郎[1]、川田　賢治[1]、内田　恭裕[1]、片平　和博[2]、武村　　濃[3]

[1]国家公務員共済組合連合会　熊本中央病院　放射線部、
[2]国家公務員共済組合連合会　熊本中央病院　放射線科、[3]フィリップスエレクトロニクスジャパン

【背景・目的】近年、高速 3D Spin Echo 法を用いた VISTA（Volume ISotropic TSE Acquisition）は、多くの領域に用いられ、様々な撮像法で設定可能なシーケンスである。当院では、下垂体のスクリーニング単純検査において、多断面の 2D-SE 法を用いて撮像を行っているため長い撮像時間となる。そこで下垂体を volume data で撮像する 3D T1-VISTA 法で撮像することを試みた。今回我々は、下垂体における 3D T1-VISTA 法の撮像条件を検討したので報告する。

【使用機器・方法】使用装置は Intera Achieva 1.5T（Nova Dual R2.6 PHILIPS 社製）で基礎検討にはファントムを用い、本研究に同意を得たボランティアにおいて検討項目を Profile order、Refocusing FA（RFA）、TSE factor とし、鮮鋭度や組織コントラストを求めた。本研究は院内倫理委員会の了承のもと検討をおこなった。

【結果】基礎検討において RFA を変化させても鮮鋭度はほぼ同等で、TSE factor を多くするとブラーリングの影響で鮮鋭度が欠ける結果となった。Linear order は、Low-high よりも高信号で位相方向にブレをわずかに生じたが、設定上 half scan を併用したためであり、臨床データの冠状断 MPR では、基礎検討の同条件において Linear order は鮮鋭度が優れていた。また臨床データにおいて RFA を浅くした場合、信号低下が著明となり、下垂体前葉 / 後葉の CNR は低下した。至適条件で求めた T1-VISTA 法のコントラストは 2D-SE 法と同等であった。

【考察】下垂体の T1-VISTA の撮像条件において、多断面で撮像する 2D-SE 法よりも短時間撮像となった。そのため小児に対する検査時間や体動の影響を軽減することが有効となり、下垂体の形態を多断面で観察することで容易に診断評価が可能であると期待される。

O-1-50　正常下垂体の拡散能 : DSDE preparation を用いた 3DTFE 法による検討

○樋渡　昭雄[1]、吉浦　　敬[1]、栂尾　　理[1]、山下　孝二[1]、鎌野　宏礼[1]、菊地　一史[1]、園田真二郎[2]、
木村　知子[2]、大賀　正浩[2]、小林　幸次[2]、小原　　真[3]、本田　　浩[1]

[1]九州大学　大学院　医学研究院　臨床放射線科学、[2]九州大学病院　放射線部、
[3]フィリップスメディカルシステムズ株式会社

【目的】日常臨床で用いられる EPI-DWI では、正常下垂体を評価することは不可能である。新しく開発された 3D turbo field-echo with diffusion-sensitized driven-equilibrium preparation（DSDE）法による DWI は磁化率アーチファクトに強いという特徴を持つ。本研究の目的は本法を用い、正常下垂体前葉の拡散能を評価することである。

【対象と方法】本研究にあたり、5 名の正常ボランティア（男性 5 名、30-46 歳）の基底核レベルの頭部を、DSDE 法（ボクセルサイズ 1.5 × 1.5 × 1.5 mm^3、撮像時間 5 分 22 秒）と EPI 法（1.5 × 1.9 × 3.0 mm^3、撮像時間 48 秒）による DWI を用いて撮像し、各構造の ADC 値を測定した。次いで 7 名の正常成人ボランティア（男性 6 名、女性 1 名、27-46 歳）を DSDE 法を用いて撮像し矢状断再構成像上で行い、下垂体、橋、小脳を評価した。

【結果】正常ボランティアを用いた基底核部の ADC 値は DSDE 法と EPI 法には相関関係がみられた（$r = 0.88, p < 0.001$）。DSDE 法では全例で正常下垂体が同定可能であった。DSDE 法を用いた ADC 値は正常下垂体が $1.32 \pm 0.11 \times 10^{-3}$ mm^2/s であり、橋（$0.95 \pm 0.18 \times 10^{-3}$ mm^2/s）や小脳（$0.84 \pm 0.24 \times 10^{-3}$ mm^2/s）より有意に高値であった（$P < 0.05$）。

【結語】DSDE 法を用いることで、高い空間分解能で磁化率アーチファクトの少ない DWI を得ることができ、正常下垂体の拡散能評価が可能であった。

O-1-51　頭部造影 MRI 撮像における 3D T1 Cube の有用性

○上中　　治[1]、大橋　美香[1]、小森　芳樹[1]、杉本　貴志[1]、石崎　雄大[1]、森　　浩希[1]、目崎　一成[1]、
西原　圭祐[1]、伊藤　勝陽[1]、酒井　政人[2]、松尾　祥司[2]

[1]JA尾道総合病院　放射線科、[2]GEヘルスケア・ジャパン株式会社

【目的】3 テスラ装置による頭部造影 3DMRI 撮像では、T1 延長の影響があり十分なコントラストを得られていない状況や、GRE 法を使用した場合 Inflow 効果が強く血管と病変との区別が困難なことがある。今回検討した 3D T1 Cube 法は、Modulated Flip Angle を用いることにより、高いコントラストで inflow 効果の影響が少ない 3D Fast SE 画像を得ることができる。今回われわれは 3D T1 Cube 法を頭部造影 MRI 検査に用いるため、最適撮像条件の検討と従来法及び昨年検討を行った Inhance 3D Velocity 法について比較検討を行ったので報告する。

【使用機器】GE 社製 Discovery MR750 3.0T ver.22 HNS NV Head coilAdvantage Workstation ver.4.5 日興ファインズ社製 90-401 型 MRI ファントム

【対象及び方法】対 象は健常ボランティア 20 名と日興ファインズ社製ファントム。検討方法は ETL（Echo Train Length）8 ～ 32、RBW（受信バンド幅）± 20.8kHz ～± 125kHz、TR200msec ～ 1200msec、をそれぞれ変化させながら SNR,CNR を算出し検討した。また、撮像法による比較として 3D T1 Cube 法と従来法（3DFSPGR 法）、Inhance 3D Velocity 法の3種類に対し SNR,CNR を算出及び 5 段階の視覚的評価を行い検討した。また今回の検討は造影後撮像であることから、IR プリパレーションパルスを用いた GRE 法（BRAVO）は対象から除外した。

【結果】ETL を大きくすると、SNR の変化は小さかったが CNR は徐々に低下した。RBW を大きくすると CNR は 62.5kHz まで徐々に上昇し、その後の変化は小さかった。TR を大きくすると CNR は急激に上昇し 400msec ～ 500msec を最高にその後は徐々に低下した。視覚的評価では血管の非描出能について 3D T1 Cube が最も優れていた。

【結語】3D T1 Cube 法は撮像時間では従来法より延長したものの、SNR,CNR 及び描出能において高い優位性が確認できた。したがって頭部 3D 造影後 MRI 検査においては最も優れた撮像法と考える。

O-1-52　脳画像コントラスト作成のための位相差強調画像法（PADRE）における位相画像関数の役割

○米田　哲也、肥合　康弘

熊本大学　大学院生命科学研究部　医療技術科学講座

【目的】位相画像情報は組織の磁気応答に鋭敏であるため、高空間分解能画像として、特に高磁場では有意義な画像情報を提供しており、近年多くの研究者が位相画像の研究に取り組んでいる。今後予想される医療用 MRI の高磁場化に伴い、ますます位相情報は、空間分解能だけでなく位相値そのものが細かな医療情報を提供すると考えられるため、任意の位相帯域を自由に選択強調することは、将来の位相画像技術にとって重要であると考えられる。そこで、我々は位相を任意に選択し強調する方法である位相差強調画像化法（PADRE）を提案し、強調を行う関数の一つとして、一般化された指数関数によって定義される位相画像関数（PI- 関数）を採用した。この PI- 関数は、主に三つのパラメタを有し、複雑で自由度の高い強調を行うことを可能にしている。本研究では、まず PI- 関数の定義と数学的挙動を示し、脳画像コントラスト作成のために特化して使用した場合のそれぞれのパラメタの特性と、コントラスト作成のための最適な組み合わせを検討した。

【方法】3TMRI （Achieva 3.0T, Philips Healthcare, the Netherlands）を使用し、Echo-Shifted sequence である 3D-PRESTO を用いて TE/TR=50/shortest の条件で、230 × 230mm^2 FOV を 512 × 512matrix で健常ボランティアの頭部を撮像した。得られた画像信号に homodyne filter 処理を施し、high-pass filter 効果を得て phase wrap を除去した。この時の kernel size は 128 × 128 を用いた。得られた unwrapped phase 画像を用いて、位相を選択し、deoxygenated blood などに関係する（右手系で）負の位相を強調する血管強調画像と、主に正の位相を強調する組織強調画像を、明快な理解のため PI- 関数内の三つのパラメタのうち二つを変えながら作成した。

【結果】今回変動させた二つのパラメタは、数学的には強調を行う位相帯域を選択するためにも用いることが可能であるため、位相選択を自動的に行うことができる PADRE に適した関数である。血管強調画像作成に際しては、やや弱めの強調で十分なコントラストが作成できるが、組織強調の場合は、部位に応じて二つのパラメタの組み合わせを選ぶ必要があると考えられる。

O-1-53　位相差強調画像化法（PADRE）における位相ノイズ除去の組織コントラストへの影響

○米田　哲也、肥合　康弘

熊本大学　大学院生命科学研究部　医療技術科学講座

【目的】磁場強度が上昇するに従い、Gradient Echo 系 sequence（GRE）が SAR を抑制しつつ画像を得るために重要な役割を持ち、さらに GRE で得られる画像情報は、proton 密度を示す magnitude 画像だけでなく、組織の磁性を鋭敏に反映する位相画像情報を提供する利点を持つ。このような中、我々は位相を選択的に強調し、様々な組織コントラストを一度の撮像で実現する位相差強調画像化法（PADRE）を提案してきた。PADRE は位相を選択的に「強調しない」という機能をあえて備えることにより、特に短い TE などで集積する、位相値零点付近の位相ノイズを選択的に反映しない「位相ノイズ除去」を行うことを可能とし、その結果、微細な血管のようなノイズに埋もれやすい信号などを描出することができると考えられる。そこで本研究では、位相ノイズ除去の効果を血管の描出に重きを置いた場合（血管強調）と、それ以外の組織の描出に使用する場合（組織強調）とで比較し、適切なノイズ除去の閾値を検討する。

【方法】3TMRI（Achieva 3.0T, Philips Healthcare, the Netherlands）を使用し、Echo-Shifted sequence である 3D-PRESTO を用いて TE/TR=50/shortest の条件で、230 × 230mm^2 FOV を 512 × 512matrix で健常ボランティアの頭部を撮像した。得られた画像信号に homodyne filter 処理を施し、high-pass filter 効果を得て phase wrap を除去した。この時の kernel size は 128 × 128 を用いた。得られた unwrapped phase 画像を用いて、位相を選択し、deoxygenated blood などに関係する（右手系で）負の位相を強調する血管強調画像と、主に正の位相を強調する組織強調画像を位相画像関数（PI- 関数）内に設定されている位相ノイズ除去の効果を変えるパラメタをπ（rad）の 0~5% まで変化させて作成した。得られた画像からコントラストを観測し、最適な位相ノイズ除去パラメタを決定した。

【結果】血管強調画像ではノイズ除去は大きな役割をもち、本撮像条件では約 3% 程度が最適なノイズ除去の値だと考えられる。組織強調では逆にノイズ除去を行わないほうがコントラスト向上を図ることができるため、位相選択に応じて適切なパラメタ設定が必要であることがうかがえる。

O-1-54　磁化率強調位相マップを用いた貧困灌流域描出の基礎的検討

○豊嶋　英仁、中村　和浩、茨木　正信、木下　俊文

秋田県立脳血管研究センター　放射線科診療部

【目的】主幹脳動脈の閉塞や狭窄により酸素摂取率（OEF）が上昇した貧困灌流の定量評価は，治療方針のために有用である．貧困灌流域ではデオキシヘモグロビンが増加するため，BOLD 効果を反映して T2*w や SWI 等の磁化率強調像で定性的に描出される症例がある．今回，貧困灌流状態を半定量評価するために，磁化率強調位相マップ（位相マップ）の試みを検討した．

【方法】位相マップの作成は，まず 3D-FLASH（TR33ms，TE22ms，FA15 度，マトリックス 312 × 384，スライス厚 5mm）で撮像した生データから開発環境 IDEA を用いて k 空間データを得た．次に，この k 空間データを逆フーリエ変換した複素画像をローパスフィルタ処理した複素画像で除算した複素画像から位相マップを作成した．ローパスフィルタ処理はハニングフィルタを用いて，底辺の直径をフィルタサイズとした．位相マップは－π～πの値を有する．MRI は Siemens Magnetom Verio 3T、32 チャンネルヘッドコイルを使用した．対象は，MRI および PET 検査を同時期に実施した慢性期脳血管障害 5 例．健常域および PET 検査で OEF が上昇した貧困灌流域における位相差の特徴を評価した．

【結果】健常域では，白質の位相がほぼ 0 を示し，灰白質および表在大脳静脈の順に位相差が増加した．フィルタサイズの拡大により不均一性が低減したが，灰白質および表在大脳静脈の位相差も減少する傾向を示した．フィルタサイズ 65 では白質と大脳静脈の位相差は 1 以下であった．貧困灌流域では健側に比べて組織の位相差がやや増加した．

【考察】健常域に対して軽～中程度な貧困灌流域の位相差は，比較的小さい．位相差を強調させるために TE やローパスフィルタサイズの至適化が必要である．また、貧困灌流域の描出を向上させるために位相マスクの検討も課題である．

O-1-55　磁化率強調画像において磁性による画像への影響

○一志圭太郎[1]、宮崎　　功[2]、吉川　宏起[3]、土屋　一洋[2]、引屋敷聖晴[1]

[1]武蔵野赤十字病院　放射線科、[2]杏林大学医学部付属病院　放射線部、
[3]駒澤大学大学院　医療健康科学研究科

【目的】磁化率強調画像において、常磁性物質と反磁性物質という磁性の異なる物質の位相シフトの違いが及ぼす影響についてファントム撮像による基礎的検討を行い、第 38 回日本磁気共鳴医学会大会にて報告した。今回、臨床例の画像において、その影響について検討したので報告する。

【方法】検討の対象は常磁性物質として微小出血が存在する症例、反磁性物質として石灰化が存在する症例である。使用機器は東芝メディカルシステムズ社製 1.5TMRI 装置 Excelart Vantage powered by ATLASTM、ATLAS head coil 12ch である。撮像パラメータは TR ／ TE ＝ 50ms ／ 40ms、FA ＝ 20°、高速化率＝ 2.5、b factor ＝ 4、スライス厚＝ 1.5mm、FOV ＝ 22 × 22cm、マトリクス =320 × 320 とした。検討内容として high-pass filter 処理をした位相画像において両者の位相分布の比較を行った。また、後処理を行う前後の画像において、描出された微小出血と石灰化に対し信号値の profile curve を描き、profile curve から脳実質を base とした peak の半値幅の測定を行い比較した。なお、撮像は Ax 断面のみ行ったが、Z 軸（静磁場）方向の影響を評価するため、それぞれの画像を MPR により Co・Sg 表示し、X・Y・Z 軸方向の位相・半値幅を比較した。

【結果・考察】微小出血では high-pass filter 処理を行った位相画像において Z 軸方向の両端が負位相となり、後処理の前後において半値幅は Z 軸方向のみ長くなった。一方、生理的石灰化である松果体の石灰化では X・Y 軸方向の両端が負位相となり、半値幅は X・Y 軸方向に長くなった。また、病的石灰化である髄膜腫に伴う石灰化では位相シフトがわずかであるため後処理による半値幅の変化は見られなかった。臨床では様々な構造の石灰化が存在すると考えられ、それらの位相分布は異なるパターンを示すことが示唆された。また、high-pass filter 処理を行った位相画像によって磁性による位相の変化が視覚化でき、微小出血や生理的石灰化などの鑑別に有用な可能性が示唆された。さらに、これらの検討によって、位相シフトの変化による後処理の効果について調べることができた。

O-1-56　高分解能位相差強調画像法を用いた黒質構造の描出：パーキンソン病の診断への応用

○渡辺　啓太[1]、掛田　伸吾[1]、西村　譲治[1]、大成　宣弘[1]、佐藤　　徹[1]、興梠　征典[1]、岡田　和将[2]、
辻　　貞俊[2]、米田　哲也[3]、肥合　康弘[3]

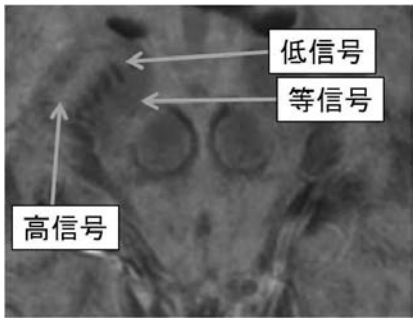
[1]産業医科大学病院　放射線科学教室、[2]産業医科大学病院　神経内科、[3]熊本大学　医学部　保健学科

目的：パーキンソン病（PD）患者の黒質（SN）では神経細胞の消失に伴い鉄沈着を認めることが知られているが、通常の MRI でこの変化を視覚的に捉えることは困難である。相差強調画像法（Phase Difference Enhanced Imaging: PADRE）は位相差情報を適切に区分し強調する技術である。今回、PD の診断における脳幹部の高分解能 PADRE の有用性を検討したので報告する。

方法：はじめに、正常被験者 3 名を用いて SN の内部構造が描出されるように PRDRE を最適化した。最適化された PRDRE では SN 領域が層構造として描出された（図）。次に、PD 患者 23 例と正常コントロール 23 例の PRDRE を撮像した。神経放射線科医が赤核の最大断面スライスの PADRE について、SN 領域の層構造のコントラストを 3 段階（1= 明瞭、2= やや明瞭、3= 不明瞭）、SN 領域の低信号域の割合を 3 段階（1= 全体の 1/3 以下、2=1/3 ～ 2/3、3=2/3 以上）でそれぞれ評価した。

結果：正常コントロールに比べ、PD では SN 領域の層構造が不明瞭化し（2.68 vs 1.48, < 0.01）、SN 領域が低信号化した（2.61 vs 1.38, < 0.01）。

結論：PD では、正常者の PADRE で層構造として描出される SN 領域が不明瞭化した。これは、PD の SN における鉄沈着の亢進を反映する所見かもしれない。



O-1-57　3D SPGR と Phase sensitive imaging における microbleeds 描出能の比較

○井手口怜子[1]、森川　　実[1]、榎園美香子[1]、上谷　雅孝[1]、石丸　英樹[2]、中島　一彰[2]、堀江　信貴[3]、永田　　泉[3]、野崎　　敦[4]

[1]長崎大学病院　放射線科、[2]独立行政法人国立病院機構　長崎医療センター、
[3]長崎大学病院　脳神経外科、[4]GEヘルスケアジャパン

【目的】もやもや病における microbleeds（MBs）は脳出血の予測因子の 1 つとして報告されており、その評価は臨床的に重要である。SWI による磁化率強調画像は MBs の検出に有用であるが、撮像機種が限られている。我々は研究用ソフトウェアを用いて long TE の 3D SPGR から磁化率強調画像として Phase-sensitive imaging（PSI）を作成している。今回 MBs の検出能における 3D SPGR と PSI を retrospective に比較検討した。
【方法】対象は 2007 ～ 2010 年にもやもや病と診断された 33 例 (5 ～ 59 歳､平均 28 歳､女性 21 例､男性 12 例)。使用機種は GE 社製 Signa HDx 3.0T で、3D SPGR の撮像パラメータは TR 44ms、TE 30ms、FA 30°、スライス厚 2.0mm、マトリックス 320 × 192、FOV 20cm である。3D SPGR および PSI を各々 minimum intensity projection 処理した後、3D SPGR、PSI および 2D T2*WI（2D GRASS）の 3 者間で MBs の描出能を 3 段階で評価した。
【結果】3D SPGR は PSI とほぼ同程度の MBs 描出能を有し、grading もほぼ同様であった。病変が小さい場合には PSI の方がより明瞭に描出されたが、拡張した深部静脈が認められる際や頭蓋底に近い部分では MBs の描出が困難な場合もあった。2D T2*WI では、3D SPGR や PSI と比較して MBs の描出能は明らかに低下し、grading も低い傾向だった。
【結論】3D SPGR は、PSI のような静脈の描出向上は十分得られないが、MBs の描出はほぼ同程度であり、もやもや病の MBs 評価に磁化率強調画像が使用できない場合には代替可能な撮像法と考えられた。

O-1-58　脳神経疾患における 3T MRI を用いた Flow Sensitive Black Blood（FSBB）の有用性

○東　　久登[1]、小川　智之[1]、西本　　健[1]、佐野村隆行[2]、加藤　　勤[2]、宮本　良仁[2]、三谷　悦也[2]、吉村真由美[3]

[1]住友別子病院　脳外科、[2]住友別子病院　放射線部、[3]東芝メディカルシステムズ㈱

【背景・目的】Flow Sensitive Black Blood（FSBB）は、3D FE に弱い MPG を印加し、T2*（磁化率強調画像）＋ Flow（血流）を低信号として描出することにより、微細な出血や詳細な動静脈の描出が可能である 1-3)。すでに 1.5T MRI では、実用化されているが、今回、3T MRI を用いて種々の脳神経疾患に対して検討を行ったので報告する。
【方法】平成 21 年 11 月より当院脳神経外科で 3T MRI 装置（東芝製 Vantage Titan3T）を用いて、FSBB 法で撮影した 103 症例（111 例）について検討した。撮影条件は、TR:29ms TE:20ms FA:10°　Slice 厚 :2.0mm 撮像枚数：110 枚 観察方法 MinIP 法 40mm 厚で行った。
【結果】症例の内容は、男 60 症例　女 43 症例　平均年齢 65 歳（16 ～ 94 歳）で、疾患別では、脳血管障害 60 症例、脳腫瘍 12 症例、頭部外傷 4 症例、神経変性疾患 4 症例、三叉神経痛 1 症例、感染性疾患 1 症例、頭痛やめまい、耳鳴りが 21 症例であった。脳血管障害において FSBB は出血の検出、特に陳旧性出血の描出が通常の磁化率強調画像と比較して良好であった。また、脳動静脈奇形の症例では、Nidus 周囲の異常血管の状態の把握に有用であった。脳腫瘍症例では、頭蓋底の腫瘍が多く、MinIP 処理による背景の低信号化や磁化率アーチファクトのため、充分な画像が得られなかった。頭部外傷では、脳内血腫の描出は良好であった。神経変性疾患のアミロイド関連血管炎においては、多数の陳旧性皮質下出血が描出され、診断に有用であった。全体として、意識障害などで体動のある症例の撮影は困難であった。
【結論】3T を用いた FSBB 法は、脳内出血を伴う脳神経疾患の診断に有用であると思われる。1）Kimura at al. ISMRM 2007,pp3015.　2）Tsuchiya et al. ISMRM 2007,pp3016.　3）Gotoh et al. JMRI 2008;29:65-9.

O-1-59　位相分布を用いた新たな老人斑検出法の研究

○三尾　素平[1]、伊豆野勇太[1]、内田　英里[2]、安岡　沙織[2]、寺沢　宏明[3]、岩本　成人[3]、米田　哲也[4]

[1]熊本大学大学院　保健学教育部、[2]熊本大学　医学部　保健学科、[3]熊本大学大学院　生命科学研究部、[4]熊本大学大学院　生命科学研究部　医療技術科学講座

【目的】近年 MRI の高磁場化に伴い、組織コントラスト描出能に優れた位相画像情報が注目されている。これは組織が作り出す局所磁場の変化に位相が鋭敏に応答するためであり、このためアルツハイマー病の病理変化の一つである老人斑内に沈着する鉄などが、位相信号変化として捉えることができる。そこで本研究では、遺伝子改変マウス（APP マウス）およびコントロールマウスの脳内位相分布の検討を行い、将来の保険診療で、老人斑検出を位相分布の違いにより簡便に行うための検出法の研究を行った。

【方法】APP マウスおよびコントロールマウスの脳を取り出した後、7T-MRI 装置（Bruker BioSpin, Germany）下で 3D-FLASH を用いて撮像を行い、magnitude 画像と位相画像を同時に取得した。主な撮像条件は、TR / TE : 50 / 12.8 ms、Flip Angle : 20°、Matrix size : 194 × 128 × 82（0.08 mm isovoxel）、加算 : 24 回である。老人斑は皮質、海馬および視床で特に多く集積するため、これらの部位の位相値を収集し、脳実質の位相分布を求めた。ここで位相値を収集するにあたっては、アーチファクトの影響を防ぐために、磁化率変化の影響を大きく受ける組織境界近傍の位相値は収集を行わなかった。

【結果・考察】APP マウスおよびコントロールマウスの求めた脳実質の位相分布は、両者ともにほぼ Gauss 分布（| 中心値 | < 0.004 rad）に従うことが分かった。さらに両者の位相分布を比較したところ、Gauss 分布の特徴量である標準偏差はコントロールマウスよりも APP マウスのほうが大きかった。しかしながら高位相値での位相分布は、Gauss 分布と一致しなかったため、本研究では得られた位相分布が機械的ノイズと組織信号に由来すると考え、二重 Gauss 分布モデルを提案し、これを説明した。本モデルにより組織に由来する分布は、APP －コントロール間に明確な差を認めることができた。この分布の違いを利用し、簡便に老人斑の有無と程度を鑑別する方法を理論的な側面と共に報告する。

O-1-60　3.0T MRI を用いた MR マンモグラフィ超早期相ダイナミック撮像の試み

○結城　雅子、山村憲一郎、大森　直樹、稲田　悠紀、鳴海　善文

大阪医科大学　医学部　放射線科

【目的】3.0T MR 装置を用いたダイナミック MR マンモグラフィに、超早期相撮像を組み入れた撮像法の有用性を検討する。

【方法】対象は乳腺疾患が疑われた患者 20 例（36-69 歳）。使用機種は GE 社製 MRI HDxt 3.0T。腹臥位にて両側乳房専用 8ch コイルを使用。造影ダイナミック撮像は VIBRANT による高速 3D 撮像、水平断。超早期相は、FOV=32cm、TR/TE=4/2.1、matrix=256 x 320、NEX=0.7、スライス厚 / 間隔＝ 2/1mm、スライス数＝ 140、撮像時間＝ 30 秒。通常のダイナミック撮像は、FOV=32cm、TR/TE=4.5/2.14、matrix=414 x 414、スライス厚 / 間隔＝ 1.6/0.8mm、スライス数＝ 232、撮像時間＝ 2 分。造影剤の注入速度 2ml/ 秒。注入開始 10 秒後に超早期相撮像を開始し、60 秒後から 3 相撮像。K-space center は、それぞれ 25 秒（1 相目）、2 分（2 相目）、4 分（3 相目）、9 分（4 相目）とした。画像（1、2 相目）から subtraction および MIP 像を作成した。検討方法は、20 例 40 乳房検体について、超早期相での濃染の有無、通常ダイナミック撮影での濃染パターン・範囲を、組織結果と比較した。

【結果】組織結果の得られた 13 検体は、良性病変 7 検体（線維腺腫 3、線維化 1、良性あるいは乳腺症 3）、悪性 6 検体（すべて浸潤癌、乳頭腺管癌 4、硬癌 1 、粘液癌 1 ）。超早期相、遅延相いずれも濃染しないものは 14 検体。悪性病変はすべて超早期相で濃染していた。明らかな濃染を認めなかったが組織の得られた 3 検体は、いずれも良性病変であった。良性病変にも早期濃染を認めるものもあった。濃染パターンは漸増型が多く見られた。

【結論】ダイナミック超早期相で濃染が認められた場合には、腫瘍性病変を考慮する必要がある。超早期相画像はコントラストや画質においても診断に支障は認めなかった。

O-1-61　3T MRM における脂肪抑制効果の検討および病理との比較

○千葉　寿恵[1]、山川　陽子[2]、宮本　良仁[2]、加藤　　勤[2]、今泉　裕行[1]、吉村真由美[1]、山下　裕市[1]

[1]東芝メディカルシステムズ株式会社、[2]医療法人　住友別子病院　放射線部

【目的】

3T 装置では SNR が理論上 2 倍となることから、さらなる画質向上が期待されている。しかし、1.5T 装置に比べ磁化率効果が高く、高周波周波数を用いているため、静磁場（B_0）、RF 磁場（B_1）の不均一の影響を受けやすく、MRM において脂肪抑制不良の原因となる。

今回、B_1 不均一改善技術 Multi-phase Transmission（以後 MPT）および 2 発の脂肪抑制パルスを印加する Enhanced Fat Free 法（以後 EFF）を用いることにより脂肪抑制効果について検討し、得られた MRM と病理での腫瘤サイズを比較したので報告する。

【方法】

使用装置は、東芝社製 Vantage Titan™ 3T、コイルはブレスト SPEEDER を用い、同意の得られた健常ボランティアおよび 2011 年 3 月から 9 月の期間に MRI 検査が施行された症例を対象とした。撮像条件は、シーケンス FFE3D を用い、TR=5.5、TE=2.5、FA 15°、SPEEDER factor 3、NEX1、ST 1mm、FOV 35 × 25cm、Resolution 0.4 × 0.4mm である。検討内容は、ボランティアにて MPT の有無、各脂肪抑制法 STIR、FatSAT、Robust、EFF による脂肪抑制効果の比較を行い、臨床では MRM 腫瘤サイズと病理評価の相違について検討した。

【結果】

脂肪抑制 T2WI および脂肪抑制 T1WI において、QD 送信では脂肪抑制効果が不良であったが、MPT では濃度ムラなく両側均一な脂肪抑制効果が得られた。また、脂肪抑制法の比較検討では EFF 法が両側均一な脂肪抑制効果を得られ、コントラストが高かった。臨床においても安定した抑制効果を示し、腫瘤サイズを病理結果と比較すると同等の大きさを示した。非腫瘤性病変においては明瞭な拡がりが確認できた。

【結論】

MPT を用い、脂肪抑制法 EFF を使用することで、3T MRM において良好な脂肪抑制画像が得られた。MRM では病理と同様な腫瘤サイズを示し、非腫瘤性病変の拡がりを確認できた。

O-1-62　浸潤性乳癌の MRI 所見と Ki-67 発現率との関連性の検討

○山野　理子[1]、安藤久美子[1]、石蔵　礼一[1]、廣田　省三[1]、三好　康雄[2]、伊藤　　敬[3]、廣田　誠一[3]

[1]兵庫医科大学　放射線科、[2]兵庫医科大学　乳腺外科、[3]兵庫医科大学病院　病理部

【背景】Ki-67 は細胞増殖マーカーの一つで、乳癌では悪性度、予後、化学療法の感受性等に相関することが知られている。

【目的】浸潤性乳癌の Ki-67 発現率と MRI 所見の関連性について検討する。

【対象】生検または手術により組織学的に浸潤性乳癌と診断され、術前もしくは術前化学療法前に造影 MRI 検査と Ki-67 発現率が測定された女性 81 名（平均年齢 54 歳；20 － 84 歳）

【方法】Ki-67 発現率により 14％以上（高値群）と 14％未満（低値群）の 2 群に分け、組織型、腫瘍径、ACR BI-RADS-MRI に基づいた dynamic study を中心とした MRI 所見を比較検討した。

【結果】高値群は 44 例、低値群は 37 例で、前者では充実腺管癌、後者では乳頭腺管癌が多く有意差を認めた。腫瘤性病変と非腫瘤性病変の内訳は、高値群、低値群でそれぞれ 34：10、30：7 であった。腫瘤性病変での平均腫瘍径は高値群が 27.1mm、低値群が 16.5mm で高値群に大きい傾向がみられた。腫瘍の形状には両群間で有意差はなかった。腫瘍の辺縁は高値群では irregular margin が、低値群では spiculated margin が多く、有意差が認められた。造影パターンでは高値群では heterogenous enhancement と rim enhancement が、低値群で rim enhancement が多くみられた。ダイナミックカーブは両群間で有意な違いはなかった。非腫瘤性病変では高値群、低値群ともに segmental な分布を示し、clumped pattern が多くみられた。Clustered ring enhancement は両群ともに半数以上で認められた。

【結語】Ki-67 高値群の腫瘤性病変は、irregular margin を持ち、heterogenous、rim enhancement を示すのに対し、低値群の腫瘤性病変は spiculated margin を有し、rim enhancement を示すものが多くみられた。非腫瘤性病変では両群間に有意な差は認められなかった。

O-1-63　RESOLVE を用いた高分解能拡散強調画像による DCIS の描出

○金尾昌太郎、片岡　正子、飯間　麻美、阪口　怜奈、武田　和奈、大西奈緒子、富樫かおり

京都大学大学院　医学研究科　画像診断学・核医学教室

【目的】本研究の目的は、乳房 MRI において readout segment EPI を用いた高分解能拡散強調画像（HR-RESOLVE）が、Single Shot EPI を用いた従来の拡散強調画像（SS-EPI）と比較し、ductal carcinoma in situ（DCIS）の診断能が向上するか検討することである。

【対象・方法】 2010 年 10 月から 2011 年 5 月の間に、乳房 MRI でダイナミック撮像による造影 MRI（CE）と二種類の拡散強調画像を撮影された症例のうち、浸潤性乳管癌や腫瘤性病変がみられた症例を除く 24 名、26 病変。二種類の拡散強調画像の撮像パラメータは以下の通り。1）HR-RESOLVE: readout segmented EPI（9 shots）, TR/TE=6800/60ms, 1.0x1.0x2.5mm, 40 slices, b=0 and 850, NEX=1, iPATx2, 4min 20sec、2）SS-EPI: single shot EPI, TR/TE=7000/62ms, 2.0x2.0x3.0mm, 48 slices, axial, b=0 and 1000, NEX=3, iPATx2, 1min 59sec。二名の読影者により、CE、HR-RESOLVE、SS-EPI それぞれの画像に対し、BI RADS MRI によるカテゴリー分類を行なった。カテゴリー 4,5 を陽性とし、感度特異度を比較した。

【結果】7 病変が組織学的に DCIS と診断され、残りの 19 病変のうち 5 病変が組織学的に、14 例が臨床的に良性と判定された。感度・特異度については二名の読者間に差は見られなかった。CE は感度 100%（7/7）、特異度 79%（15/19）、HR-RESOLVE は感度 86%（6/7）、特異度 74%（14/19）、SS-EPI は感度 43%（3/7）、特異度 79%（15/19）であった。HR-RESOLVE は SS EPI と比較し、有意に診断能の向上が見られた。

【結語】 RESOLVE を用いた高分解能拡散強調画像は、従来法と比較し DCIS の診断能の向上が見られる。

O-1-64　MRI 拡散強調像（DWI）による乳がんスクリーニングの妥当性に関する前向き研究：preliminary result

○石山　公一[1]、伊藤　亜樹[2]、片寄　喜久[3]、成田　孔明[4]、中山　美保[4]、吉田　博一[4]、泉　　美来[4]、橋本　　学[1]

[1]秋田大学　医学部　放射線科、[2]秋田大学　医学部　外科学講座、[3]市立秋田総合病院　外科、[4]秋田大学医学部附属病院　中央放射線部

【目的】DWI を乳がんスクリーニングとして用いることの妥当性を前向きに検討すること。

【方法】30 歳以上 75 歳以下の健常ボランティア 100 名（平均年齢 44 歳）を対象に、DWI（b=0,800,1500）と MMG（2 方向）を前向きに施行した。使用機種はＧＥ社 Excite HD 1.5T、4 チャンネル乳腺コイルを使用し腹臥位、両側乳腺の同時撮像とした。MRI は DWI の他に脂肪抑制 T1, 脂肪抑制 T2 強調像も撮像し、一人当たりの検査時間は平均 15 分であった。2 名の医師（NPO 法人マンモグラフィ検診精度管理中央委員会Ａ判定）の合議制で要精検 / 精検不要を判定した。DWI の判定基準は、「高信号の腫瘤性病変で ADC 値 1.2 × $10^3$$mm^2$/sec 未満を示すもの（b=800）」または「がんを疑う分布を示す高信号の非腫瘤性病変」とした。

【成績】DWI の要精検率は 7.0%、MMG の要精検率は 5.0%、両者を総合した要精検率（MRI or MMG のいずれかで要精検であったもの）は 10.0% であった。要精検者については現在精密検査中である。精査不要者の中間期乳がんについては 2 年後にアンケート調査を行い、偽陰性率を調査予定である。

【結論】健常者を対象とした DWI スクリーニングの要精検率は 7.0% であり、MMG に比較してやや高いものの許容される範囲内であった。

O-1-65　MRI による乳癌術前化学療法の早期効果判定

○黒木　嘉典、吉田　慶之、山本　孝信、関口　隆三

栃木県立がんセンター　画像診断部

【目的】乳癌術前化学療法（NAC）の早期効果判定が Proton MR spectroscopy（MRS）と Diffusion-weighted MR Imaging（DW-MRI）にて可能であるか検討した。

【方法】対象は NAC 前と 2 コース後に MRS と DW-MRI が施行された浸潤性乳管癌 18 例。非浸潤癌、特殊型乳癌、異時性乳癌、重篤な活動性重複癌症例は除外。使用した MR 装置は 1.5 T（Achieva Nova Dual R2.6, Philips）で、Flex S と M の Dual surface system にて腹臥位で撮像。DW-MRI の撮像条件は TR/TE: 5600/81, b factor: 0,500,1000,1500,2000, NEX: 2, Scan time: 157 sec。MRS は Gd-Dynamic study（DCE）後に施行。測定条件は Single voxel: 1.5x1.5x1.5 cm, TR/TE: 1500/270, NEX: 192, 内部標準、測定時間：10 min。DW-MRI では腫瘍全体に ROI を設定し、NAC 前後の ADC の変化率（Δ %ADC）と信号強度を volume histgram にて解析した変化率（Δ %SI）を算出。MRS では NAC 前後の Choline の AUC の変化率（Δ AUCchol）と水で補正した Chol/W の変化率（Δ %Chol/W）を算出。手術後の病理所見から組織学的治療効果判定基準 Grade1 を Ineffective group、Grade2 と Grade3 を Effective group とし DW-MRI と MRS の結果と解析した。

【成績】表 1・表 2 を参照

【結論】NAC の早期効果判定において DW-MRI と MRS は有用な Biomarker となりうる。ただし、MRS の測定条件の改善と DW-MRI の評価法の開発が必要であろう。

表1

	Δ%ADC	Δ%SI
Ineffective: 10	−7	19.1
Effective:8	−29	59.7
p value	0.18	0.005

表2

	Δ%AUCchol	Δ%Chol/W
Ineffective: 10	30.3	−6.5
Effective:8	87.4	82.2
p value	0.0004	0.003

O-1-66　乳癌術前療法における治療早期 MR spectroscopy（MRS）と治療効果の関係について

○河輪　陽子[1]、芝　奈津子[1]、眞鍋　知子[1]、内山菜智子[1]、荒井　保明[1]、北條　　隆[2]、明石　定子[2]、
木下　貴之[2]、清水千佳子[3]、田村　研治[3]、安藤　正志[3]、藤原　康弘[3]、津田　　均[4]、吉田　正行[4]

[1]国立がん研究センター　中央病院　放射線診断科、[2]乳腺外科、[3]乳腺・腫瘍内科、[4]病理科

【背景】乳癌に対し術前化学療法やホルモン療法（以下 PST）が広く施行されるようになってきたが、その効果判定に MRS が期待されている。

【目的】3T proton MRS の PST 経過中の推移と組織学的治療効果から、proton MRS の治療効果判定における役割について検討した。

【対象と方法】2009 年 5 月～ 2010 年 12 月に PST 前・中・後の計 3 回 MRS が撮像され、PST 前 MRS でピークを認め、手術が施行された乳癌 36 症例。平均 53.7 歳（29 － 76 歳）、いずれも女性。PST 前の平均腫瘍径は 41.3mm。組織学的には浸潤性乳管癌 28 例（乳頭腺管癌 2 例、充実腺管癌 11 例、硬癌 15 例）、粘液癌 2 例、浸潤性小葉癌 5 例、浸潤性微小乳頭癌 1 例。使用 MRI 装置は Siemens 社製 3.0T（Trio）で、10-12mm の ROI を設定。PST 中の MRS（以下早期 MRS）は治療 1 クール終了後に、PST 完遂後 MRS（以下治療後 MRS）は術前治療終了後、手術一ヵ月以内に施行した。

【結果】早期 MRS において、11 例にピーク消失を認め、このうち 10 例は治療後 MRS でもピーク消失を維持していた（pCR は 6 例）。これらの組織学的治療効果は、他群と比べ有意に良好であった（p=0.0024）。1 例にピーク再上昇を認め、MR 上の腫瘍径に変化はないものの、治療効果は 0 であった。早期 MRS にてピーク低下を示したのは 14 例。このうち 6 例に治療後 MRS でピーク消失を認めた（pCR は 3 例）。早期 MRS のピーク消失＋ピーク低下群も治療効果は有意に良好であった（p=0.025）。

【結論】3T MRI における早期 MRS は術前療法の治療効果判定に有用と考えられる。

O-1-67　当院における Volume Navigation 機能を用いた US ガイド下生検用乳腺 MRI 検査

○土屋ひろこ[1]、根本　道子[1]、本松　沙理[1]、布川　嘉信[1]、渡部　敏男[1]、谷本　伸弘[2]、奥田　茂男[2]、
大熊　　潔[2]、神野　浩光[3]、高橋麻衣子[3]

[1]慶應義塾大学病院　中央放射線技術室、[2]慶應義塾大学　医学部　放射線診断科、
[3]慶應義塾大学　医学部　一般消化器外科

【目的】乳腺検査において MMG や US で抽出されず、偶発的に MRI 検査のみ抽出される病変に対して、欧米では MRI ガイド下生検が推奨されているが、コストが高く、検査時間の制約がある。しかしながら、Volume Navigation 機能の開発により、この機能を用いた US ガイド下生検（V-navi ガイド下生検）が可能となり、上記の制約を軽減できる。今回、当院における V-navi ガイド下生検のために乳腺 MRI 検査を行った症例を報告する。

【使用機器】GE 製 1.5T MRI（Signa Excite HDxt 1.5T）、8ch Cardiac Array Coil、GE 製 Advantage Workstation 4.2、GE 製 US（LOGIO E9）、GE 製 V-navi 用磁場発生器・磁気センサー MR 用マーカー（ビタミン剤）US 用マーカー（ハイドロコロイド素材のパッド）

【方法】過去に腹臥位で乳腺 MRI 検査を行った画像を元に、目的病変を中心とした約 5 × 5cm^2 の関心領域を決める。表在に MRI 用および US 用マーカーを二重にし、関心領域の四隅に貼り、手術体位を考慮した仰臥位で乳腺 MRI を撮像する。撮像した仰臥位乳腺 MRI の DICOM データを US 装置に取り込み、リアルタイムに US と連動させ、V-navi ガイド下生検を行う。

【結果および考察】MRI と US 間で可能なかぎり同じ体位にし、二重マーカーを関心領域の四隅に貼ることで、V-navi ガイド下生検を行う際に基準点を決めることが容易になった。乳腺 MRI 画像が等ボクセルに近い分解能ほど、DICOM データの MPR 画像を US のプローブの向きに拘らずに、観察しやすい画像が得られた。今後は、目的病変の部位および腹臥位から仰臥位にする際の乳房の変形によって、呼吸や心臓によるモーションアーチファクトの影響を避けるため、周波数方向を考慮することが必要であると考えられる。現時点では 4 症例であるが、今後増える見込みである。

【結語】V-navi ガイド下生検により、MRI 検査のみ抽出された病変に対する組織生検の可能性が示唆された。

O-1-68　肩関節の外転外旋位における最適肢位の検討

○辻　　英雄、藤戸　大介、釘宮慎次郎、香月　伸介、川崎　久充、金子　景子、清田　　綾

福岡整形外科病院　放射線科

【目的】肩関節不安定症における外転外旋位の撮像は病態の把握に有用である。しかし、検査では体位により関節唇、関節包及び関節上腕靭帯（以下、複合体）を明確に描出することができないことがある。そこで今回、肩関節不安定症の前方不安定性に対する外転外旋位の最適肢位の検討を行ったので報告する。

【使用機器】使用装置は GE 製 Signa HDx 1.5T、使用コイルは 3ch shoulder coil、撮像シーケンスは Balanced sequence（Cosmic）を使用した。

【方法】外転角度 105 度・屈曲角度 0 度とし、外旋角度を 0、30、60、90 度と変化させて撮像して複合体を比較した。また外転角度 105 度・外旋角度 90 度で、屈曲角度を 0、30、60 度と変化させて比較した。

【結果】外旋角度 0 度では緊張された複合体の描出はできなかった。外旋角度 30 度では複合体は描出されるが緩んでいた。また、小結節が関節窩の前方にあるため付着する肩甲下筋腱が複合体の前方に描出され、複合体を単独に描出できなかった。外旋角度 60 度、90 度では小結節が関節窩の上方にくるため、緊張された複合体を単独で描出されていた。屈曲角度を大きくしていくと前方の複合体は描出されるが、全長は徐々に短くなった。

【考察】肩関節を内旋すると小結節が前方にくるため、小結節に付着する肩甲下筋腱が前方に描出され、複合体が緩むことにより単独で描出することが困難になることがわかった。よって、外旋角度 60 度以上でのポジショニングをすることが重要だと考えられる。屈曲角度は屈曲させるほど全長が短くなり複合体の緊張度が減少する傾向にあった。複合体を緊張させた方が損傷のある場合に評価が容易になると考えられるため、全長が最大である 0 度が有用であると考えられる。外転外旋位の肢位の基準を把握できたことで、検査前に外転外旋位が可能か判断することができるようになった。

【結語】肩関節不安定症の前方不安定性に対する外転外旋位において、外旋角度は 60 度以上、屈曲角度は 0 度以下すなわち屈曲させずなるべく伸展させて撮像することが複合体を評価する上で重要である。

O-1-69　肩関節検査における Flex-M、Flex-S coil を使用した dual coil 法の有用性

○伊藤　　修[1]、中田　和明[1]、清野　　隆[1]、光井　英樹[1]、森本　規義[1]、高越　浩一[1]、古牧　伸介[1]、平野　紋子[1]、中河真由美[1]、佐藤　大輔[1]、花田善治郎[1]、永山　雅子[2]、渡邊　祐司[2]

[1]倉敷中央病院　放射線センター、[2]倉敷中央病院　放射線科

【背景】当院の肩関節検査は Flex-M coil を対向させて行っている（以下 single coil 法）。dual coil 法は Flex-M coil に加え、Flex-S coil を肩峰から三角筋に沿って半分重ねた状態で同時に使用することで画質向上が期待される。

【目的】肩関節検査において single coil 法と dual coil 法を比較し、dual coil 法の有用性について検討した。

【方法】使用装置は PHILIPS 社製 Achieva1.5T、直径 13cm のボトルファントーム（硫酸銅溶液）を SE で single coil 法と dual coil 法の撮像を行った。解析ソフト Image J を用いて SNR（差分マップ法）と均一性（AAPM）の評価を行った。また、本検討の主旨を十分に説明し同意を得た健常ボランティアによる比較を行った。

【結果、考察】single coil 法は coil に接するファントーム表面から中心に行くにしたがい SNR が低下した。dual coil 法は single coil 法に比べ Flex-S、Flex-M coil に接するファントーム表面の SNR が増加した。しかしファントーム中心の SNR の変化は見られなかった。これは array coil の特徴であるため、撮像目的にあわせた coil 選択とセッティングが必要である。均一性はどちらも良好であった。dual coil 法は single coil 法に比べ複雑なセッティングになるが、腱板付近の信号が顕著に増加し描出能が向上した。よって肩関節検査における有用性が示唆された。今後も検討を重ね他部位への応用を考えていきたい。

O-1-70　前腕回旋と手関節軟骨 T2 緩和時間との関係

○大木　穂高[1]、青木　隆敏[1]、山下　慶子[1]、林田　佳子[1]、高橋　広行[1]、興梠　征典[1]、佐藤　　徹[2]

[1]産業医科大学　放射線科、[2]産業医科大学病院　放射線部

目的：T2 マッピングは関節軟骨におけるコラーゲン配列の不整化や水分含有量の変化を反映し、鋭敏な軟骨変性評価法である。膝関節における関節アライメントが T2 値に影響を与えるとの報告はあるが、手関節に関する検討は報告されていない。3TMRI で前腕の回旋と手関節尺側軟骨の T2 値との関係を評価する。

方法：対象は健常ボランティア 8 例（男性 3 例、女性 5 例、22 ～ 31 歳）。GE 社製の 3T MRI 装置で 8 チャンネルリストコイルを用いて、手関節冠状断 T2 マッピング画像（TR 1000 msec、TE 10.8/21.7/32.5/43.3/54.2/65/75.8/86.7 msec、FOV 8 cm、マトリックス 256 × 256、スライス厚 1.5 mm、撮像時間 8 分 34 秒）を撮像した。撮像は前腕の最大回内位および最大回外位の 2 回行い、T2 値測定の ROI は手関節尺側軟骨 4 ヶ所（遠位橈尺関節橈骨側、橈骨月状骨間橈骨側 1/4、月状骨近位側尺側 1/3、月状骨近位側中央 1/3）に設定した。

結果：月状骨近位側尺側 1/3 および中央 1/3 の軟骨 T2 値は回旋の影響を受けなかったが、遠位橈尺関節橈骨側および橈骨月状骨間橈骨側 1/4 の軟骨 T2 値は外旋により有意差をもって低値を示した。

結論：前腕の回旋は遠位橈尺関節および橈骨手根関節における関節軟骨 T2 値に影響を与える。3T MRI を用いた手関節冠状断 T2 マッピング画像は、手関節の圧力分布変化の解析に使用可能と思われる。

O-1-71　CHESS を使用した両手同時撮影における脂肪抑制画像は「米パッド」によって改善できる

○守屋　　進[1]、三木　幸雄[2]、神島　　保[3]、金柿　光憲[4]、横林　常夫[1]、石川　光紀[1]

[1]医療法人　石川医院、[2]大阪市立大学大学院　医学研究科　放射線医学教室、
[3]北海道大学大学院　保健科学研究院　医用生体理工学分野、
[4]京都大学大学院　医学研究科　放射線医学講座（画像診断学・核医学）

【背景】関節リウマチに対して、手の造影 MRI を実施することにより、早期の病変や治療による変化を鋭敏に捉えられることが知られており、さらに両手での評価が有用であるとの報告が存在する。しかし選択的脂肪抑制法（CHESS 法）を使用した場合には、複雑な手の形状による磁場の不均一が発生して脂肪抑制効果の不良な画像しか得られず、正確な炎症部位の同定が困難になる。結果として、関節リウマチの正確な評価が不可能となるであろう。そこで、CHESS 法における脂肪抑制の不均一性に対し「米パッド」を使用することで膝窩・頚部・肩・肘において良好な結果を得られるとの報告があることから、両手においても使用可能であるとの仮説を立てた。

【目的】両手同時撮影において、CHESS 法を使用した場合に現れる脂肪抑制効果の不良な画像について、米パッドを使用することで良好な脂肪抑制画像に改善できるかどうかを検討することである。

【方法】同意の得られた 10 人の健常ボランティアの両手について、CHESS を使用して米パッドを使用したものと使用しなかったものを撮像した。撮像条件は、関節リウマチの炎症部位の評価に対し造影検査を実行することを想定して冠状断の脂肪抑制 T1 強調画像とした。使用装置は Siemens Magnetom Harmony 1.0T である。うつ伏せで両手を挙上するポジションに設定した。両画像について、脂肪抑制効果について 4 段階に分類して 1 ～ 4 に点数化し、放射線科医師と診療放射線技師の 2 名による視覚評価をおこなった。

【結果】米パッドありで撮影された画像の平均評価点数は 3.2、米パッドなしで撮影された画像の平均評価点数は 1.1 であり、米パッドありの画像が有意に良好な脂肪抑制効果を示した（$P < 0.0001$）。

【結論】米パッドの使用で、CHESS 法を使用した両手撮像における脂肪信号の消え残りをほぼ解消して、良好な脂肪抑制画像に改善できることが明らかとなった。関節リウマチに発生する炎症部位の正確な評価が可能と考えられ、さらなる診断精度の向上が期待できる。

O-1-72　Whole Body Joint MR Imaging in Rheumatoid Patients on Tumor Necrosis Factor-alpha Medication

○神島　　保[1]、加藤　　将[2]、渥美　達也[2]、小池　隆夫[3]、小野寺祐也[4]、寺江　　聡[4]、白土　博樹[5]

[1]北海道大学　大学院保健科学研究院　医用生体理工学分野、[2]北海道大学病院　第二内科、
[3]NTT札幌病院、[4]北海道大学病院　放射線診断科、[5]北海道大学　大学院医学研究科　放射線医学分野

【Purpose】To examine the feasibility of newly developed scoring system for whole body joint MR imaging to assess systemic joint synovitis in patients with rheumatoid arthritis（RA）treated with anti-tumor necrosis alpha（anti-TNF α）agents.

【Materials and methods】This study included 14 active RA patients. Contrast-enhanced MR imaging of the hand and systemic joints was performed before and after anti-TNF α medication. For each joint, MR synovitis was graded as 0-3 depending on severity and the sum of the grade was defined as MR score, and compared with clinical parameter for disease activity.

【Results】In the analysis of patients responsive to therapy（$n = 8$）, there was a difference in MR score of systemic joints between baseline and followup（$p < 0.05$）. There were statistically significant correlations in treatment effect between MR score for systemic joints and DAS28-ESR（$r = 0.516$）, while no correlation was observed in treatment effect between MR scores for hand joints or MR positive joint count and DAS28-ESR.

【Conclusion】Whole body joint MR grading of RA is feasible in terms of agreement with clinical findings. Changes in MR synovitis score caused by therapeutic agent such as anti-TNF α may be more sensitive in systemic joints than in hand joints.

O-1-73　膝関節鏡手術後の関節軟骨細胞外基質変化—T2 mapping による 1 年追跡調査

○西井　　孝[1]、田村　　理[1]、田中　　壽[2]、村瀬　研也[3]、山嵜　洋一[3]、中田　　研[4]、前　　達雄[4]、
北　　圭介[4]、吉川　秀樹[4]、菅野　伸彦[1]

[1]大阪大学大学院　医学系研究科　運動器医工学治療学、[2]大阪大学大学院　医学系研究科　放射線科、
[3]大阪大学大学院　医学系研究科　保健学専攻、[4]大阪大学大学院　医学系研究科　整形外科

【目的】前十字靭帯（ACL）損傷膝の関節症増悪リスクは比較的高い。今回、軟骨基質の鋭敏な評価法である T2 mapping を用い、膝関節鏡手術後 1 年の軟骨組成変化を調査した。

【方法】対象は、関節鏡下 ACL 再建術 5 膝（内 3 膝は内側半月板縫合併用）、PCL 再建＋内側半月板縫合術 1 膝、大腿軟骨穿孔術 1 膝で、平均年齢は 34 歳（14 － 44）である。術前・術後 1 年時に、3 テスラ MRI にて大腿骨／脛骨関節の内顆・外顆中央矢状面の 2D multi-spin echo 法で軟骨 T2 mapping を撮像した。軟骨定量評価ソフト（Baum 2D）にて、荷重部軟骨を前方（Z1）・中間（Z2）・後方部（Z3）の深層（Z1d/Z2d/Z3d）と表層（Z1s/Z2s/Z3s）に自動分割し、各 ROI の軟骨 T2 値変化率（術前比）を評価した。

【結果】ACL・大腿軟骨損傷例では術後 T2 値変化率（Z1d/Z2d/Z3d/Z1s/Z2s/Z3s）は、内顆：大腿側 15/9/7/12/11/5%、脛骨側 5/10/5/15/7/4%、外顆：大腿側 6/9/12/12/5/4%、脛骨側 10/7/9/11/2/1% で、全例内顆の大腿側前方・中間部と外顆の脛骨前方部を中心に T2 値が術後上昇していた（図）。半月板縫合の有無とはあきらかな関連性はなかった。PCL 損傷膝では、内顆・外顆側ともほぼ全 ROI で軟骨 T2 値の術後 1-39% の低下が認められた。

【考察】ACL 損傷膝では術後比較的早期に特徴的な領域パターンで軟骨 T2 値の上昇変化がみられた。T2 高値は軟骨変性変化や含有水分上昇と関連性が高く、本結果が早期軟骨変性を示唆するかはより長期の画像評価が必要である。

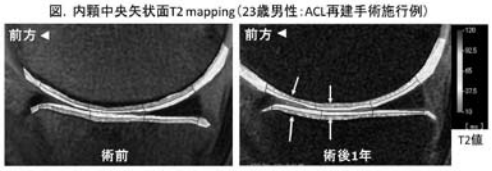


図. 内顆中央矢状面T2 mapping（23歳男性：ACL再建手術施行例）
術後に、内顆側の大腿側前方・中間部、脛骨前方・中間部の軟骨表層T2値の上昇が認められる（矢印）

O-1-74　T2mapping3 次元再構築画像を用いた前十字靭帯損傷膝における早期軟骨障害評価

○田村　　理[1]、西井　　孝[1]、中田　　研[2]、塩見　俊行[2]、田中　　壽[3]、山嵜　洋一[4]、村瀬　研也[4]、
北　　圭介[2]、前　　達雄[2]、吉川　秀樹[2]、菅野　伸彦[1]

[1]大阪大学大学院　医学系研究科　運動器医工学治療学、
[2]大阪大学大学院　医学系研究科　器官制御外科学（整形外科）、
[3]大阪大学大学院　医学系研究科　放射線医学、[4]大阪大学大学院　医学系研究科　保健学専攻

【目的】前十字靭帯（ACL）損傷は関節症進行の危険因子であり、早期軟骨障害の検出は重要である。外側半月板（LM）損傷の合併頻度は高く、力学環境の変化や不安定性を惹起する。今回、ACL 損傷膝での外側半月板損傷の関節軟骨に対する影響を T2 マッピング 3 次元再構築画像で評価した。

【方法】ACL 単独損傷膝 13 膝（S 群）、LM 合併膝 10 膝（L 群）健常膝 12 膝（C 群）を対象とした。3.0TMRI にて、形態モデル用 3D FIESTA-C（TR/TE:12.7/6.3ms; スライス厚 :1.5mm;FOV:12cm;Matrix:512x256）と 2D sagittal T2 map（TR/TE:1500ms/8 echoes between 10-80ms; スライス厚 :3mm gap なし ;FOV:12cm; Matrix:384x256）を撮像し、軟骨・半月板モデルに軟骨 T2mappimg を重畳した。大腿骨内外顆を全層、表・深層で前方、荷重部、後方に分割し（Fig.1）、軟骨 T2 値を 3 群間で比較した。

【結果】大腿骨外顆荷重部にて、L 群は、C 群に比し全層、深層にて軟骨 T2 値は有意に高値であり（L/C 群 : 全層 ;42.4 ± 2.2/40.2 ± 2.2ms, 深層 ;36.1 ± 1.2/34.6 ± 1.9ms）、S 群に比し各層にて軟骨 T2 値は有意に高値であった（L/S 群 : 全層 ;42.4 ± 2.2/40.3 ± 1.1ms, 表層 ;46.6 ± 3.5/44.1 ± 1.5ms, 深層 ; 36.1 ± 1.2/34.2 ± 1.5ms）（Fig.2）。

【考察および結論】T2 マッピング 3 次元再構築画像を用い、大腿骨全体の視覚的、定量的評価が可能であった。軟骨 T2 値高値は軟骨変性との関連が高いとされ、LM 損傷合併膝では外顆軟骨障害を有するリスクが高く早期の治療介入の必要性が示唆された。

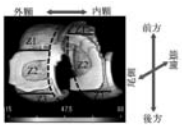


Fig.1 大腿骨の領域設定（右膝の尾側からの視点）

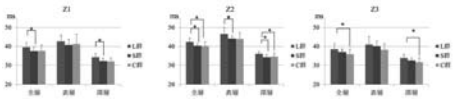


Fig.2 大腿骨外顆の各領域別軟骨T2値　*: p<0.05

O-1-75　膝関節 T2mapping 撮像におけるマジックアングルの影響について

○福富　朗世[1]、青山　信和[1]、京谷　勉輔[1]、西山　甲野[1]、山本　慶彦[1]、堀井慎太郎[1]、上田　　優[1]、浦郷　舞香[1]、川光　秀昭[1]、大野　良治[1]、藤井　正彦[2]、中西　健二[3]

[1]神戸大学医学部附属病院　放射線部、[2]神戸大学医学部附属病院　放射線科、[3]㈱日立メディコ

【背景と目的】T2mapping では TE の短いエコーから撮像するため、マジックアングルによる影響を考えなければいけない。臨床の膝関節の撮像において、その構造上 T2 値の短い軟骨部、靭帯がマジックアングルの影響を受ける角度に位置する場所がある。今回は、T2mapping 撮像で得られる T2 値の短い組織に及ぼすマジックアングルの影響について検討した。

【方法】使用装置は、日立メディコ社製 1.5T MRI 装置 Echelon Vega で 8ch Knee Coil を使用した。1. 靭帯と軟骨の T2 値に近似したファントムを作成した。そのファントムをマジックアングルと、それ以外の角度が同一面内になるように配置し T2mapping 撮像を行った。得られた画像から T2 値を測定した。2. 当院の規定により、同意の得られた健常ボランティアの膝関節において、膝蓋靭帯、軟骨がマジックアングル、非マジックアングルとなるように位置付けし、各々の T2mapping 撮像を行った。得られた画像から T2 値を測定し、両者を比較した。

【結果】1. ファントム実験において、マジックアングルの影響は、T2 値が短いファントムで顕著であった。 2. 健常ボランティアにおいて、マジックアングルの影響を受けた膝蓋靭帯は、T2mapping 撮像で T2 値を求めることができたが、非マジックアングルの靭帯では、T2 値を求めることが出来なかった。また軟骨部分での両者の比較では、T2 値の変化は少なかった。

【考察】本来、T2mapping のような簡易的に T2 値を得る方法では、靭帯のように非常に短い組織の T2 値は計算できない。マジックアングルの影響により、T2 値が延長した靭帯は計算できたが、損傷を受けて T2 値が延長した場合と区別がつかないことを考慮する必要がある。また、今回の T2mapping 撮像条件において、TE が 12msec から 96msec まで 12msec ずつ長くした、8 エコーのマルチエコーシーケンスを使用して T2 値を計算する際は、信号が高くなりすぎる第 1 エコーは除外し、第 2 エコーから第 8 エコーを利用して計算を行う。そのため、T2 値が比較的長い軟骨の表層や中間層では、マジックアングルの影響は少なく評価可能であると考えられる。

O-1-76　膝関節軟骨の荷重による早期変性の評価 :T1rho mapping と T2mapping の比較検討

○後藤　　一[1]、藤井　正彦[1]、岩間　祐基[1]、青山　信和[2]、久保　晴司[3]、黒田　良祐[3]、大野　良治[1]、杉村　和朗[1]

[1]神戸大学医学部附属病院　放射線科、[2]神戸大学医学部附属病院　放射線部、
[3]神戸大学医学部附属病院　整形外科

【目的】健常者の膝関節軟骨において、荷重による早期の軟骨変性に対する、T1rhomapping と T2mapping の感度を比較する

【方法】膝関節に症候が見られない健常な女性 33 人（平均年齢 41.8 歳）に対し、3.0T MRI 装置を使用、T1rhomapping と T2mapping の矢状断を撮影した。大腿骨内外顆それぞれにおいて、荷重部の関節軟骨と非荷重部の関節軟骨の計 4 箇所で region of interest（ROI）を設定し、T1rho 値と T2 値を計測した。年齢による影響を除外するため、50 歳以上と 50 歳未満の 2 群に患者を分割した。2 群それぞれにおいて、荷重部と非荷重部の T1rho 値と T2 値を、対応のある t 検定で比較した。

【成績】T1rhomapping では、50 歳以上、50 歳未満双方とも、内顆と外顆の両方で、荷重部の T1rho 値が非荷重部の T1rho 値よりも有意に大きい値を示した。T2mapping では、50 歳以上、50 歳未満双方とも、外顆では、荷重部の T2mapping 値が非荷重部の T2mapping 値よりも有意に大きい値を示したが、内顆では、荷重部と非荷重部の間に有意な差は出なかった。

【結論】大腿骨外顆では、T1rhomapping と T2mapping 双方とも年齢に関係なく、荷重に対する変性に鋭敏であったが、大腿骨内顆では、T1rho の方が T2mapping よりも、荷重に対する変性に鋭敏と考えられた。関節軟骨の早期変性に対しては、T1rhomapping の方が T2mapping よりも敏感である可能性がある。

O-1-77　みかけの拡散係数（apparent diffusion coefficiennt:ADC）による膝関節軟骨の弾性評価

○青木　孝子[1]、渡辺　淳也[2]、沼野　智一[3]、星川　淳人[4]、鈴木　敏司[5]、新津　　守[6]、福士　政広[3]

[1]首都大学東京　大学院　人間健康科学研究科、[2]帝京大学ちば総合医療センター　整形外科、
[3]首都大学東京　健康福祉学部、[4]国立スポーツ科学センター　整形外科、[5]北里研究所病院　放射線科、
[6]埼玉医科大学　放射線科

【背景】軟骨変性初期は単純 X 線撮影や MRI では画像上の変化が乏しく，生化学的・力学的因子からのアプローチが試みられているが，診断基準は確立されていない。MRI は非侵襲的で比較的短時間に行え、近年，緩和時間（T2,T1 ρ値）による評価が注目されている。先行研究でみかけの拡散係数（ADC）は，単純な含水量の変化のみ示すとされている。変性初期の軟骨表面は小さな傷ができ，体液である水分が入り込んで水膨れ状態となり，通常 70% ほどの軟骨含水量が最大 80% に増加する。Diffusion Weighted Imaging（DWI）は生体内の微小な水分変化を ADC の変化として検出し，この ADC 変化が弾性変化に反映していると考えられる。
【目的】軟骨変性初期の評価法について，含水量変化と弾性変化に着目し，ADC による弾性評価法と T2 値、T1 ρ値による評価法を比較検討した。
【対象と方法】屠畜後 27~30 時間以内のブタ膝軟骨を用いて，軟骨の ADC，T2 値，T1 ρ値を計測し，弾性との相関関係を確認した。弾性の測定は，インデンタータイプの粘弾性測定機を用いて行った。測定部位は，大腿骨内・外側大腿脛骨関節（FT）および膝蓋大腿関節（PF）の計 4 部位とし，後脚の右膝 16，左膝 4 計 20 膝を計測した。
【結果】ADC と弾性は負の相関が認められた（R^2=-0.742,$p < 0.05$）。ADC は FT 関節部で高く、PF 関節部で低くなり、弾性は FT 関節部で低く，PF 関節部で高かった。T2,T1 ρ値と弾性の相関は低かった（R^2=-0.287,-0.228,$p < 0.05$）。
【考察】関節軟骨は固体と液体の 2 相性を持つ粘弾性体で、圧縮荷重時に水分を移動させ、圧力を分散する。荷重部である FT は含水量が多いため ADC が高い。一方、間接的荷重部 PF は含水量が少ないため ADC が低いと考えられる。含水量が多い FT は弾性が低く、含水量の低い PF は弾性が高い。
【結論】ADC は弾性と相関が認められ，画像上で表現されない軟骨変性初期の含水量変化を弾性変化として捕えられる。 また，含水量+細胞外基質の変化を示す T2,T1 ρ値に比べ，ADC はより早期の定量的評価が可能であると考えられる。

O-1-78　1.5T における WE-3D-DESS シーケンスの膝軟骨イメージング

○岡田　政代[1]、守屋　　進[2]、松野祐佳子[1]、植田　隆史[3]

[1]医療法人　知音会　御池クリニック、[2]医療法人　石川医院、[3]シーメンス・ジャパン㈱

【背景】WE-3D-DESS（Water-excitation-3-dimentional double-echo steady-state）は、膝軟骨の形態や定量評価に使用されている。このシーケンスを使用した膝軟骨イメージングのコントラストについて、現在主に使用されている 25˚～ 40˚程度の低い Flip Angle（FA）の設定では、軟骨 - 関節液間コントラストが低く、軟骨表面病変が検出しにくいのではないかとの報告がある（WE-3D-DESS を使用した膝軟骨イメージングのコントラストの改良～第 36 回日本磁気共鳴医学会大会）。この報告では、軟骨の信号強度は 40˚で最高値を示し、関節液では 90˚で最高値を示している。また軟骨 - 関節液間 CNR（contrast to noise ratio）は 90˚で最高値を示している。しかしこれは、現在淘汰されつつある 1.0T 装置が使用されている。これに対して、現在多くの施設で使用されている 1.5T 装置において、WE-3D-DESS シーケンスの FA を変化させた場合に、軟骨や関節液がどのような信号値を示すか、軟骨 - 関節液間 CNR がどのようになるかは不明である。
【目的】1.5T 装置において WE-3D-DESS シーケンスの FA を変更させた場合に、軟骨や関節液がどの FA で最高値を示すか、軟骨 - 関節液間 CNR がどの FA で最高値を示すかを調べることである。
【方法】本研究に同意の得られた 10 人の健常ボランティア（男性 5 人・女性 5 人、平均年齢 32 歳）に、WE-3D-DESS （TR:26msec, TE:9msec, Slice thickness:1.91mm, No of Slices:44, BW:130Hz, FOV:150mm, Scan Time:7m51sec）を使用し、FA を 10˚～ 90˚まで変化させ、膝関節の矢状断を撮像した。使用機器は、MAGNETOM Avanto（1.5T Siemens）CP フレックスコイルである。各 FA における軟骨と関節液の信号値とバックグラウンドを測定、および軟骨 - 関節液間 CNR を算出した。
【結果】軟骨の信号値は FA30˚で最高値であった。関節液の信号値は FA80˚で最高値であった。軟骨 - 関節液 CNR は、FA80˚で最高値であった。

O-1-79　3.0T における WE-3D-DESS シーケンスの膝軟骨イメージング

○松野祐佳子[1]、守屋　　進[2]、岡田　政代[1]、植田　隆史[3]

[1]医療法人　知音会　御池クリニック、[2]医療法人　石川医院、[3]シーメンス・ジャパン㈱

【背景】WE-3D-DESS（Water-excitation-3-dimentional double-echo steady-state）は、膝軟骨の形態や定量評価に使用されている。このシーケンスを使用した膝軟骨イメージングのコントラストについて、現在主に使用されている 25˚～ 40˚程度の低い Flip Angle（FA）の設定では、軟骨 - 関節液間コントラストが低く、軟骨表面の欠損病変が検出しにくいのではないかとの報告がある（WE-3D-DESS を使用した膝軟骨イメージングのコントラストの改良～第 36 回日本磁気共鳴医学会大会）。この報告では、軟骨の信号強度は 40˚で最高値を示し、関節液では 90˚で最高値を示している。また、軟骨 - 関節液間 CNR（contrast to noise ratio）は 90˚で最高値を示している。しかしこれは、現在淘汰されつつある 1.0T 装置が使用されており、現在普及が進む 3.0T 装置においては、WE-3D-DESS シーケンスの FA を変化させた場合に、軟骨や関節液がどのような信号値を示すか、軟骨 - 関節液間 CNR がどのようになるかは不明である。

【目的】3.0T 装置において WE-3D-DESS シーケンスの FA を変更させた場合に、軟骨や関節液がどの FA で最高値を示すか、軟骨 - 関節液間 CNR がどの FA で最高値を示すかを調べることである。

【方法】本研究に同意の得られた 10 人の健常ボランティア（男性 5 人・女性 5 人、平均年齢 32 歳）に WE-3D-DESS （TR:26msec, TE:9msec, Slice thickness:1.91mm, No of Slices:44, BW:130Hz, FOV :150mm, Scan Time:7m51sec）を使用し、FA を 10˚～ 90˚まで変化させ、膝関節の矢状断を撮像した。使用機器は、MAGNETOM Skyra（3.0T Siemens）CP フレックスコイルである。各 FA における軟骨と関節液の信号値とバックグラウンドを測定、および軟骨 - 関節液間 CNR を算出した。

【結果】軟骨の信号値は FA20˚で最高値であった。関節液の信号値は FA90˚で最高値であった。軟骨 - 関節液間 CNR は FA90˚で最高値であった。

O-1-80　膝関節 MRI における 3D-SPACE 法の有用性についての検討

○工藤　秀康[1]、稲岡　　努[1]、中塚　智也[1]、笠井ルミ子[1]、粕谷　秀輔[1]、戸澤　光行[2]、中澤　博行[2]、
和田　昭彦[3]、大久保敏之[3]、中川　晃一[4]、長谷部光泉[1]、寺田　一志[1]

[1]東邦大学医療センター佐倉病院放射線科、[2]東邦大学医療センター佐倉病院放射線部、
[3]帝京大学ちば総合医療センター、[4]東邦大学医療センター佐倉病院整形外科

【目的】3D-SPACE 法は 3D-FSE 法の 1 つであり、1mm 以下での isotropic voxel での撮像が可能である。軟部組織の描出や susceptability artifact の軽減が期待され、これまでの DESS 法などの 3D-GRE 法とは異なった特徴があり、今後の膝関節 MRI での応用が期待されている。今回、3D-SPACE 法を用いた膝関節 MRI での関節病変の検出率についてルーチン膝関節 MRI と比較検討した。

【対象・方法】膝関節疾患が疑われる 14 症例（男性 3 例、女性 11 例；平均年齢 57 歳）。RA は除外した。撮影機種は 3T Siemens Skyra、15 チャンネル膝専用コイルを使用。ルーチン膝関節 MRI［2D-intermediate weighted image（IMWI）・T2WI・T2*WI 矢状断像、脂肪抑制 2D-IMWI 冠状断像、脂肪抑制 2D-IMWI 横断像、3mm 厚、全撮像時間 9 分 16 秒］。3D-SPACE 法は冠状断像、TR2000msec/TE27msec、voxel size0.8x0.8x0.8mm、FOV180mm、Matrix256×256、Nex1、脂肪抑制・水励起併用、全撮像時間 5 分 4 秒。1）画質評価：脂肪抑制 2D-IMWI 冠状断像と 3D-SPACE-IMWI 冠状断像とで画質（辺縁の鋭度、ボケ感、アーチファクト、関節内構造の辺縁、関節液 - 関節軟骨コントラスト、関節液 - 軟部組織コントラスト、ノイズ）について視覚的に比較評価した。2）診断能評価：3D-SPACE 法による半月板、靭帯、関節軟骨、骨髄、関節内遊離体、軟部病変の検出率についてルーチン膝関節 MRI をもとに比較検討した。

【結果】画質評価では、2D-IMWI が 3D-SPACE-IMWI より優れていた（P＜0.05）。ルーチン MRI との異常所見の検出率の比較では、半月板、靭帯、骨髄、関節内遊離体、軟部病変ではほぼ同等であったが、関節軟骨損傷の検出率はやや低い結果であった。

【結語】3D-SPACE 法を用いた膝関節 MRI は、2D- ルーチン膝関節 MRI に比較し、撮像時間がより短く、異常所見の検出率は関節軟骨損傷で低い傾向にあったが、そのほかではほぼ同等であった。

O-1-81　股関節関節唇の撮像法の検討

○玉川　光春[1]、鷲尾　嘉一[2]、笠原　理子[2]、小野寺麻希[2]、荒谷　和紀[2]、佐藤　大志[2]、河合有里子[2]、
山　　直也[2]、兵頭かずさ[2]、兵頭　秀樹[1]、晴山　雅人[1]、赤塚　吉紘[3]、宍戸　博紀[3]、高島　弘幸[3]、
今村　　塁[3]

[1]札幌医科大学　医学部　放射線診断科、[2]札幌医科大学　医学部　放射線医学講座、
[3]札幌医科大学附属病院　放射線部

【はじめに】股関節唇損傷は外傷や臼蓋形成不全、femoroacetabular impingement により起こり、運動時の股関節痛やクリック、ロッキングなどの症状を呈する。これまでわれわれは、非侵襲的に関節唇を評価する目的で、1.5T MRI を用いて寛骨臼を中心として放射状に撮像を加えた放射状 MRI を撮像することで、関節唇損傷の評価を行なってきた。この撮像法はコントラスが良好で、関節唇損傷の有無の精度としては 85-95% と良好であったが、内視鏡の関節唇損傷の重症度に一致した画像変化を描出することができなかった。これは2DGE 法の解像度の不良と、連続性の欠如が一因となっていると考えられた。今回 3DFIESTA-C 法、3DSWAN 法、2DGR による放射状 MRI を撮像し、比較検討した。

【方法】装置は Signa HDxt 3.0T を用いた。3DFIESTA-C は寛骨臼を正面に捕らえた oblique 撮像で、TR5.5/TE2.1、FA30°、BW31.25、FOV16、256×256、1mm 厚、2NEX、約 7 分 50 秒。3DSWAN も撮像断面は3DFIESTA-C と同様で、は TR39.6/TE23.7、FA20°、BW31.25、FOV16、192×192、1.6mm 厚、1NEX、約 6 分 40 秒。放射状 2DGE は TR500/TE15、FA30°、BW15.63、FOV18、448×288、NEX2、4 分 52 秒とした。3DFIESTA-C と 3DSWAN は放射状 2DGE に類似した画像に再構成した。正常ボランティアと変形股関節症など関節唇損傷を疑われる患者について評価を行なった。

【結果】放射状 2DGE に比べ、3DFIESTA-C と 3DSWAN は良好な解像度で、充分なコントラストが得られた。損傷のある関節唇はいずれの撮像法でも高信号としてとらえられ、明瞭であった。3DFIESTA では変形症に伴う骨嚢胞が明瞭となった。

【まとめ】3DFIESTA-C と 3DSWAN では同等の関節唇の描出が得られたが、症例を重ねることで、よりよい撮像法を作成したい。

O-1-82　股関節唇損傷における放射状 MRI と鏡視下手術所見の比較

○赤塚　吉紘[1]、宍戸　博紀[1]、今村　　塁[1]、小倉　圭史[1]、櫻井　佑樹[1]、白勢　竜二[1]、小助川維摩[2]、
高島　弘幸[1]

[1]札幌医科大学附属病院　放射線部、[2]札幌医科大学附属病院　整形外科

【背景・目的】股関節唇損傷の画像診断には関節造影や下肢牽引下 MRI があるが、侵襲性が高く患者の負担が大きい。一方、低侵襲な撮像法として、寛骨臼縁に直交するように断面を設定する放射状 MRI の有用性が報告されている。しかし、股関節唇損傷における放射状 MRI 撮像断面と鏡視下手術所見を詳細に比較した報告は少ない。今回、我々は放射状 MRI と鏡視下手術の所見を比較、検討したので報告する。

【対象・方法】対象は 2009 年 2 月～ 2011 年 1 月に放射状 MRI を撮像し、後に鏡視下手術を行った 10 例（男性 2 例、女性 8 例）で平均年齢は 50.3 ± 8 歳である。使用装置は GE 社製の Signa 1.5T を用い、コイルは腹部用 phased array coil を使用した。撮像シーケンスは Gradient echo 法を用い、臼蓋縁に対し 10° 毎に全周 18 枚設定した。MRI 所見は、関節唇の信号変化、および形態に着目し、以下のように分類した。type1：関節唇の形態が鮮明で低信号、type2：関節唇の形態が鮮明で高信号、type3：関節唇の形態が不鮮明。同様に、鏡視下手術所見は、断裂の重症度について断裂なし、軽度断裂、重度断裂、と 3 つに分類し、MRI 所見との比較を行った。

【結果・考察】MRI 所見は type1（3 例）、type2（19 例）、type3（8 例）であり、鏡視下手術所見は、それぞれ、断裂なし / 軽度断裂 / 重度断裂；2/1/0 例、4/7/8 例、0/1/7 例であった。type1 は、正常股関節唇、type3 は完全断裂所見と考えられる。type2 においては様々な所見が見られ、変性との鑑別やアーチファクトなどの影響を考慮に入れた診断を要する。本研究において、無症候例の MRI と鏡視下所見の対比がない問題点が挙げられるが、股関節唇の信号変化および形態に着目することで股関節唇損傷の診断に役立つと考えられる。

O-1-83　悪性軟部腫瘍の T2 map

○河合有里子[1]、玉川　光春[2]、高島　弘幸[3]、兵頭　秀樹[2]、兵頭かずさ[1]、山　　直也[1]、佐藤　大志[1]、荒谷　和紀[1]、小野寺麻希[1]、笠原　理子[1]、鷲尾　嘉一[1]、宍戸　博紀[3]、赤塚　吉紘[3]、今村　　塁[3]、晴山　雅人[1]

[1]札幌医科大学 放射線医学講座、[2]札幌医科大学 放射線診断科、[3]札幌医科大学附属病院 放射線部

【目的】悪性軟部腫瘍は腫瘍の辺縁を正確に同定し、curative wide margin で切除されることが望まれる。しかし、myxofibrosarcoma のように筋内、皮下組織などにシート状に進展し、腫瘍と正常組織の反応層の判別が困難で、腫瘍辺縁の評価が難しい症例によく遭遇する。そこで今回われわれは T2 map を用い、軟部腫瘍の細胞が実際に進展している進展範囲と腫瘍細胞の至らない反応層の区別に有用であるかを評価する。

【対象】対象は悪性軟部腫瘍切除前に T2 map の撮影を行った 6 症例。年齢は 40-84 歳で、部位は上肢 3 例、肩 1 例、胸部 1 例、臀部 1 例。

【方法】使用機器は 1.5T MRI 装置（Signa HDx ver.14）。T1WI、T2WI の axial 及び coronal もしくは sagittal 像と T2 map（TR1200ms、TE12.2-97.5ms （8 echo）、RBW: 25kHz、matrix: 384x256、slice/gap: 5mm/5mm、10 slice、FOV: 24cm、NEX: 1、scan time: 5:29）の撮影を行った。

【結果】T2WI と比較して T2 map での評価がより正確だったのが 3 例で、このうち 2 例は T2 map と造影後の撮像による評価がほぼ同等。残り 3 例は T2 map と T2WI の評価がほぼ同等であったが、造影を行った 2 例のうち 1 例は造影 MRI の評価がより優れており、1 例は T2 map や T2WI と同程度の結果だった。

【結論】悪性軟部腫瘍の進展範囲の決定に重要な腫瘍反応層の診断は T2WI と造影 MRI が有用であることが知られているが、ときに周囲組織の浮腫性変化や生検・術後の瘢痕と判別が困難なことがある。この異常信号は T2WI で均一な高信号として描出されていることが多いが、T2 map の描写 window の決定によっては、腫瘍反応層と正常組織の浮腫が T2 値の違いとして明瞭に描出させることが可能で、進展度診断が直観的にできる点で有用であると考えられる。T2 map の画像表示では描写 window の設定が視覚の印象に大きく影響するため、腫瘍独自の T2 値を考慮した window の設定が重要と思われた。

O-1-84　2D FIESTA を使用した Kinematic MRI による梨状筋症候群解析

○園田　　優[1]、高石　真人[1]、石田　拓未[1]、小泉　百未[1]、長屋　重幸[2]、小谷　俊明[3]

[1]聖隷福祉事業団　聖隷佐倉市民病院　放射線科、
[2]聖隷福祉事業団　聖隷三方原病院　総合画像診断部、[3]聖隷福祉事業団　聖隷佐倉市民病院　整形外科

【目的】第 38 回日本磁気共鳴医学大会において，2D FIESTA 使用した Kinematic MRI により，梨状筋症候群の臨床症状を裏付ける梨状筋の伸縮による坐骨神経の狭窄・拡張を評価できることを報告した．梨状筋症候群患者と健常ボランティアの坐骨神経の変化を比較することで，梨状筋症候群の診断における Kinematic MRI の有用性を検討したので報告する．

【方法】GE 社製 Signa Excite Xl Twin Speed 1.5T（ver.11）にて Cardiac Coil を使用し．2D FIESTA（TE:1.1msec TR:3.6msec BW: ± 83.3kHz FA:60° FOV:360mm Slice Thickness:6mm Multi Phase:30）を用いて腹臥位にて撮像した．

1. 臀部痛が無く Freiberg Test 陰性の健常ボランティア 5 名（平均 31.8 歳）に対して大腿骨を内旋位から外旋位まで運動させたときの内旋位，中間位，外旋位時の坐骨神経の面積を計測した．

2. 梨状筋症候群と診断された 10 名の症例に対して同様の撮像を行った時の内旋位，中間位，外旋位時の坐骨神経の面積を計測し，健常ボランティアと坐骨神経の動きについて比較検討した．

【結果】1. 健常ボランティアの坐骨神経の面積は中間位に対して内旋位は最大で 1.4 倍，最小で 0.8 倍になった．外旋位は最大で 1.3 倍，最小で 0.8 倍になった．

2. 梨状筋症候群と診断された患者の坐骨神経の面積は，中間位に対して内旋位は最大で 1.3 倍，最小で 0.5 倍になった．外旋位は最大で 2.0 倍，最小で計測できなくなった．また，面積は変化が無かったが坐骨神経が梨状筋の動きにより大きく移動する画像が得られた．

【結語】健常ボランティアの坐骨神経の面積は梨状筋の伸縮による影響は小さかったが，梨状筋症候群と診断された患者は面積が多く変化する症例や坐骨神経が大きく動く画像を得ることができた．2D FIESTA 使用した Kinematic MRI により，梨状筋の伸縮を評価することで梨状筋症候群診断の可能性が示唆された．

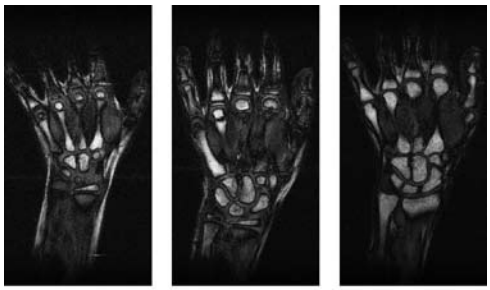
O-1-85　オープン型コンパクト MRI を用いた小児骨年齢の評価

○河野　彩記[1]、内海　知美[1]、寺田　康彦[1]、巨瀬　勝美[1]、吉岡　　大[2]

[1]筑波大学　数理物質科学研究科　電子・物理工学専攻、
[2]カリフォルニア大学　アーバイン校　放射線科

【はじめに】小児の発達障害等に伴う骨年齢評価には，現在，手の単純 X 線が使われているが，これを MRI で行えば，(1) 放射線被曝がない，(2) 軟骨の評価が可能，(3) 三次元的評価が可能，などの利点が得られる．ただし，全身用 MRI による小児の MR 撮像には，大きなハードルがあるため，今回，座った状態でオープンな環境で撮像可能なコンパクト MRI を用い小児の撮像を行った．

【実験方法】当研究室などで開発した静磁場強度 0.3T のオープン型コンパクト MRI を使用し，3D グラジエントエコー法により撮像を行った．画像マトリクス数は 512 × 256 × 16，FOV は 20cm × 10cm × 6cm，画素サイズは 0.39mm × 0.39mm × 3.75mm，TR=40ms，TE=11ms，受信信号帯域は 50kHz とした．撮像時間は 2 分 44 秒である．なお，Flip angle は，成人を対象に 20 度～ 90 度まで変化させ，骨髄，軟骨，筋肉間のコントラストを評価した．



6歳11ヶ月女子(5/28)　10歳7ヶ月女子(5/28)　22歳女子(5/26)

【実験結果】FA は 60 度が総合的に最適と判断した．この条件で撮像した 6 歳 11 ヶ月，10 歳 7 ヶ月，22 歳 6 ヶ月の女子の左手の代表的スライスを示す．このように，MR 画像は，骨の形態のみでなく軟骨も評価できるため，小児の骨の成長に，より有益な情報を与えるものと期待される．今後，多数の被験者の MR 撮像により，骨年齢に関してどのような新しい知見が得られるかを明らかにしたい．

O-1-86　踵骨骨密度計測用コンパクト MRI における 3DFSE による計測再現性の向上

○近藤　大貴、玉田　大輝、寺田　康彦、巨瀬　勝美

筑波大学　数理物質科学研究科　電子・物理工学専攻

【はじめに】

コンパクト MRI による骨密度計測では，骨髄の画像信号を定量化して海綿骨骨髄体積率（TMVF）を求め，この相補的な量である海綿骨体積率（TBVF）を求めている．これまで我々は踵骨の矢状断層を用いていたが，先行研究により踵骨のスライス方向へのずれが，計測再現性に大きく影響する事が明らかになった．そこで本研究では，3D 高速スピンエコーにより踵骨全体を高速撮像することで計測再現性を向上させることを目的とした．

【実験方法】

静磁場強度 0.2T のコンパクト MRI において，Fig.1，2 に示すように被験者の踵骨と円柱型の密度標準ファントムをそれぞれ外部標準ファントムと共に 3DFSE で連続 10 回撮像し，ROI 間の信号強度の比から TMVF を求め %CV を算出した．撮像パラメタは TR/TE ＝ 1200ms/16ms，マトリクス数 128 × 128 × 32，画素サイズ 1mm × 1mm × 2mm，ETL ＝ 16，撮像時間は 5 分 7 秒である．ROI は三次元的に抽出したものを用いた（Fig.3）．

【実験結果】

密度標準ファントムの ROI 間の信号強度比の %CV は 0.66% であったが，Fig.4 に示す踵骨の TMVF の %CV は 2.62% となった．TMVF の %CV 値の悪化は，ROI の抽出における誤差に原因があると思われる．今後は，三次元抽出法の改善，T2 補正法の確立などを行い，TBVF の計測を行う予定である．

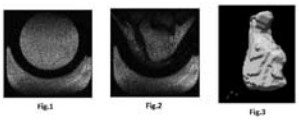


Fig.1　Fig.2　Fig.3

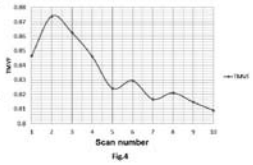


Fig.4

O-1-87　In-opposed phase imaging と STIR を用いた脊椎圧迫骨折の良悪性の鑑別に関する考察

○小倉　明夫、早川　克己、前田富美恵、佐伯　文人、宿谷　　愛

京都市立病院

【目的】

脊椎圧迫骨折の原因病変として悪性骨腫瘍がある。これらの鑑別としては、形態的変化、T1,T2 の信号強度、拡散強調画像の信号等で診断されるが、In-opposed phase（I-O phase）の信号比での鑑別も有用とされている。しかし I-O phase の両画像信号比 SIR（I-O phase）＝（S.I of opposed phase / in phase image）は、必ずしも合致しない症例もある。本研究では、70 症例を対象として、STIR による信号強度を付加条件として、さらに精度の高い鑑別が可能となったので報告する。

【方法】

I-O phase imaging において、脂肪：水に対する SIR の変化をファントム実験により行った。また圧迫骨折症例に対して、SIR（I-O phase）を測定した。加えて、別に撮像した STIR 画像より圧迫骨折部位と隣接する正常脊椎との SIR（STIR）=S.I of compression fracture bone / normal bone）を測定した。24 症例の組織生体検査と 46 症例の 6 － 10 か月後の folllow-up 検査における確定診断と上記 SIR を対比した。

【結果および考察】

脂肪：圧迫骨折症例に対する SIR（I-O phase）が 1.0 以下の場合は、全て良性であった。SIR（I-O phase）が 1.0 以上であり、SIR（STIR）が 2.0 以下の場合は、悪性であった。すなわち、慢性期の圧迫骨折に関しては、SIR（I-O phase）によって鑑別することが可能である。急性期の圧迫骨折に関しては、良性圧迫骨折の SIR（I-O phase）も高値を示すが、SIR（STIR）が 2.0 以下であれば、悪性と判断可能であった。したがって、In-opposed phase と STIR の両者の信号変化を考慮すると、良悪性の鑑別は非常に精度が高くなった。ただし、STIR の設定条件に依存することは重要である。

O-1-88　μ TE シーケンスによる頚椎周囲組織の高信号描出検討

○加藤　和之[1]、岡　　邦治[2]、花田　　光[2]、瀧澤　将宏[2]、川崎　真司[2]、藤井　正彦[3]

[1]株式会社　日立メディコ　マーケティング統括本部　アプリケーション部、
[2]株式会社　日立メディコ　MRシステム本部、
[3]神戸大学　大学院　医学研究科内科系講座放射線医学分野

【目的】

超短 TE シーケンス（μ TE シーケンス）は従来の撮像では信号取得が困難であった T2 値の短い組織（靭帯や腱、軟骨深層等）を高信号に画像化できる。脊椎には後縦靭帯、線維輪、椎体終板など脊椎を安定化させる構造物があるが、通常の撮像法ではどれも低信号として描出される。これらの重要な組織を高信号域として描出することにより、脊椎病変の診断に新たな情報を与える可能性が考えられる。そこで今回、μ TE シーケンスを利用し、これらの頸椎周囲組織を高信号に描出することを目的として、撮像条件の検討を行ったので報告する。

【方法】

装置には、日立メディコ製 1.2T MRI 装置 OASIS、受信コイルには RAPID C-Spine コイルを用いた。撮像対象は、研究の目的・意義を十分説明し同意を得たボランティアである。画像種は、μ TE シーケンスに加え、T2 強調、T1 強調、STIR を実施した。μ TE シーケンスは差分画像にて短 T2 組織の描出を行っていることから、TR 及び、第 2 エコー画像の TE を変化させ、頚椎周囲組織の描出能評価を行った。

【結果】

μ TE シーケンスにより、従来の撮像法で低信号に描出されていた後縦靭帯、線維輪、椎体終板などを高信号域として描出しすることが出来た。第 2 エコー画像の TE は，17ms 程度と長めに設定することで描出能が向上することを確認した.

【結論】

μ TE シーケンスにより、MRI で後縦靭帯、線維輪、椎体終板を高信号に描出することが可能となった。今後，臨床における描出能についても確認していきたい。

O-1-89　静磁場均一性（各種シミング補正後）と MRS の定量評価

○大塚　　昭、小山　芳征、高橋　侑大

自治医科大学　さいたま医療センター

【目的】MRS は静磁場均一性に非常に敏感なデータ収集法である。撮像 FOV の大きさにおける各種シミング（均一性補正）効果を確認し、ProtonMRS にて静磁場の均一性とプロトンスペクトルの関係を検討する事を目的にした。

【使用機器】東芝メディカルシステムズ社製 1.5T EXCELART Vantage Powered by Atlas Ver9.5，Atlas Head Coil 及び内蔵 Body Coil。

【方法】実験 1 として、2 種類の球形ファントム（直径 30cm と 17cm）を磁石アイソセンター 0cm、5cm、10cm で、ダブルエコー法を用いて磁場均一性を測定し各 FOV の磁場均一性の確認を行った。実験 2 として、成人での同一収集ボクセル部位において磁場の中心からの距離（中心距離）を離していき、中心距離に対する磁場均一性やスペクトル（ピーク値，半値幅，ピーク下面積）の関係を求め比較する。ボランティア撮像においては、本人及び施設内の了承を得て行った。

【結果】磁場均一性は FOV を小さく、アイソセンターに近い程、磁場均一性が良好な事が確認できた。スペクトル波形が認識できる為には 4 × 10-2ppm 以下、信頼できる為には 2 × 10-2ppm 以下である事が分かった。

【結論】磁場均一性を考えると、小 FOV とアイソセンターでの収集が理想であるが、磁場の中心から収集ボクセルが離れていても磁場均一性がシミングにより 4 × 10-2ppm 以下に向上できればスペクトルを得ることができ、信頼できるスペクトル波形を得る為には 2 × 10-2ppm 以下にする必要があることも分かった。

O-1-90　LCModel 内部水情報を用いた water scaling 法補正の試み

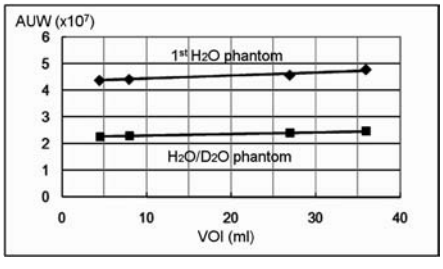
○高梨　潤一[1]、杣澤　文紀[2]、丸山　克也[3]

[1]亀田メディカルセンター　小児科、[2]亀田メディカルセンター　画像診断室、
[3]シーメンス・ジャパン株式会社　リサーチ＆コラボレーション部

【目的】LCModel water-scaling 法のデフォルトは、PD=35.6M、$\exp^{(-TE/T2)}$ =0.7（default T2=80msec, TE=30msec に相当）である。新生児期、多くの神経疾患では大脳白質は高 PD・T2 延長を呈し定量結果は影響を受ける。補正値 R = [PD-ROI/PD-default] x [$\exp^{(-TE/T2\text{-}ROI)}$ /$\exp^{(-TE/T2\text{-}default)}$] である。LCModel 内部に表示される area of unsuppressed water（AUW_ROI）が、PD-ROI と $\exp^{(-TE/T2\text{-}ROI)}$ に比例するなら R=AUW-ROI/AUW-default（TE=30msec）の関係が成り立つ。以下の実験を行い AUW-ROI を検証した。

【方法】1．H2O ファントム（PD=55.56M, T1=3973ms, T2=2652ms）と H2O + D2O（1:1）ファントム（PD=27.78M, T1=4095msec, T2=3763msec）を用い、PRESS; TR=30,000, TE=30, NEX=5, ROI の VOI を変化させ AUW-ROI を測定。2. MRS 用ファントム（PD-ROI =55.56M, T1=309msec, T2=260ms）を使用し、PRESS; TR=30,000, NEX=5, VOI=4.5ml 、TE=30, 60, 100, 140, 200, 260msec に変化させ AUW-ROI を測定。

【成績】1．両ファントムともに VOI 変化に対して AUW-ROI はほぼ一定であった。H2O + D2O（1:1）ファントムの AUW-ROI は H2O ファントムの 1/2 であった（図 1）。2. 近似曲線は AUW-ROI= $(4.56\text{x}10^7) \times \exp^{(-TE/250)}$ であり、MRS 用ファントムの T2=260 にほぼ一致した。



【結論】AUW-ROI は、PD-ROI と $\exp^{(-TE/T2\text{-}ROI)}$ に比例した。補正値 R=AUW-ROI/AUW-default を用いて簡便に補正が可能となる。

O-1-91　Whole brain CSI を目指した技術的な検討

○松田　　豪[1]、五十嵐博中[2]、山田　謙一[2]、大久保真樹[3]、中田　　力[2]

[1]GEヘルスケア・ジャパン株式会社　MR研究室、[2]新潟大学　脳研究所　統合脳機能研究センター、
[3]新潟大学　保健学科　基礎放射線技術学

【目的】人脳の代謝情報を得る手法として灰白質を含むメジャーピークの 1H-CSI が全脳で得られるようになれば、脳神経学において有用な tool となり得ると考えられる。しかし現状では灰白質までをカバーした CSI を複数スライスで得ることは困難である。そこで我々は Whole brain での CSI を得ることを目的に、まずは脳内の 3 スライスで灰白質を十分に含むような広い領域の Multi slice CSI の実現を目指し研究開発をおこなっているので報告する。

【方法と結果】位相エンコードを利用した 1H CSI では、皮下や骨髄などからの lipid 由来による不要信号の抑制が重要である。空間的に異なった場所でも大きな信号強度が含まれると、位相エンコード数の少ない CSI においては、観察する場所ではアーチファクトとなり、評価できる spectrum とはなり得ないためである。Lipid 信号を抑制する手法として outer volume suppression pulse（OVS）と Inversion pulse が一般的に使用される。最短の TE は延長するが MEGA の手法を利用することも可能である。今回我々はこの三種類の手法を検討して、実際に有効な手法を検討した。なおボランティアにおける検討は新潟大学脳研究所による倫理委員会の承認の元でおこなった。その結果、灰白質まで含むような広い範囲の撮影を、数スライスでおこなうためには、空間的に領域選択をおこなう OVS では不可能との結論に至った。また評価できる spectrum を得るためには TE288msec が適切であった。そこで周波数選択的に信号を抑制する Inversion pulse と MEGA を併用した。その結果、FOV20cm、位相エンコード 24 × 24、スライス厚 15mm、TE288msec、TR3000msec で 3slice の横断像の CSI を得ることができた。得られた CSI は脳室レベルより頭頂側ならば、灰白質までメジャーピークが評価できると考えられる質の spectrum がえられつつある。脳室レベル以下では空気による shimming の低下により、良好な質の spectrum とはなり得ていない。

O-1-92　臨床用 Proton EPSI の位相補正方法の検討

○松田　　豪[1,3,4]、松村　　豊[2,4]、吉岡　芳親[2,3,4]

[1]GEヘルスケア・ジャパン株式会社　MR研究室、[2]岩手医科大学　先端医療研究センター、
[3]大阪大学免疫学フロンティア研究センター　生体機能イメージング、
[4]独立行政法人科学技術振興機構 CREST

【目的】我々は proton CSI を高速に得ることができる Echo Planar Spectroscopic Imaging（EPSI）を、臨床研究として使えるようにするために臨床装置で開発をおこなってきた。EPSI では data 読み込み時の傾斜磁場強度の極性により、二種類の raw data が得られる。この raw data は傾斜磁場コイルの特性が含まれた位相変調を受けているために、raw data の取り扱いが難しくなっている。一般的に proton MRS では水抑制をおこなわない spectrum（基準水）を利用して位相補正をおこなう 1）が、CSI では位相エンコードに時間がかかるため一般的には利用されない。今回我々は臨床研究として使えるようになってきた EPSI で、spectrum の位相補正の方法を検討し、その効果を確認できたので報告をする。

【方法と結果】使用した装置は GEHC 社製 SIGNA HDxt であり、自作の EPSI のパルスシーケンスと後処理ソフト、ならびにコンソールで使用できる MRS 解析ソフトの SAGE （Spectroscopy Analysis by General Electric）を用いた。ボランティアにおける検討は岩手医科大学先端医療研究センターによる倫理委員会の承認の元でおこなった。EPSI では chess 法により水抑制をおこなった。EPSI では一軸分の位相エンコードの収集時間が高速化されるために、位相補正には従来通り 1）の手法を用いることとした。基準水の収集方法として 1）水抑制した spectrum の収集後に基準水を収集する方法。 2）水抑制した spectrum と基準水を交互に収集する方法。で検討した。その結果 2）の交互で得る方法の方が位相補正の精度が高いことが分かった。これは収集をしている間の発熱や渦電流の蓄積効果などによる位相のドリフトが影響をしていると考えられた。基準水を用いて補正をした CSI では 1）空間的にほとんど全ての場所で良好な位相補正がおこなわれた。2）その結果 raw data の取り扱いが簡便になった。3）マルチコイルでは基準水のピークを比較することでコイルの感度分布の補正に利用できた。などが確認できた。

O-1-93　Proton MRS による年齢，撮像条件別グルタチオン濃度の測定

○中山　千明[1]、原田　雅史[2]、久保　　均[3]、野口　麻里[4]、能勢　歩美[2]、松田　　豪[5]

[1]徳島大学大学院　保健科学教育部　保健学専攻　医用情報科学領域、
[2]徳島大学大学院　HBS研究部　放射線科学分野、[3]徳島大学大学院　HBS研究部　画像情報医学分野、
[4]徳島大学　医学部　保健学科　放射線技術科学専攻、[5]GEヘルスケア・ジャパン

【目 的】
グルタチオン（GSH）は生体内に存在する抗酸化物質で，自身が酸化されることによって細胞構造の酸化を防ぐことができ，加齢とともに減少する傾向にあると言われている．また自閉症や多発性硬化症，統合失調症などの疾患においてGSH濃度の低下がみられるとの報告があり，Proton MRSを用いてGSH濃度の評価を行うことはこれらの疾患の鑑別や病態の把握に有用であるといえる．そこでProton MRSにより脳内のGSH濃度の測定を行い，年齢による濃度の比較検討を行った．さらに，TR設定値を変化させた場合のGSH濃度に変化がみられるのか測定を行い，検討を行った．
【方 法】
使用装置はGE社製Signa Excite HD 3T，使用コイルは頭部用8ch phased array coilである．対象は，本研究に対し同意を得た健常成人ボランティア5名（平均年齢21.4歳）である．測定シーケンスはMEGA-PRESS，データ取得条件は，帯状回を関心領域とし，TR=1111（最小値）又は1500msec，TE＝68msec, 積算=512回とした．GSHの測定には周波数選択パルス印加と非印加の差分スペクトルを用い，GSH以外の代謝物測定には周波数選択パルスの非印加スペクトルを用いた．
【結果と考察】
測定結果よりGSH濃度は0.3 ～ 2.0mMとばらつきがみられた．文献値よりGSH濃度は1.0 ～ 2.0mMの範囲内にあると考えられるが，それよりも低い値を取るものがみられた．さらにTRが1111msecと1500msecの場合とで比較をしてみると，TRが長くなると濃度はやや高い傾向にあった．また，ボランティアの生活状態の調査を行ったところ，喫煙者や飲酒頻度が多い者のGSH濃度が文献値よりも低いという傾向がみられた．これらのことから，GSH濃度は加齢の影響だけでなく喫煙や飲酒等の他の要因が関与している可能性が考えられた．今後は年齢だけでなく，喫煙や飲酒量に加え，性差など他の条件での比較検討が必要であると考えられた．

O-1-94　グルタチオン定量解析を行うためのLCModel Basis-setファイルの作成

○野口　麻里[1]、原田　雅史[2]、中山　千明[3]、久保　　均[4]、阪間　　稔[5]、能勢　歩美[2]、松田　　豪[6]

[1]徳島大学　医学部　保健学科　放射線技術科学専攻、[2]徳島大学大学院　放射線科学分野、
[3]徳島大学大学院　保健科学教育部　保健学専攻、[4]徳島大学大学院　画像情報医学分野、
[5]徳島大学大学院　放射線理工学分野、[6]GEヘルスケア・ジャパン

【目 的】MEGA-PRESSによるグルタチオン測定では，得られたスペクトルの後処理にLCModelを用いる場合GSH用のBasis-Setファイルを作成する必要がある．MEGA-PRSSでは，周波数選択パルスを用いるため，ファントム測定においても生体と同様の温度コントロールにて代謝物の化学シフトの変化を避ける必要がある．そこで今回，LCModelマニュアルに従い作成した各代謝物ファントムを温湯槽にいれ，温度計でモニタリングを行いながらMEGA-PRESSにて代謝物測定を行った．
【方 法】使用装置はGE社製Signa Excite HDxt 3T，使用コイルは頭部用8ch phased array coilである．プラスチック製球状フラスコを使用し，LCModelユーザーズマニュアルに従い，NMR測定用溶媒にAsp 40mM，Gln 100mM，Glu 50mM，GSH 70mM，NAA 50mM，mIns 200mMを溶解した6つとNMR測定用溶媒のみの合計7つのファントムを作成した．測定はファントムの温度を37℃にし，MEGA-PRESSシーケンス，TR = 1500msec，TE = 68msec，VOI = 2×2×2cm3でデータを取得した．撮像前のPre Scanでは，シムは4Hz以下となるよう調整を行った．
【結果と考察】GSHファントムでは，3.0 ～ 3.1 ppmに明瞭な高い信号が認められた．NAAは、2.5 ～ 2.7 ppmに二峰性の信号が認められ，Glu及びGlnでは多峰性の信号がみられたがS/N比はGSHやNAAに比較して低かった．Aspでは，ほとんど代謝物信号は認められず，バックグラウンドと同等であり，Basis-Setに組み込む必要がないと考えられた．mInsもS/N比は低いが，3.6ppmに信号が認められた．これらのファントムデータからMEGA-PRESS用のBasis-Setを作成し，ヒトスペクトルの後処理システムを作成した．コイルのローディングファクターや感度補正をファントム値を参考にcalibrationし，内部水を基準としたヒトデータのGSH定量値が，文献値と整合性がとれるようにコントロールファイルにて較正を行った．
【結語】MEGA-PRESSでのGSH測定のためのBasis-Setを作成し，内部水を基準として脳内定量値を算出するシステムを構築した．

O-1-95　分解能強調窓関数を用いたヒト脳の高分解能 2D Constant Time PRESS スペクトロスコピー

○渡邉　英宏、高屋　展宏

独立行政法人　国立環境研究所　環境計測研究センター

【はじめに】励起パルスからデータ収集開始までを一定時間長として2次元（2D）データを収集する Constant Time（CT）法は、F_1 方向の J_{HH} デカップリングによる良好なピーク分解という特徴を持つ。ヒト脳の局所励起 CT-COSY スペクトル上で、グルタミン酸（Glu C4H）、γ - アミノ酪酸（GABA C2H）とグルタミン（Gln C4H）をピーク分離して検出できる。一方、スピンエコー型であるため一層の高感度化が期待できる CT-PRESS では、2D 時間領域上で t_2 時間軸方向にエコーシフトするため、2D スペクトル上でピークが傾斜し、オーバーラップするという問題があった。今回、これを解決する分解能強調窓関数を提案、開発し、高分解能ヒト脳スペクトルを取得することができたので報告する。

【分解能強調窓関数】2D CT-PRESS 信号強度は、エコー時刻 TE からの時間長の絶対値 |t-TE| を用いて、$\exp(-(TE_{first}+t_1)/T_2)\exp(-|t_2+t_{delay}-(TE_{first}+t_1)|/T_2^*)$ と記述できる。但し、TE_{first} は、t_1 方向の最初のエコー時間長、t_{delay} は、励起パルス印加からデータ収集開始までの時間長である。そこで、信号に分解能強調窓関数 $\exp(\alpha|t_2+t_{delay}-(TE_{first}+t_1)|)$ を乗じてエコーシフト補正後、Gaussian などの通常の窓関数を乗ずる。

【方法】ボランティア測定を、全身用 4.7 Tesla MRI 装置（INOVA, Agilent）を用いて行い、頭頂・後頭葉領域内の 27 ml のボクセルから CT-PRESS 信号を取得した。ボクセル内の水スペクトル半値幅 10Hz に対して S/N 比劣化を小さくするため、5Hz 相当のαでのエコーシフト補正後、Gaussian（10 Hz）、Lorentzian（3 Hz）を乗じて再構成を行い、従来スペクトルと比較した。

【結果】従来の 2D CT-PRESS スペクトル上ではオーバラップしていた Glu C4H、GABA C2H、Gln C4H のピークが、分解能強調スペクトル上では分離、検出することが可能であった。

【結論】提案する分解能強調窓関数は、2D CT-PRESS スペクトルの様なエコーシフトを持つ 2D データに対して有用である。磁場不均一性によりコヒーレンス移動エコーが顕著になる LCOSY や局所励起 CT-COSY などの *in vivo* 2D スペクトロスコピーに対しても、提案する窓関数は分解能向上に有効である。

O-1-96　^{1}H MRS と LCModel を用いたヒト骨格筋脂肪定量と緩和時間との関係

○高橋　英幸[1]、俵　　紀行[2]、瀧澤　　修[2]、丸山　克也[3]

[1]国立スポーツ科学センター　スポーツ科学研究部、[2]国立スポーツ科学センター　スポーツ医学研究部、[3]シーメンス・ジャパン株式会社

【背景・目的】骨格筋の脂肪は、筋代謝の一つの主要なエネルギー源として大きな役割を担っている。近年、多くの研究において ^{1}H MRS を用いた骨格筋脂肪量の評価が行われるとともに、客観的定量を行うためのいくつかのソフトが提案されてきている。一方、MRI パラメータと骨格筋特性との関係に関して、緩和時間（T_1、T_2）と筋線維組成との間には一定の関係がある、関係がないと、一致した見解が得られていないのが実情である。骨格筋と脂肪の緩和時間は、T_1 は前者の方が、T_2 は後者の方が高値を示す。したがって、緩和時間測定の際の測定領域に含まれる脂肪の量が測定値に影響を及ぼす可能性が考えられる。そこで本研究では、^{1}H MRS と LCModel を用いて評価された骨格筋脂肪量と緩和時間との関係を調べることを目的とした。さらに、3T-MR 装置と LCModel を用いた骨格筋脂肪定量の妥当性の検証も行った。

【方法】臨床用 3T-MR 装置（Magnetom Verio）および 15ch の膝用コイルを用い、健常男性ボランティアにおける右脚の前脛骨筋（TA）およびヒラメ筋（SOL）を対象として ^{1}H MRS・MRI 測定を実施した。^{1}H MRS の測定では、水抑制ありとなしの測定を行い、LCModel（ver.6.2-2B）を用いて筋細胞内脂肪（IMCL）、筋細胞外脂肪（EMCL）およびクレアチン（Cr）の定量を行った。さらに、^{1}H MRS 測定と同部位における T_1・T_2 の測定を行った。

【結果】IMCL および EMCL 含有量は TA よりも SOL の方が有意に高値を示した。一方、T_1 は SOL よりも TA の方が、T_2 は TA よりも SOL の方が有意に高値を示した。脂肪量と緩和時間との関係に関しては、TA では両者の間に有意な関係は認められなかったが、SOL では両者の間に一定の傾向が認められた。

【結論】これらの結果は、骨格筋の緩和時間測定には、測定領域に含まれる脂肪量が影響を及ぼすこと、そして、その影響の大きさは筋の種類により異なる可能性を示している。

O-1-97　^{19}F MRI による抗がん剤 5-FU とその代謝物のモニタリング

○大竹　陽介、平田　宏司、五月女悦久、尾藤　良孝

㈱日立製作所　中央研究所

【はじめに】抗がん剤 5-Fluorouracil （5-FU）の効果を評価することを目的として，^{19}F MRI による 5-FU の薬物動態計測やその代謝物計測が試みられている［1］。しかしながら，5-FU の効果の指標である代謝物 Fnuc （Fluorinated nucleosides and nucleotides）は，腫瘍細胞の活性度により生成される量が変化するため，安定的に計測するのは困難である。現在まで我々は，安定的に Fnuc を検出することを目的に RF コイルの高感度化を行ってきたが，腫瘍領域での感度が不十分であり Fnuc を検出することはできなかった［2］。そこで本研究では，腫瘍領域の Fnuc 検出能を向上させるためフェーズドアレイコイルを新たに設計・試作し，5-FU を投与した担がんラットを用いて 5-FU とその代謝物のモニタリングを試みた。

【方法】RF コイルは腫瘍領域で高い感度が得られるように電磁界シミュレーターで設計して試作した。フェーズドアレイコイルは ^{19}F 受信専用 2 チャンネルとし，各チャンネルのコイルサイズは 55x40 mm とした。^{19}F の送信は ^{19}F/^{1}H 二重同調バードケージコイルを使用し，同コイルで 1H のイメージングも可能となるように設計した。バードケージコイルの直径は 114 mm，長さは 200 mm とした。担がんラットは Walker256 細胞を皮下移植した Wistar 系ラットを使用した。5-FU は尾静脈より 250 mg/kg 急速静注した。撮像対象は 5-FU，Fnuc，および 5-FU の不活性代謝物であるα-fluoro-β-alanine （FBAL）とした。実験は 7T MRI で行った。^{19}F 撮像シーケンスとして FSE を使用し，周波数選択励起により 5-FU，Fnuc と FBAL の画像をそれぞれ取得した。

【結果】試作した RF コイルの腫瘍領域の感度は，ファントム実験で従来比 1.4 倍となることが示された。また、担がんラットの実験により，試作した RF コイルは腫瘍領域で 5-FU，Fnuc および FBAL のイメージングが可能であることを示し，さらに時系列画像を取得することで，Fnuc の信号変化が捉えられることを示した。これらの結果から，試作した RF コイルにより 5-FU の効果を評価できる見通しを得た。

【参考文献】［1］Doi Y, et al., MRM, 2009;62:1129-1139.［2］大竹他 日磁医学会 2009;O-2-206

O-1-98　運動野における機能局在の検出と neural connectivity との関連の検討

○岸上　尚矢[1]、原田　雅史[2]、久保　　均[3]、船越　康宏[1]、住吉　友美[1]

[1]徳島大学　大学院　保健科学教育部　保健学専攻　医用情報科学領域、
[2]徳島大学　大学院　ヘルスバイオサイエンス研究部　放射線化学分野、
[3]徳島大学　大学院　ヘルスバイオサイエンス研究部　医用情報科学講座

【目的】本検討では，手指運動の程度による賦活の信号上昇率，面積の変化について検討するとともに，Independent Component Analysis を用いて，運動野領域のゆらぎに対する程度の異なる手指運動による影響について検討する.

【方法】使用機器は GE 社製 Signa Excite HD 3T であり，コイルは頭部用 8ch コイル，fMRI は GE 社製 BrainWave RT を用いて行った．対象は健常人ボランティア 5 名である．タスクは第一指と第二指で行うタッピング（task1）と全手指で行うタッピング（task2）の 2 種類行った．fMRI では，タスクは on，off が 30 秒ごとに切り替わるブロックデザインを用いた．処理は Numeris Metrics 社製 MEDx を用い，体動補正と空間補正を行った．P 値を 0.05 とし，解剖画像への fusion を行い賦活部位を描出した．connectivity の検討のための fMRI では rest あるいは task1 か task2 を測定中継続しながら，それぞれ 5 分間ずつ撮像を行い FSL での Independent Component Analysis（MELODIC）を用いて解析を行った．コンポーネント数は 100 成分で分類を行い，この中で，低周波数域に分布があり運動野にゆらぎが見られたタイムコースを抽出した． MELODIC によるタイムコースモデルをテンプレートとして cross-correlation 法を用いて相関部位の抽出を行い、信号変化との相関係数 r 値と抽出された賦活面積を求め比較検討を行った．Task の順番はランダムに行った.

【結果・考察】fMRI では，信号上昇率において task2 は task1 に対して軽度上昇した．賦活面積においては，task2 は task1 に対して 2 倍弱に拡大した．手指運動の範囲を広げると fMRI でも賦活部位が広がることが確認された．Resting fMRI による task の影響の検討では，右の運動野の面積は rest に対して task1 は約 0.29 倍，task2 は約 0.32 倍となった．左の運動野では rest に対して task1 は約 0.59 倍，task2 は約 0.43 倍となり，テンプレートと信号変化との相関は 70% ～ 98.4% と高い値が得られた．これらより resting fMRI による connectivity は，手指運動を行うことで運動に関する Default mode network を限局化する傾向があることが示唆された.

O-1-99　resting fMRI における視覚刺激による neural connectivity への影響の検討

○住吉　友美[1]、原田　雅史[2]、久保　　均[2]、船越　康宏[1]

[1]徳島大学　大学院　保健科学教育部　保健学専攻、
[2]徳島大学　大学院　ヘルスバイオサイエンス研究部

【背景・目的】fMRI を用いた resting state において、自発的な blood oxygen level dependent（BOLD）によるゆらぎの変化が見られる。fMRI において、この自発的に起こるゆらぎの変化は運動野および聴覚野、視覚野など異なった脳領域で生じ、この脳構造の神経ネットワークについて研究がなされている。本検討では視覚刺激の有無による Independent Component Analysis（ICA）の解析結果を用いて、脳領域のゆらぎにどのような変化を生じるか比較検討を行った。

【方法】装置は GE 社製 Signa Excite HD 3T、コイルは頭部用 8ch コイルを使用した。fMRI は GE 社製 BrainWave RT を用いた。対象は健常人ボランティア 5 名である。resting fMRI の測定は閉眼で 5 分間撮像を行った後、ゴーグルを使用し、視覚刺激として黒、白、チェッカーフラッグの画面を見せて撮像を行った。resting fMRI の処理は、FSL における ICA（MELODIC）を用いた。コンポーネント数は 75 成分で分類を行った。この中から、低周波数に分布があり運動野と視覚野にゆらぎが見られたタイムコースを用いて抽出を行った。運動野と視覚野において、それぞれ cross-correlation 法を用いて MELODIC によるタイムコースモデルと抽出領域の信号変化との相関を表す r 値と賦活面積を求めた。これらに対して視覚刺激の有無による有意差を統計学的に検討を行った。

【結果】閉眼時および視覚刺激を与えた時の r 値は、全ての条件下において視覚野で約 0.56~0.73、運動野で約 0.58~0.74 となった。視覚野の賦活面積の平均は閉眼時で約 78.1mm^2、黒画面で約 168mm^2、白画面で約 213.7mm^2、チェッカーフラッグで約 94.0mm^2 であり、いずれも増加した。運動野の賦活面積の平均は閉眼時で約 221.5mm^2、黒画面で約 106.2mm^2、白画面で約 146.2mm^2、チェッカーフラッグで約 86.5mm^2 となり、いずれも減少した。

【結語】閉眼時に比べて開眼時の方が視覚野における面積が増加した。動きのある視覚刺激を加えたとき、視覚野における DMN の面積が減少した。運動野においては、どの視覚刺激時でも面積が減少した。以上より resting fMRI における視覚の負荷は、connectivity の高い部分の局在を減少化する傾向があると考えられた。

O-1-100　運動頻度に応じた補足運動野活動の fMRI 所見

○松下　　明[1,2]、五月女康作[1]、鮎澤　　聡[2]、大須賀　覚[2]、山海　嘉之[1,3]、松村　　明[2]

[1]筑波大学　サイバニクス研究コア、[2]筑波大学　人間総合科学研究科　脳神経外科、
[3]筑波大学　システム情報工学研究科

【目的】SMA 周囲の脳腫瘍の術前においては、運動野と同様に、補足運動野（SMA）を推定しておくことは重要である。臨床で行われている運動・言語タスク時にも SMA の活動を確認することができるが、解剖学的には SMA の一部を示していることが多い。今回、下肢の運動の頻度を変えつつ fMRI 撮影を行い、運動野・SMA の活動について検討を行った。

【方法】対象は健常ボランティア 5 名（男性 4 名、女性 1 名）。撮影には、Philips Achieva 3.0T TX、32ch ヘッドコイルを用いた。機能画像については Single-shot EPI（TR 3000ms, TE 35ms）にて、FOV 240x240mm, Matrix 96x96, 40 slices, slice thickness 4mm（gapless）にて全脳をカバーした。合わせて、T1-WI による解剖画像を取得した。用いたタスクは下肢の交互屈伸運動とし、タスクは 30 秒 rest-36 秒 action の組み合わせを 4 回繰り返し、合計 4 分 24 秒とした。また、交互運動の頻度（速度）を変えて再びタスクを行い、計 3 回のタスクを行った。なお、運動のタイミングは、スクリーンを用いて視覚的に指示を行った。その結果は、SPM8 を用いて頻度（速度）毎に解析を行った。

【結果・考察】全例で、下肢の運動野、SMA と考えられる活動を認め、集団解析結果でも同様であった。また、視覚による運動指示を行ったため、視覚野にも強い活動を認めた。より速い運動の時ほど、運動野の活動は明確になったが、SMA の活動の範囲は縮小した。一般に、運動の頻度が高いほど、対応する一次運動野の活動が高いレベルで継続し、活動域として現れやすいことは知られている。一方、今回の結果は、SMA では相反する結果となった。SMA は運動の開始や、左右の協調運動、運動の順番の調整に関わっているとされている。今回用いたゆっくりとした運動では、普段の歩行よりも遅い交互運動であり、タイミングを調整しにくい運動であったためと推測される。SMA 近傍腫瘍などの術前においては、運動や言語タスクの頻度をコントロールすることも大切であると考えられた。

O-1-101　MR 検査に由来する聴覚症状の訴えや防護措置に関する検討

○神谷　直樹[1]、山口さち子[2]、村中　博幸[3]、土橋　俊男[4]、山田　直明[5]、中井　敏晴[1]

[1]国立長寿医療研究センター　長寿医療工学研究部　神経情報画像開発研究室、
[2]労働安全衛生総合研究所　健康障害予防研究グループ、[3]広島市総合リハビリテーションセンター、
[4]日本医科大学付属病院　放射線科、[5]国立循環器病センター　放射線診療部

【目的】MR 装置が発生する騒音は国際規格（IEC60601-2-33）で騒音上限値の定めがある。装置性能の向上により、騒音上昇を伴う撮像法が使用される機会が増えた。本調査研究では MR 検査との関連が考えられる聴覚症状の訴えと関連性のある因子について検討した。

【方法】2010 年に本学会会員を対象として行われた MR 安全性に関する調査で得られた回答（N=974）のうち、回答者の基本情報（装置の静磁場強度、職業、業務形態、検査数）、聴覚症状の訴え有無と経過、防護措置の有無と内容、実際の騒音程度の把握状況について分析した。基本情報に対し階層的クラスタ分析を行い、クラスタと関連因子間の独立性検定を行った。

【結果】聴覚症状の訴え事例は、回答者の11.4%（109件）であった。症状としては耳鳴り（23件）が代表的であった。防護措置（耳栓、イアマフ等）と聴覚症状の訴え事例（χ^2=10.736, df=12, p=.55）、ならびに聴覚症状の経過（χ^2=10.830, df=9, p=.29）に有意な関連は検出されなかった。基本情報から 6 クラスタ抽出した。聴覚症状の訴えは、クラスタ1で「担当検査」（p＜.05）、クラスタ 2 では「依頼した検査」（p＜.01）で有意に多かった。騒音程度の把握状況は、クラスタ 1 で「確認したが実測値は知らない」（p＜.01）、クラスタ 2 では「装置設置時に実測値確認」（p＜.01）が有意に多かった。一方、事例発生数に際立った特徴はなかったが、「装置納入後の測定依頼」（p＜.01）と、「全く知らない」（p＜.01）が有意に多いクラスタがそれぞれ確認できた。

【考察】何等かの形で MR 検査に関わる回答者の1割が検査実施に伴う聴覚症状の訴え事例を経験し、その 7 割強は一過性であったが、症状が残ったとする報告もあった。頻度は高くないが、MR 装置の発生する騒音はリスク要因として考慮すべきと考えられる。一方、防護措置は事例発生数や聴覚症状の経過との関連がない等、今回の調査項目の範囲では事例発生に関わる要因が見当たらなかった。また、騒音の影響に対する関心の高さが事例把握に繋がるのかも区別できない。今後、聴覚機能検査も含めた調査プロトコルを定めて、聴覚障害の発生リスクと関連する因子を探索する必要がある。

O-1-102　加齢による脳機能信号増強と神経心理評定の関連性の検討

○中井　敏晴[1]、神谷　直樹[1]、エピファニオ バガリナオ[2]、宮腰　　誠[3]、松尾香弥子[4]

[1]国立長寿医療研究センター　研究所　神経情報画像開発研究室、
[2]スタンフォード大学　医学部　システム神経科学痛覚研究室、[3]日本学術振興会、
[4]国立台湾大学　医学部　光電研究中心

【目的】加齢により前頭葉や頭頂葉で BOLD 信号が亢進する現象が知られている。この変化は要求される認知活動に動員される神経ネットワークと課題負荷の程度により修飾される。本研究ではそのような BOLD 信号の加齢性変化と被検者の行動データの関連性を検討した。

【方法】我々が構築中の「加齢脳機能データベース」に含まれる、非高齢者（20-50 才）22 名と高齢者（60-75 才）22 名（いずれも男女各 11 名）から成るデータセットに含まれる、1）GRIP：指示図をキューとした両側手の掌握 - 開放運動（掌握 - 開放の各運動3秒、課題 BL5 回、休止 BL6 回、各 BL18 秒）、2）CB：チェッカーボード刺激（8Hz、課題 BL5 回、休止 BL6 回、各 18 秒）の 2 課題を解析対象とした（3T、EPI 法、TR:2000ms、TE:24ms、3mm 厚、39 横断面、画素数 64x64、FOV:192mm）。SPM8 を用いて若年者のグループ解析結果（RFX、p＜0.001）から作成したマスクを高齢者の個人データに適用し（FFX、p＜0.001）、そのクラスタ総数を fMRI 解析パッケージ BAX（Neuroinformatics、6、109-115、2008）を用いて算出した。fMRI 実施時と、その 2 年後の 2 回実施した MMSE、GDS の結果と加齢による脳機能信号亢進の相関を評価した。

【結果】GRIP 課題では高齢群の総クラスタ数（TCS）は 7087 ± 4564、マスク後クラスタ数（MCS）は 4208 ± 3036、若年群では TCS は 3483 ± 2546 であり、CB 課題では高齢群の MCS が 3921 ± 1693、MCS が 1241 ± 1071 であった。MMSE や GDS と MCS の相関は GRIP と CB のいずれでも見られなかったが（|r|＜0.13）、GRIP では MCS と年齢の間に軽度の相関が見られた（r=0.31）。GRIP と CB の MCS の相関は認められなかった（r=-0.10）。2 年後に MMSE の低下が 2 以上であることが確認できた被検者（3 名）は全員 GRIP で MCS の上位 25% 群に属したが、CB の MCS と MMSE スコア低下の関連性は見出せなかった。

【考察】加齢による BOLD 信号の亢進が認知機能の予後を推測する情報となりうるかどうかは計測している認知処理内容に依存すると考えられる。視覚運動変換に基づいた運動概念の形成を伴う GRIP 課題は高齢者にとって施行が容易であり、簡便なリスク推定方法として応用できる可能性が示唆された。

O-1-103　触刺激に伴う心地良さに関する fMRI

○村瀬　智一[1]、梅田　雅宏[2]、河合　裕子[2]、渡邉　康晴[2]、樋口　敏宏[1]、田中　忠蔵[1]

[1]明治国際医療大学　脳神経外科学教室、[2]明治国際医療大学　医療情報学教室

【目的】心地よさは視覚・味覚・温度覚など様々な感覚刺激によって誘起される感情のひとつと考えられ、fMRI を用いた脳活動の研究が行われているが、未だにその処理機構は解明されていない。また近年、触刺激に伴う心地良さを誘起する受容器が前腕橈側部に存在すると報告されている（Line S Loken et al. nature neuroscience 2009.）。そこで今回、我々は触刺激に伴い誘起される心地良さの有無が脳活動に変化を生じさせるのか fMRI を用いて検証した。

【方法】対象は右利きの健常成人 8 名（男性 4 名、女性 4 名）。実験は心地良い触刺激タスクと心地良くない触刺激タスクの 2 種類を行った。刺激は右前腕橈側部に対して約 1Hz の刺激頻度で行い、心地良い刺激は化粧用チークブラシ（BL-16-1, 竹宝堂 , 日本）、心地良くない刺激は家庭用食器洗浄用スポンジを使用した。測定は臨床用 1.5TMRI 装置、測定シーケンスは GE-EPI を用いて行い、実験タスクは 30 秒間の無刺激期間のあと、30 秒の刺激期間と 30 秒の無刺激期間を 4 回繰り返すブロックパラダイムを行った。実験後に触刺激に関するアンケート（とても心地良い：5 ～とても心地良くなかった：1）を実施し、触刺激によって心地良さが誘起されたかを評価した。アンケートの統計処理には、Wilcoxon の検定を用いた。fMRI のデータ解析には MATLAB 上で動作する SPM 8 を使用した。

【結果と考察】触刺激に関するアンケートは心地良い刺激［4.50 ± 0.53］に対して、心地良くない刺激［2.2 ± 0.85］と触刺激によって誘起された心地良さに有意な差が観察された（$P < 0.01$）。fMRI の結果は心地良い刺激群、心地良くない刺激群共に、S1・S2、insula 領域で脳賦活が観察された。また心地良い刺激群は心地良くない刺激群より S1 領域で広い範囲に賦活が観察された。アンケートの結果からチークブラシ擦過は心地良い触刺激であると確認された。今回の結果より同じ頻度の触刺激であっても S1 領域のより広い範囲の賦活が心地良さの誘発に関係すると考えられた。

O-1-104　3T-MR 装置における Time-SLIP 法による肺血管・還流描出の初期検討

○青山　信和[1]、京谷　勉輔[1]、西山　甲野[1]、山本　慶彦[1]、福富　朗世[1]、堀井慎太郎[1]、上田　　優[1]、浦郷　舞香[1]、佐藤さおり[2]、川光　秀昭[1]、大野　良治[1]

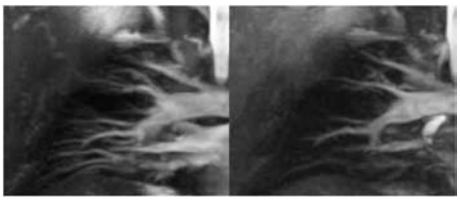
[1]神戸大学　医学部　附属病院　放射線部、[2]東芝メディカルシステムズ株式会社

【目的】Time-SLIP 法は、造影剤を用いずに血管の選択的描出を可能とし、形態や血流動態を観察でき、多くの臨床有用性が報告されている。肺血管描出もその対象のひとつである。今回我々は、3T 装置にて肺血管描出を目的とした検討を行うとともに還流描出についても試みたので報告する。

【方法】当院の規定により、同意の得られた健常ボランティアにて肺血管の Time-SLIP 法を撮像した。Time-SLIP 法は目的血管に Tag パルスを印加して流入血管を高信号に描出する in-Flow 法を用いた。撮像は、データ収集部に FASE 法を用いる Time-SLIP 法を用い、Tag パルス印加時間を 300ms から 1500ms まで 300ms づつ変えて描出の変化を見た。基本条件は TR= 心電同期及び呼吸同期トリガによるインターバル、TE=80ms、ETS=5ms、SPEEDER=2.0、Reso.=2.0 × 1.2 mm とした。使用装置は Vantage Titan 3T、受信コイルは、Atlas SPEEDER ボディコイルおよび Atlas SPEEDER スパインコイルを用いた。

【結果】Tag パルスの印加時間（BBTI）を変化させることにより、肺動脈優位から肺静脈優位へ血管描出が移行する様子が描出された。さらに各画像を差分描出し還流情報が得られた。

【結語】3T 装置において Time-SLIP 法で肺血管描出が可能であった。また BBTI 時間や Tag パルスの工夫によって還流を評価できる可能性が示唆された。今後さらに撮像パラメータの検討を必要とする。



O-1-105　非造影肺 MRA における FASE Time-SLIP 法と FBI 法の動脈診断能の検討：位相エンコード方向の設定による影響

○小野　　敦[1,2]、村瀬　研也[2]、伊東　克能[3]、檜垣　　篤[3]、高田　　悟[4]、小橋　泰之[4]、吉崎　紀雄[4]、岡田かおり[4]、橋口　雄助[4]、加藤　大貴[4]、久保田雄斗[4]、五十川侑加[5]、宮崎美津恵[5]

[1]光生病院　診療支援部、[2]大阪大学大学院　医学系研究科　保健学専攻、[3]川崎医科大学　放射線科、[4]光生病院　診療支援部　放射線課、[5]東芝メディカルシステムズ株式会社

【背景・目的】非造影にて選択的肺動脈 MRA を得る手法として、磁化率アーチファクトの影響を受けにくい FASE 系シーケンスを用いた Time-SLIP 法と FBI 法が利用されている。しかしながら、FASE 画像には、位相エンコード方向と血流方向の関係によって、血管描出能が異なる特性がある。本研究の目的は、Time-SLIP 法と FBI 法を用いた非造影肺 MRA において、それぞれの画像の肺動脈診断能が位相エンコード方向の設定によって、どのように変化するかを検討することである。

【方法】使用装置は、東芝社製 1.5T MRI EXCELART Vantage Atlas、使用コイルは Atlas SPEEDER である。同意を得た健常ボランティアの肺動脈を対象に位相エンコード方向を入れ替えて FBI 法と Time-SLIP 法をそれぞれ撮像した。撮像シーケンスは、3D FASE であり、主な撮像パラメータは両手法で同一となるよう設定し、以下のとおりである。TR ＝ 3RR, TEeff ＝ 30msec, TI ＝ 190msec, ETS ＝ 5msec, 2shots, FOV ＝ 40 × 40cm, matrix ＝ 256 × 256, slice thickness ＝ 3mm, NEX ＝ 1, SPEEDER factor ＝ 2 なお、FBI 法は心拡張期画像から心収縮期画像のサブトラクションにより、Time-SLIP 法は肺動脈に selective pulse を印加した Flow-In により動脈画像を取得した。各画像より肺門部肺動脈、上葉動脈、肺底動脈の領域別診断能を放射線科医 2 名の 5 段階スコアによって、視覚的評価した。

【結果・考察】FBI 法では、位相エンコードを right-left（R-L）方向に設定した画像の肺底動脈、肺門部肺動脈に診断不能評価例が認められた。これらの診断不能動脈の心収縮期 FBI 画像では flow void が発現せず、心拡張期画像から心収縮期画像をサブトラクションした際の信号低下による描出不良が原因と考えられた。Time-SLIP 法では、位相エンコードが R-L 方向と superior-inferior（S-I）方向の画像において、肺門部肺動脈の描出能に差は認められなかったが、R-L 方向の画像の上葉動脈、肺底動脈に描出不良が観察され、不完全な診断となる評価例が散見された。

【結論】Time-SLIP 法と FBI 法ともに位相エンコードを S-I 方向に設定した非造影肺 MRA は、位相エンコードを R-L 方向に設定した画像と比較し、動脈診断能が高くなる傾向が示された。

O-1-106　FASE Time-SLIP 法を用いた非造影肺動脈 MRA の撮像時間短縮の検討

○吉崎　紀雄[1]、小野　　敦[2,3]、村瀬　研也[3]、伊東　克能[4]、檜垣　　篤[4]、高田　　悟[1]、小橋　泰之[1]、岡田かおり[1]、橋口　雄助[1]、加藤　大貴[1]、久保田雄斗[1]、五十川侑加[5]、宮崎美津恵[5]

[1]光生病院　診療支援部　放射線科、[2]光生病院　診療支援部、[3]大阪大学大学院　医学系研究科　保健学専攻、[4]川崎医科大学　放射線科、[5]東芝メディカルシステムズ株式会社

【背景・目的】近年、MDCT が肺血栓塞栓症の診断の中心的役割を担っているが、Time-SLIP 法を用いた非造影肺動脈 MRA は非侵襲的な画像診断として今後有望な検査法である。しかしながら、急性肺血栓塞栓症では迅速な診断が必要であり、撮像時間の短縮は課題と考えられる。今回我々は、Time-SLIP 法を用いた非造影肺動脈 MRA の撮像時間短縮について検討した。

【方法】使用装置は、東芝社製 1.5T MRI EXCELART Vantage Atlas、使用コイルは Atlas SPEEDER である。同意を得た健常ボランティアを対象に撮像時間を決定するパラメータである TR、shot 数、NEX、呼吸同期の有無をそれぞれ変化させ、肺動脈に selective pulse を印加した Flow-In による Time-SLIP 法を施行した。撮像シーケンスは 3D FASE、他の撮像パラメータは TEeff ＝ 30msec, TI ＝ 190msec, ETS ＝ 5msec, FOV ＝ 40 × 40cm, matrix ＝ 256 × 256, slice thickness ＝ 3mm, SPEEDER factor ＝ 2 である。得られた各画像より左右肺門部肺動脈、上葉動脈、肺底動脈の 6 領域の診断能を放射線科医 2 名によって 5 段階にスコア化し、視覚的評価を実施した。

【結果・考察】2shot、NEX2 の設定にて TR を 4RR から最短の 2RR まで短縮した場合、各動脈領域の平均スコアに減少傾向は認められなかった。また、各動脈領域のスコアは、4.2 から 5.0 であり、診断に不十分と評価された動脈（score ≦ 3）は確認されなかった。TR が 2RR の条件下において、撮像時間が同一となる 2shot、NEX1 および 1shot、NEX2 に設定した場合、各動脈領域の平均スコアは、4.0 から 5.0 であり、診断不能と評価された動脈（score ≦ 2）は認められなかった。また、2shot、NEX1 は 1shot、NEX2 に比較し、各平均スコアが高く、呼吸同期無しの条件下でも動脈診断能が維持される傾向が確認された。一方、各動脈の平均スコアは 1shot、NEX1 の条件下で最も低く、診断不能動脈が認められた。

【結論】FASE Time-SLIP 法を用いた非造影肺動脈 MRA を撮像する際は、TR、NEX を最短に設定することで動脈診断能を維持しながら撮像時間の短縮が可能になると考えられた。しかしながら、実際の症例は心拍、呼吸などが健常者と異なるため、慎重に臨床応用する必要があると思われた。

O-1-107　拡散強調像における Intravoxel Incoherent Motion を用いた肺腫瘍性病変評価の初期検討

○神山　久信[1]、Hintze Christian[2]、Dinkel Julien[2]、Puderbach Michael[2,5]、Eichinger Monika[2]、
Heussel Claus Peter[5]、Biederer Juergen[4]、Kauczor Hans-Ulrich[3]、Simon Dirk[2]、Stieltjes Bram[2]

[1]神戸大学　放射線科、[2]German Cancer Research Center、[3]Heidelberg University、
[4]Schleswig-Holstein University、[5]Thoraxklinik Heidelberg

【目的】拡散強調像における Intravoxel Incoherent Motion を用いた肺腫瘍性病変評価の初期評価.

【方法及び対象】対象は肺腫瘤性病変 42 症例（平均 61.2 歳）、47 病変（平均 64.5mm）。全例において 1.5T の MRI 装置を用いて、Echo-planar imaging による拡散強調像を 0，50，100，150，200，300，400，600 s/mm^2 の 8 つの b ファクターを用いて撮影した。ADC map 上で腫瘤に ROI を設定し、ソフトウエアーを用いて、見かけの拡散係数（ADC）、真の拡散係数（D）、全体に占める灌流の割合（PF）をそれぞれ求めた。最初に ADC と D の違いを調べるために paired Student's t test を用いて ADC と D を比較した。またこれらの定量的パラメーターの関係を評価するために、これらのパラメーターの相関係数をそれぞれ求めた。最後に良性結節（n ＝ 3）と悪性結節（n ＝ 44）の鑑別、小細胞癌（n ＝ 8）と非小細胞癌（n ＝ 36）の鑑別のため、これらのパラメーターを Mann-Whitney's U-tests を用いてそれぞれ比較した。

【結果】ADC と D の平均値はそれぞれ 1.51 ± 0.30 × 10^{-3}mm^2/sec，1.40 ± 0.31 × 10^{-3}mm^2/sec であり、ADC は D よりも有意に高かった（$p < 0.001$）。ADC は PF （$r = 0.42$, $p < 0.01$）と D（$r = 0.93$, $p < 0.001$）ともに有意な相関が見られたが、PF と D の間には有意な相関は見られなかった（$p > 0.05$）。また、すべてのパラメーターは良性病変と悪性病変、また小細胞癌と非小細胞癌の間で有意差は見られなかった（$p > 0.05$）。

【結語】胸部腫瘤性病変において ADC は灌流の影響を受けることが示唆され，PF と D は独立したパラメーターと考えられた。

O-1-108　3T-MRI 及び 1.5T-MRI の STIR 像と PET/CT における非小細胞肺癌リンパ節転移の定量的診断能比較

○竹中　大祐[1]、神山　久信[1]、尾西由美子[2]、西尾　瑞穂[1]、松本　純明[1]、大野　良治[1]、杉村　和朗[1]

[1]神戸大学大学院　医学研究科　放射線医学、[2]先端医療センター　PET診療部

【目的】非小細胞肺癌における定量的リンパ節転移診断能を 3T-MRI と 1.5T-MRI の STIR 像，及び，FDG-PET/CT の間で統計学的に比較検討する。

【方法】対象は，手術を施行した非小細胞肺癌患者 30 人（男 19 人，女 11 人，平均 69.4 才）である。術前に FDG-PET/CT，3T-MRI 及び 1.5T-MRI を施行し，MRI は，生理食塩水ファントムとともに呼吸同期 STIR 像を撮像した。定量的評価のために，3T- 及び 1.5T-MR 装置の STIR 像で縦隔及び肺門リンパ節と生理食塩水ファントムに関心領域を設定し，リンパ節の信号を生理食塩水の信号にて標準化した lymph node and saline ratio（LSR）と FDG-PET/CT の SUVmax を測定した。手術後の病理学的検査で診断した転移及び非転移リンパ節の間で LSR 及び SUV max を t 検定にて比較した。さらに ROC based positive test にて，3T- 及び 1.5T-MR 装置の LSR 及び SUV max のリンパ節転移診断の至適閾値を求め，各々の感度，特異度及び正診率を McNemar 検定で統計学的に比較した。

【結果】3T- と 1.5T-MRI の LSR 及び SUVmax にて転移及び非転移リンパ節間で有意差がみられた（$p < 0.05$）． SUV max，ADC 及び LSR の至適閾値は 0.4，0.65 及び 2.0 であった。これらの至適域値において，3T-MRI STIR の感度，特異度，正診率は，84.8%（28/33），60.4%（32/53），69.8%（60/86），1.5t-MRI STIR の感度，特異度，正診率は，81.8%（27/33），64.2 %（34/53），70.9%（61/86），FDG-PET/CT の感度，特異度，正診率は，75.8%（25/33），66.0%（35/53），69.8%（60/86）であり，有意差は認められなかった。（$P > 0.05$）。

【結論】3T-MRI STIR 像は，非小細胞肺癌のリンパ節転移の定量診断において 1.5T-MRI STIR 像及び FDG-PET/CT と同等の診断能を有することが示唆された。

O-1-109　Dynamic First-Pass MRI vs. Perfusion ADCT vs. PET/CT: 肺結節鑑別診断能に関する検討

○大野　良治[1,2]、神山　久信[1]、松本　敬子[3]、吉川　　武[1]、竹中　大祐[1]、京谷　勉輔[2]、青山　信和[2]、川光　秀昭[2]、杉村　和朗[1]

[1]神戸大学大学院　医学研究科　内科系講座　放射線医学分野、[2]神戸大学　医学部附属病院　放射線部、[3]社会保険山梨病院　放射線科

【目的】Dynamic First-pass MRI と 320 列面検出器 CT（以下 ADCT）による First-Pass Perfusion CT および FDG-PET/CT における肺結節の良・悪性鑑別診断能の比較。

【方法】対象は孤立性肺結節（n=61）を有し，Dynamic First-Pass MRI、ADCT による First-Pass Perfusion CT 及び FDG-PET/CT が施行され、最終診断が得られた患者 43 名である。そして、結節上に ROI を設定し、Time-Density Curve および Time-Signal Intensity Curve から Perfusion CT では結節内血流（PF）、Dynamic MRI では Maximum Relative Enhancement Ratio（MRER）および Maximum Slope of Enhancement（MS）を求めた。また，PET/CT では結節の SUVmax を測定し，PF とあわせて良・悪性結節群間での差を Student's t-test にて比較した。ついで、各指標に於ける良・悪性結節鑑別診断能を ROC 解析にて比較するとともに、感度、特異度及び正診率を McNemar's test にて比較検討した。

【結果】全指標において良・悪性結節群間に有意差が認められた（$p < 0.05$）。診断能において PF 及び MS は SUVmax に比して有意に高かった（$p < 0.05$）。また，正診率において BF 及び MS は SUVmax に比して有意に高かった（$p < 0.05$）。

【結論】Dynamic First-Pass MRI は 320 列面検出器 CT による First-Pass Perfusion CT と同様に FDG-PET/CT に比して肺結節の良・悪性鑑別診断が有意に高いことが示唆された。

O-1-110　慢性肝疾患患者の MR elastography：HCC 発症群と非発症群の比較

○輿石　強太[1]、本杉宇太郎[2]、市川　智章[2]、佐野　勝廣[2]、曹　　博信[2]、ムヒ　アリ[2]、池長　　聰[3]、熊谷　博司[3]、荒木　　力[2]

[1]山梨県立中央病院　放射線科、[2]山梨大学　放射線科、[3]山梨大学医学部付属病院　放射線部

【目的】慢性肝疾患患者において、MR elastography（以下 MRE）を用いて調べた肝の弾性率と HCC 発生に関連があるか検討すること。

【方法】対象は平成 22 年 1 月から平成 23 年 1 月までに MRE を施行した慢性肝疾患を有する患者 295 名のうち、初発の HCC 発症群 66 例（以下 HCC 発症群）と年齢調整したコントロール群 66 例。背景肝疾患は HCC 発症群（HCV（+）42 例、HBV（+）3 例、その他 17 例）に対して HCC 未発症群（HCV（+）47 例、HBV（+）5 例、その他 14 例）。MRE は GE 社製 1.5T-MR 装置、および MRE 用 cylindrical passive longitudinal shear wave driver を用いて施行し、肝右葉に ROI をおき elasticity を測定した。発症群と非発症群の間で以下の項目を比較した；elasticity［kPa］、性別、総ビリルビン値（TB［mg/dL］）、アルブミン値（Alb［g/dL］）、プロトロンビン活性（PT%）、aspartate aminotransferase（AST［U/L］）、alanine aminotransferase（ALT［U/L］）、血小板数（Plt［$\times 10^4$/L］）、Alpha-Feto-Protein（AFP［ng/mL］）、protein induced by vitamin K absence-II（PIVKA-II［mAU/mL］）とした。解析に関しては単変量解析では Mann-Whitney's U test、多変量解析ではロジスティック回帰分析を用いた。

【結果】単変量解析において両群間に有意差を認めた項目は elasticity（発症群 vs. 未発症群 , 5.0 ± 1.6 vs. 4.2 ± 1.8; $p = 0.0025$）、AST（56 ± 35 vs. 41 ± 22; $p < 0.0064$）、AST（48 ± 42 vs. 36 ± 24; $p < 0.0447$）、AFP（中央値 7.3（1.2-151300）vs. 5.4（1-274.3）; $p = 0.0012$）、PIVKA-II（中央値 18（中央値 5-16577）vs. 17（7-99）; $p < 0.0001$）であった。これらの項目のうち、多変量解析では elasticity（$p = 0.0321$）、PIVKA-II（$p < 0.0001$）で有意差を認めた。

【結論】MRE で計測された肝弾性率は慢性肝疾患患者における HCC 発生の危険予測因子となりうる。

O-1-111　加振動装置固定の適否が MR Elastography に与える影響

○沼野　智一[1]、畑　　純一[1]、鷲尾　利克[2]、水原　和行[3]、高本　孝一[4]、片桐　秀樹[5]、西条　寿夫[4]、
八木　一夫[1]、本間　一弘[2]

[1]首都大学東京大学院　人間健康科学研究科　放射線科学域、
[2]産業技術総合研究所　ヒューマンライフテクノロジー研究部門、
[3]東京電機大学　工学部、[4]富山大学　医学薬学研究部、[5]中央医療学園専門学校　附属整骨治療院

【目的】MR Elastography（MRE）は撮像対象内部を伝播する強制加振波を MR 位相画像上で可視化し , その伝播する様子から弾性率分布を算出・画像化する . これまでのファントム実験において , 我々は強制加振部分の固定の適否が伝播波の可視化に影響を与える事を経験した . 本研究では強制加振部の固定具合が MRE に及ぼす影響を検証し , 術者の MRE 熟練度（この場合 , 強制加振部分の固定技術）に影響しない固定方法を模索・評価した．撮像対象は自作アガロースファントム及び大腿部損傷の既往歴があり , 同部位に筋硬結が認められる volunteer（倫理委員会承認済み）とした .

【方法】MRE パルスシーケンスは Motion Sensitizing Gradient（MSG）の印加を必要としない方法で撮像した . MSG 印加は MRE の振動に対する感度を増強するが TE 延長に伴うアーチファクトを生じる場合がある . MSG 印加を必要としない本手法は振動に対する感度増強こそ少ないが , 新たな MRE 専用パルスシーケンス導入を必要とせず , 既に臨床で稼働中の MRI 装置での MRE が実施可能であることを示唆する . 実験には 3.0T MRI 臨床機（Achieva:PHILIPS）を使用した . 撮像パラメータは Single-slice FFE, TR:40ms, TE:2.7ms, FA:20°, Slice thickness:10mm, FOV:200mm × 200mm, Matrix:512 × 512, NSA:3, SENSE reduction:2, REST:2slabs, Acquisition time:31s, Vibration phase offset:8 である . MR 操作室に設置したボイスコイル（スピーカ）によって発生させた音圧はビニルチューブを伝わってファントムに固定した振動板 , もしくは腹臥位の大腿部に固定した振動板を加振した . 弾性率画像解析は MRE/Wave（MAYO Clinic）を使用した .

【結果・考察】ファントム実験から , 振動板の固定が緩い場合の強制振動はファントム内に伝播しなかった . 一方 , 振動板の固定がきつくなりすぎるとファントム自体が変形し , ファントム容器が剛体の場合にはファントム内部の弾性率分布が変化する場合があった . よって適切な固定強度を設定する必要があると本研究から結論づけられる．再現性の高い MRE 実施のために簡便で均一な固定具・方法を推考する必要がある .

O-1-112　MRE 用空気圧型加振装置における振動伝搬路がもたらす効果

○小澤　慎也[1]、菅　　幹生[1,2]、池田　　啓[1]、小山　敦久[3]、若山　哲也[4]、小畠　隆行[2]

[1]千葉大学　大学院工学研究科、[2]放射線医学総合研究所、[3]千葉大学　工学部、
[4]GEヘルスケア・ジャパン株式会社

【背景・目的】MR elastography（MRE）は振動により生体に伝搬する弾性波を画像化し，逆問題を解くことで弾性率を測定する．弾性波は生体内で急速に減衰するため大振幅振動を与える必要がある．空気圧型加振装置は空気圧振動をホースにより振動子に伝搬させる．本研究ではホースの長さと内径が振動子の振幅特性に与える影響について明らかにすることを目的とした.

【方法】3.1 kPa 均一 PAAm ゲルに対して振動膜直径 110 mm の振動子を押し当てた状態で，振動膜の変位をレーザ変位計により測定した．ホースの内径は 15 mm と 25 mm の 2 種類，ホースの長さは 10.0 m から 7.5 m の範囲とした．加振周波数は 62.5，125，250 Hz の 3 種類とした.

【結果・考察】内径 15 mm のホースにおけるホース長の変化による振動の振幅を Fig.1 に，各振幅極大点における最大出力時の振幅特性を Fig.2 に示す．基加振周波数が 62.5 Hz，125 Hz，250 Hz における内径 25 mm に対する内径 15 mm の基本波の振幅比は，それぞれ 1.0，2.0，5.1 となった．太いホースでは高調波成分が多く発生する傾向にあるが，弾性波画像の信号対ノイズ比を高くするには大きな振幅を発生可能な太いホースを利用した方が良いと考えられる.

【まとめ】本研究では空気圧型加振装置の振動伝搬路の内径と長さが振幅特性に与える影響を調べた．ホース長および内径を加振周波数に合わせて最適化することにより弾性波画像の SNR 向上，弾性率の推定精度向上が期待できる.

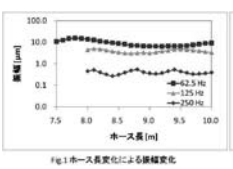


Fig.1 ホース長変化による振幅変化

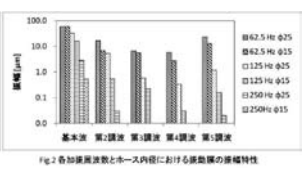


Fig.2 各加振周波数とホース内径における振動膜の振幅特性

O-1-113　ガントリ振動を利用した MR エラストグラフィの空間分解能と定量性の評価

○池田　　啓[1]、菅　　幹生[1,2]、小澤　慎也[1]、小山　敦久[3]、若山　哲也[4]、小畠　隆行[2]

[1]千葉大学　大学院工学研究科、[2]放射線医学総合研究所、[3]千葉大学　工学部、
[4]GEヘルスケア・ジャパン株式会社

【背景・目的】Magnetic Resonance Elastography （MRE）は，撮像対象外部からの振動による弾性波を画像化し，弾性波画像に対し逆問題を解くことで弾性率分布を推定する．ヒト脳を対象とする場合は bite-bar などの加振装置で拘束し、頭全体を揺らすことで脳に振動を加えるが，対象者によっては不快を感じる．このような問題を解決する手法として，傾斜磁場のスイッチングにより生じるガントリの自由振動を利用して撮像をする Table-Resonance Elastography with MR （TREMR）が提案されている．しかし，TREMR は撮影対象に応じて振動周波数を制御できない問題がある．本研究では振動周波数を制御するために振動誘発傾斜磁場（Vibration Inducing Gradient：VIG）を導入したシーケンスを開発した．VIG の周波数の違いによる弾性率分布の空間分解能と定量性を評価するとともに，ヒト脳領域への適用可能性を検討することを目的とした．

【方法】周波数が 25 Hz から 62.5 Hz の VIG により誘発されたガントリ振動をレーザ変位計を用いて測定することで振幅特性を求めた．次に，貯蔵弾性率が 3.1 kPa で，直径及び高さ 180 mm の円柱状のゲル中に，貯蔵弾性率が 6.8 kPa で，直径が 10, 15, 20, 30, 40 mm の円柱ゲルを埋め込んだ内包型ファントムを撮像し，弾性率分布の空間分解能と定量性を評価した．ファントム実験の結果を基に健常ボランティア（21 歳・男性）を対象に脳の弾性波画像を取得した．

【結果】VIG と一致した周波数でベッドの振動周波数を制御可能であり、30 Hz と 40 Hz を中心に振幅が大きくなった．ファントム実験では，VIG の周波数が高いほど空間分解能の高い弾性率分布が得られた．VIG を 50 Hz に設定した場合には直径 15 mm 以上の内包物が確認でき，推定された貯蔵弾性率は 5.6（SD 0.5）kPa となった．また，健常ボランティアを対象とした実験からヒト脳においても弾性率分布が得られることが確認できた．

【まとめ】MRE シーケンスに VIG を導入することにより，ガントリを 25 Hz から 62.5 Hz の振動周波数で制御可能で，外部加振装置を用いずに弾性率分布を得られることを確認した．また，開発したシステムはヒト脳領域にも適用可能であることを示した．

O-1-114　生体臓器を対象とした外部加振法の提案

○鷲尾　利克[1]、水原　和行[1,2]、沼野　智一[1,3]、本間　一弘[1]

[1]独立行政法人　産業技術総合研究所　ヒューマンライフテクノロジー研究部門　治療支援技術グループ、
[2]東京電機大学、[3]首都大学東京

【背景・目的】Magnetic Resonance Elastography（MRE）は、形態画像に追加する情報として力学特性を収集する。通常外部加振装置を用いて対象を加振し、その際の変位量を位相変化量として収集する。しかしながら、生体腹部臓器を撮像対象とした場合、定量的な振動を与えるための定量的な振動子の押し付け等考慮すべき点が多い。本研究では、振動子を撮像中一定圧で抑えるよう背面バッグと幅広ベルトを併用し、生体での MSG を必要としないシーケンスでの MRE で得られる情報と手法の簡便性について検討を行った。

【方法】対象は成人男性の肝臓とし、3.0T の臨床機（Phillips Achieva）を使用して実験を行った。外部加振周波数を 50Hz、そして TR を 40ms とした通常撮像用の GRE 系シーケンスを用いた。実験では背面加圧用バッグの内圧を 200 ～ 260mmAqua とし、一回の撮像中は一定に保つよう努めた。MSG を必要としないシーケンスでは加振に伴う変位を位相変化量に換算する役割はリードアウト傾斜磁場が担うので、振動に対して平行及び垂直方向にリードアウト傾斜磁場を作用させて情報を収集した。また、それぞれの方向において、機械振動とシーケンスの同期を機械振動に対して 0 ～ 2 π まで変化させた収集も行った。

【結果・結論】背面加圧用バッグの有無により、生体内で観測される位相変化量に差を認めた。バッグを使用することで、MSG を使用しないシーケンスであっても、腹部臓器の力学情報提示の可能性を確認した。

O-1-115　Tagged MRI を用いた組織弾性イメージング法開発 - 周波数フィルタリングに関する検討

○奥田　靖夫、名定　良祐、Song Ruixiao、村瀬　研也

大阪大学　大学院　医学系研究科　保健学専攻　医用物理工学講座

【背景・目的】組織の硬さは組織病変により変化するため、臓器を圧迫した時の弾性定数を評価することで診断への利用が期待できる。これまでの研究から tagged magnetic resonance images（tMRI）で得られた画像データを周波数処理することにより定量的な変形情報を高精度に得られる可能性が示されていたが、臨床応用するためにはノイズの処理などの克服すべき課題がある。そこで本研究では周波数フィルタリングに注目し、得られる弾性イメージをより鮮明かつ高精度なものとすることを目指した。

【方法】本研究では処理対象を tMRI とする。tMRI は撮像対象に磁気標識を付加することでその変形を観察しやすくした MR 画像である。撮像には 3T MRI 装置と心電同期可能な拍動圧迫装置を用いた。なお、センサにより撮像と同時に圧力情報を取得した。実験ではファントムおよび人体の tMRI を Harmonic phase 法を用いて解析したが、ここで用いる周波数フィルタリングに、従来のバンドパスフィルタを適用した場合と新たに作成したガボールフィルタを用いた場合に得られる画像を比較した。

【結果】ガボールフィルタを用いた場合、従来法に比べて結果の弾性イメージの精度が向上し、より鮮明な画像が得られた。

【考察】従来のバンドパスフィルタは一定範囲の周波数を単純に選択するものであったのに対し、ガボールフィルタは必要な周波数を選択的に取得可能であるため弾性イメージの精度向上につながったと考えられる。

【結論】tMRI を用いた変形量の測定においてガボールフィルタの適用によってより鮮明かつ高精度な結果を得られる可能性が示された。

O-1-116　MR 検査におけるインプラントに起因する問題とその対応

○村中　博幸[1]、土橋　俊男[2]、山口さち子[3]、山田　直明[4]、中井　敏晴[5]

[1]広島市総合リハビリテーションセンター、[2]日本医科大学付属病院　放射線部、
[3]独立行政法人　労働安全衛生総合研究所、[4]国立循環器病センター　放射線診療部、
[5]独立行政法人　国立長寿医療研究センター

【目的】MR 適合性の評価基準として ASTM の試験項目（F2052-06, F2213-06, F2182-02a, F2119-07）が定められている。しかし、臨床現場では MR 適合性が不明なインプラントの存在が少なくないため、本研究ではその実情調査を行った。更に、判断に悩むインプラントである動脈瘤クリップについて現状とその対応ついて検討した。

【方法】2010 年に本学会会員を対象として行われた MR 安全性に関する調査で得られた回答（N=974）のうち、インプラントに対する基本的な考え方について集計した。アンケートの内容は MR 検査実施の可否判断基準、最終判断者、判断に悩むインプラント材料の種別、金属探知機による検査前チェックの有無、インプラントが原因と考えられる発熱のトラブル事例、発熱以外のトラブル事例である。

【結果】インプラントに対する基本的な考え方については、インプラントが非磁性であることが明確な場合は通常の検査として扱うとした回答が 70.9%、事例ごとの判断とした回答が 26.5% であった。最終判断者は主治医や依頼医が 46.4%、放射線科医 33.4% と医師による判断が 8 割を占めた。93.1% の回答で判断に悩む材料の存在が指摘され、その中で最も件数が多かったのは動脈瘤クリップ（467 件）であった。MR 検査実施の可否判断は職場により基準が異なった。金属探知機の検査前チェックを実施している施設は 37.3% と比較的少なかった。インプラントが原因と考えられる発熱事例は 21.7% の回答があり、その 24.7% が受傷事例であった。発熱以外のトラブルは 15.0% の回答があった。

【考察】本調査の結果、現在普及しているインプラントの材料について十分な情報が少なく、多くの MR 検査の現場でその実態把握に困難を来していることが判明した。既往歴の情報のみでは検査の可否の判断は更に困難となる。動脈瘤クリップでも、製造時期、材質、種類の異なるものも多く、添付文章の記載不備なものも少なくない実態が指摘された。今後は、インプラント材料に関する MR 適合性情報を整理し、判断基準の資料を作成する必要があると思われた。

O-1-117　MR 検査業務従事者が有するインプラントの認識動向に関する検討

○山口さち子[1]、佐々木　毅[1]、村中　博幸[2]、土橋　俊男[3]、山田　直明[4]、中井　敏晴[5]

[1]独立行政法人　労働安全衛生総合研究所、[2]広島市総合リハビリテーションセンター　放射線部、
[3]日本医科大学付属病院　放射線科、[4]国立循環器病研究センター　放射線部、
[5]独立行政法人　国立長寿医療研究センター　長寿医療工学研究部　神経情報画像開発研究室

【目的】近年インプラントが治療手段として身近となったことから，高磁界中で作業する MR 検査業務従事者が有するインプラントを想定した認識動向の検討を行った．

【方法】MR 安全性に関する調査（2010 年 9 月実施）で得られた回答（N=974）のうち，作業者が有するインプラントを想定した設問について検討を行った．解析はカイ二乗検定を行った後，多重ロジスティック解析を行った．

【結果および考察】70.8 % の回答者が自ら有するインプラントが MR 適合であるならば業務を継続すると回答し，3.3 % が「検査室に入室しない」とした．カイ二乗検定では，設問と性別（$p < 0.05$），年齢（$p < 0.01$），職業（$p < 0.01$），業務形態（$p < 0.01$）間で統計的有意差が検出された．更に，職業（診療放射線技師・臨床検査技師，放射線科医，その他職業）との関連について多重ロジスティック回帰解析を行った結果，MR 検査への関与が低い群（他科の医師や研究者など）と比較して，高い群（診療放射線技師・臨床検査技師）の回答選択率は有意に低かった（表 1）．MR 検査の専従者を中心として業務の継続を望む回答者が 7 割を超えることから，勾配磁界中を移動する際に発生する磁界作用（ローレンツ力，磁気力，渦電流等）の検討が今後の課題と考えられる．

表1　「検査室に入室しない」とした回答群の多重ロジスティック回帰分析
a 年齢, 性別で調整b「その他の科の医師」,「研究者」,「学生」Ref：比較対象群

	N	N	%	N	%	粗オッズ比			調整されたオッズ比a		
						OR	(95%CI)	p value	OR	(95%CI)	p value
職業		入室しない		それ以外の回答		入室しない			入室しない		
診療放射線技師・臨床検査技師	638	9	1.4	629	98.6	.087	(0.03-0.24)	.000	.133	(0.04-0.42)	.001
放射線科医	277	14	5.1	263	94.9	.329	(0.13-0.83)	.018	.432	(0.14-1.32)	.140
その他職業b	59	8	13.6	51	86.4	Ref			Ref		
合計	974	31	3.2	943	96.8						
p value		.000									

O-1-118　MR 検査の安全性についてのアンケート実施報告

○山口さち子[1]、村中　博幸[2]、土橋　俊男[3]、山田　直明[4]、中井　敏晴[5]

[1]独立行政法人　労働安全衛生総合研究所、[2]広島市総合リハビリテーションセンター、
[3]日本医科大学付属病院、[4]国立循環器病研究センター、[5]独立行政法人　国立長寿医療研究センター

【目的】昨今の高磁場装置の普及や，治療手段としてのインプラントの普遍化により，これまで以上に患者および検査担当者，MR 検査環境そのものを対象とした安全性の検証が求められている．そこで，今後の MR 安全性に関する検討課題を策定するために JSMRM の会員を対象とした意識調査を実施したので，調査班より実施報告を行なう．

【方法】2010 年に本学会会員 3250 人を対象として匿名郵送調査で行った．調査票は，回答者の属性と 1）MR 検査現場から見たインプラントに起因する問題の動向とその対応方針，2）MR 検査中の聴覚障害が疑われる事例経験と騒音対策の実情，3）MR 検査業務従事者の MR 適合性に関する認識動向を問う 25 項目の設問から構成される．

【結果】以下に結果の概要を記載する．有効回答は 974 件で、回答者の 38 % が 40 ～才台、63 % が診療放射線技師、51 % が専任の MR 検査の担当者であった．回答者の 51 % が週に 1 回以上インプラントを有する患者の検査を実施し（検査を禁忌とする回答は 1.5 %）、93 % が MR 適合性の判断に迷う事例（脳外科・心大血管，歯科関連で 6 割）に遭遇、21.7 % がインプラントに由来する発熱等の経験を報告した。11.4 % が騒音との関連が疑われる聴覚症状の訴えを，吸着等の MR 適合性に由来するトラブルは約半数が事例経験（見聞含む）を報告した．

【考察】本調査の結果から MR 検査におけるインプラントの問題が日常的な課題であることが確認された．一方で，MR 適合性の現場判断の上では回答者により判断基準のあり方や情報の入手源に違いがあり，自由回答では判断の根拠となる情報の入手困難やそれを反映する要望や提言の記述が最も多かった．騒音の影響では，稀ではあるものの症状が残ったとする事例経験もあり，注意を要する．今回の調査では個人に事象経験の有無を尋ねており，事例の経験率と事象の実数（発生率）は異なった意味を持つ数字であることに注意せねばならない．しかしながら，1000 人近くから回答を得た MR 安全性に関する大規模調査研究は国内初であり，得られたデータは定性的な問題抽出やその重要性の優先順位の判断の上で有益な情報となろう．

O-1-119　歯科用磁性アタッチメントキーパーに対する 1.5TMRI 静磁場の作用 第１報

○尾松　美香[1]、石坂　欣也[2]、箕輪　和行[3]、横澤　宏一[4]、渡邊　和洋[1]、山本　　徹[4]

[1]放射線医学総合研究所　重粒子医科学センター病院　診療放射線室、[2]北海道大学病院　診療支援部、[3]北海道大学病院　高次口腔医療センター、[4]北海道大学大学院　保健科学研究院

【目的】磁石式入れ歯である磁性アタッチメントを装着した患者の MRI 検査は、静磁場によって義歯に内蔵されている磁石の磁化が低下し、歯根に埋められている磁性金属板であるキーパーと義歯との吸着が低下することを防ぐため、義歯を外して施行する。しかし、義歯を外して MRI 検査を施行したにもかかわらず、キーパーと義歯との吸着が低下したという報告がある。MRI 静磁場によってキーパーがどのような力を受けるか、また、静磁場暴露前後でキーパーの残留磁束密度に変化があるか否かを調べた。

【方法】義歯用キーパー（Hicorex Slim4013、日立金属社製）（直径 4.0 mm、厚さ 0.8 mm）4 個を円柱形ファントムにサージカルテープで貼付けた。キーパー装着患者の MR 検査時の静磁場に対するキーパーの向きと同様に、キーパーが静磁場に垂直になるようファントムを 1.5T MRI 内に配置し 30 分間放置した。また、磁気シールドルーム内でガウスメーター（MODEL9200, F.W.BELL.INC）を用いて静磁場暴露前後のキーパー表面の磁束密度を測定した。

【結果と考察】MRI 静磁場暴露によりキーパー面が静磁場に平行になるように 90°回転したことが確認された。キーパーのように異方性のある形状の磁性体は、磁場中では物体の長軸が磁場方向に配向するような回転力（トルク）を受ける。キーパーは強磁性体の一種である軟磁性体なので、磁場中では強く磁化され、サージカルテープの粘着力を上回るトルクが発生したものと解釈できる。経時変化によりキーパー固定が劣化した患者の場合、このトルクによりキーパーが変位し義歯との吸着が低下する恐れがある。また、残留磁束密度は 0.31 ± 0.19 G （暴露前）、0.32 ± 0.27 G（暴露後）であり、マンホイットニーの U 検定により有意差は認められなかった。以上より、磁場が印加されると強く磁化されるが、磁場が印加されないときはほとんど磁化されないというキーパーの材質である軟磁性体の性質が確認された。

【結論】MRI 静磁場中ではキーパーがトルクを受け変位する可能性があるが、静磁場暴露によりキーパーの残留磁束密度は変化しない。

O-1-120　歯科用磁性アタッチメントキーパーに対する 1.5TMRI 静磁場の作用 第２報

○尾松　美香[1]、小畠　隆行[2]、稲垣　枝里[1]、熊谷　敦子[1]、石井　徳幸[1]、木村　　卓[1]、白石　貴博[1]、谷本　克之[1]、渡邊　和洋[1]、山本　　徹[3]

[1]放射線医学総合研究所　重粒子医科学センター病院　診療放射線室、
[2]放射線医学総合研究所　重粒子医科学センター、[3]北海道大学大学院 保健科学研究院

【目的】磁石式義歯を取り外した MRI 検査の際、歯根部に固定しているキーパーにトルクが働き、検査後に義歯の磁石とキーパーとの吸着力が低下する可能性を第一報で指摘した。そこで、MRI 静磁場によりキーパーにどのような磁気誘導性変位力およびトルクが生じるかを測定した。

【方法】ASTM 規格（F2052）に準拠した磁気誘導性変位力測定を行った。偏向角を測定する装置にキーパー（Hicorex Slim4013、日立金属社製）を糸で吊るして 1.5T MRI 寝台上に置き、ボア開口部から 60 cm 外の位置からボア中心まで 10 cm 間隔で寝台を動かし、それぞれの位置での偏向角を測定した。また、キーパー（0.079 g）に1円玉（1.0 g）を 1 枚または 2 枚取り付けた場合もそれぞれ同様に偏向角を測定した。さらに、高磁場下磁性体トルク測定機（PT-7000、プロテック社製）を用い、20 mT の磁場下でキーパーに発生するトルクを測定した。

【結果と考察】キーパーのみ糸で吊るした磁気誘導性変位力測定では、ボア内で上向きの力がはたらき、吊るした糸が弛緩し偏向角測定が不能となった。一方、1円玉を 1 枚または 2 枚キーパーに取り付けた測定ではボア内でも偏向角を測定できたので、それらの結果を用い、磁場による水平変位力のみならず垂直変位力も考慮し、磁気誘導性変位力を求めた。その最大値はボア開口部で 0.023 N（2.3 gf）であった。また、20 mT での最大トルクは 0.079 gf.cm であり、1.5 T ではキーパー（直径 :4.0 mm）の端を 1 kgf 程度の力で引きはがすことに相当するトルクが発生しているものと換算された。義歯の磁石とキーパーとの間に 100 μm の間隙が発生すると、吸着力は 4 分の1に低下するので、6ヶ月毎の歯科でのメンテナンスが推奨されている。このメンテナンスがなされていない場合、MRI 検査により、磁石式義歯の吸着力が低下する恐れがある。

【結論】1.5T MRI 検査時に歯科用磁性アタッチメントキーパーには、最大 2.3 gf の変位力がはたらき、さらに、スキャナー内で大きなトルク（1 kgf × 4 mm）が加わる。

O-1-121　Gd 造影剤による副作用例の検討

○永山　雅子[1]、渡邊　祐司[1]、江口　公子[2]、光井　英樹[2]、森本　規義[2]、古牧　伸介[2]、伊藤　　修[2]、
中田　和明[2]、清野　　隆[2]

[1]倉敷中央病院　放射線科、[2]倉敷中央病院　放射線センター

【目的】
当院における Gd 造影剤で副作用を生じた症例についての頻度、症状等について報告する。また以前の Gd 造影検査で軽度の副作用歴があり再投与を行った症例についての転帰も報告する。
【対象・方法】
1）2008 年から 2010 年の間に、当院にて造影 MRI 検査（マグネビスト、ガドペンテト酸メグルミン、マグネスコープ）を行われた 10578 症例のうち、副作用を生じた 122 例。副作用の頻度、発現時期、症状、病歴などについて検討した。
2）以前の Gd 造影 MRI でごく軽度の副作用歴（あるいは副作用疑い症状）があり、再投与を行った症例は、2007-2011 年間の 14 例で、同様に頻度、転帰など検討した。
【結果】
1）副作用率は 1.15％で、これらのうち、即発性は 87%、遅発性は 13％であった。いずれも軽症で、吐気、喉頭違和感、咳、発疹掻痒などの皮膚症状の頻度が高かった。過去に何度かの Gd 造影検査歴があるが副作用歴はなく、突然に副作用がおこったものも見られた。
2）以前、Gd 造影剤で何らかの軽度の副作用があったが、再投与されたものは 14 例で、造影剤の種類を変更したり、前投薬投与下で行われた。このうち 4 例（28%）には再度副作用症状（いずれも軽症）が出現した。
【結論】
Gd 造影剤の副作用率は低いが、どんな患者でも副作用は起こる可能性はある。過去に Gd 造影剤での副作用歴がなくても突然に副作用を起こす場合もある。遅発性副作用も稀ではない。Gd 造影剤の副作用歴があって Gd 造影剤再投与による副作用率は高い。造影検査の疾患に対する有用性、個々の患者に対する必要性、リスクなどを考慮して、造影検査を実施すべきである。

O-1-122　当院におけるガドリニウム造影剤副作用分析

○沖川　隆志、杤山　博幸、川村　　傑、太田　　雄、増田　大介、田尻　智美、氏原晋太郎、
奥村秀一郎、宮崎　秀庸、和田　博文、浦田　譲治、廣田　和彦

社会福祉法人恩賜財団　済生会熊本病院　中央放射線部

【目的】MRI 造影剤の使用において、2008 年（2009 年第 2 版に更新）に日本医学放射線学会、日本腎臓学会の“NSF（Nephrogenic Systemic Fibrosis）とガドリニウム造影剤使用に関する合同委員会”より、“腎障害患者におけるガドリニウム造影剤使用に関するガイドライン”が出され、腎機能が低下した患者にやむを得ず造影剤を使用する場合は、ほとんど NSF 発症報告がないマクロ環構造の造影剤の使用推奨されている。他方、マクロ環構造の造影剤の即時性副作用の発生率が高かったという報告もある。今回、当院におけるガドリニウム造影剤の使用実態より、薬剤毎の即時性副作用の比較検討を行った。
【対象】2006 年 8 月 1 日から 2008 年 7 月 31 日までにガドリニウム造影剤検査を施行した 8892 件を対象とし、すべての対象において脱水を防ぐために 1 時間前までに 200cc 以上の水分摂取を必須とした。使用造影剤の内訳はガドペンテト酸メグルミン（商品名マグネビスト）2763 件、ガドテリドール（商品名プロハンス）3096 件、ガドテル酸メグルミン（商品名マグネスコープ）2296 件、ガドキセト酸ナトリウム（商品名プリモビスト）737 件であった。
【検討 1】全体での即時性副作用の発現率（4 剤間）、頭部領域の即時性副作用の発現率（3 剤間）、頭部領域以外の即時性副作用の発現率（4 剤間）において、副作用発現率に差が認められるかを χ 2 検定（chi-square test）にて検定した。
【検討 2】各薬剤間でリーグ戦を行い、各 2 剤間での即時性副作用の発現率において、副作用発現率に差が認められるかをχ2検定（chi-square test）にて検定した。
【結果 1】全体での 4 剤、頭部領域の 3 剤、頭部領域以外の 4 剤のいずれも、副作用発現率に差が認められなかった。
【結果 2】それぞれ個別の 2 剤によるリーグ戦による検定においても、副作用発現率に差が認められなかった。また、4 剤において重篤な副作用は認められなかった。
【結語】4 剤間において即時性副作用の発現率に差は認められず、ガイドラインにそった造影剤選択が重要である。

O-1-123　MR 検査室における患者容態急変時の対応と安全確保

○谷口　正洋[1]、中川　政幸[1]、梶迫　正明[1]、塩路　真紀[1]、東村　亨治[1]、山本　　憲[2]、龍野　和恵[3]

[1]京都大学医学部附属病院　放射線部、[2]京都大学医学部附属病院　放射線診断科、
[3]京都大学医学部附属病院　看護部

【背景と目的】医療現場の患者急変は常に想定され、状況により患者の生命を左右する。MR 検査室の安全管理体制の取り組み及びアンケート集計結果につき報告する。
【MR 検査室の取り組み】当院で取り組んできた患者容態急変に関わる安全管理の取り組み。・インシデントレポート集計・造影検査時の患者監視について・患者急変時対応講習会の開催について
【結果】2009 年以降、京大病院放射線部 MRI 検査室では、安全な検査体制を目標に取り組みを行なってきた。インシデントレポート集計結果より、造影剤関連が 70% を占め、造影剤使用時の安全管理体制の必要性が理解できた。現状では、造影検査時のパルスモニターによる患者監視、患者容態急変時対応講習会、などを行なっている。これらは、運用上負荷となることもなく簡便で継続できている。
【考察】MRI 検査においては、造影剤を使用する際の安全に注意が必要である。造影剤によるアナフィラキシーショックなど患者容態急変が起きているが、各担当者は慌てることなく適切に対応できている。アンケート結果より各担当者のチーム医療及び安全意識の醸成にもつながっている。今後も引き続き MRI 検査室の安全運用につき取り組んで行く予定である。

O-1-124　東日本大震災発生時の茨城県内 MRI 稼働施設の実態調査報告

○石森　文朗[1]、砂森　秀明[2]、高倉　　有[3]、本元　　強[4]、佐藤　雅之[5]

[1]聖麗メモリアル病院　放射線科、[2]水戸済生会総合病院　放射線科、
[3]取手北相馬保健医療センター医師会病院　放射線科、[4]茨城県立こども病院　放射線科、
[5]つくばセントラル病院　放射線科

【背景】平成 23 年 3 月 11 日午後 2 時 46 分宮城県沖を震源とするマグニチュード 9.0 最大震度 7（宮城県栗原市）の地震が発生した。その後の津波の被害や原子力発電所の事故等、未曾有の被害は周知のとおりである。茨城県内においても県内全域で震度 6 強から 5 強の揺れが長く続き、建物損壊やライフラインのストップが相次いだ。病院に於いて地震発生時は阪神淡路大震災の時と違って通常業務時間帯であり、各種検査や手術等が行われていたと思われ、それぞれの部署によって最善をつくし行動したであろう。しかし初めて経験する大地震でありマニュアル等で想定していた以外の事象がおこっていたと思われる。
【目的】MRI 検査時に初めて体験した大地震に対し患者の安全に対しどのような行動をとったのか、また大きな揺れやライフラインの停止によって MR 機器そのものの状態はどうであったか等を調べ、MR 安全管理マニュアルの見直し等を推し進める。
【方法】茨城県放射線技師会 MR 研究会が中心となって茨城県内の MR 稼働施設へのメール、電話によるアンケート調査を実施。アンケート項目として、(1) 地震発生時実際に患者撮影していたか。(2) 緊急停止ボタンは押したかどうか。(3) 揺れによる機器の損傷はどうか。(4) 停電は起きたか。(5) その他
【結果】回答の得られた施設の大半が実際に患者撮影中であった。緊急停止ボタンはスキャンアボートを押した施設がほとんどであったが、クエンチボタンを押していいのか迷ったという回答もあった。機器の損傷についても、ほとんどの施設で何らかの損傷や、その後の検査不能日が続いた。停電は回答の得られたすべての施設で起きていた。その他として停電により架台が動かず、患者の退避が手間取ったなどの回答が多かった。
【結論】今回の東日本大震災は、阪神淡路大震災と違って通常業務時間内に発生しており、実際に患者さんを撮影中の施設がほとんどで、患者さんの安全な退避には地震による停電を考慮においたマニュアルの再考が必要と思われる。

O-1-125　MR プラークイメージング T1 強調画像の頸動脈プラーク性状判定精度：4 種類の撮像法と病理標本との比較

○齋藤あゆみ[1]、佐々木真理[2]、大庭　英樹[1]、鳴海　新介[1]、山口　真央[1]、小林　正和[3]、工藤　與亮[2]、小笠原邦昭[3]、人見　次郎[4]、寺山　靖夫[1]

[1]岩手医科大学　神経内科・老年科、[2]岩手医科大学　医歯薬総合研究所、[3]岩手医科大学　脳神経外科、[4]岩手医科大学　解剖学発生・分子

【背景】MR プラークイメージングの T1 強調画像は心電図非同期 SE 法、心電図同期 black blood（ECG-BB）FSE 法、MP-RAGE 法、3D-TOF 法の 4 種類の撮像法があるが、どの手法が頸動脈プラーク内の線維、脂質、出血成分を正確に予測できるか明確になっていない。今回、我々は同一患者で 4 種類の画像を撮像し、どの撮像法がプラーク性状を最も正確に予測しうるかを検討した。

【方法】CEA 術前患者 18 名に、1.5T MRI（Echelon Vega, 日立）を用いて頸動脈分岐部の心電図非同期 SE 法（TR: 500）、ECG-BB FSE 法、MP-RAGE 法、3D-TOF 法を撮像し、同側の胸鎖乳突筋に対するプラークの相対信号強度（CR）を算出した。また、CEA で得られた病理所見からプラークの主成分を線維、脂質、出血の 3 種類に分類し、MRI 所見と比較した。

【結果】心電図非同期 SE 法は、線維、脂質、出血成分主体のプラークの CR の中央値（レンジ）は線維 1.06（1.01-1.10）、脂質 1.40（1.21-1.52）、出血 1.81（1.55-2.71）であり、3 者の識別能は良好であった。一方、ECG-BB 法では、CR は線維 1.09（1.08-1.10）、脂質 1.13（1.07-1.22）、出血 1.19（1.01-1.33）であり、コントラストは不十分であった。MP-RAGE 法では、線維 0.97（0.88-1.06）、脂質 1.15（0.84-1.50）、出血 2.05（1.45-2.43）、3D-TOF 法では、線維 1.03（1.00-1.07）、脂質 1.33（1.05-1.68）、出血 1.96（1.44-2.34）であり、線維成分と脂質成分の識別が不十分な傾向にあった。

【結語】心電図非同期 SE 法は、ECG-BB FSE 法、MP-RAGE 法、3D-TOF 法に比し、プラークの病理所見と良く対応する信号変化を示し、プラーク性状の判定精度が高いと考えられた。

O-1-126　Time-SLIP MRA を用いた非侵襲的左内頸静脈・左静脈洞の逆流の評価

○朝日　公一[1]、堀　　正明[1]、鎌形　康司[1]、佐藤　秀二[2]、濱崎　　望[2]、伊藤　憲之[2]、小坂　　徹[2]、谷口　昌穂[2]、長澤　　徹[2]、芳士戸治義[2]、磯野沙智子[3]、北村　直也[3]、中西　　淳[1]、桑鶴　良平[1]、笹井　啓資[1]、青木　茂樹[1]

[1]順天堂大学医学部放射線医学講座、[2]順天堂大学医学部附属順天堂医院放射線部、[3]東芝メディカルシステムズ株式会社

背景と目的：TOF-MRA で生理的な静脈逆流のため左内頸静脈・S 状静脈洞が高信号に描出される症例があり，硬膜動静脈瘻との鑑別には血管造影・MRI・CT のどの手法でも造影剤が必要とされた．Time-SLIP（time-space labeling inversion pulse）MRA は多数の TI を用いることで，造影剤を用いずに血管造影類似の時間分解能を持った画像が得られる．本研究は Time-SLIP MRA を用いて生理的な左内頸静脈・S 状静脈洞の逆流と病的な硬膜動静脈瘻を鑑別が可能かどうかを検討した．

方法：TOF-MRA で左内頸静脈・S 状静脈洞が高信号を呈した 6 名に対し Time-SLIP MRA を施行した．4 名が硬膜動静脈瘻で 2 名は他の疾患であった．MRI は 1.5 テスラ MR 機（EXCELARET Vantage powered by Atlas 1.5T, Toshiba Medical Systems, Tokyo, Japan）12 チャンネルヘッドコイルを使用した．Time-SLIP MRA のシーケンスは : 3D true-SSFP 法 TR/TE = 5.0/2.5 msec, flip angle = 120° FOV = 225 × 225 mm, matrix size = 192 × 240, slice gap = 5 mm, delay after IR pulse = 200-1000 msec（100 msec 毎）．Time-SLIP MRA の画像を生理的な静脈洞の上行性の血流か病的な下行性の血流かを 2 名の神経放射線科医が視覚的に評価した．

結果：硬膜動静脈瘻の 4 症例は Time-SLIP MRA で下行性の血流が描出された．硬膜動静脈瘻ではない 2 症例は Time-SLIP MRA で左内頸静脈と S 状静脈洞の上行性の血流が描出され硬膜動静脈瘻を否定できた．早期相（200-300 msec）で左内頸静脈は動脈とともに描出され，中期相（300-500 msec）で左頸静脈球部から S 状静脈洞が描出され，後期相（500-1000 msec）では経過とともに S 状静脈洞からさらに横静脈洞まで充満していった．

結語：Time-SLIP MRA を用いることで造影剤を用いることなく非侵襲的に生理的な左内頸静脈・S 状静脈洞の逆流が描出可能であった．症例数が少ないが，硬膜動静脈瘻との鑑別が可能であった．

O-1-127　頸動脈プラーク被膜の破綻断裂：TOF-MRA 元画像と CEA 摘出標本との対比

渡邊　祐司[1]、○坂田　昭彦[1]、永山　雅子[1]、能登原憲司[2]、奥村　　明[1]、天羽　賢樹[1]、石守　崇好[1]、中下　　悟[1]、石橋　　愛[1]、山田　剛史[1]、野橋　智美[1]、西松　佳代[1]、百々　俊樹[1]、山形　　専[1,3]、百々　義廣[1]

[1]倉敷中央病院　放射線科、[2]倉敷中央病院　病理検査科、[3]倉敷中央病院　脳神経外科

【目的】
頸動脈プラークの被膜の破綻は，プラーク内容物の露出や表面に付着した血栓などによる末梢側脳動脈の塞栓をきたし，脳梗塞や一過性脳虚血発作を引き起こす．今回，頸動脈プラークの被膜について MR 所見と CEA 摘出標本と比較検討を行った．
【対象】
対象は，2006.6-2010.10 に　頸動脈内膜摘除術（CEA）を施行され，TOF-MRA thin-slices 撮像を行った患者で，手術標本に摘出あるいは病理処理時の人工的挫滅や断裂を除外した 45 症例
【方法】
MRI は表面コイル（径 8cm）を用い，脂肪抑制 3D TOF-MRA を撮像した後，Double-IR 法と Multi-vane 法による black-blood vessel wall imaging を行った．脂肪抑制 3D TOF-MRA は，FOV 150mm，マトリクス 512x512，スライス厚 1.4mm，オーバーラップ 0.7mm の thin-slice，high-resolution で撮像．
評価方法は，TOF-MRA 元画像で被膜の描出度を視覚的に検討した．TOF-MRA 元画像で被膜を評価可能な 35 症例で，被膜の破綻断裂，潰瘍形成の有無について TOF-MRA 元画像と病理所見を対比し，TOF-MRA の感度，特異度，精度を算出した．
【結果】
1. TOF-MRA 元画像では, 45 例中 35 例（81％）で被膜が内腔の高信号域に接する低信号帯として確認できた．
2. 被膜の破綻断裂，潰瘍形成について摘出標本の所見に基づく TOF-MRA の感度，特異度，精度は，92％（22/24），91％（10/11），91％（32/35）であった．
【結語】
Thin-slice TOF-MRA 元画像では，不安定プラークの被膜をかなりの高率で描出でき，被膜の破綻断裂，潰瘍形成の評価には信頼性の高い手法と考えられる．

O-1-128　頚部プラークのルーチン検査における IR prep 併用 3D-IDEAL の有用性について

○石井　亜紀[1]、阪井　　純[1]、清水　匡一[2]、村井　　宏[2]、藤原　秀俊[2]

[1]札幌秀友会病院　放射線科、[2]札幌秀友会病院　脳神経外科

【背景】頚部動脈のソフトプラークは重篤な脳梗塞を引き起こす要因となることがあり、発症する前の処置が重要である。そのためのプラークの性状診断をする手段のひとつとして MR によるプラークイメージングがあるが、通常用いられる撮像法は心電同期を用いるため T1 強調画像では TR が長くなるうえに患者によってはコントラストが一定にならず、また撮像時間も長くなる傾向が見られる。
【目的】当院では装置の更新に伴って 3D-IDEAL が使えるようになったので、これを簡易的なプラークイメージングとして日常のルーチン検査に組み込めるかどうかを検討した。
【方法】模擬ファントムを用意して撮像し CNR を比較した。次に頚部動脈にプラークが見られる症例で心電同期 T1 強調画像と IR prep 併用 3D-IDEAL を撮像し、この 3D-IDEAL が実際のルーチン検査に応用可能かどうかを検討した。
【結果】模擬ファントムによる撮像では、心電同期 T1 強調画像よりも IR prep 併用 3D-IDEAL のほうが有意に CNR が高い結果が得られた。実際の症例での撮像では、心電同期 T1 強調画像のほうが SNR が良い画像が得られたが、3D-IDEAL では SNR はやや劣るもののコントラストに優れた画像が得られた。撮像時間は 3D-IDEAL のほうが心電同期 T1 強調画像の 0.5 倍程度となりルーチン検査に追加できる範囲の撮像時間に収まった。
【考察】プラークイメージングを行う際の心電同期 T1 強調画像は心電図のケーブルを患者に取り付ける手間があり、さらに撮像時間も長くなるためにルーチン検査でプラークが疑われた場合に追加して撮像するのは、検査時間に制限がある中では難しい。3D-IDEAL は心電同期を必要とせず撮像時間も大幅に短縮するため、ルーチン検査に追加して行うことが可能である。さらに 3D 撮像であるのでプラークの長軸方向の描出が可能となりコントラストの良い画像が得られる。以上から、頚部動脈のプラーク性状診断をルーチン検査で行うには心電同期 T1 強調画像より IR prep 併用 3D-IDEAL のほうが適していると思われる。

O-1-129　頚動脈撮像における flow void 促進法の検討

○富永　　聡、四戸　　徹、本多　貴士、天河　卓也、越宗　　豊、神末　惠司、田中　淳司

大阪警察病院　中央医療技術部　放射線技術科

【背景・目的】
当院では頚動脈プラーク撮像には心電同期による Black Blood 法を用いていた。しかし、繰返し時間（TR）は心拍数に依存し、臨床上では FSE 法を利用するために TR は長くなり、T1 強調画像としてのプラークの性状及び経時的な評価に問題があった。そこで、プラークの性状評価を重視するため、非同期による T1 強調 FSE 法にて撮像枚数や SAT 設定の違いによる血流信号の抑制効果を自作ファントムにて検討した。
【方法】
凝固させた寒天の中に通した直径 4mm のビニールチューブを模擬血管ファントムとし、GE 社 Signa HDx 1.5T ver.15/M4A を使用した。撮像方法として、注入速度は健常者の頚動脈の流速から数種類想定し、FSE 法により、以下の検討を行った。
(1) スライス数（1 ～ 5）違いに対し、注入速度変化時の flow void 比較（without SAT）。
(2) シングルスライスにおける、SAT の位置、幅を変化させた時のチューブ内信号の輝度評価。
(3) マルチスライスにて（1）、(2) の結果から得られた SAT、スライス条件で、注入速度変化時の flow void 評価。
【結果・考察】
方法 1 より、flow void はマルチスライスの方が顕著に現れた。これは、下流スライスで、高注入速度ほど顕著であった。flow void の出方は、低注入速度では 3 スライス以上で顕著であったが、高注入速度では 2 ～ 4 スライス以上と出方にばらつきがあった。これは、FSE 法のエコートレインの影響だけか、high velocity signal loss も加味した影響なのかを注入速度の違いにより考慮しなければならないと思われる。方法 2 より、各注入速度とも SAT を 1 スライス分上流側に設定した方が flow void は顕著となり、SAT 幅は高速注入ほど薄い SAT で flow void は顕著であった。方法 3 より、各注入速度に応じたスライス数、SAT 条件で撮像することにより、flow void の促進が可能であった。これは、high velocity signal loss とエコートレインが互いに適性に影響し合ったと考えられた。
【まとめ】
非同期の T1 強調 FSE 法において、血流速に応じたスライス数や SAT 条件を用いることにより、血流信号を効果的に抑制できた。これは、頚動脈プラークの性状評価に対する問題解決の一つになると思われる。

O-1-130　頸部プラークイメージングにおける Flow Dephase パルスを用いた血流信号の抑制

○西原　　崇[1]、岡　　邦治[1]、瀧澤　将宏[1]、森分　周子[2]、板垣　博幸[1]、高橋　哲彦[1]、平田　洋介[3]、佐々木真理[4]

[1]株式会社　日立メディコ　MRIシステム本部、[2]株式会社　日立メディコ　マーケティング統括本部、[3]岩手医科大学　中央放射線部、[4]岩手医科大学　医歯薬総合研究所　超高磁場MRI診断・病態研究部門

背景・目的
頸動脈プラーク性状の識別に、T1W 非同期 SE ラディアルスキャン（以下、RADAR（RADial Acquisition Regime））が有用である［1］。SE RADAR では血流信号はフローボイドで抑制されるが、被験者により多少の消え残りが生じることがあった。本検討では、血流信号を抑制するクラッシャー傾斜磁場パルス（以下、FD（Flow Dephase）パルス）を、SE RADAR に適用し、血液信号の消え残りを抑制したので報告する。
方　法
FD パルスにより TE が延長することを防ぐため、SE RADAR に部分エコー計測［2］を併用可能とした。まず、流体ファントムを FD パルスの印加量を変更（0 ～ 103ms・mT/m）して撮像し、流体の信号値を計測した。次に、研究の目的・意義を説明し文書による同意を得た健常ボランティアの頸動脈分岐部を、FD パルスの印加量（0 ～ 55.5ms・mT/m）に応じて部分エコーの割合を変更（0 ～ 47%）して撮像し（TR 500ms, TE 12ms, FA 90°, 撮像マトリクス 256X256）、血液信号の抑制率と空間分解能から、印加量と部分エコーの割合を検討した。使用装置は 1.5T MRI Echelon Vega（日立メディコ）、受信コイルは 16ch NV コイルとした。
結果・考察
ファントムの流体の信号値は、FD パルスの印加量の増加に応じて 22% まで抑制された。また、健常ボランティアでは、FD パルスの印加量 27.7ms・mT/m で、消え残った血液信号は 36% まで抑制され、プラーク性状の識別で基準値となる胸鎖乳突筋の信号値は 98% 以内と変化はなかった。この時の部分エコーの割合は 8% であり、空間分解能の低下は殆どなかった。以上の結果から、FD パルスを用いた SE RADAR で、プラーク撮像時に消え残る血液信号を抑制できると思われる。
結　論
FD パルスの適用により、SE RADAR で消え残る血流信号を更に抑制できた。［1］鳴海 , 第 38 回日本磁気共鳴医学会大会 , T-2-175［2］花田 , 第 38 回日本磁気共鳴医学会大会 , T-2-177

O-1-131　誘電体内における高周波磁場の振舞に関する実験的考察

○渡邉　英宏、高屋　展宏

独立行政法人　国立環境研究所　環境計測研究センター

【はじめに】高感度、高分解能の特徴を持つ高磁場MRIにおいて生体内、すなわち誘電体内の高周波磁場B_1は重要な検討要素の一つである。この振舞に関し、Houltは微小コイルを用いて考察を行い、送信、受信B_1がそれぞれ複素ベクトルのB_1^+とB_1^-*で表せることを報告した(*は、複素共役を示す。以下、$B_1^+ = |B_1^+|$、$B_1^- = |B_1^-$*|で表す)。そして、実験、シミュレーションなどによって研究が進み、この考え方は支持されるようになってきている。両者の中で送信B_1は測定可能であるが、受信B_1は信号強度に対して線形に作用するため直接測定ができない。そこで、画像信号強度と送信B_1との計算結果として受信B_1を求める。この方法を用いた高磁場での送受信兼用コイル実験で、送受信B_1分布の相異を示すことができる。しかし、受信B_1がB_1^-であるとまでは言えない。そこで、今回、B_1^-を直接測定する方法を考案し、ファントム実験にて受信B_1分布とB_1^-分布との比較を試みたので報告する。

【B_1^-分布測定の考え方】RFコイル内に試料を挿入し静磁場B_0中に設置するという一般的なMRI測定を考える。この時、^{1}Hスピンの歳差運動に寄与する回転方向の高周波磁場をB_1^+、その反対をB_1^-と定義する。次に、B_0方向のみを反転させる場合を考える。すると、^{1}Hスピンの回転方向はB_0方向で決定されるので、上記のB_1^-が歳差運動への寄与成分となるはずである。つまり、B_0反転時での送信B_1測定によって、通常時のB_1^-分布測定が可能となる。

【方法】全身用4.7 T MRI装置(INOVA, Agilent)を用い、送受信兼用体積TEM Linearコイルで実験を行った。試料には、硫酸銅を加えた生理食塩水を封入した球ファントムを用いた。送信B_1分布は位相法によって測定し、均一送信可能な断熱パルスイメージングで得られた画像を受信B_1分布とした。次に、B_0反転を模擬すべく、ファントム挿入状態のRFコイルをB_0方向に対して反転させ、同様の測定を行った。

【結果および結論】通常時の受信B_1分布は、B_0反転を模擬した場合の送信B_1分布すなわち通常時のB_1^-分布と同様の形状を示した。従って、送信B_1のB_1^+に対して、受信B_1をB_1^-と表現できることを測定によって示すことができた。

O-1-132　Windows-PC を用いた MRI パルス発生装置の開発

○橋本征太郎[1]、巨瀬　勝美[1]、拝師　智之[2]

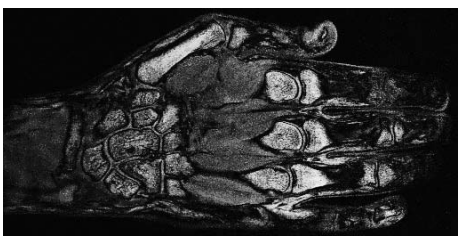
[1]筑波大学大学院　数理物質科学研究科、[2]株式会社MRTe

「はじめに」人体用 MRI のパルス発生装置は、rf 励起波形、送受信 GATE、および勾配磁場等を高い時間分解能（≦ 1 μ秒）で出力する MRI の心臓部である。通常は専用設計の特殊ハードウェア、DSP や FPGA チップ等を用いるが、複雑かつ長時間のパルス発生にリアルタイム制御が必須であり、Windows/UNIX 等の汎用 OS を搭載したコンピュータはあくまで脇役装置としての役割であった。本研究では、汎用 Windwos-PC と市販の汎用高速 I/O ボードを主役装置として用いて、DSP や FPGA を用いない設計で、MRI パルス発生装置の開発に成功したので報告する。

「装置と方法」Windows7-SP1 を搭載した汎用 PC（EPSON 社 MR6500 ,Core-i7）に高速 I/O ボード（NI 社）を搭載したハードウェアを準備して、ソフトウェア開発を行い、新型パルス発生装置とした。動作安定性を調べるためにパルス出力時と安静時の MPU 負荷の増加を計測した。また 0.3T 永久磁石を用いたボランティア撮像実験をおこなった。

「結果」撮像によって MPU 負荷は約 20% 上昇した。3D-GRE（TR/TE/FA=40ms/11ms/35）の 5.5min 撮像の結果、アーチファクトの無い良好な左掌の画像取得に成功した。

「結語」Windows-PC を用いた MRI パルス発生装置が実現できることが実証できた。



O-1-133　3T-MRI における 4chEarCoil と 32chHeadCoil による SNR の比較

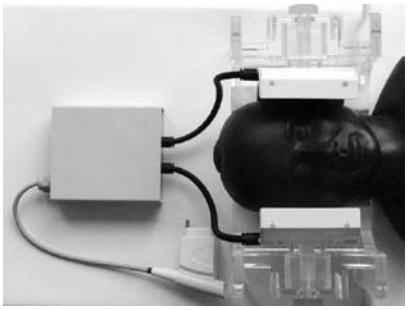
○安藤　康生[1]、桜井　康雄[1]、石橋　一都[1]、河村美奈子[1]、卜蔵　公紀[1]、榊原　勝浩[1]、駒田　友美[1]、長縄　慎二[2]

[1]名古屋大学　医学部附属病院　医療技術部　放射線部門、[2]名古屋大学　医学部附属病院　放射線科

【背景と目的】3T-MRI:MAGNETOM Verio の中内耳用コイルを試作した。試作した中内耳用コイルは 4ch で 32chHeadCoil より簡素なものである。このコイルが実際の検査を行う上で有用かどうかを判断するために中内耳領域の SNR を測定し、12chHeadCoil,32chHeadCoil と比較、評価する。

【使用機器と方法】使用機器は 3T-MRI:MAGNETOM Verio（SIEMENS 社製）である。コイルは、4chEarCoil、12chHeadCoil、32chHeadCoil の 3 種類を使用し、それぞれの SNRmap を作成し、比較した。4chEarCoil は Coil 近傍の SNR が非常に高くなってしまうためボクセルサイズを最小としてデータを収集した。このため SNRmap の作成には連続撮像法ではなく、2 回の撮像で済む差分法を用いている。また、説明と同意を得た健常ボランティアによる画像評価の比較を行った。

【結果と考察】4chEarCoil は Coil から離れるほど SNR が低下したが、中内耳領域においては 32chHeadCoil と同等の SNR が確認できた。これにより 4ch の EarCoil で 32ch の HeadCoil と同等の診断画像が得られた。EarCoil は頭を左右から Coil で直接挟む形状をしているため頭囲の大きさで感度領域に違いが生じるが、画像上で明確な感度低下を確認できるほどではない。



O-1-134　円筒型シングルチャンネルシムコイルの開発（1）：設計と評価

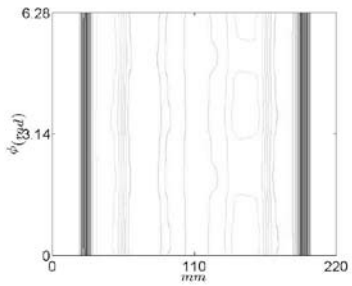
○玉田　大輝、丸山　圭介、巨瀬　勝美

筑波大学数理物質科学研究科

［はじめに］昨年の本大会にて，当研究グループは，平面型シングルチャンネルシムコイル（SCSC）を提案し，その後，別の手法により 1 Tesla の小型永久磁石用に設計と実装を行い，大幅な均一度の改善を実証した（1）．本研究では，超伝導磁石への適用をめざし，実測データに基づいて円筒型 SCSC の設計を行った

［設計手法］実測した不均一磁場Δ B が円筒型磁石で用いられている高次シムコイルの電流密度分布 Inm が生成する磁場 B_{nm} の重ねあわせで補正できると仮定すると，$\Delta B = \Sigma c_{nm}B_{nm}$ である（n,m はそれぞれ調和関数の次数と位数）．このときの線形結合の係数 c_{nm} を非線形最小自乗法を用いて決定した．このとき，シムコイルの電流密度分布 Is は $Is = \Sigma c_{nm}I_{nm}$ と表すことができる．次に，電流密度分布から，流れ関数Φを求める．この流れ関数の等高線をシムコイルの巻線パターンとした．静磁場の不均一性は 6 次までの球面調和関数でフィッティングを行い，0 次及び 1 次の静磁場不均一性成分を取り除いたものを評価した．

［結果］図は 4.7T のワイドボア縦型超伝導磁石に対して本手法にて設計したコイルの巻線パターンである．静磁場不均一性は静磁場中心の 25mm 球内で，3.4ppm から 1.3ppm まで改善した．以上により，SCSC は，円筒型磁石においても有効であることを示した．



（1）D.Tamada et al. APEX

O-1-135　円筒型シングルチャンネルシムコイルの開発（2）：実装と評価

○丸山　圭介、玉田　大輝、寺田　康彦、巨瀬　勝美

筑波大学大学院　数理物質科学研究科

【はじめに】これまで一般的に用いられてきたシムコイルは、空間座標に関して様々な次数の関数で空間分布が表現される多数のコイルを使用してきた。そのため、使用できる磁場空間が狭くなるという問題や、多数のシムコイル電源を必要とするなどの問題があった。ところが、単一のシムコイルだけで不均一磁場を補正できればこれらの問題を解決できる。そこで、本研究では実際に計測した静磁場の不均一性からそれを補正するように設計した円筒型シングルチャンネルシムコイルを実装し、評価を行い、有用性を検証した。

【方法】4.7T ワイドボア縦型超伝導磁石用勾配磁場コイルの外側に、設計したコイル巻き線を配置することでシングルチャンネルシムコイルを実装した。巻き枠はアクリル製円筒（外径 70mm，内径 66mm）で、直径 1.0mm の銅線を使用した（図 1）。三次元格子ファントム（内径 28mm）を用いて、シムコイルの電流値に対する静磁場不均一分布を計測した。

【結論】7.5A のシムコイル電流において、磁石中心の球領域（直径 25mm）における静磁場不均一性は最小となり、RMS 値は 2.5 ppm から 0.71 ppm と改善された。シムコイルを実装した場合と実装していない場合の MR 画像を図 2 に示す。画像歪みが大幅に改善していることからも、本方式の有用性が示された。また本方式はバルク超伝導磁石に応用する予定である。

Fig.1 円筒型シムコイル

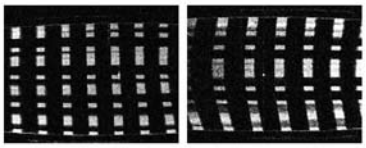


Fig.2 シムコイルあり(左)，シムコイルなし(右)

O-1-136　被写体サイズの違いによるコイル感度特性の基礎的評価

○今里　孝康

国家公務員共済組合連合会　佐世保共済病院

【背景・目的】撮像対象が頭頚部の場合、SENSE-Head コイル（以下、SHD コイル）、または SENSE-NewroVascular コイル（以下、SNV コイル）を使用しているが、そのコイル選択は撮像部位、撮像範囲の違い、または経験的な判断で行われている。またコイルの多チャンネル化も、表面は高い信号になるが、深み方向の感度は低下する傾向にある。そこで今回は、コイル選択の指標となるべく、被写体サイズの違いによってコイル感度特性の基礎的評価を行ったので報告する。

【使用機器】MRI 装置フィリップス社製 Intera Achieva 1.5T NovaDual、SHD コイル、SNV コイル、Phantom CuSO4・5H2O+Nacl+H2SO4

【方法】直径が 6、8、12、14、16cm のファントムサイズの異なる均一円筒状ファントムを使用し、撮像する断面は横断面でコイル中心になるようにファントムを配置し、コイルの入口側を基準線 0 として、頭側へは 5cm 間隔の 20cm まで、足側へは -15cm まで撮像する。評価項目は、NEMA 法に従い 1）差分法による SNR の測定 2）均一性の測定 3）感度補正 CLEAR ありでの評価。

【結果】被写体サイズが違っても SNR、均一性に明らかな差はみられなかった。基準線 0 から頭側へのそれぞれの SNR、均一性は、SHD コイルが全て高く、全体的に足側で最も SNR は低く、頭側で高かった。また、SNV コイルの方が足側に行くに従いコイル中心部の SNR 低下が目立ったが、CLEAR を併用することで改善された。SNV コイルでの一番低い SNR は、高い SNR の半分以下であった。

【考察】被写体サイズに関係なく、撮像対象が基準線 0 より頭側であれば、SHD コイルが良い。被写体サイズ、撮像位置、撮像範囲に関係なく SNV コイルを使用する場合は、コイルエレメントの選択は HNAPCP で良い。SHD コイル、SNV コイルは構造上、形状は固定されており、被写体サイズの変化に合わせてコイルを近づけることはできないが、撮像対象がコイル内に入れば SHD コイル、入らない場合でも SNV コイルに感度補正 CLEAR を併用することで、被写体サイズが小さい頭部検査以外でも期待できる。

O-1-137　3TMRI 装置における 32chHeadcoil の感度特性

○大賀　正浩、小林　幸次
九州大学病院　医療技術部　放射線部門

【目的】
当院の MRI 装置に 32chHeadcoil が導入された。そこで、従来使用していた 8chHeadcoil との感度特性の比較を行ったので、その結果を報告する。
【使用機器】
PHILIPS 社製 MRI 装置 Intera Achieva 3.0T TX　32chHeadcoil・8chHeadcoil
3.0T 32chHeadcoil Phantom Assembly（Medicinal Grade White Oil）画像処理ソフト　ImageJ
【方法】
32ch と 8ch それぞれの Headcoil を用いて、3.0T 32chHeadcoil Phantom Assembly の矢状断像と横断像を撮像した。感度は 2D-Spin echo シーケンスを用いた Dynamic scan で 2 回撮像し、差分法で得られた画像の SNR により評価した。スキャン条件は、TR/TE ＝ 1000/10（ms）、flip angle（FA）=90°、field of view（FOV）＝ 400 × 400（mm）、matrix ＝ 400 × 400（pixel）、slice width ＝ 5（mm）、加算回数は 1 回とした。また、画像均一性フィルタの CLEAR を使用した。
【結果および考察】
32ch コイルは 8ch コイルに比べ感度範囲が広く、コイルの中心部での差はわずかであるが、頭頂方向にいくにつれて、感度が高くなることが分かった。横断像については、中心部よりも辺縁部の方が SNR が高くなる傾向となっていた。したがって頭部表面側にある構造物や頭頂部の撮像に関して有利であると考えられる。

O-1-138　体幹部用 Phased Array Coil の装着方法の違いによる画像への影響

○本多　貴士、四戸　　徹、富永　　聡、天河　卓也、越宗　　豊、神末　惠司、田中　淳司
大阪警察病院　医療技術部　放射線技術科

【目的】Phased Array Coil を使用し感度補正を行った parallel MRI 腹部検査において、Phased Array Coil の装着方法に注目し、腹部体表面と同様な形状となるように Coil を曲げて装着した場合と、Coil を平面に近い状態で装着した場合において、装着方法の違いによる画像への影響について基礎的検討を行った。
【方法】使用装置は、HDx、ver.15/M4A（GE 社製）。8ch body coil を使用し、装置に付属する球形ファントム（φ 28cm、$NiCl_2$ 水溶液）を用い、装置内に配置後、内容物の動きがなくなるように 20 分程度静止した。撮像条件は gradient echo 法 fast SPGR を用い、FOV ＝ 480mm、マトリックス =256 × 256、TR/TE=250/4.2、FA=70°、スライス厚 =5mm、NEX=1、BW=31.25kHz、ASSET=2.0、PURE=On とし、連続して 2 回撮像した。取得した画像において、差分マップ法を用い画像解析ソフト ImageJ にて変化を調べた。また、同意の得られた健常ボランティアについて Coil の異なった装着方法での撮像、検討を行った。
【結果・考察】ファントム撮像に関して、差分マップ法、ImageJ にて得られた g-factor マップ、SNR マップより、Coil 装着方法によって画像の変化が認められた。平面に近い状態で装着した場合、Coil を曲げて装着した場合より、ファントム画像の中心や左右の位置での SNR 低下が認められた。Coil に近い上下位置では、ほとんど差が認められなかった。ファントム中の g-factor はおよそ 1 であったため、SNR の低下は、Coil 感度の不均一が主な原因であると考えられた。ボランティア画像において Coil 装着方法を変えることによって、体側に位置する臓器（例えば肝臓）の SNR に変動が認められたため、装着方法によって SNR の改善が期待できると考えられた。

O-1-139　3D 高速撮影法おける傾斜板ファントムを用いたスライスプロファイルの検討

○吉田　　礼[1,2]、田村　　元[1]、森　　一生[1]、小倉　隆英[1]、引地　健生[2]、町田　好男[1]

[1]東北大学大学院医学系研究科保健学専攻、[2]栗原市立栗原中央病院

【目的】高速に高分解能画像が得られる 3D 撮影法として、T1-TFE （THRIVE, e-THRIVE）や低再収束パルスによる 3D-TSE である VISTA は、k 空間のオーダリングの適切な選択により必要とするコントラストを得ることができる。今回、上記 T1-TFE と VISTA における位相エンコード（PE）およびスライス選択（SS）の両エンコード方向のプロファイルの違いが評価可能か検討した。

【方法】使用装置は Philips 社製 Achieva 1.5T で、装置付属の傾斜板ファントムを用いた。シーケンスは T1-TFE（THRIVE, e-THRIVE）、VISTA（T1WI, T2WI）とし、T1-TFE に対するオーダリング（turbo direction）を Y, Z と設定した。それらに対して 2mm スライス厚で SS 方向のスライスプロファイルを計測し、PE 方向についても傾斜板を直交に撮影したデータからプロファイルを計測し、形状と半値幅を比較した。

【結果】T1-TFE の THRIVE と e-THRIVE ではオーダリングに依存した変化は見られず sinc 様形状を示した。一方の VISTA は、SS 方向では同様に sinc 様形状を示したのに対し PE 方向ではサイドローブが小さくなった。次に半値幅は、T1-TFE の SS 方向約 2.5mm に対し VISTA では約 2.8mm、T1-TFE の PE 方向約 2.7mm に対し VISTA では T1WI が約 2.9mm、T2WI が約 3.2mm と増加した。

【考察】THRIVE と e-THRIVE では、オーダリング等によるプロファイルの差が見られなかったが、脂肪を含まない今回のファントムでは信号差が現れなかったためと思われた。また、VISTA では PE 方向でサイドローブの形状が変わり T2WI で半値幅が大きく増加したが、これは、長いエコートレインが一つの要因として考えられた。

【結語】今回の検討結果からは、T1-TFE ではプロファイルの各条件依存性が小さく、VISTA では各条件に依存した変化が認められることが確認でき、両者の特性の違いを評価することが可能であった。

O-1-140　下肢心電同期併用 2D TOF MRA における Body coil 使用時の MultiTransmit の有用性

○森田　康祐[1,2]、小味　昌憲[1]、浪本　智弘[2]、北島　美香[2]、平井　俊範[2]、橋田　昌弘[1]、山下　康行[2]

[1]熊本大学　医学部附属病院　中央放射線部、[2]熊本大学　大学院　放射線診断学分野

【目的】

広範囲で下肢動脈を撮像する際に心電同期を用いた 2D TOF で撮像することが一般的である。しかし、広範囲なため phased array coil ではなく Body coil で信号収集した際に、局所磁場の不均一性が画質低下をもたらす。今回、心電同期併用時での Body coil における MultiTransmit システム（MT）の有用性を検討した。

【方法】

対象は、ファントム（oil と Gd 希釈溶液）と同意の得られた健常 volunteer10 名。ファントム検討では磁場中心から左右に移動した位置での画質評価を式（1）を用いて相対値（CR）を算出し有意差を検討した。Volunteer の撮像範囲は腹部大動脈遠位部～膝窩三分岐とした。撮像シーケンスは、心電同期併用の 2D TOF MRA を用いた。使用装置は、Philips 社製 Achieva 3.0T X-TX R3.2 を用いた。撮像条件は、MT で最適化した条件と MT の有無で同条件とした3つとした。得られた画像から式（2）を用いてコントラスト雑音比（CNR）を算出し、多重比較検定を用いて統計的有意差を検討した。また、それぞれの MIP 画像の視覚評価を行った。

$CR = (SI_{Gd} - SI_{oil}) / SI_{Gd}$　・・・(1)

$CNR = (SI_{vessel} / SD_{air}) - (SI_{muscle} / SD_{air})$　・・・(2)

SI_{Gd} : Gd 希釈溶液の信号強度、SI_{oil} : oil の信号強度

SI_{vessel} : 血管の信号強度、SI_{muscle} : 筋肉の信号強度、SD_{air} : 空中雑音の標準偏差

【結果・結論】

ファントムの検討では、CR は磁場中心及び磁場中心外でも MT の方が有意に高かった。Volunteer での検討では、MT 使用時の 2 つの条件が有意に CNR が高い値となった。また、MT 使用時の 2 つの条件では CNR は有意差を認めなかったが、撮像時間の短縮や MIP 表示時の視覚評価では有用であった。以上より、下肢心電同期併用 2D TOF MRA における Body coil 使用時の MultiTransmit の有用性が示唆された。

O-1-141　拡散強調画像を利用した側脳室内脳脊髄液の温度測定の基礎的検討

○赤澤健太郎[1]、山田　　惠[1]、酒井　晃二[2]、中路　康介[1]、田添　　潤[1]、西田　香織[1]、後藤眞理子[1]

[1]京都府立医科大学　大学院　医学研究科　放射線診断治療学、
[2]京都大学　大学院　医学研究科　人間健康科学系

【目的】拡散強調画像（DWI）を用いて側脳室内脳脊髄液（CSF）の平均温度を計測する手法が考案されている。しかしながら、撮像条件の違いによって算出される CSF の温度に変化が生じるかは明らかではない。そこで我々は、スライス厚の異なる DWI を撮像し導かれる脳室温度に変化が生じるかを検討した。

【方法】対象は 5 名（年齢 26 ～ 28 歳、平均 27 歳）の健常者。撮像機種は Gyroscan Intera 1.5 tesla（Philips 社製）。DWI は single-shot echo-planar imaging で、スライス厚は 3mm（gap:0mm）と 5mm（gap:1mm）の 2 種類を撮像し、それぞれ motion-probing gradient を 3 軸、6 軸、15 軸、32 軸の 4 種類をかけ、いずれも 3 回ずつ撮像した。使用した b 値は 1000sec/mm^2 とした。水分子の拡散係数（D）と温度（T）は次式のような関係を持つ：T（℃）= 2256.74/ln（4.39221/D）- 273.15。側脳室内の CSF の温度分布を曲線近似し、閾値を 30-45℃と設定し閾値間の平均値を平均温度とした。それぞれの撮像条件によって求められる側脳室内の CSF 温度の比較を行った。

【結果】3mm スライス厚の脳室温度は 36.36 ± 0.79℃、5mm スライス厚の脳室温度は 36.09 ± 0.66℃と算出され、両者間に統計学的な有意差が認められた（p=0.0082）。

【結論】拡散強調画像におけるスライス厚の相違により、算出される側脳室内の CSF 温度に影響が生じることが明らかとなった。この手法を用いた検討を行う場合はスライス厚を考慮して行う必要がある。

O-1-142　シミュレーションモデルにおける脳血液量変化とみかけの拡散係数の関係

○中村　和浩[1]、高橋　琢己[2]、近藤　　靖[1]、水沢　重則[1]、豊嶋　英仁[1]、陳　　国躍[2]、木下　俊文[1]

[1]秋田県立脳血管研究センター、[2]秋田県立大学システム科学技術学部

【目的】常磁性体の磁気遮蔽効果とプロトンの拡散距離を考慮にいれた解析モデルを用いて、生体組織における磁気共鳴信号をシミュレーションする技法が知られている［1］。この手法を用いて Motion Probing Gradient（MPG）を加えることで、脳血液量（CBV）が変化したときにみかけの拡散係数（ADC）がどのように変化するか、シミュレーションから算出することが可能である。作成したシミュレーションプログラムにより、CBV と ADC の変化について検討したので報告する。

【方法】血管モデルとして平均直径 3.3 μm、標準偏差 2.15 μm の正規分布を取るようにした分布血管径モデルを作成し［2］、CBV が 2%から 8%となるように変化させた。CBV の変化は血管径分布をそのままにして本数を増加させる場合と、血管の本数はそのままにして、血管径を増大させる双方をシミュレーションにより求めた。プロトンの拡散係数は 1.0 × 10^{-5}cm^2/s とし、MPG は反転パルスの前後 23 ms の位置を中心に 10 ms の幅とし、勾配磁場強度を変えることで b 値を 0 − 2400sec/mm^2 とした。酸素飽和度をおよそ 60%と仮定し、血管内−脳組織の磁化率変化は 1.0 × 10^{-7} としてシミュレーションをおこない、得られた磁気共鳴信号の値に基づき ADC を算出した。

【結果・考察】シミュレーションの結果、CBV を大きくするにつれて ADC は低下し、CBV が 8%の状態において定義した拡散係数の 90%の値を示した。ADC 低下の程度はほぼ CBV の値によって決まり、CBV の増大につれ血管本数を増やした場合、血管径を増大させた場合いずれでも同様の結果であった。シミュレーションでは血管内の酸素飽和度が一定値であることを仮定しているなど生理的な条件との相違があり、臨床画像における解釈をおこなうには今後検討が必要である。

【参考文献】［1］JL Boxerman et al., MRM, 34, 1995, 555-566,［2］J Dennie et al., MRM, 40, 1998, 793-799

O-1-143　MRI 灌流画像による脳血流測定の検討－hyperperfusion の定量性について－

○田中　洋次[1]、Zhang Xiaodong[2]、成相　　直[1]、宮坂　尚幸[3]、大野喜久郎[1]

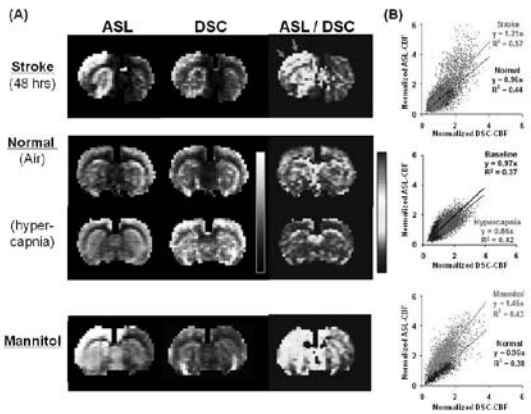
[1]東京医科歯科大学　医学部　脳神経外科、[2]エモリー大学エーケス霊長類センター、
[3]東京医科歯科大学　小児・周産期地域医療学講座

【目的】実験的 hyperperfusion モデルを用いて MRI 灌流画像の脳循環計測における問題点を検証した。

【方法】脳梗塞後に hyperperfusion を呈したラットについて、高磁場 MRI（7 Tesla）を用いて Arterial spin labeling（ASL）法、Dynamic susceptibility contrast（DSC）法で脳血流（CBF）測定をい、両者の値を pixel by pixel に検証した。比較のため CO2 負荷モデルと、mannitol で片側脳血液関門を変化させたモデルについても同様の測定を行った。

【結果】(1) 正常脳では両者の CBF 値は良く相関した（図 B：normal or baseline)。(2) 脳梗塞モデルと mannitol モデルの hyperperfusion 領域では、ASL 法でより高い CBF 値を示した（図 A と B：stroke, mannitol)。(3) これらのモデルでは造影剤の漏出が認められ、DSC-CBF 値も overestimate させていた。(4) 一方で CO2 モデルでは逆に ASL-CBF が DSC-CBF より軽度低値を示した（図 A と B:hypercapnia)。(5) また脳梗塞モデルでは hapyeperfusion 領域の T1 値、Arterial transit time も変化していた。

【考察、結論】MRI 灌流画像は脳循環動態把握に有用な検査法であるが、CBF 値は組織 T1 値、循環時間、permeability 変化などに影響を受けるため、定量性の向上にはこれらの変化を考慮に入れた計算式の確立が求められる。



O-1-144　拡散尖度を求めるいくつかの方法のシミュレーションによる比較

○梅沢　栄三[1,3]、小笠原　陵[2]、山田　雅之[1,3]、常冨　千晶[3]、安野　泰史[1,3]

[1]藤田保健衛生大学　医療科学部、[2]関西医科大学附属枚方病院　中央放射線部、
[3]藤田保健衛生大学大学院　保健学研究科　医用放射線科学領域　医用画像情報学分野　医用画像学

【目的】q-space imaging で検出できる拡散尖度は，新しい MR コントラストとしての有用性が期待されている．ただし，尖度はノイズに敏感で正確な値を求めることが難しい．現在，尖度を算出するいくつかの方法が提案されている：1）フーリエ変換で確率密度関数を求める方法（PDF 法），2）フーリエ変換を使わず MR 信号を特性関数として利用する方法（特性関数法），3）フーリエ変換を使わず MR 信号からキュムラント母関数を構成する方法（キュムラント母関数法）．この3つの方法を比較した．

【方法】Composite hindered and restricted model of diffusion（CHARMED）を使って MR 信号を作成し尖度を算出するシミュレーションを 400 回行った．CHARMED は，拡散を円筒内の制限拡散と背景の自由拡散の重ね合わせとする模型である．制限拡散の比率 fr は 0.33 と 0.3465（5 % 増）に設定した．磁場傾斜方向は円筒軸に垂直とした．b 値は，PDF 法では 400 ～ 12000 s/mm^2 とし，特性関数法とキュムラント母関数法では 400 ～ 4000 s/mm^2 間の 10 点とした．Δ / δ = 53/47 ms，TE = 133 ms，b=0 での SNR を 50，加算回数を 34 とした．

【結果】PDF 法では，他の2つの方法に比べて多くのデータ収集を必要とし，また，今回の条件では最大 b 値での信号が十分減衰しなかったために高 b 領域での信号外挿法に結果が依存した。このため，ここでは PDF 法を比較対象から除外する．特性関数法で求めた尖度には -105 % の系統誤差と 2.37 %の偶然誤差（標準誤差）が認められ，キュムラント母関数法で求めた尖度には 8.81 % の系統誤差と 0.319 % の偶然誤差（標準誤差）が認められた．これらの結果は fr = 0.33 のものである．この fr を 5 % 増加させると，特性関数法で求めた尖度は 83.7 % 増加し，キュムラント母関数法で求めた尖度は 5.86 % 増加した．

【結論と議論】最も正確かつ精密に尖度を与えることができたのはキュムラント母関数法であった．特性関数法では尖度が系統的に真値からずれる．ただし，尖度の変化を検出するためには，キュムラント母関数法より特性関数法の方が有効である場合があることが示唆された．

O-1-145　3D-TFE with DSDE preparation の基礎的検討

○園田真二郎、小林　幸次、木村　知子

九州大学病院　医療技術部　放射線部門

【目的】
Diffusion-weighted imaging（以下、DWI）は、echo-planar imaging（以下、EPI）を用いた撮像が一般的だが、画像のひずみが多いことがよく知られている。一方、3D-Turbo field echo（TFE）に diffusion-sensitized driven-equilibrium（以下、DSDE）を加えた DWI はひずみを抑えることができる。今回、DSDE を用いた DWI と EPI を用いた DWI について諸特性の比較を行ったので、報告する。
【使用機器】
PHILIPS 社製 Intera Achieva 3.0T TX、8ch Head coil、希釈 Gd 溶液（0 ～ 5.0mmol/l）、スクロース溶液（0 ～ 30%）
【方法】
以下の 3 つにおいて、DSDE と EPI の比較を行った。いずれも b-factor は、0 と 500 とした。
1.T1 値と造影剤濃度による ADC への影響
濃度を変えた希釈 Gd 水溶液を封入したファントムの撮像を行い、b-factor が 0 と 500 の信号値より信号比を算出し、比較した。
2.ADC の直線性
濃度を変えたスクロースを封入したファントムの撮像を行い、ADC 値を算出し、比較した。
3. 画像ひずみ
球状のファントムを撮像し、縦横比の比較を行った。
【結果】
1.T1 値と造影剤濃度による ADC への影響 EPI はほぼ一定であったが、DSDE では Gd 濃度が 3.0mmol/l 以上になると信号比の大きな低下が見られた。2.ADC の直線性 EPI と DSDE は良い相関が見られたが、DSDE の方が高い値を示した。3. 画像ひずみ EPI に比べ、DSDE の方が明らかに小さかった。
【考察】
DSDE の ADC が EPI よりも高くなったことについては、今後さらに検討を行っていく必要があると思われる。また、DSDE は EPI に比べ、画像ひずみが明らかに小さく、小脳橋角部等の EPI でひずみの多い部位の DWI を得るのに優れていると思われる。しかし、撮像の際には T1 値による影響を受けることに留意する必要がある。

O-1-146　Intravoxel Incoherent Motion （ IVIM ）DWI：b 値サンプリング数が再現性に与える影響

○廣瀬　準司[1]、雨宮　良治[1]、佐野　勝廣[2]、本杉宇太郎[2]

[1]山梨県厚生連健康管理センター　放射線科、[2]山梨大学医学部　放射線科

【目的】生体において低い b 値を用いた拡散強調像を撮像した場合，毛細血管内の血流（perfusion）による intravoxel incoherent morion （IVIM）の影響が強くなり apparent diffusion coefficient （ADC）は高く算出される。そこで 2 種類の拡散係数を想定して，perfusion と真の拡散（diffusion）の IVIM を multi-b-value DWI から bi-exponential model を利用して定量する方法が IVIM-DWI である。今回、我々は b 値サンプリング数が IVIM-DWI 計測に与える影響について検討した。
【方法】ボランティア脳実質から得られた IVIM-DWI の Signal intensity を 2 種類の拡散係数 D （true diffusion coefficient）と D*（pseudodiffusion coefficient ≒ perfusion）を想定した減衰曲線に fitting させ ADC 、D、D*、および perfusion の比率（f）を算出した。同一人物で同一スキャンを 10 回繰り返し、それぞれの平均値と変動係数 CV（CV= 標準偏差 / 平均値）を求めた。b 値は （ 0 / 10 / 20 / 30 / 40 / 50 / 80 / 100 / 200 / 400 / 800 / 1000 ）を用いた。ここで 12 種類全ての b 値を用いて計算した結果を A 法とする。次に b 値を、（ 0 / 30 / 50 / 100 / 200 / 400 / 800 / 1000 ）として 200 以下の b 値数を減らして算出した群を B 法、（ 0 / 10 / 20 / 30 / 40 / 50 / 80 / 100 / 400 / 1000）のように 200 以上の b 値数を減らして算出した群を C 法とし、同様に平均値と CV を求め A 法と比較した。使用機器は Philips acheva R 2.6 Neuro Vascular Coil 16ch を用いた。
【結果】A 法の平均 ADC：D：D*：f は 0.669：0.634：13.855：0.0487、CV はそれぞれ 0.0016：0.032：0.599：0.321 だった。B 法では平均 ADC：D：D*：f は 0.662：0.634：188.744：0.0451、CV は 0.017：0.032：1.508：0.366、C 法では平均 ADC：D：D*：f は 0.664：0.605：9.540：0.0669、CV は 0.018：0.052：0.418：0.344 となった。
【結語】脳実質 IVIM-DWI 計測において，ADC 値、D 値は b 値の数によらず10回測定で CV 5% 以下だった。しかし D* 値は、B 法の平均値は A 法、C 法に比して明らかに大きく，CV も顕著に大きくなった。計算に用いる b 値 200 以下のデータ数は D* 値に影響を与える。

O-1-147　DTI-tractography による損傷脊髄神経線維の定量化と行動学的解析との相関性：霊長類脊髄損傷モデルを用いて

○許斐　恒彦[1,2]、藤吉　兼浩[3]、疋島　啓吾[2,4]、小牧　裕司[2,4]、辻　　収彦[1]、岡野　栄之[2]、
戸山　芳昭[1]、中村　雅也[1]

[1]慶應義塾大学　整形外科、[2]慶應義塾大学　医学部　生理学、
[3]独立行政法人国立病院機構村山医療センター　整形外科、[4]実験動物中央研究所

【目的】脊髄損傷の診断において従来の T1、T2 強調 MR 像では、損傷部の浮腫、血腫や空洞といった変化を観察することは可能であるが、どの程度の損傷を受けているのかといった定量的な評価は困難である。本研究では霊長類の圧挫脊髄損傷モデルを作製し、残存神経線維を拡散テンソルトラクトグラフィー（DTI-tractgraphy）を用いて定量化し、求められた定量結果と種々の運動機能スコアとの相関を調べることでその有用性を検討した。
【方法】コモンマーモセット（n=6）の第 5 頸椎高位に脊髄圧挫損傷を作製し、運動機能評価としてケージ登坂能力、24 時間活動量、総合運動機能スコアを計測した。7 テスラ小動物用 MRI 装置にて経時的に拡散 MRI を撮像し、その後 15 週で脊髄を取り出し LFB 染色および RT97 抗体、SMI31 抗体を用いて組織学的検討を行った。DTI-tractography の解析と表示は dTV2SR と volume one を用いた。損傷部から 4mm 頭尾側に関心領域（ROI）を設定し、2 つの ROI を通過する線維を spared fiber（SF）と定義し、異なる FA（Fractional anisotrophy）閾値間で経時的に定量し運動機能との相関を調べた。
【結果】SF 数は損傷後 2 週にかけて減少し、その後徐々に回復し 15 週で損傷前の 38 ～ 75%（FA 閾値 0.15 ～ 0.50）であった。損傷後 15 週の損傷中心部と正常脊髄の RT 97 陽性面積比を残存神経線維面積比（RNAR）と定義し、一方で DTI-tractography 所見から損傷後 15 週における損傷部を通過する SF 数と受傷前の SF 数から残存神経線維比（SFR）を算出し、両者を比較した。RNAR は 52.1%で FA 閾値を 0.40 に設定した際の SFR とほぼ同等であった。以上の結果より至適 FA 閾値を 0.40 に設定し SFR と各運動機能スコアとの相関を解析したところ、ケージ登坂能力、24 時間活動量、総合運動機能スコアで強い正の相関がみられた。
【考察】今回我々は霊長類圧挫脊髄損傷モデルを用いて、組織所見に相応する SFR から至適 FA 閾値を 0.40 と設定した。SFR と各運動機能スコアとは高い相関（R^2 ＝ 0.6275 ～ 0.8407）を示し、DTI-tractography を用いた損傷脊髄神経線維の定量法の有効性が示唆された。霊長類で検証された本定量法は、すぐに臨床の現場においても応用が可能と思われる。

O-1-148　Diffusional kurtosis imaging を用いた多発性硬化症患者の normal appearing white matter に対する定量解析

○吉田茉莉子[1]、堀　　正明[1]、福永　一星[1,2]、横山　和正[3]、濱崎　　望[1]、鎌形　康司[1]、下地　啓五[1]、
中西　　淳[1]、鈴木由里子[4]、桑鶴　良平[1]、笹井　啓資[1]、青木　茂樹[1]、増谷　佳孝[5]

[1]順天堂大学医学部附属医院放射線科・放射線部、[2]首都大学東京人間健康科学研究科、
[3]順天堂大学医学部神経学講座、[4]Philips Electronics Japan、[5]東京大学大学院医学系研究科放射線医学

【背景および目的】近年多発性硬化症（MS）患者において従来の MRI で正常に見える白質（normal appearing white matter:NAWM）の拡散異常が報告されている . 白質のような制限拡散を示す部位では Diffusional kurtosis imaging （DKI）は従来の拡散テンソルを用いた fractional anisotropy（FA）に比して , より鋭敏に異常を検出可能な定量解析法として期待されている . 今回我々は DKI を用いて MS 患者における NAWM の拡散解析を行った .
【方法】対象は既知の MS 患者 11 名および対照群 6 名 . 使用機種は Philips 社製 3TMRI.DKI 用のデータ収集には b 値を 0 から 2500 sec/mm 2 まで 500 ずつ変化させ , それぞれ 32 軸を撮像した . 解析ソフトは東大放射線科開発のソフトウエア , dTVIIFZR を使用し , FA map , apparent diffusion coefficient （ADC）map, および mean diffusional kurtosis（MDK）map を作成し , MS 患者の NAWM を対象に 24 箇所 , 対照群の同領域の正常白質に関心領域を設定し , その値を検討した .
【結果】FA, ADC（10-3mm2/sec）, MDK の全領域を合わせた平均値は正常白質で 0.468（SD ± .015）, 0.785（± .035）, 0.879（± .021）, NAWM で 0.436（± .023）, 0.809（± .049）, 0.816（± .033）であった . 正常白質と比較して NAWM では FA（p 値 0.0075）,MDK（p 値 0.0009）が有意に低く ADC は高い傾向があった . 24 箇所の個々の解析では , 多重比較の補正前に FA で 3, ADC で 7, MDK で 7 箇所で $p < 0.05$ の差が見られた . Bonferroni の補正後には FA で 1, MDK で 3 箇所に差が見られた . MDK で差が見られたのは右上縦束 , 左側頭葉 , 脳梁膨大部であった .
【結語】DKI は従来のテンソル撮像による FA, ADC より鋭敏に微小な白質障害を評価できる可能性がある . MS 患者の NAWM において DKI は新たな評価手法となりうることが示唆された .

O-1-149　Diffusional kurtosis imaging を利用した特発性正常圧水頭症の錐体路に関する検討

○福永　一星[1,2]、中西　　淳[2]、堀　　正明[2]、増谷　佳孝[3]、佐藤　秀二[2]、濱崎　　望[2]、中島　　円[4]、
宮嶋　雅一[4]、新井　　一[4]、青木　茂樹[2]、妹尾　淳史[1]

[1]首都大学東京　人間健康科学研究科、[2]順天堂大学医学部附属　順天堂医院　放射線科・部、
[3]東京大学大学院医学系研究科　放射線医学、[4]順天堂大学医学部附属　順天堂医院　脳神経外科

【目的および背景】Diffusional kurtosis imaging（DKI）は従来の拡散テンソルとは異なる理論的背景による解析方法であり、非ガウス分布による制限拡散の評価が可能となる。本研究では DKI による特発性正常圧水頭症（以下、iNPH）の錐体路の解析を行い、拡散から見た構造の変化をより詳細に検討することを目的としている。

【方法】対象は probable iNPH 患者 8 人（男性 4 人、女性 4 人、平均年齢 75.4 ± 6.7 才）と年齢・性別を一致させた健常者 5 人（男性 2 人、女性 3 人、平均年齢 69.2 ± 6.0 才）。3T MR 装置（Philips 社製 Achieva）を使用して DKI を行った。撮像プロトコールは SE EPI 拡散強調像、TR/TE、3000ms/80ms、加算回数 1 回、5mm 厚、FOV 256*256mm、matrix 128*128、32 軸、b 値（0,500,1000,1500,2000,2500 sec/mm2）、Δ / δ、39.2ms/27.7ms。解析ソフトは dTV II.FZR（東京大学）を使用して錐体路の tractgraphy を描出し、両側錐体路の FA（Fractional Anisotropy）値、ADC（apparent diffusion coefficient）値および MDK（mean diffusional kurtosis）値を Mann-Whitney の U 検定を用いて比較した。

【結果】iNPH 患者群と健常者群の比較では、錐体路の ADC は有意に上昇し（p = 0.003）、MDK は有意に低下（p = 0.008）していたが FA 値では両群に有意差は認められなかった。テンソルの固有値に関して比較すると、λ 1 は有意に上昇していたが（p=0.003）、λ 2,3 には有意差は認められなかった。

【結語】iNPH 患者群の錐体路において、MDK は FA より敏感に異常を検出することが可能であった。DKI を利用した方法は従来の拡散テンソル解析では得られない情報を評価できる可能性が示唆された。

O-1-150　Body Mass Index（BMI）に関連する大脳白質部位：TBSS を用いた拡散テンソル解析

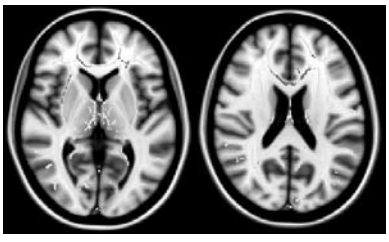
○下地　啓五[1]、青木　茂樹[1]、阿部　　修[2]、宇賀　貴紀[3]、北澤　　茂[3]、鎌形　康司[1]、朝日　公一[1]、
堀　　正明[1]、中西　　淳[1]、Yasmin Hasina[1]、桑鶴　良平[1]、笹井　啓資[1]

[1]順天堂大学　医学部　放射線医学講座、[2]日本大学　医学部　放射線医学系画像診断学分野、
[3]順天堂大学　医学部　第一生理学講座

【目的】拡散テンソルデータの Tract-Based Spatial Statistics（TBSS）による解析を用いて Body Mass Index（BMI）に関連する脳機能局在を検討すること

【方法】対象は年齢をそろえた BMI が 23 未満の男性 7 人（A 群、42.3 ± 5.3 歳）および BMI が 23 以上の男性 7 人（B 群、43.0 ± 4.8 歳）。全員が順天堂大学スポートロジーセンターの健脳プロジェクトへ応募し、脳 MRI 拡散テンソル画像を撮像した。FSL4.1 の拡散テンソル解析用ツールである TBSS を用いて A 群と B 群の Fractional Anisotropy（FA）値について、両群の群間比較を行った。更に TBSS で有意差の見られた外包を通る白質路である下前頭後頭束の tract-specific analysis（TSA）を行った。TSA は VOLUME-ONE / dTV（東京大学・放射線科）を用いて右下前頭後頭束の tractography を作成し、その FA 値について両群の群間比較を行い BMI 値との相関をみた。

【結果】TBSS 解析において B 群では A 群に比して右外包、脳梁（特に膝部）、右前頭葉深部白質などに FA 値の低下がみられた（p < 0.05）。tractography でも右下前頭後頭束の FA 値は、B 群において有意に低下していた（p < 0.05）。BMI 値と FA 値は有意な負の相関を示していた（p < 0.04）。



【結語】BMI 高値群では右外包、脳梁膝部などで FA 値が有意に低下していた。BMI 高値群においては右下前頭後頭束などの白質ネットワークに異常がある可能性が示唆された。

O-1-151　拡散テンソル画像による皮質内有髄線維の評価

○吉浦　　敬、樋渡　昭雄、栂尾　　理、山下　孝二、菊地　一史、本田　　浩

九州大学　大学院　医学研究院　臨床放射線科学分野

【目的】Perforant pathway などに代表される側頭葉内側部の皮質内有髄線維は、海馬の機能において重要な役割を果たしている。本研究の目的は、高分解能拡散テンソル画像（DTI）を用いて、側頭葉内側部の皮質内有髄線維を評価できるか否かを検討することである。

【方法】対象は 15 名の健常成人。3T MRI において、Small FOV 法を用いて、左側頭葉の冠状断 DTI を撮影した：TR/TE = 3325 msec/47 msec、matrix = 64x64、b 値 = 0, 700 s/mm2、MPG6 方向、FOV = 64x64 mm, NSA = 16（b=700）/8（b=0)、スライス厚 / ギャップ = 3/0 mm、ボクセルサイズ 1x1x3 mm、撮影時間 11 min 38 sec)。この画像データから、等方性拡散強調画像、mean diffusivity（MD）マップ、fractional anisotropy（FA）マップを作成した。2 人の観察者が独立に、Entorhinal cortex（ERC）Subiculum（SUB)、CA1、CA4/dentate gyrus（CA4/DG）に ROI を描き、それぞれの ROI での MD と FA の平均値を測定した。観察者間一致度を intra-class correlation coefficient（ICC）で評価した。また、ROI 間での測定値の比較を ANOVA と post-hoc Tukey HSD test で行った。DTI の結果を髄鞘染色標本の所見と比較した。

【結果】MD（ICC=0.805）と FA（0.958）の両者で、高い観察者間一致度をみとめた。ROI 間の平均値の統計的な比較では、2 人の観察者で一致して以下のような結果が得られた。MD の比較では、SUB の MD は他の 3 領域に比べ有意に低く、CA4/DG の MD は他の 3 領域に比べ有意に高かった。FA の比較では、SUB の FA は他の 3 領域に比べ有意に高く、ERC の FA は CA1 と CA4/DG に比べ有意に高かった。髄鞘染色標本では、SUB には相対的に高い密度の皮質内有髄線維をみとめ、DTI での低い MD、高い FA に一致していた。

【結論】高分解能 DTI を用いることで、臨床的に実用的な撮影時間と高い観察者間一致度で側頭葉内側部の皮質内有髄線維を評価できることが示唆された。

O-1-152　1.5T と 3.0T での DTI における ZIP による影響の検討

○川道　涼太[1]、洞田貫啓一[2]、川端　勇介[3]、植木　茂樹[5]、小澤　昌則[4]、笠原　　順[2]

[1]メディカルスキャニング溝の口、[2]メディカルスキャニングお茶の水、[3]メディカルスキャニング横浜、[4]メディカルスキャニング立川、[5]メディカルスキャニング銀座

【目的】Diffusion Tensors imaging（以下 DTI）を解析する際は、マトリクスサイズに大きく依存するが、1.5T と 3.0T にて zero-filter interpolation（以下 ZIP）を適用した際に、どのように影響するのか検討した。

【使用機器】1.5T:Siemens 社製 MAGNETOM Avanto/3.0T:Verio

解析には東大放射線科開発のフリーウェア「dTV」を使用した。

【方法】水ファントムにアスパラを入れた自作ファントムにて、1.5T と 3.0T にて slice 厚 3mm、加算回数 2 回、resolution100 × 100、b0,1000、MPG12 軸を一定にし、Voxel size を 1.5mm,2mm,3mm,4mm の 4 パターンで ZIP の有無にて撮影し、「dTV」にてアスパラの中間を 1. 基準とし 2. 基準より上部の中間、3. 下部の中間の 3 点を解析し比較、検討した

【結果】dTV にてテンソル数、ADC 値、FA 値、b = 0 画像の信号値に関して、1.5T と 3.0T 共に ZIP の適用により 4mm にてテンソル数は 2 倍近く増え、Voxel size が小さくなるにつれ 5 ～ 10 倍増えた。また ADC は最小値が小さくなり、FA 値は最大値が大きくなった。b0 の信号値は若干ではあるが最小値が小さくなり、最大値が大きくなった。そして 1.5T と 3.0T を比べると 3.0T のテンソル数が少なくなった。ADC の平均値は変化なく、FA 値の平均値は上昇した。b0 の信号値は最小値が小さくなり、最大値が大きくなった。

【考察】テンソル数、ADC，FA 値に変化が出たのは、ZIP 効果により Voxel size が 2 倍になり、より詳細なデータ収集が可能となりテンソル数が増加したと考えられる。ADC は拡散の小さな部分まで測定が可能になったため最小値が小さくなったと考え、FA 値も同様に最大値が大きくなったと考えられる。b0 の信号値は若干の誤差なので S/N が上昇したとは考え難い。そして 3.0T においてテンソル数が減少したのは、1.5T と同条件にしたため感度ムラ等が影響したと考えられる。ただ FA 値が上昇したのと、b0 値が変化したのは S/N の上昇による影響と考えられる。

【結論】ZIP を適用すると k-space の高周波成分にゼロを充填するが、その影響も無く DTI 画像が向上することが分かった。そして今回の実験を通して 3.0T での DTI には最適なシーケンスが必要だと考え今後の課題とする。

O-1-153　異なる TE における大脳拡散強調画像信号の相補的変動

○藤田亜希子[1]、荻子　仁泰[2]、山本　　徹[3]

[1]北海道大学　大学院　保健科学院、[2]北海道大学　大学院　医学研究科　医学専攻、
[3]北海道大学　大学院　保健科学研究院

【目的】大脳の拡散強調画像（DWI）信号の時間的揺らぎは大きいが、その揺らぎの要因は明らかにされていない。そこで、異なる TE における DWI 信号の時間的揺らぎを解析し、その生理的要因を考察した。
【方法】3T MRI においてボランティア頭部を対象に、b 値を 0 から 1000 s/mm^2 まで変え、異なる TE（54, 100 ms）で撮像し、灰白質および白質領域の画像信号を求めた。この撮像実験を 10 回行い、画像信号から T2 値を求め、さらに、二つの TE の画像信号列（10 回撮像データ）の相関係数も算出した。
【結果と考察】b 値に依存して T2 が変化し（Fig.1）、大きな T2 を持つ細胞間質液からの信号の存在が示唆された。また、二つの TE の画像信号には相補的変動（Fig.2）が認められ、変動に有意な相関（$p < 0.05$）が得られたデータに Fig.1 にて * を付記した。組織酸素量が増加すると、BOLD 効果の影響を受けた信号は上昇するが、細胞間質液の信号は酸素の常磁性による T2 短縮効果のため低下する。BOLD 効果が及ぶ領域の平均 T2 に比べ、細胞間質液の T2 は大きいため長い TE でもその信号変動感度は保たれる。したがって、BOLD 効果と細胞間質液からの信号が、異なる TE の DWI 信号の相補的変動に関与している可能性がある。
【結論】異なる TE の大脳 DWI 信号には相補的変動が認められ、その要因として酸素代謝変動が考えられる。

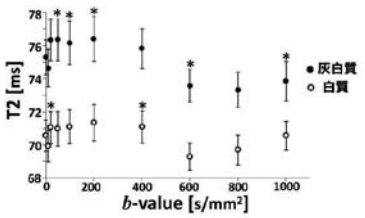


Fig.1 T2のb値依存性

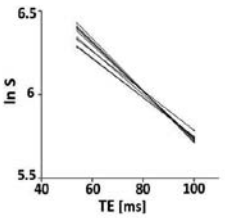


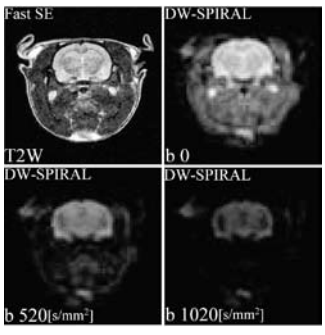
Fig.2 灰白質DWI信号(b = 200 s/mm²)の相補的変動

O-1-154　拡散強調スパイラルシーケンスの開発と性能評価

○沼野　智一[1,2]、兵藤　行志[2]、新田　尚隆[2]、本間　一弘[2]

[1]首都大学東京大学院　人間健康科学研究科　放射線科学域、
[2]産業技術総合研究所　ヒューマンライフテクノロジー研究部門

【目的】k 空間の中心部から螺旋状にデータをサンプリングするスパイラルスキャンと Motion Proving Gradient（MPG）を組み合わせた拡散強調（Diffusion Weighted:DW）スパイラルシーケンス（DW-SPIRAL）を作成し , ファントム実験による性能評価とラットによる動物実験結果を報告する .
【方法】実験は 2.0T 動物実験用 MRI 装置（BRUKER）を使用し , パルスシーケンス開発と撮像は Paravision4.0 にておこなった . 作成した DW-SPIRAL シーケンスはスピンエコー型スパイラルスキャン（90°RF-180°RF 印加後 , スピンエコー発生と同時にスパイラルトラジェクトリのデータサンプリングを開始）に MSG を 180°RF に対して symmetrical に組み込んだ . 実験対象はファントムおよびラット頭部（倫理委員会承認済み）とした .
【結果・考察】スパイラルトラジェクトリの分割数（shoot 数）を増やすことで画質が改善した . shoot 数を増やすことでデータサンプリング中の T2 緩和の影響を減少させ , 画質が改善したと考えられる . DW-SPIRAL の高コントラスト分解能は同一 shoot 数の DW-EPI と比べて低かった . その原因として , スパイラルトラジェクトリは k 空間の高周波領域（≒ k 空間の四隅）のデータサンプリングが不可能となることが考えられる . DW-SPIRAL から算出されたファントムの拡散係数は DW-SE のそれとほぼ同じであった . これは DW-SPIRAL と DW-SE の拡散強調効果がほぼ同じである事を示す . 動物実験より DW-SPIRAL の in vivo 実験が可能である事を実証した .



O-1-155　Readout segmented EPI（rs-EPI; RESOLVE）による拡散強調画像

○櫻井　康雄[1]、長縄　慎二[2]、川井　　恒[2]、石橋　一都[1]、河村美奈子[1]、榊原　勝浩[1]、松岡　祐樹[1]、
安藤　康生[1]、卜蔵　公紀[1]、米田　和夫[1]、丸山　克也[3]、David Porter[4]

[1]名古屋大学　医学部　附属病院　医療技術部　放射線部門、
[2]名古屋大学　医学部　附属病院　放射線科、[3]シーメンス・ジャパン株式会社、[4]Siemens AG

（目的）拡散強調画像（DWI:diffusion weighted image）は 一般的に高速撮影である single-shot Echo Planar Imaging（EPI）が利用され、磁化率による歪みの減少を目的として Parallel imaging が併用される。しかし、高磁場装置では磁化率の影響は大きい。Multi-shot 化した Readout segmentation of long echo-trains（RESOLVE）による磁化率による歪み、高分解能撮影について検討する。

（使用機器）Siemens 社製、静磁場強度 3 T:MAGNETOM Verio、RF coil は頭部用 32ch coil を用いた。撮像対象はグレープフルーツ、キウイフルーツ、アスパラガスとした。

（方法）FOV:220mm、matrix;192（頭部 DWI における設定条件）において single-shot EPI および RESOLVE（9、13、17、21shot）、高分解能の設定として FOV:163mm、matrix;320（21shot）および FOV:133mm、matrix;334（31shot）にて撮像した。b 値は 700sec/mm^2 とし、RESOLVE における TE は最小とした。T2WI（TSE）を歪みの検討のための対照とした。説明を受け同意の得られた健常ボランティアで視覚評価を行なった。MPG の印加方向を変化させた。

（結果および考察）RESOLVE により磁化率による歪みは減少した。RESOLVE により拡散強調像においても高分解能撮影が可能となった。高分解能拡散強調像の撮影が可能となり、異方拡散を加味した詳細な画像が得られた。

O-1-156　read-out segmented echo-planar imaging を用いた視放線の拡散テンソル画像の改善

○山田　浩史、山本　　憲、岡田　知久、金柿　光憲、笠原　誓子、森本　笑子、中島　　諭、
富樫かおり

京都大学　大学院　医学研究科　放射線医学講座（画像診断学・核医学）

【背景と目的】視放線の走行は single-shot echo-planar imaging（SS-EPI）を用いた、従来の拡散テンソル画像（DTI）では空間分解能が低く詳細な評価が困難である。一方 2D-navigator-based reacquisition と組み合わせた read-out segmented echo-planar imaging（RS-EPI）は SSEPI の歪みを低減し高分解能撮影を可能にする方法として開発された。今回我々は視放線の DTI にて RS-EPI を用いてその有用性を評価した。

【対象と方法】3T MRI（Siemens, MAGNETOM Trio, A Tim System）を用いて脳の RS-EPI DTI（RESOLVE）を 4 人の健常被験者で撮像した。画像解析は DTI studio software（ver. 3.0.3）を用いて行い、Trace 値、fractional anisotropy（FA）を算出しさらにカラーマップ像を作成した。

【結果】RS-EPI DTI では高い空間分解能で歪みの少ない DTI が撮像可能であり、視放線および周囲の構造を分析することが可能であった。カラーマップ像では視放線の特徴的な走行による色彩が明瞭に同定可能であった。

【結論】RS-EPI DTI は SS-EPI に比べ歪みの少ない高空間分解能の画像が得られ、脳疾患評価において高分解能撮像を必要とする場合、SS-EPI DTI に代わる方法となりうる。

O-1-157　拡散異方性可変線維ファントム作成の試み

○井野　賢司[1]、増谷　佳孝[2]、鈴木　雄一[1]、伊藤　賢司[2]、畑　　純一[1]、佐竹　芳朗[1]、後藤　政実[1]、
矢野　敬一[1]、國松　　聡[2]、大友　　邦[2]

[1]東京大学医学部附属病院　放射線部、[2]東京大学大学院医学系研究科　放射線医学講座

【目的】
生体神経線維では線維方向に沿った拡散異方性があり、脳神経線維は部位により拡散異方性が異なることが知られている。また、神経線維が破壊される脳疾患においては拡散異方性の強さの指標の 1 つである FA（fractional anisotropy）は正常組織と比べ低下することなどが知られている。本研究では、外部からの圧力により Rayon 繊維束の線維密度と共に拡散異方性の強さの指標として代表的である FA の値を変化させることが可能なファントムを作成し評価を行うことである。
【方法】
超純水を満たした容器に、Rayon 繊維を密な束として封入しファントムとした。また、Rayon 繊維束に対して外部からの圧力を変化させることで線維密度を調整し変化させ撮像を行った。MRI 装置と画像解析には、GE 社製 3.0T Signa HDx ver.14.0（撮像条件：TR/TE=15000 ～ 13000/75.7 ～ 66.4ms,FOV=28.8 ～ 25.6cm,b-value=1000,TH=3 ～ 2.5mm,MAT=96*96 ～ 128*128,MPG 印加方向数 30 ～ 13 軸）、ゆがみ補正ソフト AW を使用した。また、画像解析ソフトには東大医学部附属病院放射線科画像情報処理・解析研究室において開発されたフリーウェア dTV ‖ を使用して各ファントムの Dawn Lines、FA、ADC（apparent diffusion coefficient）の評価を行った。
【結果】
Rayon 繊維を密な束として封入してファントムは、臨床と同様に生体内と近い FA の値を得ることが可能であった。また、Rayon 繊維束に対して外部からの圧力を変化させ線維密度を変化させることにより異なる FA の値を得ることが可能であった。
【結論】
Rayon 繊維束の線維密度を変化させたファントムにより、MRI 撮像機器や撮像条件、後処理の手法による FA 計測の誤差を検証することが容易に成ると考えられた。また、近年報告が増加している Q-Space Imaging の検証用ファントムとし使用できる可能性も示唆された。

O-2-158　前立腺癌被膜外浸潤評価における高分解能 T2 強調画像の有用性

○片平　和博[1]、板谷　　遼[1]、浦門　忠仁[1]、梶原　博生[1]、森下　昭治[1]、木谷　公亮[2]、濱田　泰之[2]、
山下　康行[3]

[1]熊本中央病院　放射線科、[2]熊本中央病院　泌尿器科、[3]熊本大学　医学部　放射線科

【目的】前立腺 MRI による前立腺癌病期診断は治療法や予後に関わる重要な情報であるが、特に前立腺外浸潤の評価において微妙な所見の際に判断に迷うことも少なくない。そこで今回前立腺外浸潤について詳細評価可能な高分解能 T2WI（以下 VISTA 法）を用いて、その有用性を検討した。

【対象と方法】対象は当院で VISTA 法を含む前立腺 MRI を撮像した症例のうちその後前立腺全摘を行い全摘標本と比較対比可能な連続 366 例（69 歳± 6.5 歳）である。なお MRI 検査前に生検もしくはホルモン療法を行った症例は除外した。PSA 値は 11.22 ± 10.44 であった。MRI 装置は Philips 社製 1.5T 超伝導装置 Intera Achieva Nova Dual を用い、使用した体表コイルは 5 もしくは 32 チャンネルである。VISTA 法は 1mm 厚 0.5mm 間隔の 3D-TSE 法で nearly-isotropic image である。検討項目は、T1 強調画像と拡散強調画像に加えて T2WI（水平断と冠状断）で検討した群と VISTA 法（任意の MPR 画像含む）で検討した群における被膜外浸潤の有無を視覚的に 5 段階評価を行った。さらに一般的な被膜外浸潤の指標である被膜様構造断裂、軟部腫瘤として突出、前立腺外の毛羽立ち、直腸前立腺角の鈍化、腫瘍と被膜様構造が 12mm 以上接しているかの 5 項目の所見の有無も評価した。

【結果】前立腺被膜外浸潤に関して VISTA 法が統計学的有意に T2WI より診断能が優れていた。特に T2WI で多い疑陽性が VISTA では少ない傾向であった。被膜様構造断裂、軟部腫瘤突出の診断能は高かったが、前立腺外の毛羽立ち、直腸前立腺角の鈍化、腫瘍と被膜様構造が 12mm 以上接している所見はいずれも疑陽性の頻度が高かった。

【考察】一般に T2WI では 3-4mm 厚スライスのため被膜外微少浸潤評価には適さない。今回も T2WI での評価は被膜様構造としての T2WI での低信号線の連続性が追えずまた partial volume effect にて被膜外に軟部影として突出して見える症例がいずれも疑陽性となっていた。このような症例の多くは VISTA 法で明瞭に低信号線が腫瘍周囲に取り巻いている所見が観察可能であり、被膜外浸潤の有無評価に VISTA 法は有効と考えられた。

O-2-159　前立腺癌の IVIM(intravoxel incoherent motion)-MRI　前立腺全摘症例での検討

○新本　　弘[1]、押尾　晃一[2]、吉原　信幸[3]、田村　千春[1]、曽我　茂義[1]、塩見　英佑[1]、川内　利夫[1]、
喜多　　保[1]、冨田　浩子[1]、堀川　雅弘[1]、小須田　茂[1]、加地　辰美[1]

[1]防衛医科大学校　放射線医学講座、[2]慶応義塾大学　医学部　放射線診断科、
[3]防衛医科大学校病院　放射線部

【目的】前立腺癌において intravoxel incoherent motion（IVIM）-MRI を施行し、癌と非癌部での IVIM-MRI のパラメーターの相違を明らかにすること。

【対象と方法】対象は 2010 年 9 月から 2011 年 1 月にかけて、前立腺癌の疑いで IVIM-MRI が施行され、その後前立腺全摘術が施行され、病理標本の得られた 10 症例である（平均年齢 66.7 才、PSA 値 4.5-14.2ng/ml 平均 7.7ng/ml）。使用機種はフィリップス社製 3T MRI （Achieva）で、6ch. cardiac coil を用いて、当院の通常の前立腺プロトコールに加えて、IVIM-MRI として 10 ヶの b 値（b = 0, 10, 20, 30, 50, 80, 100, 200, 400, 1000 sec/mm^2）を用いて拡散強調像を撮像した。画像解析はまず MRI 画像と病理標本とを比較し、前立腺癌、非癌部辺縁域と思われる部位で、それぞれの b 値ごとに ROI を設定し信号強度を計測した。ついで自家製ソフトウェアで、biexponential カーブフィッティングを行い、perfusion-related diffusion（*D**）、perfusion fraction（*f*）、pure molecular diffusion（*D*）を癌と非癌部辺縁域で算出した。統計学的処理はノンパラメトリック Wilcoxon 検定を用いて行った。

【結果】*D**、*f*、*D* はそれぞれ非癌部辺縁域で 2.27 ± 1.58 x 10^{-3}mm^2/sec、61.9 ± 13.4%、0.76 ± 0.28 x 10^{-3}mm^2/sec 、癌で 7.20 ± 10.43 x 10^{-3}mm^2/sec、31.2 ± 13.7%、0.53 ± 0.21 x 10^{-3}mm^2/sec であった。*D** では癌と非癌部辺縁域において有意差を認めなかったが、*f*、*D* は癌において非癌部辺縁域よりも有意に低値を示した（P < 0.05）。

【結論】前立腺癌では非癌部辺縁域に比べて *f*、*D* が低値を示した。このことより前立腺癌において ADC が低値を示す原因の 1 つとして、*f* の減少も関与していることが示唆された。IVIM-MRI により perfusion-related diffusion に関する新たなパラメーターが得られ、前立腺癌の MRI 診断に新たな情報を付加する可能性がある。

O-2-160　放射線治療後前立腺癌再発診断における MRI 拡散強調画像の有用性の検討：経会陰的 22 か所生検との比較

○原　　敏将[1]、ウッドハムス玲子[1]、坂本　聡子[1]、入江つぐみ[1]、小笠原　豪[1]、藤井　　馨[1]、
松永　敬二[1]、井上　優介[1]、佐藤　威文[2]、馬場　志郎[2]、石山　博條[3]、早川　和重[3]

[1]北里大学医学部画像診断学、[2]北里大学医学部泌尿器科学、[3]北里大学医学部放射線腫瘍学

【目的】近年、放射線治療後局所再発前立腺癌に対して、focal salvage therapy が施行されている。focal salvage therapy を少ない副作用で効果的に行うためには、前立腺内部での正確で明瞭な、局所再発癌の認識が重要である。本研究の目的は、前立腺癌放射線治療後 PSA 再発患者において、テンプレートガイド下経会陰的前立腺 22 か所生検の病理組織学的結果と比較して、前立腺全体の MRI 拡散強調画像の有用性を評価することである。

【対象と方法】前立腺癌に対して根治的放射線治療を施行された後に PSA 再発と診断され、当院にて前立腺 MRI（1.5 テスラ）とテンプレートガイド下経会陰的前立腺 22 か所生検を施行された 10 症例を後ろ向きに検討した。MRI 拡散強調画像を生検に対応する 22 領域に分け、放射線診断専門医 2 名が領域毎に異常高信号の有無を判定して生検結果と比較した。

【結果】10 症例 220 検体のうち、病理組織学的に 6 症例 16 検体が再発癌陽性であった。MRI 拡散強調画像では、6 症例 30 領域が陽性であった。患者毎で検討した場合、感度、特異度はいずれも 100% であった。領域毎で検討した場合、MRI 拡散強調画像の感度、特異度、陽性的中率、陰性的中率、正診率はそれぞれ 69%、91%、37%、97%、89% であった。MRI 拡散強調画像と生検の判定が一致しない場合、両者の陽性領域は近くに位置する傾向がみられた。

【結論】MRI 拡散強調画像は、放射線治療後前立腺癌における局所再発癌の検出、部位診断に有用であり、focal salvage therapy 等における治療計画に貢献する可能性が示唆された。

O-2-161　3T 装置での Ultra high b value（b=2000s/mm2）による ADC 値を用いた前立腺癌検出能の検討：b=1000 との比較

○北島　一宏[1]、高橋　　哲[1]、上野　嘉子[1]、青山　信和[2]、大野　良治[1]、藤井　正彦[1]、三宅　秀明[3]、
藤沢　正人[3]、川光　秀昭[2]、杉村　和朗[1]

[1]神戸大学大学院医学研究科　放射線医学分野、[2]神戸大学付属病院　放射線部、
[3]神戸大学大学院医学研究科　腎泌尿器科学分野

【目的】3T MRI で b=2000 s/mm2 による ADC 値を用いた前立腺癌の検出能が、b=1000 s/mm2 と比べ優れているかを辺縁域と移行域に分けて検討すること。

【対象】生検で診断確定後、前立腺全摘術前に 3T MRI を受けた前立腺癌患者のうち、長径 5mm 以上の病巣を有する 46 例 65 病変（辺縁域癌 35 例 47 病変、内腺癌 16 例 18 病変）。

【装置】Philip 社製 Intera Achieva3T。DWI は single shot SE 系 EPI、MPG3 軸、b=0,1000,2000s/mm2、TR/TE=4000/65msec、3mm 厚 /gapless、FOV 45cm、matrix 256 × 256、加算回数 3 回、3 分 4 秒で撮影。

【方法】b=0,1000、0,2000、1000,2000 の 3 つの ADC map を作成。全摘標本と対比し map 上で辺縁域癌 47 部位、辺縁域非癌部 105 部位、移行域癌 18 部位、移行域非癌部 16 部位に ROI を置き、ROI 内の平均値を ADC 値と定義する。

【結果】１、辺縁域の癌部と非癌部の ADC 値（× 10-3）は b=0,1000 で 1.19 ± 0.25 と 1.61 ± 0.19、0,2000 で 0.88 ± 0.16 と 1.20 ± 0.15、1000,2000 で 0.60 ± 0.12 と 0.80 ± 0.14 × 10。ROC 解析による Az 値は b=0,2000（0.925）が最も優れ、0,1000（0.894）および 1000,2000（0.868）と比べ有意に高い（各々 p=0.024 と p=0.041）。２、移行域の癌部と非癌部の ADC 値（× 10-3）は b=0,1000 で 0.99 ± 0.25 と 1.40 ± 0.19、0,2000 で 0.80 ± 0.18 と 1.08 ± 0.12、1000,2000 で 0.61 ± 0.14 と 0.75 ± 0.11。Az 値は 0,2000（0.894）が最も優れ、1000,2000（0.777）と比べ有意に良い（p=0.033）が、0,1000（0.876）と比べると有意差なし（p=0.59）。

【結語】3T MRI での b=2000 s/mm2 による ADC 値を用いた前立腺癌の検出能は、b=1000 s/mm2 と比べ辺縁域では有意差をもって有用性が示されたが、移行域では有意差は示されなかった。

O-2-162　前立腺癌の検出：MR vs PET-CT

○渡邊　祐司[1]、永山　雅子[1]、石守　崇好[1]、石橋　　愛[1]、中下　　悟[1]、荒木　　徹[3]、奥村　　明[1]、
天羽　賢樹[1]、坂田　昭彦[1]、河村　　晃[1]、野橋　智美[1]、山田　剛史[1]、西松　佳代[1]、百々　俊樹[1]、
寺井　章人[2]、百々　義廣[1]

[1]倉敷中央病院　放射線科、[2]倉敷中央病院　泌尿器科、[3]あらき腎・泌尿器科クリニック

【目的】前立腺癌の検出における MR の有用性が知られているが、FDG-PET/CT（以下 PET/CT）も有用な場合がある。今回、MR と PET/CT で前立腺癌の検出能についての比較検討をおこなった。
【対象】画像検査データベースから 2008 年 12 月 -2011 年 4 月に前立腺 MR と PET/CT 両者を 2 ヶ月以内に行ったもので、かつその間に前立腺癌に対する治療を開始したものを除外した 50 症例、PSA 値は 20 以上が 4 例、残りはすべて 20 以下である。
【方法】使用機種は Philips 1.5T、5 channel phased array coil を使用し、T2 強調像、拡散強調（D-WI）、造影ダイナミックを含む撮像を行った。ADC-low（$1.35x10^{-3}$ 以下）で、T2-low あるいは Dynamic-early-phase high の病変を陽性とした。PET/CT は東芝 Aquiduo で尿道部以外の前立腺に FDG 高集積（SUV3.0 以上）を認めるものを陽性とした。前立腺癌（n=23）の最終診断は生検あるいは手術でおこなった。非癌病変（n=27）との診断は、生検（n=15）、経過観察（n=12）で行った。評価方法は、癌の陽性的中率、陰性的中率を MR と PET/CT で比較し、両者の一致率と乖離症例について検討した。
【結果】
1. 陽性的中率は MR 78%、PET/CT 69% でわずかに MR が優位と考えられた。
2. 陰性的中率は MR 81%、PET/CT 79% でほぼ同等であった。
3. MR と PET/CT の一致率は 62% であった。
4. MR で偽陰性かつ PET/CT で陽性であった癌 3 症例は高分化型であった。ADC-negative であったが 2 例では不均一な T2-low を呈していた。
5. PET/CT で偽陽性かつ MR で陰性を呈したものは 8 症例で、慢性前立腺炎や尿逆流によるのう胞形成部と考えられた。
【結語】前立腺癌の検出能は、MR と PET/CT でほぼ同等であるが、両者の一致率は高くなく、お互いに相補的な関係と考えられる。

O-2-163　前立腺癌検出における 3 テスラ MRI 装置の拡散強調画像の至適 high b 値の検討

○上野　嘉子[1]、北島　一宏[1]、高橋　　哲[1]、青山　信和[2]、大野　良治[1]、藤井　正彦[1]、三宅　秀明[3]、
藤沢　正人[3]、川光　秀昭[2]、杉村　和朗[1]

[1]神戸大学　大学院　医学研究科　内科系講座　放射線医学分野、[2]神戸大学　附属病院　放射線部、
[3]神戸大学　大学院　医学研究科　外科系講座　腎泌尿器科学分野

【目的】3T MRI における Ultra high b value（b=2000 s/mm2）と standard high b value（b=1000 s/mm2）DWI の、視覚的評価による前立腺癌検出能を比較する。
【対象】生検で診断後、前立腺全摘術前に 3T MRI が施行された前立腺癌患者 46 例。年齢 50 ～ 75（平均 67.4）歳 PSA 3.4 ～ 34.9（平均 9.5）ng/ml。
【方法】Philip 社製 Intera Achieva 3T MRI で同一スライス位置にて T2WI（TR/TE=4450/130msec）と DWI（single shot SE EPI、MPG 3 軸、b=0,1000,2000s/mm2、TR/TE=4000/65msec）を 3mm 厚 /gapless で撮像した。3 種類の画像の組合せ（protocol A :T2WI のみ、B:T2WI と b= 1000 s/mm2 の DWI/ADC、C:T2WI と b= 2000 s/mm2 の DWI/ADC）を 2 名の放射線科医が 1 ヶ月間隔で読影し、辺縁域 6 領域、内腺 2 領域の各領域の癌の存在の確信度を合議により 5 段階評価した。全摘標本と比較して ROC 解析を施行した。
【結果】368 領域の生検標本のうち、99 領域に癌が検出された。Az 値は protocol A が 0.71、B が 0.83、C が 0.85 で、A は B,C に比べともに低く、C は B よりも有意に高いことが証明された。（A vs B: $p < 0.0001$, A vs C: $p < 0.001$, B vs C: $p=0.016$）
【結語】視覚的評価による前立腺癌の検出において、3T MRI では Ultra high b value（b=2000 s/mm2）による拡散強調画像は standard high b value より優れていた。

O-2-164　前立腺3T-MR Spectroscopy without endorectal surface coil using MLEV-PRESS sequence

○吉廻　毅[1]、原　真司[1]、内田　幸司[2]、洲村　正裕[3]、楫　靖[4]、井川　幹夫[3]、北垣　一[2]、
松田　豪[5]、鵜池　充宏[5]

[1]島根大学　附属病院　放射線部、[2]島根大学　放射線科、[3]島根大学　泌尿器科、
[4]独協医科大学　放射線科、[5]GEヘルスケア ジャパン

はじめに：MR Spectroscopy（MRS）は前立腺癌の診断に有用であるが、1.5T 装置では、その MRS 信号強度が低いため、経直腸コイル（ERC / endorectal surface coil）を使用しなければならない。一方、3T 装置は 1.5T 装置に比べ信号強度が高いため、前立腺 MRS においてもその有用性が期待されている。しかし、3T 装置では、クエン酸スペクトルが J 変調により複雑化して評価しにくくなるため、撮影条件（TE）の変更が必要不可欠であった。MLEV-PRESS sequence は、3T 装置における上記の問題が改善でき、より信号強度の高い MRS の測定を可能にする sequence である。MLEV-PRESS sequence を使用することで、信号強度の高い 3T 装置においては ERC を使用することなく体表 coil で良好な前立腺 MRS を取得できる可能性がある。今回、この MLEV-PRESS sequence を使用した 3T 装置での ERC 非使用 前立腺 MRS の有用性を検討した。
対象と方法：Signa Excite HD3T（GE 社製）を使用し、phased array coil を使用、multi-voxel 法、前立腺 MRS 用ソフト 3T-PROSE（GE）使用、MLEV-PRESS 使用し、TE = 85ms、TR = 850ms、撮影時間約 11 分、5 slice、voxel size 0.25CC（6.3 x 6.3 x 6.3mm）水励起パルス使用にて前立腺の MRS を測定した。まずボランティア 7 名（平均 52 歳）で、正常前立腺での MRS の測定率を検討した。1voxel 中のコリンとクエン酸 peak（3.2ppm と 2.6ppm）が、その voxcel の noise の 3 SD 以上あるかどうかを評価し前立腺 MRS の代謝産物検出能を評価した。次に臨床例において組織結果と対比し前立腺癌の診断能を検討した。
結果：ボランティアでの検討では、前立腺の大きさにより voxel 数は異なり、平均 56.4 voxel / slice であった。全前立腺をカバーできる 5 slice では正常前立腺で認められるクエン酸 peak は 68%で検出できた。前立腺中央部の 3 slice ではクエン酸 peak は 76%で検出できた。臨床例においては、癌の検出に有用であり、放射線治療症例でも治療効果にともなう MRS の変化が観察できた。
結語：MLEV-PRESS sequence を使用した ERC 非使用 前立腺 3T-MRS の検討をおこなった。正常前立腺では良好な MRS が測定できた。また、臨床例においても前立腺癌診断に有用であった。

O-2-165　3TMRI 装置における前立腺 MRS の基礎的検討

○河野　和浩[1]、北　美保[2]、米谷　克也[1]、竹中　賢一[1]、山中　洋和[1]

[1]社会医療法人　生長会　府中病院　診療技術部　放射線室、
[2]社会医療法人　生長会　府中病院　中央放射線部

【目的】3TMRI 装置における前立腺 Magnetic Resonance Spectroscopy（MRS）では，磁場不均一性がスペクトルに影響することが知られている．不均一度を補正するため shimming を行うが，データ収集時の VOI size や FOV がスペクトルに及ぼす影響についてあまり報告されていない．今回，shimming を行う際の VOI size，FOV，また air の混入がスペクトルに及ぼす影響について検討したので報告する．
【材料】装置：Achieva 3.0T Quasar Release2.6.3.6，32ch SENSE torso Cardiac coil．ファントム：クエン酸（一水和物結晶）純度 99.5% 以上，精製水．ファントム A：水で満たした直方体の容器（12 × 16 × 10cm）内に，クエン酸水溶液（100mM 濃度）を満たした内径 40mm の円筒形容器を配置したもの．ファントム B：水で満たした直方体の容器（12 × 16 × 10cm）内に，クエン酸水溶液（100mM 濃度）を満たした内径 40mm の円筒形容器とその背側に air を封入した内径 27mm の円筒形容器を配置したもの．
【方法】測定条件は 3D PRESS TR/TE：1500/140ms（VOI の slice 方向は固定）とし，下記の項目にて収集を行い，各部位でのスペクトルを比較，検討した．(1) ファントム A・B のクエン酸水溶液に対して，FOV：56mm を固定し，VOI size を変化（7 段階：14 ～ 70mm）させ，3 時・6 時・9 時・12 時方向および中心部の peak を計測した．(2) ファントム A・B のクエン酸水溶液に対して，VOI size：42mm を固定し，FOV を変化（28・42・56・70mm）させ，(1) と同一部位での peak を計測した．
【結果】(1) VOI size の検討では，ほぼ全ての部位において，VOI size：35mm の時，peak は最大値を示した．また，air（−）に比して air（+）の方が peak は低値となった．(2) FOV の検討では，ほぼ全ての部位において，FOV：28mm の時，peak は最大値を示した．air の検討では VOI size と同様に，air（−）に比して air（+）の方が peak は低値となった．
【結語】前立腺周囲は血管や腸管内ガスが取り巻いており磁場不均一性が生じやすい．今回の検討で得られた結果を考慮して，前立腺 MRS 施行時には，FOV は小さく，shimming を行う VOI size は FOV よりやや小さく設定することで良好なスペクトルを取得することができると考えられる．

O-2-166　前立腺プロトン MRS の測定時間短縮に関する検討

○茂木　俊一[1]、見田　　尊[1]、伊藤　玲子[1]、池田　弓恵[1]、大竹かおり[1]、堀越美代子[1]、北爪　静香[1]、
武井　晃司[1]、熊坂　文成[1]、加瀬　嘉明[1]、山中　英壽[1]、小倉　治之[1]、曲　　友弘[1]、狩野　　臨[1]、
富田　　光[1]、黒澤　　功[1]、楫　　靖[2]、勝又　康友[3]

[1]医療法人社団美心会　黒沢病院、[2]獨協医科大学　放射線医学講座、
[3]フィリップスエレクトロニクスジャパン

【目的】前立腺プロトン MR スペクトロスコピー（MRS）は、測定時間が長いため、手軽に臨床現場で利用しにくい。今回、メーカー推奨の標準的な前立腺 MRS 測定条件を変化させることで、測定時間とスペクトルの質の関係を評価し、測定時間短縮の有効な方法について検討した。

【方法】MRI 装置は Philips 社製 Achieva 1.5T A-series dual gradient で、使用コイルは SENSE torso cardiac coil 32ch である。3D-PRESS 法によるマルチボクセル法で、基本パラメータは TR1300ms、TE122ms、FA90 度、加算 4 回、1 ボクセルの体積は 9 × 9 × 12mm とした。測定時間は自動高次シミングに約 2 分、測定に 8 分 11 秒を要した。この条件を基本に、1）TR、2）加算回数、3）k-space shutter、4）shim TR、5）SENSE 併用、に関してスペクトルの質と時間短縮の関係を観察した。測定には 0.5％クエン酸溶液を封入した自作ファントムを用いた。

【結果】1) TR 短縮では 1300ms 以下では変化は微小であった。測定時間は 100ms あたり 40 秒短縮できた。2）加算を下げるとクエン酸ピークは減少傾向があったが、加算 4 回と 3 回では変化はほとんどなかった。3）k-space shutter を ON にすると四隅の 20％のデータが減少するが、ピークには変化がなかった。4）shim TR を短縮するとクエン酸ピークは減少傾向が見られた。シミングに要する時間は最短で通常設定の 1/6 に短縮できた。5）SENSE 併用 MRS では、中央に SENSE アーチファクトによる波形の乱れを認めた。

【結語】若干のスペクトルの劣化はあるものの、測定時間の短縮には TR 短縮、k-space shutter の利用、shim TR の短縮が有効と考えられた。

O-2-167　後天性嚢胞腎合併腎癌の MRI による診断　―拡散強調像と化学シフト画像を用いた評価―

○秋田　大宇[1]、陣崎　雅弘[1]、秋田あやの[1]、谷本　伸弘[1]、奥田　茂男[1]、三上　修治[2]、大家　基嗣[3]、
栗林　幸夫[1]

[1]慶應義塾大学　医学部　放射線診断科、[2]慶應義塾大学病院　病理診断部、
[3]慶應義塾大学　医学部　泌尿器科

【目的】透析に合併する後天性嚢胞性腎疾患（以下 ACDK）では、正常腎の 40 倍の頻度で腎細胞癌が発生すると言われている。今回我々は拡散強調像（以下 DWI）と化学シフト画像（以下 CSI）を用いた MRI が、ACDK に発生した腎細胞癌の検出に有用か否かを、retrospective に検討した。

【対象と方法】2005 年 6 月から 2010 年 2 月に MRI を施行し、その後病理組織学的に腎細胞癌が確認された 7 名の ACDK の患者を対象とした。評価対象のシークエンスは T2WI、DWI、CSI とし、2 名の放射線診断医が独立して読影した。T2WI を参照しながら、DWI で単純嚢胞より高信号を示す病変を拾い上げ、in-phase images で均一な高信号を呈する場合あるいは fluid-fluid level を示す場合は、出血性嚢胞と判断した。それ以外（低信号あるいは不均一な高信号を示す場合）は、その病変を腎細胞癌と判断した。続いて 1 名の放射線診断医が out of phase images における信号低下の有無を計測し、病変の細胞内脂肪について評価した。

【結果】7 名の患者に計 10 個の腎細胞癌（淡明細胞癌 6 個、乳頭状癌 2 個、透析関連腎癌 2 個）が病理組織学的に確認された。2 名の放射線診断医はすべての腎細胞癌を検出できた。DWI では 10 個の腎細胞癌すべてに、単純嚢胞より高信号を示す部分があった。また in-phase images で均一な高信号を示す腎細胞癌はなかった。DWI および in-phase images で均一な高信号を示した病変が 3 個あったが、それらはいずれも出血性嚢胞であった。4 個の病変で out of phase images における信号低下が見られたが、それらはすべて淡明細胞癌であった。

【結論】DWI と CSI を用いた MRI は、被曝と造影剤なしに ACDK に発生する腎細胞癌を検出できる可能性がある。

O-2-168　腎機能低下と Intravoxel Incoherent Motion（IVIM）-DWI：拡散制限と灌流

○市川新太郎[1]、本杉宇太郎[2]、市川　智章[2]、佐野　勝廣[2]、曹　　博信[2]、池長　　聰[3]、熊谷　博司[3]、荒木　　力[2]

[1]静岡県立総合病院　放射線科、[2]山梨大学　医学部　放射線科、[3]山梨大学医学部附属病院　放射線部

【背景・目的】拡散画像（DWI）は大きな b 値を用いて灌流の影響を排除し，できるだけ純粋な拡散を観察する方向に発展してきた．これに対して，IVIM-DWI はボクセル内の水分子の拡散と毛細血管内の灌流を同時に定量するという概念である．今回，腎機能と IVIM-DWI 定量値の関係について検討した．

【対象・方法】対象は 2010 年 5 月から 2011 年 1 月までに腹部 MRI 検査時に IVIM-DWI を撮影した 400 例．MRI 装置は Signa EXCITE HD 1.5T（GE Healthcare）を使用．b 値（sec/mm^2）は 0, 10, 20, 30, 40, 50, 80, 100, 200, 400, 800, 1000 の 12 種類を用いて撮影した．得られた画像を 2 種類の拡散係数（D（真の拡散係数）と D*（灌流を拡散とみなした拡散係数））および灌流の比率（f）を想定した IVIM モデルにあてはめて計算画像を作製した．また比較として，従来の拡散強調像と同様に b 値 0 と 1000 から ADC 値を算出した．腎皮質と髄質に 3 ヶ所ずつ ROI を置いて D, D*, f, ADC を算出し，皮質と髄質の平均値の差（Δ D, Δ D*, Δ f, Δ ADC）を用いて検討を行った．対象患者は直近の血清クレアチニン値により 3 群に分け（A 群：60 ≧ eGFR（n = 258），B 群：30 ≦ eGFR < 60（n = 123），C 群：eGFR < 30（n = 19）），A 群をコントロール群として Bonferroni 補正を用いた Wilcoxon 検定を行った．

【結果】Δ D は 3 群間で有意差を認めなかった．Δ D* は A 群（69.2 ± 12.9）が B 群（58.1 ± 13.3, p < 0.001）および C 群（59.4 ± 13.8, p = 0.0108）より有意に高値であり，B 群と C 群の間には有意差を認めなかった．Δ f は A 群（-6.06 ± 13.0）と B 群（-4.21 ± 10.7, p = 0.2721）および C 群（-14.1 ± 14.5, p = 0.1065）の間に有意差を認めなかったが，C 群は B 群より有意に低値だった（p = 0.024）．Δ ADC は A 群（0.40 ± 0.16）が B 群（0.34 ± 0.14, p < 0.001）および C 群（0.23 ± 0.13, p < 0.001）より有意に高値であり，B 群は C 群より有意に高値だった（p = 0.009）．

【結論】A 群と B 群の間で D* の皮髄差が有意に低下し，B 群と C 群の間で f の皮髄差が有意に低下した．腎機能低下に伴い ADC は低下するが，軽度の機能低下では D*（灌流）の影響が強く，高度の機能低下では f の影響が強いことが示唆された．

O-2-169　3Tesla Large bore MR 装置を用いた、体位による腎移動の可視化

○高橋　　哲[1]、青山　信和[3]、京谷　勉輔[3]、佐藤さおり[4]、大島　洋美[4]、市之瀬伸保[4]、上野　嘉子[2]、北島　一宏[2]、川光　秀昭[3]、大野　良治[2]、藤井　正彦[2]、杉村　和朗[2]

[1]神戸大学　医学部附属病院　放射線科、[2]神戸大学大学院　医学研究科　内科系講座放射線医学分野、[3]神戸大学　医学部付属病院　放射線部、[4]東芝メディカルシステムズ

【目的】腎摘出術は一般に側臥位で行われるが、術前画像診断である CT、MRI などは仰臥位で行われる。そのため術中の臓器の位置関係が術前画像診断と異なることが経験される。Large bore MR 機器により容易となった側臥位撮影を用いて、腎臓および腎血管の体位による移動・偏位を検討する。

【方法】Toshiba 社製 Vantage Titan 3T、bore 径 71cm を用い、正常ボランティア 10 名に対し、仰臥位および左右側臥位で、呼吸停止下 T2WI、T1WI、呼吸同期非造影 MRA を撮像し、腎動脈の大動脈からの分岐角度、腎動脈本幹での最大血流速度・血流量、椎体後縁と腎後縁との前後位置関係、下大静脈と大動脈の前後位置関係、腎背側の後腹膜脂肪織の厚み、腎門の体軸に対する角度を測定し、仰臥位を基準として左右側臥位となった場合の変化を比較、検討した。

【成績】腎動脈の分岐角度は、右腎動脈では左右側臥位で有意な変化はなかったが、左腎動脈の分岐角度は右側臥位では左側臥位と比べ有意に大きくなった（平均 +31° vs. +10° ; P < .05）。側臥位で上側となった場合の動脈分岐角度の変化は、左腎動脈の方が右より有意に大きかった（平均 +31° vs. +2° ; P < .05）。左腎動脈の血流速度、血流量はともに右側臥位（平均 -6.6cm/sec、-1.9mL/sec）で左側臥位（平均 +4cm/sec、-0.6mL/sec）に比べて有意に減少したが（P < .05、P < .001）、右腎動脈では有意な変化は認めなかった。椎体後縁と腎後縁の前後関係は、側臥位で上側となった場合、下側になった場合と比べ有意に大きく腹側へ偏位し（右腎 : 平均 11mm vs. -3mm; P < .005、左腎 : 平均 19mm vs. -4mm; P < .005）、その程度は左腎で有意に大きかった（P < .05）。下大静脈は、左側臥位にて右側臥位と比較して有意に腹側へ偏位した（P < .01）。腎背側の後腹膜脂肪織の厚み、および腎門の角度は、左右側臥位で有意な違いを認めなかった。

【結論】仰臥位と比較して側臥位とした場合、腎は腹側に移動し腎動脈分岐角度も変化する。その影響は対象が上側となるような側臥位で大きく、特に左腎で大きい。この移動は腎動脈血流にも影響を与える可能性もある。

O-2-170　膀胱癌の ADC と DCE-MRI パラメータの比較

○金澤　裕樹[1]、宮地　利明[2]、佐藤　　修[1]

[1]京都第一赤十字病院　放射線診断科、[2]金沢大学大学院　医学系研究科　保健学専攻

【目的】To assess more detail characteristics of bladder cancer, we compared pharmacokinetics parameters using T_1 dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging （T_1DCE-MRI）and apparent diffusion coefficient （ADC）value measured from diffusion weighted（DW-）MRI.

【方法】On a 1.5-T MRI system, we performed in this study. We examined 22 patients with bladder cancer. Pathological diagnosis was urothelial carcinoma（i.e., transitional cell carcinoma）in all patients. T_1DCE-MR images were obtained using the FSE sequence. Then, using T_1DCE MR data, we calculated pharmacokinetics parameters, i.e., transfer constant（K^{trans}）, blood volume（v_p）, and interstitial volume（v_e）. While, DW images were obtained using single shot diffusion echo planar imaging used with b factors of 0 and 1000 s/mm^2, diffusion-sensitizing gradient in three directions, sensitivity encoding technique, effective TE of 68 ms, and TR of 1800 ms. Then, we calculated ADC values of bladder cancers. Moreover, we compared pharmacokinetics parameters and ADC value of bladder cancer.

【結果】The mean values of K^{trans}, v_p, and v_e in bladder cancer were 0.31 ± 0.08 min^{-1}, 0.22 ± 0.07, and 0.34 ± 0.11. The mean ADC value in bladder cancer was 0.97 ± 0.27 x 103 mm^2/sec. A strong negative correlation was found between K^{trans} and ADC（R^2= 0.503, P = 0.018）. However, there was no correlation between v_p, v_e and ADC（R^2=0.23, p=0.903 and R^2=0.13, p=0.783, respectively）.

【結論】Combined analysis, i.e., T_1DCE analysis with pharmacokinetics parameters and diffusion analysis with ADC, make it possible to obtain more detailed information of characteristics of bladder cancer.

O-2-171　Glioblastoma 内の PRESTO 無信号域の分布

○勝浦　尭之[1,2]、安藤久美子[1]、若田　ゆき[1]、山野　理子[1]、石藏　礼一[1]、森　　鑑二[2]、廣田　省三[1]

[1]兵庫医科大学　放射線医学教室、[2]兵庫医科大学　脳神経外科教室

はじめに：PRESTO（principle of echo-shifting with a train of observation)は，高分解能三次元 T2*WI で，Glioblastoma（GBM）内には PRESTO で無信号域（dark spot: DS）がみられることが特徴である。GBM は内部に，壊死，嚢胞などが混在し，腫瘍の中の組織の悪性度も均一ではない。本研究の目的は，DS の GBM 内の分布と，その他の MRI 所見を比較し，PRESTO の DS と GBM の組織との関係を明らかにすることである。

対象，方法：対象は 3TMRI（Philips, Achiva）で，T2WI，造影後 T1WI，拡散画像（DWI）（b＝1000），PRESTO が撮像され，手術で GBM と確認された 18 例 19 病変（女性 10，男性 8，年齢 21-82 歳平均 63 歳）（視床 1，脳梁 5，前頭葉 2，側頭葉 10，頭頂葉 1）。retrospective に一人の神経放射線科医が，T2WI と造影後 T1WI に基づいて，腫瘤を造影される充実成分，造影されない嚢胞または壊死成分，造影されない充実成分が疑われる領域にわけ，それぞれについて DWI の信号と，PRESTO の DS のグレード分類を行った（grade 0: 無信号なし，grade I：点状無信号数カ所，grade II: 点状無信号域多発，grade III: 全体の半分以上が無信号，grade IV: ほぼ全体が無信号）

結果：造影される充実成分をみた腫瘤は 15/19 で，全例 DWI 高信号を示し，PRESTO にて DS を認めた（grade II 5, III3，IV 7）。このうち 8/15 は，内部に増強効果の内壊死または嚢胞を疑う領域を伴い，全例で DWI 低信号を示し，PRESTO の DS は 6/8 例で見られなかった grade0 6，grade I 1，IV 1）。壁の薄い多嚢胞状腫瘤は 4 例で，全例嚢胞壁の造影，DWI 高信号，PRESTO DS を認めた（grade I 2，GradeIII 1，gradeIV 1）嚢胞内部は全例 DWI 低信号を示し，PRESTO は 2 例で DS を見た（grade 0 2，grade III 1，grade IV 1）。T2WI にて造影されない充実成分を疑う領域を見たのは 5 例で，この内 3 例は DWI で高信号を示さず，PRESTO にて DS をみなかった。残り 2 例は DWI 高信号を示し，PRESTO で 1 例に DS をみた。（grade 0 4，grade II1）

結論：GBM における PRESTO の DS は，造影されかつ DWI で高信号を示す充実成分にみられる。造影の程度および DWI の信号は astrocytoma の grade と相関するとされており，PRESTO の DS の分布は腫瘍内の悪性度の違いを反映する可能性がある。

O-2-172　転移性脳腫瘍に対するガドリニウム造影剤の倍量投与：分割投与と単回投与の比較

○越智　朋子[1]、田岡　俊昭[2]、明石　敏昭[2]、宮坂　俊輝[3]、坂本　雅彦[3]、日高　晶子[1]、阪口　　浩[1]、吉川　公彦[2]

[1]奈良県立三室病院放射線科、[2]奈良県立医科大学放射線科、[3]奈良県立奈良病院

目的：転移性脳腫瘍の造影 MRI 検査で、ガドリニウム造影剤の倍量投与が検出能・描出能を向上させることが報告されており、本邦ではガドテリドールの倍量分割投与が認められている。本研究の目的は、転移性脳腫瘍の造影 MRI 検査で、描出能向上、撮像時間短縮のための倍量単回投与の有用性を検討することであり、倍量分割投与と倍量単回投与について、病変の検出能と病変辺縁の描出を比較・検討した。

対象・方法：転移性脳腫瘍を疑われた 18 例を A 群（分割投与群、0.2+0.2ml/kg）と B 群（単回投与群、0.4ml/kg）に振り分けた。撮影は 1.5T 臨床用装置を用いた。A 群では 2 回の造影剤投与後に SE 法 T1 強調像と MPRAGE 法 T1 強調像を撮像した。B 群では A 群と同じ撮像を同じタイミングで施行した。得られた造影 MRI で、病変の存在検出能に関して、2 群間で病変数を比較した。また、各病変の辺縁の性状を以下の 6 段階に分類し、2 群間で比較した。Score5: 全周で辺縁明瞭、score4: 5 と 3 の間、score3: 半周程度で辺縁明瞭、score2: 3 と 1 の間、score1: 全周で辺縁不明瞭、score0: 同定できない

結果：2 群間で病変数に有意差は見られなかった。病変の辺縁については A 群 55 病変、B 群 18 病変で評価した。辺縁の明瞭さでは、全体での比較では、A 群 2 回目が B 群 1 回目より有意に辺縁明瞭で、B 群 2 回目が A 群 2 回目より有意に辺縁明瞭だった。また、5mm 以上の病変では、B 群 1 回目が A 群 2 回目より有意に辺縁明瞭だった。5mm 未満の病変では、A 群 2 回目が B 群 1 回目、2 回目より有意に辺縁明瞭だった。

結論：病変の存在検出能には 2 群間で有意差が見られなかった。2 回目の撮像同士の比較では、単回投与が分割投与よりも有意に辺縁が明瞭だった。5mm 以上の病変では単回投与の 1 回目の撮像が、分割投与の 2 回目と比較しても有意に辺縁が明瞭だった。転移性脳腫瘍の造影 MRI 検査では、倍量の造影剤を単回投与することで、分割投与に比べて検査時間を短縮でき、病変の辺縁をより明瞭に描出できると考えられた。

O-2-173　3T 装置での脳腫瘍の高空間分解能 MR DSA

○土屋　一洋[1]、今井　昌康[1]、五明　美穂[1]、大原　有沙[1]、似鳥　俊明[1]、小林　邦典[2]

[1]杏林大学　医学部　放射線科、[2]杏林大学　医学部　付属病院　放射線部

【目的】MR DSA は高速 T1 強調像撮像と Gd 造影剤の急速注入により血管系を描出する手法であり、頭蓋内で血管性病変や脳腫瘍における有用性が知られている。3T での MR DSA で良好な MR DSA の画像が得られることが既に報告されているが、今回我々はこれまで以上の高空間分解能の MR DSA を脳腫瘍に応用しその実用性を検討した。

【対象と方法】24 例の術前の脳腫瘍症例（low-grade glioma 6 例、high-grade glioma 10 例、髄膜腫 4 例、その他 11 例、19-91 歳、男性 11 例、女性 13 例）を対象とした。MR DSA は東芝メディカルシステムズ製の 3T 装置（Vantage Titan 3T）を用い、3D FFE 法で以下のパラメータを用いた。TR/TE（ms）=3.1/0.9、flip 角 =15、slab 厚 =85 mm（8.5 mm x 10 partitions)、撮像時間 =60 秒。我々の従来の 1.5T での空間分解能は 1.0 x 1.0 mm であったが今回は 192 x 256 の撮像マトリックスを 512 x 512 に補間したことで 0.5 x 0.5 mm となった。TR の短縮と parallel imaging（高速化率 =3）ならびに k 空間を効率的に充填する different rate k-space sampling 法（高速化率 =3）の併用で時間分解能は 0.79 s/frame であった。Gd 造影剤は 10 mL を 3 mL/s で右肘静脈から注入した。得られた画像を腫瘍に関連する所見について 2 名の読影医の合意で視覚評価した。また 1.5T と 3T のそれぞれ連続 10 例で内頸動脈本幹と頸部に関心領域を設定し、CNR を測定・比較した。

【結果】全例で正常動脈分枝（中大脳動脈 M4 まで）ならびに脳表静脈の良好な描出が見られた。計 13 例の富血性腫瘍で濃染や腫瘍関連血管が種々の程度に描出された。CNR 測定では voxel の縮小にもかかわらず 1.5T と 3T に有意差はなかった。

【結論】3T 装置での高空間分解能 MR DSA は脳腫瘍の診断に有用な情報を付加する。

O-2-174　Glioma と悪性リンパ腫での pulsed-CASL による血流量の比較検討

○能勢　歩美[1]、原田　雅史[1]、久保　　均[2]、音見　暢一[1]、能勢　隼人[1]、大塚　秀樹[2]、影治　照喜[3]

[1]徳島大学病院　放射線科、[2]徳島大学　画像情報医学分野、[3]徳島大学病院　脳神経外科

【目的】pulsed-CASL（pCASL）を用いて脳腫瘍の血流量を測定し、組織型の違いを比較検討する。

【対象・方法】病理学的診断を得た脳腫瘍 18 例（男 11、女 7）、年齢 44-77 歳（平均 62 歳）。Glioblastoma8 例、良性（WHOgrade1・2）Glioma5 例、悪性リンパ腫 5 例。3-Tesla MRI（Signa Echospeed;GE）にて撮像。T2WI や造影 3DSPGR で病変部を確認し、pCASL の病変部・正常部に ROI を置き、それぞれ血流量の mean、max を測定。病変部 / 正常部の比を算出し、比較検討した。

【結果】病変部平均血流量 / 正常部平均血流量は、Glioma では悪性度が高いほど有意に血流量は高く（$p < 0.05$）、悪性リンパ腫は Glioblastoma より血流量は低かった。悪性リンパ腫と良性 Glioma の間に有意差はなかった。病変部血流量の最高値 / 正常部平均血流量でも上記とほぼ同様の結果が得られたが、悪性リンパ腫と Glioblastoma の間で有意差が見られた。

【考察・結語】pCASL は造影剤を使用することなく血流動態を評価でき、Glioma の悪性度診断や治療効果判定に有用と思われる。また最高血流量を検討すると、悪性リンパ腫と Glioblastoma との鑑別の一助として有用と思われる。

Figure1. Glioblastoma(T2WI,pCASL,造影3DSPGR)

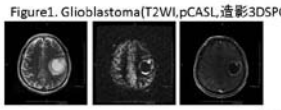
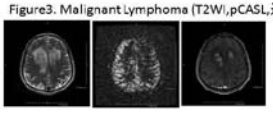


Figure2. Oligodendroglioma(T2WI,pCASL,造影3DSPGR)

Figure3. Malignant Lymphoma (T2WI,pCASL,造影3DSPGR)



O-2-175　悪性神経膠腫における機能的 MRI と PET の相関

○北島　美香[1]、平井　俊範[1]、重松　良典[1]、上谷　浩之[1]、岩下　孝弥[1]、山下　康行[1]、中村　英夫[2]、牧野　敬史[2]、倉津　純一[2]

[1]熊本大学　医学部　画像診断・治療科、[2]熊本大学　医学部　脳神経外科

【目的】悪性神経膠腫において、MRI より得られた ADC 値および rCBV と FDG-PET および Methionine-PET（MET-PET）の定量値との相関を検討する。

【方法】対象は手術により悪性神経膠腫と診断された 25 例（膠芽腫 11 例、退形成性星細胞腫 6 例、乏突起膠細胞腫 6 例、退形成性乏突起星細胞腫 2 例）。術前に 3T 装置による MRI、および FDG-PET、MET-PET を施行した。MRI はルーチン撮像に加え、拡散強調像および造影剤を用いた灌流画像を撮像し、腫瘍充実部分の最小 ADC 値と対側の ADC 値の比（min ADC ratio）、腫瘍充実部分の最大 rCBV と対側の rCBV との比（max rCBV ratio）を算出した。FDG-PET、MET-PET では、腫瘍の SUVmax と対側 SUV の比（L/Nmax）を算出した。これらの定量値の相関関係を Pearson's correlation coefficient を用いて統計学的に検討した。

【結果】max rCBV ratio と MET-PET の L/Nmax に強い正の相関を認めた（$r = 0.7010$, $P < 0.0001$）。この他、minADC ratio と FDG-PET の L/Nmax に負の相関（$r = -0.5692$, $P = 0.003$）を、max rCBV ratio と FDG-PET の L/Nmax に軽度の正の相関（$r = 0.4956$, $P = 0.01$）を認めた。

【結論】ADC 値や rCBV と FDG-PET、MET-PET の定量値には各々に相関を認めるが、max rCBV ratio と MET-PET の L/Nmax に最も強い相関がある。

O-2-176　頭蓋内悪性リンパ腫と膠芽腫の鑑別～高い b 値による拡散係数計測の有用性～

○山崎　文之、ドスカリエフ アイドス、梶原　佳則、渡邊　陽祐、高安　武志、杉山　一彦、
栗栖　　薫

広島大学　脳神経外科

背景と目的：頭蓋内悪性リンパ腫と膠芽腫は、通常の MRI のみでは鑑別が困難なことがしばしばあり、拡散強調画像（diffusion-weighted imaging）と拡散係数（apparent diffusion coefficient, ADC）測定が鑑別診断に有用であると報告されている。一方で、悪性リンパ腫と膠芽腫の ADC が overlap することも知られており、より正確な鑑別方法が必要である。高い b 値を用いた拡散強調画像と ADC 測定は急性期脳梗塞やグリオーマの grading における有用性が報告されており、今回我々は高い b 値の拡散強調画像を用いて悪性リンパ腫と膠芽腫の鑑別診断を試みた。

対象と方法：10 例の悪性リンパ腫と 14 例の膠芽腫に対して GE（Signa Excite）3 tesla MR を用いて拡散強調画像を b = 1,000 と b = 4,000 s/mm2 にて施行した。術前にステロイドを投与されている例や、HIV 感染によるリンパ腫患者は除外した。拡散強調画像から ADC map を作成し、Gd 造影部に一致させ、出血領域や嚢胞領域は含まないように関心領域（ROI）を設定して ADC を測定した。ADC を最低 3 ヶ所以上測定して、MEAN、MIN、MAX（ADCMIN, ADCMEAN, ADCMAX）を計算した。手術により得られた腫瘍組織から細胞密度を計算した。ADC と組織診断、細胞密度の関連を統計学的に検討した。

結果：細胞密度は ADC と有意に相関しており、b = 1,000 よりも b = 4,000 が統計学的有意差が大きかった。悪性リンパ腫の ADC は膠芽腫の ADC よりも有意に低く、b = 1,000 よりも b = 4,000 において統計学的有意差が大きかった。ADCMIN = 0.500 × 10-3mm2/sec で分けると、悪性リンパ腫を膠芽腫から sensitivity 90.9%, specificity 91.7% で鑑別可能であった。

結語：ADC の計測は悪性リンパ腫と膠芽腫の鑑別診断に有用であった。3 tesla MR を用いた b = 4,000 で拡散強調画像による ADC の測定は、細胞密度をより正確に表し、ADCMIN が鑑別診断率を上昇させる可能性が示唆された。

O-2-177　治療後のグリオーマにおける腫瘍再発と放射線壊死の鑑別：MR 灌流画像、PET 画像の診断能の比較

○井料　保彦[1]、平井　俊範[1]、北島　美香[1]、中村　英夫[2]、重松　良典[1]、上谷　浩之[1]、倉津　純一[2]、
山下　康行[1]

[1]熊本大学　放射線診断学分野、[2]熊本大学　脳神経外科

【目的】治療後のグリオーマにおける腫瘍再発と放射線壊死の鑑別において，MR 灌流画像，PET 画像から得られる定量指標の中でどれが最も診断能が高いかを明らかにすることである。

【方法】腫瘍再発 8 例、放射線壊死 8 例を 3T MRI 装置での dynamic susceptibility contrast を用いた灌流画像および FDG-PET と methionine（MET）-PET を施行した。腫瘍再発は全例組織診断がなされ、放射線壊死は組織診断または経過観察で行われた。脳血液量（rCBV）は腫瘍充実部の最大値と対側脳の比（rCBVmax 比），PET は腫瘍充実部の最大標準集積値（SUVmax）と対側脳との比（L/Nmax）を測定した。これらの指標は 2 群間で t 検定にて解析し，ROC 解析および各指標間の pairwise 比較を行った。

【結果】rCBVmax 比は壊死群（1.49 ± 0.82）より再発群（3.29 ± 1.77）で有意に高かった（$p < 0.05$）. 有意差はなかったが，FDG-PET、MET-PET の L/Nmax は再発群が壊死群より高かった。ROC 解析では rCBVmax 比が最も高い診断能（sensitivity 100%; specificity 80%; AUC 0.90; cut-off 1.67）で、次に FDG-PET の L/Nmax（sensitivity 62.5%; specificity 85.7%; AUC 0.732; cut-off 1.01）であった。3 つの ROC カーブの pairwise 比較では有意差はなかった。

【結語】治療後のグリオーマにおける腫瘍再発と放射線壊死の鑑別において，PET の指標と有意差はなかったが、灌流画像の rCBVmax 比が最も高い診断能を持つ傾向であった。

O-2-178　卵巣明細胞癌の MR 所見

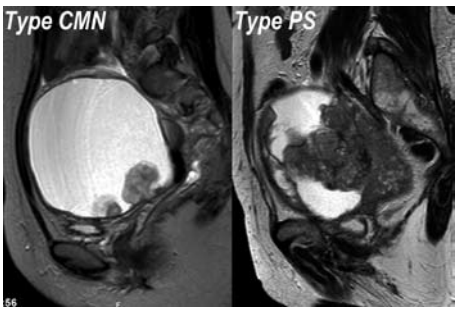
○田中優美子[1]、岡田　智志[2]、佐藤　豊実[2]、松本　光司[2]、斎田　　司[1]、吉川　裕之[2]、南　　学[1]

[1]筑波大学　大学院人間総合科学研究科　応用放射線医学分野、
[2]筑波大学　大学院人間総合科学研究科　婦人周産期医学分野

【目的】壁在結節を有する多房性卵巣明細胞癌は本邦では漿液性腺癌に次いで頻度の高い卵巣表層上皮性間質性悪性腫瘍で、予後不良な組織型の一つである。よって本腫瘍の可能性を術前に予測することは臨床的に意義があり、本腫瘍の MR 上の特徴を明らかにすることを本研究の目的とする。

【方法】2001 年から 2010 年に当施設で病理組織学的に確認された卵巣明細胞腺癌 61 例の MR 所見を遡及的に検討した。腫瘍形態は壁在結節を有する寡房性、多房性嚢胞性、充実性の 3 種に分類し、これに子宮内膜症の合併の有無、代表的な傍腫瘍症候群である血栓症合併の有無、画像的な臨床進行期について検討した。

【成績】61 例中 31 例（51%）が壁在結節を有する寡房性、7 例が多房性嚢胞性（11%）、23 例が充実性（38%）に分類された。各群間の発症年齢に有意差はなかった。子宮内膜症は壁在結節を有する寡房性 31 例中 14 例（45%）、多房性嚢胞性 7 例中 1 例（14%）、充実性 23 例中 5 例（22%）に合併していた。血栓塞栓症は各々 1 例（3%）、0 例（0%）5 例（21%）に合併していた。臨床進行期 I 期症例は各々 27 例（87%）、6 例（86%）、9 例（39%）であった。



【結論】卵巣明細胞腺癌は内膜症に合併し嚢胞優位の形態を呈し、早期に発見される型と傍腫瘍症候群を合併し充実成分優位の形態を呈し、進行してから発見されることの多い 2 型に分けられる。

O-2-179　卵巣 mucinous borderline tumor of intestinal type の画像所見

○眞鍋　知子[1]、芝　奈津子[1]、笹島ゆう子[2]、笠松　高弘[3]、三宅　基隆[1]、河輪　陽子[1]、渡辺　裕一[1]、楠本　昌彦[1]、荒井　保明[1]

[1]国立がん研究センター　中央病院　放射線診断科、[2]帝京大学　病理学講座、
[3]国立がん研究センター　中央病院　婦人腫瘍科

【目的】卵巣 mucinous borderline tumor of intestinal type の MRI 画像を retrospective に観察し、画像的特徴の有無を明らかにする。

【対象】2000 年 1 月から 2011 年 4 月までの間に国立がん研究センター中央病院で手術が施行され、卵巣 mucinous borderline tumor of intestinal type と診断された 21 例（21 歳から 77 歳、平均 53.5 歳）

【方法】腫瘍の形状、大きさ、微細な房の存在の有無、壁の不整肥厚の有無、充実性成分の有無、充実性成分の信号強度と増強効果（T1WI、T2WI、Gd 造影）、卵巣の他病変の有無結果：腫瘍はいずれも嚢胞性であり、多房性が 20 例、単房性 1 例であった、多房性腫瘤はさらに形状から「ブドウの房状」が 1 例、「ミカンの房状」19 例であった。腫瘍の最大径は 8-35cm（平均 18.1cm）であった。微細な房ありが 18 例（85.7%）、壁の不整肥厚あり　13 例（61.9%）、充実性成分あり　6 例（28.6%）であった。充実性成分の信号強度は T1WI で中等度信号が 3 例（60%）、低信号 2 例（40%）、T2WI では中等度信号 1 例（16.7%）、低信号 5 例（83.3%）、増強効果はいずれも弱く比較的均一であった。卵巣の他病変を合併していたものは 5 例（23.8%）で内、同側が 3 例、対側 3 例（1 例は両側）で、同側卵巣には内膜症、奇形腫、Brenner 腫瘍が一例ずつ、対側卵巣には Brenner 腫瘍 2 例、Adenofibroma が 1 例であった。

【結語】充実性成分の存在もしくは壁の不整肥厚は悪性腫瘍を示唆する所見となるが、これらのいずれかを呈した症例は 17 例（80.9%）であったが、壁の不整肥厚も充実性成分も認められず、微細な房の存在のみであったものが 4 例（19.1%）であった。微細な房の定義は難しく、微細な房の存在のみで良性か、境界悪性以上との鑑別を行うことは困難な場合があると思われた。

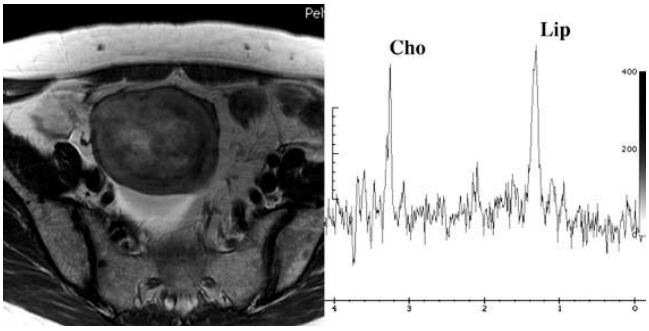
O-2-180　卵巣莢膜細胞腫の MR スペクトロスコピーによる検討 －脂質のピークの臨床的意義について－

○竹内麻由美、松崎　健司、原田　雅史

徳島大学　医学部　放射線科

T2 強調像で低信号域を含む女性骨盤部腫瘤は良性の卵巣線維性腫瘍（線維腫・莢膜細胞腫、腺線維腫、Brenner 腫瘍など）もしくは子宮筋腫が示唆される。莢膜細胞腫はしばしばエストロゲン活性を示し、内膜増殖症や内膜癌の原因となり得るため注意が必要である。莢膜細胞腫は細胞内に豊富な脂質を含むという特徴があり、chemical shift imaging（CSI）にて out-of-phase の信号低下を認めたという報告があるが、実際に明瞭な信号低下をみる症例は少ない。今回我々は MR スペクトロスコピー（MRS）による脂質の検出が莢膜細胞腫の診断に有用な可能性について検討した。対象は T2 強調像で低信号域を含む女性骨盤部腫瘤 20 病変（莢膜細胞腫 / 線維莢膜細胞腫 7 例、その他の良性線維性卵巣腫瘍 6 例、漿膜下筋腫 7 例）について GE 社製 3T 装置を用いて PRESS 法（TE144ms）にて測定した。莢膜細胞腫 / 線維莢膜細胞腫 5 病変については CSI も撮像した。莢膜細胞腫 / 線維莢膜細胞腫は全 7 病変で高い脂質のピークを認め、その他の 13 病変では線維腫 1 例にのみ低い脂質のピークを認めた。

脂質の検出による診断能は感度 100%、特異度 92%、PPV88％、NPV100% であった。CSI では 5 病変中 1 病変のみに軽度の信号低下がみられ、莢膜細胞腫 / 線維莢膜細胞腫における脂質の検出能は MRS100％に対し CSI20% であった。



O-2-181　卵管卵巣膿瘍 MRI 所見：拡散強調像の有用性

○麻谷　美奈、佐藤　章子、山崎　元彦、青山　英史

新潟大学大学院医歯学総合研究科腫瘍放射線分野

【目的】卵巣卵管膿瘍の MRI 所見について拡散強調像の画像所見を明らかにする。

【対象と方法】2009 年 10 月から 2011 年 4 月までの間に手術にて膿瘍と確認された 5 例 6 病変（右側 2 病変、左側 4 病変）を対象とした。年齢は 35-50 歳（平均 41.8 歳）、子宮内膜症合併は 5 病変、起因菌が同定できたものは 2 病変であった。MRI の撮影動機は発熱、下腹部痛が 4 例 4 病変で、このうち、発症から撮影まで 20 日以上経過したものが 2 例 2 病変であった。超音波での内膜症性嚢胞の嚢胞径増大が 1 例 2 病変であった。MRI での検討項目は、内溶液の T1 および T2 強調像、拡散強調像での信号強度、嚢胞壁内層の T1 強調像での高信号帯の有無、壁の造影効果、ADC 値である。経過中、MRI を複数回撮影された 2 例 3 病変については画像所見の経時的変化についても評価した。

【結果】嚢胞内溶液は T1 強調像では 5 病変で軽度高信号、1 病変は低信号、T2 強調像および拡散強調像ではいずれも高信号を呈した。液体の鏡面形成は 1 病変にみられ、嚢胞内のガスの存在も 1 病変にみられた。内溶液の ADC 値は 0.57 － 1.15（平均 0.86）× $10^{-3}mm^2/sec$ であった。嚢胞壁内層の T1 強調像での高信号帯が壁全周で確認できたものが 4 病変、部分的に確認できたものが 2 病変であった。嚢胞壁の造影効果は全病変で厚い造影増強効果がみられたが、このうち周囲脂肪織内に連続する網状の造影効果もみられたものは 2 病変であった。MRI で経時変化の確認できた 2 例 3 病変では、1 例 1 病変では症状および炎症反応に改善がみられ、MRI 所見では嚢胞嚢胞径の増大と ADC 値に症状がみられ、嚢胞壁の造影効果は軽減、壁内層の T1 強調像での高信号帯が不明瞭化した。卵管拡張は軽減、卵管内溶液の ADC 値も上昇、卵管壁の造影効果は軽減した。他の 1 例 2 病変ではひとつは嚢胞径が増大、ADC 値が上昇したが、他方で嚢胞径は縮小、ADC 値は低下した。両側とも嚢胞壁の造影効果は経過中むしろ増強したが、初回撮影時は発症前、2 回目撮影時は症状および炎症反応改善後であった。

【結論】卵管卵巣膿瘍は症状を伴わないこともあり診断に際し注意を要する。拡散強調像での高信号と ADC 低下は診断の一助となりうる。

O-2-182　子宮平滑筋腫瘍の T2 強調画像・拡散強調画像と病理組織像との対比・検討：良悪性の鑑別と内部性状について

○佐藤　章子、麻谷　美奈、吉村　宣彦、青山　英史

新潟大学医学部放射線科

【目的】1. 子宮平滑筋腫瘍の良悪性の鑑別の可否を検討する。2. 良性平滑筋腫瘍の T2 強調画像（T2WI）・拡散強調画像（DWI）への影響因子の細胞密度・ヒアリン変性との関連を検討する。
【対象と方法】2009 年 10 月 -2011 年 4 月の間の女性骨盤部 MRI で病理組織像と対比できた 51 例 60 病変。年齢 27-73 歳（中央値 42 歳）、手術までの期間 0-170 日（23 日）。病理診断は平滑筋腫 n＝57（通常型 n＝52＜うち浮腫 n=6、ヒアリン変性 n=26＞、脂肪平滑筋腫 n=2、富細胞型平滑筋腫 n=3）、平滑筋肉腫 n＝3。大きさ 1.7-16cm（6.0cm）。MRI は 1.5Tsystem（Achieva：Phillips、Signa：GE）、3.0Tsystem（Verio：Siemens）。DWI の b 値は 1.5T（0、800）、3.0T（0、900）。2 名の画像診断医の合議に基づき、病理組織像は 1 名の病理医が評価した。
【検討項目】1. 各診断別・診断群間での ADC 値を比較検定する。2.T2WI、DWI（低−等信号・高信号）2 群を比較検定する。3. 良性平滑筋腫の細胞密度・ヒアリン変性別に比較検定する。4. 正常筋層 ADC 値を対照として各群と比較検定する。
【結果】1. 正常筋層（n＝29、ADC1.46-1.9＜中央値 1.6＞）と比較して、子宮平滑筋腫瘍（n＝60、ADC0.69-2.1＜1.1＞）全体・各診断群の ADC 値は低かった。2. 平滑筋腫（n＝57、ADC 値 0.69-2.1＜1.1＞）と平滑筋肉腫（n=3、ADC 値 0.72-1.3＜0.86＞）との間に有意差はなかった。平滑筋腫（n＝54、ADC 値 0.69-2.1＜1.1＞）と比較し富細胞型平滑筋腫（n=3、ADC0.75-0.97＜0.9＞）は低かった。3.DWI 高信号病変でも同様だった。4.T2WI 高信号の平滑筋腫（n＝16、ADC 値 1-2.1＜1.38＞）に比較して富細胞型平滑筋腫・平滑筋肉腫の ADC 値は低かった。5.T2WI 低信号の平滑筋腫（n＝38、0.69-1.7＜1.04＞）は T2WI 高信号の筋腫より ADC 値が低かった。6. ヒアリン変性の有無で ADC 値に差はなかった。高細胞密度群（n＝4、ADC0.73-0.94＜0.9＞全例 T2WI 低信号）は低 - 中等度群より ADC 値が低かった。
【結論】1.ADC 又は DWI/ADC のみでは良悪性の鑑別は困難だが、T2WI 高信号病変では良悪性の鑑別に有用となりうる。2. 通常型平滑筋腫においては細胞密度が ADC 値に関与しうる。

O-2-183　子宮体癌拡散強調像の ADC 値に影響を与える要因について（第 2 報）–ROI 設定方法の違いによる ADC 値の検討–

○三上　朋子[1]、上者　郁夫[1]、竹井　智洋[2]、乗金精一郎[3]、松下　　利[4]、井田健太郎[4]、笹井　信也[4]、加地　充昌[4]、金澤　　右[5]、柳井　広之[6]、宮木　康成[7]

[1]岡山大学大学院　保健学研究科、[2]岡山大学　医学部　保健学科、[3]岩国医療センター　放射線科、[4]岡山画像診断センター、[5]岡山大学　医学部　放射線科、[6]岡山大学病院　病理部、[7]岡山大福クリニック　産婦人科

目的：子宮体癌の MRI 拡散強調像における病変部の ADC 値について、組織学的分化度、筋層浸潤度との関連を調べ、ADC 値に影響を与える要因について検討するとともに、ADC 値を測定する際に設定する関心領域（ROI）の設定方法による違いについて検討した。
対象および方法：対象は平成 17 年 4 月～平成 23 年 3 月までに岡山大学病院で手術にて診断の確定した子宮体癌（類内膜癌のみ）103 例（ 28 歳～ 87 歳、平均 57 歳）。使用した MRI 装置はシーメンス社製 MAGNETOM Avanto 1.5T で拡散強調像の b 値は 0、50、1000sec/mm^2 の 3 種類を用い、ADC map を作成し腫瘍部の ADC 値を測定した。ROI の設定方法は腫瘍内で最も ADC 値の低い部位に設定した細小 ROI（約 5mm^2）と壊死部や嚢胞部分を除いて腫瘍全体に設定した平均 ROI の 2 種類である。検討項目は、1. 組織学的分化度別 ADC 値、2. 筋層浸潤度別 ADC 値、3. 細小 ROI と平均 ROI による ADC 値の比較、の 3 項目で、統計学的検討は Mann-Whitney U 検定と Wilcoxon の符号付順位和検定および one way ANOVA 検定を用いた。
結果：各組織学的分化度において細小 ROI は平均 ROI に比べて有意に低値を示した。しかし、細小 ROI、平均 ROI ともに組織学的分化度間では有意差は認められなかった。各筋層浸潤度において細小 ROI は平均 ROI に比べて有意に低値を示した。また、細小 ROI、平均 ROI ともに、浅い筋層浸潤と深い筋層浸潤は筋層浸潤なしに対して有意に低値を示した。次に組織学的分化度と筋層浸潤度について多重比較を行ったところ細小 ROI、平均 ROI ともに ADC 値は筋層浸潤度と有意な関連が認められたが組織学的分化度とは有意な関連が認められなかった。
結語：ADC 値は組織学的分化度とは有意な関連はなく筋層浸潤度と有意な関連があることが判明した。ROI の設定方法により ADC 値は変化するが、ADC 値の分布に関する検討では組織学的分化度、筋層浸潤度ともに ROI の大きさによる差はなく、ROI 設定方法を統一して行えば同じ結果が得られた。

O-2-184　子宮体癌術前評価の 3T-MRI：3D-TSE T2 強調像と拡散強調像の画像融合

○堀　雅敏[1]、金　東石[1]、大西　裕満[1]、上口　貴志[2]、中本　篤[1]、坪山　尚寛[1]、坂根　誠[1]、
巽　光朗[2]、富山　憲幸[1]

[1]大阪大学大学院　医学系研究科　放射線医学、[2]大阪大学　医学部附属病院　放射線部

【目的】子宮体癌術前 3T-MRI において、筋層浸潤評価に対する 3D-TSE T2 強調像と拡散強調像の画像融合の有用性を通常法と比較して検討する。

【方法】2010 年 4 月～ 7 月の間に子宮体癌術前評価の為に 3T MRI が施行された 14 例（平均年齢 55 歳、範囲 33-82）を対象とした。3T の MR 装置（Achieva 3.0T）と 32ch コイルを用いて次の画像を撮像した：1）3D-TSE T2 強調像（子宮長軸，VISTA 法，TR/TE=2400/106, TSE factor 67, matrix 256x256, FOV 20cm, 厚さ 1mm, NSA 1, 4mm 厚の子宮長軸および短軸再構成画像を作成）、2）拡散強調像（DWI, 子宮長軸および短軸，TR/TE=2500/65, matrix 96x96, FOV 20cm, 厚さ 4mm, NSA 8, b 値 1000）、3）2D-TSE T2 強調像（子宮長軸および短軸，TR/TE=4470-4630/83, TSE factor 17, matrix 512x512, FOV 20cm, 厚さ 4mm, NSA 2）、4）Gd 造影像（子宮長軸のダイナミック 3 相と短軸 1 相 , eTHRIVE 法 , TR/TE/FA=5.9/3.8/10, matrix 320x192, FOV 20cm, 厚さ 4mm, NSA 1, 脂肪抑制 SPAIR 法）。以下の組み合わせのそれぞれついて、1人の放射線科医が筋層浸潤の程度を評価した：1）3D-TSE と DWI（3D-TSE/DWI 法）、2）2D-TSE と Gd 造影像（通常法）。3D-TSE/DWI 法では、融合画像および必要に応じて 3D-TSE 多断面再構成画像を参照した。筋層浸潤の程度は FIGO 2009 年分類をもとに、1）筋層浸潤なしまたは 1/2 未満、2）1/2 以上に分けた。得られた結果を術後病理所見（筋層浸潤なしまたは 1/2 未満が 9 例、1/2 以上が 5 例）と比較した。

【結果】3D-TSE/DWI 法による筋層浸潤評価では、全 14 例で病理所見と一致していた（感度、特異度とも 100%）。通常法では 13 例で病理所見と一致しており、残る 1 例（病理所見で 1/2 未満の筋層浸潤）について、1/2 以上の筋層浸潤と過大に評価していた（感度 100%、特異度 89%）。3D-TSE/DWI 法と通常法の間には感度、特異度とも有意差は無かった（P=1.0, McNemar 検定）。

【結論】3T MRI による子宮体癌の術前検査において、3D-TSE/DWI 法による筋層浸潤の評価能は造影剤を用いた通常法と同程度であった。3D-TSE/DWI 法では、造影剤を使用せずとも、造影剤を使用した場合と同等に筋層浸潤の程度を評価できる可能性がある。

O-2-185　Kinematic MRI による骨盤臓器脱疾患の評価

○金親　純一[1]、相澤　則明[1]、北村　英喜[1]、高瀬　義広[1]、高　日亨[1]、嘉村　康邦[2]

[1]四谷メディカルキューブ　画像診断科、[2]四谷メディカルキューブ　泌尿器科

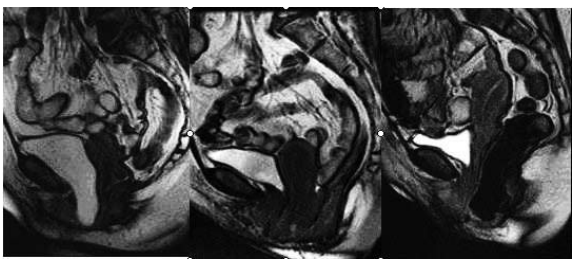
【目的・背景】当院では骨盤臓器脱疾患の患者が増加している。骨盤臓器脱疾患は膀胱瘤・子宮脱・直腸瘤などに分かれる。医師が行う内診では臓器の下垂を診断する事はできるが、どの臓器が下垂しているかは診断しづらい。医師からは下垂臓器の的確な診断をした上で手術を施行したいとの要望があり、今回われわれは骨盤臓器脱疾患の患者に対し Kinematic MRI を行い臓器の動きを明らかにし下垂臓器の判別に有用であるかを検討する。

【対象】2009 年 5 月から 2011 年 2 月までの間に骨盤臓器脱疾患が疑われて MRI 検査を施行した 384 症例が対象である。

【方法】Signa Excite Xl 1.5T（GEHC）使用コイル：4ch Cardiac Coil 撮像シーケンス：2D FIESTA 法 2D FIESTA 法による Kinematic MRI を行なった。(1) 下垂臓器の判別を医師 1 名と技師 4 名で視覚評価をした。(2) 医師の内診 Stage 結果と MRI の Stage 結果を比較検討した。

【結果】(1) 膀胱瘤：188 症例　子宮脱：51 症例　直腸瘤：12 症例　膀胱瘤＋子宮脱：81 症例　膀胱瘤＋直腸瘤：37 症例　子宮脱＋直腸瘤：5 症例　その他：10 症例と判断した。(2) 内診＝ MRI 46%　内診＜ MRI 48%　内診＞ MRI 6%となった。

【結論】MRI 検査は骨盤臓器脱疾患の下垂臓器の判別にとても有用であった。内診のみの診断より MRI 検査を組み合わせた診断の方が Stage 評価が高まった。術前検査として詳細な情報を提供することができ術式も的確に判断していけると考えられる。



O-2-186　骨盤内嚢胞性病変に対する “Star Map” の初期経験

○小笠原　篤[1]、林田　佳子[1]、大木　穂高[1]、岡崎　亜美[2]、佐藤　　徹[2]、肥合　康弘[3]、日比野　茂[4]、
掛田　伸吾[1]、青木　隆敏[1]、興梠　征典[1]

[1]産業医科大学　放射線科、[2]産業医科大学　放射線部、[3]熊本大学　医学部　保健学科、
[4]GE ヘルスケア

【目的】“Star Map” は鉄沈着分布の評価を目的とし，マルチエコー収集の 2D Segmented Fast GRE 法を用いて，T2 ＊減衰の差をカラーマップ（R2 ＊マップ）化するアプリケーションである。このアプリケーションでは，本体コンソール上での視覚的評価と，ワークステーションによる鉄の定量測定が可能である。我々は、骨盤内嚢胞性病変の鑑別、特に鉄成分含有の評価に Star Map を用いることを試みた。ファントム実験および、初期臨床経験の結果を報告する。

【対象および方法】基礎的検討として、まず卵黄・卵白、牛乳、水道水の R2 ＊マップを得た。次に、SPIO および Gd 造影剤を様々な濃度に調整したファントムを作成し、R2 ＊マップの正当性を評価した。臨床例では、骨盤内嚢胞性病変を有する 8 症例に対し、通常の MR 画像に加え、R2 ＊マップを撮像した。

【結果】卵黄の成分において R2 ＊減衰が認められ、またファントム実験では SPIO 濃度と R2 ＊減衰の間に相関がみられた。内膜症性のう胞と考えられる 4 症例において、R2 ＊マップでの信号低下が認められた。

【結語】骨盤内嚢胞性病変において、鉄成分含有の評価に Star Map が有用である可能性が示唆された。

O-2-187　3T MRI による 3D 高空間分解能 T2 強調画像における多嚢胞性卵巣症候群症例の卵巣、卵巣間質の容積の評価

○米永　和真[1]、生嶋　一朗[1]、山下　康行[2]

[1]都城市郡医師会病院　放射線科、[2]熊本大学　画像診断・治療科

【目的】多嚢胞性卵巣症候群（PCOS）では卵巣の腫大、間質の肥厚が見られるといわれているが、実際に 3D-MRI で volume を測定された報告は見られない。今回、PCOS 女性と正常月経周期のある性成熟期の女性について、3T-MRI を用いて 3D 高空間分解能 T2 強調画像を撮像し、卵巣および卵巣間質の volume を測定し比較検討を行った。

【方法】対象は日本産婦人科学会の診断基準（2007）により PCOS と診断された 8 名（24-37 歳、29.75 ± 5.09 歳）と子宮筋腫にて MRI を撮影された正常月経周期のある性成熟期の女性 8 名（22-43 歳、34.63 ± 6.28 歳）で、GE 社製 Signa HDxt 3.0T を用いて 3D 高分解能 T2 強調画像（Cube）を撮像した。VINCENT workstation により全卵巣 volume および間質 volume を計測し、t 検定にて比較検討した。

【結果】年齢は PCOS 群が 29.75 ± 5.09 歳、正常群が 34.63 ± 6.28 歳（$p > 0.05$）と有意差はみられなかった。卵巣体積は PCOS 群で 26.86 ± 6.70cm3 、正常群で 15.41 ± 7.91cm3（$p < 0.05$）であり、卵巣間質体積は PCOS 群で 21.11 ± 5.67cm3 、正常群で 9.35 ± 4.13cm3（$p < 0.05$）といずれも有意に PCOS 群で高値を示した。

【考察】過去の文献では 3 方向の径から PCOS 女性と正常女性の卵巣体積を推計し比較した報告は見られるが、この方法では測定誤差が大きい。3D 高空間分解能 T2 強調画像では volume の測定が可能であり VINCENT workstation を用いた volumetry により正確な比較・検討が可能であると考えられる。また、3T-MRI は S/N が高く卵胞と卵巣間質の CNR が高いといった利点もある。

【結語】今回初めて多嚢胞性卵巣症候群症例卵巣の 3D-MRI による体積評価を行った。3T-MRI は S/N が高いので 3D 画像も卵胞と卵巣間質の CNR が高く、正確かつ客観的な評価が可能と思われる。

O-2-188　肝線維化評価における 3T-MRI による肝 ADC 値の有用性に関する研究

○釘抜　康明[1]、豊田　一郎[1]、利波　久雄[1]、堤　　幹宏[2]、有沢　富康[2]

[1]金沢医科大学　医学部　放射線科、[2]金沢医科大学　医学部　消化器内科

研究目的　肝線維化の評価は，肝炎の重症化や発がんなどを予測する上で非常に重要である。肝生検は線維化評価の gold standard であるが合併症の危険性があり，画像診断手法を用いて肝線維化を非侵襲的に評価する試みが多く行われている。最近，肝 DWI から算出される apparent diffusion coefficient（ADC）値が肝線維化の評価に有用であるという報告が注目されている。今回の研究目的は，１）3T-MRI を用い，MBH 法と PACE 法の 2 手法で DWI を撮像し，肝 ADC 値の測定精度を比較検討する，2）1）の検討で ADC 値の測定精度が高かった手法を用い，臨床例を対象に肝 ADC 値と肝線維化との関連性を検討する

方法及び方法　健常ボランティア 10 例（27-53 歳，男性 7 名，女性 3 名）を対象に，3T-MRI による MBH 法と PACE 法の 2 手法で DWI を撮像し，肝 ADC 値の比較検討を行った。使用した MRI 装置は静磁場強度 45mT/m であり, 受信用コイルとして 16 チャンネルコイルを用いた。DWI は single-shot echo-planar 法を用いた。基礎実験でデータを収集した健常ボランティア 10 例を含む 53 例（27-83 歳, 男性 32 名, 女性 21 名）を対象に, 肝 ADC 値と肝線維化との関連性を検討した。53 例のうち肝生検が施行された症例は 26 例である。

結論　健常ボランティアによる MBH 法と PACE 法との比較検討では，PACE 法の方が ADC 値は有意に高値を呈した。DWI の SNR が PACE 法の方が高いこと，PACE 法の方が TR が長いことがその理由として考えられた。一方，SD，CV はともに PACE 法の方が有意に小さかった。この結果から ADC 値の測定精度は PACE 法の方が優れていることが示された。臨床例 53 例による肝 ADC 値と線維化スコアとの比較検討では, PACE 法による DWI 画像から得られた肝 ADC 値は線維化スコアとよく相関していた。ROC 曲線から F2 以上，F3 以上を識別する ADC のカットオフ値としてそれぞれ 1.29，1.20 が得られた。肝 ADC 値と肝線維化マーカーを説明変数とした重回帰分析の結果，F 値 =8.812-3.370 ×［ADC 値］-0.015 ×［血小板数× 10-3］の重回帰予測式が得られた。以上の検討の結果，3T-MRI を用いた PACE 法による DWI から算出される肝 ADC 値は肝線維化評価に有用であることが示された。

O-2-189　EOB- プリモビスト造影 MRI における肝線維化評価の検討

○五島　　聡、渡邊　春夫、近藤　浩史、川田　紘資、兼松　雅之

岐阜大学　医学部附属病院　放射線科

【目的】EOB- プリモビスト造影 MRI における肝線維化評価に関して検討する。

【方法】対象は病理学的に肝線維化スコアが証明され、かつ EOB- プリモビスト造影 MRI が施行された 93 例（男性 46 例、女性 47 例、年齢 30-91 歳、平均 63.2 歳）。肝細胞相像において、肝信号 - 脊柱起立筋信号比（$SI_{post}=SI_{liver}/SI_{muscle}$）、肝信号上昇比（$CEI=SI_{post}/SI_{pre}$）、肝 / 脾容積比（VR）を計測し、肝線維化スコアとの重回帰分析を行った。算出される回帰式による肝線維化診断の感度、特異度を求め、ROC 解析により AUC を求めた。

【結果】各パラメータの中では VR が肝線維化スコアと最も強い相関を示し（range, 1.7 － 16.7; mean, 7.21, r ＝ -0.83, P ＜ 0.001）、線維化の進行とともに低下を認めた（P ＜ 0.05）。重回帰分析では CEI と VR が線維化スコアと有意に相関した（r^2 = 0.69,P ＜ 0.001）。得られた回帰式は以下の通りである。

F（x）= - 0.242*VR - 1.155*CEI + 5.851（P ＜ 0.001）

回帰式により求められる肝線維化診断に際する感度、特異度、AUC は≧ F1（100%、73%、0.91）、≧ F2（100%、87%、0.96）、≧ F3（74%、98%、0.93）、F4（91%、100%、0.97）であった（P ＜ 0.01）。

【結語】EOB- プリモビスト造影 MRI では肝細胞相にて肝信号上昇比に肝 - 脾の容積比補正を加えたものが最も線維化スコアを反映しており、MRI における線維化評価に有用なパラメータと考えられた。

O-2-190　NASH および肝硬変における Gd-EOB-DTPA 信号とトランスポーター発現との関係：モデルラットでの検討

○津田奈津子[1]、松井　　修[2]

[1]バイエル薬品株式会社　メディカルアフェアーズ、[2]金沢大学大学院医学系研究科

【目的】これまでに NASH と脂肪肝との鑑別診断および線維化を指標とした NASH staging に Gd-EOB-DTPA 造影 MRI が有用であるという報告はあるが，NASH における Gd-EOB-DTPA 関連トランスポーター発現の変化に関する検討報告はない．本試験では，Gd-EOB-DTPA 造影 MRI の信号変化と Gd-EOB-DTPA 関連トランスポーター（取り込み：oatp1，排泄：mrp2）発現量の違いを正常，肝硬変および NASH ラットで比較検討することで，これらの病態における Gd-EOB-DTPA 造影 MRI の信号変化の原因を推察する．

【方法】肝硬変ラットはチオアセタミド（TAA）を含む飲料水で，NASH ラットはコリン欠乏食で飼育することで作製した．Gd-EOB-DTPA 造影 MRI における肝臓信号変化を観察し，信号増強がピークになる時間 Tmax および信号増強半減期 T1/2 を比較した．MRI 撮像後肝臓を摘出し，HE およびシリウスレッドで染色し肝線維化を評価した．トランスポーター発現の比較は，LCM 操作と組み合わせたリアルタイム PCR 法により実施した．

【結果】TAA 群の肝臓信号増強は対照群および NASH 群よりも著しく低下したが，NASH 群では後期相の信号が他群より高く信号持続傾向であった．また，NASH 群では Tmax および T1/2 が有意に延長することが明らかとなった．Oatp1 発現は各群で有意差は認められなかったが，mrp2 発現は TAA 群で他群より有意に高値を示した．いずれの群においても oatp1 と線維化率の間に有意な相関関係は認められなかったが，mrp2 と線維化率の間には NASH 群と TAA 群での間で paradoxical な相関関係が認められた（NASH 群：negative，TAA 群：positive）．

【結論】NASH では Gd-EOB-DTPA 造影 MRI の後期相での信号増強が持続するが，肝硬変では信号増強が弱い．この違いは，Gd-EOB-DTPA の排泄に関連する mrp2 の発現量が病気の進行に伴い NASH では減少，肝硬変では増加することが要因の一つであることが示唆された．

O-2-191　門脈系の 2D cine phase contrast MRI（PC-MRI）；非侵襲的な門脈圧亢進の指標

○森阪　裕之[1]、本杉宇太郎[1]、佐野　勝廣[1]、曹　　博信[1]、市川　智章[1]、荒木　　力[1]、池長　　聰[2]、熊谷　博司[2]

[1]山梨大学　医学部　放射線科、[2]山梨大学　医学部付属病院　放射線部

【目的】門脈系の 2D PC-MRI を用いた流速・流量測定と解析により、肝硬変患者において門脈圧亢進の程度と胃食道静脈瘤の存在を予測する非侵襲的な指標を導くこと。

【方法】慢性肝疾患患者 140 名、非慢性肝疾患患者 31 名（control）に施行された門脈系の 2D PC-MRI を retrospective に解析した。門脈本幹（PV）、上腸間膜静脈（SMV）で流線に垂直な面で 2D PC-MRI（velocity encoding: 30 cm/s）が施行され、それぞれで平均流速（V［cm/s］）、断面積（S［mm^2］）、流量（Q［mL/min］）を算出した。肝線維化の指標として、MR elastography から算出した弾性率［kPa］と APRI（AST/ 正常上限と血小板の比）を算出した。慢性肝疾患患者 140 名のうち 118 名が内視鏡を施行されており、うち 60 名が静脈瘤無し、残りの 58 名が静脈瘤の存在が確認された（門脈圧亢進の reference standard）。慢性肝疾患と非肝疾患の比較、慢性肝疾患のうち静脈瘤有と無症例の比較を行った。

【結果】control との比較において、慢性肝疾患患者では門脈血流の速度 V_{PV} が低下していることを確認した（慢性肝疾患群 9.5 ± 3.1、非慢性肝疾患患者 12 ± 3.0；$p < 0.0001$）。静脈瘤有と無症例の比較では、単変量解析で V_{PV}、S_{SMV}、弾性率、APRI が有意な相関のある指標で、多変量解析では V_{PV}（Odds Ratio 1.33;p=0.0003）と弾性率（Odds Ratio 0.68;p=0.003）が有意な指標であった。V_{PV} と弾性率に有意な相関は無かった。

【考察】肝線維化のマーカー（MRE の弾性率や APRI）とは独立した門脈圧亢進の程度を反映するマーカーとして、門脈血流の速度の低下が有用な指標となりうる。

O-2-192　Gd-EOB-DTPA 造影 MRI における肝細胞癌に対する陽子線治療後の放射線肝障害の評価

○澤田　明宏[1]、朝倉　弘郁[1]、森口　理久[1]、新槇　　剛[1]、遠藤　正浩[1]、藤　　浩[2]

[1]静岡県立静岡がんセンター　画像診断科、[2]静岡県立静岡がんセンター　陽子線治療科

【背景】当院では肝細胞癌に対して陽子線治療が行われており、陽子線照射域内には放射線肝障害が生じる。放射線あるいは陽子線治療後の放射線肝障害の評価において細胞外液性造影剤もしくは肝特異性造影剤である SPIO を用いた MRI の有用性は報告されているが、Gd-EOB-DTPA 造影 MRI における検討はまだほとんどなされていない。

【目的】陽子線による放射線肝障害の評価における Gd-EOB-DTPA 造影 MRI の有用性を検討した。

【対象と方法】対象は陽子線治療（60 ～ 78.4Gy）を施行した肝細胞癌症例のうち、治療前後に Gd-EOB-DTPA 造影 MRI が施行された 9 例 11 結節である。治療前から治療対象病変周囲の肝実質に区域性もしくは領域性の異常信号のある症例は除外した。使用装置は Philips 社製 1.5T もしくは 3T-MRI 装置で、撮像シークエンスは T1 強調画像、T2 強調画像、heavily T2 強調画像、拡散強調画像、dynamic study（動脈相、門脈相、後期相）および肝細胞相である。各撮像シークエンスにおける放射線肝障害領域と周囲肝実質とのコントラストの相違を検討した。

【結果】放射線肝障害域は周囲肝に比し肝細胞相で低信号を呈し、dynamic study 動脈相で強く染まり、周囲肝との間に明瞭なコントラストが得られ、特に肝細胞相で顕著であった。従来細胞外液性造影剤を用いた dynamic study 平衡相における遷延性の造影効果は有用な所見とされていたが、Gd-EOB-DTPA を用いた dynamic study 後期相におけるコントラストは不良であった。

【結論】陽子線治療後の放射線肝障害の評価において Gd-EOB-DTPA 造影 MRI、特に肝細胞相の有用性が示唆された。

O-2-193　3T MRI 肝臓ダイナミック撮影における肝特異性造影剤 Gd-EOB-DTPA と細胞外液性造影剤 Gd-DTPA との造影能の比較

○浪本　智弘[1]、尾田済太郎[1]、森田　康祐[2]、中村　信一[1]、彌永　由美[1]、山下　康行[1]

[1]熊本大学　医学部　放射線診断科、[2]熊本大学　医学部附属病院　中央放射線部

【目的】近年、肝臓の MRI において一般的に肝特異性造影剤 Gd-EOB-DTPA（EOB）が使用され、通常のダイナミック撮影に加え、20 分後の肝細胞相の撮影により、診断能の向上が報告されている。ただ、EOB では規定の Gd 使用量が 0.025mM であり、細胞外液性造影剤 Gd-DTPA（DTPA）の 0.1mM と比べ、1/4 となる。このためダイナミック撮影の際の造影効果の低下が懸念される。今回 EOB と DTPA でダイナミック撮影を行った同一患者に対し、それぞれの大動脈および肝の造影効果について retrospective に検討した。

【方法】対象は 2008 年 4 月より 2011 年 3 月まで EOB を施行した 3724 症例中 DTPA もともに施行した 22 症例であった。MRI は Philips 社 Achieva 3.0T X-TX R3.2 でダイナミックのシーケンスは脂肪抑制併用 3D Gradient echo（THRIVE）TR 3, TE 1.4, FA 10, スライス厚 4mm, 再構成 2mm とした。各撮影ともダイナミック撮影前に 0.5ml の造影剤を使用し、timing scan を行い、腹部大動脈到達 10 秒後より動脈相を撮影し、1 分後に門脈相、3 分後に後期相を撮影した。造影効果は各時相で脊椎起立筋をレファレンスとして大動脈および肝実質とのコントラスト比（CR）を測定した。

【結果】大動脈の CR は DTPA/ EOB ＝造影前 0.24/0.01、動脈相　4.96/3.30、門脈相　3.04/1.88、後期相 2.19/1.22 で、各時相とも DTPA の CR が有意に高値となった。肝の CR は DTPA/EOB ＝造影前 0.78/0.77、動脈相　0.95/0.94、門脈相　1.63/1.43、後期相 1.19/1.36 で、門脈相のみ DTPA の CR が有意に高値となった。大動脈 - 肝の CR は DTPA/EOB ＝造影前 -0.54/-0.75、動脈相　4.01/2.37、門脈相　1.41/0.45、後期相 1.00/-0.14 で、各時相とも DTPA の CR が有意に高値となった。

【結論】3T MRI における肝のダイナミック撮影では EOB では DTPA に比べて各時相の大動脈 - 肝コントラストが低下した。EOB では多血性腫瘍の造影評価に注意が必要である。

O-2-194　3T における Gd-EOB-DTPA の dynamic study での造影効果に関する基礎検討

○宮崎　　功[1]、小林　邦典[1]、大戸眞喜男[1]、似鳥　俊明[2]

[1]杏林大学医学部付属病院　放射線部、[2]杏林大学医学部　放射線医学教室

【目的】Gd-EOB-DTPA は Gd-DTPA と比較して、造影剤使用量が少ないため first Pass 時の blurring や造影効果が低いといった報告がある。一方、3T は 1.5T に対し磁場強度に伴った SNR の上昇から、安定した造影効果を得るためボーラス持続時間を長くしても、1.5T よりも高い造影効果が期待できる。そこで 3T での Gd-EOB-DTPA の動脈相における造影効果を検証するために基礎検討を行った。

【方法】使用装置は Vantage Titan 3T と Excelart Vantage powered by Atlas 1.5T でコイルは本体内蔵の QD Body coil を用いた。シーケンスは 3D FFE,TR/TE=4.8/1.9msec,matrix=256 × 256,FA=5~25° とした。phantom は水溶性デキストリンおよびカルシウムを用い肝臓の T1 値と T2 値を近似したものと、Gd-EOB-DTPA は 2.5 ～ 0.1mmol/l、Gd-DTPA は 5 ～ 0.2mmol/l までの 5 段階に希釈した溶液を使用した。検討においては 3T での T1 値の延長度を調べたうえで、空中信号法で造影剤希釈溶液の SNR と liver phantom との CNR で比較検討した。

【結果】Liver phantom の T1 値は 3T で 33% 延長したが、濃度が高い造影剤希釈溶液では 10% 以下の延長であった。この延長度の差が CNR 上昇に寄与する。first Pass 時の造影剤濃度を推定して両者を比較すると、3T での Gd-EOB-DTPA の 1mmol/l の CNR は 1.5T の 2.5mmol/l よりも高い値を示した。

【結語】3T 使用時の Gd-EOB-DTPA の動脈相の撮像においてはボーラス持続時間を長くするために、注入速度を低くしても 1.5T と同等以上の造影効果が得られる可能性がある。

O-2-195　Gd-DTPA および Gd-EOB-DTPA を用いた dynamic MRI における time-intensity curve に関する検討

○藤永　康成[1]、上田　　仁[2]、木藤　善浩[2]、塚原　嘉典[1]、杉山由紀子[1]、角谷　眞澄[1]

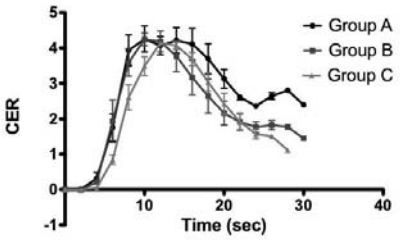
[1]信州大学　医学部　画像医学講座、[2]信州大学　医学部附属病院　放射線部

【目的】Gd-EOB-DTPA（EOB）と Gd-DTPA を用いた dynamic MRI で time-intensity curve を比較し，至適な MR 像を得るために有用な情報を得ること.

【対象および方法】対象は正常ボランティア 10 名．3T MRI 装置にて，Time-resolved Angiography with Stochastic Trajectories シークエンスを用い 2 秒間隔で dynamic MRI を施行．A 群：Gd-DTPA を毎秒 3ml で注入；B 群：Gd-EOB を毎秒 3ml で注入；C 群：EOB を毎秒 1.5ml で注入，に分類し，被検者すべてに各群の検査を施行．得られた MR 像（冠状断像）にて，腹腔動脈レベルの大動脈に関心領域を設定し，contrast enhancement ratio（CER）=｛(造影後の信号－造影前の信号）/ 造影前の信号｝を算出．time-to-CER curve，造影効果持続時間，最大造影効果，最大造影効果到達時間を解析した.

【結果】time-to-CER curve は A 群で 2 峰性，B 群と C 群は 1 峰性であった．造影効果持続時間はそれぞれ 10.4 ± 4.09 秒 , 7.8 ± 3.94 秒 , 7.2 ± 3.91 秒であった．最大造影効果はそれぞれ 4.50 ± 1.06, 4.52 ± 0.933, 4.27 ± 0.587 であった．最大効果到達時間はそれぞれ 14.6 ± 2.12 秒 , 10.6 ± 1.90 秒 , 12.6 ± 1.65 秒で，B 群と C 群の間に有意差を認めた.

【結論】A 群（Gd-DTPA を毎秒 3ml で注入）でのみ time-intensity curve が 2 峰性を示した．信号収集時の急峻な信号変化は，A 群にて 2 峰性信号変化と造影効果持続時間の延長により回避されていた可能性があり，C 群にて低注入速度で軽減することができた.



O-2-196　Gd-EOB-DTPA-MRI における肝細胞造影相の造影効果と患者体型の関係～正常肝症例における検討～

○福澤　　圭[1]、濱田　祐介[1]、平本　壮一[1]、辻　　良憲[1]、林　　達也[1]、高橋　順士[1]、斎藤　　聡[2]、田野　政勝[1]

[1]国家公務員共済組合連合会　虎の門病院　放射線部、
[2]国家公務員共済組合連合会　虎の門病院　肝臓科

【目的】当院の Gd-EOB-DTPA を用いた肝臓 MRI 検査（以下 EOB-MRI）では、造影剤量は体重あたり 0.1ml/kg を使用している。肝細胞造影相における造影効果は肝機能に大きく影響されるが、肝機能正常例に限定しても、必ずしも一定の造影効果が得られているとは限らない。今回我々は患者体型を表す様々な因子と造影効果の関係について検討した。

【方法】使用装置は MAGNETOM Avanto 1.5T（SIEMENS 社製）、ヘルスメーター（TANITA 社製）。肝細胞造影相の撮像シーケンスは VIBE 法（TR:3.98msec,TE:1.51msec,FA:12, スライス厚 2.5mm,matrix144 × 320）を用いた。対象は EOB-MRI を行い、肝炎ウィルスマーカー陰性で肝機能正常な 30 症例。脂肪肝、NASH、鉄沈着症例などは除外した。肝細胞造影相の Relative Enhancement（RE）を測定し、身長・体重・除脂肪体重・体表面積・BMI・MR-volumetry による体積値などの各種体型因子と RE の関係を調べた。合わせて、動脈相、中間相（3 分）の RE も測定した。さらに体重・BMI・体脂肪率がほぼ標準の Child-Pugh 分類、A、B、C、各 10 症例においても検討した。

【結果】1. 正常肝症例の肝細胞造影相における RE はそれぞれ 75% ～ 362% で中央値 88% であった。2.RE と各種体格因子との関係は、RE と BMI が負の相関関係で r2=0.62 で最も相関した。体重や BSA に関しても同様の傾向だった。3. 除脂肪体重と RE に相関はなかった。4. 肝硬変の進行に伴い、RE の低下が見られた。

【考察】EOB-MRI における肝細胞造影相の造影効果は、肝機能正常例においても大きなばらつきが見られた。当院の造影剤投与量は体重により決定しているため、レトロスペクティブな検討では RE と除脂肪体重が相関しなかった。しかし、今回の検討において、低体重・低体脂肪率および高体重・低体脂肪率の症例で、造影効果のばらつきが大きかったため、可能であれば体脂肪率を考慮した造影剤の投与方法が望ましいと考える。

O-2-197　Gd-EOB-DTPA の取り込み定量評価法の検討：T1 値と信号値の比較

○小野田　農[1,2]、宮地　利明[2]、西松　和彦[1]、中塚　隆之[1]、福島　弘之[1]、上田　　傑[1]、宇都　辰郎[1]、村上　卓道[3]

[1]近畿大学医学部附属病院　中央放射線部、[2]金沢大学大学院　医学系研究科　保健学専攻、
[3]近畿大学　医学部　放射線医学教室　放射線診断学部門

【目的】同一患者に対して T_1 値と信号値を用いて Enhancement Ratio（ER）を算出し、Gd-EOB-DTPA の肝臓への取り込み定量評価を行い、比較検討する。

【方法】Gd-EOB-DTPA 造影 MRI 検査を行った患者に対して、T_1 値および信号値からそれぞれ ER を求めた。T_1 値は Look-Locker（LL）法より求めて、LL 法は造影前および造影後 1.5、3、8、13，18 分後に撮像した。T_1 値による ER（ER（T_1））は、（（$1/T_1$ 造影後－ $1/T_1$ 造影前）/ $1/T_1$ 造影前）より算出した。信号値は 3D-T_1-weighted GRE シーケンスから求め、造影前および 2，10，20 分後に撮像した。信号値を用いた ER（ER（SI））は （（SI 造影後－ SI 造影前）/ SI 造影前）より求めた。すべてのシーケンスにおいて関心領域 ROI が同一箇所になるように設定し、肝実質のみが入るように肝臓の右葉前区域、右葉後区域、左葉の 3 点に配置した。造影後 1.5、8、18 分の ER（T_1）と 2、10、20 分の ER（SI）の相関係数をそれぞれ単回帰分析によって求めた。

【結果】ER（T_1）と ER（SI）では有意な正の相関がみられたが （$p=3.67 \times 10\text{-}5$，$R2=0.56$）、造影後 1.5 分の ER（$T_1$）と 2 分の ER（SI）は相関が弱く （$p < 0.01$，$R2=0.24$）、また、右葉に比べて左葉の方が相関は弱かった（$p < 0.01$，$R2=0.34$）。

【結論】今回の検討により、肝臓に取り込まれる Gd-EOB-DTPA の濃度範囲では信号値による ER を用いて造影剤の取り込み評価を行うことが可能であることが示唆された。しかしながら、定量的に造影剤の取り込み量を評価するためには、指標となるものが造影剤濃度と直線の関係を示さなければならない。その点を考慮すると Gd-EOB-DTPA の肝臓への取り込み定量評価を行うには T_1 値を用いて評価するのが望ましい。

O-2-198　EOB 造影 MRI にて肝実質と肝細胞癌との定量的コントラストに用いる信号強度の有用性について

○森田　敬裕、熊野　正士、岡田　真広、兵頭　朋子、柳生　行伸、柏木　伸夫、小塚　健倫、
今岡いずみ、石井　一成、足利竜一朗、村上　卓道

近畿大学　医学部　放射線医学講座　放射線診断学部門

【目的】肝実質と肝細胞癌との信号強度（以下：SI）比率による定量的コントラスト診断が正確であるかを T1 値比率による定量的コントラストと比較して検討する。

【対象と方法】HCC と診断された 16 症例 18 結節を対象とした。16 症例は男性 14 人、女性 2 人、年齢 50 ～ 83 歳、平均年齢 68 歳であった。18 結節の診断は生検 3 結節、手術 5 結節、画像所見 10 結節で確定した。装置は Philips 社製の 3T-MRI（Achieva QD release2.63）を使用した。Look-locker sequences を EOB 投与前と投与 18 分に撮影し、T1 値解析ソフト（Philips 社製）を用いて T1 mapping 作成した。T1 mapping から HCC と肝実質に関心領域を設定し T1 値（ms）を測定した。さらに肝実質と肝細胞癌との T1 値比率を計算した。上記と同じ部位での脂肪抑制 3D-GRE-T1 強調像における造影前と造影 20 分後でそれぞれ肝実質と肝細胞癌との SI 比率を計算した。次に、造影前の SI 比率と T1 値比率、造影 20 分後の SI 比率と造影 18 分後の T1 値比率のそれぞれの相関を調べた。

【結果】造影前の SI 比率、T1 値比率はそれぞれ 0.91 ± 0.22、1.36 ± 0.41 であり、造影後の SI 比率、T1 値比率はそれぞれ 0.67 ± 0.17、2.02 ± 0.84 であった。SI 比率と T1 値比率との相関係数は造影前、造影後それぞれ 0.4431（p=0.0026）、0.3009（p=0.0184）であり、相関は弱かった。

【結論】肝実質と肝細胞癌の定量的コントラストに用いる SI 比率と T1 値比率との相関は造影前後で弱かった。SI 比率は肝実質と肝細胞癌との定量的コントラストの指標としては有用でない可能性がある。

O-2-199　Gd-EOB-DTPA 造影 MRI の肝細胞相における肝実質造影効果の評価法に関する検討

○玉田　　勉、檜垣　　篤、神吉　昭彦、佐藤　朋宏、東　　浩樹、山本　　亮、伊東　克能

川崎医科大学　放射線科（画像診断1）

【目的】Gd-EOB-DTPA 造影 MRI の肝細胞相における肝実質の造影効果の程度を評価する簡便な方法を確立すること.

【対象と方法】対象は，Gd-EOB-DTPA 造影 MRI と ICG-R15 試験が 3 か月以内の間隔で施行された連続 75 症例（44 歳～ 85 歳，平均 68 歳）で，この中の 57 症例が慢性肝疾患を有していた．全症例の ICG-R15 は，3.1 ～ 55.1% に分布していた（20.0 ± 13.4%）．GE 社製 Signa Excite 1.5T，phased-array torso coil を使用し，今回検討した肝細胞相は，Gd-EOB-DTPA（0.025mmol/kg）投与 20 分後に呼吸停止下で脂肪抑制併用 3DT1 強調 GRE 法を用いて撮像した．定量的評価として，ROI 計測による肝実質，門脈，腎実質およびファントム内の信号強度（SI）を用いて，liver-to-phantom SI ratio（LPR），liver-to-portal vein SI ratio（LPVR）および liver-to-kidney SI ratio（LKR）を算出し，定性的評価として，liver-to-portal vein contrast（LPVC）および liver-to-kidney contrast（LKC）を 5-point scale（1=hyper; 2=slightly hyper; 3=iso; 4=slightly hypo; 5=hypo）を用いて評価した.

【結果】まず LPVC および LKC は，LPR と各々有意な相関を示し（$\rho = -0.455$, $p < 0.001$; $\rho = -0.559$, $p < 0.001$），その両者は肝実質の造影効果に対する視覚的な指標なることが示唆された．次に、定量的（視覚的）な結果と定性的な結果の比較において，LPVC および LKC はそれぞれ LPVR および LKR と有意な相関を示した（$\rho = -0.660$, $p < 0.001$; $\rho = -0.674$, $p < 0.001$）．さらに LPVC と LKC は ICG-R15 と各々強い相関を示し（$\rho = 0.696$, $p < 0.001$; $\rho = 0.795$, $p < 0.001$），LPVC および LKC は肝機能に対する鋭敏な指標になる可能性が示唆された.

【結論】Gd-EOB-DTPA 造影 MRI の肝細胞相において，視覚的に評価された LPVC および LKC は，肝実質の造影効果ならびに肝機能の客観的な評価に対して簡便で信頼性の高い方法である.

O-2-200　Gd-EOB-DTPA 造影 MRI 検査における肝細胞相画像の向上に関する検討

○熊田　真幸[1]、斎藤　　聡[2]

[1]医療法人財団健貢会　東京クリニック　放射線科、
[2]国家公務員共済組合連合会　虎の門病院　肝臓センター

【目的】Gd-EOB-DTPA（EOB）造影 MRI 検査は各種肝腫瘍性疾患の診断に重要な位置を占め、特に肝細胞癌の診断には肝細胞相は必須である。多くの肝細胞癌は低信号として描出されるが、良好な画像が安定して得られないと 1cm 以下の微小な癌の検出が出来ない可能性がある。そこで、今回我々は肝細胞相の撮像シーケンスパラメータにおいて、特にバンド幅とマトリックスを変更することで肝細胞相の画質改善が図れないか検討したので報告する。

【対象と方法】対象は EOB-MRI 検査を実施した各種肝疾患　30 症例で、内訳は肝細胞癌 4 例（6 結節）、Dysplastic Nodule 1 例（1 結節）、肝血管腫 4 例（6 結節）、A-P shunt5 例（6 結節）、FNH1 例（1 結節）である。各疾患の確定診断は組織診断もしくは 3 か月以上の経過観察を含めた臨床診断とした。使用装置は GE 製 Signa HD（ver.12）。撮像方法は EOB を体重当り 1.0ml/s で静注し、smart prep 併用下にダイナミック MRI 撮像した後、EOB 注入 20 分後以降に、2 種類のバンド幅 1）83.33kHz・2）125.0kHz と 3）マトリックスの低い 3 種類の撮像パラメーターで肝細胞相を撮像し描出能を比較した。撮像シーケンスは脂肪抑制併用 3D Gradient Echo 法（LAVA）、1）、2）、3）でそれぞれ、TR/TE/FA 3.4/1.6/12、3.0/1.4/12、2.9/1.4/12、Matrix Size（FE/PE）256x256、256x256、256x160、FOV 36 × 36cm、PI factor 2.0、スライス厚 4mm（ZIP 使用 2mm）で撮像時間は 21/19/12 秒であった。

【結果】単純撮像、肝細胞相共に広バンド幅で低 S/N となったが、広バンド幅の方が読影上、部位による感度ムラが目立たず、所見描出能について向上した症例がみられた。撮像時間短縮による確実な呼吸停止も可能となり、小病変に検出には安定した良好な画像が得られた。低マトリックス画像では小病変の検出において安定した呼吸停止えられ、検出不能例はみられなかった。

【結語】EOB-MRI 検査肝細胞相は撮像時間短縮やバンド幅の延長が安定した呼吸停止や部位による描出のばらつきが少なくなり、患者検査においては S/N の高さが必ずしも画質の向上にはつながらないと考えられた。

O-2-201　Gd-EOB-DTPA 肝細胞造影相における Parallel Imaging を併用した radial scan の検討

○中井　信彰[1]、五味　達哉[2]、中野　晃枝[1]、服部　尚史[1]、大塚　新也[1]、市村　玲子[1]、岩崎美樹子[2]、
長谷川　誠[2]、村田　　望[2]、長基　雅司[2]、飯塚　有応[2]、甲田　英一[2]

[1]東邦大学医療センター大橋病院　放射線部、[2]東邦大学医療センター大橋病院　放射線科

【目的】肝臓の MRI 撮像において呼吸や拍動よるアーチファクトがしばしばみられ、画像劣化の原因となっている。当院では Gd-EOB-DTPA の肝細胞造影相において 3D GRE である TIGRE（T1 weighted GRadient Echo nature of the sequence）を用いているが、radial scan である RADAR（RADial Acquisition Regime）を用いた spin echo 法（RADAR-SE）の有用性を検討してきた。RADAR-SE は呼吸停止なしでコントラストの良い画像が得られるが、撮像時間の長さやスライスの厚さが欠点とされていた。今回 radial scan に parallel imaging（以下 RAPID）が併用できるようになり、撮像時間の短縮が可能になった。Gd-EOB-DTPA 肝細胞造影相において RADAR-SE に RAPID を併用し、撮像時間を短縮かつスライス厚を薄くした画像の画質とその有用性を検討した。

【使用機器】日立メディコ社製 Echelon Vega 1.5T　使用コイル Rapid body coil

【方法】1.Gd-EOB-DTPA 希釈ファントムを RADAR-SE、Cartesian-SE、RAPID 併用 RADAR-SE、TIGRE で撮像しコントラスト比を測定した。2.1 と同様のシーケンスを用い同意を得られた健常ボランティアの腹部を撮像しアーチファクトの視覚評価をおこなった。3. 臨床例において肝細胞造影相を RAPID 併用 RADAR-SE および TIGRE で撮像し、それぞれの画像の視覚評価（Artifact、Sharpness）と、肝実質と脊柱起立筋との信号比を測定した。

【結果】信号比は TIGRE よりも RADAR-SE、Cartesian-SE のほうが高く、アーチファクトは RAPID 併用 RADAR-SE、TIGRE で少ない結果となった。臨床例において RAPID 併用 RADAR-SE は TIGRE に比べ Artifact、Sharpness が有意に低いが、信号比は有意に高い結果となった。

【結語】RADAR は Spin Echo 法で腹部の撮像ができ、RAPID を併用することでより短時間で撮像可能である。息止め困難な症例では TIGRE よりも良好な画像が得られ、特に有用である。

O-2-202　T2 強調像、拡散強調像、bFFE 画像に対する EOB の影響 –ファントム実験での 1.5T と 3T 装置の比較–（第二報）

○吉川　武[1]、青山　信和[2]、大野　良治[1,2]、諏訪　亨[3]、京谷　勉輔[2]、金田　直樹[1]、神田　知紀[1,4]、高橋　哲[1]、川光　秀昭[2]、杉村　和朗[1]

[1]神戸大学大学院　医学系研究科　内科系講座放射線医学分野、[2]神戸大学病院　放射線部、[3]フィリップスヘルスケア、[4]兵庫県立がんセンター　放射線診断科

【目的】EOB 造影肝 MRI の問題点として肝細胞相までの待ち時間による検査時間の延長が挙げられる。T2 強調像・拡散強調像を EOB 投与後に撮像する方法が普及しているが、T2 強調像、拡散強調像に対する EOB の影響の検討は少ない。また、磁場強度による造影後画像のコントラスト変化の違いも詳細に検討されていない。我々の造影剤ファントムによる検討結果を昨年の初期成績に続き報告する。

【方法】様々な濃度の Gd-EOB-DTPA（50-10000 倍希釈、Primovist, Bayer Healthcare）溶液を封入したボトルファントムを 1.5-T および 3.0-T MR 装置（Achieva, Philips Medical Systems）を用い FSE-T2WI（TE: 80-140msec, TR: 1000-5000）、SE-EPI-DWI（TE: 60/66-120, TR: 1000-5000, b: 0-2000）、bFEE（1.5T：FA90,TR3.6,TE1.8、3T：FA50-90,TE1.4-1.9,TR2.8-4.4）にて撮像し、SNR、ADC 値を測定した。

【結果】T2 強調像では、高濃度域（50-100 倍希釈）で顕著な信号低下、低－中濃度域（500-10000 倍希釈）で造影効果がみられた。3T では低濃度域での造影効果がやや目立った。TR3000ms 以下で EOB 濃度の影響が強かった。TE の影響は軽度であった。拡散強調像では低－中濃度域（500-10000 倍希釈）で造影効果がみられたが、3T の TR4000ms 以上では軽度であった。TR3000ms 以下で EOB 濃度の影響が強く、1.5T で顕著であった。TE および b 値の影響は少なかった。ADC 値は 1.5T、3T ともに高い b 値・長い TE・高濃度域でばらつきがやや目立った。 bFEE では 1.5T・3T ともに中高濃度域（50-1000 倍希釈）で造影効果がみられた。

【結論】1.5T と 3T で EOB 濃度の影響に顕著な差はみられない。T2 強調像・拡散強調像・ADC 値では TR3000ms 以上、TE90ms 以下、b=1000 以下が EOB の影響が少ないと考えられた。bFEE では中～高濃度域で造影効果がみられた。

O-2-203　Time-SLIP 法における血管狭窄性病変の描出能の検討

○伊豆野勇太[1]、肥合　康弘[2]、沖川　隆志[3]、柾山　博幸[3]、太田　雄[3]、川村　傑[3]、田尻　智美[3]、増田　大介[3]、氏原晋太郎[3]、井上　恵[4]、大串　玲加[4]

[1]熊本大学大学院　保健学教育部、[2]熊本大学大学院　生命科学研究部　医療技術科学講座、[3]済生会熊本病院　中央放射線部、[4]熊本大学　医学部　保健学科

【目的】非造影 MRA の Time-SLIP 併用 True SSFP 法は 3D で異なる方向からの撮像が可能である。対象となる人体における血流方向は様々であるため、撮像方向に対する血流方向が異なることによって、血管描出能が異なることが予想される。そこで、今回、Time-SLIP 併用 True SSFP 法による血管狭窄性病変の血管描出能の検討をファントム実験で行った。

【方法】使用装置は東芝社製 EXCELART Vantage 1.5T Power Plus Package で、コイルは QD Head Coil を使用した。T1，T2 値が血液と同一である擬似血液を、既知の狭窄率を持つシリコン製血管狭窄ファントムの模擬血管内に定常流で流して撮像を行った。このとき用いた血管は、狭窄なし、軽度狭窄の 30% 狭窄血管、高度狭窄の 70% 狭窄血管の 3 種類で、流速は 0，10，20，40cm/sec とした。得られた画像から正常血管と狭窄血管における Axial（血流に対し垂直方向）、Coronal（血流に対し平行方向）面の信号強度を測定し、流速や血管部位、狭窄率に対する信号強度変化を検討した。また信号強度から狭窄指標を算出し、実際の狭窄率との違いを検討した。

【結果】まず、狭窄のない血管において、乱流などの影響を受けない血流信号の評価を行った。流速に対する信号強度変化であるが、True SSFP の基本特性を見るために IR パルスを使わずに測定を行った。流速が速い程わずかに信号強度が減少したが、Axial、Coronal の信号強度の変化に違いは見られなかった。血流の流入部から流出部までの、場所による信号強度変化は、TI を 1200msec に固定して撮像すると、Axial では信号の変化は少なかったが、Coronal で撮像すると流速が遅いほど流出部に近い位置で信号強度の低下が大きくなった。狭窄のある血管の狭窄指標の評価では、狭窄率が高く、流速が速いほど実際の狭窄率と比較して過大評価となった。また、狭窄率が高く、流速が速いほど流入部で信号強度が低下した。

【結論】Time-SLIP 併用 True SSFP 法の撮像では、撮像方向と流速の違いにより、信号強度が変化した。信号強度の変化が少ないことが MRA には重要な要素だと考えられるため、血流に対して垂直方向に断層面を設定することが血管描出能の向上につながると考える。

O-2-204　Time-Slip 法による鎖骨下動脈描出の検討

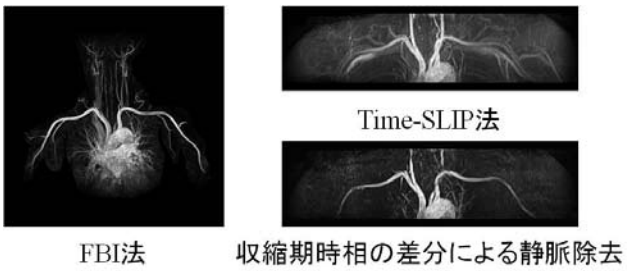
○齊藤　英樹[1]、肥合　康弘[2]、伊豆野勇太[3]、川上　恭一[1]、坂梨　理佐[1]、安田　りの[1]

[1]財団法人杏仁会　江南病院、[2]熊本大学大学院　生命科学研究部、[3]熊本大学大学院　保健学教育部

【目的】現在当院では，非造影での鎖骨下動脈描出には Fresh Blood Imaging（FBI）法を用いている。近年，血液をラベリングし血流状態を画像化する Arterial Spin Labeling（ASL）法の一手法である Time Spatial Labeling Inversion Pulse（Time-SLIP）法を用いた血管描出の報告が多く見られている。今回我々は，Time-SLIP 法を用いて鎖骨下動脈を描出し，FBI 法との比較検討を行ったので報告する。

【方法】(1) 模擬血管ファントムにて FBI 法, Time-SLIP 法 (3D FASE 及び 3D True SSFP) により各々撮像を行い，血管描出能についての評価を行った。なお，Time-SLIP 法では，BBTI 等の撮像パラメータを変えて評価を行った。(2) 本研究の趣旨に同意した健常ボランティアにて FBI 法，Time-SLIP 法にてそれぞれ鎖骨下動脈の撮像を行い，血管描出能の評価を行った。なお Time-SLIP 法では，左心室に Tag パルスを当てラベリングした。また Tag パルスにより，上肢の静脈も一部描出されてしまうため，3D FASE を用いて心電同期により収縮期時相（静脈相）を撮像し，Time-SLIP 法による元画像より差分する等いくつかの方法での静脈除去についても検討した。実験に用いた MR 装置は、東芝社製 EXCELART Vantage 1.5T F2-Editio で QD-Torso Speeder コイルを使用した。

【結果】FBI と比較して Time-SLIP 法は，撮像範囲が限定されるという欠点があるが，三分枝などにおいて高い血管描出能を示した。



O-2-205　3D MRA, T1, T2 を用いた広範囲プラーク画像の検討

○三好　光晴[1]、竹井　直行[1]、増井　孝之[2]、杉村　正義[3]、石井　　恵[3]、鈴木　隆之[3]、椛沢　宏之[1]

[1]GEヘルスケア・ジャパン㈱　研究開発部、[2]聖隷浜松病院　放射線科、[3]聖隷浜松病院　放射線部

【目的】脳梗塞の原因の一つとしてアテローム血栓性脳梗塞が挙げられる。プラークの好発部位は内頚動脈の起始部であると考えられ超音波による診断が多く行われている。しかし、プラークは椎骨動脈を含め大動脈弓部からウィリス環にいたる広範囲で発生すると考えられるため、広範囲の MRA, T1, T2 画像を 3D で撮像する方法を検討した。

【方法】［3D MRA］InFlow Inversion Recovery （IFIR）3DFSE を使用した。IFIR は総頸および内頸動脈全体を Inversion Recovery pulse で反転することで背景信号を抑制し、その面内に流入してくる血流信号を高信号として撮像（In-Flow 効果）する方法である。頸部の静磁場不均一を考慮し、脂肪抑制に STIR を、データ収集には 3DFSE を使用した。［3D T1,T2］血管壁の撮像には variable flip refocus pulse を併用した 3D FSE（Cube）を使用した。コントラストは T1, T2 の 2 種類を使用した。血流信号の抑制には、Velocity encode gradient により血流信号を抑制する Flow-Saturation-Preparation pulse を用いた。脂肪抑制は CHESS を用いた。

［対象］IRB の承認が得られたプロトコルを使用し、被験者からは書面で承諾を得た。装置は Signa HDxt 1.5T および MR750 3T を使用した。

【結果と考察】撮像時間は、IFIR 3:18, 3D T1 3:38, 3D T2 2:48 合計約 10 分間であった。IFIR では総頸動脈全体、頭蓋外の内頚動脈および椎骨動脈を描出できた。3D T1, T2 では、鎖骨下動脈周辺の脂肪抑制不良を除き、広範囲の血管壁を観察できた。臨床例では右内頚動脈起始部に IFIR で狭窄が観察でき、3D T1, T2 では高信号の血管壁を任意の断面で観察することが可能であった。3D MRA,T1,T2, を併用することで、広範囲のプラーク診断ができる可能性が示唆された。

O-2-206　小児川崎病における非造影全身血管撮像の基礎的検討

○麻生　弘哉[2]、今田　直幸[1]、楠　　貴宏[1]、陰山　未央[1]、野中　春輝[1]、石川　優子[1]、市川　勝弘[2]

[1]医療法人あかね会　土谷総合病院　診療技術部　放射線室、
[2]金沢大学大学院　医学系研究科　保健学専攻

［背景・目的］小児川崎病に対する冠動脈撮像では、CT に比べ被ばくのない MRI が第一選択される。また川崎病患者で冠動脈に巨大瘤をもつ患者の数％に腋窩や鼠径の動脈に同様な瘤を発症することがある。今回我々は小児の腋下や鼠径の動脈をスクリーニングするために、小児における非造影全身血管撮像の撮像条件の最適化を試みたので報告する。

［方法］使用 MRI 装置は Philips Intera Achieva1.5T、使用コイルは Sense-Body コイルを用いた。また、流体ファントムとボランティアによる撮像をおこなった。使用シーケンスは Balanced TFE を用い ShotInterval、TFE factor を変化させ信号強度を測定した。また小児の撮像は沈静化で自由呼吸下での撮像であるため、呼吸同期の有無についても検討をおこなった。また、動脈をより強調するために、プリパルスによる検討もおこなった。

［結果］TFE factor を増加すると血管の信号強度が上昇した。また、Shot Interval は shortest で撮像すると実撮像時間は短縮できるが、定常状態移行期を撮像するため Shot Interval の間隔をあける方が、血管とその周囲を確認できるため良い結果となった。また、呼吸同期を併用することにより、アーチファクトを抑制できるため肺尖部の動脈の描出が良くなった。

［考察］今回小児川崎病における、非造影全身血管の描出を試みた。撮像条件の最適化により、短時間で解像度の高い血管の描出が可能となった。小児川崎病のスクリーニングとして、非造影全身血管撮像を行うことで、腋窩や鼠径の動脈瘤の確認が容易に行える。また小児は沈静化で撮像するため、Coronary の撮像に本撮像を加えることにより一回の検査で両方の情報を得ることができる。今後臨床例を重ね、実用できる最適撮像を試みる。

O-2-207　3T 非造影 MRA を用いた透析シャント狭窄描出能の検討

○佐野村隆行[1]、加藤　　勤[2]、宮崎　寛之[2]、宮本　良仁[2]、三谷　悦也[2]、今泉　裕行[3]、吉村真由美[3]、山下　裕市[3]

[1]住友別子病院　放射線診断科、[2]住友別子病院　放射線部、[3]東芝メディカルシステムズ㈱

【目的】透析シャント不全に対する治療の第一選択は血管造影装置（DSA）を用いた経皮的血管形成術（PTA）であるが術前評価法としては一定の見解が得られていない。以前より非造影 MRA の検討も行われているが、血流速度が速く狭窄部位においては乱流があり実用的な画像を得ることが困難であった。今回 3T による高 SNR を利用した thin-slab 3D-TOF-MRA でのシャント狭窄描出能を DSA 画像と比較し検討したので報告する。

【方法】使用装置は東芝社製 3T MRI（Vantage Titan 3T）で撮像パルスシーケンスは TOF3D, TR/TE=30/3.4msec, FA 15deg, Slice thickness 0.75mm, spacial resolution 0.7x0.7mm, 4slab。対象症例は透析シャント不全を認め PTA を施行した 6 症例 8 病変。5 症例で DSA 直前に MRA を撮影し双方の狭窄率を計測した。1 症例では PTA 直後に MRA を撮影し存存狭窄の狭窄率を計測した。狭窄率は TFS-7000 DICOM Viewer（東芝社製）を用いて測定し NASCET 法にて算出した。算出した狭窄率を 30-49%：軽度、50-69%：中等度、70%以上：高度と分類し正診率を求めた。また MRA と DSA における狭窄率の相関度を求めた。

【結果】狭窄程度の評価では 87.5%（7/8）の正診率を認め MRA と DSA での相関度は相関係数 r=0.843445 と比較的高い相関を示した。ただし MRA は DSA と比較して 6 病変で過大評価を示し 2 病変で過小評価を示した。また吻合部では 40%（2/5）の症例で偽狭窄を認めた。

【結論】3T 装置を用いた thin-slab 3D-TOF-MRA は DSA と比較して過大評価を示す傾向にあるものの比較的高い相関度を示し PTA 前検査として有用である可能性があるものと考えられた。

O-2-208　RMC を併用した Time-SLIP 法における腎動脈の描出能検討

○田尻　智美[1]、沖川　隆志[1]、太田　　雄[1]、杤山　博幸[1]、川村　　傑[1]、増田　大介[1]、有村　大喜[1]、
氏原晋太郎[1]、和田　博文[1]、浦田　譲治[1]、宿利　沙代[2]、小坂　昌洋[2]、宮崎美津恵[3]

[1]済生会熊本病院　中央放射線部、[2]東芝メディカルシステムズ㈱　九州支社、
[3]東芝メディカルシステムズ㈱　MRI事業部　MRI開発部

【目的】呼吸同期併用 Time-SLIP 法を用いた腎動脈の描出能の検討は多数報告され、その有用性が認められている。当院でも二次性高血圧の診断などで Time-SLIP 法を用いて腎動脈の描出を行っているが、呼吸の不安定な患者などにおいては腎動脈の描出不良になるケースも稀に経験される。今回は Time-SLIP 法に WHMRCA で用いられる心電同期を併用した Realtime Motion Correction 機能（以下 RMC）を用いて腎動脈描出を検討したので報告する。

【使用機器】東芝製 EXCELART VantageTM XGV Power Plus Package Ver9.51*R240　QD Torso SPEEDER 8ch FFE3D：TR=5 TE=2.5 slice 厚 =3mm MTX=256*256 FOV=300*300mm　BBTI=1200

【方法】1. 本研究内容の主旨を十分に説明し同意を得られた健常ボランティア 5 人（平均年齢 30 歳）の腎動脈を心電同期 RMC を併用し、Delay time を変化させて検討を行った。2. 腎動脈を通常呼吸時、不規則な呼吸時を再現し、呼吸同期と心電同期 RMC を併用しそれぞれ撮像した。RMC は肝臓上縁に配置し、RMC の閾値は 3.75mm に固定して行った。画像は放射線技師 6 名の合議制で評価した。

【結果】1. 心電同期併用 RMC での腎動脈描出は拡張中期が一番安定しており、収縮末期が一番不安定になった。心電同期 RMC は Delay time の設定を拡張中期にあわせた方が描出能が向上すると思われる。2. ボランティア撮像は通常呼吸時は呼吸同期併用の方が優れていたが、不規則な呼吸時は心電同期 RMC 併用の方が腎動脈が描出できた。

【考察】心電同期 RMC は Delay time の設定を拡張中期にあわせた方が描出能が向上する。また、心電同期 RMC 使用することによって、動脈血の入れ替わりで呼吸同期よりも鮮明に描出されることがわかった。呼吸が不安定な患者にも応用でき、非造影腎動脈検査患者の適応範囲が広がると思われる。

O-2-209　3T 腎動脈 Time-SLIP MRA における至適撮像条件の検討

○小林　邦典[1]、宮崎　　功[2]、樽沼かずみ[1]、高橋　正勝[1]、大戸眞喜男[1]、今井　昌康[2]、似鳥　俊明[2]、
淀　　健治[3]、磯野沙智子[3]

[1]杏林大学医学部付属病院　放射線部、[2]杏林大学医学部　放射線医学教室、
[3]東芝メディカルシステムズ株式会社

【目的】腎動脈の非造影 MRA に用いる Time-SLIP 法は、簡便で安定した描出能が得られることから、1.5T においては確立された手法となっている。装置更新により 3T による Time-SLIP 法が可能となったため、至適撮像条件を求めるとともに、1.5T と比較した 3T 装置の優位性について報告する。

【方法】使用装置は Vantage Titan 3T と Excelart Vantage Powered by Atlas 1.5T、受信コイルは Atlas SPEEDER Body と Atlas SPEEDER Spine、撮像シーケンスは 3DTrueSSFP を用い 1.5T では TR/TE=5/2.5msec、3T では TR/TE=4.8/2.4msec とし、撮像分解能は 1.37（補間 0.68）mm, スライス厚 =2mm で共通とした。脂肪抑制法は STIR である。両装置を用い、TI による脂肪の null point の変化、および呼吸間隔と BBTI に伴なう腎実質の信号変化と腎動脈抹消の描出能について、正常ボランティアにて検討した。

【結果】STIR による脂肪信号の null point は 1.5T で 180ms、3T では 250msec となり約 40% の延長が認められた。腎動脈抹消まで描出するのに必要な BBTI は両装置とも 1500msec 以上であった。呼吸間隔が 4000ms の正常ボランティアにておいて腎実質の信号が null point になる BBTI は 1.5T で 1200msec、3T では 1500ms であった。

【結語】腎動脈 Time-SLIP MRA では BBTI による背景信号の変化と血流信号とのバランスが描出能を決定する重要な因子である。1.5T では腎動脈を抹消まで描出するための BBTI は腎実質の信号の null point を超えるため、背景信号の上昇によってコントラストの低下が見られた。一方、3T では腎実質の T1 値の延長によって null point が BBTI と一致するため、背景信号が抑制され、描出能が向上した。

O-2-210　Multi-phase Transmission を用いた 3T 腎動脈 Time-SLIP MRA における描出能評価

○今井　昌康[1]、横山　健一[1]、岩元香保里[1]、似鳥　俊明[1]、宮崎　　功[1]、小林　邦典[1]、磯野沙智子[2]、
淀　　健治[2]、久原　重英[2]

[1]杏林大学　医学部　放射線科、[2]東芝メディカルシステムズ株式会社

【背景】Time-Spatial Labeling Inversion Pulse（Time-SLIP）法は IR パルスを用いた非造影 MR angiography（MRA）の一手法である。選択的に血管を描出することが可能で、非造影腎動脈描出においては 1.5T MRI 装置ではその有用性が確立されている。しかし、3T MRI 装置では臨床的な画像評価に関しては十分な検討がまだなされていない。今回、我々の施設では 2 チャンネル 4 ポートの Multi-phase Transmission を用いた臨床用 3T MRI 装置で Time-SLIP 法による撮像が可能になったため、非造影 MRA として Time-SLIP 法がよく行われる腎動脈を対象に描出能の評価を行った。

【対象と方法】対象は当院で 3T MRI 装置で Time-SLIP 法による腎動脈撮像が行われた症例および健常ボランティアである。健常ボランティアに対しては同意を得たうえで 3T、1.5T MRI 装置双方で撮像を行った。3T MRI 装置は東芝メディカルシステムズ社製 Vantage Titan 3T、受信コイルは Atlas SPEEDER Body および Atlas SPEEDER Spine、データ収集シーケンスは true SSFP、TR/TE = 4.8/2.4 msec、Matrix = 256 × 128、FOV = 35 × 16.5 cm、スライス厚 = 2 mm、1.5T MRI 装置は Excelart Vantage Powered by Atlas 1.5T、データ収集シーケンスは true SSFP、TR/TE = 5.0/2.5 msec、Matrix = 256 × 256、FOV = 35 × 35 cm、スライス厚 = 2 mm。いずれも BBTI = 1500 msec、脂肪抑制は STIR、心電同期は使用せず、呼吸同期を使用して撮像した。評価は視覚評価と CNR を指標にして行った。

【結果】3T、1.5T MRI 装置ともに全例で Time-SLIP 法による腎動脈撮像が可能であった。特に背景腎の抑制効果や腎動脈末梢部の描出が 3T MRI 装置で優れていた。

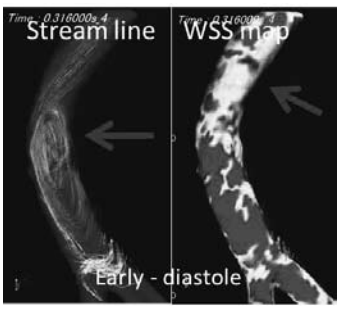
【結論】Multi-phase Transmission を用いた 3T MRI 装置による Time-SLIP 法による腎動脈撮像は、臨床的にも有用であると考えられた。

O-2-211　蛇行が大動脈の血行動態に与える影響

○高橋　　護[1]、竹原　康雄[2]、礒田　治夫[3]、大石　直樹[2]、井出　政徳[2]、竹田　浩康[2]、山下　修平[4]、
若山　哲也[4]、野崎　　敦[4]、Alley Marcus[5]、清水　利恭[6]、小杉　隆司[6]、遠山　典宏[1]、一条　勝利[1]、
阪原　晴海[2]

[1]聖隷三方原病院　放射線科、[2]浜松医科大学　放、[3]名古屋大学　医学部保健学科、[4]GEヘルスケア、
[5]スタンフォード大学　放、[6]アールテック

MRI の 3D cine PC 法（4D Flow）を用いることで、生体内の血流の経時的速度変化が 3 次元で測定可能となった。我々は、腹部大動脈瘤の最も初期において、大動脈の蛇行が血行動態を変化させ動脈瘤や硬化性変化を増悪させるとの仮説を立てた。本研究の目的は、非拡張腹部大動脈において、蛇行の程度による血行動態や血管剪断応力の変化を観察することにより、腹部大動脈瘤の発生の原因やその過程に関して考察することである。症例は AAA や ASO 以外の理由で 4D Flow を含めた MRI を施行された患者 11 名。使用機器は、1.5T Signa TwinSpeed with Excite、撮像シーケンスは、ECG gated resp-compensated 4D-Flow を使用。得られたデータから血行動態解析アプリケーション（flova）を用いて、流線図、流跡線図、粒子追跡図、流脈図と血管壁剪断応力などを算出した。なお、血管壁の同定には、Gd3DMRA のデータを利用した。大動脈蛇行を曲率半径 15cm を境に、蛇行群と非蛇行群に分けて比較した。乱流は、両群ともに 50-100% で認められたが、渦流に関しては、end-systole から early-diasole phase に、蛇行群で、50 - 75% の症例で認められたのに対して、非蛇行群では 0 - 20% のみであった。渦流のすぐ上流あるいは下流で WSS 低下域が高頻度で観察された。腹部大動脈の蛇行は、WSS を低下させる原因となる渦流生じやすくし、動脈硬化や動脈瘤発生の初期因子やその増悪因子となっている可能性が示唆された。



O-2-212　健常腹部大動脈の 3T MR 装置を用いた非造影血行動態評価

○高橋　　護[1]、竹原　康雄[2]、寺田　理希[3]、儀田　治夫[4]、若山　哲也[5]、野崎　　敦[5]、Alley Marcus[6]、
清水　利恭[7]、小杉　隆司[7]、遠山　典宏[1]、一条　勝利[1]、阪原　晴海[2]

[1]聖隷三方原病院　放射線科、[2]浜松医科大学　放、[3]磐田市立総合病院　放、
[4]名古屋大学　医学部保健学科、[5]GEヘルスケア、[6]スタンフォード大学　放、[7]アールテック

3D cine PC 法（4D flow）を用いることで、生体内の血流の経時的速度変化が 3 次元で測定可能で、我々は以前より動脈瘤などの病的状況に到った動脈の血行動態観察を行っている。一方、動脈硬化性病変発生因子やその初期の病態を観察考察するに当たって、多数の健常動脈の情報が必要である。1.5T MRI では、血管壁抽出のためには造影剤の投与が必要で、ボランティアでの study での妨げとなっていた。今回の study の目的は、S/N に優れる 3T MRI を利用することで、造影剤を用いることなく健常成人の腹部大動脈の血行動態の観察や壁剪断応力（: WSS）の測定が可能か評価することである。対象は健常ボランティア 5 名。使用装置は、3.0T Signa HDXt で、8 ch torso coil を使用。撮像シーケンスは、ECG gated respiratory compensated 4D-flow を使用。TR/TE/FA/NEX = 5.7/2.6/15/1, 256x192, 1.2mm th（ZIP2）, 12 phases。血管形状抽出には、全時相を加算した magnitude image を利用した。血行動態解析アプリケーション（flova）を用いて、流線図と血管壁剪断応力などを算出した。撮影された全症例で、良好な 4D flow image が得られ、血管壁の抽出も可能であった。健常腹部大動脈の流速は比較的速く、収縮期には層流をなしていたが、拡張末期では、乱流も認められた。WSS は、全時相を通じ空間的に比較的均一であり、最大 WSS は 3.24+/-0.37（Pa）と高い値であった。

O-2-213　0.4T オープン MRI における ASL を用いた非造影 MRA シーケンス（腎動脈、門脈）の検討

○酒井　健也[1]、菱田　正方[2]、中西　健二[2]、上田　泰声[2]、熊井　秀樹[2]、伊藤多恵子[1]

[1]㈱日立メディコ　アプリケーション部、[2]㈱日立メディコ　MRIシステム本部

【背景・目的】
VASC-ASL（Veins and Arteries Sans Contrast-Arterial Spin Labeling）は、IR パルスによってラベリングした血液を描出する非造影 MRA アプリケーションである。現在、1.5T MRI に適用されており、腎動脈、門脈の狭窄の同定や血流動態の把握に有用性があるとの報告がある。0.4T オープン MRI においても同様に有用性があると考えられるが、適用するためには、背景信号を抑制するための安定した脂肪抑制、血管描出能に関わる TI 値の最適化が必要となる。また呼吸同期併用のため、呼吸数が少ない被験者での検査時に撮像時間が延長することがあり、可能な限りの撮像時間短縮が必要となる。今回、VASC-ASL を 0.4T オープン MRI に適用することを目的に、至適撮像条件の検討を行ったので報告する。
【方法】
使用装置は(株)日立メディコ社製 0.4T 永久磁石方式オープン MRI 装置 APERTO Lucent を用い、研究の目的・意義を説明し、文書による同意を得た健常ボランティアにおいて画像を取得した。
1. CHESS 法、STIR 法の 2 種類の脂肪抑制法を用いて撮像し、背景信号の抑制を視覚評価した。
2. TI を腎動脈では 800-1200ms、門脈では 900-1300ms の範囲で変更して撮像し、血管描出能を視覚評価した。
3. 位相エンコードとスライスエンコード面（ky-kz 面）の円形領域のみをデータ収集することにより撮像時間を短縮することが可能である、円形計測機能を併用して撮像し、血管描出能を視覚評価した。
【結果】
1. STIR 法を用いることで、CHESS 法と比べて、背景信号がより抑制され、脂肪抑制ムラのない安定した画像が取得できた。
2. 複数の被験者において、TI は腎動脈では 950ms、門脈では 1100ms の値で血管描出能が良い結果となった。
3. 円形計測機能を併用することで、血管描出能はほぼ変わらずに約 20％の撮像時間が短縮された。
【結論】
至適撮像条件の検討を行った結果、0.4T オープン MRI においても、ASL を用いた非造影 MRA シーケンスにより、腎動脈、門脈の画像取得が可能となった。

O-2-214　腹部大動脈瘤ステント内挿術における非造影 MRI 画像を用いたプランニング

五島　　聡、〇川田　紘資、近藤　浩史、渡邊　春夫、兼松　雅之

岐阜大学　医学部附属病院　放射線科

【目的】腹部大動脈瘤に対するステント内挿術において、非造影 MRI 画像によるプランニングが造影 CT に代替可能か検討する。

【方法】腹部大動脈瘤に対してステント内挿術が施行された 13 例（男性 12 人、女性 1 人、年齢 65-83 歳、平均 75.8 歳）を対象とした。ステント内挿術プランニング画像として撮像した造影 CT（64-MDCT, 横断像 , 冠状断、矢状断像 , slice thickness: 1-3mm）および非造影 MRI（3T-MRI, 2D single shot TFE, 横断像、冠状断像、矢状断像 , TR/TE: 2.8/1.4, FA: 80, slice thickness: 6/-2）各々の画像にてデバイス選択に必要な解剖学的部位のサイズ、角度を計測し、両者を比較した。

【成績】大動脈中枢ネック長、ネック径、腎動脈下 15mm でのネック径、動脈瘤最大径、低位腎動脈 - 大動脈分岐部長、左右総腸骨動脈径、左右外腸骨動脈径、低位腎動脈 - 左右内腸骨動脈分岐部長における造影 CT と非造影 MRI での計測値には有意差は認めず（P ＞ .99）、相関係数 0.94-1.00 と高い相関が得られた。造影 CT および非造影 MRI での計測値により、デバイス選択が異なる症例はなかった。

【結論】非造影 MRI 画像は腹部大動脈ステント内挿術のプランニング画像として十分な情報を提供することが可能で、造影 CT に代替可能と思われる。

O-2-215　FSE 法を用いた非造影 MRA における画質安定化と撮像時間短縮の検討

〇吉澤　延之、板垣　博幸、後藤　智宏

株式会社　日立メディコ　MRIシステム本部

【背景と目的】下肢非造影 MRA では、心電同期 FSE 法を用いて収縮期と拡張期の 2 時相で撮像し、前記 2 時相の画像の差分により動脈を描出する方法が代表的である。同法では、心拍数や血流速度などの生理的要因に対応して撮像条件を変更する必要があるため、条件変更に対する画質の安定化が重要である。また、マルチステーション撮像が一般的であり、撮像時間の短縮が課題となる。今回、k 空間走査方法の検討により、画質の安定化、撮像時間の短縮を試みた。

【方法】装置は 1.5T MRI（日立メディコ）を用いた。対象はファントムと、研究の目的・意義を説明し、文書による同意を得た健常ボランティアとした。FSE 法を用いた非造影 MRA は、T2 強調画像を取得するため、k 空間走査が高域→低域→高域となる。このため、撮像条件を変更した場合、k 空間の中域から高域に信号強度の段差が発生し、リンギングアーチファクトの原因となる。これを防止するため、撮像条件に依存せずに k 空間上で信号強度のギャップを小さくすることができる primeFSE 法を適用し、一心拍当たりの取得エコー数、エコー間隔、実効 TE の変更に対する画質の安定性を評価した。更に、ky-kz 空間を円形にデータ収集する方法（ky-kz 円形計測）に primeFSE 法を応用し、撮像時間の短縮について検討した。主な撮像条件は、FOV=350mm、TR=3R-R、TE=78.4ms、E.Factor=23 ～ 45、Matrix=256 × 192 である。撮像部位は、骨盤領域、膝上領域、膝下領域を対象とし、3 ステーションで撮像した。

【結果】ファントム、ボランティアの撮像結果から、primeFSE 法は前記撮像条件の変更に対してリンギングアーチファクトを防止でき、画質が安定化した。また、ky-kz 円形計測では、矩形計測よりも約 20% 撮像時間を短縮し、さらにコントラストを維持したまま SN 比が約 30% 向上した。

O-2-216　Ingenia3.0T を用いた balanced sequence の検討

○本田　真俊[1,2]、小原　　真[1]、武村　　濃[1]、諏訪　　亨[1]、勝又　康友[1]、松本　光代[1]、福間由紀子[1]、
飯沼　賢事[1]、宮地　利明[2]

[1]フィリップスエレクトロニクスジャパン、[2]金沢大学大学院保健学専攻

【目的】従来の 3TMRI 装置では balanced sequence を用いると、様々な制限により TR の延長や flip angle を深く設定する事が出来ないため、血液や水等を高信号で描出する事が困難であった。また、脂肪抑制不良等もあり、全体的にコントラストがつきにくかった。今回、Philips 社製 Ingenia3.0T は、従来機種よりも磁場均一性が向上しているため、この利点がどの程度撮影に反映するのか検討したので報告をする。
【使用装置】Philips 社 Achiva3.0T、Ingenia3.0T、Achiva1.5T、自作ファントム（油、Gd 希釈溶液 0.5mM、精製水を封入したボトルファントムを均一物質で固めたもの）
【方法】各装置にて、自作ファントムが磁場中心からどの程度離れると信号変化するかを測定した。また、同意を得られたボランティアにおいて、描出能の検討をした。
【結果】3.0T 装置での比較においては、Ingenia は Achiva と比較して CNR および SNR が高く、脂肪抑制効果も安定していた。また、ボランティア撮影においてはバンディングアーチファクトも減少しており、画質が顕著に改善していた。同様に、1.5T 装置と比較しても同等に描出されていた。
【結論】脂肪抑制効果が安定し、flip angle を 90 度まで設定してもコントラストの低下やアーチファクトの出現が少なく、また信号の均一性も向上していることから、磁場の均一性や RF の均一性が高くなっている事が示唆された。よって、従来 3.0T 装置では避けてきた balanced sequence を、今後様々な領域においても積極的に用いて検査を行う事が可能であると考えられる。

O-2-217　第1報　下肢 FBI 検査における delay time 決定用ソフトウエア “Auto ECG” の使用経験

○山本　晃義[1]、的場　博輝[1]、原岡健太郎[1]、長島利一郎[1]、中村　克己[1]、宮崎美津恵[2]、麻生　朝香[3]

[1]社会医療法人　共愛会　画像診断センター、[2]東芝メディカルリサーチ・アメリカ社、
[3]東芝メディカルシステムズ株式会社

【背景】われわれは、下肢 FBI 検査に関する問題点を本学会（第 37 回）で、その解決策を考案したが、未解決の問題がいくつか残っていた。1）被検者の動きにより背景信号が抑制不良となる。2）2 時相撮像する必要があるため、オペレータにより全検査時間が長くなることがある。3）ECG-prep 撮像において、オペレータの経験や知識の差により選択時相が異なり、画質が安定しないことがある。特に 1）については、オペレータの工夫次第で解決し得る。2)、3）については、ソフトウエアそのものの改良による問題解決が望ましく、オペレータに依存しない安定した画質が提供できるソフトウエアの開発が望まれていた。このような背景の中、東芝社は、検査時の心電図データを読み込み最適時相を決定することができる新しいソフトウエア、Auto ECG（W.I.P.）を開発した。今回われわれは、この Auto ECG を使う機会を得た。
【目的】Auto ECG の操作性と運用方法について考察すること。
【方法】撮像対象は、今回の研究内容を十分説明し、同意を得た健常ボランティア 4 名の下肢動脈血管である。オペレータの MRI 検査経験年数は、約 2 年である。ECG-prep を用いて撮像する方法（従来法）と Auto ECG を用いる方法で FBI 検査を行い、検査時間や操作性に関する比較実験を行った。
【結果】Auto ECG での操作は、心電図の読み込みと最適化された delay time を確認後、撮影を開始するだけで FBI 検査を行うことができた。一人当たりの下肢血管全域の検査時間は、従来法では平均 23 分 47 秒、Auto ECG では平均 17 分 30 秒であった。
【結論】Auto ECG を用いることで、オペレータの知識や経験に依存することなく、検査を行うことができ、検査時間の短縮も期待できると考えられる。画質の安定性と撮像時間に関する基礎的な検討については、第 2 報において報告する。

O-2-218　第 2 報　下肢 FBI 撮影時の至適 delay time の決定における “Auto-ECG” の有用性

○的場　博輝[1]、山本　晃義[1]、原岡健太郎[1]、長島利一郎[1]、中村　克己[1]、宮崎美津恵[2]、麻生　朝香[3]

[1]社会医療法人　共愛会　画像診断センター、[2]東芝メディカルリサーチ・アメリカ社、
[3]東芝メディカルシステムズ株式会社

【目的】FBI の撮像時の拡張期と収縮期の delay time は、通常は ECG-prep の画像から術者が視覚的に決定する。しかし作業は煩雑であり、術者の慣れや技量による所が大きい。今回我々は、心電図を読み込んで自動的に最適 delay time を決定できる Auto-ECG プログラムを使用する機会を得たので、検査時間および血管の描出について検討を行った。

【方法】使用した装置は、東芝社製 1.5T MRI 装置 EXCELART VantageTM XGV PPP powered by Atlas、使用コイルは Atlas SPEEDER スパインおよび Atlas SPEEDER ボディーである。今回の研究内容を十分説明し、同意を得た健常ボランティア 2 名の下肢動脈を対象とし、FBI の撮像経験の異なる（1 ヶ月～ 7 年）診療放射線技師 10 名が、ECG-prep および Auto-ECG のそれぞれで delay time を決定し、FBI の撮像を行った。検討項目は、(1) Auto-ECG、ECG-prep それぞれでの delay time の決定に要する時間の比較。(2) 下腿動脈の描出能に関する視覚的評価。(3) 左右の膝窩動脈、前脛骨動脈、腓骨動脈、後脛骨動脈、の信号や筋肉に対する CNR の比較。

【結果】(1) delay time の設定に要する時間は ECG-prep では、2 分 40 秒～ 4 分 58 秒、平均 3 分 57 秒で、経験年数が少ない術者の方が、時間がかかっていた。Auto-ECG では、心電同期の読み込みに 7 ～ 12 秒、平均 9.7 秒で経験年数に差はなかった。(2) Auto-ECG と ECG-prep の血管の描出能はほぼ同等であったが、経験の少ない術者の場合には Auto-ECG の方が、血管の描出能が良い例があった。(3) 下腿動脈の FBI 画像の CNR は Auto-ECG の方が、経験年数に関係なく、全体的に平均 5% 高くなった。

【結論】Auto-ECG を用いることで delay time の決定が簡便となり、大幅に検査時間を短縮することが可能であった。特別な技術や知識を要することなく施行が可能であり、術者の経験に関わらず良好な FBI 画像が得られると考えられた。

O-2-219　spine coil と心電同期 EPI を併用した 2D-TOF 下肢 MRA

○山下　浩一、瀧本　宗徳、和久山英治、堤　　強

医療法人三星会　大倉山記念病院　放射線科

【背景・目的】当院では通常ガントリー内臓 Whole body coil を用いた心電図同期 2D TOF を用いて非造影下肢動脈撮影を行っているが、下肢末梢動脈の血流信号は低く、とくに膝窩動脈より末梢の動脈が描出不良になる事がある。また、撮影範囲が広いため長時間の撮影となり患者様の負担も大きい。そこで今回、Spine Coil に EPI-TOF を用いることで描出能の改善と撮影時間の短縮をすることができたので報告する。

【方法】使用装置　Philips 社製 Intera Achiva 1.5T　受信コイルは spine coil。本検討に対して十分な説明を受け同意の得られた健常ボランティアに対して膝窩動脈より遠位の血管を撮影し、各撮像パラメータを変化させ血管描出を視覚的に比較評価した。

【結果・結語】視覚的評価において phased array coil である spine coil を用いることで末梢血管の描出能は向上した。また EPI を用いることで比較的短い時間での撮影が可能であった。本法は FBI 法に代表される心周期 2 時相の差分による撮影法などが使用できない装置でも撮影可能である心電図同期 EPI-2DTOF を利用した簡便な撮影法であり、下肢動脈のスクリーニング検査として有用であると示唆された。

O-2-220　脂肪抑制効果を向上させた STIR 型 NATIVE TrueFisp 法による末梢動脈描出の検討

○鈴木　宏明[1]、北川　　久[2]、斉藤　　亮[3]、岸　　孝幸[1]、松尾　浩一[1]、佐久間　亨[4]、福田　国彦[4]

[1]東京慈恵会医科大学附属病院　放射線部、[2]東京慈恵会医科大学第三病院　放射線部、
[3]東京慈恵会医科大学柏病院　放射線部、[4]東京慈恵会医科大学附属病院　画像診断部

【目的】これまで当院において非造影による末梢動脈描出は流入効果を利用する TOF 法や収縮期と拡張期の信号強度差を利用する心電同期併用 NATIVE － HASTE 法を用いて撮像していたが、患者の状態によってたびたび描出不良を経験することがある。そこで今回、血液を IR パルスでラベリング化し目的血管を描出する NATIVE TrueFisp 法が搭載された。しかし、末梢部分においては磁場の不均一性から脂肪抑制効果（Chess 法を利用）の不良で描出困難な場合を経験している。そこでラベリング用の IR パルスを STIR 型に変形させて脂肪抑制効果を向上させた NATIVE TrueFisp 法を考案した。今回、脂肪抑制効果を向上させた STIR 型 NATIVE TrueFisp 法を可能にすべくパラメータの最適化および臨床応用を試みたので報告する。
【使用装置】MAGNETOM Avanto 1.5T（B17)、 head matrix coil
【方法】当院倫理委員会にて承認を得られた健常ボランティアに対し基本撮像条件にて STIR 型 NATIVE TrueFisp 法の血管および背景コントラストのファクターとなる主要パラメータを変化させた。検討項目として shot per slice（以下、SPS)、TAG（selective Inversion Pulse）の 1stTI 、2ndTI を変化させて血液の信号強度、脂肪の信号強度、筋肉の信号強度、コントラスト比、視覚評価にて比較検討した。
【結果・考察】SPS を上げると blur が減少し画像描出は向上するが撮像時間が延長するため 2 が適していた。TAG の 1stTI は 1000ms ～ 1500ms 程度(個人差による)が適切であった。2ndTI は 100ms 程度が適切であった。今回、STIR 型 NATIVE TrueFisp 法による非造影末梢動脈の描出を検討したが、従来法より脂肪抑制効果に優れ、最適な TI 値を設定することで安定して描出できる事を確認した。今後は他の撮像部位にも応用していきたい。

O-2-221　アデノシン負荷タギング MRI による虚血心筋の壁運動評価

○城戸　倫之[1]、長尾　充展[2]、川口　直人[1]、起塚　香子[1]、城戸　輝仁[1]、倉田　　聖[1]、宮川　正男[1]、
望月　輝一[1]

[1]愛媛大学医学部付属病院　放射線科、
[2]九州大学大学院医学研究院　分子イメージング診断学講座　放射線科

目的：アデノシン負荷時の虚血心筋の壁運動異常をタギング MRI で評価する。
方法：虚血性心筋症が疑われた 6 人に対してアデノシン負荷による心筋タギング・心筋パーフュージョン、遅延造影 MRI を施行した。負荷と安静時の左室短軸タギングイメージより心筋セグメント毎の circumferential strain（C-strain）を算出し、壁運動の指標とした。虚血の有無は負荷心筋パーフュージョン、心筋梗塞の有無は遅延造影から判定した。
結果：負荷パーフュージョンにより 3 人に虚血を指摘し、そのうちの 1 人に梗塞を認めた。その他の 3 人には、虚血・梗塞を認めなかった。虚血領域ではアデノシン負荷時の C-strain の低下、安静時の正常化を認めた。梗塞領域では、負荷・安静時ともに C-strain は低下した。虚血のある患者では、非虚血領域の負荷時 C-strain の増大を認めた。虚血のない患者では、負荷時に安静時に比して C-strain は増大した。
結論：タギング MRI の負荷と安静時 C-strain のパターンから、虚血心筋の壁運動異常を明らかにできる可能性がある。

O-2-222　MRI による心不全拡張機能評価

○長尾　充展[1]、米澤　政人[2]、畠中　正光[2]、松尾　芳雄[2]、神谷　武志[2]、山崎　誘三[2]、樋口　　江[2]

[1]九州大学医学研究院　分子イメージング診断学講座、[2]九州大学病院　臨床放射線科

目的）心不全には収縮機能（左室駆出率 : LVEF）が保たれ、拡張機能が障害される拡張期心不全があり、拡張機能は心不全の予後を推測する独立因子と言われている。一般に拡張機能は、経胸壁心エコー（transthoracic echocardiography; TTE）で評価される。今回、心不全拡張機能評価における MRI の有用性を検討した。

方法）非虚血性心不全 22 症例に 3T よる心臓 MRI と TTE を施行した。シネ MRI から算出した LVEF を左室収縮機能障害、TTE による僧帽弁口血流速波形（transmitral flow: TMF）を拡張機能障害の基準とした。心臓 MRI では、左室心筋重量 (g) と遅延造影を評価し、拡張・収縮機能障害との関連を検討した。

結果）拡張不全は 9 人、収縮不全（EF40% 未満）は 10 人、両方は 5 人に認められた。拡張不全有群の心筋重量は、無群に比べ有意に重かった（218g vs. 129g）。収縮不全有無の 2 群間で差は認めなかった（ 181g vs. 162g ）。心筋遅延造影域は、拡張不全有の 89% (8/9) 無の 38% (5/13)、収縮不全有の 50% (5/10) 無の 67% (8/12) に認められた。

結論）拡張不全有の心不全で心筋重量は重く、遅延造影域を高頻度に認めた。一方、収縮不全とこれらに関連は認めなかった。心臓 MRI による心筋重量と遅延造影の有無は心不全拡張機能を評価する上で客観的で有用な指標となりうる。

O-2-223　急性心筋梗塞に伴う心破裂の MRI 所見、剖検症例を用いた検討

○黒岩　靖淳[1,2]、山下　　篤[2]、西平　賢作[3]、柴田　剛徳[3]、松浦祐之介[2]、前田　昌二[1]、浅田祐士郎[2]

[1]古賀総合病院　放射線技術部、[2]宮崎大学医学部病理学講座構造機能病態学分野、
[3]宮崎市郡医師会病院　循環器内科

【目的】MRI は、解剖学的情報、機能情報、梗塞の評価など心疾患の総合的な評価手段として重要な役割を果たしつつある。急性心筋梗塞において T2 強調画像（T2W）の高信号が報告されているが、その合併症である心破裂の MRI 画像所見は明確ではない。剖検症例の心臓を用いて、心破裂の画像所見と組織変化を対比した。

【症例】高血圧および喫煙歴のある 70 歳代女性。急性心筋梗塞発症 4 時間後に死亡し家族の承諾後解剖が行われた。ホルマリン固定後に心臓の in vitro MRI 撮像を行った。T2 強調画像および T1 強調画像 （T1W）は、1.5T MRI 装置（Signa HDxt, GE）を用いて撮像し、病理組織所見と対比した。

【結果】症例は左冠状動脈前下降枝の血栓性閉塞による心筋梗塞であった。前壁中隔の梗塞部は皮薄化し心破裂に伴う心嚢血腫を認めた。MRI は心肥大と前壁中隔の皮薄化、破裂および心外膜の広範囲な出血を描出し、肉眼と同様の所見であった。表 1 に心筋破裂部とその周囲心筋ならびに心外膜における MRI 所見、肉眼所見、組織所見を示す。破裂部心筋の MRI 所見は不均一で、T1W で高および等信号、T2W で低および等信号を呈し、組織学的に心筋壊死、浮腫、出血が混在していた。破裂部周囲心筋は、T1W で等信号、T2W で高信号を呈し、組織学的に浮腫を認めた。心外膜側の出血部は、T1W で高信号、T2W で低信号を呈した。

【結論】破裂部心筋における出血は、心臓 MRI における信号強度に影響を与えることが示唆された。

表1　心筋破裂部、その周囲心筋ならびに心外膜における MRI 所見、肉眼所見、組織所見

	T1 強調画像	T2 強調画像	肉眼所見	組織所見
心筋破裂部	高信号、等信号	低信号、等信号	皮薄化、出血	壊死、浮腫、出血
破裂部周囲心筋	等信号	高信号	変化なし	浮腫
心外膜	高信号	低信号	出血	出血

O-2-224　遅延造影 MRI による心サルコイドーシスの評価：心筋内腔信号強度比(M/L)を用いた検討

○森田　佳明[1]、山田　直明[1]、橋村　宏美[1]、神崎　　歩[1]、森田奈緒美[1]、木曽　啓祐[1]、福島　和人[1]、
福田　哲也[1]、東　　将浩[1]、内藤　博昭[1]、伊勢　孝之[2]、野口　輝夫[2]

[1]国立循環器病研究センター　放射線部、[2]国立循環器病研究センター　心臓血管内科

【目的】心サルコイドーシスの病変検出に遅延造影 MRI が有用であることが知られているが、心機能や予後、ステロイド治療に対する効果との関連についての検討は少ない。また遅延造影と炎症活動性との関連も明らかになっていない。今回、遅延造影の定量的評価として心筋内腔信号強度比（M/L:myocardium to lumen ratio）を用いて、これらに関して検討した。

【方法】対象はサルコイドーシスと診断され、心臓 MRI を施行された 26 例。撮影装置は Siemens MAGNETOM Sonata（1.5T）で、遅延造影は GD-DTPA 0.15mmol/kg 投与後、2,5,10,20 分後に IR-True FISP にて撮影（TI=300msec 固定）。今回は早期相として 2 分後、後期相として 10 分後のデータを用いた。短軸 7 断面にて、前壁・中隔・下壁・側壁の M/L（心筋と近傍の内腔との比）をそれぞれ計算した。M/L に関して、心機能（LVEF,LVEDVI,LVESVI）・血液検査（BNP,ACE,Lysozyme）・心事故発生（VT/Vf, 心不全入院，心臓関連死：計 9 例）との関連を検討した。22 例でステロイドが導入され、治療前後の心エコーにおける LVEF の変化（Δ EF）との関連も検討した。また、ステロイド治療後の経過観察 MRI が施行された 8 例において、治療前後の M/L を比較した。

【結果】平均 M/L は 2 分後 0.54、10 分後 0.65（以前の検討で正常心筋は 2 分後 0.34, 10 分後 0.33）。10 分後の M/L は、LVEDVI,LVESVI,BNP と正の相関（それぞれ r=0.49,p=0.04/r=0.42,p=0.03/r=0.69,p=0.0001）を認め、LVEF およびステロイド治療前後のΔ EF との間に負の相関（r=-0.50,p=0.01/r=-0.55,p=0.01）を認めた。また、10 分後の M/L は心事故（+）群が心事故（-）群よりも有意に高値であった（0.75v.s.0.60,p=0.004）。これに対し、2 分後の M/L は、ACE, Lysozyme と弱い相関がみられた（それぞれ r=0.32/r=0.4）。ステロイド治療前後で、10 分後の M/L は変化なかったが（0.71 → 0.69, p=0.46）、2 分後の M/L は治療後に低下する傾向にあった（0.53 → 0.47,p=0.055）。

【結論】10 分後の遅延造影は心機能や予後に関連しており、ステロイド治療による心機能改善の予測にも有用と思われた（10 分後の遅延造影の程度が強いほど改善に乏しい）。また、2 分後の遅延造影が炎症活動性の指標となる可能性がある。

O-2-225　冠動脈疾患患者の予後評価におけるホールハート冠動脈 MRA の有用性

○石田　正樹[1]、Yoon Yeonyee[1]、北川　覚也[1]、加藤　真吾[1]、永田　幹紀[1]、中嶋　　寛[2]、佐久間　肇[1]

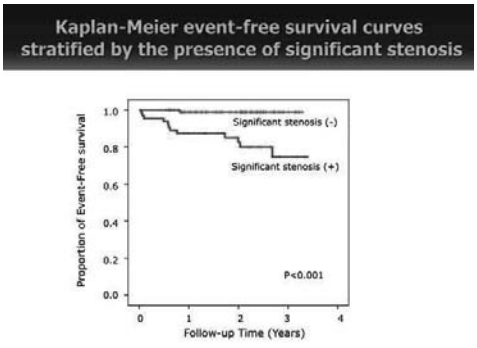
[1]三重大学医学部附属病院　放射線診断科、[2]三重大学医学部附属病院　循環器内科

【背景】近年、冠動脈 CTA での有意冠動脈狭窄の有無は心事象の予測に有用であると報告されている。しかし、ホールハート冠動脈 MRA（CMRA）の冠動脈疾患患者の予後評価における意義を検討した研究は現在のところ知られていない。

【目的】冠動脈病変が疑われる患者で、有害心事故が CMRA にて予測可能かどうか検討した。

【方法】冠動脈病変が疑われた患者 207 名（68 ± 10 歳、男性 62%）を対象に、1.5TMR 装置、32ch コイルを用い、非造影、自由呼吸下で CMRA を撮影した。有意狭窄（> 50%）の有無を sliding thin slab MIP 画像を用いて視覚的に判断した。

【結果】有意狭窄は 207 名中 84 名（41%）で認められた。追跡期間（中央値 25 ヶ月）中、有害心事故は、有意狭窄（+）の患者 84 名中 10 名（11.9%）、同（-）の患者 123 名中 1 名（0.8%）で認め、年間事象率はそれぞれ 6.3%、0.3% であった。Kaplan-Meier 曲線で、有意狭窄（+）の患者群では、同（-）の患者群と比べ、無事故生存率は有意に低かった（p < 0.001）。年齢、性別、高血圧、糖尿病、高脂血症、喫煙、家族歴、肥満を調整した多変量解析で、冠動脈有意狭窄が独立した有意な有害心事故の予測因子であった（ハザード比 17.664、p=0.006）。



【結論】CMRA は、冠動脈病変が疑われる患者において、造影剤を用いずに心事象発生のリスクを予測することができる。

O-2-226　MRI による、TOF 術後長期生存症例に対する肺動脈血流評価

○濱田　星紀[1]、井手　春樹[2]、永吉　　誠[3]、上田美奈子[4]、上野　高義[2]、富山　憲幸[5]

[1]仁泉会 MI クリニック　放射線科、[2]大阪大学大学院　医学系研究科　心臓血管外科、
[3]大阪大学医学部附属病院　放射線部、[4]大阪大学医学部附属病院　医療技術部、
[5]大阪大学大学院　医学系研究科　放射線科

背景：チアノーゼ心疾患であるファロー四徴（TOF）に対する肺動脈再建手術法は確立されているが、肺動脈弁閉鎖不全は必発と言われている。故に術後の肺動脈弁狭窄・逆流評価は長期生存管理には必須である。経胸壁心エコー図が標準評価法であるが、死角のない MRI を用いた TOF 術後の肺動脈血流評価を試みる。
方法：対象は、2010 年 8 月から 2011 年 3 月までに術後評価の一環として、心臓 MRI を施行した完全修復術後平均 26 年の 22 例の TOF 症例（男女比：11/11、平均年齢 37 歳）である。肺動脈弁評価は、使用機器は 1.5T 装置、phase contrast Map imaging を用い、肺動脈弁レベルを決定後、弁口直上で最高流速、ならびに肺動脈血流量を測定した。最高流速は、経胸壁心エコー図ドップラー法による肺動脈血流評価と比較した。逆流に関しては、カラードップラー法の 4 段階視覚的評価と、逆流量との相関を評価した。心エコー図は、心臓 MRI と 1 ヶ月以内に施行された。
結果：心エコー図で評価した、最高流速（range:0.71 ～ 4.4m/sec）と MRI で評価した肺動脈血流最高流速（range:0.9 ～ 3.5m/sec）は、r=0.89 の良好な相関を認めた。Bland-Altman 解析にて、両解析法間の誤差は臨床的には問題なかった。逆流に関しては、カラードップラー法は定性的評価であるが、MRI での逆流量（0 ～ 90ml/beat）と r=0.8 の相関を認めた。
結論：TOF 術後における、肺動脈弁閉鎖不全の評価に関して、心エコー図を用いた定量評価は困難である。死角のない MRI を用いれば、肺動脈血流評価が心エコー図同様可能で、再建肺動脈弁の狭窄、および逆流の定量的評価も可能となり、術後管理に有用である。

O-2-227　3D-Linear Radial trajectory を用いた WHC-MRA の試み

○吉田　学誉[1]、加藤　佳子[1]、古河　勇樹[1]、渡辺　直樹[1]、土屋　宏彰[1]、加藤夕紀夫[1]、野崎　みほ[3]、
河内　伸夫[2]、勝又　康友[4]

[1]財団法人　自警会　東京警察病院、[2]同院　放射線部、[3]同院　循環器センター、
[4]Philips Electronics Japan

【背景】従来 Whole Heart Coronary MRA（以下 WHC-MRA）を撮像する方法として 1.5T では B-TFE などの Steady state sequence が用いられている。しかし 3.0T においては磁化率の影響で画質が不安定になることにより 3D-TFE 系のシーケンスを使用している。この 3D-TFE 法の k-Space trajectory はさまざまで、それぞれが長所・短所を持ち合わせている。Linear Radial trajectory を用いた THRIVE（以下 Liner-THRIVE）は e-THRIVE 同様にボケの影響を低減し、Radial を使用していることから高信号に画像を得ることが可能である。
【目的】心電図同期下において Liner-THRIVE が WHC-MRA に有用であるかを検討するため e-THRIVE、THRIVE と比較検討したので報告する。
【方法】使用装置は、Philips 社製 3.0T Achieva X-Series R2.6 で SENSE-Head coil を使用し、検討項目は e-THRIVE（Half Scan 有無）、THRIVE、LINER-THRIVE で各ファントム（血液および Gd 希釈ファントム）を撮像した。シーケンスは TFE-Factor（以下 TFEF）、Crusher Gradient の有無、HR を変化させたときの画質の影響・信号強度を比較検討した。また本検討に同意を得られた数名のボランティアに対し、ランダムに e-THRIVE、THRIVE を撮像し画質を比較した。
【結果考察】Liner-THRIVE は Radial に Data を埋め k=0 を密に充填することと、心電図同期併用で Shot interval により T1/T2 の残存磁化が無くなり信号強度上昇がおきたと思われる。また SNR の低下（Signal Intensity と比較）においては Truncation や Blur の影響を平均化する事で SD が上昇し SNR 低下に繋がったと考える。各ファントムでの信号変化は異なる各 T1 値・T2 値が異なり回復が影響する移行期 Data が Linear ordering でも若干影響するためと考える。HR・TFE factor の影響は、他の撮像方法同様に高い Heart Rate や TFE factor 設定下では十分な磁化の緩和がされず信号の不安定が助長される事が起因すると思われる。
【まとめ】Liner-THRIVE は高い信号強度を得ることが出来、Artifact に強いシーケンスであると思われる。しかし悪条件下（高 HR 等）の撮像においては改善の余地があると思われ今後 Multi transmit などを併用や Flow の影響も検討する必要性があると示唆された。

O-2-228　32ch cardiac coil を用いた Single slab Breath Hold WHC-MRA の検討

○大西　宏之[1]、岡田　昌義[2]、福家　啓起[3]、山本　裕子[1]、鄒　美千代[3]

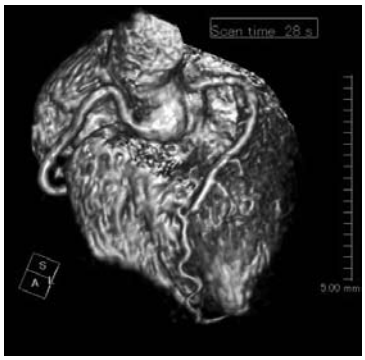
[1]神戸循環器クリニック　放射線技術科、[2]神戸循環器クリニック　心臓血管外科、
[3]神戸循環器クリニック　循環器内科

【目的】Free Breath（FB）WHC-MRA の問題点は呼吸同期が不良の場合に撮影時間が延長し画質の低下が起こることである。我々は 32ch coil を用いて呼吸停止下にて行える Single slab Breath Hold（SBH）WHC-MRA の検討を行なった。

【方法】静止時相が拡張中期の 50 名（男性 27 名、女性 23 名、年齢 60.3 ± 13.0 歳）に対して SBH と FB を撮影し上行大動脈の SNR を比較した。画像に従事する循環器内科医 1 名と診療放射線技師 1 名で、AHA 分類の RCA（♯1-3）、LAD（♯5-7）、LCX（♯11、♯13）を 4 段階（4:fine-1:poor）で視覚評価した。

【使用装置】MR 装置は PHILIPS 社製　Achieva Nova Dual 1.5T R2.6、32ch coil、WS は AZE を使用した。

【結果】SBH 法の平均 TFE factor は 42 ± 9.8、平均撮影時間は 32.8 ± 6.0 秒であった。検査成功率は SBH（90%）、FB（95％）であった。SNR は SBH16.7 ± 5.0 と FB15.1 ± 4.1 であり有意差を認めなかった。視覚評価においても SBH（3.5 ± 0.7、3.3 ± 0.8、3.0 ± 0.8）、FB（3.7 ± 0.4、3.5 ± 0.5、3.3 ± 0.6）であり、有意差は認めなかった。



【考察】SBH は息止め可能な範囲で冠動脈を描出できる有用な方法であった。SNR を FB と同等にしているため、空間分解能は FB に劣るが視覚的には有意差を認めなかった。しかし、呼吸同期不良例においては FB で描出不良になる例があり、呼吸同期に依存しない SBH が FB のサポートとして期待される。

O-2-229　心臓シネ MRI における Multi-transmit 有用性

○舩津　亮平[1]、長尾　充展[2]、米澤　政人[3]、小林　幸次[1]、西川　　啓[1]、古閑　省一[1]

[1]九州大学病院　医療技術部　放射線部門、[2]九州大学　医学研究院　分子イメージング・診断学講座、
[3]九州大学　医学研究院　臨床放射線科学

目的　心臓シネ MRI における MT の有用性を検証する。

方法　使用機器 PHILIPS 社製 Achieva 3.0T TX　Release3.2 使用コイル 32ch SENSE トルソカーディアックコイル撮影シーケンスは、通常当院で使用しているものを用いた。balanced-TFE、FOV380（mm）、matrix176 × 512、SENSE factor2.0、waterfatshift 0.5pixels、slice thickness8（mm）、TR/TE shortest、RF shims adaptive、heart phases 20、phase percentage 80（%）、R-R window 20-30 なお、TR と TE は心拍数等により変動する。1. 同意の得られた健常ボランティア 7 名において MT あり、MT なし、それぞれの条件で心臓シネ MRI を FA35° ～ 65° まで変化させ撮像した。TR/TE は各 FA で最短の値にした。2. 同意の得られた健常ボランティア 3 名において、TR/TE を 5.0/2.5 に固定し、MT あり、MT なしそれぞれの条件で心臓シネ MRI を FA35° ～ 65° まで変化させ撮像した。3. それぞれで心臓中隔と左心室内腔に ROI をおき、コントラストの比較を行った。

結果・考察　1. の結果では、全ての FA で MT ありの方が MT なしよりも TR/TE が短くなり、コントラストが高くなった。2. の結果でも全ての FA で MT ありの方が MT なしよりもコントラストが高くなったが、差は 1. に比べると低かった。したがって、MT によるコントラスト改善効果は、RF の励起が均一になることと、TR/TE が短くなることの両方が作用していることが推測される。

結論　Multi-transmit 技術は心臓シネ MRI においても、撮影時間の短縮やコントラストの改善に有効である。

O-2-230　2 チャンネル 4 ポート Multi-phase Transmission を用いた 3T MRI における SSFP 法心臓シネ MRI の検討

○石村理英子[1]、横山　健一[1]、今井　昌康[1]、似鳥　俊明[1]、宮崎　　功[2]、小林　邦典[2]、久原　重英[3]、
磯野沙智子[3]、淀　　健治[3]、竹本　周平[3]

[1]杏林大学医学部放射線医学教室、[2]杏林大学医学部付属病院放射線部、
[3]東芝メディカルシステムズ㈱

【目的】SSFP 法心臓シネ MRI は、高い心筋・血液コントラストから客観的かつ正確に心機能及び左室壁運動評価できる画像診断法として普及している。しかし 3T MRI では B0、B1 不均一性による信号強度ムラの増大あり、心臓シネ MRI でのアーチファクトが課題となっていた。今回 2 チャンネル 4 ポート Multi-phase Transmission を使用した 3T MRI を用いた心臓シネ MRI にて至適撮像条件及び画質を検討・評価した。
【方法】装置は東芝社製 Vantage Titan 3T。Atlas SPEEDER body coil および spine coil を使用し、True-SSFP 法で撮像した。基準撮像条件は TR/TE=3.4/1.7msec, slice thickness 8mm, FOV 40x40mm, matrix 192x256, pixel size 2.1x2.1x1.6mm. 至適撮像条件検討では本研究の主旨に同意を得た健常ボランティアを対象とし、TR 値、flip angle（FA）、parallel imaging factor を各々変更し撮像し、アーチファクトや画質を評価した。この検討で得た至適撮像条件下で撮像したシネ画像と、従来用いられている 1.5T でのシネ画像（東芝社製 Vantage Atlas 1.5T 使用。TR/TE=4.2/2.1msec,FA 約 70 度）を、SNR および CNR（root mean square 法）を計測し比較した。さらに Multi-phase Transmission の有無において画質を比較した。また至適条件下で撮像した臨床例において有用性を評価した。
【結果】ボランティアによる検討にて、TR/TE=3.4/1.7,FA 40 前後（体格で変動あり）、parallel imaging factor 2 で至適撮像条件が得られた。1.5T と 3T の比較において、3T は 1.5T に対し遜色ない画質が得られた。また Multi-phase Transmission 使用で画質向上を得た。臨床例の検討では、多くはバンディングアーチファクトのない画像を得られたが、バンディングアーチファクトが見られた場合には、中心周波数（f0）の変更を行うことでアーチファクト位置がずれ、良好な画質が得られた。
【結語】3T 心臓シネ MRI において、Multi-phase Transmission 使用でアーチファクトが軽減し良好な画質を得た。またバンディングアーチファクトは f0 の変更で心臓領域からアーチファクトをずらすことが可能であった。これらの処理により 3T 心臓シネ MRI 画像は臨床例において診断に有用な画質を得た。

O-2-231　4 point drive を搭載した 3T-MR 装置における心臓 cineMRI 撮像について

○奥田　茂男[1]、谷本　伸弘[1]、栗林　幸夫[1]、古崎　昌宏[2]、布川　嘉信[2]、渡部　敏男[2]

[1]慶應義塾大学　医学部　放射線診断科、[2]慶應義塾大学病院　放射線技術室

【背景】4 point drive は 3T 装置において磁場均一を改良する機構である。また、MR echo 法は高速撮像によるリアルタイム断面決定法であり、位置決めと本撮像が一連のパッケージ内に含まれている。
【目的】3T-MRI 装置における MR echo 法中の cine MRI の画質について、1.5T 装置と比較検討すること。
【方法】使用装置は、GE Healthcare 社製 Discovery MR750（3T）と Signa HDxt version 15（1.5T）である。検討対象は、2010 年 7 月から 2011 年 5 月の間に MR echo 法中の FIESTA-cine 撮像が行われた 86 例である（3T 男性 41 例、女性 19 例 ; 1.5T 男性 16 例、女性 10 例）。FIESTA-cine の撮像パラメータは 3T（および 1.5T）装置で以下の通り。TR 3.3（3.8）ms、TE 1.5（1.7）ms、フリップ角 45º（60º）、スライス厚 7-10（8-10）mm、マトリックス 224x192（224x160）、受信コイルは 3T 装置では 32ch コイルの upper element、1.5T 装置では 8ch 心臓コイルである。（1）左室心筋 / 左室内腔のコントラスト、（2）左室心筋 / 左室内腔境界の鮮明さ、（3）総合的画質を 5 段階で視覚的に評価した（5 = excellent…1 = poor）。また、（4）画像のぶれ、（5）左室心筋壁にかかるアーチファクトの出現頻度を 5 段階で評価した（5 = none …1 = frequent）。Mann-whitney test により、両者のスコアの有意差を検討した（P < .001 を有意とした）。
【成績】（1）は 3T 装置でスコアが高い傾向があるものの、(1)～(4）の項目では統計的な有意差はなかった。（5）に関しては、左室側壁と下壁境界付近に生じるアーチファクトが生じる機会が 3T では有意に多かった。
【結論】FIESTA cine 法は 3T 装置においても 1.5T 装置と同等に使用することができる。ただし、4 point drive をもってしても、susceptibility artifact によると考えられる低信号域が出現し、微細構造の検討に影響する可能性があるので注意を要する。

O-2-232　オプティカルフロー処理を用いたタグ磁気共鳴画像による心筋運動解析

○儀田　治夫[1]、小杉　隆司[2]、清水　利恭[2]、寺田　理希[3]、吉原　　修[4]、内藤　真明[4]

[1]名古屋大学　医学部　保健学科　放射線技術科学専攻、[2]株式会社アールテック、
[3]磐田市立総合病院　放射線診断技術科、[4]磐田市立総合病院　放射線診断科

【目的】各心疾患における局所的な心筋壁運動を定量的に精度良く評価できれば、心疾患の診断、治療方針決定、治療、予後推定などに役立つと考えられる。ヒト心筋と同様の物性値を持つ心筋ファントームを用い、様々な条件で撮影したタグ磁気共鳴（MR）画像をオプティカルフロー（OF）処理し、精度検証を行うとともに最適な撮像パラメータを検討した。また、健常ボランティアのタグ MR 画像を OF 処理し、心筋運動解析が臨床レベルで行えるかどうかを検討した。

【方法】水分含量 85% の PVA ゲルファントームを、コンピュータ制御で 120, 240, 360° / 秒で回転し、3 テスラ MR 装置（HDx、GE 社製）、躯幹用コイルを用い、view per segment（VPS）、マトリックス、NEX、グリッド間隔、撮像時間の異なる 12 種類のタグ MR 撮影を行った。この時、模擬心電図の RR 間隔は 1 秒で、1 心拍のフェーズ数は 60 とした。得られた画像に OF 解析を行い、ファントーム各部の速度を得た。最適化されたタグ MR 画像をボランティア対して施行し、OF 解析を行った。

【結果】VPS により、タグの鮮明度が変わり、OF 解析結果も VPS10 と VPS2 では異った。最良撮影条件の VPS2（NEX, 1; マトリックス , 256x128; 撮影時間 , 98 秒）と臨床撮影条件 VPS4（NEX, 0.5; マトリックス , 256x128; 撮影時間 , 22 秒）を比較したところ、タグの鮮明さは異なるが、OF 解析結果はほとんど変わらず、良好に速度推定を行うことができた。グリッド幅は、4 ～ 6mm で結果に大きな影響はなかった。フェーズ数が 60 の場合でも、速度が 100 mm/sec を超えると推定結果は実際の速度より小さい値となった。ボランティアの心筋運動解析では回旋運動、放射方向は良好に解析可能であったが、心基部の長軸運動解析が充分に行えなかった。

【結論】心筋ファントームの 3T MR 装置のタグ MR 画像を OF 解析したところ、心筋運動速度が 10cm/s 以下であれば、精度は良好で、息止め下で撮影できる臨床応用可能なパラメータがあった。健常ボランティアのタグ MR 画像の OF 解析では心筋の回旋運動、放射運動解析は良好であったが、長軸運動解析はやや不十分で、改良の余地があると考えられた。

O-2-233　3.0-T を用いた脂肪抑制・ナビゲーター同期 3D 遅延造影 MRI：心筋瘢痕と冠動脈の描出の試み

○天野　康雄、桐山　智成、小林　靖宏、城　　正樹、松村　善雄、関根　鉄朗、汲田伸一郎

日本医科大学　附属病院　放射線科

目的：3.0-T を用いた場合、3D 遅延造影 MRI と冠動脈 MRA は共通する撮像技術を用いている。本検討の目的は、上記に着目してナビゲーター同期 3D 遅延造影 MRI に脂肪抑制法を併用し、一度の MRI 撮像で心筋瘢痕に加えて冠動脈の描出も試みることである。

方法：対象は各種心筋症を疑われた 30 症例。3.0-T MRI 装置 Achieva を使用し、2D 遅延造影 MRI ののちに脂肪抑制・ナビゲーター同期併用の 3D 遅延造影 MRI を行った。その撮像法条件は、TR, 3.4ms; TE, 1.8ms; FA, 15; VPS, 35; resolution, 1.5x1.25x3-3.4mm であった。ナビゲーターは k-space weighted type を使用し、yz-centric ordering でデータ収集を行った。脂肪抑制・ナビゲーター同期 3D 遅延造影 MRI の有効性を、1）心筋瘢痕の描出能を 2D 遅延造影 MRI と比較、2）心筋瘢痕と正常心筋の CNR を 2D 遅延造影と比較、3）冠動脈の描出能を視覚的に評価（3 段階）および 4）心筋瘢痕と冠動脈との位置関係を検討することで評価した。

結果：14 例 75 心筋瘢痕のうち 71 病変（ 94.7%）が脂肪抑制・ナビゲーター同期 3D 遅延造影 MRI で描出しえた。本法と 2D 遅延造影 MRI との間で、心筋瘢痕と正常心筋の CNR に有意差を認めなかった。本法では近位の冠動脈が比較的良好に描出しえた。14 例中 11 例で、心筋瘢痕と冠動脈との位置関係を本法で把握することができた。

結論：3.0-T を用いた脂肪抑制・ナビゲーター同期 3D 遅延造影 MRI は、心筋瘢痕を明瞭に描出し、近位の冠動脈も同一検査で描出しうる。本法により misregistration がなく、fusion 技術を用いないで心筋瘢痕と冠動脈との位置関係を把握できる症例が経験された。

O-2-234　2方向 SPEEDER と DRKS を用いた 3D 心筋 perfusion MRI の検討

○津野田雅敏[1]、吉村　孝一[1]、杉本　　央[1]、大枝　嗣人[2]、中川　慎也[2]、藤井　　俊[2]、吉岡千早紀[3]、竹本、周平[3]

[1]心臓病センター榊原病院　放射線科、[2]心臓病センター榊原病院　放射線検査科、[3]東芝メディカルシステムズ

【はじめに】心筋 perfusion MRI は高時間分解能かつ高画質である 2D SSFP 法を用いてが施行されることが多いが、スライス枚数に制限があり、心臓全体がカバーできない、多方向からの観察ができないなどの問題が指摘されている。今回我々は 2 方向 SPEEDER と DRKS を用いた 3D 心筋 perfusion MRI の検討を行った。

【対象と方法】虚血性心疾患および心筋症の精査目的で心臓 MRI 検査が行われた 20 症例を対象として、安静時の 3D 心筋 perfusion MRI の検討が行われた。使用機種は 1.5T 超電導 MRI（EXCELART Vantage XGV）であり、トルソ SPEEDER コイルを使用して撮影を行った。Saturation pulse を併用した 3DFFE 法に位相およびスライス方向の SPEEDER を使用して、DRKS（Differential Rate K-space Sampling）により時間分解能を 1.5 － 2.0 倍としたダイナミック MRI を心電図同期下に施行した。撮像条件は TI: 170ms、TR/TE: 3.7/1.3ms、FA: 15-20deg、FOV: 400 x 320-350mm、256x128-160 matrix、NEX:1、スライス厚：7-10mm、スライス枚数：12-18 枚（高精細モードで 24-36 枚）、撮像時間：18-24 秒、時間分解能 2-6 秒であり、マグネビスト 7.5-10ml を 3.0-4.0ml/sec で投与して、4-9 相のダイナミック撮影を行った。得られた 3D 心筋 perfusion 画像において、アーチファクトおよび画質の視覚的評価、時間－信号強度曲線による定量的評価、ブルズアイ表示による検討などを行った。

【結果および考察】全例において、展開時エラーの影響などはなく 3D 心筋 perfusion 画像が得られた。心拍動や呼吸停止不良によるアーチファクト以外に SPEEDER 展開によるアーチファクトなどが見られるものの心筋評価は可能であり、良好な時間－信号強度曲線を得ることができた。2 方向 SPEEDER により 1 心周期あたりのデータ収集時間を短縮するとともに撮影枚数を約 2 倍に増やすことができ、1 回の呼吸停止下において良好な心臓全体の 3D 心筋 perfusion 画像を得ることができた。DRKS により最短で 2 秒程度の時間分解能でのダイナミック撮像が可能であり、本法は心筋 perfusion 検査として有用であると考えられた。

O-2-235　高速サンプリング法を用いた 3D 心筋 Perfusion 用シークエンスの基礎検討

○竹本　周平[1]、津野田雅敏[2]、大枝　嗣人[3]、中川　慎也[3]、吉岡千早紀[1]、山下　裕市[1]、千葉　寿恵[1]、山本　貴雄[1]、二宮　綾子[1]、久原　重英[1]、市之瀬伸保[1]、大川　真史[4]、喜種　慎一[4]

[1]東芝メディカルシステムズ株式会社　営業推進部、[2]心臓病センター榊原病院　放射線科、[3]心臓病センター榊原病院　放射線検査科、[4]東芝医用システムエンジニアリング

3T MRI は SNR が高くパラレルイメージングにおける高速化が容易である。従来の心筋 Perfusion は 2D 収集が主流であるが、1 スライスごとに収集が行われるため 2 心拍で 4-6 スライス程度での画像観察となる。そのため、左室心筋全体の観察が難しく、時に心穿部や心基部の診断の際に観察領域の不足が余儀なくされている。1.5T の臨床使用経験を踏まえ、今回我々は心筋 Perfusion において、パラレルイメージングおよび、k 空間中心付近のエコーを高密度にサンプリングする DRKS 法を組み合わせて、高速 3D Dynamic Perfusion を試みたので報告する。

【使用装置】東芝製 Titan^{TM} 3T　V1.35、受信コイル：Atlas SPEEDER^{TM}

【撮像条件】心電同期併用サチュレーション IR-FFE3D、SPEEDER3.0*2.0、DRKS1.5-2 倍（最短 2.7sec/fl）、心筋に対し短軸断面での収集で行い、送信技術については標準搭載しているマルチフェーズトランスミッションを用いた。

【検討法】3 次元収集を基本としたシーケンスパラメータにより、静止ファントムにおける、コントラストの比較ついて検討を行った。続いて健常ボランティアにおける、サチュレーション効果の検討ならびにパラレルイメージングの展開についての検討を行った。なお、画像取得に関しては健常ボランティアに安全性の同意許可を得て施行した。

【結果】DRKS 法を併用したコントラスト低下は見られなかった。サチュレーションパルスを用い血液信号を安定して低下させることができた。また、FOV に依存して腕の信号の折り返しにおける展開アーチファクトを、空間サチュレーション法を用いて軽減することができた。Opposed Phase に由来するアーチファクトを脂肪抑制法の併用による軽減も効果的であった。これら検討の結果、フレームレートは従来法と比してやや低いものの、高速 3D Dynamic 収集が可能であった。

【結語】DRKS 法を用いた心電同期併用サチュレーション IR-FFE3D は 3 次元で心筋 Perfusion を取得し得る有効な手段のひとつである。今後フレームレートとさらには空間分解能の改善、そして各アーチファクトへの安定性を改善する必要があると考える。

O-2-236　WET pulse と k-t BLAST 法を用いた負荷心筋 perfusion MRI の経験

○川口　直人[1]、城戸　倫之[1]、起塚　香子[1]、城戸　輝仁[1]、倉田　　聖[1]、宮川　正男[1]、望月　輝一[1]、
小島　明彦[2]、白石　泰宏[2]、上田　幸介[2]

[1]愛媛大学医学部　放射線科、[2]愛媛大学医学部　放射線部

心臓 MRI は一度の検査で心筋の運動や形態、虚血などの心筋環流、梗塞などの心筋性状、冠動脈形態を評価することが可能である。その有用性は古くから報告されているが、検査の敷居の高さなどから、近年の心臓 CT の爆発的普及と比較して、臨床普及はあまり進んでいないのが現状である。心筋虚血の画像診断としては、豊富な evidence を背景として負荷心筋 SPECT が臨床的に広く用いられているが、ATP 負荷 Perfusion MRI はその高い空間分解能から、負荷心筋 SPECT と同等かそれ以上の診断能を有すると多施設から報告がされている。一方で、3T MRI を用いた perfusion MRI では truncation artifact や susceptability artifact などによる心内膜下の低信号帯が出現し、虚血との鑑別が問題となる場合があり、不整脈症例においては RF の信号不均一による画質低下が診断の妨げに場合がある。当院では perfusion MRI 撮像においてサチュレーションパルスである WET pulse（フィリップス社のリサーチキー）と高速撮像技術である k-t BLAST 法を導入し、ATP 負荷を用いた心筋灌流（虚血）の評価を積極的に行っている。当院での臨床画像を提示し、ATP 負荷心筋 perfusion MRI の有用性を報告する。

O-2-237　心臓 MRI における Knowledge-Based Automatic Slice-Alignment Method の開発

○新田　修平[1]、武口　智行[1]、松本　信幸[1]、久原　重英[2]、竹本　周平[2]、二宮　綾子[2]、横山　健一[3]、
今井　昌康[3]、石村理英子[3]、似鳥　俊明[3]

[1]㈱東芝　研究開発センター　マルチメディアラボラトリー、
[2]東芝メディカルシステムズ㈱　MRI事業部、[3]杏林大学医学部　放射線医学教室

【目的】MRI による心臓の診断では，四腔長軸像などの撮像断面位置を患者ごとに正確に求める必要があるが，位置決めのために複数回撮像する必要があり，時間と手間を要する．そこで本稿では，心電同期併用息止めマルチスライス像から，診断に用いられる 6 断面（垂直長軸像，水平長軸像，左室短軸像，四腔長軸像，二腔長軸像，三腔長軸像）の撮像位置を自動検出する手法を提案する．

【方法】1.5TMRI 装置（Excelart Vantage^{TM}, Toshiba Medical Systems）で撮像された心電同期併用 2D Steady-state free precession axial multislice 像 10 名 17 データ（いずれも健常者ボランティア）を対象として実験を行う．撮像条件は，TR/TE=4.2/2.1，matrix=198x256，スライス数 =20 であり，およそ 20 秒の息止め 1 回の間に撮像する．提案手法は，対象画像から僧帽弁などの複数の特徴位置を，事例学習を用いた知識ベースの推定処理や画像処理技術の組み合わせにより検出し，6 断面の撮像位置を決定する．検出精度の評価は，検出した各断面の法線ベクトルと，手入力により設定した各断面の法線ベクトルの角度誤差により行った．

【成績】実験の結果，17 データ全てにおいて 6 断面の検出に成功した．手入力により設定した各断面の法線ベクトルとの角度誤差はそれぞれ，3.77 ± 1.45（左室短軸像），7.92 ± 6.63（四腔長軸像），8.64 ± 8.08（二腔長軸像），10.30 ± 8.87（三腔長軸像）であった．なお，垂直長軸像，水平長軸像は，左室短軸像と同様長軸のみで決まる撮像断面位置であるためその結果は省略した．

【結論】本稿では，マルチスライス像を対象として，診断に用いられる 6 断面の撮像位置を自動検出する手法を提案した．実験結果が示すように，本技術は患者ごとに異なる撮像断面位置を早く，正確に求めることが可能であり，技師・患者双方にとって有益である．

O-2-238　心臓 MRI における Knowledge-based Automatic Slice Alignment Method の臨床例での検討

○横山　健一[1]、新田　修平[2]、武口　智行[2]、松本　信幸[2]、久原　重英[3]、竹本　周平[3]、二宮　綾子[3]

[1]杏林大学　医学部　放射線医学教室、[2]㈱東芝　研究開発センター　マルチメディアラボラトリー、[3]東芝メディカルシステムズ㈱　MRI事業部

【目的】心臓 MRI 検査では、多くの基準断面を個々の心形態に合わせて正確に設定し、シネ撮像などの実際の撮像を行うが、この基準断面設定には撮像する技師の豊富な知識と熟練が不可欠で、またかなりの時間と労力を必要とする。今回、心臓 MRI 検査における基本的な基準断面を自動的に設定可能な技術を開発し、実際の臨床例での有用性について検討を行った。

【方法】対象は、2010 年 6 月から 2011 年 3 月までに心臓 MRI 検査が行われた計 40 例（内訳は心筋梗塞、狭心症、肥大型心筋症、拡張型心筋症、たこつぼ心筋症、心膜腫瘍など）。使用装置は東芝社製 Excelart Vantage1.5T MRI。心電同期併用 steady-state free precession sequence により一回の息止め下（約 20 秒）にて心臓全体の横断像を撮像し、この画像データを基に各基準断面の自動検出を行った。本法は対象画像から僧帽弁などの複数の特徴位置を、事例学習を用いた知識ベースの推定処理や画像処理技術の組み合わせにより検出し、6 断面の撮像位置を決定する。検出された各断面における精度について、2 名の循環器を専門とする画像診断医による視覚的評価（4-point scale）を行った。また検出された各断面と従来手技により設定した各断面との角度誤差を測定した。さらに実際の検査時間について計測し、従来手技を用いた場合と比較した。

【結果】全例において基準断面の自動検出が可能であった。検出された左室短軸像、四腔長軸像、二腔長軸像および三腔長軸像における視覚的評価の結果（平均値）は、各々 3.74 ± 0.70、3.60 ± 0.79、3.73 ± 0.62、3.76 ± 0.61 であった。また各基準断面の角度誤差（平均値）は、各々 1.14 ± 3.69、1.02 ± 3.63、0.15 ± 0.95、0.00 ± 0.00 であり、全ての基準断面において正確な設定が可能であった。最も誤差が大きかった症例は心膜腫瘍であった。検査開始から全ての断面設定完了までの時間は平均 1 分 50 秒であった。

【結論】本法はさまざまな心形態において短時間での正確な基準断面設定が可能であり、臨床的に有用な手法と考えられた。事例学習による推定処理機能を有することより、症例を蓄積することでさらなる検出精度向上も期待される。

O-2-239　3D Whole Heart Coronary 撮像時において体厚を考慮した SENSE 倍速の適正化

○山田　達也[1]、京谷　勉輔[2]、青山　信和[2]、大川　　渡[1]

[1]三菱神戸病院　画像技術科、[2]神戸大学病院　医療技術部　放射線部門

【背景および目的】32ch Cardiac Coil の登場により 3D Whole Heart Coronary を短時間にて撮像可能となった。この Coil の特徴として小径 Coil が FH,RL 方向に配列されており、Parallel Imaging（以下、PI）の展開精度が向上するため高い SENSE 倍速を設定可能である。しかし、PI の展開精度は体厚に依存すると考えられ、Coil の性能を最大限発揮するためには、どの程度の SENSE 倍速が適正なのかを把握する必要がある。よって本稿では、3D Whole Heart Coronary 撮像時において体厚に対する SENSE factor の適正化についてファントム実験を行ったので報告する。

【使用機器】PHILIPS 社製　1.5T MRI 装置　Intera Nova32ch Cardiac Coil

【方法】撮像条件は 3D b-TFE を用い、主なパラメータは、field of view = 300 mm, matrix = 240 × 240, slice thickness = 0.85mm acquisition window = 100 msec, TR/TE = 4.2msec/2.1msec, flip angle = 80°, number of slice = 150 である。装置から模擬心電波形を発生させ、すべて 60 beat/min で 2 回づつ撮像を行った。撮像方法は塩化ニッケル（NiCl）溶液の球状ファントムを心臓に模し、体格の違いによるコイル間距離を想定し AP コイル間を 15cm,20cm,25cm と変化させた。AP 間距離と SENSE 倍速の変化における SNR の挙動から至適 SENSE 倍速を検討した。

【結果】SENSE 倍速の設定において倍速効果は同じでも、位相方向の倍速の値の方がスライス方向の値よりもより SNR を低下させる傾向があった。AP コイル間距離 20cm, 位相方向に 1.5、スライス方向に 2.0 の SNR を基準とすると、AP コイル間距離が 15cm 場合、SENSE 倍速は 5.0 倍速、25cm の場合、位相方向に 1.5、スライス方向に 1.5 の時に基準 SNR と同等の値を示した。

【結論】体厚に応じた SENSE 倍速を設定することにより、32ch Cardiac Coil の性能を最大限発揮でき、経験則に頼らない SENSE 倍速の適正化が期待できる。

O-2-240　Spiral DENSE MRI によるストレイン評価−18 心拍収集と 9 心拍収集の Lagrangian E2 値比較

○高瀬　伸一[1]、Sigfridsson Andreas[2]、佐久間　肇[1]

[1]三重大学　医学部　附属病院　中央放射線部、[2]Linkoping University IMH/Cardiovascular Medicine

【背景】近年 DENSE （Displacement ENcord with Stimulated Echoes）MRI によるストレイン評価のためのデータ収集は 1 回呼吸停止時間内に行うことが可能となっている。この手法に Spiral k-space trajectory を用いることにより、折り返しアーチファクトの影響が少ないまま空間分解能を向上させることが可能となった（Spiral DENSE MRI）。しかし Spiral DENSE MRI は呼吸停止中の心臓の位置ずれに対し敏感なシーケンスであるため、撮像時間が結果に与える影響が大きい。

【目的】従来行っていた 18 心拍かけてデータ収集を行う 18RR 法と 9 心拍でデータ収集を終える 9RR 法の Lagrangian E2 値を比較して相関を求め、9RR 法に置きかえ可能かどうかを検討する。

【方法】健常ボランティア 10 名に対し左心室短軸の心基部、中央部、心尖部の 3 断面にて 18RR 法と 9RR 法の Spiral DENSE MRI を撮像した。撮像する心時相は収縮末期の 50msec 前から 50msec 間隔で 5 時相とした。撮像画像を自作解析ソフトウェアにて Lagrangian E2 値を計算した。心基部、中央部、心尖部を AHA16 セグメントに分割してセグメント毎の Lagrangian E2 値を求め、18RR 法と 9RR 法での比較を行った。

【使用機器】Philips 社製 Achieva 3.0T Quasar Dual 32channel TORSO/cardiac coil 自作解析ソフトウェア（MATLAB 使用）【結果】撮像は全例について成功し、Lagrangian E2 マップの画質は 18RR 法と 9RR 法の間で大きな差は見られなかった。18RR 法と 9RR 法における Lagrangian E2 値は正の強い相関（$r=0.9, p < 0.001$）を示した。Bland-Altman plot ではバイアスが 0.000、95% Limit of agreement が± 0.04 であった。

【考察】Spiral interleave を減少させることにより Spiral DENSE MRI の撮像時間は約半分に短縮することが可能であった。9RR 法での撮像は長い呼吸停止が難しい心疾患の患者に対する撮像として非常に有用であり、短時間での撮像終了が求められる薬物負荷時の撮像法としても有用性が期待される。

【結論】18RR 法と 9RR 法における Lagrangian E2 値は強い相関を示し、短時間で撮像終了可能な 9RR 法に置き換えることは可能である。

O-2-241　2point-DIXON 法を用いた脂肪の半定量測定の検討

○福澤　　圭[1]、濱田　祐介[1]、辻　　良憲[1]、平本　壮一[1]、高橋　順士[1]、多賀谷菜穂美[1]、田野　政勝[1]、斎藤　　聡[2]

[1]国家公務員共済組合連合会　虎の門病院　放射線部、
[2]国家公務員共済組合連合会　虎の門病院　肝臓科

【目的】Multi-point-DIXON 法による肝脂肪含有量（Hepatic Fat Fraction:HFF）の測定は、簡便な方法であるが、生体では肝内の鉄による T2* 短縮効果の影響を補正する必要があり、臨床応用の報告は少ない。今回我々は、鉄沈着の影響が少ないと考えられる肝機能正常例において 2point-DIXON 法による HFF の測定を行い、臨床応用の可能性を検討したので報告する。

【方法】使用装置は MAGNETOM Avento1.5T（SIEMENS 社製）、使用シーケンスは 2point-DIXON 法（TR:7.03 msec,TE1:2.38msec,TE2:4.76msec,FA:15, スライス厚 5mm,Matrix168 × 320）。対象は肝炎ウィルスマーカー陰性の肝機能正常例 30 例。脂肪画像と水画像それぞれの信号値を Ifat と Iwater とし、HFF（%）=100 × Ifat/（Ifat - Iwater）を算出した。また、信号強度の相対値として Ifat/Iin、Ifat/Iwater の値も算出した。鉄沈着の有無に関しては SWI（suceptability weight image）画像から判断した。肝機能正常例の群と、腹部エコーにて bright liver を認め脂肪肝が疑われた群、SWI にて鉄沈着を認めた群の 3 群において、HFF を比較した。

【結果および考察】肝機能正常例の群の HFF は 4.6 ± 1.6（mean ± SD）、脂肪肝の群では 18.3 ± 4.4、であった。鉄沈着を認めた群では HFF が算出できても、in-phase,out-phase 画像における信号値の著しい低下を認める場合が多く、脂肪画像の計算精度の低下が危惧される。当院の 2point-DIXON 法は T2* 短縮効果の影響の補正は出来ないため、鉄沈着のある症例では HFF の算出は慎重であるべきと考える。一方で、鉄沈着の影響が少ないと考えられる群では定量評価の可能性も考えられた。

O-2-242　2point-DIXON 法を用いた脂肪含有結節の脂肪量半定量法の検討 ー早期肝細胞癌診断の可能性についてー

○斎藤　　聡[1]、福澤　　圭[2]、濱田　祐介[2]、高橋　順士[2]

[1]虎の門病院　肝臓センター、[2]虎の門病院　放射線部

【目的】早期肝細胞癌では脂肪沈着が見られる事があるが、Dysplastic nodule（DN）にもみられ、その鑑別に苦慮することも多い。2 point DIXON 法を用いた 3D FLASH 法では、一度の撮像で 1）in Phase 画像、2）out of Phase 画像、3）水画像（脂肪抑制画像）、4）脂肪画像の 4 つの画像が同時に得ることの出来、特に肝臓領域に関しては特に結節内の微細な脂肪化を鋭敏に検出することは診断を行う上で重要である。そこで、肝臓領域における 2 point DIXON 法を用いた 3D FLASH 法の有用性と脂肪の半定量について検討を行った。

【対象と方法】対象は 2 point DIXON 法の脂肪画像で肝内に高信号所見の見られた 22 症例 22 結節。高分化型 HCC11 結節、中分化 HCC5 結節、DN2 結節、限局性脂肪肝 1 結節、血管筋脂肪腫 3 結節。使用装置は MAGNETOM Avento1.5T（SIEMENS 社製）、2 point DIXON 法を用いた 3D FLASH 法の撮像パラメータは TR=7.23ms、TE=2.38/4.76ms、Slicethickness=5mm、FA=15°、Matrix=154 × 256、撮像時間 =19sec とした。視覚評価として脂肪画像と水画像の信号強度比較、および脂肪画像と水画像それぞれの信号値を Ifat と Iwater とし、Ifat/Iwater 比を算出した。CT による CT 値とも比較した。

【結果および考察】1. 視覚評価：いずれも脂肪画像で高信号、4 結節では水画像でも高信号であった。2. Ifat/Iwater 比：0.15 ～ 2.55（中央値 0.36）、0.59 ± 0.61（mean ± SD）、水画像で高信号結節を除くと、0.40 ± 0.21（mean ± SD）であった。水画像で高信号結節を除くと、CT 値との相関も良好であった。水画像で高信号結節は限局性脂肪肝と血管筋脂肪腫各 1 結節、DN2 結節であった。

【まとめ】限局性の脂肪沈着の検出には 2 point DIXON 法を用いた 3D FLASH 法が有用であるが、定量に関しては鉄沈着の影響がみられ、肝細胞癌に関しては鉄沈着がなく、脂肪成分の定量も可能と考えられた。Dysplastic nodule では逆に鉄の沈着がみられ、今回の半定量法により両者の鑑別が可能である可能性が示唆された。

O-2-243　非アルコール性脂肪性肝炎（NASH）症例における IDEAL Quant を用いた肝の脂肪定量および R2* 値測定の初期経験

○大西　裕満[1]、金　　東石[1]、堀　　雅敏[1]、坪山　尚寛[1]、中本　　篤[1]、巽　　光朗[1]、富山　憲幸[1]、鎌田　佳宏[2]、鵜池　充宏[3]

[1]大阪大学大学院　医学系研究科　放射線統合医学講座　放射線医学講座、
[2]大阪大学大学院　医学系研究科　内科学講座　消化器内科学講座、
[3]GEヘルスケア・ジャパン株式会社

【目的】近年我が国でも増加している非アルコール性脂肪性肝疾患（NAFLD）の診断および病期分類においては、正確な肝組織の脂肪定量が重要である。また、非アルコール性脂肪性肝炎（NASH）の発症においては鉄のフェントン反応による酸化ストレスが誘因のひとつとして考えられており（セカンド・ヒット）、NASH 症例においては高頻度に肝組織に鉄の過剰蓄積を伴うことが知られている。IDEAL Quant は、6 エコーを収集することにより、T2* の影響を補正した脂肪含有率（Fat Fraction）および R2* 値を求めることが可能なシーケンスである。今回、我々は NASH 症例において IDEAL Quant による肝の脂肪定量および R2* 値の測定を行ったのでその初期経験について検討した。

【方法】対象は正常肝症例 4 例、NASH 疑い症例 4 例の計 8 例で、3 テスラ MR 装置（GE ヘルスケア社製 Signa HDxt 3.0T）で撮影を行った。IDAL Quant の撮影パラメータは以下のとおり；TR 8.1 ms、TE 1.6、2.4、3.2、3.9、4.8、5.8 ms、FA 5°、バンド幅 200 kHz、FOV 340 x 255 mm、matrix size 256 x 160、スライス厚 8 mm、スライス枚数 22 枚 x 6、撮影時間 23 秒。各症例において肝実質部分に ROI を設定して、それぞれ Fat Fraction および R2* 値を計測した。

【結果】NASH 疑い症例では生検により 2 例が NASH と診断され、1 例が NASH と NAFLD との鑑別困難と診断された。これら 3 例を NASH 群とした。残りの 1 例は軽度脂肪沈着と診断された。正常肝における肝実質の Fat Fraction は 1.7-5.3%（平均 3.4%）、R2* 値は 23.4-33.7 s^{-1}（平均 29.6 s^{-1}）であった。NASH 群においては肝実質の Fat Fraction は 17.3-45.0%（平均 28.9%）、R2* 値は 35.8-74.2 s^{-1}（平均 60.8 s^{-1}）と正常群と比べてそれぞれ高値を示した。

【結語】NASH 症例においては、しばしば肝組織に鉄の過剰蓄積を伴うため T2* 値が短縮する（すなわち R2* 値が増大する）と考えられるが、IDEAL Quant を用いることで T2* の影響を補正した正確な脂肪含有率と R2* 値による鉄の蓄積の定量的評価が可能となると期待される。

O-2-244　Gd-EOB-DTPA を用いた残肝機能の術前評価

○松島　　秀[1,2]、佐藤　洋造[1]、山浦　秀和[1]、加藤　弥菜[1]、井上　大作[1]、紀ノ定保臣[2]、惠良　聖一[3]、
高橋　和也[1]、稲葉　吉隆[1]

[1]愛知県がんセンター中央病院　放射線診断・IVR部、
[2]岐阜大学大学院　医学系研究科　医療情報学分野、[3]岐阜大学大学院　医学系研究科　分子生理学分野

【目的】安全に肝切除術を施行するためには術前に残肝機能を評価することが重要である。我々は肝細胞癌患者に対し Gd-EOB-DTPA 造影検査を実施し，肝細胞相画像の造影率（contrast enhanced ratio in hepatocellular : CERH）は肝機能と相関し，肝細胞相造影率画像（CERH image）は肝機能画像として有用であることを報告した。本研究の目的は CERH および CERH image を用いて術前に残肝機能を評価することである。

【方法】対象は肝細胞癌患者 80 名であり，20 名は肝切除術を施行された。装置は 3T MRI を使用し，撮像シーケンスは LAVA（Liver. Acquisition with Volume Acceleration）を用いた。CERH は肝細胞相画像（造影 20 分後）と造影前の画像を用い，(1) 式のように定義し，CERH を算出・画像化（CERH image）した。CERH（%）＝ 100（（S_{CE20} －　S_{pre}）/ S_{pre}）…（1）（但し，S_{pre} は造影前の画像，S_{CE20} は肝細胞相画像よる同一計測部位における信号強度である）。血液生化学データは ICG15，ChE，Albumin，Bilirubin，Platelet，AST，ALT，LDH，PT，γ -GPT，ALP を用い，肝機能異常を示す CERH の閾値を算出した。肝切除症例において，予定残肝の CERH と予定残肝 ICG 消失率（ICG Krem : ICG 消失率（K 値）×予定残肝体積の全肝に対する比）の相関性を検討し，予定残肝の機能を評価した。本研究では予定残肝 ICG 消失率が 0.05 以上であることが安全に肝切除を遂行しうる指標とした。

【結果】CERH は AST，Albumin，PT%，ChE，Total Bilirubin，Platelet，ICG15，（Pearson r ＝ -0.23，0.25，0.38，0.42，-0.44，0.48，-0.61，$p < 0.05$）と相関した。肝機能の異常を示す CERH の閾値は 121.1 ± 6.4%（sensitivity ＝ 0.83，specificity ＝ 0.89）であった。予定残肝の CERH 値と ICG Krem は相関した（r ＝ 0.60，$p < 0.05$）。

【結語】ICG Krem に基づいた評価法は肝実質内の均一な肝機能分布が前提となっているが，CERH image はこの前提を伴わない予定残肝の機能画像である。CERH 値と ICGKrem を用いることにより，より安全な肝切除術の適応性を評価できることが推察された。

O-2-245　3T 装置を用いた Portal Spin Labeling による肝内門脈血流評価

○吉川　　武[1]、青山　信和[2]、大野　良治[1,2]、諏訪　　亨[3]、京谷　勉輔[2]、金田　直樹[1]、神田　知紀[1,4]、
高橋　　哲[1]、川光　秀昭[2]、杉村　和朗[1]

[1]神戸大学大学院　医学系研究科　内科系講座放射線医学分野、[2]神戸大学病院　放射線部、
[3]フィリップスヘルスケア、[4]兵庫県立がんセンター　放射線診断科

【目的】肝内門脈血流の評価は、肝腫瘍の検出・鑑別や肝機能評価に不可欠であるが、現状では侵襲的な CTAP のみで可能である。一方、中枢神経においては arterial spin labeling 法を用いた非侵襲的な脳血流評価が可能となってきており、高磁場装置での labeling 性能の向上を考慮すると体幹部での応用も期待される。今回、我々は同様の手法で門脈血流を label する portal spin labeling（PSL）法を開発し、肝内および肝腫瘍内の門脈血流が PSL にて評価可能か検討したので報告する。

【方法】対象は肝胆膵疾患疑いにて腹部 MRI が施行された 31 例（男性 21、女性 12、平均 66.2 才）である。使用 MRI 装置は Philips 社製 Achieva 3T、使用撮像法は pCASL 付加 GRE-EPI 法（TR/TE/FA=200/7.2/40、64 × 64matrix、10mm 厚、5 slice、54sec、呼吸同期、4NEX）である。視覚的に肝実質の信号上昇の有無を 4 段階（顕著な信号上昇、明瞭な上昇、軽度の上昇、上昇なし）で評価した。また、最大の信号上昇が得られた時相を記録した。他の撮像および検査にて確診された肝腫瘍内部の門脈血流を 12 症例 15 腫瘍性病変で評価した。

【結果】肝実質の信号は、10 例で顕著な上昇、5 例で明らかな上昇、9 例で軽度の上昇がみられた。7 例では信号上昇が確認できなかった。最大の信号上昇を示す時相は、17 例で pCASL 開始 2.0-2.4 秒後、3 例では 1.6-1.8 秒後、4 例では 1.2-1.4 秒後であり、個人差が目立った。腫瘍の評価では、径 30mm 以上の 5 症例悪性 5 病変において腫瘍内部の門脈血流の欠如もしくは減少が認められた。

【結論】PSL 法により肝内および肝腫瘍内門脈血流が評価できる可能性が示唆された。

O-2-246　ダイナミック MRI と Gd-EOB-DTPA を用いた急性肝障害の定量評価に関する研究

○齋藤　茂芳、厚東　大智、森山　雄基、松下　太郎、小林秀一朗、北村　章裕

大阪大学　医学系研究科　保健学専攻　医用物理工学講座

【背景・目的】肝細胞の機能診断は血液検査や肝生検で行われてきた。本研究の目的は肝細胞に集積する造影剤ガドキセト酸ナトリウム（Gd-EOB-DTPA）を用いて MRI 撮像を行い、経験的数学モデルによる造影剤の取り込みや排出に関するパラメータを比較し、細胞レベルの機能診断を検討することである。

【方法】雄性 Wistar ラットに対して急性肝障害を誘発させるために Thioacetamide（TAA）280mg/kg を尾静脈から投与した群（TAA280 群）、TAA140mg/kg を投与した群（TAA140 群）と投与しない群（Normal 群）の 3 グループに分けた。TAA 投与 48 時間後に造影剤を用いて T1 強調 MRI 撮像を行った。撮像条件は TR:50ms、TE:6.7ms、Flip angle:36°、NEX:2,thickness:6.4mm で撮像開始 2 分後に造影剤を静注し、約 40 分間ダイナミック撮像した。画像から経験的数学モデルを用いて造影剤の取り込みや排出に関する 9 つのパラメータを求め、Normal 群と TAA 各群を比較した。

【結果・考察】パラメータのうち有意差 が見られたのは信号強度の減少率 β（Fig.1）や信号強度が最大値の半分になる時間 Th（Fig.2）であった。TAA 投与群では β は低下、Th は上昇し、肝細胞の造影剤排出能の低下が認められた。これは Gd-EOB-DTPA の排出に関与する肝細胞の多剤耐性タンパク質 2 が、急性肝障害により機能低下が生じたためと考えられる。

【結論】Gd-EOB-DTPA を用いたダイナミック MRI および経験的数学モデルにより肝細胞の機能を評価できる可能性が示唆された。

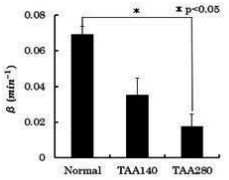


Fig. 1　信号強度の減少率βの変化

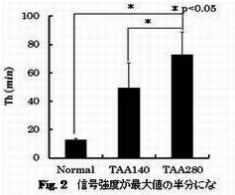


Fig. 2　信号強度が最大値の半分になる時間 Th の変化

O-2-247　Gd-EOB-DTPA を使用した肝臓の MR-Volumetry ～正常肝症例における患者体型と肝臓 Volume 関係の検討～

○福澤　　圭[1]、濱田　祐介[1]、平本　壮一[1]、辻　　良憲[1]、黒詰　美穂[1]、坂井　広伸[1]、高橋　順士[1]、
斎藤　　聡[2]、田野　政勝[1]

[1]国家公務員共済組合連合会　虎の門病院　放射線部、
[2]国家公務員共済組合連合会　虎の門病院　肝臓科

【目的】Gd-EOB-DTPA を用いた肝細胞造影相画像による肝臓の Volumetry は、非侵襲的に、簡便かつ正確な肝臓体積計測が可能である。これまでの我々の検討において、体重や体表面積（BSA）から肝臓体積を予測する式と MR-Volumetry による実測値は r=0.79 の相関関係があることが分かった。今回、患者体型を反映する各種因子と MR-Volumetry による肝臓体積値の関係について検討を行った。

【方法】対象は、Gd-EOB-DTPA による MRI 検査を行い、Child-Pugh 分類、各種血液データから臨床的に肝機能正常例と判断された 50 例。使用機器は Siemens 社製 Magnetom Avanto 1.5T、3D ワークステーションは ZAIO STATION で、撮像シーケンスは VIBE を用いた。Slice 厚 1.5mm の肝細胞造影相画像の Volume data から、3D ワークステーションを用いた肝臓の Volumetry を行った。対象症例の体重（kg）、除脂肪体重（kg）、BSA（cm3）との相関を調べた

【結果・考察】各種体型因子と MR-Volumetry 値の関係は、体重（r2=0.635）、除脂肪体重（r2=0.452）、BSA（r2=0.668）であり、BSA がもっとも相関した。一方除脂肪体重は、ばらつく症例も見られた。患者体型から肝臓体積を予測する場合、BSA が最も関連ある項目であると考えられる。

O-2-248　Multi-TAG Time-SLIP 法による肝動脈 MRA の基礎的検討

○佐藤　秀二[1]、濱崎　　望[1]、伊藤　憲之[1]、小坂　　徹[1]、長澤　　徹[1]、磯野沙智子[3]、北村　直也[3]、
山下　裕市[3]、柘植　大輔[2]、鈴木　一廣[2]、笹井　啓資[2]、青木　茂樹[2]、桑鶴　良平[2]

[1]順天堂大学医学部附属順天堂医院　放射線部、[2]順天堂大学医学部附属順天堂医院　放射線科、
[3]東芝メディカルシステムズ

【目的】Time-SLIP 法において、選択的 IR pulse（以下 TAG）への inflow を利用した撮影法では、TAG へ流入する目的の血管以外の静脈などが描出され、描出不良となることがあった。今回、TAG が複数設定可能な Multi-TAG Time-SLIP シーケンスが導入され、無用な流入血管の信号を抑制することが可能となった。そこで、門脈、脾静脈、下大静脈を抑制した肝動脈描出を目的として、Multi-TAG Time-SLIP シーケンスの撮像条件および TAG の設定に関する基礎的な検討を行ったので報告する。

【使用機器】東芝メディカルシステムズ社製 1.5T Excelart Vantage powerd by ATLAS

【方法】本研究に同意を得られた健常ボランティアに対し、脂肪抑制法に CHESS および STIR の 2 法をそれぞれ用い、呼吸間隔を 2000msec ～ 4000msec 、BBTI を 800msec ～ 1600msec、と変化させ肝動脈を撮影した。得られた画像の肝動脈、門脈、肝実質を筋肉とのコントラスト比を求め評価、検討した。また、1st-TAG に流入する静脈に対し 2nd-TAG の配置の検討をした。

【結果】今回検討した呼吸間隔では背景信号となる肝実質の信号が、CHESS の場合は BBTI800msec で、STIR では BBTI 1000msec で最も低い値を示した。STIR においては門脈の信号が背景として残り肝動脈の描出は不良となったが、呼吸間隔が 3000msec 以上であれば BBTI 1200msec とすることで門脈の信号が抑制された。また、TAG の配置は、1st-TAG を肝右葉から上腸間脈静脈方向へ斜めに、また、2nd-TAG を脾臓に配置し BBTI を最大にすることで、門脈および脾静脈の抑制がある程度可能であった。

【結語】Multi-TAG Time-SLIP 法による肝動脈撮影は、実用的な BBTI を設定できる STIR を脂肪抑制法に用い、呼吸管理、撮像条件および TAG の最適化により明瞭に描出することが可能であった。

O-2-249　Time-SLIP 法を用いた非造影 MRA による肝動脈描出法の確立

○柘植　大輔[1]、桑鶴　良平[1]、井上　達朗[1]、鈴木　一廣[1]、白石　昭彦[1]、濱崎　　望[2]、佐藤　秀二[2]、
磯野沙智子[3]、山下　裕市[3]、北村　直也[3]

[1]順天堂大学　医学部　放射線科医学講座、[2]順天堂大学医学部附属　順天堂医院　放射線部、
[3]東芝メディカルシステムズ　株式会社

現在、肝細胞癌の非手術的治療の一つとして肝動脈塞栓術がある。肝細胞癌で肝動脈塞栓術を行う患者の多くは、肝機能が不良であり、より選択的に腫瘍血管へアプローチし、カテーテルを挿入し、肝機能を保護しながらの腫瘍に対する治療が要求される。手技を確実に成功させるためには術前に肝動脈の分枝形態を把握し、アプローチする血管の検索を行うことが望ましい。現在では、造影剤を用いて、CT 撮影を中心とした肝血管の術前の評価が行われているが、造影剤の使用による副作用の可能性や、腎機能が低下している患者や気管支喘息・アレルギーの既往のある患者では、造影剤の使用が限られる。近年、下肢・腹部・骨盤部血管領域において、造影剤を用いない、非侵襲的な血流描出法（Time-SLIP 法）が確立されつつある。このシークエンスは、既に日常臨床にて用いられているもので血液を内因性の造影剤と見立てる black blood 法を用いることによって、血管の選択的描出が可能となる。具体的には描出したい部位にタグパルスを照射して、さらに inversion time（TI 600 ～ 2000 ms）を設定することによって背景信号や特定の T1 値を持った血液信号を抑制することで、対象血管が描出可能となる。本研究では、MRI（EXELART Vantage Powered by Atlas, 1.5T: 東芝）装置を用いて、肝動脈の描出法を確立するための最適なタグパルス照射の位置・範囲の設定、TI 時間の設定を行い、描出能を検討した。また、本法による非造影 MRA は、呼吸同期法によって撮像するため、呼吸間隔に合わせて TI 時間をそれぞれ最適化する必要があり、その最適な呼吸間隔についても検討し、考察を加え報告する。

O-2-250　NATIVE-True FISP 法を用いた各種慢性肝疾患における MR portography の最適撮像パラメータの検討

○高橋　順士[1]、斎藤　　聡[2]、櫻井乃梨子[1]、林　　達也[1]、多賀谷菜穂美[1]

[1]国家公務員共済組合連合会　虎の門病院　放射線部、
[2]国家公務員共済組合連合会　虎の門病院　肝臓センター

【目的】CT angiography（CTA）は、高分解能のボリュームデータが得られるようになり、広範囲の領域を細い分枝血管まで描出可能となり、臨床的有用性は高まっている。一方、被曝のない、MR angiography（MRA）は、造影 MRA と非造影 MRA に大別され、非造影 MRA は、造影剤を用いずに血管像が得られる利点があり、頭部や大血管のみならず、腎動脈や下肢の血管に至るまで広範囲の部位に応用されている。そこで今回我々は、非造影 MRA の手法の一つである NATIVE-True FISP 法を用い、MR portography の撮像パラメータの最適化について検討を行ったので報告する。
【対象と方法】対象は正常肝 10 例と肝硬変 10 例。装置は Siemens 社製、Magnetom Avanto1.5T を使用。NATIVE-True FISP 法では、最大 4 つの Inversion pulse と Coherent 型 gradient echo（GRE）法を用いているのが特徴である。門脈系を描出する撮像条件は、TR/TE:3.6/1.6ms、FA: 120°、FOV:380mm × 380mm、Matrix:256 × 256、Slab:130mm、Spatial resolution:1.5mm × 1.5mm × 1.5mm、Scan plane:Coronal、Parallel imaging reduction factor:2.0 を固定パラメータとし、Trigger:Respirator vs 1D PACE、Fat saturation: CHESS vs STIR、TI: 600 ～ 1500ms について比較・検討した。
【成績】呼吸同期は、1D PACE で行うとトラッキング位置に一致した欠損像が肝臓に現れるので、Respirator gating を使用した方が良好な画像が得られた。TI は、1500ms と長く設定したほうが、肝内門脈の分枝が明瞭に描出された。脂肪抑制は、STIR は、steady state の移行期の信号が k-space に充填されるため、CHESS の方が、血管と背景信号のコントラストが良かった。
【結語】各種慢性肝疾患における NATIVE 法による MR portography の臨床応用可能な最適パラメーター設定を求めることが可能であった。

O-2-251　NATIVE 法を用いた非造影 MR Portography における門脈系血管の描出能の検討

○濱田　祐介[1]、斎藤　　聡[2]、高橋　順士[1]、福澤　　圭[1]、辻　　良憲[1]、平本　壮一[1]、多賀谷菜穂美[1]、林　　達也[1]、田野　政勝[1]

[1]国家公務員共済組合連合会　虎の門病院　放射線部、
[2]国家公務員共済組合連合会　虎の門病院　肝臓センター

【はじめに】門脈系血管の描出には造影 CT 検査や血管造影検査が用いられてきたが、X線被曝のあることと造影剤の副作用のリスクが存在する。一方、非造影 MRI Portography は被曝と造影剤の副作用がない低侵襲検査である。門脈系血管に関しては動脈系と静脈系の他に門脈とそれに連なる門脈系血管の 3 系統の血管を分離し選択表示する必要がある。門脈圧亢進症がみられると門脈大循環シャントが出現し、その全体把握には治療法の選択と臨床的な治療方法の選択という重要な情報がえらえる。
【目的】NATIVE による門脈系血管の描出能に関して各血管の描出能に関して正常肝と肝硬変において検討した。
【対象と方法】対象は正常肝 15 例と肝硬変 25 例である。使用装置は Magnetom AVANTO1.5T。3D-True FISP 法を使用。呼吸同期下で冠状断面にて撮像時間は 3 ～ 5 分。TR3.6msec、TE1.6msec、FA120°、TI1500msec、FOV は完全 360x360cm、matrix256x256、スラブ厚 1.5mm、脂肪抑制併用、パラレルイメージングは GRPPA2 を使用した。選択的 IR パルスの印加は上腸間膜静脈領域+脾静脈領域に対して行った。門脈系血管の評価に関しては門脈本幹、左右 1 次分岐から P2 ～ P8 門脈枝、肝外では左胃静脈・脾静脈・上腸間膜静脈・下腸間膜静脈の描出能に関して検討した。門脈圧亢進症にともなう側副行路は左胃静脈由来シャント、腎静脈系シャント、腹壁静脈シャントに関しては造影 CT 検査との比較を行った。
【結果】正常肝及び肝硬変における門脈内血管の描出に関しては各 segment の門脈枝である P2 ～ P8 までの描出率はそれぞれ 97%・94% であった。左胃静脈・脾静脈・上腸間膜静脈・下腸間膜静脈はそれぞれ 97%・94%、100%・100%、100%・100%、87%・94% であった。肝硬変では造影 CT 検査で確認された側副血行路に関して、左胃静脈由来シャント、腎静脈系シャント、腹壁静脈シャントはそれぞれ 90%、95%、12% であった。
【結語】NATIVE による非造影 MR Portography は門脈系血管の把握には有用である。

O-2-252　各種慢性肝疾患における MR Portography の比較検討 ー NATIVE 法と Time-SLIP 法の比較検討ー

○斎藤　　聡[1]、高橋　順士[2]、辻　　良憲[2]、福澤　　圭[2]、平本　壮一[2]、多賀谷菜穂美[2]、林　　達也[2]、濱田　祐介[2]

[1]国家公務員共済組合連合会　虎の門病院　肝臓センター、
[2]国家公務員共済組合連合会　虎の門病院　放射線部

【目的】X 線被曝もなく、造影剤も使用しない侵襲性の低い非造影 MRI による各種慢性肝疾患における門脈系血管の把握がどの程度可能であるかについて 2 種類の MR Portography を比較検討した。

【対象と方法】対象は各種慢性肝炎 34 例と肝硬変症例 50 例。NATIVE 法はシーメンス社製 Magnetom AVANTO1.5T で、True FISP（詳細は前演題の通り）にて呼吸同期で選択的 IR パルスの印加は上腸間膜静脈領域＋脾静脈領域に行った。Time-SLIP 法は東芝社製 EXCELART Vantage Power Plus 1.5T を使用し、True SSFP 法（TR/TE/:4.3/2.2）、BBTI1500msec にて呼吸同期で選択的 IR パルスの印加は肝内門脈と心臓に行った。両者ともに撮像時間は 3-5 分であった。造影 CT 検査による Partial MIP 法、造影 MRA 検査および上部内視鏡検査による側副血行路と比較した描出率を検討した。

【成績】両法ともに動脈や静脈から門脈系血管の分離描出は良好であった。肝内門脈枝はいずれも 4 次分岐までは 100% 描出。肝硬変に伴う門脈側副血行路に関しては、NATIVE 法と Time-SLIP 法でそれぞれ左胃静脈上行シャント 96%・94%、食道静脈瘤 75%・67%、胃静脈瘤 100%・100%、脾腎シャント 100%・100%、胃腎シャント 100%・100%、傍臍静脈シャント 12%・12% とほぼ同等であった。門脈側副血行路に関して、ある程度の太さをもった腹壁に至る側副血行路以外は良好な描出能が認められた。造影 MRA と比較して門脈側副血行路の描出はほぼ同等であった。一方、慢性肝炎では左胃静脈、上下腸間膜静脈は描出可能であったが、両法共に側副血行路は描出されなかった。

【結語】各種慢性肝疾患における NATIVE 法と Time-SLIP 法による MR Portography では門脈圧亢進症のみられる肝硬変において、門脈側副血行路の描出に有用である。

O-2-253　3T-MRI を用いた 3D-NonContrast Inflow Portographgy（NCIP）の試み

○星合　壮大、那須　克宏、南　　学

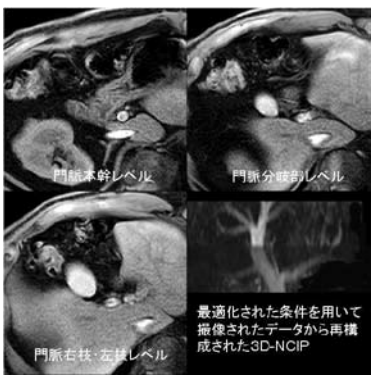
筑波大学附属病院　放射線診断・IVR科

はじめに：3T-MRI は 1.5T に比べて inflow 効果が強く躯幹部においてはその制御に難渋することさえある。今回我々は 3T-MRI における inflow 効果の強さを逆用し息止め下非造影門脈撮影法（3D-NonContrast Inflow Portographgy、以下 NCIP）を考案し、その技術的実現可能性について検討したので報告する。

方法：使用機器は Achieva 3.0T X と 32ch torso cardiac coil、使用シーケンスは eTHRIVE である。撮像断面は斜位横断（肝門部に対する軸位断）とし、撮像スラブ内に脾臓と消化管を含まないように設定することで門脈内の inflow 効果を最大化するようにした。撮像範囲は門脈本幹から区域枝の分岐部とし、息止め下に撮像を行った。この方法でボランティア 5 名、患者 5 名を撮影し、門脈本幹から区域枝の信号強度を計測し、スラブ厚や撮像断面の角度の最適値を考察した。

結果：全例において門脈本幹は明瞭な高信号として観察されたが、末梢になるにつれて信号は低下し、門脈左枝の描出が不良になる傾向が見られた。特に門脈本幹に対して門脈左枝が鋭角に分岐している症例でその傾向が強かった。

考察：3D-NCIP は技術的に可能である。ただし撮像スラブ厚をある程度限定すること、門脈左枝が鋭角に分岐している症例においては撮像スラブの角度の設定を慎重に行うことが必要と思われた。



O-2-254　運動負荷による下腿部の筋疲労と回復の評価

○遠藤　和樹[1]、八木　一夫[2]、畑　　純一[2,3]、荒川　裕貴[2]、高平　義之[2]

[1]首都大学東京　健康福祉学部　放射線学科、[2]首都大学東京大学院　人間健康科学研究科、
[3]東京大学医学部附属病院　放射線部

【目的】MRI を用いた筋疲労の数値評価法として T1 値・T2 値を用いる方法があるが，下腿部の筋疲労とその回復に関して T1 値・T2 値を用いた評価を行っている研究は少なく，筋疲労の回復の度合いを経時的に数値計測することは，ほとんど行われていない．さらに T2* 値も計測値として用い，下腿部の筋疲労がどのように緩和値に反映されるか，また各筋の部位毎による差異を計測することを目的とする．

【方法】対象は本研究に対し同意の得られた健常ボランティア 20 例（平均年齢 21.2 の男性）．装置は Philips 社製 Achieva3.0 を使用した．被験者は通常状態で一度撮影し（PRE），その後運動負荷をかけ，負荷直後（0h 後）・6h 後・30h 後・168h 後に撮影した．負荷には片足ジャンプを 100 回 3 セット，セット間に 60 秒の休憩をとった．測定部位は前脛骨筋・腓腹筋・ヒラメ筋で，それぞれ axial と sagital で 10 個ずつ ROI をとり計測した．シーケンスは TSE_T1WI（TR=400,800,1200,2400,4800ms），multi-echoTSE_T2W1（TE=6,12,19,25,31,37,43,50,56,62ms），FFE（TE=2,6,12,16,22,26,32,36,42,46ms）を用いた．解析には Image J_1.4.3（Broken Symmety Software 社）を使用し，T1・T2・T2*map を作成・計測し，各筋の疲労の度合いを示す futigue map を作成した．

【結果および考察】futigue map より本運動負荷の筋疲労部位や回復度が視覚的に判定可能となった．さらに，統計学的解明をした結果，PRE を基準とし，PRE/0h 後 /6h 後 /30h 後 /168h 後と経時的に MR 緩和値を % 表示し比較すると，運動負荷後に大きい変化を示したのは腓腹筋であり，T1 では 13.13%，T2 では 26.97%，T2* では 7.31% の変化が得られ，回復に向かった．前脛骨筋やヒラメ筋も腓腹筋程ではないが同様な変化を示した．これは運動負荷により筋繊維が損傷し，それが回復する過程で炎症が生じ，血管の透過性亢進による水分流入のため，T1 値・T2 値が延長したと考える．

【結語】筋肉の緩和値を計測することにより，運動負荷による筋疲労・回復の影響を値として可視化を試みた．これにより，筋ジストロフィーや慢性疲労症候群などの筋力低下や筋疲労を所見とする疾病の診断の手助けや，スポーツ医学での筋の疲労評価など今後の進展が期待できる．

O-2-255　q-space analysis による筋細胞構造の解析

○畑　　純一[1,3]、鈴木　雄一[1]、國松　　聡[1]、佐々木弘喜[1]、増谷　佳孝[1]、堀　　正明[2]、青木　茂樹[2]、
八木　一夫[3]、矢野　敬一[1]、大友　　邦[1]

[1]東京大学医学部附属病院、[2]順天堂大学　医学部、[3]首都大学東京大学院

【背景・目的】

生体内における制限拡散を定量的に計測評価する手法として High b value 拡散計測による q-space imaging: QSI が提唱され注目されている．骨格筋機能計測における MRI の有用性は多く報告されているが，筋細胞そのものの構造に特異的な情報としては乏しい．われわれは筋細胞の制限構造に着目し，Q-space Imaging: QSI 法を用いて骨格筋機能・形態の評価が可能であるかを検討した．

【方法】

撮影装置は 3.0T MRI 装置（SIGNA-HrizonLX ver.14.0，最大傾斜磁場強度：50［mT/m］）を用い，パルスシーケンスは DW SE-EPI に Q gradient を付加したシーケンスを独自に作成し使用した．QSI パラメータは TR/TE: 9000/ 70.4［ms］，b-value: 0-4000［s/mm2］，Q-axis: 1-6［dir］とした．撮像対象は東京大学医学部附属病院倫理委員会の承諾のもと，インフォームドコンセントにより同意を得た健常ボランティアを対象とした（n=10）．また，撮像部位は下腿部の骨格筋（前脛骨筋 : TA，ヒラメ筋 : SOL）を対象とした．QSI 解析には東大放射線科開発のフリーウェアソフト dTV2 を独自に改造し使用した．また，数値解析には Image J 1.37v（National Institutes of Health）を用いた．

【結果及び考察】

QSI 解析結果では骨格筋間で値の差が得られた．特に TA-SOL 間での値差が大きい結果となった．これは構造サイズの違い若しくは線維配向の影響を受けていると考えられる．これを判別するにはλ 2 or λ 3 方向での解析が重要になってくるのではないかと考えられる．また，3 軸，6 軸での比較では大きな変化は得られなかった．多軸解析は平均値を解析しているため差が現れないと考えられる．骨格筋における制限拡散イメージングでは骨格筋機能・運動機能を制限構造の観点から評価可能であると言えるが何をどのように反映しているのかは今後多くの検討・討論が必要だと言える．

O-2-256　筋組織中における水分子の動態解析 - 筋収縮時の評価 -

○渡邉　康晴[1]、木村　啓作[2]、梅田　雅宏[1]、河合　裕子[1]、樋口　敏宏[3]、田中　忠蔵[3]

[1]明治国際医療大学　医療情報学、[2]明治国際医療大学　鍼灸学部　健康・予防鍼灸学、
[3]明治国際医療大学　脳神経外科

【目的】我々は本学会で、DWI を用いると電気刺激により生じる筋収縮が描出できると報告した。これは収縮に伴って生じる水分子の動きを DWI で捉えたものである。収縮領域では eigen value が高くなることを示し、筋組織中の水分子が速く動くことを明らかにした。

筋細胞は長軸方向に収縮する。このときの水分子が動く方向の評価は、筋収縮の動態を解析する上で重要である。そこで、電気刺激による筋収縮時に水分子が動く方向を eigen value（λ 1）がマグネットの z 軸となす角度を指標として詳細に解析した。

【方法】健常男性 5 名の下腿を対象とし、撮像は single shot 法を用いて 4 回積算を行った。収縮時の撮像は電気刺激に同期して行い、比較のため安静時の測定も行った。b 値は収縮時 6.6s/mm2、安静時 600s/mm2 とし、MPG の印可軸が異なる 6 画像から DTI を作成した。

銀製の針を用いて前脛骨筋に刺入して陰極電極とし、0.5Hz の矩形波刺激を行った。陽極は不関電極として足背に貼付した。刺激強度は収縮閾値の 1.2 倍とした。針電極の近傍から 4mm 毎に関心領域を設定し、λ 1、FA 値、λ 1 が z 軸となす角度をそれぞれ評価した。

【結果】電気刺激による筋収縮時の針電極周囲に著しいλ 1 の増加を認めた。刺激 20ms 後のλ 1 は、電極に最も近い領域で安静時の約 350 倍という高い値を示した（$p < 0.001$）。このとき FA 値も大きく変化し、安静時の 0.30 ± 0.03 に対し刺激 20ms 後では 0.87 ± 0.07 となり、強い異方性を示した（$p < 0.001$）。針電極から離れるにつれλ 1 は徐々に低下したが、FA 値は電極周囲と同様の傾向を示した。

λ 1 が z 軸となす角度では、安静時の 19.5° ± 7.2° に対し、刺激 20ms 後には 70.8° ± 37.2° に増加した（$p < 0.01$）。

【考察】安静時の前脛骨筋において、λ 1 が z 軸となす角度は筋細胞の長軸が z 軸に対して配列する角度（羽状角）を意味する。今回得られた安静時の 19.5° は羽状角の文献値に近似した。一方、文献値によると筋収縮による羽状角の増加は約 15° であり、羽状角の増加だけでは 70.8° の増加を説明できない。今回の結果は、筋収縮時の水分子の動きが筋細胞の長軸の方向とは一致しないことを示した。

O-2-257　3T 1H-MR spectroscopy（1H-MRS）と LCModel による骨格筋 IMCL と EMCL 計測成功率の計測対象による差異の検討

○岡本　嘉一[1]、磯辺　智範[1]、鈴木　浩明[2]、平野　雄二[1]、南　　学[1]

[1]筑波大学人間総合科学研究科　放射線診断IVR、
[2]筑波大学人間総合科学研究科　内分泌代謝　糖尿病内科

緒言　1H-MRS による IMCL と EMCL の計測においては依然 100% 計測が成功するには至っていない。我々はこの計測の成否は計測対象への依存度が極めて高い可能性があることを見出した。今回の研究目的は 3T MRI にて下腿の 1H-MRS を撮影し、LCModel にて IMCL と EMCL の計測を行い、被験者の年齢、（生活習慣病などの）有病者か否か、（測定する）骨格筋の種類、などの要素が計測成功率に影響を及ぼしているか否かを検討した。

対象と方法　対象は 20 歳代から 50 歳代までの成人男性 39 名である。これらを A 群（20 歳代健常 n=14）、B 群（30-50 歳代健常 n=12）、C 群（30-50 歳代糖尿病 n=13）に分類した。これらに対し両下腿 1H-MRS を A 群では左右ヒラメ筋（SOL）、B 群と C 群では左右 SOL と右前頚骨筋（AT）に対して施行し LC model で解析した。解析結果にて計測値が 20SD 以上、Error ないし 0 を 1 項目でも示した場合を計測失敗（0 点）、それ以外を成功（1 点）として点数化した。これらを 1. SOL での成功率を A,B,C の 3 群間（Steel-Dwass の方法）で、2. 群に関係なく SOL と AT 間での成功率（Wilcoxon の順位和検定）をそれぞれ比較した。

結果　1. SOL の計測成功率は A 群で 28/28 = 100%、B 群で 21/24 = 87.5%、C 群で 18/26 = 69.2% であった。統計学的に A 群 と C 群間 で $P < 0.01$ の有意差を認めた。2. 群に関係のない SOL と AT での比較では SOL 67/ 78 = 85.8%、AT 25/25 = 100% で AT は SOL より有意に成功率が高かった（$0.01 < P < 0.05$）。

結論　1H-MRS での IMCL と EMCL の計測成功率は、年齢、疾患の有無、骨格筋の種類などにより影響をうけることがわかった。すなわち細胞レベルでの個体差が MRI 信号に影響を与えるという非常に興味深い結果であった。

O-2-258　Multi-b diffusion を用いた骨格筋細胞内腔と外腔の比率（fraction）測定の試み

○岡本　嘉一[1]、小原　　真[2]、那須　克宏[1]、磯辺　智範[1]、平野　雄二[1]、南　　学[1]

[1]筑波大学人間総合科学研究科　放射線診断IVR、[2]株式会社フィリップスエレクトロニクスジャパン

諸言　1H-MRS による IMCL、EMCL 計測は対象者や計測筋で結果が異なるため、局所の細胞内外腔比率（fraction）で矯正する必要がある。一方骨格筋 DWI では細胞膜が主たる拡散制限因子であると考えられている。今回我々はこれを利用し multi-b diffusion で骨格筋 fraction を測定する試みを行った。

方法　20 歳代健常男性 11 名を 3T MRI 装置にて右下腿（32ch coil）と右前腕（Flex M）を b=0,25,50,100,500,1000,1250,1500,1750,2000,2250,2500,2750,3000,3250,3500 で撮影した。 B=0 画像を参考に 30 pixel の ROI を配し、それぞれの信号強度対数を multiexponential curve fit して fast & slow diffusion fraction を計測した。結果ヒラメ筋の fast diffusion fraction は平均 0.92（SD:0.05）、slow diffusion は 0.08（0.05）、前腕では前者が 0.95（0.01）、後者が 0.05（0.01）であった。両筋に統計学的有意差はなかった（paired t-test）。

結論　四肢骨格筋の fast & slow diffusion fraction は 9 以上対 1 以下であった。先行研究では medium b diffusion の結果は細胞内拡散を反映するとされており、従って骨格筋組織では fast diffusion = 細胞内拡散である可能性が推定された。ただし今回の実験系で slow diffusion は 10% 未満でヒラメ筋では SD も大きく、Bi-exponential の妥当性とばらつきの原因（個人差かあるいは何かエラー要因があるかなど）を考察することが今後の課題と考えられた。

O-2-259　Dynamic ^{1}H MR Spectroscopyによる筋負荷時の代謝物変化

○高島　弘幸、今村　　塁、赤塚　吉紘、宍戸　博紀、長濱　宏史、原田　邦明

札幌医科大学附属病院　放射線部

【背景・目的】

骨格筋における MR Spectroscopy（MRS）は、非侵襲的に生化学的な情報を得ることができ、スポーツ医学の分野などで応用されている。一方、筋肉負荷前後の MRS に関する報告は散見されるが、筋負荷中の代謝物濃度の変化に着目した報告は少ない。本研究の目的は、筋負荷中に、経時的に ^{1}H MRS の収集を行い、代謝物濃度の変化について分析することである。

【方法】

対象は本研究に同意が得られた健常者 10 名である。使用 MRI 装置は、GE Signa HDxt 3.0T および QD knee coil、MRS の定量解析には LC model を用いた。仰臥位、下肢伸展位にて安静および負荷時における前脛骨筋の ^{1}H MRS（TR: 1500 ms, TE: 30 ms, VOI size = 5.6 cm^{3}, Acquisition time: 42 sec）を連続的に収集し、代謝物の変化量について解析を行った。

【結果・考察】

本方法では、筋細胞内脂肪（IMCL）、筋細胞外脂肪（EMCL）、クレアチン / クレアチンリン酸（tCr）、コリンが 10％以内の標準偏差で定量することが可能であった。IMCL、EMCL およびコリンは、安静時および負荷時で、一定の傾向はなかった。一方、tCr は安静時と比較し、負荷時には上昇する傾向であった。さらに、負荷を解除すると tCr の値は徐々に低下し、負荷前の安静時の値とほぼ同等となった。今回、筋負荷時における tCr の増加は、筋収縮時に使用されるアデノシン三リン酸（ATP）が不足した場合に起こるクレアチンの追加供給を反映したと考えられる。本方法は短時間で筋負荷による代謝物濃度の動向が明らかとなり、さらなる解析によって、今後新たな知見が得られる可能性がある。

O-2-260　再収束フリップ角可変型高速スピンエコー法における VRFA 変調方式が BB 効果に及ぼす影響

○並木　　隆[1]、米山　正己[1]、中村　理宣[1]、奥秋　知幸[1]、田渕　　隆[1]、武村　　濃[2]、小原　　真[2]、澤野　誠志[1]

[1]八重洲クリニック、[2]フィリップスエレクトロニクスジャパン

【背景・目的】近年、VISTA/SPACE/CUBE など variable refocusing flip angle（VRFA）の手法を用いた 3D 高速 SE 法による black-blood（BB）法の検討が盛んに行われている。われわれは第 37 回大会で低再収束フリップ角高速 SE 法において Pseudo steady-state（PSS）移行期での PSS starter sequence（PSSprep）が BB 効果に与える影響について検討を行った。一方、PSSprep 以降の VRFA 変調方法が BB 効果に与える影響についての報告は未だない。そこで今回、PSS 移行期以降の VRFA 変調方式が BB 効果に与える影響について検討を行った。

【方法】使用装置は Philips 社製 Achieva 3.0T、模擬血管流体ファントムとして Stoeckert Shiley Multiflow Roller Pump Module を使用した。Short TE（T1 強調 /PD 強調）および Long TE（T2 強調）を想定した条件下で、流れによる信号強度の変化と、1 次元フーリエ変換（1D Fourier Transform:1DFT）を用いて echo train 内部の信号挙動変化を観察した。パルスシーケンスは VISTA 法をベースに、Constant Refocusing flip angle（CRFA）、Non-tissue specific VRFA（VRFA）、Tissue specific VRFA（TRFA）の 3 つの VRFA 変調方法について比較検討した。

【結果・考察】Long TE の条件下では BB 効果に明らかな違いは認められなった。一方、Short TE では VRFA のみ他の 2 法と比べ BB 効果が低下した。この原因として、VRFA の Short TE では、PSSprep 以降で RFA の変化が大きく、急激であるほど流体の位相が収束されやすくなるため逆に BB 効果の低下をもたらす可能性があると考えられる。

【結語】3D-TSE 法での BB 画像では PSSprep、VRFA 変調方式の組み合わせにより高い BB 効果を得ることが可能であった。

O-2-261　hyperecho propeller imaging

○米山　正己[1]、中村　理宣[1]、並木　　隆[1]、奥秋　知幸[1]、田渕　　隆[1]、武村　　濃[2]、小原　　真[2]、高原　太郎[3]

[1]八重洲クリニック、[2]フィリップスエレクトロニクスジャパン、[3]東海大学　工学部　医用生体工学科

【目的】Periodically Rotated Overlapping ParallEL Lines with Enhanced Reconstruction （PROPELLER）は優れた体動補正効果を有し、頭部はもとより頸動脈プラークイメージングにも応用されている。PROPELLER 法の体動補正効果を最大限に発揮させるためには、blade の数を可能なかぎり多くして blade 間隙を最小化させる必要があるが、結果として撮像時間の延長を招く。そこで、撮像時間を短縮するために echo train length（ETL）を増加させる必要があるが、これにより画像コントラストが低下するという問題が生じてしまう。一方近年、hyperecho などの再収束フリップ角可変技術が盛んに応用されている。hyperecho は ETL が長くてもコントラストを最適化できる利点を持つ。そこで今回、PROPELLER に hyperecho 技術を組み合わせた HyperEcho Propeller imaging （HEP）を考案し、撮像時間短縮と画質向上の両立を試みたので報告する。

【方法】使用装置は Philips Achieva 3.0T。HEP の最適再収束フリップアングル（RFA）可変方法として、symmetric hyperecho（Hyperecho）、asymmetric hyperecho（TRAPS）、constant low の 3 法について、ファントムを用いて信号雑音比（SNR）、空間分解能の比較検討を行った。そして、従来の Cartesian- 高速スピンエコー（TSE）法、従来の PROPELLER-TSE 法、HEP-TSE 法各々による T2 強調画像の SNR、空間分解能についても比較検討した。このとき、equivalent TE を揃えることで得られる画像コントラストは同等になるように設定した。さらに、当院倫理委員会の承認を得たボランティアの頭部、および頸動脈を対象に臨床画像の比較を行った。

【結果】RFA 可変方法に Hyperecho を用いることで、blurring が最も低減し高い空間分解能を得ることができた。一方、TRAPS を用いることで、より高い SNR を得ることができた。HEP を用いることで、従来の Cartesian-TSE/PROPELLER-TSE と同等の撮像時間において、より良好な SNR、コントラスト、かつ高い分解能を有する画像が motion artifact 無しに得られた。本法は用いる再収束フリップ角が低いことにより内因性の強い black-blood 効果を有するため、今後頸動脈の T2 強調 plaque imaging にも応用可能と思われる。

O-2-262　上腹部 T1WI 撮像における呼吸補正撮像と radial scan 法の比較

○服部　尚史[1]、五味　達哉[2]、中野　晃枝[1]、中井　信彰[1]、大塚　新也[1]、市村　玲子[1]、長谷川　誠[2]、
岩崎美樹子[2]、村田　　望[2]、長基　雅司[2]、飯塚　有応[2]、甲田　英一[2]

[1]東邦大学医療センター大橋病院　放射線部、[2]東邦大学医療センター大橋病院　放射線科

【目的】上腹部の T1WI の撮像は，呼吸停止下で行われていることが多いが，呼吸停止困難な症例において呼吸補正を用いて撮像が行われている．動きを抑制する撮像法として，radial scan 法が提唱されているが，上腹部での T1WI の報告は少ない．今回我々は，従来の呼吸補正法である Phase Encode Reordering for Reducing Motion affects（PERRM）を使用した SE 法と radial scan である RADial Acquisition Regime（RADAR）の FSE 型と SE 型の 3 法を比較した．

【使用機器】日立メディコ社製 1.5T ECHELON-Vega

【方法】従来法である PERRM を使用した SE 法，radial scan 法である RADRA-FSE 及び RADAR-SE の 3 法において，撮像時間を同等に調整し健常ボランティアを撮像し，画像を視覚的に評価した．

【結果】従来法である PERRM ではアーチファクトはある程度抑制されていたが，心臓・大動脈などからのゴーストが抑制できず，RADAR-FSE ではゴーストは抑制されていたが，線状のアーチファクトが多く見られた．RADAR-SE ではゴースト，線状のアーチファクト共に抑制され，良好にアーチファクトが低減されていた．

【結語】呼吸停止困難な良例の T1WI の撮像に対して，呼吸停止・補正を必要としない RADAR-SE は有用であると考えられる．

O-2-263　Dixon 法を応用した鉄及び脂肪量測定シーケンスの基礎検討

○布川　嘉信[1]、大出　健一[1]、久　　康成[1]、渡部　敏男[1]、上野　彰久[2]、奥田　茂男[2]、谷本　伸弘[2]、
鵜池　充宏[3]

[1]慶應義塾大学病院　中央放射線技術室、[2]慶應義塾大学　医学部　放射線診断科、
[3]GEヘルスケアジャパン

【目的】当院 MRI 装置に、Dixon 法を応用することで鉄、脂肪量の測定可能なシーケンスが研究導入された。これにより慢性肝疾患患者の非侵襲的画像診断法としての鉄・脂肪含有量の定量評価が期待される。

【方法】使用 MRI 装置は Signa HDxt（GE ヘルスケアジャパン）、シーケンスは IDEAL-Quant（3-point Dixon 法）、$T2^*$-MAP である。鉄剤（富士フィルム RI ファーマ社製リゾビスト注：原液希釈率 400 － 4000 倍）および脂肪（乳脂肪 40% 生クリーム：濃度 5 － 30％）を混合し、Agarose で固形化したファントムを作製した。IDEAL- Quant、$T2^*$-MAP の両シーケンスを用いて撮像し、鉄は $R2^*$ 値、また脂肪は Fat Fraction 値を画像上で測定し、各々濃度と測定値の相関性を検討した。また IDEAL- Quant と $T2^*$-MAP との $R2^*$ 測定値の比較・検討も行った。

【結果・考察】IDEAL-Quant による既知脂肪濃度と Fat Fraction 脂肪測定値は、鉄濃度 1200 倍（23.2. μ g/ml）までの低濃度領域では相関するが、それ以上の高い濃度領域では水 - 脂肪分離エラーが生じ、過大評価や測定エラーにつながった。IDEAL-Quant および $T2^*$<-MAP の両シーケンスによる $R2^*$ 測定においては、$R2^*$ と鉄濃度は相関した（$R2 > 0.99$）。$T2^*$-MAP においては鉄濃度 800 倍（34.8 μ g/ml）および脂肪 25% の高濃度領域にて $R2^*$ が過小評価となった。IDEAL-Quant は磁場の不均一および $T2^*$ 減衰の影響を補正することで、より正確な水脂肪分離画像の収集、脂肪量ならびに $R2^*$（$T2^*$）測定が可能と思われる。

【結語】MRI による肝臓内の鉄および脂肪の定量評価の可能性が示唆された。

O-2-264　T2map の撮像条件が T2 値測定に与える影響

○小林　智哉[1,2]、石森　佳幸[3]、宮本　勝美[1]、門間　正彦[3]

[1]筑波メディカルセンター病院、[2]茨城県立医療大学大学院　保健医療科学研究科、[3]茨城県立医療大学

【目的・背景】multi echo 法を用いた T2map は膝関節の軟骨変性などの定量的な評価法として臨床応用されている。しかし、他部位の測定を行うためには対象の T2 値により、撮像条件の検討が必要であると考えられる。そこで、われわれは T2map の撮像条件が T2 値測定に与える影響について検討した。

【方法】装置は SIEMENS 社製 Avanto 1.5T である。ファントムは Agar の含水率を変化させたものを使用し、multi echo 法のアプリケーションである MapIt を用いて T2map を測定した。測定は ROI でファントムを囲み、平均 T2 値と ROI 内の標準偏差を測定した。検討した撮像条件は TR、測定される TE の最大値（max TE)、echo 数、slice gap である。

【結果】TR が短いときにやや T2 値が小さく測定され、標準偏差も大きくなった。max TE の変化では、max TE が小さくなると T2 値が大きく測定され、標準偏差が大きくなった。echo 数の変化では、小さいとき標準偏差は大きくなり、T2 値が大きくなった。slice gap の変化ではほぼ変化しなかった。

【考察】TR での変化は T1 値に依存していると考えられる。max TE は対象の T2 値と離れた TE を測定しているときに、echo 数では数が少ないときに見積もられる T2 値に誤差が生じると考えられた。slice gap ではクロストークの影響は小さいと考えられた。T2map は測定する T2 値によって撮像条件を検討する必要があることが示唆された。

O-2-265　3T 装置での心拍同期非造影腎動脈 MRA：呼吸停止法と呼吸同期法の比較

○増井　孝之[1]、片山　元之[1]、佐藤　公彦[1]、竹井　直行[2]、三好　光晴[2]、杉村　正義[1]、鈴木　隆之[1]、寺内　一真[1]、塚本　慶[1]、伊熊　宏樹[1]、椛沢　宏之[2]、石井　恵[1]

[1]聖隷浜松病院　放射線科、[2]GEHC Japan 研究開発室

3T 装置での 3D SSFP（FIESTA, GEHC）法による MRA は 1.5T 装置よりも収縮期血流の影響を受けやすい。今回 3T 装置にて、収縮期血流の影響を抑えるために指尖脈派（P）gate を併用し、拡張期でのデータ収集を行う腎動脈 MRA を呼吸同期、呼吸停止法について描出能の検討を行った。

方法　Informed consent を取得後、腎、副腎、腎動脈疾患の疑いで造影 MRI を受けた 33 人（男 : 女 18:15, 平均年齢 59.5 歳）が対象である。3T 装置（Discovery MR750）で 32 Channel body array coil を用いて、高速 k space 充填法：FAn SHaped Inward Outward view ordering（FASHION）technique 1 を採用した研究用 3D FIESTA Inflow Inversion Recovery（IFIR）により呼吸同期法（Resp)、呼吸停止法（BH）にて冠状断撮像した。P-gate にて拡張期でデータ収集行い、それぞれの撮像時間は 3-4 分、24-30 秒程度である。Smart prep 併用造影 Dynamic MRA（0.1mmol/kg Gd 製剤）(Gd）には冠状断 EGRE 法を用いた。

評価：画質、artifact, overlap（1 poor- 5 good, no artifact)、腹部大動脈、腎動脈（腎門部まで 3 等分（Prox, Mid, Dist)、実質部（2nd, 3rd branch)）の描出（1 bad-5 good）について 5 段階評価した。また、左右腎動脈の本数もそれぞれ評価した。

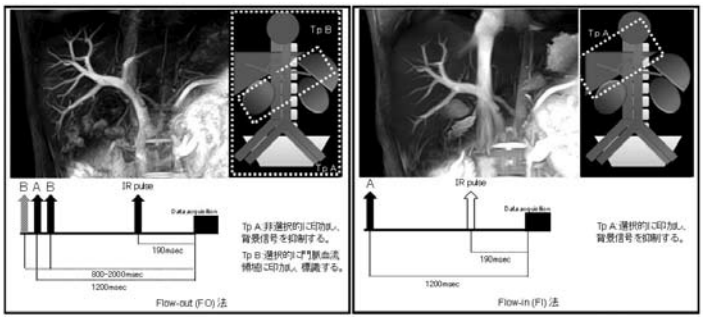
結果　画質は Gd 法、Resp 法が優れていた［Resp:BH:Gd, 4.3:3.7:4.4］。腎動脈の描出のうち、抹消レベルでの描出は Resp 法が優れていた（Mid 4.6:3.9:4.4, Dist 4.6:3.5:4.4, 2nd 3.9:2.6:2.7）. 大動脈の描出は、Gd 法が広範囲描出で優れていた（4.5-4.8:4.5-4.6:4.8)。 background との重なり（overlap）は非造影法が少なかった（4.7:3.5:2.9)。1 例について、BH 法で 2 本の腎動脈のうちの細い腎動脈 1 本が描出不良であった。

結論　非造影 MRA としては、呼吸同期法での腎動脈血管描出が安定している。呼吸停止法は、呼吸同期での撮像が困難な場合の代替法として使用できる。1）Takei., et al. ISMRM 2010.

O-2-266　Flow-in 法、Flow-out 法において BBTI の変化が門脈描出に与える影響

○長島利一郎[1]、山本　晃義[1]、原岡健太郎[1]、中村　克己[1]、内山　大治[1]、宮崎美津恵[2]、麻生　朝香[2]
[1]社会医療法人　共愛会　戸畑共立病院　画像診断センター、[2]東芝メディカルシステムズ株式会社

目的　Time-SLIP にて、複数の選択的 tag pulse が付加可能な multi tag pulse 法を用いた門脈の描出能を検討した。
方法　multi tag pulse 法を用いた門脈の撮像は、非選択的 IR pulse（TI=1200msec）に加えて、選択的 Tag パルスを上腸間膜静脈と脾静脈に印加し、BBTI の後に撮像した。これを Flow out 法（FO 法）とし、肝臓に選択的 Tag pulse を印加して、BBTI の後に撮像した flow in 法（FI 法）と比較した（図 2）。使用機器は東芝社製 1.5TMRI Atlas である。3D trueSSFP にて BBTI を 800msec から 2000msec まで 400msec ずつ変化させ、FO 法と FI 法の撮像を行った。診療放射線技師 3 名の合議制にて、門脈の描出、背景信号抑制について視覚的に同一 BBTI で比較した。さらに門脈本幹と肝臓実質のコントラスト比を計測した。対象は実験の内容に同意した正常ボランティア 3 名である。
結果　視覚的評価では FO 法の方が優れるという評価が 75％、同等という評価が 25％であった。コントラスト比は FO 法では平均 4.36、FI 法では 3.41 と、FO 法の方が高い傾向にあった。
結語　FO 法は FI 法よりも門脈の描出は良好であった。



O-2-267　小児もやもや病における 2D-PC 法による脳血流量測定の検討

○矢部　　仁、辻村明日香、小島　英之、松田　幸広
埼玉県立小児医療センター　放射線技術部

【目的】小児もやもや病では、成人とは異なる病態を呈し急速に症状が進行する症例があることから、MRI によって脳血流量を定量的に評価する意義は大きいと考えられる。今回 2D-PC 法による脳血流量の定量化について、脳血管ファントムにより実験的検討を行いもやもや病 30 症例について臨床応用したので報告する。
【方法】使用装置はフィリップスエレクトロジャパン Intera Achieva 1.5T ver.2.6、自作脳血管ファントムを用いて、血管径 1.5mm ～ 5.0mm、流速 0 ～ 60cm/sec、スライス角度 90˚～ 30˚に変化させ 2D-PC 法にて実験的検討を行った。撮像条件は TR/7.7msec、TE/4.1msec、VENC120cm/sec、Heart Phase 20、FOV220mm、SliceThickness4.0mm、Matrix Size1.15mm × 1.43mm、撮像時間 2min12sec とした。次に、もやもや病のフォローアップ症例について、血行再建術（EDAS,EMS）術前・術後の 4 才～ 18 才（平均年齢：13 歳）、男児 8、女児 23 の全 31 症例の内頚動脈、外頚動脈、椎骨動脈、後頭動脈の左右、計 8 本の血流量および血流比を求めた。臨床応用では、簡便な手指の末梢動脈血流のサチュレーションパルスによる同期法を用いた。
【結果】ファントム実験より 2D-PC 法による血流量測定は、血管径 3.0mm ～ 5.0mm では計量法とよく一致しているものの、1.5mm では誤差が生じた。スライス角度 90˚～ 30˚における角度依存性および流速 0 ～ 60cm/sec での流速依存性はなかった。臨床例において、脳血流量の平均は 712ml/min、血流比の平均は、内血流量（内頚＋椎骨動脈）：外血流量（外頚＋後頭動脈）＝ 2：1 であった。
【考察】本法は、小児もやもや病における 2D-PC 法による脳血流量測定は、非侵襲る的に各脳血管の血流量を比較的簡便に定量化できる。今後、さらに臨床応用をすることにより、血行再建術前後の脳血流量の経時的な定量評価が可能であると考えられた。

O-2-268　Phase-contrast 法による僧帽弁口血流速波形を用いた左室拡張機能評価

○西川　　啓[1]、長尾　充展[2]、小林　幸次[1]、舩津　亮平[1]、大賀　正浩[1]、林　　六計[1]、園田真二郎[1]、河窪　正照[1]、古閑　省一[1]、中村　泰彦[1]、米澤　政人[3]、畠中　正光[3]、本田　　浩[3]

[1]九州大学　医療技術部　放射線部門、[2]九州大学　医学研究院　分子イメージング診断学講座、[3]九州大学　医学研究院　臨床放射線科学

目的）一般に心室拡張機能は、経胸壁心エコー（transthoracic echocardiography: TTE）pulse-doppler 法による僧帽弁口血流速波形（transmitral flow: TMF）で評価される。今回、phase-contrast MRI による TMF の拡張機能評価の有用性を検討した。使用機器）MRI 装置 :Philips 社製 Achieva 3.0T TX release3.2、受信用 coil:32channel torso cardiac coil

方法）心不全徴候のある心筋症 22 症例に 3T 心臓 MRI と TTE を施行した。phase-contrast MRI と TTE pulse-doppler から TMF を計測し、結果を比較した。

結果）TTE では 8 例に拡張機能障害有、12 例に無、2 例で測定できなかった。MRI では、11 例に拡張機能障害有、9 例に無、2 例で測定できなかった。TTE で拡張機能障害有の 88%（7/8）、無の 33%（4/12）に MRI では拡張機能異常を指摘した。

結論）Phase-contrast 法の TMF による拡張機能評価は、TTE のそれと良好に一致し、客観的指標として臨床利用可能である。

O-2-269　3D-TOF 法による頭部 MRA 撮像における TONE パルスとスラブ厚の関係についての基礎的検討

○生田　尚明、浦田　哲弥、山本　英孝

製鉄記念広畑病院　放射線科

【目的】3TMRI の普及に伴い 3D-TOF 法による高精細な頭部 MRA の取得が可能となった。また、3D-TOF 法においてスラブ間で均一な血管描出を可能とする為に tilted optimized non-saturation excitation 法（TONE 法）は必須の撮像技術となっている。良質な頭部 MRA を取得する為に血流速やスラブ厚の変化に伴い適正な TONE パルス強度の選択が重要と考える。今回我々は、TONE パルスと血流速およびスラブ厚の関係について 3T および 1.5TMRI において比較検討した。

【方法】使用機器は SIEMENS 社製 MAGNETOM, Trio A Tim System および MAGNETOM, Symphony A Tim System。各流速における適正 TONE パルス強度とスラブ厚の関係を 3T および 1.5TMRI において比較することを目的とし、血液を模した定常流フローファントムと脳実質を模した静止組織ファントムを撮像し信号強度を測定し検討を行った。1）初期パラメータを最適化する為、フローファントムの流速を変化（0, 10, 30, 50, 70cm/s）させ repetition time（TR）、echo time（TE）、flip angle（FA）、バンド幅を静止組織ファントムとのコントラストより決定した。2）TONE パルスを可変パラメータとし各流速における流入出部での信号強度差より比較した。3）2）よりスラブ厚、TONE パルス、流速を固定し中心 FA を変化させフローファントムと静止組織ファントムとのコントラストより比較した。

【結果および考察】1）より 3T において TR/TE/FA/ バンド幅 =15ms/3.69ms/20˚/125Hz/pixel、1.5T においては TR/TE/FA/ バンド幅 =15ms/7.15ms/20˚/250Hz/pixel と設定することにより高いコントラストを示した。2）より 3T においては流速が速くなると流出部での信号強度の上昇が顕著となり TONE パルスの勾配を緩く設定する必要があった。また、1.5T 装置においては流速が速くなると流出部での信号強度の上昇は軽微であるため TONE パルスの勾配を若干緩く設定することにより流入出部での信号強度差は低下した。3）より中心 FA は 3T:25˚に 1.5T:20˚に設定することによりコントラストは高く、流入出部での信号強度差は少なくなった。3T 装置においては高い inflow 効果および静止組織の T1 値の延長のため流入出部で信号強度を均一に保つことができると考える。

O-2-270　可変反転時間を用いた呼吸、心拍同期併用 Inflow IR（IFIR）-3DFIESTA 法の検討について

○竹井　直行[1]、三好　光晴[1]、増井　孝之[2]、椛沢　宏之[1]

[1]GEヘルスケア・ジャパン　研究開発室、[2]総合病院　聖隷浜松病院　放射線科

【目的】

IFIR 法のような［1］選択反転パルスによる背景組織の抑制と面内流入効果を利用した MRA 法において、腹部領域では通常呼吸同期のみが用いられる。呼吸と心拍同期併用の場合、呼吸、心拍のトリガの待ち時間に続き、1 秒以上の長い反転時間があるため呼吸体動の影響を受けやすくなる。しかし、心拍同期を行わないと心収縮期の早い流速による血流信号低下や flow void が観測される場合がある。今回反転時間を可変にすることで、呼吸体動を受けにくい呼吸、心拍併用同期の撮像法について検討した。

【方法】

腹部に巻いたベローズの呼吸波形、指先脈波の心拍波形をモニターする。呼気時かつ心拡張期にデータ収集を行うため、吸気ピークで印加された反転パルスの反転時間を可変にする。反転パルス印加後、吸気位置を含む心拡張期になるように反転時間が決定される。パルスシーケンスは Inflow IR（IFIR）-3D FIESTA、脂肪抑制には SPECIR を使用した。IRB の承認、同意を得た被験者に対して、呼吸同期のみの方法と比較した。装置は 1.5T GE 社製 Signa HDxt 1.5T を使用した。

【結果と考察】

呼吸同期のみ法の反転時間 1800ms と比較すると、提案された方法のほうが大動脈の描出長が長く、内腔信号はより均一であった。腎動脈と腎皮質コントラスト比は反転時間 1800ms で 2.3 ± 0.45, 提案された方法で 1.6 ± 0.15 であった。吸気ピークに合わせて反転パルスを印加すると、TI=1800ms 以上と同等の inflow 効果があることが示唆された。反転時間を可変にすることで、長い反転時間を用いても呼吸体動を受けず呼吸、心拍同期撮像が可能であった。

【参考文献】

［1］James F. Glockner, JMRI, 2010; 31:1411

O-2-271　演題取り下げ

O-2-272　動物用 MRI を用いた糖尿病ラットにおける末梢血流の評価に関する研究

○荻原　良太[1]、太田さとみ[1]、厚東　大智[1]、小林秀一朗[1]、中邑　友美[1]、森山　雄基[1]、柚木崎大樹[1]、Anggia Angraini[1]、柏木　雄人[2]、村瀬　研也[1]

[1]大阪大学大学院　医学系研究科　保健学専攻、[2]塩野義製薬株式会社　新薬研究所

【目的】
本研究では広域的に評価が可能かつ非侵襲的である動物用 MRI を用いることで、1 型糖尿病を誘発する STZ を投与した糖尿病ラット群と正常ラット群の末梢血流を評価し、またその測定法の有用性について検討することを目的とする。
【方法】
8 週齢の SD 系雄性ラットを対象としストレプトゾトシン（STZ）を腹腔内投与した STZ 投与群（n=12）と対照群（n=11）に分け、さらに STZ 投与群を血糖値 300 mg/dL 以上の群（n=8）と未満の群（n=4）に分類した。撮像はラット後足に対し 3DFLASH 法を適用させた。
撮像前に血糖値を測定し撮像開始 30 秒後に Gd-DTPA 造影剤（0.5 mL/kg 体重）を尾静脈から投与した。6.4 秒間隔で画像を 100 枚撮像した。初回撮像後 STZ 投与群においては 65 mg/kg の STZ を腹腔内投与し、対照群においては生理食塩水を同量腹腔内投与した。その後両群とも一週間間隔で四週間後まで撮像を行った。
関心領域をラット後足に設定し信号強度の変化率 RE（t）を求めた。時間信号強度曲線に経験的数学モデルを適用させ解析を行った。パラメータは非線形最小二乗法を用いて計算した。
RE（t）
$=0$ if $0 \leqq t < t_0$
$=A \cdot \left[1-e^{-\alpha (t-t_0)}\right]^{q} \cdot e^{-\beta (t-t_0)}$ if $t_0 \leqq t$
ここで t_0 を立ち上がり時間とする。
時間信号強度曲線下面積（AUC）を t_0 から測定終了まで数式を積分することで算出した。信号強度の最大値（Smax）および最大となる時間（Tmax）を時間信号強度曲線より算出した。
【結果・考察】
STZ 投与群では対照群と比較し A、AUC および Smax の低下が確認され、血糖値が 300 mg/dL 以上の群では STZ 投与前に対して有意な低下が確認された。また q および Tmax は STZ 投与群において対照群と比較して増加しており、血糖値が 300 mg/dL 以上の群では STZ 投与前に対して有意な増加が確認された。
血流量と AUC は相関関係にあることから、STZ 投与群において AUC および Smax の値が減少したことにより末梢血流が低下したといえる。また、STZ 投与群において q および Tmax が増加したことから末梢血管における血流障害を MRI を用いることで確認することが可能であると考えられる。
【結論】
動物用 MRI を用いた糖尿病ラットにおける末梢血流の測定は糖尿病の末梢血流状態の把握に有用であると示唆された。

O-2-273　三次元関心領域内の組織含有率の高精度計測法

米田　哲也[1]、○井芹　新乃[2]、有村　大喜[3]、三尾　素平[4]、小味　昌憲[5]

[1]熊本大学　大学院生命科学研究部　医療技術科学講座、[2]西村内科脳神経外科病院　放射線科、
[3]済生会熊本病院　中央放射線部、[4]熊本大学大学院　保健学教育部、
[5]熊本大学医学部附属病院　中央放射線部

【目的】現在、多種多様な医療用撮像機器が存在するが、そのいずれも画像に表れる特徴から病態を把握し、悪性度、進行度などを鑑別する目的で使用されている。このような中、MRI は組織分解能が高い特徴を生かして様々な組織の鑑別に生かされているが、機械の空間分解能による制限を越えて区分することはできない。そこで本研究では、二次元関心領域で空間分解能を超えた組織含有率測定が可能であることを証明したこれまでの研究結果を踏まえて、より臨床応用に適した三次元関心領域内（VOI）での組織の高精度含有率測定法を研究した。
【方法】直径 0.3mm の円形断面を持つ空洞を測定対象として、20%濃度のゼラチン（ナラカイテスク）中に正方間隔に 3mm、5mm で配置した。本数はいずれも正方に 7 本ずつファントム中央部に配置し、幾何学的（配置）形状に由来する dipole effect が静磁場に与える不均一により実験結果が影響しないように配慮した。撮像は 3.0TMRI（Achieva 3.0T, Philips Healthcare, the Netherlands）を使用し、3D-T1FFE を用いて画像データを収集した。撮像パラメタは部分容積効果を考慮して isopixel になるように調整し（FOV：220 mm^2, Matrix size：256×256（pixel size 0.86mm）、320×320（0.69mm））、スライス厚 2mm、Flip Angle：10°、TR/TE= 17 / 12, 19 / 14, 23 / 18, 25 / 20 ms/ms で撮像を行った。得られた三次元画像データ中の測定対象を含む関心領域内の信号を、TE 毎に採取し、部分容積効果が TE により変化することを利用した理論式を用いて、領域内の各ボクセルの含有率を求め、求める VOI の含有率を新しく導いた式に当てはめ算出した。
【結果】256 マトリックス、320 マトリックスのいずれの場合も 5mm 間隔の場合がやや過大評価（約 200%）される傾向にあった。しかしながらいずれの結果も、過大評価される傾向にある。これは組織を含まない部分に含まれるノイズ成分からくるものと考えられるため、VOI 内の含有率を算出する際に、閾値を設けて算出することで約 10%程度の過大評価に収まり、0.3mm 直径の血管を倍以上の pixel size の画像から測定するには十分な結果となった。

O-2-274　T2* 強調画像に対する定量的画像コントラスト強調処理

○谷口　陽[1]、村瀬　毅倫[2]、佐藤　善隆[2]、高橋　哲彦[2]、尾藤　良孝[1]

[1]日立製作所　中央研究所、[2]日立メディコ

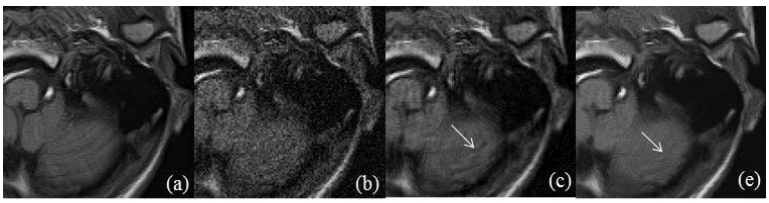
【はじめに】近年、脳の微小出血や静脈病変の描出に有効な画像化法として、T2* 強調に磁化率強調を加えた撮影方法が注目されている。こうした撮影では、磁化率差を反映した画素の偏角とコントラスト強調度の関係に定量性がないため、良好な画像コントラストを得るには磁場強度に適したエコー時間（TE）を設定する必要がある。
本報告では、偏角を定量的に変化させることにより、任意の TE や磁場強度で撮影した画像から、画像コントラストが同程度に強調された画像を再構成する方法を提案する。ヒト頭部の T2* 強調画像に提案法を適用し、元画像との比較と、異なる TE 間での比較を行った。
【方法】撮影は、1.5 T 装置にて RSSG（RF-spoiled steady-state acquisition with rewound gradient echo）を用い、視野 220×220×80 mm、TR 60 ms、TE 40 or 30 ms、画素数 512×512×80（512×384×40 ゼロ詰め）、最小値投影厚 10 mm とした。画像は低解像度画像で除算して大域的な偏角変化をあらかじめ除去した。
基準組織の偏角をψ、偏角倍率を w とし、各画素値 s（複素数）に対して以下の処理を行う。まず、複素平面上で s を - ψだけ回転させ、基準組織を実軸に移動させる。次に s の偏角を w 倍してから s を - ϕだけ回転させて実部を求め、基準組織との偏角差を w 倍に変化させた実部画像を得る。偏角差は TE や磁場強度に比例するため、部分容積効果を無視すれば w 倍の TE や磁場強度で撮影した画像と同等の偏角差が得られる。最後に、|s| を加算して 2 で除算し、処理後の画素値を |s| 以下の正の値とする。なお、ϕは基準組織の結果を規定するパラメータであり、例えば$\phi = 0, \pi$とすると結果は w によらずそれぞれ |s|, 0 となる。
ヒト頭部画像では、大部分を占める脳実質の偏角は 0 付近に集中し、静脈の偏角は負の値をもつ。そこで、$\psi = \phi = 0$ とし、偏角に対して強調度が単調増加するよう偏角が $-\pi/w$ 以下と 0 以上の画素の輝度をそれぞれ 0 と |s| とした。
【結果と考察】TE 40 ms の画像で w = 4 とすると静脈を良好に強調する画像が得られた。また、TE 30 ms で w = 4×40/30 としてもほぼ同等の強調が得られた。提案法によると、ψ, w, ϕを変化させて任意の定量的偏角強調が可能となる。

O-2-275　FREBAS 展開空間の自己相似性を利用した MR 画像の雑音除去法

○伊藤　聡志[1]、蹄　　昌幸[2]、山田　芳文[1]

[1]宇都宮大学　大学院工学研究科　知能情報研究部門、
[2]宇都宮大学　大学院工学研究科　情報システム科学専攻

【目的】MR 画像が本来持つ情報の保存性をさらに改善することを目的とし，FREBAS 展開像の自己相似性に着目した新たな雑音除去フィルタについて検討を行った．
【方法】一般に FREBAS 展開空間では，画像が複数のエッジ分離像に展開された様相となり，雑音と信号が支配的な領域を分別しやすい．しかしながら，雑音が多い画像では FREBAS 展開の高周波成分領域において雑音との区別が明瞭でなくなり，雑音とともに信号を除去してしまう場合がある．そこで，本研究では FREBAS 変換により展開された像の間には高信号が現れる領域に強い相関がある性質と，低周波成分に相当する展開像は高 S/N 比を有している性質を利用し，展開像間の相似的な位置の信号振幅を組み込んだ適応ウィナーフィルタを設計した．
【結果】評価実験の結果，従前 FREBAS 法と提案法を比較すると，従前法に比べて同等の SNR 改善度を確保しながら，画像の劣化量を 6% から 9% 程度減らすことができた．また，他の雑音除去法と比較した結果，雑音除去性能と画像情報の保存性を両立する点において優位性を示すことができた．Fig.1 に原画像と雑音画像，提案法と NLM 法の雑音除去像をそれぞれ示す．
【結語】FREBAS 展開空間の自己相似性を利用した協調的フィルタリングについて検討を行った．結果，画像の保存性能を高めることができ，雑音除去性能を改善することができた．



(a) original, (b) noisy(SNR 13.3), (c) proposed, (d) Non Local Mean

O-2-276　ブタ頭部の死後拡散強調画像の連続撮像ならび同画像処理による死後変化の評価

○金涌　佳雅[1]、森山　　剛[2]、松岡雄一郎[3]、平川　慶子[4,5]、小池　　薫[6]、黒田　　輝[3,7]、大野　曜吉[5]、金武　　潤[1]

[1]防衛医科大学校　法医学講座、[2]東京工芸大学　工学部　メディア画像学科、[3]神戸国際医療交流財団、[4]日本医科大学　NMR研究施設、[5]日本医科大学　法医学講座、[6]京都大学大学院　医学研究科　初期診療・救急医学分野、[7]東海大学大学院　工学研究科　情報理工学専攻

【目的】死因診断を目的に死後の MRI が適切に読影されるために，血液就下や死後硬直等の死後変化が与える影響を把握する必要がある。本研究は，生前から死後にかけてブタ頭部の拡散強調画像を連続的に撮像し，死後変化による画像の影響について解析した。

【方法】撮像手順は，ブタ（18.5kg）を全身麻酔後に頭部を冠状断 18 スライスにて複数の b 値の条件で DWI を撮像，その後 KCl 静注にて安楽死させた直後に撮像し，以後 1 時間毎に死後 8 時間まで撮像した。撮像機器ならび条件は以下の通り。装置：Signa EXCITE TwinSpeed 1.5T（GE Healthcare），送信コイル：Body coil，受信コイル：8-ch array head coil，TR=8000ms，b = 1200s/mm^2 で TE = 65.3ms，b = 1000s/mm^2 で TE = 62.4ms，b = 800s/mm^2 で TE = 59.0ms，b = 600s/mm^2 で TE = 55.1ms。得られた生前～死後連続 DWI は，それぞれ ADC マップを生成すると共に，ブタ頭部内の眼球，顔面筋，脳室内，大脳深部を関心領域として同領域の ADC 値の死後変動を求めた他，ADC マップ上の全ての点における ADC 値の死後変動の平均・分散値等の統計量を 2 次元マップとして生成した。

【結果】連続撮像により，死後硬直による筋肉組織の空間変動が顕著であることが明瞭となった。DWI の画像コントラストの死後変化は若干観測されるが，部位に依存した明らかな変化は認められなかった。ADC マップについても同様に，部位に依存した明らかな変化は認められなかった。ADC 値の死後変化については，眼球と大脳白質は，時間と共に値が低下する傾向があるが，顔面筋と脳室は変化幅が少ないと認められた。

【考察】死後に循環が停止することで，血液は重力に従い死体内下方に就下していくため，肺等の死後画像では所見の修飾が指摘されているが，今回，ブタ頭部の死後 DWI 連続撮像を実施した限り，読影上は影響はなく，死後早期の段階までならば，死因究明を目的に，画像形態のみを利用する場合は，法医学的にヒト頭部の DWI 等を活用できる可能性が示唆される。しかし，ADC 値の死後変化の要因や死後硬直の解析上の影響等，今後の基礎研究実施の上で，解決すべき問題も明らかになった。

O-2-277　全体 SNR 適応型 Inhomogeneous Noise Correction combined with Uniform filter and Sensitivity map（INCUS）

○木村　徳典、重田　高志

東芝メディカルシステムズ株式会社　MRI開発部

【背景・目的】MRI においてマルチコイルを用いた parallel imaging （PI）においてはコイル感度の不均一や画像再構成に起因して空間的な不均一ノイズが臨床診断上しばしば問題となる。対策として、通常の空間的に均一に処理するフィルター（uniform-filter）処理画像と原画像とのノイズ空間分布を用いた重み付き演算による簡便な INCUS 法が報告されている［1,2］。本報告では SNR の不均一空間分布のみならず画像全体の SNR の変動にも対応可能な改良型 INCUS 法を考案し検討した。

【方法】SNR 適応型の uniform-filter としては Wiener Filter （WF）を用い、その noise power を Pn, 信号 power を Ps, および Ps のスケーリングをαとした WF=Ps/（Ps+ α ∗Pn）において、Pn をコイル感度分布と PI の倍速率から求まる noise map を用いて画像空間の最大・最小部分で各々算出してから各々処理を加えて生成した denoising 強度の異なる 2 種類の画像の重み付き加算により補正画像を生成した。Ps の生成には、ノイズのない理想画像（ideal-Ps）が最適であるが、実画像では不可能なため実際はノイズを含む対象画像を用いる（same-Ps）のに対し、類似画像（ここでは拡散テンソル（DTI）画像の MPG 印加軸の異なる画像）を加算平均して用いる方法（mean-Ps）［3］を用いた。評価では十分 SNR の大きな画像に noise を加えて SNR やαをパラメータとして、補正性能指標には理想画像との差異を表す root mean square error（RMSE）を用いた。

【結果】提案法により空間不均一のみならず全体 SNR の変動に適応的に denoise され、uniform-WF や従来 INCUS とくらべても有効なことが確認できた。RMSE 最小条件でのαに関し、same-Ps 法に比べ mean-Ps 法では理論上の最適値、1 に近づいた。

【結論】2 種類の uniform-WF と mean-Ps を用いた改良型 INCUS 法は対象画像の SNR の不均一な空間分布に加え、全体 SNR の変動も含めて適応的に作用する PI 用の簡便で自動化可能な実装向きの denoising 法である。文献：［1］Kimura T et al. ISMRM 2006, p3212;［2］Shigeta T et al. JSMRM2010,pp;［3］Kimura T et al.ISMRM 2006, p3209;

O-2-278　交差プロファイル法による胸部 4D-MRI を用いた横隔膜機能画像の生成

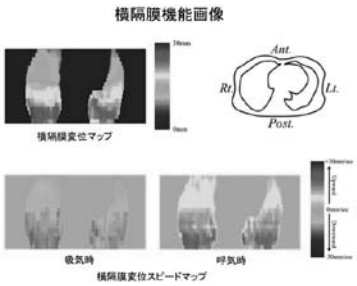
○桝田　喜正[1]、佐藤　広崇[1]、松本　浩史[1]、藤田　雅之[1]、和田　啓伸[2]、川田奈緒子[3]、本折　　健[4]、
羽石　秀昭[5]

[1]千葉大学医学部附属病院　放射線部、[2]独立行政法人国立病院機構千葉医療センター　呼吸器外科、
[3]千葉大学医学部附属病院　呼吸器内科、[4]千葉大学医学部附属病院　放射線科、
[5]千葉大学　フロンティアメディカル工学研究開発センター

【目的】胸部の 3 次元動態を解析することは、慢性閉塞性肺疾患など呼吸機能に深く関わる疾患の診断や治療に有用である。そこで我々は以前、MRI を用いた胸部の立体画像の時系列データ、すなわち胸部 4D-MRI の構築法として交差プロファイル法を考案した。本研究では、胸部 4D-MRI から横隔膜を抽出して横隔膜の SI 方向の変位量と変位スピードを可視化した横隔膜機能画像の生成を提案する。

【方法】横隔膜表面の抽出は、はじめに時系列第 1 フレームの 3 次元画像についてマニュアルで行い、次にこの表面を正規化相互相関を用いて時系列に追跡していく。また可視化は、横隔膜の体軸方向の変位量と変位スピードを疑似カラーマップ化することによって行う。

【結果】健常者、患者を含む 10 例のデータに適用したところ、被験者間、また部位ごとの相違を視覚的に確認することができた。健常者は、背側の動きが大きいという共通した特性が認められた。患者群では症例により動きが異なるといった結果が見られた。横隔膜変位スピードマップでは、横隔膜の paradoxical な動きを捉えることができた。



【まとめ】横隔膜機能画像は、横隔膜の体軸方向の変位量と変位スピードが定量的に把握できることに加え、その可視化によって特性が視認しやすい。今後は、本手法を手術前後の比較やリハビリ前後における比較などに応用し臨床的な有用性を確認していく予定である。

O-2-279　GPU 利用による FREBAS 圧縮センシングの高速化

○伊藤　聡志[1]、小久保　潤[2]、荒井　博俊[2]、山田　芳文[1]

[1]宇都宮大学　大学院工学研究科　知能情報研究部門、
[2]宇都宮大学　大学院工学研究科　情報システム科学専攻

【目的】我々は FREBAS 変換をスパース性導入関数に利用した圧縮センシングにより撮像を高速化する研究を行っている．圧縮センシングの問題は処理コストが膨大になることである．そこで，本研究では GPU をはん用的な処理に使用し，圧縮センシングの高速化を試みた．

【方法】GPU 向け開発環境である CUDA を使用して FREBAS 圧縮センシングのプログラミングを行い，並列処理化することで高速化を図った．FREBAS 圧縮センシングは昨年度の本大会で発表した閾値処理と射影を反復的に行うアルゴリズムを用いた．使用した GPU は 512 個のコアを持つ NVIDIA Geforce GTX580 である．GPU の欠点として，CPU 側のメモリと GPU 側のデバイスメモリのデータ転送に時間を要し，ボトルネックとなり得る点がある．そこで，フーリエ変換と FREBAS 変換に伴う位相変調処理，閾値処理，置換処理などの圧縮センシングの処理を GPU 内で連続して処理できるようにし，CPU 間とのデータ転送を極力抑える方法をとった．なお，フーリエ変換処理の高速化は CUDA の CUFFT ライブラリを使用した．

【結果】FREBAS 変換は 3 回のフーリエ変換と 3 回の 2 次位相変調処理から構成されるため，処理コストの中でフーリエ変換と位相変調処理の占める割合が最も大きくなる．これらを GPU 内で計算することによりフーリエ変換と位相変調処理ともに，1/10 以下の処理時間に短縮化することができた．ボトルネックとなり得るデータ転送回数は 7 回にまで減らすことにより，処理時間を 0.003s まで軽減できた．以上の結果，単一画像再生に必要となるおよそ 100 回の反復演算は，GPU 適用により 1.4s まで高速化することができた．これは，CPU のみを用いた場合の 9 倍に近い高速化である．なお，GPU 使用による画質の差はなかった．

【結語】FREBAS 変換を利用した圧縮センシングにおいて GPU の利用により約 9 倍の高速化に成功し，単一画像の再構成を 1.4s で行うことができた．今後，さらにアルゴリズムを改良し，高速化を図る予定である．

O-2-280　位相拡散フーリエ法を利用した圧縮センシングの実験的検討

○伊藤　聡志[1]、来住　俊一[2]、宮内　壮基[2]、山田　芳文[1]

[1]宇都宮大学　大学院工学研究科　知能情報研究部門、
[2]宇都宮大学　大学院工学研究科　情報システム科学専攻

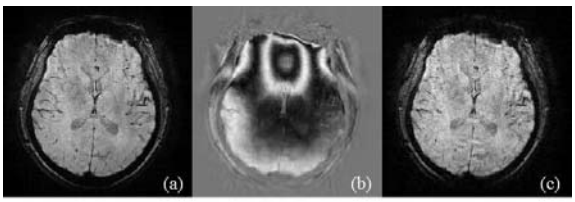
【目的】位相拡散フーリエ法（PSFT）を利用した圧縮センシングにおいて，位相歪みを含む臨床データに対する適用評価を行う．

【方法】PSFT を利用すると圧縮センシングによる再生像の品質が改善されるとの報告がされている［1,2］．これまで被写体を実関数と仮定した検討を行ってきた．本報告では位相歪みを含む信号への適用実験を行った．スパース性導入関数には多方向のエッジ分離が可能な FREBAS 変換を使用し，位相歪み対策として閾値処理ではなく，ウィナーフィルタを使用した．画像再生は，画像の FREBAS 変換，ウィナーフィルタ，逆 FREBAS 変換，信号空間における真値置換，画像再生を反復する射影型 Landweber アルゴリズムである．

【結果】PSFT 信号は 1.5TMRI で得られたボランティア画像に対し，数値的に 2 次位相を与えフーリエ変換することにより合成した．信号量を 35% とし，位相エンコード方向にランダムかつほぼ等密度で間引いた．FREBAS 空間にウィナーフィルタを使用する方法で得られた像より位相分布を求めた．位相補正を行いながら FREBAS 空間で閾値処理を使用してにより得られた像を（c）に示す．

【結語】位相拡散フーリエ法を使用した FREBAS 圧縮センシングにおいて，位相歪みを有する臨床データにおいても画像再生が可能であることが示された．

［1］伊藤他，37thJSMRM, P-1-26, p.317, 2008
［2］Y. Wiaux et al. ISBI 2010, FR-PS1.15, The Netherlands, 2010



(a) Full data, (b) phase image, (c) PSFT-CS (35% data)

O-2-281　拡散を考慮した MRI 画像シミュレータの基礎的検討

○藤居　昭吾[1]、谷口　　陽[2]、尾藤　良孝[2]、山本　悦治[1]

[1]千葉大学　工学部　メディカルシステム工学科、[2]株式会社　日立製作所　中央研究所

【目的】MRI 画像シミュレータは、パルスシーケンスや装置性能から画像を予測するツールであり、パルスシーケンスの開発効率の向上や装置仕様の決定に有用である［1］。これまで、拡散による信号減衰を把握する目的で、モンテカルロ法を用いた分子拡散や核磁化の挙動の局所的なシミュレーションの他、画像シミュレータを用いて減衰を模擬した報告例［2］がある。後者においては、入力として用いる数値モデルの設定方法が、計算結果に大きな影響を与えることが予想される。本研究では、拡散強調画像シミュレータにおいて、数値モデルの境界領域の密度・拡散係数分布が計算結果に与える影響に関して検討した。

【方法】基礎方程式として Bloch-Torrey の式を使用し、傾斜磁場や緩和など拡散以外の過程は Bloch の式を回転行列で解き［3］、拡散過程は差分法を用いて計算した。最初に拡散による信号減衰が理論値と一致することを確認し、次に入力する数値モデルの与え方によって、拡散の効果に違いが出ることを示した。拡散を考慮しない場合には、数値モデルのボクセル内の核磁化はそれぞれ独立に計算できる。しかし、拡散を厳密に考慮する場合、空間微分の形で核磁化が相互作用を持つ。そこで、核磁化の配置間隔や拡散係数の空間分布が計算精度に与える影響について検討した。

【結果】基礎方程式に回転行列と差分法を適用することで、実行可能な処理時間で拡散画像をシミュレートできることを確認した。また、拡散による信号減衰は理論値と誤差約 1% で一致した。さらに、数値モデルの設定方法が信号に大きな影響を与えること、例えば、境界領域の拡散係数分布を段階的に変化させることで、画像の位相のずれが約 10 度低減されることが分かった。

【参考文献】［1］谷口，他：電子情報通信学会論文誌 **J77-D-2**, No.3, pp.566-572（1994）．［2］T. H. Jochimsen et al. :J. Magn. Reson., **180**, pp.29-38（2006）．［3］R. K-S. Kwan et al. :IEEE Trans. Med. Imag., **18**, No.11, pp.1085-1097（1999）．

O-2-282　MRI ダイナミック造影撮像におけるアーチファクト解析用シミュレーター

○樋口　順也、谷本　伸弘、上野　彰久、栗林　幸夫

慶應義塾大学　医学部　放射線診断科

【目的】大動脈の造影 MRA や肝のダイナミック造影撮像などで、血管内の血液信号が急速に変化することに起因するアーチファクトがしばしば経験されるが、その成因は造影剤注入タイミングと撮像シーケンス側の要因が複合するため直観的な理解が困難である。また、造影剤投与を前提とする生体での繰り返し実験や還流模型での再現は極めて難しい。そこで撮像方法の最適化の検討や原理のティーチングを目的としてコンピューターによるシミュレーターを作製した。

【方法】撮像対象としてはペイント系ソフトで自由に描かれた解剖構造を入力する。色によるセグメンテーションを行い、各セグメントについて time intensity curve をデータとして与える。3D 撮像を想定した MRI の撮像パラメタ—と位相エンコードスキーム、造影剤投与タイミングを指定して、各サンプリングポイントにおける space domain 画像を計算し、次に対応する spatial frequency domain 画像を計算する。最終的に位相エンコードスキームに従って撮像画像の k-space image を合成し、これをリコンしてシミュレーション画像を得る。プログラムは C# にて記述した。

【結果】space domain 画像、spatial frequency domain 画像をシネ表示するとともに、各セグメントの time intensity curve とサンプリングポイントをプロット表示した。シミュレーション画像以下プロット表示や k-space 画像も含めてユーザーが成果画像を保存できるようにした。腹部大血管 MRA や肝 EOB ダイナミック撮像のシミュレーションでは、臨床実画像上のアーチファクトをよく近似・再現できた。

【結論】生体での実験的解析が難しいダイナミック造影撮像での画像生成過程を再現するコンピューターシミュレーターを作製した。臨床的な至適撮像法の決定や、MR イメージングの e-Learning ツールとして有用であった。

O-2-283　脳画像解析のための MRI 画像における幾何学的歪みの補正法の提案とその評価 –J-ADNI 研究

○舞草　伯秀[1]、山下　典生[1]、田中健一郎[1]、阿部　　修[2]、川口　　淳[3]、佐藤　典子[4]、湯浅　哲也[5]、松田　博史[6]、岩坪　　威[7]

[1]バイオテクノロジー開発技術研究組合、[2]日本大学　医学部、[3]久留米大学　バイオ統計センター、[4]国立精神・神経医療研究センター病院、[5]山形大学大学院　理工学研究科、[6]埼玉医科大学　国際医療センター、[7]東京大学大学院　医学系研究科

【目的】MRI 画像を用いた脳画像解析のため、画像幾何学的な歪みを補正する手法を提案しその効果について評価を行う。

【方法】実空間上での座標ベクトルが既知である 161 点の基準点をもつファントムの MRI T1 強調画像を撮像する。ファントム画像から米国 Mayo Clinic が作成したファントム解析ソフト、Aqual2（Acceptance QUALification tool）を用て座標ベクトルの実測値を取得する。得られた実測値から対応する理論値への多項近似式を求める。多項式の次数と係数の決定は、それぞれ近似した座標ベクトルと理論値の差から BIC（Bayesian Information Criterion）とガウスの消去法を用い毎回に決定する。この時の座標ベクトルの差はガウスの正規分布に従うことを仮定した。求めた多項式に従い撮像した画像全体を変形させ歪み補正後画像とする。提案手法の効果検証のため、異なる 38 施設（43 装置）により撮像されたファントム画像へ歪み補正を行い 2 つの評価値を求めた。初めに、補正したファントム画像から再び基準点の座標ベクトルを求め、理論値との差の平均二乗根（RMS）を求めた。次にファントムの輪郭が球状である特徴から、ファントム画像の中心を通る矢状断、冠状断、水平断におけるファントムの外円の真円度を算出した。ここで真円度は、JIS 規格（JIS B 0182）に従い、ファントムの外円に接する内接円と外接円の比として定義した。すなわち真円度が 1 を示す場合、その円は真円であるといえる。

【結論】得られた RMS は、補正前画像で平均が 0.715 mm、標準偏差が 0.279 であった。補正後画像では平均が 0.266 mm、標準偏差が 0.0483 であった。真円度による評価では、補正前がそれぞれ矢状断で平均が 0.988、標準偏差が 0.00711、冠状断で平均が 0.982、標準偏差が 0.0127、水平断で平均が 0.985、標準偏差が 0.00866 であったが、補正後では矢状断で平均が 0.9965、標準偏差が 0.00407、冠状断で平均が 0.9955、標準偏差が 0.00358、水平断で平均が 0.996、標準偏差が 0.00364 まで改善した。本発表は NEDO「基礎研究から臨床研究への橋渡し促進技術開発／橋渡し促進技術開発／アルツハイマー病総合診断体系実用化プロジェクト：根本治療の実現に向けて」の成果である。

O-2-284　3D Prospective Motion Correction（3D PROMO）を用いた VBM 解析 －ナビゲータスキャンが解析結果に与える影響－

○内田　幸司[1]、原　　真司[2]、勝部　　敬[1]、福庭　栄治[1]、吉廻　　毅[2]、鶴崎　正勝[1]、小松　明夫[2]、北垣　　一[1]、鵜池　充宏[3]、椛沢　宏之[3,4]、Shankaranarayanan Ajit[4]

[1]島根大学　医学部　放射線医学講座、[2]島根大学　医学部附属病院　放射線部、[3]GE Healthcare Japan、[4]GE Healthcare

【背景】3D Prospective Motion Correction（3D PROMO）※は，撮像シーケンス内のナビゲータスキャンで収集した画像をもとに，被験者の体動を補正する撮像方法である．voxel based morphometry（VBM）解析を必要とする被験者の多くは安静が困難であるため，3D PROMO による MR 検査はその解析精度の向上にも期待が持てる．

【目的】3D PROMO のナビゲータスキャンが VBM の解析結果に与える影響を評価した．

【方法】MR 装置は Signa HDx 1.5T（GE Healthcare）を使用し，受信コイルには 8ch brain coil を使用した．VBM 解析は VSRAD（エーザイ株式会社と IBASPM（Cuban Neuroscience Center）を使用した．

対象は本研究の趣旨に同意が得られた健常ボランティア 1 名であり，被験者の頭部 T1 強調画像を 3D PROMO と従来法の 3D FSPGR で 10 セット撮像した．得られた画像を VBM 解析し，その解析結果の差異について検討した．両撮像法から得た VBM 結果を paired t test にて両側検定し，有意水準 0.05 未満を有意差ありと判定した．

【結果および考察】VSRAD による海馬傍回付近の委縮の程度（z score）を平均±標準誤差で表すと，3D PROMO と 3D FSPGR ではそれぞれ 1.219 ± 0.021 と 1.167 ± 0.019 であり，両者に有意な差を認めなかった．また，各撮像法の平均 z score 間の差（0.052）は，各撮像法の z score のレンジ（いずれの撮像法も 0.2）内に収まっていた．IBASPM による全脳体積（cm^3）を平均±標準誤差で表すと，3D PROMO と 3D FSPGR ではそれぞれ 596.102 ± 1.554 と 597.590 ± 1.305 であり，両者に有意な差を認めなかった．

【結語】3D PROMO のナビゲータスキャンは VBM の解析結果に影響を及ぼさない．

【参考文献】

※ White N, Roddey C, Shankaranarayanan A, et al. PROMO: Real-time prospective motion correction in MRI using image-based tracking. Magn Reson Med. 2010; 63（1）: 91-105.

O-2-285　スペクトル拡散法を応用した tagging MRI による高分解運動解析法

○松田　哲也[1]、小森　芳秋[1]、金　　櫟[1]、楢崎美智子[1]、林　　浩二[2]、天野　　晃[3]

[1]京都大学大学院　情報学研究科、[2]洛和会音羽病院　放射線部、[3]立命館大学　生命科学部

【背景と目的】心内膜面のみならず心室壁内部の運動追跡も可能な tagging MRI では、様々な病態に伴う壁運動異常の詳細な解析が期待できるが、cine MRI 撮像の時間経過に伴う T1 緩和による tag contrast や低下や tag 部分の抽出・追跡処理が煩雑であるなどの問題点により、広く臨床に用いられるには至っていない。我々は、デジタル通信に利用されているスペクトル拡散法を tagging MRI に応用することにより、これらの問題点を解決する方法を考案し、昨年、本学会で報告した。提案手法は複数回の撮影が必要であるものの、従来の tagging MRI と同様以上の tag 追跡能を持ち、tag の自動追跡を極めて高速に行うことが可能である。今回、得られるデジタル画像である tagging MRI 上で tag 位置をアナログ処理する解析法を導入し、画素サイズよりも細かい微少変位の計測の可能性に関する検討を行った。

【方法】シーメンス社製 MAGNETOM Vision 1.5T（Erlangen）を用い、ECG 同期 segmented FLASH 法にて静止ファントムを対象に 1mmX1mm の空間分解能のシネ画像を撮像した。提案手法では、画素と同一および整数倍の大きさとなる計 7 種類の tag 画像を 1 set として tag0 の位置解析を行うが、微少変位の計測の可能性を検討するため、tag を画素サイズの 1/12 にあたる 1/12mm ずつ変位させ、計 12 set（84 回の撮影）を行った。

【結果と考察】12 set の画像からファントム中央部の 30 画素を抽出し tag を与えた位置と解析結果とを比較したところ、計 360 画素のうち 15 画素で 0.15-0.3mm の計測誤差が認められたが、他の画素については 0.15mm 以内の計測誤差で正しく tag 位置を解析できた。tag 位置の解析には MATLAB を用いたが、256X256 の全画素に対する 1 set（7 画像）の処理時間は、一般的なパーソナルコンピュータで 0.5 秒以内であった。大きな計測誤差が生じた画素については、用いた tag 形状が完全な矩形ではなく辺縁が鈍であることやノイズによる画素値の変動などが原因と考えられた。今後、計測誤差の補正法の開発や誤差の少ない tag 形状の設計などが必要であるが、本法により心室壁内部の詳細な運動追跡の可能性が期待される。

O-2-286　心筋 perfusion MRI 画像における左室心筋領域の自動設定プログラムの開発

○夏目　貴弘[1]、宮崎　勇輔[2]、北川　覚也[3]、石田　正樹[3]、佐久間　肇[3]、市原　　隆[1]

[1]藤田保健衛生大学　医療科学部　放射線学科、[2]藤田保健衛生大学大学院　保健学研究科、
[3]三重大学医学部附属病院　中央放射線部

心筋造影 MRI 画像から薬物動態モデルを用いて心筋 perfusion を定量化するためには、左室心筋領域に関心領域（region of interest: ROI）を全画像に設定する必要があるが、その設定には長時間を要する。また撮像タイミングにより右室、左室および心筋領域の造影剤濃度は変化し、乳頭筋が存在するため左室心筋の輪郭決定には経験も必要である。本研究の目的は、心筋 perfusion MRI 画像において左室心筋領域の自動設定アルゴリズムの開発を行うことである。左室心筋自動 ROI 設定は、呼吸性体動の影響が認められなかった、造影剤注入開始から 20 秒間の画像を用いて行われた。まず各画素において時間方向の最大値を算出し、temporal maximum intensity projection（TMIP）画像を作成した。次に、得られた TMIP 画像と逐次的 Butterworth filter 処理を用いて左室心筋領域を自動的に決定した。アデノシン負荷心筋 perfusion MRI は 1.5T-MRI 装置（Achieva 1.5T Nova Dual、Philips 社製）と Gd-DTPA 造影剤を用いて撮像された。撮像シーケンスには balanced turbo field echo（TFE）を用い、呼吸停止下で左室短軸断層像が得られた。短軸像に対して本法を適用し、自動設定した左室心筋 ROI と熟練した放射線科医により手動で設定された左室心筋 ROI を比較した。本法は 18 症例に適用され、本法で作成された左室心筋 ROI と熟練した放射線科医師によって手動にて設定された ROI を比較した結果、心尖部から心基部までのすべてのスライスにおいてよく一致していた。また手動では 30 分以上有していた処理時間は本法により 1 分程度に短縮された。新たに開発した左室心筋領域の自動決定アルゴリズムは心筋 perfusion の定量解析の時間を大幅に短縮し、再現性の高い定量解析を日常臨床に導入できる可能性が示唆された。

O-2-287　心筋 perfusion MRI 定量解析における血液と心筋の時間–信号強度曲線間の時間遅れ補正法の開発

○夏目　貴弘[1]、関川　祐矢[2]、郷古　泰昭[3]、北川　覚也[4]、石田　正樹[4]、佐久間　肇[4]、市原　　隆[1]

[1]藤田保健衛生大学　医療科学部　放射線学科、[2]藤田保健衛生大学大学院　保健学研究科、
[3]株式会社AZE　開発部、[4]三重大学医学部附属病院　中央放射線部

心筋造影 MRI 画像から薬物動態モデルを用いて心筋 perfusion を定量化するためには動脈入力関数と心筋から得られる出力関数が必要である。動脈入力関数（arterial input function: AIF）は多くの場合は左室内腔の time-signal intensity curve（TSC）から得られ、出力関数は左室心筋の TSC から得られる。しかしながら、患者の血行動態によっては出力曲線が AIF に対して時間遅れを生じる場合があり、この遅れにより Patlak plot 法を用いた心筋 perfusion 定量時に計算精度低下を生じる。本研究の目的は心筋 perfusion MRI において AIF と心筋出力関数間の時間遅れを補正するアルゴリズムの開発を行うことである。理想的には AIF がピークに到達する時間（tpeak）と心筋出力関数が最大傾斜に到達する時間（tmax）は一致する。実際に得られた AIF と心筋出力関数において、tpeak と tmax の時間差を測定することにより時間遅れを求めることができる。本法では得られた時間遅れに基づいて補正を行った後に、Patlak plot 法を用いた心筋血流定量値の算出を行った。アデノシン負荷心筋 perfusion MRI は 1.5T-MRI 装置（Achieva 1.5T Nova Dual、Philips 社製）と Gd-DTPA 造影剤を用いて撮像された。撮像シーケンスには balanced turbo field echo（TFE）を用い、呼吸停止下で左室短軸断層像が得られた。解析ワークステーションには Virtual Place（AZE）を用いた。出力曲線は AHA 17 セグメントの心尖部を除いた 16 セグメントにおいて作成され、各セグメントの時間遅れを本法により算出した。また時間遅れと算出された心筋血流値は polar map 表示された。本法は 18 症例の安静時および負荷時データに適用され、全症例において時間遅れの補正が可能で、良好な補正結果が得られた。また polar map 表示により時間遅れが生じている部位を視覚的に評価可能であった。

O-2-288　脊椎検査における 2D スカウト画像を用いた自動位置決め手法

○横沢　　俊、谷口　　陽、五月女悦久、尾藤　良孝

㈱日立製作所　中央研究所

【はじめに】MRI 検査の撮影位置は，検査部位や疾患ごとに定められており，検査毎に設定する必要がある．近年，ワークフロー改善の一環として，手動での撮影位置設定を自動化する「自動位置決め」機能の開発が行われている［1］．従来の手動設定と同じ 2D スカウト画像を用いた方法では，時間延長のほとんどない頭部の自動位置決めが可能である［2］．本研究では，2D スカウト画像を用いた自動位置決め手法の対象部位を脊椎検査に拡張し，健常ボランティアにてその精度を検証した．

【方法】直交三軸断面のスカウト撮影をマルチスライス（5 枚）にて実行し，得られた画像から脊椎の自動位置決めを行う手法を検討した．本手法は 3 つのステップから構成される．ステップ 1 では，アキシャル画像とコロナル画像から脊椎の走行方向に平行なサジタル面の位置を計算する．ここでは，椎体部を抽出するパターンマッチング処理とエッジ抽出処理を利用する．ステップ 2 では，ステップ 1 で計算したサジタル面の位置情報を用いて，スカウトで取得したマルチスライスのサジタル画像から補間処理にて脊椎断層像を作成する．ステップ 3 では，ステップ 2 で作成した脊椎断層像上の椎間板及び脊髄神経の位置をエッジ抽出等により画像認識する．本手法では，推奨撮影位置として，脊椎のサジタル撮影面及び椎間板のアキシャル撮影面，脊髄神経のコロナル撮影面を提示する。日立メディコ製 1.5T MRI 装置（ECHELON Vega®）にて，15 名の健常ボランティア（男性 13 人，女性 2 人，28 ～ 60 歳）を撮影し，本手法による自動設定位置を手動設定位置と比較することにより精度を評価した．

【結果】頸椎及び胸椎，腰椎に関して，9 割の確率にて位置誤差 5mm 以内かつ角度誤差 5° 以内で自動位置決め可能であった．なお，処理時間は，CPU:Intel®Core™2 Duo3.00 GHz の計算機にてオフラインで処理を実行し，約 2 秒であった．

［1］Itti L., et al., Magn Reson Med., 45, pp 486-494, 2001.

［2］横沢他，日本磁気共鳴医学会雑誌，Vol30, p267, 2010.

O-2-289　EOB 投与後肝ラジオ波焼灼療法

○柿手　　卓[1]、藤井　進也[1]、仲松　　暁[1]、矢田　晋作[1]、山下栄二郎[1]、金田　　祥[1]、太田　靖利[1]、
福永　　健[1]、金崎　佳子[1]、神納　敏夫[1]、小川　敏英[1]、徳永　志保[2]、孝田　雅彦[2]

[1]鳥取大学　医学部　病態解析医学講座　医用放射線学分野、
[2]鳥取大学　医学部　統合内科医学講座　機能病態内科学分野

【目的】SPIO 投与後に RFA を行い焼灼マージンの評価が可能であるとの報告がある。今回、EOB についても同様の効果があるかを検討したので、報告する。

【方法】生体豚 4 頭を使用。全身麻酔下に豚 3 頭に対して、EOB 0.1ml/kg を投与し、20 分後に肝をそれぞれ 4 か所、RFA にて焼灼した。残る 1 頭は対象として、EOB を投与せず、肝 6 か所を焼灼した。焼灼 6 時間後、sacrifice し、肝臓を摘出。MRI を撮像し、焼灼範囲内と範囲外の CNR を計測、EOB 投与群、非投与群とで比較した。焼灼部から 3 か所を抽出し、ガドリニウム量を誘導結合プラズマ分析装置（ICP-MS）にて測定、残る焼灼部を MRI 像と組織像にて対比した。

【結果】EOB 投与群では、T1 強調像にて焼灼内部の信号が外部に比べて有意に高信号を示していた。EOB 投与群、非投与群間で CNR に有意差を認めた（43.40 ± 31.25 vs. 15.11 ± 8.59、$P < 0.05$）。組織像との対比では、高信号域は焼灼による損傷部位に一致していた。ssDNA 染色を用いた免疫組織学検査では、高信号域は今後壊死に陥ることが確認された。ICP-MS を用いたガドリニウム測定では、EOB 投与後焼灼内部は外部に比べ、ガドリニウム含有量が上昇していた。

【考察】EOB 投与後 RFA にて、焼灼部において肝細胞はガドリニウムを保持したまま細胞損傷を受け、T1 強調像にて高信号を示すことが確認された。これは、SPIO を用いた RFA と同様の結果であった。このことからは、EOB を用いることでも焼灼マージンの評価が可能であることが示唆された。

【結論】EOB 投与後 RFA でも EOB はマージンの評価に使用することが可能である。

O-2-290　肝 MR ガイド下集束超音波治療における血管樹状構造に基づく三次元加温目標点追尾

○熊本　悦子[1,2]、高尾　好江[3]、國領　大介[4]、貝原　俊也[2]、黒田　輝[5,6]

[1]神戸大学　情報基盤センター、[2]神戸大学大学院　システム情報学研究科、
[3]神戸大学大学院　工学研究科、[4]放射線医学総合研究所　分子イメージング研究センター、
[5]東海大学　情報理工学部　情報科学科、[6]神戸国際医療交流財団

【目的】MR ガイド下集束超音波治療を肝臓への適用には，患部の動きに応じた加温目標点の追尾ならびに術中温度分布画像化が重要である．我々はこれまでに MR 矢状断面を用いた加温目標点の追尾手法を開発し［1］，さらに血管の樹状構造に着目して肝臓の面外変位を計測する方法を考案した［2］．本報告では，血管分岐点および分枝血管に注目し三次元的に加温目標点を追尾する手法について検討したので報告する．

【方法】1.5T MR 装置（Signa EXITE Lx11.1，GE Health Care）で 2 名の健常ボランティアの上腹部のマルチスライス非造影血管撮像を一周期 20 秒のゆっくりとした呼吸下で連続して行った．撮像シーケンスは，FIESTA，TR/TE: 5.11/1.2［ms］，Flip Angle: 90［deg］，FOV: 400 × 400［mm^2］，Slice Thickness: 5［mm］，Spatial Matrix: 512 × 512 であった．一回の撮像につき 4 枚のマルチスライス像を取得し，等方ボクセル化による三次元ボリューム化，さらに三次元細線化処理などを行い，注目血管の分岐点およびそこから伸びる 2 本の分枝血管を抽出した．これらとこの近傍にある加温目標点の相対関係は動きの前後で変化しない仮定し，移動後の加温目標点を推定した．

【結果】別の血管分岐点を加温目標点とみなし，加温目標点追尾実験を行ったところ，平均誤差および最大誤差は頭尾方向 2.9［mm］, 6.9［mm］，前後方向 1.8［mm］，4.2［mm］，左右（面外）方向 1.4［mm］，5.9［mm］であった．

【結論】平均推定誤差が集束超音波焦点の加温域よりも小さい事から，十分に対象領域の三次元目標点追尾が行える事を示しており，本手法が肝臓に対する MR ガイド下集束超音波治療に有効である事が示唆された．

【謝辞】本成果は科学研究費補助金基盤研究（C）22500408 による．

【参考文献】［1］Kokuryo D，et. al: MRM In press，［2］Kumamoto E，et.al: Proc. of ISMRM 2011，526

O-2-291　子宮動脈塞栓術前における非造影 MRA の臨床的有用性について

○森　健作[1,2]、斎田　司[1,2]、渋谷　陽子[2,3]、高橋　信幸[1]、椎貝　真成[3]、長田　佳代[4]、田中　奈美[4]、南　学[1]

[1]筑波大学大学院　人間総合科学研究科　疾患制御医学専攻　応用放射線医学分野、
[2]つくばセントラル病院　放射線科、[3]筑波大学　附属病院　放射線診断・IVR科、
[4]つくばセントラル病院　産婦人科

【目的】 子宮動脈塞栓術（uterine artery embolization, UAE）の術前評価としての非造影 MRA の有用性について検証する。

【対象と方法】対象は有症状子宮筋腫に対して UAE を施行した連続した 55 例（26-52 歳、平均 42 歳）であり、時系列で以下の 3 群に分けた。グループ 1（20 例）：UAE 前に非造影 MRA を行わず UAE の際に digital subtraction angiography（DSA）を使用、グループ 2（22 例）：非造影 MRA を行い DSA を使用、グループ 3（13 例）：非造影 MRA を行い DSA の使用を可能な限り抑制。検討項目 1 はグループ 2,3 の 35 例を対象として 2 名の放射線科医が両側の子宮・卵巣動脈の描出能を定性的に評価した。検討項目 2 は両側の UAE 以外に大動脈造影や卵巣動脈造影・塞栓などの追加処置を行っていない 45 例（グループ 1：19 例、グループ 2：16 例、グループ 3：10 例）について UAE の手技の質を示す指標を定量的に Tukey 法にて比較した。

【結果】検討項目 1 では 35 症例で両側の 70 本の子宮動脈のうち、68 本（97%）が MRA にて明瞭に描出され、この情報から UAE では最初の内腸骨動脈造影を子宮動脈起始部が最も見えやすい斜位で撮影し、血管造影上も明瞭に描出できた。卵巣動脈は 5 本が描出され、4 本（80%）が卵巣動脈造影で子宮筋腫を栄養していた。検討項目 2 ではグループ 1 と 3 の比較で、MRA による子宮動脈の評価と DSA の使用の抑制により、手技時間が 96.2 分から 51.9 分（P = .004）、透視時間が 28.5 分から 17.8 分（P = .036）に有意に短縮し、面積線量は 109.8 Gy∗cm^2 から 25.4 Gy∗cm^2（P < .001）、使用造影剤量は 103.8 mL から 40.8 mL（P < .001）に有意に減少した。

【結論】非造影 MRA は子宮・卵巣動脈に関する UAE 術前評価に有用であり、手技の質の向上にも貢献する。

O-2-292　MR 内視鏡用腔内 RF コイル評価のためのブタ直腸イメージング

○松岡雄一郎[1]、吉中　勇人[2]、森田　圭紀[3]、竹中　　完[3]、坂井　　文[3]、久津見　弘[3]、東　　健[3]、
黒田　　輝[1,4]

[1]公益財団法人神戸国際医療交流財団、[2]淀川キリスト教病院　消化器内科、
[3]神戸大学大学院　医学研究科　内科学講座　消化器内科学分野、
[4]東海大学大学院　工学研究科　情報理工学専攻

【目的】壁の薄い消化管を高空間分解能で断層撮像し内視鏡映像と共に提示することで安全な内視鏡検査・手術を支援することを目的にした、MRI と内視鏡の融合システムの構築を目指している。消化管壁の高空間分解能 MR 撮像には、消化管内に挿入、設置可能な RF コイルが必要であり、柔軟性、形状や周波数特性の安定性などが求められる。これまでのブタ食道 MR 撮像では、食道腔内の空間に制限があること、周囲組織、心拍動などの影響から、コイルを食道に挿入後、周波数特性の変化とデカップリング不十分を引き起こし、有用な食道壁断層画像が得られていない。コイル形状変化や拍動の影響の少ない環境で、腔内 RF コイルによる MR 撮像性能を調べるため、管腔構造で空間的制限の少ないブタ直腸で実験を行った。
【方法】RF コイル形状は鞍型とし、電気絶縁性を考慮して外径 17mm のチューブ内側に組み込んだ。コイルの周波数特性は、体内挿入後の変化を加味する共に、MRI 装置（Signa EXCITE TwinSpeed 1.5T, GE Healthcare）で撮像できるように調整した。コイル体内挿入前後において、Network Analyzer（8714ES, Agilent）で共振周波数、インペーダンス、Q 値を計測した。MR 撮像実験には健常子ブタ（体重 28~31kg）を使用し、FSE による T1 および T2 強調画像による組織描出範囲、SNR、アーチファクトの有無を評価した。
【結果】直腸挿入前後のコイル共振周波数、インピーダンス、Q 値の変化は、0.325MHz ± 0.109MHz、20.6 Ω± 2.7 Ω、29.3 ± 2.7、それぞれ減少した。FSE による撮像で、デカップリング不完全で発生するアーチファクトが非常に少ない事が確認出来た。また、空間分解能 0.156 × 0.156 × 2mm で直腸の T1 および T2 強調画像が得られ、直腸壁の層構造が識別し得た。直腸壁の SNR は 19 以上で、隣接する層間の CNR は 28 以上であった。
【結論】腔内 RF コイルの体内挿入により共振周波数とインピーダンスが変化しても理想的な特性に近く、さらにコイル形状変化が少ない条件では、デカップリングが正常機能して、消化管壁の高空間分解能 MR 撮像が可能であることが示せた。今後は体内挿入後に遠隔でコイル周波数特性の変化を補正する回路機能の構築を行う。

O-2-293　0.3T オープン MRI における強力集束超音波治療モニタリングの基礎検討 2

○仲本　秀和[1]、阿部　信隆[1]、窪田　　純[1]、吉澤　　晋[2]、梅村晋一郎[2,3]、吉光喜太郎[4]、鈴木　孝司[4]、
村垣　善浩[4,5]、伊関　　洋[4,5,6]

[1]株式会社　日立メディコ　応用機器開発室、[2]東北大学　大学院工学研究科、
[3]東北大学　大学院　医工学研究科、[4]東京女子医科大学大学院　先端生命医科学研究所、
[5]東京女子医科大学　脳神経センター、[6]東京女子医科大学・早稲田大学共同大学

【目的】MRI を用いた強力集束超音波治療（High-Intensity Focused Ultrasound; HIFU）の術中モニタリング技術が実用化されはじめている．MRI による HIFU 焼灼領域の描出は，治療効果の確認・安全性確保の観点から重要であり，術者・患者の負担，術技の正確性に大きく影響する．今回，SD ラットを用いて大腿部（後脚筋）に HIFU 焼灼し，TR・TE・FA に着目して，正常組織とのコントラスト比（以下，CNR）が最も高くなる MRI 撮像パラメータの検討を行った．
【方法と対象】使用した MRI 装置は日立メディコ社製 AIRIS-Elite（0.3T）であり，5 ガウスライン外に日立メディコ社製 EUB-7500 および三鷹光器社製 MRI 対応バランシング・ポイントセッタ（以下，BP）を設置した．さらに，BP 先端に HIFU トランスデューサに純正診断プローブを組み合わせたアセンブリを取り付け，脱気水を満たしたアクリル水槽内に設置した．SD ラット（約 250g）6 匹を用いて 1 匹ずつ水槽内に固定し，大腿部（後脚筋）を 500W/cm^2 で 30 秒間 HIFU 焼灼した後，MRI 撮像をそれぞれ行った．MRI 撮像は，以下の 5 条件で実施し，HIFU 焼灼組織と正常組織との描出の CNR を測定した．
GrE：（1）TR を 25 ～ 2000 に変化，（2）TE を 3.1 ～ 50 に変化，（3）FA を 10 ～ 90 に変化
FSE：（4）TR を 800 ～ 10000 に変化，（5）TE を 40 ～ 140 に変化
【結果】GrE の CNR 値は，（1）1.7 ～ 13.4，（2）4.2 ～ 13.1 および（3）1.5 ～ 6.9 であり，TR:2000,TE:40 および FA:30°で CNR が最も高い値となった．一方，FSE の CNR 値は，（4）12.7 ～ 29.9，（5）10 ～ 16 であり，TR:10000, TE:80 で CNR が最も高い値となった．実験結果（1）（2）から，短 TR・TE ではほとんどコントラスト差がなく，長 TR・TE でコントラスト差が最大となった．一方，実験結果（4）（5）から，長 TE よりも比較的短い TE でコントラスト差が最大となった．この理由として，HIFU 焼灼による炎症の影響が大きいと考えられる．実際，HIFU 前後において，炎症が原因と思われる組織・皮膚の隆起を確認した．
【結論】SD ラットの大腿部の HIFU 焼灼領域描出には，T_2* および T_2W の条件が有用であることが分かった．
【謝辞】本研究は，経済産業省 平成 23 年度「国際標準共同研究開発事業」の委託研究によって行われた．

O-2-294　MRI による医用金属材料の磁気的性質の定量評価

○唐　　明輝[1]、河合　雄人[1]、山本　　徹[2]

[1]北海道大学大学院　保健科学院、[2]北海道大学大学院　保健科学研究院

【目的】脳動脈瘤クリップを磁場中で吊るすと、材質に依存し様々な方向を向く。この原因として、金属材料の磁化率異方性が指摘されているが、その詳細は明らかにされていない。そこで、本研究では、MRI を用い金属材料の磁気的性質を定量化し、磁化率異方性を調べた。

【方法】Ti 合金（Ti-6Al-4V）および Elgiloy 合金（Co-Cr-Mo-Ni）からなるそれぞれの棒状試料（直径 1.6 mm、長さ 38.8 mm）を、下半分を寒天で満たしたファントムの寒天表面に、長軸が静磁場（B0）方向になるように置き、1.5T MRI にて Gradient Echo 法（TR: 200 ms、TE: 40 ms）を用い、水平断像撮像を行った。得られた画像の位相情報を用い、磁場歪み分布画像を作成し解析した。

【結果と考察】磁場歪み分布画像上の 0ppm 等高線（Fig. 1 の黒線）は、Elgiloy 合金では、B0 方向から 54.7°（磁気双極子モデルの magic angle）方向の直線に漸近し、磁化率異方性のない金属の性質を示した（Fig. 1a）。一方、Ti 合金では、B0 方向からの角度が増し、磁力線が短軸方向（Fig. 1 の左右方向）に広がる傾向を示した（Fig. 1b）。このことから、Ti 合金は短軸方向の磁化率が大きく磁化率異方性を持つといえる。

【結論】MRI により医用金属材料の磁気的性質を定量的に評価し、磁化率異方性を実証することが可能である。

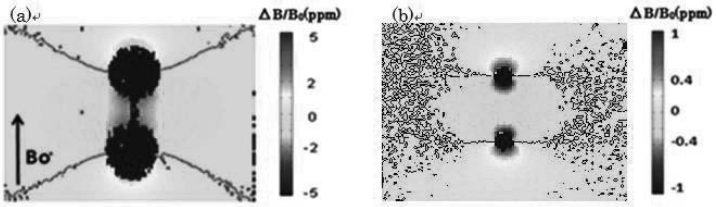


Fig. 1 Elgiloy 合金(a)および Ti 合金(b)の磁場歪み分布画像

O-2-295　MRI 位相情報に現れる電気伝導度の影響

○小林　勇太[1]、荻子　仁泰[2]、山本　　徹[3]

[1]北海道大学大学院　保健科学院、[2]北海道大学大学院　医学研究科、
[3]北海道大学大学院　保健科学研究院

【はじめに】MRI における RF 発熱事故への懸念などから、撮像時に被検体に誘起される RF 渦電流に興味が持たれている。そこで、本研究では RF 渦電流が MRI 位相情報に影響を与えることに着目し、被検体の電気伝導度に依存して位相情報がどのように変化するかを解析した。

【方法】KCl 水溶液（1 ～ 20%）の均一ボトルファントム（7 × 7 × 15 cm3）を対象に、1.5T MRI にて GRE 法（TR = 100 ms、FA = 60°）を用いて 2 種類の TE（10、20 ms）で横断像を撮像し位相画像を取得した。さらに、異なる TE の位相画像を用い静磁場不均一の影響を除去し、RF 渦電流を反映した位相をマッピングした。

【結果と考察】ファントム中央の位相が大きく低下し（Fig.1）、このファントム中央と辺縁部の位相差は KCl 濃度とともに増大した（Fig.2）。溶液の電気伝導度は KCl 濃度に比例して増加するため、誘起される RF 渦電流も大きくなる。この渦電流に起因する RF 磁界が位相を乱すが、その影響はファントム内で異なるため Fig.1 のような位相分布が生じる。また、人体の電気伝導度は KCl 濃度に換算すると 1% 以下であり、Fig.2 においてその領域の位相差濃度依存性は約 1 rad/% と敏感であることから、人体においても電気伝導度を反映した位相変化が検出可能である。

【結論】被検体の電気伝導度の上昇に伴い位相の乱れが増加する。

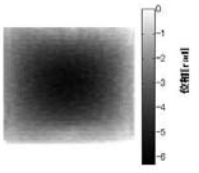


Fig.1　位相画像（濃度 15%）

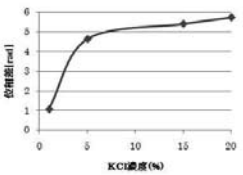


Fig.2 ファントム中央と辺縁部の位相差

O-2-296　脂肪・高含水組織混在部位のためのメチレン基 T1 と水共鳴周波数を用いた温度分布画像化法

○黒田　輝[1,2]、Lam Mie Kee[3]、高野　優太[1]、本田　真俊[4]、小原　真[4]、堀江　朋彦[5]、今井　裕[5]

[1]東海大学　情報理工学部　情報科学科、[2]（公）国際医療交流財団　国際医療機器開発センター、
[3]Image Sciences Institute, University Medical Center Utrecht, Utrecht、
[4]フィリップスエレクトロニクスジャパン、[5]東海大学　医学部　放射線科

【目的】温熱療法において脂肪・高含水組織混在部位における温度分布の可視化が望まれている．高含水組織では水プロトン磁気共鳴周波数に基づいて温度分布が画像化できる．脂肪では多点ディクソン法に多フリップ角法を組み合わせてメチレン基プロトンの T1 から温度分布が求められる．本研究ではさらにボクセル毎の脂肪と水の含有率に応じて脂肪と水の温度値を加算平均し，部分体積効果を考慮した温度分布画像化法を検討した．

【方法】2 つの容器に入れたマヨネーズの一方をマイクロ波加温した後，室温に保ったものと共にガドリニウム水溶液に浸し，冷却過程において 3T 機にて SPGR で撮像した．FOV, 32 × 32 cm2; マトリクス , 128 × 128; SENSE 因子 , 2; TR, 36 ms; TE, 1.15 ～ 18.4 ms とした．フリップ角は 20, 50, 70 deg と変えた．各フリップ角におけるデータを IDEAL 法のアルゴリズムで処理し，水，メチレン基，メチル基の各成分を分離した．メチレン基信号に対しては 3 フリップ角の画像から T1 を求め温度画像に変換した．水画像に対しては位相変化を求め温度画像に変換した．こうして得た脂肪温度画像と水温度画像をボクセル毎の脂肪・水含有率に応じて重み付け平均し，最終的な温度画像を得た．

【結果及び考察】Fig. 1 に示すように，脂肪と水混在領域（マヨネーズ内）ならびに水のみの領域（ガドリニウム水溶液）における定量的な温度画像を得ることができ本法の有用性が示された．

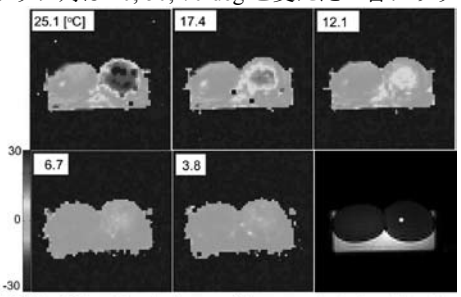


Fig. 1 Temperature elevation maps of the mayonnaise phantom obtained by using the methylene proton T1 and water proton resonance frequency. Numbers on the labels show the temperature elevation values measured by the optical thermometer at the location indicated by the yellow spot in the bottom right image.

O-2-297　極小超常磁性体酸化鉄ナノ粒子と MRI を用いた炎症イメージングに関する研究

○松下　太郎[1]、中邑　友美[1]、太田さとみ[1]、森山　雄基[1]、荻原　良太[1]、厚東　大智[1]、野原　聡[2]、北村　章裕[1]、小林秀一朗[1]、村瀬　研也[1]

[1]大阪大学大学院　医学系研究科　保健学専攻、[2]名糖産業株式会社

【背景・目的】近年、極小超常磁性酸化鉄ナノ粒子（Ultrasmall Superparamagnetic Iron Oxide: USPIO）を用いた研究が注目を集めている。これは磁気共鳴撮像法（Magnetic Resonance Imaging: MRI）で、陰性造影剤としての性質があり、血中半減期が長いといった特徴を有するが、USPIO の粒子径や表面修飾の違いによって体内動態が異なるといわれている。そこで本研究では、炎症組織に着目し、USPIO の粒子径及び表面修飾の影響について検討することを目的とした。

【方法】ファントム実験として USPIO の濃度を 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 及び 0.5 mmol/L となるように調整し、その横緩和度（transverse relaxivity; r2*）を算出した。また、動物実験として、雄性 ICR（Institute of Cancer Research）マウスにテレビン油 0.1ml を背側皮下投与し、7 日後に MRI 撮像を行った。MRI 撮像した直後に USPIO 100 μ mol Fe/kg を尾静脈より投与し、24 時間後、及び 48 時間後に再び MRI 撮像を行った。パルスシーケンスは 2D FLASH（Fast Low Angle Shot）とし、エコー時間（Echo Time: TE）を 4 種類変化させ炎症部位の R2* を算出した。また、表面修飾の異なる 2 種類の USPIO［alkali-treated dextran magnetite（ATDM）及び carboxymethyl dextran magnetite（CMDM)］並びに、粒子径の異なる USPIO（17nm, 28nm）を使用し、それぞれ ATDM-17, ATDM-28, CMDM-17 及び CMDM-28 とした。

【結果】USPIO の粒子径が大きい程、横緩和度（r2*）は高値を示した。炎症組織の R2* は、ATDM-28 群において USPIO 投与 24 時間後に有意に増加した 。

【結論】USPIO の粒子径や表面修飾の違いは、炎症イメージングの際重要な因子であることが示唆された。

O-3-298　授乳期における子宮の様相と蠕動についての研究

○大堂さやか[1]、中井　朝子[1]、木戸　　晶[1]、藤本　晃司[1]、草原　博志[2]、富樫かおり[1]

[1]京都大学　大学院　医学研究科　放射線医学講座、[2]東芝メディカルシステムズ株式会社

【背景】出産後子宮の MRI 画像についての報告は限られており、授乳期子宮の様相や蠕動に関する MRI の報告は見られない。本研究では、T2 強調画像と cine MRI を用いて授乳期女性と未経妊女性の子宮の様相と蠕動について比較した。

【方法】被験者は、授乳期女性 7 名（産後 7 週～ 12 ヶ月、平均 8 ヶ月、平均年齢 34.6 ± 3.2 歳）、未経妊女性 7 名（主に排卵期、平均年齢 31.6 ± 4.3 歳）の計 14 名。経口避妊薬使用者はいなかった。1.5T と 3T の MR 機器で T2 強調（FSE）画像および T2 強調 RARE 画像で子宮正中矢状断を得た。3 分間で得られた 60 枚の RARE 画像から cine MRI を作成した。 FSE 画像では子宮正中矢状断の面積、内膜の厚み、junctional zone（JZ）の厚み、JZ の明瞭さ、JZ と外層筋層の相対的信号強度（relative signal intensity: rSI）を評価した。Cine MRI では子宮蠕動回数（回 /3 分）、蠕動の主方向、内膜変形の程度、JZ の信号変化の程度を評価した。

【結果】未経妊群と比較して授乳期群では、FSE での評価で子宮面積が小さく（未経妊群 3120 ± 570 mm2、授乳期群 2140 ± 735mm2　p=0.035）、子宮内膜の厚み（未経妊群 9.1 ± 2.3mm、授乳期群 4.2 ± 4.5mm p=0.023）及び JZ の厚みが薄く（未経妊群 6.0 ± 2.5mm、授乳期群 2.2 ± 1.6mm p=0.026）、JZ は不明瞭であった。授乳期群で JZ の rSI（未経妊群 12.6 ± 6.5、授乳期群 51.3 ± 20　p=0.0004）及び外層筋層の rSI が高かった（未経妊群 47.7 ± 11.8、授乳期群 81.2 ± 6.7 p=0.0001）。Cine MRI の評価では授乳期群で子宮蠕動回数が少なかった（未経妊群 6.1 ± 1.0、授乳期群 3.1 ± 2.4 p=0.009）。蠕動の主方向は授乳期群 6 名と未経妊群 5 名で cervico-fundal 方向であった。内膜変形の程度や JZ の信号変化の程度に有意差は認められなかった。

【結論】授乳期群で子宮は小さく内膜が薄いという結果は、産後の授乳期無月経の延長が子宮の退縮および内膜菲薄化と関連するというこれまでの報告と矛盾しない。授乳期群での筋層の信号パターンや菲薄化した内膜は、既に報告されている経口避妊薬内服者の子宮の様相と類似する。授乳期群での蠕動パターンも経口避妊薬内服者での報告と類似しており、ホルモンパターンが類似している可能性がある。

O-3-299　加齢に伴う子宮筋 anisotropy の変化

○鳥羽三佳代、宮坂　尚幸、久保田俊郎

東京医科歯科大学院大学　生殖機能協関学

【背景】38 回の学術集会において我々は DTI を用いた摘出子宮の子宮体癌筋層浸潤評価を試み、筋層浸潤症例には、腫瘍と筋層の境界に fractional anisotropy（FA）の高い zone（anisotropic zone）が形成され、この anisotropic zone の断裂部位が筋層浸潤部位と一致することを発表した。DTI は定量評価による診断に利点があるとされるが、筋層浸潤を有する閉経後子宮体癌症例の anisotropic zone の FA よりも、筋層浸潤が無い閉経前子宮体癌症例の正常筋層 FA の方が高いという現象が認められた。このことは、子宮が女性ホルモの標的臓器で、閉経を機に著明に萎縮することが原因となっていると推測された。

【目的】子宮筋 FA の加齢による変化を明らかにする。

【方法】本研究は倫理委員会の承認を得て行った。対象は子宮摘出術を受けた 24 例である（閉経後 11 例：平均年齢 66.45 ± 2.5 歳､閉経前 13 例：平均年齢 45.5 ± 1.3 歳）。摘出子宮を 10% ホルマリンで 15 時間固定後、4.7T 動物実験用 MRI 装置で DTI を撮影した。

【結果】閉経前症例は子宮頸部と体部で FA に差は無く、閉経後症例は子宮体部の FA が子宮頸部と比較して有意に低下していた。子宮頸部の FA は年齢とともに低下するものの（r=-0.5, p=0.02）閉経前後で群わけして比較すると有意な差はなかった。子宮体部の FA は年齢とともに有意に低下し（r=-0.7, P ＜ 0.001）、閉経前後で群分けしても閉経後に有意な低下を認めた（閉経前 vs. 閉経後 FA：0.47 ± 0.03vs. 0.25 ± 0.01 p ＜ 0.001）。平滑筋の構成量のより多い子宮体部は頸部と比較して閉経後に著明に萎縮する。病理組織標本では体部で閉経後有意な細胞数減少と細胞配列の変化を認め、anisotropy の低下の要因と推測された。

【結論】子宮筋の anisotropy は閉経後著明に低下することが示唆された。DTI を用いて子宮腫瘍などを定量的に評価する際には、特に体部筋層の加齢による FA 低下を考慮にいれる必要があると考える。

O-3-300　高リスク妊娠の出産時の腸骨動脈バルーン留置術施行前の非造影 MR angiography の有用性の検討

○片山　元之[1]、増井　孝之[1]、佐藤　公彦[1]、伊熊　宏樹[1]、寺内　一真[1]、塚本　　慶[1]、水木　健一[1]、竹井　直行[2]、三好　光晴[2]

[1]聖隷浜松病院　放射線科、[2]GEヘルスケアジャパン

【目的】腸骨動脈バルーン留置閉塞術は癒着胎盤など大量出血のリスクのある症例に対しての予防的措置として広まりつつある。バルーンカテーテル留置は X 線透視下で施行されるため、被曝低減のための事前の画像情報が果たす役割は大きいと考えられる。今回我々は、高リスク妊婦に対して非造影 MRA を施行、その有用性を検討した。
【方法】2008 年 10 月から 2010 年 12 月までにハイリスク妊娠と診断されて非造影 MRA が施行された 12 例 （年齢 24-42 歳、平均 34.9 歳、妊娠週数 30-37 週、平均 34.6 週）。内訳は前置胎盤 12 例（全前置胎盤 6 例、部分前置胎盤 6 例）、癒着胎盤合併 9 例である。12 症例のうち 4 症例に内腸骨動脈バルーン留置術を施行している。高磁場 MR 装置（1.5T:11 例 3.0T:1 例、GE 社製）、8 or 12 マルチチャンネルコイルを使用している。非造影 MRA は冠状断で施行、12 症例、17 シークエンス （IFIR-FSE: 1 例、IFIR-FIESTA: 4 例、Flow Prep FSE: 2 例、Flow prep FIESTA: 9 例、PRANCE-FSE: 1 例）。主観的評価として画質や総・内腸骨動脈の描出能を 5 段階で評価、客観的評価としてそれぞれの症例の総・内腸骨動脈の径や長さ、総腸骨動脈分岐角度等について計測した。
【成績】腸骨動脈の描出能・画質とも良好（描出 / 画質 , 全症例 : 4.8/4.6, Flow prep-FIRSTA 4.7/4.9, Flow prep-FSE 4.0/4.0, IFIR FIESTA 4.8/4.8, IFIR-FSE 5.0/5.0, PRANCE-FSE 4.0/5.0）であった。総腸骨動脈（内径 ; 右 : 5.9-10.6 平均 8.5mm、左 : 6.4-10.6 平均 8.6mm、全長 ; 右 : 16-86 平均 50mm、左 : 23-79 平均 49mm）、内腸骨動脈（内径 ; 右 : 2.6-6.9 平均 4.9mm、左 : 3.0-7.0 平均 4.8mm）、総腸骨動脈分岐角度 52-83 度、平均 72 度であった。実際に留置術を施行 4 症例は母体皮膚線量で 13mGy 以下、胎児被曝線量で 1mSv 以下であった。
【結論】高リスク妊婦に対する非造影 MRA は良好な画像が取得可能であり、臨床的有用性も高いと考えられた。

O-3-301　3.0T における 3D-Linear Radial trajectory を用いた画質改善の試み

○吉田　学誉[1]、渡辺　直樹[1]、古河　勇樹[1]、土屋　宏彰[1]、加藤　佳子[1]、加藤夕紀夫[1]、河内　伸夫[2]、勝又　康友[3]

[1]財団法人　自警会　東京警察病院　放射線科、[2]同院　放射線部、[3]Philips Electronics Japan

【背景】腹部などの造影後に撮像する方法として高速撮像である 3D-TFE 系のシーケンスを多用している。この 3D-TFE 法の k-Space trajectory はさまざまで、それぞれが長所・短所を持ち合わせている。Linear-Z trajectory を用いた e-THRIVE はボケの影響を低減し、2 方向の Half scan を併用することで脂肪抑制効果も良好に得ることが出来る。Low-High Radial trajectory を用いた THRIVE では k-space の中心を密に埋めることから高い信号強度を有し、低周波成分の平均化により動きの影響が少なくなる。
【目的】今回 Low-High Radial trajectory から Linear Radial trajectory THRIVE（以下 Liner-THRIVE）にすることが可能となり他法と比較・検討し画質改善を試みた。
【方法】使用装置は、Philips 社製 3.0T Achieva X-Series R2.6 で SENSE-Head coil を使用し、検討項目は e-THRIVE、THRIVE、Liner-THRIVE において TFE Factor（以下 TFEF）による影響と脂肪抑制効果を、分解能ファントムと希釈濃度の異なる Gd ファントム・脂肪ファントムで評価した。
【結果】同じ TFEF において Truncation Artifact や Blurring が Liner-THRIVE では減少する傾向にあった。特に THRIVE では高信号の画像を得られるも Blurring の影響が強く、e-THRIVE では信号強度が Liner-THRIVE よりも低くなる傾向となった。Liner-THRIVE の脂肪抑制効果は SPIR では抑制効果が不十分で、SPAIR を使用し適正 SPAIR TI に設定することが必要であった。
【考察まとめ】THRIVE 系で使用する 3D-T1-TFE シーケンスは、3 テスラによる T1 緩和延長の影響を受け移行期も延長してしまう。そのため Low-High 系では低周波成分に移行期 Data を充填してしまう事と、Gritting の影響が著名に出るために信号強度は高いが Blurring の影響を受ける画像となると考える。しかし Liner-THRIVE は定常状態に近い信号を k=0 に充填する事と、Gritting の影響を Low-High 系よりも少ない事から Artifact の低減に繋がったと考える。また信号強度は k=0 を蜜に充填することから e-THRIVE よりも向上したのだと考えられる。ただし e-THRIVE において Half scan%を変化させた状態で追加検討や臨床での評価も必要があると示唆された。

O-3-302　3.0T MRI における 3D 高速 SE 法（CUBE）の TE がコントラストに与える影響

○山村憲一郎[1]、松本　洋一[1]、藤田　　修[1]、芦田　健次[1]、岡山　勝良[1]、鳴海　善文[1]、高津　安男[2]

[1]大阪医科大学附属病院　中央放射線部、[2]大阪赤十字病院

【目的】子宮 3 層構造において T2 強調画像で内膜直下に認められる Janctional Zone の限局した欠損の有無によって，子宮体癌の筋層浸潤の程度を評価できる．しかし、従来の 2D 高速 Spin Echo（SE）法では撮像後に裁断面を変更できないが、3D 高速 SE 法（CUBE）ではボリュームデータとして取り出すことができるため、子宮内膜と垂直な裁断面を容易に再構成し、観察することができる。また、TE を延長することによって子宮 3 層構造の T2 強調画像（T2WI）のコントラストが増強する．一方、SNR は位相分散により低下する．そこで今回 SNR の高い 3.0TMRI を用いて，子宮 3 層構造の撮像において，TE がコントラストに与える影響を調べた．

【方法】使用した機器は GE 社製 Signa HDxt 3.0T．子宮 3 層構造を模した自作ファントムを 8 チャンネルトルソアレイコイルの中央に配置し，TR を 3000ms に固定，TE は 60ms から 120ms まで変化させ，１）各々のコントラスト，２）差分マップ法による SNR，３）MTF，４）アーチファクトを調べた．なお，自作ファントムの T1 及び T2 値と作成方法は過去の文献を参考にした．

【結果】TE とコントラストは比例関係を示し，SNR は 110ms から急激に低下した．MTF に変化はなく，TE の延長に伴いブラーリングアーチファクトが見られた．

【考察】ボリューム撮像である CUBE を用いることで，撮像後に裁断面を子宮の短軸方向に垂直な面に再構築することが可能である．さらに今回 TE の延長によりコントラストを増強させることが可能でボリューム撮像である CUBE を用いることで，撮像後に裁断面を子宮の短軸方向に垂直な面に再構築することが可能である．さらに TE の延長によりコントラストを増強させることが可能となり，子宮体癌の筋層浸潤を評価する上で有用であると思われる．

O-3-303　等倍量ガドリニウム造影剤静注による内リンパ水腫検出の至適待ち時間の検討；3.5, 4.0, 4.5 時間の比較

○長縄　慎二[1]、山崎　雅弘[1]、川井　　恒[1]、中島　　務[2]

[1]名古屋大学　医学部　放射線科、[2]名古屋大学　医学部　耳鼻科

【目的】メニエール病の内リンパ水腫検出は鼓室内ガドリニウム造影剤（Gd）投与 24 時間後撮像法ではじまり、2 倍量静注 4 時間後撮像法、等倍量静注 4 時間後撮像法と侵襲性が軽減されてきた。Gd 静注後の4時間の待ち時間は、健常者での静注後撮像での検討で 4 時間後に最も外リンパの造影効果が高かったことから採用されているが、患者において 4 時間でよいかの詳細な検討はされていない。患者で多くの時点で撮影することは現実的に困難であるので、4 時間後を中心として、3.5 時間と 4 時間で撮影した群（A 群）と 4 時間と 4.5 時間で撮影した群（B 群）を設定してそれぞれ前期撮像と後期撮像での造影効果を比較して、4 時間が至適時間かを検討した。

【対象と方法】倫理委員会承認と同意書取得の上、メニエール病の疑いのある患者 10 名（M6, F4, 27-67 才）のうち、5 名を A 群、5 名を B 群とした。3T MRI で造影前に Heavy T2 強調 3D-FSE（内外リンパ腔全体の参照用）と Heavy T2 強調（hT2w）-3D-FLAIR（内リンパ水腫観察用）を撮像し、等倍量 Gd 静注 10 分後にも hT2w-3D-FLAIR を撮像した後、患者は一旦装置から出て、待ち時間の後、A、B 群とも 2 度 hT2w-3D-FLAIR を撮像した。hT2w-3D-FLAIR の条件は、TR9000/TE546/TI2350, Voxel size; 0.7mm x 0.7 mm x 0.8mm, 102-axial slices, fat suppression, GRAPPA x 2, 105 ETL, 5.5min. 蝸牛外リンパ、前庭外リンパ、前庭内リンパ、内耳道底 CSF の信号を用手的に ROI を設定して測定した。信号値は橋正中部の信号で除して標準化した。

【結果】すべての例で単純、造影 10 分後ともに迷路リンパ液腔に hT2w- 3D-FLAIR で高信号はみられず、待ち時間の後の撮像で、著明な高信号がみられ、Gd 静注後の造影効果と考えられた。A 群でも B 群でも前期撮像と後期撮像の間で信号の有意な差は観察されなかった。

【結論】3.5 時間と 4 時間後の間、4 時間と 4.5 時間の間でそれぞれ信号に有意差はなかったので、至適撮像待ち時間は 4 時間を中心にある程度広い範囲にあることが分かった。さらに 3 時間と 3.5 時間の比較や、4.5 時間と 5 時間の比較をすると内リンパ水腫検出のための至適撮像可能時間帯がよりはっきりするかもしれない。

O-3-304　ガドリニウム造影剤鼓室内投与 24 時間後と静脈内投与 4 時間後での蝸牛基底回転と上位回転造影効果の検討

○山崎　雅弘[1]、長縄　慎二[1]、川井　　恒[1]、中島　　務[2]

[1]名古屋大学　医学部　放射線科、[2]名古屋大学　医学部　耳鼻咽喉科

【目的】鼓室内あるいは静脈内に投与されたガドリニウム造影剤（Gd）は内耳の外リンパに移行し、鼓室内投与 24 時間後の 3D-FLAIR（IT）と静脈内投与 4 時間後の 3D-FLAIR（IV）は内リンパ水腫の評価に用いられている。本研究の目的は IT と IV の蝸牛基底回転、上位回転における造影効果を解析することにより、IT と IV それぞれにおける造影剤分布の特徴を明らかにすることである。

【方法】対象は IT 24 例（2008 年 10 月～ 2009 年 8 月の間に撮像された 22 名）、IV 28 例（2009 年 9 月～ 2010 年 6 月の間に撮像された 17 名）で、全て臨床的にメニエール病が疑われ、倫理委員会承認と同意書取得の上、内リンパ水腫精査目的で MR 撮像された症例である。撮像には 3T MR 装置と 32 ch コイルを用いた。原疾患であるメニエール病の有無による信号への影響を少なくするため、片側症例では臨床的にメニエール病が疑われている側の内耳についてのみ評価し、対側は対象としていない。IT では 8 倍希釈 Gd 鼓室内投与 24 時間後、IV では 2 倍量（0.2 mmol/kg）Gd 静注 4 時間後に MR を撮像。0.8mm 厚の 3D-FLAIR 画像上で蝸牛基底回転外リンパ腔（B）、上位回転外リンパ腔（A）、延髄（M）に ROI を設定して信号を評価した。ROI のサイズは B: 0.6mm^2, A: 0.6mm^2, M: 50mm^2 である。信号評価の指標は、上位回転 / 基底回転比（ABR）、基底回転 / 延髄比（BMR）、上位回転 / 延髄比（AMR）を用いた。

【結果】IV-ABR（0.84 ± 0.22）は IT-ABR（0.58 ± 0.17）より大きかった（$p < 0.001$）。IT-BMR（2.63 ± 1.22）は IV-BMR（1.46 ± 0.45）より大きかった（$p < 0.001$）。IT-AMR（1.46 ± 0.76）と IV-AMR（1.21 ± 0.48）の間に有意差はなかった（$p=0.15$）。

【結論】IT では IV に比し ABR が小さいため基底回転の造影効果が上位回転に比し強く、基底回転の造影効果（BMR）は IV よりも強いという特徴を有している。一方 IV では IT に比し ABR が大きく、蝸牛外リンパの Gd の空間的分布がより均一に近いと考えられる。以上の結果から、鼓室内に投与されたゲンタマイシンやステロイド等の薬剤は基底回転の外リンパ優位に分布するのに対して、静脈内投与された薬剤は蝸牛内の外リンパに比較的均一に分布することが予測される。

O-3-305　3T MRI で CISS を用いて撮像した蝸牛神経および顔面神経の正常径

○中道　玲瑛、山崎　雅弘、川井　　恒、長縄　慎二

名古屋大学　放射線科

目的：聴力異常や顔面神経麻痺を有する患者と健常人とでは蝸牛神経・顔面神経径が異なる可能性がある。しかし、3T MRI を用いた CISS での正常神経径に関し、蝸牛神経・顔面神経の両方について詳細に報告されたものはない。本研究では 3T MRI を用いた CISS での蝸牛神経・顔面神経の正常径を提示することを目的とした。

方法：本研究は当施設倫理委員会により承認済である。対象は 3T MRI で 32ch 頭部コイルを用いて CISS（voxel size: 0.5 mm × 0.5 mm × 0.4 mm）で 2008 年 6 月～ 2011 年 3 月に中内耳領域を撮像された 149 人中、聴力異常および顔面神経麻痺のない 180 の耳。axial 画像から内耳道に直交する断面の MPR 像を作成し、放射線科医 2 名が蝸牛神経および顔面神経の長径・短径を測定した。2 名とも測定が可能であった症例について両神経の長径・短径の平均値を算出し、測定者間での相関を検討した（Pearson の積率相関係数）。

結果：2 名とも測定が可能であったのは蝸牛神経 165/180（91.7%）例、顔面神経 173/180（96.1%）例であった。2 名の測定値の平均は、蝸牛神経長径 1.35 ± 0.16 mm（range: 1.0-1.9）、短径 0.99 ± 0.18 mm（range: 0.6-1.5）、顔面神経長径 1.18 ± 0.17 mm（range: 0.9-1.7）、短径 0.87 ± 0.16 mm（range: 0.6-1.5）であった。両神経の長径・短径全てについて、2 名の測定値間に有意な相関を認めた（$p < 0.01$）。

結論：3T MRI で 32ch 頭部コイルを用いた CISS での蝸牛神経・顔面神経の正常径を提示した。これらは今後 3T MRI で撮像される蝸牛神経・顔面神経径の基準となり、様々な研究につながる可能性がある。

O-3-306　副咽頭間隙腫瘍に対する拡散強調 MR neurography（DW-MRN）：第 9、10、11 脳神経描出の可能性について

○北詰　良雄、大橋　　勇、片山　　貴、渋谷　　均

東京医科歯科大学医学部附属病院　放射線科

【目的】副咽頭間隙腫瘍は、耳下腺腫瘍に次いで、神経鞘腫の頻度が高い。迷走神経などの下位脳神経や、頚部交感神経を由来とする。近年、前後方向（AP）のみの 1 軸の MPG を用いた DWI が、末梢神経の描出を可能とすることが明らかとなり、DW-MRN として報告された。目的は、副咽頭間隙腫瘍に対して DW-MRN を施行し、交感神経および第 9、10、11 脳神経が描出されるか否かを調べることである。

【方法】対象は、神経鞘腫が疑われる副咽頭間隙腫瘍の患者 13 例。手術例はそのうち 3 例で、いずれも神経鞘腫。1.5T 装置（6 名：東芝製、7 名：GE 社製）を使用した。撮像方法は、STIR-DWI、b 値は 900、MPG 印加方向は AP とした。評価項目は、DW-MRN による頚部交感神経および第 9、10、11 脳神経描出の有無、T2 強調画像による内／総頸動脈の圧迫の方向、頸動静脈離開の有無についてである。

【結果】DW-MRN により、頸静脈孔から頸動静脈に沿って走行する神経が描出され、第 9、10、11 脳神経と考えられた。頚部交感神経の同定はできなかった。頸動静脈に沿う神経が、腫瘤の頂部と連続するものは、4 例で認められた。4 例中 3 例は、頸動脈を内側前方に圧排し、頸動静脈を離開した。このうち 1 例は、手術により迷走神経鞘腫と診断された。頸動静脈に沿う神経が、腫瘤により圧排されているものは、7 例で認められた。この 7 例中 4 例は頸動脈を外側背側に圧排し、頸動静脈離開を示さなかった。このうち 2 例は手術により、迷走神経鞘腫と診断された。腫瘤側で頸動静脈に沿う神経が描出されなかったのは 2 例で、いずれも腫瘤が頸静脈孔に達するものだった。

【結論】DW-MRN は、第 9、10、11 脳神経を描出する可能性が示唆された。副咽頭間隙の神経鞘腫の由来神経の推定に役立つかもしれない。

O-3-307　唾液分泌刺激と拡散強調像を用いた MRI による唾液腺機能の検討

○三浦　賢征[1]、梶田　公博[1]、前田　祥吾[1]、山口　香織[1]、八重樫良平[1]、大橋　佑介[1]、加藤　大輝[1]、庄田　真一[1]、加藤　博基[2]、兼松　雅之[1,2]

[1]岐阜大学医学部附属病院　放射線部、[2]岐阜大学医学部附属病院　放射線科

【目的】唾液腺機能を唾液腺シンチと比較した報告は多いが，唾液腺機能を MRI と比較した報告は少ない．本研究では唾液腺機能を評価する目的において , 唾液腺分泌刺激と拡散強調像を用いた MRI の有用性を検討した．

【方法】対象は唾液腺機能低下群 10 例（男性：3 例，女性：7 例，平均年齢 68.4 歳）と健常群 10 例（男性：7 例，女性：3 例，平均年齢 25.0 歳）．機能低下群に唾液分泌刺激を用いた唾液腺シンチを施行し，全症例に 11 項目の問診と MRI を施行した．MRI は刺激前に T2 強調像，T1 強調像，拡散強調像を撮像し，レモン果汁 5ml による刺激 1 分後から撮像時間が 1.5 分の拡散強調像を 9 回連続で撮像した．各 MRI 画像の耳下腺と顎下腺に関心領域を設定し，信号値を計測した．機能低下群において唾液腺シンチの洗い出し率（WR）と問診結果および MRI 所見（刺激前の信号値および ADC 値，刺激後の ADC 値上昇率（IR）および ADC 値ピーク時間（Tmax））の相関を検討した（Pearson correlation coefficient）．また問診結果と MRI 所見を機能低下群と健常群の 2 群間で比較した（unpaired t test）．

【結果】唾液腺シンチの WR と相関が高い項目は，耳下腺の T2 強調像，ADC 値，T1 強調像，IR（R= 0.769, -0.617，0.611，0.554），顎下腺の問診，ADC 値，IR，拡散強調像（R= 0.778，-0.772，0.617，0.511）であった．機能低下群と健常群で有意差のある項目は，問診，耳下腺の T2 強調像，T1 強調像，IR，Tmax，顎下腺の T2 強調像，Tmax であった（$p < 0.05$）．

【結論】耳下腺と顎下腺のいずれにおいても, 唾液腺シンチの WR と ADC 値および IR にはかなり相関があり，唾液腺分泌刺激と拡散強調像を用いた MRI は唾液腺機能を評価できる検査法の可能性がある．

O-3-308　薬物動態解析 Tofts and Kermode（TK）model による口腔扁平上皮癌症例の術前治療効果判定の試み

○筑井　　徹[1]、畠中　正光[2]、古閑　省一[2]、西川　　啓[2]、大賀　正浩[2]、小原　　真[3]

[1]九州大学大学院　歯学研究院　口腔画像情報科学分野、[2]九州大学病院　放射線部、
[3]フィリップスエレクトロニクスジャパン　ヘルスケア事業部

目的
口腔扁平上皮癌患者の術前化学放射線治療前後において dynamic 撮像を行い、TK model を想定した薬物動態解析を行う。得られた結果と組織学的抗腫瘍効果判定を比較する。

方法
口腔扁平上皮癌患者で、術前治療前および術前治療後に dynamic 撮像を行った 25 症例を対象とした。術前治療は、外照射 30Gy および TS-1 もしくは、UFT 内服である。dynamic 撮像は、T_1 FFE sequence を用い、3.5 秒毎 80 フェーズを収得した。得られた data を元に、TK mode を用いて解析を行った。（動脈入力関数に関しては、個人差を考慮せずに平均的 AIF を使用した。Philips 社製　PRIDE）。算出したパラメータは、volume transfer constant （Ktrans）, flux rate constant （Kep）, extracellular extravascular volume （v_e）, vascular plasma volume（v_p）および血中濃度－時間曲線下面積（AUGC）である。術前治療の組織学的抗腫瘍効果は、手術後の摘出標本を対象に、大星・下里の分類を用いて判定した。解析では、Grade I および IIa を non-responder 群、IIb、III、IV 群を responder 群とした。

結果
治療前のパラメータでは、両群間に有意差を認めなかった。術前治療により、両群とも Kep は減少し（P=0.013, P=0.013）、responder 群では ve および、AUGC が有意に増加した（P=0.0001, P=0.008）。治療後の v_e は、responder 群では、non-responder 群に比較して有意に大きかった（P=0.003）。治療前後の v_e の変化量は、responder 群では、non-responder 群に比較し有意に大きく（P=0.02）、AUGC も同様の傾向にあった（P=0.03）。

考察
治療による v_e の変化は、組織学的判定と相関した。ve の変化が、癌胞巣の破壊による細胞間質の増加と相関するためと考えられた。

O-3-309　AAS（auto active shimming）の撮像面が静磁場均一性の補正に与える影響について

○高済　英彰[1]、清野　真也[1]、樵　　勝幸[1]、村上　克彦[1]、遊佐　雅徳[1]、石川　寛延[1]、佐藤　孝則[1]、
遊佐　　烈[1]、久原　重英[2]、松本沙絵里[2]

[1]公立大学法人　福島県立医科大学附属病院　放射線部、[2]東芝メディカルシステムズ㈱

【目的】頚部の脂肪抑制撮像を FatSAT 法（選択的脂肪抑制法）で行う場合、脂肪抑制が不均一となることがあるが、静磁場の不均一性が要因の一つとして考えられる。静磁場の不均一性の改善策としては様々な報告がなされているが、今回我々は静磁場の均一性を高める目的で行われる AAS（auto active shimming）の撮像面を変更し静磁場の均一性にどのような影響があるか検討した。
【方法】使用機器は東芝社製 EXCELART Vantage 1.5T、ファントムは頚部と類似した構造となるよう蒸留水、サラダ油及び空気を混在させ自作した。AAS はスライス枚数 15、スライス厚 5mm、スライス間隔 19mm、FOV40×40cm、Matrix32×32 とし、撮像面を AXI/COR/SAG と変更させた。また撮像領域は頚部と同様、撮像面が形状変化する面が AXI 及び SAG とし、変化しない面を COR となるよう設定した。脂肪抑制撮像は AAS 毎に FatSAT 法で行った。評価は各撮像面について AAS のデータから中心周波数の推測と画素値のバラツキを比較し静磁場均一性を評価、脂肪抑制画像から脂肪抑制率と脂肪抑制領域の均一性を比較し脂肪抑制効果を評価した。また、趣旨を十分に理解し同意を得た健常ボランティア 5 名についてもファントムと同様に行った。
【成績】ファントムでは静磁場均一性及び脂肪抑制効果ともに AXI に比べ COR 及び SAG が良好であった。また健常ボランティアにおいてもファントムと同じ結果であった。なお各撮像面の脂肪抑制画像の空気付近に出現した磁化率アーチファクトについては AAS での改善は図れなかった。
【結論】COR 及び SAG が良好となった要因としては、Z 軸方向におけるデータ密度の違いが考えられる。AAS では収集した撮像面のデータから磁場分布を推定するため、計測対象に対するデータ点の取り方が精度に関係すると考えられる。頚部に対しては COR 及び SAG は、AXI よりも Z 軸方向のデータ点数が多くなるため、磁場分布の推定精度が高くなり、撮像範囲の均一性も良好となったと考えられる。以上より AAS の撮像面の設定は静磁場不均一の補正に影響を与える因子として重要なファクターの一つと考えられる。なお磁化率アーチファクトの軽減策は今後の検討課題としていきたい。

O-3-310　頭頚部腫瘍における Arterial spin-labeling の有用性の検討

○藤間　憲幸[1]、吉田　大介[2]、坂下　智博[3]、本間　明宏[3]、塚原亜希子[2]、財津　有里[2]、
Tha Khin Khin[1]、寺江　　聡[2]、白土　博樹[1]

[1]北海道大学医学部放射線科、北海道大学病院放射線科、[2]北海道大学医学部耳鼻咽喉科・頭頚部外科

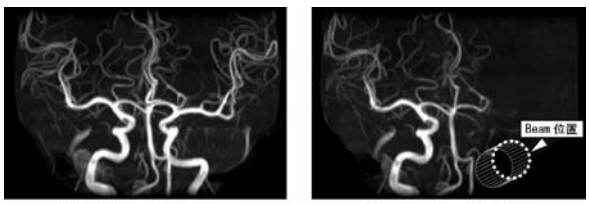
【目的】近年、腫瘍性病変の評価における ASL の有用性が、特に脳腫瘍や腎腫瘍において報告されている。今回、我々は、頭頚部腫瘍の非手術治療前後の評価における ASL の有用性を検討したので報告する。
【方法】22 名の頭頚部腫瘍患者が評価対象となった。いずれも治療の一部ないし全部に非手術加療が施行された。MRI 撮像は、3T-MRI 装置（Philips, 16 channel neurovascular coil）にて行われた。ASL の撮像シーケンスは EPI STAR を用い、ラベル後は 250ms × 10phase の look locker readout を用いた。治療前後にて、腫瘍血流（Tumor Blood Flow; TBF）を定量的に測定した。なお、治療後における残存腫瘍の有無の確認として、追加手術が行われた症例は、その病理結果から、追加手術が行われなかった症例は、6 ヶ月の経過観察期間から臨床的に残存の有無を判断した。対応ありの T 検定によって、治療前後の TBF を統計学的に比較した。また、治療後の TBF で残存腫瘍を認めた群と認めなかった群を対応なしの T 検定によって統計学的に比較した。
【結果】治療前の TBF の平均値は 76.5 ± 25.5（SD）ml/100g/min であり、治療後の TBF の平均値は 15.5 ± 10.1 ml/100g/min であった。治療前の TBF が治療後に比べ有意に高かった。22 例中、非手術加療後に残存腫瘍を認めた症例は 5 例、認めなかった症例は 17 例であった。残存腫瘍を認めた症例の治療後の TBF の平均値は 30.9 ± 8.7 ml/100g/min 、認めなかった症例の平均値は 11.6 ± 5.8 ml/100g/min であった。残存腫瘍を認めた群のほうが、認めなかった群よりも有意に TBF が高かった。
【結論】治療前後の頭頚部腫瘍の活動性の変化、および治療後における残存腫瘍の活動性が、ASL を用いることにより、腫瘍の血液潅流の情報として描出することが可能であった。ASL は頭頚部腫瘍の評価に関して有用である可能性が示唆された。

O-3-311　Beam Sat パルスを用いた選択的 TOF MRA

○西原　　崇[1]、板垣　博幸[1]、森分　周子[2]、高橋　哲彦[1]、平田　洋介[3]、工藤　與亮[4]、佐々木真理[4]

[1]株式会社　日立メディコ　MRIシステム本部、[2]株式会社　日立メディコ　マーケティング統括本部、
[3]岩手医科大学　中央放射線部、[4]岩手医科大学　医歯薬総合研究所　超高磁場MRI診断・病態研究部門

背景・目的
3D TOF MRAは、頭部血管描出法として広く用いられているが、流入血液の選択的な描出は困難である。今回我々は、Pencil Beam型のRFパルスをICAに印加して選択的に血液を抑制し （以下Beam Satパルス）、非抑制部分からの流入血液を描出する選択的TOF MRAを実現した。
方法
使用装置は1.5T MRI Echelon Vega （日立メディコ）、3D TOFの撮像条件は TR/TE = 46.2/6.9ms, 撮像マトリクス 512/224、受信Coilは 8ch Headである。
1. 静磁場不均一に対するBeam Satパルスの励起プロファイルの安定性を計算機シミュレーションで評価した。
2. 健常ボランティアにおいて、ICAのみを選択的に抑制できるBeamの位置を検討した。また、選択的TOF MRAの血液抑制範囲と抑制率を調べた。尚、ボランティア評価に際して、研究の目的・意義を説明し文書による同意を得た。
結果・考察
1. Beam直径が30mm、静磁場不均一く50Hzでは、直径の変化は10%以内だった。
2. Beamの位置をICA岩様部とすることでICAを抑制でき、かつ他の主要血管にBeamが重畳しないことが分かった。流入血液の抑制範囲は、ICA サイフォン部 （抑制率14%）、MCA-M3 （同44%）であった （図参照）。本技術を頸動脈狭窄症患者に適用することで、クロスフローの有無を描出できると考えられる。



(a) Beam Sat パルス非併用　　(b)　Beam Sat パルス併用
図　ボランティア撮像結果（MIP 像）

O-3-312　脳血管における 4D-Flow MRI の高速撮像法についての検討

○関根　鉄朗[1]、天野　康雄[1]、高木　　亮[1]、松村　善雄[1]、鈴木由里子[2]、小林　靖宏[1]、三樹いずみ[1]、汲田伸一郎[1]

[1]日本医科大学　放射線科、[2]フィリップス エレクトロニクスジャパン

背景）Time-resolved three-dimentional phase-contrast MRI（4D-Flow MRI）は脳血流の定性及び定量をする上で有用であるが、撮像時間が長く臨床応用が困難である。そのため、データを損なう事無く、撮像を高速化する事が求められている。今回、高速化撮像法を 4D-Flow MRI に応用し、その有用性について検討したので報告する。

方法）対象は正常ボランティア 10 名。standard scan として、sensitive encoding（SENSE）（reduction factor=2）を撮像した後、k-space shutter（data reduction = 78.5% with SENSE reduction factor = 2）、k-t SENSE（reduction factor=5）の 2 つの撮像法を用いて、それぞれ 4D-Flow MRI 撮像を行った。検討対象は 9 血管（脳底動脈、両側の内頚動脈及び前・中・後大脳動脈）で、流量及び最大流速の定量評価を行った。全脳血流を path-line を用いてマッピングし、画質について検討した。

結果）2 つの高速撮像法はいずれも、40% 程度の時間短縮を得る事が出来た。流量（k-space shutter: $p < 0.05$, r=0.748-0.962, k-t SENSE: $p < 0.05$, r=0.607-0.944）及び流速（k-space shutter: $p < 0.01$, r=0.911~0.980, k-t SENSE: $p < 0.01$, r=0.855~0.964）の両者で強い相関が得られた。また、k-space shutter では 1 血管の流量、k-t SENSE では 5 血管の流量、4 血管の流速で過小評価が見られた（$p < 0.05$）。血流 mapping 像の画質は、k-t SENSE では劣化が無く、k-space shutter では、僅かな劣化を認めた。

結論）2 つの高速撮像法により、4D-Flow MRI の撮像時間が短縮された。定量評価は k-space shutter が望ましいと考えられた。定性評価では k-t SENSE が、より望ましいと考えられた。

O-3-313　演題取り下げ

O-3-314　酸素吸入による脳血流量（CBF）の変化率測定

○西片　純基[1]、永坂　竜男[2]、伊藤　謙吾[1]、田村　　元[1]

[1]東北大学　大学院医学系研究科　保健学専攻　医用物理学分野、[2]東北大学病院　診療技術部

【背景】脳の酸素代謝と脳血流は密接な関係がある。大気圧 100%濃度酸素吸入により、CBF が減少することが知られている。その変化量を知ることで、脳組織の生体病理学を理解するのに役立てられるかもしれない。しかし、その減少は、脳の部位により違いがあるのか、また、動脈血酸素分圧（P_aO_2）の上昇そのものによるものか、酸素吸入に付随して見られる動脈血二酸化炭素分圧（P_aO_2）の低下によるものなのかまだよく知られていない。

【目的】動脈酸素分圧（P_aO_2）に対する脳組織（大脳白質、視床、大脳皮質）の CBF 変化率［%/mmHg PaO_2］を明らかにする。

【方法】対象は健常ボランティア 7 名。シーメンス Trio3.0T で 12ch のヘッドコイルを使用し、撮像シーケンスは QUIPSS II with thin-slice TI1 periodic saturation（ Q2TIPS）を用いた。室内空気吸入と約 55%濃度酸素吸入を 3 回ずつ交互に繰り返した。この時の酸素供給は臨床用フェイスマスクを用いた。鼻腔カニューラを用いて被験者の呼気酸素分圧と呼気二酸化炭素分圧をモニタリングした。呼気酸素分圧を動脈血酸素分圧と見なした。データ解析は、副鼻腔内酸素による磁化率アーチファクトが見られたため、後頭部の白質（側脳室三角部外側、大鉗子、内包後脚を合わせた領域）と皮質、視床を Q2TIPS 元画像から選択して関心領域（ROI）とし、ROI 毎にデータ解析をした。独立変数を時間 t、呼気酸素分圧の2つとして、線形モデル：$y = p_1 + p_2 t + p_3 P_a O2$ を用いて回帰分析を行いパラメータ p_1、p_2、p_3 を推定した。CBF の計算に必要な血液の緩和率は、酸素吸入により動脈血酸素分圧が上昇することで変化するので先の研究で得られた値［1］を用いて補正した。

【結果】大脳白質、視床、皮質（MCA 域）、皮質（PCA 域）での呼気酸素分圧に対する CBF の変化率［%/mmHg PaO_2］は、それぞれ -9.60×10^{-3}、-4.34×10^{-2}、-4.87×10^{-3}、1.07×10^{-2} となった。

【結論】約 55% 濃度酸素吸入を用いて、動脈酸素分圧（P_aO_2）に対する脳組織（大脳白質、視床、大脳皮質）の CBF 変化率［%/mmHg PaO_2］を求めることができた。

【文献】1. Tamura H, et al. ISMRM19. 2011:1642.

O-3-315　マンガン標識末梢血単核球のラット脳への移植における動態追跡

○小高　謙一[1]、伊藤　康一[2]、青木伊知男[1]、島田　拓也[2]、森谷　純治[3]、舘野　　馨[3]、南野　　徹[3]、
小室　一成[4]、下山　一郎[5]、佐賀　恒夫[1]、福村　利光[1]

[1]放射線医学総合研究所　分子イメージング研究センター、[2]徳島文理大学　香川薬学部　薬物治療学、
[3]千葉大学　循環病態医科学、[4]大阪大学　循環器内科学、
[5]千葉大学　フロンティアメディカル工学研究開発センター

移植細胞を in vivo において追跡することは、移植後の細胞動態を評価するだけでなく、移植効果の検討にも有用である。ラジオアイソトープによる細胞標識法が確立されているが、半減期が短いことや空間分解能が不充分なことなど、改善の余地がある。MRI においては、酸化鉄微粒子を利用した標識が報告されているが、死細胞においても長期間造影効果が残留する事や内因性の鉄沈着との鑑別が問題となっている。今回我々は、良好な MRI 造影剤であり細胞内に取り込まれて一定期間保持されるという Mn^{2+} の性質に注目し、単核球をマンガン造影剤で標識し、MRI を用い in vivo にて追跡した。Wistar ラットを対象とし、別に近交系の採血用 Wistar ラットを用いた。採血用ラット 3 匹より血液 10 ml を採血し、遠心により末梢血単核球を分離した。単核球は、塩化マンガンを添加した培養液にて incubation により標識した。標識後、単核球を充分量の生理食塩水で 2 回繰り返し洗浄し、培養液中の塩化マンガンを除去した。2% イソフルラン持続吸入麻酔下にラットに定位脳手術装置を用い、穿頭孔を作製し 26G 穿刺針から標識単核球 2 μ L を線条体部に注射した。小動物用 1.5-T MRI と solenoid MRI コイルを用い、2% isoflurane 持続吸入麻酔下に撮像を行った。2D Spin echo（SE）法による T_1 強調画像（T_1W; TR/TE = 500 / 9 ms, FA 90°, FOV = 60×30 mm^2, matrix = 128×256, voxel size = $0.246 \times 0.246 \times 0.246$, NEX 8, slice thickness 1.0 mm）にて冠状断面を得た。直後、12 時間後、22 時間後、36 時間後に撮像した。細胞移植成功部では、移植失敗部に比べ、陽性に強調される信号強度が高く、強調領域も広かった。細胞移植成功部では、投与部に集簇していた標識細胞が、経時的に投与部から正円状に拡散していく様子が観察された。マンガン造影剤を用いた細胞標識法により、中枢神経での移植細胞の新しい動態追跡法が示された。使用したマンガンの総投与量は微量であり、動物実験のみならず、安全性を確立した後には臨床にも有用と期待される。

O-3-316　MRI によるボリュームレンダリング脊柱管仮想内視鏡の臨床応用

○村上　省吾[1]、渡部　祐樹[2]、越智　泰隆[2]、加茂　瑞穂[2]、佐伯　浩一[2]、尾形　直則[3]

[1]更生会村上記念病院　放射線科、[2]更生会村上記念病院　画像診断センター、[3]愛媛大学　運動器学

【背景・目的】MRI データの 3D 再構成は CT と異なり信号が相対的で撮像法ごとに異なるため、しきい値設定が容易ではない。我々はファントム実験結果や文献的考察から臨床では SSFE 法が 3DMR ミエログラフィとボリュームレンダリング（VR）仮想内視鏡（VES）作成に適当と考え、臨床例での経験を得たのでここに報告する。

【方法】撮像は Achieva 1.5T MRI，16ch spine coil（PHILIPS Electronics Japan）を使用した。3D 画像処理 WS は Vurtualplace VPA-300（AZE）を使用した。対象は 2010 年 6 月 -2011 年 6 月に腰椎 MRI 検査で SSFE 法による 3DMR ミエログラフィ（ BTFE-Myero, TR3.6,TE1.8, FA40, 収集マトリックス 256x256, スライス間間隔 0.5mm, 冠状断）を撮像、3D 再構成用の元画像を得た 180 症例（男性 80 例、女性 100 例、14 ～ 102 歳　平均 65.6 歳）である。モニター画面で元画（SSFE 画像）の歪みやアーチファクトの有無、コントラストや精度を評価した。WS で 3D 再構成用テンプレートが有効に機能するか検証した。

【結果】アイソボクセルで撮像された SSFE 画像から MPR 像、3D 画像が得られた。SSFE では脊髄・馬尾神経は低信号、血管・髄液は高信号を示し高コントラストが示された。SSFE 法のアーチファクトは画像辺縁に強く、脊髄周囲に目立たなかった。髄液の流れによる信号不整も目立たず、3D 画像では気にならないレベルであった。若年を対照した 3D 再構成は比較的容易で、高齢や椎体変形、ヘルニア等での脊柱管狭搾例や腫瘍症例でも条件が整えば 3D 化が可能であった。

【考察】SSFE 法は短時間で高コントラストの 3D データが得られるシークエンスである。SSFE 法はしきい値設定条件の変動が比較的小さく、アーチファクトも仮想内視鏡再構成部分には少なかった。高コントラストが得られる SSFE 法による仮想内視鏡は MRI 信号の情報を表示した VR3D 画像表示が可能であった。

O-3-317　3.0T-MRI を用いた腰椎椎体における ADC 値の検討

○上田　　優、青山　信和、京谷　勉輔、西山　甲野、福富　朗世、山本　慶彦、堀井慎太郎、
浦郷　舞香、川光　秀昭、大野　良治

神戸大学医学部附属病院放射線部

【目的】我々は，これまでに 1.5T-MRI において骨密度と拡散係数（ADC）の間に優位な相関があることを報告した［1, 2］．今回は，3.0T-MRI の SingleTransmit（ST）と MultiTransmit（MT）において，1.5T-MRI の ADC 値と比較し，椎体骨髄における水分子の拡散解析を行った．

【方法】3.0T-MRI 装置（Achieva3.0T Quasar Dual, Philips Medical Systems）と 1.5T-MRI 装置（Gyroscan NT, Philips Medical Systems）を用いて，当院の規定により，同意の得られた健常ボランティアの腰椎椎体（L1 から L5）海綿骨部において, b 値を 0 s/mm^2 と 1000 s/mm^2 に設定した脂肪抑制併用 diffusion EPI（single-shot 法：TR 3000ms, TE 80ms, matrix 96 × 96, スライス厚 5mm, sense factor 2）を撮像し，ADC map を算出した．次に L2 から L4 の 3 椎体における平均の ADC 値を求めた．1.5T の ADC 値と 3.0T の ST・MT の ADC 値をそれぞれ比較し，各椎体（L1 から L5）における ADC 値の変動についても検討を行った．

【結果】ADC 値は 3.0T の ST・MT 共に 1.5T と相関があり（1.5T-ST：R^2=0.8187，p=0.01315，1.5T-MT：R^2=0.7299，p=0.03028），ST と MT で ADC 値は近い値を示した．また，各椎体における ADC 値の変動は少なかった．

【結論】1.5T と 3.0T（ST・MT）において ADC 値に相関があったことより，間接的に 3.0T の ADC 値を用いて骨密度が評価可能と示唆された．また，腰椎においては ST でもホットスポットが形成されにくく，MT と同様評価可能であった．

［1］Ueda Y, et al.:JMRI 2010;31:632-635

［2］上田優，他：MII 2009;26:46-48

O-3-318　q-space imaging を用いた早期変形性頸椎症の頚髄の評価

○堀　　正明[1]、青木　茂樹[1]、福永　一星[1,2]、下地　啓五[1]、中西　　淳[1]、朝日　公一[1]、鎌形　康司[1]、
桑鶴　良平[1]、笹井　啓資[1]、濱崎　　望[3]、佐藤　秀二[3]、芳士戸治義[3]、鈴木由里子[4]、増谷　佳孝[5]

[1]順天堂大学　医学部　放射線医学講座、[2]首都大学東京　人間健康科学研究科、
[3]順天堂大学　放射線部、[4]フィリップス、[5]東京大学　大学院　医学系研究科　放射線医学

【背景】早期変形性頸椎症では、頚髄内部の微小構造に変化が来たしているのが拡散強調像、拡散テンソル解析によっても明らかとなってきた。今回我々は、従来の拡散強調画像をさらに発展させた手法である q-space imaging（以下 QSI）による解析を用いて、頚髄内部のさらなる詳細な構造解析を行った。
【方法】対象は、早期変形性頸椎症が疑われる患者 49 名。使用機種はフィリップスメディカル社製 3T。通常のルーチン撮像語、QSI の撮像を行った。(q 値 0, 175.9, 248.8, 304.7, 351.9, 292.4 cm^{-1})。QSI の撮像条件：TR/TE=6996/73 msec、TR/TE=7000/73 msec、ボクセルサイズ 0.6 × 0.6 × 3mm（ギャップレス）、δ / △ = 10.7/ 36.3 ms。得られたデータから dTV II FZR および Volume-One 1.72（東大放射線科開発）を使用し、fractional anisotropy（FA）、apparent diffusion coefficient（ADC）、full width at half maximum（FWHM）、mean diffusional kurtosis（MDK）の map を作成した。 T2 強調矢状断像にて、頚髄の圧迫の有無を確認し、脊髄上に関心領域を設定し比較した。
【結果】49 名中、16 名は画質不良や他の疾患の存在により評価から除外した。解析可能な患者群のうち、18 名では頚髄の圧迫が認められず、15 名で頚髄の圧迫が認められた。圧迫が認められない群では、FA=0.66、ADC=0.94（$10^{-3}mm^{-2}$ /sec)、FWHM =19.7（μ m)、MDK=0.91 であった。圧迫が認められる群では、FA の低下（0.61)、ADC の上昇（0.98)、FWHM の増加（20.1)、MDK の減（0.80）を認め、これらのうち ADC の上昇以外は有意な変化であった（P < .05)。
【結語】QSI による拡散解析にてより詳細な頚髄の微小構造解析が可能であった。

O-3-319　髄注化学療法後脊髄症の脊髄後索の障害：拡散テンソル , QSI/DKI による検討

○斎藤　史根[1]、堀　　正明[1]、福永　一星[2]、濱崎　　望[1]、尾崎　　裕[3]、波田野　琢[4]、佐々木　純[5]、
増谷　佳孝[6]、青木　茂樹[1]

[1]順天堂大学医学部附属順天堂医院放射線科・放射線部、[2]首都大学東京人間健康科学研究科放射線学域、
[3]順天堂大学医学部附属練馬病院、[4]順天堂大学医学部脳神経内科、[5]順天堂大学医学部血液内科、
[6]東京大学大学院医学系研究科放射線医学

症例は 35 歳女性。中枢神経原発悪性リンパ腫に対しシトシンアラビノシド（Ara-C）およびメトトレキセート（MTX）髄注化学療法後に、緩徐進行する両下肢の痺れ、脱力、歩行障害を呈した。発症早期の脊髄 MRI では異常所見は認めなかったが、3 ヶ月後に T2 強調像で第 3 ～ 12 胸髄の側索と後索に高信号域を認め亜急性連合性脊髄変性症に類似した画像所見であった。血中ビタミン B12 および血中葉酸濃度は、発症時は正常範囲であったが、MRI で異常所見を認めた時期では葉酸値の低下を認め、さらに血中銅濃度もわずかに低下していた。ビタミン欠乏の影響を考え葉酸とビタミン B12 の補充療法を行ったが、症状改善は認めなかった。MRI では側索と後索の高信号は消失したが、同レベルで脊髄萎縮が見られた。経過より髄注化学療法に伴う脊髄症が疑われたが、ビタミンおよび銅の欠乏などが影響し亜急性連合性脊髄変性症に類似した症状を認めたと考えた。
【QSI/DKI の撮像法と解析法】 脊髄の拡散特性を詳細に検討するため患者および 2 名のボランティアに、Δとδを変えずに種々の b 値（0 の他 400 sec/mm^2 ずつ 2000 sec/mm^2 まで)、6 軸方向で拡散強調像を撮像し、VOLUME-ONE/dTV II.FZR にて full width half maximum（FWHM）や mean diffusional kurtosis（MDK）を算出した。
【結果】胸髄の病変部で FA の低下、ADC の低下傾向が見られた。QSI の FWHM は Th7; 17.5、Th8; 17.1、Th9; 17.7（単位μm）と軽度低下、MDK は Th7; 1.63、Th8; 1.73、Th9; 1.59 と軽度上昇していた。病変部では、水分子の動きが軸索方向により強く制限されていることが分かった。T2 強調像では異常の見られなかった頚髄の C3、C4 レベルで、MDK がそれぞれ C3; 1.72、C4; 1.21 と局所的上昇が見られた。FA、ADC、FWHM はその近傍と大きな変化は見られなかった。
【結語】拡散のガウス分布を仮定しない QSI/DKI では胸髄の病変部での拡散変化をより詳細に検討できるのみならず、従来の撮像法で視覚的には異常のなかった頚髄でも変性をより敏感に反映したと思われる MDK の変化を視覚的に評価可能であった。1 例報告であるが、特に MDK は視覚的にも従来の方法にないコントラストを得られる可能性を示唆した。

O-3-320　マルチエコー収集を用いたグラジエント撮影による脊髄灰白質の描出について

○若松　潤二[1]、岩城　祥司[1]、門分　俊朗[1]、吉留　　寛[1]、菊地　絵美[1]、蓮池　辰弘[1]、生嶋　一朗[2]、
米永　和真[2]、井料　保彦[3]

[1]都城市郡医師会病院　放射線部、[2]都城市郡医師会病院　放射線科、
[3]熊本大学付属病院　画像診断・治療科

【目的】MARGE は 2DFastGRE パルスシーケンスで、いくつかの異なる TE で複数のエコーを収集し、これらのエコーを平均化して高い信号の T2* 強調画像を再構成する。整形領域での関節や脊髄灰白質の描出に優れており今回、マルチエコー収集による脊髄灰白質の描出に注目し、T2* 強調画像、MARGE と同様に 3DT2* 強調画像を収集する SWAN を使い、MARGE と比較し描出能について検討した。
【方法】使用装置は GE 社 SignaHDxt 3.0T で HNSCTL コイルを使用し、同意を得られた健常ボランティアの頚椎 1 ～ 5 椎体レベルの頚髄を撮影し、すべてのシーケンスをマトリックス 256 × 192、FOV14cm, スライス厚 4mm、バンド幅 31.25kHz とした。T2* 強調画像の撮影条件を TR/TE=700/11.1、FA20˚をベースとして、MARGE の撮影条件を TR/TE=700/11.1、エコートレイン（ET）を 3 にし、SWAN の撮影条件は、TR/TE=100/22.2 ～ 23.0、FA10˚とした。また SWAN はこのバンド幅で ET の可変が可能であるため、ET=3.4.5.6.7 まで可変した。これらの撮影条件において、放射線科医、脳神経外科医、放射線技師による 5 段階の視覚評価と CNR の定量評価を行った。
【結果と考察】CNR は T2* 強調画像、MARGE それぞれ 1.215、1.348 であり、SWAN は ET=3.4.5.6.7 においてそれぞれ、2.022、1.936、2.046、1.934、1.921 であった。視覚評価は T2* 強調画像、MARGE それぞれ 2.3 ± 0.6、3.4 ± 0.8、SWAN は ET=3.4.5.6.7 においてそれぞれ、4.1 ± 0.6、4.2 ± 0.8、4.1 ± 0.7、4.1 ± 0.8、4.2 ± 0.8 であり、ET の変化によるばらつきは少ないと思われる。
【結語】今回の研究より SWAN は視覚評価、CNR 共に T2* 強調画像、MARGE より優れており、アーチファクトの出現も少なく脊髄灰白質の描出に優れていた。SWAN も MARGE と同様に臨床において脊髄灰白質の描出に有用と思われる。

O-3-321　FIESTA を用いた頚髄神経描出改善の試み

○二階堂　剛[1]、古川　研治[2]、山本　綱記[2]

[1]社会医療法人孝仁会　釧路脳神経外科、[2]釧路孝仁会記念病院

【背景・目的】脊髄・神経根は解剖学的構造が複雑で制約を受ける事が多く描出が困難な領域である。3.0T MRI では SN が改善され描出が向上したと報告されているが、1.5T MRI では依然として評価が難しいのが現状である。今回、FIESTA を用いて頚髄神経描出の改善のため撮像条件を再検討した。また FIESTA の信号強度が T2/T1 に比例している事を利用し、造影剤を用いて頚髄神経の描出を検討した。
【使用装置】Signa HDe1.5T（GE）、Virtual Place Fujin（AZE）
【方法】同意が得られた健常ボランティアに対して（1）（2）を行った。（1）撮像方向（Axi, Cor, Sag）を変化させ撮像を行い比較した。（2）FA（ 10 ～ 90˚）, TE（ Minimum full, Min Full, In Phase, out of Phase ）を変化させ脳脊髄液、脊髄、神経根に対して CNR を測定した。（3）上記で求めた撮像条件をもとに臨床上造影を必要とした 20 症例に対して造影前後に FIESTA を撮像した。得られた画像より椎間孔内の神経の評価を CNR 及び視覚評価で比較検討を行った。
【結果】（1）Axi は神経の描出は優れているが、血液によるアーチファクトの影響を受けた。Cor は血液によるアーチファクトが少ないが、Sag より神経の描出が劣った。（2）FA50˚,In Phase の CNR が高値を示した。（3）非造影 FIESTA と比較し造影 FIESTA は椎間孔付近が造影され神経描出向上に寄与した。
【考察】造影剤を使用する事で描出の改善はあったが、アーチファクトや分解能など問題点が残り読影にも注意が必要である事が示唆された。

O-3-322　3T 装置における頚髄の拡散強調像　- multi-shot、single-shot での EPI-DWI の比較 -

○川井　　恒[1]、長縄　慎二[1]、山崎　雅弘[1]、櫻井　康雄[2]、丸山　克也[3]

[1]名古屋大学　医学部　放射線科、[2]名古屋大学　医学部附属病院　放射線部、
[3]シーメンス・ジャパン株式会社

【目的】3T 装置においては、頚髄での拡散強調像は磁化率効果や chemical shift artifact などによる画質の低下が著しい。近年 k-space を分割して収集し、且つ navigator echo を用いて位相補正を行う multi-shot の EPI-DWI である readout-segmented EPI （RESOLVE）法が開発され、その臨床応用が期待されている。今回我々は 3T 装置による頚髄の拡散強調像を RESOLVE 法と従来の single-shot EPI （ss-EPI）法での 2 種類の方法を用いて撮像し比較検討した。

【方法】使用した 3T 装置は Magnetom Verio A Tim System（シーメンス社製）。12ch head coil、4ch neck matrix coil を使用。ボランティア 3 名で T2 強調像と ss-EPI 法、RESOLVE 法での tensor 画像を横断像でそれぞれ撮像し、b=0、6 軸ごと、TRACE 像、FA map での頚髄の歪みを比較した。また、ADC、FA も計測し比較した。撮像シーケンスは ss-EPI は TR/TE 4500/84、9 回加算、BW 1562Hz、128 × 128、撮像時間は 4 分 57 秒。RESOLVE では TR/TE 3700/62、3 回加算、BW 793Hz、166 × 166、7shots（EPI factor83）、撮像時間は 11 分 4 秒。ともに FOV 220mm、4mm 厚 0.4mm gap、25slice、GRAPPA × 2 で撮像。位相方向は前後。MPG は 6 軸に印加。頚髄はそれぞれ C2-C6 のレベルでそれぞれ前後径・横径を計測し、対照の T2 強調像と比較。ADC、FA も各レベルで計測した。

【成績】灰白質の視認性については一部の slice で視認可能であったが、全体に不良であった。頚髄の歪みは前後（位相）方向においていずれのレベルでも RESOLVE 法の方が有意に小さかった。ADC は各レベルの平均が ss-EPI：0.939 × 10^{-3} mm^2/sec、RESOLVE：0.923 × 10^{-3} mm^2/sec、FA はそれぞれ 0.705、0.703 であった。

【結論】RESOLVE 法を用いた方が頚髄の tensor 画像での評価が容易である可能性はあるが、白質・灰白質を分離しての評価は RESOLVE 法を用いても今回の条件では tensor 画像としては困難であった。

O-3-323　見かけ上の拡散係数測定における脂肪抑制法の影響

○小林　正人[1]、小林　昌樹[1]、内山　弘実[1]、今井　　迅[2]、所　　博和[2]、柴田　篤志[3]

[1]長野市民病院　診療技術部　診療放射線科、[2]長野市民病院　診療部　放射線診断科、[3]合資会社SRI

【はじめに】拡散強調画像を取得する際の Single shot SE-EPI シーケンスは、水と脂肪の共鳴周波数の差による位相ずれが生じるため、脂肪抑制法を付加する事が必須である。しかし、義歯など金属により位相が乱れ画像歪みが著しい時は、脂肪抑制法を付加しない FSE-Radial Scan シーケンスにて歪みを抑えて拡散強調画像を取得する事がある。見かけ上の拡散係数（Apparent Diffusion Coefficient : ADC）は従来、脂肪抑制法を付加した拡散強調画像より測定を行っており、水分子の拡散を計測している。

【目的】脂肪が含まれる物質の ADC が、拡散強調画像取得時の脂肪抑制法の有無により変化する傾向を確認する。

【方法】7 種のマヨネーズの ADC を脂肪抑制法の有無において測定し、3Point DIXON 法にて得られた画像から脂肪信号比（水信号強度 + 脂肪信号強度における脂肪信号強度の割合）を算出して、ADC との関係を確認した。コントロールとして中性洗剤を同時撮像した。使用装置は GE 社製 Signa HDxt 1.5Tesla、コイルは送受信型の Standard Head coil 、DWI の撮像条件は、エコースペース 676 μ s、TR=7000ms、TE=96.8ms、Thickness=7mm、周波数方向 FOV25cm、位相方向 FOV12.5cm、周波数方向受信バンド幅 3906.25Hz/pixel、b 値は 0s/mm^2 及び 1000s/mm^2、周波数エンコーディング数は 128、位相エンコーディング数は 64、MPG の印加方法は Dual Spine Echo 型（Bipolar Gradient）とした。

【結果】脂肪が含まれる物質の ADC は脂肪抑制を付加することにより上昇した。また脂肪信号比が高くなるに連れ ADC の上昇率も高くなった。

【考察】脂肪信号比が高くなると共に ADC の上昇率も高くなる事により、脂肪抑制法を付加しない ADC から付加した時の ADC に変換する際、脂肪信号比による組織特異的な係数が存在すると示唆された。

O-3-324　全身撮影を目的とした Direct Coronal DWI による総撮像時間短縮の試み

○梶原　直[1]、高野　隼[1]、遠藤　和之[1]、堀江　朋彦[1]、室　伊三男[1]、諏訪　亨[2]、高原　太郎[3]、今井　裕[4]

[1]東海大学医学部付属病院　診療技術部　放射線技術科、[2]フィリップスエレクトロニクスジャパン、[3]東海大学　工学部　医用生体工学科、[4]東海大学　医学部　基盤診療学系　画像診断学

【目的】当院では 2011 年 5 月より、Multi-transmit に加え Digital Coil, 最適自動 Coil 認識システム等の機能を搭載した新しい 3.0T 装置が稼働している。このシステムの特徴は SNR の向上と磁場均一性の向上にあると言われる。一方、躯幹部の DWI は画像の歪みによる劣化を考慮し Axial にて撮像するのが一般的だが、全身撮影を目的とした場合はスライス枚数の多さに起因する長い総撮像時間が問題だった。磁場均一性の向上により Direct coronal 撮影が可能となれば、スライス枚数を少なくでき、全身検査時の総撮像時間短縮が得られることが期待されるため、従来型装置と比較した。

【方法】使用装置は Philips 社製 3.0T 装置 Achiva TX および Ingenia である。両者の Direct Coronal 画像における SENSE 展開精度、及び EPI factor 変化時の歪み率を比較した。さらに Ingenia において至適 Direct Coronal 撮像最適条件を導いた後、Axial 収集画像の撮像時間と Coronal 再構成画像の品質について、比較評価を行った。

【結果】同じ EPI factor で比較した場合 Ingenia では歪み率は 60％程度に軽減された。さらに、高い Reduction factor においても SENSE の展開エラーの影響は TX と比較し少なくすることができた。このため小さい EPI factor を使用可能になり、画像の歪み劣化の因子を極力排除することが可能だった。また、Axial 収集による Coronal 再構成画像と比較した場合、同等の画質を 75% 程度の時間にて撮像できた。

O-3-325　3.0 テスラ MRI 装置を用いた拡散強調画像のための新しい撮像シーケンスに関する検討

○宮崎　将平[1]、打越　将人[2]、熊谷　洋司[1]、川眞田　実[1]、立石宗一郎[1]、堀之内　隆[1]、酒井　美緒[1]、中西　克之[1]

[1]大阪府立成人病センター　放射線診断科、[2]シーメンスジャパン株式会社

［目的］3.0 T MRI 装置を用いた躯幹部を対象とする拡散強調画像（DWI）では、アーチファクトを抑制し且つ信号対雑音比（SNR）の高い画像が求められている。そこで我々は、それらを満たすために従来とはパルスの印加方式の異なる新しい DWI 撮像シーケンスを提案し、その有用性について検討を行った。

［方法］当院の倫理規定に基づき、3.0TMRI 装置（SIEMENS）を用いて JIS ファントムおよび自作ファントムによる検討を行った。当院で診断に用いている値をもとに b 値を 400、800、1000 および 1500 と変化させ、従来法および新しいシーケンス（提案法）の両者で 2 回ずつ撮像を行い、得られた画像における SNR およびアーチファクトの評価を行った。また検討は繰り返し行い、Student の t 検定による有意差を評価した。

［結果］従来法と提案法を比較したところ、提案法による SNR は従来法より有意に高かった（$p < 0.05$）（図 1）。アーチファクトに関する評価の結果、提案法による画像においてはアーチファクトが軽減されていることが視覚的にも明らかに認められ、その傾向は高い b 値（1000 あるいは 1500）において従来法との相違が顕著であった（図 2　b 値＝ 1000 の画像；a 提案法、b 従来法）。

［結語］今回我々が提案した撮像シーケンスは、ファントムを用いた検討において DWI における SNR を改善し、またアーチファクトを軽減可能であった。より正確な ADC の算出にも繋がると考えられ、今後の臨床応用に有用性が期待される。

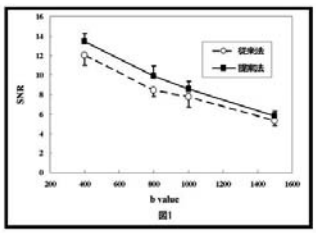


図1

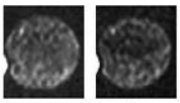


図2

O-3-326　乳腺コイルでの DWI 撮像条件の検討

○北條　　昇[1]、磯野沙智子[2]

[1]順天堂大学　医学部附属　浦安病院、[2]東芝メディカルシステムズ株式会社

目的　当院における乳腺 MRI 検査では、ルーチン検査の中で Dynamic 検査を冠状断、DWI を軸位断で組み込んでいる。そこで、parallel imaging が使用可能で、Dynamic 検査との比較ができる冠状断での撮像条件を検討した。

使用機器　東芝社製 1.5T EXCELART Vantage Powered by Atlas Ver.9

使用コイル　ブレスト SPEEDER コイル方法自作ファントムを用いて、位相方向マトリックス数、周波数マトリックス数、FOV、ETS 変化による歪みの変化を比較。また、parallel imaging を使用しない場合においての撮像条件を検討し、両者の条件の利欠点を考察した。

結果　parallel imaging 使用時では、FOV 固定ではマトリックス数の変化では歪みは変化しなかった。また ETS は短い方が若干歪みが改善された。parallel imaging を使用しないときは、明らかに歪みが大きく発生した。ただし、エンコード方向を切り替えて、FOV、マトリックス数ともに減少させることで歪みの改善はみられた。

考察　parallel imaging を使用することで、エンコード方向に制限があるものの冠状断でも歪みの少ない DWI 撮像が可能であり、SNR が保たれる限り分解能を上げられると考えられた。また parallel imaging を使用しない場合では撮像条件を変化させることで歪みを低減させらることは可能であり、FOV が狭くなるもののコイル配置に依存せずに DWI が撮像できることが考えられた。

O-3-327　SPAIR・FLAIR・STIR における null point を求める数式の導出、ならびに数式を用いた即時算出法の汎用化の工夫

○北　　美保[1]、河野　和浩[2]、米谷　克也[2]、金堂　敏彦[2]、田中　文浩[1]、尾田　英之[1]、小嶋　章裕[1]、佐藤　守男[3]

[1]生長会　府中病院　放射線科、[2]生長会　府中病院　放射線室、[3]和歌山県立医科大学　放射線科

【目的】反転回復法で脂肪や水の信号が null point となる反転時間 （TInull）は、経験的に求められた推奨値を用いる方法が一般的であるが、撮像パラメーター変更時に TInull の最適化をすぐ行えずに抑制不良となることがある。TR が長くない場合には TInull ＝ T1・ln2 の式は成り立たず、より正確な数式が必要となるが、臨床ではあまり利用されていない。我々は、TInull の数式を作図で導き出して数式の各項の意味を明確にし、パソコンの Excel に入力して最適 null point を即座に求める方法を考案し、その有用性と汎用性を検討した。

【方法】Bloch 方程式より縦磁化の変化を作図して TInull の数式を導き出し、Excel に入力した。Siemens 社製 1.5T 装置（Symphony）と Philips 社製 3T 装置（Achieva X）を用い、水や脂肪の T1 値を測定した。種々の撮像パラメーターにおける TInull を Excel で求めてファントム（水・サラダ油）や人体を撮像し、実際に適合するか検討した。

【結果】(1) 反転パルスの前に echo train が複数回ある場合（FLAIR-TSE、STIR-TSE、SPAIR 併用 3D-TSE 等）、(2) 1 回の場合（STIR-EPI、FLAIR-SE、STIR-SE 等）、(3) ゼロ回の場合（SPAIR 併用 2D-TSE、SPAIR 併用 EPI 等）の数式を導き出し、Excel に入力した。

（1）TInull ＝ T1【ln2 － ln［1 ＋ exp{ －（TR － ES・ETL）/T1}］】

（2）TInull ＝ T1【ln2 － ln［1 ＋ exp{ －（TR － TE）/T1}］】

（3）TInull ＝ T1［ln2 － ln{1 ＋ exp（－ SPAIR TR/T1）}

ここで、ES は echo space、SPAIR TR は SPAIR パルス間隔を表す。

各磁場強度における T1 値や撮像パラメーターを Excel に入力して即座に TInull を求めることができ、ファントムや人体の良好な脂肪抑制や水抑制が得られた。また、ある撮像パラメーターのもとでの TInull が経験的に分かっている場合は、T1 値が不明でも、本法より逆算で T1 値が求まり、それを利用することで別の撮像パラメーターに応じた TInull を即座に求めることもできた。さらに、グラフ（縦軸に TInull、横軸に TR 等）を印刷しておくと、目視により即座に TInull を簡易決定することもできた。

【結論】本法は、臨床で撮像パラメーターが変化しても即座に最適な TInull を求めることができ、磁場強度や機種を問わず汎用できると考えられた。

O-3-328　腹部・骨盤部の SPAIR 併用拡散強調像における、最適 inversion delay 算出方法の工夫と有用性について

○北　美保[1]、河野　和浩[2]、米谷　克也[2]、金堂　敏彦[2]、田中　文浩[1]、尾田　英之[1]、小嶋　章裕[1]、佐藤　守男[3]

[1]生長会　府中病院　放射線科、[2]生長会　府中病院　放射線室、[3]和歌山県立医科大学　放射線科

【目的】腹部・骨盤部の拡散強調像で脂肪抑制に SPAIR を用いた場合、SPAIR 繰り返し時間（SPAIR TR）が変わると、inversion delay が脂肪の null point に合わずに脂肪信号が画像に大きく重なることがある。反転回復法において、TR が短い場合には TInull ＝ T1・ln2 の式は成立しない。我々は、TR が短い場合にも成り立つ TInull の数式を、作図と Bloch 方程式より導き出し、SPAIR TR に応じた最適な inversion delay を即座に決定できる方法を考案し、有用性を検討した。

【方法】multi-slice の SPAIR 併用 single-shot SE-EPI における脂肪の縦磁化を作図し、TInull の数式を導き出して、パソコンの Excel に入力した。Philips 社製 3T 装置（Achieva X）にて、油ファントムや人体の脂肪の T1 値を測定した。ファントムや人体の腹部・骨盤部の SPAIR 併用拡散強調像（b ＝ 0 ～ 1800）を、種々の SPAIR TR、inversion delay、TE で撮像し、脂肪抑制効果について検討した。

【結果】以下の数式を導き出し、Excel に入力した。

TInull ＝ T1［ln2 － ln{1 ＋ exp（－ SPAIR TR/T1）}

人体の脂肪の T1 値は、測定値や文献の報告値を元に 320msec とした。種々の SPAIR TR（175, 200, 225, 250, 300, 400msec）に応じた TInull（76, 85, 93, 101, 116, 141msec）が Excel より即座に求められ、その値を inversion delay に用いることで、ファントムや症例（52 例中 47 例）で良好な脂肪抑制が得られた。一方、求めた TInull とは異なる inversion delay で撮像した場合は、脂肪抑制不良となり脂肪信号が大きく chemical shift して画像に重なった。この場合の脂肪信号は TE が短い程大きくなった。また、ある SPAIR TR のもとでの適切な TInull の組み合わせが経験的に分かっている場合は、脂肪の T1 値を測定しなくても、本法より逆算で T1 値が求まり、それを利用することで別の SPAIR TR に応じた TInull の値を即座に求めることもできた。さらに、グラフ（縦軸に TInull、横軸に SPAIR-TR）を印刷しておくと、目視により即座に TInull を簡易決定することもできた。

【結論】腹部・骨盤部の SPAIR 併用拡散強調像において、SPAIR TR が変化しても最適な TInull を即座に求めることができ、良好な脂肪抑制を得ることができた。

O-3-329　腹部 3T MRI 撮像シーケンスにおける、Multi-phase Transmission の有用性

○原留　弘樹[1,2]、岩元香保里[2]、今井　昌康[2]、小林　邦典[2]、宮崎　　功[2]、淀　　健治[3]、似鳥　俊明[2]

[1]日本大学　医学部　放射線医学系、[2]杏林大学　医学部　放射線医学教室、[3]東芝メディカルシステムズ

【目的】3T MRI は、S/N が 1.5T MRI と比べ理論上は 2 倍である優位性があるが、RF 磁場（B1）は高周波数を使用するため、特に、様々な体格の人、異なる電気的性質（誘電率や導電率）を持った臓器や病変（腹水等）が撮影対象となる腹部領域では、B1 の不均一に起因する特有のアーチファクト（standing wave artifact など）による画質劣化が強く、1.5T MRI と比べ目だった成果が得られていないのが現状である。Multi-phase Transmission は、2 アンプ 4 ポートを使用し、高い精度での B1 不均一性の改善が可能であり、腹部 3T MRI 撮像各シーケンスにおける画質改善が期待できる。今回は、通常プロトコールで使用されている、腹部 3T MRI 撮像各シーケンスにおける Multi-phase Transmission の有用性について検討を行った。

【方法】同意の得られた健常ボランティアを対象として、3T MRI（Vantage Titan3T, 東芝社）を用い Multi-phase Transmission を使用した状態（on）と使用しない状態（off）にて撮影を行った。撮影プロトコールは、Dual echo T1WI、FSE-T2WI（脂肪抑制 +/-）、DWI、脂肪抑制 3D-GRE T1WI、FASE-T2WI を用いた。画像評価は、2 名の放射線科医による視覚的な画質評価と客観的評価として、肝臓を 6 部位に分けて信号を計測し、信号比を算出した。

【結果】on では、off に比べ全ての撮影シーケンスで画質は向上したが、特に Dual echo T1W、FSE-T2WI、DWI で顕著な傾向があった。信号比は個体差により上昇率に変動が見られたが、on では off と比べ全ての撮影シーケンスで向上が得られ、中でも FSE-T2WI が有意であった。また、部位は左葉で上昇率が高い傾向があった。

【結語】Multi-phase Transmission は、信号むらに起因する画像評価不良あるいは不能な領域を改善することが可能であり、より安定した高品質の画像を得ることができることから、腹部 3T MRI 撮影における高い有用性が示唆された。

O-3-330　自由呼吸下腹部高分解能 iso-voxel T1W-3D 撮影の検討

○中塚　隆之[1]、福島　弘之[1]、角森　靖弘[1]、小野田　農[1]、西松　和彦[1]、上田　　傑[1]、今岡いずみ[2]、村上　卓道[2]

[1]近畿大学　医学部　附属病院　中央放射線部、[2]近畿大学　医学部　放射線診断学

【目的】近年、腹部造影検査において呼吸停止下 T1W-3D 撮影が用いられている。しかし、呼吸を止められる時間には個人差があり、面内分解能とスライス厚を制限せざるを得ず、呼吸停止下高分解能 iso-voxel T1W-3D 撮影は不可能であった。そこで、今回ナビゲータエコー横隔膜同期を使用した自由呼吸下 iso-voxel T1W-3D 撮影を検討した。

【使用機器】PHILIPS INTERA（R2.6.3）1.5T 16CH Torso Coil 装置付属ファントーム（硫酸銅水溶液）

【実験方法】撮影条件 TR/TE/FA 4ms/1.9ms/10° FOV350mm matrix 320 × 320 スライス厚 /gap 2mm/-1mm スライス数 200 SENSE1.8 Half factor X/Y 0.7/0.8 撮影時間 52sec NEX 1-2 回 1. ファントーム撮影にて SNR を測定し最適撮影時間を求めた。2. 十分な説明と同意が得られたボランティア（10 名）撮影にてナビゲータエコーのゲートウィンドゥを変化させ最適値を求めた。

【結果】ファントーム撮影結果から撮影時間は、2NEX の 102sec で良好な画像が得られた。ボランティア撮影の結果からナビゲータエコーのゲートウィンドゥは、2mm 以下での撮影で良好な結果が得られた。

【まとめ】呼吸、ナビゲータエコー横隔膜同期を使用することで、自由呼吸下腹部高分解能 iso-voxel T1W-3D 撮影が可能となり、臨床的に有用であることが示唆された。

O-3-331　ナビゲータゲーティング LAVA 法におけるナビゲータエコー信号改善

○岩舘　雄治、椛沢　宏之

GEヘルスケア・ジャパン株式会社　研究開発部

【目的】腹部における呼吸同期 3D T1 強調撮像法であるナビゲータゲーティング LAVA 法は、Gd-EOB-DTPA 肝細胞造影相での高分解能撮像などにおいて有用である。しかし、ナビゲータエコー撮像が LAVA のデータ取得直後に行われるため、ナビゲータ信号が劣化し、呼吸状態の検出が不正確になる場合がある。本研究では信号劣化の原因を明らかにし、更にナビゲータエコー信号の改善法を提案する。

【方法】［原因の特定］ナビゲータエコー信号に影響を与える要因として（1）脂肪抑制 SPECIAL パルスの影響、(2) LAVA 励起による残存横磁化の影響、(3) LAVA 励起によるスピン飽和効果の 3 点を候補とした。（1）に対しては SPECIAL パルスの ON/OFF、(2）に対しては大面積キラーパルスの使用、(3）に対しては Matlab を用いた縦磁化シミュレーションによってナビゲータ信号への影響を検証した。［撮像装置および条件］用いた装置は 1.5T SIGNA HDxt Optima Edition（GE Healthcare）で、受信 RF コイルは 8ch HD Cardiac コイル、撮像対象には塩化ニッケルファントムを用いた。

【結果】(1）SPECIAL パルスの OFF、(2）大面積キラーパルスの使用については、どちらもナビゲータ信号に大きな影響はなかった。(3）縦磁化シミュレーションにおいては、LAVA パルスを印可後のナビゲータ信号に、実際に得られたナビゲータ信号と同様のパターンのシェーディングが見られた。以上の結果から LAVA 励起によるスピン飽和効果によりナビゲータエコー信号が劣化していることが分かった。これに対処するため、ナビゲータエコー信号を取得する前の LAVA 励起パルスのフリップ角を Ramp-Down するパルスシーケンスを設計し、ファントムスキャンに置いて効果を確認した。

【結論】ナビゲータゲーティング LAVA において LAVA の励起パルスによりナビゲータ信号にシェーディングが起こることが判明した。これに対し、LAVA 励起パルスのフリップ角 Ramp-Down が効果を上げることを示した。

O-3-332　Navigator echo slab tracking による Dynamic 撮像における navigator 位置設定の検討

○中野　仁[1]、米山　浩司[1]、酒井　康宏[1]、間渕　景子[1]、松嶋　真弓[1]、杉村　正義[1]、増井　孝之[2]、岩館　雄治[3]

[1]聖隷浜松病院　放射線部、[2]聖隷浜松病院　放射線科、[3]GEヘルスケアジャパン

【目的】従来、呼吸停止が不良な患者に対する Dynamic 撮像は困難であったが、ナビゲーターエコー slab tracking 併用 LAVA 法を用い Dynamic 撮像を試みた。しかし、ナビゲータがノイズをひろうことで正確な横隔膜同期ができず良好な画質が得られない場合がある。そこで今回、ナビゲータの設定位置が画質に及ぼす影響を検討した。【使用機器】SIGNA TWIN SPEED HDxt 1.5T（GE）、12ch body array coil、Image-J。

【方法】1）同意の得られた健常ボランティア 8 名に対してナビゲータの位置を変えて LAVA 法にて撮像を行った。また、multi phase FIESTA 法により呼吸に伴う肝臓の位置移動について評価をした。撮像条件は、LAVA 法：TE1.7ms、TR3.7ms、slice4mm、撮像時間 9msec。multi phase FIESTA 法：TE1.5ms、TR3.4ms、slice5mm、撮像時間 0.7msec。

【検討項目】1）ナビゲータの設定位置は前後（肝臓辺縁）、左右（右心から胸壁）を 4 等分しその中点 3 点をそれぞれ 9 箇所の横隔膜肺境界を中心に設定した。2）各ナビゲータ設定位置は、呼気、吸気それぞれの横隔膜の位置を測定した。3）さらに各横隔膜の位置での、呼吸による動きと時間の関係を検討した。

【評価方法】肝臓上部、中部、下部、門脈本管、膵臓について、画質、動きのアーチファクトを視覚的に 5 段階評価（1:poor－2:good）した。肝臓の動き方は横隔膜辺縁が最高位置に達する時相のズレを位置と時間でグラフ化し評価した。

【結果】肝臓の移動距離は 7 名で“左後”が最も大きく、前部での動きが小さい。最大最小移動距離の差の平均は 14.9 ± 7.6mm であった。視覚評価より、“中”、“後”、“左”、“左後”の 4 箇所で良好な画質（4.3 点以上）が得られた。これらの設定位置は、横隔膜の移動距離の大きい領域に相当していた。肝臓の動き方は、動きの少ない前部で時相の遅れがみられる例があった。

【考察】肝臓の動きが小さいところでナビゲータの設定をすると、他の動きが大きい位置が静止しておらず、また時相が一致していない為、画質の低下を生じてしまう可能性がある。よって、ナビゲータの設定位置は横隔膜の移動が大きい部位に設定することが望ましい。

O-3-333　ASSET 及び ARC における reduction factor と SNR の関係について

○金子　暁里、橋本亜樹生、中村　智哉

東海大学医学部付属八王子病院　診療協力部放射線技術科

【背景】脂肪抑制 3D-T1/GE の高速撮像法である LAVA（Liver Acquisition with Volume Acceleration）は事前に撮影した calibration を基に作成する感度マップより parallel imaging（PI）を行うのに対して、LAVA-XV は本スキャンに内蔵した calibration を使用する ARC（Autocalibrating Reconstruction for Cartesian imaging）を用いて PI を行う。当院では婦人科領域の脂肪抑制 T1 強調画像として LAVA、LAVA-XV を使用しているが、非造影の場合には低 SNR に苦慮することもある。本研究の目的は婦人科領域への使用を目的に LAVA、LAVA-XV における reduction factor と SNR の関係を検討することである。

【方法】使用装置は Signa HDx 1.5T （GE Healthcare Japan）、使用コイルは 12ch Body Array coil。ファントムは装置付属の硫酸銅水溶液ボトル、及びオリーブオイル、Gd-DTPA 希釈溶液、PVA を入れた小容器を固定した自作ファントム。画像処理ソフトは ImageJ（NIH）。ファントムをコイルに配置して 1 時間以上静止させた後、reduction factor（LAVA：ASSET factor、LAVA-XV：acceleration factor）を変化させて撮像し、SNR、CNR、スキャン時間、k- 空間を比較した。SNR の評価には日本放射線技術学会画像分科会による parallel MRI の SNR 評価用プログラムを使用した。

【結果】reduction factor の増加に伴い、LAVA、LAVA-XV 共にスキャン時間の短縮がみられ、SNR の低下する傾向があったが、LAVA-XV においては LAVA に比較して reduction factor に対する SNR の低下の程度が大きく、直線的に減少した。

【考察】LAVA-XV においては ARC を使用しているため、一定値以上 reduction factor を増加させてもスキャン時間の短縮がないにも関わらず SNR のみが減少したと考えられた。

【結語】LAVA-XV は calibration と本スキャンの間の位置ずれによるアーチファクトがないことから婦人科領域においても有効であるが、必要以上の reduction factor の使用には留意すべきと思われた。

O-3-334　3D Spin Echo 撮像のアーチファクトの検討

○大下　剛史、西村　菜穂

新日鐵八幡記念病院　放射線部

【目的】3D Spin Echo 撮像において多数の Turbo Spin Echo factor（TSE factor）の使用に起因するアーチファクトについて検討する。

【使用装置】Philips 社製：Achieva　1.5T、Head coil 日興ファインズ社製：90-401 ファントム

【方法】アーチファクトを評価するため、Refocusing Flip Angle（RFA）と start up echo（SUE）の数を変化させ、画像の均一性と SNR を測定した。ファントムは PVA ゲルのコントラストセクションに水を封入した部分を使用し、RFA ＝ 30 ～ 150°、SUE ＝ 0 ～ 7（TE が延長するため今回の検討では 0 ～ 7 とした）に変化させて検討した。

【結果】RFA を変化させた場合の均一性は、RFA を大きくするほど低下した。また SNR は、RFA を大きくするほど減少した。SUE については、SUE を増加すると均一性は増加傾向であった。また SNR は、SUE を増加しても軽度の減少であった。

【考察】RFA を大きくすると、水と PVA ゲルなどコントラストの大きい部分では、k 空間内の信号差が大きくなり、均一性が低下しアーチファクトが目立つようになったと考える。また PVA ゲルの SNR は、RFA を大きくすると縦磁化の回復が遅れ低下したと考える。次に、SUE については SUE を増やすほど、信号の差が大きいエコーが省かれて、均一性は増加したと考える。また、SNR は信号の強い収集直後を除くので低下を懸念したが、収集する TSE factor 数 90 からみればわずかであるので、SNR にあまり影響しなかったと推測する。

【結論】3D Spin Echo 撮像では RFA を低めに設定し、SUE を多くすることにより、k 空間内の信号不均一によるアーチファクトを避けることが可能である。

O-3-335　脳動脈瘤クリップの MR アーチファクト評価精度

○河合　雄人[1]、唐　　明輝[1]、小林　勇太[1]、山本　　徹[2]

[1]北海道大学大学院　保健科学院、[2]北海道大学大学院　保健科学研究院

【目的】ASTM（米国材料試験協会）によりインプラントの MR アーチファクト評価法が示されているが、その精度は確認されていない。そこで本研究では、脳動脈瘤クリップの MR アーチファクトの測定精度を明らかにすることを目的とした。

【方法】硫酸銅水溶液を満たした容器の中央にナイロン製ネットを配置し、その上にチタン（Ti）製クリップまたは Co-Cr（CC）製クリップを置き、Gradient Echo（GRE）法および Spin Echo（SE）法で撮像した。撮像した画像上で、クリップ表面から画像欠損領域（信号強度が 70% 以下に低下する領域）辺縁までの最大距離（ピクセル数×一辺長［0.625 mm］）をアーチファクト長（L）として計測した。クリップを設定し直し、この計測を 10 回実施した。また、画像欠損領域辺縁部のピクセル間の信号変化を線形補間する方法でも L を計測した。

【結果と考察】Ti クリップの L は 2.75 ～ 4.00 mm（GRE 法）、0.56 ～ 0.88 mm（SE 法）で、CC クリップの L は 10.56 ～ 12.13 mm（GRE 法）、1.50 ～ 2.13 mm（SE 法）であった。各測定の L の最大値と最小値の比は 1.15 ～ 1.57 であり、測定される L に大きな違いが認められた。また、Ti クリップの GRE 法の L の標準偏差は加算回数（n）の増加とともに理論どおり $1/\sqrt{n}$ で減少したが、SE 法の標準偏差は GRE 法よりも小さいものの理論に従わずほぼ一定であった。一方、線形補間法では、クリップの置き方を表裏変えることで L が有意に変化した。この変化が、加算平均理論に従わなかった原因であると考えられる。また、CC クリップの標準偏差は GRE 法および SE 法ともに加算平均理論に従わなかった。これは、CC クリップのナイロン製ネット上での摩擦が小さいことなどにより、設定が不安定になったものと解釈される。各脳動脈瘤クリップ製品の MR アーチファクトを比較評価する上では、誤差の少ない新しい評価法の確立が求められる。

【結論】ASTM による評価法で脳動脈瘤クリップの MR アーチファクト長を測定する際、1.5 倍以上の違いが発生する場合がある。

O-3-336　Fast Spin Echo の T2 減衰補正による、アーチファクト低減

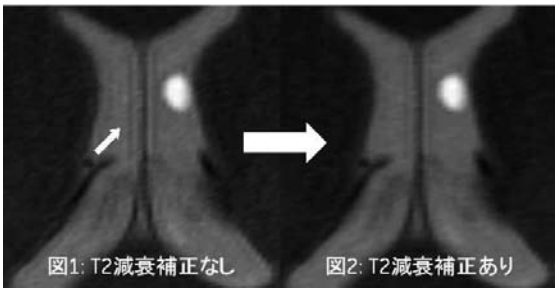
池崎　吉和、○友田　良寛、池田　　仁

GEヘルスケアジャパン㈱

【目的】Fast Spin Echo における、T2 減衰によるアーチファクトを低減する。

【方法】厳密に T2 減衰の補正をするには、T2map 画像の取得、Flip Angle に基づく信号強度シミュレーション、ピクセル毎の T2 減衰補正が必要となり、現実的ではない。ここでは単一の T2 で効率よく補正する方法を考える。そこでどの組織の T2 で補正すべきかという問題が生じるが、アーチファクトが目立つ輝度の高い組織の T2 に合わせることが望ましく、スキャンパラメータや部位に応じて補正係数を変化させる必要がある。そこで、位相エンコーディングをかけないデータを Echo Train Length 分取得しておき、各々のエコーのピーク値を補正係数の計算に用いる。これらの値は、輝度の高い組織の T2 減衰を強く反映している。

【結果と考察】例として T2 強調像の補正を考える。T2 強調像を撮る際には、エコーの後半で k 空間の中心付近を埋めるため、低周波成分よりも高周波成分の信号の重みが高く、エッジ強調気味の画像となるのでリンギングが生じやすい。図 1 は脳の T2 強調像を拡大したもので、中央付近にリンギングが見られる。これと同じ k 空間データに T2 減衰の補正を施して得られた画像が図 2 であり、リンギングが低減している。また、T2 減衰の補正によって SNR の高い k 空間中心付近のデータに大きな重みが乗じられるため、SNR が向上している。



P-1-1　IDEAL を用いた多発性骨髄腫の骨髄浸潤の評価

○高須　深雪[1]、迫田　慈子[1]、中村　優子[1]、谷　　千尋[1]、本田有紀子[1]、古本　大典[1]、石川　美保[1]、
谷為　恵三[1]、穐山　雄二[3]、梶間　敏男[2]、伊達　秀二[1]、粟井　和夫[1]

[1]広島大学大学院　医歯薬学総合研究科　放射線診断学、[2]かじまクリニック、
[3]広島大学病院　診療支援部

目的　骨髄腫の Durie-Salmon PLUS staging system では MRI の病変数により病期が決定されるが、客観性を欠く。本研究では IDEAL による fat fraction の、骨髄腫細胞の骨髄浸潤に対する有用性を検討する。
方法　3.0T-MRI を用い、脂肪体積と fat fraction の直線性を確認するため、ラードと蒸留水を用いたファントムを撮影した。また骨髄腫患者 24 人、対照 26 人に腰椎を撮影した。骨折椎体、限局性病変を含む椎体は除外した。IDEAL で得られた fat image、water image、in phase image より L1 ～ L3 椎体の信号強度を測定し、fat image の信号強度を in phase image の信号強度で除したものを fat fraction とした。L1 ～ L3 椎体の平均値を求めた。MGUS 5 人、無症候性骨髄腫 7 人、症候性骨髄腫 12 人の fat fraction を多重比較した。Fat fraction と β 2- ミクログロブリン：アルブミン比にて判別分析を行った。
結果および考察　Fat fraction は症候性骨髄腫が他の群より有意に低かった（43.9 ± 19.7%、p ＜ 0.01、対照：72.8 ± 5.3%、MGUS：68.8 ± 8.4%、無症候性骨髄腫：71.6 ± 9.7%）。判別分析では 24 人中 22 人（92%）が症候性あるいは非症候性に正しく分類された。Fat fraction は腫瘍細胞による脂肪髄の置換を示すものと推察された。誤分類の 2 例のうち、1 例は骨病変は見られず、腎機能障害で症候性骨髄腫と分類されていた。1 例は側頭骨の形質細胞腫から骨髄腫へ進展した症例であった。
結論　IDEAL で求めた脂肪量は症候性骨髄腫が無症候性骨髄腫に比し有意に低かった。Fat fraction および国際病期分類基準に用いられる β 2- ミクログロブリンとアルブミンの比を用いて症候性・無症候骨髄腫の判別が可能であった。CRAB criteria のうち骨病変によらない症候性骨髄腫、および骨髄浸潤が軽度な骨髄腫は正しく判別できない可能性があった。

P-1-2　EPI シーケンスを用いた 3D 腰椎神経根イメージの基礎検討

○山本　貴雄[1]、葛西　由守[2]、草原　博志[2]

[1]東芝メディカルシステムズ株式会社　MRI事業部、[2]東芝メディカルシステムズ株式会社　MRI開発部

【背景・目的】MRI において神経根を画像化する手法はさまざま提案され報告がなされている。その一つに T1 強調の 3D 撮像を撮像する方法がある。この手法は、グラジエントエコー法の 3D シーケンスを用いて高分解能に撮像することで、より詳細に神経根を描出することが可能であるが、その半面、収集時間が延長してしまい、実臨床においては検査時間を延長させてしまう要因となる。そこで今回我々は FE_EPI 3D シーケンスを使用することによって腰椎神経根を高分解能かつ撮像時間の高速化についての基礎的検討を行った。
【方法】本実験はファントム実験と本研究に同意を得られたボランティアでの検討を行った。使用装置は東芝社製 1.5T EXCELART Vantage ™ Powered by Atlas、シーケンスは FE_EPI3D、FE3D を用いた。ファントム実験では、画像の歪低減について検討を行った。ボランティアでの検討では CNR を計測した。
【結果】FE_EPI3D では、TR を長く、FA を深くすることで良好な神経根のコントラストが得られた。また、FE 3D での撮像と比較して収集時間の短縮が可能であった。
【結語】FE_EPI3D シーケンスを用いた神経根イメージは、高分解能かつ収集時間を短縮し得る有効な手段のひとつであると考えられる。

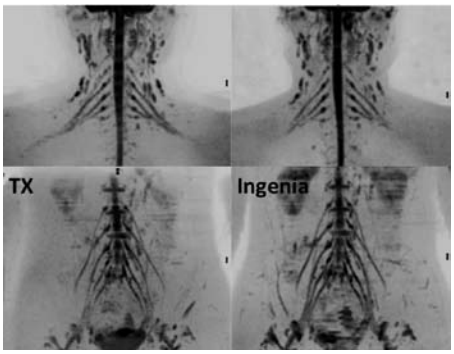
P-1-3　3 テスラ装置を用いた Diffusion-weighted MR neurography: Multi-transmit 機能搭載新旧 2 機種の比較

○高原　太郎[1]、高野　　隼[2]、遠藤　和之[2]、梶原　　直[2]、堀江　朋彦[2]、山下　智裕[3]、今井　　裕[3]

[1]東海大学　工学部　医用生体工学科、[2]東海大学附属病院　放射線科、[3]東海大学　医学部　画像診断学

【目的】3 テスラ装置による拡散強調画像の施行は従来困難であったが、Multi-transmit 等の技術により改善されつつある。今回、従来型装置（Philips 社製 Achieva TX）と、AD 変換器内蔵型コイルや自動コイル選択などの機能を搭載した新機種（同 Ingenia）を用いて、Diffusion-weighted MR neurography（MRN）の画質を比較した。

【方法】ファントム実験：歪みの低減効果を評価する目的で、Gd 希釈溶液で満たした直方体ファントムを作成し、頭尾方向に 10cm 間隔で格子構造（格子間隔 2cm）を内部に配置し、高分子ポリマーで固定した。EPI 法で撮影した Axial 画像上の格子点 27 箇所を、基準画像（T2WI）と比較して歪み量を比較した。Paird T test で検定した。MRN: 5 名のボランティア（男 3、女 2）において、腕神経叢および腰仙骨神経叢の MRN を撮像し、描出能を比較した。（使用コイルは各々 NV-16ch Coil、Digital Head-Neck Coil および SENSE XL-Torso 16ch Coil、dS-Torso Coil）



【結果】Ingenia と TX の歪みは各々 4.0 ± 2.8, 7.5 ± 5.5mm で Ingenia で有意に小さく、TX の 60% 程度の歪み率であった。MRN では、腕神経叢における描出能には明らかな改善は得られず、Ingenia では左右の末端で描出不良だった。これはコイル感度範囲が左右に小さいためと考えられた。腰仙骨神経叢では Ingenia による神経描出は優れており、とくに L1 や S2 など細かい神経における描出能の向上が見られた。

P-1-4　3.0T MRI における 3D–T2WI VISTA を用いた神経根描出至適撮像条件の検討

○一由　峰洋、千葉　威志

湘南鎌倉総合病院　放射線科

【背景・目的】当院では従来 1.5T MRI 装置にて balanced sequence を用いて 3D myelography の撮像を行ってきた. 今回 3.0T MRI 装置の導入にあたって，balanced sequence では SAR，B0 不均一の面で撮影時間や神経根描出に不向きなため，3D-T2WI VISTA を用いた myelography の至適撮影条件を検討した.

【使用機器】Philips 社製 Achieva3.0T X　固定撮像条件：TR=3309msec, TE=194sec, スライス厚 0.5mm

【対象・方法】画像評価は本研究の趣旨に同意を得た健常ボランティア 3 名の画像において以下のように撮像条件を変化させ、myelography の画像診断に必要な項目（神経根の描出能、神経根と周辺組織との鑑別）について放射線技師 7 名で視覚評価を行った。1.Flow Compensation（以下 FC）を設定、設定せず、Sensitized に設定と変化させ比較検討した。2.Refocusing control angle を 40 ～ 180 度まで変化させ比較検討した。3.Matrix size を変化させ、比較検討した。4.TSE factor を変化させ、比較検討した。

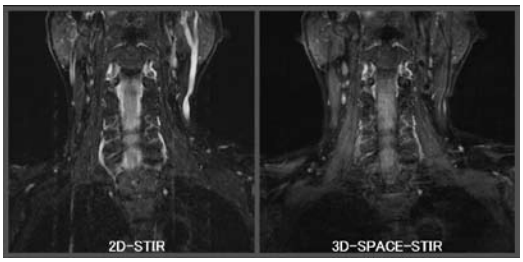
【結果】1.FC を使用したとき、全員に縞模様状のアーチファクトが強く観られた。また、使用しなかったときにもアーチファクトは若干観られたが、Sensitized にしたときにはほぼ観られなかった。2.Refocusing control angle を上げていくと脊髄の信号は高くなり、かつ、背景の血管や椎間板の信号が低くなったが視覚的には 100 度以降の変化は少なくみえた。3.Matrix size を変化させた時には大きな差はなかった。4.TSE factor を変化させた時には大きな差はなかった。

【考察】FC を使用したときに観られる縞模様状のアーチファクトは、180 度パルスから 180 度パルスの間にわずかに回復する縦磁化によってもたらされる FID によるものと思われる。また、Sensitized にしたときにアーチファクトが消えたのは、FID 信号の位相を分散させる効果があるためだと考えられる。Refocusing control angle は高くなるにつれて MT 効果も大きくなるが、信号回復があるため画像コントラストが良くなる。しかし 80 から 100 度を超えた辺りから変化が小さくなるため、TR 延長による撮影時間との兼ね合いを考慮することが必要だと考えられる。

P-1-5　3D-SPACE を用いた STIR 法の描出能検討

○長谷部寛秋、岡賀　春菜、大橋　一範、宿谷　俊郎、中島　正弘、川羽田秀幸
獨協医科大学越谷病院　放射線部

【はじめに】STIR は脂肪に null point を設定することで脂肪信号を抑制し、リンパ節などの T2 値の短い組織に対して観察の優れたシークエンスであることは多くの研究報告がなされていた。しかし、2D-STIR 法は血管近傍リンパ節における血液信号のアーチファクトが原因で、病変等の観察障害となることもあり得る。この対策として、3D-SPACE の flow void 効果を有することで血液からのアーチファクトを抑制し、病変等の観察がより良好になると考える。更に、3D で撮像することによって付加価値のある検査内容と成り得る。
【目的】今回は血管近傍リンパ節を中心に、3D-SPACE-STIR 法を使用することで、2D-STIR 法以上にリンパ節描出効果の高い画像を得ることができるのではないかと考え、比較検討したので報告する。
【方法】（1）自作ファントムにより TR・TE 等の撮像プロトコルの至適条件の検討（2）ファントム画像において、2D と 3D-SPACE の相対的な基礎評価（3）臨床画像において、相対的な基礎評価（4）血管近傍のリンパ節描出能の検討
【結果・考察】3D-SPACE 法を使用することで、血管近傍における血流アーチファクトを減少でき、臨床上有用な画像を得ることが可能であった。3D 撮像しているため容易に任意断面を再構成でき、詳細な画像を描出できた。SPACE は呼吸同期並びに心電同期の併用が可能であり、縦隔近傍の撮像においても有益な臨床画像が得られることも示唆された。



P-1-6　Native TrueFISP を用いた頭部非造影 MRDSA 法

○小島　慎也、平田　政己、島田　　豊、鈴木　　勝、森　　孝子、上野　惠子
東京女子医科大学東医療センター　放射線科

【背景】Native TrueFISP による非造影 MRDSA 法は、Arterial Spin Labeling の原理を応用する。動脈をラベリングする Inversion Recovery（IR）パルスの Inversion time（TI）を少しずつ変化させてデータを複数回収集し、IR パルスを照射していない画像から各画像を差分した画像を MIP 処理して連続表示させることで DSA 様に描出する手法である。しかし、本手法はデータ収集を複数回行うため、検査時間の延長が問題となる。
【目的】Native TrueFISP による頭部非造影 MRDSA 法にて、撮像時間に関するパラメータとして Shot 数とスライス厚に注目し、撮像時間と血管の描出について検討することを目的とした。
【対象と方法】健常ボランティア 5 名を対象とし、1.5T MRI（Avanto, Siemens）にて Native TrueFISP による頭部非造影 MRDSA を撮像した。撮像条件は TR/TE; 3.62/1.81msec, FOV; 250 × 250 mm, Scan coverage; 96 mm, Flip angle; 30°, Matrix; 256 × 256, Bandwidth; 501Hz/pixel, Fat suppression; chess, Scan direction; coronal、TI を 100 ～ 1300（200msec 毎）とし、Shot 数を 1、2、3、スライス厚を 2、3、4mm にて撮像し撮像時間と血管の描出能について検討した。
【結果】Shot 数の減少、及びスライス厚が増加するほど撮像時間は短縮した。shot 数については、1shot で抹消血管の描出は不良だったが、2shot と 3shot では抹消血管の描出は良好であり、2shot と 3shot ではそれほど差が見られなかった。スライス厚については、スライス厚 2mm の画像が最も血管の描出が優れていたが撮像時間は延長した。
【結論】Native TrueFISP による頭部非造影 MRDSA 撮像では、shot 数を 2、スライス厚を 2 か 3mm とすることで、血管の描出能を担保しつつ適度な撮像時間で検査を行うことが出来ると考えられる。

P-1-7　Motion Sensitized Driven Equilibrium（MSDE）の印加方法に着目した動静脈分離描出の試み

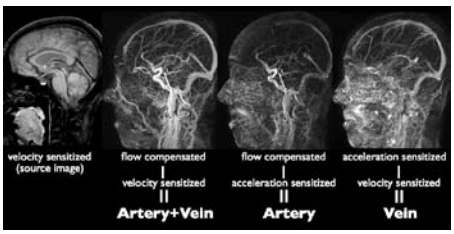
○米山　正己[1]、中村　理宣[1]、並木　　隆[1]、奥秋　知幸[1]、田渕　　隆[1]、武村　　濃[2]、小原　　真[2]、高原　太郎[3]

[1]八重洲クリニック、[2]フィリップスエレクトロニクスジャパン、[3]東海大学　工学部　医用生体工学科

【目的】Motion Sensitized Driven Equilibrium（MSDE）は、T2-preparation をベースに Motion Sensitized Gradient（MSG）を挟み込んだ流体信号抑制プリパルスであり、black-blood imaging への応用が期待されている。今回我々は MSDE の MSG 印加方法に着目し、定速流と加速度流への感度を変化させることで動静脈の分離描出を試みた。

【方法】使用装置は Philips Achieva 3.0T。対象は当院倫理委員会の承認を得たボランティアの頭頚部とした。MSDE は 90°パルスと 2 つの 180°パルス、-90°パルスの間に［+1・-1・+1・-1］の MSG を印加する方法（velocity sensitized：VS）、［+1・+1・+1・+1］と印加し、加速度を有する流れを選択的に抑制する方法（acceleration sensitized：AS）、および MSG を印加しない方法（flow compensated：FC）をプリパルスとしたシーケンスを撮影し、差分により動脈・静脈の分離描出を行った。撮像シーケンスは 1mm iso-voxel の 3D-T1TFE（THRIVE）を用いて、撮影時間を 1 シーケンスあたり 1 分 45 秒（合計 5 分 15 秒）に設定した。画像コントラストは脳脊髄液の信号を抑え、血管壁の観察ができ、かつ造影後に用いることも可能なよう T1 強調画像とし、コントラストの最適化と比較検討を行った。

【結果】元画像は良好な T1 コントラストを有した。VS にて全ての流れを抑制することで血管壁を描出し、FC から AS を差分することで動脈を描出し、AS から VS を差分することで静脈を分離描出することが可能であった。



P-1-8　頚部における flow compensation FE_EPI3D シーケンスの基礎検討

○草原　博志、山本　貴雄、葛西　由守

東芝メディカルシステムズ株式会社

【目的】MRI において頚部での T2（T2*）撮像は呼吸・嚥下・血管等で動きの影響が強く、その影響もばらついているため、3D 撮像は flow compensation（FC）付きのマルチエコーシーケンスで撮像している。これは FE3D タイプのシーケンスのためコントラストを強調しようとすると収集時間が延長してしまい、また条件によっては S/N が十分以上のためパラレルイメージング（PI）を併用することが多いが、頚部では展開の性能上の制約も多い。そこで読み取り傾斜磁場の正負のうち一方のみのエコーを使用することで FC 化した FE_EPI3D シーケンスを使用することによって動きの影響を抑え、かつ収集時間を短縮する有用性の検討を行った。

【方法】本実験はファントム実験と頚部ボランティア実験を行った。使用装置は東芝社製 1.5T EXCELART Vantage™ Powered by Atlas、撮像条件は FE_EPI3D：TE=7,15ms、BW=781 Hz/pixel、FE3D：TE=9/17ms、BW=140Hz/pixel、各撮像とも AX/AP、TR=40ms、Matrix=256*192、NS=60 枚、ST=2mm、NAQ=1 である。ファントム実験では FA=5,10,15 と変更しながら撮像し、各々 S/N と C/N を計測した。

【結果】ファントム実験では、FE_EPI3D においてバンド幅の影響により FE3D と比べ S/N は半減したものの、収集時間は FE_EPI3D で 30 秒程度、FE3D で 4 分弱となり、およそ 1/8 まで低減した。TR の延長に伴う撮像効率の低下が少なく、C/N においても撮影条件に依存するものの、T2* のコントラストを維持することができた。また、FA を上げていくことによって C/N と S/N を改善する余地がある。ボランティア実験では、通常の FE_EPI3D では動きの影響で画質劣化が生じたが、FC 化した FE_EPI3D にすることにより動きの影響が低減し、FE3D と比較して遜色ない画質が得られた。また、撮影時間短縮により S/N に対する積算回数を制御できるため、PI に依存しなくても高速に撮像することが可能であった。

【結論】撮影条件によって画質が異なるものの、FC 化した FE_EPI3D を使用することによって PI に依存せずに高速に撮像することができ、T2* のコントラストが保つことができた。撮像条件の自由度が上がり、最適化が容易になるため本方法は頚部撮像に置いて有用であると考えられる。

P-1-9　頸動脈プラークモデルブタを用いた Inversion Recovery Dual-Contrast FSE 法による T1, T2 同時定量

○井口　智史[1]、山本　明秀[1]、河嶋　秀和[1]、福田　肇[1]、橋川　美子[1]、越野　一博[1]、圓見純一郎[1]、田村　元[2]、大田　英揮[3]、飯田　秀博[1]

[1]国立循環器病センター研究所　先進医工学センター　画像診断医学部、
[2]東北大学大学院　医学系研究科　保健学専攻、[3]東北大学病院　放射線診断科

【背景・目的】頸動脈プラーク組織の緩和時間（T1, T2）の測定は、プラークの構成要素と MRI 信号の関係を理解する上で重要な指標になり得る。スピンエコー法に基づく T1, T2 定量は、血流信号抑制の観点から血管壁の T1, T2 定量に適していると考えられるが、一般的に撮像に長時間を要する。そこで、我々は Inversion Recovery Dual-contrast Fast Spin Echo（IR-DFSE）法による T1, T2 の同時定量法を開発し、撮像時間の短縮を試みた。また、擦過による頸動脈プラークモデルブタを用いて、本手法によるプラーク組織の緩和時間定量への応用の可能性を評価することを目的とした。

【方法】頸動脈に擦過処置を施したクラウン系ミニブタを 4 週間にわたり高カロリー食を与え、処置後 1, 2, 4 週の時点において IR-DFSE 法を用い頚部の T1, T2 定量画像を取得した。撮像には GE 社製 3T MRI 装置を用い、TI = 50, 100, 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000 ms において、異なる二つの TE 画像（TE = 25, 76 ms）を撮像し、T1, T2 マップを同時算出した。得られた定量画像から、筋肉、脂肪、脊髄の参照部位に関心領域を置き、3 時点での測定間の定量値の変動係数を再現性の評価指標とした。また、頸動脈擦過部位の血管壁に関心領域を置き、T1, T2 定量値の経時変化を調べた。定量画像は HE 染色を施した頸動脈壁の病理組織像と対比した。

【結果・考察】得られた参照部位の T1, T2 値の変動係数は平均してそれぞれ 2.4 ± 1.7%, 2.5 ± 1.5% であり、高い再現性を確認した。頸動脈擦過部位の T1, T2 値はそれぞれ、処置後 1 週で 1976 ± 216, 123 ± 22 ms、2 週で 1352 ± 181, 43 ± 10 ms、4 週で 1407 ± 211, 45 ± 9 ms であり、1 週後に高い T1, T2 値を示し、2 週後においては 1 週後と比べ T1, T2 値は短縮した。病理所見との照会結果から、この変化は、擦過処置によるプラーク形成と同時に惹起された炎症性反応に起因するものと考えられる。以上の結果より、本手法は、高い再現性での T1, T2 の同時定量が可能であり、頸動脈血管壁の T1, T2 値の経時変化を捉える事が可能であった。

P-1-10　多断面動的撮像・高解像度３次元撮像を用いた下顎の開閉口運動と咬筋の解析

○中井　隆介[1]、東　高志[1]、茂野　啓示[2]、瀧澤　修[3]、都賀谷紀宏[1]、玄　丞烋[1]

[1]京都大学　再生医科学研究所　附属ナノ再生医工学研究センター、
[2]京都大学　再生医科学研究所　臓器再建応用分野、[3]シーメンス・ジャパン株式会社

【目的】近年、顎関節疾患の患者数は増加傾向にあり、歯科口腔領域における治療課題の 1 つとされているが、その原因の特定や治療法の確立に至っていないのが現状である。これは顎関節疾患が関節自体の問題だけでなく筋肉状態等の複合的な要因によって発症するためだと考えられる。本研究では、その要因の検討のために、複数の撮像手法を用いて下顎運動、関節円板および咬筋の状態の関連性の分析を行った。

【方法】10 名の成人健常被験者を対象として実験を行った。使用装置は、Siemens 社製 Sonata 1.5T、コイルはヘッドコイルおよびダブルループコイルを用いた。使用した撮像シーケンスは、顎運動計測に関しては、True FISP シーケンス（TR: 5.43 ms, TE: 2.72 ms, pixel size: 0.684mm × 0.684mm, slice thickness: 3.0 mm, matrix size: 176 × 256）を使用した多断面同時撮像を用いた。また撮像した画像から、自作のソフトウェアを用い下顎運動の軌跡および関節円板転位状態を解析した。筋肉の分析に関しては、3D-MPRAGE シーケンス（TR: 2200 ms, TE: 3.55 ms, pixel size: 0.586mm × 0.586mm, slice thickness: 1.2 mm, matrix size: 160 × 256）を用いた。撮像した画像に対して、左右それぞれの咬筋部の VOI を抽出し体積を計測した。そして最後に、計測値間の関連性について分析を行った。

【結果と考察】これらの解析を行った結果、顎運動の左右方向の移動距離と咬筋の体積の左右比に正の相関があることが判明した。また、関節円板に異常がある被験者は、異常が無い被験者に比べ、下顎頭の左右方向の変位が大きいことがわかった。本実験から、下顎運動の異常と筋肉の状態には関連性がある可能性が示唆された。

P-1-11　EEG-fMRI 同時計測を用いた高齢者の自律的脳活動の研究

宮腰　　誠[1,2]、宮内　　哲[3]、小池　耕彦[4]、寒　　重之[3]、○中井　敏晴[2]

[1]日本学術振興会、[2]独立行政法人国立長寿医療研究センター研究所、
[3]独立行政法人情報通信研究機構　未来ICT研究所、
[4]大学共同利用機関法人　自然科学研究機構　生理学研究所

【目的】
高齢者の認知機能の低下に対し効率的な介入を行うためには、認知機能低下を早期に検出することが重要である。そのための方法として、脳の形態的萎縮に至る前の機能的変性の検出が考えられる。安静時脳波（EEG）におけるアルファ帯域活動の加齢性変化は、認知機能の低下と相関することが知られている。この現象をさらに検討するために、アルファ帯域活動に相関する皮質領域を同定し、加齢の影響を評価する方法が考えられる。この目的のために、本研究では EEG と fMRI の同時計測を行い、手法の検証と応用可能性の評価を行なった。
【方法】
被験者は右利きの健常な成人 34 名（若年群 17 名、うち女性 6 名、平均年齢 22.9 歳、範囲 20-37；高齢群 17 名、うち女性 8 名、平均年齢 67.0 歳、範囲 63-74）であった。被験者には撮影中に安静閉眼状態を保つよう指示を与えた。7 分間の脳機能画像撮像中、脳波が同時計測された。脳機能画像の収集には GRE-EPI 法を用いた（3T, Slices = 39, TR = 2000ms, TE = 24ms, FA = 90, Thickness = 3mm, Gap = 0.75mm, FOV = 192mm, 64x64）。脳波を頭皮上 31 極から計測した。基準電極は FCz、サンプリングレートは 5000Hz であった。fMRI データ解析には SPM8 を、EEG データ解析には EEGLAB をそれぞれ用いた。EEG データはアーティファクト除去後、独立成分分析とウェーブレット変換によりアルファ帯域活動を抽出、さらに HRF を畳み込んだものを SPM8 でのリグレッサーとして用いた。
【結果】
アルファ帯域活動に相関する領域として、若年群では内側前頭前野、楔前部、両側の下頭頂葉が検出された。これに対し、高齢群では楔前部のみが検出された。
【結論】
本研究結果から、高齢群におけるアルファ帯域活動に相関する皮質上の領域は、若年群と比較して減少していることが明らかにされた。この相関領域の減少は、正常加齢の反映であると解釈された。この結果を応用した今後の方針として、安静時アルファ帯域活動相関部位の年齢層別のテンプレートを作成し、そこからの逸脱度によって脳機能の加齢による影響を評価する方法の開発などが考えられる。

P-1-12　味覚野における functional MRI

○中川原陽香[1]、八木　一夫[1,2]、高平　義之[2]、小野寺聡之[2]、橋本　佳祐[1]、楠野　敬太[2]

[1]首都大学東京　健康福祉学部　放射線学科、[2]首都大学東京大学院　人間健康科学研究科

【背景・目的】functional MRI（f‐MRI）は，blood oxygenation level dependent（BOLD）効果をもとに脳の賦活部位を特定する撮像方法である．しかし BOLD 効果で得られる信号強度の変化は数%と非常に小さい．そのため，従来の f‐MRI では task と rest を複数回繰り返すこと（multi‐task）によって信号の差を統計処理により抽出してきた．しかし，味覚を刺激する場合には task から rest に移る際に味覚を口腔内に残さないように洗浄する必要があるが，MRI 内で口腔内を洗浄することは難しい．また，洗浄することにより新たに触覚刺激を与えてしまうことになる．よって，これまで f‐MRI での味覚の検討は困難とされてきた．現在，3.0T‐MRI 装置の普及により信号雑音比（signal noise ratio：SNR）の高い画像が取得可能となり，一回の task（single‐task）によって，賦活部位の特定が可能な instant f‐MRI が提案されている．そこで，今回大脳皮質味覚野の賦活が得られるか instant f‐MRI による検討を行った．
【使用機器】3.0T MRI（PHILIPS：Achieva3.0T Quasar Dual），SPM（University College London）
【方法】本研究に書面にて同意を得られた 20 代の健常男性ボランティア 5 名を対象とした．task として酸味のあるタブレットを口腔内に投与した．rest300［s］，task300［s］のモノブロックデザインとした．得られたデータを SPM を用いて解析した．さらに rest と task の時間を 60，120，180，240，300［s］のそれぞれの時間を組み合わせ，rest と task の最適化を行った．f‐MRI の撮像条件は FFE‐EPI，TR/TE＝4000［ms］/25［ms］，matrix=128×128，FOV＝230［mm］，slice thickness=5［mm］，T_1WI の撮像条件は 3D‐FFE，TR/TE=23［ms］/2.2［ms］，matrix=256×256，FOV=240［mm］，slice thickness=1［mm］とした．
【結果・考察】single‐task による f‐MRI では酸味刺激による大脳皮質味覚野の賦活を認めることができる．今回の検討では，酸味による味覚刺激を与えたが酸味以外の味覚でも大脳皮質味覚野の賦活を得られるか検討したい．また，味覚の投与方法についてもどのような方法が最適か検討したい．

P-1-13　瞑想状態の functional MRI の試み

○齊藤　香里[1]、八木　一夫[1,2]、小野寺聡之[2]、黒川　琴代[2]、小牧　祐司[2]、篠浦　伸禎[3]

[1]首都大学東京　健康福祉学部　放射線学科、[2]首都大学東京大学院　人間健康科学研究所、
[3]都立駒込病院　脳神経外科

【背景・目的】従来より functional MRI（fMRI）で用いている task は視覚刺激，味覚刺激，運動刺激など五感の刺激によるものが多く行われてきた．しかし，五感ではなく心の分野にお ける fMRI で得られる賦活を考えた．古くから精神を安定させることで集中力を高く維持し，雑念にとらわれないようにする「瞑想（meditation）」という，自我を見つめると同時に、精神力を高める修行がある．瞑想は出来る人と出来ない人で分かれるが，現在も日常的に瞑想を 行っている人たちがいる．本研究ではそういった十分に瞑想の経験を有する人に対して task を作成し，どのような脳の賦活を得ることができる かについて検討した．taskdesign に関して，平常状態，瞑想期といった従来行っているような 2 つの状態に加えて，心の分野に関しては切り替えにか かる時間を考慮して移行期という状態が必要であると考えられるため，平常状態，移行期，瞑想期の 3 つの状態で task を構成した．

【使用機器】1.5T MRI（GE Signa Horizon LX ver.9.0），MATLAB7.1（The MathWorks，Inc），SPM（University College London）

【対象と方法】対象は本研究に同意の得られた，撮像時まで に瞑想の経験を有する健常男性，女性各 1 名ずつとした．撮像条件は，fMRI では GRE-EPI,TR/TE600 /82.5［ms］,matrix 128 × 128, 240［mmFOV］,slice thickness 5.0,T1WI では 3D FastSPGR,TR/TE24/2.6［ms］,matrix 256 × 256,240［mmFOV］,slice thickness 2.0 の条件で行った．fMRI に用いた taskdesign は，平常状態 3 分 - 移行期 3 分 - 瞑想期 6 分 - 移行期 3 分 - 平常状態 3 分を 2 回，計 36 分，360volumes 画像収集した．歪み補正，位置合わせ等の画像処理や fMRI の解析を SPM8 を用いて行った．

【結果】A の被験者では瞑想期において BA11，BA38 などに，B では BA11，BA8 などに賦活が得られた．両者に共通して特に BA11 に特に有意な賦活が得られた．

【結論】本研究では，BA11（眼窩前頭野）に特に有意な賦活が得られることが確認できた．今後，より多くのデータを収集し信頼性の向上を図ること，さらに瞑想の経験による個人差について検討していきたい．

P-1-14　Opto-fMRI を用いたラット海馬の機能解析

○阿部　欣史[1]、関野　正樹[2]、深澤　有吾[3]、八尾　　寛[4]、大崎　博之[2]、久恒　辰博[1]

[1]東京大学大学院　新領域創成科学科　先端生命専攻、
[2]東京大学大学院　新領域創成科学科　先端エネルギー専攻、[3]生理学研究所　脳形態解析部門、
[4]東北大学大学院　生命科学研究科

【背景・目的】Opto-fMRI は Optogenetics により誘導された神経活動を fMRI で解析する新しい脳機能解析技術である。これまで動物の fMRI 解析において、動物を刺激する際に電極などを用いて末梢神経を刺激していたが、MRI 装置内では磁場の影響があるため神経細胞を刺激する事が困難であった。しかし光応答性のイオンチャネルである Channelrhodopsin2（ChR2）を神経細胞に発現させることで、光刺激により、神経細胞を容易に活性化させる事が可能となった。そして、光刺激により得られた脳の活性を fMRI により解析することで、脳全体に渡り脳活動を解析できるようになった。そこで記憶形成に関与している海馬においてこの Opto-fMRI が解析可能かどうかを検討した。海馬ネットワークを解析する事により、記憶形成メカニズムの解明に貢献できると考えている。

【方法】神経細胞に ChR2 が発現しているトランスジェニックラットを α -chloralose により麻酔し、4.7T の小動物用 MRI（Varian）を用いて、FLASH シークエンスにより fMRI を撮像した（TR 156.2ms, TE 15ms, 80volume, FOV 30mm, slice 厚 1.5mm,)。刺激は非磁性のカニューレを通して光ファイバーをラットの海馬に挿入し、473nm, 10mW, 10Hz で 2 分間、計 6 回光刺激した。解析は SPM5 を使用した。

【結果】海馬の Dentate gyrus を光刺激したところ、CA3 領域に有意な活性が見られ、海馬において Opto-fMRI が解析可能であると判断した。

P-1-15　慢性疼痛モデルマウスにおける神経線維選択的刺激を用いた痛みの可視化解析

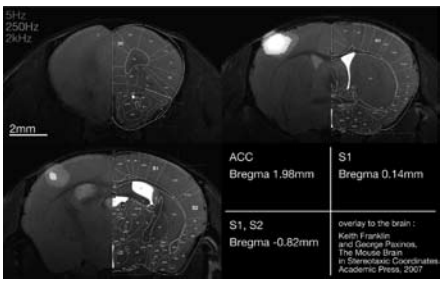
○小牧　裕司[1,2]、疋島　啓吾[1,2]、許斐　恒彦[3]、山田　雅之[3]、宮坂　尚幸[4]、八木　一夫[5]、玉置　憲一[2]、中村　雅也[3]、岡野　栄之[1]

[1]慶應義塾大学　医学部　生理学教室、[2]実験動物中央研究所、[3]慶應義塾大学　医学部　整形外科学教室、[4]東京医科歯科大学　産科婦人科学教室、[5]首都大学東京

我々は脊髄損傷の前臨床研究において神経幹細胞移植による運動機能改善を報告してきた。本研究では脊髄損傷に付随する慢性疼痛の機序を解明し、疼痛ケアを含めた新規治療に結びつけることを目的とする。

末梢神経線維は電気刺激の周波数に対して特異的に脱分極を誘発する。第一に、C57BL/6 マウス（N=6）に対し特定の周波数による末梢神経刺激を行い functional MRI を計測した。次に、脊髄神経切断モデルである modified Chung モデルを作製し同様の刺激方法によって計測した。撮像装置は Biospec 70/16 システム、コイルは CryoProbe（Bruker biospin）を使用した。画像解析は SPM8 を用いて標準脳を作成し、集団解析を行った。

正常マウスは触圧覚を司る A β 線維を主に脱分極させる 2kHz 刺激のとき対側の一次感覚野にのみ賦活を認めた。また、一次疼痛を伝導する A δ 線維を標的とした 250Hz 刺激、二次疼痛や温冷覚を支配する A β 線維を対象とする 5Hz 刺激では対側一次感覚野、二次感覚野、痛みに関する領域である前帯状回皮質に賦活を認めた。さらに modified Chung モデルでは、2kHz の刺激において正常マウスではみられない前帯状回皮質に賦活が認められ、本手法がモデルマウスにおける痛みの解析に有用であることを確認した。



今後、マウスモデルの利点である遺伝子改変マウスを用いた functional MRI による疼痛機序を明らかにすることで、疼痛ケアを含めた新規治療法の開発に結びつけることができる。

P-1-16　情動喚起の神経基盤における機能的 MRI 研究　～パラメトリック解析による検討～

○黄田　育宏、井口　義信、星　　詳子

東京都医学総合研究所　ヒト統合脳機能プロジェクト

【目的】感情生成は個人の価値観や性格などが関与するため，同一の刺激を受けても個人によって受け止め方は異なる。しかし，これまでの脳機能画像研究の多くは，同一刺激に対する画一的な評価に基づいて画像解析を行い，賦活脳領域を抽出している。本研究では，情動の神経基盤を明らかにするために，情動喚起刺激呈示に対する個人の評価に基づいたパラメトリック解析を用いて fMRI により脳活動を調べた。

【方法】健常右利き 10 名（男性 3 名，女性 7 名，23 ～ 43 歳）が参加した。フィリップス社製 1.5T-MRI 装置を用い，写真呈示時の機能画像（T2*-weighted EPI, TR=2sec, 24 slices/volume, 157 volumes/session, 6 sessions）を撮像した。写真は，予備調査の結果から，快・中性・不快写真が各 30 枚となるように，IAPS（International Affective Picture System）写真 58 枚，FUJI フィルムから提供された写真 32 枚の計 90 枚の写真を選定した。写真呈示時間は 6 秒とし，刺激間隔は 14 秒とした。撮像終了後，呈示された各写真について，感情価（不快 1 ～快 9）並びに覚醒度（沈静 1 ～覚醒 9）の 2 つの尺度について評価を求めた。画像解析には，Brain Voyager QX を使用した。閾値は $P < 0.01$（corrected），135 ボクセル以上とした。

【結果と考察】被験者が評価した快写真（感情価 7 ～ 9）に対し両側中前頭回（BA9），視覚野関連領域（BA18/19/37），視床，基底核において信号が得られた。不快写真（感情価 1-3）に対しては快写真で得られた領域に加え，右下前頭回（BA45/13），右中前頭回（BA46），扁桃体で信号が見られた。これらの脳領域に対してパラメトリック解析を行ったところ，視覚関連領域では，感情価に対して信号は一定であった。右 BA45/46，扁桃体では，感情価に対して統計的に有意な負の相関がみられた。

【結語】本研究結果は，右背外側前頭前皮質および扁桃体が不快情動喚起に関与している可能性を示唆している。

P-1-17　短時間刺激と追加刺激間隔の違いによる応答の変化

○前野　正登[1]、内田　健哉[2]、石田　知大[2]、簗島　亮次[3]、川崎　顕史[3]

[1]国立障害者リハビリテーションセンター病院、[2]元早稲田大学大学院理工学研究科、
[3]元慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科

【目的】fMRI における認知関係の報告では，認知課題から受容野の特定を目的としている．しかしながら，刺激による応答の経時的な変化については殆ど検討されず，応答モデルとしてのシュミレーションが構築されていないように思われる．そこで，短時間刺激と時間間隔に変化を与えた追加刺激を行うことにより応答がどのように変化するかを確認し，応答モデルの可能性について検討した．

【方法】実験は対象被験者に十分な説明を行い，同意を得て行った．使用装置は Siemens　MAGNETOM 1.5T, 刺激装置は NEUROSCAN 社製 STIM for MRI を用い，MITSUBISHI 社製 LVP-EX200 にて投影機を行い，応答の変化は Dr.View PRO を用いて解析を行った．刺激方法は白黒チェッカー 4Hz，8reversal/ sec にて行った．刺激時間は 1sec，追加刺激の遅れ時間間隔は 0sec, 2sec, 4sec 6sec, 8sec, 10sec の 6 種類を行い，投影機から透過型スクリーンに映し，コイルに自作した反射型鏡を設置し画像を確認した．

【結果】時間遅れのない 0sec の応答を基準とした場合，遅れた追加刺激の時間間隔に特徴的な応答を確認できた．2sec では尖度の高まりと信号の増加 , 4sec では応答の遅れの描出，6sec では遅れによる二峰性の形成と信号の増加，8sec では二峰性がさらにすすみ，10sec では応答と収束の二峰性を確認することができた．

【まとめ】応答の経時的変化では，追加刺激を行うことで明らかに応答の線形性と信号強度の違を示したことから，受容野が課題に対する応答の変化を示すと考える．よって，応答モデルを基にした評価により，高次脳機能や詐病への応用が期待できる．さらに，昨年発表した空間分解能の依存と組み合わせることにより判定評価の制度が高まると考える．

P-1-18　機能画像との合成に適した形態画像の検討

○櫻井　佑樹、長濱　宏史、今村　　塁、宍戸　博紀、白勢　竜二、平野　　透、原田　邦明

札幌医科大学附属病院　放射線部

【背景及び目的】

fMRI や tractography は，脳腫瘍などの術前計画に非常に有用とされている．近年，これらの機能画像は T1 強調画像で撮像された形態画像に合成して観察することが一般的であるが，位置ずれが問題となっている．位置ずれの原因は，EPI による機能画像の歪みであるが，その補正は技術的に限界があるのが現状である．そこで，本研究の目的は，形態画像に適すると考えられる撮像シーケンスを比較して機能画像に合わせた形態画像を得ることである．

【対象及び方法】

装置は GE 社製 Signa HDxt 3.0T（ver.16）で，コイルは 8ch Head Coil を使用した．解析には GE 社製 BrainWave PA 及び FUJIFILM 社製 VINCENT を使用した．対象は，本研究に同意の得られた 5 名の正常ボランティアである．形態画像は，T1 強調画像（fSPGR BRAVO），拡散強調画像（DWI），及び FLAIR（Cube FLAIR）とし，機能画像との位置ずれを，手の一次運動野，前頭極，一次視覚野，及び側頭葉で評価した．

【結果】

fMRI と形態画像，及び tractography と形態画像の位置ずれを評価した結果，全ての評価点において DWI が最も少ない値を示した．特に機能画像で最も歪む前頭極においても，DWI は 3mm 以下であった．

【結語】

機能画像との位置ずれが最も少なかったのは拡散強調画像であり，形態画像に適した撮像シーケンスであった．これにより，機能画像の局在をより正確に評価することが可能となった．

P-1-19　心電図非同期 MR プラークイメージングによる頸動脈プラーク性状の予測：病理標本との比較

○鳴海　新介[1]、佐々木真理[2]、大庭　英樹[1]、森　　潔史[1]、大浦　一雅[1]、山口　真央[1]、小林　正和[3]、
工藤　與亮[2]、小笠原邦昭[3]、人見　次郎[4]、寺山　靖夫[1]

[1]岩手医科大学　医学部　神経内科・老年科、[2]岩手医科大学　医学部　先端医療センター、
[3]岩手医科大学　医学部　脳神経外科、[4]岩手医科大学　医学部　解剖学発生・分子

【背景】MR プラークイメージングは頸動脈内膜剥離術（CEA）や頸動脈ステント術の塞栓性合併症予測に寄与することが期待されているが、従来の心電図同期法は心拍数で繰返時間（TR）が決定されるため十分なコントラストが得られず、プラーク性状の識別能は不十分であった。我々は心電図同期法を併用せず TR を適切な値に固定した MR プラークイメージングを撮像し、病理所見と比較してプラーク性状識別能を検討した。

【方法】CEA 術前患者 40 名に、1.5T MRI（Echelon Vega, 日立）を用いて頸動脈の radial scan SE T1WI（TR/TE: 500/12）、FSE PDWI, T2WI（3000/12, 80）を撮像し、同側の胸鎖乳突筋に対するプラーク相対信号強度（CR）を算出した。また、3D 超音波装置（VOLUSON 730, GE）を用いて同一部位の断層像を作成し、プラークの gray scale median（GSM）を算出した。病理所見からプラーク主成分を出血、脂質、線維の 3 種類に分類し、CR, GSM 値と比較した。

【結果】T1WI では、線維主体のプラークは筋と等信号（0.54-1.17）、脂質主体は軽度信号（1.10-1.53）、出血主体は高信号（1.40-2.29）を呈し、プラーク性状の識別能は良好であった（$P < 0.001$）。T2WI では、脂質主体のプラークは高信号を呈する傾向にあった（線維 1.51-3.79, 脂質 2.34-5.10, 出血 1.47-3.62）。PDWI, GSM では 3 群間に有意差を認めなかった。ROC 解析では、T1WI での線維と脂質間の CR のカットオフ値をそれぞれ 1.17 に設定すると、感度・特異度はそれぞれ 94％、100％であった。また、脂質と出血間の CR のカットオフ値を 1.55 に設定すると、それぞれ 89％、100％であった。

【結語】心電図非同期 T1WI は、PDWI, T2WI、超音波検査に比し、プラークの病理所見と良く対応する信号変化を示し、プラーク性状判定法として有望と考えられた。

P-1-20　頚部頚動脈プラーク内出血の T1 定量化の試み

○大田　英揮[1]、田村　　元[2]、永坂　竜男[3]、諏訪　　亨[4]、小原　　真[4]、村田　隆紀[1]、麦倉　俊司[1]、
高瀬　　圭[1]、高橋　昭喜[1]

[1]東北大学大学院　医学系研究科　量子診断学分野、[2]東北大学大学院　医学系研究科　保健学専攻、
[3]東北大学病院　放射線部、[4]フィリップスエレクトロニクスジャパン

【目的】プラーク内出血や脂質コア等の頚動脈プラーク構成要素の診断は、近接した筋肉との信号比をもとに評価されることが多い。中でもプラーク内出血は magnetization-prepared rapid acquisition with gradient-echo（MPRAGE）での高信号とよく相関する［1］。新たな頚動脈プラークの診断法として、*in vivo* MRI によるプラーク内出血の T_1 定量化を試みた。

【方法】頚動脈狭窄を有する 3 症例の 3 頚動脈を対象とした。装置は Philips 社 Intera Achieva 3.0T Quasar Dual と SENSE Flex-S Coil（2ch）を用いた。Wade らの手法［2］をもとに、T_1 測定画像として、3D Look-Locker シーケンスを用いフリップ角を 6 度と 12 度に設定して 2 回撮像した。反転パルスの間隔を 3000 ms、画像取得用 RF パルスの間隔（TR）を 12.2 ms, TE 5.2 ms、反転時間を 41 ms から 10 TR 間隔で 2847 ms まで 24 点とした。スラブ厚 / スライス厚は 14/2 mm、acquisition matrix は 256×248、FOV は 160mm とした。SENSE factor 2、Half scan factor 0.625、k-space segmentation を用い 1 回分の撮像時間を 4 分弱とした。参照画像として、MPRAGE（血液抑制 :non-selective inversion, 脂肪抑制 :Proset, TR/TE:6.5/3.3ms, スラブ厚 / スライス厚 :50mm/2 mm, acquisition matrix:256×204、FOV:160mm）を撮像した。断面は軸位断とした。T_1 測定画像と MPRAGE の断面を対応させ、関心領域は MPRAGE におけるプラーク内高信号領域（プラーク内出血）および近接した胸鎖乳突筋に設定した。MPRAGE におけるプラーク内出血 / 胸鎖乳突筋の信号比（H/M 比）と、T_1 測定画像におけるそれぞれの T_1 を測定した。

【結果】3 頚動脈の 21 断面中、17 断面でプラーク内出血を認めた。MPRAGE における H/M 比は 3.39 ± 0.71 であった。プラーク内出血の T_1 は 0.41 ± 0.13s（最大値 0.96s, 最小値 0.17s）、胸鎖乳突筋の T_1 は 1.51 ± 0.32s であった。また、MPRAGE で測定した H/M 比と、プラーク内出血の T_1 は有意に相関していた（$r=-0.784$, $p < 0.01$）。

【結論】頚部頚動脈プラーク内出血の T_1 を得ることができた。本法は頚動脈プラーク構成要素を診断するツールとなりうる。

【文献】1.Ota et al.Radiology.2010;254:551-563. 2.Wade et al.ISMRM16.2008:1246.

P-1-21　MSDE prepared-spoiled gradient-echo propeller sequence（MP-GREP）による頸動脈 T1 強調 plaque imaging

○中村　理宣[1]、米山　正己[1]、田渕　　隆[1]、奥秋　知幸[1]、武村　　濃[2]、小原　　真[2]、澤野　誠志[1]

[1]八重洲クリニック、[2]フィリップスエレクトロニクスジャパン

【背景・目的】

動脈プラークイメージングは、これまで多くの手法が報告されている。MP-RAGE や 3D TSE など 3D シーケンスは volumetric なデータ収集を可能にする手法として、近年臨床応用が進んでいるが、撮像時間が長いため motion artifact 発生のリスクが伴う。一方、Propeller 法に代表される 2D-Radial シーケンスは、Double-Inversion Recovery 法の問題点であった TR の心周期依存および心拍動の影響を改善する手法として臨床応用されている。しかし、従来 Propeller 法の問題点として、長い撮像時間、T1 コントラストの低下、血液信号抑制不良が挙げられる。我々は、これらの問題点に対処する方法として、Motion Sensitized Driven Equilibrium（MSDE）と Propeller 法（MultiVane）を併用した 2D spoiled gradient echo sequence（MP-GREP）による頸動脈 T1 強調プラークイメージングを試みたので報告する。

【方法】

-GREP で使用した MSDE preparation は eddy current compensation 印加後（90°）-（180°）-（-90°）の順序で RF を照射し 180° パルスを対称に Motion Sensitized Gradient（MSG）を印加した。MSDE preparation に続くデータ収集は MultiVane を併用した T1TFE とした。使用機器は 3.0TMR 装置（Achieva 3.0T, Philips）、16ch NV coil を用い、本施設倫理委員会の承認を得たボランティアを対象に MP-GREP を撮像し、MSDE の最適化、MultiVane の最適か、および T1TFE の T1 コントラストの最適化を行った。

【結果・結語】

を最適化することにより高い flow-void 効果と同時に、コントラストの劣化を最小限にとどめることができた。MultiVane により心拍動に伴う画像劣化が改善された。また T1TFE シーケンスの最適化により、良好な T1 コントラストが得られた。MP-GREP は高い flow-void 効果、T1 コントラストの改善、スクリーニング性を考慮した短時間撮像により、頸動脈 T1 強調プラークイメージングに応用可能と考える。

P-1-22　2point DIXON 法を用いた頸動脈プラークイメージングの基礎的検討

○浜口　明巧、小寺　秀一、今村　圭希

札幌麻生脳神経外科病院　放射線科

【目的】頸動脈プラークイメージングは，プラークの性状判断に利用されており，頸動脈内膜剥離術や頸動脈ステント術の合併症予測に貢献できると期待されている．また，プラークの血管長軸の広がりを把握することも重要である．2point DIXON 法を用いた LAVA Flex は短時間で 3D 収集できる優れた撮像方法であり，磁化率が不均一な部位においても安定した脂肪抑制を行うことができる．今回我々は，LAVA Flex を用いたプラークイメージングの基礎的な検討を行い，応用が可能か検討した．

【方法】使用装置は GE 社製 Signa EXSITE HDxt Twinspeed 1.5T version16．自作ファントムによる CNR 測定を SE 法及び LAVA Flex で行い，フリップ角とバンド幅について検討を行った．自作ファントムは，希釈 Gd 造影剤，食用油，半固形状ドレッシングを容器に固定し作成した．また，この結果を同意の得た健常ボランティアの頸部領域の撮像に適応し，画質の評価を行った．

【結果】脂肪抑制を用いない場合，SE 法と比較し LAVA Flex の T1 コントラストは低下していたが，脂肪抑制を併用した T1 コントラストは同等であった．また，フリップ角の増大に伴い，T1 コントラストは低下する傾向だった．バンド幅の拡大に伴い，T1 コントラストは向上したが，ノイズ量が増加した．ボランティアによる検討では，十分な Black Blood 効果が得られない場合があったが，概ね十分な画質を得ることができた．

【考察】LAVA Flex を用いた頸部プラークイメージングは，飽和パルスのみを用いて Black Blood 効果を得るために，血液が十分に抑制されない症例があることが予想される．しかし，短時間で撮像が可能であり均一な脂肪抑制を得ることができる撮像法であるため，プラークの形状把握に貢献できると期待できる．

P-1-23　高磁場 MRI 装置を用いた脂肪抑制 3D Phase Sensitive Inversion Recovery-T1TFE 法による心筋遅延造影の検討

○吉澤　賢史[1,2]、宮地　利明[2]、土橋　俊男[1]、原科　悟史[1]、松村　善雄[1]、大湾　朝仁[1]

[1]日本医科大学附属病院、[2]金沢大学大学院医学系研究科

【目的】心筋遅延造影撮像において胸壁などの脂肪がアーチファクトとして観察領域である心筋組織に重なり描出を損なうことがある。そのため脂肪抑制を併用することになるが高磁場 MRI 装置は磁場不均一の影響を考慮する必要がある。周波数選択的脂肪抑制の SPAIR パルスは断熱パルス使用により B0,B1 不均一の影響を受けにくい。しかし PSIR-T1TFE 法のシーケンスによる SPAIR パルス印加後の脂肪組織信号の緩和は本来の回復過程とは異なることが予想される。そこで SPAIR パルス印加後の適正な inversion time（SPAIR TI）を把握するためファントムとシミュレーションにより検討を行ったので報告する。

【使用機器】Achieva3.0T /R2.6（Philips 社製），sense cardiac-6ch coil

【方法】自作ファントムを用いて SPAIR TI に影響を及ぼす因子についてそれぞれ信号強度を測定しその変動を確認した。またシミュレーションにてファントムにおける結果との整合性について検証した。ファントムとして脂肪組織信号はラード、心筋組織信号は希釈造影剤にて緩和時間を調整した試料を作成したものを用いた。

【結果】SPAIR パルス選択での k 空間充填方法は linear profile order となる。そのため FA および TFE factor 数を考慮した条件設定が必要であった。脂肪組織信号は k0 までの数回の励起パルスの影響を受け null point になる TI は短縮する。心電図同期で撮像する本法は 2R-R 間隔の multi shot でデータ収集を行うため shot interval による脂肪組織信号への影響は臨床的範囲で変化はなかった。またシミュレーションによる SPAIR TI の算出はファントムでの結果と一致し計算にて予測可能であることが確認できた。

【結語】高磁場装置を使用した脂肪抑制併用 3D PSIR-T1TFE 法において脂肪抑制効果を最大にするための最適化を行い linear における心筋遅延造像撮像での有用性を可能とした.

P-1-24　心時相の変化による心筋の信号強度の変化

○荒川　裕貴[1]、八木　一夫[1,2]、畑　　純一[1,3]、高平　義之[1]、遠藤　和樹[2]

[1]首都大学東京大学院　人間健康科学研究科　放射線科学域、
[2]首都大学東京　健康福祉学部　放射線学科、[3]東京大学医学部附属病院　放射線部

【背景・目的】

MRI における信号強度は，装置の性能評価などの基本的な部分から，脳をはじめとする多くの臓器で病変部位の特定や様々な機能・特性の評価といった臨床的な部分まで利用される基本的な要素となっている．心筋領域においては，心臓は収縮・拡張の周期運動を繰り返す臓器で，心時相による冠動脈流の有無，心筋の生理的メカニズムが変化するため信号強度も変化することが予想される．そこで心時相が変化する際の心筋の信号強度を求め，時相と信号強度の関係を検討した.

【方法】

撮像装置には Philips 社製 MRI（Achieva 3.0T X-siries）を用い，画像解析には ImageJ（NIH）を用いた．用いたパルスシーケンス，撮像パラメータは次の通りである．FFE,TR:80［ms］，TE:2［ms］，FA:70［°］，slice 数 :1，NEX:1，slice thickness:10［mm］，FOV:220 × 220［mm^2］，matrix size:128 × 128，FFE，TR:20［ms］，TE:3［ms］，FA:20［°］，slice 数 :1，NEX:1，slice thickness:10［mm］，FOV:220 × 220［mm^2］，matrix size:128 × 128，また，同一部位を同定するため，位置補正のための撮像も行った．撮像対象は首都大学東京大学院倫理委員会の承諾のもと，インフォームドコンセントにより研究に対して同意が得られた健常ボランティア 10 例とし，心電図同期を用いた呼吸監視下で撮像を行った.

【結果・考察】

本研究により，心時相の変化による心筋の信号強度がある範囲内で変化を繰り返すことが確認された．これは心時相の変化に伴う，冠動脈の血流の有無が起因したと考えられる．さらに，心筋の弛緩，収縮という生理的メカニズムも反映していると思われる.

P-1-25　マルチスライス Look-Locker 法の検討

○立石　敏樹[1]、高橋　大樹[1]、井土川敦子[1]、阿部　喜弘[1]、力丸　裕哉[1]、佐藤　明弘[1]、篠崎　　毅[2]、
齋藤　春夫[3]

[1]国立病院機構　仙台医療センター　放射線科、[2]国立病院機構仙台医療センター　循環器科、
[3]東北大学大学院医学系研究科

［目的］心筋遅延造影 MRI において、正常心筋がゼロとなる至適 TI の設定は重要であるが、臨床において、その設定にしばしば苦労する場面ある。また、心筋症など遅延造影画像にて淡く濃染し、読影に際し苦慮することがある。そこで、今回、我々は、NULL 値の設定に際し使用する Look-Locker 法をマルチスライス化し、ただ単に NULL 値を求める撮像法だけでなく診断の補助的役割とならないか検討を行ったので報告する。
［使用機器］PHILIPS 社製　Achieva 1.5T NovaTERARICON 社製　Aquarius NET Station5CH Cardiac コイル
［方法］Gd を希釈した溶液と生理食塩水、baby オイルを用い自作ファントムを作成し、FA、スライス数、TFE-Factor、SNR の検討を行った。また、検査の内容、データの使用に際し同意が得られ心臓 MRI を施行した心筋症 5 例、虚血性心疾患 5 例について行った。それぞれの症例で、IR-TFE 法、PSIR 法、Loo-Locker 法（シングルスライス、マルチスライス）によるシーケンスによる描出の違いを、左室内腔と正常心筋、病変部の Signal Intensity を測定し比を求め比較検討した。
［結果］自作ファントムの結果から、マルチスライスにすることで、S/N の低下が見られた。コントラストの違いは TI に対する Signal intensity の変化を FA にて調整し、臨床では、マルチスライス数は、5 枚、FA7 することとした。臨床においては、シングルよりもマルチスライスの方が多少 S/N の低下が見られるものの病変部は問題なく検出できた。
［考察］マルチスライス Look-Locker 法は、各スライスにおいて TI の変化もわかることから、心筋症など微妙に濃染する症例に補助的シーケンスとして有用である。S/N、分解能を向上させることにより更に活用法が広がり補助的シーケンス以上の役割を担えると考える。

P-1-26　Multi Transmit 技術を用いた非造影冠動脈撮像の基礎的検討

○桜井　靖雄[1]、森田　政則[1]、妹尾　大樹[1]、吉澤　　圭[1]、小澤　栄人[2]、木村　文子[2]

[1]埼玉医科大学国際医療センター　中央放射線部、[2]埼玉医科大学国際医療センター　画像診断科

【背景】Multi Transmit 技術（MT）を搭載した 3.0T MRI 装置が新規導入され、1.5T MRI 装置で行なっていた非造影冠動脈撮像（WHCA）を 3.0T MRI 装置で行う運びとなった。しかし従来の報告では、SAR の問題で心筋及び静脈信号を抑制する T2 Prep Pulse（T2PP）が 2beats にしないと設定できないといった報告があった。そのため撮像時間の延長やコントラストが問題であった。
【目的】MT 技術を搭載した 3.0T MRI 装置により SAR の問題が解消されたことから、撮像パラメーターの最適化について検討を行ったので報告する。
【使用機器】PHILIPS 社製　Achiva 3.0T TX　SENSE Torso Cardiac Coil 32ch
【方法】本研究に同意の得られた健常ボランティアにて比較検討を行った。1.T2-Prep パルスの 180° パルスの照射回数（1,2,4 回）の検討。2.T2-Prep パルスのエコータイムの検討。3.MT 使用の有無による画像変化について検討。4. 酸素持続吸入による画質変化の有無（酸素吸入による T2 値延長効果の有無）
【結果及び考察】1.180° パルスの照射回数は、回数により画像の CR が大きく変化した。これは多い方が T2 値の短い組織と長い組織の差が付きやすいためと考える。2. エコータイムが短いと CR が低く、延長し過ぎると画質が劣化した。短い場合は差が着く前に縦磁化が回復してしまい、長い場合は動きの影響も考えられた。3.MT 使用により CR の向上が認められた。MT では均一に RF が印加されたためと考えられる。4. 健常ボランティアでの検討では、大きな画質変化は認められなかった。
【結語】高磁場装置では SAR の問題から色々な制限が掛かってしまうが、MT を使用することにより制限が緩和され描出能の向上に役立つと考える。3.0T MRI 装置は SNR が高いことから WHCA の描出能向上が期待されている。今後もパラメータの最適化を行っていきたい。

P-1-27　WHC-MRA における心拍数の違いが画質に及ぼす影響

○大西　宏之[1]、岡田　昌義[2]、福家　啓起[3]、山本　裕子[1]、鄒　美千代[3]

[1]神戸循環器クリニック　放射線技術科、[2]神戸循環器クリニック　心臓血管外科、
[3]神戸循環器クリニック　循環器内科

【背景】昨年本大会において HR90 以上の高心拍症例において 2beat 撮影を行うことでコントラストの改善が図れたことを報告した。しかし、臨床画像では HR 以外の影響、32ch cardiac coil（32ch coil）を使用することで可能となる 2beat 撮影も、加算回数のみを増やすことで 2beat 撮影よりも画質向上が期待できる。そこで今回血液、心筋の T1 値、T2 値に近似させた自作ファントムを使用して HR 毎の beat 数、加算回数などのパラメータを変化させて信号値、CR、SNR、CNR の変化を確認することで HR が画質に与える影響と画質を向上させるための因子について検討した。
【方法】Gd 希釈水溶液+寒天で血液（T1 値：1200ms、T2 値：100m）、心筋（T1 値：800ms、T2 値：80ms）に近似させたファントムを自作し、装置の模擬心電図で HR を変化（50、70、90、110）させ各ファントムの信号値、CR、SNR、CNR を測定した。また各 HR においての TFE factor（以下 TFEf）(10-40)、加算回数（1-3）、beat 数（1-3）、FOV（1.0-1.3 倍）を変化させ同様に測定した。CR は血液と心筋のコントラスト比（血液 / 心筋）から求め、SNR は空中信号法を使用し、ノイズの測定は FOV の 4 箇所を測定しその平均を用いた。CNR は各ファントムの SNR を差分し算出した。装置はフィリップス社製 Achieva Dual Nova1.5T R2.6.3 で QD coil を使用した。基本撮像条件は、B-TFE、low-high-radial、SPIR、T2prep、FOV256、M × P204 × 207、TFEf40、TR/TE/FA=4ms/2ms/80°とした。
【結果】各ファントムの信号値、SNR、CNR は HR が高くなるに従い低値を示した。CR は HR とその他のパラメータに関わらず一定値（1.45 ± 0.01）を示した。加算回数を上げると理論値より高い割合で上昇した。TFEf を多くすると低値を示し beat 数を上げると信号値は上昇したが、SNR、CNR にはばらつきが生じた。
【考察】HR が高くなるに従い CR 以外は低値を示した。HR が高いとデータ収集時間後の縦磁化の回復が弱いため、信号値が下がり SNR、CNR が低値を示したと考えられた。また、beat 数よりも加算回数を上げる方が SNR、CNR は高かった。
【結語】HR が高くなることで低下する WHC-MRA の画質が加算回数を増やすことで改善できることが示唆された。

P-1-28　負荷心筋 perfusion MRI で微小循環障害が疑われた顕微鏡的多発血管炎の一例

○城戸　倫之[1]、城戸　輝仁[1]、川口　直人[1]、起塚　香子[1]、倉田　　聖[1]、宮川　正男[1]、望月　輝一[1]、
白石　泰宏[2]、上田　幸介[2]

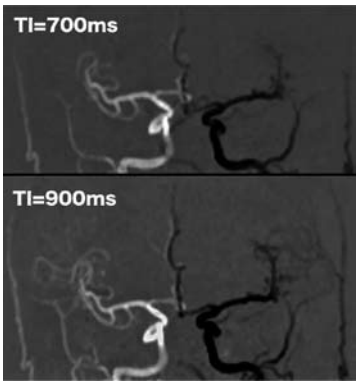
[1]愛媛大学医学部付属病院　放射線科、[2]愛媛大学医学部付属病院　放射線部

症例は 70 歳代、女性。数ヶ月前から咳嗽、38 度以上の発熱を認め、近医で加療するも改善せず当院に紹介入院。精査にて多発性単神経炎、急速進行性糸球体腎炎を指摘され、MPO-ANCA 陽性であることから顕微鏡的多発血管炎と診断された。入院前から胸痛症状があり、入院後に心不全症状が増悪。エコーにて左室壁運動のびまん性低下を認め、BNP も 850 pg/ml（正常値 18.4 pg/ml 以下）と著明に上昇していた。負荷心筋 SPECT（半導体検出器）にて下壁に fill-in を認めたため、虚血性心疾患の合併が疑われ心臓 MRI 検査を施行。Cine MRI では左室壁のびまん性壁運動低下あり。負荷 perfusion MRI にて左室心内膜下に全周性の低環流域を認め、安静 perfusion MRI では明らかな低環流域は認めなかった。遅延造影 MRI では心筋に明らかな遅延造影域は認めなかった。Coronary MRA では冠動脈に明らかな狭窄所見なし。以上から顕微鏡的多発血管炎に伴う心筋微小循環障害が疑われた。CAG でも冠動脈に有意狭窄は認めず、アセチルコリン負荷にて LAD,RCA に spasm を認めた。アレルギー性肉芽腫性血管炎（Churg-Strauss 症候群）と心病変の合併についての報告は散見されるが、顕微鏡的多発血管炎と心病変についての報告はほとんどみられない。また、心病変に関する画像所見のほとんどは遅延造影 MRI による報告であり、負荷 perfusion MRI による所見については検索し得た限りでは報告されていない。本症例では明らかな遅延造影域は認めておらず、負荷 perfusion MRI によってのみ初期の心病変を微小循環障害としてとらえることが可能であったと推察される。

P-1-29　3D-STAR による頭蓋内 Non Contrast Volumetric Time-Resolved MRA

○中村　理宣[1]、米山　正己[1]、田渕　　隆[1]、奥秋　知幸[1]、武村　　濃[2]、小原　　真[2]、高原　太郎[3]
[1]八重洲クリニック、[2]フィリップスエレクトロニクスジャパン、[3]東海大学　工学部　医用生体工学科

【背景・目的】
MRDSA に代表される Time resolved MRA（TR-MRA）の欠点は、造影剤の使用と、低い時間分解能（1 ～ 2s）である。我々は前回大会で、Perfusion study に用いられていた 3D-FLAIR 法の delay time を短くすることで MRA として使用し、かつ Look-Locker sampling を利用して、非造影で、高い時間分解能（200ms）の TR-MRA を可能とした（CINEMA-FAIR 法）。今回さらに改良を加え、領域選択的ラベリングが可能な STAR 法を採用し、非造影・高時間分解能・領域選択血管描出・立体観察のすべてを可能とする non contrast volumetric TR-MRA を試みたので報告する。
【方法】
本手法は、スピンタギングに STAR 法を用い、データ収集は 3D-T1TFE シーケンスとした。さらに Look-Locker sampling を併用し、約 200ms の delay time 間隔でデータ収集を繰り返した。 使用機器は 3.0TMR 装置（Achieva 3.0 R2.6 Philips）、8ch SENSE head coil を用い、本施設倫理委員会の承認を得たボランティアを対象に、選択的ラベリングされた左右内頸動脈および椎骨脳底動脈の血行動態を観察した。また血管構築の表現能を 3D-TOF と比較した。



【結果・結語】
Multi-phase STAR と 3D-T1TFE read out により、TI（200ms ～ 2000ms）で流入血液の経時的変化を 200ms で観察することが可能であり、かつ TOF-MRA と同等な高い空間分解能を示した（図）。このため、AVM などにおける複雑な脳血管の走行および血流解析に有効な情報を提供出来る可能性がある。

P-1-30　True SSFP を用いた短時間頚動脈撮像条件の検討

○原岡健太郎[1]、山本　晃義[1]、長島利一郎[1]、的場　博輝[1]、中村　克己[1]、内山　大治[1]、麻生　朝香[2]
[1]社会医療法人　共愛会　戸畑共立病院　画像診断センター、[2]東芝メディカルシステムズ㈱

【背景】頚動脈のプラークイメージングでは、血管の外観、分岐位置を確認する画像が必要であり、短時間で、血管を同定する手法が望まれる。これまでに、当院では、血管の外観を把握するために、位置決め画像として、30 秒程度で撮像する 2D Phase Shift 画像を用いていた。そこで今回我々は、新たに 10 秒以下で頸動脈分岐部を同定可能な True SSFP 法による位置決め画像を考案した。目的は、本撮像法におけるパラメータの最適化である。
【方法と対象】使用装置は東芝社製 1.5T MRI 装置 EXCELART Vantage（Atlas）である。シーケンスは、True SSFP を使用し、撮像条件は、TR=4.3ms、TE=2.2ms、スライス厚 =3mm、FOV=19 × 19cm、Flip Angle=max とした。撮像対象は、今回の研究内容を十分説明し、同意を得た健常人ボランティアである。
【検討項目】セグメント数は、1、4、7、12、k-space の充填方法は、interlave, centric, swirl, sequencial とした。それぞれの条件で得られたデータから、血管分岐部の描出能を視覚的に評価した。CNR は、筋肉に対する総頸動脈、内頸動脈、外頸動脈、総頸静脈をそれぞれ算出した。
【結果】セグメント数による動脈信号の変化は見られず、静脈の信号は、セグメント数の増加に伴い減少した。CNR は、いずれの部位においてもセグメント数による変化は殆ど見られなかった。但し、視覚的評価では、セグメント数の増加に伴い描出能が向上した。
【結論】セグメント数 1、k-space の充填を swirl 若しくは sequencial に設定することで、頚動脈を約 5 秒で、高信号に描出することが可能であった。

P-1-31　T2preparation-pulse を併用した 3D-TSE の検討–鎖骨下動脈の描出–

○中河　賢一[1]、井下　裕行[1]、佐藤　大輔[1]、古牧　伸介[1]、森本　規義[1]、伊藤　　修[1]、光井　英樹[1]、
清野　　隆[1]、中田　和明[1]、永山　雅子[2]、渡邊　祐司[2]

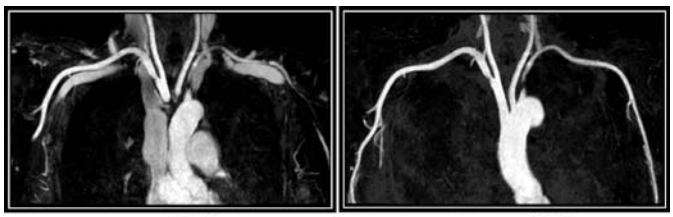
[1]倉敷中央病院　放射線センター、[2]倉敷中央病院　放射線科

【目的】T2preparation-pulse（T2prep）は, T2 コントラストを付加する pre-pulse である．今回, 3D-TSE（VISTA）に T2prep を併用し，鎖骨下動脈の描出を目的としてパラメータの検討を行ったので報告する.

【方法】使用機器は PHILIPS 社製 Achieva1.5T でコイルは Q-Head coil と SENSE Cardiac coil を用いた．(1) 本研究に同意を得られた健常ボランティア 10 名に対し，T2prep の印加時間（prep TE）, Refocusing pulse の数を可変させ，動静脈の SNR, CNR を計測し，最適な条件を求めた．(2) 脂肪抑制は磁場の不均一を考慮し, STIR を使用した．38℃の蒸留水で満たした発泡スチロールにオリーブオイル筒を固定し，密封したファントムを用いて最適な null point を各 TR（500 ～ 3000ms）について求めた．(3) DRIVE の有無による画質の変化を健常ボランティアに対して撮像し，検討を行った.

【結果】(1) prep TE は 100ms，Refocusing pulse の数は 4 回にすることで最適な条件となった．(2) TR1600ms 以上で null point は一定となった．装置の最短 IR delay（50ms）と TR800ms の null point が同一となったため, TR700ms 以下の null point は計測できなかった．(3) 健常ボランティアによる検討の結果，DRIVE の併用は, 画質の上昇の要因とならなかった.

【結語】T2prep と VISTA を用いることで，非造影での鎖骨下動脈の描出が期待でき，このシーケンスを応用させることでより精度の高い描出の可能性が示唆された.



P-1-32　非造影 MR venography による上腕静脈の描出 :FBI 法と TOF 法の比較

○岡田　知久、梅岡　成章、藤本　晃司、木戸　　晶、富樫かおり

京都大学大学院　医学研究科　画像診断学・核医学

【目的】非造影 MR venography（MRV）による上腕静脈の描出には従来 time-of-flight（TOF）法が使用されてきたが、近年下肢静脈の描出には fresh-blood-imaging（FBI）が有用と報告されている。本研究では両手法の上腕静脈描出能を比較検討した。

【方法】倫理委員会承認を得た後、19 人の健常ボランティア（男性 15 人、女性 4 人、平均 25 歳）の同意を得て TOF と FBI の両方法で左上腕静脈の venography を撮像した。撮像には 1.5T-MRI 装置（EXCELART Vantage Powered by ATLAS, 東芝メディカルシステムズ社）を用いた。得られた画像を MIP 処理した後、2 人の放射線科医の合意に基づき 0 - 3 の 4 point scale を用いて、1）上腕の 3 静脈（尺側皮静脈、上腕静脈、橈側皮静脈）の描出の程度、およびそれらの描出の妨げになる 2）細静脈の重なりと 3）脂肪抑制不良について評価を行った。多重比較補正を考慮して、P 値が 0.01 以下を有意とした。

【結果】FBI-MRV/TOF-MRV による尺側皮静脈、上腕静脈、橈側皮静脈描出の平均スコアはそれぞれ 1.79/1.16、1.63/1.52、1.89/2.58 であった。有意差は尺側皮静脈でのみ認められた。細静脈の重なりは FBI 法（1.16）で TOF 法（0.16）と比べて有意に高かった。脂肪抑制不良も FBI 法（0.68）で TOF 法（0.32）と比べて高かったが、有意差は認められなかった。

【結論】中心静脈カテーテル留置にもっとも多く使用される尺側皮静脈の描出は FBI 法により有意に良い描出が認められた。しかし同法では細静脈の重なりや脂肪抑制不良の影響がより強く出ることが分かった。

P-1-33　両手非造影 MRA 撮像の撮像条件の検討

○長谷川晋也[1]、永田　　覚[1]、太田　知則[1]、松島　孝昌[1]、松本沙絵里[2]

[1]千葉県済生会習志野病院　放射線科、[2]東芝メディカルシステムズ

【目的】非造影血管撮像を行う場合には、目的部位により撮像法を選択して行う。四肢では FBI 法、体幹部では Time-SLIP 法を用い下肢血管や腎動脈門脈撮像にて優れた描出能が報告されている。当院でも非造影 MRA が行われており、その認識度が広がりつつある。今回われわれは、表面コイルを使用した両手非造影 MRA にて動脈が描出可能か検討したので報告する。

【使用機器・装置】東芝社製　1.5T　EXCELART-Vantage XGV　FLEX コイル　心電同期併用

【方法】仰臥位にて楽に検査できるように、自作固定具を用い表面コイルをセッティングした。Time-SLIP 法 move-out を使用した。1、2 について手部の動脈描出を検討した。1,BBTI 値を 500 ～ 1500ms まで可変させ手関節から末梢に向けて血管と背景の CNR を比較した。2,1 で求めた最適 BBTI にて Time-SLIP パルスの位置を手関節から末梢に向けて移動させ、末梢血管の描出能を比 較するため CNR を比較した。

【結果】1,BBTI は R-R 間隔に近いほど血管の描出が向上した。R-R 間隔より短いと動脈信号が回復せず、長いと背景信号 が回復し差分すると目的血管が消えてしまった。2,Tag を末梢にかけるほど指先の描出が向上した。

【考察】BBTI 値は R-R 間隔付近に設定することで良好に描出することができると考えられる。今回の検討では BBTI ＝ 1000 ～ 1300ms あたりで描出率が良かった。Tag は指先に近く設定することで末梢血管の描出がよかった。ただ個人差もあり手関節部に設定しても末梢血管まで描出される例もあった。流速の違いが考えられるが、今後の検討課題としたい。今回はボランティア検討だが、必ずしも病変部が指先であるとは限らないため、症例によって tag の位置を変えることで病変部の血管走行の観察が可能となるのではないかと考える。

【結論】今回の検討で両手非造影 MRA が撮像可能であった。今後臨床に使用しその有用性を検討していきたい。

P-1-34　3TMRI による TOF 法非造影透析シャント血管撮影の検討

三谷　悦也[1]、○宮本　良仁[1]、佐野村隆行[2]、加藤　　勤[2]、山下　裕市[3]、吉村真由美[3]、今泉　裕行[3]

[1]医療法人住友別子病院　放射線部、[2]医療法人住友別子病院　放射線科、
[3]東芝メディカルシステムズ株式会社

【目的】非造影でのシャント血管撮影は血流が早く拍動がないため FBI 法や TrueSSSP 法での撮影は難しい。また血流の速さを活かした TOF 法でも 1.5 テスラ以下での撮影では臨床的に S/N が不十分であった。しかし TOF 法は頭部 MRA に代表されるように 3 テスラの S/N 向上と TOF 効果向上など恩恵を最も受ける撮影法の一つである。そこで今回 3 テスラ MRI での TOF 法シャント MRA にてその描出能を検討する。

【方法】1.5 テスラ MRI（シーメンス社製シンフォニー）と 3 テスラ MRI（東芝社製 TITAN）にて同意を得たボランティア 3 名（平均 35 歳）の前腕部を 2D、3DTOF 法にて撮影し（仰臥位、コイル＝ボディアレイコイル）、そのコントラスト、描出能を比較した。そして実際に患者さんの透析シャント血管を撮影し、コンベンショナル DSA と比較（7 例）をし、その描出能、問題点を検討した。

【結果】ボランティアでの撮影においては 2D、3DTOF 法共に、3 テスラの画像の方がコントラストが良く、描出能がすぐれていた。また本番の患者さんの負担を考慮し、仰臥位での検討（手は下げたままの状態）にかかわらず、3 テスラでの MRA では S/N が十分保たれていた。実際の透析シャント撮影では、2DTOF 法では狭窄部が明らかに過大描出されたものの、3DTOF 法では 7 例全てにおいてその狭窄部をほぼ忠実に描出することができた。しかし問題点としてシャント吻合部においては乱流の影響のためか明らかな描出不良例があった。

【考察】3 テスラ MRA は仰臥位でボディアレイコイルでの撮影にもかかわらず臨床に価値ある画像を得ることができたのは 3 テスラの利点である S/N 向上と TOF 効果によるものが大きいが、ワイドボアというこの装置の利点を活かすことができた。

P-1-35　3D Phase Contrast 法を用いた非造影透析シャント血管の描出不良例に関する検討

○上薗　博史[1]、飯田由美子[1]、片山　拓人[1]、田島　隆人[1]、諸星　行男[1]、山室　　博[2]、岩田　美郎[2]、
鍵和田直子[3]、中村　弘美[4]

[1]東海大学　医学部　付属大磯病院　放射線技術科、[2]東海大学　医学部　付属大磯病院　画像診断科、
[3]東海大学　医学部　付属大磯病院　腎糖内科、[4]GEヘルスケアジャパン

【目的と背景】第 38 回大会において 3D Phase Contrast 法（以下 PC 法）を用いた非造影透析シャント血管描出の有用性及びその画質改善について報告した．しかし，本法を用いた撮像において速度エンコード（以下 Venc）の設定によらず，一部描出不良となり，撮像断面を矢状断から軸位断に変更することで描出が改善した症例を経験した．そこで今回，撮像断面の設定が血管描出に及ぼす影響について検討した．

【使用機器】使用装置：GE 製 1.5T Signa HDxt ver.15，コイル：8ch NV Array Coil，8ch Body Array Coil，使用シーケンス：3D Inhance Velocity

【方法】3D PC 法を用いて透析シャント血管を模擬した自作の流体ファントムを撮像し，矢状，冠状，軸位断面にて撮像し，原画像及び MIP 像を用いて流体の描出を比較評価した．

【結果と考察】矢状, 冠状断面において比較的短時間で全体像を把握することができたが一部描出不良となり, 軸位断面においては描出不良部を明瞭に描出できたが血管全体像を得るには撮像時間が長くなり臨床使用には課題が残った．この撮像法の bipolar gradient の付加順序は撮像断面によらず同じである．撮像断面の設定により位相エンコード傾斜磁場，スライス選択傾斜磁場が印加される．これにより，各軸における bipolar gradient の付加に差が生じることが要因と考えられる．

P-1-36　非造影 PC-VIPR による腹部大血管と腹部分枝動脈描出能に関する初期検討

○大石　直樹[1]、竹原　康雄[1]、川手　政徳[1]、土井　龍典[1]、吉田　光孝[1]、竹田　浩康[1]、
Johnson Kevin[2]、Wieben Oliver[2]、若山　哲也[3]、野崎　　敦[3]、椛沢　宏之[3]、Maggie Fung[3]、
阪原　晴海[4]

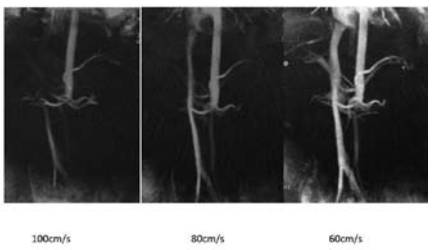
[1]浜松医科大学　医学部　附属病院放射線部、[2]Radiology, University of Wisconsin, Madison、
[3]GE Healthcare、[4]浜松医科大学医学部放射線医学講座

目的：radial scan は放射状のデータラインを収集するため、低周波成分の信号を毎回収集可能で、動きに対しても強く動き補正も容易である。PC-VIPR（Phase-Contrast Vastly Undersampled Isotropic Projection Reconstruction）はこれを 3 次元に拡張した撮像法である。この報告は PC-VIPR の腹部非造影 MR Angiography としての可能性を検討する preliminary study である。

方法：20 代男性の 2 名の正常ボランティアに対し、VENC（cm/s）を（120, 100, 80, 60）と変えながら PC-VIPR による腹部の撮像を安静呼吸下､冠状断で施行した。使用機種は GE 社製 Discovery750､3.0T､FOV（cm）36x36、slice 厚（mm）1.41、gap（mm）0、256slice、matrix 256x256、p-gate、resp-tgate を使用し、撮像時間は 9 分 28 秒であった。

結果：MIP された MRA において、呼吸 artifact はほとんど認められなかった。FOV の辺縁部では背景信号の雑音が高く、多少の歪みも認められるため、FOV は 30cm 以下が望ましいと考えられた。腎動脈分岐下の腹部大動脈や分枝動脈、門脈の描出には VENC60cm/s 以下が必要であった。

結論：FOV を 30cm 以下に限ることと、VENC を低めに設定することで腹部の非造影 MRA に PC-VIPR は有用である。



P-1-37　サブトラクションを用いた腎動脈非造影 MR Angiography における描出能の検討

○島田　健裕[1]、天沼　　誠[1]、氏田　浩一[2]、岡内　研三[1]、対馬　義人[1]

[1]群馬大学　医学部　附属病院　画像診断核医学、[2]群馬大学　医学部　附属病院　放射線部

【目的】非像影 MRA 技術の発達により、躯幹部領域でも造影剤を用いない MRA が普及しつつある。腎動脈の近傍には十二指腸や下大静脈等の構造が存在し、MRA 評価の妨げになりうる。今回、腹部非像影腎動脈 MRA に対しサブトラクション法を適応し、その有用性につき検討した。

【方法】11 人のボランティアに対し、3T の MRI 装置にて横隔膜同期を用いた NATIVE True FISP 法で腎動脈血流を高信号として描出する bright-blood 法と低信号とする dark-blood 法をそれぞれ連続して撮像し、差分することにより動脈の選択的画像を得ることとした。Bright blood とサブトラクション画像について、両側腎動脈本幹、一次分枝（腹側枝および背側枝）、二次分枝、弓状動脈の描出能について 2 人の読影医による独立した 3 段階評価を行った。

【結果】腎動脈本幹および一次分枝についてはいずれの方法においても描出良好で、有意差は認められなかった。二次分枝ではサブトラクション法で優れる傾向があり、右側のみ有意差を認めた（$P < 0.01$ ）。弓状動脈は両側とも有意差が見られた（$P < 0.01$ ）。11 例中 6 例で white blood 画像にて下大静脈（特に尾側）の信号上昇が認められ、一部症例で一次もしくは二次分枝との信号の重なりを認めた。サブトラクション画像ではいずれも下大静脈信号は認められなかった。

【考察】SSFP 法では腸管内容液等周囲臓器が高信号に造影されうる。また日常診療で遭遇する頻度の高い腎嚢胞や腎盂の拡張ではこれらの構造が腎動脈末梢分枝に近接して存在する場合が多く、MIP 画像における用手的な領域選択の際に動脈との分離が困難である場合がある。サブトラクション法ではこれらの構造の信号を抑制することで、動脈のみの選択的な描出が可能となる。本法の現状での問題点は、2 回撮像による撮像時間の延長である。また 2 つの撮像間の体動により虚像を生じる可能性も否定できないが、腎実質や周囲腸管等の組織は元々信号が抑制されており、血管描出自体の妨げとはなりにくいと思われる。今後さらなる撮像擬術の発達によりデータ収集時間が短縮すれば、2 つの画像の撮像間隔が短くなりより優れた画像が得られるようになると考えられる。

P-1-38　IR prep の有無による脈波同期併用 TOF SPGR の血管描出能について

○大澤耕一郎

秦野赤十字病院　放射線科

【目的】当院では心電図同期 TOFMRA に TOF SPGR を用いているが　心電図装着付近の撮影において波形が乱れ同期がとれず脈派に変更したところ動脈の描出が不良になった例を経験した　そこで今回比較的血管の描出の高い IR prep を付加した TOF SPGR に脈波同期を併用し今までの撮影条件との描出の違いについて検討した

【方法　使用機器】GE 社製 signa1.5T ver9.1　撮影対象　今回の趣旨に同意を得たボランティア 2 名　撮影部位は総腸骨動脈付近から下腿 3 分枝までとし　IR prep 有無による撮影を行い　血管と周囲組織との CNR を測定し視覚評価をおこなったフリップ角は総腸骨動脈の分岐部で 60° 大腿から下腿で 40~35° 一定とした TR は装置で設定できる最小値とした　また IR prep 有りの撮影においては　TI,TE　フリップ角　波形の頂点からの trriger delay を変化させて描出の検討をおこなった

【結論】IR prep を併用した撮影では使用しない場合と比較し総腸骨動脈付近で周囲組織の信号の抑制が良好で CNR も高い傾向がみられた　当院の機種では IR prep と SAT パルスの併用ができないため同静脈の分離ができないが、IR prep を併用した TOF　SPGR は血管の描出の向上に有用であると考えられた

P-1-39　下肢非造影 MR Angiography における Trigger Delay の簡易設定方法の検討

○藤倉　栄二、深澤　大樹、林　　正樹、山田　茂実、菅沼　敏充、犬飼　幸恵、小口　和浩

社会医療法人財団　慈泉会　相澤病院　放射線画像診断センター、

【目的】現在、下肢非造影 2D-TOF MR Angiography（下肢 MRA）は、ECG 同期下に Phase Contrast 画像を撮像して心拍と下肢動脈の拍動タイミングのずれ（Trigger Delay）を計測し、その後に最適なタイミングで撮像を行っている（fl-PC 法）が、手技が煩雑である。今回我々は、事前に種々のタイミングで 1 断面の MRA を撮像することで、簡易的に Trigger Delay を決定する方法（1slice 法）を検討した。

【方法】使用装置：シーメンス社製　MAGNETOM　AVANTO　1.5T。同期：ECG/Trigger　Trigger Delay 撮像位置を大腿部中心に設定。下肢 MRA 2D-TOF：TR509msec,TE7.1msec,matrix256 × 230,slice 厚 3mm,85slicefl-PC 法：TR17.55,TE5.21,matrix256 × 179, 撮像時間 2 分。得られた Phase 画像から MeanCurve アプリケーションを用いて inflow が最大時となる Trigger Delay を決定。1slice-TOF 法：TR509msec,TE7.1msec, ,matrix256 × 230,slice 厚 3mm,1slice 撮像時間 5 〜 10 秒。Delay Time を 50,100,150,200,250,300msec と変化させ主観的に血流が最も高信号となる Delay Time を Trigger Delay とした。

【結果】fl-PC 法では正確な Delay Time を設定することが出来るが、撮像後の手技が煩雑で時間を要した。1slice-TOF 法は、撮像時間は延べ 1 分程度と fl-PC 法より短く、後処理も不要であった。今回の条件では詳細な Trigger Delay の比較は困難で、主観的な判断ではあるが、fl-PC 法を用いた場合と同等な下肢 MRA 画像が得られた。

【結語】fl-PC 法は正確な Trigger Delay を設定できるが撮像と計測に時間を要する。これに対し、1slice-TOF 法は撮像時間が短く技術的にも操作が簡単であり、fl-PC 法と遜色ない画像が得られるため、下肢 MRA ルーチン検査に有用であると思われる。

P-1-40　3T 装置を用いた足背動脈描出の基礎的検討

○山下　裕市[1]、今泉　裕行[1]、吉村真由美[1]、宮本　良仁[2]、加藤　　勤[2]

[1]東芝メディカルシステムズ株式会社、[2]住友別子病院　放射線部

【目的】足背動脈の検査は、閉塞性動脈硬化症の検査だけでなく、透析の患者の足の腐敗度合いを把握する目的で、造影剤を用いずに MRI で検査したいとの要望を受けることが多い。従来 1.5T では、TOF での描出は不可能であったため、FBI 法や Time-SLIP 法での描出が試みられてきた。しかし、安定して描出させるためには、ポジショニング方法や撮像手法など、細かなセッティングが要求される。今回我々は、3T 装置にて in-flow 効果が増強されることを使い、TOF 法にて足背動脈、特に足先の血管の描出が簡便に行うことが可能か否かの検討を行った。

【方法】同意の得られたボランティアにて、3D-TOF 法、2D-TOF 法、動脈側に PreSAT を印加したものと静脈側に PreSAT を印加したものをサブトラクションした、サブトラクション 2D-TOF 法を用いて足背動脈及び足先の血管の描出能の検討を行った。

【結果】3D-TOF 法では、スラブを薄くして撮像するものの、実質の信号が上昇し、原画像レベルでも、足先まで血管を描出することは困難であった。2D-TOF 法では、原画像レベルで足先まで血管が描出されていることが認められるものの、MIP 処理では血管を鮮明に描出するまでには至らなかった。サブトラクション法では、原画像で足先の抹消レベルまで血管が描出され、MIP などの画像処理でも評価可能であった。

【結語】3T 装置を用いて、足先までの血管を TOF 法でも描出可能か？の検討を行った。1.5T では困難であった描出が、TOF 法で簡便に描出することが可能であった。今後症例にて検討を行い、MRI を用いた検査が可能なのかの検討を行う必要があると考えられる。

P-1-41　iMSDE 併用 TRANCE を用いた Subtraction MR-Venography

○古牧　伸介[1]、中河　賢一[1]、森本　規義[1]、佐藤　大輔[1]、中河真由美[1]、伊藤　　修[1]、光井　英樹[1]、
清野　　隆[1]、中田　和明[1]、永山　雅子[2]、渡邊　祐司[2]

[1]財団法人　倉敷中央病院　放射線センター、[2]同　放射線科

【背景、目的】近年、FBI（Fresh Blood Imagin）法に代表される、心周期 2 時相（拡張期、収縮期）の差分により動脈のみを選択的に描出する Subtraction Angiography の臨床的有用性が多岐にわたり報告され、非造影シーケンスにおいて最も標準的な方法として確立されている。当院でも非造影シーケンスである TRANCE（ECG-Trigger Acquisition Non Contrast Enhancement）を用いて同様に動脈血管の描出を行っているが、この TRANCE に脂肪抑制法を併用し収縮期に撮像することにより、静脈血管のみを描出することも可能である。しかしこの手法（従来法）は差分処理を行わないため、T2 値の長い成分（関節液、浮腫性病変など）が高信号となり血管描出の妨げとなる。そこで今回この問題点を改善するために従来法と同一撮像条件の TRANCE に iMSDE（motion sensitized gradient を用いて血液スピンの位相分散を引き起こし、信号を抑制する手法）を併用して追加撮像し、両者を差分することで背景脂肪信号の抑制を試みた。
【方法】使用した MRI 装置は、フィリップス社製 Achieva 1.5T で受信コイルは装置内蔵の Q-body coil（ファントム実験）と 16ch XL Torso coil（臨床実験）である。撮像条件の最適化を行うために、自作ファントム及び同意の得られた健常ボランティアに対し、追加撮像シーケンスの iMSDE のパラメータ（Flow VENC, Prep TE）を可変し、差分後の静脈血管の描出能について比較検討を行った
【結果】Flow VENC 1.0cm/sec, Prep TE 100ms 程度に設定することで血液信号を十分抑制することができ、Subtraction 後にも良好な静脈血管像を得ることが可能であった。
【結語】最適化された撮像条件を使用することで背景信号が抑制された良好な MR Venography を得ることが可能となった。iMSDE は他のシーケンスにも併用可能であるため、他領域への応用も考えていきたい。

P-1-42　血流ナビゲータエコーを用いた呼吸、心拍波形検出の基礎的検討

○竹井　直行、椛沢　宏之

GEヘルスケア・ジャパン　研究開発室

【目的】
ナビゲータエコーのエコーピーク信号において、血流から呼吸や心拍の生体情報を得られるか検討した。
【方法】
2D 励起 RF パルスにより腹部大動脈のみからナビゲータエコーを収集する。エコーピークの振幅変動から呼吸周期、心拍周期を決定する。データ収集は GRE 法で、流速補正傾斜磁場あり、なしの読み出し勾配磁場を使った。ナビゲータエコー撮像と同期させたベローズの呼吸波形、指先脈波の心拍波形を参照信号とした。装置は GE 社製 Signa HDxt 1.5T を使用し、IRB の承認、同意を得た被験者に対して撮像を行った。
【結果と考察】
エコーデータから抽出したエコーピークの時系列は呼吸と心拍情報を反映した混合信号であり、参照信号と近い波形であった。流速補正傾斜磁場あり、なしのエコーピークを差分すると、呼吸変動を取り除いた心拍情報が得られ、心拍 R 波と同調したピークを検出できた。ピークエコーを用いて血流から呼吸と心拍情報の両方が得られると示唆された。

P-1-43　フローベクトルによる病的渦流、乱流と正常渦流の鑑別について

○石森　隆司[1]、中野　　覚[2]、井手　康裕[1]、山崎　達也[1]、小川　和郎[1]、木村　成秀[2]、川西　正彦[3]、
加藤　耕二[1]、西山　佳宏[2]、吉村真由美[4]、山下　裕市[4]、杉浦　　聡[4]

[1]香川大学医学部附属病院　放射線部、[2]香川大学医学部　放射線科、[3]香川大学医学部　脳神経外科、
[4]東芝メディカルシステムズ

【目的】PC 法を用いた内頸動脈起始部における血管内血流動態（以下、フローベクトル）において、心時相毎の個々のピクセルでのベクトルの方向や大きさを統計学的に解析することが可能となった。今回、我々は健常者と病的狭窄のある患者で、フローベクトルの統計学的解析結果に差異があるか否かを検討した。
【方法】東芝製 VISART/EX ver.5.50 を使用。撮像対象として本研究の主旨を十分説明し書面にて同意を得た内頸動脈起始部に疾患をもつ臨床症例 3 例と正常渦流のボランティア 3 例との比較を行った。撮像方法は心電同期 PC 法を使用。撮像条件として、FOV=12.8 × 12.8cm、マトリックス数＝ 256 × 256、VENC=70 ～ 160cm/sec、TR/TE=30/16ms、FA=20°、スライス厚 =4mm、加算回数 =2 回とした。矢状断像で上下方向を read out 方向、前後方向を phase encode 方向とし、PC 法は矢状断像で前後方向と上下方向の流れによる位相変化を別々に求め、自作したプログラムによりベクトル表示をし、上向きと下向きのベクトルの割合とピクセル毎の流速の分散について検討した。

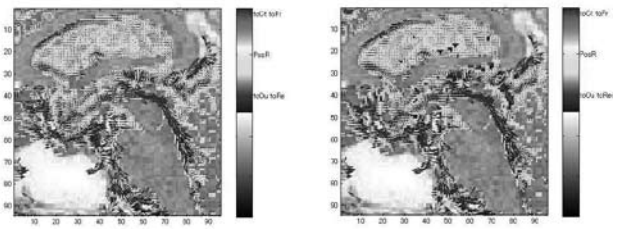
【結果及び考察】上向きベクトルと下向きベクトルの割合は健常者と狭窄例で有意差は見られなかった。健常者でも内頸動脈の起始部には生理的に渦流が生じているためと考えられた。流速の分散の検討では、狭窄率の高い症例において正常者より優位に分散が大きく（信頼区間 95%）、ピクセル間での速度差が大きい結果となった。

P-1-44　4D 位相コントラスト法と流速波形相関に基づく脳脊髄液循環動態の可視化

○松尾　俊佑[1]、厚見　秀樹[2]、平山　晃大[2]、松前　光紀[2]、黒田　　輝[1,3]

[1]東海大学　大学院　工学研究科　情報理工学専攻、[2]東海大学　医学部　脳神経外科、
[3]先端医療振興財団　神戸医療機器開発センター

【目的】位相コントラスト法による流量測定に基づく脳脊髄液（CSF）循環動態の可視化と特徴抽出.
【方法】健常者ボランティア 4 名（男性，24，24，43，54 歳）と患者ボランティア 1 名（男性，78 歳）の正中ならびに側脳室を含む正中右側の領域を矢状面で撮像した．VENC を 5［cm/s］とし，AP（背腹），RL（左右），FH（頭尾）の各方向を速度エンコードした．得られた位相画像から速度を算出し，AP-FH 方向（面内）の速度をベクトルで，RL 方向（面外）の速度をカラースケールで描画した．その際，閾値処理と任意の血管部位の流速波形と各画素の流速波形を比較し相関する流速波形を血流とみなす手法（Pulsatility-Based Segmentation; PUBS）を用い，血流とも思われる流体部分の除去を行った．得られた速度場の発散，回転，流体方程式に基づく圧力勾配を描画した.
【結果】献上ボランティア 1 名における閾値処理のみの速度分布を Fig. 1 に，閾値処理と PUBS を行った速度分布を Fig. 2 に示す.
【考察】得られた画像から，PUBS によって動脈ならびに静脈の血流部分を除去できた．反面，明らかに CSF である部位も除去していたことが分かった．これは PUBS の処理を各方向の血流速ベクトル和の絶対値の時間変化に対して行ったためであると考えられた．今後はこの処理を各方向の血流速の時間変化に対して行うことにより、CSF 流の描出能の改善を行う必要がある.



P-1-45　頭蓋内コンプライアンス計測における dual VENC シーケンスの検討

○林　　則夫[1]、宮地　利明[2]、Alperin Norm[3]、Lee Sang[3]、尾崎　正則[4]、大野　直樹[1]、濱口　隆史[1]、
喜多　大輔[5]、飯田　泰治[1]、松井　　修[6]

[1]金沢大学附属病院　放射線部、[2]金沢大学　医薬保健学域、
[3]University of Miami Department of Radiology、[4]北里大学　医療衛生学部、
[5]金沢大学　医学系研究科（脳神経外科）、[6]金沢大学　医学系研究科（放射線科）

MRI の Phase-contrast（PC）法は時間分解能に優れ，頭蓋内コンプライアンスや頭蓋内圧の評価にも応用されている．頭蓋内コンプライアンス測定には軸椎レベルで PC 法を用いて血流測定用と髄液流速および脊髄移動量用に velocity encoding（VENC）を設定した 2 種類の速度マッピングした位相画像を取得する必要がある．VENC の設定を変えて 2 回撮像すると，撮像時間が長くなり心拍の変化による測定誤差も大きくなる．そこでわれわれは速度の異なる 2 種類の時間流量を同時に測定するために，dual-VENC シーケンスを作成した．本シーケンスと 2 回に分けて撮像する従来法（single-VENC）から求めた total cereberal blood flow（tCBF），intracranial volume change（ICVC），intracranial compliance index（ICCI）について検討した．対象はボランティア 8 名（男性 5 名，女性 3 名，24-26 歳）である．軸椎レベルで single-VENC および dual-VENC の PC 法により 3T MRI 装置（GE Healthcare 社製）にて撮像した．VENC は血流測定用は 90 cm/sec として，髄液流速用は 7 cm/sec とした．撮像された位相画像を MRICP ソフトウェアを用いて解析した．Dual-VENC および single-VENC から計測した tCBF, ICVC, ICCI について Wilcoxson の順位和検定を用いて統計学的有意差検定を行った．tCBF, ICVC, ICCI いずれにおいても single-VENC と dual-VENC から計測した値に有意差は認められなかった．また動脈，静脈および髄液の波形は single-VENC および dual-VENC ともによく一致した．心拍の影響を受けにくい dual-VENC シーケンスは，2 種類の異なる時間流量を同時に測定でき，臨床での利用が可能である．

P-1-46　反転回復 3D-GRE 法を利用した頚動脈プラークイメージングでの血管内腔信号低下不良についての検討

○山越　一統

自治医科大学附属病院　中央放射線部

【背景】内頸動脈狭窄症において、MPRAGE 法に代表されるスライス非選択反転回復 3D-GRE 法での高信号となるプラークの存在の有無がその後の治療方針に大きく影響を与えている。しかし血管内腔の信号低下の度合いが個人差、装置差、装置メーカー差があり、血管内腔の信号抑制不良例が多々経験される。
【目的】スライス非選択反転回復 3D-GRE 法での血管内腔の低信号不良例の原因をファントム実験により検証する。
【方法】異なる内径のチューブを寒天にて固定した自作ファントムと CT 用インジェクターを用いて、精製水をファントムに流して flow=ON、flow=OFF を撮像、subtraction image を作成し profile curve を作成する。流速、TI、k-space ordering を可変させ、得られた profile curve よりチューブ内腔の信号強度を評価する。
【結果および考察】最大流速 39.8cm/sec（平均 18.1cm/sec）の状態では TI=800 が全ての odering で内腔信号低下が最大であった。最大流速 75.3cm/sec（平均 31.3cm/sec）では、inflow の影響が大きくなり、チューブ内腔が高信号化してしまい至適 TI は流速に依存すると推察された。

k-space ordering の違いに関しては、INNER-LOOP が centric の時に良好に流体の信号を抑制可能となった。しかし、INNER-LOOP の方向が流れの向きと異なる場合には、流体の位相分散と思われる blooming artifact が位相方向に出現した。また、INNER-LOOP が linear の場合、流体の信号抑制効果は低くなった。
【結語】本研究は定常流のみの検討ではあるが、スライス非選択反転回復 3D-GRE 法を利用した頚動脈プラークイメージングでの血管内腔信号低下不良の原因は、血液の流速が大きく関与していることが推察された。また k-space odering の違いが大きく影響し、INNER-LOOP が linear の場合には血管内腔の安定した低信号化は困難であることが推察された。

P-1-47　低フロップ角を用いた Black Blood Imaging において T2 強調像を得るための TE の検討

○片岡　　剛[1]、河野奈々惠[2]

[1]慈生会等潤病院　放射線科、[2]東芝メディカルシステムズ

【背景】
第 38 回日本磁気共鳴医学会大会において低フロップ角（低再収束フリップ角）を用いた Black Blood Imaging の検討を、日本放射線技術学会第 67 回総会学術大会にてこの結果を用い頸部プラークを描出するために T1 強調像での検討を行った。しかしながら T2 強調像を得ようとした場合、低角なフロップ角では T1 コントラストの影響のために通常用いているフロップ角 180° の画像と比べると T2 コントラストの低下が問題となった。
【目的】
低フロップ角を用いた撮像において、フロップ角 180° を用いた時の画像に相当するコントラストの T2 強調像を得るための TE の検討
【方法】
東芝社製 1.5T MRI EXCELART Vantage Powered by Atlas で Atlas Head coil を使用し、健常ボランティア 5 人に対し頭部を撮像した。
FASE3D 法を用い、TR を 3000ms・フロップ角 60°（フリップ角 90°）を固定とし、TE を 85ms から 255ms まで変更した。
脳実質と CSF の信号値を測定し CNR を求め、フロップ角 180°・TE102ms の T2 強調像を基本とし、この画像との比較を行った。
【結果・考察】
フロップ角を低くすると信号値は低下した。TE が短いと脳実質・CSF の信号値はそれぞれ低下したが、CSF の低下は小さかった。
CNR は TE が長いほど高くなった。TE が短い時は T1 コントラストの影響のためにプロトン強調像に近くなり CNR が低かったと思われる。
フロップ角 180° の CNR に最も近い値となった TE をフロップ角 180° 相当のコントラストの T2 強調像と考え、最も近かった TE170ms を今検討のおける最適値とした。

P-1-48　片側急性小脳炎患者における in vivo 1H MRS による脳内代謝物濃度の経時的モニタリング

○富安もよこ[1,2]、相田　典子[1,2]、小畠　隆行[1,2]、森　　香奈[1,3]、遠藤　和男[1,3]、草切　孝貴[3]、
辻　比呂志[1]、三谷　忠宏[4]、和田　敬仁[4]、小坂　　仁[4]

[1]放射線医学総合研究所　重粒子医科学センター、[2]神奈川県立こども医療センター　放射線科、
[3]神奈川県立こども医療センター　放射線技術科、[4]神奈川県立こども医療センター　神経内科

【目的】*in vivo* ^{1}H MRS による脳内代謝物変化の観測により、患者鑑別診断や経過・予後の推定評価ができれば、より適切な治療を行うことができる。よって、我々は臨床用 MR 装置を用いて、片側急性小脳炎患者の経時的な MRS 測定を行い、脳内代謝産物と臨床経過を対比させ、この技術の臨床的有用性について検討することを目的とした。
【方法】対象は 14 歳男児の左片側急性小脳炎患者 1 名。3T MR 検査（Siemens, Verio）は来院後 1, 7, 25, 201 日目の 4 回行った。MRS は PRESS（TE/TR=30/5000ms）シーケンスを用い、選択領域（10.9-17.3ml）は、左右小脳、基底核または半卵円中心とした。定量解析は LCModel により行い、4 つの代謝物－ N- アスパラギン酸（NAA）、コリン（Cho）、ミオ - イノシトール（mIns）、グルタミン酸（Glu）およびグルタミン（Gln）の総量（Glx）－をクレアチン比で評価した。また対照群（n=12, 12.5 ± 3.3 歳）の MRS と比較した。
【結果】左小脳において、経時的信号変化が観測された : 1, 7 日目に Glx が上昇（> 対象群の平均± 2SD）、NAA および mIns が減少し、201 日目にこれら 3 つの代謝物は正常範囲になった ; 25 日目に Cho が上昇した。
【考察】今回調べた 4 つの代謝物は 201 日目には全て正常範囲に戻り、これは中枢神経系の機能の回復を示唆し、臨床経過とも一致していた。各代謝物の変化については、1. NAA 減少は一時的なミトコンドリアの機能不全によるもの、2. Glx の上昇により a）Glu による興奮性神経毒、および b）Gln の星状膠細胞蓄積による細胞浮腫の影響の可能性、3. mIns 減少は、細胞内 Gln 蓄積による浸透圧変化の調節のため、4. Cho 上昇は、脳炎後の細胞膜代謝の亢進を反映している、などの原因や影響が考えられた。またこれらを小脳炎の診断マーカーとして活用し、1）1 日目の Cho 無変化による鑑別診断としての進行性小脳腫瘍除外の判断、2）Glx 変化による細胞浮腫の状態評価、3）代謝物の正常範囲内への回復から中枢神経系の回復の評価、などを行うことができた。
【結論】*in vivo* ^{1}H MRS の観測よる脳内代謝物変化は、患者の症状と関連性し、鑑別診断や経過・予後判定に有用な情報を提供できることが示唆された。

P-1-49　^{1}H-MRS を用いた脳内代謝診断における single voxel 法と multi voxel 法の比較

○磯辺　智範[1]、阿久津博義[1]、椎貝　真成[1]、平野　雄二[2]、佐藤　英介[1,3]、山本　哲哉[1]、増本　智彦[1]
松村　明[1]

[1]筑波大学大学院　人間総合科学研究科、[2]筑波大学附属病院　放射線部、[3]北里大学　医療衛生学部

【目的】Multi voxel ^{1}H-MRS においては、データ取得の高速化と解析ソフトの充実により、短時間での代謝分布とワンボタンでの結果表示が可能となった。これを生かし、^{1}H-MRS による脳内代謝診断においては、multi voxel 法により取得した信号強度比を用いた代謝評価が主流になりつつある。しかし、multi voxel 法と single voxel 法での結果が一致せず、診断に苦慮することがある。本研究では、single voxel 法と multi voxel 法におけるデータの違いに関して基礎的検討を行ったので報告する。

【方法】使用装置は 3 T MR 装置である。脳腫瘍患者 7 例を対象に、single voxel 法と multi voxel 法にてスペクトルを取得し（TR 2000 ms, TE 288 ms）、N-acetylaspartate（NAA）、Creatine（Cr）、Choline（Cho）の信号強度比（NAA/Cr, Cho/Cr）を比較した。

【結果と考察】Single voxel 法と multi voxel 法における信号強度比の比較を Table に示した。NAA/Cr における差は「最小：0.04、最大：0.59」であった。Cho/Cr における差は「最小：0.03、最大：1.21」であった。報告によって異なるが、正常脳における NAA/Cr は 1.2 ～ 1.7、Cho/Cr は 0.2 ～ 0.8 程度である。脳腫瘍においては、一般的に NAA/Cr が低下し、Cho/Cr は＞ 1.0 になることも多い。脳腫瘍の代謝評価において、閾値を決定する際には、single voxel 法と multi voxel 法による差を十分考慮して慎重に決定する必要がある。

Table　Single voxel法とMulti voxel法における信号強度比の比較

No.	NAA/Cr			Cho/Cr		
	Single	Multi	Single - Multi	Single	Multi	Single - Multi
1	1.37	1.33	0.04	1.75	1.78	-0.03
2	0.85	0.80	0.05	3.19	1.58	1.61
3	0.70	1.29	-0.59	2.15	2.10	0.05
4	-	0.76	-	2.05	3.26	-1.21
5	-	0.83	-	3.78	3.38	0.40
6	-	0.76	-	2.24	1.29	0.95
7	-	4.77	-	-	10.90	-

P-1-50　骨軟部腫瘍における ^{1}H-MRSpectroscopy（MRS）及び拡散強調画像（DWI）の有用性

○新井　健史[1]、八木　一夫[2]、元良　健一[1]、西村　文雄[1]、本田　貴子[1]、人見　勝善[1]、表神明利則[1]、
鎌田　憲子[1]、坂野　康昌[1]

[1]がん・感染症センター　都立駒込病院　放射線診療科、
[2]首都大学東京大学院　人間健康科学研究科　放射線科学域

【目的】MRI 検査は組織分解能が高く骨軟部腫瘍の質的画像診断として重要である。拡散強調画像における ADC（Apparent Diffusion Coefficient）の低下や ^{1}H-MRSpectroscopy（以下 MRS）の Lactate の増加は、腫瘍細胞の悪性腫瘍の治療効果判定に有用であることが報告されている（西崎友保ら）。今回、骨軟部腫瘍対する MRS 特に Choline モル濃度及び拡散強調画像の ADC 値の相関について検討を行ったので報告する。

【方法】骨軟部腫瘍患者症例 15 例において、MRS 及び拡散強調画像の撮像を施行、MRS における代謝物主に Choline のモル濃度及び ADC 値を比較、病理結果から病変部の悪性度との比較・検討を行なった。使用機種は SEMENS 社製 MAGNETOM AVANT 1.5T。撮像条件は MRS の測定は CSI 法で行い TR/TE ＝ 1500/135（msec）を用いた。MRS の解析には L.A. Systems 社製 LC model を使用した。拡散強調画像は TR/TE ＝ 3000/70（msec）b-value 0-800 を用いて行なった。

【結果・考察】骨軟部腫瘍の良悪性間では Choline 濃度と ADC 値の比較において、悪性腫瘍では Choline 濃度は上昇、ADC 値の低下が認められた。化学療法の効果判定においては、治療開始前と比較し Choline 濃度の低下及び ADC 値の上昇がみられた。これは治療の効果を反映するものと考えられた。今回の検討から骨軟部腫瘍の MRS の Choline 濃度と拡散強調画像における ADC 値に相関が認められた。

P-1-51　一次視覚野の Proton MR Spectroscopy

○原田　邦明[1]、橋本　雅人[2]、平野　　透[1]、長濱　宏史[1]、櫻井　佑樹[1]

[1]札幌医科大学　附属病院　放射線部、[2]札幌医科大学　眼科

【背景及び目的】緑内障や多発性硬化症などの視力障害を伴う疾患では、網膜や視神経の変性のみならず、一次視覚野の代謝障害を伴う動物実験結果が報告されている。人においてはまだ報告はないが、後頭葉の一次視覚野である灰白質だけをターゲットに MRS が可能となれば、新たな脳のメカニズムの解明に一歩前進する。今回、後頭葉一次視覚野の可能な限り高い割合で灰白質が含まれるよう VOI を設定して Proton MR Spectroscopy を試み、同部位の灰白質の含有率を検証するとともに臨床での可能性について検討する。

【対象及び方法】対象は、健常ボランティア 5 名と緑内障や多発性硬化症で失明した症例 2 例である。装置は GE 社製 Signa HDxt 3.0T、コイルは頭部用 8ch Head Coil を使用した。MRS は PRESS 法を用い、TR=3000ms, TE=35ms, 加算回数を 128 とした。後頭葉一次視覚野への VOI は、鳥距溝に平行な Oblique-Axial 像に対し、左右別々に 7mm × 30mm × 12mm で設定した。MRS の定量解析は、LC Model を使用し、NAA, Creatine, Choline, Myo-Inositol, Lactate, Lipid について解析を行った。また、VOI に含まれる灰白質の割合を評価するために、前置反転パルスを印加した fast SPGR（BRAVO）を撮像し、VOI に含まれる灰白質・白質の体積を求め、灰白質の割合を算出した。

【結果及び考察】健常ボランティアにおける一次視覚野の MRS は、すべて灰白質の特徴を示したデータを得ることができた。また、VOI には 85％以上の灰白質が含まれていた。臨床例に対する MRS の結果は、NAA の減少と Lipid の出現を認め、網膜や視神経と一次視覚野との関連性が示唆された。本法は、一次視覚野の代謝情報を得るには、非常に優れた測定方法であり、今後、網膜や視神経の障害と一次視覚野との代謝情報の関連の解明に大きな成果があげられることが期待される。

P-1-52　^{1}H-MRS を用いた重粒子線照射後の急性期における中枢神経細胞変性評価

○齋藤　茂芳[1]、高梨　潤一[1,2]、佐賀　恒夫[1]、青木伊知男[1]

[1]放射線医学総合研究所分子イメージング研究センター、[2]亀田メディカルセンター

【背景】放射線治療は、高エネルギー X 線や粒子線などを用い様々な照射方法が開発され、より有効な治療へ向けての改良が行われている。特に陽子線や炭素線を用いる粒子線治療は、現在大きな治療成果を挙げており、照射後急性期、慢性期における細胞変性や治療効果など、その生物学的な特性を把握することが重要である。われわれは MRI および MRS を用いて、マウス全脳への高線量炭素線照射を行い、照射後急性期での中枢神経の細胞変性を ^{1}H-MRS で検出できるかを免疫組織染色との比較により検討した。

【方法】8 週齢の C57BL/6 マウス（N = 28, 20.5 ± 0.4 g）に以下の条件で X 線 30Gy および重粒子線 30、50Gy を照射した（コントロー :n = 7、X 線：n = 7、200 kVp、20 mA、1.2Gy/minute、重粒子線 30Gy：n = 7および 50Gy：n = 7）。照射 3 日後に 7T-MRI を用いて MRI を用いて拡散強調画像、T_2 強調画像および T_2 定量画像を撮像、MRS により脳代謝物を評価した。MRS の測定データは、LCModel により代謝物濃度（mM）の測定比較を行った。撮影後、全てのマウスの脳を灌流固定により取り出し、H&E 染色に加え、3 種類の免疫組織染色（GFAP、Iba1、Olig-2）を行って中枢神経の細胞変性を評価した。

【結果、考察】重粒子線照射後 3 日目において、大脳皮質および尾状核被殻での T_2 値および見かけの拡散係数（ADC）値の変化は、確認されなかった。一方、MRS による代謝物の測定により、1、NAA + NAAG の上昇、2、mIns、Cr、Gln の上昇からグリオーシス、3、Cho の低下よりオリゴデンドロサイトの障害、4、Lac の上昇から嫌気性代謝の亢進が示唆された。また、X 線に比べ重粒子線照射による代謝物の変化が顕著であり、さらに 30Gy と 50Gy において線量に依存した代謝物の変化が観察された。一方、免疫組織染色において GFAP によりアストログリアの増生、Iba1 によりマイクログリアの増生、Olig-2 によりオリゴデンドロサイトの減少が確認された。本研究により、MRS を用いる事で放射線照射急性期における、中枢神経細胞の障害、特にグリア細胞の変化を検出できることが示唆された。

P-1-53　Proton MRS による短時間脂肪測定精度の検討

○武村　　濃、小原　　真、勝又　康友、松本　光代、本田　真俊、諏訪　　亨、飯沼　賢事
株式会社フィリップスエレクトロニクスジャパン　ヘルスケア事業部

【目的】従来 Proton MRS は長い測定時間が必要と考えられており、腹部領域での応用や、ルーティン検査に追加することによる検査時間の延長が問題点として考えられてきた。しかし、昨今注目されている脂肪肝の診断を目的とした MRS は、水抑制の必要性がないことから、短時間で検査できる可能性がある。今回我々は肝臓における脂肪量の定量を目的とした短時間 Proton MRS の測定精度の検討をおこなったので報告する。
【使用装置・検討方法】使用装置は PHILIPS 社製 Achieva 1.5T で single voxel Proton MRS の検討を行った。使用ファントムはマヨネーズ（a. 15g 中に脂肪成分 2.1g,T1=1.5sec, b. 15g 中に脂肪成分 2.9g T1=0.75sec, c. 15g 中に脂肪成分 4.9g, T1=1.15sec）また本研究に同意を得られたボランティアにより短時間測定精度の検討を行った。検討項目として Method（PRESS, STEAM）, Voxel size（30,20,10mm3）, TR（2000,5000）, TE（40,15ms）NSA（40,8,1）, Shimming（Iterative, Pencil Beam auto）とした。
【結果・考察】Shimming を PBI にすることで shim にかかる時間を短縮し撮像時間の短縮が行えた。NSA の検討においては低い設定を行っても測定結果は同等であった。しかし Voxel size10mm3 においてはスペクトル波形に顕著なノイズ成分の増加が認められたため、短時間測定可能な Voxel size は 20mm3 が最小と考えた。TR に関しては T1 値の完全回復を考慮する必要があり 5000ms とし、TE に関しては T2 値の影響を懸念し最短 15ms の Method STEAM とした。STEAM 法の NSA ＝ 1 による測定においても、加算回数の多い方法と比較して解析測定精度は維持された。本検討結果では測定時間 15ms でも、測定精度を維持した短時間脂肪測定が可能であったことから、肝臓のルーティン検査への追加シーケンスとしての有用性が示唆された。
【深謝】本検討にあたり施設協力とご教授頂いた福岡大学病院放射線科吉満研吾先生、放射線科技師一同に深謝いたします。

P-1-54　BASING 法と TE-Averaging 法を併用した Hybrid 脂質抑圧法を用いた ^{1}H-MRS

○平田　智嗣[1]、功刀　吉之[2]、五月女悦久[1]、尾藤　良孝[1]、原田　雅史[3]
[1]日立製作所　中央研究所　メディカルシステム研究部、
[2]日立メディコ　MRIシステム本部　ソフト開発部、[3]徳島大学病院　放射線科

【背景】乳房や前立腺及び四肢筋等を対象に ^{1}H-MRS 計測を行う場合，計測領域内部に脂質が大量に存在することが多いため，検出対象とする代謝物質の微弱な信号を検出するには，脂質信号の高精度抑圧が必要とされる。上記部位を対象とした MRS 計測において，これまで様々な脂質信号抑圧法が提案されてきたが，近年では BASING 法［1］と TE-Averaging 法［2］が広く用いられており，前者が脂質のメインローブ信号の抑圧に有効であるのに対して，後者は脂質のサイドバンド信号の抑圧に有効だとされている。

【方法】上述の通り，上記 2 つの脂質信号抑圧法は，機能上の補完関係に有るものの，従来報告されている TE-Averaging 法の TE 変化範囲（40 ms 前後～ 200 ms 前後）では，BASING 法で追加するスペクトル選択性反転用 RF パルス（パルス長＝ 30 ms ～ 50 ms）を挿入する空き時間が足りない区間が出来るため，単純に両手法を併用する事は困難であった。そこで今回は，TE-Averaging 法の TE シフト間隔等を減じることにより TE 変化範囲を狭め，最も TE が短い場合でも上記追加 RF パルスを挿入する空き時間を確保することによって，両抑圧法の Hybrid 化を可能とした。

【実験と結果】本提案法の効果を確認するため，今回，ファントム及び人体脚部筋を対象に ^{1}H-MRS 計測を行い，（1）BASING 法，（2）TE-Averaging 法，（3）Hybrid 法の各場合に関して，脂質信号抑圧効果の比較検証実験を行った。この実験において，上記（1）および（2）の双方で代謝物質信号の検出が難しかった状態下で，上記（3）の Hybrid 法での検出が可能と成る計測例が観測されており，Hybrid 法の有用性を示唆する結果だと考えられる。

【参考文献】［1］J. Star-Lack: MRM 38 : 311, 1997.，［2］P. J. Bolan: MRM 48: 215, 2002.

P-1-55　CSI におけるコイル感度差を利用した水と代謝物の同時計測法

○白猪　　亨、平田　智嗣、谷口　　陽、五月女悦久、尾藤　良孝

株式会社　日立製作所　中央研究所

【目的】CSI（Chemical Shift Imaging）では，水と代謝物を計測することにより渦電流補正［1］や生体内温度測定［2］が可能となる。しかし，両者を測定するためには，通常の水抑制計測に加え，水を抑制しない計測を別途実施する必要があり，計測時間が延長するという問題がある。この問題を解決するために，本研究では，コイル感度差を利用した水と代謝物の同時計測法を提案し，ファントムおよび健常ボランティア計測にてその有用性を確認する。

【方法】提案法は，画像上で水信号のみをシフトさせる計測と，コイル感度差を用いて水と代謝物を分離する処理から成る。＜計測方法＞残留水信号の強度が等しく，位相が反転するようにフリップ角を調整した 2 種類の CHESS パルスを 2 軸の位相エンコードを変えながら交互に照射する。生成した信号は複数の受信コイルで取得する。計測した k 空間データを実空間にフーリエ変換することにより，水信号のみが撮影視野の四隅にシフトする。＜分離処理方法＞代謝物に対応する感度分布と，撮影視野の四隅にシフトした水に対応する感度分布から感度行列を算出する。そして，感度行列の逆行列と複数の受信コイルで取得した信号から水と代謝物の信号を分離する。提案法の有効性をファントムおよび健常ボランティア計測により確認した。分離した水が正しく取得できているかを確認するために，渦電流補正前後のスペクトルを評価した。装置は 1.5T 日立メディコ製 ECHELON Vega を使用した。

【結果と考察】提案法により，水と代謝物を良好に分離できた。特に水ピークに近いイノシトールピークを同定できた。また，渦電流補正前後で各ピークの半値幅が改善していることを確認した。以上のことから，本手法は，計測時間を延長せずに水と代謝物を取得できる有用な手法であると考えられる。

【参考文献】［1］U. Klose, MRM, 14, 26, 1990.［2］E. Cady et al., MRM, 33, 862, 1995.［3］U. Dydak et al., MRM, 46, 713, 2001.

P-1-56　頭部 Proton MRS における水抑制法の基礎的検討

○並木理恵子、高島　久治

東京女子医科大学　八千代医療センター　画像検査室

【目的】Proton MRS において水抑制は重要な手法であり、スペクトルの質に影響を与える。今回は、頭部における水抑制法の違いによるスペクトルへの影響を検討した。

【使用機器】Philips 社製　Achieva3.0T，SENSE-HEAD Coil（8ch）

【方法】水とオイルの自作ファントム及び健常ボランティア 5 名を対象に水抑制の違いによるスペクトルの検討を行った。データ収集方法は、水抑制法を excitation，inversion，MOIST，CHESS と変化させ、各水抑制法について shim の種類も変化させた。その他の条件は同一条件とした。また健常ボランティアにおいて、測定部位を小脳・前頭葉・視床の 3 箇所とし、各水抑制法についてスペクトル波形の変化について比較検討を行った。（健常ボランティアには本研究の目的と意義に関する説明を行い、同意を得た。）撮像条件：Single voxel PRESS 法，voxel size 20mm × 20mm × 20mm，TR2000ms，TE288ms，NSA128 回

【結果】ファントムデータでは、磁化率の影響を受ける場合、shim は PB-auto（second）が最も水のスペクトルの FWHM が小さくなった。水抑制法は、磁化率の影響が少ない場合は CHESS が、磁化率の影響を受ける場合は MOIST が良好な結果を示した。また、ボランティアでの水抑制法は、大脳基底核レベルでは excitation/CHESS が、磁化率の影響を受ける部分では MOIST/excitation が良好な結果を示した。

【考察】ファントムデータでは磁化率に変化がある場合、CHESS は磁化率に敏感であるため水抑制も不良となり、MOIST が一番良好な水抑制法であると考えられる。ボランティアでは、どの測定部位でも inversion による水抑制が不良であった。inversion は、目的物質の T1 値の違いによる TI の設定が必要である。そのため、水抑制法の最適値は対象物により異なると考えられ、水抑制法に関するパラメータの最適化が必要である。

P-1-57　LCModel の water scaling による定量値に関して

○磯辺　智範[1]、阿久津博義[1]、平野　雄二[2]、岡本　嘉一[1]、椎貝　真成[1]、増本　智彦[1]、佐藤　英介[1,3]、阿武　泉[4]、山本　哲哉[1]、松村　明[1]

[1]筑波大学大学院　人間総合科学研究科、[2]筑波大学附属病院　放射線部、[3]北里大学　医療衛生学部、[4]茨城県立医療大学　保健医療学部

【目的】Proton MRS のデータ解析ソフトとして LCModel が普及している。LCModel では、代謝物の定量値が簡単な操作で表示されるため、疾患の診断指標に利用されることも多い。LCModel では、推奨条件下（TR 5000 ms 以上 , TE 30 ms 以下）でのデータ取得のもと、water scaling という手法で定量値を算出している。定量値の信頼性の担保は、推奨条件下でのデータ取得が前提となるが、Lactate と Lipids の分別やスペクトルの安定性を考慮し、推奨とは異なる条件下でスペクトルを取得することもある。本研究では、データ取得条件が LCModel の water scaling による定量値に与える影響に関して検討したので報告する。

【方法】Philips 3 Tesla 装置にて取得した正常例 6 例と脳腫瘍症例 7 例の single voxel proton MRS を retrospective に抽出し、LCModel と T2 補正内部標準法（代謝物と基準である組織水の T2 緩和補正を行ったうえで内部標準法を適用）によりスペクトル解析を行い、代謝物の定量値を比較した。データ取得条件は、TR 2000 ms、TE 72, 144, 288 ms、加算回数 96 ～ 128 回である。

【結果と考察】正常例における脳内代謝物の定量値は、LCModel と T2 補正内部標準法で最大 15%の差であった。脳腫瘍症例では、両者で最大約 2 倍の差を認めた。T2 補正内部標準法では、異なる TE で取得したスペクトルを利用して信号強度の T2 緩和時間補正を行っている。一方、LCModel での定量値は、脳腫瘍症例を解析する場合においても、T2 緩和時間は正常脳と同じとして扱われる。われわれの過去の検討から、代謝物および組織水の T2 緩和時間は脳腫瘍と正常脳で大きく異なり、T2 緩和時間は定量値に大きく影響することがわかっている。よって、解析手法で定量値が異なるという今回の結果は、T2 緩和補正の影響によるものと考えられる。現在、LCModel がスペクトル解析のスタンダードになりつつあるが、LCModel の推奨条件以外でデータを取得した場合や T2 緩和時間が大きく異なるような疾患の場合には、LCModel の water scaling による定量値に与える影響は大きくなると予想される。したがって、LCModel で定量解析する場合は、これらの点を踏まえたデータ解釈が必須である。

P-1-58　Gd-EOB-DTPA 造影 MRI の肝細胞相で低信号を示す乏血性結節の多血化に関する検討

○檜垣　篤、玉田　勉、山本　亮、東　浩樹、神吉　昭彦、佐藤　朋宏、野田　靖文、伊東　克能

川崎医科大学　放射線科（画像診断1）

【目的】Gd-EOB-DTPA を用いた造影 MRI の肝細胞相で低信号を示す乏血性結節の多血化の頻度およびその危険因子について検討した。

【対象と方法】対象は、2008 年 1 月から 2010 年 10 月の間に Gd-EOB-DTPA 造影 MRI 検査を 2 回以上施行した慢性肝疾患症例のうち、肝細胞相で低信号を示し、かつ動脈相で濃染のない結節を有した 43 症例、76 結節であった。MRI は GE 社製 Signa Excite 1.5T または東芝社製 EXCELART Vantage 1.5T を使用し、LAVA 法または Quick 3Ds 法を造影前、EOB（0.025mmol/kg）投与後、血管相および肝細胞相（20 分）で呼吸停止下に撮像した。すべての結節の経過を追跡し、CT または MRI の動脈相で濃染像が確認された時点で多血化と判断し、観察を終了した。多血化の危険因子として、初回の腫瘍径、結節内の脂肪成分の有無、年間増大幅、経過観察期間、年齢、性別、肝硬変の有無、過去の治療歴の有無、同時多発病変の有無、T1 強調像での低信号、T2 強調像での高信号および肝細胞相における結節の低信号の程度を検討項目とし、多血化群、非多血化群の 2 群間で比較検討した。

【結果】結節全体の経過観察期間は平均 295.4 日（47-802）であり、この期間内に多血化した結節の割合は 31.6 ％（24/76）であった。さらに年間増大幅（P= .001）および脂肪成分の含有（P= .032）が多血化の有意な危険因子であった。

【結論】慢性肝疾患患者において、肝細胞相で低信号を示す乏血性結節の多血化の危険因子は結節内の脂肪成分の含有と年間増大幅であった。

P-1-59　演題取り下げ

P-1-60　慢性肝疾患症例の多血性肝細胞癌発生過程における肝特異性造影剤 Gd-EOB-DTPA 造影肝細胞相での信号変化

○山本　　亮、玉田　　勉、檜垣　　篤、神吉　昭彦、東　　浩樹、伊東　克能

川崎医科大学　放射線科（画像診断1）

目的：慢性肝疾患症例に発生した多血性肝細胞癌の発生までの過程における肝特異性造影剤 Gd-EOB-DTPA 造影肝細胞相での信号変化を観察評価する。

対象と方法：慢性肝疾患患者で Gd-EOB-DTPA 造影 MRI が複数回施行されていた 100 症例 342 検査の中から最終的に多血性肝細胞癌が認められ、そこからさかのぼって検査を見直し、病変が画像上指摘できない時期から検査を施行していた 14 症例 32 結節が対象となった。検査はすべて 1.5T MR システムを用いて撮像され、Gd-EOB-DTPA を用いたダイナミック造影検査では造影前、動脈相、門脈相、平衡相、肝細胞相が撮像された。経験のある腹部放射線医 2 名により、多血化肝細胞癌が形成されるまでの肝細胞相における信号変化が評価された。

結果：32 結節の多血化肝細胞癌のうち 11 結節（34.4%）は肝細胞相で低信号結節として描出された後に多血化していた。残りの 21 結節（65.6%）は肝細胞相での信号変化なく、突然多血化結節として描出されていた。突然多血化した結節は、病変が認められなかった検査から多血化結節として認められた検査までの期間が平均 360 日と肝細胞相で低信号結節として描出された後に多血化した結節（平均 512 日）に比べ短い傾向にあった（p=0.178）。また肝細胞相で低信号結節として描出された後に多血化した結節は肝細胞相低信号化から平均 216 日の経過期間で多血化が起こっていた。

考察：多血性肝細胞癌の最低でも約 1/3（34.4%）で前段階としての肝細胞相での信号変化が認められ、肝細胞相低信号結節を high risk nodule として十分な注意を払う必要があると考えられた。また high risk nodule を認めた場合、平均多血化期間であった 216 日以内で経過観察の検査を施行することが必要と考えられた。

P-1-61　肝血管腫における EOB-MRI と造影 dynamic CT の造影パターン比較検討

○小林　　茂[1]、本多　正徳[2]、杉本　英治[1]

[1]自治医科大学　放射線科、[2]済生会宇都宮病院　放射線科

【目的】肝血管腫における EOB-MRI と造影 dynamic CT の造影パターンの比較検討を行う。

【対象・方法】1. 対象：肝病変が疑われ EOB-MRI と造影 dynamic CT の両者が施行された患者のうち、肝血管腫と診断された 24 患者 33 病変。2. 撮影：MRI は 1.5T 装置を用い、息止め下に脂肪抑制併用 3D-VIBE 横断像にて単純・造影 dynamic study を施行。撮像は、EOB 投与前及び投与後 30 秒、1 分、3 分、10 分、20 分に施行。単純・造影 dynamic CT は、ヨード性造影剤投与前及び投与後 30 秒、100 秒の撮像を施行。3. 画像解析：a）血管腫病変の最大径：EOB-MRI 上の最大値を計測。b）信号強度変化・濃度変化及び造影パターン解析：病変部に ROI を置き、EOB-MRI 及び造影 dynamic CT の撮像タイミング毎に信号強度及び濃度を計測し、信号強度･濃度変化曲線を得た。EOB-MRI では信号が最大値を示す撮像タイミングをピーク相とし、CT ではピーク形成型（30 秒と 100 秒との間で濃度低下 10% 超）、漸増型（濃度上昇 10% 超）、プラトー型（濃度変化 10% 以内）に分類。

【結果】a）病変最大径：10mm 未満 16 病変（A 群）、10mm 以上 17 病変（B 群）。b）A 群：CT でピーク形成型あるいはプラトー型 6 病変中、EOB-MRI で 3 病変が 30 秒後、3 病変が 1 分以降にピーク相。漸増型 10 病変中、1 病変が 30 秒後、9 病変が 1 分以降にピーク相。B 群：ピーク形成型 1 病変、漸増型 16 病変はいずれも 1 分以降にピーク相。

【結論】最大径 10mm 未満かつ CT でピーク形成型あるいはプラトー型を示す肝血管腫病変は、他の造影パターンを示す病変に比べ、EOB-MRI でのピーク相が早期に形成される傾向がある。

P-1-62　転移性肝癌の MRI–EOB 造影 MRI の有無による診断能比較–

○近藤　浩史、五島　　聡、渡邊　春夫、小島　寿久、川田　紘資、兼松　雅之

岐阜大学　医学部附属病院　放射線科

【目的】転移性肝癌の検出において，非造影 MRI に EOB 造影 MR を追加することで診断能が向上するかを検討する.

【対象・方法】2009 年 6 月から 2010 年 12 月までの間に，造影 CT で転移性肝癌が疑われ EOB 造影 MRI が施行された連続 59 例中，10 個以上の多発肝転移 9 例を除外した 50 例（男性 28 例 , 女性 22 例 ; 平均年齢 65.4 歳）．50 例中，28 例に合計 66 個の転移を認めた．7 例は外科的切除，2 例は経皮的肝生検により，41 例は画像および臨床経過から転移性肝癌と診断した．Philips 社製 Intera Achiva Quasar-Dual 3.0T MRI を使用し，T1W-FFE（TR=292，TE=2.3/1.1），呼吸同期併用脂肪抑制 T2-TSE（effectiveTR/effectiveTE,1600-3600/80），heavily T2W- single- shot TSE（TR/TE: 1471/150）, 呼吸同期併用併用 DWI -single-shot SE EPI（TR/TE= 4583/46, b=500，6NEX）および EOB 造影 MRI（脂肪抑制 3D-TFE，eTHRIVE, TR/TE= 3.3/1.55）を撮像した．3 人の放射線科医が，非造影を読影し，2 週間後に非造影および EOB 造影 MRI の読影を行った．転移性肝癌の存在確信度を 4 段階で行い，確信度 3 および 4 を転移性肝癌ありとして感度，特異度，正診率を求めた．また，AFROC 解析による診断能比較を行った.

【結果】EOB 造影 MRI 群の平均感度，特異度，正診率はそれぞれ 96%，100%，97% であり，非造影 MRI 群の 75%，96%，80% よりも有意に高かった（$P < 0.001$）3 者による AFROC 解析による EOB 造影 MRI の Az 値はそれぞれ 0.99, 0.99 , 0.96 であり，非造影の 0.91, 0.87, 0.79 より有意に高かった（$P < 0.01$）.

【結語】非造影 MRI に EOB 造影 MRI を追加することで，転移性肝癌の診断能は向上した．転移性肝癌の診断には EOB 造影 MRI が有用であると思われる.

P-1-63　肝腫瘍性病変診断における、high flip angle を用いた肝細胞造影相 Gadoxetic acid disodium 造影 MRI の有用性

○雫石　　崇[1]、原留　弘樹[1]、Grazioli Luigi[2]、坂口　雅州[1]、相澤　拓也[1]、前林　俊也[1]、
矢野希世志[1]、阿部　　修[1]

[1]日本大学　医学部　放射線医学系、[2]ブレッシア大学　放射線科

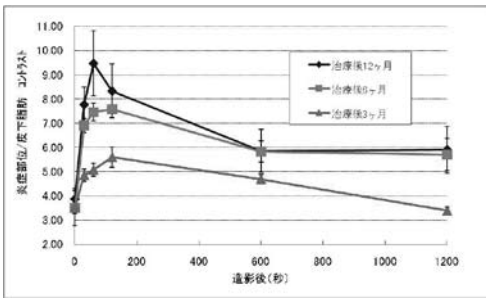
【目的】Gadoxetic acid disodium（EOB）造影 MRI 肝細胞造影相には、高い空間及びコントラスト分解能を有する脂肪抑制 3D-GRE 法が広く使用されている。また、脂肪抑制 3D-GRE 法では、撮像時間短縮や T1 強調増強などの点から、通常 TR と TE は最短に設定され、その画像コントラストは flip angle（FA）に大小に大きく依存する。一般的に肝細胞造影相では、ダイナミック相と同様の low FA を使用した脂肪抑制 3D-GRE 法で撮影されていることが多いが、同相では EOB の肝臓への取り込みによる強い T1 短縮効果がみられるため、エルンスト角の関係から、high FA を用いることで、より高い腫瘍 - 肝コントラスト得られると期待される。今回は、high FA を用いた EOB 造影 MRI 肝細胞相の肝腫瘍性病変の診断における有用性について、通常の low FA を用いた撮影と比較して検討を行った。
【方法】62 症例（38 男、24 女；平均年齢 62.8 才）159 結節を対象とした。撮影は 1.5T MRI 装置を用いて、肝細胞造影相（10 分、15 分、20 分）において、low FA（10°）と high FA（30°）の双方を行った。2 名の腹部放射線科医によって、4 段階の rating scale を用いて腫瘍の存在診断について視覚的評価を行い、感度・特異度を算出した。また、客観評価として、腫瘍 - 肝コントラスト（lesion-to-liver contrast: LLC）を計測した。
【結果】2 名の読影者いずれにおいても、小さな悪性病変（≦ 10mm）の検出感度は high FA 法で高く low FA 法との間に有意差（$P < 0.05$）が見られた。特異度は、high FA 法と low FA 法は共に高く（98.2%）、両者の間に有意差は見られなかった。LLC はいずれの時相においても、high FA 法が low FA 法に比べ有意に高かった（$P < 0.001$）。
【結論】high FA を用いた肝細胞造影相 EOB 造影 MRI は、腫瘍 - 肝コントラストを有意に増強させ、特に小さな悪性病変の検出感度向上に有用である。

P-1-64　ガドキセト酸ナトリウムを用いた定位放射線治療後の放射線肝臓炎からの回復評価

○上山　　毅、寺内　香澄、安藤　　新、福西　康修

医療法人友紘会　彩都友紘会病院　放射線部

【目的】定位放射線治療（SRT）は病変に対し高線量の投与が可能であり局所制御率の向上が図れる治療である。しかし、肝臓においては呼吸制御が難しく病変周囲に広い放射線肝臓炎を伴うことが多い。今回、ガドキセト酸ナトリウムが肝細胞に直接取り込まれる特徴を生かして放射線肝臓炎からの回復を評価したので報告する。
【方法】対象は肝臓に対して SRT を行い、ガドキセト酸ナトリウムを用いた造影 MRI でフォローアップしている 6 症例である。評価方法として、3D 脂肪抑制 T1 強調画像によるダイナミック撮影で得られた画像から、放射線による炎症部位と皮下脂肪のコントラストを算出し、造影後の時間経過に対するグラフから取り込みの様子を観察した。また肝細胞相の低信号領域から炎症部位の体積を算出し、治療後からの経時的変化を追った。
【結果】炎症部位は造影前では低信号を示し、造影後 1 ～ 2 分で取り込みのピークを向かえ、肝細胞相（造影後 20 分）では取り込みが低下する傾向があった。治療後 6 ヶ月以上たつと肝細胞相での取り込み低下はあるものの、信号強度の変化から造影前と比べ有意に造影効果が認められた。さらにこの造影効果のある炎症部位の体積をフォローしていくと、数ヶ月単位で減少している傾向があった。この造影効果のある部位は放射線肝臓炎からの回復の可能性が示唆され、SRT 後のガドキセト酸ナトリウムによるフォローアップは有用であるといえる。



P-1-65　胆道悪性腫瘍症例での Gd-EOB-DTPA 投与前後 T1 mapping による肝機能評価

○小野寺祐也[1]、寺江　聡[1]、平野　聡[2]、田中　栄一[2]、河上　洋[3]、桑谷　将城[3]、石坂　欣也[4]、中西　光広[4]、杉森　博行[4]、小原　真[5]

[1]北海道大学病院　放射線診断科、[2]北海道大学病院　第2外科、[3]北海道大学病院　第3内科、[4]北海道大学病院　診療支援部、[5]フィリップスメディカルシステムズ㈱

【背景】Gd-EOB-DTPA 投与併用下での MRI を用いた肝機能評価法に臨床的期待が高まりつつあるが、肝切除術が必要となる胆道系悪性腫瘍の閉塞性肝障害症例に対する検討はほとんど認められない。

【目的】十分な減黄下にある胆道系悪性腫瘍をもつ閉塞性肝障害症例で、T1 値を測定を行い、EOB MRI が肝機能イメージングとして使用可能であるかを検討すること。

【方法】対象は 2009 年 11 月から 2011 年 5 月まで EOB MRI を行った胆道系悪性腫瘍を持つ 40 症例。全例、ビリルビン値が 3.0mg/dl 以下になるまで、胆道ドレナージで減黄された状態で MRI 撮像を行った。使用機種は Philips 社製 Achieva3.0T-TX（Release3.2）。T1 値測定は look-locker 法を用いた T1 mapping で行った。T1mapping 撮像は Gd EOB DTPA 投与前と投与後 20 分で行い、撮像断面は 10mm 厚軸位スライスで門脈臍部を中心に上下 5 枚の連続撮像とした。T1 値は Philips PRIDE workstation 専用ソフトウェアにて計測した。測定した T1 値から投与前後での T1 変化量、およびその変化率（%T1 値）を算出し、肝予備能を反映する指標（血清アルブミン値（Alb）、% プロトロンビン時間（%PT）、コリンエステラーゼ値（ChE）、ICG15 分値、肝容積（vol）など）との比較を行った。統計的検討は有意水準を 5％未満とした。

【結果】T1 変化量は %PT と有意な相関関係（r = 0.5）、%T1 値は Alb、%PT、ChE との間に有意な相関関係（それぞれ r = 0.397、r = 0.562、r = 0.462）を示した。T1 変化量と %T1 値に肝全容積を積算した指標（T1 × vol 及び %T1 × vol）は ICG15 との間に有意な相関関係が認められた（それぞれ r = -0.402、r = -0.392）。

【結語】Gd-EOB-DTPA 投与併用下 T1 mapping から得られる肝機能指標は十分な減黄下であれば、閉塞性肝障害症例でも従来の肝機能指標と相関があり、指標から肝機能イメージングを作成して臨床応用することは可能と考えられた。

P-1-66　胆道・膵臓領域における 2D-FIESTA の有用性

○大木　晴香、林田　佳子、大木　穂高、小笠原　篤、高橋　広行、掛田　伸吾、青木　隆敏、興梠　征典

産業医科大学　放射線科

【目的】2D-FIESTA（fast imaging employing steady-state acquisition）は高分解能、高い SNR とコントラストを有することが知られている。我々は、胆道・膵臓領域の MRI 検査において、通常の画像に脂肪抑制 2D-FIESTA を追加することで、どのような付加情報が得られるか検討した。

【方法】2010 年 6 月より胆膵領域の MRI を施行した 53 例を対象とした。使用機種は 1.5T MRI GE Signa Horizon である。読影実験の前に、2 名の放射線科医のコンセンサスにより、MRI、超音波、造影 CT 画像及び術後結果を合わせて診断を確定した。読影実験では、別の 2 名の放射線科医が、まず T1 強調画像、脂肪抑制 T1 強調画像、T2 強調画像、脂肪抑制 T2 強調画像、3D-MRCP を読影し、その後に脂肪抑制 2D-FIESTA を追加して読影した。2D-FIESTA により、臨床的に有用な付加情報があった場合を +2、臨床的に有用ではないものの付加情報があった場合を +1、付加情報がない場合を 0、診断に困惑をきたす場合を－ 1 と評価した。さらに、付加情報の内容も検討した。

【結果】付加情報ありと評価されたのは 53 例中 22 例であり、そのうち臨床上有用な付加情報が得られたのは 16 例であった。付加情報の内訳は、門脈 / 上腸間膜静脈の閉塞・狭窄や胃食道静脈瘤の描出が 4 例、胆石 / 総胆管結石の有無が 6 例、胆嚢管走行の確認が 2 例、偶発腫瘍の描出が 2 例であった。

【結語】胆道・膵臓領域の MR 検査において 2D-FIESTA を追加することにより、有用な付加情報が得られる。

P-1-67　STIR-CUBE 法を用いた，肝臓抑制 T2 強調画像の基礎的検討

○高橋　光幸、平野　謙一、鈴木圭一郎

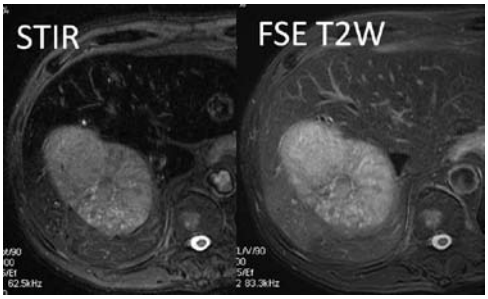
国家公務員共済組合連合会　横浜栄共済病院放射線科

【目的】EOB・プリモビスト造影後に STIR 画像を撮像することで，T2 強調画像より腫瘍と肝の CNR が上昇することは Kim らから報告されている．本法のデメリットは 2D 撮影であるため，SN が低いこと．またフローアーチファクトが多いことである．そこで MFA 3D FSE 法（CUBE）に IR パルスを付加した STIR-CUBE を考案し，従来法との比較検討をおこなった .

【方法】撮影装置 1.5T Signa HDxt　検討項目：1）自作ファントムを作成し．STIR と STIR-CUBE の TI を変化させ，両者の比較検討をおこなった．2）MFA を変化させて，STIR-CUBE のコントラストを測定した．3）STIR と STIR-CUBE において両者の SNR を測定した.

【結果】1）両者ともに TI150ms で油ファントムの信号は低下した．油と各ファントムの相対信号強度比を用いて比較を行ったが，両者の相対信号強度比が一致することはなかった．2）MFA を変化させると計算上の TE は変化した．両者の相対信号強度比が一致することはなかった．3）STIR-CUBE のほうが SNR は高かった.

【考察・まとめ】STIR-CUBE では長い ETL のため，T2 値の長い成分は STIR よりもコントラストは高く，短い成分では低い．肝臓のような T2 値の短い臓器では，より背景信号が抑制され，血管腫や転移性腫瘍ではコントラストが高くなる可能性がある．今回フローアーチファクトの検証はできてはないが，3D 化することで，フローアーチファクトも軽減されるものと推測される.



P-1-68　肝臓 Gd-EOB-DTPA 検査における肝細胞相 T1W-Bright Blood 法の開発と検討

○平原　大助、浮田啓一郎

公益財団法人　昭和会　今給黎総合病院　昭和会クリニック

【目的】Gd-EOB-DTPA は登場以後、MRI 検査における肝臓領域のスタンダードとして広く用いられている。
特に肝細胞相の良好なコントラストにより、微細な結節の評価も可能となり病変検出能も向上している。
肝細胞相の T1 強調画像では結節だけでなく肝内胆管や血管も低信号に描出されるため他のシークエンスとの比較読影が診断において重要である。
今回我々は肝細胞相での読影を容易にする目的で、T1 強調コントラストを保ちながら血管と肝内胆管を高信号化できる T1W-Bright Blood 法の開発とその検討を行った。

【方法】EOB ファントム（希釈濃度 2000 倍、1000 倍、500 倍、250 倍、100 倍、60 倍、30 倍、水のみ）をそれぞれ作成し、T1 値、T2 値を測定した。
そのファントムを用いて T1W-Bright Blood 法と T1W-SE と T1W-GRE とコントラストの比較を行った。
血管の高信号化が in-flow 効果によるものか、REST を上下に入れボランティアスキャンにより検討を行った。
ボランティアスキャンで水成分の高信号化に関するパラメータの検討も行った。

【結果】TIW-SE と T1W-Bright Blood 法はコントラストカーブに差が無かった。
検討より高信号化には in-flow 効果の影響も全く無視できない事が分かった。
水成分の高信号化は Refocus flip angle と TSE ファクターとフローコンペンセーションに依存した。

【考察】T1W-Bright Blood 法は結果より T2 成分の影響を受けて水成分が高信号化すると考えた。
In-flow 効果の影響もわずかながらあると考えた。
コントラストの検討によりコントラストカーブは T1 コントラストに近いものであったが、水の高信号化に寄与する T2 成分の影響によりコントラストは劣ると考えた。

【結論】検討と症例により T1W-Bright Blood 法は肝細胞相の評価に役立つものであると考えた。
他シークエンスとの比較読影ではシークエンスの違いや呼吸の違いによる影響などにより完全な横並びでの読影は不可能であるが、マルチベインにより動きに強くした T1W-Bright Blood 法では、低信号の結節を見つける上で障害となる血管や肝内胆管を高信号に描出できるため、病変検出能の向上に寄与できると考えた。
今後は症例を増やし臨床的な有用性を更に検討し報告したい。

P-1-69　Free breath EOB-MRI の基礎検討

○天野　　淳、坂井　香澄、前田　晋佑

公立学校　共済組合　関東中央病院　放射線科

目的）Gd-EOB-DTPA（肝特異性造影剤）は肝細胞相での高い病変検出能を有するが、撮影シーケンスが息止め撮影であるがため、息止め不良の場合では肝細胞相本来の能力を発揮することができない。そこで安定した画像を提供するため安静呼吸下での Free breath EOB-MRI の検討をおこなったので報告する。
方法）使用機種は siemens 社製 Symphony 1.5T、Body coil を使用。比較シーケンスとして、常時使用している息止め 3D VIBE、安静呼吸下のシーケンスとして MPRAGE（呼吸同期）を使用した。また MPRAGE の表示方法の検討として Thin Minimum intensity projection（以下 thin MinIP）で比較検討をおこなった。
結果）VIBE と比較して MPRAGE（呼吸同期）による病変検出能は同等であり、motion artifact 部では優れていた。しかし、肝ドーム直下では信号の減衰による描出不良が確認された。表示方法の検討として thin MinIP での表示方法は、小病変と血管、胆管との鑑別が容易であり、病変との位置関係の把握に有用であった。
結語）息止め不良・不可時に MPRAGE（呼吸同期）による肝細胞相の撮影は有用である。

P-1-70　HCC 診断における 3T MRI の有用性の検討；3D VIBE を用いた EOB ダイナミックと CTAP，CTHA との比較

○黒川　浩典[1]、河原　道子[1]、藤島　　護[1]、藤田　卓史[2]

[1]津山中央病院　放射線科、[2]津山中央病院　放射線技術部

【目的】今回我々は CTAP、CTHA で HCC と診断できる SOL に対し 3T MRI 3D VIBE を用いた EOB・プリモビスト造影 MRI でどの程度描出できたかを比較、検討した
【方法】対象は 20 症例。使用装置；シーメンス社 3T MRI MAGNETOM Verio、使用コイル；16ch body matrix coil、撮像シークエンス 3D VIBE, TR/TE = 4.2/2.4msec，フリップ角 10, バンド幅 490Hz/pixel, FOV 400mm, マトリックス 512 × 416（interpolation），スライス厚 3.5mm，スラブ厚 52mm，撮影時間約 22 秒間。撮像タイミングは 3ml/sec で注入後 ,（pre，Ao，60s　2m　3m　5m　10m　15m） CTAP perfusion defect, CTHA enhance の HCC を疑う病変が 3D VIBE でどの程度描出されているかを検討した。
【結果】脂肪抑制は良好であった。動脈相での描出不良は 1 症例で、他はおおむね良好であった。撮像タイミングが適切でなかったためと思われる。肝細胞相での SOL の陰性造影効果は明瞭であった。肝細胞相の描出不良が 1 病変あった。
【結論】3T MRI EOB- プリモビスト造影 MRI では HCC の動脈相での描出は良好。肝細胞相においても SNR の高い高品質な画像を得ることが可能。CTAP 、CTHA に匹敵する描出能。3T MRI で 3D VIBE を用いた EOB ダイナミックスタディは画質的には 1.5TMRI と同等もしくはそれ以上の画像を得ることができた。

P-1-71　上腹部における高分解能拡散強調画像の初期経験

○高山　幸久[1]、西江　昭弘[1]、浅山　良樹[1]、石神　康生[1]、柿原　大輔[2]、牛島　泰宏[1]、藤田　展宏[1]、
武村　　濃[3]、小原　　真[3]、本田　　浩[1]

[1]九州大学医学研究院　臨床放射線科学、[2]九州大学医学研究院　分子イメージング・診断学、
[3]フィリップス　エレクトロニクス　ジャパン

【目的】上腹部における高分解能拡散強調画像の最適化および有用性を検証すること。

【方法】肝臓 MRI を施行した患者 32 名が対象である。フィリップス社製 3T MRI 装置で 32ch Torso Cardiac Coil を用い、2 種類の拡散強調画像（DWI; diffusion-weighted imaging）を横断像で撮像した。a）呼吸同期を用いた従来法（cDWI; conventional DWI）と、b）高分解能設定を行った撮像法（HR-DWI; high resolution DWI、38th JSMRM P-2-156 武村ら）である。定性的評価として、A. 肝臓辺縁の先鋭度、B. 歪み、C. 化学シフトアーチファクトの程度を、2 名の放射線科専門医の合意のもとで 4 段階（1: 悪い～ 4: 良い）にスコア化して両群を比較した（Wilcoxon signed-rank test）。定量的評価としては、b=1,000 s/mm2 の画像で D. 正常部 SNR= 正常部の平均信号強度 / 標準偏差、E. 病変部 CNR=（病変部の平均信号強度 - 正常部の平均信号強度）/ 標準偏差を、ADC map で F. 正常部 ADC 値、G. 病変部 ADC 値、H. 正常部 ADC 値の coefficient of variation（CV）、I. 病変部 ADC 値の CV を測定した。D,E,H,I は各症例の平均値を比較し（paired t-test）、F,G は 2 群の相関係数（回帰分析）を算出し、平均 ADC 値も比較した（Wilcoxon signed-rank test）。

【成績】定性的評価では、cDWI が A;2.75 ± 0.44, B;2.69 ± 0.54, C;2.34 ± 0.70 に対して、HR-DWI は A;3.06 ± 0.35, B;2.78 ± 0.61, C;3.22 ± 0.66 であり、A,C は HRDWI で有意にスコアが高かった（$p < 0.05$）。定量的評価では、cDWI が D;12.4 ± 3.43, E;20.7 ± 11.9, H;14.8 ± 5.6, I;13.8 ± 10.7 に対して、HR-DWI は D;11.6 ± 4.64, E;21.0 ± 13.0, H;16.4 ± 5.1, I;15.2 ± 10.7 であった。いずれも有意差がなかった。F,G については両者に強い相関が見られた（それぞれ R=0.76 と R=0.90）が、両群間の平均 ADC 値には有意差を認めなかった。

【結論】HR-DWI は cDWI に比べて、構造の先鋭度が増し、化学シフトアーチファクトの低下が得られ、SNR、CNR、ADC 値の信頼性を落とすことなく、有用な撮像法と考えられる。

P-1-72　3T 装置における非造影 MP portography の検討

○宮崎　寛之[1]、宮本　良仁[1]、佐野村隆行[1]、加藤　　勤[1]、今泉　裕行[2]、吉村真由美[2]、山下　裕市[2]

[1]住友別子病院　放射線部、[2]東芝メディカルシステムズ㈱

【目的】非造影 MRA は NSF の問題以降、高い注目が集まっている。しかし 3T 装置では、送信 RF ムラの問題、SAR の問題、磁場不均一性などの問題で、躯幹部における非造影 MRA の描出は難しいとされてきた。しかし今日、新しい RF 送信法の出現により、躯幹部での画質が改善され、非造影 MRA の検査も可能になりつつある。今回我々は、血管を選択的に描出可能な Time-SLIP TrueSSFP を用いた、MP portography（以下 MRP）の基礎的検討、及び経十二指腸動脈＆腹腔動脈経由の経カテーテル的門脈造影（conventional portography: 以下 CP）との比較を行った。

【方法】基礎検討においては、Time-SLIP TrueSSFP にて、Flip Angle、Dummy 数、脂肪抑制法、Labeling からの待ち時間（BBTI）などの撮像条件の検討を行った。CP との比較に関しては、MRP と CP をほぼ同時期に施行し得た 16 例（男性 11 名、女性 4 名：平均年齢 64 歳）にて、肝内門脈末梢分枝（亜区域枝）における両者の描出能を比較読影した。装置は東芝製 3T MRI 装置　Vantage Titan 3T を用いた。

【結果】撮像条件に関しては、Flip Angle が深いほど血管描出が高く、STIR 法を用いる方が背景が抑制され描出向上につながった。BBTI も長いほど描出に優れるが、肝静脈なども高信号化された。CP との比較は、16 例中 12 例（75%）で、同等の描出能であった。同等以下であった 4 例では、BBTI が明らかに不適正であったことが推察された。

【考察】Time-SLIP TrueSSFP 法にて、3T 装置でも非造影での MP portography が可能であった。しかし被験者によっては、描出不良になるケースも経験され、今後さらなる検討が必要と考えられた。

P-1-73　ASL 法を用いた非造影 MR portal perfusion に関する検討

○片田　芳明[1]、宿谷　俊郎[2]、大橋　一範[2]、長谷部寛秋[2]、荒井　裕也[2]、山之内美之[2]、川島　実穂[1]、
野崎美和子[1]、名取　　健[3]、玉野　正也[4]

[1]獨協医科大学越谷病院　放射線科、[2]獨協医科大学越谷病院　放射線部、
[3]獨協医科大学越谷病院　第二外科、[4]獨協医科大学越谷病院　消化器内科

【目的】肝臓 perfusion は、US・CT 及び MRI のいずれにおいても基本的に造影剤使用が必要であるが、今回、TACE 目的にて入院された HCC 患者おいて、ASL 法を用いた非造影肝門脈血流測定を施行し、血管造影下 CT portal perfusion との比較検討を行った。

【対象・方法】1.5T MRI（Siemens MAGNETOM Avanto 1.5T VB17）にて施行。healthy volunteer 5 名において、TI2 値を 2000msec より 4000msec まで 500msec 間隔で撮像し、同一部位に ROI を設定した上で perfusion 値の変化を測定。HCC 患者 12 名においては、非造影 MR perfusion 及び血管造影下 CT portal perfusion を施行し、病変部及び非病変部（肝右葉前及び後区域）にそれぞれ ROI を設定し、perfusion 値の相関関係を評価した。本研究は倫理委員会の承認を得た上で施行した。

【結果】volunteer study では、TI2 が 3000 または 3500msec において perfusion が最も高く測定されたが、TI2=3500msec ではデータ間のばらつきが大きかったため、本研究では、TI2=3000msec を patients study での MR perfusion 値として採用した。patients study での MR 及び CT perfusion の比較検討では比較的高い相関関係を示したが、MR perfusion の方が CT perfusion よりも高い値を示す傾向が認められた。

【結論】ASL 法を用いた非造影 MR portal perfusion study は血管造影下 CT portal perfusion と比較的強い相関関係を示しており、臨床的有用性が示唆された。

P-1-74　3.0T 肝動脈非造影 MRA における息止め IFIR-FIESTA multi-slab 法の検討

○鈴木　隆之[1]、石井　　恵[1]、杉村　正義[1]、増井　孝之[2]、竹井　直行[3]、三好　光晴[3]

[1]聖隷浜松病院　放射線部、[2]聖隷浜松病院　放射線科、[3]GEヘルスケア・ジャパン　研究開発室

【目的】IFIR（Inflow Inversion Recovery）-FIESTA 法を用いて、肝動脈の息止め multi-slab 非造影 MRA の撮像条件を検討したので報告する。

【方法】装置は GE Healthcare 社製 Discovery MR750 3.0T を使用し、健常ボランティアに対し IFIR-FIESTA 法［1］にて肝動脈を対象に 2slab の横断面撮像を行った。固定撮像条件は、FOV：35cm、Matrix：224 × 192、Slice 厚：3mm（Zip2 併用）、ARC（R=4）、FA50°、脈波同期併用。検討項目は、息止め時間 25 秒以内となるように （1）選択反転パルスの Inversion Time（TI）:1000 ～ 2000ms、（2）Fast Scan Mode（FSM;Ky,Kz のデータ収集数を増減させる）:Off,Low,High、（3）データ収集時間（500 ～ 900ms）および脈波ピークからの Trigger delay time:10 ～ 800ms、（4）実効 TR、（5）脂肪抑制方法 :SPECIR,STIR を変化させて最適条件を調べた。

【結果と考察】TI は延長するほど、肝動脈末梢側の描出能が向上するが、背景信号の上昇も伴った。FSM は Off,Low で差は認められなかったが、High で血管辺縁のボケが生じた。データ収集時間および Trigger delay time は、収集タイミングや収集時間の延長により収縮期血流の影響を受けると、血液の信号の低下および血管辺縁のボケが生じた。実効 TR は短くすると信号強度が低下した。SPECIR は STIR に比べ、血管の信号強度が高く（約 1.5 倍）肝動脈末梢の観察ができるが、肝外血管および広範囲領域を観察する場合は、背景信号抑制の効いた STIR で観察できた。

【結論】撮像条件を、実効 TR3000ms 前後、TI1600ms、FSM:LOW、データ収集時間 :500 ～ 700 未満（心拍に依存）、に設定し、脂肪抑制方法は目的に応じて使い分けることで IFIR-FIESTA 法による肝動脈描出が息止めで可能であると示唆される。

［1］竹井、第 38 回日本磁気共鳴医学会大会、T-3-277

P-1-75　低角再収束フィリップ角 3D-Turbo SE 法を用いた T2 強調肝臓撮像の試み

○武村　　濃、勝又　康友、松本　光代、本田　真俊、福間由紀子、諏訪　　亨、飯沼　賢事

株式会社フィリップスエレクトロニクスジャパン　ヘルスケア事業部

【はじめに】EOB 併用検査に対する MR 検査は 3D T1w FFE 系シーケンスが主流となり、薄いスライス厚と高マトリクスによって撮像された画像で肝細胞がんの検査が可能となっている。しかし、T2WI や DWI などの別シーケンスの空間分解能が低いため、T1W 画像と比較読影する際のスライス情報の相違が問題点となっている。そこで、今回我々は 3D-TSE シーケンスの VISTA を用い 3D T2W 肝臓撮像の最適化を検討した。

【使用装置・検討方法】 使用装置は PHILIPS 社製 Achieva 1.5T を用い、基礎検討には肝臓と脾臓ファントムを Head coil を用い 1DFT による信号挙動変化とコントラスト比の検討をおこなった。また基礎検討結果を元にボランティアでは SENSE Body coil を用い肝臓と脾臓のコントラスト比を求め最適条件を検討した。使用シーケンスは 3D TSE シーケンスで、検討項目として Refocusing Flip Angle=30,40,50,60,70,80,90,100,120, 140,160, TSE factor=30,40,50,60,70,8090,100, turbo direction=Z,Y,radial, start up echo=1,2,4,6,8,10 とした。

【結果・考察】Refocusing FA を最低角の 30 度に設定する事で、T2w で肝臓内に高信号に描出される血管信号が抑制された。Navigator echo の併用および k 空間のプロファイルの radial 状の充填が呼吸動アーチファクトを抑えるのに有効であった。TSE factor の調整は shot time、コントラストと撮像時間に依存し factor=100 にすることで設定撮像時間を 3 分半とすることが出来た。低角再収束フィリップ角 T2w 3D-TSE 法は血管信号を抑制する事で腫瘍病変を高信号、高コントラストで描出可能とし EOB 併用 3D T1w と比較読影する新たなシーケンスの一つになると示唆される。

【深謝】本検討にあたり施設協力とご教授頂いた福岡大学病院放射線科吉満研吾先生、放射線科技師一同に深謝いたします。

P-1-76　クッパー細胞の鉄分解機能に着目した SPIO-MRI による新しい肝障害評価法 : ラット肝での実験的検討

○古田　寿宏[1,2]、山口　雅之[1]、中神龍太朗[1,3]、赤羽　正章[2]、南　　学[4]、大友　　邦[2]、藤井　博史[1]

[1]国立がん研究センター東病院　臨床開発センター　機能診断開発部、
[2]東京大学医学部附属病院　放射線科、
[3]首都大学東京　大学院　人間健康科学研究科　日本学術振興会特別研究員DC、
[4]筑波大学附属病院　放射線科

【目的】超常磁性酸化鉄製剤（SPIO）投与後に塩化ガドリニウム（$GdCl_3$）を投与してクッパー細胞（KC）に選択的な障害を与えたラットのモデルを用い、SPIO-MRI における肝信号の回復速度から KC の障害の程度を評価できるかどうかを検討する。

【対象と方法】ラット（n=15）に 8 & μmol Fe/kg BW の SPIO を静注し、投与 3 時間後に肝 MRI を施行した。SPIO 投与 6 時間後に $GdCl_3$（0-7.5 mg/kg BW の 5 群、各 3 匹）を静注した。1, 8, 15, 22, 29 日目に、SPIO の追加投与なしに肝 MRI を行った。また、$GdCl_3$（3.8, 7.5 mg/kg BW の 2 群、各 3 匹）のみ静注したラットに対しても同様に 29 日目まで肝 MRI を行った。MRI は 3T 装置と小径コイルを用い T_2* 強調像を得て、肝の信号変化を追跡した。29 日目に肝を摘出し、鉄染色および CD68 免疫染色により組織学的検索を行った。

【結果と考察】$GdCl_3$ を 7.5 mg/kg BW 投与した群では肝信号の回復が遅延した（図 1）。$GdCl_3$ のみ投与した群では肝信号はわずかに低下したが、回復傾向は示さなかった。類洞壁細胞内の鉄沈着数は、$GdCl_3$ の用量にほぼ依存して増加した（図 2）。従って、本モデルでは KC の障害により、貪食した SPIO 由来の鉄の分解が遅延したことが示唆された。CD68 陽性細胞数と $GdCl_3$ 投与量に相関は認めなかった。

【結論】SPIO-MRI における肝信号の回復速度から、KC の障害の程度を評価しうる。

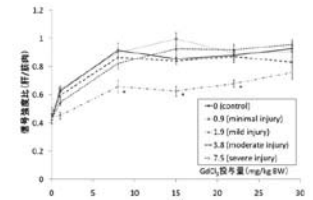


図1. 肝/筋肉信号強度比の経時的変化。各データは平均値±標準誤差(n=3)。*Severe injury群では、day 8においてcontrol、minimal injury群よりも、day 15においてcontrol、minimal、およびmild injury群よりも、day 22において、minimal、mild injury群よりも統計学的に有意な低値を示した。

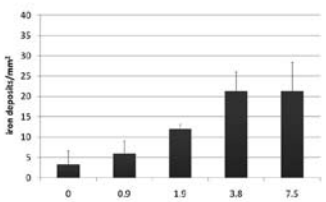


図2. 摘出した肝における、類洞壁細胞内の鉄沈着の数。各データは平均値±標準誤差(n=3)。有意な差は認められなかったが鉄沈着数は$GdCl_3$の用量にほぼ依存して増加した。

P-1-77　変形した肝臓にも対応可能な肝臓自動位置決め方法の検討

○後藤　隆男、椛沢　宏之

GEヘルスケアジャパン株式会社

【はじめに】近年 MRI の普及に伴い、さまざまな施設での一貫性のある効率的な検査が望まれている。前回我々は、ワークフローの改善、及び検査の正確性を維持する技術として肝臓 MRI スキャンにおける自動スライス位置決めの方法について報告した。今回は実際の患者を想定し、肝臓疾患により大きく変形した肝臓にも対応しうる方法について検討を行ったので報告する。

【方法】前回同様に本方法では、17 秒の息止め 3D Scout Scan（T1 weighted, 256 x 256 x 120 Data matrix, FOV 400 x 320 x 360 mm、感度補正無し）によって得られた 3D 画像を解析する。解析の流れとしては、Median Filter によるノイズ除去の後、2D Coronal 投影画像を得て、肝臓の平均形状を縮小スケーリングした ROI を自動で設定する。その ROI 内のピクセル値の平均、分散、及び隣接したピクセルとの差の平均、分散を計算する。肝臓の下部エッジを直接検出するため、8 x 4 のカーネルを画像の列方向にスキャンしつつ、最大事後確率（MAP）を計算する。事前情報としては前述の ROI から計算した統計量を利用した。さらに 8 x 4 のカーネルを上下に 2 分割して両者の差をカーネルの移動とともに計算すると差が最も大きい箇所が肝臓エッジの候補点となる。このような直接探索を行い、最も下部に位置する候補点が肝臓の下部エッジとなる。また上部エッジに対しては、事前に作成した S/I 方向の信号プロファイルを元に Template を作り、相互相関法により決定した。

【結果及び考察】始めに 44 例のボランティアデータを用いて、検出精度の評価を行った。上部エッジについては、平均 0.6 mm, SD 2.44 mm, 最大誤差 6 mm、下部エッジについては、平均 0.90 mm, SD 7.84 mm, 最大誤差 21 mm という結果であった。次に HC 及び HCC 患者の肝臓のように左葉を大きく、右葉を小さく変形させたボランティアのシミュレーション画像に本法を適用し、ボランティアの場合と同等な結果が得られた。

P-1-78　3T 装置における Enhanced Fat Free の基礎的検討

○吉村真由美[1]、今泉　裕行[1]、山下　裕市[1]、宮本　良仁[2]、加藤　　勤[2]

[1]東芝メディカルシステムズ㈱、[2]住友別子病院　放射線部

【目的】3T 装置における脂肪抑制は、水と脂肪の周波数が 1.5T と比べ 2 倍離れるため、より容易になると考えられてきた。しかし高磁場では様々な要因で RF 印加ムラが発生し、RF の印加角度に依存する CHESS 法や SPIR 法では均一に脂肪抑制がかからない。一般的には、RF 印加ムラの影響を低減できる SPAIR 法などが用いられている。今回我々は、脂肪抑制パルスを 2 発用い、より均一な脂肪抑制が可能である東芝独自技術の Enhanced Fat Free 法について 3T での有用性の検討を行った。

【方法】広範囲での脂肪抑制効果に関して、ファントムを用い他の脂肪抑制法（STIR 法、SPIR 法）との比較にて検討を行った。また Multi-phase Transmission の影響や TE 等の撮像条件の違いにおける抑制効果の変化の検討も行った。装置は東芝製 3T MRI 装置　Vantage Titan 3T を用いた。

【結果】Enhanced Fat Free 法は、Adiabatic パルスを用いた STIR 法と同等の高い均一性を示した。また Multi-phase transmission の有無に関わらず、高い抑制効果を得られた。TE については Out of phase にて高い脂肪抑制効果を示し、SPIR 法に比べて少ない 2segment 収集でも十分抑制できることが示された。

【考察】Enhanced Fat Free は、Multi-phase transmission の有無に関わらず高い抑制効果を示し、3T 装置においても RF 不均一性に強い脂肪抑制法といえる。また、少ない segment 数でも十分な抑制が可能であり、撮像時間の短縮も可能であった。

P-1-79　3T 装置における Whole Body コイルを用いた輝度補正の検討

○今泉　裕行[1]、吉村真由美[1]、山下　裕市[1]、宮本　良仁[2]、加藤　　勤[2]

[1]東芝メディカルシステムズ㈱、[2]住友別子病院　放射線部

【目的】躯幹部における輝度補正（受信コイル感度補正）は、Whole Body コイルの感度を元に得られた画像の輝度を補正する方法と、得られた画像自身を演算処理することで輝度を補正する方法が提唱され、1.5T 装置では補正度合いや画質の点で、Whole Body コイルをリファレンスとした補正が一般的に用いられている。しかし 3T 装置では、RF 送信（B1）ムラの影響により Whole Body コイルで得られた画像にムラができるため、Whole Body コイルをリファレンスとした補正は困難であった。近年 RF 送信技術の進歩により、3T 装置にて躯幹部検査での B1 ムラが低減されるようになってきている。今回我々は、B1 ムラを補正する Multi-phase Transmission 搭載の 3T 装置において Whole Body コイルを用いた輝度補正法についての検討を行った。

【方法】輝度補正用のリファレンス撮像（以下 MAP 撮像）を Multi-phase Transmission の有無にて撮像し、Whole Body コイルと Array コイルの輝度変化を比較検討した。また様々な撮像法に Whole Body コイルをリファレンスとした輝度補正を適応し、撮像法の違いによる影響を検討した。MAP 撮像は FE 法 TR/TE=120/2.3, FA=20˚とした。装置は東芝製 3T MRI 装置 Vantage Titan 3T を用いた。

【結果】MAP 画像において、Multi-phase Transmission を On にした場合、Whole Body コイルと Array コイルの輝度が相反するのが見受けられたが、Off にするとどちらの場合においても信号値が低下する部分が見受けられた。また Whole Body コイルの画像は中心部分の信号が多少高い傾向にあった。撮像法の違いによる輝度補正適応の影響に関しては、撮像手法によって多少異なることが見受けられた。

【考察】Multi-phase Transmission を用いることで、Whole Body コイルを用いた輝度補正が可能であると思われた。輝度補正の程度は撮像手法によって多少異なるものの、大幅な違いではなかった。3T においても Whole Body コイルをリファレンスとした輝度補正は有用であると考えられた。

P-2-80　ASL-MRI を用いた脳血流画像取得における加算回数についての臨床的検討

○野口　智幸、入江　裕之、大塚　貴輝、西原　正志、工藤　　祥

佐賀大学　医学部　放射線科

目的：ASL-MRI は非造影脳血流測定法であり、頭部に流入する動脈血を電磁気学的に標識（ラベル）有りと無しの画像を差分して得られる。しかし実際には、信号雑音比が低いため複数の差分画像を加算することが必要である。この加算回数の影響についての臨床的検討は未だ行われていない。今回我々は、もやもや病に用いられた 2 つの異なる加算回数での ASL-MRI を比較検討することにより加算回数が脳血流値に与える影響について検討した。

対象と方法：対象は、もやもや病と診断されアセタゾラミド負荷時脳血流 SPECT 検査（負荷時 IMP）および 3 テスラ MRI 装置による Q2TIPS 法での 45 回と 30 回加算の ASL-MRI が施行された 12 例と 16 例。各 ASL-MRI および負荷時 IMP で得られた脳血流量マップを SPM2 にて標準化後、pickatlas 法で作成した左右大脳半球（24 および 32 大脳半球）と関心領域（ROI）マップを用いてそれらの脳血流値を取得した。最初に、2 つのグループの均一性を検証するため負荷時 IMP の脳血流値について 2 グループ間の差違を検討した。次に、負荷時 IMP が ASL-MRI の脳血流値の参考値として妥当かどうか検証するため各グループで負荷時 IMP と ASL-MRI の脳血流値の相関性を検討した。最後に、ASL-MRI の脳血流値について 2 グループ間の差違を検討した。

結果：負荷時 IMP の脳血流値について 2 グループ間の差違を認めなかった。従って、両者間の均一性が保持されていると考えられた。負荷時 IMP と ASL-MRI の脳血流値は各グループとも有意な正相関を認めた（$p < 0.01$）。従って負荷時 IMP の脳血流値が ASL-MRI に対する妥当な参考値と考えられた。ASL-MRI の脳血流値について 2 グループ間の差違を認めなかった。従って両グループにおける ASL-MRI の脳血流値は同等と見なせる可能性が考えられた。

結論：30 回加算の ASL-MRI は 45 回加算の代わりに利用できる可能性が示唆された。加算回数の減数化は撮影時間の短縮につながり、患者の負担軽減や動きによるアーチファクトなど低減にも役立つ。

P-2-81　Vessel selective 3D-Arterial Spin Labeling による脳 perfusion imaging

○中村　理宣[1]、米山　正己[1]、田渕　　隆[1]、奥秋　知幸[1]、武村　　濃[2]、小原　　真[2]、高原　太郎[3]

[1]八重洲クリニック、[2]フィリップスエレクトロニクスジャパン、[3]東海大学　工学部　医用生体工学科

【背景・目的】

Arterial spine labeling（ASL）は非侵襲的に perfusion 画像を得られる有用な技術であり、撮像領域に流入する血液に対するラベリング法およびラベリング後のデータ収集法には異なる多くの方法が報告されている。なかでも血管支配領域を選択的に観察できる Regional ASL（RASL）は、側副血行路による解剖学的情報を得ることが可能なため注目されている。現在、RASL による perfusion study は、EPI シーケンスを利用した 2D マルチスライスが一般的である。しかし、2D 収集であることから撮像領域に制限があること、SNR が低いため複数の測定データを加算させる必要があることなど問題点もあり、臨床的に負荷のかからない撮像時間で全脳を対象とした情報を提供する撮像法が求められる。我々は、全脳を対象とした RASL の手法として、single-shot 3D EPI をデータ収集とし、ラベリングに STAR 法を用いた vessel selective 3D-ASL を考案したので報告する。

【方法】

Vessel selective 3D ASL は pulsed ASL である STAR ラベリングを用いた。Readout は、3.0mm isovoxel の single-shot gradient echo 3D TFEPI シーケンスとし、ラベリングから 2000ms の delay time でデータ収集を行った。3D TFEEPI シーケンスは TFE shot duration、flip angle について最適化を図り、本施設倫理委員会の承認を得たボランティアを対象に、左右内頸動脈、椎骨脳底動脈を選択的にラベリングし、perfusion 画像を 2D GE EPI シーケンスと比較した。使用機器は 3.0TMR 装置（Achieva 3.0 R2.6 Philips）、8ch SENSE head coil を用いた。

【結果・結語】

TFE shot duration=2500ms、flip angle=25° と最適化した 3D-TFEPI を用いた Vessel selective 3D ASL には、SNR の低下および perfusion 信号のスライス依存的な信号変化を改善し、全脳においてラベリング後の同じ delay time で perfusion 信号を得ることができた。臨床的に施行可能なスキャン時間で全脳を対象とした血管支配領域別 perfusion イメージングを行うことを目的とした本手法は、脳血管障害や脳腫瘍の臨床評価に有効な情報を提供することが示唆された。

P-2-82　b-value の灌流検出能の差を利用した Perfusion Imaging の検討

○楠野　敬太[1]、八木　一夫[2]

[1]東京都立墨東病院　診療放射線科、[2]首都大学東京大学院　人間健康科学研究科　放射線科学域

【背景】生体組織には毛細血管が豊富に存在しており，ボクセル内の毛細血管流（灌流）と純粋な拡散を合わせて，Intra-Voxel Incoherent Motion; IVIM とされている．ボクセルに占める灌流の割合を f とすると，ADC ≒ D+（f/b）の関係が成立し, b-value が低いと灌流の影響を強く受け（low b とする), b-value が 800［s/mm^2］以上では灌流の影響がほぼ取り除かれる（high b とする）ことが Le Behan らによって報告されている.
【目的】b-value の灌流検出能の違いを利用した Perfusion Imaging の解析手法を検討する.
【方法】首都大学東京荒川キャンパス研究安全倫理委員会の承認のもと，健常人男性ボランティア 10 名を，3.0T MRI 装置（Achieva3.0，PHILIPS）を用いて，SE-EPI で b-value を 0 ～ 1500［s/mm^2］まで段階的に変化させて拡散強調画像の撮像を行った．撮像データから，b-value が 800 ～ 1200［s/mm^2］で計算される ADC を真の拡散係数と仮定し，灌流の影響がない場合の信号強度比を計算した．実測値と計算値それぞれの信号強度比を，low b と high b の範囲で R^2 値を算出した．また，low b と high b における ADC から f を算出した．なお，プログラム開発環境に IDL6.1 を使用して解析を行った.
【結果・考察】high b の範囲での実測値と計算値では信号強度比に大きな差がないのに対し，low b の範囲では大きな差が認められる．これは，灌流の割合が多い部位では信号強度が低下し，純粋な拡散のみを反映した場合の理論式からはずれることを意味していると考えられる．また，白質と灰白質の灌流の割合はそれぞれ約 2%，5% との報告があり，計算値 f はこれに近い値を示した．灌流の割合が多いほど，実測値と計算値の信号強度比の差に影響するので，計算値 f は十分に灌流の情報を反映していると考えられる.
【まとめ】b-value の異なる拡散強調画像から Perfusion Imaging の解析が可能であると示唆される.

P-2-83　MR 灌流画像における脳腫瘍 rCBV 値の解析ソフトウェア間比較

○上野　育子[1]、工藤　與亮[1]、佐々木真理[1]、平井　俊範[2]、藤間　憲幸[3]

[1]岩手医科大学　医歯薬総合研究所、[2]熊本大学大学院　生命科学研究部　放射線診断学分野、
[3]北海道大学　医学部　放射線医学分野

【目的】血管床を反映する脳血液量（CBV）は脳腫瘍の悪性度と高い相関があることが知られている。しかし、CBV 値が解析ソフトウェア間でどの程度異なるのか、これまで検証されてこなかった。そこで本研究では、MR 灌流画像における脳腫瘍の CBV 値について解析ソフトウェア間での差異を検証した。
【方法】膠芽腫 4 例（全症例 WHO grade IV）を対象とし、3T-MRI 装置を用いて Gradient Echo EPI（GRE-EPI）と Spin Echo EPI（SE-EPI）で灌流画像を撮像した。造影剤は Pre-dose として 6mL 投与し、GRE-EPI と SE-EPI で各 7mL（3mL/s）を使用した。5 種の解析ソフトウェア（AJS, GE, PMA, Philips, Siemens）での 8 種の解析アルゴリズム（AJS は 2 種、PMA は 3 種、その他は各 1 種）を使用して CBV マップを作成した。CBV のカラーマップ上で腫瘍内 CBV 高値領域と対側正常白質に ROI を設定し、腫瘍の相対 CBV（rCBV）を算出した。rCBV 値のソフトウェア・アルゴリズム間差異の有無は Steel-Dwass 法による多重比較にて検定を行った（$p < 0.01$）。
【結果】CBV カラーマップは、視覚的には GRE-EPI と SE-EPI ともに 8 種のアルゴリズム間でほぼ同等の画像が得られたが、ROI 解析では多くのアルゴリズム間で有意差を認めた。ROI 解析での有意差を考慮して 8 種のアルゴリズムを大まかに分類すると GRE-EPI は 4 グループに分かれ、rCBV 値の高い順に 1）PMA3 種 ＋ Philips、2）GE、3）AJS2 種、4）Siemens となった。SE-EPI では 3 グループに分かれ、rCBV 値の高い順に 1）PMA2 種、2）PMA1 種＋ Philips、3）AJS2 種＋ GE ＋ Siemens の順となった。
【結語】MR 灌流画像における脳腫瘍の rCBV 値は、ソフトウェア間およびアルゴリズム間での差異が大きく、脳腫瘍の悪性度の指標として用いるには精度検証と標準化が必要と考えられた。

P-2-84　multi-phase pseudo Continuous Arterial Spin Labeling を用いた脳灌流画像の検討

○杉森　博行[1]、藤間　憲幸[2]、財津　有里[2]、中西　光広[1]、鈴木由里子[3]、諏訪　　亨[3]、寺江　　聡[2]、
坂田　元道[4]

[1]北海道大学病院　診療支援部　放射線部、[2]北海道大学病院　放射線科、
[3]フィリップスエレクトロニクスジャパン、[4]北海道大学大学院　保健科学研究院　医用生体理工学分野

【目的】非造影での脳灌流評価に pseudo Continuous Arterial Spin Labeling（pCASL）法が用いられているが，血液をラベリングして post labeling delay（PLD）時間後に撮像するため，被験者の血流速度等によってラベル血液の到達に差異が生じることがある．今回，multi-phase の pCASL シーケンスで複数時相の画像を得ることで，transit time map を作成し，ある PLD で撮像された画像に補正を加えることができるか検討した．
【方法】装置は Philips 社製 3.0T 装置（Achieva3.0T-TX）でコイルは 32ch head coil を使用した．対象は MRI および 123I-IMP SPECT を行った患者 5 名（age:62 ± 18［mean ± SD］）である．補正元の pCASL シーケンスは FOV:240mm,TR:4500msec,TE:15msec,label duration:1625msec, PLD:1525msec, スライス厚 :5mm, スライス数 25 枚 , 加算回数 30 回である．multi-phase の pCASL シーケンスはラベル位置を同一にしたスライス厚 8mm,cycle duration4500msec,1phase:200msec で，撮像された後頭葉・大脳基底核部・頭頂葉での 3 スライス位置 10 セグメントにおいて評価を行った．
【結果および考察】補正元の pCASL で撮像された PLD より長い transit time となった 26 セグメントに対し CBF 値を平均 1.30 ± 0.13 倍に補正することが可能であった．しかし補正元の画像で血管が高信号に描出されている場合は，血管の信号に対し補正を行うことになり正しい CBF を示すことができなかった．閾値処理によって血管信号を抑制することにより誤差を小さくすることは可能であった．
【結論】multi-phase での pCASL シーケンスから得られた transit time map で元画像を補正することで，ラベル血液遅延部の CBF 補正をすることが可能であった．

P-2-85　3D ASL の撮像スライス厚の違いによる CBF 値への影響

○長濱　宏史[1]、原田　邦明[1]、櫻井　佑樹[1]、宍戸　博紀[1]、今村　　塁[1]、高島　弘幸[1]、白勢　竜二[1]、
平野　　透[1]、坂田　元道[2]

[1]札幌医科大学医学部附属病院　放射線部、[2]北海道大学大学院　保健科学研究院

［背景・目的］
3D ASL は Continuous Arterial Spin Labeling を応用した脳血流灌流画像撮像シーケンスである。本法は Spiral FSE による 3D 撮像であるため、スライス間の撮像時間差は無く、全脳を評価可能であり、多断面での観察や 3D 表示などの Volume Data としての応用が期待される。臨床では SNR などを考慮し、5 ～ 6mm 厚程度のスライス厚が一般的であるが、3D ASL を前述の目的に応用するためにはより薄いスライス厚での撮像が求められる。本研究の目的は撮像スライス厚を薄くすることによる CBF 値の変化を計測し、Volume Data としての応用の可能性を探ることである。
［対象と方法］
MRI 装置は GE 社製 SignaHDxt 3.0T を、Data 解析には Advantage Workstation を用いた . 対象は本研究の主旨を伝え同意を得た健常ボランティア 5 名（平均年齢 27.0 歳すべて男性）、および髄膜腫症例（48 歳女性）1 例である。検討は、1. スライス厚のみを変更し（2, 3, 6mm）撮像範囲を固定して撮像した場合、2. 加算回数を増加させ SNR を揃えた場合について、それぞれ CBF 値の変化を計測した。1, 2 の CBF 値の解析はすべてスライス厚を 6mm 厚に統一した。また、CBF 値は任意の ROI（800 - 1500mm2）にて計測を行い、その領域は側脳室体部レベルである。
［結果］
1.CBF（2, 3, 6mm/56.9, 58.2, 60.6ml/100g/min）、2.CBF（2, 3mm/51.4, 55.4ml/100g/min）であった。
［結論］
3D ASL はスライス厚を減少させるに従い、CBF 値が低下する傾向が見られたが、三次元的な定性評価に用いる場合に限り、薄いスライス厚（2, 3mm）での撮像が有用であり、Volume Data としての高い付加価値を持つことが明らかとなった。

P-2-86　頭部 DWI における Half scan の使用が画像のボケに与える影響

○加藤　　裕[1]、洞田貫啓一[2]、工藤　　律[1]

[1]メディカルスキャニング　日暮里、[2]メディカルスキャニング　お茶の水

【背景・目的】現在当院での DWI 撮像は、TE を短くして SNR を向上させるため Half scan を用いているが、画像がボケてしまうという欠点がある。そこで今回我々は、Half scan factor の違いによる画質の変化を比較し、至適条件の検討を行った。頭部 DWI における画像のボケを改善させる事が目的である。

【使用機器】Philips 社製 3T Achieva

【方法】DWI の Half scan factor を変化させ（0.672（従来条件）～ Half scan No）、SNR と画像のボケを比較した。その際 TE は shortest（TE66 ～ 103）に設定し、他の条件は同じとした。SNR は連続撮像法にて測定し、ボケの評価はファントム辺縁でプロファイルをかき、得られたグラフの立ち上がりの角度で比較を行った。また、ボランティア 5 名を上記条件で撮像し、得られた画像を放射線技師 3 名で視覚評価した。

【結果】SNR に関しては、従来条件（TE66）が最も SNR が高く、Half scan No（TE103）では 84.6%に低下した。画像のボケに関しては、Half scan factor の値を大きくする程プロファイルは矩形に近づいた。従来条件（0.672）での立ち上がりの角度は 55.5 度であったが、Half scan No では 76.5 度となった。ボランティア画像の視覚評価では、どの条件でも SNR の差は感じられなかった。ボケに関しては、どのボランティアによる画像でも Half scan No が最もボケが少なかった。

【考察】TE が延長する事で SNR は低下するが、Half scan も SNR に関与し、factor が大きくなると SNR は向上するので、両者の作用があいまってそれ程大幅な SNR の変化はみられなかったと考えられる。ボケに関しては、Half scan factor の値を大きくする程、顕著な改善がみられたので、総合的にみて Half scan No が最も良好な画像であると考えられる。

【結語】今回の検討から頭部 DWI における Half scan の使用はあまり有効ではないことがわかった。Half scan を用いて TE を短くしても SNR の大幅な向上は得られず、画像のボケが目立つだけである。多少 TE が延長しても、Half scan を使用しないことでボケの少ない良好な画像を得ることができる。今後、TE の延長によるコントラストの変化や、頭部以外の部位についても検討を行っていきたい。

P-2-87　白質抑制拡散強調画像による脳内病変描出能向上の試み

○井上　裕二[1]、米山　正己[2]

[1]いとう横浜クリニック、[2]八重洲クリニック

【背景】拡散強調画像（DWI）は MRI 検査にて、さまざまな部位に活用されている。特に急性期脳梗塞の診断には必須の撮像法である。しかし、腫瘍性病変は、脳内の信号が非常に高いことから、DWI の病変描出能は低下することも考えられる。

【目的】今回我々は Inversion Recovery（IR）-DWI 法を利用し、白質に Null Point を設定した撮像法による脳内病変描出能に対しての検討を行った。

【使用機器】SIEMENS 社製　MAGNETOM Avanto 1.5T B17、Head Matrix coil、Neck Matrix coil

【方法】TI などのパラメータを変化させた IR-DWI シーケンスにて、当院倫理委員会承認済みの健常ボランティアの撮像を行い、白質信号が抑制される最適なパラメータの検討を行った。さらに、頭部ルーチン撮像にて腫瘍性病変が疑われた症例に対し、最適化した IR-DWI の追加撮像を行い、当院にて従来から撮像を行っていた DWI と比較し、病変描出能についての検討を行った。

【結果】最適化した IR-DWI 撮像にて、脳内の腫瘍性病変は多くの症例で、従来の DWI に比べて非常に高い病変描出能を示した。

【考察】IR-DWI は通常の DWI と比較し、ダイナミックレンジが変化することで、病変描出能が向上したと考える。しかし、IR を利用しているため白質に近い T1 値を有する病変は抑制される可能性がある。また急性期脳梗塞などは T1 値の変化を伴わない場合もあるため、他の画像と併せて観察することが非常に重要である。

P-2-88　頭の大きさは拡散テンソル画像に影響を与える

○高尾　英正[1]、林　　直人[2]、大友　　邦[1]

[1]東京大学大学院　医学系研究科　生体物理医学専攻　放射線医学講座、
[2]東京大学医学部附属病院　22世紀医療センター　コンピュータ画像診断学／予防医学講座

【目的】ボクセルサイズは拡散テンソル画像に影響を及ぼすが、頭の大きさは個人により大きく異なり、これは個人毎に相対的なボクセルサイズが異なることを示している。頭の大きさが拡散テンソル画像に与える影響を調べることが本研究の目的である。
【方法】3T MRI にて脳拡散テンソル画像を撮像し、各種解析方法を用いて、FA（fractional anisotropy）や MD（mean diffusivity）といった脳拡散テンソル画像の測定値に対して、頭蓋内容積が及ぼす影響を検討した。
【成績】頭蓋内容積による FA および MD への影響が認められた。頭蓋内容積と性別には交差はみられず、性別に関わらず、頭蓋内容積が FA および MD に影響を及ぼすことが分かった。
【結論】頭の大きさは拡散テンソル画像の測定値に影響を及ぼし、頭の大きさが異なる疾患などを比較する場合には考慮する必要がある。

P-2-89　DTI における画像加算による固有値の変化に関する検討

○金子　智喜[1]、藤永　康成[1]、角谷　眞澄[1]、木藤　善浩[2]、上田　　仁[2]、小林　正人[3]、金子貴久子[4]

[1]信州大学　医学部　画像医学講座、[2]信州大学　医学部附属病院　放射線部、
[3]長野市民病院　診療技術部　診療放射線部、[4]諏訪赤十字病院　放射線科

【目的】FA，ADC および固有値の加算前における変化，及び画像加算後の変化を明らかにする.
【対象および方法】対象：4 人のボランティア.
撮像機器：シーメンス社製 3T Trio．32 ch. ヘッドコイルを利用.
拡散テンソル画像：SE-EPI 法を利用した． DTI は T2 強調像と 12 方向から MPG を印可した拡散強調像（b 値 1000）から構成され，これを連続 10 回撮像し 10 シリーズの画像を得た（S1-10）．コンソール上で，撮像された 10 シリーズの画像を，撮像された順に算術平均した． n 回加算した画像＝ S1 ＋…+Sn とし，2 回から 10 回まで加算した画像を作成した.
加算前の 10 シリーズおよび加算後の 9 シリーズに対して，東大放射線科開発の dTV を利用し，2 名の放射線科医が 3DAC 冠状断を用いて脳梁，両側錐体路，両側帯状回にそれぞれ ROI を作成した.
1．ROI 法により得られた FA 値，ADC 値および固有値に対し 1）加算前の 10 シリーズ間，2）加算後の 9 シリーズに，加算前画像から得た平均値を加えた 10 シリーズ間の分散分析，post hoc test を行った.
2．全脳解析（前処理）SPM8 を用いて加算前の各シリーズから作成された FA 画像を realign し，基準画像に対するずれ幅（角度 / 距離）を計測した．その後，FA 画像を正規化し，4mm 幅で smoothing した．処理後の FA 画像を撮像順にグループ化し，加算前画像間のボクセルレベルの分散分析を行った.
【結果】ROI 法を用いた加算前画像間の分散分析では，脳梁でλ 1 に統計学的有意差を認めたが，post hoc test では有意差を認めなかった．ボクセルレベルの分散分析では脳梁，錐体路に有意差を認めた.
加算回数の増加とともに FA，λ 1 が低下し，λ 3 が上昇する傾向がみられた．post hoc test では FA，λ 1 は 5 回以上の加算画像間で，有意差を認めなかった.
【結論】12 軸の DTI では，FA 値にシリーズ間でばらつきを認め，5 回以上の加算により FA やλ 1 に有意差がみられなかった.

P-2-90　小児臨床の頭部 DWI における Biexponential Signal Attenuation の初期検討

○立花　泰彦[1]、小畠　隆行[2]、丹羽　　徹[1]、相田　典子[1]、草切　孝貴[3]、遠藤　和男[3]、森　　香奈[3]、井上登美夫[4]

[1]神奈川県立こども医療センター　放射線科、
[2]放射線医学総合研究所　重粒子医科学センター　融合治療診断研究プログラム　応用診断研究（MRI）チーム、
[3]神奈川県立こども医療センター　放射線技術科、[4]横浜市立大学大学院医学研究科　放射線医学

【目的】In vivo の拡散強調画像（DWI）撮像で b 値を変化させると信号減衰は片対数グラフ上で直線とはならず，その変化は早い拡散（fast component）と遅い拡散（slow component）を想定した biexponential 関数でよりよく表される．臨床で撮像された DWI から正常群と病変群を抽出し，上記の 2 つの component に関連する指標がどのように異なるか検討した．

【方法】SIEMENS MAGNETOM Verio 3T を使用． 2009 年 10 月から 2011 年 3 月までに小児を主とした 140 人（292 例）について b 値を 0,500,1500,2500 と変化させた頭部 DWI を撮像した．Motion probing gradient（MPG）は互いに垂直な 3 方向に印加．このうち異常なしと判断した 14 名 14 例，脳梁膨大部（CC）に拡散低下が見られた 6 人 6 例，半卵円中心（CS）に拡散低下が見られた 12 人 12 例を対象とした．早い拡散を相対的に多く含むと見込まれる b=500,1500 から求められた ADC（D_L）と，遅い拡散が相対的に多く含むと見込まれる b=1500,2500 から求められ ADC（D_H）を比較した．また b=1500,2500 の信号値と D_H から得られる減衰の式に b=0 を代入した値（片対数グラフの切片）を，同様に b=500,1500 と D_L から得られる式の切片の値で除した値 F_H を求め比較した．

【結果】CC では正常群，異常群とも軸索に平行な MPG で他の MPG 方向よりも D_L が大きく，この MPG 方向の D_L については正常 / 異常群間に有意差が見られた．D_H は異なる MPG 方向間で有意差は無く，それぞれ正常 / 異常群間に有意差はなかった．F_H は軸索に平行な MPG では正常 / 異常群間に有意差を認めた．CS では MPG の方向による差は少なく，D_L，D_H ともに正常 / 異常群間に有意差を認めた．また F_H も各 MPG 方向で正常 / 異常群間で有意差，あるいはその傾向を認めた．

【考察】軸索の異方性のある部位の病変では，主として軸索に平行な MPG による D_L 低下が全体の ADC 低下に関与していると思われる．また，CC で MPG が軸索に平行な場合や CS では ADC の低下以外に F_H の変化として病変と正常の違いを説明できる可能性が示唆された．

P-2-91　Diffusional kurtosis imaging（DKI）：撮像法の基礎的検討および初期臨床経験

○福永　一星[1,2]、堀　　正明[2]、増谷　佳孝[3]、佐藤　秀二[2]、濱崎　　望[2]、鈴木由里子[4]、鎌形　康司[2]、下地　啓五[2]、中西　　淳[2]、青木　茂樹[2]、妹尾　淳史[1]

[1]首都大学東京　人間健康科学研究科、[2]順天堂大学医学部附属　順天堂医院　放射線科・部、
[3]東京大学大学院医学系研究科　放射線医学、[4]フィリップスエレクトロニクスジャパン

【目的および背景】Diffusional kurtosis imaging（DKI）は b 値 3000［s/mm2］以下で計算が可能なため、より高い b 値を必要とする狭義の q space imaging（QSI）よりも臨床応用が容易となる。DKI に必要な軸数および b 値に関しては様々な報告が存在するが、本研究では臨床に利用するための最適な軸数および b 値を提案し、初期臨床経験として実際の症例を報告する。

【方法】DKI の撮像には 3T MR 装置（Philips 社製 Achieva）を使用した。撮像プロトコールは SE EPI 拡散強調像で、b 値は 0~7500 まで 500［s/mm2］間隔 16step、軸数は 6,15,20,24,28,32 軸とした。解析ソフトは dTV II.FZR（東京大学）を使用して、内包後脚、脳梁、尾状核、視床、側脳室に関心領域を設定し、その FA（Fractional Anisotropy）値、ADC（apparent diffusion coefficient）値および MDK（mean diffusional kurtosis）値を検討した。

【結果】32 軸を基準とすると、軸数が 15 軸以上では FA 値、ADC 値、MDK 値が 32 軸と同等の値を示した。6 軸や 15 軸では MDK 値の標準偏差が大きかった。b 値は高い値を使用するほど MDK の値が低下する傾向となった。DKI を用いると脳梗塞や脊髄障害などで、他のシーケンスとは異なるコントラストの画像が得られる場合があった。

【結論】軸数は 15 軸以上で MDK 値がほぼ正確に計測できると考えられたが、15 軸では標準偏差の値が大きくなった。また、b 値に関しては Jensen らの報告（NMR in Biomed, 2010）では高い値は必ずしも必要ではないとされ、撮像時間も考慮すると彼らの 0,1000,2000［s/mm2］でもよいと思われた。実際の症例での MDKmap は、FA や ADC などの他の map では認められなかった変化を鋭敏に検出できる可能性が示唆された。

P-2-92　臨床用 3T MRI における q space imaging：撮像法の基礎的検討

○濱崎　　望[1]、佐藤　秀二[1]、堀　　正明[2]、小坂　　徹[1]、伊藤　憲之[1]、福永　一星[3]、鈴木由里子[4]、
鎌形　康司[2]、下地　啓五[2]、中西　　淳[2]、増谷　佳孝[5]、青木　茂樹[2,5]

[1]順天堂大学医学部附属順天堂医院、[2]順天堂大学医学部放射線医学講座、
[3]首都大学大学院医学系研究科放射線学域、[4]フィリップスエレクトロニクスジャパン、
[5]東京大学大学院医学系研究科放射線医学

【目的】q space imaging（QSI）は多方向の MPG と複数の b 値を用いた拡散強調像から非ガウス分布を示す制限拡散における水分子の動きを評価し、解析・可視化する手法である。臨床用装置では長い Diffusion gradient time を使用することにより高い b 値を得ているが、高 b 値では SNR が低下する。臨床応用のためには撮像時間を 10 分程度に抑える必要がある。3T MRI にて、臨床導入のために QSI の撮像法の基礎的検討を行った。

【方法】使用装置は Philips Achieva3.0T、QSI 解析には QSI 解析機能を追加した dTV.FZR を用い、以下の項目の検討を行った。撮像条件は、TR:9500 ～ 10800ms TE:96 ～ 105ms Δ :49.7 ～ 48.3ms δ :40.1 ～ 38.2ms MPG:6 撮影範囲を約 100mm とした。1. Voxel size を一辺 3mm 4mm 5mm に変化させアスパラガスをスライス面に垂直、および傾けて撮像を行い、平均変位量を算出しアスパラガス細胞径と比較をした。（細胞径の測定はレーザー顕微鏡を使用した）2. 設定 b 値を 0 ～ 15000s/mm2 まで 500 s/mm2 間隔 31step で変化させた撮像をボランティア頭部にて行い、そのデータからいくつかの step を間引いて求めた信号減衰曲線・確率密度分布から、臨床応用可能な至適撮像条件の検討をした。

【結果】voxel size が大きくなると平均変位量が上昇し、アスパラガスをスライス面に対し傾けたスライスでは、垂直に撮像したものより平均変位量が若干上昇した。アスパラガスの平均変位量は、14 ～ 20μm であり顕微鏡測定値とほぼ一致した。b 値を 31step 使用した信号減衰曲線・確率密度分布は、滑らかなカーブを示した。step を減らした b 値の検討から、CSF などの非制限拡散組織では 500 ～ 3000s/mm2、制限拡散組織では 8000 ～ 15000s/mm2 の b 値の撮像を増やすことにより 31step 使用した分布に近づく傾向であった。

【結語】QSI において確率密度分布を正確に算出するには、高い b 値までの撮像が必須であり、臨床での撮像を考慮すると b 値の間隔は 1000 ～ 1500 s/mm2 と考えられる。

P-2-93　頭部 Q-space imaging 撮像方の検討

○佐々木弘喜[1]、鈴木　雄一[1]、國松　　聡[2]、畑　　純一[1]、増谷　佳孝[2]、堀　　正明[3]、青木　茂樹[3]、
大友　　邦[2]

[1]東京大学　医学部附属病院　放射線部、[2]東京大学　医学部附属病院　放射線科、
[3]順天堂大学　医学部附属病院　放射線科

【目的】近年脳神経領域で疾患群を含む Q-space imaging（QSI）の報告が多数なされている。今回当院でも倫理審査を通過の上、QSI の導入を試みた。今回の検討の目的は頭部領域での QSI 撮像法および解析法を最適化することである。

【対象と方法】健常男性 5 名（年齢 26-32 歳 , 平均± S.D.=30.8 ± 3.701）を対象とした。全ての撮像は 3T MR スキャナー（Signa HDx ver. 14.0, GE healthcare）を用いて行った。撮像シーケンスは、EPIC を使用して独自に開発した。ゆがみ補正の影響を検討するため、得られた撮像データは、FSL パッケージに含まれる FTD を用いて eddy current correction を施行したものとしないものを用意した。これらのデータは Volume One および dTVII を改良して作成した QSI 解析が可能なプラグインを用いて行った。次いで、voxel size が計測結果に与える影響を検討するため、ほぼ全脳をカバーする 3mm, 3.5mm, 4mm の iso-voxel にて q-value；0-974［1/cm］の間を等間隔に 10 ステップ、Jones の 6 軸方向に印可し、各々の対象について 3 つ大きさの異なる voxel の QSI を撮像した。処理された Map 画像の両側半卵円中心 , 両側視床 , 第 3 脳室について関心領域を起き、Max probability, dFMWH, mADC, mAKC の平均値および標準偏差を各々計測した。さらに、印可軸方向・数および dual spin echo（DSE）法併用の影響を検討するため、3.5mm iso-voxel で Jone 6 軸に加え、同様の q-value で 3 軸 , 古典的な 6 軸 , DSE 法を併用した古典的な 6 軸の QSI を撮像し、同様の関心領域・計測部位・計測項目で計測値について条件間で差があるか否か検討した。

【成績】全てのデータが解析可能であった。eddy current correction の計測値に与える影響はほとんどなかった。voxel の大きさ , 印可軸方向・数の違いによる計測値の差はあまり無かった。視覚的にもいずれの条件でもあまり差がない印象だったが、計測結果からは DSE 法がもっともコントラストが良く、各計測値の標準偏差も小さかった。

【結論】今後、疾患群を加えた検討やより多軸での検討も要するが、今回検討した条件の範囲内では原理的にゆがみが少ないと考えられる DSE 法が最も適した頭部 QSI 撮像シーケンスであることが示唆される。

P-2-94　QSI における MD 画像のデータベース化の初期検討

○高平　義之[1]、八木　一夫[1,2]、小野寺聡之[1]、上田　優史[2]、Zareen Fatima[3]、本杉宇太郎[3]、
熊谷　博司[4]、荒木　力[3]

[1]首都大学東京大学院　人間健康科学研究科、[2]首都大学東京　健康福祉学部　放射線学科、
[3]山梨大学医学部付属病院　放射線科、[4]山梨大学医学部付属病院　放射線部

【背景・目的】q-space imaging（QSI）は high b-value にて撮像した拡散強調画像を用いて撮像を行い，フーリエ変換によって確率密度分布曲線を求めることにより，マイクロサイズの構造の解析を行うことが出来る手法である．この手法は従来とは異なった優れた情報を持つとされているが，診断手法としては試行段階である．DWI における Apparent Diffusion Constant（ADC）において，コイルシステム，MR 装置，メーカー，磁場強度の違いにより，ADC 値は有意に異なり，装置依存性があることが知られている．そこで QSI における平均変位（MD）画像の装置間の差について比較・検討を行った．MD 画像は拡散減衰曲線に対して忠実な値を示した画像である．

【使用機器】1.5T MRI 装置（Signa Exite；GE healthcare japan），3.0T MRI 装置（Achieva3.0T Quasar Dual；PHILIPS Electronics Japan），IDL6.4（ITTvis），MATLAB R2010a（MathWorks），SPM（University College London）

【方法】山梨大学倫理委員会の許可に基づき，山梨大学医学部付属病院の 1.5T MRI 装置（GE）の検査で脳に異常なしと診断された 7 人に対して頭部の QSI の撮像を行い，MD 画像（group1）を解析により得た．これに対し，首都大学東京の 3.0T MRI（PHILIPS）にて書面で同意の得られた健常ボランティア 7 名に対し頭部の QSI の撮像を行い，解析を行うことで MD 画像（group2）を得た．group1 と group2 のデータを SPM を用いて比較・検討を行った．撮像シーケンスには独自開発した q-space を用い，撮影条件を TE/TR=159/10000［ms］，最大 b-value=12000［s/mm^2］，b-value step number=12，matrix size=128 × 128，MPG 印加軸 =x，y，z とした．IDL 6.4 ベースに独自開発した QSI Analyzer により，QSI 解析を行い，脳の各部位における平均構造サイズを比較した．

【結果・考察】測定の結果，装置間で平均構造サイズには差が見られた．このことから QSI における平均構造サイズには装置依存性があることが分かった．今後は QSI のどのパラメータが要因として大きいのか調べるとともに，シーケンス及び解析アルゴリズムの最適化を行うことによって，解析の精度の向上を行い，平均構造サイズのデータベース化を目指す．

P-2-95　QSI 法による各脳組織の平均構造サイズの計測（複数のシーケンスを用いて）

○上田　優史[1]、八木　一夫[1,2]、小野寺聡之[2]、高平　義之[2]、橋本　佳祐[1]、遠藤　和樹[1]

[1]首都大学東京　健康福祉学部　放射線学科、
[2]公立大学法人首都大学東京大学院　人間科学研究科　放射線学専攻

【背景・目的】拡散強調画像（DWI），拡散テンソル画像（DTI）の拡散現象は正規分布し，均一な十分広い流体内を自由に拡散する場合にしか適応されない．q-space imaging（QSI）はマクロサイズの細胞内での水分子の制限拡散の分布を画像化する技術である．MPG に high Q-value（high b-value）を用い，得られた同一断面からのボクセル信号をフーリエ変換すると，各ボクセルから拡散変位確率分布が得られる．変位確率分布を画像化し平均変位画像（MD 画像）とすることにより，細胞のマクロサイズの拡散状態である細胞構造のサイズを可視化する．拡散強調画像撮像シーケンスには Single Shot SE（ssSE），Single Shot FLAIR（ssFLAIR）等がある．そこで今回は，QSI の指標の一つである平均変位（MD 値）の精度について複数のシーケンスで調査した．

【使用機器】3.0T MRI 装置（Achieva3.0T Quasar Dual; PHILIPS Electronics Japan），IDL6.4（ITTvis），MATLAB R2010a Student（Math Works），SPM（University College London）

【方法】撮像対象は，本研究に書面にて同意を得られた 20 代健常男性ボランティア 5 名とし，撮像シーケンスには ssSE 型 EPI（SENSE あり・なし），ssFLAIR 型 EPI を用いた．共通の撮影条件は FOV=230［mm］，TE/TR=145/10000［ms］，最大 b-value=15000［s/mm^2］, b-value ステップ数= 15, マトリックス数= 128 × 128, MPG は x, y, z の三軸同時印加とした．ssSE 型 EPI は EPI Factor=127．ssSE 型 EPI with SENSE は EPI Factor=67，ssFLAIR 型 EPI は EPI Factor=127，TI=2400［ms］とした．IDL 6.4 ベースに独自開発した QSI Analyzer により，QSI 解析を行った．解析した 5 人の MD 画像に対して SPM を用いて標準化を行い，シーケンス別に脳組織（視床，脳脊髄液，深部白質，脳梁膨大部）ごとの MD 値を計測し，比較検討した．

【結果・考察】同一組織における平均構造サイズを解析した結果，シーケンスごとに相違が生じた．このことから，QSI のシーケンスについては検討が必要であると考えられる．今後は，Phantom 等を用いて精度向上を図り，臨床における各シーケンスの有用性を検討したい．

P-2-96　Diffusion kurtosis は CHARMED MRI が検出した微視的構造変化を検出できるか

○梅沢　栄三[1,3]、小笠原　陵[2]、山田　雅之[1,3]、常冨　千晶[3]、安野　泰史[1,3]

[1]藤田保健衛生大学　医療科学部、[2]関西医科大学附属枚方病院　中央放射線部、
[3]藤田保健衛生大学大学院　保健学研究科　医用放射線科学領域　医用画像情報学分野　医用画像学

【目的】最近，短期記憶に伴う神経組織の微視的構造変化に由来すると考えられる変化が composite hindered and restricted model of diffusion（CHARMED）MRI によって検出されたという報告がなされた（Ref. 1：Proc ISMRM 2011, 19, 415）．CHARMED は，拡散を円筒内の制限拡散と背景の自由拡散の重ね合わせと考える模型である．ある空間学習タスクを2時間行った後の被験者の海馬において，制限拡散の比率 fr が約 5 % 増加していることが示された．今回，CHARMED の fr が増加する状況で，q-space imaging によって検出できる拡散尖度はどのように変化するかをシミュレーションで調べ，尖度による微視的構造変化検出の可能性を検討した．

【方法】MR 信号を CHARMED に基づいて作成し b=0 での SNR が 50 となるようにノイズを加えた．尖度を算出するには，フーリエ変換を使わず MR 信号を特性関数として利用する方法を用いた．fr = 0.33 と 0.3465（5 % 増）の場合で MR 信号を作成し，それぞれの場合の尖度を算出して，それらの差の有意差検定を行うシミュレーションを 400 回繰り返した．その際，Ref. 1 と同じく被験者数を 10 とし，paired t- 検定を行った．磁場傾斜方向は，円筒軸に垂直な方向のみとした．b 値には 400 ～ 4000 s/mm^2 の範囲の 10 点を利用し，Δ / δ = 53/47 ms，TE = 133 ms とした．信号加算回数は 34 とした（これは Ref. 1 の磁場勾配方向数と等しい）．

【結果】fr が 0.33 から 5 % 増加した場合，尖度の真値は 7.65 % 増加することが分かった．400 回のシミュレーション中，尖度の有意な増加（$p < 0.05$）が確認できた回数は 378 回（94.5 %，平均 p 値：0.0136）であった．なお，ADC の有意差が確認できた回数は 168 回（42.0 %，平均 p 値：0.161）であった．

【結論と議論】CHARMED MRI によって検出できた微視的構造の変化は，尖度を利用して検出可能であることが示唆された．今回，Ref. 1 で報告された fr や ADC の変化をほぼ再現するようにパラメータを設定したが，確定できないパラメータもあり，さらに検討が必要である．CHARMED MRI と DKI のアドバンテージを比較することも今後の課題である．

P-2-97　FA 値を用いた硬さ測定の基礎的検討

○水口紀代美[1]、池　　まや[2]、久米　利明[5]、山中こず恵[1]、山本　功次[1]、前田　知則[3]、源田　　強[3]、
有光　誠人[4]、三宅　博久[4]、森木　章人[4]、内田　泰史[6]

[1]もみのき病院　放射線科、[2]もみのき病院　検査科、[3]内田脳神経外科　放射線部、
[4]もみのき病院　脳神経外科、[5]高知医療センター　画像診断部、[6]内田脳神経外科　脳神経外科

【目的】当院において髄膜腫の治療は、γナイフか外科手術に分かれる。γナイフ治療を行う基準は腫瘍大きさが 3cm 以内のものであり、3cm を超えるものに関しては、外科的手術を行っている。外科的手術にあたり、難易度や手術時間を決定する因子として、腫瘍の大きさや位置・領域、動脈静脈血管の走行等があげられ、それ以外の因子の 1 つとして腫瘍の硬さも手術時間などに関係してくる。近年、MR エラストグラフィによる検査も行われているが、当院においては撮像不可能である。2007 年放射線技術学会総会において、「テンソルを用いた髄膜腫の硬さ測定の基礎検討」の発表を行い、FA 値は水分含有量が増加すると低下する結果となった。今回はファントムを変更して、腫瘍硬さと FA 値に関連があるのか再検討を行った。

【方法】市販されている粉末ゼリーに水 200・250・300・350・400cc を溶かし、冷蔵庫に入れファントムを作成する。コイル中心部にファントムを設置し、横断面の撮像を行い、FA マップを作成し、視覚的評価を行う。

【結果】以前の結果と異なり、FA は水分含有量が多いほど FA 値は高くなる傾向となった。ファントムを処分時に室温で、ゼリーが一部溶けており均一な硬さでは無くなっていた。

【考察】2007 年放射線技術学会総会において、発表した時には FA 値は硬さと相関したが、今回のゼラチンファントムに関しては反対の結果となった。この実験は失敗に終わったが、次のことが考えられた。1）ファントムが同じ成分で融解部分と凝固部分が混在しているとき、FA 値は高い値を示す。2）ファントムが安定しているときは、FA 値は低い値を示す。1）2）より FA 値が低いところは均一な硬さであり、FA 値が変化している部分において、何らかの変化が生じている可能性がある。臨床に当てはめると、腫瘍が壊死をともなっている所では FA 値の差が生じていることが考えられるのではないかと思った。

P-2-98　Diffusion MRI によるラット中大脳動脈閉塞後の海馬 MD 値の解析

○陳　　揚[1]、関野　正樹[2]、大崎　博之[2]、久恒　辰博[1]

[1]東京大学大学院　新領域創成科学研究科　先端生命科学専攻、
[2]東京大学大学院　新領域創成科学研究科　先端エネルギー工学

【背景】中大脳動脈閉塞は、脳梗塞全体の半分以上を占め、重度の運動機能障害、さらには認知機能障害を引き起こすリスクのある疾患である。これを模倣した動物の MCAO（Middle cerebral artery occlusion）モデルも同様の運動機能障害を引き起こし、さらにげっ歯類において、認知行動や不安行動に変化が見られたという報告もされている。しかし、MCAO は局所的な虚血モデルであり、大脳皮質や線条体は傷害を受けるが、認知機能を司る海馬を侵襲することはないとされてきた。海馬神経細胞に細胞死は認められないが、MCAO による何かしらの影響を受けているのではないかと我々は考え、diffusion MRI によって海馬の微小構造の変化を捉えることにした。

【目的】MCAO 後、海馬の平均拡散率（Mean diffusivity、以下 MD）を調べることによって MD 値と認知機能障害との関係性を見出す。

【方法】MCAO モデルを 9 週齢の SD ラット（♂, 280 ～ 300 g）に適用した。認知機能障害は恐怖条件づけモデルによって評価し、それと同時に海馬を測定領域として diffusion MRI を行った。使用機種は Varian 社製の 4.7 T 装置で、撮像のパラメータは TR/RE= 3000/50 msec, b 値 = 1496 sec/mm2, Slice thickness= 1 mm, Matrix= 128 x 128 である。

【結果】Bregma -2.80 ～ -3.30 における海馬の MD 値は、control 群（3.34 × 10-4 ± 3.8 × 10-6 mm2/sec, n = 7）と比較したところ、MCAO 後 1 週間で有意な減少が見られ（3.08 × 10-4 ± 7.8 × 10-6 mm2/sec, n = 6, $p < 0.05$）、3 週間後には回復した。一方、認知機能障害も 1 週間後から認められたが、3 週間後も残ったままであるということがわかった。今後、MCAO による海馬の一過的な MD 値の減少が組織や機能にどのように関係しているのかという点について深く考察していく必要がある。

P-2-99　実験動物用 1.5T-MRI 装置を用いた Activity-induced Manganese-enhanced MRI による神経賦活の検出

○常冨　千晶[1]、山田　雅之[1,2]、梅沢　栄三[1,2]、安野　泰史[1,2]

[1]藤田保健衛生大学大学院　保健学研究科　医用放射線科学領域　医用画像情報学分野　医用画像学、
[2]藤田保健衛生大学　医療科学部　放射線学科

【目的】神経賦活マンガン造影 MRI 法（以下，AIM-MRI）は脳の神経活動を Mn^{2+} の特性を利用して直接可視化する方法として知られている．AIM-MRI に関する多くの研究では，BOLD 効果に基づく脳機能的 MRI（以下，fMRI）と同様に超高磁場（4.7 ～ 11.7T）の実験動物用 MRI 装置が利用されてきた．超高磁場装置では比較的高い S/N と高分解能画像が得られる反面，磁化率効果の増大に伴う susceptibility artifacts が生じやすく，高速撮像法である GRE 法の利用が制限される場合がある．そこで本研究では，わが国で稼働している多くの臨床機と静磁場強度が等しい実験動物用 1.5T-MRI 装置を用いた AMI-MRI を試み，その有用性を探る．

【方法】対象は Wister/ST ラット 4 匹（SLC：雌 150-250g）とし，MRI 装置には永久磁石型 1.5T（DSFM, MRminiSA MRT-A1508）を使用した．撮像は 2D-SE 法（TR/TE=400/9ms, slice thickness=2mm, matrix size=128 × 128, FOV=30mm, NEX=4）により T_1 強調画像を取得した．前処置は対象に各種薬剤の投与ルートを確保した後，左大脳半球の一次体性感覚野における神経賦活を目的として右前後肢に針電極を穿刺した．さらに動脈血圧・脈拍数・呼吸回数・血中酸素飽和度・直腸温の各種生体モニタリング用センサーを対象に適切に取り付け，それらの生体信号を MRI 装置の動作信号とともに PowerLab システム（ADI）にて一元的に管理した．電流刺激装置は同システムに高い親和性をもつ Analog Stimulus Isolator（A-M Systems, model2200）を使用し，MRI 装置の動作に同期した刺激制御を行った．麻酔薬はイソフルレン（DSF）による吸入麻酔と塩酸メデトミジンを主成分とするドミトール（日本全薬工業）を併用し，AIM-MRI を実施した．

【結果と考察】実験動物用 1.5T-MRI 装置を用いた AIM-MRI では，Mn^{2+} の陽性造影効果により神経活動を観察できる十分な S/N が得られた．同装置は性能上の制約から EPI 法による fMRI の実施は困難であるが，AIM-MRI を利用することで神経賦活部位の明瞭な検出が可能であることが示された．また超高磁場 MRI 装置に比して磁化率効果が小さいため，高速撮像である GRE 法を用いた dynamic AIM-MRI や三次元的高分解能撮像への展開も期待できる．

P-2-100　麻酔薬に塩酸メデトミジン（ドミトール）を用いた神経賦活マンガン造影 MRI の試み

○山田　雅之[1,2]、常冨　千晶[1]、梅沢　栄三[1,2]、安野　泰史[1,2]

[1]藤田保健衛生大学大学院　保健学研究科　医用放射線科学領域　医用画像情報学分野　医用画像学、
[2]藤田保健衛生大学　医療科学部　放射線学科

【緒言】神経賦活マンガン造影 MRI 法（以下，AIM-MRI）は神経細胞の脱分極に伴う Ca^{2+} の流入を Mn^{2+} の陽性造影効果により可視化する方法とされ，本邦では青木らによってその詳細が報告されている（日磁医誌 31 巻 1 号，2011）．AIM-MRI では BOLD に基づく fMRI と比較して侵襲的な実験手技を伴う周到な準備が必要な上，神経賦活部位の明瞭な描出には麻酔薬の適切な選択や麻酔深度の調節が重要とされる．本研究では低侵襲な皮下投与が可能な麻酔薬“塩酸メデトミジン（商品名：ドミトール）”を用いた AIM-MRI の試みについて報告する．

【方法】対象は Wister/ST ラット 4 匹（SLC：雌 150-250g）とし，MRI 装置には実験小動物用永久磁石型 1.5T（DSFM, MRminiSA MRT-A1508AC）を使用した．撮像は 2D-SE 法（TR/TE=400/9ms, slice thickness=2mm, matrix size=128 × 128, FOV=30mm, NEX=4）により T_1 強調画像を取得した．前処置では対象に各種薬剤の投与ルートを確保した後，左大脳の一次体性感覚野における神経賦活を目的として右前後肢に針電極を穿刺した．さらに動脈血圧・脈拍数・呼吸回数・血中酸素飽和度・直腸温の各種生体モニタリング用センサーを対象に適切に取り付け，それらの生体信号を MRI 装置の動作信号とともに PowerLab システム（ADI）に入力して一元的に管理した．また電流刺激装置は同システムに高い親和性をもつ Analog Stimulus Isolator（A-M Systems, 2200）を使用し，MRI 装置の動作に同期した刺激制御を行った．麻酔薬は前処置においてイソフルレン（DSF）麻酔を使用し，AIM-MRI では塩酸メデトミジンを主成分とするドミトール（日本全薬工業）を皮下に持続投与した．各種生体信号を経時的に観察し，AIM-MRI 実施時の麻酔について検討した．

【結果と考察】麻酔時の血圧や呼吸数が終始安定するイソフルレンとは異なり，ドミトールの導入投与後には血圧の上昇や呼吸数の変動を認めた．一方，ドミトールの持続投与中は MR 撮像や電流刺激の印加においても血圧および呼吸数に顕著な変動はみられず，AIM-MRI に求められる麻酔深度の安定が得られることが示唆された．塩酸メデトミジンを用いた AIM-MRI の実現に向け，実験プロトコルの最適化が課題である．

P-2-101　ラットにおける急性高血圧時の脳浮腫発症メカニズムの検討

○鳥羽三佳代、宮坂　尚幸、久保田俊郎

東京医科歯科大学大学院　生殖機能協関学

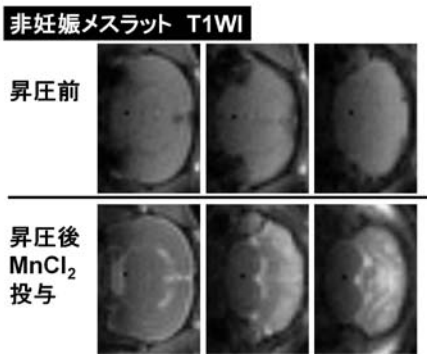
【背景】子癇は妊娠高血圧症の最重症型とされ、我が国の母体死亡・周産期死亡の主たる原因の 1 つである。子癇発症例や重症妊娠高血圧腎症例には一過性の脳浮腫を認めることがあるが、未だにその病態生理は解明されていない。

【目的】子癇発作の病態解明のため、ラット急性高血圧モデルにおける脳浮腫発生を MRI で評価する。

【方法】非妊娠メスラット；NP 群と妊娠後期メスラット；LP 群とオスラット；M 群に対して、2% Evans blue を投与後、4.7T MRI で T2WI と T1WI を交互に連続撮影開始、各々 2 回撮影後より Phenylephrine を持続点滴し昇圧。190mmHg 以上の血圧を維持したところで 1% MnCl2 を投与。昇圧を 30 分維持して撮影終了し、脳浮腫の状態を Evans blue の脳組織への染み出しで肉眼的に確認すると同時に比重測定法で評価し MRI 画像との相関を評価した。

【結果】血圧を 190mmHg 以上に昇圧すると、後頭葉及び小脳を中心として T2WI で高信号域が出現し、さらに MnCl2 投与により同部位の BBB の破綻が推測された（Fig）。LP 群は NP 群、M 群と比較して、急性高血圧下で脳浮腫がおこりにくくその発生範囲も狭かった。

【結論】MRI は脳浮腫発症の経時的定量評価を可能とし、今後子癇発作病態解明に有用なツールとなる可能性がある。



P-2-102　脳腫瘍モデルラットを用いた極小超常磁性体酸化鉄MR造影剤による脳腫瘍造影効果の評価

○山本　敦子、井藤　隆太、北原　　均、村田喜代史

滋賀医科大学　放射線医学講座

［目的］神経膠腫モデルラットを作製、実験用 7.0T-M R 装置（Varian INOVA）にて Gd 造影 MR 画像、Ultrasmall Superparamagnetic Iron Oxide（USPIO）造影 MR 画像を撮像し、USPIO による造影効果（造影範囲、撮像法による差、時間経過に伴う変化）について明らかにする。

［方法］妊娠ラットに N-Nitroso-N-ethylurea 50mg/kg を腹腔内投与、仔に神経膠腫を誘発し作製したモデルラット 8 匹、11 病変を対象。造影剤（Gd 造影剤 0.4mmol/kg、USPIO 造影剤（名糖産業、愛知県清須市）10mgFe/kg）を尾静脈より投与。Gd 投与前後の SpinEcho（SE）-T2weighted image（WI）、SE-T1WI を全例に撮像。USPIO 投与直前、投与直後、投与 2-3 時間後（全例）、投与 4-6 時間後（7 匹）、投与 16-21 時間後（3 匹）、37-45 時間後（3 匹）、62-69 時間後（3 匹）の SE-T2WI、GRE-T2*WI、SE-T1WI、GradientEcho（GRE）-T1WI を撮像。得られた画像につきモニター上で二人の観察者により造影効果及び範囲を決定した。実験は当施設動物生命科学研究倫理委員会の承認を得、イソフルレン吸入麻酔下に施行した。

［結果］USPIO 投与直後の T2*WI では 7 病変で Gd で造影された範囲と同じか、やや広い範囲で信号低下を認めた。SE-T1WI では 6 病変に造影前に腫瘍辺縁部に高信号域を認め、USPIO 造影直後には同部に信号低下を認めた。また、2 ～ 6 時間後の像では 7 病変で、腫瘍内部の Gd での造影範囲と比べて狭い範囲で高信号変化を認めた。投与後 6 時間以後徐々に信号強度は造影前に近づき、37 時間後以降でほぼ造影前と同様となった。

［結論］USPIO は造影後血管内に留まることで、より正確な血管床評価が可能と考えられているが T2*WI では磁化率効果により Gd より広範囲に信号低下が認められた。また、T1WI で腫瘍内部が高信号を呈し BBB の破綻の程度に応じ血管外にも漏出すると考えられた。

P-2-103　MTC pulse を併用した Hybrid of opposite contrast MRA（HOP-MRA）の基礎的検討

○山下　　猛、山本　哲也、三原　絵美、伊藤　晶夫、松田　和久、岩崎　一人

島根県立中央病院　放射線技術科

【目的】Hybrid of opposite contrast MRA（以下 :HOP-MRA 法）は、Flow Sensitive Black Blood（以下 :FSBB 法）と Time of Flight（以下 :TOF 法）を利用して血管描出を行なっているが、HOP-MRA 法で用いる TOF 法（以下 :HOP-TOF）は、従来、頭部 MR-angio で用いている SORS-TOF 法に比べ MTC pulse を併用していないため末梢血管の描出が悪く、単独では利用しにくい。そこで、今回、MTC pulse を併用し HOP-TOF 法の末梢血管描出を向上させることで、HOP-MRA 法の血管描出への影響があるか基礎的検討を行なったので報告する。

【使用機器】MR 装置及び受信 coil は東芝社製 1.5TMRI 装置（EXCELART Vantage XGV V9.51）、NV SPEEDER coil（5ch）。画像解析ソフトは imageJ（NIH）

【方法】同意を得られた健常ボランティア 5 名に対し、頭部 MR-angio を HOP-MRA 法（MTC pulse off と、on は flip angle を 5°,10°,15°,20°,25°,30°,40°）でそれぞれ撮像した。基準画像として SORS-TOF 法と FSBB 法を撮像した。得られた画像から内頚動脈領域及び末梢血管領域の動脈と脳実質のコントラストを求めた。また、MIP 画像にて、同様に血管の描出能について放射線技師 5 名で視覚的評価を行なった。

【結果】コントラストについて、HOP-TOF 法の末梢血管領域は flip angle 20° が良く、内頚動脈領域は flip angle が大きいほど良かった。FSBB 法の末梢血管領域は flip angle 10° が良かった。HOP-MRA 法の末梢血管領域は flip angle 15° が良かった。視覚的評価も同様の結果となった。

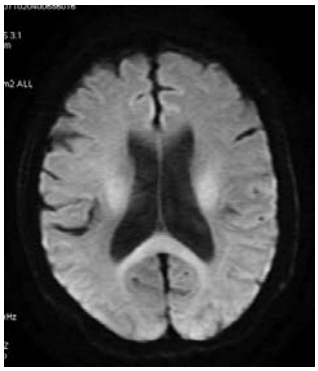
【結語】MTC pulse を併用し flip angle を可変することで、HOP-TOF 法及び HOP-MRA 法の末梢血管描出は向上できた。今後は、さらなる撮像条件の最適化や臨床への応用が課題である。

P-2-104　血糖値補正により完全回復した低血糖昏睡での一過性拡散異

○越智　　誠[1]、六倉　和生[2]、佐藤　　聡[2]、瀬戸　牧子[2]、辻畑　光宏[2]

[1]長崎北病院　放射線科、[2]長崎北病院　神経内科

低血糖症では組織呼吸障害に起因した大脳皮質の層状壊死，海馬，基底核などの不可逆的脳損傷を来たす予後不良症例と異なり，血糖値の補正により完全回復する低血糖昏睡および麻痺症例で大脳白質に一過性拡散異常を認めることが報告されている．今回我々は重篤な肺炎に低血糖を合併し，大脳白質に一過性の拡散異常を来たした 1 症例を報告する．症例は関節リウマチで加療中の 60 歳代の女性．数日前より咳，痰，発熱，呼吸困難が出現し，食事を摂れず，薬も飲まなくなり，意識レベル低下を来たした．近医を受診し，頭部 CT で異常を認めず，救急搬送された．搬入時の意識レベルは GCS, 3; E1, V1, M1 で，直ちに MRI が撮像された．拡散強調像では両側内包後脚，放射冠，脳梁膨大部に高信号域を認め，ADC 値の低下を伴っていた．検体検査で低血糖（血糖値 20mg/100ml ）を認め，直ちに補正され，意識レベルは回復した．肺炎治療のため，経過観察の MRI の撮像は 3 日後となったが，白質の拡散異常は消失していた．拡散低下は必ずしも不可逆性を意味しないが，低血糖での一過性拡散異常の機序としては excitotoxic edema などが提唱されており，文献的考察を加えて報告する．



P-2-105　T1WI JET の頚部血管への試み

○太田　　雄[1]、沖川　隆志[1]、杤山　博幸[1]、川村　　傑[1]、増田　大介[1]、田尻　智美[1]、有村　大喜[1]、
氏原晋太郎[1]、和田　博文[1]、浦田　譲治[1]、小坂　昌洋[2]、宿利　沙代[2]、宮崎美津恵[3]

[1]社会福祉法人　恩賜財団　済生会熊本病院、[2]東芝メディカルシステムズ㈱　九州支社、
[3]東芝メディカルシステムズ㈱　MRI事業部　MRI開発部

【背景・目的】今回、新しく開発され SE 法の T1 強調画像（T1WI）JET シークエンスを使用する機会を得た。頚部プラーク検査において、生理的動きによりエンコード方向に artifact が生じる場合がある。そこで、従来の T1WI（以下 linier)、動きに強い JET を使用し頚部血管に対しての血管内腔描出（血流抑制）の検討を行った。

【使用機器】使用装置：東芝製 EXCELART VantageTM XGV（Power Plus Package）　Ver.9.51 ＊ R240　コイル：φ 70 フレキシブルコイル　Dual 使用

【撮像条件】linier TE：12,15　TR：500 Matrix：208 × 208　FOV：180 × 180mm　thickness：3.0mm　scan time：3‘16sec　　JET TE：12,15　TR：500　Matrix：208 × 208　FOV：180 × 180mm　thickness：3.0mm　scan time：3’25sec

【方法】実験内容を理解し承諾を得た健常ボランティアの頚部血管（総腓骨動脈分岐部）を SG 断面で撮像し放射線科 1 名、放射線技師 7 名の合議制にて視覚評価した

【結果】SG 断面では乱流の影響を受けやすく、血管内腔描出（血流抑制効果）においては JET が有用であった。しかし、被写体が動かないとき、乱流の影響が少ない場合は JET より linier の方が良い結果となった。

【考察】SG 断面では乱流の影響が大きいため、JET　T1WI を追加撮像することで臨床に有用であると考える。

P-2-106　Atypical pituitary adenoma の MRI 所見

○戸村　則昭[1]、池田　秀敏[2]、川倉　健治[1]、三浦　由啓[1]、鷺野谷利幸[1]、今井　茂樹[1]、宗近　宏次[1]、竹川　鉦一[1]

[1]財団法人脳神経疾患研究所附属総合南東北病院　放射線診断科、
[2]財団法人脳神経疾患研究所附属総合南東北病院　脳神経外科

【目的】atypical pituitary adenoma の MRI 所見の特徴について検討した。

【方法】過去約 2 年間に当院脳神経外科で経験した 25 例の atypical pituitary adenoma を対象とした。男性 14 例，女性 11 例，年齢は 28 ～ 78 歳，性腺刺激ホルモン産生 7，プロラクチン産生 8，多ホルモン産生 4，副腎皮質刺激ホルモン産生 4, プロラクチンおよび成長ホルモン産生 1, 非機能性 1 例である。使用した MRI は 3T で，術前の 1 ～ 3 回の MRI で，T1 強調像，T2 強調像，FLAIR，造影 T1 強調像の各々 2 ～ 3 方向の撮像を行った。FOV は 14cm，slice 厚は 2mm，slice gap は 0.2mm である。腫瘍の進展方向，部位などを中心に検討した。

【成績】25 例中 11 例で片側または両側の海綿静脈洞での浸潤が認められ，2 例では海綿静脈洞部内頸動脈を全周性に取り囲んでいた。15 例では強い鞍上部への進展・突出がみられた。4 例で下方の蝶形骨洞への進展がみられ，2 例で下垂体卒中が認められた。海綿静脈洞への進展が高率にみられ，強い上方への進展も高率にみられた。

【結論】atypical pituitary adenoma では，海綿静脈洞への進展と強い上方への進展が特徴であり，それらをみた時には atypical pituitary adenoma の可能性も考える必要があると思われた。

P-2-107　3T 装置におけるスポイラー型 GRE 法の 3D 造影画像の頭蓋内疾患の検討

○宮本　良仁[1]、加藤　　勤[1]、東　　久登[2]、小川　智之[2]、西本　　健[2]、今泉　裕行[3]、吉村真由美[3]、山下　裕市[3]

[1]住友別子病院　放射線部、[2]住友別子病院　脳外科、[3]東芝メディカルシステムズ㈱

【目的】転移性脳腫瘍を代表とする頭蓋内実質性病変における MRI 造影効果を観察する上で、スポイラー型 GRE 法の 3D 画像が有用である報告は多い。一方、頭蓋内実質外病変が見られる部位は、空気の多い副鼻腔や骨皮質と接した磁場不均一効果が大きい部分であるため、GRE 法は SE 法より影響を受けやすく、3D-GRE 法での検討は十分とは言えない。今回、頭蓋内実質性病変について造影 3D-GRE 法の描出能を検討したので報告する。

【方法】MRI 装置は 3TMRI 装置（東芝製 Vantage Titan3T）で撮像した。撮像パルスシーケンスは GRE（TR/TE=18/5.5ms FA=20deg.）で分解能 0.4x0.4x0.4mm で撮像した。対象症例は頭蓋内実質外病変（髄膜腫、神経鞘腫、下垂体腫瘍など）とした。検討方法は、1 名の放射線技師、2 名の放射線診断専門医にて評価を行った。評価方法は、造影効果を 3 段階（良好、やや不良、不良）に、解剖学的情報についても病変における susceptibility artifact の程度を 3 段階（診断可能、認めるが診断可能、診断不可）評価した。

【結果】造影効果はいずれも良好であり腫瘍内部構造の把握が容易であった。GRE 特有の血管内造影効果も診断の障害にはならなかった。蝶形骨洞との境界面では、含気の程度により画像に歪が見られた症例を認めたものの、今回の例では治療に関して支障が出ることはなかった。病変の形態もほとんど症例で十分診断に耐える像が得られ、全例で診断可能であった。

【結語】一部の症例を除いて、造影 3D-GRE 法は頭蓋内実質外病変おいて有用であった。

P-2-108　Temozolomide 併用放射線療法時に見られる膠芽腫の pseudoprogression: ADC による “true” progression との鑑別

○國松　聡[1]、森　墾[1]、萩原　良哉[1]、桂　正樹[1]、佐々木弘喜[2]、井垣　浩[3]、大友　邦[1]

[1]東京大学大学院　医学系研究科　放射線医学講座、[2]東京大学医学部附属病院　放射線部、
[3]東京大学医学部附属病院　放射線科

【目的】膠芽腫に対する temozolomide 併用放射線治療中や終了後早期に見られる非腫瘍性の一過性増大（pseudoprogression）と，同時期における早期再発との間において，病変の ADC 値の違いを明らかにすること．
【方法】2006 年 7 月～ 2011 年 5 月までに，手術または生検の後，当院において temozolomide 併用放射線療法が行われた初回治療時の膠芽腫症例のうち，MRI での十分なフォローアップが得られた 19 例（男性：13，女性：6，手術時の平均年齢 57.9 歳（34-78 歳），放射線治療開始後における MRI での観察期間 138-1110 日（中央値 445 日））を後方視的な検討の対象とした．放射線治療終了後 3 ヶ月以内に，MRI にて腫瘍切除腔近傍ないし残存腫瘍部での結節状異常増強域の一過性増大を示した症例を pseudoprogression 群（以下，PP 群），この期間を越えて結節状異常増強域の継続的な増大を示した症例を “true” progression 群（以下，TP 群），それ以外を無変化群（以下，NC 群）とした．PP 群，TP 群においては増大を示した結節状異常増強域での ADC 値を計測した．使用した MRI 機種や，拡散強調像の撮像法が複数あるため，病変の ADC 値を，非腫瘍側の前頭葉白質あるいは視床の ADC 値で除した相対値を，それぞれの解析に使用した．計測値の分布の正規性および等分散性を確認した後，$p < 0.05$ を有意として PP 群と TP 群との間で t 検定を行った．
【結果】PP 群には 6 例，TP 群には 5 例，NC 群には 8 例が該当した．PP 群では ADC の対白質比（平均値（標準誤差））が 2.31（0.30），対視床比が 2.08（0.22），TP 群では同様に，1.33（0.10），1.20（0.04）であった．対白質比，対視床比についての p 値は，それぞれ 0.020 と 0.007 であった．
【結語】異常増強効果を示す領域の相対 ADC 値により，temozolomide 併用放射線療法時の膠芽腫に見られる pseudoprogression と，同時期の再発とを鑑別できる可能性がある．

P-2-109　BLADE 法を用いた Target-FOV 画像の特性と内耳撮像への応用

○真壁　武司[1]、中村麻名美[1]、小川　肇[2]、安井　太一[2]、高橋　文也[2]

[1]市立函館病院　中央放射線部、[2]市立函館病院　放射線科

【はじめに】BLADE 法は，高速 spin echo を使用し echo train length（ETL）に当たる数の束（BLADE）を k-space 中心を回転させながら充填していく手法である．この方法により motion artifact が少ない画像が得られ臨床応用されている．しかし，BLADE 法は従来の k-space 充填法（Cartesian）とは違い画像に差異が生じることが予想される．そこで内耳 T2 強調画像を BLADE 法にて取得するため関心領域を狭めた時（Target-FOV）の画像特性を調査し臨床応用を試みた．
【方法】CP 型 Head coil を用いて JIS ファントム型式 95-1108Z を Full-FOV240m，target-FOV120mm とし撮像した．検討項目は blade 幅，coverage である．また，target-FOV の場合は折り返し artifact の出現が予想されるため over sampling の変化も調査した．以上より target-FOV 撮像に最適化された条件のもと同意の得られたボランティアの内耳画像を得た．
【結果】blade 幅は ETL に対応するため Full-FOV にて ETL 可変時の SNR の変化を調べたが ETL9 ～ 49 では有意な差を認めなかった．そこで Target-FOV の実験は ETL25 とした．Coverage を 50 ～ 400% と可変すると SNR は上昇するが 75% 以下で artifact が出現した．また，over sampling を 0 ～ 100% と可変すると 50% までは画像中心に artifact が出現し 75% で中心部からは外れ，100% では 4 隅に軽度出現した．Target-FOV BLADE による内耳撮像は条件を最適化することで可能であった．
【まとめ】Target-FOV BLADE による局所的な撮像は，通常の Cartesian 法と同様に折り返し artifact 対策をすることで使用可能であった．そのため体動補正の効いた T2 強調画像が得られるが SNR をコントロールするパラメータが少ないため matrix size の調整などが必要であった．

P-2-110　3T MRI を用いた SPIR + MTC 併用 3D-T1TFE-MRA シーケンスの検討

○妹尾　大樹[1]、桜井　靖雄[1]、森田　政則[1]、吉澤　　圭[1]、小澤　栄人[2]、内野　　晃[2]

[1]埼玉医科大学国際医療センター　中央放射線部、[2]埼玉医科大学国際医療センター　画像診断科

【背景】従来の FFE を使う TOF 法では、脳実質や脂肪信号を抑制する目的で TE を out-of-phase に設定する場合が一般的だが、TE が比較的長いため、磁化率の影響や乱流の影響を受け、偽病変を呈することがある。TE を最短とすることでこの問題を解消できるが、脳実質の信号や脂肪信号の上昇により画質低下となる。また、MTC を付加することで細動脈の描出能は向上するが、脂肪信号の上昇や、TR延長による撮像時間の延長を伴う。

【目的】Short TE にて SPIR と MTC を併用することで画質を向上させ、尚且つ撮像時間延長を抑える目的で、k-space segment 型の TFE シーケンスを採用した。この 3D-T1TFE-MRA の撮像パラメータの最適化について検討した。

【使用機器】PHILIPS 社製 Achieva 3.0T　TX、SENSE Head Coil 32ch

【方法】本研究に同意の得られた健常ボランティアにて比較撮像を行い、元画像を MIP 処理し、穿通枝、末梢動脈の描出能を以下の項目について検討した。1.TFE Factor を 2, 3, 5, 7, 11, 13, 15 と変化させる。2.TFE Factor を 3 で一定とし SENSE Factor を 1, 2, 3 と変化させる。3. 脂肪抑制（SPIR）の有無について。4.MTC の使用の有無について。

【結果と考察】MTC を付加することでレンズ核線条体動脈（LSA）や中大脳動脈末梢の描出能は明らかに向上するが、脂肪信号も同時に上昇してしまう。脂肪抑制を入れることで画質を維持しながら眼動脈など脂肪近傍の動脈の描出能が向上した。TFE Factor の増加と共に撮像時間は短くなるが、MTC や脂肪抑制効果が減少するため細動脈の描出能は低下した。また、SENSE Factor 1.5 では描出されていた LSA 等の穿通枝が、Factor を増加させると FOV 中心部の SN が低下し、描出不良となった。 撮像時間と動脈描出能を加味し、TFE factor 3, sense factor 1.5, MTC, SPIR の条件が最適と考えられる。

【結語】TFE TOF 法とすることで MTC、SPIR を併用した際に生じる TR の延長無く、細動脈の描出能を向上させることができた。TFE による TOF MRA は高分解能のため、臨床的にはやや長い撮像時間を調節するため撮像範囲が限られてしまうが、LSA 等の穿通枝も描出可能であり、撮像範囲を限定すれば非造影 MRA として有用な手法と考える。

P-2-111　非造影脳表静脈撮像法～ 3D-TOF の応用～

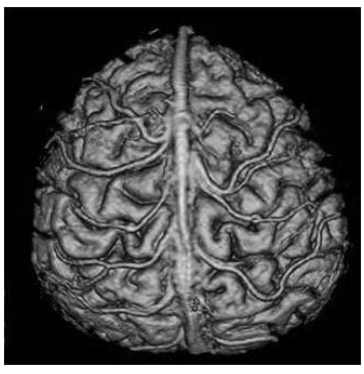
○土田　　修[1]、山本　　徹[2]

[1]社会医療法人　禎心会病院　放射線部、[2]北海道大学　大学院保健科学研究院　医用生体理工学分野

【目的】脳表静脈の立体表示が、脳外科領域で利用されつつある。しかし、造影剤を用いる方法などがあるが、簡便な実施が困難である。そこで、本研究では非造影で汎用性の高い撮像法を用い、短時間に脳表静脈の立体表示を行う方法の確立を目指した。

【方法】ボランティアを対象に、1.5T MRI（SIGNA Twin speed Ver9.1）において QD Head Coil を使用し、3D-TOF 法（TR/TE/FA = 30 ms/2.9 ms/10°-40°）で、1 スラブ（1-2 mm/slice）のスライス枚数を最小の 16 枚とし、血流飽和効果の影響を低減させて撮像した。さらに、隣接するスラブのオーバーラップを最大の 6 枚に設定し、頭頂部より 6 スラブ撮像し、撮像時間は 6 分 42 秒であった。また、脳表静脈の描出性能を比較するため、血管のみ撮像する PC 法も用いて撮像した。

【結果と考察】大きな FA では血流飽和効果が大きくスラブ上部の静脈が描出されず、SNR を考慮すると FA が 15°が最適であった。また、スライス厚も血流飽和効果と SNR の兼ね合いで、1.4 mm が最適であった。さらに、PC 法との比較でも脳表静脈が良好に描出されていることが確認できた。なお、頭頂部から 5 スラブの撮像（撮像時間：5 分 35 秒）で上矢状静脈洞全域を含むことが可能であった。



【結論】3D-TOF の応用により非造影で短時間に脳表および脳表静脈を画像化できる。

P-2-112　3T-MRI による VISTA を用いた 3D-FLAIR での脳幹の評価

○北島　美香[1]、平井　俊範[1]、重松　良典[1]、上谷　浩之[1]、岩下　孝弥[1]、森田　康祐[2]、山下　康行[1]

[1]熊本大学　医学部　画像診断・治療科、[2]熊本大学　医学部附属病院　中央放射線部

【目的】3T-MRI での VISTA 法を用いた 3D-FLAIR による正常脳幹解剖の描出能を明らかにする。

【方法】対象は健常ボランティア 10 名（男性 7 名、女性 3 名、年齢 23-46 才、平均 35.0 才）。3T-MRI にて、VISTA を用い 3D-FLIAR（TR/TE 8000/355ms、TI 2400ms、turbo factor 110、refocusing angle 50、分解能 1 × 1 × 2mm）と 2D-FLAIR、2D-T2WI、single shot EPI による DTI を撮像した。DTI から作成したカラーマップと解剖学アトラスを参考に、3D-FLAIR、2D-FLAIR、2D-T2WI にて、中脳で、赤核、黒質、皮質脊髄路、上小脳脚、上小脳脚交叉を、橋で、皮質脊髄路、上小脳脚、中小脳脚、中心被蓋路の信号を周囲白質と比較し、視覚的に 4 段階評価を行った。また、これらの解剖学的構造と周囲白質のコントラスト比（対象となる解剖学的構造の信号強度 / 周囲白質の信号強度）を測定し、3D-FLAIR、2D-FLAIR、2D-T2WI 間で比較した。

【結果】視覚的評価では、上小脳脚、上小脳脚交叉、中小脳脚、皮質脊髄路、中心被蓋路は、3D-FLAIR が 2D-FLAIR、2D-T2WI よりもコントラストが高く、周囲より高信号として描出された。赤核、黒質には 3 つのシークエンスによる統計学的有意差は認めなかった。定量評価では、3D-FLAIR と 2D-FLAIR における上小脳脚のコントラスト比に統計学的有意差は認めなかったが、それ以外では 3D-FLAIR と 2D-FLAIR 間、3D-FLAIR と 2D-T2WI 間に統計学的な有意差を認めた。白質線維は、3D-FLAIR のコントラスト比が最も高く、赤核、黒質については、2D-T2WI のコントラスト比が高かった。

【結論】VISTA を用いた 3D-FLAIR は 2D-FLAIR や 2D-T2WI よりも脳幹の微細構造をよく描出する。

P-2-113　SPACE を用いた 3D-BPAS の至適撮像条件の検討

○宮武　祐士[1]、香川　福宏[1]、鎌田　靖章[1]、佐竹　徳彦[1]、本城　尚美[2]

[1]おさか脳神経外科病院　放射線部、[2]おさか脳神経外科病院　放射線科

【背景】当院では椎骨解離性動脈瘤の症例において、椎骨動脈の外観確認のためルーチンに BPAS（Basiparallel anatomical scanning）を撮影している。しかし周囲の組織の信号と血管自体の信号が重なったり、血管の屈曲、蛇行などにより評価が難しい症例を経験する。このような場合任意の断面で再構成画像を得られる 3D-BPAS は解離部の外観確認に役立つのではないかと考えた。

【目的】SPACE（Sampling Perfection with Application Optimized Contrasts using different flip angle Evolution）を用いた 3D-BPAS において至適撮像条件を検討する。

【対象・方法】使用装置は SIEMENS 社製 MAGNETOM Verio B17 で、使用コイルは 12ch-Head coil である。対象は健常ボランティア 1 名に対して 1）CNR　2）SNR を測定する。撮像シーケンスは SPACE 法の Constant Mode に設定。検討項目は 1）TR=1200 ～ 2000 ms, TE=55 ～ 432 ms, FA =60 ～ 180 deg　2）BW=208 ～ 504 Hz/Px, Mtx=192 ～ 512, phase percentage=60 ～ 100%, Average=1.4 ～ 2.0 とした。

【結果】1）CNR 測定は全体測定法により算出。可変パラメータごとのグラフおよび近似曲線より至適であると考えられたパラメータは、TR=1200 ms, TE=204 ms, FA=120 deg となった。2）SNR 測定は同一関心領域法により算出し、かつ診療放射線技師 9 名、放射線科医 1 名による視覚的評価を行った結果、至適であると考えられたパラメータは、BW=300 Hz/Px, Mtx=320, phase percentage=90 %, Average=1.6, Time=2:54 となった。

【まとめ】3D-BPAS の至適撮像条件を決定した。すべての症例で、椎骨脳底動脈の外観表示において任意の断面で再構成し左右椎骨動脈、脳底動脈を描出することが可能となった。

P-2-114　SPACE を用いた 3D-BPAS および PD-3D による椎骨脳底動脈系解離性動脈瘤診断応用への検討

○香川　福宏[1]、宮武　祐士[1]、鎌田　靖章[1]、佐竹　徳彦[1]、本城　尚美[2]

[1]おさか脳神経外科病院　放射線部、[2]おさか脳神経外科病院　放射線科

【目的】SPACE（Sampling Perfection with Application Optimized Contrasts using different flip angle Evolution）を用いて椎骨動脈を安定して描出できるスライス厚を検討する。また、香川らが第 38 回日本磁気共鳴医学会で発表した PD-3D-SPACE（P-1-91）を椎骨脳底動脈に対し用いることにより、椎骨動脈解離性動脈瘤の実際の症例において 3D-BPAS、PD-3D の診断応用への検討をする。

【対象・方法】使用装置は SIEMENS 社製 MAGNETOM Verio B17 で、使用コイルは 12ch-Head coil である。3D-BPAS の撮像シーケンスは SPACE の Constant Mode を用い、TR=1200ms, TE=204ms, FA=120deg, BW=300Hz/Px, Mtx=320, Ave.=1.6, FoV=200mm, Time=2:54 である。対象は健常ボランティア 5 名（男 : 女 =4:1、平均年齢 =38.4 歳）。撮像した画像を MPR 処理し、スライス厚の違いによる描出能の違いを診療放射線技師 9 名、放射線科医 1 名で視覚的評価する。また血管造影検査で椎骨解離性動脈瘤と確定診断された 10 例（男 : 女 =6:4、平均年齢 48.2 歳）で 3D-BPAS、PD-3D、MRA、血管造影検査をそれぞれ併せて検討する。PD-3D の撮像シーケンスは SPACE の PDvar を用い、TR=1000ms, TE=32ms, BW=723Hz/Px, Mtx=256, Ave.=1.4, FoV=210mm, Time=3:06 である。

【結果】視覚的評価よりスライス厚は 10.0mm で再構成するのが適当だと考えられた。症例における検討では、3D-BPAS により血管外観描出は全例で可能となり、加えて PD-3D により血管内腔の血栓描出が任意の断面で評価可能となった。3D 画像を動画表示することにより、連続して血管を観察でき、屈曲の強い部位ではより病変の確認が容易となった。

【まとめ】3D-BPAS と PD-3D の双方を解離の疑われた症例に組み合わせることにより、椎骨解離性動脈瘤の診断の一助となると考えられた。今後さらに症例を増やして検討していきたい。

P-2-115　SPACE 撮像での ThinMinIP 処理による椎骨動脈系描出の試み

○加藤　　裕、洞田貫啓一、高橋　祐寿

メディカルスキャニング　お茶の水

【目的】頭部 MRA で椎骨動脈系に病変が疑われた場合の追加撮像として、B-PAS や T1W/TRA、darkblood 等の方法がある。B-PAS は簡便な手法ではあるが、脊髄液が重なる部分しか描出できないうえ内腔の評価には向かない。また、T1W のような 2D の横断像は薄いスライス厚にすると SNR が悪く、アーチファクトが重なり評価困難な事も多い。今回、血管を低信号に描出するのに有用な SPACE を応用し、撮像した画像を ThinMinIP 処理することで B-PAS のような画像が得られ、なおかつ Isovoxel 撮像による MPR 処理で横断像も得られるということに着目し、臨床の場で活用可能か検討した。

【使用機器】Siemens 社製　3T　MAGNETOM Verio

【方法】頭部 MRA で椎骨動脈系に病変が疑われた症例に対し、B-PAS と Isovoxel-T1W-SPACE を撮像し、SPACE は ThinMinIP 処理をして両者の画像を比較した。ThinMinIP の厚みに関しては 2mm ～ 20mm まで変えて、最も血管の描出が良好な厚みを検討した。また、SPACE を横断像に MPR 処理して血栓等の存在診断や狭窄の程度が評価可能かを視覚的に評価した。

【結果】ThinMinIP 処理した画像は B-PAS 画像と比べて、より鮮明に血管の走行を確認する事ができた。厚みに関しては個人差もあるが、5mm ～ 10mm 程度の厚みにする事で良好に血管を描出する事ができた。また 3D シークエンスである SPACE は、SNR が高くアーチファクトも少ない為、横断像の MPR 画像で血栓等の有無や、狭窄率の評価も十分可能であった。

【結語】Isovoxel-T1W-SPACE での椎骨動脈系の描出は、一度の撮像で多種の画像を提供することができ、従来よりも良好な画像を得る事ができるため、椎骨動脈系病変の症例において有用であると思われる。今後の課題として、現状では撮像時間が 3 分程度かかってしまうため、パラメーターの調整による撮像時間の短縮を行っていきたい。

P-2-116　iMSDE-VISTA 法を用いた頭蓋内 3D-T1W Black Blood Imaging

○高野　浩一[1]、山下　真一[1]、小原　　真[2]、吉満　研吾[1]

[1]福岡大学　医学部　放射線科、[2]フィリップスエレクトロニクスジャパン

【目的】VISTA 法では小さい refocus angle により black blood imaging が得られるが，血管内信号抑制が不完全な例も経験される．一方，motion sensitized driven equilibrium（MSDE）法は拡散強調像の原理を応用したプリパルスで，流体の信号をより強く抑制できるとされている．今回，VISTA 法 T1W に improved MSDE（iMSDE）を付加することにより画質の向上が得られるか検討した．

【方法】撮像機器；Phillips 社製 Achieva Nova Dual 1.5T．静止ファントム（日興ファインズ社製）と健常ボランティアにおいて，従来法 VISTA-T1（TR/TE/ETL; 450/16/20，refocus control; 60）と，iMSDE 付加 VISTA-T1 を撮像した．Flow VENC と refocus control を変化させ，至適条件につき検討した．また，得られた条件を用いて臨床例を撮像し，従来法 VISTA-T1 と比較した．

【結果】静止ファントムにおいて，refocus angle を小さくすると Gd 混入 PVA の SNR は低下する傾向を示したが，flow VENC 変動による大きな画質変化はなかった．健常ボランティアでは，flow VENC を小さくすると血管内信号が低下したが, 血管周囲の脳脊髄液の信号も低下し, 椎骨脳底動脈系の視認性は低下した．一方, flow VENC 5cm/s 以上では，椎骨動脈 V3 などの内腔に artifact を生じる頻度が増加した．以上より refocus angle 150 ～ 180，flow VENC 3 ～ 5 の条件を臨床例に応用した．臨床例では，iMSDE-VISTAT1 の脳 / 血管内信号比，髄液 / 血管内信号比はいずれも従来法より良好であった．但し体動のある例では，従来法よりも iMSDE 法で画質の劣化がより顕著となる傾向があった．

【結論】iMSDE 付加 VISTA 法は血管内信号抑制法として有望であるが，体動の影響を受けやすい点に留意する必要がある．

P-2-117　Susceptibility weighted imaging（SWI）での脳表静脈のコントラスト低下と呼吸状態の関連

○宮坂　俊輝[1]、田岡　俊昭[2]、越智　朋子[3]、明石　敏昭[2]、和田　　敬[2]、坂本　雅彦[2]、中川　裕之[1]、吉川　公彦[2]

[1]奈良県立奈良病院　放射線科、[2]奈良県立医科大学附属病院　放射線科、
[3]奈良県立三室病院　放射線科

【目的】磁化率強調画像（SWI）は磁化率の違いを強調した撮像法で、静脈内の DeoxyHb を低信号として描出し、通常、静脈は明瞭な低信号として描出される。しかし、臨床の場では著しく静脈のコントラストが不良となる症例が経験される。今回、SWI のコントラスト低下と呼吸状態の関連について検討を行った。

【方法】2010 年 9 月から 2011 年 6 月までに救命救急科に入院し、SWI を含む MRI を施行された症例を対象とした。体動のため評価困難な症例は除外し、評価可能であった症例に関して、retrospective に撮像時の呼吸状態を診療録から調査した。SWI はシーメンス社製の 2 台の 1.5T 装置（MAGNETOM Avanto、MAGNETOM Sonata）と 3T 装置（MAGNETOM Verio）で撮像を行った。SWI の静脈のコントラストについて、グレード 1 を著明に不良、グレード 5 を非常に良好として 5 段階で評価を行い、呼吸状態との相関を評価した。

【結果】のべ 24 症例が対象となり、そのうちのべ 6 症例が評価困難と判定された。評価可能であった症例のうち 1 症例は 2 回撮像されていた。評価可能であった 17 症例の平均年齢は 59.6 歳で、男性 12 例、女性 5 例であった。撮像時の呼吸状態が人工換気であった 2 症例はいずれもグレード 1 であった。酸素投与を行っていたのべ 8 症例はそれぞれグレード 1 が 2 症例、グレード 2 が 2 症例、グレード 3 が 2 症例、グレード 4 が 2 症例であった。Room air であったのべ 8 症例では、それぞれグレードlが 1 症例、グレード 2 が 2 症例、グレード 3 が 1 症例、グレード 4 が 2 症例、グレード 5 が 2 症例であった。人工換気・酸素投与を行っていた群と Room air であった群の 2 群と SWI のグレードはχ^2 検定で有意な相関を認めた。それぞれ 1.5T 装置と 3T 装置で撮像された群と SWI のグレードでは有意な相関は認められなかった。

【結論】人工換気・酸素投与を行った群では Room air の群より SWI での静脈の描出が不良となる傾向にあった。全身血の酸素飽和度の上昇に伴い、静脈内の Deoxy-Hb 濃度も相対的に低くなるのが一因と思われ、SWI の読影に際して留意する必要があると考えられる。

P-2-118　EPI シーケンス（EPI-Segment-FID）と SWI 法による、脳深部静脈描出の比較・検討

○小貫　洋祐[1]、洞田貫啓一[1]、小林享一郎[2]
[1]メディカルスキャニング御茶ノ水、[2]メディカルスキャニング大宮

【目的】
近年、SWI（Susceptibility Weighted Imaging）法による、脳深部静脈の描出について多数報告されているが、
SWI 法は単なる GRE 法 T2* 強調画像の様に磁化率効果による信号減衰を画像化したものではなく、
実画像（強度画像）に位相情報を掛け合わせ画像コントラストを作成したものであるが、
この処理は装置によっては撮像できないのが現状である。
そこで今回我々は、SWI が撮像できる装置を用い、SWI 法と EPI シーケンス（EPI-Segment-FID）による脳深部静脈描出の比較・検討を行った。
【使用機器・方法】
使用機器は SIEMENS 社製 MAGNETOM Verio
EPIシーケンス(EPI-Segment-FID)のTE・FA・Segment数をそれぞれ変化させ脳深部静脈描出に最適な条件を求めた。
また SWI 法と EPI シーケンス（EPI-Segment-FID）をボランティア撮像にて脳深部静脈の描出を視覚評価にて比較・検討した。
SWI 法の条件は、使用機器である MAGNETOM Verio にデフォルトとして組まれていたものを最適条件と仮定した。
【結果・考察】
EPI シーケンス（EPI-Segment-FID）の最適条件は、TE:40, FA:20 Segment:3 と設定した。
SWI 法と EPI シーケンス（EPI-Segment-FID）との比較では、ともに脳深部静脈は良好に描出された。
今回の検討により、SWI を撮像できない装置でも、EPI シーケンス（EPI-Segment-FID）を用いることで Venography として十分代用できると考える。
今後更なる最適条件の検討を行い、また臨床の場においてこの EPI シーケンス（EPI-Segment-FID）を使用した撮像を行い、さらなる検討を行っていきたい。

P-2-119　3D Fast Spin Echo で実効 TE を制御するための view ordering の検討

○三好　光晴、竹井　直行、椛沢　宏之
GEヘルスケア・ジャパン㈱　研究開発部

【目的】3D で T2 コントラストを撮像する方法として、variable flip angle refocus pulse を用いた 3D FSE 法（Cube）が利用されている。この方法では低い flip angle を調整することでより長い echo train length（ETL）を使用することができる。本研究では、view ordering を工夫することで同じ ETL でも実効 TE を可変とする方法を検討した。
【原理】Variable flip angle で T2 コントラストを撮像する場合、ETL を n とすると、従来法では ETL の中間（n/2）を k-space の中心とした。本研究では、k-space 中心を n/2 からずらすことで実効 TE を変化させる。その際、k-space 上で信号強度の大きな段差を作らないように echo を配置する必要がある。そこで、k-space の ky 側の端を中心とした 2 つの楕円に挟まれる面積が一定になるように k-space を n 分割する。各 n 分割された領域を各 echo train に当てはめることで、k-space を順に埋めることができる。この際、楕円の ky 方向と kz 方向の半径の比率を変えることで実効 TE を変化させる。この比率を 1.5（Type1）または 3.0（Type2）とした場合、ETL の前半各々 30% または 15% に k-space center が来る。
【方法】ファントムを撮像し、従来法、Type1, 2 の画像を比較した。次に、ボランティアの頭部を撮像し、各々の 3DFSE 画像を同じ実効 TE の 2DFSE 画像と比較した。実効 TE は従来法、Type1, 2 で各々 100, 68, 51ms とした。撮像は IRB に承認されたプロトコルに基づき、ボランティアからは書面で承諾を得た。
【結果と考察】ファントムでは、従来法に比べ Type1 で phase encode 方向の ringing が減少し、slice 方向に blurring がやや増加した。Type2 ではこの傾向がさらに強くなった。ボランティアで灰白質と白質の信号強度比を比較したところ、従来法、Type1,2 にかかわらず、3DFSE では同じ実効 TE の 2DFSE より約 10% 程度比が高くなった。この view ordering により、3DFSE で ETL を固定したまま実効 TE を可変とすることが可能となった。

P-2-120　傾斜磁場パルス波形誤差を考慮した超短 TE シーケンス（μ TE シーケンス）向け画像再構成アルゴリズム

○瀧澤　将宏、岡　　邦治、花田　　光、高橋　哲彦

株式会社　日立メディコ　MRIシステム本部

【目的】ラディアルサンプリングを基盤とする超短 TE シーケンスは，エコー信号を k-space 中心から取得するため，安定に実現するには正確な傾斜磁場パルス出力が必要である．超短 TE シーケンスを臨床で使用するには，様々な撮像パラメータや撮像断面，オブリークでも実用的な時間内で画像を得る必要がある．一方，傾斜磁場パルス出力に誤差があっても，K-space の誤差を正確に見積もることができれば補正できる．今回，傾斜磁場パルスのタイミングや渦電流，傾斜磁場システムの特性などが複合して生じる K-space の誤差を，画像再構成時に補正するアルゴリズムを開発した．

【方法】μ TE シーケンスは日立メディコ製 1.5T MRI 装置で実施した．傾斜磁場パルス出力の誤差は，傾斜磁場パルス波形形状を複数の領域に分割し，それぞれの領域で異なる特性で近似した．近似には指数関数を用い，傾斜磁場パルスの立ち上がり初期と終期の区間は異なる定数を用いた．画像再構成では，近似後の傾斜磁場パルス波形に基づきエコー信号をグリッディングした．近似パラメータは各軸（X/Y/Z）について算出しておき，ラディアルサンプリングの K-space の回転とオブリークについては回転行列を用いて波形を合成した．撮像パラメータの変更に対しては，傾斜磁場パルス強度に応じて近似パラメータを変換して使用した．研究の目的・意義を説明し，文書による同意を得た健常ボランティア撮像では，膝半月板とアキレス腱を対象とし，ファントムで事前に調整した最適な近似パラメータを用いた．

【結果】最適な近似パラメータは，傾斜磁場パルスの立ち上がり初期と終期で異なる時定数となった．ファントムでは，傾斜磁場パルス強度を変えた撮像において，補正無しでは結像性が悪かったが，補正により結像性が改善した．ボランティア撮像では，ファントムで調整した結果を用い，オブリークを併用しても補正ができ差分画像には膝半月板及びアキレス腱が高信号に描出できた．

【結論】傾斜磁場パルス波形形状を複数の領域に分割し関数で近似する手法を用い，傾斜磁場のシステム応答に起因する画質劣化を正確に補正できた．

P-2-121　エイリアスレス再構成における残留エイリアス除去に関する検討

○伊藤　聡志[1]、高橋　　慧[2]、山田　芳文[1]

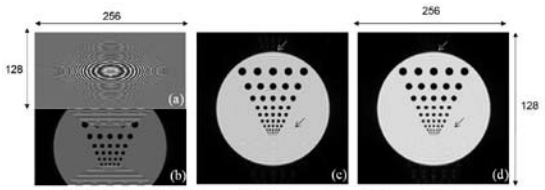
[1]宇都宮大学　大学院工学研究科　知能情報研究部門、
[2]宇都宮大学　大学院工学研究科　情報システム科学専攻

【目的】フーリエ変換再構成ではエイリアスレスが発生する場合でも，位相拡散フーリエ変換法（PSFT）を利用したエイリアスレス再構成（ALR）[1,2] によれば殆ど折り返しのない画像を再生することができる．本研究では像形成に寄与しない高周波成分由来のエイリアスを除去する方法について検討を行った．

【方法】ALR は定性的には信号を再サンプリングし，低周波成分のみから画像を再生するものと解釈できる．このとき，信号が本来持っている高周波成分は，再生画像とは分離し，画像の輪郭情報の様相で折り返された形になって画像に重畳する． PSFT 信号の強度分布は被写体の密度分布を反映したものとなるので，PSFT 信号空間で空間的な重みを与えた ALR 像は，折り返し成分も重みを反映したものとなる．そこで PSFT 信号に数値的に重みを与えた ALR 像と重み無し ALR 像を計算し，与えた重みを既知の係数とした連立方程式を解く SENSE 法のアルゴリズムにより折り返し成分の分離，除去を行った．

【結果】シミュレーションの結果を図に示す．(c), (d) は縦横軸の視野比を固定した．信号空間と再生像上の重みに相違があるため完全な除去には至っていないが，(c) のエイリアスは (d) で軽減されていることを確認できる．

【結語】空間的な重みが異なる複数枚画像を利用して ALR のエイリアスを軽減することができた．[1] S.Ito, et al. MRM,20,pp.422-430,2008. [2] S. Robert et al. no.2867,ISMRM2011.



(a) PSFT signal, (b) FT image., (c) Alias-free image. (d) Proposed method

P-2-122　3T 全身用装置とマルチアレイコイルを用いた多数動物 MRI における信号感度補正法の開発

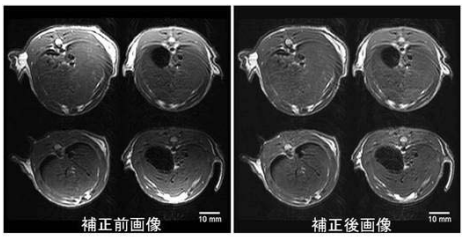
○三津田　実[1,2]、山口　雅之[1]、古田　寿宏[1,3]、平山　　昭[4]、奈部谷　章[4]、中神龍太朗[1,2,5]、
鈴木　大介[1,6]、野崎　　敦[4]、関根　紀夫[2]、新津　　守[7]、藤井　博史[1]

[1]国立がん研究センター東病院　機能診断開発部、[2]首都大学東京　人間健康科学研究科、
[3]東京大学　放射線科、[4]GEヘルスケアジャパン、[5]JSPS特別研究員、[6]駒澤大学　医療健康科学研究科、
[7]埼玉医科大学　放射線科

【目的】3T 全身用装置と表面コイル 16 個からなるマルチアレイコイル（16ch coil）を用いた多数動物 MRI 撮影では、16ch coil のコイルの感度マップを作成し、信号不均一性を補正する必要がある。従来、16ch coil 及びボディコイル受信により得た 2 組の画像セットから感度マップを作成していたが、ボディコイル受信では、小動物の信号が小さいため加算を増やさざるを得ず、長い撮像時間を要した。そこで本研究では、Murakami ら（MRM, 1996）の方法を参考に、16ch coil 受信画像のみから感度マップを得る手法を開発し、撮像時間の短縮を図った。

【方法】16ch coil を用いて得られたファントム 4 個のプロトン密度強調画像及びラット 4 匹の上腹部 T_2 強調画像を補正対象とした。感度マップは、16ch coil 受信にて取得した 2D 高速スピンエコー画像（TR/TE=4000/10ms, 分解能 =1.2x1.2x2.0mm^3）を、自作ソフトウェアを用い二値化処理して、ボディコイル受信画像の代用とした。ファントムの信号値の変動係数（CV）及びラット肝臓の信号均一性を評価した。

【結果・結論】補正後画像上、ファントム信号の CV は、34.8 ± 2.5％から 5.0 ± 0.7％と均一性は改善し、ラット肝臓は均一な低信号を示した。感度マップ作成に要する時間は、従来の 5 分 36 秒から 1 分 12 秒に短縮した。マルチアレイコイル受信画像のみを用いて短時間で感度マップを得て、多数動物 MRI 画像の信号感度補正が可能であった。



P-2-123　パラレル撮像された MR 画像における新しい信号雑音比評価法の提案（1）理論および数値シミュレーション

○上口　貴志

大阪大学　医学部附属病院　医療技術部

背景・目的：MR 画像における信号雑音比（SNR）は，臨床画像の画質評価においても重要な指標である．SNR 算出に必要な雑音量は，均一な関心領域（ROI）内での信号強度の標準偏差で求められるが，ROI 内に雑音とは異なる信号変動（被検体やコイル感度等に由来する信号不均一性など）が存在すると雑音量の測定精度は著しく低下する．このため，いわゆる差分法の適用が困難な臨床画像では，雑音量をバックグラウンドで測定するのが一般的である．しかしパラレル撮像された MR 画像においては，雑音量の空間分布が不均一であることから，その測定は信号強度と同一の ROI で行わなければならない．ゆえにパラレル撮像された臨床画像で精度よく SNR を評価するためには，精度の高い雑音測定法，すなわち信号成分と雑音成分の混在するプロファイルから雑音成分だけを正確に定量する方法が必要となる．このような雑音測定法の理論を構築し，それを取り入れた新しい SNR 評価法を提案することを本研究の目的とする．

方法：MR 画像の有意な信号成分は低周波帯域に集中する．したがって，原画像に対して Mallat 変換を行い高域成分の画像を求めると，そこには有意な信号成分はほとんど含まれない．一方，雑音は白色であり，高域画像にはその一部が抽出され，この抽出率は Mallat 変換に使用する 2 種類の空間フィルタの周波数特性により決まる．本研究で提案する SNR 評価法は，雑音測定を高域画像上に設定した ROI（信号強度測定と同じ幾何学的条件）で行い，得られた雑音量を雑音抽出率で補正して SNR 算出に用いるというものである．提案法の精度を検証するために，SNR 既知のガウス雑音を付加した不均一な信号プロファイルを有するシミュレーション画像にて SNR 測定を行い，真値との相関を評価した．また，原画像から直接，雑音量を測定したときの SNR とも比較した．

結果：提案法にて得られた SNR は真値ときわめて高い相関（相関係数 r = 1.00）を示した．一方，原画像から直接 SNR を求めた場合には真値との相関は低く（r = 0.71），特に信号変動が大きい ROI において過小評価となった．

結論：パラレル撮像された臨床画像からの高精度な SNR 測定法を提案した．

P-2-124　パラレル撮像された MR 画像における新しい信号雑音比評価法の提案（2）ファントムによる精度検証

○上口　貴志

大阪大学　医学部附属病院　医療技術部

目的：本研究発表第一報にて，パラレル撮像された MR 画像における新しい信号雑音比（SNR）の評価法を提案し，いわゆる差分法が適用できない臨床画像での高精度な SNR 測定の可能性を数値シミュレーションにより示した．本研究発表第二報の目的は，実測されたファントム画像による精度検証の結果を提示することである．

方法：MR システムは Signa HDxt 3.0T（GE Healthcare），信号受信には 8 チャンネル頭部用フェイズドアレイコイルを用いた．均一ファントム中央部（直径 17cm）を 2 次元高速スピンエコー法（TR = 500ms, TE = 17ms, ETL = 3, Matrix = 512 × 512, Thickness = 5mm, FOV = 22cm, NEX = 2）にて撮像し，その際にパラレル撮像オプション ASSET（acceleration factor = 2）を併用したものとしないもののそれぞれについて SNR 評価用の画像を得た．SNR の測定は，提案法，差分法，および原画像から雑音を直接測定する方法（以下，直接法）の計 3 種類の方法で行い，19 個の正方形関心領域（32 × 32 画素）を評価した．得られる画像はコイル感度を反映してきわめて不均一な信号強度プロファイルを呈する．しかし差分法では信号不均一性の影響を受けない高精度な評価が可能であることから，この方法で得られた SNR をリファレンスとし，提案法および直接法との相関を評価した．

結果・考察：パラレル撮像併用の有無に関わらず，提案法では差分法に比べて SNR をやや過小評価する傾向にあった．しかし両者の相関はきわめて良好（パラレル撮像：相関係数 r = 0.93，通常撮像：r = 0.97）かつ線形であり，不均一な信号プロファイルを有する画像においても提案法は差分法に匹敵する精度で SNR を測定できると考えられた．一方，直接法ではパラレル撮像併用の有無に関わらず差分法に比べて SNR を著しく過小評価し，差分法との相関は認められなかった（パラレル撮像：r = -0.25，通常撮像：r = -0.36）．

結論：本研究で提案する SNR 評価法は画像差分を必要とせず，不均一な信号プロファイルを有する画像に対しても差分法に匹敵する高精度な SNR 測定が可能である．ゆえにパラレル撮像された臨床画像における SNR 評価法として有用性が期待できる．

P-2-125　二重キャピラリー管を用いた 3T MRI 装置の空間分解能の評価

○中野　　洋

独立行政法人　産業技術総合研究所　ユビキタスエネルギー研究部門　デバイス機能化技術グループ

【目的】生命工学の進歩に伴い、生体の組織や細胞の構造を精密かつ非破壊的に測定する MR マイクロイメージング（MRMI）へのニーズが高まっている。しかし、その空間分解能を客観的に評価する手法は未発達である。そこで、臨床用の 3T MRI 装置による MRMI の空間分解能の簡便な評価方法を検討した。

【方法】太いキャピラリー管の中に細いキャピラリー管を挿入し（ギャップは最大で 250 μm、最小で 20 μm）、二重構造にした 10 組を、硫酸銅溶液を満たした外径 10mm の NMR 管に挿入したファントムを作成した。キャピラリー管の外径は、マイクロメータで測定した。これを、臨床用 3T MRI 装置で撮像した。撮像には Spin Echo 法を用い、撮像パラメータは、バンド幅（3.9 / 7.8kHz）、FOV（2 / 1cm）、スライス厚（2 / 1mm）、画素数（256 × 256 / 512 × 512）の組み合わせで測定した。TR は 500ms、TE は 40ms とした。MRI で撮像された画像について解析を行った。得られた画像は 2 値化し、その 2 値化画像を画像処理し、個々の画像の円相当経として、外筒の内径を計測した。次に、もとの 2 値画像の外筒部を除去した上で、内筒の外径を測定した。

【結果】得られた画像（ SNR = 68 ～ 4.6 ）の中では、バンド幅が 7.8kHz の方が鮮明である。スライス厚は画像の質に殆ど影響しない。FOV については 1cm の方、画素数については 512 × 512 の方が、細部の画像が得られるので、得られる 2 値化画像が円形に近づき、測定誤差が少なくなると考えられる。画像計測による外筒および内筒の外径は、マイクロメータによる測定値とほぼ合致し、二重キャピラリー管法は妥当であるという結論を得た。内径 800 μm の管と外径 760 μm の管の組み合わせでは、得られた 2 値画像には、外筒と内筒の間に 1 画素の空きがあった。この場合の 1 画素の大きさは 19 μm であるので、画像としては、面内で 19 μm の分解能が得られていることになる。

【考察】二重にしたキャピラリー管により、臨床用の 3T MRI 装置による MRMI が実際にスライス厚 2mm / 1mm で 20 ～ 40 μm 程度の空間分解能を持つことが検証できた。二重キャピラリー管による空間分解能の評価法は 20 μm 単位でスケーリングできる簡便な方法と考えられる。

P-2-126　縦緩和率（R_1）・フリップ角（B_1）高空間分解能同時測定の一方法

○田村　　元[1]、大田　英揮[2]、永坂　竜男[3]、伊藤　謙吾[1]、志田原美保[1]、諏訪　　亨[4]、小森　芳秋[4]、
小原　　真[4]

[1]東北大学　大学院医学系研究科　保健学専攻、[2]東北大学病院　放射線診断科、
[3]東北大学病院　放射線部、[4]フィリップスエレクトロニクスジャパン

【目的】近年、高空間分解能 3D シーケンスを用いた R_1 計測を臨床に用いる研究が進められている［1,2］。しかし、R_1 の定量をするためには、特に高磁場ではフリップ角の不均一性が問題となる［3］。我々は、Wade らの手法［4］を取り入れて、数分間で、R_1、フリップ角、反転パルスの効率の 3 つの量を同時に求めることのできる Look-Locker 型の 3D シーケンスについて検討したので報告する。

【方法】Wade［4］に従って、3D Look-Locker シーケンスを用いフリップ角を 6 度と 12 度の 2 回撮像する方法を採用した。装置はフィリップス社 Intera Achieva 3.0T Quasar Dual で、8 チャンネル頭部コイルを用いた。SENSE factor 2、Half scan factor 0.625、k-space segmentation を用いて 1 回分の撮像時間は 4 分弱であった。反転パルスの間隔を 3000 ms、画像取得用 RF パルスの間隔（TR）を 12.2 ms、エコー時間（TE）を 4.2-5.2 ms、反転時間（TI）は 41 ms から TR × 10 間隔で 2847 ms まで 24 点を計測した。スラブ厚 / スライス厚は 14/2 mm、acquisition matrix は 256 × 248、FOV は 160-200 mm であった。性能評価のため、健常ボランティアの頸部（頸動脈分岐部付近を通る軸位断）と脳（視床を通る軸位断）を撮像した。Wade［4］とは異なり、最小二乗法を用い信号強度式にデータを適合させることにより画素毎に R_1 とフリップ角、反転パルスの効率を得た。

【成績】脳では B_1 がスラブの中心で大きく辺縁で小さく認められた。20 代の人で頸部筋肉、大脳白質、皮質の T_1 は、それぞれ 1.3 − 1.6 s、0.89 ± 0.04 s、1.56 ± 0.11 s で、特に皮質については、部分容積効果の少ない、これまでより正確な値が得られたと考える。

【結論】厚みが 14 mm の範囲だが、臨床応用可能な時間で高分解能 R_1 マップを得ることができた。

【文献】［1］Bittersohl, B, et al. MRM **64**:1200,2010.［2］Baudrexel, S, et al. Neuroimage **51**:512,2010.［3］Andreisek, G, et al. Radiology **252**: 865,2009.［4］Wade,T & Rutt, B. ISMRM16, 1246, 2008.

P-2-127　180° signal minimum 法：SPGR 振幅画像と V 字 fitting algorithm を組み合わせた新たな B_1^+ 分布計測法

○中神龍太朗[1,2,3]、山口　雅之[3]、朽名　夏麿[4,5]、野崎　　敦[6]、馳澤盛一郎[4,5]、福士　政広[1]、
新津　　守[7]、藤井　博史[3,5]

[1]首都大学東京大学院　人間健康科学研究科、[2]日本学術振興会　特別研究員DC、
[3]国立がん研究センター東病院　機能診断開発部、[4]東京大学大学院　新領域創成科学研究科、
[5]JST-BIRD、[6]GEヘルスケアジャパン、[7]埼玉医科大学　放射線科

【目的】Spoiled gradient echo（SPGR）振幅画像の信号強度が、フリップ角（FA）140° から 180° ではほぼ直線的に減少し、180° から 220° までほぼ直線的に増加することを利用し、180° 以降の信号を負方向へ反転し、直線近似を用いて信号ゼロを与える FA_{null} と FA scale factor（=180/FA_{null}）を各画素において算出することで B_1^+ 分布図が得られる（Dowell 法）。しかし実際の信号強度は Rician ノイズ等の寄与によりゼロとならないので、V 字近似を用いて信号極小値を与える FA_{min} を算出（180° signal minimum 法、以下本法）すれば、高精度に B_1^+ を評価できると考え、ファントムを用いて検証実験を行った。

【方法】全身用 3.0T MRI 装置を用い、body coil 送信で、ファントム（140mm φ 球、T_1=120ms）の 3D-SPGR 画像（TR/TE=35/5ms、FA=140-220°［20° step］）を得た。5 組の振幅画像セットから、本法及び Dowell 法を用い、180/FA_{min} または 180/FA_{null} を計算し、FA scale factor map を作成した。ファントム中心を通るスライスにおける FA scale factor 値、その変動係数（CV）、直線近似及び V 字近似の決定係数（R^2）を評価した。

【結果・考察】本法を用いて得られたファントムの FA scale factor 値、CV、R^2 はそれぞれ 0.998 ± 0.005、6.25 ± 0.93、0.999 ± 0.001、Dowell 法ではそれぞれ 0.998 ± 0.005、6.27 ± 0.92、0.998 ± 0.001 であり、いずれも統計学的有意差を認めなかった。この結果から本法は Dowell 法と同等の B_1^+ 計測が可能であると判った。また、180° 条件で信号ゼロとならない現象は B_1^+ 計測結果に大きな影響を与えないと考えられた。

P-2-128　腹部 3D T1 mapping のための IR 併用 3D fast SPGR シークエンスの開発

○若山　哲也[1]、宮越　敬三[2]、西山　大輔[2]、西松　和彦[2]、岡田　真広[2]、椛沢　宏之[1]、宇都　辰郎[2]、村上　卓道[2,3]

[1]GEヘルスケア・ジャパン株式会社　研究開発部　MR研究室、
[2]近畿大学医学部附属病院　中央放射線部、[3]近畿大学医学部　放射線医学講座　放射線診断学部門

【目的】腹部領域における 3D T1map を得るためのパルスシークエンスの開発を目的とする。本研究では、TI を変えながら複数回の息止め 3D 撮像によって 3D T1map を得るためのパルスシークエンスを開発し、それによって得られる T1 値の妥当性をファントムにて検証した。

【方法】IR 併用 3D fast SPGR（IR-fSPGR）を作成した。希釈倍率の異なる Gd 造影剤ファントムを使用し、IR-fSPGR シークエンスにてファントムの T1map を作成した。また、ゴールドスタンダードとして 2D IR-FSE シークエンスを使用して同一ファントムの T1map を計測し、IR-fSPGR で得られた T1 値と IR-FSE で得られた T1 値を比較した。撮像条件の詳細は以下の通り：GE 社製 Signa HDxt（1.5T），3D IR-fSPGR: FOV=36cm, matrix=128*128, THK=4mm*32slices, FA=4deg, TR/TE=2.4/1.0ms, BW=62.5kHz, TI=75, 100, 600, 1600,4000ms, scantime: 4~8s*5scan, 2D IR-FSE: FOV=36*25cm, matrix=128*128, THK=6mm*1slice, ETL=4, TR/TE=12000/36.9ms, BW=15.6kHz, TI=75, 100, 600, 1600,4000ms, scantime: 4m48s*5scan.

T1map は Levenberg-Marquardt アルゴリズムを用いた非線形の最小二乗フィッティングプログラムを自作した。

【結果】3D IR-fSPGR シークエンスを用い 4~8 秒の 5 回撮像をすることで 3D T1map を得ることが出来た。T1 値が 200~3000ms の範囲で、2D IR-FSE と 3D IR-fSPGR の T1 値の間に良好な線形関係が得られた。

【結論】3D IR-fSPGR シークエンスによる 3D T1map の実行可能性が示された。

P-2-129　TSE-BLADE T1WI と TSE T1WI の比較検討

○藤本　勝明

富山県済生会富山病院

【背景・目的】
近年、体動補正シーケンスが開発され、体動を伴う患者に使用する事は勿論ですが、生理的運動が生じる部位で使用されるなど様々な検討がされています。
シーメンスの体動補正シーケンスである TSE-BLADE では、制約条件として TF（ETL）を 9 以上に設定しなければなりません。
また、実効 TE は BLADE 中央のエコーとなり BW などで調整する事になります。
このため、TSE-BLADE T1WI（以下 TSE-BLADE）は、TSE T1WI（以下 TSE）と同様の条件で撮影する事ができなく、その代わりに IR パルスを用いた TSE-BLADE T1-FLAIR（以下 T1-FLAIR）が用いられます。
しかし、T1-FLAIR の信号強度は、TR・TI に依存する事から信号の意味が曖昧となり、造影検査で使用する場合には、目的とする組織の信号が造影されているのにも関わらず抑制される可能性があります。
そこで、今回 IR パルスを用いない TSE-BLADE と TSE を比較し TSE-BLADE が T1WI として使用可能か検討を行いました。
【方法】
Gd 希釈液を用いた自作コントラストファントムを下記の条件で撮影し、CNR を算出し比較検討を行いました。TSE-BLADE の理論上の SNR は、BLADE coverage で調整を行い TSE と極力、同等の条件としました。
TSE TR：500・750・1000 TE：10 BW：150Hz/pix TF：3
TSE-BLADE TR：500・750・1000 TE：27・34・49 BW：150・300・454Hz/pix TF：9
【結果】
TSE-BLADE では、TR500・TE27（BW454）の時に CNR が最も良好となりました。また、TSE TR500 との間に優位差を認め、TSE TR750 との間には優位差を認めませんでした。
【考察】
TSE-BLADE が TSE よりも優位に CNR が劣る点から、体動などにより TSE での撮影が困難な場合や頚動脈プラーク評価で心拍数が 80 以下（TR が 750 以上）の場合、この様な限定された条件で有効な方法だと考えられます。しかし、今回の検討では検証しておりませんが、TSE-BLADE 特有のアーチファクトやフローアーチファクトが生じる点、SAR の増大によりスライス数が制限される点などを考慮した上で使用しなければなりません。

P-2-130　3T–MRI 上腹部撮像における B1 フィルタの検討

○氏田　浩一[1]、幅野　陽二[1]、浅野　和也[1]、小川奈緒美[1]、宮澤　仁美[1]、大竹　英則[1]、岡内　研三[2]、
天沼　　誠[2]、対馬　義人[2]

[1]群馬大学　医学部附属病院　放射線部、[2]群馬大学　医学部附属病院　核医学科・画像診療部

【背景】3T-MRI では、特に腹部領域において B1 不均一による画像のムラが問題とされていたが、最新の MRI 装置では、複数の RF 送信制御を行い RF 分布のムラを最小にする技術が開発され均一な画像が撮影可能となっている。しかし最新の装置が導入されていない施設においては、画像不均一の問題は解決されていない。

【目的】3TMRI の B1-field の均一性を改善する B1 フィルタがバージョンアップに伴い実装されたので、従来の均一化補正フィルタと比較検討する。

【使用機器】0.014M 塩化ニッケル水溶液球型ファントム、シーメンス社製 3TMRI　Trio

【方法】1. ファントムを用い、フィルタなし、B1 フィルタ、Normalize、Prescan Normalize で撮像し区分法による均一性の評価を行った。2. 本研究に同意が得られた健常ボランティアの上腹部 3D T1 強調 GRE 法（VIBE）を使用し、誘電パッドあり・なしのそれぞれにおいて、フィルタなし、B1 フィルタ、Normalize、Prescan Normalize で撮像し肝臓内に 3 点 ROI をとり、それぞれの点で門脈とのコントラスト比を求めコントラストの評価を行った。

【結果】ファントム撮像では、B1 フィルタが最も均一性が優れていた。腹部画像においても、B1 フィルタ使用時が最も肝臓内 3 点のコントラスト比の差が少なかった。B1 フィルタ使用時の誘電パッドあり・なしでのコントラスト比の差は見られなかったが、誘電パッドありで若干コントラストが向上した。

【まとめ】VIBE による上腹部撮像において B1 フィルタを使用することによって、均一性の優れたな画像が得られた。

P-2-131　腹部 3T-MRI における Water Fat Opposed Phase（WFOP）法の有用性の検討

○藤本　晃司[1]、木戸　　晶[1]、岡田　知久[1]、草原　博志[2]、Andrew Wheaton[3]、宮崎美津恵[3]、
富樫かおり[1]

[1]京都大学大学医学部附属病院　放射線診断科、[2]東芝メディカルシステムズ株式会社、
[3]Toshiba Medical Research Institute, USA

【目的】3T MRI では水と脂肪の周波数分離が良好になる。しかしながら静磁場（B0）および RF field（B1）が均一でない場合に、脂肪抑制は不十分であったり意図しない信号低下がみられたりする。WFOP 法は非対称スピンエコー法に CHESS パルスを組み合わせた脂肪抑制法で、収集時のエコー中心を opposed phase とする手法である。今回我々は腹部スピンエコー（SE）T1 強調像における WFOP 法を最適化し、その有用性を CHESS 法および SPAIR 法と比較することにより検討した。

【対象と方法】対象は健常ボランティア 7 名。フリップ角（FA）90, 100, 110 度の CHESS パルスを用いた WFOP 法、CHESS あるいは SPAIR パルスを単独で用いた SE 法で骨盤部の脂肪抑制 T1 強調横断像を撮像した。以下のパラメーターは各撮像で同一とした。TR/TE = 600/15ms, matrix = 320 x 320, FOV = 30x40cm, slice thickness/gap = 7/7mm。撮像には東芝製の研究用 3T 装置を用いた。Matlab を用いて画像処理を行い、脂肪組織の不均一度、相対的信号低下度、平均値および標準偏差を算出した。また、標準偏差 x 2/2.5/3 以上の信号強度を持つピクセルを 2 値化画像として図示し、視覚的評価における脂肪の消え残りの程度と比較した。また、2 名の放射線科医が画質 5 段階価した。

【結果】標準偏差 x2SD を用いて値化した画像が視覚評価による脂肪の消え残りと最も近かった。WFOP 法における脂肪の不均一度は FA90 度の CHESS パルスを用いた場合に最も少なかった。WFOP、CHESS、SPAIR の比較では脂肪の不均一度は WFOP で最も少なく、脂肪組織の信号強度は SPAIR で最も高かった。視覚評価では SPAIR 法が最も高く評価された。

【考察】CHESS パルスを併用した WFOP 法により、頑健な脂肪抑制効果が得られた。何例かにおいては、CHESS あるいは SPAIR パルス単独では抑制しきれない B0 の不均一による脂肪の消え残りに対しても有用であった。この原因として読み取り傾斜磁場を移動したことによる、ボクセル内での T2* 位相分散効果が考えられた。

P-2-132　頭頸部癌化学放射線治療における治療前原発巣 ADC 値と局所再発との関連

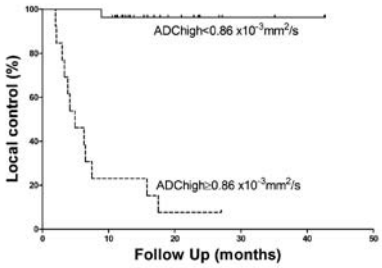
○畠中　正光[1]、中村　和正[1]、塩山　義之[2]、藪内　英剛[3]、長尾　充展[4]、松尾　芳雄[1]、神谷　武志[1]、
陣内三佳子[1]、米澤　政人[1]、樋口　　江[1]、山崎　誘三[1]、本田　　浩[1]

[1]九州大学　医学研究院　臨床放射線科、[2]九州大学　医学研究院　重粒子線がん治療学、
[3]九州大学　医学研究院　保健学科、[4]九州大学　医学研究院　分子イメージング・診断学

【目的】頭頸部扁平上皮癌放射線治療後の局所再発と関連する画像因子同定。

【方法】前向き研究として根治的放射線治療が行われた上咽頭を除く 17 例の原発性頭頸部扁平上皮癌（男性 15、女性 2、37-85 歳、中咽頭 7、下咽頭 8、喉頭 1、口腔 1）に対し、後ろ向き研究として同様の 40 例（男性 37、女性 3、37-85 歳、中咽頭 15、下咽頭 19、喉頭 4、口腔 2）に対し、臨床因子及び画像因子と局所再発との関連を解析し、$p < 0.05$ を有意と判断した。DWI は b 因子 0,100,200,300,500,750,1000s/mm^2 の 7 条件で撮像し、b=0,100,200,300s/mm^2 から計算した ADC を ADClow、b=300,500,750,1000s/mm^2 から計算した ADC を ADChigh と定義した。

【成績】前向き研究では 8 例に局所再発を認め、単変量解析では治療前 ADChigh 値、ADChigh 値の早期変化率、化学治療の有無に、多変量解析では治療前 ADChigh 値のみに有意な関連を認めた。後ろ向き研究では 13 例に局所再発を認め、単変量解析では原発巣容積、治療前 ADChigh 値、T 因子、化学治療の有無に、多変量解析では原発巣容積及び治療前 ADChigh 値に有意な関連を認めた。原発巣容積 9000mm^3 及び ADChigh=0.86 × 10^{-3}mm^2/s を閾値として局所再発を予測すると、其々感度 84.6%・92.3%、特異度 74.1%・96.3%、陽性的中率 61.1%・92.3%、陰性的中率 90.9%・96.3%、正診率 77.5%・95% であった。



【結論】原発巣容積及び原発巣治療前 ADChigh 値は頭頸部扁平上皮癌化学放射線治療後の局所再発予測因子と考えられる。

P-2-133　胸腺腫に対する拡散強調 MR 画像の有用性の検討

○梅岡　成章、久保　　武、金尾昌太郎、富樫かおり

京都大学大学院医学研究科　放射線医学教室　画像診断・核医学科

【目的】胸腺腫症例に対して拡散強調像を適用し、測定される ADC 値と胸腺腫の組織との対比およびその相関を検討した。

【方法】対象は当院にて拡散強調像を含む MRI が施行され、手術にて組織学的に胸腺腫と診断された 16 症例（31 ～ 79 歳、平均 60 歳；男性 12 名、女性 4 名）。横断像における腫瘍の長径の平均は 50.4mm（20 ～ 102mm）。WHO 分類に基づく内訳は Type AB が 4 例、Type B1 が 5 例、Type B2 が 5 例、Type B3 が 2 例であり、これらを二群（low risk 群（n=9）= Type AB および B1、high risk 群（n=7）= Type B2 および B3）に分けた。撮像は Siemens 社製 AVANTO 1.5T を用い、PACE を用いた呼吸同期下に、拡散強調画像（b=0,500,1000）を撮像した。得られたデータを用いコンソール上のソフトウェアで ADC map を作成。3 つの可能な限り大きい円形の ROI の平均を測定し、胸腺腫の ADC 値とし、それぞれの値で二群間の比較を行った。

【成績】全例において、腫瘍内の ADC 値の測定は可能であった。得られた ADC 値（10^{-3}mm^2/s）は low risk 群：1.31 ± 0.30, high risk 群：1.04 ± 0.31 であり、high risk 群の ADC 値の方が有意に低い傾向にあった（$p < 0.05$; Student's t-test）。

【結論】拡散強調像によって得られる ADC 値は腫瘍の組織学的特性を反映している可能性が示唆された。ただし、両群間では重なりがあり、ADC 値による組織診断は困難と思われる。

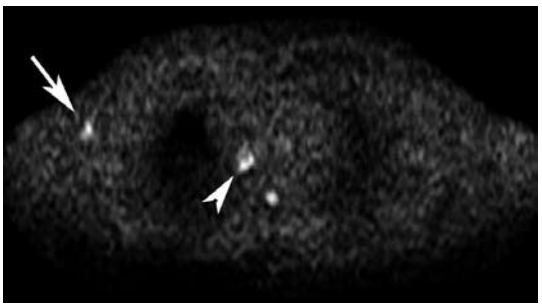
P-2-134　胸部の拡散強調画像：高信号を呈する正常構造物と非腫瘍性病変

○栗原　泰之、松岡　　伸、山城　恒雄、藤川あつ子、八木橋国博、上島　　巌、中島、康雄

聖マリアンナ医科大学　医学部　放射線科

【目的】胸部の拡散強調画像は、胸郭出口領域から横隔膜レベルまでの広範囲で様々な解剖構造物を含んでいる。このため oncologic imaging として用いる場合、必ずしも腫瘍病変のみが高信号を呈しているわけではなく、しばしば解釈が困難となる。この教育展示の目的は、false positive となる高信号を呈する正常構造物や非腫瘍性病変を整理し、理解することによって不要なオーバーリーディング、ミスリーディングを避けることにある。

【内容】高信号を呈する正常構造物として（1）骨髄、（2）リンパ節（図矢印)、（3）神経組織（脊髄や腕神経叢)、(4）食道粘膜、(5）静脈（図矢尻)、(6）関節液等を、また非腫瘍性病変として（1）膿瘍、(2）出血、（3）軟骨炎等についてその形状や分布について実例を提示し解説する。



P-2-135　脈波同期 BH-DWI による肝左葉外側区描出の試み

○岡本　大佑[1]、松本　俊一[1]、鳥羽　隆史[1]、村木　俊夫[1]、脇山　浩明[1]、菊地　一史[1]、金　　會眞[1]、
溝口　宏治[2]、岩本　良介[2]、岡本　　誠[2]

[1]済生会福岡総合病院　放射線科、[2]済生会福岡総合病院　放射線部

【目的】脈波同期呼吸抑制 DWI（Sp-BH-DWI）の描出能を呼吸同期 DWI（PACE-DWI）と比較する。

【対象】健常ボランティア 10 名（25~59 歳（中央値 32.5 歳)、M:F=7:3）

【方法】機器：1.5T（Avanto; Siemens, Germany）, 32ch coil。Sp-BH-DWI；パルスオキシメーターで脈波を monitor、prescan として安静時の心臓シネ MRI を撮像、trigger delay を決定。Parameter：b=0, 800；diffusion direction=3；SENSE factor=2；GRAPPA；auto shim（+)；slice 厚 =6~6.5mm。Sp-BH-DWI、PACE-DWI それぞれ撮像 slice 数 =1x18~24, 20~25；TR（ms）=2100~3900, 2617.7~5549.5；TE（ms）=70, 76；NEX=1, 3~4；脂肪抑制法 =Water excite, SPAIR；Manual shimming=+, -。定性的評価：読影端末（WW/WL=100/40）にて各 slice 毎に左葉・右葉の画質を評価、5-point scale（撮像法の優劣を -2 ～ 2 で得点付）で評価、sign test（$p < 0.05$）で検討。定量的評価：Work station 上で、b=0 で左葉・右葉を囲う様に ROI を設定、b=800 に copy/paste し SI を測定、Mann-Whitney U test（$p < 0.05$）で検討。

【結果】左葉：10 例 116 slice（8~14slice/ 例)、右葉：10 例 193 slice（18~24slice/ 例）で評価可能。定性的評価：左葉で -2；0, -1；2, 0；15, 1；56, 2；43（$p < 0.001$)、右葉で有意差なし。定量的評価：左葉 SI が Sp-BH-DWI で 27.3+/-8.3, PACE-DWI で 15.6+/-3.2（$p < 0.001$)、右葉 SI は有意差なし。

【結論】Sp-BH-DWI は PACE-DWI と比べて肝左葉の描出能に優れていた。

P-2-136　腰部 Diffusion-weighted MR neurography におけるコイル選択による描出能の比較

○並木　　隆[1]、米山　正己[1]、中村　理宣[1]、奥秋　知幸[1]、田渕　　隆[1]、武村　　濃[3]、澤野　誠志[1]、
高原　太郎[2]

[1]八重洲クリニック、[2]東海大学　工学部医用生体工学科、[3]フィリップスエレクトロニクスジャパン

【目的】Diffusion-weighted MR neurography（MRN）は必ずしも SNR が高くないため、効率的な撮像が望まれる。腰部の MRN を撮像する際は、主たる神経が体の背側に存在するため、Torso coil のほか Spine coil も用いることができると考えられる。今回我々は SNR 測定および視覚的評価によりどのようなコイル選択が適切かを検討した。

【方法】使用装置は Philips 社製 Achieva 3.0T。当院倫理委員会の承認を得た健常ボランティア 5 名に MRN の撮像を行った。比較したコイルは 32chTorso（腹側及び背側）、16chTorso（背側のみ）および 15ch Spine の 3 者である。MRN の撮像条件は FOV ＝ 40cm、TR ＝ 11250ms、TE ＝ 68ms、b 値 ＝ 800s/mm^2、Voxel size 3.12 × 3.12 × 4.0mm、撮像時間 4 分 30 秒、拡散傾斜磁場は位相エンコード（前後）方向のみに印加した。SNR 測定は、L1 level の脊髄円錐および L5 nerve において行い、Repeated measured ANOVA 法で解析し、$p < 0.05$ を有意とした。また視覚的にどの撮像が優れているかを検討した。

【結果】SNR は、32chTorso Coil（腹側及び背側）が、16ch Torso Coil（背側）および 15ch Spine Coil に対して優れていた。16ch Torso（背側）と 15ch Spine Coil の間には有意差を認めなかった。視覚的評価でも 32ch Torso Coil の描出能が高く、かつ腹側に走行する大腿神経の描出に優れていた。以上から、Torso Coil を腹側・背側の両者用いることにより最善の結果が得られるものと考えられた。

P-2-137　1.5TMRI 装置における 3D Diffusion-Weighted PSIF の特性

○安藤　律子[1,2]、真鍋　　努[1]、田澤　　聡[3]、町田　好男[2]

[1]公立刈田綜合病院　放射線部、[2]東北大学大学院医学系研究科　保健学専攻、
[3]公立刈田綜合病院　放射線科

【目的】近年、SSFP 法を用いた拡散強調シーケンスである 3D Diffusion-Weighted PSIF（DW-PSIF）の臨床への応用が報告されている。DW-PSIF では、歪の影響が小さく高 SNR 画像が得られるが、ファントムによる検証は少ない。今回、我々は DW-PSIF の画像特性について検討したので報告する。

【方法】使用装置は SIEMENS 社製 MAGNETOM Avanto 1.5T、Tim Head Coil、使用ファントムは日興ファインズ社製 NEMA ファントム（10 φピンセクション、コントラストセクション）である。試料として生理食塩水・食用油と中性洗剤、ファントムに内蔵されている Gd 溶液と PVA ゲルを使用した。上記 3D-DW-PSIF を用い、拡散には MPG パルスと同等の役割を持つ Diffusion moment（DM:mT/m*msec）を使用した。はじめに 10 φピンセクションにて、DM の方向を直交 3 方向、大きさを 0 ～ 250 mT/m*msec、TR を 16 ～ 50msec と変化させて歪みの変化を検討した。次にコントラストセクションを用い、DM の方向や大きさ、TR（16 ～ 100msec）のほか、Flip angle（FA）を 5 ～ 90° と変化させて各試料の信号値を測定した。

【結果・考察】歪みは検討したすべての条件においてほとんど変化が無かった。DM はスライス方向のみ信号低下を示し渦電流の影響があると考えた。DM を大きくするに従い生理食塩水の信号は大きく低下した。T2 shine trough の影響を最小限にするには大きな DM を印加する必要があると推測される。また、TR を延長するほど生理食塩水と中性洗剤以外は信号が大きく低下した。Gd 溶液はすべての検討項目において信号が残存した。このことから臨床において、DW-PSIF は Gd 造影剤の影響を受けることが示唆される。FA の増大に伴いすべての試料において信号は上昇し 35° から平衡状態になった。

【結語】DW-PSIF により、拡散現象を捉える際の基本的な画像特性を検証することができた。

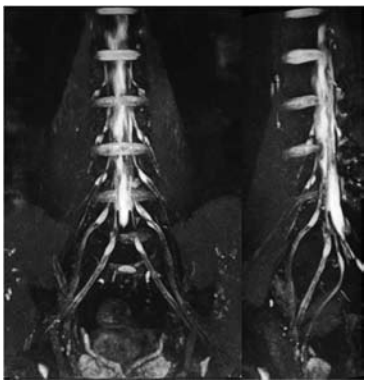
P-2-138　1.5TMRI 装置 32ch Body Array Coil を用いた PSIF 法による末梢神経拡散強調像の基礎的検討

○真鍋　　努[1]、田澤　　聡[2]、安藤　律子[1,3]、鈴木　　豊[1]、佐藤祐太郎[1]

[1]公立刈田綜合病院　放射線部、[2]公立刈田綜合病院　放射線科、
[3]東北大学大学院医学系研究科　保健学専攻

【目的】拡散強調像による神経描出への応用が発展しているが、EPI 法による末梢神経描出には歪の影響や SNR の低さが問題となる。そこで歪の影響が小さく高い SNR が得られる SSFP 法である PSIF（reversed fast imaging-SSFP）法に Diffusion moment（mT/m*msec）を加えたシーケンス（DW-PSIF）を用い末梢神経の描出を試みたので報告する。

【方法】使用装置は SIEMENS 社製 MAGNETOM Avanto 1.5T、invivo 社製 32ch Body Array Coil を使用した。撮像シーケンスは DW-PSIF で撮影断面は Cor、同意を得られた 3 名の健常ボランティアを用い、腰神経叢を検討部位とした。Diffusion moment の方向と大きさ（mT/m*msec）、phase encode の方向、脂肪抑制（binominal pulse:1-2-1）の有無、flip angle、repetition time（TR:msec）を、放射線科医 1 名、技師 2 名による視覚的評価により至適条件を求めた。



【結果】Diffusion moment は phase 方向に 60 ～ 80mT/m*msec 程度印加する。その他は、phase encode:R-L、binominal pulse（+）、flip angle:25°、TR=25msec となった。

【考察】DW-PSIF によって血管信号を抑制し良好な末梢神経を描出できるが、脂肪抑制不良や呼吸・消化管の動きによる artifact の影響、TR 延長による SNR の低下を考慮しなければならないと考える。

【結語】今回の至適条件の検討により、3D による高分解能撮像を用いた末梢神経の描出が 7 分程度で可能となる。

P-2-139　Velocity Compensated Tetrahedral Diffusion Gradients を用いた拡散強調画像シーケンスの開発

○尾崎　正則[1,2,3]、宮地　利明[2]、秦　　博文[3,4]、水上　慎也[3]、井上　優介[4]、菅　　信一[4]、
松永　敬二[4]、ウッドハムス玲子[4]

[1]北里大学　医療衛生学部　医療工学科、[2]金沢大学　大学院　医学系研究科、
[3]北里大学病院　放射線部、[4]北里大学　医学部　画像診断学

【目的】上腹部の拡散強調画像（DWI）において肝左葉の信号減衰が問題となっている．大きな要因として心拍動の影響が挙げられ，心拍動や呼吸のような周期的な動きに対して補正効果のある Velocity Compensated Diffusion Gradients を用いた拡散強調画像シーケンスの報告がされている．しかし，この手法は通常の DWI と比べ非常に長い MPG 印加時間が必要となり，その結果，TE が延長，S/N 比が低下するため，臨床で使用される高い b 値での使用が困難である．我々は，Velocity Compensated Diffusion Gradients に MPG 印加時間の短縮が可能な Tetrahedral Gradients を組み合わせた Velocity Compensated Tetrahedral Diffusion Gradients を開発し，肝臓の DWI および ADC について評価した．

【方法】使用装置は GE 社製 SIGNA HDxt optima edition 1.5T（slew rate =120 T/m/s, 最大傾斜磁場強度 33 mT/m）．実効 TE による S/N 比の変化について数値シミュレーションを行った．また，本研究の主旨を説明し同意を得られたボランティア 12 名の肝臓を対象とし，b 値は 0 および 1000 s/mm^2 を用いて Conventional DWI（c-DWI），Velocity Compensated DWI（VCDWI），Velocity Compensated Tetrahedral DWI（t-VCDWI）を撮像した．各画像より肝右葉に対する肝左葉の信号強度比および，ADC 比を算出し分散分析にて統計学的評価を行った．

【結果・考察】今回用いた撮像条件での実効 TE は VCDWI が 121.6 ms に対し，t-VCDWI では 95.5 ms まで短縮した．肝臓の T_2 値を 40 ms，ADC 値を 1.6×10^{-3} mm^2/s で数値シミュレーションした結果，S/N 比は 1.7 倍程度増加した．肝右葉に対する肝左葉の信号強度比は cDWI に対して VCDWI，t-VCDWI では有意に 1.0 に近い値となった．また，VCDWI および t-VCDWI については有意な差はなかった．以上より，t-VCDWI は従来の VCDWI と同様の動き補正効果を維持しつつ S/N 比の向上が可能になり，b=1000s/mm^2 程度の比較的高い b 値での撮像においても十分に臨床で使用できる画像が取得可能になった．

P-2-140　躯幹部 Q-Space Imaging の初期検討

○鈴木　雄一[1]、國松　　聡[1]、佐々木弘喜[1]、畑　　純一[1]、増谷　佳孝[1]、堀　　正明[2]、青木　茂樹[2]、
井野　賢司[1]、渡辺　靖志[1]、佐竹　芳朗[1]、後藤　政実[1]、赤羽　正章[1]、矢野　敬一[1]、大友　　邦[1]

[1]東京大学　医学部附属病院　放射線部・科、[2]順天堂大学　医学部附属病院　放射線科

【目的】頭部や脊髄での Q-Space Imaging（QSI）の報告が近年増えてきている．しかし，頭部および脊髄以外での QSI の応用・報告はほとんどない．そこで，我々は QSI を躯幹部（上腹部）に用いてその可能性を模索した．また得られた画像から定量的なパラメータを算出し，各部位の値を比較した．

【対象と方法】対象は健常人男性 3 名．平均年齢は 26.0 歳．インフォームドコンセントを行い同意の得られた者に対し，東京大学医学部倫理審査委員会の承認を得た方法で撮像を行った．使用装置は、GE 3.0T Signa HDx ver.14.0．QSI シーケンスは，EPIC を使用して独自に開発したシーケンスを使用した．撮像条件は，TE; 98.0［ms］，TR; 9000［ms］，FOV; 35.0 or 40.0［cm^2］，matrix; 128x128，slice thickness; 6.0［mm］，q-value（b-value 換算）; 0 ～ 4000［s/mm^2］の間を 10 ステップ，MPG；6 軸，撮像時間；589［s］，加算回数；1，脂肪抑制パルス付加にて撮像を行った．また VOLUME-ONE ver1.72 および dTV2 を改良して QSI 解析が出来るようにしたプラグインを使用して定量的なパラメータを算出した。また拡散テンソル解析も同時に行い、FA などの定量的なパラメータも算出した。撮像範囲内の臓器や領域においてこれらの定量的なパラメータを測定し，比較を行った．

【結果】脾臓，腎臓，広背筋などにおいては定量的パラメータの算出および測定は全例で可能だった．症例においては，肝臓の下前・後区域や膵臓なども描出できていた．しかし腸管内に存在している空気による磁化率アーチファクトにより，描出出来ない症例もあった．

【結論】QSI を躯幹部に用いて，可能性を模索した．脾臓，腎臓，広背筋など、自由呼吸化においても定量的パラメータの算出および測定が可能であった．しかし、磁化率アーチファクトや呼吸同期による撮像などの改善が必要であると推測された．また，今後疾患患者への適応も視野に入れ，撮像条件の最適化を試みる予定である．

P-2-141　Ingenia 3.0T における long TE DWI の有用性

○武村　　濃、小原　　真、本田　真俊、松本　光代、勝又　康友、諏訪　　亨、飯沼　賢事

株式会社フィリップスエレクトロニクスジャパン　ヘルスケア事業部

【はじめに】Achieva3.0T TX では SAR の局所的な上昇を抑え、患者毎に最適な RF をオーダーメードで作成し送信する Multi Transmit 技術により、困難であった 3.0T の撮像および撮像条件の最適化を容易にした。その技術を引き継ぎ、更に受信コイルから信号をデジタル出力することで SNR が最大 40% 向上する RF プラットホームを搭載した MRI 装置（Ingenia3.0T）を開発した。今回我々は Ingenia システムの高 SNR 受信に着目し、米山らの報告 1）を基にした long TE DWI における有用性の検討を行ったので報告する。

【使用装置、検討方法】検討装置は Achieva 1.5T（32ch T/C coil）、Achieva 3.0T X-series MultiTransmit（16ch XL Torso coil）, Ingenia 3.0T（ds Torso coil）の 3 機種とした。検討条件は SE 型 single shot EPI を用い b factor=1000sec/mm2, read out matrix=112, Scan %=150, fat suppression=SPAIR, SPAIR TR=250ms, SPAIR delay=100（3.0T）, 90（1.5T）ms, Frequency offset=250（3.0T）, 80（1.5T）Hz とし、TE を 76,150,200ms と変更した 2)。本件に対して同意を得られたボランティアにおいて脾臓、肝臓、体外脂肪における描出能の比較を行った。

【結果・結論】Ingenia3.0T は高い b-factor 設定、long TE DWI においても脾臓、肝臓、体外脂肪を高信号に描出可能であった。Long TE DWI における SNR の向上は、精度の高い ADC 測定、小さい癌組織の検出、良性悪性の判定などにおける有用性を示唆するものと考えられる。

【参考文献】1）米山ら他、躯幹部拡散強調画像における echo 時間の違いに伴う ADC 変動（JJMRM 第 28 巻 1 号 2008　p5-59）2）武村ら他、32ch Torso Cardiac coil における躯幹部拡散強調画像の最適化（JSMRM2010）

P-2-142　Partial Volume Effect（PVE）がみかけの拡散係数に及ぼす影響について

○中　　孝文

社会医療法人財団　石心会　川崎幸病院　放射線科

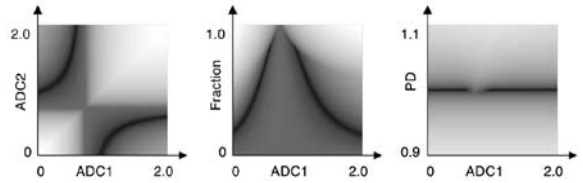
［目的］腫瘍の大きさ・発生する部位は多種多様であり、DWI の撮像条件も各施設で様々である。そこで PVE と周囲環境の組み合わせが ADC 値に及ぼす影響を EPI と PROPELLER にて比較検討した。
［方法］中性洗剤・生理食塩水（以下生食）を封入した 1,5,10mL のシリンジを使用。周囲は 2wt% ゼラチンまたは塩化ニッケル水溶液で満たし、異なるスライス厚（5, 10, 20mm）で撮像を行い ADC 値の計測をした。
［結果］両者とも中性洗剤 / 塩化ニッケルではゼラチンに比べ ADC 値は高値となった。1mL シリンジはスライス厚の増加に比例し高値を示したが、5mL, 10mL シリンジは 5 〜 10mm ではほぼ変化せず 20mm で高値となった。また生食 / 塩化ニッケルの場合 ADC 値は高値となった。生食 / 塩化ニッケルでは中性洗剤の場合と同様の変化を示したが、生食 / ゼラチンではスライス厚増加に伴う変化は認めなかった。さらに生食 / ゼラチン , 生食 / 塩化ニッケル , 洗剤 / ゼラチンでは PROPELLER は EPI に比べ同等以上の ADC 値を示したが、洗剤 / 塩化ニッケルでは EPI の方が高い傾向だった。
［考察］シリンジ内容に依らず周囲環境が塩化ニッケルの場合ゼラチンより高い ADC 値を示し、スライス厚に比例して ADC 値が増大したことから、コンタミネーションと PVE の両者が対象の ADC 値に影響すると言える。PVE の影響の割合が大きいと考えられる 1mL シリンジは顕著な ADC 値の増大を認めた。生食の周囲がゼラチンの場合、ゼラチンは生食より拡散係数が低いためスライス厚増加による ADC 値増大を認めなかったと考える。10mL シリンジは 20mm スライスとほぼ同等の広さであるが、PVE の影響を受けたのは EPI のスライスプロファイルの悪さによるものだと推測される。また PROPELLER は multi shot のため EPI よりも位相分散が大きくなる結果、EPI より高い ADC 値を示すが、洗剤 / 塩化ニッケルでは拡散係数の違いが非常に大きいため、EPI での ADC 値が高くなったと考える。

P-2-143　Biexponential fitting におけるパラメータ推定の信頼性

○押尾　晃一

慶応義塾大学　医学部　放射線診断科

【目的】
拡散 MRI の分析において biexponential fitting が行われることが多い。通常非線形最小自乗法が用いられるが、基本的にこの方法では global minimum が見つかる保証はない。経験的に local minima が多数あると考えられてきたが、パラメータ空間での平均自乗誤差の分布の形は知られていない。今回この分布を計算し、視覚化してみた。
【方法】
既知のパラメータを用いて次式により測定データを合成した。
s［i］= PD * (f * exp（-b［i］ ADC1) + (1 - f) * exp（-b［i］ ADC2))
これに対してそれぞれのパラメータを一定間隔で変化させ、すべての組み合わせに対して平均自乗誤差を計算した。パラメータが 4 つで 4 次元になるが、例えば ADC1 と ADC2 を xy 軸にとり、平面上のそれぞれの点に対して残りの 2 つのパラメータ、PD および f に対する平均自乗誤差の最小値を xy 面内のその点での誤差の値としてプロットした。
【結論】
結果を図に示す。2 つのパラメータの組み合わせに対して広い範囲で平均自乗誤差が小さくなる箇所があり、最小となる点がはっきりしない。このことから、fitting によるパラメータ推定の精度は高くないことが示唆される。一方、パラメータの組に対して平均自乗誤差を最小にするような単純な関係があることも読み取れる。Biexponential curve を異なるパラメータの組で表現することでパラメータ推定の精度を向上させることが可能と考える。



P-2-144　拡散強調画像における頭部、肝臓領域の最適 TR の検討

○宮崎　達也[1]、川端　勇介[2]、洞田貫啓一[3]、植木　茂樹[4]、小澤　昌則[1]

[1]メディカルスキャニング立川、[2]メディカルスキャニング横浜クリニック、
[3]メディカルスキャニングお茶の水、[4]メディカルスキャニング銀座

【目的】拡散強調像は急性期脳梗塞を始めとする様々な病変の検出に有用であり、画像診断に欠かせない撮像法の一つである。撮像パラメータの TR は、S/N 比やコントラスト、撮像時間に影響を与える重要なパラメータであり、撮像部位や静磁場強度によって最適な値を選択することが診断能の向上に繋がると考えられる。今回我々は、異なる T1 値を持つ臓器（脳、肝臓）を対象に、1.5T と 3T における最適 TR の検討を行ったので報告する。

【方法】使用機器 SIEMENS 3T-verio、1.5T-avanto 対象は 1.5T、3T それぞれ 15 名（頭部 30 名、肝臓 30 名）の正常ボランティアとした。撮像シーケンスには DWI SE-EPI 法を用いた。TR を 5000-12000ms まで 500ms 毎に可変させ、その他の条件は固定し撮像を行った。信号測定場所は、前頭葉白質の正常部、肝臓は S6 領域正常肝で統一し、測定した信号値からグラフを作成し最適 TR の検討を行った。

【結果】30 名のうち頭部は 28 名、肝臓は 27 名の結果において TR 延長による信号値上昇が見られたが、頭部は 1.5T で 8000ms、3T は 9000ms、肝臓は 1.5T で 7000ms、3T は 8000ms の TR 値でプラトーとなった。

【考察】脳、肝臓共に TR を延長することで信号値は上昇していったが、それぞれ一定の値で信号値はプラトーとなった。これは各臓器の T1 緩和曲線がプラトーに近づき、信号値に大きな変化がなくなった為であると考えられる。脳と肝臓においてその値に違いが見られたのは、組織の T1 値が一般的に肝臓の方が短いためであると考えた。更に TR を延長させることで若干の信号上昇を認めたが、撮像時間延長というデメリットも十分に考慮するべきである。また、3T の方がプラトーとなる値が長かったのは、静磁場強度が高くなり T1 緩和が延長した為であると考えられる。

【結論】拡散強調像の TR 値において頭部撮像時は 1.5T：8000ms、3T：9000ms、肝臓撮像時は 1.5T：7000ms、3T：8000ms での撮像が望ましい。

P-2-145　Computed Diffusion Weighted Image（cDWI）の基礎的検討

○待井　　豊、重田　高志、木村　徳典

東芝メディカルシステムズ株式会社　MRI開発部

【背景・目的】拡散強調画像（Diffusion Weighted Image, DWI）は全身領域においても腫瘍検出のため臨床で広く用いられるようになってきた。腹部臓器では b=1000 以上が必要とされているが、T2 値が比較的短いため、b 値を大きくするために TE を延長した場合、SNR の低下を招く。また、一般に大きな b 値ほど形状の歪みも大きくなる。近年、b 値の小さな画像から大きな画像を計算で求める computed DWI（cDWI）が前立腺などの腫瘍描出に有効とされる報告がある［1-3］。本研究ではシミュレーション、ファントム実験を中心として cDWI を生成する際の最適条件について基礎的検討を行った。

【方法】まず、Gauss ノイズを加えたモンテカルロシミュレーションにより ADC 値、SNR、b 値および cDWI に用いるデータ数や b の範囲をパラメータとして、DWI 信号の平均値と SD 値を cDWI と実測 DWI（mDWI）とで評価した。次に、自作ファントムを用いて b 値や加算回数をパラメータとして実測した。DWI 測定は single-shot SE-EPI を用いて TE=60-90ms, b=0-2000sec/mm2 の範囲で実施した。cDWI はまず、ADC をサンプル点数が 2 点では 2 点法を、3 点以上の場合については最小二乗法を用いて各々算出してから、任意の b2 値の信号値 S2 を、b=b1 での mDWI 信号値 S1 から S2=S1*exp［-（b2-b1）*ADC］により求めた。

【結果】cDWI が mDWI より高い b 値での SNR は、ADC が小さくノイズの影響が小さな部分では mDWI が良好であったが、ADC が大きく mDWI の SNR が低いほど cDWI が良好となり低高 ADC 部間の CNR は向上した。また mDWI の SNR が確保できている b 値の範囲で ADC 算出に用いるサンプル点数が多いほど cDWI の CNR は改善するが、2 点法でも十分改善した。さらに同一の b 値なら TE は短いほうがさらに改善した。

【結論】今回の基礎検討により cDWI の有効なパラメータ条件が確認された。背景組織を低減することにより腫瘍検出を目的とした腹部系の DWI では TE を短縮して最大 b 値を 1000sec/mm2 以下に抑制した方が、特に T2 の短い組織が多い場合有効と考えられる。

文献：［1］Blackledge et al., ISMRM 2009:pp4005,［2］Blackledge et al., ISMRM 2010:pp4707,［3］Blackledge et al., ISMRM 2011:pp2979

P-2-146　小径コイルを用いた拡散強調画像の画像歪み -HASTE-DWI と EPI-DWI の比較 -

○平田　政己、小島　慎也、森　　孝子、鈴木　　勝、島田　　豊、鈴木　一史、町田　治彦、
上野　惠子

東京女子医科大学東医療センター　放射線科

【背景】拡散強調画像の撮像には EPI 法（EPI-DWI）が一般的に用いられる。しかし、小径コイルでの拡散強調画像で EPI 法を用いるとコイルの感度領域の不均一から生じる画像の歪みにより画質が著しく低下する。HASTE 法による拡散強調画像（HASTE-DWI）は、EPI 法に比べ画像の歪みを軽減することが可能であり、小径コイルを使用した拡散強調画像で画質の向上が期待できる。

【目的】小径コイルを用い HASTE-DWI と EPI-DWI の画像の歪みについて比較検討した。

【対象と方法】1.5T MRI（Avanto, Siemens）を用い、HASTE-DWI（TR/TE; 3000/104 msec, FOV; 150 × 75mm, Slice thickness; 2.5mm, Matrix; 128 × 64, b-value; 0,300,800,1000, 脂肪抑制 ; STIR）と EPI-DWI（TR/TE; 3000/86 msec, FOV; 150 × 75mm, Slice thickness; 2.5mm, Matrix; 128 × 64, b-value; 0,300,800,1000, Fat suppression; STIR）でゼラチンを混合した 3 種類の物質とゼラチンを混合していない 4 種類の物質を容器に封入し撮像をおこなった。TSE 法による T2 強調画像を基準とし、HASTE-DWI および EPI-DWI から得られた画像に対し差分処理をおこない画像の歪みを測定した。また、HASTE-DWI および EPI-DWI において ADC 値を測定し比較した。

【結果】画像歪みの平均は、EPI-DWI で 46.3 ± 26.8 Pixel、HASTE-DWI で 17.8 ± 13.5 Pixel であった。また、ADC 値については EPI-DWI では $1323.9 \times 10^{-3} \pm 40 mm^2/sec$、HASTE-DWI では $1590.5 \times 10^{-3} \pm 26 mm^2/sec$ であった。

【結論】小径コイルによる拡散強調画像では EPI 法よりも HASTE 法を用いることで画像歪みが軽減されることが確認された。

P-2-147　EPI–Diffusion における脂肪抑制法（効果）の基礎検討

○柳澤　秀樹、桜井　章二

船橋市立医療センター　医療技術部　放射線技術科

【目的】EPI 法における化学シフトアーチファクトは顕著であるため効果的な脂肪抑制が必須である。当院の装置において EPI － Diffusion シーケンスにて使用可能な脂肪抑制法は水選択励起・CHESS・STIR の 3 種類である。今回、それら脂肪抑制法の脂肪抑制効果の検証及び、撮像対象物内に磁化率の異なる物質（空気・磁性体）がある場合における脂肪抑制効果の基礎検討を行ったので報告する。

【方法】各種脂肪抑制法の脂肪抑制効果の検証として寒天ファントムの周囲にオイルを封入したシリンジを置き撮像を行った。次に、寒天ファントム内に空気と磁性体（頸動脈ステント）を封入し同様に周囲にオイルを封入したシリンジを置き撮像を行った。得られた画像より SNR を測定し、脂肪抑制効果の判定としてオイルの信号強度の測定等を行った。撮像条件は SE － EPI 法、TE：minimum・TR：7000・matrix：128*128・NEX：1 及び 2・5mm/1mmgap・b ＝ 1000・STIR 法においては TI：160 とした。

【結果・考察】脂肪抑制効果としては STIR が優れていたが他の水選択励起及び CHESS に比べて SNR が劣っているという従来から示されている結果が得られた。NEX を倍にすることにより SNR を補うことはできたが、実際の臨床においては撮像時間の延長や撮像枚数の制限などの制約がおこる。撮像対象内に空気・磁性体が入っている場合 CHESS の SNR が他のものより多少高くなったが脂肪抑制効果としては CHESS パルスが入ることによる画像の歪みもあり良好ではなかった。総合的には水選択励起が良好であったが、実際の臨床では撮像部位における各種法の使い分けが必要であると考える。

P-2-148　生体サンプルの成長に伴う緩和時間と ADC の計測

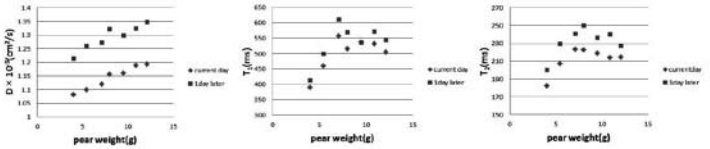
○下家　祐人[1]、木村　武史[1]、藤崎　浩孝[1]、寺田　康彦[1]、巨瀬　勝美[1]、拝師　智之[2]、弦間　　洋[3]、瀬古澤由彦[3]

[1]筑波大学　数理物質科学研究科　電子・物理工学専攻、[2]㈱エム・アール・テクノロジー、[3]筑波大学　農林技術センター

【はじめに】生体内水分子のプロトンの緩和時間や拡散定数は，生体組織のミクロな構造や機能を反映する．さて，我々は，昨年 6 月下旬から 8 月にかけて，6 個の梨果実の T_1 と T_2 を in situ で縦断的に計測し，それらが果実の生育と共に顕著に増大することを見いだした．この原因を，果実細胞のサイズなどとの関連で明らかにするために，落花直後から，梨果実全体の緩和時間と ADC の縦断的計測を行った．

【実験方法】静磁場強度 0.2T, 空隙 16cm, 均一領域 10cm 球, 重量 200kg の永久磁石を用いた Mobile MRI を用い，梨果樹園と実験室にて，毎週 7 個程度の梨果実のプロトンの緩和時間と ADC を，収穫直後と数時間から数日後に計測した．

【結果と考察】6 月 1 日に収穫した 7 個の梨果実の T_1, T_2, ADC を果実重量に対してプロットした図を下に示す．図から分かるように，T_1 と T_2 は，収穫直後と 1 日後の値はあまり変化せず，果実重量と弱い正の相関を示し，ADC は，収穫直後と 1 日後の値は顕著に変化し，かつ果実重量と強い正の相関を示す．梨果実の細胞分裂期は 5 月中旬に終了し，それ以降は細胞肥大期であるため，果実重量は果実細胞の大きさを反映しており，ADC は，その直接的影響を受けていると思われる．T_1 と T_2 は，その影響が間接的であるため，相関が低いものと解釈できる．今後，細胞肥大期が終了する 8 月まで計測を行う予定である．



P-2-149　高速 EPR イメージング法を用いた新規分子イメージング手法の開発

○江本　美穂[1]、平田　　拓[2]、藤井　博匡[1]

[1]札幌医科大学　医療人育成センター、[2]北海道大学　大学院情報科学研究科

【はじめに】生体は酸化ストレスを強く受けると活性酸素種の過剰な生成や、生体防御能である抗酸化特性が著しく低下する。これらの現象が軽減されないと、様々な疾病が引き起こされることが示唆されている。酸化ストレスの影響を非侵襲的に評価するため、高速な電子常磁性共鳴（EPR）法を新規に開発し、ナイトロオキシド化合物を造影剤とする酸化還元状態（レドックス）のイメージング研究を開始した。本研究では、血液脳関門透過性の異なるナイトロオキシド化合物を用い、脳疾患モデル動物の脳におけるレドックス状態の視覚化を進めるとともに、脳機能をモニタリングする新規分子イメージング法について提案する。

【方法】血液脳関門（BBB）透過性の異なるナイトロオキシド化合物として、3-carboxy-2,2,5,5-tetramethylpyrrolidine-1-oxyl（COP: 非透過性），3-hydroxymethyl-2,2,5,5-tetramethyl-pyrrolidine-1-oxyl（HMP: 透過性）を用いた。EPR イメージング装置（750MHz, 27mT）は自作した。EPR イメージング画像は 128 × 128 × 128 点の 3 次元画像として約 60 秒で撮像した。MRI 撮像は、MRmini（MR Technology, つくば）により行った。

【結果・考察】BBB 透過性ナイトロオキシド化合物 HMP をマウス尾静脈より投与し、マウス頭部に於いて EPR・MR 画像を撮像した。1）HMP 投与による脳実質内での著しい造影効果が EPR、MRI 両画像で観測された。2）脳疾患モデルマウスに BBB 非透過性の COP を投与したところ、脳内への COP の流入が EPR 画像で確認でき、BBB の破壊状態及びその部位を確認できた。3）Ca チャネルを介して脳組織内へ流入する常磁性 Mn イオンを併用することにより、EPR イメージング法で脳神経活動の観測が可能となった。本手法は新たな分子イメージング法の一種となると考えられる。

P-2-150　化学交換飽和移動（CEST）法の定量的評価に関する研究

○丹喜　信義[1,2]、木村　敦臣[1]、村瀬　研也[1]

[1]大阪大学　大学院医学系研究科保健学専攻　医用物理工学講座、
[2]広島国際大学　保健医療学部　診療放射線学科

【背景・目的】

化学交換飽和移動（CEST）法は MRI を用いた分子イメージング技術の一種として注目を集めている．CEST は脳腫瘍や脳虚血，膝軟骨の評価への応用が検討されているが，pH や温度，化学交換率等に依存してコントラストが変化することから組織 pH イメージングへの応用も期待されている．現在，CEST イメージングでは定量的指標として磁化移動比の水の共鳴周波数に対する非対称性（MTR asymmetry）を用いている．本研究では，Bloch 方程式に基づいて化学交換率の推定を行い CEST イメージングにおける定量的指標となりうるかについての検討を行ったので報告する．

【方法】

Bloch 方程式に基づく化学交換率の推定[1)]には MATLAB で作成した自作プログラムを用いた．試薬には化学交換可能な水素原子を有する化合物を用い，画像の撮像には Varian Unity Inova 400MHz NMR spectrometer を使用した．pH を調整した複数の試薬の撮像を行い，各々について化学交換率の推定を行った．

【結果・結論】

交換率の推定値は文献値と概ね一致した．推定した化学交換率が CEST イメージングの定量的評価の指標として利用できる可能性が示唆されるがパラメータ推定の安定性は不十分であり，今後の検討課題としてパラメータ推定精度の検証や推定の高速化などが挙げられる．

【参考文献】

1）Murase K, Tanki N. Numerical solutions to the time-dependent Bloch equations revisited. Magn Reson Imaging 2011;29（1）:126-131.

P-2-151　陽性造影剤を含むナノ構造体による肺野の信号変化の検討

○國領　大介、城　潤一郎、佐賀　恒夫、青木伊知男

放射線医学総合研究所　分子イメージング研究センター

【背景・目的】我々は、MR 造影剤・蛍光色素・抗癌剤を含むナノキャリアを使用し、その体内動態および腫瘍集積性を MRI により定量的に追跡し、また治療効果の検討を行ってきた（國領他、JSMRM 09、10）。次のステップとして、ナノキャリアの肺疾患に対する適用を検討している。本報告では、その基礎検討として、陽性造影効果を有するナノ構造体を実験動物に投与した際の肺野の信号変化を Ultra-short echo-time（UTE）法を用いて検出し得るかを検討した。

【対象・方法】正常な Balb/c ヌードマウスに対し、7.0 テスラ MRI 装置（Magnet: Kobelco+Jastec、Console: Bruker-biospin）内において、尾静脈からデキストラン・マンガン化合物を投与した。使用した化合物はマンガンを多糖の一種であるデキストラン（平均分子量 40000）に修飾したナノ構造体であり、投与したマンガンの濃度は 0.25mmol/kg とした。投与前、投与直後～ 1 時間後、および 12 時間後において、肺を含む領域を 3D-UTE 法を用いて撮像し、肺野の信号強度、ならびにマウス体外に設置したファントムとの信号強度比の変化を検討した。撮像には、内径 35mm のボリュームコイル（Rapid Biomedical）を使用し、撮像パラメータは TR = 8.0 ms、TE = 0.02、0.2、0.8 ms、FOV = 38.4 × 38.4 × 44.8 mm^3、Matrix = 128 × 128 × 128、FA = 10°、Trajectory 数 = 51360 であった。信号強度、ならびに信号強度比の比較には、血管領域以外の肺野に設定した複数の関心領域を使用した。

【結果・考察】ナノ構造体投与前と投与直後～ 1 時間後までの肺野の信号強度、ならびに信号強度比を比較したところ、いずれの TE において投与後に値が上昇した。この変化はナノ構造体が肺領域へ到達し、肺野の信号上昇に寄与したためと考えられた。また投与 12 時間後の信号強度比は、投与前の 9 割～同程度であった。このことから正常なマウスにおいては、使用したナノ構造体は投与 12 時間後までに肺野から排出される可能性が示唆された。

【結論】陽性造影剤を含むナノ構造体は、肺野の信号強度の上昇に寄与することが示された。今後、腫瘍モデルなどを使用し、正常マウスへの投与時との差異についての検討を行う。

P-2-152　ニトロキシプローブによる脳内酸化レベルと不安症行動の相関解析

○中村　　俊[1]、柴田さやか[2]、中原　鉄平[2]、下村　岳夫[3]、小柴満美子[1]、青木伊知男[3]

[1]東京農工大学　大学院　工学研究院、[2]東京農工大学、[3]放射線医学総合研究所

【目的】アルツハイマー病等の神経変性疾患は酸化ストレスが発症メカニズムに深く関与していると考えられているが、うつ病、双極性障害、統合失調症など精神疾患や発達障害については、血中の炎症性サイトカインと病態との相関性が報告されつつあるものの、脳内の慢性的炎症や酸化ストレスが発症にどのように関与するかについては不明な点が多い。我々は、脳内局所の炎症や酸化ストレスが精神疾患の発症過程に関与する可能性を明らかにする目的で、モデル動物を用い、脳の酸化レベルを in vivo で計測し、行動との相関性解析を行った。

【方法】モデル動物として、不安症の強いマウス（DBA、雄、9-11 週齢、日本クレア）と対照として FVB マウスを用いた。購入後、2 週間飼育環境に順化させ、MRI 計測の 5 分前にオープンフィールドテストを行った。行動はビデオ録画像を Image-J（NIH）を用いて解析した。脳内の酸化レベルは、4- ヒドロキシ -TEMP（Fluka, 300mM 生食）の T_1 短縮効果によって推定した（Z. Zhelev et al., 2009）。麻酔後、7T MRI（Jastec + Bruker）により T_2 強調画像（TR = 3 s, TE = 10 〜 100 ms）、ついで T_1 強調画像（Flash, TE = 3.2 ms, TR = 75 ms, FA = 45, Nex = 2, FOV = 19.2 mm）を連続的に 42 回取得しながら、4- ヒドロキシ -TEMP（750 μ mol/kg b.w.）を尾静脈から投与し、信号強度の変化を解析した。ROI 毎の MRI パラメータは、Matlab によって解析した。

【結果および考察】不安症系統マウス（DBA）は、不安行動指標の一つであるグルーミング（一連の毛づくろい行動）やコーナーにうずくまる頻度が高く（n=6）、対照マウス（FVB, n=6）では、フィールドの側面にそった早い移動、立ち上がっての探索行動等がより顕著であった。前者とは T_1 増強の減衰の早さが、後者とは減衰後の信号抑制が相関した。神経核の酸化レベル動態と行動指標の相関性の解析から不安症行動の脳内メカニズムについて新しい知見が得られる可能性が示せた。

P-2-153　ラット脳 MR マイクロイメージングにおける組織コントラストの検討

○福永　雅喜、森　　勇樹、吉岡　芳親

大阪大学　免疫学フロンティア研究センター　生体機能イメージング

【目的】 近年、マイクロメーターオーダーの高分解能イメージングが実用化されてきた。また、小動物を対象とした研究では、MR 組織学（MR histology）が提唱され、遺伝子改変動物の形態学的表現型を探索する手法としての応用が始まっている。とくに固定脳の撮像では、撮像時間短縮とコントラスト増強を目的に、ガドリニウム造影剤が添加され、ガドリニウム染色（Gd-staining）と呼ばれている。本染色では、白質・灰白質間のコントラストが増強されるのに加え、灰白室内のコントラストも明瞭となる。しかし、本染色で得られる皮質コントラストの由来に関する報告はほとんど無い。本報告では、ラット大脳皮質内のコントラストについて、ガドリニウム染色と組織染色像を比較、検討した。

【方法】 Wister 系ラットを対象とし、フォルマリンによる還流固定後、脳の摘出を施行。約 1 ヶ月間の固定期間後、ガドリニウム造影剤（プロハンス：エーザイ）10mM を添加し、MRI を撮像した。11.7T MRI（Bruker AVANCE 500WB）にて 3D GRE、3D SE 法を測定し、得られた画像から R_2* および R_2 map を算出した。撮像パラメータは以下の通り（TR: 125-500 ms, TE: 4.1-62.4ms, voxel size: 65um^3）。MRI 撮像後、髄鞘染色像（Gallyas'）および神経細胞体染色像（Nissl）との比較を行った（www.brainmaps.org）。

【結果と考察】 組織コントラストは、強度画像、R_2* map とも、ガドリニウム染色後に大幅に増強され、染色前には観測出来なかった皮質内のコントラストバリエーションが明瞭に描出された。コントラストは、皮質の深層と表層で大きく 2 分され、深層ではより大きな R_2* の上昇がみられた。染色により、CNR（（皮質深層 / 表層）/ ノイズ）は、約 30 倍上昇した。R_2* は、R_2 に比較し約 1.5 倍の CNR を有し、T_2* 強調画像において高い検出力を有した。染色後に見られる皮質内コントラストは、神経細胞体の分布に見られる層状構造ではなく髄鞘染色に類似していた。従って、本染色にて増強されるコントラストは、髄鞘分布を反映すると考えられ、髄鞘形成をもとに脳領野を分割する myelo-architectonic mapping に有用と考えられた。

P-2-154　MR マイクロイメージングによる発達脳の解析 ～小型霊長類マーモセットの 4D 発達アトラス作成にむけて～

○疋島　啓吾[1,2]、小牧　祐司[1,2]、川井　健司[1]、佐藤菜名子[1]、井上　貴史[1]、伊藤豊志雄[1]、
百島　祐貴[3]、岡野ジェイムス洋尚[2]、佐々木えりか[1]、岡野　栄之[2]

[1]実験動物中央研究所、[2]慶應義塾大学　医学部　生理学教室、[3]慶應義塾大学　医学部　放射線診断科

【背景・目的】近年、小型霊長類マーモセットを対象とした前臨床研究が増加しており、特に発生工学による遺伝子改変モデルの開発や幹細胞医学による神経再生治療の開発が目覚ましい。しかしながら、生殖工学、幹細胞医学の研究に重要となる胚仔～胎仔期の脳構造はほとんど知られていない。本研究はマーモセットの発生・発達における脳構造変化を MRI により捉え、4D 発達アトラスを作成する。

【方法】In utero MRI：母体と子宮内胎仔の安全かつ迅速な検査のため、麻酔技術の最適化と 4ch サーフェスコイル（高島製作所）を含む再現性の高い計測システムを開発し、装置は動物用 7 テスラ MRI（Bruker biospin）を用いた。計測前後に補液を投与、計測中は心電図、血中酸素飽和度、呼吸動態をモニタリングした。これらの実験は、実験動物中央研究所の倫理審査の承認を得て実施した。

Ex vivo MRI：胚仔～胎仔および生後 1 週の新生仔の化学固定標本を取得し、Gd-DTPA を含むリン酸緩衝生理食塩水により組織内液を置換した。その後、フロリナートで満たしたアクリルチューブ内に固定し、高分解能 3D T2WI および DTI を実施した。画像解析は、Amira（Visage.inc）および TrackVis（TrackVis.org）を用いた。

【結果・考察】麻酔の最適化および再現性高い計測システムの開発により、妊娠齢 8 週～生後 3 カ月齢の経時的な画像を取得が可能となった。さらに、Ex vivo MRI においても、T1 緩和時間を最適化した化学固定法を適用することにより、20 μ m 等方性ボクセルサイズの高分解能 MRI 画像が取得可能となった。さらに画像解析により、大脳皮質層、脳室、神経走行構造の時空間的構造変化を捉えることに成功した。

【結論】本研究は、in utero MRI の同一個体解析および ex vivo MRI の高分解能解析を併せて評価することで、マーモセットの発生・発達を初めて継時的にまた、詳細に捉えることに成功した。得られた 4D データは、今後、組織切片アトラスと合わせ、Web 上で公開する。

P-2-155　磁性粒子を用いた炎症モデルマウスの免疫細胞動態の描出

○森　　勇樹[1]、朱　　大松[1,2]、駒井　　豊[3]、Thanikachalam Punniyakoti Veeraveedu[3]、福永　雅喜[1]、
吉岡　芳親[1]

[1]大阪大学　免疫学フロンティア研究センター　生体機能イメージング、
[2]Department of Electronic Science, Xiamen University, CHINA、
[3]大阪大学　免疫学フロンティア研究センター　1細胞1分子イメージング

【目的】皮下の免疫細胞は、リンパ組織内へ移動し免疫情報の受け渡しを行っていると考えられるが、体全体としての免疫細胞の動きやその動きに影響を及ぼす因子については不明点が多い。免疫細胞の体内動態を明確にするため、非侵襲かつ経時的に評価可能な MRI の応用が期待される。我々はミクロンサイズの磁性酸化鉄粒子（MPIO）をマウス足底に投与することで、末梢皮下の貪食細胞が所属リンパ節に到達する様子を MRI で描出できることを当学会で報告した。本報告では、リポ多糖（LPS）により誘発された炎症モデルマウスにおける貪食細胞の移動を MRI で非侵襲的に視覚化し、炎症反応の有無による細胞動態の違いを経時的に追跡することを目的とした。

【方法】膝窩リンパ節の MRI 信号強度変化を指標に、LPS 投与群と非投与群における所属リンパ節への MPIO 到達時間と分布を追跡した。MRI 測定後にリンパ節を摘出、染色を行い、MRI と比較した。C57BL6 マウスを対象に、LPS 投与群には 0.2 μ g/gBW を足底皮下に投与した。LPS 投与から 3 日後、同部位に平均粒径 1 μ m の MPIO 分散液を 10 μ l 投与した。LPS 非投与群は MPIO 投与のみを行った。測定装置は局所分解能向上を図るため、高磁場 MRI 装置（11.7T Bruker AVANCE 500WB）及び内径 12 mm の自作表面コイルを用いた。MPIO 投与後 24 ～ 60 時間にかけて、膝窩リンパ節の FLASH 画像を撮像した。

【結果】リンパ節の信号変化は、LPS 非投与群では MPIO 投与後 48 ～ 60 時間を要した。それに対し LPS 投与群では、MPIO 投与後 24 時間時の撮像においてリンパ節辺縁部から傍皮質にかけた信号低下が観察され、その後リンパ節の中央に向かって広範囲な信号低下がみられた。MRI の信号低下部位と組織像による粒子の分散は一致していた。

【結論】皮下に注入されたミクロンサイズの粒子は末梢リンパ管壁を物理的に透過出来ない。よって MRI で観察できる MPIO の移動は、免疫細胞の移動と考えることが出来る。我々は、高分解能 MRI と MPIO の併用により、炎症局所から所属リンパ節への貪食細胞の到達が、炎症反応の有無に応じて異なることを生体で描出することに成功した。本法は炎症時の免疫細胞動態に関わる因子の解析に有用な手段であると考えられる。

P-2-156　1mm 厚スライスによる肩関節腱板断裂の診断：small coil を用いた検討

○池田　章人[1]、宮本　貴志[2]、横山　春夫[1]、柳　　容子[1]、畑　　雄一[1]、熊谷　英夫[3]

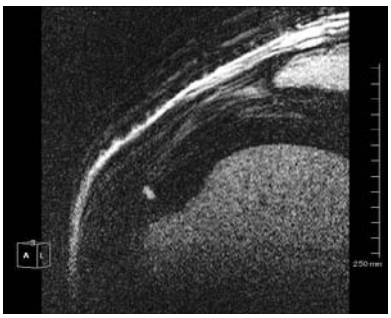
[1]（財）東京都保健医療公社　大久保病院　診療放射線科、
[2]（財）東京都保健医療公社　多摩北部医療センター　放射線科、[3]茨城県立医療大学附属病院

【目的】微小な腱板断裂は通常の MRI では描出困難なこともある。今回我々は、小さな受信コイルを用いて 1mm 厚スライスの画像による腱板断裂の診断を試みた。

【対象および方法】臨床的に腱板断裂が疑われた患者 16 例を対象とした。Siemens 社製 MAGNETOM Symphony 1.5T を用い、Turbo Spin Echo T2 強調画像を径 4cm の flex loop coil を用い、2DFT 法による 1mm 厚のスライスの画像にて撮像した。TR 延長による画像のぶれを軽減し、なおかつ heavyT2 強調画像とならないように 2 回の分割スキャンにて撮像した。スライス間隔は MPR 画像の作成を考慮して gapless とした。薄いスライスによる SN 比の低下は、バンド幅を設定できる最少の値に設定し、オーバーサンプリングと加算回数を増やすことで対応した。また、それに伴う撮像時間の延長は長方形マトリクスを使用することで短縮し、その結果、5 分弱の撮像時間とした。全例について通常の肩関節全体が描出される受信コイルを用いた 3mm 厚の画像と比較した。

【結果】通常の画像では、16 例中 8 例で、棘上筋腱に断裂を示唆する異常高信号域を認めた。1mm 厚スライスによる画像では、その 8 例全例で、異常高信号域を認め、それ以外の 1 例で異常高信号域が認められた。1mm 厚の画像では棘上筋腱の小さい異常高信号域は、より明瞭に描出された。

【結語】1mm 厚の画像によれば、微細な断裂の描出に寄与する可能性が示唆された。



P-2-157　肩関節 Dual coil 使用時の局所的な信号低下についての検討

○加藤　　裕、洞田貫啓一、高橋　祐寿

メディカルスキャニング　お茶の水

【背景・目的】当院では従来肩関節において Flex-M コイルを用い検査を行ってきたが、画質改善を目的として Flex-M と Flex-S の 2 つのコイルを用いた Dual Coil 撮像に変更した。しかしその際、Flex-S コイルの重なり部分において局所的に信号が低下するという例を経験した。そこで今回その原因を調べ改善を試みた。

【使用機器】Philips 社製 3T Achieva

【方法】信号低下の原因として以下の 3 つの可能性を考え検討を行った。

1、S コイル同士の干渉による影響を考え、S コイルのチャンネル 1 と 2 の間に補助具としてタオルを挟み、コイル同士が直接接触しないようにして検討した。

2、CLEAR による Reference Scan の条件不良を考え、Reference の加算回数を変化させ（NSA4，6，8，10，20）検討した。

3、S コイルの配置による影響を考え、CLEAR 有と無の撮像にてそれぞれチャンネル 1 と 2 の位置を、被写体との距離を変化させ検討した。

それぞれ評価はファントムによる局所と全体の SNR 評価を行った。

【結果・考察】1 に関して、タオルの有無による SNR の変化は認められなかった。2 に関して、NSA を増やすことにより信号低下部の SNR が上昇した。しかし NSA20 でもまだ局所の信号低下が認められた。3 に関して、CLEAR 有の撮像で認めた信号低下部は、CLEAR 無の撮像で逆に強い信号強度を示した。S コイルの配置を変え、被写体との距離をチャンネル 1 と 2 とで均等にすると、全体と局所の SNR の差はなくなり、局所の信号低下が認められなくなった。S コイルのチャンネル 2 が被写体に密着しすぎた場合、その周囲のもともとの信号強度が高くなりすぎてしまい、その状態で CLEAR を使う事で信号の強い部分を逆に落としすぎてしまっていたと考えられる。

【結語】今回の検討から、Dual Coil 使用時に発生していた局所的な信号低下は、CLEAR による過補正が最も大きな原因であると考えられる。実際の撮像では S コイルの配置を変え、Reference の条件を従来は NSA4 であったが、今回の結果から撮像時間も考慮し NSA6 に変更した。最後に Dual Coil に変更した事で、Flex-M のみの時と比べ SNR は約 1.6 倍になり、臨床的にも良好な画像が得られている。

P-2-158　三角線維軟骨複合体（TFCC）描出における撮像条件の検討

○采沢　大志、渡部　進一、平野　雅弥、市川　隆史、橋本利恵子、柳下　友明、菅原　香里、
林　　洋希、大澤　直也、和田　幸人、新津　　守

埼玉医科大学病院中央放射線部

【内容】三角線維軟骨複合体（TFCC）描出は、手根骨と尺骨頭の間で手関節尺側を安定させ衝撃を和らげるクッションのような役割を果たしている。TFCC は手関節に強い捻じれや背屈力が加わったり加齢性の変化により損傷する。三角線維軟骨（TFC）の腫大や信号上昇、断裂を観察する為には small FOV による高精細撮像が必要である。当院では手関節の撮像には従来 CP　flex small coil（17cm）を使用してきたが、今回 TFCC 描出を目的に loop small coil（φ 40mm ）を使用して高精細画像撮像の為の最適撮像条件を検討した。
【使用機器】SIEMENS 社製　MAGNETOM　SONATA　1.5T loop small　coil（φ 40mm ）
【方法】ボランティアおよび TFCC 損傷疑いの患者数名に対して以下の検討を行った。1. 撮像領域の変更（FOV）2. スライス厚と面内 resolution の変更　3.loop small coil 設定位置による描出能の違い
【結果・考察】当院で使用している 1.5T 装置および coil で TFCC を描出する場合、撮像時間と画像を考慮すると FOV を 50mm で撮像するのが有効であると思われる。

P-2-159　Pulsed ASL を用いた非造影 Perfusion study による関節リウマチの活動性滑膜炎描出についての試み

○田中　慶幸[1]、野崎　太希[1]、石山　光富[1]、齋田　幸久[1]、岡田　正人[2]、須山　美穂[1]、島田　和充[1]、
須山　貴之[1]、大西　貴弘[3]

[1]聖路加国際病院　放射線科、[2]聖路加国際病院　アレルギー・膠原病科、[3]シーメンス・ジャパン

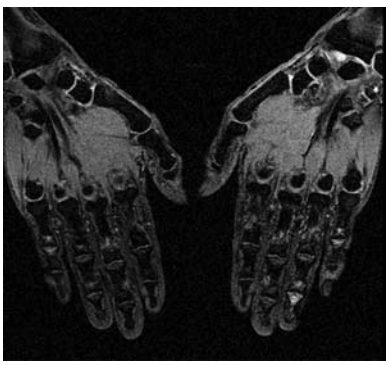
【目的】関節リウマチ（以下 RA）の早期診断や活動性判定に、造影 MRI が有用であることは知られている。近年、脳血流評価に非造影での血管撮影技術である Arterial Spin Labeling（以下 ASL）を用いた撮像法が注目を浴びている。今回この技術を手関節に応用し、ASL 法の Q2TIPS を用いた非造影での Perfusion study により滑膜炎の評価ができないかを検討した。
【使用機器】SIEMENS 社製 3-tesla MAGNETOM Verio、12ch HEADMatrix コイルを用いた。
【方法】臨床的に RA が疑われ、手関節の造影 MRI（TWIST）および ASL による Perfusion study を施行した 15 例を対象とした。ASL のデータ収集はラベリングから 3-point（3000ms・2400ms・2100ms）のタイミングで取得し、得られた Perfusion image と TWIST による dynamic MRA との比較検討を行った。
【結果】活動性滑膜炎の存在部位に一致して、TWIST による Perfusion image では早期相から遅延相まで持続する濃染がみられた。ASL を用いた非造影 Perfusion image では同部位に一致して一部で信号値が高く表示されるが、造影剤を用いた TWIST による Perfusion image に相関しないものも多く見られた。
【考察・結語】RA における ASL を用いた Perfusion image において、造影 MRI と同様の診断能を得るためには、撮像条件やポジショニングをはじめとする撮像技術を含めさらなる改良の余地がある。しかし、今後の改良により RA の早期診断や活動性判定に有用となる可能性があると思われる。

P-2-160　関節リウマチにおける両手背同時撮像補助具の検討

○橋本利恵子、渡部　進一、平野　雅弥、采沢　大志、市川　隆史、柳下　友明、菅原　香里、
林　　洋希、大澤　直也、和田　幸人、新津　　守

埼玉医科大学病院中央放射線部

目的：リウマチの早期発見に際し、MRI 検査による両手同時撮像での画像診断が重要なポイントとなる。しかし、両腕を挙上する撮像体位を長時間保持することは疾患の性質上、非常に困難である。両腕を挙上せずに患者に安楽な姿勢で撮像できるよう、撮像補助具を作成、検討したので報告する。
使用機器：SIEMENS 社製 MAGNETOM SYNPHONY 1.5T 6 CHANNEL BODY ARRAY COIL 自作の撮像補助具
方法：1. 装置のサイズを採寸し、材質強度を考慮し補助具を作成。2. 補助具を用いてボランティアを撮像し、検討改良。3 .Sat Pad や米粒などを使用し、脂肪抑制を最適化。4. リウマチ患者を撮像。
結果・考察：撮像補助具により、両腕挙上困難な患者の手を両側同時に撮像可能となった。しかし、装置のサイズ（ボア径）に制限があることから体の大きな患者では、使用困難な場合も見られた。患者の体格に合わせた各種サイズの補助具を作成する、もしくは、サイズをフレキシブルに変えることができる補助具を作成する必要があると思われる。また図に示すように脂肪抑制の不均一が問題となり、脂肪抑制向上が必須であった。



P-2-161　Radial Scan 法のフローアーチファクト抑制効果について

○寺内　香澄[1]、上山　　毅[1]、福西　康修[1]、村井　祐子[2]

[1]医療法人友紘会　彩都友紘会病院　放射線部、[2]医療法人友紘会　彩都友紘会病院　放射線科

【目的】Radial scan 法は TR 毎に取得したエコーの集まりである blade を k-Space 上で少しずつ回転するようにデータ収集するため、blade の数だけ位相方向を持つ。そのためフローアーチファクトは位相方向の数だけ分散される。そこで、Radial Scan 法におけるフローアーチファクトの形態についてシミュレーションを行い、また Cartesian 法と Radial Scan 法の手関節横断面を各組織に着目して視覚評価した。
【方法】自作の C 言語プログラムを用いて、Cartesian 法のフローアーチファクトを表す数値ファントムから blade 数と blade 幅を可変させた Radial Scan 法の画像を作製し、ファントム部とフローアーチファクトの CNR を測定した。次に、Wrist Coil を用いて手関節横断面の T2 強調画像及び T2 脂肪抑制画像を撮影した。使用機器は 1.5T MRI（Signa HDe 1.5T GE）。NEX=1,2,3,4 と変化させた時の Radial Scan 法と、ルーチンである NEX=2 の Cartesian 法の画像を撮影した。各画像の、骨、腱、筋肉及び全体の印象について、読影医及び放射線技師で視覚評価を行った。評価にはシェッフェの一対比較法を用いた。
【結果・考察】シミュレーションでは、blade 幅を固定し blade 数を増加させた時、Cartesian 法の約半分のデータ量で充分にアーチファクト分散効果を得ることができた。また視覚評価では、T2 脂肪抑制画像では血管から分散するフローアーチファクトと Radial Scan 法特有の再構成アーチファクトの影響が見られたが、NEX=3,4 では Cartesian 法とほぼ同等の評価を得た。T2 強調画像では Cartesian 法と Radial Scan 法で有意な差は見られなかった。
シミュレーションにより Radial Scan 法のフローアーチファクト抑制効果を確認することができた。また画質を担保する上である程度の blade 数は必要だが、今後四肢領域に体動補正及びフローアーチファクト抑制効果のある Radial Scan 法を用いることは可能だと考えられる。

P-2-162　3D-FE-dual-seaquence における股関節・放射状 MRI の基礎的検討

○松島　孝昌[1]、永田　　覚[1]、長谷川晋也[1]、太田　知則[1]、松本沙絵里[2]

[1]恩賜財団済生会　千葉県済生会習志野病院　放射線科、[2]東芝メディカルシステムズ

【目的】股関節における放射状 MRI 検査は、関節唇や寛骨臼の形態を明瞭に抽出する非侵襲的な撮像法である。当院においては股関節術前検査に対し全例、2D-T2* 強調画像にて施行しているが、クロストークによる画像欠損を生じること、および多様な形態をする股関節の多方向からの観察をするために SNR 向上も考慮し、3D-dual-seaquense の撮像条件の検討を研究の臨床的意義に同意の得られたボランティア 5 名にて施行した

【使用装置】東芝製 1.5T　EXELART-Vantage XGV Version9.51 Torso-SPEEDER-coil8ch

【方法】2D 撮像にてスカウト画像に用いる寛骨臼縁全周を含む面に平行な断面を 3D 撮像する a）第 1TE ＝を 10ms に固定し第 2TE を 20,30ms と 10ms ずつ 60ms まで変化させ , 関節唇、寛骨臼、大腿骨頭の SNR を計測した。b）a より最適な TE の組み合わせ（10ms/30ms）に対し FA を 10˚から 10˚ずつ変化させ関節唇、寛骨臼、大腿尾骨頭の CNR を計測した。c）2D 撮像との視覚評価を行った。

【結果】TE を大きくすると SNR が下がる傾向にあった。FA を大きくすると液系の信号が低下し脂肪の信号が高くなった。2D 撮像と同スライス面での 3D-MPR 像については大きな差異はなかった。

【まとめ】3D-dual-echo-sequence において、2D 撮像と同等の画像が提供できる撮像条件が得られた。また、術者においては従来の観察方向とともに MPR において多方向からの観察も可能となり、診断ならびに術前検討の tool になりえた。今後は分解能の更なる向上を検討する。

P-2-163　膝関節における 3Point DIXON の有用性

○鈴木　大介、戸上　　泉、宮田　一郎、安田　好恵、星加美乃里、小林　有基

岡山済生会総合病院　画像診断科

【背景】現在当院では、整形領域の T2 脂肪抑制方は STIR 法を用いている。しかし、STIR 法では脂肪信号のみを選択的に抑制しているわけではない。そこで、新たに装置が入り 3Point DIXON が撮る事が出来るようになり、信号の信頼性からはこちらのほうが望ましいと思われる。

【目的】3PointDIXON 法による T2 脂肪抑制画像と、現在使用している STIR 法を比較し有用性を探る。

【方法】健常ボランティアの膝関節を TSE ＋ STIR、3point DIXON を矢状断で撮影した。筋肉、半月板に ROI をとり CR、SNR を比較した。同意を得た患者の比較撮影をし、視覚評価を行った。使用機器 SIEMENS 社 MAGNETOM　ESSENZA1.5T 使用コイル　Flex　Large コイル

【結果】健常ボランティアの膝関節の TSE と DIXON では、SNR は有意な差は認められなかった。STIR 法と DIXON の比較では、筋肉での DIXON の SNR が高かった。STIR 法と DIXON で CR に有意な差が出た。STIR 法では、膝窩動脈のアーチファクトが目立っていたが、DIXON では見られなかった。

【結語】CR の有意な差は、DIXON では脂肪のみを抑制でき筋肉の信号値が高かったためと考えられた。T2、STIR 両方を撮影する時間で DIXON の撮影を行うことで、ほぼ画質の劣化なく選択的に脂肪信号を抑制した T2 脂肪抑制画像が得られ、アーチファクトも軽減されていたことにより臨床上の有用性が期待できると考えられた。

P-2-164　T1 ρ シーケンスにおけるセグメント計測を用いた撮像条件の検討

○加藤　和之[1]、野中　正幸[2]、川崎　真司[2]、川光　秀昭[3]、青山　信和[3]、岩間　祐基[4]、後藤　　一[5]、
藤井　正彦[5]

[1]株式会社　日立メディコ　アプリケーション部、[2]株式会社　日立メディコ　MRIシステム本部、
[3]神戸大学　医学部　附属病院　放射線部、[4]神戸大学　医学部　附属病院　放射線科、
[5]神戸大学大学院　医学研究科　内科系講座　放射線医学分野

【目的】T1 ρシーケンスは、軟骨変性における早期診断の有用性が期待されており、近年様々な手法による報告がされている。T1 ρシーケンスでは、強力で印加時間の長い RF パルスを必要とする為、SAR 等を考慮しながら適切な時間で撮像できるように撮像条件を設定することが重要である。今回、スピンロックパルスをセグメント計測に対して追加した手法において、撮像条件による画質変化の確認および最適化を行ったので報告する。

【方法】本検討は日立メディコ製 1.5T MRI 装置 Echelon Vega で実施した。塩化ニッケル水溶液ファントムおよびボランティアの膝を撮像した。撮像対象は、研究の目的・意義を説明し文書による同意を得た健常ボランティアである。撮像条件は、セグメント数、位相エンコード方向、撮像断面などを変更して画質変化、T1 ρの定量性を確認した。

【結果】セグメント数の増加に従い撮像時間は短くなるが、位相エンコード方向におけるリンギング状のアーチファクトが増加した。TR=9.9ms では、セグメント数を 16 程度まで増加してもこのアーチファクトが十分小さく、算出した T1 ρ値の定量性も良いことをファントム撮像で確認した。ボランティアの膝で軟骨領域を対象に撮像を行い、画質を確認した。撮像時間は約 10 分であった。関心部分が周波数エンコード方向である撮像断面・撮像条件ではさらにセグメント数を増加させて撮像時間を短縮させることができた。

【結論】1.5T MRI にて T1 ρシーケンスを実装し、撮像断面や関心部に依存して撮像条件を最適化することで良好な画像得ることができ、T1 ρマップの定量性が向上した。

P-2-165　3T 装置を用いた 15ch Knee コイルと 8ch Knee コイルでの膝関節を中心とした信号強度比

○小貫　洋祐[1]、洞田貫啓一[1]、植木　茂樹[2]

[1]メディカルスキャニング御茶ノ水、[2]メディカルスキャニング銀座

【目的】
当院では昨年、MAGNETOM Skyra が導入され、昨年末より膝の MRI 撮像にて、15ch Knee コイルを使用し検査を行っている。今まで膝の 15ch Knee コイルを使用した経験がなかったが、15ch Knee コイルを使用して撮像した画像は今までの 8ch Knee コイルより SNR がよく、
より詳細な画像が撮像できている。
そこで今回我々は､3T での 15ch Knee コイル（Skyra）と 8ch Knee コイル（Verio）とで SNR の比較検討を行った。
【使用機器・方法】
MRI 装置は Siemens 社製 MAGNETOM Skyra
　　Siemens 社製 MAGNETOM Verio
自作ファントム（円筒状のポリ容器にサラダ油を封入）を作成し、15ch Knee コイルと 8ch Knee コイルをそれぞれ SE 法・GRE 法にて撮像し SNR を測定した。
SE 法ではターボファクターを 1,6,11,16 と変化させ、SE 法・GRE 法、それぞれ 30 回連続撮像し得られたデータの SNR を測定した。
測定場所はファントム全体においての SNR の比較検討を行った。
【結果】
当院 3T での 15ch コイルと 8ch コイルでのファントム全体の SNR の比較では、8ch コイルに比べ 15ch コイルが有意に高い結果になった。
また、測定場所を局所の上・下・中央・左・右 5 箇所の検討において、多列コイル特有の現象である画像の不均一は 15ch、8ch ともに認められたものの、
それぞれの値は 15ch コイルは 8ch コイルに比べ有意に高い結果になった。
【考察】
15ch Knee コイルと 8ch Knee コイルでは、15ch Knee コイルの方が、画質の向上につながった。
また、実験では 15ch コイル　8ch コイル共に画像の不均一が認められたものの、実際の撮像においては、感度補正処理法により画像不均一は無くなり、
SNR 画像のよい良好な画像が現在得られている。
【まとめ】
15ch Knee コイルは 8ch Knee コイルよりも高い SNR が得られ、同一の SNR で高分解能の撮像が可能である。

P-2-166　棘上筋脂肪変性定量における 3-point Dixon 法（IDEAL）と T2 mapping 法の比較

○今村　　塁、宍戸　博紀、高島　弘幸、赤塚　吉紘、瀧川　明宏、千葉　彩佳、白勢　竜二、
原田　邦明

札幌医科大学附属病院　放射線部

【背景】腱板断裂患者において、断裂腱の筋腹に生じる脂肪変性は、術式に関わらず腱板修復術の術後成績に影響する要因の一つとされている。腱板筋の脂肪変性の評価は、Goutaller らによる視覚的評価法が最も広く用いられている。さらに、T2 値による定量的評価法が報告されているが、T2 値の延長が正確に脂肪変性を反映しているかという問題点が指摘されている。一方、最近では脂肪含有量の評価に 3-point Dixon 法（IDEAL）の有用性が報告されている。

【目的】本研究の目的は、IDEAL を用いて、棘上筋の脂肪含有量（fat fraction）を算出し、T2 値との関連について検討することである。

【方法】対象は、肩関節痛を主訴に MRI を撮像した 20 例（断裂群 ; 10 例, 非断裂群 ; 10 例）とした。MRI は、GE 社製 Signa HDxt 3.0T を用い、IDEAL と T2 mapping 用のシーケンスを撮像した。検討断面は、斜位矢状断像で肩甲棘と肩甲体部が接触を保つ最外側の断面にて行った。両シーケンスで得られた画像に関心領域を設定し、それぞれの信号強度および T2 値を計測した。Fat Fraction は、水画像および脂肪画像から得られた信号強度（S_{water}, S_{fat} とする）を、S_{fat} /（S_{water} + S_{fat}）× 100 から算出した。得られた結果から、Fat Fraction と T2 値の関連について検討した。

【結果】Fat Fraction および T2 値は、断裂群・非断裂群でそれぞれ 28.1 ± 10.1％、51.5 ± 8.2ms・14.2 ± 2.6％、39.3 ± 3.2ms であった。T2 値は、過去の報告と同等の値を示し、Fat Fraction と正の相関（r= 0.87）を認めた。

【結論】棘上筋において、T2 値の延長は脂肪含有量の増加と相関し、いずれの方法も棘上筋における脂肪変性定量が可能であることが示唆された。

P-2-167　MR Elastography を用いた筋収縮による硬度変化の計測

○畑　　純一[1,2]、沼野　智一[1]、水原　和行[3]、鷲尾　利克[4]、高本　孝一[5]、片桐　秀樹[6]、西条　寿夫[5]、
本間　一弘[4]、八木　一夫[1]、矢野　敬一[2]

[1]首都大学東京大学院　人間健康科学研究科、[2]東京大学医学部附属病院　放射線部、
[3]東京電機大学、[4]産業技術総合研究所、[5]富山大学　医学薬学研究部、
[6]中央医療学園専門学校　附属整骨治療院

【背景】
MRE: Magnetic Resonance Elastography は 1995 年に提唱され，近年になり非常に注目を集めている撮像技術である．MRE 法は伝播波における波長より組織の粘弾性定数・硬さを算出する方法である．現在では臨床例も報告されており，適応部位も肝臓や乳房のみでなく体幹部全域となってきている．本研究では下腿部骨格筋に着目し，筋硬度を評価した．

【目的】
MRE 法によって下腿部骨格筋における筋硬度の変化・特性を解明することを目的とした．

【方法】
撮像には 3.0T MRI 装置（Phillips 社製），MRE 画像解析及び表示には MRE Wave（MAYO Clinic），Image J 1.37V（National Institutes of Health）を用いた．撮像パルスシーケンスには Gradient Echo を用い，条件設定は TR/TE: 20/3.6［ms］とした．加振器の周波数は 50［Hz］とし Gradient Echo の TR と同期させた．加振は空気圧式の装置を自作し，下腿部を両側からむらなく加振できるよう二分岐型の振動パッドを作成し使用した．撮像対象は首都大学東京倫理委員会の承諾のもと，インフォームドコンセントにより同意を得た健常ボランティア（n=10）とした．また，部位は下腿部の骨格筋（前脛骨筋, 腓腹筋, ヒラメ筋）を対象とし撮像・計測した．下腿部骨格筋の筋運動状態（膝伸展・足底屈位，膝屈曲・足背屈位）は独自に作成した補助具を用いて固定した．

【結果及び考察】
下腿部に対する MRE の結果, 弛緩時と収縮時にて筋硬度［kPa］の変化が得られた．筋硬度の変化率は前脛骨筋：139［%］，腓腹筋：189［%］，ヒラメ筋：119［%］と前脛骨筋，腓腹筋は大きな変化が得られた．また，筋硬度計を用いた計測においても同様の傾向を示した．ヒラメ筋に関しては変化率が小さかった．深層筋であるため筋硬度計による計測は不可であった．収縮時に筋硬度が高くなるという結果はアクチン，ミオシンの滑り込みによる筋原線維の硬化をそのまま表していると考えられる．また，MRE 法は筋硬度計では不可能である深部筋の評価まで可能とした．MRE 法による筋硬度評価は生理現象を反映しており，従来では困難であった深部の硬度評価に大きな期待が寄せられる．

P-2-168　種々の骨格筋における FA 値の standard value

○磯辺　智範[1]、岡本　嘉一[1]、平野　雄二[2]、森　慎太郎[1]、高橋　英希[1]、佐藤　英介[1,4]、篠田　和哉[3]

[1]筑波大学大学院　人間総合科学研究科、[2]筑波大学附属病院　放射線部、
[3]筑波メディカルセンター病院　放射線技術科、[4]北里大学　医療衛生学部

【目的】Diffusion Tensor Image（DTI）はこれまで主に脳白質神経線維の描出に用いられてきた。ここ数年、骨格筋の微細な構造変化を反映しうる評価ツールとして注目され、その臨床応用が期待されている。本研究では、種々の骨格筋における Fractional Anisotropy（FA）値の standard value を把握することを目的とした。
【方法】健常ボランティア 10 名に対し、骨格筋の DTI 測定を行った。対象部位は、上腕・前腕・体幹部・大腿・下腿である。装置は 3.0 T MRI（Philips）を用いた。撮像パラメータは、b 値：500 s/mm^2、MPG 印加軸数：6 軸、マトリックス数：256、スライス厚：6 mm、TR：6000 ms、TE：65 ms である。得られたデータから dTV（東京大学）を用いて、上腕二頭筋 , 上腕三頭筋 , 深指屈筋 , 長母指伸筋 , 大腿二頭筋 , 大腿四頭筋 , ひらめ筋 , 前脛骨筋 , 大腰筋 , 大殿筋 , 内閉鎖筋 , 外閉鎖筋の FA 値を測定した。最終的にはボランティア 10 名の平均値を求め、骨格筋 FA 値の standard value を算出した。
【結果と考察】骨格筋 FA 値の standard value は、上腕二頭筋：0.28 ± 0.04, 上腕三頭筋：0.25 ± 0.06, 深指屈筋 : 0.30 ± 0.03, 長母指伸筋 : 0.31 ± 0.04, 大腿二頭筋 : 0.30 ± 0.08, 大腿四頭筋 : 0.26 ± 0.08, ひらめ筋 : 0.22 ± 0.06, 前脛骨筋 : 0.34 ± 0.05, 大腰筋 : 0.41 ± 0.08, 大殿筋 : 0.33 ± 0.08, 内閉鎖筋 : 0.45 ± 0.10, 外閉鎖筋 : 0.35 ± 0.09 であった。以上より、骨格筋によって FA 値に差があることがわかった。DTI の FA 値に関して脳内各部位の報告は多数存在する。しかし、骨格筋についての報告はほとんどなく、今回のような多部位の骨格筋を対象とした study は知りえる限り存在しない。今回の検討により、種々の骨格筋 FA 値の standard value を把握できた。今後、この standard value を運動やリハビリの研究分野で応用していきたい。

P-2-169　3.0T-MRI 装置を用いたヒト骨格筋の横緩和時間計測における撮像方法間の比較

○俵　　紀行[1]、藤堂　幸宏[1]、田村　尚之[1]、高橋　英幸[1]、星川　淳人[1]、中嶋　耕平[1]、中村　格子[1]、
奥脇　　透[1]、新田　　收[2]、来間　弘展[2]、新津　　守[3]、伊藤　彰義[4]、川原　　貴[1]

[1]国立スポーツ科学センター、[2]首都大学東京　健康福祉学部、[3]埼玉医科大学　放射線科、
[4]日本大学大学院　理工学研究科

【目的】MRI の指標である横緩和時間（T2 値）は、スポーツ医科学の分野において、運動による骨格筋の動員様相を把握し定量評価する指標でもある。しかし、一般的な T2 値計測法であるスピンエコー法（SE）およびマルチスピンエコー法（MSE）は、数分の撮像時間を要するので、呼吸の停止を必要とする体幹部への適応は厳しい。一方、超高速撮像法であるエコープラナーイメージング（EPI）の撮像時間は数秒であるため、体幹部への適応も期待できる。SE 系 EPI（SE-EPI）は原理的には MSE と同じ性質であるが、画像コントラストは大きく異なっている。そのため我々は、1.5T-MRI における両撮像法に関する詳細な比較検証を初めて行い、SE-EPI を用いた ヒト骨格筋 T2 値計測が可能である条件の存在を明らかにしている。本研究では、3.0T-MRI における撮像方法の違いが及ぼす T2 値計測への影響の有無に関する検証を目的とした。
【方法】使用装置は 3.0T Magnetom Verio（SIEMENS 社製、ドイツ）および 8 チャンネル膝用コイルである。撮像対象は、日石式 PVA ゲルファントム（90-401 型）および安静時の健常男性ボランティア 5 名の半膜様筋とした。この研究は国立スポーツ科学センター倫理委員会の承認を得ている。MSE および SE-EPI の T2 緩和曲線はそれぞれエコー時間の異なる 25 枚の画像を用い、T2 値は最初の 4 エコーの MR 信号より単一指数関数にて算出した。
【結果】PVA ゲルファントムは、MSE、SE-EPI ともに T2 緩和曲線は単一指数関数を示し、両撮像条件ともに同一の勾配を示した。これらの結果より、値の誤差が 10% 程度であれば 2 つの撮像方法の間には値の差はないことであり、ヒト骨格筋での値の検証においてもこの変動範囲内であることも確認できた。
【結論】超高速撮像法である SE-EPI は、撮像時間の短縮化が図れる有用な方法であるが、静磁場強度が高くなれば磁化率の影響が大きい。しかしながら、本研究では 3.0T-MRI においても SE-EPI による T2 値計測が可能である条件が存在することを明らかに出来た。

P-2-170　血管炎性末梢神経・筋障害診断における下腿筋脂肪抑制 MRI の有用性

○喜多也寸志、佐治　直樹、寺澤　英夫、清水　洋孝

兵庫県立姫路循環器病センター　神経内科

【目的】血管炎性末梢神経・筋障害における下腿筋 MRI の有用性を検討する。

【対象及び方法】血管炎性末梢神経・筋障害 13 例を対象に、臨床症候、血液・尿検査、電気生理検査、下腿筋 MRI、神経・筋病理、治療効果を後ろ向きに分析した。

【結果】1）臨床診断：顕微鏡的多発血管炎（MPA）4 例、結節性多発動脈炎（PN）3 例、Churg-Strauss 症候群 2 例、慢性関節リウマチ 2 例、非全身性血管炎性ニューロパチー（NSVN）1 例、サルコイド・ニューロパチー 1 例。2）年齢・性：50 歳～ 80 歳（平均年齢 66.6 歳）。男性 7 例、女性 6 例。3）神経学的所見：運動・感覚障害 9 例、下腿痛 6 例。4）血液・尿所見：CRP 上昇 11 例、白血球数増多 8 例。尿潜血陽性 6 例。血清 MPO-ANCA：MPA4 例で陽性。5）末梢神経伝導検査：全例軸索障害。6）針筋電図：7 例で施行し 5 例で神経原性所見、1 例で筋原性所見、1 例は正常。7）下腿 MRI：脂肪抑制画像の筋内高信号域は屈筋内 11 例に、伸筋内 6 例で確認。8）腓腹神経病理（12 例で施行）：炎症細胞浸潤は 8 例、血管炎は 7 例で確認。筋病理（12 例で施行）：炎症細胞浸潤は 9 例、血管炎は 2 例で確認。9）治療効果：神経症状は副腎皮質ステロイド剤にて 5 例はほぼ完全緩解、4 例は部分緩解、4 例は合併症・原疾患にて死亡。下腿筋 MRI 筋内異常は経過観察例では病変縮小。

【結論】血管炎性末梢神経・筋障害において下腿筋脂肪抑制 MRI は診断感受性が高く、活動性評価や脱神経所見などとの病態鑑別にも有用である。

P-2-171　石灰化上皮腫 2 症例の MRI 所見

○生嶋　一朗、井料　保彦、米永　和真

都城市郡医師会病院

石灰化上皮腫は若年者の頭頸部、腕などに発生する良性の皮下腫瘤で、粉瘤、ガングリオンなど他の皮下腫瘤と鑑別が必要となることがある。石灰化上皮腫の MRI 所見の報告は数症例の報告が散見されるのみで拡散強調像の報告は我々の検索した範囲では認められなかった。今回我々は病理組織学的に診断された小児の石灰化上皮腫 2 例について拡散強調像を含めた MRI 所見を報告する。症例 1 は 1 歳男児、左耳前部の皮下結節。径 19x16x13mm の T1 強調像にて低信号、T2 強調像にて高信号、拡散強調像にて高信号の辺縁平滑な結節。ADC 値は 1.28（x10-3mm2/s）。症例 2 は 8 歳男児、右頬部の皮下結節。径 16x13x11mm の T1 強調像にて低信号、T2 強調像にて低信号、拡散強調像にて高信号の結節。ADC 値は 0.95（x10-3mm2/s）。これまでの報告では石灰化上皮腫の T2 強調像での信号は高信号を認めたものはないが、今回 1 症例において高信号を呈した。ADC はいずれもやや低く鑑別の参考となる可能性がある。今後多くの症例での検討が必要である。

P-2-172　非造影 MR パーフュージョン ASL 法 における乳腺撮影の臨床応用

○大橋　一範、川島　実穂、片田　芳明、長谷部寛秋、荒井　裕也、山之内美之、宿谷　俊郎、
中島　正弘、川羽田秀幸、伊澤　康幸

獨協医科大学　越谷病院　放射線部

【背景】非造影 MR Perfusion 撮像法である ASL（Arterial Spin Labeling）は，撮像断面に流入する動脈血を反転パルスで内因性にラベリングして Perfusion Map ならびに血流を反映した画像を得ることが可能な撮像方法である。造影剤を使用しないため、繰り返しの撮像や造影剤禁忌の患者でも検査を行える等の利点があり今後期待される検査の一つである。この方法を用いて、ASL 法を乳腺撮像に応用し、有用な画像が得られると考え検討を行った。

【目的】MR Perfusion 撮像法：ASL 法を使用して乳腺撮像を行い臨床的有用性ついて検討を行った。

【使用機器】MRI 装置：SIEMENS 社製　MAGNETOM Avanto 1.5T VB17

【方法】TI 値を変化させ至適 TI 値を求め、その至適 TI 値を使用して ASL を行った。Perfusion Map を得て臨床画像の検討を行った。CTAP による CT- Perfusion との比較を行った。ダイナミック像で得た、TIC と ASL で得られた血流値の比較を行った。

【結果】ASL と CT-Perfusion は良好な相関が得られた。また、造影ダイナミック撮像で得た TIC と ASL で得られた血流量を比較した場合に同様の傾向が得られた。

【考察】ASL は、CT-Perfusion と MRI 乳腺撮像の臨床結果とほぼ同等の結果が得られたことにより、ASL は乳腺の血流状態を反映していることが示唆された。また、今回使用したは頭部専用のソフトであり多くの制限があった為、呼吸や体動が原因と考えられるアーチファクトが発生した。今後、体幹部に用いる場合、このような問題を解決することがより良い画像を得られると考えられる。

P-2-173　造影剤が乳腺腫瘍 ^{1}H MR spectroscopy におけるコリン含有物質濃度測定に与える影響

○水越　和歌[1]、小澤　栄人[1]、桜井　靖雄[2]、高橋　正洋[1]、中島　怜子[1]、齋藤　尚子[1]、西　　直子[1]、
佐伯　俊昭[3]、木村　文子[1]

[1]埼玉医科大学国際医療センター画像診断科、[2]埼玉医科大学国際医療センター中央放射線部、
[3]埼玉医科大学国際医療センター乳腺腫瘍科

【目的】^{1}H MR spectroscopy（以下 MRS）による乳腺腫瘍のコリン含有物質測定に、非イオン性造影剤とイオン性造影剤が与える影響を検討する。

【対象と方法】短径 2cm 以上の乳癌 29 例を A 群：イオン性造影剤（Magnevist）（15 例）、B 群 : 非イオン性造影剤（Prohance）（14 例）使用群に分け、造影前後に MRS を施行し腫瘍内コリン含有物質濃度を測定した。装置は Siemens 社製 Avanto1.5T、シークエンスは PRESS 法（TR 1730ms, TE 270ms, NEX 128）、乳腺コイル内に外部標準物質（硫酸ニッケル 6 水和物）を設置し造影前後で同じ位置に voxel（15x15x15（mm^3））を置き濃度測定した。AB 両群において造影前後のコリン含有物質濃度を求め、Student's t test により p 値＜ 0.05 で有意差検定を行った。

【結果】コリン含有物質濃度は A 群造影前が 1.44 ± 0.62, 1.10- 1.79（mean ± sd, 95％ CI）（mmol/kg）、造影後は 1.36 ± 0.70, 0.97- 1.75（mean ± sd, 95％ CI）（mmol/kg）、p 値=0.73、造影後の減少率は 9 ± 22, -21- 3（mean ± sd, 95％ CI）（％）で、B 群造影前が 0.95 ± 0.70, 0.55- 1.36（mean ± sd, 95％ CI）（mmol/kg）、造影後は 0.97 ± 0.85, 0.48- 1.46（mean ± sd, 95％ CI）（mmol/kg）、p 値=0.95、減少率は 7 ± 32, -27, 9（mean ± sd, 95％ CI）（％）であり、両群とも造影前後で有意な変化は認めなかった。

【結論】イオン性造影剤は細胞外コリンとの双極子相互作用のため、非イオン性造影剤と比較しコリン peak の減少率が大きいとの報告がある。我々の検討ではイオン性造影剤群では非イオン性造影剤群と比べ濃度測定値の減少が大きい傾向はあったが、有意な変化ではなかった。しかし両群とも症例によっては 40％以上変化したものもあり、精密な濃度測定を行うためにはどちらの造影剤を使う場合でも、造影前の MRS 施行が望ましいと考えられた。

P-2-174　乳癌における Multi-b value DWI 信号解析と病理画像の比較

○田村　隆行[1,2]、笛吹　修治[2]、村上　　茂[3]、有広　光司[4]、藤本　　崇[1]、山田　圭紀[1]、内藤久美子[1]、秋山　實利[2]

[1]広島原爆障害対策協議会　健康管理・増進センター　放射線科、
[2]広島国際大学大学院　医療・福祉科学研究科　医療工学専攻、[3]広島市立安佐市民病院　外科、
[4]広島大学病院　病理診断部

【目的】拡散強調画像（Diffusion Weighted Imaging: DWI）は，水分子の拡散を基に，非侵襲的に組織の特徴を知る事が出来る手法である．悪性腫瘍では，水分子の拡散が低下する事が知られており，DWI にて悪性腫瘍を検出する手法が広く用いられている．乳癌はその良いターゲットとして，臨床的有効性を示す報告も多い．過去の文献にて，悪性腫瘍の DWI 信号減衰は Biexponential 減衰を示す事が報告されており，また，Biexponential 信号解析から得られた fast, slow component は，実際の細胞内外の情報を反映する事が示唆されている．本研究では，病理画像から得られた細胞内外の情報と，Biexponential 信号解析から得られた fast, slow component の情報を詳細に比較し，DWI 信号減衰の成因を探った．

【方法】23 例の乳癌について，最大 3500 sec/mm^2 までの 6 つの b 値を用いて DWI を撮像し，Biexponential 信号減衰解析を行い，fast, slow component の fraction と Apparent Diffusion Coefficient: ADC を算出した．DWI と同部位と思われる病理画像を取得し，Photoshop 及び ImagJ で処理し，細胞成分や間質成分，free space 成分を求め，DWI の解析結果と比較した．

【結果】Biexponential 解析にて求めた slow component fraction と細胞密度は良い相関を示した．slow component ADC は 0.2 ～ 0.3 × 10^{-3} mm^2/sec 程度となった．一方，fast component ADC は 1.3 ～ 3.9 × 10^{-3} mm^2/sec とばらつき，また，fast component fraction は，病理画像から算出した細胞外液腔や間質成分の割合などと比較しても相関する要因を 見つけることはできなかった．

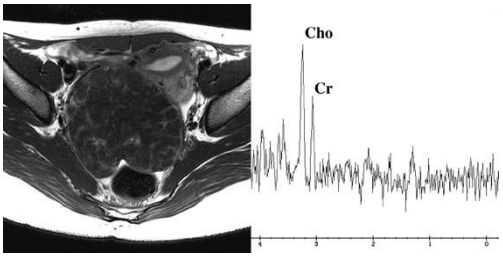
【結論】slow component fraction と細胞密度が相関する事から，slow component は，細胞内の拡散を示す事が示唆された．また，fast component ADC と細胞外成分の割合が相関しない事から，悪性腫瘍で ADC が低下する主な原因は，細胞外液腔の狭小化による細胞外液の拡散低下の影響よりも，slow component fraction が増加する事により，相対的に信号減衰が緩やかになるためではないかと考える．

P-2-175　婦人科腫瘍の MR スペクトロスコピー：子宮筋腫と卵巣腫瘍の鑑別における creatine の臨床的意義

○竹内麻由美、松崎　健司、原田　雅史

徳島大学　医学部　放射線科

女性骨盤部には様々な腫瘍が発生し、発生臓器の同定はしばしば困難なことがある。子宮漿膜下筋腫と卵巣腫瘍との鑑別は適切な治療方針をたてる上で重要であるが、時に形態や内部の性状からは鑑別が難しい症例も経験される。Creatine は ATP 産生と関連する代謝物であり、躯幹部では筋肉への局在が知られ、子宮では体部筋層および子宮筋腫での検出が報告されている。今回我々は MR スペクトロスコピー（MRS）による creatine の検出が子宮筋腫と卵巣腫瘍との鑑別に有用な可能性について検討した。対象は子宮筋腫 17 病変と卵巣腫瘍 61 病変について GE 社製 3T 装置を用いて PRESS 法（TE144ms）にて測定し、LCModel を用いて定量解析を行った。Creatine は子宮筋腫全 17 病変（100%）および卵巣腫瘍 16 例（26%）で検出された。筋腫では 13 例で高いピーク、4 例で低いピークを呈した。卵巣腫瘍では卵巣癌（類内膜癌）1 例で高いピーク、15 例で低いピークを呈した。定量値は筋腫（9.17 +/- 6.19 mM）が卵巣腫瘍（3.92 +/- 2.66 mM）より有意（$p < 0.01$）に高値を呈し、6mM をカットオフ値とすると感度 65%、特異度 81%、PPV79%、NPV68% であった。以上の結果より、MRI による形態情報に MRS による生化学的情報を付加することにより、子宮筋腫と卵巣腫瘍の鑑別能の向上が示唆された。

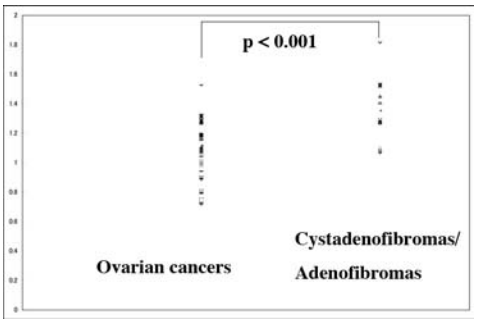


P-2-176　卵巣腺線維腫・嚢胞腺線維腫の MRI 所見：拡散強調像の臨床的意義について

○竹内麻由美、松崎　健司、原田　雅史

徳島大学　医学部　放射線科

卵巣腺線維腫・嚢胞腺線維腫は充実部と嚢胞部を含む腫瘤として認められ、悪性腫瘍との鑑別が問題となる良性の表層上皮性・間質性腫瘍である。充実部には豊富な線維成分と腺組織を含み、T2 強調像にて特徴的な”black sponge-like appearance”を呈する所見は診断的価値が高いが、認められない症例もある。今回我々は拡散強調像の信号パターンおよび ADC 値測定の良悪性鑑別への有用性について検討した。対象は腺線維腫・嚢胞腺線維腫 12 例（良性 8 例・境界悪性 4 例）で、腫瘍の充実部について評価した。GE 社製 3TMRI 装置を使用して b=800 にて拡散強調像を撮像し、同じ条件で撮像した卵巣悪性腫瘍 33 病変と ADC 値を比較した。腺線維腫・嚢胞腺線維腫の充実部は拡散強調像にて強い信号上昇域は認めず、ADC 値 1.38+/-0.22 で、卵巣悪性腫瘍の ADC 値 1.02+/-0.18 より有意に高値を呈した。また、腺線維腫・嚢胞腺線維腫の ADC 値は良性 1.43+/-0.25 と境界悪性 1.31+/-0.17 で有意差を認めなかった。拡散強調像は卵巣の腺線維腫・嚢胞腺線維腫と悪性腫瘍の鑑別に有用な情報を付加する可能性が示唆された。



P-2-177　3T MRI T2 強調像による子宮体癌の病期診断：2D 画像 と 3D 画像の比較

○武輪　　恵[1]、高濱　潤子[2]、北野　　悟[3]、上原　朋子[2]、高橋　亜希[2]、丸上　永晃[2]、伊藤　高広[2]、吉川　公彦[2]

[1]平成記念病院　放射線科、[2]奈良県立医科大学　放射線科、[3]奈良社会保険病院　放射線科

【目的】3T MRI T2WI による子宮体癌の病期診断における 3D 画像の有用性について、2D 画像と比較討した。【対象と方法】対象は 2009 年 5 月から 2010 年 10 月に奈良医大で骨盤部 3T-MRI を撮像し、手術を施行した子宮体癌 22 例。装置は MAGNETOM Verio 3T（Siemens）。撮像プロトコールは、3D-T2WI（SPACE：横断像、TR/TE=2700/287、PAT=2、厚さ 1mm）、2D-T2WI（FSE：8 例で矢状断像、14 例で横断像と矢状断像、TR/TE=4000/93, 厚さ 3mm）。画像評価は viewer 上で行い、3D 画像は任意断面の MPR 像を観察。評価項目は、1）全例について病変 / 筋層、病変 /JZ、筋層 /JZ 間のコントラスト計測、2）2D 画像で 2 方向撮像した 14 例で 2 名の放射線科医による画質（均一性、各種アーチファクト、化学シフト、誘電効果、blurring）の 4 段階評価、3）病期診断（筋層浸潤、頸部浸潤、リンパ節転移の有無）とその診断の確信度の 3 段階評価（1.defenitely、2.probably、3.equivocal）を独立して行い、診断結果を病理所見と対比。

【結果】1）画像コントラスト（病変 / 筋層、病変 /JZ、筋層 /JZ）は、2D 画像（0.13、0.39、0.30）、3D 画像（0.18、0.42、0.30）で有意差はなし。2）画質評価は、blurring のみ 3D 画像が有意に低評価であったが、その他は 2D 画像と 3D 画像で同等。3）筋層浸潤、頸部浸潤、リンパ節転移の正診率は、2D 画像（78.6%/71.4%、85.7%/92.9%、85%7/64.3%）、3D 画像（78.6%/78.6%、92.9%/100%、92.9%/71.4%）と両者同等。4）診断確信度は、筋層浸潤と頸部浸潤は 3D 画像が有意に高く、リンパ節転移では両者同等。

【結論】3TMRI T2WI による子宮体癌の病期診断において、3D 画像は 2D 画像と同等の有用性を有し、任意断面の観察により、2D 画像よりも高い確信を持って診断しうることが示唆された。

P-2-178　3D-true-FISP 法を用いた胎児全身撮像の試み

○草切　孝貴[1]、丹羽　　徹[2]、森　　香奈[1]、遠藤　和男[1]、立花　泰彦[2]、田中　　清[1]、相田　典子[2]、
石川　浩史[3]、長岡　智明[4]

[1]神奈川県立こども医療センター　放射線技術科、[2]神奈川県立こども医療センター　放射線科、
[3]神奈川県立こども医療センター　産婦人科、[4]情報通信研究機構　電磁波計測研究所　電磁環境研究室

【目的】胎児の撮像は、息止め下で HASTE 法、true-FISP 法、FLASH 法などを胎児の向きに合わせて 2D で撮像するのが基本である。母体内で胎児の向きは一様でない、検査途中に胎児が動く等の理由により、撮像部位・断面の決定は必ずしも容易ではない。また、多発奇形などにより多部位を撮像・評価する場合も少なくない。そこで、今回 3D-true-FISP 法を用いて胎児の全身撮像を行い、胎児臓器の描出能を検討した。

【方法】当院にて胎児 MRI が必要と判断された妊娠女性のうち、胎児全身撮像の同意が取れた 9 名を対象とした。撮像は 1.5T-MRI（Avanto; Siemens）。胎児全身 3D-true-FISP 法［TR=3.53/TE=1.56/FA=50/（3mm × 24 枚 , 撮像時間 13 秒）× 3 スラブ］を息止め下にて撮像を行った。画像は、頭部と体幹部をそれぞれ axial, coronal, sagittal の MPR 画像を作成し、放射線診断医 2 名により胎動とスラブ間のアーチファクト、各臓器（脳・肺・胃・肝臓・胆嚢・腎臓・膀胱）の描出能を視覚的に 0 ～ 3 点で点数評価検討した。体幹部については 2D で撮像した HASTE 法、true-FISP 法および 3D-true-FISP 法の各画像で 1: 肺 - 肝臓、2: 腎臓 - 肝臓の CNR を算出し比較検討した。

【結果】視覚点数評価について、胎動アーチファクトはほとんどなく、スラブ間のアーチファクトは軽度認められた。各臓器の描出能に関しては全体的に 2 点以上と高かった。特に胆嚢・胃・膀胱などの嚢胞状の臓器の描出能が非常に高く、腎臓は他の臓器と比較して低い点数となった。CNR については HASTE, 2D-true-FISP, 3D-true-FISP の順に低くなった。

【考察、結語】胎児撮像では形態把握が重要となることが多く、3D 撮像である本撮像法は、多方向から胎児を観察でき、形態の把握がしやすい。コントラストに関しては 2D 法に比べ低下していたが、原因についてはスライスが薄いこと、SAR に起因し FA が挙げられないことなどが考えられる。また、妊娠女性の息止めが毎回一定でない場合スラブ間のアーチファクトが存在しており、今後何らかの補正法が望まれる。今回の 3D-true-FISP 法は、胎児全身を評価する方法として、特に多発奇形が疑われる症例などでは臨床的な有用性が高いと思われる。

P-2-179　胎児 MRI における肺肝信号比：HASTE 法、true FISP 法での検討

○丹羽　　徹[1]、相田　典子[1]、立花　泰彦[1]、草切　孝貴[2]、森　　香奈[2]、石川　浩史[3]、長岡　智明[4]

[1]神奈川県立こども医療センター　放射線科、[2]神奈川県立こども医療センター　放射線技術科、
[3]神奈川県立こども医療センター　産婦人科、[4]情報通信研究機構電磁波計測研究所電磁環境研究室

【目的】胎児 MRI の撮像では single shot T2 強調像である HASTE 法が一般的に使われている。新生児肺の評価においては、HASTE 法を用いた肝脾の信号比にて、発達・予後を予測する方法が報告されている。近年、胎児の撮像に true FISP 法も導入されてきているが、true FIPS 法での肺肝信号比に関しては十分検討されていない。今回、true FISP 法での肺肝信号比を HASTE 法での肺肝信号比と比較した。

【方法】2006 年 7 月～ 2011 年 4 月に当院にて施行された胎児 MRI のうち、HASTE 法、true FIPS 法が同じ断面にて撮像され、肺、肝の信号計測が可能であった 96 例を retrospective に解析した。撮像装置は 1.5T-MRI（Avanto, Siemens）。撮像パラメータは HASTE 法 : TR/TE 1160/156 msec, 5mm 厚 ; FIPS 法 : 4.7/2.1, flip angle 70°, 3mm 厚。明らかな病変部［congenital cystic adenomatoid malformation（n=9）、先天性横隔膜ヘルニア（n=16）］を除き、信号が比較的均一な肺、肝内に ROI を置き、HASTE 法、true FISP 法それぞれにおける肺肝信号比を計測、比較検討した。

【結果】各シークエンス間にて肺肝信号比は相関がみられた（$p < 0.01$, R=0.54）。HASTE 法、true FIPS 法における肺肝信号比はそれぞれ平均 2.66 ± 0.88、1.91 ± 0.38 で HASTE 法に比べ、true FIPS 法では肺肝信号比が有意に低かった（$p < 0.01$）。true FISP 法では HASTE 法に比べ、肺肝信号比は平均 32.0%（95% confidence interval: 27.2, 36.8%）低く算出された。

【結論】胎児肺肝信号比に関しては HASTE 法、true FISP 法で相関が見られたが、true FISP 法では HASTE 法に比べ、肺肝信号比が低く算出される可能性がある。

P-2-180　Time-spatial labeling inversion pulse（Time Slip）法を併用した非造影 MRI による腎皮髄境界の明瞭化

○神吉　昭彦、野田　靖文、玉田　　勉、檜垣　　篤、東　　浩樹、佐藤　朋宏、山本　　亮、伊東　克能

川崎医科大学　放射線科（画像診断1）

【目的】近年、腎皮質の厚みと腎機能には強い相関があることが報告されている。今回、我々は Time-spatial labeling inversion pulse（Time Slip）法と Steady-state free precession（SSFP）法を併用した非造影 MRI を用いて腎皮髄境界の明瞭化について検討した。

【対象】Time Slip 法を併用した非造影 MRI が施行され、腎機能が正常であった患者 20 症例を対象とした。

【方法】Time Slip 法と SSFP 法を併用した非造影 MRI で inversion times（TIs）を 500-1800msec の間で 100msec ずつ変化させ撮像を行った。 In-phase（IP）と opposed-phase（OP）の撮像も行った。皮質および髄質で signal intensity（SI）を測定し皮髄境界比（SI cortex/medulla）を算出した。また、4point scale で視覚的評価も行った。

【結果】Time Slip 法と SSFP 法を併用した非造影 MRI では最も高い皮髄境界比を示した TI は 1000 ～ 1300 msec に分布しており、患者数は、3 人（15%）、7 人（35%）、8 人（45%）と 2 人（5%）であった。年齢と皮髄境界比において明らかな相関はみられなかった。また、皮髄境界比および視覚的評価ともに Time Slip 法と SSFP 法を併用した非造影 MRI は IP,OP と比較して有意に良好であった。

【考察】Time Slip 法と SSFP 法を併用した非造影 MRI によって、正常腎における腎皮髄境界の明瞭化に成功した。今後は急性尿細管壊死や移植後の急性拒絶反応など腎皮髄境界が不明瞭化してしまう病態においても、腎機能評価において有用である可能性があると思われた。

P-2-181　Time-spatial labeling inversion pulse（Time Slip）法を併用した非造影 MRI による腎加齢性変化の検討

○野田　靖文、神吉　昭彦、玉田　　勉、檜垣　　篤、佐藤　朋宏、山本　　亮、東　　浩樹、伊東　克能

川崎医科大学　放射線科（画像診断1）

【目的】近年、腎皮質の厚みと腎機能には強い相関があることが報告されている。しかしながら、加齢に伴い腎皮質が菲薄化するという報告も見られる。今回、我々は Time-spatial labeling inversion pulse（Time Slip）法と Steady-state free precession（SSFP）法を併用した非造影 MRI にて腎皮髄境界の明瞭化を行い、皮質の厚み、最適な inversion times（TIs）や皮質および髄質の signal intensity（SI）の加齢に伴う変化について検討した。

【対象】Time Slip 法を併用した非造影 MRI が施行され、腎機能が正常であった患者 38 症例を対象とした。

【方法】Time Slip 法と SSFP 法を併用した非造影 MRI で inversion times（TIs）を 700-1500msec の間で 100msec ずつ変化させ撮像を行った。1. 皮質および髄質の signal intensity（SI）を測定し皮髄境界比（SI cortex/medulla）を算出。2. 腎最大幅（腎内側面に沿って引いた接線と直交する最大径）と、腎皮質の厚み（腎錐体外側に沿って引いた接線と直交する皮質最小径）を測定し、腎皮質比（皮質の厚み / 腎最大幅）を算出した。

【結果】Spearman の順位相関係数で解析を行った。最も高い皮髄境界比を示した TI と年齢において、有意差を認めた（$P < 0.001$）。腎皮質比の割合と年齢（$p=0.886$）、腎皮髄境界比と年齢（$P=0.917$）においては明らかな相関はみられなかった。

【考察】今回の我々の研究では腎皮質比と年齢には明らかな相関は見られなかった。この結果は、Time Slip 法と SSFP 法を併用した非造影 MRI が、腎機能障害患者の腎機能評価として臨床応用されるために非常に有用な結果であると思われた。

P-2-182　Apparent diffusion coefficient（ADC）および T2*値の反復性と再現性の検討

○小澤　栄人[1]、井上　　勉[2]、渡部　進一[3]、水越　和歌[1]、井上　快児[4]、木村　文子[1]、鈴木　洋通[2]、
田中　淳司[4]

[1]埼玉医科大学　国際医療センター　画像診断科、[2]埼玉医科大学　腎臓内科、
[3]埼玉医科大学　中央放射線部、[4]埼玉医科大学　放射線科

【背景】拡散強調の ADC および BOLD 画像の T2* による評価が、腎臓の機能評価に対して有用性が報告されているが、その反復性および再現性についての報告はほとんど行われていない。
【目的】腎臓で用いられる ADC 値および T2* 値の再現性について腎皮質で評価検討を行う。
【対象および方法】：7 名の健常ボランティア（22 歳から 42 歳、平均　29 歳）に対して、同日中に 3 回の連続的な撮像を行いさらに、同じ画像診断プロトコルにて 1 ヵ月後に繰り返し撮像した。使用した装置はシーメンス社製ソナタ 1.5 T で、腎臓の冠状断方向を撮像し、パルスシークエンスは、拡散強調画像は、呼吸同期を利用して、TR=5900 msec,TE=74ms, b 値＝ 0, 50, 100, 150, 300, 500, 750, and 1000 mm/sec^2, BOLD 画像には、TR ＝ 65 ms, flip angle ＝ 30° , TE= 4.76, 9.53, 14.3, 19.1, 23.8, 28.6, 33.3, 38.1, 42.9, 47.6, 52.4, および 57.2ms を用いた。これらの画像は、5mm のスライス厚で、得られた。ADC 値および T2* の値はコンソール上で各々のスライスで作成された map 画像により腎皮質について測定し、同日の検査および 1 ヶ月後の検査について平均値および標準偏差を求めた。同日に撮像した 3 回の撮像は短期信頼度、1 ヶ月後に撮像したものは長期信頼度とし、$p < 0.05$ で student t test を用いて有意差の有無を評価し、それぞれのグループについて変動係数が 10% 以下かどうか評価検討を行った。
【結果】同日に行われた、ADC 値と T2* 値は、1.95x10^{-3}+/-0.06 sec/mm^2 と 79.1+/-6.94 ms であり、一ヶ月後に撮像された ADC と T2* 値は、2.01x10^{-3}+/-0.06 sec/mm^2 と 76.3+/-3.80ms であった。 短期信頼度および長期信頼度について、有意差を認めなかった。変動係数は ADC と T2* で 10% 以下であった。
【結論】腎臓の ADC 値および T2* 値は、患者の経時的検査の評価を行える、可能性が示唆された。

P-2-183　3T MRI で描出される膀胱癌の腫瘍茎と深達度・膀胱鏡所見の検討

○扇谷　芳光[1]、須山　淳平[1]、崔　　翔栄[1]、河原　正明[2]、池田　真也[1]、笹森　寛人[1]、宗近　次郎[1]、
西城　　誠[1]、石塚久美子[1]、清野　哲孝[1]、廣瀬　正典[1]、後閑　武彦[1]

[1]昭和大学　医学部　放射線医学教室、[2]牧田総合病院　放射線科

【目的】3T MRI で描出される腫瘍茎と膀胱癌の組織学的深達度・膀胱鏡所見との関係を検討する。
【方法】膀胱腫瘍が疑われて DWI を含む 3T MRI が施行され、病理学的に膀胱癌が確認された 39 症例（男性 36 名、女性 4 名）を対象とした。T1 強調像（T1WI）横断像、T2 強調像（T2WI）横断像・矢状断像、拡散強調像（DWI）横断像を撮影した。DWI の b 値は 50, 500, 1000 s/mm^2 を用いた。MRI で描出される膀胱腫瘍茎は、膀胱から腫瘍の中心に向かう腫瘍と異なる信号強度と定義した。放射線科専門医 2 名が T2WI、DWI 各々の画像を用いて膀胱腫瘍茎の有無について評価を行った。膀胱鏡での形態、病理結果による深達度との比較を行った。
【結果】病理学的な深達度の内訳は T1 以下が 24 例、T2 が 9 例、T3 が 3 例、T4 が 3 例であった。膀胱鏡で 23 例は乳頭状、16 例は非乳頭状を呈した。腫瘍の大きさは平均 28.5cm であった。茎が描出されたのは、T2WI で 11 例、DWI で 17 例であった。T2WI で茎が描出された 11 例は、16 例（91%）が T1 以下、1 例（9%）が T2 であった。DWI で茎が描出された 17 例は、16 例（94%）が T1 以下、1 例（6%）が T2 であった。腫瘍と比較した茎の信号強度は、T2WI で 10 例（91％）が低信号、1 例（9％）が高信号、DWI で全例（100％）が低信号であった。T2WI で茎が描出された 11 例は DWI で全例、茎が描出された。T2WI、DWI で茎が描出された症例は全例、乳頭状であった。乳頭状を呈し、DWI で茎が描出されなかったのは、6 例（23％）であった。この 6 例中、5 例（83％）は、1cm 以下で深達度は T1 以下であった。残り 1 例は深達度が T2 であった。
【結論】3T MRI で描出された腫瘍茎を有する膀胱癌は、ほとんどが T1 以下であった。腫瘍茎の描出は、T2WI に比べ、DWI が優れていた。膀胱鏡で乳頭状を呈し、DWI で茎が描出されなかった例の多くは、1cm 以下で T1 以下であった。

P-2-184　CIS 合併筋層非浸潤性膀胱癌の MR 所見

○丸上　永晃[1]、高濱　潤子[2]、伊藤　高広[2]、高橋　亜希[2]、吉川　公彦[2]、藤本　清秀[3]、島田　啓司[4]

[1]奈良県立医科大学　中央内視鏡・超音波部、[2]奈良県立医科大学　放射線科、
[3]奈良県立医科大学　泌尿器科、[4]奈良県立医科大学　病理病態学

【目的】: 膀胱癌に CIS の随伴が疑われる場合には TURBT 時にランダム生検が推奨され、しかも正確リスク評価には併発 CIS の有無が重要視されている。本研究の目的は、CIS を合併した筋層非浸潤性膀胱癌の MR 所見を明らかにすることにある。

【対象】対象：対象は CIS を合併した urothelial carcinoma（UC）と組織学的に診断された筋層非浸潤性膀胱癌 13 例である。全ての症例に造影 MR（1.5T 装置と 3.0T 装置）が施行され、dynamic MR と拡散強調像（b=800-1000）が施行されている。Dynamic MR と拡散強調像における信号異常所見を以下の 3 パターンに分類し（ Type A: papillary, Type B: papillary and superficial and Type C: superficial)、Dynamic MR と拡散強調像とでその描出能についても比較検討した。

【結果】: Dynamic MR では 13 例中 5 例が type C（superficial enhancement）, 6 例が type B（papillary and
superficial enhancement）and 残り 2 例が type A（papillary enhancement）であった。拡散強調像では 8 例が type A（papillary high intensity）, 1 例が type C（superficial high intensity）を示し、残り 4 例では信号異常を示さなかった。Dynamic MR で type C（superficial enhancement）を示した 5 例中、1 例しか拡散強調像で信号異常を示さなかった。

【結語】: CIS 合併筋層非浸潤性膀胱癌の多くが平坦型の濃染を示す。病変の把握には拡散強調像よりも dynamic MR が有用である可能性が示唆された。

P-2-185　3T 装置を用いた根治的前立腺摘除術における手術支援用 3D 画像の撮像シーケンスと至適条件の検討

○白勢　竜二[1]、坂田　元道[2]、西田　幸代[3]、原田　邦明[1]、長濱　宏史[1]、櫻井　佑樹[1]、今村　　塁[1]、
宍戸　博紀[1]

[1]札幌医科大学附属病院　放射線部、[2]北海道大学大学院、[3]札幌医科大学附属病院　泌尿器科

【背景と目的】前立腺癌に対する根治的手術において，前立腺と隣接するさまざまな臓器との位置関係を把握することは非常に重要であり，この関係を把握するには 3D 表示が有用である．現在，前立腺癌の術前検査には 3T-MR 装置（以下 3T 装置）を用いている．これは高い SNR によって，より高分解能な画像を得ることが可能である．本研究は，3T 装置を用いて，根治的前立腺摘除術に対する手術支援画像としての 3D 表示に適した撮像シーケンスと最適な撮像条件を検討した．

【対象と方法】3T 装置は GE 社製 Signa HDxt 3T を，コイルは心臓用 phased array coil（HD Cardiac）を用いた．対象は本研究に同意を得た正常ボランティア 10 名である．検討に用いたシーケンス，撮像条件は Cube（TE / TR = 18, 50, 90msec / 2000msec），FIESTA（TE / TR /FA = 2.4msec / 5msec / 40, 90°），fSPGR（TE / TR / FA = 2.3msec / 11.2msec / 20°），スライス厚 =1.2mm，マトリクス =192 x 160 である．前立腺周囲を Sagittal にて撮像し，再構成した Axial 像を用い，前立腺および周辺構造の各コンポーネントそれぞれ 10 ヶ所の信号強度を測定し，平均値から SNR を求め，筋肉，脂肪に対する各コンポーネントの CNR を求めた．測定の際には射精管や尿道を含まないようにした．またアーチファクトの有無についても検討した．

【結果】SNR が最も高値を示したのは FIESTA（FA:40°）であった．FIESTA（FA:40° , 90°）はアーチファクトが強かった． fSPGR は SNR，CNR ともに低値であった．Cube（TE:50msec）は SNR，CNR ともに高値を示し，そのバランスが他の撮像シーケンス，撮像条件と比べて良好で，アーチファクトも少なかった．

【結論】SNR，CNR の検討から，そのバランスが最も良かったのは Cube（TE:50msec）であり，アーチファクトも少ないため，Cube（TE:50msec）が根治的前立腺摘除術における手術支援用 3D 画像作成のための最適なシーケンス，撮像条件であった．

P-2-186　新規 USPIO を用いたリンパ節 MRI 造影の可能性

○加藤　直樹[1]、吉瀬　　哲[1]、Philippe Robert[2]、Claire Corot[2]

[1]ゲルベ・ジャパン株式会社　診断薬事業部、[2]Guerbet Research

【目的】当社が開発している Ultrasmall paramagnetic iron oxide（USPIO）particle について、物理化学的性質、薬物動態及び動物モデルによる造影能を検討した。

【材料及び方法】MRI 造影剤として新たに開発した USPIO 粒子（P904, Guerbet Laboratories, Paris, France）を用い、T1 及び T2 緩和度（r1、r2）、粒子径測定、各種動物を用いた血中動態プロファイル及び生体内分布、培養細胞を用いた USPIO 取り込みを測定し、リンパ節転移モデルラットにて P904 の造影能を検討した。

【結果及び考察】P904 は、マグヘマイトの酸化鉄微粒子で粒子径が 7-8nm（TEM）、粒子を親水性の有機分子で被覆しており、その平均粒子径は 25 ± 5nm（PCS）であった。1.5T における r1 及び r2 は、それぞれ 13 及び 80mM-1・sec-1 と算出され、T2 強調画像に適した造影剤であると考えられた。ラットにおける血漿中消失半減期は、145 ± 28 分と算出され、従来の Gd 造影剤及び SPIO 製剤に比べて比較的血漿中に長く滞留するもの考えられた。P904 の生体内分布については、血漿中の鉄濃度の低下に伴い、肝臓、腸骨および腸間膜リンパ節、脾臓に経時的に上昇し、特に従来の SPIO 製剤に比べてリンパ節にて高濃度の鉄が検出された。In vitro におけるマクロファージへの取り込みについて測定した結果、ferumoxtran-10（コントロール）に比べて、マクロファージ内に高濃度の鉄が検出され、リンパ節への高い特異性が示された。リンパ節転移モデルラットに P904 を投与した結果、正常のリンパ節では P904 のマクロファージへの取り込みを示す信号低下が認められた。リンパ節に転移した腫瘍では信号の低下が認められず、腫瘍周囲の正常組織内のマクロファージへの取り込みを示す信号低下が認められた。

【結論】新たに開発された USPIO である P904 はリンパ節転移を検出する MR 造影剤として期待される。

P-2-187　SPIO 造影間質性 MR lymphography における炎症性リンパ節内の信号変化に関する実験的検討

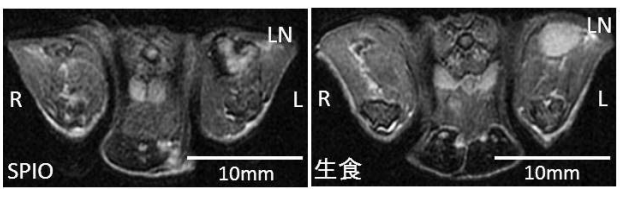
○鈴木　大介[1,2]、山口　雅之[1]、古田　寿宏[1,3]、吉川　宏起[2]、奥山　康男[2]、藤井　博史[1]

[1]国立がん研究センター東病院　機能診断開発部、[2]駒澤大学　大学院　医療健康科学研究科、
[3]東京大学医学部附属病院　放射線科

【目的】SPIO 造影間質性 MR lymphography では、炎症性リンパ節（LN）は均一な低信号を、がん転移巣は高信号を呈し、両者の鑑別が可能とされる。しかし最近の研究で、炎症性 LN 内に転移と類似した高信号域が生じ得ると判った。本研究では、炎症性 LN 内の高信号領域と SPIO 投与濃度との関連を実験的に検討した。

【方法】Freund Complete Adjuvant を皮下投与し、実験的に膝窩リンパ節炎を発症させた ddY マウス（n=30）の足背皮下に SPIO（27.9（原液）－ 0.14 mg Fe/mL, n=23）、または生理食塩水（n=7）を 0.05ml 投与した。2-4 時間後に、3T 装置を用い脂肪抑制 T_2 強調画像を撮影し、膝窩 LN 内の高信号領域の面積を測定した。また、LN は摘出し、鉄染色標本上で鉄含有細胞数を測定した。

【結果・結論】LN 内に鉄沈着が認められなかった SPIO 投与の 2 例、及び強い磁化率アーチファクトを生じた原液投与の 2 例を解析から除外した。残りの 19 例では、LN 内の鉄含有細胞数は平均 172 カウントで SPIO 投与濃度に依存して増加したにも関わらず、様々な形状の高信号域（平均：4.7mm^2）が LN の中心部に残存し、SPIO 濃度依存性は明らかではなかった。また、生食投与例では均一な高信号を示した（平均：9.7mm^2）。SPIO 投与濃度及び LN 内の鉄含有細胞数が増加しても高信号域が残存するので、SPIO 造影間質性 MR lymphography を用いた炎症性 LN と転移 LN の鑑別には注意が必要と判った。



P-2-188　腎性全身性線維症（NSF）とガドリニウム系 MRI 造影剤に関する基礎的検討

○佐藤　朋宏、神吉　昭彦、谷本　大吾、渡部　　茂、東　　浩樹、山本　　亮、玉田　　勉、
伊東　克能

川崎医科大学　放射線科（画像診断1）

【目的】Nephrogenic systemic fibrosis（NSF：腎性全身性線維症）は腎不全患者、特に透析患者において、皮膚の腫脹や硬化、疼痛などで比較的急性に発症し、進行すると四肢関節の拘縮を生ずる疾患である。磁気共鳴画像（MRI）検査において用いられているガドリニウム（Gadolinium：Gd）造影剤が原因あるいは発症のきっかけであると報告されている。発症機序は、キレートより遊離した Gadolinium が皮膚などに沈着し、線維化を生じると考察されているが、詳細は不明である。本研究は、新しい肝 MRI 用 Gd 系造影剤である Primovist を含む、日本国内で使用されている各 Gd 造影剤を投与した NSF ラットモデルを用いて、主要臓器における Gd 沈着の分布・優位性を明らかにし、定量化を行う事で、NSF の病態究明や MRI 造影剤の安全性確立を目的とした。
【対象と方法】5/6 腎摘を施行した慢性腎不全モデルラットに高容量の Gd 造影剤を 2day/week、total 12 回投与し、NSF モデルラットを作成した後、皮膚、肺、心臓、肝臓、腎臓、脾臓、横隔膜、筋肉における Gd 沈着について質量分析（ICP-MS）を用いて定量化を行った。同時に組織学的評価を行い、Gd 分布については高分解能蛍光 X 線を用いて解析を試みた。
【結果】Gadodiamide（Omniscan）投与群では、組織への Gd 沈着が強く、腎臓、皮膚、肝臓、肺、脾臓、筋肉、横隔膜、心臓の順で優位に認められる。ProHance や Primovist 投与群では組織によっては微量の Gd 沈着を認め、Omniscan 投与群と比較して有意に低値であった。主要組織における Gd 沈着の分布に関しては、全体的に沈着を認め、一部に強い沈着が可視化できた。病理組織学的には、Omniscan 投与群で NSF に特徴的な皮膚所見と考えられる像が得られた。
【結論】Omniscan 投与群では、多臓器に強い Gd 沈着が認められ、組織全体に Gd 分布が確認でき、病理組織学的にも NSF モデルとして矛盾しない所見が得られた。ProHance 及び肝 Gd 系造影剤である Primovist 投与群では，NSF 発症 の risk は低いと考えられるが，一部の組織に微量の Gd 沈着が確認された。NSF 発症の risk，組織への Gd 沈着は Gd 系 MRI 造影剤の分子構造や排泄経路が影響している。

P-2-189　T1 緩和時間が cross talk effect に与える影響

○五十嵐太郎[1,2]、鈴木　孝司[1]、吉川　宏起[2]

[1](財）神奈川県警友会　けいゆう病院　放射線科、[2]駒沢大学　医療健康科学部

【目的】クロストークはシングルスライスと比較し、マルチスライスで信号低下をきたす現象である。これは隣接スライスの励起 RF パルスによる縦磁化飽和によるものである。そこで撮像対象の T1 緩和時間が、クロストークにどのような影響を与えるか検討を行なった。
【方法】装置は SIGNA HDxt（1.5T GEHJ）で HEAD コイル（quadrature detection coil）を使用した。撮像対象は、精製水、ベビーオイルおよび希釈ガドリニウム水溶液のファントムを作成し、それぞれ T1 緩和時間および T2 緩和時間の測定を行った。transmit gain および receive gain を固定して、シングルスライスおよびマルチスライスにて撮像を行った。マルチスライスのスライス励起順は interleave で、シングルスライスで撮像した面が中心となるように 5 枚撮像し、それぞれ信号強度を測定した。信号強度は、シングルスライスとマルチスライスで同じ位置で測定を行うように、マルチスライス撮像では 3 枚目のスライスで行った。シングルスライスおよびマルチスライスの信号強度から、下式より cross talk rate:CTR を算出した。CTR={（SIsingle − SImulti）/ SIsingle} × 100（%）
【結果】シングルスライスに対しマルチスライスでは、精製水、ベビーオイル、希釈ガドリニウム水溶液ともに実効 TR の延長が見られた。CTR は、TR の延長と共に急激に減弱し、一定のところで緩やかに減弱した。このとき T1 緩和時間が長い物ほど、CTR の減弱に長い TR を要する。横軸に TR/T1 を取り CTR の変化を見ると、CTR 減弱曲線はすべてのファントムでほぼ一致した。
【結論】　クロストークの影響は、TR の延長とともに減弱していく。この減弱曲線は、撮像対象の T1 緩和時間と撮像時の設定 TR に依存することが分かった。

P-2-190　京大病院における MRI 室急変時対応練習会の取り組み

○山本　　憲[1]、岡田　知久[1]、金柿　光憲[1]、谷口　正洋[2]、龍野　和恵[3]、富樫かおり[1]

[1]京都大学医学部附属病院　放射線診断科、[2]京都大学医学部附属病院　放射線部、
[3]京都大学医学部附属病院　中央診療部

【目的】京大病院での MRI 室での急変時対応練習会開催実績について報告する

【方法】2008 年以降、京大病院放射線部 MRI 検査室で急変時対応練習会を開催してきた。開催時の周知方法、参加者職種、練習会内容、教材、参加者アンケート等について報告する。

【結果】2008 年以降、京大病院放射線部 MRI 検査室にて、急変時対応練習会を定期的に開催している。参加職種は、医師、技師、看護師以外に、研修医及び大学院生等である。進行役・講師役として、可能な限り、救急診療科医師にも参加してもらっている。

【考察】練習会開催後も造影剤アナフィラキシーショックや迷走神経反射等の患者容態急変が起きているが、大きなトラブル等なく適切に対応ができている。今後も MRI 室急変時対応練習会を定期的に開催する予定である。

P-2-191　抗凝固剤の緩和速度への影響

○中野　　覚[1]、石村茉莉子[2]、山下　裕市[3]、石森　隆司[1]、吉村真由美[4]、内ノ村　聡[2]、亀山　麗子[2]、
木村　成秀[5]、外山　芳弘[5]、西山　佳宏[5]

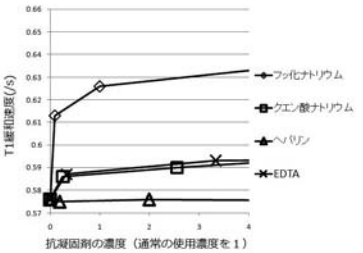
[1]香川大学　医学部　附属病院　放射線部、[2]香川大学　医学部　附属病院　放射線診断科、
[3]東芝メディカルシステムズ㈱　MRI事業部、[4]東芝メディカルシステムズ㈱　営業推進部、
[5]香川大学　医学部　放射線医学講座

【緒言】血液の緩和速度に関しては以前より報告があるが、近年臨床応用可能となった新しいシーケンスにおいては、シーケンスのパラメーターと血液の信号強度の関係を改めて詳細に検討することも重要と考えられる。このような検討を in vitro で行うためには、実験中に血液が凝固しないように抗凝固剤を加える必要がある。しかし、抗凝固剤の添加により血液の信号強度が変化する可能性も考えられる。抗凝固剤が緩和速度におよぼす影響の程度を検討する必要があると考えられる。

【目的】様々な種類の抗凝固剤の水溶液を用い、抗凝固剤の濃度と緩和速度との関係を検討する。

【方法】EDTA、ヘパリン、クエン酸ナトリウム、フッ化ナトリウムの様々な濃度の水溶液を作成し TI を変化させながら順次撮影した IR 法から T1 値を、TE を変化させながら順次撮影した FE 法から T2* 値を求めた。T1 値と T2* の逆数である緩和速度と抗凝固剤の濃度との関係を検討した。

【結果】抗凝固剤の中には通常の使用濃度で水の緩和速度に影響を与えるものが見られた。T1、T2* ともに影響がもっとも大きいのはフッ化ナトリウムで、もっとも小さいのがヘパリンであった。ヘパリンは通常の使用濃度では緩和速度に対する影響はほとんど見られなかった。



【考察】血液を対象とした MRI の in vitro の実験には緩和速度への影響の少ないヘパリンを用いるのが適当と考えられる。

P-2-192　PNIPAA m系ゲルの NMR 緩和特性評価（T_1，T_2）

○七尾　　円[1]、八木　一夫[1,2]、原　多恵子[1]、相知　祐介[2]

[1]首都大学東京大学院　人間健康科学研究科　放射線科学域、[2]三重大学大学院　工学研究科

【背景】高分子ゲルは液相と固相の中間的な性質を持つ物質である．ゲルの代表的な性質として，外部環境の変化に応じてゲル自身がその体積を膨潤・収縮し，またゲル中の液体を放出・吸収して転換する相転移現象がある．種々のゲルの中で PNIPAAm 系ゲルは温度変化に応答して相転移現象を誘起し，生体体温付近の約 32℃に相転移温度をもち，膨潤と収縮の状態に可逆的に変化するゲルである．この性質を生体材料系の分野に応用させたインテリジェントマテリアル的利用が期待されている．

【目的】体温付近で変態を起こす PNIPAAm 系ゲルをモノマーより複合重合によって合成し，ゲルの含水量を生体付近に保持させて NMR 装置により T_1，T_2 値を計測し，NMR 緩和特性評価を行った．

【ゲル作製方法】PNIPAAm 系ゲルはモノマーである NIPAAm を重合させて PNIPAAm とし，含水機能を得るため HEMA を複合重合した．さらに相転移温度をシフトさせるため DMAAm を添加した PNIPAAm-HEMA 系ゲルを作製した．試料はゲル作製時の蒸留水の重量を全重量の 65wt%，70w%，75wt%，80wt% に設定し，また材料比率は NIPAAm:DMAAm=10:3 で合計 4 種類のゲルを作製した．

【NMR 計測方法】計測装置には 0.47T NMR 装置を使用し，試料を蒸留水内に留置し十分に膨潤させ，相転移温度以下の約 25℃付近（常温）と相転移温度付近の 40℃の温度条件で水分量の増加による（1）重量変化（2）T_1，T_2 値の変化を計測した．

【結果・考察】試験温度を室温から 40℃に上昇させると PNIPAAm 系ゲルは T_1，T_2 値は共に短縮した．NMR の緩和特性は通常，溶液系では温度の上昇に伴って延長する傾向にあるが，PNIPAAm 系ゲルでは相転移現象によってゲルが水分放出したために特異的な特性を示したと考えられる．また，ゲル作製時の蒸留水量が多いものほど変化率が大きくなる傾向を示した．これは，ゲルの重量変化率が T_1，T_2 値の変化率に反映されたためと考えられる．転移によるゲルの重量変化率は，ゲル作製時の蒸留水重量が多いものほど大きく，逆に少ないものほど小さくなる．それが T_1，T_2 値の変化に反映しているものと推定する．よって，ゲルの物理的な変形や転移について NMR 計測値の変化によっても判定することが可能である．

P-2-193　ヒト脳組織水の横緩和機構の理解を目指したゲルの化学交換モデルによる解析

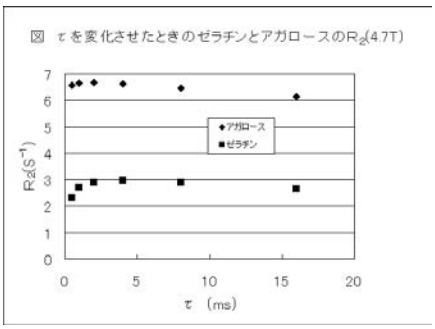
○高屋　展宏、渡邉　英宏、三森　文行

国立環境研究所

【はじめに】我々は MASE 法によりヒト脳の T_2 を測定し、脳組織水の見かけの横緩和速度 R_2'は組織中の非ヘム鉄濃度［Fe］と高分子量分画 f_M の線形結合で表せることを報告した［1］。また、フェリチンとゲル（アガロースとゼラチン）の混合溶液をモデル系として、横緩和速度 R_2 とその静磁場（B_0）依存性を測定した。その結果、両者とも線形結合で記述できるものの、ゼラチンがよりヒト脳に近いとわかった［2］。今回、その要因を探るべく、両者の緩和機構の違いを化学交換の観点から解析した。

【方法】試料は 1% アガロースと 10% ゼラチンのゲルを用いた。測定は CPMG 法を用い、τ =0.5,1,2,4,8,16ms（インターエコー時間 =2 τ）、B_0=4.7, 11.7, 18.8T で測定した。得られた R_2 は化学交換モデル［3］で解析した。

【結果と考察】すべての B_0 でアガロースゲルの R_2 は τ 依存性が見られなかったが、ゼラチンゲルの R_2 は $\tau \leqq$ 1ms で急速に下がった（図）。これらの結果は、両者の R_2 の化学交換の寄与の差を示しており、モデル解析結果と一致した。化学交換の解析結果はアガロースに比べてゼラチンがよりヒト脳に近いことを示した。［1］Mitsumori F, et al.: MRM, 62, 1326（2009）.［2］高屋ほか 日磁医誌 ,30（Suppl.）,303.［3］Z. Luz et al. J. Chem. Phys. 39, 366（1963）.



P-2-194　呼吸同期による超偏極 ^{129}Xe MRI の高精細化と肺機能評価への応用

○今井　宏彦、松本　浩伸、宮越友梨佳、竹森　大智、仲宗根進也、藤原　英明、木村　敦臣

大阪大学　大学院医学系研究科　保健学専攻

【はじめに】超偏極希ガスはガス状の MRI 造影剤であり、肺への吸入により肺の微細構造及び機能イメージングが可能となるため、肺疾患診断ツールとしての利用が期待されている。一般的に、動物を対象とする実験では、気管切開、カテーテル挿管、機械的換気により超偏極希ガスを肺内へ導入する。このような侵襲的な手技に対して、我々は自発呼吸によりガスを吸入させる非侵襲な手法を採用しているが、呼吸による肺の動きの影響を解決する必要があった。そこで本研究では、自発呼吸するマウスを対象に、呼吸同期撮像の超偏極 ^{129}Xe MRI への適用と、本手法により実現可能となった局所換気能の定量評価を試みたので報告する。
【方法】自作の連続フロー型 ^{129}Xe 偏極装置を用いて生成した超偏極 ^{129}Xe をマウスに定常的に供給し、自発呼吸により吸入させた。MRI 測定には、Varian Unity-INOVA 400WB（9.4 T）を用いた。マウスの腹部に設置した圧力センサーにて呼吸サイクルをモニターし、bSSFP パルス系列を用いて呼吸同期撮像を行った。換気能を定量評価するため、モニターした呼吸サイクルを基に呼吸回数を 1 ～ 10 回まで変化させて 10 枚の ^{129}Xe 肺画像を取得した。ここでは吸気相に同期して撮像した。画像強度の呼吸回数依存性をピクセルごとに解析し、換気能を反映するマップを作成した。
【結果】超偏極 ^{129}Xe MRI に呼吸同期撮像を適用することで、自発呼吸するマウスにおいて ^{129}Xe 肺画像の呼吸回数依存性を観測することができた。呼吸回数を増加させると ^{129}Xe 画像強度が単一指数的に増加することを確認した。その動態は換気能を反映するため、回復速度定数を指標とした局所換気能評価が可能となった。
【結語】超偏極 ^{129}Xe MRI を用いた非侵襲な局所換気能評価法を開発した。現在、肺疾患診断への本手法の有用性を実証すべく、病態モデル動物を用いた比較検討を行っている。

P-2-195　超偏極 ^{129}Xe MRI へのスパイラルシーケンスの適用

○服部　峰之[1]、沼野　智一[2,3]、兵藤　行志[2]、本間　一弘[2]

[1]産業技術総合研究所　電子光技術研究部門、
[2]産業技術総合研究所　ヒューマンライフテクノロジー研究部門、[3]首都大学東京

希ガス（^{3}He, ^{129}Xe）を円偏光により電子スピンを励起したルビジウムと共存すると、10,000 倍強い磁気共鳴信号を得られる。偏極率 2-3% の超偏極キセノンガスをバッチ式で連続供給できる実用機［1］を開発し、EPI 法による画像収集条件の探索を行い、ラット肺野の画像収集を行った。超偏極 ^{129}Xe は、RF パルスを過剰に加えると消滅してしまうが、大きな磁場勾配の印加と気体分子の拡散との結合効果でも信号減衰を引き起こす。ここでは、k 空間の中心部から螺旋状にデータをサンプリングするスパイラルスキャンを（SPIRAL）を導入して印加する磁場勾配の振幅を出来る限り小さくして、ファントム実験による性能評価とラットによる動物実験を行った。超偏極 Xe は、東横化学製 HPXE2105S で生成した。MRI 装置は、Bruker Biospec（Oxford 2T/31cm SCM）（^{129}Xe の共振周波数：23.56MHz）を、プロトンの構造画像に動物の肺・血管・脳に取込まれた Xe の画像を取得するため、^{129}Xe 用バードケージコイル（内径 70mm）、その外側に ^{1}H 用 8 の字型コイルの二重同調コイルを使用した。動物実験は、麻酔下の Crj:Wistar ラットを使用した。気管支まで挿管し呼吸を確保し、内管にガラスキャピラリチューブ（GL サイエンス）を挿入して、超偏極 Xe ガスを肺に導入した（倫理委員会承認済み）。スピンエコー型スパイラルスキャンは、9°RF-180°RF 印加後、スピンエコー発生と同時にスパイラルトラジェクトリのデータサンプリングを開始となる。水ファントムについては、^{1}H 画像（Segmentation=8,TE=37ms,TR=3000ms）を得られる。超偏極核が対象の場合は、RF 励起回数を減らして、1scan での収集が望ましい。［1］服部峰之 : 開発事例：超偏極キセノンガス生成装置実用機の研究開発 , 工業材料 , 52（3）, 86-89（2004）.

P-2-196　生物個体での金属イオン解析を指向した超偏極分子プローブの開発

○野中　　洋[1]、秦　龍ノ介[1]、亀山　　裕[1]、長沼　辰弥[2]、市川　和洋[3]、山東　信介[1]

[1]九州大学　稲盛フロンティア研究センター、[2]日本レドックス株式会社、
[3]九州大学　レドックスナビ研究拠点

生体内には様々な金属イオンが存在しており、種々の生体機能の維持に関わっている。例えば、ナトリウムやカリウムなどの金属イオンは、そのイオン濃度が膜電位や浸透圧を生み出している。また、カルシウムイオンは細胞内シグナル伝達におけるセカンドメッセンジャーとしての役割や、筋収縮や血液の凝固などに関わっている。そのため、生体内の金属イオンを可視化解析することができれば、金属イオンが関与する生体機能の解明へと繋がることが期待できる。これまでに、金属イオンを可視化解析するための数多くの蛍光プローブ分子が開発され、細胞機能解析のための有用な分子ツールとなっている。しかし、蛍光プローブ分子は培養細胞を用いた解析では優れた機能を示すものの、生物個体や組織などの生体深部では光の透過性の問題から解析が困難であった。そこで本研究では、生体レベルでの金属イオン機能解析を可能にする新たな金属イオンプローブの開発をめざした。生体レベルでの解析を可能にするために、優れた生体深部での解析能を持つ核磁気共鳴法（NMR : Nuclear Magnetic Resonance）と NMR の感度を数十万倍向上させる超偏極技術を利用する新たな金属イオンプローブの開発を行った。本発表では、開発した超偏極金属イオンプローブ分子の金属イオンに対する親和性、選択性、超偏極寿命、生体応用の可能性などに関して報告する。

P-2-197　磁気共鳴画像化法を用いた肺レドックスイメージング法の確立と転移性肺癌への応用

市川　和洋[1]、有村　直紀[2]、○兵藤　文紀[1]、山田　健一[2]、内海　英雄[1]

[1]九州大学先端融合医療レドックスナビ研究拠点、[2]九州大学大学院薬学研究院

【背景・目的】肺炎、慢性閉塞性肺疾患（COPD）、肺癌などの肺疾患の病態メカニズムにレドックスバランスの破綻の関与が報告されている。オーバーハウザー効果 MRI（OMRI）はニトロキシルラジカルのレドックス反応性・造影効果を利用して生体内レドックス変動を視覚化する装置である。本研究では、OMRI を用いた肺レドックスイメージング法の確立を行い、実験的肺転移モデルに応用した。
【方法】C57BL6/J マウス（雄性、5 週齢）に melanoma B16F10 細胞懸濁液（1.0 × 105 cell/100 μ l）を 100 μ l 尾静脈投与することで作成した。また、作成したモデルに移植 1 日後から PEG-SOD（100 Units/mice/day）を、PEG-CAT（1000 Units/mice/day）を隔日的に尾静脈内投与することで処置群とした。イソフルラン麻酔下（2 %、1L/min）で伏臥位となるよう固定し、背面部にサーフェイスコイルを固定した。その後ニトロキシルラジカル（Carboxyl PROXYL、Carbamoyl PROXYL）を尾静脈内投与（1.5 μ mol/g body weight）して投与開始 30 秒後から経時的に撮像を行った。その後得られた OMRI 画像から画像強度減衰速度を算出した。
【結果】細胞膜透過性の異なる 2 種のニトロキシルラジカル（細胞膜透過性 :Carbamoyl PROXYL ／細胞膜非透過性 :Carboxyl PROXYL）を用いて、移植から経日的に OMRI 測定を行ったところ、Carbamoyl PROXYL 投与群で移植後 10、14 日目に有意な減衰亢進が観察された。一方 Carboxy PROXYL 投与群では減衰速度の亢進は観察されなかった。また PEG-SOD 及び PEG-CAT で前処置した場合、移植後 10 日目から見られたレドックス変動が有意に抑制され、肺転移コロニー数も減少したことから病態改善が見られた。
【結語】腫瘍細胞の増殖に酸化ストレスが寄与すること、また OMRI を用いることで肺腫瘍の進展と治療応答を可視化できることが示された。

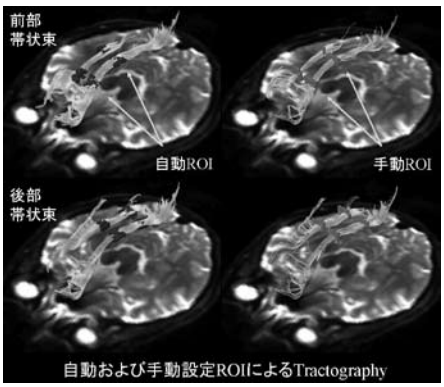
P-3-198　Tract-Specific Analysis のための全自動かつ高速な帯状束の抽出法に関する研究

○伊藤　賢司[1]、増谷　佳孝[1]、青木　茂樹[2]、鈴木　雄一[3]、井野　賢司[3]、國松　　聡[1]、大友　　邦[1]

[1]東京大学大学院医学系研究科　放射線医学講座、[2]順天堂大学大学院医学研究科　放射線医学講座、[3]東京大学医学部附属病院　放射線部

【目的】Tract-Specific Analysis（TSA）における手動による関心領域（ROI）の設定には、再現性の低さや多症例解析には時間を要する問題がある。前者の問題に対し、アトラスによる ROI 設定の報告があるが、非線形位置合わせに処理時間がかかる（Zhang et al,NI.2010）。そこで本研究では、被験者脳で ROI を高速かつ簡便に自動設定し帯状束を描出する方法の開発を行い、臨床データで評価することを目的とする。

【方法】帯状束は解剖学的に矢状方向で脳梁に沿って走行をしているため、ROI 設定は正中面上の脳梁の位置に基づいて行った。正中面検出には Nowinski らの手法を用い（Acad Radiol.2006）、正中面上の脳梁は FA 値および交叉角度より抽出した。ROI は、脳梁周囲の接線ベクトルと正中面に垂直な面に対し、FA 値および交叉角度より抽出した。抽出 ROI を用いて拡散テンソル追跡法により前部・後部帯状束を自動抽出し、手動 ROI による追跡結果と比較した。



【結果】自動検出と手入力による正中面の角度誤差は 1.8 ± 0.8 度で、手入力間の誤差（1.6 ± 1.1 度）と同程度であった。自動と手動 ROI による帯状束の描出一致率（DICE 係数）は 80.3 %で、手動間の一致率（81.8%）と大きな差はなかった。正中面検出から線維追跡までの解析時間は約 12 秒であった。

【結論】TSA において被験者脳に帯状束の ROI を自動設定し線維追跡を行う本手法を用いれば、再現性のある結果が得られ短時間で解析を行うことが可能になる。

P-3-199　統合失調症患者の下前頭後頭束における病変の MR-DTI 線維追跡法を用いた解析と評価

○山本　詩子[1,2]、河野　良明[1]、小林　哲生[1]、鬼頭　伸輔[3]、古賀　良彦[3]

[1]京都大学　大学院工学研究科、[2]日本学術振興会特別研究員DC、[3]杏林大学　医学部

近年、精神疾患の評価において医師との対話診断のみではなく、非侵襲的な脳の画像解析という工学的手法を用いて精神疾患の病態を定量的に評価することで、早期診断や治療に役立つことが期待されている。本研究では、統合失調症を対象として、1.5T の MRI 装置で計測した統合失調症患者 14 名と健常者 21 名の拡散テンソル画像（MR-DTI）を用いて、代表的な連合線維束の一つである下前頭後頭束の神経線維追跡を行い、患者と健常者の追跡結果を比較・検討した。頭の大きさによる個人差を考慮するため、関心領域での追跡開始および終了基準面は、脳梁を基準として個人ごとに選択した。さらに線維束位置の個人差を考慮した上で最適な関心領域を選択するために、個人ごとの基準面間距離は一定のまま、開始面と終了面をそれぞれの基準面から前後に幅をもたせて追跡し、各被験者で左右それぞれの追跡本数が最大となる面を個人の開始面・終了面とした。誤追跡を除外する条件としては、拡散異方性の強さの指標である FA 値＜ 0.25・連続する追跡方向の成す角であるフリップ角＞ 45°・追跡が終了するまでに追跡された追跡長＞最短追跡長の 110 %の 3 つを設けた。追跡から得られた評価指標について、二元配置分散分析により患者と健常者・左半球と右半球で検定を行い、有意差の見られた評価指標について有意水準 p=0.05 の t-test を用いた事後検定を行った。その結果、追跡開始面での面積 S は健常者では右半球が左半球に比べて有意に大きいが患者では左右差が見られず、見掛けの拡散係数 ADC の平均が左右ともに健常者と比較して患者が有意に大きく、ADC の標準偏差では左右ともに健常者と比較して患者が有意に大きく、左右比較では健常者の右半球は有意に大きいが患者では左右差が見られなかった。よって、MR-DTI を用いた線維追跡を行うことで、下前頭後頭束の S と ADC の平均および標準偏差を評価指標の一つとすることにより、統合失調症の定量評価ができる可能性が示唆された。今後さらに他の神経線維束の解析と併せて、定量評価の精度向上を目指す。

P-3-200　多系統萎縮症患者における上、中、下小脳脚の構造的変化：臨床症状との相関

○服部　高明[1,2,3]、石川　欽也[2]、太田　浄文[2]、青木　茂樹[3]、佐藤　　良[3,4]、三條　伸夫[2]、水澤　英洋[2]

[1]関東中央病院神経内科、[2]東京医科歯科大学医学部脳神経病態学、[3]順天堂大学医学部放射線科、
[4]首都大学東京大学院人間健康科学研究科放射線学域

【背景】多系統萎縮症（Multiple System Atrophy : MSA）は、髄鞘を形成するオリゴデンドログリアにグリア細胞封入体が蓄積する原因不明の変性疾患である。MSA は、小脳症状、パーキンソン症状、自律神経障害を主な臨床症状とするが、その症状に応じて、小脳症状の強い MSA-C と、パーキンソン症状の強い MSA-P に区分する。

【目的】MSA 患者における上、中、下小脳脚の構造変化を解明し、臨床症状との相関を明らかにする。

【方法】MSA-C 患者 18 名、MSA-P 患者 5 名、健常人 10 名を対象として、3T-MR（General Electrics 社）を用いて、拡散テンソル画像（EPI：30 軸、b＝1000、3mm 厚）を撮影した。小脳症状を International Cooperative Ataxia Rating Scale（ICARS）を用いて評価した。被験者全員の上、中、下小脳脚を Tract-specific analysis で評価し、上、中、下小脳脚の体積、Fractional Anisotropy（FA）値、Apparent Diffusion Coefficient（ADC）値を求め、群間比較した。MSA 患者群において、Tract-specific analysis の結果と ICARS スコアとの相関解析を行った。

【結果】中小脳脚の体積は、MSA-C、MSA-P 患者において健常人より有意に減少していた。一方、FA 値は、上、中小脳脚において、MSA-C、MSA-P 患者では健常人より有意に低下し、ADC 値は、上、中小脳脚において、MSA-C、MSA-P 患者では健常人より有意に上昇していた。MSA 患者の ICARS スコアは、上小脳脚の ADC 値と有意に相関していた。

【考察】グリア細胞封入体の出現による原発性の変性や、小脳の灰白質変性にともなう二次的な変性が、MSA の上、中、下小脳脚の構造的変化の原因と考える。特に、上小脳脚は、小脳から大脳への主要な遠心路であり、主として歯状核から発する。MSA において、歯状核は特に障害されやすく、上小脳脚の構造的変化として検出された可能性がある。本研究の結果より MSA の小脳症状は、上小脳脚の構造的変化に特に相関する可能性がある。

【結論】MSA 患者では、上、中、下小脳脚に構造変化が起きており、なかでも上小脳脚の構造変化が小脳症状と相関することが示唆された。

P-3-201　不均等 MPG を用いた皮質延髄路を含めた錐体路描出法

○鈴木　雄一[1]、増谷　佳孝[1]、伊藤　賢司[2]、井野　賢司[1]、丸山　克也[3]、Thortsten Feiwier[4]、
渡辺　靖志[1]、佐竹　芳朗[1]、後藤　政実[1]、赤羽　正章[1]、矢野　敬一[1]、大友　　邦[1]

[1]東京大学　医学部附属病院　放射線部・科、[2]東京大学　大学院医学系研究科　生体物理医学専攻、
[3]シーメンスジャパン株式会社、[4]Siemens AG

【目的】
通常の拡散強調画像（DWI）では，様々な方向の線維束に対応するため MPG 方向は均等に配置されている．しかし解析対象が特定の神経束に限られる場合，線維の方向分布は一様ではない．従って，MPG も均等である必要はないと考えられる．本研究では独自に不均等な MPG 配置を設計し，撮像した DWI に対して，神経交叉モデル（Q-ball Imaging）により皮質延髄路を含めた錐体路を描出することを目的とする．また従来法として同じ MPG 印加軸数の Jones 法でも撮像を行い，両者間の描出能を比較する．

【対象と方法】
対象は，健常人男性 12 名．平均年齢は 28.0 歳．インフォームドコンセントを行い同意の得られた者に対し，東京大学医学部倫理審査委員会の承認を得た方法で撮像を行った．使用装置は，Siemens 1.5T MAGNETOM AVANTO BA17. 我々が開発した不均等な 60 軸の MPG は，均等な 20 軸の配置と皮質延髄路と上縦束の交叉を含む平面付近に集中させた 40 軸配置から成る．撮像した拡散強調画像は，正解データとして Jones 120 軸，比較データとして不均等な MPG 60 軸と Jones 60 軸の計 3 種類である．解析は Diffusion Toolkit を用い，tractography 描出は TrackVis を用いた．描出した結果画像について視覚的に比較した．また，Jones 120 軸データで描出した錐体路（皮質延髄路，皮質脊髄路）に対して，不均等 MPG 60 軸で描出した錐体路および Jones 60 軸で描出した錐体路の一致率を算出し定量的にも比較した．

【結果】
不均等 MPG 60 軸では，全 12 例で両側錐体路が描出できた．しかし，Jones 60 軸では，12 例中 1 例で両側皮質延髄路が，2 例で片側皮質延髄路が描出出来なかった．皮質脊髄路は全例描出出来た．一致率においては，不均等 MPG 60 軸の方が，皮質延髄路・皮質脊髄路ともに Jones 60 軸よりも上回る結果を得たが，統計学的有意差（$p < 0.05$）は生じなかった．

【結論】
不均等 MPG 配列の拡散強調画像を用いて皮質延髄路を含めた錐体路の描出を行った．全例において描出が可能だった．一致率では統計学的な有意差は生じなかったが，描出能では同じ MPG 印加軸数の Jones 法よりも優れていた．本手法は，Jones 法よりも効率よく錐体路を描出出来る手法と言える．

P-3-202　新生児頭部 MR 画像を用いた新生児脳形状正規化の試み

○若田　ゆき[1]、安藤久美子[1,2]、五十嵐陽子[1]、勝浦　尭之[1]、石藏　礼一[1]、琴浦　規子[2]、
橋岡　亜弥[3]、小橋　昌司[3]、廣田　省三[1]

[1]兵庫医科大学　放射線医学教室、[2]兵庫医科大学病院　中央放射線部、
[3]兵庫県立大学　情報システム研究室

目的 脳の形態変化に基づく脳疾患の診断法の一つとして VBM（voxel-based morphometry）があり、広く成人疾患に用いられている。これは評価脳 MR 画像を標準脳に正規かすることで、統計処理により疾患領域を検出するものである。しかし、標準脳が成人脳由来とした場合、脳 MRI における形状、信号が成人と大きくことのなる新生児脳に対しては、正規化法の適応が困難である。新生児脳に適した正規化法が開発すれば、新生児脳疾患の病変部位の検出に役立つ可能性がある。今回われわれは、新生児脳に適した正規化法の開発を目的に、3 つの正規化法を提案し、比較検討したので、報告する。

対象、方法 対象は 14 例の新生児脳（修正令 -4 から 4 週）。MRI は 3TMRI（Achieva）IR を用いた 3D-TSE T2WI（TR/TE: 2000/100mse, IR 100msec,matrix 320*320, voxel size 0.75*0.75*0.75 ）。新生児脳の正規化法として、1. 新生児個人脳（なるべく左右が対称的であるもの一例）を標準脳とし、他の評価脳をそれに対して正規化する。2. 1. の手法に頭蓋除去を前処理として適用する。 3. 複数の新生児（14 例から 7 例を標準脳作成に用いる）脳を基に標準脳を作成する。即ち、頭蓋除去後の複数の新生児脳を 1 例の個人脳に正規化し、正規化後の画像に対して MR 信号値の平均画像を作成して、平滑化処理した後標準脳とする。次に 3. について、標準脳作成に使用する新生児脳の数を 1-7 まで変えて検討した。正規化の精度は、相互情報量（標準脳と正規化後画像の類似度、正規化後画像間の類似度）、脳梁膝部下縁と脳梁膨大部下縁の座標誤差を用いて評価した。

結果 . 方法 3 が他の 2 法に比して、相互情報量において正規化後画像間の形状の最がもっとも少なく（t 検定< 5%）、脳梁膝部下縁と脳梁膨大部下縁の座標誤差も有意に位置誤差が少なかった（t 検定< 5%）。標準脳の数については、その数を 3 以上とすることにより、座標誤差が少なくなった。

結論 新生児脳形状正規化には、3 例以上の新生児脳をもとに標準脳を設定することで可能となることが示唆された。さらなる検討を要するが、新生児脳の形状変化の評価への有用性が示唆される。

P-3-203　強迫性障害における局所脳灰白質および白質体積異常：DARTEL-VBM 法による検討

○栂尾　　理[1]、吉浦　　敬[1]、樋渡　昭雄[1]、山下　孝二[1]、Tuvshinjargal Dashjamts[1]、菊地　一史[1]、
中尾　智博[2]、實松　寛晋[2]、本田　　浩[1]

[1]九州大学大学院医学研究院　臨床放射線科学、[2]九州大学大学院医学研究院　精神病態医学

【背景および目的】強迫性障害では前頭葉、前部帯状回、基底核、視床を含む神経ネットワークの異常が示唆されている。形態画像を用いた研究でもこれらの部位の灰白質の体積異常が報告されているが、統一見解は得られていない。またこの疾患における白質の体積異常に関する報告は少ない。DARTEL 法を用いた VBM ではレジストレーションの精度向上に基づき、より正確な評価が可能である。本研究の目的は、この手法を用いて強迫性障害の灰白質および白質の体積異常を評価することである。

【対象および方法】対象は 23 人の強迫性障害患者と 26 人の正常者から成る。1.5T MRI を用いて各対象の脳の高分解能 3 次元 T1 強調画像を撮像した。DARTEL-VBM 法による解析は SPM8 上で行った。まず全被験者の平均画像を作成し、これから個人の脳に変形させる際の変換パラメータの inverse を用いて、個人の脳を再度変形し、新たな平均画像を作成する。このステップを多数回繰り返して精密なテンプレートを作成した。その後、MNI 空間に変換し、smoothing と modulation を行った後、全頭蓋内容積、年齢、性別を共変量とした ANCOVA により、正常群と患者群の間で局所の灰白質および白質の体積を比較した（$P < 0.001$）。

【結果】強迫性障害患者では両側前部帯状回および右頭頂葉皮質で有意な灰白質の体積減少が認められた。また右前頭葉運動前野にて灰白質の体積増加を認めた。深部灰白質（基底核や視床）には有意な体積の増加や減少を認めなかった。強迫性障害患者では白質の体積が減少した領域は認めなかった。一方、白質の体積増加は、右内包前脚、両側眼窩前頭回、左帯状束、左運動前野～両側一次運動感覚野および後部脳領域（両側側頭葉、左頭頂葉、後頭葉）と広い範囲で認められた。

【結論】強迫性障害患者において両側前部帯状回の灰白質体積減少を認め、従来報告されている機能異常および形態異常に合致する所見であった。白質の体積増加は、主に強迫性障害で異常が想定される神経ネットワーク内に見られ、このネットワークの過剰活動に関連していると考えられた。

P-3-204　統合失調症における mismatch negativity（MMN）と拡散テンソルに関する解析

○早川　弥生[1]、下地　啓五[2]、鎌形　康司[2]、堀　　正明[2]、伊藤　賢司[2]、阿部　　修[3]、桐野　衛二[4]、
青木　茂樹[2]

[1]東京大学　大学院　医学系研究科　放射線医学、[2]順天堂大学　医学部　放射線医学講座、
[3]日本大学　医学部　放射線医学系　画像診断学分野、[4]順天堂大学　静岡病院

【目的】MMN は事象関連電位の成分で、標準刺激とは物理的性質が異なるまれな偏奇刺激に対して出現する陰性電位である。感覚刺激の照合や記憶と関連し、注意に依存しないことから感覚情報の自動処理過程を反映するとされる。統合失調症においては聴覚 MMN が減衰することが多く報告されており、統合失調症の生理学的指標の一つと考えられている。今回われわれは、統合失調症群と健常対照群において MMN を用いた生理学的評価と、拡散テンソル MRI を用いた脳の構造・機能に関する画像的評価を行い、これらの指標の関連について検討したので報告する。

【方法】統合失調症群 9 名（女性 1 名、男性 8 名、平均年齢 36 ± 7 才）と年齢をマッチさせた健常対照群 9 名（女性 2 名、男性 7 名、平均年齢 29 ± 11 才）において、聴覚オドボール課題を用いて MMN の潜時と振幅を測定した。画像データは､画像解析ソフトウェア FSL を用いて tract-based spatial statistics（TBSS）を行い、統合失調症群において健常対照群に比し fractional anisotorophy（FA）が有意に低下している領域を検出した。各領域と関連する白質線維路に対しては tract-specific analyis（TSA）を併用して群間比較を行った。さらに、MMN の潜時、振幅と FA について相関解析を行った。

【結果】TBSS において、統合失調症群は健常対照群に比して帯状束、鉤状束、右頭頂葉、脳梁など広範な白質領域で FA の低下が検出された。TSA では、統合失調症群において健常対照群よりも左右の帯状束で有意な FA の低下が認められた（p=0.02）。いずれの群においても左帯状束の FA の方が右側よりも高値であった（$p < 0.01$）。MMN の指標との相関解析では､左帯状束の FA と MMN の潜時に負の相関が見られた（p=0.02）。

【考察】統合失調症の生理学的指標である MMN と、脳の白質路障害や機能低下の関連を検討した。統合失調症における帯状束の機能障害が MMN に影響する可能性がある。

P-3-205　亜急性期脳梗塞例における拡散テンソル画像の標準化：Cost function masking の必要性

○佐藤　　良[1,4]、服部　高明[2,3,4]、青木　茂樹[4]、八木　一夫[1]

[1]首都大学東京大学院　人間健康科学研究科　放射線学域、[2]関東中央病院神経内科、
[3]東京医科歯科大学　医学部神経内科、[4]順天堂大学医学部附属　順天堂医院　放射線科・部

【背景】Spatial Parametrical Mapping（SPM）を代表とする脳画像統計解析を行う上で、個々の画像を解剖学的な座標を一致させて共通の空間に配置する空間的標準化（標準化）の過程は必須である。この標準化を行う過程で、SPM2 までは、脳梗塞などの病変によって信号強度が変化している領域に対して cost function masking（cfm）による補正が必須とされてきたが、SPM5 以降、Unified Segmentation（US）の採用によって cfm の必要性は少なくなったとされていた。しかし、近年では、体積の大きい脳梗塞例の T1 強調像では、US のみでは標準化が正確に行われないことが報告され、cfm の必要性が再度指摘されてきている。亜急性期梗塞例の拡散テンソル画像の標準化を行う上での cfm の必要性は、まだ検討されていない。

【目的】亜急性期梗塞例の拡散テンソル画像、b0 画像を基準として標準化するときの cfm の必要性を明らかにする。

【方法】初発の脳梗塞発症患者 50 名を対象として、発症 3 週間から 2 か月の時点の拡散テンソル画像（EPI：30 軸）と 3 次元 T1 強調像、FLAIR 画像、拡散強調像を撮影した（1.5T-MRI Siemens）。梗塞部位の cfm を FLAIR 画像と拡散強調像を参考に手書きで作成した。標準化前の T1 強調画像から梗塞体積を算出した。SPM8 を用いて、cfm の有無の条件で、個々の b0 画像を T2 template を用いて標準化した。cfm の有無の条件で、個々の標準化後の画像の解剖学的位置を比較した。

【結果】梗塞体積が小さい症例では cfm の有無で大きな違いは生じなかったが、梗塞体積が大きい症例では、cfm を使わないと解剖学的な位置のずれを生じていた。

【考察】梗塞体積が小さい症例では、US によって梗塞巣の信号の影響を比較的に少なくできるが、梗塞体積が大きいときには補正しきれず、病変部位や周辺組織の標準化に影響し、不適切な標準化を招いたことが考えられる。

【結論】亜急性期の梗塞症例の拡散テンソル画像を標準化する上で、梗塞体積が大きい症例に対しては cfm が必要である。

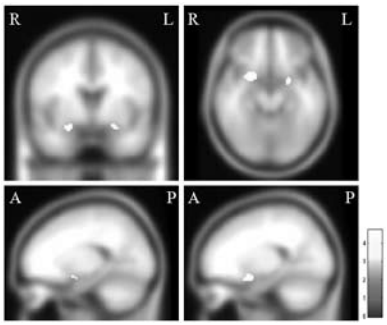
P-3-206　3T-MRI T1WI を用いた健常人における WMS-R と灰白質容積の相関

○後藤　政実[1,2]、阿部　　修[3]、宮地　利明[2]、吉川　健啓[4]、林　　直人[4]、高尾　英正[5]、稲野　祥子[5]、
森　　墾[5]、國松　　聡[5]、青木　茂樹[6]、井野　賢司[1]、矢野　敬一[1]、大友　　邦[5]

[1]東京大学　医学部　放射線部、[2]金沢大学　医学系研究科、[3]日本大学医学部　放射線科、
[4]東京大学22世紀医療センター　予防医学講座、[5]東京大学医学部　放射線科、
[6]順天堂大学医学部　放射線科

【目的】アルツハイマー型認知症に代表されるように、灰白質容積と認知機能の関連性を示した研究報告が既に行われている。認知機能を直接的に評価するには、ウェクスラー記憶検査（WMS-R）などの認知機能テストが行われているが、認知機能テストの欠点を補完する方法として灰白質容積の測定が利用されつつある。しかし、我々の知る限りでは、健康人における全脳領域を対象とした灰白質容積と WMS-R の相関関係に関して検討を行った報告は見当たらない。そこで、3T-MRI T1WI を用いて、全脳における灰白質容積と WMS-R（短期言語記憶部分）の相関関係を調査することとした。

【方法】2006 年 10 月から 2008 年 3 月まで撮像された 1380 人の対象から脳腫瘍や白質病変を有した対象を除外し、1169 人の健常人を解析対象とした。GE 社製 3T-MRI 装置、8-ch brain コイルにて撮像した同日に、WMS-R（短期言語記憶部分）の実施とその他臨床データの取得を行った。SPM5 にて空間的正規化、信号強度不均一補正、灰白質画像の分離を行い、VBM にて灰白質容積と WMS-R の相関を解析した。



【結果】WMS-R（短期言語記憶部分）と両側嗅内皮質容積の間に有意な正の相関を示した。負の相関は観察されなかった。

【結論】我々の結果は、短期言語記憶処理に嗅内皮質が関連しているという理論に更なる根拠を加えた。

P-3-207　DTI 法と HARDI 法における印加軸数の変化と FA，GFA の比較

○橋本　佳祐[1]、八木　一夫[1,2]、小野寺聡之[2]、高平　義之[2]、上田　優史[1]

[1]首都大学東京　健康福祉学部　放射線学科、[2]首都大学東京　大学院　人間健康科学研究科

【目的】従来の diffusion tensor imaging（DTI）法では拡散異方性の指標として fractional anisotropy（FA）が用いられている．FA は対角化を行った拡散テンソルの固有値をより計算しているが，神経線維が交差・近接する領域では FA 値が低下し，神経線維の交差・近接部位の区別がつかなくなる．high angular resolution diffusion imaging（HARDI）法では拡散異方性の指標として GFA（generalized fractional anisotropy）が用いられる．GFA は印加軸ごとに計算を行う為，軸数を増やすほど角度分解能が向上し，神経線維の交差・近接部位を識別できるようになる．DTI 法と HARDI 法で軸数を増やしていき，神経線維の描出が向上するか比較，検討を行った．

【使用機器】3.0T MRI（Philips Achieva），プログラム環境：IDL6.4（ITTVIS），SPM8（University College London），TrackVis（Massachusetts General Hospital）

【方法】対象は本研究に同意を得た健常ボランティア．DTI，HARDI の軸数設定は Jones の 6，12，20，30，42，60 軸とした．撮像した画像に歪み補正を行い，T_2WI との位置ずれ補正を行った．その画像について IDL6.4 ベースに独自開発したソフトウェアを用いて神経交差部に ROI をとり，軸数の変化に伴う FA，GFA 値の変化を調べた．また，TrackVis を用いて FA，GFA を求めたときと同じ交差部を通っている神経線維の Tractgraphy を作成し視覚的にも評価した．

【結果】少ない軸数では DTI の FA と比較し，GFA の方が，ばらつきが大きかったが，軸数が増えると GFA の方が，ばらつきが小さくなった．TrackVis における神経線維の交差部の tract は，DTI では描出できなかったが，軸数を増やすにつれ HARDI では miss tracking 等の改善による神経線維の描出の向上が見られた．

【結論】DTI による神経線維の交差部の tract は，対角化を行う過程で軸数を増やしても平均化され，角度分解能が向上しなかったため，引けなかったと考えられる．それに対し，HARDI では，軸ごとに計算を行っているため，軸数を増やせば増やすほど角度分解能が向上し，線形繊維の交差部を描出できたと考えられる．今後は HARDI における最適な軸数設定を検討したい．

P-3-208　Biexponential modeling of diffusion-weighted MRI of rat brain before and after global ischaemia

○Kershaw Jeff、小畠　隆行、柴田さやか、伊藤　　浩、菅野　　巖、青木伊知男

Molecular Imaging Centre, National Institute of Radiological Sciences

Diffusion-weighted imaging has been used to observe NMR signal changes during ischaemia, but the results are most often interpreted in terms of changes to the apparent diffusion coefficient（ADC）of a single-exponential decay model. The single ADC does give valuable information about when changes are taking place, but the changes are difficult to interpret because the model provides no information about the cause or source of the change. As an alternative, it has been suggested that the signal might be better described by a biexponential diffusion-model, S（b）= Ss exp（-b Ds）+ Sf exp（-b Df）, where the signal arises from two water pools in slow exchange. The target of this research was to estimate and compare the parameters of this model for rat brain tissue before and after ischaemia independent of the state of blood flow. Diffusion-weighted MRI experiments（b = 0-5000 s/mm2, TE = 27-120 ms）were first performed on normal rats both before and after injection of an intravascular contrast agent（USPIO）. The largest difference before and after USPIO was found to occur for Sf. The same parameter showed the greatest sensitivity to TE. The same series of experiments were repeated after global ischaemia induced by an overdose of Lidocaine. Even though a signal change was immediately apparent in the post-ischaemic brain, it was inconclusive whether there were any significant differences in the pre- and postmortem parameter estimates.Fitting the diffusion-weighted data to a biexponential signal model produces some intriguing results suggesting that most of the signal changes after USPIO injection are related to the fast pool. Nevertheless, it remains unclear whether the biexponential model is a satisfactory description for diffusion-weighted signal from brain tissue.

P-3-209　DW-fMRI に向けた撮像パラメータに関する検討 - 神経細胞内外を考慮した3次元制限拡散シミュレーション -

○永原　静恵、笈田　武範、小林　哲生

京都大学　大学院工学研究科　電気工学専攻

MRI を用いて非侵襲的に脳活動を計測する手法に fMRI（functional MRI）があるが，現在一般的に用いられている fMRI は脳活動に付随して生じる血行動態変化を捉えるものであるため，間接的な計測である．これに対して，脳が活動する際，神経細胞が一時的に膨張することを拡散強調画像法（DWI: diffusion weighed imaging）により観測する fMRI 手法である DW-fMRI（diffusion-weighted fMRI）が提案・検討されている．DWI は水分子の拡散現象を画像化する手法であり，脳神経細胞のような微細構造を描出することができる．そこで，神経細胞が脳活動により膨張する時の脳神経細胞内外における水分子の拡散運動の変化を捉えることにより fMRI 計測が可能となることが示唆されている．しかし，DWI 計測では得られる信号が撮像パラメータに大きく依存するなどの問題点が挙げられる．我々は，信号強度に影響を与える DWI 撮像パラメータについて検討を行うため，3 次元 2 コンパートメントのモデルを用いて神経細胞内外を制限拡散する水分子の拡散運動をシミュレーションにより検討した．このシミュレーションにでは DWI で水分子の拡散による信号減衰の程度の指標となっている b 値と，QSI（q-space imaging）で用いられる q 値に注目し，神経細胞の膨張前後における DWI の信号強度変化のパラメータ依存性について調べた．シミュレーションにより，神経細胞内外の領域を考慮した場合には，神経細胞の膨張後は水分子の拡散の小さい神経細胞内領域が拡張することから DWI 信号強度は上昇するという結果を得た．さらに，膨張前後の DWI 信号強度は b 値及び q 値に依存することが分かったが、特に q 値に大きく依存することが確認できた．従って，実際の DW-fMRI 計測を考える場合，神経細胞の膨張前後における DWI 信号強度の変化を強調するために，撮像パラメータとして特に q 値を注意して選ぶ必要があると考えられる．

P-3-210　拡散強調磁気共鳴画像に基づく側脳室内脳脊髄液温度測定：解析方法とその応用

○酒井　晃二[1]、山田　　惠[2]、赤澤健太郎[2]、杉本　直三[1]

[1]京都大学　大学院　医学研究科　人間健康科学系、
[2]京都府立医科大学　大学院　医学研究科　放射線診断治療学

【目的】拡拡散強調画像（DWI）を利用した側脳室内脳脊髄液（CSF）の平均温度を計測する手法が提案されているが、算出に用いる閾値はユーザが主観的に設定しなければならいという問題があった。そこで、我々は側脳室内の温度分布に基づいた客観的な閾値設定方法を開発することを目的とした。開発された方法を用いて、健常者の平均脳室内温度、加齢に伴う脳深部温度の変化、moyamoya 病患者への適用を試みた。
【方法】23 名（年齢 26 ～ 75 歳、平均 50 ± 19SD）の健常者の拡散強調画像（DWI）を計測して、温度測定に用いた。 水分子の拡散係数（D）と温度（T）とは次式のような関係をもつ：T（℃）= 2256.74/ln（4.39221/D）- 273.15。そのため、CSF の温度は DWI により計測することができる。側脳室は DWI のうち、b=0 画像から放射線科医により手抽出されたものを用いた。側脳室内の温度分布を曲線近似し、第一微分係数が 0 となる点から上側と下側の閾値を決定した。側脳室の平均温度は、決定された閾値間の平均値とした。鼓膜温度、主観的閾値設定による温度を計測し、提案手法と比較した。また、提案手法を用いた加齢に伴う脳深部温度の変化の検討には、45 名（年齢 19 ～ 56 歳、平均 31 ± 9SD）の健常者の DWI 計測結果を用い、moyamoya 病患者（12 名、年齢 16 ～ 48 歳、平均 34 ± 11SD）は、10 名（年齢 19 ～ 56 歳、平均 34 ± 10SD）の健常者と比較した。
【結果】提案手法による平均側脳室温度は、鼓膜温度および主観的閾値設定による温度よりも 1℃程度高く観測された。健常者における平均側脳室温度は、加齢に伴い直線的に低下した（相関係数 R2 0.8879, p-value < 0.01）。これらは、脳代謝と CBF の非同時減少によるものと推察された。moyamoya 病患者の平均側脳室温度は健常者と比較して、1.0℃程度高く（p-value=0.02）観測された。
【結論】提案手法により、DWI を用いてより客観的に平均側脳室温度が得られるようになった。さらに、一般的にルーチン測定に含まれるようになってきた DWI を用いて、代謝や病態の一次的な観測の可能性が示された。コンソール内での実現など、より手軽に利用できる環境の整備が今後の目標となる。

P-3-211　Diffusion-weighted Spectroscopic Imaging による脳虚血モデルラットの解析

○尾藤　良孝[1]、河合　裕子[2]、平田　宏司[1]、恵飛須俊彦[4]、大竹　陽介[1]、平田　智嗣[1]、白猪　　亨[1]、
五月女悦久[1]、越智　久晃[1]、梅田　雅宏[2]、樋口　敏宏[3]、田中　忠蔵[3]

[1]㈱日立製作所　中央研究所、[2]明治国際医療大学　医療情報学教室、
[3]明治国際医療大学　脳神経外科学教室、[4]公立南丹病院

【背景】代謝物の分子拡散を計測する Diffusion-weighted Spectroscopic Imaging（DWSI）は，水分子を対象とする Diffusion-weighted Imaging（DWI）よりも，細胞や組織の特徴をより詳細に観察できる方法として期待されているが，体動アーティファクトなど計測技術面で幾つかの課題がある。この課題を解決するため，我々は Echo-planar Spectroscopic Imaging（EPSI）と Bipolar Diffusion Gradients（BPGs）を応用した DW-EPSI with BPGs を提案し，健常ラット脳を用いて有効性を示してきた［1,2］。今回, 本方法を用いて, Middle Cerebral Artery Occlusion（MCAO）モデルラットにおける，N-acetylaspartate（NAA）の Apparent Diffusion Coefficient（ADC）の変化を解析したので報告する。
【方法】7T 小動物用 MRI を用いて，健常ラット 3 例と右 MCAO ラット 7 例の脳を計測した。DW-EPSI with BPGs により NAA の Mean Diffusivity（ADC_{NAA}）マップを，DW-EPI により水の Mean Diffusivity（ADC_{Water}）マップを計測した。DW-EPSI with BPGs では，δ/Δ = 12/12 ms，b = 0, 3000（x,y,z）s/mm^2 となる BPGs を用いた。この二つの計測からなる 30 分 1 セットの計測を，MCAO 後約 30 分から 12 回繰り返した。データ解析では，ADC_{NAA} と ADC_{Water} を 2 軸とする 2 次元空間内で両マップ脳内の各ピクセルを散布点として取り扱い，2 項 2 次元ガウス混合分布で最尤推定した。推定した平均値から ADC_{NAA} と ADC_{Water} の低下率を算出した。
【結果と考察】各推定値［10^{-9} m^2/s］は，健常ラットでは ADC_{NAA}: 0.14，ADC_{Water}: 0.67，MCAO ラットの虚血領域に相当する項は ADC_{NAA}: 0.11，ADC_{Water}: 0.41，虚血領域外に相当する項は ADC_{NAA}: 0.15，ADC_{Water}: 0.67 となった。MCAO による低下率は ADC_{NAA}: 79%，ADC_{Water}: 60%となり，DW-MRS を用いた先行研究［3］と一致した。これは本計測方法と解析方法の有効性を示すものである。NAA と水の ADC 低下率の差異は，NAA が神経細胞内のみの分子拡散を反映するためと考えられ，DWSI により細胞内特有の分子拡散環境を観察可能なことを示唆している。
【参考文献】［1］Bito, et al. ISMRM 2010;24.
［2］尾藤他 日磁医学会 2010;P-1-67.
［3］Dreher, et al. MRM 2001;45:383.

P-3-212　老齢モデルラットにおける脳血流量計測方法の検討

○中村　和浩、近藤　　靖、上野　友之、水沢　重則、木下　俊文

秋田県立脳血管研究センター

【目的】老齢モデルラットとして両側総頸動脈を永久閉塞（BCCAO）した慢性脳低灌流モデルラットが用いられている。頸部ラベルコイルを用いて脳血流量（CBF）を計測する 2coil － CASL 法は S/N の良い CBF 画像が得られるものの、主に総頸動脈を流れる血液により CBF を計測する手法であり、BCCAO モデルラットへの適用は困難であると考えられる。そこで、測定面に流入する血流全体をラベル可能な FAIR 法を比較対照とし、BCCAO モデルラットにおける CBF 計測方法について検討したので報告する。

【方法】炭酸ガス負荷により CBF 計測値の上昇が観察されるかどうかを CBF 計測法の妥当性評価の目安とした。BCCAO モデルラットは血中炭酸ガス分圧を測定するため尾動脈に採血用のカニューレを挿入するとともに、イソフルラン麻酔下において両側の総頸動脈を結紮し、結紮後ただちに MRI 装置（Varian Inova 4.7T）に配置された。スピンエコー法による T2 解剖画像 , Look － Locker 法による測定により T1 計算画像を取得したのち、頸部ラベルコイル（Rapid Biomed 社）を用いた 2coil － CASL 法および、全身コイルを用いた FAIR 法により CBF を測定した。MRI 測定中はイソフルラン麻酔下においた。その後、炭酸ガス負荷により CBF を増加させた状態として 2coil － CASL 法、FAIR 法それぞれにおいて CBF を計測した。CBF は左右の尾状核に ROI を置き、その平均値で評価した。

【結果・考察】3 匹の BCCAO モデルラットについて、2coil － CASL 法では炭酸ガス負荷により CBF の上昇は観察されなかったが、FAIR 法ではいずれのラットにおいても CBF の上昇が観察され、その炭酸ガス反応性は 5.9 ± 1.1％ /mmHg であった。このことは FAIR 法で測定した CBF は生理的な値を示しているが、2coil － CASL 法では正しい CBF が測定できなかったことを意味する。このことから、BCCAO モデルラットにおいて 2coil － CASL 法を適用すべきではないことが確認されたといえる。

P-3-213　Aquaporin-4 発現細胞を用いた拡散強調 MRI の信号源探索

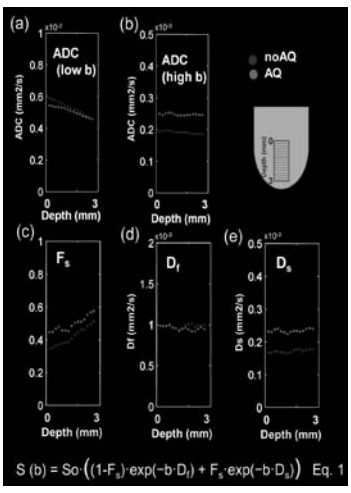
○小畠　隆行[1,2]、Jeff Kershaw[2]、黒岩　大悟[1]、柴田さやか[2]、阿部陽一郎[3]、安井　正人[3]、青木伊知男[2]

[1]放射線医学総合研究所　重粒子医科学センター、[2]放射線医学総合研究所　分子イメージングセンター、[3]慶應義塾大学　医学部　薬理学

【目的】細胞膜の水透過性変化は拡散強調 MRI（DWI）信号に変化を及ぼすと考えられており、その定量的評価は DWI 信号のメカニズム解明に大きな意味を持つ。この研究では、細胞膜の水透過性に影響するアクアポリン 4（AQP4）発現細胞を用いて DWI 信号源の探索を行った。

【方法】7T MRI 装置を使用した。スピンエコーを用いた標準的な DWI（TR=3s, TE=90ms, Δ =25ms, δ =7ms）を使用し、信号を取得した。AQP4 を発現していない細胞（noAQ）と発現している細胞（AQ）をそれぞれ PCL チューブに入れ、DWI を撮像した。

【成績】Low b range での ADC マップでは深さ方向で変化があった（図 1a）。high b range での ADC マップでは AQP4 発現による差が明瞭であった（図 1b）。二つの（早い、遅い）拡散コンポーネントがあると仮定して解析を行ったところ、遅いコンポーネントの拡散係数（Ds）で noAQ と AQ 間に有意差を認めた（図 1e）。また、深さと Ds のフラクション（Fs）にも有意な相関を認めた（図 1c）。



【考察】深さと Fs の相関は細胞内外体積比を反映したものと考えられる。両サンプル間での Ds の差は、細胞膜透過性の上昇により細胞内の水の拡散係数が大きくなったことを示唆している。

【結論】細胞膜水透過性は遅い拡散コンポーネントに影響を与え、low b range での拡散 MRI への影響は小さい。

P-3-214　高齢者と若年成人の fractional anisotropy における LDDMM を用いたボクセルベース比較

松尾香弥子[1,2]、石　　曜嘉[1]、宮腰　　誠[2]、徐　　泳欽[3]、Chen S.H.Annabel[4]、○中井　敏晴[2]、
曾　　文毅[1]

[1]国立台湾大学　光電生物医学研究中心、[2]国立長寿医療研究センター　神経情報画像開発研究室、
[3]National Tsing Hua University, Taiwan、[4]Nanyang Technological University, Singapore

【目的】Fractional anisotropy（FA）は diffusion tensor imaging（DTI）における拡散異方性の指標であり、mild cognitive impairment（MCI）における白質の統合性を調べるのに有用である。検査群の特異性同定には、個人画像を標準テンプレート画像へ変形後、集団間のボクセルベース比較を行う必要がある。本研究では最新の画像変形技術である large deformation diffeomorphic metric mapping（LDDMM）を拡散画像に応用し、高齢者と若年成人を比較した結果について報告する。

【方法】被験者は健常な日本人高齢者（65-73 歳）および若年成人（20-24 歳）各 8 名ずつ。シーメンス社製 3 テスラ MRI 装置において 12 チャネル頭部用コイルにより、twice-refocused balanced echo diffusion echo planar imaging（EPI）sequence によって DTI 撮像を行った。パラメータは以下の通りである：TR/TE = 7700/93 ms, field of view（FOV）= 200 x 200 mm2, image matrix size = 100 x 100, and slice thickness = 2 mm. 拡散方向 30 の撮像（bmax = 1000 s/mm2）が 2 度繰り返された。標準テンプレートとして別の 20 歳男性被験者の DTI を用い、検査被験者各人の DTI を LDDMM により、iteration number = 15, smoothing = 0.001 によって標準テンプレートへと変形した。デフォメーションマップ生成のための velocity field 統合には Semi-Lagrange 法が用いられた。変形後の FA マップを FWHM 8 mm によってスムージング後、SPM8 ソフトウェアを用いて、高齢者および若年成人間の two-sample t-test によるボクセルベース比較を行った。

【結果】LDDMM による変形によって各 DTI 画像は標準テンプレート画像に非常によく適合した。ボクセルベース比較の結果、左楔前部が若年成人において高齢者よりも FA 値が高いことが示された（$p < 0.005$, uncorrected）。

【結論】脳梁膨大部周囲の楔前部・後部帯状回周囲の代謝低下はアルツハイマー病の典型的な病像であり、LDDMM を DTI に応用することによって、加齢による白質の変質をより高精度で診断できる可能性が示された。

P-3-215　超低磁場マルチモダリティ MRI を目指した原子磁気センサによる MR 信号の遠隔計測法

○笈田　武範[1]、河村　雄太[1]、鎌田　啓吾[1]、伊藤　陽介[2]、小林　哲生[1]

[1]京都大学　大学院工学研究科　電気工学専攻、
[2]京都大学　学際融合教育研究推進センター　先端医工学研究ユニット

【背景・目的】MRI は医療にとって欠く事のできない技術の 1 つであり，ピックアップコイルを用いて計測する場合 1T 以上の強い静磁場が必要となる．一方，強い静磁場によって他のモダリティとの融合が困難であるなどの制約も存在する．近年，この制約の回避ならびに患者負担の軽減などの理由から超低磁場 MRI が注目されている．この超低磁場 MRI を実現するため超伝導量子干渉素子（SQUID）による MR 信号の検出が行われている．我々は光ポンピング原子磁気センサ（OPAM）を用いた超低磁場 MRI と脳磁図などの他のモダリティの同時計測可能なシステムの開発を目指して研究を行っている．OPAM は SQUID に必須である冷却装置が不要であり，かつ SQUID を凌ぐ超高感度を原理的に有するセンサである．本研究では，OPAM を用いた超低磁場マルチモダリティ MRI の実現に向けて入出力コイルとインピーダンス調整用のキャパシタからなるフラックストランスフォーマ（FT）を用いた MR 信号の遠隔計測法の検討を行った．

【方法】シミュレーションにより FT の出力コイルにおける半径や巻き数などを OPAM の物理的制約を考慮して最適化し，さらにシミュレーションと擬似 MR 信号計測により FT と OPAM を用いた回転磁場として計測される MR 信号の感度限界について検討を行った．

【結果・結論】FT の出力コイルにおける半径と巻き数変化時における SNR のシミュレーションに基づき，FT の出力コイルの半径および巻き数を最適化することによって SNR が向上すること，加えて FT の出力コイルと OPAM の距離を小さくすることにより SNR が向上することを確認した．計測可能な MR 信号は FT の感度により制約されるが，FT の感度限界は OPAM の回転磁場計測感度およびサイズに制約される．したがって，FT における出力コイルの最適化および OPAM と FT の距離の最小化と共に，OPAM の回転磁場計測感度向上と小型化が今後の感度向上に重要である．

P-3-216　コンパクト MRI 用開閉型ソレノイド RF コイルの開発

○木村　武史[1]、巨瀬　勝美[1]、下家　祐人[1]、寺田　康彦[1]、拝師　智之[2]、弦間　　洋[3]、瀬古澤由彦[3]

[1]筑波大学大学院　数理物質科学研究科　電子・物理工学専攻、[2]㈱エム・アール・テクノロジー、[3]筑波大学　農林技術センター

＜はじめに＞現在，植物などの生体サンプルの計測において，非破壊で継続的な撮像が可能なコンパクト MRI は重要な役割を果たしている．しかし，撮像対象が樹木などの場合，関心のある計測部位周辺の突起物が障害となりサンプルをソレノイド型 RF コイルに挿入できないため，ソレノイド型よりも SNR が劣る U 字型の開放型 RF コイルなどが用いられている．そこで，本研究では，計測部位に直接装着可能な開閉型ソレノイド RF コイルを開発し，同一のターン数，コイル直径の非開閉型 RF コイルと性能比較した．

＜実験＞静磁場強度 0.3T，ギャップ幅 80mm，静磁場均一領域 30mm 球の永久磁石を使用した．RF コイルは直径 28mm，長さ 44mm，ターン数 11 のソレノイド型 RF コイルを開閉型，非開閉型の二種類を直径 1mm の被覆銅線を用いて製作し，開閉型のコイルの繋ぎ部分には銅箔を用いてコンタクトさせた（図 1）．それぞれのコイルの Q 値は開閉型で 91，非開閉型で 114 となった．植物油ファントムを用いて SNR の比較計測を行った．開閉型の SNR は 34.2，非開閉型の SNR は 37.2 となった．

＜結論＞ RF コイルを開閉型にすることで開閉部コイル繋ぎ部分の接触抵抗が増加し Q 値，SNR とも若干低下したと考えられるが，計測には支障のない程度の結果となった（図 2）．この RF コイルは，樹木ばかりでなく，手首や足首の撮像にも有用と考えられる．

図1、右）非開閉型RFコイル　左）開閉型RFコイル

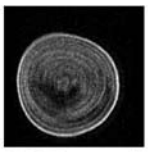


図2、開閉型RFコイルで撮像した
モミジバフウの枝

P-3-217　コンパクト MRI 用永久磁石のための精密温度調節手法の開発

○拝師　智之

株式会社　エムアールテクノロジー

「はじめに」最高磁場強度 2T を誇る NdFeB 系永久磁石を用いたコンパクト MRI は、撮像試料の NMR 信号を時分割的に用いるいわゆる internal-NMR-lock の導入によって、小動物用から臨床用まで実用化を得た。しかし磁気回路の全体温度を室温付近で精度 0.01℃以下で制御することは容易でなく、約 -1000ppm/℃という温度係数とその材料の温度変動に起因する NMR 周波数ドリフトは、環境温度の変動や撮像による勾配コイルの発熱が原因で時々発生してアーチファクトを引起す。静磁場の時間的･空間的な変動要因は特に（あ）複数センサ×複数ヒータによる磁気回路の温度制御ムラと（い）勾配コイルの駆動熱の磁性材料への流入である。

「装置と方法」評価用の新 U 字型永久磁石（0.2T/16cm, 3 軸勾配コイル, アルミカバー付き, NEOMAX 社製）を開発した。（あ）磁気回路の温度調整は、両磁極に対称に配置した複数の棒ヒータを片磁極側の 1 棒ヒータ付近に取り付けた一つの Pt 測温センサによる計測値によって 26.00℃へ PID 制御（0.01℃）した。これを 1 チャンネル温調と命名した。また、磁気回路下部ヨークには独立温度制御チャンネル（Pt センサ＋ヒータ）を配置し、25.90℃の温度設定によって熱の出口とした。（い）新ポールピース板には、磁性材料側に樹脂板による熱抵抗を貼りつけた新構造を採用して、温度制御チャンネル（Pt センサ＋ヒータ）を配置して 25.90℃への加熱制御をした。勾配コイルは、新ポールピース側への固定取付けは熱抵抗を挿入して、放熱板を兼ねた磁気回路カバーへの取付けには熱結合させた。（あ）と（い）共に室温空調を 25.0℃の設定で併用した。温調数は合計 4 であり意図して温度勾配を賦与している。

「評価結果」ウィスキーのスペクトルを経時追跡した結果、室温空調を併用した磁気回路の 1 チャンネル温調によって静磁場の空間的な変動は固定化し、時間的な変動は 10ppm/Hour 以下を達成した。また、マウス撮像実験では、1ppm/ 画素という狭周波数帯域の T2W 画像取得にも成功した。この結果、開発した二つの精密温度調節手法は永久磁石 MRI の安定化に有効であると結論した。

P-3-218　低磁場コンパクト MRI システムの rf ディジタル化による画質の改善

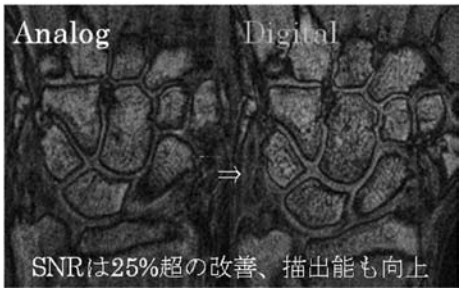
○橋本征太郎[1]、巨瀬　勝美[1]、拝師　智之[2]

[1]筑波大学大学院数理物質科学研究科、[2]株式会社MRTe

「はじめに」SNR の乏しい低磁場 MRI でも画質改善策はある。rf 系のいわゆるディジタル化によって、(1) 有害な rf ノイズ源である制御 PC と rf 計測系を絶縁できるので SNR が向上し、さらに (2) 信号のダイナミックレンジ等の向上で画質改善も期待できる。

「装置と方法」旧ディジタルシステムと新ディジタルシステムで画質等の比較を行った。新システムとして、Windows7-SP1 を搭載した汎用 PC（EPSON 社 MR6500 ,Core-i7）をユーザー側フロントエンドとして用いてパルス生成および画像再構成を行い、専用開発した FPGA（Altera 社 , Cyclone3）用いたディジタルトランシーバを絶縁接続して、MRI コンソールを構築した。比較対象の旧システムとして、WinXP-SP3 を搭載した 19 インチラック PC（ISA バス用 DSP パルス生成ボード、NI 社製 AD 変換ボード等搭載）とアナログトランシーバを接続した MRI コンソールを用いた。静磁場磁石として 0.3-T/14cm（NEOMAX 社）を用いた。検出 rf コイルにはバラン回路内蔵で外来ノイズ対策がなされている掌用ソレノイドコイルを用いた。

「結果」ボランティアの撮像実験の結果、ディジタル化によって電圧換算で約 25% 超の SNR 改善が達成でき同時に描出能も向上した。低磁場コンパクト MRI をディジタル化することによって画質は改善できると結論した。



P-3-219　シングルチャンネルシムコイルを用いたバルク超伝導磁石の静磁場均一性の改善

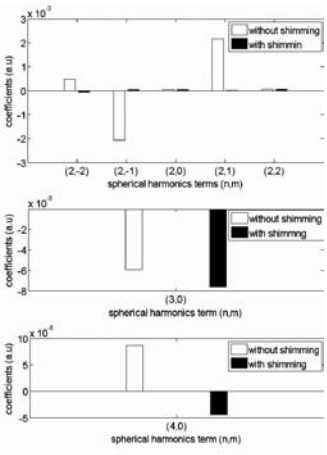
○玉田　大輝、寺田　康彦、巨瀬　勝美

筑波大学数理物質科学研究科

［はじめに］当研究グループでは，2010 年に YBCO 系バルク超伝導磁石を用いた MRI システムを開発した．このシステムにおいては，超伝導磁石の画期的な小型化を達成したが，静磁場不均一性による MR 画像の歪みや信号欠損が存在した．一方，このバルク超伝導磁石は室温ボア径が 23mm と非常に小さく，通常用いられる多チャンネルシムコイルを実装することは困難である．そこで，我々は，この問題を解決するために円筒型シングルチャンネルシムコイルの設計を行った．

［手法］シムコイルの電流密度分布は，一般的な高次のシムコイルの電流密度分布の線形結合で実現した．この線形結合の係数は予め計測した磁石の静磁場不均一性が補正されるように非線形最小二乗法用いて決定した．求めた電流密度分布から流れ関数を求め，その等高線をシムコイルの巻線パターンとした．静磁場の不均一性は 6 次までの球面調和関数でフィッティングし，0 次及び 1 次の静磁場不均一性成分を取り除いたものを評価した．

［結果］実測した静磁場不均一性は直径 5.0mm 球内で 0.62 ppm であったが，これに設計したシムコイルを適用し，静磁場計算を行ったところ，0.26ppm まで改善した．図はシムコイル印加前後の 2 次，3 次，4 次の静磁場分布フィッティングの係数である．図の通り，3 次以外の高次の項が効果的に補正できていることが確認できた．今後はこのシムコイルを実装して実験的検証を行う予定である．



P-3-220　温度可変ＭＲＩの開発と生体サンプルの緩和時間およびＡＤＣ計測への応用

○寺田　康彦、玉田　大輝、巨瀬　勝美

筑波大学大学院　数理物質科学研究科

【はじめに】試料の温度を制御して MRI 計測する場合、RF コイル内に温度制御セルを設置することが多いが、RF コイルの充填係数の低下や試料サイズの制限などの欠点がある。そこで我々は、試料だけでなく、RF コイル、勾配コイルや磁石を含めた信号検出系を包括的に温度制御する方式を提唱している。本研究では、この方式に基づいた温度可変 MRI の開発と、その応用例として、生体サンプル（梨果実）の緩和時間と ADC 計測について報告する。

【実験方法】MRI システムは、ヨークレス 1T 永久磁石（静磁場強度 1.04 T、ギャップ幅 40 mm、重量 85 kg)、平面型勾配コイル、ソレノイド RF コイルおよび MRI コンソールからなる。さらに後述のようにシングルチャネルシムコイルを追加した。永久磁石を含む信号検出系を恒温槽（冷却性能 -15 ～ +50 ℃）の中に設置した（図 1)。

【実験結果】温度変化に伴う磁石中心領域（18 mm 立方）における静磁場不均一性を評価し、シングルチャネルシムコイルを設計・製作して補正したところ、広い温度範囲で不均一性が改善し、-5 ℃における RMS 値は 16.4 から 5.7 ppm にまで減少した。システムの応用例として、収穫直後の梨果実の緩和時間と ADC の温度変化を計測した結果を図 2 に示す。室温から冷却すると T_1（T_2）は短縮（延長）し、-10 ℃で梨果実が凍ると、T_1、T_2 ともに急激に短くなった。一方、ADC は 0 ℃まではアレニウス型の依存性を示したが、梨果実が凍ると急激に小さくなった。

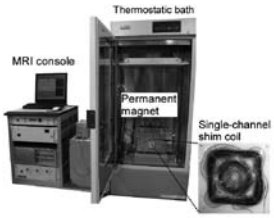


図1 温度可変MRI装置

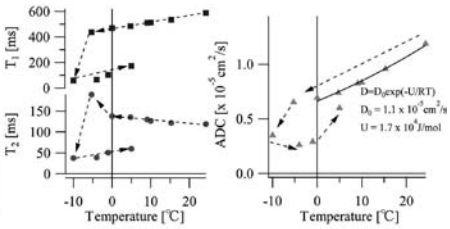


図2 梨果実のT_1, T_2およびADCの温度依存性。矢印は温度の履歴を示す。

P-3-221　縦型ループを用いたアレイコイル向けコイル間デカップリング法の開発

○五月女悦久、大竹　陽介、尾藤　良孝

㈱日立製作所　中央研究所

【目的】パラレルイメージングに用いるアレイコイルにおいて、コイルの間に空間（ギャップ）を設けた方が、G ファクタが小さくなることが知られている。ギャップを設けたアレイコイルにおいて隣接するコイルの磁気結合を防止（デカップリング）するためには、キャパシタを用いたブリッジ回路等が知られている。しかしながら、回路が複雑であるため、アレイコイルを構成するコイルの数が増えるに従いデカップリングの調整が困難となる。そこで、調整が容易となる縦型ループを用いたデカップリング手法を開発した。

【原理・方法】本手法は、ギャップを設けて配置した 2 つの表面コイルの間に縦型ループを配置して 2 つの表面コイルの間のデカップリングを行う。一方の表面コイルから生じた磁束（Φ_1）が、縦型ループに鎖交すると縦型ループに遮蔽電流が流れ、Φ_1 と反対向きの磁束（Φ_d）が生じる。ここで、もう一方の表面コイルに鎖交するΦ_1 とΦ_d を考えると、磁束の向きが反対であるため、Φ_1 とΦ_d の大きさが同じ時、鎖交する磁束の総和は 0 となり 2 つの表面コイルはデカップリングされる。Φ_d の大きさは縦型ループのキャパシタの値を変えて制御できるため、容易な調整が可能である。本手法のデカップリング性能を評価するため、1cm の間隔を設けて配置した 18cm × 10cm の 2 つの表面コイルに 18cm × 1cm の縦型ループを配置して 3T MRI 装置によりファントム撮像を行い、コイル間のカップリング特性および画像による評価を行った。

【結果と考察】試作した 2 つの表面コイルの間の信号通過特性（S_{12}）を測定した結果、-28dB を示した 。これは、一方のコイルに流れる電流が磁気結合によりもう一方のコイルに誘起する電流が 4%程度であること示しており、磁気結合が十分防止されていることを示している。また、試作したコイルを用いて、円柱ファントムを撮影した結果、受信チャネル以外の表面コイル近傍における輝度変化は見られなかった。以上から、縦型ループにより、コイル間の磁気結合が画像に影響を及ぼさない程度にデカップリングされていることが示された。

P-3-222　防振材設置前後における撮像時の騒音と振動の測定

○清野　真也[1]、高済　英彰[1]、樵　　勝幸[1]、武藤　憲司[2]、久原　重英[3]、松本沙絵里[3]、矢部　重英[1]、
長澤　陽介[1]、石川　寛延[1]、金澤　崇史[1]、遊佐　　烈[1]

[1]福島県立医科大学附属病院　放射線部、[2]芝浦工業大学　工学部、[3]東芝メディカルシステムズ

【背景】当院では今回の震災対策の一環としてマグネットベース下への防振ゴムの設置とアンカー径の変更による強度補強を行った。これによりマグネットが受ける衝撃力は 30% 程度低減できるとされている。
【目的】防振ゴムの設置が撮像時の騒音と寝台および床への振動に及ぼす影響を調べることを目的とした。
【使用機器】MRI 装置：東芝社製　EXCELART Vantage 1.5T、計測器：RION 社製　圧電式加速度ピックアップ（PV-85,PV-90）、2ch チャージアンプ（UV-06A）、4ch データレコーダ（DA-20）、コバテル製　光マイクロホン（Optic 1150,1150C）
【方法】防振材設置前後で以下の検討を行った。画質評価として FSE と EPI による感度ムラ測定、ゴーストの評価を行った。騒音および振動測定の撮像条件は当院の頭部ルーチン検査の条件と 3Dssfp とした。騒音の測定ポイントはマグネット内の磁場中心付近とマグネット外 1m の寝台上とした。振動の測定ポイントは騒音の測定ポイントの他にマグネット固定用ベース上と床の測定を追加した。解析には Scilab にてプログラムしたソフトを用い音圧レベル、3kHz 以下の帯域の振動加速度レベル、周波数スペクトルを求めて評価した。
【結果】画質評価において感度ムラの変化は対策前後で 0.5% 以下であり、据え付規格を十分に下回っていた。ゴーストは ACR 規格値を十分に下回っていた。騒音測定においては、磁場中心付近で対策後に 5dB 増加したシーケンスも見られたが他はほぼ同等の値を示した。振動測定においては、寝台上の測定で対策後に増加する傾向はみられたが 3dB 以内と僅かなものであり計測誤差内と思われた。固定用ベース付近ではどのシーケンスでも対策後に低下を示し最大で 10dB 低下を示すものがあった。
【考察】今回の対策は地震によって装置が受ける振動低減効果を期待して行ない、床への振動に及ぼす影響としては低減したが、付加価値として期待した被験者への負担となる撮像音、振動の低減の効果としては得られなかった。実際の地震への対策効果は未知であるが有効であることに期待したい。

P-3-223　ACR Quality control program による MRI 装置の精度管理

○佐原　朋広、久住　謙一、山田　英司、東田　満治

大阪市立大学医学部附属病院　中央放射線部

【背景・目的】近年、MRI 画像は、画像診断のみならず定位放射線治療および集束超音波治療などに利用される。そのため画像測定精度の維持ならびにその向上は、重要な課題である。今回、ACR（American college of radiology）の quality control（QC）program に基づき当院の MRI 装置について精度管理を行ったので報告する。
【方法】ACR QC program は 7 項目の測定項目（幾何学的精度、スライス厚、スライスポジション、高 / 低コントラスト分解能、画像均一性および ghost artifact の評価）から成り、これら測定頻度と撮像条件および基準値が規定されている。本年 2 月から 3 月の 2 ヶ月間、当院 2 台の MRI 装置（静磁場強度 1.5Tesla ならびに 3.0Tesla）について ACR 精度管理用ファントムに対し上記項目の測定を行い、結果を ACR 基準値と比較・検討を行った。使用機器は Philips 社製の Achiva1.5T Nova Dual ならびに Achiva3.0T Quasar Dual である。
【結果】測定結果の平均値は、両装置とも 6 項目について ACR の基準値をクリアした。しかしながら、3.0Tesla-MRI 装置において画像均一性の平均値（79.9 ± 1.8%）となり ACR 基準値（82% 以上）を下まわった。今後、画像均一性の結果を踏まえ、装置サービスエンジニアと共に画像均一性向上の取り組みを行う。また、これらの測定結果を当院の装置精度管理のベースとし、ACR QC program に準拠した当院独自の QC program の策定を行う。
【結論】ACR QC program は、測定方法の簡便さおよび測定基準の明確化から臨床 MRI 装置の精度管理に対し有効である。

P-3-224　32ch Head coil の均質性を向上させるための基礎的検討

○五月女康作[1,2]、松下　　明[1,3]、大須賀　覚[3]、石森　佳幸[2]、山海　嘉之[1]、松村　　明[3]

[1]筑波大学　サイバニクス研究コア、[2]茨城県立医療大学大学院　保健医療科学研究科、
[3]筑波大学　脳神経外科

背景・目的

32ch Head coil は高い SNR を有することで知られている。これらは表面コイルを複雑に組み合わせた構造になっており、従来のコイル同様に感度補正機能（CLEAR）を用いてその均質性を向上させている。一方、表面コイルを組み合わせるとその配列により信号損失が生じることも従来知られており、当コイルも例外ではない。我々の施設では f-MRI を多く撮像するためこの信号損失は皮質の信号低下につながる恐れがあり、事前に評価しておくことは意義深い。そこで今回我々は当コイル導入に伴い感度分布を調べ、最適な均質性を得るための基礎データを取得したので報告する。

方　法

使用機器：PHILIPS 社製 Achieva3.0T-TX, 32ch SENSE Head coil, ファントム：装置付属 32ch 専用液体ファントム。まず、ファントムを頭部に見立て、頭頂部を含めた 360 度の感度分布を評価するために T2 強調画像の冠状断と矢状断を撮像した。次に、実際に使用している頭部の基本的なシーケンスを撮像した（対象 1 名）。得た画像を観察して信号損失がコイルのどのような構造に起因しているかを検討した。以上を踏まえて、均質性の高い画像を得るための改善方法を検討した。

結果・考察

CLEAR にて補正された画像は大部分において非常に優れた均質性を得た。脳実質に影響し得る信号損失を頭頂部と左右各 1 カ所ずつに認めた。これらは通常使用する頭部シーケンス（T1WI, T2WI, TOF-MRA, etc.）においてはほとんど視覚的に問題とならない軽微な損失であった。しかし我々が重視する f-MRI を撮像するときには、皮質の信号損失につながることが懸念された。これらを改善するためには頭頂部における頭部ポジショニングと左右に配置されたコイル内蔵のサポートの位置を改善させることが重要であると考察した。

P-3-225　1.5T-MRI 用 RF コイルの超伝導化による高感度化可能性の検討

○山本　悦治[1]、宇佐見陽子[2]、五月女悦久[3]、越智　久晃[3]

[1]千葉大学大学院　工学研究科、[2]千葉大学工学部　メディカルシステム工学科、
[3]㈱日立製作所　中央研究所

【背景】1.5T-MRI は臨床で広く普及しているが，より高い空間分解能および濃度分解能での撮影に対する要求は依然として大きい。この要求に答えるためには，従来以上に高い SN 比（感度）が必要である。感度向上策の一つに，RF 受信コイルを損失の大きな常伝導コイルから，損失がほぼゼロの超伝導コイルに置き換える方法が考えられる。ただし，受信コイルを超伝導化することでコイル自体の損失は低減できるが，検査対象である人体からの損失はゼロにはできない。そこで，1.5T-MRI において RF コイルを超伝導化した場合に，コイル形状と対象部位の電気的特性とが感度向上に与える影響を数値シミュレーションで調べ，限界性能を明確にすることを試みた。

【計算方法】RF コイルの電磁界計算の代表的方法には，FDTD（Finite Difference Time Domain）法と，インピーダンス法とモーメント法とを組み合わせた方法［1］がある。今回は曲線状コイルやコイル形状の微小変化に対応可能な後者を用いた。

【結果と考察】超伝導化により有意な効果の得られる条件を調べるため，まず直方体（400 × 400 × 200mm^3 ）負荷で計算を行った。負荷の電気的特性は 64MHz 近辺での脂肪と筋肉の導電率，比誘電率を用いた。RF コイルは正方形ワンターンコイルとし，コイル一辺の長さ L を 50 ～ 200mm の範囲で，コイルと負荷との距離Δを 20 ～ 100mm の範囲で変化させた。その結果，Δ=50mm 付近が超伝導化の効果が高く，Δ=50mm 付近では，L=50 ～ 100mm 程度の大きさが効果的であることが分かった。単一コイルでは撮影範囲が狭いため，フェーズドアレイ化について検討した。負荷は人体頭部モデル［2］を用い，コイルは顔面部に沿って湾曲させた。コイル一辺 L は 100mm，負荷とコイルとの距離Δは 50mm，負荷の電気的特性は組織ごとに文献から得られた導電率，比誘電率を設定した。MAC（Multiple Array Coil）法による合成感度を求めた結果，超伝導化により約 2 倍の感度向上が確認された。

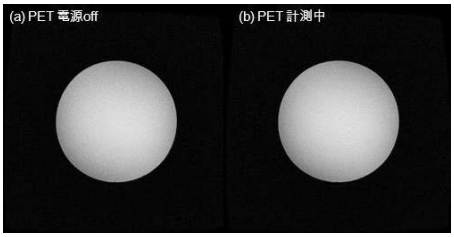
【参考文献】［1］越智，山本，澤谷，安達：電子情報通信学会論文誌 B-II Vol.76-B-II No.4，pp.253-259, 1993.
［2］長岡，櫻井，国枝，他：生体医工学 Vol.40, No.4, pp. 239-246, 2002.

P-3-226　PET-MRI 同時測定のための PET-RF コイル一体型装置の基礎研究

○錦戸　文彦[1]、橘　　篤志[1]、小畠　隆行[1]、吉岡　俊祐[2]、稲玉　直子[1]、吉田　英治[1]、菅　　幹生[2]、
村山　秀雄[1]、山谷　泰賀[1]

[1]放射線医学総合研究所　分子イメージング研究センター、[2]千葉大学

PET と MRI の同時撮像を可能とする PET/MRI 装置は、PET/CT 装置で問題視される CT による被ばくを回避できる他、２つの機能画像を同時に取得することも期待できるため、要素技術や装置開発研究が盛んに行われている。我々のグループでは、独自技術である DOI 型 PET 検出器の近接撮像を可能とするという優位性を生かした、世界初となる PET-RF コイル一体型装置の開発を開始した。現在は、単体の試作 PET 検出器を用いて、MRI および PET 検出器のそれぞれに対する影響についての評価実験を行っている。 実験は 3.0T の MRI 装置（Signa HDx 3.0T、GE Helthcare）のバードケイジ型 RF コイルの近傍にテスト用 PET 検出器を置き、それぞれの計測を行った。テスト用 PET 検出器では、磁場からの影響が少ない半導体光センサである MPPC（浜松ホトニクス製）と LGSO シンチレータを用いた。これらはアルミのシールドボックス中に入れ RF コイルの近傍に設置し、電源やデータ収集システムは MRI 室の外側に設置して測定を行った。MRI の画像は Gradient Echo 法を用いて取得した。PET 検出器の電源を落としている場合と電源を入れ測定を行っている場合とで得られる MRI 画像の比較を行った。図にそれぞれの場合で得られた MRI 画像を示す。ファントム領域で関心領域を取り PET 検出器からの雑音の混入を評価した結果、PET 検出器からの影響は見られなかった。また、PET 検出器も MRI 測定中でも性能に影響が見られないという結果が得られた。



P-3-227　B1 不均一低減に向けた B1 制御ループアレイの開発

○金子　幸生、羽原　秀太、五月女悦久、越智　久晃、尾藤　良孝

㈱日立製作所　中央研究所

【背景と目的】3 テスラ以上の高磁場 MRI において, 腹部撮像時の照射 RF 不均一が問題となっている。近年, RF シミング技術によって, 照射 RF により生成される回転磁界（B1）の空間分布の均一度向上がなされている。本研究では，B1 分布をより局所的に制御し，さらなる B1 不均一低減を図ることを目的とし，「B1 制御ループアレイ」の開発を行った。

【原理と方法】本研究では，キャパシタやインダクタを含まない導体ループが複数個配置されたループアレイを用いる。本ループは，送信 RF の周波数よりも十分に低い共振周波数を持つことにより誘導性を示すため，RF 送信コイルで生成された磁束がループを横切ると誘導電流が流れ，ループ近傍での磁束密度が変化する。腹部内の B1 の大小を相殺するようにループを配置することによって，B1 不均一を低減させることが可能となる。今回は, 12 個の導体ループを並べたループアレイを設計し, 電磁界シミュレータ（xFDTD®）および 3T MRI 装置を用いて，腹部ファントム内の B1 分布を解析した。具体的には，（a）QD 照射，（b）ループアレイ（QD 照射），（c）RF シミング，（d）RF シミングとループアレイを組み合わせた場合について，B1 の均一度（標準偏差／平均値× 100［%］）と平均値を比較した。なお，RF 送信コイルとしては，2ch バードケージコイルを用いた。

【結果と考察】シミュレーションにおいて，B1 均一度は，（a）32.1，（b）27.7，（c）25.6，（d）22.2 となった。B1 平均値はどの場合でもほぼ変わらなかった。また，ループアレイを用いることによってファントム内の局所 SAR の最大値が 10 % 程度低減することがわかった。実験において, B1 均一度は, (a) 36.7, (b) 31.6, (c) 29.7, （d）26.9 となり，B1 平均値はシミュレーションと同様の傾向を示した。シミュレーションと実験の双方の結果より，（d）の場合において，B1 平均値を下げることなく，B1 不均一が最も低減されることがわかった。以上より，B1 制御ループアレイによる B1 不均一低減効果が示された。

P-3-228　送信用鞍型ループギャップ ESR 共振器の試作

○横山　秀克

国際医療福祉大学　薬学部

送信 / 受信方式を用いる ESR 装置には、送信 / 受信共振器が充分にアイソレートされている場合、RF 発振器由来の雑音の影響を受けにくいという利点がある。ループギャップ共振器（LGR）は生体計測用 ESR 装置に汎用されている共振器である。そこで、本研究では、送信 / 受信方式 ESR 装置のための送信用 LGR の試作を行なった。そして、送信デバイスとして用いる実験に先立ち、通常型共振器としての特性を検討した。送信用 LGR には一対の LGR からなるツインコイル型を採用した。インダクタンスを与えるループ導体は矩形コイルであり、2 つのハーフループ（銅板）で構成される。ハーフループは絶縁体（テフロン板）を挟んで一部重なりあう部分があり、この部分がギャップに相当し、キャパシタンスを与える。ツイン LGR は外径 50mm、軸長 30mm の円筒状ボビン（テフロン製）に鞍型にマウントされる。約 600MHz で共振するように、ハーフループの重なり部分の面積と絶縁体の厚さを調整した。鞍型 LGR の B1 方向は、ボビンの軸方向と直交する。ボビン内の円筒状空間には従来方式の LGR（外径 43mm）が挿入可能である。直径 22m 軸長 20mm の円筒状ファントム（濃度 1mM のニトロキシドラジカル生理食塩水溶液を含む寒天）は鞍型 LGR の間隙に留置した。鞍型 LGR 各ループ近傍に矩形（30mmX40mm）一回巻きの結合コイルを設置し、結合コイルへの給電ラインに移相器を並列に接地し、移相器を調整することにより、鞍型 LGR と外部回路のインピーダンス整合を行った。ツインコイルは整合条件により 2 つの共振点を有し、低周波側の共振点においてツインコイル間の B1 方向が一致するため、本研究でも約 640MHz と 620MHz の 2 つの共振点のうち低周波側に整合条件を合わせた。2 つの共振器からの電力をコンバイナで合わせると整合条件が悪化するため、コンバイナと共振器の間にさらに移相器を置き、整合条件を合わせた。この状態で、ESR 計測を行った時の感度（信号雑音比）は、同一ファントムを従来 LGR で計測を行った時の感度の約 70% であった。

P-3-229　開業医が使える ESR の試作と抗酸化力等の観測

○河盛阿佐子

アガペ甲山医学研究所

健康状態や病気の診断に病院で使う設備に MRI と PET などあるが、これらは大変高価なため一般の開業医が使えるものでない。一般の開業医が使える機器の価格は 1 台 200 万円以下と考えられる。汎用の ESR は卓上用の小型設備から電磁石 1.5 テスラまでの X-band と L, S, Q-band まで測れるものを含め、1000 万円から 5 千万円かかるので、もっぱら固体研究に使用されており、L-band の MRI はマウス、ラットなど　In Vivo で使える。本研究では L-band より感度の高い X-band を生体観測に使うこと、一般の開業医など採取血液や In Vivo で小指などに含まれる血液の ESR 測定から健康状態を診断できるよう、小型で安価で、更に汎用の X-band ESR の感度を充分備えた ESR を試作する途中である。汎用のものを改善するのに　(1) . 軽量と低価格の実現のため 0.35 テスラの永久磁石を考案、(2) . その永久磁石にあった試料共振器を工夫する、(3) . 必要な場合 S/N 向上のため 1MHz の磁場変調をかける、この 3 点に（4）. コンピュータソフトを加え、試料を入れて 2 分ぐらいで測定結果を出せるようにする。現時点で（1）. については 7-8kg のギャップ 22mm の永久磁石を見積もり次第注文する。(2) の試料共振器については LC 共振回路を使用する。これはループギャップと類似であるが、コイルの部分は 1MHz の変調が入るよう 0.03mm の銅箔を利用、コンデンサーは銅箔をわずか絶縁物を介して重ねる。これを直接マイクロ波と SMA で結合しても感度がないのでプラスチックに外に銅箔を取り付けた試料共振器を使用し、中心にセットする。現在 LC 共振器を入れず汎用共振器で測定した結果と同じ感度のマウスの尻尾の血液内の TEMPO の ESR 信号を測定している。マウスの尻尾や人の小指など水分が Q- を落とすので試料の大きさに応じた共振器をセットして充てん因子を適正化させることができるのがこの共振器の利点である。現在抗酸化力のモニターに TEMPO を使用しているが、還元速度が遅いので別のスピンラベルを探索中である。改善した小型のプロトタイプ ESR 検出系を使用した結果を報告予定である。

― ワークインプログレス ―
（機器技術資料）

1. シーメンス・ジャパン（株） …… 454

2. GEヘルスケア・ジャパン（株） …… 458

3. 東芝メディカルシステムズ（株） …… 462

4. （株）日立メディコ …… 466

5. （株）フィリップスエレクトロニクスジャパン …… 470

SIEMENS

W.I.P.

Human Whole Body

MR-PETシステム

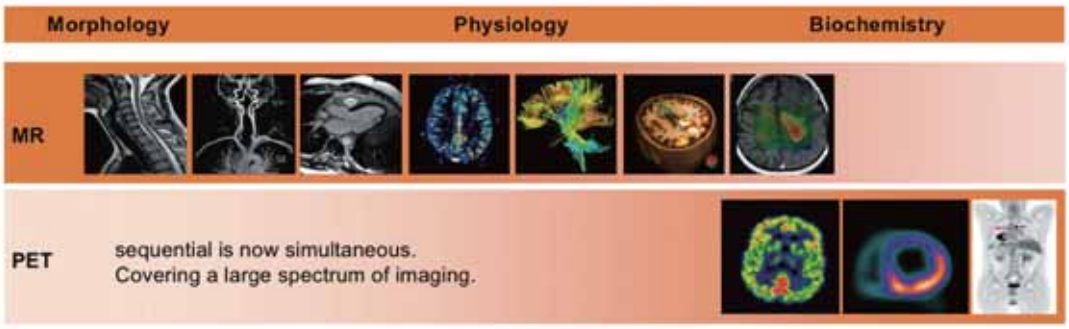
『本システムを疾患の進行度を評価したり、患者ごとのオーダーメイド治療計画を作成するための情報を得る目的などで使用しています。また、トータルでの放射線被ばく量を低減できることもあり、長期的な悪性腫瘍治療のフォローアップに使用する計画を持っています。』

(Prof. Markus Schwaiger, *Klinikum Rechts der Isar*, Muenchen)

PET検出器を内蔵することでMRIとPETの同時収集が可能となります。

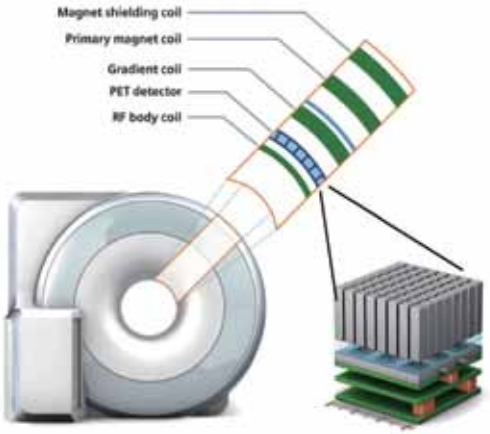
MRIスキャナは、人体の極めて詳細な形態情報、更にはその機能に関する情報を提供でき、一方PETスキャナは人体の細胞レベルでの活動や代謝の情報を提供することができます。これら2つの技術が1つのシステムに統合され、且つ同時にそれぞれのデータを取得することができるようになったことは、画像診断における様々なニーズや潜在する可能性に大きな変革をもたらすことが期待されています。更に本システムは、全身の疾患を対象に設計されており、従来のPET撮像と同様に、テーブルのステッピング移動により、全身にわたるMRIとPETの同時撮像を可能にし、直ちに両画像の重ね合わせ画像を提供することが可能です。

ドイツ・シーメンスは、今後、MR-PETシステムが、早期診断や悪性腫瘍の進行度の評価、治療計画・治療管理など、幅広い臨床用途に活用されていくと考えています。



MRとPETの同時データ取得を可能とした技術

MRIとPETシステムを統合する上での主な問題は、PETの光電子増倍管に対するMRIの磁場の影響と、PET検出器を配置するスペースが非常に限られる点です。従来型の光電子増倍管とクリスタルをマグネット内に配置して、十分な空間を確保して動作させることは不可能と言えます。磁力線の影響を受けず、撮像視野を十分に確保するという技術的課題を、ドイツ・シーメンスが発表したWhole body MR-PETシステムでは、LSOクリスタルとアバランシェフォトダイオード（Avalanche Photodiodes : APD）、半導体検出器を組み合わせた検出器により解決しました。この技術により、体幹部も検査可能な60cmのボア径を確保したうえで、MR装置内部にPETの検出器を挿入することができました。

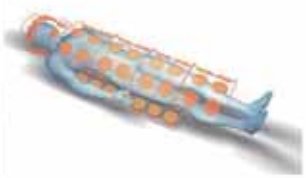


超高磁場3テスラTrueFormマグネット

パワフルグラジエント45mT/m@200T/m/s

全身検査に対応する60cmボア径

広範囲FoVをもつ革新的なPET検出器



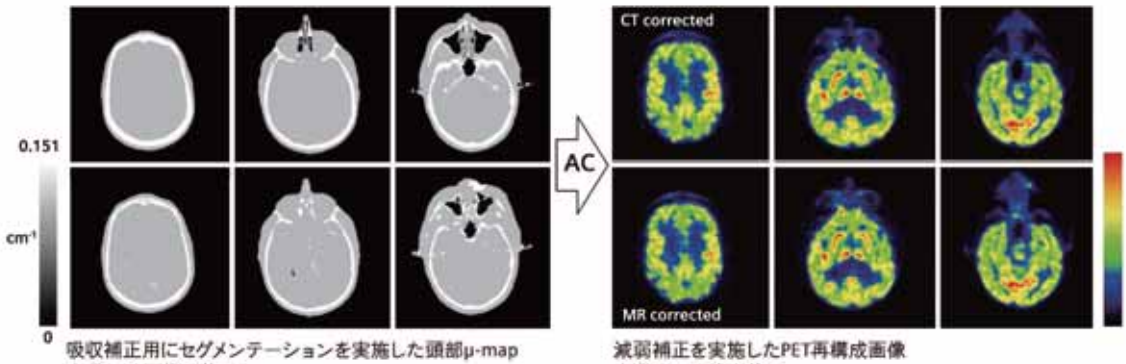
シーメンス社独自のTimシステム

必要に応じて全身にフェイズドアレイコイルを装着することで、
シームレスかつ高画質検査を可能とします。

MR-PETシステムにおけるPET減弱補正

高画質、且つ定量的なPETの画像を取得するためには、体内から放出されるガンマ線の減弱補正が不可欠です。既に広く普及しているPET-CTシステムにおいては、CT画像をもとにして、セグメンテーションとエネルギーの違いを補正するスケーリングなどの処理を経て、PET画像の減弱補正が行われています。同様にMR画像をPET画像の減弱補正に使用することが可能になれば、CT撮影による放射線被ばくを避けられるという大きな利点はありますが、撮像部位に応じた新しい補正アルゴリズムが必要となります。

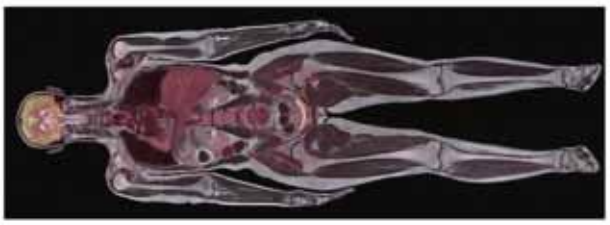
MR画像を使用した減弱補正は、主にセグメンテーション法を基軸として研究レベルで様々な試みがなされてきました。特に課題となるのが、骨と空気をどのように識別するかという点でした。この課題に関して、ドイツ・シーメンスによって開発されたPETインサート型の頭部専用MR-PETシステムを使用している北米ボストン所在のマサチューセッツジェネラルホスピタル(Massachusetts General Hospital)の研究者より、dua-echo ultra short echo time(DUTE)シーケンスを使用することにより、CT画像による減弱補正と同程度の精度でMR画像を用いた減弱補正を実現したという報告がされています。頭蓋骨で囲まれている頭部において、骨によるガンマ線の減弱を精度良く補正できたことは、非常に有意義な結果として捉えることができます。

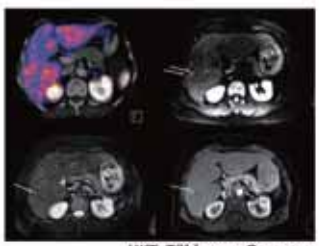


吸収補正用にセグメンテーションを実施した頭部μ-map
上段：CT画像を使用
下段：MR画像を使用

減弱補正を実施したPET再構成画像
上段：CT画像を使用
下段：MR画像を使用

Massachusetts General Hospital, Boston, USA
NSR Images provided from first generation research unit.





UKT, Tübingen, Germany

SIEMENS

syngo.via

My Cases - Ready

syngo.via は、その症例の診断において特に必要とされる有用な3D処理を、全自動でタイムリーなナビゲーションにて提供することができます。

My Places - Networked

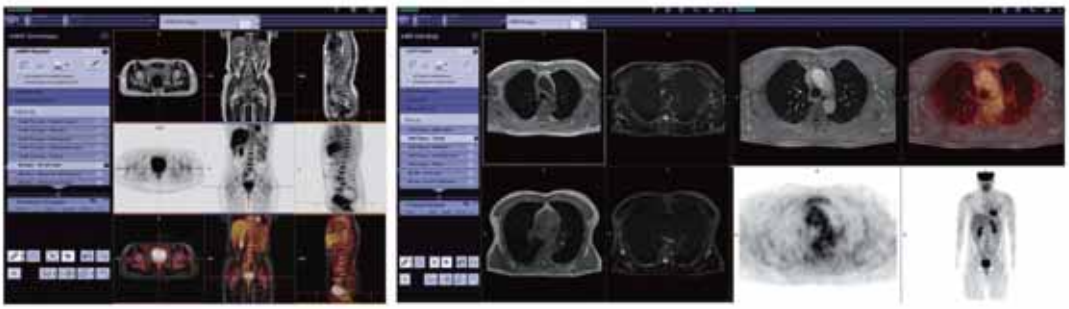
syngo.via は、モダリティからの高速画像転送を実現可能とします。加えて院内外を問わず、病院で管理されたネットワークにアクセスでき、画像診断に携わるすべての関係者への情報共有を実現します。

My Needs - Anticipated

syngo.via は、洗練された最先端の機能を必要とされるときに、それを適用するサービスを提供することで、運用開始後からのトータルコストを予測可能とします。

syngo.via for MR-PETシステム

MR-PETシステムとの高い親和性により、高精度の読影をサポートします。



GE Healthcare

Discovery MR750 3.0T

simply powerful powerfully simple

「G・O・L・D」スタンダードのハードウエアに支えられた高画質&高機能

Discovery MR750では、クリニカルからリサーチユースまで高いパフォーマンスを実現するために優れたハードウエアテクノロジーを搭載しています。

Gradient Performance

強力な水冷技術と3軸独立電源（iXYZ：イクシーズ）により、3軸で50mT/m、SR200を達成。

Optix

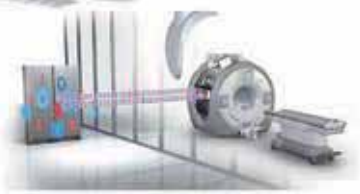
ガントリー内でのMR信号のデジタル変換と光伝送技術により高いS/Nを獲得。
32チャンネルケイパビリティ＆32チャンネル専用コイル

Large Volume Homogeneity

0.25ppm/40cmDSV（VRMS測定）の静磁場均一性が支える高画質と将来性。

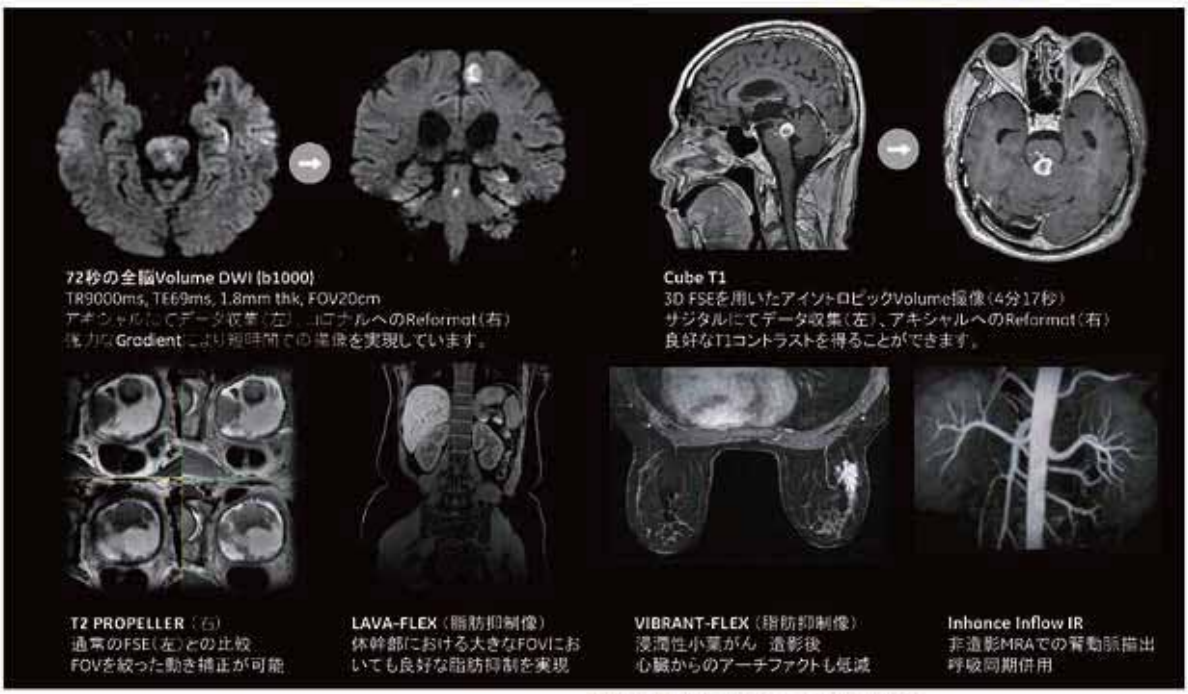
Driving 4 Points

給電点を4つに増やした4ポイントドライブ方式による均一で安定したRF送信を実現。



Optix のコンセプト図
2本の光ファイバーで32ch RFケイパビリティ（受信部）をサポートします。

4ポイントドライブのコンセプト図



72秒の全脳Volume DWI (b1000)
TR9000ms, TE69ms, 1.8mm thk, FOV20cm
アキシャルにてデータ収集（左）、コロナルへのReformat（右）
強力なGradientにより短時間での撮像を実現しています。

Cube T1
3D FSEを用いたアイソトロピックVolume撮像（4分17秒）
サジタルにてデータ収集（左）、アキシャルへのReformat（右）
良好なT1コントラストを得ることができます。

T2 PROPELLER（右）
通常のFSE（左）との比較
FOVを絞った動き補正が可能

LAVA-FLEX（脂肪抑制像）
体幹部における大きなFOVにおいても良好な脂肪抑制を実現

VIBRANT-FLEX（脂肪抑制像）
浸潤性小葉がん　造影後
心臓からのアーチファクトも低減

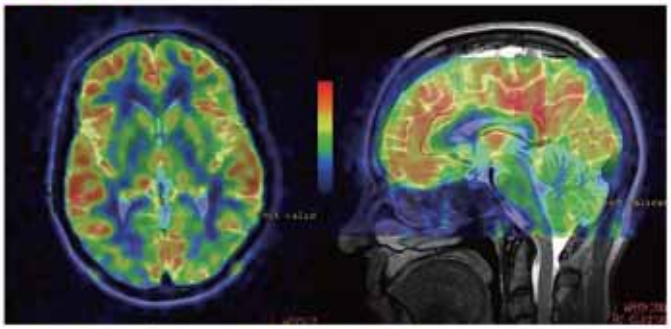
Inhance Inflow IR
非造影MRAでの腎動脈描出
呼吸同期併用

画像提供：聖隷浜松病院様、琉球大学病院様
薬事販売名：ディスカバリーMR750　医療機器認証番号：221ACBZX00095000

Signa HDxt Optima Edition 3.0T/1.5T

Optima Applications...

3D ASL

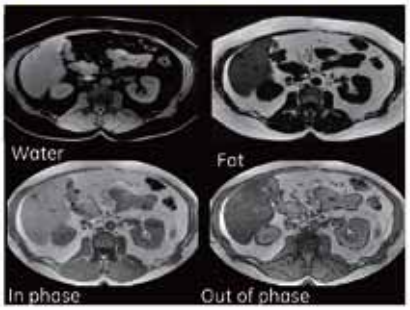


3D ASL CBFマップとCubeとの重ね合わせ（画像は3T）

3D ASLは、造影剤を用いないMR Perfusion シーケンスで3D FSEを用いたContinuous Arterial Spin Labeling (CASL) 技術がベースのアプリケーションです。
わずか数分で、3Dによる全脳撮像が可能であり、従来のEPI法ではなくFSEを用いることで歪みを抑えた高画質撮像を実現しています。

LAVA-FLEX

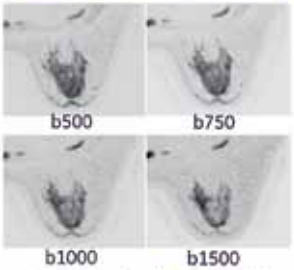
局所磁場不均一の影響を克服した水脂肪分離技術で、息止め下でのVolume撮像が可能です。1回の撮像で4種類のコントラストの画像が得られます。



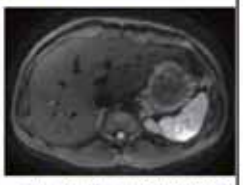
（画像は3T）

eDWI

拡散強調画像の機能拡張アプリケーションです。
3軸同時MPG印加、Multi b Value、アディアバティック型脂肪抑制（ASPIR）などが使用可能となりました。



Multi b value（画像は1.5T）



テトラヘドラルDWI（b800）
呼吸同期+ASPIR併用
TE54.6ms （画像は3.0T）

Inhance 3D Deltaflow

3D FSE法と心電同期を併用し、心拡張期から収縮期のデータを自動サブトラクションすることによって、短時間で下肢動脈のVolume撮像が可能となります。

2D Gated TOF 6分37秒　3D Deltaflow 2分12秒
（画像は1.5T）

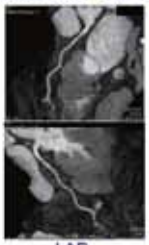
下肢全長MRA

ASO患者

3D Heart

3D FIESTA法を応用した冠動脈撮像アプリケーションです。
T2prepパルスが追加され血管描出能が向上した他、マルチスラブ法やスラブトラッキングを用いて、検査中の心拍変動による画像劣化を抑えることが可能です。

MR-WHCA



LAD
リフォーマット像（画像は1.5T）

Signa HDxt 3.0T Optima Edition　薬事販売名：シグナ　EXCITE 3.0T　医療機器認証番号：21700BZY00014000
Signa HDxt 1.5T Optima Edition　薬事販売名：シグナ核磁気共鳴コンピュータ断層撮影装置　製造販売認証番号：161006ZY00207000

Optima MR360 Brivo MR355 1.5T

GE Healthcare

検査を変える、次世代MR。

MRを新時代に導く3つの革新技術を結集。
High Performance & eCOを両立したのはGEだけ。

高画質・高速撮像といった高いパフォーマンスを、
より多くの医療機関の皆さまにお届けするために、
磨き抜かれた3つの革新技術を、MRの中に留まることなく結集しました。
High Performanceでありながらeコを追求。
GEだからこそ実現できた新時代MR、Brivo MR355とOptima MR360。
検査環境はもちろんのこと、病院経営にも数多くのメリットをもたらします。

Ecology
省電力の追求と共に
検査スピードを向上!

High Quality
高画質イメージで
検査精度が変わる!

Efficiency
乗せ換え不要で
検査効率が変わる!

GSC2
わずか25kVAの電源容量で
最短TR1.0msの高速撮像!

Optix Lite
光デジタル伝送で
ノイズ低減!

Express Coil
高画質な領域専用コイルを
テーブルと一体化!

次世代のハードウェアテクノロジー

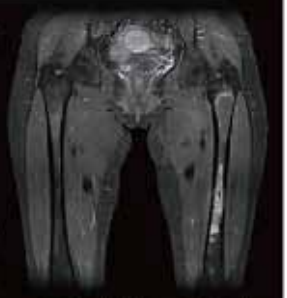
Optix Lite（光デジタル伝送）を搭載

全身領域でHigh Qualityな画像を提供

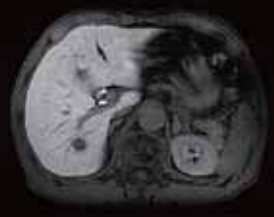
3D TOF MRA
ScanTime　4分4秒

腰椎 Sagittal
T2W / T1W

専用コイルによる各関節画像



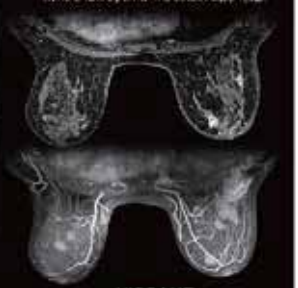
IDEAL 造影後 T1強調画像
広範囲 FOV46cm
[※IDEALはOptima MR360のみ対応可能]



LAVA
Primovist 肝細胞造影相
ScanTime : 15秒

3D MRCP
1.6mm/-0.8mm
ScanTime : 約3分

InflowIR
選択的非造影血管撮像法
ScanTime : 約3分



VIBRANT
上段 : 0.8mm (awake)
下段 : MIP画像

薬事販売名：磁気共鳴断層撮影装置 Optima MR360/Brivo MR355　医療機器認証番号：222ACBZX00009000

GE Healthcare

MRガイド下集束超音波治療器 ExAblate 2000

MRgFUSによる症候性子宮筋腫の低侵襲治療を実現 !!!

- 腹部対外から子宮筋腫組織に集束超音波を照射し、子宮筋腫組織を局所的に加熱して、組織を熱凝固
- MRIでリアルタイムで腫瘍の位置と温度を確認

治療当日

11:00	13:00	18:00
入院	FUS治療開始	退院
受付を済ませ、検査や準備をします。	少量の鎮静剤または鎮痛剤を投与し、FUSの治療をします。	治療が終わったら、帰宅できます。

翌日

9:00 出社一仕事

いつも通り出社し、仕事をこなします。

MRgFUSの患者さんのメリット

- メスを使わない。
- 麻酔不要。
- 日帰り治療である。
- 翌日には、日常生活。
- 放射線の被ばくがない。
- 何度でも出来る。

薬事販売名：MRガイド下集束超音波治療器 ExAblate2000 医療機器承認番号：22100BZX00931000

四肢専用MRI

Optima MR430s 1.5T

MRに「快適」と言う、新たなクオリティ

下肢のポジショニング例

上肢のポジショニング例

快適設計

椅子に座って快適にMR検査を受けられます。閉所恐怖症の方でも、受診できる可能性が高まります。

1.5T高画質画像

コンパクトでありながら1.5Tのマグネットと、パワフルなグラジエントスペック（SR300、最大傾斜磁場強度70mT/m）により、質の高い画像を提供します。
6種類の円筒コイルは撮像部を常にマグネットの中心にセッティングできます。

エコ設計

設置スペース：全身用1.5TMRIの1/2
システム電気容量：全身用1.5TMRIの1/8
限られたスペースにも設置でき、導入後のランニングコストも抑えられます。

薬事販売名：オプティマMR430s 1.5T 医療機器認証番号：223ACBZX00003000

TOSHIBA
Leading Innovation

Vantage Titan™ 3T

認証番号：222ADBZX00004000

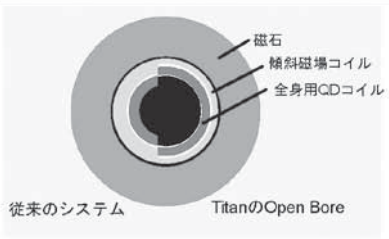
Everyday Clinical Use

Stress Free , Pain Free
優しく非侵襲に、高度な検査を日常ルーチンで行うことができる、新しい時代の3T装置です。

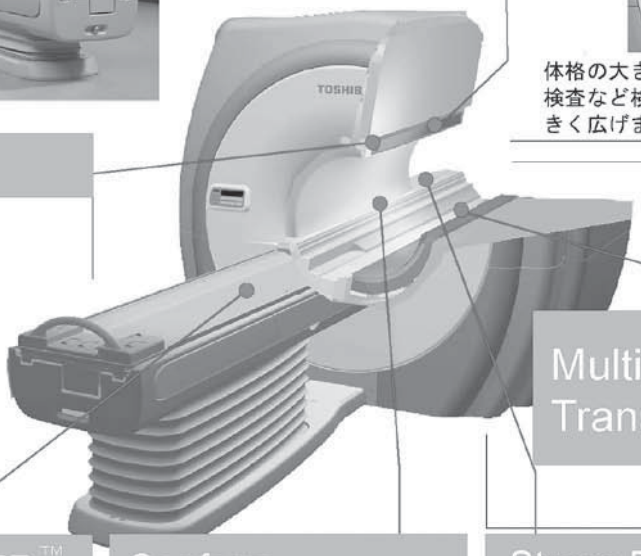
最先端MRIの仕組みを

徹底解説

患者開口径71cmのOpen Bore



体格の大きな方、横向きでの検査など検査の適応範囲を大きく広げます。



Pianissimo™

当社独自の静音化技術により、3Tでも静かな検査を実現しています。

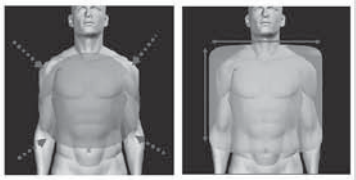
Multi-phase Transmission

詳細は3ページ目

Atlas SPEEDER™

3Tのﾒﾘｯﾄを活かした、高度な検査を効率よく行うことができます。最適化されたエレメント構造によってSNRの高い撮像が可能です。

Conform



磁場の均一領域を、従来の球状から円柱状にするConformﾃｸﾉﾛｼﾞｰを採用しました。より広い領域の撮像や、楽な体位での四肢撮像等を可能とします。

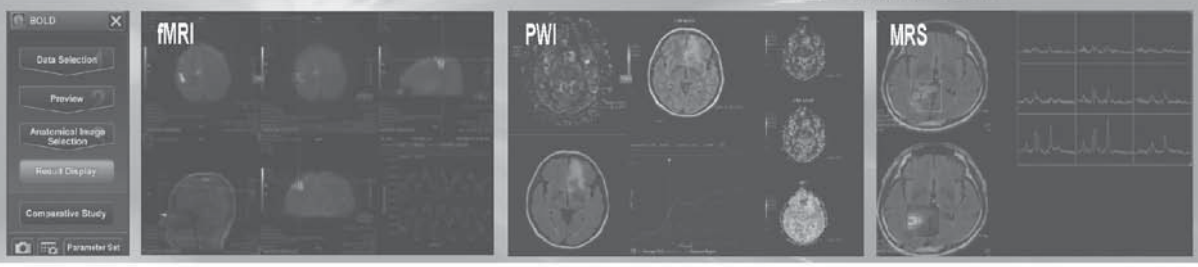
Stress Free

壁に沿って快適に流れる送風システムや、明るく照らすLED照明などStress Freeな設計を各所に採用しました。

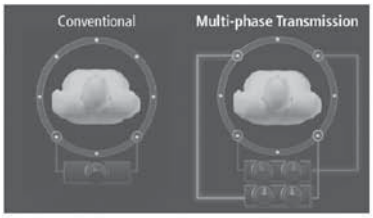
TOSHIBA
Leading Innovation

Maximum-Power

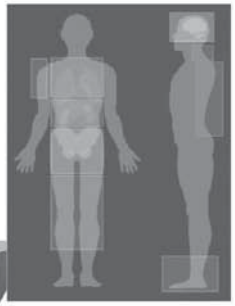
新しい操作プラットフォームのM-Powerなら、
画面に表示されるナビに従って、難しい解析でも
簡単に処理操作ができます。



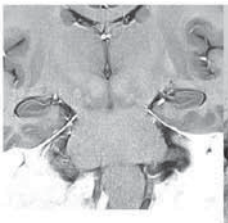
Multi-phase Transmission



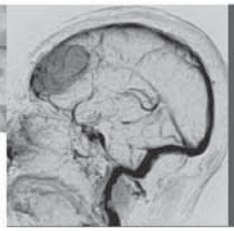
全身綺麗に撮像できる理由は、
2ch. 4port の Multi-phase
Transmissionにあります。
（詳細は次項参照）



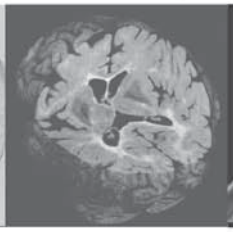
Clinical Images



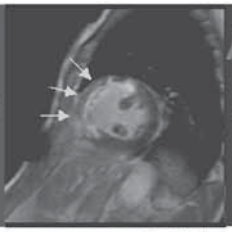
高分解能 T2W. I.(白黒反転)
海馬構造が鮮明に描出されています。



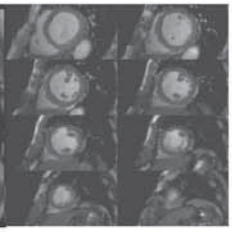
MR DSA (DRKS)
3D撮像で時間分解能0.79秒です。
3TのSNRを活かした撮像です。



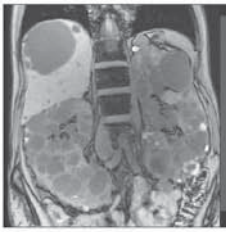
3D-FLAIR (MPV)
再収束パルスの角度の最適化で、高コントラストで鮮明な3D撮像が可能です。



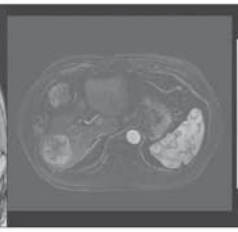
Cardiac Imaging (遅延造影)
3Tの高いSNRを活かして、鮮明なCardiac Imageが撮像できます。



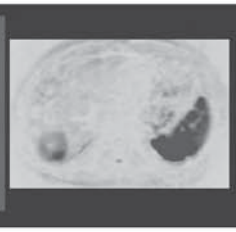
Cardiac Imaging (Cine MRI)
バンディングアーチファクトの無い鮮明な画像が得られます。



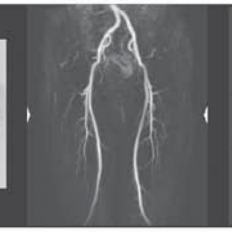
腹部 T1W. I. (In phase)
Multi-phase Transmissionにより感度むらの少ない撮像ができます。



腹部脂肪抑制 T2W. I.
Multi-phase Transmissionにより均一に脂肪が抑制されています。



腹部 BodyDWI
歪みの少ない鮮明なBodyDWIが得られています。



非造影MRA(FBI)
3Tの高いSNRを活かして、より鮮明な非造影MRAが可能です。

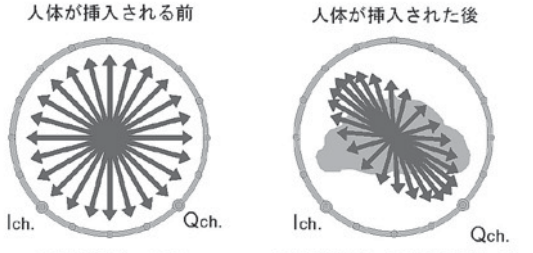
非造影MRA(Time-SLIP)
3Tでは、T1緩和が延長するため、より末梢までの描出が可能になります。

データご提供：杏林大学

高画質の理由 “Multi-phase Transmission”

3Tでは、RF磁場(B_1)の不均一が大きくなります。これにより、特に躯幹部で顕著な画像の濃度むらが生じ、大きな課題になっていました。この課題を改善するために開発された技術が、"Multi-phase Transmission"です。

回転磁場は、架台に人体が挿入される前の理想状態では正円形ですが、人体が挿入されると形状が崩れます。この崩れがRF磁場(B_1)の不均一です。

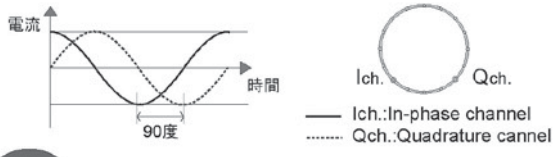


回転磁場は正円形　　回転磁場が正円形から崩れる

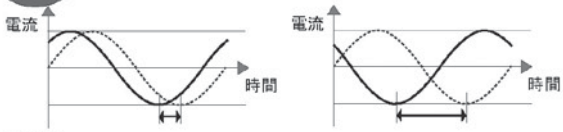
＊図はイメージです。

◆位相と振幅の調整

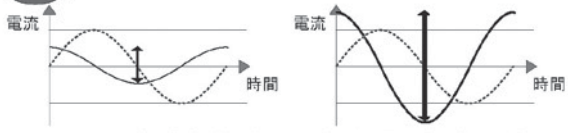
通常 Ich.とQch.には90度ずれた位相・同じ振幅の電流を流します。



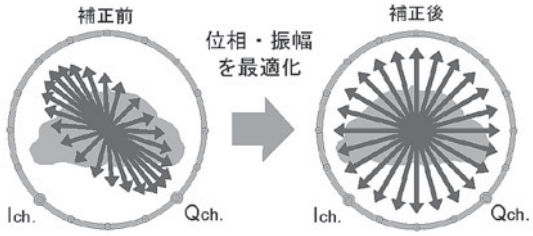
位相　Ich.とQchの位相変化させます。



振幅　Ich.とQchの振幅変化させます。



Ich.とQchの位相・振幅変化させ、回転磁場を最適化させます。これにより、崩れた回転磁場を正円形に戻し、RF磁場(B_1)の不均一を改善できます。

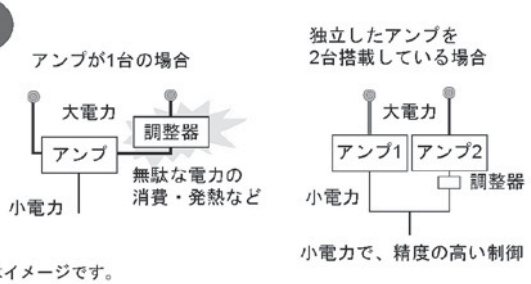


回転磁場は崩れている　　回転磁場は正円形になる

＊図はイメージです。

◆2ch.4port送信

2ch.

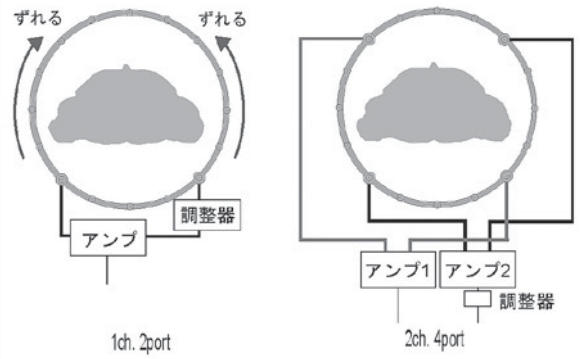


＊図はイメージです。

Ich.とQch.への給電は、アンプが1台の場合、大電力になった後に制御することになります。電力を無駄に消費したり、発熱したりしてしまう可能性があります。しかし、アンプが2台あれば、各アンプへの入力制御は小電力での制御が可能となるため、制御精度が高くなり、また電力の消費も抑えられます。

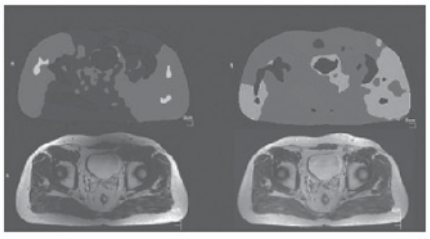
4port

給電ポイント近傍は、意図した位相と振幅の状態になっています。しかし、給電ポイントから離れると挿入された人体の影響などにより意図した位相と振幅からずれてしまいます。給電ポイントが4ポイントであれば、人体が挿入された場合の補正精度の向上が可能になります。



＊図はイメージです。

Multi-phase Transmissionにより、RF磁場(B_1)の不均一が改善され、画像の濃度むらが改善されます。躯幹部でもルーチン検査を行うことが可能になります。

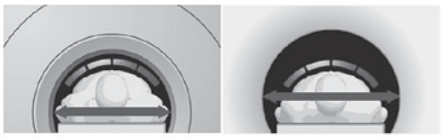


Conventional　　Multi-phase Transmission

Vantage Titan™

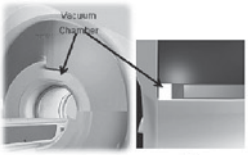
認証番号：221ADBZX00094000

患者開口径71cmのOpen Bore 1.5T



今まで検査が行なえなかったような体格の大きな患者さん、閉所恐怖症の患者さんや小児・高齢者の患者さん、湾曲症の患者さんでも快適な検査環境を提供します。

Atlas SPEEDER™



Pianissimo™

EXCELART Vantage™ Powered by Atlas

Atlas SPEEDER™

Pianissimo™

短軸マグネット

承認番号:21500BZZ00605000

EXCELART Vantage™ F²-Edition PRO

Pianissimo™

短軸マグネット

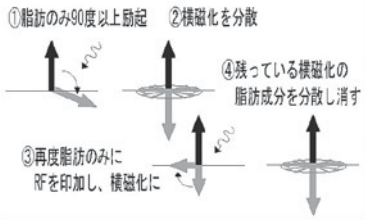
非造影MRA

承認番号:21500BZZ00605000

東芝独自のシーケンス

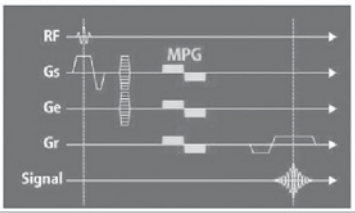
Enhanced Fat Free

2つの脂肪抑制により抑制ムラを低減



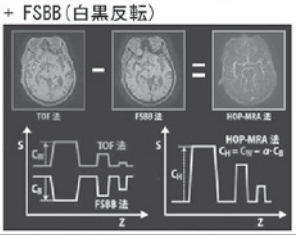
FSBB

MPGパルスで、血流をBlackBloodに描出
磁化率強調 + 微細血管情報



HOP-MRA

末梢血管まで鮮明に描出する新しいMRA
TOF + FSBB(白黒反転)



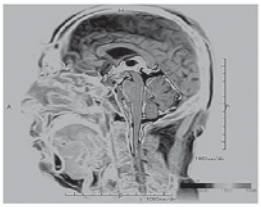
REACT

REnal Artery Contrast-free Trial

非造影MRA 全世界マルチセンタースタディ

REACTでは、東芝の非造影MRAの先進アプリケーション技術“Time-SLIP”を用いた腎動脈の狭窄評価の臨床価値を多施設で追求し、グローバルに活用できる臨床エビデンスを構築します。

CSF Flow Imaging



東芝MRIを使用したCSF Flow Imagingが米国脳外科の教科書*にも採用されました。

*YOUMANS NEUROLOGICAL SURGERY(SIXTH EDITION)

Hitachi MRI System New applications

● RADAR (Radial acquisition regime)

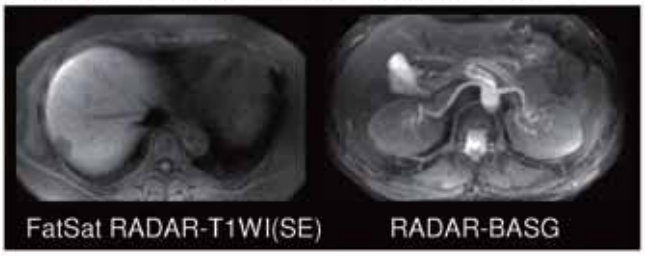
日立のRadial scan技術RADARは高い自由度があります。SE、BASGが可能であり、従来のDWI、FSE、FIRなどを含めシーケンスを選びません。従来のCartesian法とRADARをワンクリックで切り替えることができ、全ての受信コイルで使用可能です。
k空間を回転しながら1ラインずつ充填するRadial scanと複数のラインずつ充填するHybrid radial scanを選択でき、何ラインずつ充填するかも設定できます。任意断面で撮像でき、全方向の折り返し除去機能があります。SE T1WI、FSE PDWIにおいて良好なコントラストを得ることができます。
RADARはk空間のデータを回転しながら充填することで、モーションアーチファクトが分散すると共に中心部の積算効果が得られ、アーチファクト低減に効果的です。

RADARは 、Cartesian Scanと比較して体動のアーチファクトが少ない

① 位相エンコード方向のアーチファクト収束がない
② k空間中心部分の積算効果
③ エコー/ブレードごとの信号補正

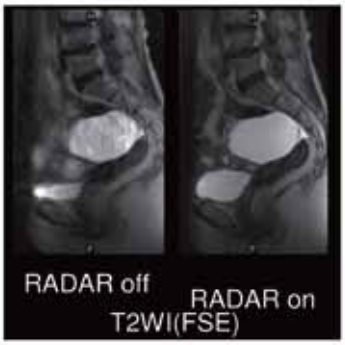
○ シーケンスを選ばない

適用シーケンス：SE、DWI、BASG、FSE、FIR



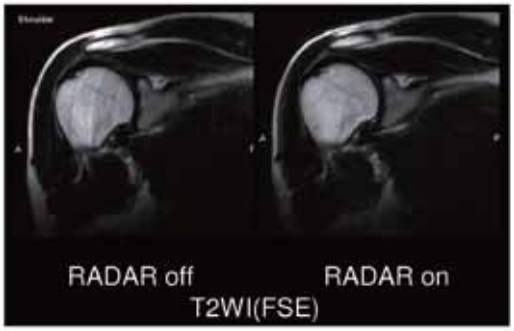
○ 部位を選ばない

任意断面(Oblique含)・全身への適用可能
全方向の折り返し除去



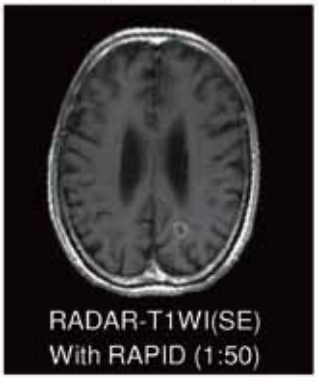
○ 高い操作性と汎用性

Cartesian scanとRADARのワンクリック切替
Radial / Hybrid radial scanのワンクリック切替
すべての受信コイルで使用可能



○ 高速化

パラレル撮像技術RAPIDとの併用が可能

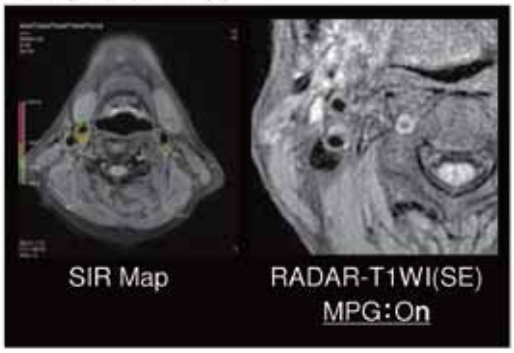


Copyright © Hitachi Medical Corporation.2011. All rights reserved.

Hitachi MRI latest applications (W.I.P.)

● RADAR for Plaque with SIR Map (Signal intensity ratio Map)

RADARをプラークイメージングに適用することで非同期撮像が可能になります。これにより常に一定の短いTEでT1WI(SE法)を撮像でき、高いコントラストが得られます。筋肉との信号強度比(Signal intensity ratio)を解析することでプラークの質的診断に期待されています。

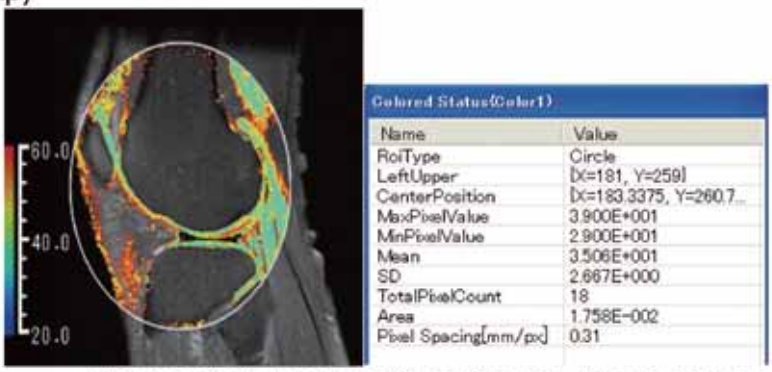


● RADAR for μTE (Ultra short TE image)

TEを短くするためにRADARの技術を応用しました。RADARをハーフRF印加、ハーフエコー収集することでTEを250μsまで短縮し、T2値の短い組織を高信号に描出します。T2値の短い組織としては、関節軟骨や腱、靭帯などがあります。関節領域の障害の早期発見に期待されています。

● RelaxMap (Relaxation Map)

関節軟骨は変性により水成分が増加しT2値が延長すると考えられています。そこで、T2値を計測することで変形性関節や骨挫傷の診断、軟骨細胞移植後の評価などに期待されています。
日立のT2 RelaxMapでは、ROI内の信号解析や信号プロファイルの作成が可能です。



Copyright © Hitachi Medical Corporation.2011. All rights reserved.

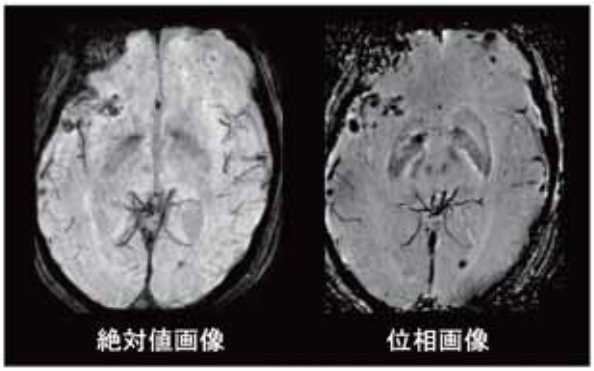
Hitachi MRI latest applications (W.I.P.)

● BeamSat TOF (Pencil beam shaped saturation TOF MRA)

ペンシルビーム状のサチュレーションパルスを印加することで、特定血管の血流信号を抑制します。これにより、頭部の複雑な血行動態を非造影で描出できます。

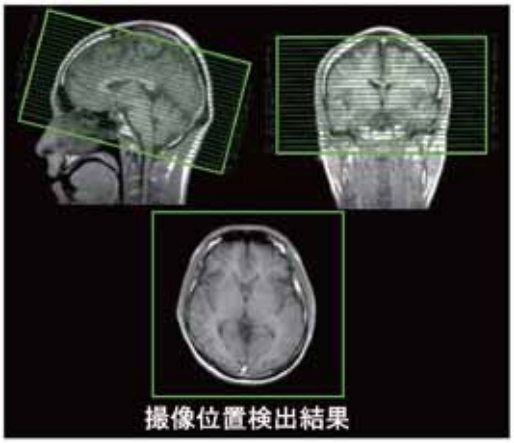
● VASC-EPI

日立のBold効果強調画像は、EPI法で撮像し、パラレルイメージング技術RAPIDを併用することで撮像時間を3分台まで短縮しました。
また、位相画像を使うことでBold効果をより強調でき、より微細な静脈や出血性変化も画像化できます。



● AutoPose (Automatic slice positioning function)

あらかじめ頭部撮像断面を設定しておくことで、撮像位置を自動検出し、頭部検査時の位置決め操作をサポートします。基準断面の設定は各施設でこれまで撮っていた断面に設定でき、複数データの撮り溜めは不要です。
また、従来のScano撮像のみでAutoPoseを実行できるため、撮像時間の延長なく撮像位置を検出できます。

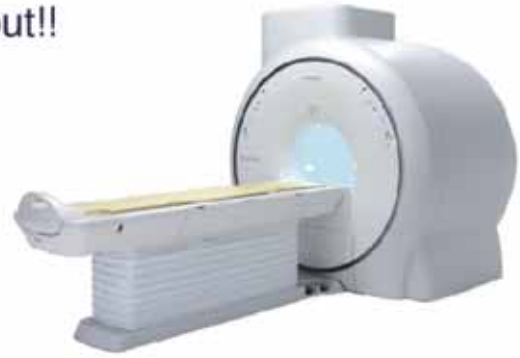


Copyright © Hitachi Medical Corporation.2011. All rights reserved.

TECHNICAL Information

HITACHI
Inspire the Next

New MRI system ECHELON RX Debut!!



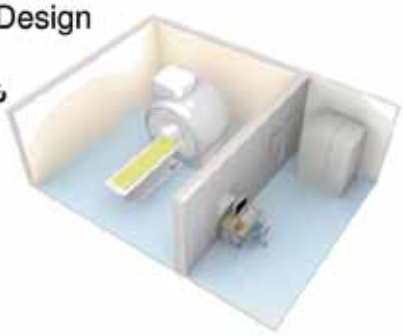
● Workflow Coil Design

ECHELON RXはワークフロー向上に徹底的に取り組みました。
寝台組込型コイルの採用により、検査数の多い頭部、頭頸部、胸腰椎の検査間では脊椎用コイルも含めて受信コイルの乗せ替えは全く不要です。

Workflow Coil System
(Option含む)

● Compact System Design

設置性能も向上を図り、
機械室レスのレイアウトも
可能になりました。

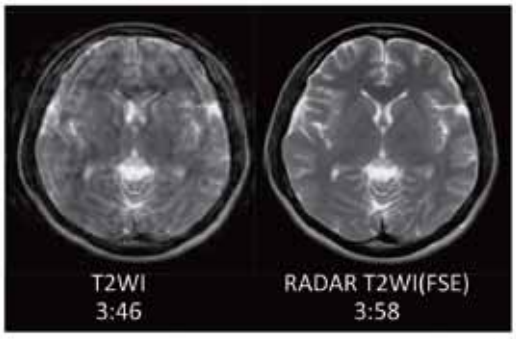


Latest applications for Open MRI System (W.I.P.)

愛されて5000台。日立のオープンMRIはこれまで72カ国に、累計出荷台数5000台を数えました。
永久磁石タイプ オープンMRIのさらなる発展に向け、高磁場MRIで開発した新技術をオープンMRIにも搭載しました。

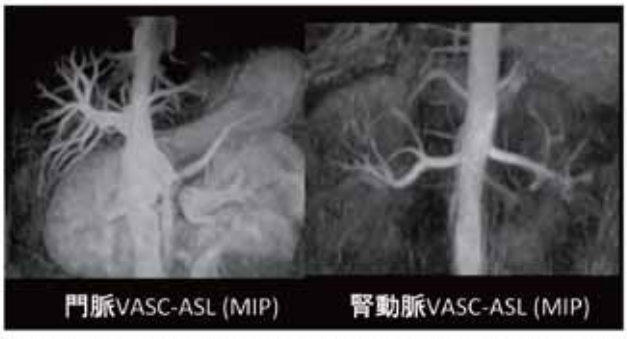
● RADAR
～モーションアーチファクト低減技術～

・豊富なシーケンスで適用可能
・部位や断面を選ばずに
・すべての受信コイルで併用できます。



● VASC-ASL
～非造影MRA撮像技術～

非造影MRAにより、造影剤禁忌の被検者でもMRAが撮像できます。また脂肪抑制はSTIR法のため、広範囲でも良好な脂肪抑制効果が得られます。



Copyright © Hitachi Medical Corporation.2011. All rights reserved.

PHILIPS

sense and simplicity

Ingenuity TF PET / MR

世界最高3.0T装置Achieva TXと最新鋭TruFlight (TOF) を搭載したIngenuity TF PETを組み合せたハイブリッド装置を実現させました。

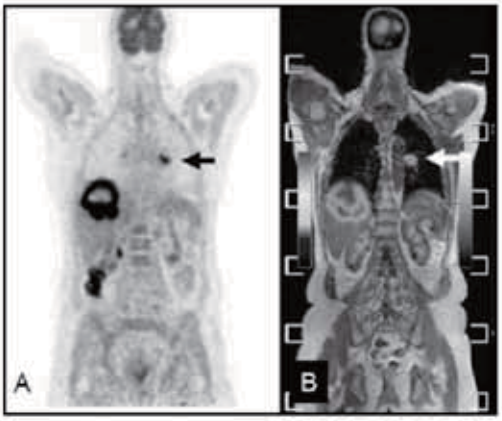
W.I.P

最高峰の装置コラボレーションによって、更なる新しい価値を創造することが可能となります。

Clinical Collaboration & Integration

統合されたプラットフォームからもたらされるWhole body用TOF PETと3T MRの融合、新たな臨床価値を創造します。

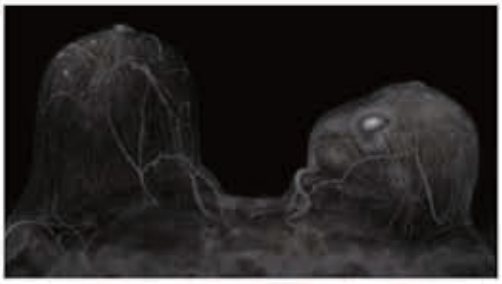
(Courtesy: HUG-Geneva, Switzerland)



Patient Focus

MR画像融合によるOncology領域における診断能向上の他、新たなアプリケーションへの適用も大いに期待できます。

(Courtesy: HUG-Geneva, Switzerland)



Improved Economic Value

全く新しい研究を可能とする他に類をみないフラッグシップ装置となります。

PHILIPS

sense and simplicity

Ingenia with dStream

MRI装置で初めてDigital Broadband MRを搭載。今現在そして将来の変化に強く・柔軟に対応し続けていくことがIngeniaに込めた開発の願いである。

その願いを技術革新として実現した、d Streamテクノロジーをプラットフォームとするingeniaは、RFコイル内でMR信号をアナログからいきなりデジタルへ変換できる画期的技術を搭載したMRI装置である。他MRI装置では得られない新しい価値を創造できます。

SNR の大幅向上 architecture

・デジタルコイルで SNR が最大 40% 向上。
・チャンネルフリーで RF プラットフォームに制限なし。

dStream

コイル内でデジタル化。光 Fiber で超高速転送される。

使い勝手の向上

・検査アシスト機能により、最適なコイルを自動選択。業務の効率化に貢献。

Easy Expand

最大限の SNR が得られる用必要なエレメントが自動的に選択されます。

静磁場均一性の向上

・ワイドボアで、クラス最高の静磁場の均一性を実現（最大 FOV が 55cm まで拡張）。

Xtend

広範囲の FOV でも高画質を実現。

PHILIPS

sense and simplicity

Achieva 3.0T TX

Make a leap in performance

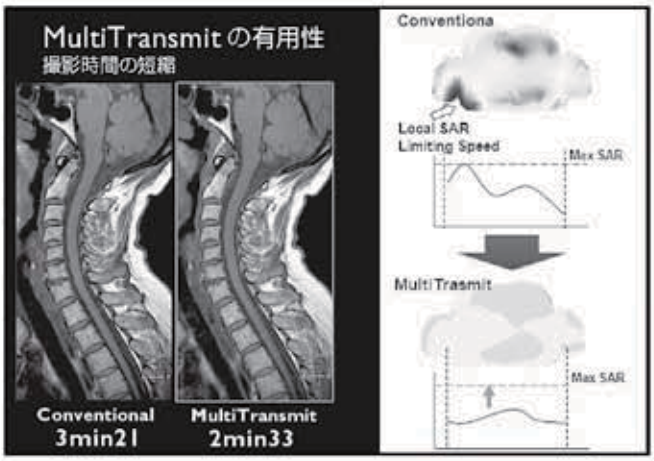
3.0T装置において、未来を拓く新技術であるMultiTransmitを搭載し更に大きく進化したMRI装置である。

超高磁場MRにおけるメリットを最大限に発揮し、画質向上と撮像時間の短縮が両立します。患者の状態に依存することなく、常に安定した画像が得られます。

MultiTransmit の2大メリット

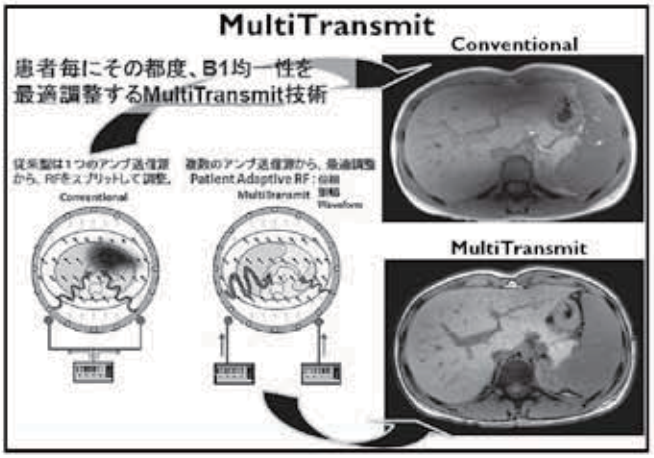
SAR 大幅低減

- 40% 以上時間短縮
- Balanced シーケンス向上（FA:90 以上可能）
- 撮像条件の自由度向上（空間分解能向上、TSE の Refocus 改善によるコントラスト改善等）



B1 不均一改善

- 組織コントラスト改善
- 局所の信号不均一性の是正＝診断能改善
- 患者毎の信号不均一改善。バラツキないので、安定した診断が可能。



PHILIPS

sense and simplicity

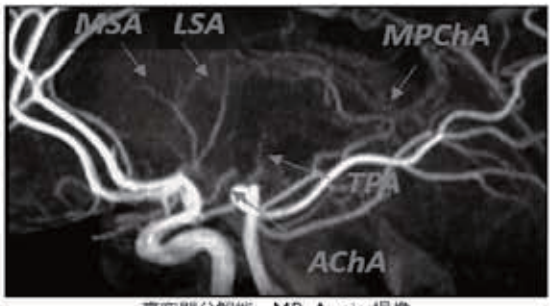
Achieva 3.0T TX / X-Series

脳神経領域の更なる進化へ
期待値を超える新技術のご提供
>> 新しい高性能SENSE Coil
>> 新しいアプリケーションソフト

Neuro に専用特化された 32ch Head Coil

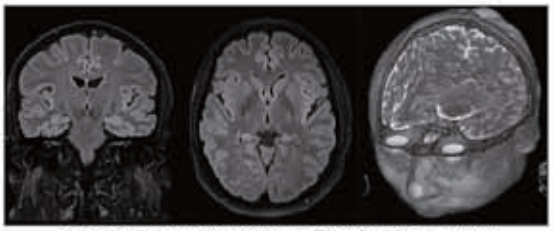
32ch SENSE Head Coil

解像度を追及した SW 32ch Volume MRA



高空間分解能　MR-Angio 撮像

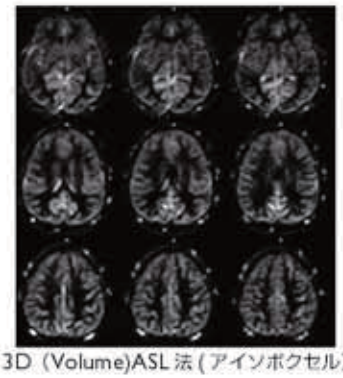
時間能を極めた SW 3D Brain View



3D-TSE 法のアイソボクセル撮像（FLAIR, T2W）

非造影 PWI の更なる飛躍 3D-ASL & Time Resolved-ASL

Multi-Slice Multi-Phase ASL 法



3D（Volume)ASL 法 (アイソボクセル)