第40回日本磁気共鳴医学会大会開催にあたって

第40回日本磁気共鳴医学会大会を、2012年9月6日（木）から8日（土）まで開催いたします。会場は京都市左京区宝ヶ池の国立京都国際会館です。前回2000年以来久しぶりの京都での本学会開催となります。まだまだ暑い時期ではありますが、学会とともに京都の街もぜひ楽しんでいただければと思っております。

MRIは1980年代に臨床応用が開始されて以降、常に進化し続けています。この10年間でも3T装置が臨床の場に広く普及するとともに、多様な分野でMRIの臨床と研究・開発が進んでいます。それらを振り返り確認するとともに、さらなる発展と飛躍につながる大会となることを期して、「MRI：10年の進歩と未来への展望」というテーマを掲げさせていただきました。初日午前にはこの10年以上にわたりMRIの最先端の研究を牽引してこられた3名の先生方に全体像を俯瞰する特別講演をお願いしております。

本大会のシンポジウムでは、Women's Imagingとして乳腺・骨盤領域でのMRI診断学やBody Diffusionとして躯幹部拡散強調画像の最先端に加えて、より基礎的な視点から拡散現象に迫るIVIM/DWI: from Brain to Membraneを企画しました。さらにMRI撮像の高い自由度を活用したMRIにおける様々なコントラストメカニズムや最近注目されている圧縮センシングを理解するためのセッションも開催します。

今回通常よりも早い開催にもかかわらず一般演題に544題という多数のご応募をいただきまことにありがとうございました。さらに25演題の教育講演を教育委員会にご企画いただき、ランチョンをはじめとするセミナーも15題のご提供があり、最新のトピックスに関する内容となっております。

日々蓄積された臨床・研究知見をご紹介頂いて知識を共有し今後の診療と研究に役立てていただくとともに、いっそうのMRI研究・臨床の飛躍につながるような学会とさせていただきたくぜひ皆様の熱いご支援をどうかよろしくお願い申し上げます。

最後に、本大会の企画・運営にあたり多大なご協力を頂きました、本学会関係各位、学会事務局、プログラム委員各位、シンポジウム世話人、教育委員会、JIRA、医療機器・製薬企業各位に、厚く感謝申し上げます。

第40回日本磁気共鳴医学会大会
大会長　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

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～平成24年9月
第13代	新津　守	平成24年9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
第40回	平成24年	富樫かおり	京　都

ご 案 内

1．会期および会場

会　期：2012年9月6日（木）・7日（金）・8日（土）

会　場：国立京都国際会館

〒606-0001　京都市左京区宝ヶ池

TEL：075-705-1234　FAX：075-705-1100

総 合 受 付：1F 正面玄関　奥

第 1 会 場：1F アネックスホール1

第 2 会 場：2F Room A

第 3 会 場：2F Room B-1

第 4 会 場：2F Room B-2

第 5 会 場：1F Room D

ポスター会場：1F Room C-1

ポスター会場：1F Room C-2

ポスター会場：1F スワン

ポスター会場：1F アネックスホール ロビー

機 器 展 示：1F アネックスホール2

PCプレビューデスク：1F Room H

ポスター受付：各ポスター会場前（1F RoomC-1・C-2前、1Fスワン前、1Fアネックスホールロビー）

2．参加者へのご案内

1）参加費

	当日参加
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6日（木）7：30～

9月7日（金）・8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

記名台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）ランチョンセミナーについて

ランチョンセミナーではチケット（入場整理券）を配布します。チケットをお持ちの方が優先的に入場となります。

配布場所：国立京都国際会館　正面玄関「総合受付」奥

配布時間：各日　受付開始時～

（無くなり次第終了。枚数がある場合、11：30以降は会場前にて配布します）

※チケットの有効期限はセミナー開始前までとなります。セミナー開始以降はチケットをお持ちの方でもご入場いただけない場合もございますのでご了承ください。

7）懇親会について

9月7日（金）17：15より、庭園（雨天時さくら）にて開催いたします。

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。

8）日本磁気共鳴医学会への入会について

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

〒105-0012　東京都港区芝大門2-12-8

浜松町矢崎ホワイトビル2F

TEL：03-6721-5388　FAX：03-6721-5433

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。

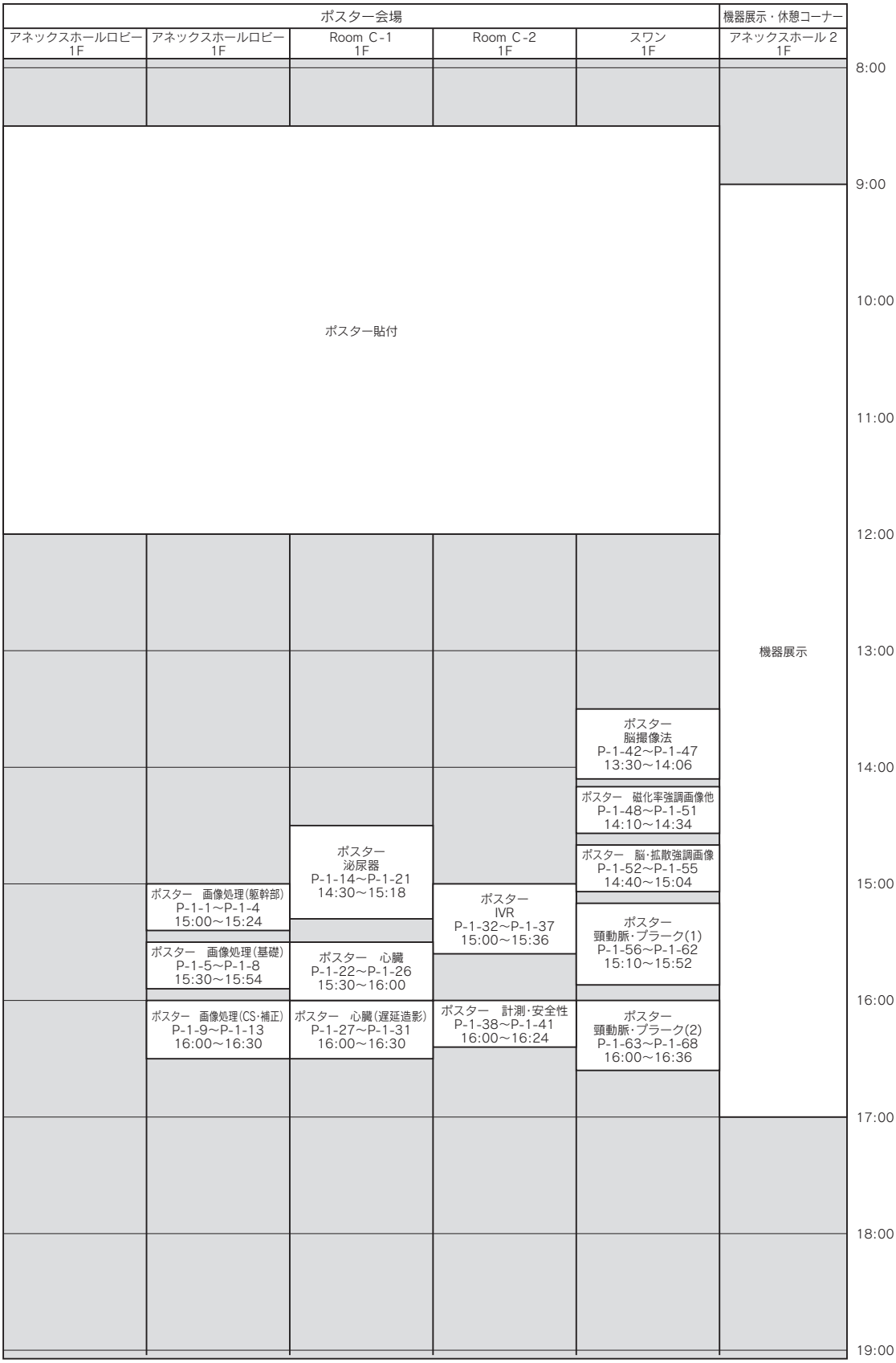
10）総会

9月6日（木）12：20～13：20　第4会場（2F Room B-2）にて開催いたします。

大会第１日目

	第１会場 アネックスホール１ 1F	第２会場 Room A 2F	第３会場 Room B-1 2F	第４会場 Room B-2 2F	第５会場 Room D 1F
8:00					
9:00	教育講演1 腹部1 8:30～9:30	教育講演2 頭頸部 8:30～9:30	教育講演3 骨関節1 8:30～9:30	教育講演4 基礎1 8:30～9:30	教育講演5 脳神経1 8:30～9:30
10:00	一般演題 女性骨盤 O-1-1～O-1-6 9:40～10:40	一般演題 脳血管（1） O-1-7～O-1-11 9:40～10:30	一般演題 MRS（1） O-1-40～O-1-44 9:40～10:30	一般演題 分子イメージング・造影剤 O-1-71～O-1-75 9:40～10:30	一般演題 脊椎・脊髄 O-1-102～O-1-107 9:40～10:40
11:00	特別講演 MRI：10年の進歩と 未来への展望 10:40～12:10	一般演題 脳血管（2） O-1-12～O-1-16 10:30～11:20	一般演題 MRS（2） O-1-45～O-1-49 10:30～11:20	一般演題 fMRI（1） O-1-76～O-1-80 10:30～11:20	一般演題 乳腺（1） O-1-108～O-1-111 10:50～11:30
12:00		一般演題 脳疾患 O-1-17～O-1-21 11:20～12:10	一般演題 Elastography O-1-50～O-1-54 11:20～12:10	一般演題 fMRI（2） O-1-81～O-1-85 11:20～12:10	一般演題 乳腺（2） O-1-112～O-1-115 11:30～12:10
13:00	ランチョンセミナー1 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2 第一三共株式会社 12:20～13:20	ランチョンセミナー3 テルモ株式会社 12:20～13:20	総会 論文賞授賞講演 12:20～13:20	ランチョンセミナー4 横河医療ソリューションズ 株式会社 12:20～13:20
14:00	シンポジウム1 Body Diffusion 13:30～16:30	一般演題 脳ASL O-1-22～O-1-28 13:30～14:40	一般演題 腹部（撮像・計測） O-1-55～O-1-61 13:30～14:40	一般演題 流速測定 O-1-86～O-1-91 13:30～14:30	一般演題 関節（1） O-1-116～O-1-119 13:30～14:10
15:00		一般演題 脳循環・血管壁 O-1-29～O-1-34 14:40～15:40	一般演題 膵臓 O-1-62～O-1-66 14:50～15:40	一般演題 撮像技術（1） O-1-92～O-1-96 14:30～15:20	一般演題 関節（2） O-1-120～O-1-124 14:10～15:00
16:00		一般演題 脳腫瘍 O-1-35～O-1-39 15:40～16:30	一般演題 膵胆道系 O-1-67～O-1-70 15:40～16:20	一般演題 撮像技術（2） O-1-97～O-1-101 15:20～16:10	一般演題 骨・軟部 O-1-125～O-1-130 15:10～16:10
17:00	イブニングセミナー シーメンス・ジャパン 株式会社 16:40～17:40				
18:00					
19:00					

9月6日(木)


ポスター会場
機器展示・休憩コーナー
アネックスホールロビー 1F
アネックスホールロビー 1F
Room C-1 1F
Room C-2 1F
スワン 1F
アネックスホール 2 1F
8:00
9:00
10:00
11:00
12:00
13:00
14:00
15:00
16:00
17:00
18:00
19:00
ポスター貼付
機器展示
ポスター 画像処理(躯幹部) P-1-1～P-1-4 15:00～15:24
ポスター 画像処理(基礎) P-1-5～P-1-8 15:30～15:54
ポスター 画像処理(CS・補正) P-1-9～P-1-13 16:00～16:30
ポスター 泌尿器 P-1-14～P-1-21 14:30～15:18
ポスター 心臓 P-1-22～P-1-26 15:30～16:00
ポスター 心臓(遅延造影) P-1-27～P-1-31 16:00～16:30
ポスター IVR P-1-32～P-1-37 15:00～15:36
ポスター 計測・安全性 P-1-38～P-1-41 16:00～16:24
ポスター 脳撮像法 P-1-42～P-1-47 13:30～14:06
ポスター 磁化率強調画像他 P-1-48～P-1-51 14:10～14:34
ポスター 脳・拡散強調画像 P-1-52～P-1-55 14:40～15:04
ポスター 頸動脈・プラーク(1) P-1-56～P-1-62 15:10～15:52
ポスター 頸動脈・プラーク(2) P-1-63～P-1-68 16:00～16:36

大会第 2 日目

	第 1 会場 アネックスホール 1 1F	第 2 会場 Room A 2F	第 3 会場 Room B-1 2F	第 4 会場 Room B-2 2F	第 5 会場 Room D 1F
8:00					
9:00	教育講演6 腹部2 8:30～9:30	教育講演7 脳神経2 8:30～9:30	教育講演8 血管 8:30～9:30	教育講演9 安全性 8:30～9:30	教育講演10 基礎2 8:30～9:30
10:00	シンポジウム2 MRIにおける様々な コントラストメカニズム 9:40～12:10	一般演題 磁化率・位相画像 O-2-131～O-2-136 9:40～10:40	一般演題 頸動脈・プラーク（1） O-2-152～O-2-156 9:40～10:30	一般演題 画像処理（1） O-2-185～O-2-188 9:40～10:20	一般演題 腎・副腎 O-2-212～O-2-215 9:40～10:20
11:00		一般演題 DKI O-2-137～O-2-140 10:40～11:20	一般演題 頸動脈・プラーク（2） O-2-157～O-2-161 10:30～11:20	一般演題 画像処理（2） O-2-189～O-2-193 10:20～11:10	一般演題 前立腺 O-2-216～O-2-219 10:20～11:00
12:00		一般演題 QSI O-2-141～O-2-145 11:20～12:10	一般演題 頭頸部 O-2-162～O-2-166 11:20～12:10	一般演題 画像処理（3） O-2-194～O-2-198 11:20～12:10	一般演題 肺・胸部 O-2-220～O-2-224 11:10～12:00
13:00	ランチョンセミナー5 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6 東芝メディカルシステムズ 株式会社 12:20～13:20	ランチョンセミナー7 株式会社日立メディコ 12:20～13:20	ランチョンセミナー8 株式会社エルクコーポレーション キヤノンマーケティングジャパン株式会社 12:20～13:20	ランチョンセミナー9 バイエル薬品株式会社 12:20～13:20
14:00	シンポジウム3 Women's imaging: 乳腺,骨盤 13:30～16:00	一般演題 脳・拡散強調画像 O-2-146～O-2-151 13:30～14:30	一般演題 肝臓(EOB) O-2-167～O-2-172 13:30～14:30	一般演題 データ収集・再構成 O-2-199～O-2-205 13:30～14:40	一般演題 Low b value O-2-225～O-2-230 13:30～14:30
15:00		シンポジウム4 IVIM/DWI: from Brain to Membrane 14:30～17:00	一般演題 肝臓（撮像法） O-2-173～O-2-178 14:30～15:30	一般演題 ハードウエア O-2-206～O-2-211 14:40～15:40	一般演題 T1 ρ O-2-231～O-2-236 14:40～15:40
16:00			一般演題 肝臓（血管） O-2-179～O-2-184 15:40～16:40		
17:00					
18:00	全員懇親会 （庭園，雨天時さくら） 17:15～18:15				
19:00					

9月7日(金)

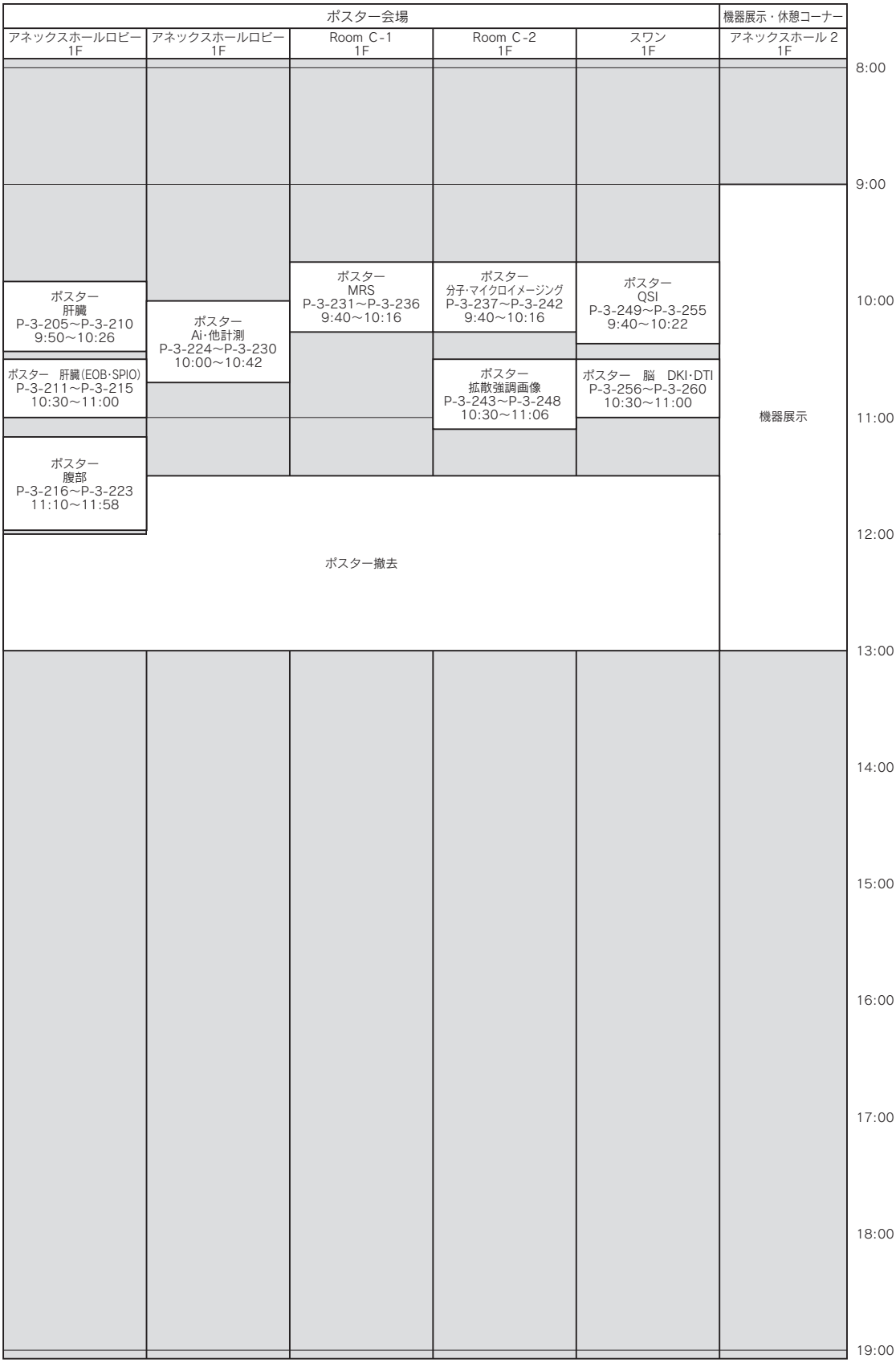
ポスター会場					機器展示・休憩コーナー
アネックスホールロビー 1F	アネックスホールロビー 1F	Room C-1 1F	Room C-2 1F	スワン 1F	アネックスホール 2 1F
				ポスター　脳MRA(1) P-2-163～P-2-166 9:40～10:04	
ポスター　乳腺 P-2-69～P-2-72 10:00～10:24	ポスター　ハードウエア P-2-94～P-2-98 10:00～10:30			ポスター　脳MRA(2) P-2-167～P-2-171 10:10～10:40	
ポスター　女性骨盤(1) P-2-73～P-2-77 11:00～11:30	ポスター ハードウエア(コイル) P-2-99～P-2-104 10:40～11:16	ポスター 非造影MRA･MRV(1) P-2-111～P-2-116 10:30～11:06		ポスター　脳ASL P-2-172～P-2-176 10:50～11:20	
ポスター　女性骨盤(2) P-2-78～P-2-81 11:30～11:54	ポスター ハードウエア(システム) P-2-105～P-2-110 11:20～11:56	ポスター 非造影MRA･MRV(2) P-2-117～P-2-123 11:20～12:02		ポスター　f MRI P-2-177～P-2-181 11:30～12:00	
					機器展示
ポスター　頭頸部 P-2-82～P-2-86 13:30～14:00			ポスター 骨･軟部 P-2-141～P-2-146 13:30～14:06	ポスター　脳疾患 P-2-182～P-2-186 13:30～14:00	
ポスター 頚部 P-2-87～P-2-93 14:10～14:52		ポスター　超偏極 P-2-124～P-2-127 14:00～14:24	ポスター　骨格筋 P-2-147～P-2-151 14:10～14:40	ポスター　脳腫瘍 P-2-187～P-2-191 14:00～14:30	
		ポスター 造影剤･Mn P-2-128～P-2-134 15:00～15:42	ポスター 関節 P-2-152～P-2-158 14:50～15:32	ポスター 脳画像解析 P-2-192～P-2-198 14:40～15:22	
			ポスター　下肢 P-2-159～P-2-162 15:40～16:04	ポスター 脊椎･脊髄 P-2-199～P-2-204 15:30～16:06	
		ポスター 撮像技術 P-2-135～P-2-140 16:00～16:36			
全員懇親会 (庭園, 雨天時さくら) 17:15～18:15					

8:00
9:00
10:00
11:00
12:00
13:00
14:00
15:00
16:00
17:00
18:00
19:00

大会第3日目

	第１会場 アネックスホール１ 1F	第２会場 Room A 2F	第３会場 Room B-1 2F	第４会場 Room B-2 2F	第５会場 Room D 1F
8:00					
9:00	教育講演11 基礎3 8:30～9:30	教育講演12 脳神経3 8:30～9:30	教育講演13 骨関節2 8:30～9:30		教育講演14 泌尿生殖器 8:30～9:30
10:00	シンポジウム5 圧縮センシングを 理解する 9:40～12:10	一般演題 脳撮像法（1） O-3-237～O-3-241 9:40～10:30	一般演題 非造影MRA･MRV（1） O-3-247～O-3-251 9:40～10:30	一般演題 安全性 O-3-257～O-3-261 9:40～10:30	一般演題 冠動脈他 O-3-272～O-3-276 9:40～10:30
11:00		一般演題 脳撮像法（2） O-3-242～O-3-246 10:30～11:20	一般演題 非造影MRA･MRV（2） O-3-252～O-3-256 10:30～11:20	一般演題 緩和時間計測･効果 O-3-262～O-3-266 10:30～11:20	一般演題 心臓（1） O-3-277～O-3-280 10:40～11:20
12:00		スポンサードセミナー 株式会社フィリップス エレクトロニクスジャパン 11:20～12:10	震災調査報告 11:30～12:10	一般演題 APT･CEST O-3-267～O-3-271 11:20～12:10	一般演題 心臓（2） O-3-281～O-3－284 11:20～12:00
13:00	ランチョンセミナー10 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11 エーザイ株式会社 12:20～13:20		ランチョンセミナー12 コニカミノルタ ヘルスケア株式会社 12:20～13:20	ランチョンセミナー13 日本メドトロニック 株式会社 12:20～13:20
14:00					
15:00					
16:00					
17:00					
18:00					
19:00					

9月8日（土）


ポスター会場
機器展示・休憩コーナー
アネックスホールロビー 1F
アネックスホールロビー 1F
Room C-1 1F
Room C-2 1F
スワン 1F
アネックスホール 2 1F
8:00
9:00
10:00
11:00
12:00
13:00
14:00
15:00
16:00
17:00
18:00
19:00
ポスター 肝臓 P-3-205～P-3-210 9:50～10:26
ポスター Ai・他計測 P-3-224～P-3-230 10:00～10:42
ポスター MRS P-3-231～P-3-236 9:40～10:16
ポスター 分子・マイクロイメージング P-3-237～P-3-242 9:40～10:16
ポスター QSI P-3-249～P-3-255 9:40～10:22
ポスター 肝臓(EOB・SPIO) P-3-211～P-3-215 10:30～11:00
ポスター 拡散強調画像 P-3-243～P-3-248 10:30～11:06
ポスター 脳 DKI・DTI P-3-256～P-3-260 10:30～11:00
ポスター 腹部 P-3-216～P-3-223 11:10～11:58
機器展示
ポスター撤去

第40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5日（水）		
理事会	16：00～18：30	グランドプリンスホテル京都　B1「鞍馬」
9月6日（木）		
総会	12：20～13：20	第4会場（Room B-2　2F）
広報委員会	16：00～17：00	Room 673（6F）
編集委員会	18：00～19：00	Room 664（6F）
9月7日（金）		
国際交流委員会	9 ：00～10：00	Room 664（6F）
医療経済委員会	10：00～11：00	Room 664（6F）
将来計画委員会	11：00～12：00	Room 664（6F）
安全性評価委員会	12：00～14：00	Room 664（6F）
7TMR装置の安全使用小委員会	18：15～19：00	Room 673（6F）

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6日（木）		
MR適合性研究会	16：30～18：00	第3会場（Room B-1　2F）
小動物イメージング	18：00～19：00	第3会場（Room B-1　2F）
q-space研究会	17：00～19：00	第4会場（Room B-2　2F）
位相画像情報の臨床応用	16：30～18：00	第5会場（Room D　1F）
拡散異方性を用いた白質繊維の可視化と定量化	16：30～17：30	Room K（2F）
超偏極グループ	17：30～19：00	Room K（2F）
3次元シネ位相コントラスト法による血行動態解析の医療への利用促進を図るスタディグループ	16：45～18：30	Room 102（1F）
臨床protonMRSプロジェクト研究	19：00～20：00	第4会場（Room B-2　2F）
9月7日（金）		
筋MRI & MRS研究会	16：00～17：00	第4会場（Room B-2　2F）
Body DWI	16：00～17：00	第5会場（Room D　1F）
MR Elastographyの特性評価に基づく臨床的有効性の検討プロジェクト研究	18：20～19：50	第5会場（Room D　1F）

第40回日本磁気共鳴医学会大会プログラム委員（五十音順）

犬伏　俊郎　　滋賀医科大学ＭＲ医学総合研究センター
梅田　雅宏　　明治国際医療大学　医療情報学教室
大友　　邦　　東京大学医学部附属病院　放射線科
小倉　明夫　　京都市立病院　放射線技術科
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
小林　哲生　　京都大学大学院工学研究科　電気工学専攻
小山　　貴　　大阪赤十字病院　放射線診断科
杉村　和朗　　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
瀬尾　芳輝　　獨協医科大学医学部　生理学教室（生体制御）
田中　利幸　　京都大学大学院情報学研究科　システム科学専攻
成瀬　昭二　　第二岡本総合病院　健診推進事業部
東村　享治　　京都大学医学部附属病院　放射線部
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
三木　幸雄　　大阪市立大学大学院医学研究科　放射線医学教室
宮崎美津恵　　Toshiba Medical Research Institute

実行委員会

大　会　長　　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・核医学分野　教授）
事 務 局 長　　磯田　裕義（京都大学大学院医学研究科　放射線医学講座
　　画像診断学・核医学分野　准教授）
実行委員長　　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・核医学分野　講師）
実行副委員長　　木戸　　晶（京都大学大学院医学研究科　放射線医学講座
　　画像診断学・核医学分野　特定助教）

——● 特別講演 ●——

9/6（木）10:40～12:10　　第1会場（1F　アネックスホール1）

特別講演　「MRI：10年の進歩と未来への展望」

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

SL-1「MRIの進歩は治療戦略をどう変えてきたか、変えてゆくか」

神戸大学大学院医学研究科　内科系講座放射線医学分野
杉村　和朗

SL-2「中枢神経系MRI：10年の進歩と未来への展望」

産業医科大学　放射線科学教室　　興梠　征典

SL-3「MRIにおける空間分解能への挑戦－歴史的レビューと将来展望－」

筑波大学大学院数理物質科学研究科　　巨瀬　勝美

——● シンポジウム ●——

9/6（木）13:30～16:30　　第1会場（1F　アネックスホール1）

シンポジウム1　「Body Diffusion」

座長：熊本大学大学院生命科学研究部　放射線診断学分野　山下　康行

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　富山　憲幸

S-1-1　胸部領域における拡散強調像（Diffusion-Weighted MRI: DWI）の現状と将来展望
神戸大学大学院医学系研究科　先端生体医用画像研究センター
大野　良治

S-1-2　乳房拡散強調画像の現状と今後の課題
北里大学医学部　放射線科学（画像診断学）　ウッドハムス玲子

S-1-3　Multi-b-value DWI of the body: IVIM imaging
山梨大学医学部　放射線科　本杉宇太郎

S-1-4　肝胆膵のDiffusion
岐阜大学医学部附属病院　放射線科　五島　聡

S-1-5　婦人科領域の拡散強調画像
鳥取大学医学部　病態解析医学講座　医用放射線学分野　藤井　進也

S-1-6　前立腺の拡散強調像：標準化のためには何が必要か
獨協医科大学医学部　放射線医学講座　楫　靖

9/7（金）9:40～12:10　　第1会場（1F　アネックスホール1）

シンポジウム2　「MRIにおける様々なコントラストメカニズム」

座長：京都大学大学院情報学研究科　システム科学専攻　松田　哲也

(独)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　本間　一弘

S-2-1　MR Elastographyによる組織弾性イメージング
千葉大学大学院工学研究科　菅　幹生

S-2-2　超偏極希ガスのMRI/MRSによる肺機能診断法の開発
大阪大学大学院医学系研究科　保健学専攻　木村　敦臣

S-2-3　Saturation transfer（飽和移動）：CEST, APT & MT
岐阜大学大学院医学系研究科　分子生理学分野　恵良　聖一

S-2-4　拡散MRIのコントラストメカニズム
慶應義塾大学医学部　放射線診断科　押尾　晃一

S-2-5　導電率のイメージング
東京大学大学院工学系研究科　電気系工学専攻　関野　正樹

9/7（金）13:30～16:00　第1会場（1F　アネックスホール1）

シンポジウム3　「Women's imaging」

乳腺

座長：金沢大学　医薬保健研究域保健学系　川島　博子

S-3-1　BI-RADS-MRIの改訂について
亀田総合病院　乳腺科　戸崎　光宏

S-3-2　乳癌術前MRIの有用性と問題点
名古屋大学医学部附属病院　放射線部　佐竹　弘子

骨盤

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　杉村　和朗

S-3-3　婦人科画像の形態から機能へ
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

S-3-4　子宮の拡散テンソル画像の可能性
東京医科歯科大学　生殖機能協関学　鳥羽三佳代

S-3-5　婦人科領域のMR spectroscopy
徳島大学医学部　放射線科　竹内麻由美

9/7（金）14:30～17:00　第2会場（2F　Room A）

シンポジウム4　「IVIM/DWI: from Brain to Membrane」

座長：大阪市立大学大学院医学研究科　放射線医学教室　三木　幸雄
順天堂大学医学部　放射線医学講座　青木　茂樹

S-4-1　Recent advent in clinical diffusion tensor imaging
京都府立医科大学　放射線診断治療学　山田　惠

S-4-2　IVIM/DWIに関する基礎的事項
滋賀医科大学医学部附属病院　放射線科　井藤　隆太

S-4-3　Advanced DWI, non-Gaussian DWIについて
順天堂大学医学部　放射線医学講座　堀　正明

S-4-4　Diffusion, confusion and fMRI
NeuroSpin, CEA, Saclay, France　Denis Le Bihan

9/8（土）9:40～12:10　**第1会場（1F　アネックスホール1）**

シンポジウム5　「圧縮センシングを理解する」

座長：東京大学大学院新領域創成科学研究科　複雑理工学専攻　岡田　真人
京都大学大学院情報学研究科　システム科学専攻　田中　利幸

S-5-1　スパースモデリングによる脳の情報処理機構の解明
東京大学大学院新領域創成科学研究科
複雑理工学専攻　岡田　真人

S-5-2　圧縮センシングのMRIへの応用
京都大学医学部附属病院　放射線診断科　藤本　晃司

S-5-3　圧縮センシングの基礎
京都大学大学院情報学研究科　システム科学専攻　田中　利幸

S-5-4　スパースアルゴリズムを用いたヒト脳活動からの情報復号化と視覚像再構成
電気通信大学　先端領域教育研究センター　宮脇　陽一

——● 教育講演 ●——

9/6（木）8:30～9:30　　第1会場（1F　アネックスホール1）

教育講演1 「腹部1」

座長：岐阜大学医学部附属病院　放射線科　兼松　雅之

EL1　肝MR造影剤の基礎と臨床応用
信州大学医学部附属病院　放射線科　山田　哲

9/6（木）8:30～9:30　　第2会場（2F　Room A）

教育講演2 「頭頸部」

座長：聖隷浜松病院　放射線科　増井　孝之

EL2-1　頭頸部がんのMRIによる病期診断
国立がん研究センター東病院　放射線診断科　久野　博文

EL2-2　頭頸部領域にみられる全身疾患; MRIの意義と役割
大阪赤十字病院　放射線診断科　小山　貴

9/6（木）8:30～9:30　　第3会場（2F　Room B-1）

教育講演3 「骨関節1」

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　藤井　正彦

EL3-1　関節MRI検査の実践的撮影技術
医療法人社団豊智会八重洲クリニック　放射線科　田渕　隆

EL3-2　膝関節のMRI：読影の基本
埼玉医科大学　放射線科　新津　守

9/6（木）8:30～9:30　　第4会場（2F　Room B-2）

教育講演4 「基礎1」

座長：大阪大学大学院医学系研究科　保健学専攻
医用物理学講座　木村　敦臣

EL4-1　緩和の基礎(T1,T2及びT1ρについて)
大阪大学大学院医学系研究科　保健学専攻　木村　敦臣

EL4-2　整形外科分野における、T2・T1 rho mappingの臨床応用
大阪大学大学院医学系研究科　運動器医工学治療学　西井　孝

9/6（木）8:30～9:30　　第5会場（1F　Room D）

教育講演5　「脳神経1」

座長：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

EL5-1　拡散強調画像を用いた脳温度測定
京都大学大学院医学研究科　人間健康科学系　　酒井　晃二

EL5-2　脳機能・構造画像から分かってきたこと
京都大学大学院医学研究科　画像診断学・核医学　　岡田　知久

9/7（金）8:30～9:30　　第1会場（1F　アネックスホール1）

教育講演6　「腹部2」

座長：岐阜大学医学部附属病院　放射線科　　近藤　浩史

EL6　膵管・胆管の粘液産生性乳頭状腫瘍と粘液性嚢胞性腫瘍のMR診断
金沢大学　放射線科　　小坂　一斗

9/7（金）8:30～9:30　　第2会場（2F　Room A）

教育講演7　「脳神経2」

座長：大阪市立大学大学院医学研究科　放射線医学教室　　三木　幸雄

EL7-1　脳幹の画像解剖と病変
熊本大学医学部　画像診断・治療科　　北島　美香

EL7-2　脳腫瘍のMRI: これでわかるプラスワンシークエンス
順天堂大学大学院医学研究科　放射線診断学　　青木　茂樹

9/7（金）8:30～9:30　　第3会場（2F　Room B-1）

教育講演8　「血管」

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
機能・画像診断学部門　　大野　良治

EL8-1　末梢動脈MRA　－標準化への課題と臨床における役割
群馬大学医学部附属病院　画像診療部　　天沼　　誠

EL8-2　血管性疾患のMRI：大動脈疾患のMRI
浜松医科大学医学部附属病院　放射線部　　竹原　康雄

9/7（金）8:30～9:30　　第4会場（2F　Room B-2）

教育講演9　「安全性」

座長：日本医科大学付属病院　放射線科　　土橋　俊男

EL9　MRI検査の安全管理　－体内インプラント、保温下着、装着医療器具、貼付薬剤などへの対応を中心として－

栗原市立栗原中央病院　放射線科　　引地　健生

9/7（金）8:30～9:30　　第5会場（1F　Room D）

教育講演10　「基礎2」

座長：(独)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

EL10-1　脳におけるT_2の機構

国立環境研究所　　三森　文行

EL10-2　短いT2の克服のためのUTE(Ultra short TE)

株式会社日立メディコMRIシステム本部　　瀧澤　将宏

9/8（土）8:30～9:30　　第1会場（1F　アネックスホール1）

教育講演11　「基礎3」

座長：株式会社日立製作所　中央研究所　メディカルシステム研究部
尾藤　良孝

EL11-1　拡散のメカニズムとコントラストの基礎

秋田県立脳血管研究センター　　中村　和浩

EL11-2　磁化率の基礎から応用まで

熊本大学大学院　生命科学研究部　医療技術科学講座　　米田　哲也

9/8（土）8:30～9:30　　第2会場（2F　Room A）

教育講演12　「脳神経3」

座長：帝京大学医学部　放射線科　　大場　　洋

EL12-1　ASLの基礎と臨床：脳腫瘍への応用

佐賀大学医学部　放射線科　　野口　智幸

EL12-2　放射線科医による中枢神経の感染症対策－臨床医を唸らせるために

近畿大学医学部　放射線医学教室　放射線診断学部門　　松木　　充

9/8（土）8:30～9:30　　第3会場（2F　Room B-1）

教育講演13　「骨関節2」

座長：沼津市立病院　放射線科　　藤本　　肇

EL13-1　肩関節のMRI：画像解剖の基本

聖路加国際病院　放射線科　　野崎　太希

EL13-2　肩関節のMRI　病態と読影の基本

八重洲クリニック　　佐志　隆士

9/8（土）8:30～9:30　　第5会場（1F　Room D）

教育講演14　「泌尿生殖器」

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　　高橋　　哲

EL14-1　男性泌尿生殖器腫瘍診断におけるMRIのピットフォール：前立腺・膀胱

川崎医科大学　放射線医学教室（画像診断1）　　玉田　　勉

EL14-2　女性泌尿生殖器腫瘍：MRI診断のピットフォール

奈良県立医科大学　放射線科　　高濱　潤子

――● 震 災 報 告 ●――

9/8（土）11：30～12：10　　第3会場（2F　Room B-1）

震災報告　　東日本大震災によるMR装置の被災調査報告

座長：北福島医療センター　　丹治　　一

「被災状況調査の概況報告」

国立長寿医療研究センター　神経情報画像開発研究室
中井　敏晴

「被災時のクエンチと課題」

物質・材料研究機構　超伝導線材ユニット
マグネット開発グループ　　野口　隆志

——● ランチョンセミナー ●——

9/6（木）12:20～13:20　　第1会場（1F　アネックスホール1）

ランチョンセミナー1　株式会社フィリップスエレクトロニクスジャパン

座長：熊本大学大学院　医学薬学研究部　放射線診断学分野　山下　康行

LS-1　躯幹部MRI対決 -本音と建前- Ingenia 3.0T v.s. Achieva 1.5T

熊本中央病院　放射線科　放射線診断科　片平　和博

9/6（木）12:20～13:20　　第2会場（2F　Room A）

ランチョンセミナー2　第一三共株式会社

座長：聖マリアンナ医科大学　放射線医学講座　中島　康雄

乳房画像診断最前線

LS-2　乳癌検診におけるMRIの役割

聖フランシスコ病院　放射線科　磯本　一郎

9/6（木）12:20～13:20　　第3会場（2F　Room B-1）

ランチョンセミナー3　テルモ株式会社

座長：日本大学医学部　放射線医学系画像診断学分野　阿部　修

LS-3　Diffusion MRI and High Field MRI

NeuroSpin / CEA-Saclay Center　Denis Le Bihan

9/6（木）12:20～13:20　　第5会場（1F　Room D）

ランチョンセミナー4　横河医療ソリューションズ株式会社

座長：九州大学大学院医学研究院　臨床放射線科学教室　本田　浩

LS-4　画像ネットワーク　地域医療への展開

倉敷中央病院　放射線科　渡邊　祐司

9/7（金）12:20～13:20　　第1会場（1F　アネックスホール1）

ランチョンセミナー5　　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-5　Comprehensive approach in oncology – body DWI and multi-parametric MRI –

Paul Strickland Scanner Centre, Mount Vernon Cancer Center,
Northwood, Middlesex, United Kingdom　　Anwar R. Padhani

9/7（金）12:20～13:20　　第2会場（2F　Room A）

ランチョンセミナー6　　東芝メディカルシステムズ株式会社

座長：広島大学大学院医歯薬保健学研究院　放射線診断学研究室　栗井　和夫

MRIの臨床最前線

LS-6-1　Vantage Titan 3Tにおける脳腫瘍の先進的診断技術の臨床応用

杏林大学医学部　放射線医学教室　　土屋　一洋

LS-6-2　腹部領域の機能・動態イメージングと3T MRI

川崎医科大学　放射線医学（画像診断1）　　伊東　克能

9/7（金）12:20～13:20　　第3会場（2F　Room B-1）

ランチョンセミナー7　　株式会社日立メディコ

座長：株式会社日立製作所　中央研究所　メディカルシステム研究部
尾藤　良孝

The Cutting – edge of MR Spectroscopy

LS-7-1　日立のワンボタンMRS～MRSの最新技術紹介～

株式会社日立製作所　中央研究所　メディカルシステム研究部
平田　智嗣

LS-7-2　バイオマーカーとしてのMRSの臨床応用～頭部から躯幹部へ～

徳島大学大学院　ヘルスバイオサイエンス研究部
生体防御腫瘍医学講座　放射線科学分野　　原田　雅史

9/7（金）12:20～13:20　　第4会場（2F　Room B-2）

ランチョンセミナー8　株式会社エルクコーポレーション
キヤノンマーケティングジャパン株式会社

座長：財団法人東京都保健医療公社荏原病院　放射線科
総合脳卒中センター　井田　正博

LS-8　3D PACSによるビッグデータMRIの診断ストラテジ

京都大学医学部附属病院　放射線診断科　山本　憲

9/7（金）12:20～13:20　　第5会場（1F　Room D）

ランチョンセミナー9　バイエル薬品株式会社

座長：近畿大学医学部　放射線医学講座　放射線診断学部門　村上　卓道

LS-9-1　EOB造影MRI画像の最適化-肝細胞相におけるフリップ角の影響を中心に-

日本大学医学部　画像診断学分野　原留　弘樹

LS-9-2　EOB-MRIが肝細胞癌のスクリーニングに与えるインパクト

近畿大学医学部　放射線診断学部門　岡田　真広

9/8（土）12:20～13:20　　第1会場（1F　アネックスホール1）

ランチョンセミナー10　GEヘルスケア・ジャパン株式会社

座長：近畿大学医学部　放射線医学教室　放射線診断学部門　村上　卓道

LS-10　MRI of hepatocellular carcinoma: current roles and future directions

Mount Sinai School of Medicine, New York, NY USA　Bachir Taouli

9/8（土）12:20～13:20　　第2会場（2F　Room A）

ランチョンセミナー11　エーザイ株式会社

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　杉村　和朗

Woman's Oncology Imaing 2012

LS-11-1　Biomarkerとしての乳腺MRI

栃木県立がんセンター　画像診断部　黒木　嘉典

LS-11-2　Gynecologic Oncology：卵巣腫瘍を中心に

筑波大学　医学医療系放射線医学　田中優美子

9/8（土）12:20～13:20　　第4会場（2F　Room B-2）

ランチョンセミナー12　　コニカミノルタヘルスケア株式会社

座長：大阪市立大学大学院医学研究科　放射線医学教室　　三木　幸雄

LS-12　中枢神経系の拡散画像―Qspace、尖度って何？―

奈良県立医科大学　中央放射線部　　田岡　俊昭

9/8（土）12:20～13:20　　第5会場（1F　Room D）

ランチョンセミナー13　　日本メドトロニック株式会社

座長：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

条件付きMRI対応ペースメーカの国内導入開始について

LS-13-1　条件付きMRI対応ペースメーカの概要

杏林大学医学部　放射線医学教室　　横山　健一

LS-13-2　条件付きMRI対応ペースメーカのMRI検査フロー

神戸大学医学部附属病院　医療技術部　放射線部門　　川光　秀昭

――● イブニングセミナー ●――

9/6（木）16:40～17:40　　第1会場（1F　アネックスホール1）

イブニングセミナー　　シーメンス・ジャパン株式会社

座長：獨協医科大学　放射線医学講座　　楫　　靖

ES-1　Multi-parametric MRI and lymph node staging: current status and future techniques

Department of Radiology, Radboud University Nijmegen Medical Center, The Netherlands　　Jelle O. Barentsz

——● スポンサードセミナー ●——

9/8（土）11:20～12:10　　第2会場（2F　Room A）

スポンサードセミナー　　株式会社フィリップスエレクトロニクスジャパン

座長：京都大学医学部附属病院　放射線診断科　　山本　　憲

「コンピューターによる画像診断の可能性とアトラスの役割」

Johns Hopkins 大学医学部　放射線科　　森　　進

——● 市民公開講座 ●——

9/8（土）14:00～16:00　　京都大学医学部芝蘭会館　山内ホール

もっと知りたい見たい女性のからだ

司会：京都大学大学院医学研究科　婦人科学産科学　　江川　美保

「産婦人科の病気：産婦人科医の立場から」

大津市民病院　産婦人科　　鈴木　彩子

「産婦人科の病気：画像で見えること」

京都大学医学部附属病院　放射線診断科　　木戸　　晶

「乳腺の病気：乳腺外科医の立場から」

京都大学医学部附属病院　乳腺外科　　竹内　　恵

「乳腺の病気：画像で見えること」

京都大学医学部附属病院　放射線診断科　　片岡　正子

1日目 …… 第1会場　1F　アネックスホール1

≪女性骨盤≫　　9：40～10：40

座長：田中優美子（筑波大学　放射線科）

O-1-1　子宮体癌のADC値：tumor grade、筋層浸潤、リンパ節転移との関連

○井上　千恵、藤井　進也、久家　圭太、金田　　祥、塚本　和充、高杉麻利恵、篠原　祐樹、
太田　靖利、福永　　健、神納　敏夫、小川　敏英
鳥取大学医学部　病態解析医学講座　医用放射線学分野

O-1-2　子宮体癌のADC値―測定者間における一致率の検討―

○井上　千恵、藤井　進也、久家　圭太、金田　　祥、塚本　和充、高杉麻利恵、篠原　祐樹、
太田　靖利、福永　　健、神納　敏夫、小川　敏英
鳥取大学医学部　病態解析医学講座　医用放射線学分野

O-1-3　子宮体癌拡散強調像とFDG-PET/CT - ADC_{min}とSUV_{max}の対比について -

○三上　朋子[1]、上者　郁夫[2]、長田　真央[2]、中村圭一郎[3]、松下　　利[4]、加地　充昌[4]、宇賀　麻由[5]、
金澤　　右[5]、柳井　広之[6]、宮木　康成[7]
[1]先端医療センター　放射線技術科、[2]岡山大学　保健学科、[3]岡山大学　産科婦人科、[4]岡山画像診断センター、
[5]岡山大学　放射線科、[6]岡山大学病院　病理部、[7]岡山大福クリニック

O-1-4　子宮平滑筋腫瘍における細胞密度とADC値との対比・検討

○佐藤　章子[1]、麻谷　美奈[1]、吉村　宣彦[1]、梅津　　哉[2]、青山　英史[1]
[1]新潟大学大学院医歯学総合研究科　腫瘍放射線分野、[2]新潟大学医歯学総合病院　病理部

O-1-5　子宮筋腫における3D TSE T2強調像及びその再構成像と2D TSE T2強調像の比較

○八重樫良平[1]、梶田　公博[1]、前田　祥吾[1]、山口　香織[1]、三浦　賢征[1]、大橋　佑介[1]、加藤　大輝[1]、
庄田　真一[1]、土田　裕規[1]、上平　弘明[1]、中川　直紀[1]、横山龍二郎[1]、加藤　博基[2]、大野　裕美[2]、
五島　　聡[2]、近藤　浩史[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、
[3]医療法人社団誠広会岐阜中央病院　PETセンター

O-1-6　子宮肉腫のMR spectroscopy: 良悪性鑑別におけるlipid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

1日目 …… 第2会場　2F　Room A

≪脳血管(1)≫　　9：40～10：30

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-1-7　静脈洞MR信号の精密測定とその信号揺らぎ解析

○唐　　明輝[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-1-8　TOF法とBlack Blood法の合成像を用いた頭部静脈描出能の検討

○石原　正仁[1]、田上　幸弘[1]、佐藤さおり[2]
[1]星ヶ丘厚生年金病院　放射線部、[2]東芝メディカルシステムズ(株)

O-1-9　FSBB法を用いた非造影MRVの有用性

○朝日　公一[1]、堀　正明[1]、鎌形　康司[1]、佐藤　秀二[1]、濱崎　望[1]、伊藤　憲之[1]、小坂　徹[1]、長澤　徹[1]、芳士戸治義[1]、磯野沙智子[2]、中西　淳[1]、青木　茂樹[1]
[1]順天堂大学医学部　順天堂医院　放射線部・科、[2]東芝メディカルシステムズ株式会社

O-1-10　Cine balanced TFE法における脳表動静脈血管描出の検討

○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　診療放射線部、[2]社会医療法人孝仁会釧路脳神経外科　診療放射線部

O-1-11　Comparison of SORS Pulse and non-selective MTC Pulse for Intracranial 3D TOF MRA at 3T

○Zhou Xiangzhi、Wheaton Andrew、Anderson Bob、Ouyang Cheng、Miyazaki Mitsue
Toshiba Medical Research Institute, USA

1日目 …… 第2会場　2F　Room A

≪脳血管(2)≫　10：30～11：20

座長：土屋　一洋（杏林大学医学部　放射線医学教室）

O-1-12　頭部MRAを用いた脳主幹動脈の血管形状不整の定量的評価に関する検討

○増本　智彦[1]、増谷　佳孝[2]、椎貝　真成[1]、高橋　信幸[1]、原　唯史[1]、岡本　嘉一[1]、那須　克宏[1]、田中優美子[1]、森　健作[1]、南　学[1]
[1]筑波大学　放射線科、[2]東京大学　放射線科

O-1-13　3T頭部MRAにおける位相分散による信号低下の改善を目的としたLAVA-FLEX法の有用性

○吉岡　千絵[1]、藤原　康博[1]、山口　功[2]、藤本　真一[1]、木村　浩彦[3]、安達登志樹[1]
[1]福井大学附属病院　放射線部、[2]大阪物療大学、[3]福井大学附属病院　放射線科

O-1-14　3D-PC法による脳血管奇形の描出；TOF－MRA 、磁化率画像および造影MRIとの比較

○結城　雅子、稲田　悠紀、山村憲一郎、松本　洋一、鳴海　善文
大阪医科大学　放射線科

O-1-15　Pre-Saturation パルスを用いた非造影MRDSAの試み

○中西　光広[1]、原田　邦明[1]、長濱　宏史[1]、平野　透[1]、櫻井　佑樹[1]、白勢　竜二[1]、庄内　孝春[2]
[1]札幌医科大学病院　放射線部、[2]札幌医科大学　放射線診断科

O-1-16　未破裂脳動脈瘤増大率およびその破裂率

○井上　敬[1]、清水　宏明[1]、遠藤　英徳[1]、藤原　悟[1]、冨永　悌二[2]
[1]広南病院　脳神経外科、[2]東北大学医学部　脳神経外科

1日目 …… 第2会場　2F　Room A

≪脳疾患≫　11：20～12：10

座長：寺田　一志（東邦大学医療センター佐倉病院　放射線科）

O-1-17　結節性硬化症における皮質結節の体積とてんかん発症年齢の相関の検討

○中田　安浩[1]、佐藤　典子[1]、服部　文子[2]、伊藤　公輝[1]、木村有喜男[1]、神谷　昂平[1]、中川　栄二[2]、佐々木征行[2]
[1]国立精神・神経医療研究センター病院　放射線診療部、[2]国立精神・神経医療研究センター病院　小児神経科

O-1-18　Systemic lupus erythematosus（SLE）の脳病変：再発例の検討

○二ツ矢浩一郎[1]、掛田　伸吾[1]、大成　宣弘[1]、森谷　淳二[1]、興梠　征典[1]、斎藤　和義[2]、田中　良哉[2]
[1]産業医科大学　放射線科、[2]産業医科大学　第一内科

O-1-19　動眼神経麻痺を呈する疾患におけるIDEAL併用T2WIの有用性

○小池　玄文[1]、森川　　実[1]、榎園美香子[1]、上谷　雅孝[1]、中嶋　秀樹[2]、本村　政勝[2]、井手口怜子[3]
[1]長崎大学　放射線科、[2]長崎大学　神経内科、[3]長崎市民病院　放射線科

O-1-20　海綿静脈洞の硬膜動静脈瘻におけるT-SLIP法を用いた非造影MR DSAの有用性

○島谷　直希、土屋　一洋、五明　美穂、立石　秀勝、大原　有紗、似鳥　俊明
杏林大学　放射線医学教室

O-1-21　急性期両側視床梗塞におけるMRAの検討

○稲月　千尋[1]、三木　　均[1]、小田　尚吾[1]、曽我部一郎[1]、石丸　良広[1]、岡本　憲省[2]
[1]愛媛県立中央病院　放射線科、[2]愛媛県立中央病院　神経内科

1日目 …… 第2会場　2F　Room A

≪脳ASL≫　　13：30～14：40

座長：木村　浩彦（福井大学医学部　放射線医学）

O-1-22　急性期脳梗塞におけるASL PWIの有用性 - 梗塞増大の予測

○新甫　武也[1]、大田　　元[1]、宮田　史朗[1]、米永　和真[2]、生嶋　一朗[2]、竹島　秀雄[3]
[1]都城市郡医師会病院　脳神経外科、[2]都城市郡医師会病院　放射線科、
[3]宮崎大学医学部　臨床神経科学講座　脳神経外科分野

O-1-23　Parabolic FAを用いたFAIR非造影4D-MRAによる脳腫瘍の早期静脈還流評価

○坂本　雅彦[1]、田岡　俊昭[1]、和田　　敬[1]、明石　敏昭[1]、宮坂　俊照[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　放射線科、[2]県立奈良病院　放射線科、[3]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-1-24　血流スピンラベリング（ASL）・パーフュージョンMRIは非機能性下垂体腺腫の血管新生を評価できる

○酒井　直人[1]、山下　修平[2]、竹原　康雄[3]、阪原　晴海[2,3,4]
[1]浜松医科大学医学部附属病院　脳神経外科、[2]浜松医科大学医学部附属病院　放射線科、
[3]浜松医科大学附属病院　中央診療施設放射線部、[4]浜松医科大学医学部　放射線医学講座

O-1-25　核医学解析法を用いた、3D ASLの局所脳血流画像の検討（1）　----ラベル後待ち時間の影響----

○原　　啓[1]、大曽根文雄[1]、石井　珍人[1]、瀬戸口　功[1]、北原　洋貴[1]、新尾　泰男[1]、和田　昭彦[2]、
松永　英明[2]、山本　晃大[2]、大久保敏之[2]
[1]帝京大学ちば総合医療センター　放射線部、[2]帝京大学ちば総合医療センター　放射線科

O-1-26　核医学解析法を用いた3D ASLの局所脳血流画像の検討（2）亜急性期脳梗塞

○和田　昭彦[1]、原　　啓[2]、大曽根文雄[2]、北原　洋貴[2]、松永　英明[1]、山本　晃大[1]、石井　珍人[2]、
瀬戸口　功[2]、大久保敏之[1]
[1]帝京大学ちば総合医療センター　放射線科、[2]帝京大学ちば総合医療センター　放射線部

O-1-27　3D ASLによる短時間到達時間マップの収集と脳血流量の補正

○藤原　康博[1]、木村　浩彦[2]、松田　　豪[3]、椛沢　宏之[3]、安達登志樹[1]
[1]福井大学医学部附属病院　放射線部、[2]福井大学医学部　放射線科、[3]GEヘルスケア・ジャパン

O-1-28　頚部でのmetal artifactがASLによるCBF計測値に与える影響

○橋渡　貴司[1]、渡邉　嘉之[2]
[1]大阪大学医学部附属病院　医療技術部　放射線部門、[2]大阪大学大学院医学研究科　放射線医学講座

1日目 …… 第2会場　2F　Room A

≪脳循環・血管壁≫　　14：40～15：40

座長：興梠　征典（産業医科大学　放射線科学教室）

O-1-29　MR 3D vessel wall imagingを用いた急性期脳梗塞における頭蓋内動脈硬化性病変の検出

○名取　達徳[1]、佐々木真理[2]、三好　光晴[3]、大庭　英樹[1]、桂　　永行[1]、山口　真央[1]、鳴海　新介[1]、
梶沢　宏之[3]、工藤　與亮[2]、寺山　靖夫[1]
[1]岩手医科大学　内科学講座　神経内科・老年化分野、
[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]GEヘルスケア・ジャパン株式会社　MR研究室

O-1-30　Inhance 3D-PC法による頭蓋内Black Bloodイメージングの有用性の検討

○石井　亜紀[1]、坂井　　純[1]、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-1-31　3DFSE法・2D Thick slice法を用いたT2-weighted image black blood法による椎骨脳底動脈の描出の比較

○水木　健一[1]、増井　孝之[1]、片山　元之[1]、佐藤　公彦[1]、寺内　一真[1]、塚本　　慶[1]、阪原　晴海[2]
[1]聖隷浜松病院　放射線科、[2]浜松医科大学　放射線科

O-1-32　High temporal frame rate CINEMAによる非造影time-resolved MRA

○中村　理宣[1]、米山　正己[1]、並木　　隆[1]、田渕　　隆[1]、武村　　濃[2]、小原　　真[2]、高原　太郎[3]、
辰野　　聡[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、[3]東海大学工学部　医用生体工学科

O-1-33　4D Flow MRIを用いた眼動脈逆行性血流の臨床的評価：内頸動脈閉塞例における脳血流SPECTとの比較

○関根　鉄朗[1]、高木　　亮[1]、天野　康雄[1]、松村　善雄[2]、村井　保夫[3]、鈴木由里子[4]、汲田伸一郎[1]
[1]日本医科大学　放射線科、[2]日本医科大学　放射線部、[3]日本医科大学　脳神経外科、
[4]フィリップスヘルスケアジャパン

O-1-34　4D Phase Contrast法を用いた脳脊髄液循環動態の臨床的評価

○平山　晃大[1]、八ツ代　諭[2]、厚見　秀樹[1]、松前　光紀[1]、Abdullah Afnizanfaizal[3,4]、黒田　　輝[2,3]
[1]東海大学医学部　脳神経外科、[2]東海大学情報理工学部　情報科学科、
[3]東海大学大学院総合理工学研究科　総合理工専攻、
[4]Faculty of Computer Science and Information Systems, Universiti Teknologi Malaysia, Malaysia

1日目 …… 第2会場　2F　Room A

≪脳腫瘍≫　　15：40～16：30

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-1-35　Dynamic susceptibility contrast法によるperfusion studyでの Leakage mapを用いた脳腫瘍の鑑別診断

○阿部　考志[1]、原田　雅史[2]、久保　　均[3]、M. MUNGUNKHUYAG[1]
[1]徳島大学大学院　医科学教育部　医学専攻、
[2]徳島大学大学院　ヘルスバイオサイエンス研究部　放射線科学分野、
[3]徳島大学大学院　ヘルスバイオサイエンス研究部　画像情報医学分野

O-1-36　Bevacizumab投与後のpseudo-responseの評価方法

○山崎　文之[1]、杉山　一彦[2]、青木　友和[3]、山中　正美[4]、渡邊　陽祐[1]、高安　武志[1]、野坂　　亮[1]、栗栖　　薫[1]
[1]広島大学病院　脳神経外科、[2]広島大学病院　がん科学療法科、[3]京都医療センター　脳神経外科、
[4]太田川病院　脳神経外科

O-1-37　3T-MRIでの脳転移検出における造影剤倍量投与の有用性：読影実験による診断能の検討

○栂尾　　理、吉浦　　敬、樋渡　昭雄、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

O-1-38　脳悪性リンパ腫のPRESTO (Principles of Echo Shifting with a Train of Observations)画像所見の検討

○安藤久美子[1,3]、石藏　礼一[1]、勝浦　尭之[1]、若田　ゆき[1]、山野　理子[1]、琴浦　規子[3]、森　　艦二[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　脳神経外科学教室、[3]兵庫医科大学　中央放射線部

O-1-39　MRIを用いた髄膜腫の硬さの検討

○渡邉　啓太[1]、掛田　伸吾[1]、大成　宣弘[1]、興梠　征典[1]、山本　淳考[2]、西澤　　茂[2]
[1]産業医科大学病院　放射線科、[2]産業医科大学病院　脳神経外科

1日目 …… 第3会場　2F　Room B-1

≪MRS(1)≫　　9：40～10：30

座長：犬伏　俊郎（滋賀医科大学MR医学総合研究センター）

O-1-40　3Tesla頭部用コイルの違いによるProton MRSの測定結果への影響

○中山　千明[1]、原田　雅史[2]、久保　　均[3]、松田　　豪[4]
[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]GEヘルスケア・ジャパン

O-1-41　semi-LASERシークエンスの有用性

○利根　裕史、今井　　広、山本佳奈恵
シーメンス・ジャパン株式会社　カスタマーサービス本部　アプリケーション部

O-1-42　シバラーマウスにおけるMR spectroscopyによる脳代謝解析

○高梨　潤一[1,2,5]、齋藤　茂芳[3]、岩崎　信明[4]、新田　展大[5]、青木伊知男[5]、多田　弘子[6]、寺田　一志[2]
[1]亀田メディカルセンター　小児科、[2]東邦大学医療センター佐倉病院　放射線科、
[3]大阪大学　医用物理工学講座、[4]茨城県立医療大学医科学センター　小児科、
[5]放射線医学総合研究所分子イメージング研究センター、[6]千葉県済生会習志野病院　小児科

O-1-43　MR Spectroscopyを用いたがん化学療法後の脳内代謝物濃度変化に関する実験的検討

○中神龍太朗[1,2,3]、山口　雅之[2]、阿部　欣史[4]、久恒　辰博[4]、古川　　顕[1]、藤井　博史[2]
[1]首都大学東京大学院人間健康科学研究科、[2]国立がん研究センター東病院　機能診断開発部、
[3]日本学術振興会特別研究員(DC1)、[4]東京大学大学院新領域創成科学研究科

O-1-44　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

1日目 …… 第3会場　2F　Room B-1

≪MRS(2)≫　　10：30～11：20

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-1-45　NMRデータを用いた代謝解析による腸管上皮細胞の酸化ストレスに関する基礎研究

○中田　敬司[1]、佐藤　格夫[2]、平川　慶子[3]、朝倉　隆之[1]、朱　　然[1]、沖原　　香[3]、今田トモコ[3]、
鈴木　崇生[2]、邑田　　悟[2]、大野　曜吉[3]、横田　祐行[1]、小池　　薫[2]
[1]日本医科大学大学院医学研究科　侵襲生体管理学分野、[2]京都大学大学院医学研究科　初期診療・救急医学、
[3]日本医科大学　医用磁気共鳴分析施設

O-1-46　C-13標識グルコースを用いた多量子コヒレンスMR法による癌の代謝解析

○犬伏　俊郎[1]、加藤　智子[1]、藤本　　栄[1,2]、王　　欣[1,3]、中谷　　仁[1]、堤　香代子[1,4]、椎野　顯彦[1]、
森川　茂廣[5]
[1]滋賀医科大学MR医学総合研究センター、[2]群馬県立がんセンター、[3]中国医科大学附属第一医院　放射線科、
[4]京都薬科大学、[5]滋賀医科大学医学部　看護学科

O-1-47　^{13}C MRSを用いた筋グリコーゲン含有量評価法の確立―運動による変化の描出―

○高橋　英幸[1]、亀井　明子[2]、大岩　奈青[1]、奥脇　　透[2]、川原　　貴[2]、川中健太郎[3]、滝沢　　修[4]、
丸山　克也[4]
[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]新潟医療福祉大学　健康科学部、[4]シーメンス・ジャパン株式会社

O-1-48　運動負荷時に空間的ずれを伴う骨格筋に対する^{31}P-MRSの動態ファントムによる検討

○橋本亜樹生、金子　暁里、藤川　博司、川又　郁夫
東海大学医学部附属八王子病院

O-1-49　MRIナトリウム拡散イメージングに関する基礎検討

○朝比奈　諒[1]、大竹　陽介[2]、尾藤　良孝[1,2]、山本　悦治[1]
[1]千葉大学大学院工学研究科、[2]株式会社日立製作所　中央研究所

1日目 …… 第3会場　2F　Room B-1

≪Elastography≫　　11：20～12：10

座長：菅　　幹生（千葉大学工学部　メディカル情報工学講座　生体情報教育研究分野）

O-1-50　ガントリ振動を利用したMREにおける再現性のファントムによる 評価

○池田　　啓[1]、菅　　幹生[1,2]、小山　敦久[1]、島崎　晋平[3]、佐々木拓也[3]、若山　哲也[4]、岸本　理和[2]、
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-1-51　定量分布ファントムを用いた超音波エラストグラフィとMRエラストグラフィの測定深度依存性評価

○小山　敦久[1]、菅　　幹生[1,2]、岸本　理和[2]、池田　　啓[1]、島崎　晋平[3]、若山　哲也[4]、小畠　隆行[2]、辻　比呂志[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-1-52　マルチエコーシーケンスによるMR Elastography

○沼野　智一[1]、畑　　純一[1]、水原　和行[3]、高本　幸一[4]、鷲尾　利克[2]、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

O-1-53　MR Elastographyの乳腺領域への応用

○池長　　聰[1]、本杉宇太郎[2]、掛川　貴史[1]、佐藤　兼是[1]、徳重佑美子[1]、熊谷　博司[1]、坂本　　肇[1]、荒木　　力[2]

[1]山梨大学医学部附属病院　放射線部、[2]山梨大学医学部　放射線科

O-1-54　MR elastography を用いた肝硬変の進行予測

○高村　朋宏[1]、本杉宇太郎[1]、市川　智章[2]、佐野　勝廣[1]、森阪　裕之[1]、市川新太郎[1]、池長　　聰[2]、熊谷　博司[2]、荒木　　力[1]

[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

1日目 …… 第3会場　2F　Room B-1

≪腹部(撮像・計測)≫　　13：30～14：40

座長：兼松　雅之（岐阜大学医学部附属病院　放射線科）

O-1-55　Functional abdominal MR imagingによる食道胃静脈瘤の予測

○森阪　裕之[1]、本杉宇太郎[1]、市川　智章[1]、市川新太郎[1]、佐野　勝廣[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-1-56　Radial VIBE法を使用した肝臓多相ダイナミックスタディーの基礎的検討

○木藤　善浩[1]、田丸　尚道[1]、愛多地康雄[1]、塩原　　綾[1]、上田　　仁[1]、藤永　康成[1]、角谷　眞澄[2]、丸山　克也[3]

[1]信州大学医学部附属病院　放射線部、[2]信州大学医学部　画像医学講座、[3]シーメンス・ジャパン株式会社

O-1-57　Radial VIBE法を用いたdynamic MRIの初期経験 -肝動脈優位相におけるartifact低減に関する因子の検討-

○大彌　　歩[1]、藤永　康成[2]、所　　博和[1]、塩原　　綾[2]、田丸　尚道[2]、愛多地康雄[2]、木藤　善浩[2]、上田　　仁[2]、丸山　克也[3]、上田　和彦[1]、角谷　眞澄[1]

[1]信州大学医学部附属病院　放射線科、[2]信州大学医学部附属病院　放射線部、[3]シーメンスジャパン(株)

O-1-58　SPIO-enhanced Balanced-Turbo Field Echo (B-TFE)による肝腫瘍と腫瘍栓の同時描出についての検討

○金本　雅行[1]、宮地　利明[2]、寺嶋　千貴[3]、片平　　慶[1]、川上　徳実[1]、井田　亮二[1]、須賀　大作[4]、不破　信和[3]

[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、
[3]兵庫県立粒子線医療センター　医療部放射線科、[4]株式会社ひょうご粒子線メディカルサポート

O-1-59　腹部領域におけるReadout-segmented EPI (RESOLVE) の初期経験：Single-shot EPIとの比較

○所　博和[1]、藤永　康成[2]、大彌　歩[1]、松下　剛[1]、上田　和彦[4]、塩原　綾[2]、田丸　尚道[2]、愛多地康雄[2]、木藤　善浩[2]、上田　仁[2]、丸山　克也[3]、角谷　眞澄[4]
[1]信州大学医学部附属病院　放射線科、[2]信州大学医学部附属病院　放射線部、[3]シーメンス・ジャパン、[4]信州大学医学部　画像医学講座

O-1-60　脂肪抑制ナビゲータ併用IFIR FIESTA

○岩舘　雄治[1]、友田　良寛[2]、椛沢　宏之[1]
[1]GEヘルスケア・ジャパン株式会社　研究開発部、[2]GEヘルスケア・ジャパン株式会社　MR技術部

O-1-61　MRによる内臓脂肪体積測定：内臓脂肪面積計測位置との相関の検討

○高柳　有希[1]、今村　駿[1]、片山　善博[1]、増井　孝之[2]、杉村　正義[3]、福田　崇典[4]、武藤　繁貴[4]、夏目　貴弘[3]、野崎　敦[5]、椛沢　宏之[5]
[1]聖隷保健事業部聖隷健康診断センター　放射線課、[2]聖隷浜松病院　放射線科、[3]聖隷浜松病院　放射線部、[4]聖隷保健事業部聖隷健康診断センター　医務課、[5]GEHC　研究開発部

1日目 …… 第3会場　2F　Room B-1

≪膵臓≫　　14：50～15：40

座長：竹原　康雄（浜松医科大学医学部附属病院　放射線部）

O-1-62　中分化型膵癌におけるSUV(standardized uptake value)とADCの相関性の検討

○坂根　誠[1]、巽　光朗[2]、金　東石[1]、堀　雅敏[1]、大西　裕満[1]、中本　篤[1]、畑澤　順[2]、富山　憲幸[1]
[1]大阪大学大学院医学系研究科　放射線統合医学講座、[2]大阪大学大学院医学系研究科　核医学講座

O-1-63　拡散強調画像における膵線維化評価　―膵星細胞活性化とADC値の相関―

○渡邊　春夫[1,2]、五島　聡[2]、近藤　浩史[2]、梶田　公博[2]、兼松　雅之[2]、田中　香織[3]、長田　真二[3]、吉田　和弘[3]
[1]岐阜中央病院PETセンター、[2]岐阜大学　放射線部、[3]岐阜大学　腫瘍外科

O-1-64　MSDE-BTFEによる膵嚢胞性腫瘤内液体のflow analysis第3報：MSDEによる信号低下とIPMNの性状の違いの関係

○那須　克宏、森　健作、南　学
筑波大学大学院　医学分野放射線医学

O-1-65　MSDE併用balanced turbo field echoによる膵嚢胞性腫瘤内液体のflow analysis第2報

○那須　克宏、森　健作、南　学
筑波大学大学院　医学分野放射線医学

O-1-66　ナビゲーター法を用いた自由呼吸下造影ダイナミックMR検査の応用：膵病変の評価

○増井　孝之[1]、片山　元之[1]、佐藤　公彦[1]、寺内　一真[1]、塚本　慶[1]、水木　健一[1]、杉村　正義[2]、岩舘　雄治[3]、阪原　晴海[4]、松嶋　真弓[2]、米山　浩司[2]、椛沢　宏之[3]、鈴木　隆之[2]、間渕　景子[2]、三好　光晴[3]、竹井　直行[3]
[1]聖隷浜松病院　放射線科、[2]聖隷浜松病院　放射線部、[3]GEヘルスケア・ジャパン　研究開発部、[4]浜松医科大学　放射線医学講座

1日目 …… 第3会場　2F　Room B-1

≪膵胆道系≫　　15：40～16：20

座長：西江　昭弘（九州大学病院　放射線科）

O-1-67　自己免疫性膵炎の活動性評価におけるMRIの有用性

○大木　穂高、林田　佳子、千原ちひろ、掛田　伸吾、高橋　広行、青木　隆敏、興梠　征典
産業医科大学　放射線科

O-1-68　3DCube(T2 Spine mode)法を用いた胆嚢摘出術前3DMRCP撮像の有用性

○上中　　治、杉本　貴志、中川原哲広、小森　芳樹、大橋　美香、石崎　雄大、森　　浩希、
伊藤　勝陽
JA尾道総合病院　放射線科

O-1-69　3T MRIの3D造影dynamic studyにおける胆嚢隆起性病変の描出と手術検体の比較

○塚本　　慶[1]、増井　孝之[1]、片山　元之[1]、佐藤　公彦[1]、寺内　一真[1]、水木　健一[1]、阪原　晴海[2]
[1]聖隷浜松病院、[2]浜松医科大学　放射線科

O-1-70　市販飲料水を用いたMRCP消化管陰性造影効果の検討

○沖川　隆志[1]、太田　　雄[1]、田尻　智美[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]、笹尾　　明[1]、宿利　沙代[2]、北村　美穂[2]、小坂　昌洋[2]、安田　　剛[1]、
浦田　譲治[1]
[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

1日目 …… 第4会場　2F　Room B-2

≪分子イメージング・造影剤≫　　9：40～10：30

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-1-71　マンガン標識移植細胞追跡と心筋梗塞マウスの心機能評価法

○小高　謙一[1]、青木伊知男[1]、田所　裕之[2]、森谷　純治[3]、黒岩　大悟[4]、舘野　　馨[3]、南野　　徹[3]、
菊池　達矢[1]、小室　一成[5]、小畠　隆行[4]、小林　欣夫[3]、佐賀　恒夫[1]、張　　明栄[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]東海大学　医用生体工学、
[3]千葉大学　循環病態医科学、[4]放射線医学総合研究所重粒子医科学センター、[5]大阪大学　循環器内科学

O-1-72　磁性体ナノ粒子の磁化特性を利用した新規磁気粒子イメージング法の開発―装置開発と空間分解能の評価―

○武内　友紀、宋　　瑞瀟、板垣　孝治、上田　淳平、笹原　希成、鈴木　裕也、矢畑　勇武、
齋藤　茂芳、村瀬　研也
大阪大学大学院医学系研究科　保健学専攻

O-1-73　黒質のニューロメラニンMRIとドーパミントランスポーター分布密度の関連の検討

○川口　拓之、島田　　斉、篠遠　　仁、平野　成樹、カーショー　ジェフ、生駒　洋子、田桑　弘之、
谷口　順子、関　　千江、木村　泰之、小高　文聰、菅野　　巖、須原　哲也、伊藤　　浩
放射線医学総合研究所分子イメージング研究センター

O-1-74　細胞外マトリクスの造影効果を考慮したGd-EOB-DTPAの肝細胞相造影率画像

○松島　　秀[1]、佐藤　洋造[1]、山浦　秀和[1]、紀ノ定保臣[2]、恵良　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-1-75　酸化ストレス状態をモニタリングするEPR分子イメージング手法の開発

○藤井　博匡[1]、江本　美穂[1]、赤羽　英夫[2]、平田　　拓[3]
[1]札幌医科大学医療人育成センター、[2]大阪大学大学院基礎工学研究科、[3]北海道大学大学院情報科学研究科

1日目 …… 第4会場　2F　Room B-2

≪fMRI(1)≫　10：30～11：20

座長：阿部　　修（日本大学医学部　放射線医学系画像診断学分野）

O-1-76　記憶課題における脳機能関連領域：特に語頭音想起とカテゴリー想起の違いについて

○椎野　顯彦[1]、小谷　恵美[2]、野崎　和彦[2]、渡辺　俊之[3]、遠山　育夫[4]、犬伏　俊郎[1]、森川　茂廣[5]
[1]滋賀医科大学MR医学総合研究センター、[2]滋賀医科大学医学部　脳神経外科、[3]武田病院　神経内科、
[4]滋賀医科大学分子神経科学研究センター、[5]滋賀医科大学看護学部　基礎看護学

O-1-77　発話課題を用いた言語優位半球同定のためのfMRI検査法に関する研究

○丸山　純人[1]、室井　健三[1]、飯沼　一浩[2]
[1]国際医療福祉大学保健医療学部　放射線・情報科学科、[2]国際医療福祉大学

O-1-78　運動刺激の規則性によるneural connectivityへの影響の検討

○岸上　尚矢[1]、原田　雅史[2]、久保　　均[3]、船越　康弘[1]、安部　考志[2]、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-1-79　視覚刺激による緊張状態及び安静状態がneural connectivityに及ぼす影響の検討

○住吉　友美[1]、原田　雅史[2]、久保　　均[2]、船越　康宏[1]、岸上　尚矢[1]
[1]徳島大学大学院　保健科学教育部、[2]徳島大学大学院　ヘルスバイオサイエンス研究部

O-1-80　顔面神経麻痺患者によるdefault mode networkの抽出

○船越　康宏[1,2]、原田　雅史[3]、久保　　均[4]、岸上　尚矢[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]徳島県立中央病院　放射線技術科、
[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

1日目 …… 第4会場　2F　Room B-2

≪fMRI(2)≫　11：20～12：10

座長：樋口　敏宏（明治国際医療大学　脳神経外科学ユニット）

O-1-81　fMRIによる斜視患者に対する皮質両眼加重応答の検討

○吉田　正樹[1]、井田　正博[2]、NGUYEN THIEN HUONG[3]、ABANOU ABDOULHAB[3]、敷島　敬悟[1]、
CABANIS EMMANUEL ALAIN[4]、常岡　　寛[1]
[1]東京慈恵会医科大学　眼科学講座、[2]東京都保健医療公社荏原病院　放射線科、
[3]フランス国立眼科病院　神経画像科、[4]フランス医学アカデミー

O-1-82　語想起ファンクショナルMRI用ヘッドフォンの制作

○山村憲一郎[1,2]、宮地　利明[2]、松本　洋一[1]、高津　安男[2,3]、木村　哲哉[4]、大西　　竜[5]、岡山　勝良[1]、
結城　雅子[1,6]、鳴海　善文[6]
[1]大阪医科大学附属病院　中央放射線部、[2]金沢大学大学院医薬保健学総合研究科　保健学専攻、
[3]大阪赤十字病院　放射線診断科部、[4]ハイメディックククリニックWEST　放射線課、
[5]スター・プロダクト株式会社、[6]大阪医科大学　放射線医学教室

O-1-83　fMRI測定に用いる熱刺激システムの試作と性能検証

○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

O-1-84　下肢屈伸運動時f-MRIにおける頭部固定法の検証

○五月女康作[1]、松下　　明[1]、門根　秀樹[1]、池田　貴公[2]、長谷川泰久[2]、山海　嘉之[1]
[1]筑波大学サイバニクス研究コア、[2]筑波大学大学院システム情報工学研究科

O-1-85　マルチショットfMRIにおける心拍タイミング信号に基づく心拍ノイズ補正手法の検討

○鈴木　千里[1]、上野　賢一[1]、Waggoner Allen[2]、程　　康[1,2]
[1]独立行政法人理化学研究所脳科学総合研究センター　機能的磁気共鳴画像測定支援ユニット、
[2]独立行政法人理化学研究所脳科学総合研究センター　認知機能表現研究チーム

1日目 …… 第4会場　2F　Room B-2

≪流速測定≫　　13：30～14：30

座長：滝沢　　修（シーメンス・ジャパン株式会社　イメージング＆セラピー事業本部）

O-1-86　大動脈ファントムを用いた3次元シネ位相コントラスト磁気共鳴法（4D-Flow）の精度検証

礒田　治夫[1]、○森　麻里香[1]、福山　篤司[1]、羽場　友信[1]、丸山　克也[2]、清水　利恭[3]、小杉　隆司[3]、竹原　康雄[4]、長縄　慎二[5]
[1]名古屋大学大学院医学系研究科　医療技術学専攻、[2]シーメンス・ジャパン(株)、[3]株式会社アールテック、
[4]浜松医科大学医学部附属病院　放射線部、
[5]名古屋大学大学院医学系研究科　分子総合医学専攻　高次医用科学講座　量子医学

O-1-87　脳血管ファントムを用いた3次元シネ位相コントラスト磁気共鳴法の血流動態と壁せん断応力の精度検証

礒田　治夫[1]、○市川　和茂[1]、福山　篤司[1]、羽場　友信[1]、丸山　克也[2]、小杉　隆司[3]、清水　利恭[3]、竹原　康雄[4]、長縄　慎二[5]
[1]名古屋大学大学院医学系研究科　医療技術学専攻、[2]シーメンス・ジャパン(株)、[3]株式会社アールテック、
[4]浜松医科大学医学部附属病院　放射線部、
[5]名古屋大学大学院医学系研究科　分子総合医学専攻　高次医用科学講座量子医学

O-1-88　心電図同期phase contrast法を用いた大動脈の脈波計測

○小味　昌憲[1,2]、森田　康祐[1]、高木　祐一[1]、橋田　昌弘[1]、宇都宮大輔[3]、白石　順二[4]、山下　康行[5]
[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　保健学教育部、
[3]熊本大学大学院　生命科学研究部　画像診断解析学分野、
[4]熊本大学大学院　生命科学研究部　医用理工学分野、[5]熊本大学大学院　生命科学研究部　放射線診断学分野

O-1-89　動脈硬化ウサギの心・大動脈血行動態の変化（Time Resolved 3D Phase Contrast MRIによる解析）

○竹原　康雄[1]、礒田　治夫[3]、寺田　理希[7]、外村　和也[5]、若山　哲也[6]、野崎　　敦[6]、椛沢　宏之[6]、Alley Marcus[4]、阪原　晴海[2]
[1]浜松医科大学医学部附属病院　放射線部、[2]浜松医科大学医学部　放射線科、[3]名古屋大学大学院　医療技術学、
[4]スタンフォード大学医学部　放射線科、[5]浜松医科大学医学部　薬理学、[6]GEHC-Japan、
[7]磐田市立総合病院　放射線技術科

O-1-90　PCVIPRを用いた3D cine phase contrast法で見た食前食後の上腸間膜動脈血流の変化

○杉山　将隆[1]、竹原　康雄[2]、大石　直樹[2]、川手　政徳[2]、土井　龍典[2]、吉田　光孝[2]、若山　哲也[4]、野崎　　敦[4]、Johnson Kevin[3]、Wieben Oliver[3]、礒田　治夫[5]、阪原　晴海[1]
[1]浜松医科大学医学部　放射線科、[2]浜松医科大学附属病院　放射線部、
[3]Wisconsin大学　Madison校　医学部　放射線科、[4]GE Healthcare, Japan、[5]名古屋大学　医療技術学

O-1-91　3D cine PC法における飽和効果が血流解析に与える影響

○寺田　理希[1]、竹原　康雄[2]、礒田　治夫[3]、小杉　隆司[4]、清水　利恭[4]、松芳　圭吾[1]、安澤　千奈[1]、
山田　英司[1]、竹内　由樹[1]、大坪　健一[1]、大杉　正典[1]、若山　哲也[5]、野崎　敦[5]、椛沢　宏之[5]
[1]磐田市立総合病院　第1放射線診断技術科、[2]浜松医科大学医学部附属病院　放射線部、
[3]名古屋大学大学院医学系研究科　医療技術学専攻、[4](株)アールテック、[5]GEHCJ

1日目 …… 第4会場　2F　Room B-2

≪撮像技術(1)≫　14：30～15：20

座長：瀧澤　将宏（株式会社日立メディコ　MRIシステム本部）

O-1-92　half-sinc RFパルスを用いた超短TEイメージングにおけるhybrid VERSE法の提案

○松島　利明、藤居　昭吾、山本　悦治
千葉大学大学院　工学研究科

O-1-93　Radial VIBE with k-Space weighted image contrast(KWIC) Reconstructionの基礎的検討

○田丸　尚道[1]、木藤　善浩[1]、愛多地康雄[1]、塩原　綾[1]、上田　仁[1]、藤永　康成[1]、丸山　克也[2]、
角谷　眞澄[3]
[1]信州大学医学部附属病院　放射線部、[2]シーメンス・ジャパン株式会社、[3]信州大学医学部　画像医学講座

O-1-94　JET併用撮像時に発生したアーチファクトと中心周波数の関係について

○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　放射線科、[2]東芝メディカルシステムズ株式会社

O-1-95　SWANによる脳変性疾患の運動皮質の評価－T2WI、T2＊WIとの比較－

○徳山　武一、柳下　章、青山　雅英、黒川　美樹、澤崎　重光、石本　昭子、高橋　猛重、
富田　典夫、倉橋　篤、高野　礼央、星野　稔、佐藤　浩
東京都立神経病院　神経放射線科

O-1-96　Readout segmented EPIを用いた高分解能DWI撮像の基礎的検討

○塩原　綾[1]、愛多地康雄[1]、木藤　善浩[1]、田丸　尚道[1]、上田　仁[1]、藤永　康成[1]、丸山　克也[2]、
角谷　眞澄[3]
[1]信州大学医学部附属病院　放射線部、[2]シーメンス・ジャパン株式会社、[3]信州大学医学部　画像医学講座

1日目 …… 第4会場　2F　Room B-2

≪撮像技術(2)≫　15：20～16：10

座長：葛西　由守（東芝メディカルシステムズ株式会社　MRI事業部）

O-1-97　HybridFSBBの開発と初期検討

○沖川　隆志[1]、米田　哲也[2]、笹尾　明[1]、太田　雄[1]、田尻　智美[1]、増田　大介[1]、有村　大喜[1]、
氏原晋太郎[1]、杤山　博幸[1]、川村　傑[1,2]、肥合　康弘[2]、和田　博文[1]、浦田　譲治[1]
[1]済生会熊本病院　中央放射線部、[2]熊本大学大学院　生命科学研究部　医療技術科学講座

O-1-98　周波数選択的脂肪抑制法の撮影における造影前と造影後のshimming値と中心周波数の変化の検討

○西山　憲吾
大阪赤十字病院　放射線科　放射線画像診断科部

O-1-99　拡散強調画像取得時の脂肪抑制法の違いにおける脂肪抑制効果の比較

○大久保裕矢、藤田　真広、杉浦　広晃、齋田　善也、伊藤　暢浩、玉木　　繁、佐野　幹夫
医療法人豊田会刈谷豊田総合病院　放射線技術科

O-1-100　2Point-TSE-DIXON法と従来型脂肪抑制法との比較

○笠原　　順[1]、洞田貫啓一[2]、植木　茂樹[3]、川端　勇介[4]、北川　　久[5]、岩波　寛人[6]
[1]メディカルスキャニング銀座、[2]メディカルスキャニング渋谷、[3]メディカルスキャニング東京、
[4]メディカルスキャニング横浜、[5]東京慈恵会医科大学附属第三病院　放射線部、
[6]シーメンス・ジャパン株式会社

O-1-101　治療計画用MRIフラット天板の作製と検証

○戸川　憲二、有村　　健、福留　慎也、永山　伸一、荻野　　尚、菱川　良夫
財団法人メディポリス医学研究財団がん粒子線治療研究センター　医療部粒子線技術科

1日目 …… 第5会場　1F　Room D

≪脊椎・脊髄≫　　9：40～10：40

座長：森　　墾（東京大学大学院医学系研究科　放射線医学講座　放射線診断学分野）

O-1-102　ZOOM-EPIを用いたdiffusional kurtosis imagingによる変形性頸椎症の頚髄の評価

○堀　　正明[1]、鈴木　通真[1]、斎藤　史根[1]、伊藤　昌徳[2]、堤　佐斗志[2]、並木　　隆[3]、田渕　　隆[3]、
福永　一星[1,4]、鈴木由里子[5]、増谷　佳孝[6]、青木　茂樹[1]、京極　伸介[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浦安病院　脳神経外科、[3]八重洲クリニック、
[4]首都大学東京、[5]フィリップス、[6]東京大学大学院医学系研究科　放射線医学

O-1-103　腕神経叢を描出する3D撮像法の検討

○戸澤　光行[1]、上原　　隼[1]、中澤　博行[1]、山口　伸次[1]、稲岡　　努[2]、寺田　一志[2]
[1]東邦大学医療センター佐倉病院　中央放射線部、[2]東邦大学医療センター佐倉病院　放射線科

O-1-104　Diffusion Tensor Imagingを用いた腰椎変性疾患に対する新たな画像評価法の試み

○及川　泰宏[1]、江口　　和[2]、大鳥　精司[1]、折田　純久[1]、山内かづ代[1]、鈴木　　都[1]、佐久間詳浩[1]、
久保田　剛[1]、稲毛　一秀[1]、西能　　健[1]、佐藤　広崇[4]、安藤　浩樹[4]、奥村健一郎[4]、桝田　喜正[4]、
渡辺　淳也[3]、高橋　和久[1,4]
[1]千葉大学大学院　整形外科学、[2]松戸市民病院　整形外科、[3]帝京大学ちば総合医療センター　整形外科、
[4]千葉大学医学部附属病院　放射線部

O-1-105　3T MRIにおけるIDEALを用いた脊髄撮影の検討

○国分　睦美[1]、国分　美加[1]、大西　祐樹[1]、島　　藍子[1]、今野　孝志[1]、戸村　則昭[2]
[1]財団法人脳神経疾患研究所附属総合南東北病院　診療放射線科、
[2]財団法人脳神経疾患研究所附属総合南東北病院　放射線科

O-1-106　2D FIESTAを使用したKinematic MRIによる脊髄腫瘍の評価

○園田　　優[1]、高石　真人[1]、小泉　百未[1]、永友　秀樹[1]、長屋　重幸[2]
[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

O-1-107　SPACE法を用いた腕神経叢の描出

○利根　裕史、今井　　広、山本佳奈恵
シーメンス・ジャパン株式会社　カスタマーサービス本部　アプリケーション部

1日目 …… 第5会場　1F　Room D

≪乳腺(1)≫　　10：50～11：30

座長：門澤　秀一（神鋼病院　放射線診断科）

O-1-108　生検にてDCISと診断された症例において術前に浸潤部を指摘する上でのADC値測定の有用性

○森　菜緒子、高澤　千晶、大田　英揮、高瀬　　圭、高橋　昭喜
東北大学　放射線診断科

O-1-109　ADC値による乳腺腫瘍の質的診断：Low b-valueの診断的価値

○結縁　幸子[1]、後藤眞理子[2]、赤澤健太郎[2]、西田　香織[2]、山田　　恵[2]
[1]神鋼病院　乳腺科、[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

O-1-110　乳房拡散強調画像に発生したアーチファクトの原因と対策

○黒下　裕次[1,2]、森　　静香[3]、山本　　徹[4]
[1]北海道勤労者医療協会勤医協中央病院　放射線2科、[2]北海道大学大学院　保健科学院、
[3]北海道大学医学部　保健学科、[4]北海道大学大学院　保健科学研究院

O-1-111　1.5TMRI乳腺画像均一性向上に対する複数チャンネルRF照射機構の効果

○森分　周子[1]、鈴木伸一郎[2]、堀尾　秀行[2]、伊藤多恵子[3]、川崎　真司[2]
[1]株式会社日立メディコ　クリニカルサイエンス部　MR課、[2]株式会社日立メディコMRIシステム本部、
[3]株式会社日立メディコCT・MR営業本部CT・MRアプリ課

1日目 …… 第5会場　1F　Room D

≪乳腺(2)≫　　11：30～12：10

座長：後藤眞理子（京都府立医科大学　放射線科）

O-1-112　乳癌診断における16 channel breast coil を用いた3T-MR-MMGのkinetic curveの検討

○堀越　浩幸[1]、小林　倫子[1]、岡山　　絢[1]、飯島　美砂[2]
[1]群馬県立がんセンター・放診断部、[2]群馬県立がんセンター・病理部

O-1-113　乳腺Dynamic MRIを用いた静脈拡張の検討

○小川　　武[1]、山田　弘樹[1]、大江　信哉[2]
[1]舞鶴共済病院　放射線科、[2]おおえ乳腺クリニック

O-1-114　当院における乳腺MRIの分解能の検討

○田尻　智美[1]、沖川　隆志[1]、太田　　雄[1]、有村　大喜[1]、杤山　博幸[1]、川村　　傑[1]、増田　大介[1]、
氏原晋太郎[1]、和田　博文[1]、笹尾　　明[1]、宿利　沙代[2]、北村　美穂[2]、小坂　昌洋[2]、宮崎美津恵[2]、
米田　哲也[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)、
[3]熊本大学大学院　生命科学研究部　医療技術科学講座

O-1-115　非イオン性Gd造影剤がMRSに及ぼす影響について　～乳癌症例での検討～

○黒木　嘉典、関口　隆三、山本　孝信、山崎英玲奈
栃木県立がんセンター　画像診断部

1日目 …… 第5会場　1F　Room D

≪関節(1)≫　　13：30～14：10

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-1-116　肩関節kinematic3D画像における至適撮像条件の検討

○岡本　英司[1]、野崎　太希[2]、越智　純子[2]、田崎　篤[3]
[1]株式会社日立メディコ　クリニカルサイエンス部　MR課、[2]聖路加国際病院　放射線科、
[3]聖路加国際病院　整形外科

O-1-117　ネットワーク型ワークステーション対応として、3D-COSMICを用いた肩関節周囲組織の描出

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

O-1-118　股関節唇損傷、股関節軟骨損傷の3T-T1rho

○後藤　一[1]、橋本　慎吾[3]、岩間　祐基[4]、西山　隆之[3]、青山　信和[1]、川光　秀昭[1]、藤井　正彦[1]、
大野　良治[3]、杉村　和朗[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　放射線部、
[3]神戸大学医学部附属病院　放射線科、[4]兵庫県立西宮病院　放射線科

O-1-119　足関節角度が下腿筋の^{1}H MR Spectroscopyに与える影響

○高島　弘幸[1]、宍戸　博紀[1]、赤塚　吉紘[1]、今村　塁[1]、谷口　圭吾[2]、畠中　正光[3]
[1]札幌医科大学附属病院　放射線部、[2]札幌医科大学　理学療法第2講座、[3]札幌医科大学医学部　放射線診断学

1日目 …… 第5会場　1F　Room D

≪関節(2)≫　　14：10～15：00

座長：新津　守（埼玉医科大学　放射線科）

O-1-120　前十字靭帯損傷膝における膝関節軟骨T2値の術後変化　－外側半月板損傷合併の影響－

○田村　理[1]、西井　孝[1]、濱田　英敏[2]、中田　研[2]、田中　壽[3]、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

O-1-121　T2mappingによる膝関節荷重支持機能評価　-半月板損傷修復術による改善効果-

○田村　理[1]、西井　孝[1]、中田　研[2]、濱田　英敏[2]、田中　壽[3]、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

O-1-122　3T MRIを用いた膝前十字靭帯の3線維束構造の描出

○赤塚　吉紘[1]、大坪　英則[2]、高島　弘幸[1]、宍戸　博紀[1]、今村　塁[1]
[1]札幌医科大学附属病院　放射線部、[2]札幌医科大学　整形外科

O-1-123　3D-DESSにおける膝軟骨表面病変の描出：Flip angle 40˚から90˚への変更の効果

○守屋　進[1,2]、三木　幸雄[3]、金柿　光憲[4]、奥平　修三[5]、中村伸一郎[6]、横林　常夫[1]
[1]医療法人石川医院、[2]金沢大学大学院医学系研究科　保健学専攻、
[3]大阪市立大学大学院医学研究科　放射線医学教室、
[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)、[5]京都警察病院　整形外科、
[6]テネシー大学　筋骨格研究センター

O-1-124　全人工膝関節置換術の回旋計測におけるMRIの信頼性について

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

1日目 …… 第5会場　1F　Room D

≪骨・軟部≫　　15：10～16：10

座長：青木　隆敏（産業医科大学　放射線科）

O-1-125　リウマチ性多発筋痛症患者における関節MRI所見についての検討

○越智　純子[1]、野崎　太希[1]、齋田　幸久[1]、岡田　正人[2]、岸本　暢将[2]
[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

O-1-126　対向アレイコイルによる手部脂肪抑制MRIの感度領域拡張

○高津　安男[1,2]、山村憲一郎[2,3]、宮地　利明[2]、木村　哲哉[4]、上山　　毅[5]、石黒　秋弘[6]
[1]大阪赤十字病院　放射線診断科部、[2]金沢大学大学院医学系研究科　保健学専攻、
[3]大阪医科大学附属病院　中央放射線部、[4]ハイメディックククリニックWEST　放射線課、
[5]彩都友紘会病院　放射線科、[6]大阪府立母子保健総合医療センター　放射線科

O-1-127　1.5Tおよび3.0Tでも、両手同時撮影におけるCHESS法の脂肪信号の消え残りは、米パッドで改善できる。

○守屋　　進[1,2]、三木　幸雄[3]、宮地　利明[2]、金柿　光憲[4]、松野祐佳子[5]、横林　常夫[1]
[1]医療法人石川医院、[2]金沢大学大学院医学系研究科　保健学専攻、
[3]大阪市立大学大学院医学研究科　放射線医学教室、
[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)、[5]医療法人知音会御池クリニック

O-1-128　オープン型コンパクトMRIを用いた小児骨年齢の判定と再現性評価

○河野　彩記[1]、内海　知美[1]、玉田　大輝[1]、寺田　康彦[1]、巨瀬　勝美[1]、宮城　　亮[2]、山部　英行[2]、
吉岡　　大[2]
[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]カリフォルニア大学　アーバイン校　放射線科

O-1-129　踵骨骨密度計測用Compact MRIにおける計測再現性の向上

○近藤　大貴、寺田　康彦、巨瀬　勝美
筑波大学大学院数理物質科学研究科

O-1-130　MR tractographyを用いた前脛骨筋の固有筋力の算出法の提案

○新川　翔太[1]、八木　一夫[2]、畑　　純一[2,3]、遠藤　和樹[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　放射線科学域、
[3]東京大学医学部附属病院　放射線部

2日目 …… 第2会場　2F　Room A

≪磁化率・位相画像≫　　9：40～10：40

座長：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）

O-2-131　Sequential SWI and ΔOEF quantification in anaesthetised healthy subjects

○Jonathan Goodwin[1]、工藤　與亮[1]、四戸　　豊[2]、上野　育子[1]、山下　典生[1]、松村　　豊[1]、
目時　　毅[1]、小笠原邦昭[3]、小川　　彰[3]、佐々木真理[1]
[1]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、[2]岩手医科大学歯学部　歯科麻酔学講座、
[3]岩手医科大学　脳神経外科学講座

O-2-132　任意断面で強調可能な磁化率強調画像化法

○佐藤　良太、白猪　　亨、谷口　　陽、五月女悦久、尾藤　良孝
（株）日立製作所　中央研究所

O-2-133　神経変性疾患無セルロプラスミン血症患者脳の鉄分布画像

○三森　文行[1]、渡邉　英宏[1]、高屋　展宏[1]、宮嶋　裕明[2]
[1]国立環境研究所、[2]浜松医科大学

O-2-134　位相差強調画像法（PhaseDifferenceEnhancedImaging:PADRE）によるパーキンソン病患者の淡蒼球内部構造の同定

○井手　　智[1]、掛田　伸吾[1]、森谷　淳二[1]、大成　宣弘[1]、佐藤　　徹[1]、米田　哲也[2]、肥合　康弘[2]、
興梠　征典[1]
[1]産業医科大学　放射線科、[2]熊本大学大学院　生命科学研究部

O-2-135　新生児上衣下出血における深部静脈の描出に関して：磁化率強調像での検討

○丹羽　　徹[1]、相田　典子[2]、岡部　哲彦[2]、藤井　裕太[2]、柳町　徳春[1]、山下　智裕[1]、柴崎　　淳[3]、
長岡　智明[4]、高原　太郎[5]、今井　　裕[1]
[1]東海大学医学部　専門診療学系画像診断学、[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　新生児科、[4]情報通信研究機構電磁環境研究室、
[5]東海大学工学部　医用生体工学科

O-2-136　躯幹部におけるT2*強調画像の条件設定

○秋元　　聰
北海道社会保険病院　放射線部

2日目 …… 第2会場　2F　Room A

≪DKI≫　　10：40～11：20

座長：岡本浩一郎（新潟大学脳研究所　脳神経外科）

O-2-137　早期梗塞巣の拡散尖度画像

○田岡　俊昭[1]、坂本　雅彦[1]、明石　敏昭[1]、打越　将人[2]、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　放射線科、[2]シーメンスジャパン

O-2-138　急性期脳梗塞におけるDiffusional Kurtosis Imagingの初期経験

○斎藤　史根[1]、鈴木　通真[1]、福永　一星[2]、小泉　達也[1]、小林　　祥[1]、北條　　昇[1]、北村　直也[3]、
磯野沙智子[3]、京極　伸介[1]、堀　　正明[4]、卜部　貴夫[5]、増谷　佳孝[6]、青木　茂樹[4]
[1]順天堂大学浦安病院　放射線科、[2]首都大学東京　人間健康科学研究科　放射線学域、[3]東芝メディカル、
[4]順天堂大学　放射線医学講座、[5]順天堂大学浦安病院　脳神経内科、[6]東京大学大学院　放射線医学

O-2-139　1.5 T装置におけるDiffusion kurtosis imaging の計測パラメータの最適化

○横沢　　俊[1,2]、尾藤　良孝[1]、五月女悦久[1]、山下　典生[2]、工藤　與亮[2]、佐々木真理[2]
[1]（株）日立製作所　中央研究所、[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

O-2-140　Diffusion kurtosis imagingによる腫瘍周囲の浮腫の検討　-浸潤性星細胞腫と転移性腫瘍との比較-

○川井　　恒[1]、長縄　慎二[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

2日目 …… 第2会場　2F　Room A

≪QSI≫　　11：20～12：10

座長：青木　茂樹（順天堂大学医学部　放射線医学講座）

O-2-141　q空間画像（QSI）における拡散時間と平均二乗変位の関係

○熊谷　博司[1]、本杉宇太郎[2]、若山　哲也[3]、池長　　聰[1]、掛川　貴史[1]、佐藤　兼是[1]、荒木　　力[2]
[1]山梨大学医学部附属病院　放射線部、[2]山梨大学医学部　放射線科、[3]GEヘルスケア・ジャパン

O-2-142　拡散異方性可変線維ファントムを用いたQ-Space Imagingの初期検討

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

O-2-143　Comparison of q-space imaging and diffusion-weighted imaging measurements in meningiomas.

○Fatima Zareen[1]、本杉宇太郎[1]、石亀　慶一[1]、堀　　正明[2]、熊谷　博司[1]、池長　　聰[1]、小野寺聡之[3]、
八木　一夫[3]、荒木　　力[1]
[1]Department of Radiology, University of Yamanashi, Japan、[2]順天堂大学医学部　放射線医学教室、
[3]首都大学東京人間健康科学研究科

O-2-144　q-space imagingを用いた多発性硬化症患者における白質病変の定量的解析

○吉田茉莉子[1]、堀　　正明[1]、熊谷　文孝[2]、福永　一星[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]、
服部　信孝[3]
[1]順天堂医院　放射線科・部、[2]首都大学東京大学院　人間健康科学、[3]順天堂医院　脳神経内科、
[4]Philips Electronics Japan、[5]東京大学大学院医学系研究科　放射線医学

O-2-145　神経膠芽腫のQSI/DKI：各組織におけるでの拡散定量値の比較

○熊谷　文孝[1,2]、堀　　正明[2]、増谷　佳孝[3]、福永　一星[1,2]、濱崎　　望[2]、中西　　淳[2]、下地　啓五[2]、
鎌形　康司[2]、鈴木由里子[5]、佐藤　秀二[2]、吉田茉莉子[2]、新井　　一[4]、石井　尚登[4]、近藤　聡英[4]、
青木　茂樹[2]、妹尾　淳史[1]
[1]首都大学東京　放射線科学域、[2]順天堂大学　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　脳神経外科、[5]フィリップス

2日目 …… 第2会場　2F　Room A

≪脳・拡散強調画像≫　　13：30～14：30

座長：長縄　慎二（名古屋大学大学院医学系研究科　分子総合医学専攻高次医用科学講座量子医学分野）

O-2-146　Readout segmented EPI (rs-EPI; RESOLVE)におけるapparent diffusion coefficient (ADC)計測の特徴

○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]、中野　　智[1]、
松岡　祐樹[1]、安藤　康生[1]、卜蔵　公紀[1]、丸山　裕輝[1]、丸山　克也[3]、David Porter[4]、米田　和夫[1]
[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-2-147　RESOLVE(Readout Segmented EPI)の基礎的検討

○坂井　圭吾[1]、植田　貴司[1]、川上　史晃[1]、若山　季樹[1]、千葉　　茂[1]、井田　正博[1]、村田　勝俊[2]
[1]公益財団法人東京都保健医療公社荏原病院　放射線科、
[2]シーメンス・ジャパン株式会社　イメージ＆セラピー事業本部　リサーチ＆コラボレーション部

O-2-148　インスリン感受性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]、田村　好史[2]、宇賀　貴紀[3]、堀　　正明[1]、中西　　淳[1]、綿田　裕孝[2]、阿部　　修[3]、
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　内科学・代謝内分泌学講座、
[3]順天堂大学医学部　第一生理学講座、[4]日本大学医学部　放射線医学系画像診断学分野

O-2-149　Tract-specific analysis of corpus callosum in Parkinson disease with and without dementia

○Yasmin Hasina[1]、Kamagata Koji[1]、Shimoji Keigo[1]、Hori Masaaki[1]、Nakanishi Atsushi[1]、
Motoi Yumiko[2]、Tomiyama Nobuyuki[2]、Hattori Nobutaka[2]、Aoki Shigeki[1]
[1]Juntendo University, Faculty of Medicine, Department of Radiology、
[2]Juntendo University, Faculty of Medicine, Department of Neurology

O-2-150　脳拡散MRIの撮像時間短縮のための部位ごとの神経線維束方向に特化したMPG方向の選択の試み

○岩本　和成[1]、本谷　秀堅[1]、増谷　佳孝[2]
[1]名古屋工業大学大学院工学研究科、[2]東京大学大学院医学系研究科

O-2-151　拡散強調画像に現れる長いT2値成分

○荻子　仁泰[1]、藤田亜希子[2]、藤原　太郎[3]、山本　　徹[4]
[1]国立病院機構北海道医療センター　放射線科、[2]北海道大学大学院保健科学院　保健科学専攻、
[3]北海道大学病院　診療支援部、[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

2日目 …… 第3会場　2F　Room B-1

≪頸動脈・プラーク(1)≫　　9：40～10：30

座長：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）

O-2-152　3DT1WI 頸動脈plaque imaging撮像法:VISTAとiMSDE併用VISTAでのflow アーチファクト抑制効果の比較

○山畑　経博[1]、内田雄一郎[1]、高瀬　伸一[1]、井上　勝博[1]、前田　正幸[2]
[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

O-2-153　T1 SPACEを使用した頸動脈プラーク撮影条件の検討

○笠原　　順[1]、洞田貫啓一[2]、植木　茂樹[3]、川端　勇介[4]、北川　　久[5]、岩波　寛人[6]
[1]メディカルスキャニング銀座、[2]メディカルスキャニング渋谷、[3]メディカルスキャニング東京、
[4]メディカルスキャニング横浜、[5]東京慈恵会医科大学附属第三病院　放射線部、
[6]シーメンス・ジャパン株式会社

O-2-154　3T装置におけるCube法を用いた頸部Vessel Wall Imagingの検討

○杉村　正義[1]、増井　孝之[2]、三好　光晴[3]、椛沢　宏之[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ヘルスケアジャパン　研究開発部

O-2-155　SPACEにおけるBlood Suppressionの検討

○平山　千恵、植田　隆史、利根　裕史、今井　　広、山本佳奈恵
シーメンス・ジャパン株式会社　カスタマーサービス本部

O-2-156　T2 preparation pulse using subtraction vessel wall imagingの基礎的検討

○古河　勇樹[1]、吉田　学誉[1]、加藤夕紀夫[1]、勝又　康友[3]、松田　　出[2]、河内　伸夫[2]
[1]東京警察病院　放射線科、[2]東京警察病院　放射線部、[3]Philips Electronics Japan ,Ltd.

2日目 …… 第3会場　2F　Room B-1

≪頸動脈・プラーク(2)≫　　10：30～11：20

座長：渡邊　祐司（倉敷中央病院　放射線科）

O-2-157　SPGR系Vessel Wall Imagingの基礎検討 - FSP,IR Prepの比較

○池崎　吉和[1]、三好　光晴[2]、池田　　仁[1]
[1]GEヘルスケアジャパン(株)　MR技術部、[2]GEヘルスケアジャパン(株)　研究開発部

O-2-158　FSBB法(Flow Sensitive Black Blood)を用いた頸動脈撮像の検討

○福澤　　圭[1]、大本　由樹[2]、高橋　順士[1]、吉田　　孝[1]、濱田　祐介[1]、辻　　良憲[1]、田野　政勝[1]、磯野沙智子[3]
[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　画像診断センター、[3]東芝メディカルシステムズ

O-2-159　IFIR(In-Flow Inversion Recovery)-FSE法を用いた頸部血管描出における可変TIの効果の検討

○松嶋　真弓[1]、間渕　景子[1]、杉村　正義[1]、増井　孝之[2]、竹井　直行[3]、椛沢　宏之[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　研究開発部

O-2-160　頚部血管評価におけるIFIR-FSE法を用いた非造影MRAの有用性

○塚本　　慶[1]、増井　孝之[1]、片山　元之[1]、佐藤　公彦[1]、寺内　一真[1]、水木　健一[1]、杉村　正義[2]、鈴木　隆之[2]、松嶋　真弓[2]、阪原　晴海[3]、竹井　直行[4]、三好　光晴[4]、椛沢　宏之[4]
[1]聖隷浜松病院　放射線科、[2]聖隷浜松病院　放射線部、[3]浜松医科大学　放射線科、
[4]GEヘルスケアジャパン　研究開発部

O-2-161　3D T1 FSE 2 point Dixon法でのデータ収集法の違いによる水脂肪分離の比較

○三好　光晴[1]、増井　孝之[2]、杉村　正義[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

2日目 …… 第3会場　2F　Room B-1

≪頭頸部≫　　11：20～12：10

座長：小玉　隆男（宮崎大学医学部　放射線医学講座）

O-2-162　等倍量静注Gdによるメニエール病の内リンパ水腫描出；外リンパ陽性画像からT2強調画像の差分の有用性

○長縄　慎二[1]、山崎　雅弘[1]、川井　　恒[1]、卜蔵　公紀[1]、櫻井　康雄[1]、曾根三千彦[2]、中島　　務[2]
[1]名古屋大学医学部　放射線科、[2]名古屋大学　耳鼻咽喉科

O-2-163　Subarcuate Fossa のMRI所見

○北島　美香[1]、平井　俊範[1]、重松　良典[1]、蓑田　涼生[2]、鮫島　靖浩[2]、湯本　英二[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　耳鼻咽喉科・頭頸部外科

O-2-164　3D isotropic FSEにおけるアーチファクト抑制方法の検討

○吉澤　延之[1]、星野　裕介[1]、黒川　眞次[2]、板垣　博幸[1]、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-2-165　3.0T MRI 32 channel head coil、12 channel head coilにおける、側頭部T1 SPACEの基礎的検討

○東　　敏也[1]、小玉　隆男[2]、矢野　貴徳[2]
[1]宮崎大学医学部附属病院　放射線部、[2]宮崎大学医学部　放射線科

O-2-166　中耳真珠腫の診断における拡散強調画像ADC 値の有用性 ―3Tにおける検討－

○小玉　隆男、矢野　貴徳、田村　正三
宮崎大学医学部　放射線科

2日目 …… 第3会場　2F　Room B-1

≪肝臓(EOB)≫　　13：30～14：30

座長：斎藤　　聡（虎ノ門病院　肝臓センター）

O-2-167　多血性肝癌リスク因子の検討：EOB肝細胞相で低信号の乏血性結節が存在する肝には多血性肝癌が発生しやすい

○市川新太郎、本杉宇太郎、市川　智章、森阪　裕之、佐野　勝廣、荒木　　力
山梨大学医学部　放射線科

O-2-168　Gd-EOB-DTPAを取り込む肝細胞癌の予後についての検討　―肝切除例での検討―

○佐野　勝廣[1]、本杉宇太郎[1]、市川新太郎[1]、森阪　裕之[1]、市川　智章[1]、荒木　　力[1]、松田　政徳[2]、藤井　秀樹[2]、池長　　聰[3]、熊谷　博司[3]
[1]山梨大学医学部　放射線科、[2]山梨大学医学部　第一外科、[3]山梨大学医学部附属病院　放射線部

O-2-169　ルーチンに施行したEOB DCE-MRIによる肝予備能評価：GSAシンチグラフィーとの比較

○齋藤　和博[1]、橋本　剛史[1]、Ledsam Joseph[2]、Sourbron Steven[1,2]、荒木　洋一[1]、大高　　純[1]、赤田　壮市[1]、徳植　公一[1]
[1]東京医科大学　放射線医学講座、[2]Leed University

O-2-170　Gd-EOB-DTPA造影における肝動脈優位相至適撮像タイミングの検討

○梶田　公博[1]、五島　　聡[2]、前田　祥吾[1]、山口　香織[1]、三浦　賢征[1]、大橋　佑介[1]、八重樫良平[1]、加藤　大輝[1]、庄田　真一[1]、土田　裕規[1]、上平　弘明[1]、中川　直紀[1]、横山龍二郎[1]、川田　紘資[2]、渡邊　春夫[3]、近藤　浩史[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、
[3]医療法人社団誠広会岐阜中央病院PETセンター

O-2-171　造影前T1強調画像と肝細胞造影相の肝脾コントラスト比の比較

○長瀬　博之
前橋赤十字病院　放射線部

O-2-172　息止め不良患者におけるGd-EOB-DTPA肝細胞相撮像でのFree Breath e-THRIVEの有用性

○丸山　裕稔、松崎　晴子、渋谷　　充、秋永不二夫
国立病院機構長崎医療センター　診療放射線部

2日目 …… 第3会場　2F　Room B-1

≪肝臓(撮像法)≫　　14：30～15：30

座長：原留　弘樹（日本大学医学部　放射線医学系画像診断学分野）

O-2-173　Split法併用EOBプリモビスト肝dynamic study: その基本的概念と有用性

○那須　克宏、橋本美智子、増本　智彦、森　　健作、岡本　嘉一、高橋　信幸、南　　学
筑波大学大学院　医学分野放射線医学

O-2-174　EOB-MRI肝細胞相におけるFlip angle(FA)の変化がコントラスト特性に与える影響

○西山　大輔[1]、岡田　真広[2]、若山　哲也[3]、香川　祐毅[2]、宮越　敬三[1]、兵頭　朋子[2]、高橋　洋人[2]、
今岡いずみ[2]、松木　　充[2]、足利竜一郎[2]、石井　一成[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]近畿大学医学部附属病院　放射線医学講座　放射線診断学部門、
[3]GEヘルスケア・ジャパン株式会社　研究開発部

O-2-175　肝限局性病変の拡散強調MR画像：ADCによる質的診断能は、high b-value間(1500　vs. 1000)で違いがあるか？

○北詰　良雄[1]、大橋　　勇[1]、野口　　修[2]、佐藤真優子[3]、中港秀一郎[3]、田浦　新一[3]、渋谷　　均[1]
[1]東京医科歯科大学医学部附属病院　放射線科、[2]青梅市立総合病院　消化器内科、
[3]青梅市立総合病院　放射線科

O-2-176　肝臓のIntravoxel incoherent motion imaging (IVIM)：算出法の違いによるデータの相違

○市川新太郎[1]、本杉宇太郎[1]、若山　哲也[2]、市川　智章[1]、佐野　勝廣[1]、森阪　裕之[1]、池長　　聰[3]、
熊谷　博司[3]、荒木　　力[1]
[1]山梨大学医学部　放射線科、[2]GEヘルスケアジャパン、[3]山梨大学医学部附属病院　放射線部

O-2-177　2point-DIXON法を用いた脂肪の半定量測定～肝臓鉄沈着症例における検討～

○福澤　　圭[1]、斎藤　　聡[2]、濱田　祐介[1]、辻　　良憲[1]、高橋　順士[1]、林　　達也[1]、多賀谷菜穂美[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-2-178　肝臓の金属沈着評価に向けた呼吸停止下T2*マッピングの検討

○鎌田　康弘[1]、David Lampman[2]、瀧澤　将宏[1]、横瀬　正知[3]、高橋　哲彦[1]、五味　達哉[4]
[1]株式会社日立メディコ　MRIシステム本部、[2]Hitachi Medical Systems America, Inc.、
[3]株式会社日立メディコ　CT・MR営業本部、[4]東邦大学医療センター大橋病院　放射線科

2日目 …… 第3会場　2F　Room B-1

≪肝臓(血管)≫　　15：40～16：40

座長：赤羽　正章（東京大学大学院医学系研究科　放射線医学講座）

O-2-179　Multi inversion recovery pulseを用いたNATIVE-True FISP法による腹部分枝血管描出の検討

○高橋　順士[1]、斎藤　　聡[2]、林　　達也[1]、多賀谷菜穂美[1]、平本真理子[1]、辻　　良憲[1]、濱田　祐介[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-2-180　3T装置を用いたTime-SLIP 法肝動脈MRAの初期的検討

○吉川　　武[1,2]、青山　信和[3]、京谷　勉輔[3]、大野　良治[1,2]、佐藤さおり[4]、金田　直樹[2]、神田　知紀[5]、
川光　秀昭[3]、杉村　和朗[2]
[1]神戸大学大学院医学研究科　先端生体医用画像研究センター、
[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]神戸大学医学部附属病院　放射線部、
[4]東芝メディカルシステムズ、[5]兵庫県立がんセンター　放射線診断科

O-2-181　Time-SLIP法を用いた門脈撮像における1.5Tと3Tの比較

○的場　博輝[1]、山本　晃義[1]、桑原　敦子[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-2-182　Gd-EOB-DTPAによるNative True-FISP法を用いた門脈描出への影響に関する検討

○辻　　良憲[1]、濱田　祐介[1]、福澤　　圭[1]、林　　達也[1]、多賀谷菜穂美[1]、高橋　順士[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　肝臓センター

O-2-183　Gd-EOB-DTPA造影前後のNATIVE True-FISP法を用いた門脈側副血行路描出の検討

○濱田　祐介[1]、斎藤　　聡[2]、高橋　順士[1]、辻　　良憲[1]、福澤　　圭[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-2-184　3.0T MRI装置におけるInflow IR法による肝静脈描出の検討及び評価

○久　　康成[1]、布川　嘉信[1]、渡部　敏男[1]、奥田　茂男[2]、谷本　伸弘[2]
[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

2日目 …… 第4会場　2F　Room B-2

≪画像処理(1)≫　　9：40～10：20

座長：黒田　　輝（東海大学情報理工学部　情報科学科）

O-2-185　A New Evolutionary Kernel Fuzzy Clustering for Cerebrospinal Fluid Segmentation

○Abdullah Afnizanfaizal[1]、平山　晃大[2]、松前　光紀[2]、黒田　　輝[1,4]、厚見　秀樹[2]、八ツ代　諭[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]東海大学情報理工学部　情報科学科、[4]先端医療振興財団神戸医療機器開発センター

O-2-186　撮影面投影像の線形相関係数を用いた心拍・呼吸同期MRIの基礎検討

○谷口　　陽、横沢　　俊、五月女悦久
日立製作所　中央研究所

O-2-187　肝MRガイド下集束超音波治療における焦点追尾のためのステレオスコピック画像による肝組織移動・変形解析

○熊本　悦子[1,2]、岩岡　隼平[2]、國領　大介[3]、貝原　俊也[2]、黒田　　輝[4,5]
[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]放射線医学総合研究所分子イメージング研究センター、[4]神戸国際医療交流財団、
[5]東海大学情報理工学部　情報科学科

O-2-188　コンピューターによる子宮蠕動の自動評価

渡部　光一[1]、○矢野浩二朗[2]、片岡　正子[3]、木戸　　晶[3]、富樫かおり[3]
[1]京都大学医学部　医学科、[2]大阪工業大学　情報科学部、
[3]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

2日目 …… 第4会場　2F　Room B-2

≪画像処理(2)≫　　10：20～11：10

座長：宮地　利明（金沢大学　医薬保健研究域）

O-2-189　MRI画像強度空間不均一性の補正手法

○上野　賢一、程　　康
独立行政法人理化学研究所　脳科学総合研究センター　機能的磁気共鳴画像測定支援ユニット

O-2-190　32チャンネルコイルを用いた3テスラ頭部MRI拡散強調画像を対象とした画像不均一性の補正

○藤原　康博[1]、藤本　真一[1]、谷内田拓也[1]、木村　浩彦[2]、山口　　功[3]、石森　佳幸[4]、福島　哲弥[1]、安達登志樹[1]
[1]福井大学医学部附属病院　放射線部、[2]福井大学医学部　放射線科、
[3]大阪物療大学保健医療学部　診療放射線技術学科、[4]茨城県立医療大学保健医療学部　放射線技術学科

O-2-191　混合ガウスモデルを用いた高磁場MR画像における局所的な信号強度不均一に対する補正法の開発

○甲斐　征八[1]、熊澤　誠志[2]、藪内　英剛[2]、豊福不可依[2]
[1]九州大学大学院　医学系学府保健学専攻、[2]九州大学大学院　医学研究院保健学部門

O-2-192　シミュレータを用いたEPI画像における幾何学的歪みとSNRの最適化：バンド幅による検討

○牛島　大悟[1]、熊澤　誠志[2]、藪内　英剛[2]、大喜　雅文[2]
[1]九州大学大学院　医学系学府保健学専攻、[2]九州大学大学院　医学研究院保健学部門

O-2-193　自動画像融合処理を用いた乳腺拡散強調画像の歪み補正とその有用性

○佐々木　公[1]、北村　茂三[1]、伊藤　充矢[2]、檜垣　　徹[3]、廣川　　裕[1]
[1]広島平和クリニック　放射線科、[2]広島市立広島市民病院　乳腺外科、
[3]広島大学大学院医歯薬保健学研究院　放射線診断学

2日目 …… 第4会場　2F　Room B-2

≪画像処理(3)≫　　11：20～12：10

座長：山形　　仁（東芝メディカルシステムズ株式会社　研究開発センター）

O-2-194　頭部EPI画像におけるフィールドマップの画像ベース推定手法

○熊澤　誠志[1]、吉浦　　敬[2]、本田　　浩[2]、豊福不可依[1]
[1]九州大学大学院医学研究院　保健学部門、[2]九州大学大学院医学研究院　臨床放射線科学

O-2-195　プリパルスを用いた高速B1map計測方法の開発

○伊藤　公輔、瀧澤　将宏、高橋　哲彦
(株)日立メディコ　MRIシステム本部

O-2-196　Assessment of T_2* Blurring in SIR Accelerated EPI

○Waggoner Allen[1]、Gupta Shubham[1]、田中　啓治[1]、程　　康[1,2]
[1]Laboratory for Cogntive Brain Mapping, RIKEN - Brain Science Institute、
[2]fMRI Support Unit, Research Resources Center, RIKEN - Brain Science Institute

O-2-197　3次元FREBAS変換を利用したMRマルチスライス画像の雑音除去

○伊藤　聡志[1]、矢島　陽介[1]、山田　芳文[2]
[1]宇都宮大学大学院工学研究科　情報システム科学専攻、[2]元宇都宮大学

O-2-198　拡散強調MRI用高速画像シミュレータの誤差に関する検討

○藤居　昭吾[1]、谷口　　陽[2]、尾藤　良孝[1,2]、山本　悦治[1]
[1]千葉大学大学院工学研究科、[2]日立製作所　中央研究所

2日目 …… 第4会場　2F　Room B-2

≪データ収集・再構成≫　　13：30～14：40

座長：伊藤　聡志（宇都宮大学大学院工学研究科　情報システム科学専攻）

O-2-199　位相歪のあるMRIデータへの圧縮センシング画像再構成の適用

○山田　芳文[1]、伊藤　聡志[2]
[1]宇都宮大学、[2]宇都宮大学大学院工学研究科　知能情報研究部門

O-2-200　CartesianサンプリングによるCompressed Sensingを用いたMRマイクロスコピーの検討

○玉田　大輝、巨瀬　勝美
筑波大学大学院数理物質科学研究科

O-2-201　圧縮センシングによる3次元撮像の高速化に関する基礎検討

○伊藤　聡志[1]、荒井　博俊[1]、山田　芳文[2]
[1]宇都宮大学大学院工学研究科　情報システム科学専攻、[2]元宇都宮大学

O-2-202　逐次近似画像再構成によるラジアルスキャンMRIの動き補正に関する研究

○橘　　篤志[1]、橋本　雄幸[2]、坂口　和也[3]、小畠　隆行[4]、松尾　浩一[1]、西川　数幸[1]、北川　　久[5]、
鈴木　宏明[1]、篠原　広行[6]
[1]東京慈恵会医科大学附属病院　放射線部、[2]横浜創英大学こども教育学部、[3]北里大学医療衛生学部、
[4]放射線医学総合研究所重粒子医科学センター、[5]東京慈恵会医科大学附属第三病院　放射線部、[6]首都大学東京

O-2-203　プロペラ収集法におけるMRI画像のNPSの基礎的検討

○一関　雄輝[1]、永坂　竜男[2]、山中　一臣[2]、伊藤　謙吾[1]、田村　　元[1]、森　　一生[1]、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]東北大学病院　診療放射線部　放射線部門

O-2-204　PROPELLER法におけるprojection充填法の違いによる画質の基礎的検討

○梅崎　好永[1,2]、市川　勝弘[3]
[1]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、[2]金沢大学大学院医学系研究科、
[3]金沢大学医薬保健研究域

O-2-205　3D Gradient Echo法のハーフフーリエの検討

○大下　剛史
製鉄記念八幡病院　放射線部

2日目 …… 第4会場　2F　Room B-2

≪ハードウエア≫　　14：40～15：40

座長：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）

O-2-206　3T MRI におけるRF送信方式の違いによるRF磁場の均一性と画質の評価について

○京谷　勉輔[1]、青山　信和[1]、上田　　優[1]、堀井慎太郎[1]、西山　甲野[1]、岡本　健吾[1]、塩田雄一郎[1]、
田中　里香[1]、木村　博俊[1]、佐藤さおり[2]、川光　秀昭[1]、大野　良治[3,4]、高橋　　哲[1,3]
[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、[3]神戸大学医学部附属病院　放射線科、
[4]神戸大学大学院医学研究科　先端生体医用画像研究センター

O-2-207　任意形状傾斜磁場コイル設計手法の開発

○阿部　充志、今村　幸信
日立製作所日立研究所エネルギー・環境研究センタ

O-2-208　送信B1制御機能付き受信アレイコイルの開発

○金子　幸生、五月女悦久、土畑　正良、羽原　秀太、越智　久晃、尾藤　良孝
(株)日立製作所　中央研究所

O-2-209　3T向け16ch脊椎／腹部両用コイルの感度分布シミュレーション

○五月女悦久、土畑　正良、越智　久晃、尾藤　良孝
(株)日立製作所　中央研究所

O-2-210　小児骨年齢計測用オープン型コンパクトMRIの開発

○寺田　康彦、石澤　一憲、稲村　真也、河野　彩記、内海　知美、玉田　大輝、巨瀬　勝美
筑波大学大学院数理物質科学研究科

O-2-211　シングルチャンネルシムコイルを用いた1T永久磁石の静磁場シミング

○玉田　大輝[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)エム・アール・テクノロジー

2日目 …… 第5会場　1F　Room D

≪腎・副腎≫　9：40～10：20

座長：陣崎　雅弘（慶應義塾大学医学部　放射線診断科）

O-2-212　ASTAR(ASL)法を用いた腎MRI perfusionにおける基礎的検討

○高倉　京子[1]、藤本　晃司[1]、木戸　晶[1]、佐川　肇[2]、梅岡　成章[1]、坂下　尚孝[3]、木村　徳典[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]東芝メディカルシステムズ(株)

O-2-213　Continuous Arterial Spin Labeling (CASL) を用いた腎臓パーフュージョン強調画像取得方法の検討

○松田　豪[1]、藤原　康博[2]、木村　浩彦[3]、椛沢　宏之[1]
[1]GEヘルスケア・ジャパン株式会社　研究開発室　MR研究室、[2]福井大学医学部附属病院　放射線部、
[3]福井大学医学部　病態解析医学講座　放射線医学領域

O-2-214　SSFP T-SLIP法とIRを併用した腎動脈描出の改善

○藤本　耕平[1]、藤元　晃一[1]、杉野　浩[2]、上田　智広[2]、奥原宏一郎[3]、松本　頼明[1]、安井　哲士[1]、西　秀治[1]、黒田　塁[1]、宇山　浩文[1]、林　完治[1]、吉岡千早紀[4]
[1]庄原赤十字病院　医療技術部　放射線技術課、[2]庄原赤十字病院　循環器科、[3]庄原赤十字病院　医療技術部、
[4]東芝メディカルシステムズ

O-2-215　選択的副腎静脈サンプリングの術前検査に用いる非造影副腎静脈描出プロトコールの構築

○木村　智圭[1]、大田　英揮[2]、永坂　竜男[1]、山中　一臣[1]、佐々木博信[1]、稲葉　洋平[1]、村田　勝俊[3]、小森　芳秋[3]
[1]東北大学病院　診療技術部　放射線部門、[2]東北大学大学院医学系研究科　量子診断学分野、
[3]SIEMENS Japan株式会社

2日目 …… 第5会場　1F　Room D

≪前立腺≫　　10：20～11：00

座長：楫　　靖（獨協医科大学医学部　放射線学教室）

O-2-216　前立腺に対するArterial spin labellingの試み

○高橋　　哲[1,2]、青山　信和[1]、木村　徳典[3]、北島　一宏[2]、上野　嘉子[2]、佐藤さおり[3]、杉村　和朗[2]
[1]神戸大学医学部附属病院　放射線部、[2]神戸大学大学院医学研究科　内科学系講座　放射線医学分野、
[3]東芝メディカルシステムズ株式会社

O-2-217　3テスラMRIでの前立腺癌検出におけるcomputed DWIの有用性

○上野　嘉子[1]、高橋　　哲[1]、北島　一宏[1]、木村　徳典[4]、青木　郁男[4]、川上　　史[3]、三宅　秀明[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]神戸大学大学院医学研究科　外科系講座　泌尿器科学分野、
[3]神戸大学大学院医学研究科　病理学講座　病理診断学分野、[4]東芝メディカルシステムズ株式会社　MRI開発部

O-2-218　Endorectal coilにおける前立腺MRS測定時間短縮の検討

○大木　孝一[1]、山田　貴絵[1]、池田　洋祐[1]、植松　正裕[1]、浜　　幸寛[1]、鍛冶　　翼[2]
[1]江戸川病院　放射線科、[2]SIEMENS Japan アプリケーション部

O-2-219　multi-voxel法による前立腺プロトンMRS：不成功の原因に関する検討

○茂木　俊一[1]、楫　　靖[4]、見田　　尊[1]、伊藤　玲子[1]、池田　弓恵[1]、大竹かおり[1]、山崎美代子[1]、
北爪　静香[1]、武井　晃司[1]、熊坂　文成[2]、加瀬　嘉明[2]、山中　英壽[2]、小倉　治之[3]、曲　　友弘[3]、
狩野　　臨[3]、富田　　光[3]、黒澤　　功[3]
[1]黒沢病院附属ヘルスパーククリニック画像センター、[2]黒沢病院　予防医学研究所、[3]黒沢病院　泌尿器科、
[4]獨協医科大学　放射線医学講座

2日目 …… 第5会場　1F　Room D

≪肺・胸部≫　　11：10～12：00

座長：大野　良治（神戸大学大学院医学研究科　放射線医学分野）

O-2-220　全身Quick 3D with Enhance Fat Freeの肺癌における再発・転移診断能評価

○大野　良治[1]、関　紳一郎[2]、西尾　瑞穂[2]、神山　久信[2]、京谷　勉輔[3]、青山　信和[3]、佐藤さおり[4]、
吉川　　武[1,2]、松本　純明[1,2]、川光　秀昭[3]、杉村　和朗[2]
[1]神戸大学大学院医学研究科　先端生体医用画像研究センター、
[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]神戸大学医学部附属病院　放射線部、
[4]東芝メディカルシステムズ

O-2-221　非造影 3T MR Angiography: 非小細胞肺癌患者における術前肺血管評価能に関する検討

○大野　良治[1,2]、関　紳一郎[2]、西尾　瑞穂[2]、神山　久信[2]、京谷　勉輔[3]、青山　信和[3]、佐藤さおり[4]、
吉川　　武[1,2]、松本　純明[1,2]、川光　秀昭[3]、杉村　和朗[2]
[1]神戸大学大学院医学研究科　先端生体医用画像研究センター、
[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]神戸大学医学部附属病院　放射線部、
[4]東芝メディカルシステムズ

O-2-222　1.5T装置でのUltra-short echo time MRIを用いた若年成人の正常肺実質T2*値の分布について

○佐々木智章[1]、高橋　康二[1]、高田　陽子[1]、森谷　俊春[2]、鈴木　達也[2]、岩田　邦弘[2]、村上　　昇[2]、
油野　民雄[1]
[1]旭川医科大学　放射線科、[2]旭川医科大学　病院放射線部

O-2-223　3Tにおける非造影肺静脈描出に関する検討

○青山　信和[1]、京谷　勉輔[1]、西山　甲野[1]、岡本　健吾[1]、堀井慎太郎[1]、塩田雄一郎[1]、田中　里香[1]、
木村　博俊[1]、佐藤さおり[2]、川光　秀昭[1]、神山　久信[3]、大野　良治[3,4]、高橋　　哲[1,3]
[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、[3]神戸大学医学部附属病院　放射線科、
[4]神戸大学大学院医学研究科　先端生体医用画像研究センター

O-2-224　コイル感度マップを最適化するicePATを組み込んだTWIST法を用いたアダムキュービッツ動脈撮像法

○佐々木博信[1]、大田　英揮[2]、永坂　竜男[1]、山中　一臣[1]、木村　智圭[1]、稲葉　洋平[1]、村田　勝俊[3]、
小森　芳秋[3]、高瀬　　圭[2]、高橋　昭喜[2]
[1]東北大学病院　診療技術部　放射線部門、[2]東北大学大学院医学系研究科　量子診断学分野、
[3]シーメンスジャパン株式会社

2日目 …… 第5会場　1F　Room D

≪Low b value≫　　13：30～14：30

座長：高原　太郎（東海大学工学部　医用生体工学科）

O-2-225　T1-enhanced MSDE-TSE：MSDE併用高速SE法T1強調画像におけるAntiDRIVE法を用いたT1コントラストの改善

○米山　正己[1]、中村　理宣[1]、並木　　隆[1]、田渕　　隆[1]、武村　　濃[2]、小原　　真[1,2]、高原　太郎[3]、
辰野　　聡[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、[3]東海大学工学部　医用生体工学科

O-2-226　MSDE併用bTFE（Diffusion-weighted cine MRI）に関する基礎的検討

○遠藤　和之[1]、中村　智哉[1]、梶原　　直[1]、堀江　朋彦[1]、室　伊三男[1]、高原　太郎[2]
[1]東海大学医学部付属病院　放射線技術科、[2]東海大学工学部　医用生体工学科

O-2-227　Low b-value DWIにおける乱流検出能に関する基礎的検討

○遠藤　和之[1]、中村　智哉[1]、梶原　　直[1]、堀江　朋彦[1]、室　伊三男[1]、高原　太郎[2]
[1]東海大学医学部附属病院　放射線技術科、[2]東海大学工学部　医用生体工学科

O-2-228　3TMRI装置によるDWIシーケンスを使用したMRAの臨床応用の可能性

○砂森　秀昭、宮下　修二、桐原　直仁、釜屋　憲司、谷田貝竜大、佐々木　允、川又　　誠
水戸済生会総合病院　放射線技術科

O-2-229　Intravoxel Incoherent Motion（IVIM）- DWIによる肝の潅流評価：食事による門脈血流の変化

○佐藤　祐一[1]、本杉宇太郎[2]、廣瀬　準司[1]、雨宮　良治[1]
[1]山梨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

O-2-230　肝臓EOB検査におけるlow b-value diffusion MRIの基礎的検討

○中村　智哉[1]、堀江　朋彦[1]、梶原　　直[1]、遠藤　和之[1]、室　伊三男[1]、高原　太郎[1,2]、今井　　裕[3]
[1]東海大学医学部付属病院　診療技術部　放射線技術科、[2]東海大学工学部　医用生体工学科、
[3]東海大学医学部　基盤診療学系画像診断科

2日目 …… 第5会場　1F　Room D

≪T1ρ≫　　14：40～15：40

座長：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）

O-2-231　スピンをロックした時の磁化の振る舞いについて

○村瀬　研也、武内　友紀、板垣　孝治、上田　淳平、笹原　希成、鈴木　裕也、矢畑　勇武、齋藤　茂芳

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

O-2-232　脳T1ρ測定に臨床応用可能なTSL（spin lock time）の検討

○岩城　義規[1]、明石　敏昭[2]、武輪　恵[3]、岩戸　和美[1]、杤山　豊[1]、奥秋　知幸[4]、田岡　俊昭[2]、吉川　公彦[2]

[1]医療法人平成記念病院　放射線課、[2]奈良県立医科大学　放射線科、[3]医療法人平成記念病院　放射線科、[4]フィリップスエレクトロニクスジャパン

O-2-233　錐体路と視放線のT1ρ値

○明石　敏昭[1]、田岡　俊昭[1]、岩城　義規[2]、越智　朋子[1]、宮坂　俊輝[1]、坂本　雅彦[1]、武輪　恵[2]、奥秋　知幸[3]、吉川　公彦[1]

[1]奈良県立医科大学医学部　放射線科、[2]平成記念病院　放射線科、[3]Philips Electronics Japan

O-2-234　Adiabaticパルスを用いたSpin LockパルスによるT1rho Mappingの検討

○奥秋　知幸[1]、高山　幸久[2]、西江　昭弘[3]、本田　浩[3]、小原　真[1]、鈴木由里子[1]、荻野　徹男[1]、ヴァン　カウテレンマルク[4]

[1]フィリップス　エレクトロニクス　ジャパン、[2]九州大学医学研究院　分子イメージング・診断学、[3]九州大学医学研究院　臨床放射線科学、[4]フィリップス　ヘルスケア

O-2-235　肝臓T1ρマップを用いた肝機能障害の評価

○高山　幸久[1]、西江　昭弘[2]、浅山　良樹[2]、石神　康生[2]、牛島　泰宏[2]、藤田　展宏[2]、吉浦　敬[2]、木村　知子[3]、奥秋　知幸[4]、本田　浩[2]

[1]九州大学医学研究院　分子イメージング・診断学、[2]九州大学医学研究院　臨床放射線科学、[3]九州大学病院　放射線部、[4]フィリップスエレクトロニクスジャパン

O-2-236　膝関節軟骨評価を目的とした3D-T1ρ mappingの最適撮像条件の検討

○小島　正歳[1]、松本　浩史[1]、佐藤　広崇[1]、山岸　嘉希[1]、下川　賢二[1]、桝田　喜正[1]、本折　健[2]

[1]千葉大学医学部附属病院　放射線部、[2]千葉大学医学部附属病院　放射線科

3日目 …… 第2会場　2F　Room A

≪脳撮像法(1)≫　　9：40～10：30

座長：大場　洋（帝京大学医学部　放射線科学講座）

O-3-237　MRI-CFD融合解析を用いた脳血管血流動態解析の試み

○渡邉　嘉之[1]、国富　裕樹[1]、田中　壽[1]、西澤　光生[1]、塚部　明生[1]、藤中　俊之[2]、網谷　隼人[3]、大谷　智仁[3]、和田　成生[3]、富山　憲幸[1]

[1]大阪大学医学部　放射線医学講座、[2]大阪大学医学部　脳神経外科、[3]大阪大学基礎工学部

O-3-238　iMSDE併用VISTAシーケンスによる脳動脈瘤内の血液信号抑制の検討

○井上　勝博[1]、山畑　経博[1]、高瀬　伸一[1]、内田雄一郎[1]、磯嶋　志保[1]、浅沼　源示[1]、海野　真記[2]、松島　信佳[2]、前田　正幸[2]

[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

O-3-239　T_2強調3D TurboFLASHイメージング法を用いたヒト脳3D T_2マッピングの開発

○渡邉　英宏、高屋　展宏、三森　文行
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

O-3-240　Heavily T2強調3D-FLAIRによる中枢神経路描出

○山崎　雅弘、長縄　慎二、卜蔵　公紀、川井　　恒
名古屋大学医学部　放射線科

O-3-241　SPACE-T2WIにおいてFlow CompensationがT2コントラストに及ぼす影響の検討

○平田　恵哉、渡　　千寛、宮本奈菜子、富田紗詠子、清水　和弥、奥　　朋和、高橋　　優、
宮崎　滋夫、川嶋　政広
金沢医科大学病院　医療技術部　診療放射線技術部門

3日目 …… 第2会場　2F　Room A

≪脳撮像法(2)≫　　10：30～11：20

座長：井田　正博（荏原病院　放射線科）

O-3-242　Dual spin Echo Subtraction(DES)法によるbasal ganglia image（基底核画像）への初期的検討

○北川　　久[1]、鈴木　宏明[2]、松島　理士[3]、福田　国彦[3]
[1]東京慈恵会医科大学附属第三病院、[2]東京慈恵会医科大学附属病院　放射線部、
[3]東京慈恵会医科大学　放射線医学講座

O-3-243　Real double Inversion Recovery(DIR)の基礎検討

○水野　将人[1]、宮崎　　功[1]、小林　邦典[1]、橋本　直也[1]、土屋　一洋[2]、似鳥　俊明[2]、木村　徳典[3]、
鎌田　光和[3]、磯野沙智子[3]、松岡　洋平[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-3-244　軟髄膜病変の評価における造影T1強調像に対する造影2D FLAIR、造影3D FLAIRの付加価値の検討

○井料　保彦[1]、平井　俊範[1]、北島　美香[1]、重松　良典[1]、東　美菜子[1]、安東由喜雄[1,2]、山下　康行[1]
[1]熊本大学　画像診断・治療科、[2]熊本大学　神経内科

O-3-245　Cubeを用いた脂肪抑制FLAIRの基礎的検討

○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]釧路脳神経外科　放射線部

O-3-246　Acetazolamide負荷を併用したDSC-MRIによる脳血管反応性の評価：VOFスケールによる補正を用いて

○小田　尚吾[1]、菊池　恵一[2]、三木　　均[1]、平塚　義康[2]、望月　輝一[2]、渡邊　英昭[3]、久門　良明[3]
[1]愛媛県立中央病院　放射線科、[2]愛媛大学医学部附属病院　放射線科、[3]愛媛大学附属病院　脳神経外科

3日目 …… 第3会場　2F　Room B-1

≪非造影MRA・MRV(1)≫　　9：40～10：30

座長：宮崎美津恵（Toshiba Medial Research Institute）

O-3-247　Time-resolved IFIR FIESTAの開発：頭部MRAの適用

○竹井　直行[1]、渡辺　靖志[2]、本吉　光一[2]、赤羽　正章[3]、椛沢　宏之[1]
[1]GEヘルスケア・ジャパン　研究開発部、[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

O-3-248　Ingenia 3.0Tでの4D flowの初期経験

○高橋　　護[1]、竹原　康雄[2]、礒田　治夫[3]、遠山　典宏[1]、一条　勝利[1]、天野　智康[4]、長屋　重幸[4]、
加藤　浩千[4]、福間由紀子[5]、勝又　康友[5]、清水　利恭[6]、阪原　晴海[7]
[1]聖隷三方原病院　放射線科、[2]浜松医科大学附属病院　放射線部、[3]名古屋大学医学部　保健学科、
[4]聖隷三方原病院　画像診断部、[5]Philips Electronics Japan, Ltd.、[6]アールテック、[7]浜松医科大学　放射線科

O-3-249　心電図同期3D turbo spin echo法における血流補正と遅延時間の関係

○小味　昌憲[1,2]、森田　康祐[1]、高木　祐一[1]、橋田　昌弘[1]、宇都宮大輔[3]、白石　順二[4]、山下　康行[5]
[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　保健学教育部、
[3]熊本大学大学院　生命科学研究部　画像診断解析学分野、
[4]熊本大学大学院　生命科学研究部　医用理工学分野、[5]熊本大学大学院　生命科学研究部　放射線診断学分野

O-3-250　1.5T装置と3T装置のTime-SLIP法の基礎的検討

○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]、氏原晋太郎[1]、
和田　博文[1]、笹尾　　明[1]、肥合　康弘[2]、宿利　沙代[3]、北村　美穂[3]、小坂　昌洋[3]、宮崎美津恵[3]
[1]済生会熊本病院　中央放射線部、[2]熊本大学大学院生命科学研究部、
[3]東芝メディカルシステムズ(株)　MRI部門

O-3-251　1.5T装置と3T装置のFBIの基礎的検討

○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]、氏原晋太郎[1]、
和田　博文[1]、笹尾　　明[1]、肥合　康弘[2]、宿利　沙代[3]、北村　美穂[3]、小坂　昌洋[3]、宮崎美津恵[3]
[1]済生会熊本病院　中央放射線部、[2]熊本大学大学院　生命科学研究部、
[3]東芝メディカルシステムズ(株)　MRI部門

3日目 …… 第3会場　2F　Room B-1

≪非造影MRA・MRV(2)≫　　10：30～11：20

座長：天野　康雄（日本医科大学附属病院　放射線科）

O-3-252　Multi phase 3D-FAIR法を用いた上肢末梢領域の動脈描出の検討

○森田　康祐[1,2]、小味　昌憲[1]、中村　理宣[3]、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、
[3]メディカルサテライト八重洲クリニック

O-3-253　3.0TMRI装置におけるRAVELを用いた手掌動脈描出の検討

○石森　貴夫[1]、新藤　雅司[1]、鴇　　威人[1]、森　　健作[2]、平野　雄二[1]、山田　功二[1]、宮田真理子[1]、
絹村　瑛実[1]、横田　　浩[1]、武村　　濃[3]
[1]筑波大学附属病院　放射線部、[2]筑波大学大学院人間総合科学研究科　疾患制御医学専攻、
[3]株式会社フィリップスエレクトロニクスジャパン

O-3-254　3T MRI装置における下肢Flow-spoiled FBI法の至適撮像条件の検討

○桑原　敦子[1]、山本　晃義[1]、的場　博輝[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-3-255　3TMRI装置を用いたFBI法による下肢血管描出能の検討-1.5TMRI装置との比較 -

○山本　晃義[1]、的場　博輝[1]、桑原　敦子[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-3-256　Balanced TFEにおける下肢静脈描出能の検討

○林　　泰宏[1]、市村　　達[1]、小林健一郎[1]、森木　俊秀[1]、高石　朋毅[1]、中山　善晴[2]
[1]寿量会熊本機能病院　画像診断センター、[2]寿量会熊本機能病院　放射線科

3日目 …… 第4会場　2F　Room B-2

≪安全性≫　　9：40～10：30

座長：丸山　克也（シーメンス・ジャパン株式会社　イメージング＆セラピー事業本部）

O-3-257　3T-MRIによる化粧品のアーチファクトについての基礎的検討

○谷口　杏奈[1]、氏田　浩一[2]、五十嵐　均[1]
[1]群馬県立県民健康科学大学診療放射線学部　診療放射線学科、[2]群馬大学医学部附属病院　放射線部

O-3-258　MR検査の安全管理とMR専門技術者の関連性

○上山　　毅[1]、山谷　裕哉[2]、土井　　司[3]、錦　　成郎[4]、小倉　明夫[5]、川光　秀昭[6]、土橋　俊男[7]、
奥秋　知幸[8]、松田　　豪[9]
[1]彩都友紘会病院、[2]奈良県立医科大学、[3]大阪大学医学部附属病院、[4]天理よろづ相談所病院、[5]京都市立病院、
[6]神戸大学医学部附属病院、[7]日本医科大学付属病院、[8]フィリップスエレクトロニクスジャパン、
[9]GEヘルスケアジャパン

O-3-259　1.5T MRIにおけるインプラントの長さとRFによる発熱リスクに関する検討

○小橋　泰之[1]、小野　　敦[2]、村瀬　研也[3]、高田　　悟[1]、吉崎　紀雄[1]、岡田かおり[1]、橋口　雄助[1]、
加藤　大貴[1]、久保田雄斗[1]、青木　郁男[4]
[1]光生病院　診療支援部　放射線課、[2]光生病院　診療支援部、
[3]大阪大学大学院医学系研究科　保健学専攻医用物理工学講座、[4]東芝メディカルシステムズ株式会社

O-3-260　位相情報を利用した発熱部位予測マッピング

○高橋　紗綾[1]、小林　勇太[2]、高野　泰輔[3]、唐　　明輝[4]、山本　　徹[5]
[1]北海道大学医学部　保健学科　放射線技術科学専攻、[2]恵佑会札幌病院　放射線治療科、
[3]北楡会札幌北楡病院　放射線科、[4]北海道大学大学院保健科学院　保健科学専攻、
[5]北海道大学大学院保健科学研究院　医用生体理工学分野

O-3-261　MRIにおける人工熱傷の実現

○江刈内英輝[1]、小林　勇太[2]、高野　泰輔[3]、山本　　徹[4]
[1]北海道大学大学院保健科学院、[2]恵佑会札幌病院　放射線治療科、[3]北楡会札幌北楡病院　放射線科、
[4]北海道大学大学院保健科学研究院

3日目 …… 第4会場　2F　Room B-2

≪緩和時間計測・効果≫　　10：30～11：20

座長：尾藤　良孝（株式会社日立製作所　中央研究所）

O-3-262　B1不均一補正を行った3D-T1mappingの有用性

○奥秋　知幸[1]、小原　　真[1]、鈴木由里子[1]、荻野　徹男[1]、ヴァン　カウテレンマルク[2]
[1]フィリップス　エレクトロニクス　ジャパン、[2]フィリップス　ヘルスケア

O-3-263　自由呼吸下での上腹部T1 mappingの初期検討

○服部　尚史[1]、五味　達哉[2]、中野　晃枝[1]、横瀬　正知[3]、阪本　　剛[4]、中井　信彰[1]、稲田　峰輝[1]、
中世古和真[1]、長基　雅司[2]、角尾　美果[2]、長谷川　誠[2]、村田　　望[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、
[3]株式会社日立メディコ　CT・MR営業本部、[4]株式会社AZE　マーケティング部

O-3-264　PC TI prep toolを用いた生体における各組織のT1値測定の基礎的検討

○石川　寛延[1]、矢部　重徳[1]、高済　英彰[1]、樵　　勝幸[1]、清野　真也[1]、遊佐　　烈[1]、久原　重英[2]
[1]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式会社

O-3-265　溶存酸素分子の常磁性による緩和時間短縮効果

○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　医用生体理工学分野

O-3-266　血栓成分の違いがMR所見の不均一性に関連する

○黒岩　靖淳[1,2]、山下　　篤[2]、宮地　利明[3]、田上　直文[1]、前田　昌二[1]、木原　　康[4]、浅田祐士郎[2]
[1]医療法人同心会古賀総合病院　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]金沢大学　医薬保健研究域　保健学系、[4]医療法人同心会古賀総合病院　放射線科

3日目 …… 第4会場　2F　Room B-2

≪APT・CEST≫　　11：20～12：10

座長：瀬尾　芳輝（獨協医科大学医学部　生理学教室（生体制御））

O-3-267　化学交換飽和移動（CEST）MRIを用いた化学交換率の定量法の検討

○村瀬　研也、笹原　希成、上田　淳平、鈴木　裕也、板垣　孝治、矢畑　勇武、齋藤　茂芳、
木村　敦臣
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

O-3-268　APTイメージングにおける撮像パラメータの基礎的検討

○佐川　　肇[1]、村田　勝俊[2]、谷口　正洋[1]、東村　享治[1]
[1]京都大学医学部附属病院　放射線部、[2]シーメンス・ジャパン(株)

O-3-269　急性期脳梗塞のAPTイメージング：飽和時間の影響

○吉浦　　敬[1]、樋渡　昭雄[1]、栂尾　　理[2]、山下　孝二[1]、菊地　一史[1]、鈴木由里子[3]、小原　　真[3]、
ヨハン　コイプ[4]、本田　　浩[1]
[1]九州大学大学院医学研究院　臨床放射線科学分野、
[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、[3]フィリップスエレクトロニクス　ジャパン、
[4]フィリップスリサーチ　ハンブルグ

O-3-270　びまん性神経膠腫のAmide Proton Transfer (APT) イメージング：病理学的悪性度との比較

○栂尾　　理[1,2]、吉浦　　敬[2]、樋渡　昭雄[2]、山下　孝二[2]、菊地　一史[2]、鈴木由里子[3]、小原　　真[3]、Keupp Jochen[4]、本田　　浩[2]

[1]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、
[2]九州大学大学院医学研究院　臨床放射線科学分野、[3]Philips Electronics Japan、
[4]Philips Research, Hamburg, Germany

O-3-271　APT imaging:脳腫瘍への臨床応用

○井田　正博[1]、日野　圭子[1]、久保　優子[1]、石塚　理子[1]、鈴木　智大[1]、生田　修三[1]、北角　　淳[1]、遠藤　健二[1]、若山　季樹[1]、植田　貴司[1]、斉藤　健二[1]、坂井　圭吾[1]、千葉　　茂[1]、村田　勝俊[2]

[1]荏原病院　放射線科、
[2]シーメンス・ジャパン株式会社　イメージング＆セラピー事業本部　リサーチ＆コラボレーション部

3日目 …… 第5会場　1F　Room D

≪冠動脈他≫　　9：40～10：30

座長：山田　直明（国立循環器病研究センター　放射線部）

O-3-272　3.0Tおよび1.5T MR装置による冠動脈MRAの画質の比較

○石田　正樹[1]、高瀬　伸一[2]、北川　覚也[1]、永田　幹紀[1]、伊藤　達郎[1]、山畑　経博[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　中央放射線部

O-3-273　CENTRA+(plus)を用いた1 Breath Hold Whole Heart Coronary MRAの有用性

○小野　英雄[1]、米山　正己[1]、中村　理宣[1]、田渕　　隆[1]、平野　雅春[2]

[1]八重洲クリニック、[2]東京医科大学病院　循環器内科

O-3-274　冠動脈MRA撮影における精度よく横隔膜同期を得るための横隔膜シネMRIの試み

○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]王子会神戸循環器クリニック　放射線技術科、[2]王子会神戸循環器クリニック　心臓血管外科、
[3]王子会神戸循環器クリニック　循環器内科

O-3-275　Coronary MRAにおける流速のdephaseが信号値に及ぼす影響

○麻生　弘哉[1,2]、今田　直幸[1]、野中　春輝[1]、石川　優子[1]、舛田　隆則[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-3-276　NATIVE true-FISPを使用した肺動静脈の描出の検討

○松田　直子[1]、千田　真大[1]、岩波　寛人[2]

[1]東京慈恵医科大学附属葛飾医療センター　放射線部、[2]シーメンス・ジャパン株式会社　アプリケーション部

3日目 …… 第5会場　1F　Room D

≪心臓(1)≫　　10：40～11：20

座長：横山　健一（杏林大学医学部付属病院　放射線科）

O-3-277　Low bを用いた拡散強調画像による心筋の収縮および拡張評価

○梅田　雅宏[1]、樋口　敏宏[2]、渡邉　康晴[1]、河合　裕子[1]、村瀬　智一[2]、関本　達之[3]、大門　律雄[4]、村松　佑哉[4]

[1]明治国際医療大学医学教育研究センター　医療情報学、[2]明治国際医療大学脳神経外科、
[3]与謝の海病院　脳神経外科、[4]与謝の海病院　放射線科

O-3-278　演題取り下げ

O-3-279　Interventricular dyssynchrony in adult congenital heart disease: Quantification with tagged MRI

○長尾　充展[1]、米澤　政人[2]、松尾　芳雄[2]、神谷　武志[2]、陣内三佳子[2]、山崎　誘三[2]、樋口　　江[2]、
藪内　英剛[3]、本田　　浩[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]九州大学医学研究院　臨床放射線科、
[3]九州大学医学研究院　保健学科

O-3-280　3DMRI Fuison画像を用いた心筋焼灼術支援装置(CARTO)画像の最適化-3D-b-TFEとIR-3D-TFEのFusion-

○鴇　　威人[1]、新藤　雅司[1]、石森　貴夫[1]、山田　功二[1]、武村　　濃[4]、町野　　毅[2]、酒井　　俊[3]、
平野　雄二[1]、宮田真理子[1]、絹村　瑛実[1]、横田　　浩[1]
[1]筑波大学附属病院　放射線部、[2]筑波大学大学院人間総合科学研究科　疾患制御医学循環器内科、
[3]筑波大学人間総合科学研究科　循環器内科、[4]株式会社フィリップスエレクトロニクスジャパン

3日目 …… 第5会場　1F　Room D

≪心臓(2)≫　　11：20～12：00

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-3-281　Modified Look Locker Imaging法を用いた正常心筋のT1値計測の経験

○磯嶋　志保[1]、高瀬　伸一[1]、石田　正樹[2]、山畑　経博[1]、上桐　　章[1]、佐久間　肇[2]
[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

O-3-282　心筋T1 mappingによる拡張型心筋症(DCM)の評価：Fast-MOLLI法を用いた検討

○森田　佳明[1]、山田　直明[1]、安達　　睦[1]、福本　真司[1]、橋村　宏美[1]、神崎　　歩[1]、東　　将浩[1]、
内藤　博昭[1]、野口　輝夫[2]、村田　勝俊[3]、Andreas Greiser[4]
[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、[3]Siemens Japan K.K.、
[4]Siemens AG

O-3-283　3T心臓MRIにおける自動位置決め支援機能(CardioLine)の検討

○石村理英子[1]、横山　健一[1]、似鳥　俊明[1]、新田　修平[2]、塩寺太一郎[2]、武口　智行[2]、久原　重英[3]、
竹本　周平[3]、二宮　綾子[3]
[1]杏林大学医学研究科　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-3-284　胸部全体を撮像したボリューム像からのAutomatic Planning Assist Systemの開発

○新田　修平[1]、塩寺太一郎[1]、武口　智行[1]、久原　重英[2]、竹本　周平[2]、二宮　綾子[2]、横山　健一[3]、
石村理英子[3]、似鳥　俊明[3]
[1]株式会社東芝研究開発センター、[2]東芝メディカルシステムズ株式会社　MRI事業部、
[3]杏林大学医学部　放射線医学教室

1日目 …… ポスター会場　1F　アネックスホールロビー

≪画像処理(躯幹部)≫　　15：00～15：24

座長：吉川　宏起（駒澤大学医療健康科学部　診療放射線技術科学科）

P-1-1　MRI肝臓スキャンにおけるNavigator Tracker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　研究開発部

P-1-2　簡便で安価な体温制御装置の開発と小動物の肝におけるGd-EOB-DTPAの動態解析

○プラパン　アッサナイ、高田　浩成、板垣　孝治、上田　淳平、笹原　希成、鈴木　裕也、
矢畑　勇武、齋藤　茂芳、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

P-1-3　Cine MRIを用いた左室容量解析における心基部スライスの処理方法の検討

○小見正太郎[1]、秦　博文[2]、水上　真也[2]、井上　優介[3]
[1]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、[2]北里大学病院　放射線部、
[3]北里大学病院　放射線画像診断科

P-1-4　MR内視鏡システムにおける画像重畳ソフトウェアの開発

○平井　隆行[1]、松岡雄一郎[5]、熊本　悦子[3]、吉中　勇人[2]、森田　圭紀[2]、久津見　弘[2]、東　健[2]、
五反田正一[4]、黒田　輝[1,5]
[1]東海大学理工学研究科　情報理工学専攻、[2]神戸大学大学院医学系研究科　内科学講座　消化器内科学分野、
[3]神戸大学情報教育センター、[4]オリンパス(株)　システム機器開発部、
[5]国際医療交流財団国際医療機器開発センター

1日目 …… ポスター会場　1F　アネックスホールロビー

≪画像処理(基礎)≫　　15：30～15：54

座長：木村　徳典（東芝メディカルシステムズ株式会社　MRI事業部）

P-1-5　確率密度関数を用いたSignal to Noise ratio算出方法の基礎的検討

○福山　篤司[1]、今井　國治[1]、羽場　友信[2]、田端　大輝[2]、登澤　一輝[2]
[1]名古屋大学大学院医学系研究科　医療技術学専攻　医用量子科学講座、
[2]名古屋大学大学院医学系研究科　医療技術学専攻　医用量子科学分野

P-1-6　フェイズドアレイコイル使用下での背景雑音の測定精度：4種の測定法の比較

○山田　幸子[1,2]、上口　貴志[1]、下瀬川恵久[3]、畑澤　順[3]
[1]大阪大学医学部附属病院　医療技術部、[2]大阪教育大学大学院教育学研究科　健康科学専攻、
[3]大阪大学大学院医学系研究科　核医学講座

P-1-7　簡便な画像処理によるMR臨床画像での雑音測定精度向上の試み

○上口　貴志
大阪大学医学部附属病院　医療技術部

P-1-8　Volume Calibrationの有用性について

○藤田　卓史、木原　翔、渡邉　孝幸、光岡由企夫、新木真由子、湯浅　正憲、松田　哲典
財団法人津山慈風会津山中央病院

1日目 …… ポスター会場　1F　アネックスホールロビー

≪画像処理(CS・補正)≫　　16：00～16：30

座長：関口　博之（京都大学大学院医学研究科　画像診断学・核医学）

P-1-9　位相歪み分布の計測が不要なMR画像の圧縮センシング

○伊藤　聡志[1]、中村　一喜[1]、斉藤　文彦[1]、山田　芳文[2]
[1]宇都宮大学大学院工学研究科　情報システム科学専攻、[2]元宇都宮大学

P-1-10　位相拡散フーリエ法の導入による圧縮センシング再構成の高分解能化

○伊藤　聡志[1]、来住　俊一[1]、山田　芳文[2]
[1]宇都宮大学大学院工学研究科　情報システム科学専攻、[2]元宇都宮大学

P-1-11　三次元B_1分布の高速計測手法

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

P-1-12　3Dシーケンスによる画像歪と歪補正Filterの検討

○山越　一統
自治医科大学附属病院　中央放射線部

P-1-13　ギブスアーチファクト補正手法の最適化

○浅水屋　剛、上野　賢一、程　　康
理化学研究所脳科学総合研究センター　研究基盤センター

1日目 …… ポスター会場　1F　Room C-1

≪泌尿器≫　　14：30～15：18

座長：梅岡　成章（京都大学医学部附属病院　放射線診断科）

P-1-14　腎細胞癌の拡散強調画像：腫瘍径とADC値の関係

○丸山　光也[1]、吉廻　　毅[1]、内田　幸司[1]、荒木　久寿[1]、原　　真司[2]、尾崎　史郎[2]、勝部　　敬[1]、
福庭　栄治[1]、北垣　　一[1]
[1]島根大学医学部　放射線科、[2]島根大学医学部附属病院　放射線部

P-1-15　腎細胞癌の拡散強調画像：病期とADC値の関係

○荒木　久寿、吉廻　　毅、内田　幸司、丸山　光也、原　　真司、尾崎　史郎、勝部　　敬、
福庭　栄治、北垣　　一
島根大学医学部　放射線科

P-1-16　糖尿病性腎症におけるBOLD (Bood-oxygenation level-dependent) MRIの有用性の検討

○小澤　栄人[1]、井上　　勉[2]、井上　快児[3]、鈴木　洋通[2]、田中　淳司[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　腎臓内科、[3]埼玉医科大学　放射線科

P-1-17　Time-spatial labeling inversion pulseを併用した非造影MRIによる腎皮髄境界の明瞭化：シークエンスの比較

○神吉　昭彦、野田　靖文、玉田　　勉、山本　　亮、東　　浩樹、阿部　俊憲、吉田　耕治、
伊東　克能
川崎医科大学　放射線科(画像診断1)

P-1-18　3T MRIによる膀胱悪性腫瘍の深達度診断における拡散強調画像（DWI）2方向撮像の有用性の検討。

○寺内　一真[1]、増井　孝之[1]、片山　元之[2]、佐藤　公彦[1]、塚本　慶[1]、水木　健一[1]、杉村　正義[1]、阪原　晴海[2]、浅野　健二[3]

[1]聖隷浜松病院　放射線科、[2]浜松医科大学　放射線科、[3]GE Healthcare Japan

P-1-19　前立腺におけるDiffusion kurtosis imagingの初期経験

○田村　千春[1]、新本　弘[1]、曽我　茂義[1]、岡村　哲平[1]、渡邉　定弘[1]、堀川　雅弘[1]、加地　辰美[1]、奥秋　知幸[2]、小原　真[2]

[1]防衛医科大学校　放射線医学講座、[2]株式会社フィリップスエレクトロニクスジャパン

P-1-20　前立腺撮像におけるMapitを使用したADC値との相関について

○大橋　一範、古庄　克実、宿谷　俊郎、片田　芳明、椎名　徳彦、伊沢　康幸、野崎美和子

獨協医科大学越谷病院

P-1-21　前立腺癌存在診断におけるsingle voxel Proton MRSの使用方法と診断能の検討

○笹尾　明[1]、安田　剛[1]、林田　英里[1]、浦田　譲治[1]、福井　秀幸[2]、町田　二郎[2]、氏原晋太郎[4]、田尻　智美[4]、増田　大介[4]、太田　雄[4]、川村　傑[4]、杤山　博幸[4]、沖川　隆志[4]、和田　博文[4]、山下　康行[3]

[1]済生会熊本病院　放射線科、[2]済生会熊本病院　腎泌尿器科、
[3]熊本大学大学院医学薬学研究部　放射線診断学分野、[4]済生会熊本病院　中央放射線部

1日目 …… ポスター会場　1F　Room C-1

≪心臓≫　　15：30～16：00

座長：飯野美佐子（東海大学医学部　専門診療学系画像診断学）

P-1-22　3T MRI装置を用いたfast SENC と SENC の心筋ストレインピーク値の比較

○妹尾　大樹[1]、桜井　靖雄[1]、森田　政則[1]、辻口　直広[1]、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-1-23　Strain-encoded MRI (SENC) を用いた心筋ストレイン：磁化率アーチファクトの影響に関する検討

○妹尾　大樹[1]、桜井　靖雄[1]、森田　政則[1]、辻口　直広[1]、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-1-24　心機能解析法の一提案：左室心筋壁の時相変化による中隔両端と中心点を結ぶ角の角度計測

○渡邊　尊仁[1]、八木　一夫[1,2]、荒川　裕貴[2]、高平　義之[2]、上田　優史[2]、新川　翔太[1]、山崎　雅史[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　放射線科学域

P-1-25　1.5T MRI装置を用いたBLADE法によるBlack-blood Coronary MRIの初期検討

○真鍋　努[1]、安藤　律子[1]、田澤　聡[2]、菅野　裕幸[3]、金子　順二[3]、鈴木　豊[1]、松本　恒[4]、渡辺　陽[5]

[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]公立刈田綜合病院　循環器科、
[4]宮城県立がんセンター　放射線診断科、[5]シーメンス・ジャパン株式会社　アプリケーショングループ

P-1-26　32ch torso-cardiac coilを用いた小児MRCAの検討

○一坂　秀一、寺島　俊幸、山下　素幸、田代　吉男、大室　正巳、是永　建雄

東京逓信病院　放射線科

1日目 …… ポスター会場　1F　Room C-1

≪心臓（遅延造影）≫　　16：00～16：30

座長：森田　佳明（国立循環器病研究センター　放射線科）

P-1-27　3T MRIによるfast-MOLLI(Modified Look-Locker Inversion-recovery)法を用いた心筋T1 mappingの検証

○森田　佳明[1]、山田　直明[1]、安達　睦[1]、福本　真司[1]、橋村　宏美[1]、神崎　歩[1]、東　将浩[1]、内藤　博昭[1]、野口　輝夫[2]、村田　勝俊[3]、Andreas Greiser[4]
[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、[3]Siemens Japan K.K.、[4]Siemens AG

P-1-28　Two- dimensional phase sensitive inversion recovery-T_1 turbo field echo法による心臓遅延造影MRI

○吉澤　賢史、土橋　俊男、原科　悟史、吉見　晶、豊福　将弘、下川　健一、山野　勇、中島宗一郎、有賀　大樹、松村　善雄、大湾　朝仁
日本医科大学付属病院　放射線科

P-1-29　不整脈症例における心筋遅延造影MRIの基礎的検討

○山越　一統
自治医科大学附属病院　中央放射線部

P-1-30　PSIRを用いた遅延造影MRIの有用性

○中村　壮志[1]、城戸　倫之[1]、松田　卓也[1]、川口　直人[1]、西山　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]
[1]愛媛大学医学部附属病院　放射線科、[2]愛媛大学医学部附属病院　放射線部

P-1-31　呼吸同期Look-Locker法の検討

○立石　敏樹[1]、阿部　喜弘[1]、葛西　幸[1]、三浦　洋亮[1]、力丸　裕哉[1]、佐藤　明弘[1]、篠崎　毅[2]、斉藤　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

1日目 …… ポスター会場　1F　Room C-2

≪IVR≫　　15：00～15：36

座長：松岡雄一郎（神戸国際医療交流財団　公益事業室）

P-1-32　演題取り下げ

P-1-33　腹部大動脈瘤ステントグラフト内挿術におけるメタルアーチファクトの検討

○三浦　賢征[1]、梶田　公博[1]、前田　祥吾[1]、山口　香織[1]、大橋　佑介[1]、八重樫良平[1]、加藤　大輝[1]、庄田　真一[1]、土田　裕規[1]、上平　弘明[1]、中川　直紀[1]、横山龍二郎[1]、五島　聡[2]、川田　紘資[2]、渡邊　春夫[3]、近藤　浩史[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、[3]医療法人社団誠広会岐阜中央病院　PETセンター

P-1-34　RFシールドアーチファクトにおけるステント構造とRF磁場方向との関係

○大野誠一郎[1]、加藤　博和[2]、稲村　圭司[1]
[1]岡山大学病院　医療技術部　放射線部門、[2]岡山大学大学院保健学研究科

P-1-35　AuPt合金を用いた磁化率アーチファクト低減コイルの開発と評価

○中井　隆介[1,2]、東　　高志[3]、児玉　智信[1]、種村　　浩[4]、浜田　賢一[5]、鈴木　秀謙[4]、滝　　和郎[4]、岩田　博夫[1]

[1]京都大学再生医科学研究所　組織修復材料学分野、[2]京都大学こころの未来研究センター、
[3]情報通信研究機構　脳情報通信融合研究センター、[4]三重大学大学院医学系研究科　脳神経外科学、
[5]徳島大学大学院　ヘルスバイオサイエンス研究部　生体材料工学分野

P-1-36　生理食塩水による造影MRAの開発

○井藤　千里[1]、中野　　覚[1]、石森　隆司[2]、木村　成秀[1]、外山　芳弘[1]、西山　佳宏[1]

[1]香川大学医学部　放射線診断科、[2]香川大学医学部附属病院　放射線部

P-1-37　MR内視鏡システムにおける撮像設定迅速化のためのナビゲーション

○松岡雄一郎[1,2]、高橋　明大[3]、熊本　悦子[3,4]、森田　圭紀[2]、坂井　　文[2]、竹中　　完[2]、久津見　弘[2]、東　　健[2]、黒田　　輝[1,5]

[1]公益財団法人神戸国際医療交流財団、[2]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、
[3]神戸大学大学院システム情報学研究科、[4]神戸大学学術情報基盤センター、
[5]東海大学情報理工学部　情報科学科

1日目 …… ポスター会場　1F　Room C-2

≪計測・安全性≫　　16：00～16：24

座長：石森　佳幸（茨城県立医療大学大学院保健医療科学研究科）

P-1-38　MRの騒音による聴覚障害訴え事例（PATC）の発生に関連する因子の検討

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

[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]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

P-1-39　磁気共鳴画像装置（MRI）の安全に関する意識調査

○山口さち子[1]、中井　敏晴[2]

[1]独立行政法人労働安全衛生総合研究所　健康障害予防研究グループ、
[2]独立行政法人国立長寿医療研究センター研究所

P-1-40　携帯型強磁場警報器による前臨床MRI実験エリアの安全管理

○尾澤　芳和、國領　大介、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-1-41　7 Tesla MRI検査時における自覚症状の被験者アンケート調査

○目時　　毅、工藤　與亮、仙台　房子、吉田　良子、上野　育子、松村　　豊、山下　典生、Goodwin Jonathan、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

1日目 …… ポスター会場　1F　スワン

≪脳撮像法≫　　13：30～14：06

座長：田岡　俊昭（奈良県立医科大学　放射線診断科）

P-1-42　IR-SPACEを用いた白質・灰白質分離に適した撮像条件の検討

○鈴木　宏明[1]、北川　　久[2]、大滝　正子[1]、松尾　浩一[1]、松島　理士[3]、福田　国彦[3]
[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、
[3]東京慈恵会医科大学　放射線医学講座

P-1-43　3D FSE T2WI（Cube）を用いた海馬描出に関する基礎検討

○櫻井　佑樹[1]、原田　邦明[1]、長濱　宏史[1]、中西　光広[1]、白勢　竜二[1]、平野　　透[1]、坂田　元道[2]
[1]札幌医科大学附属病院　放射線部、[2]北海道大学大学院保健科学研究院

P-1-44　脳神経描出を目的とした撮像法の検討

○宮武　祐士[1]、香川　福宏[1]、中田　　直[1]、鎌田　靖章[1]、佐竹　徳彦[1]、本城　尚美[2]
[1]医療法人社団新進会おさか脳神経外科病院　放射線部、[2]医療法人社団新進会おさか脳神経外科病院　放射線科

P-1-45　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と定量評価

○八ツ代　諭[1]、厚見　秀樹[2]、平山　晃大[2]、松前　光紀[2]、黒田　　輝[3,4]、Abdullah Afnizanfaizal[5]
[1]東海大学情報理工学部　情報科学科、[2]東海大学医学部　脳神経外科、
[3]東海大学大学院工学研究科　情報理工学専攻、[4]神戸国際医療交流財団国際医療機器開発センター、
[5]Faculty of Computer Science and Information Systems, Universiti Teknologi Malaysia, Malaysia

P-1-46　拡散強調PSIF法を用いた脳脊髄液流れについての検討

○草切　孝貴[1]、丹羽　　徹[3]、森　　香奈[1]、遠藤　和男[1]、筑丸　勝人[1]、相田　典子[2]、高原　太郎[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]東海大学医学部　専門診療学系画像診断学、[4]東海大学工学部　医用生体工学科

P-1-47　準ニュートン法を用いた血管内血流動態の推定精度に関する基礎的検討

福山　篤司[1]、○羽場　友信[2]、小山　修司[1]
[1]名古屋大学大学院医学系研究科　医療技術学専攻　医用量子科学講座、
[2]名古屋大学大学院医学系研究科　医療技術学専攻　医用量子科学分野

1日目 …… ポスター会場　1F　スワン

≪磁化率強調画像他≫　　14：10～14：34

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-1-48　定量的磁化率マップ（QSM）を利用したOEF画像：主幹動脈病変患者におけるPETとの比較

○工藤　與亮[1]、Liu Tian[2]、上野　育子[1]、Goodwin Jonathan[1]、村上　寿孝[3]、山下　典生[1]、Wang Yi[2]、
小笠原邦昭[3]、佐々木真理[1]
[1]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、
[2]Department of Radiology, Weill Cornell Medical College、[3]岩手医科大学医学部　脳神経外科

P-1-49　高度貧困灌流を有する脳血管障害症例における位相マップによる虚血域描出の検討

○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

P-1-50　7.0T-MRIとクライオプローブを用いたSWIによる腫瘍組織の細胞の微細構造の描出:病理組織との対比

○新田　展大、柴田さやか、関田　愛子、尾澤　芳和、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プログラム

P-1-51　3T-MRIと1.5T-MRIでの脳毛細血管拡張症の描出: TSE法T2強調像、SWI、造影MRIの検討

○堀　沙恵香、田岡　俊昭、越智　朋子、明石　敏昭、宮坂　俊輝、坂本　雅彦、和田　　敬、
吉川　公彦
奈良県立医科大学附属病院　放射線科

1日目 …… ポスター会場　1F　スワン

≪脳・拡散強調画像≫　14：40～15：04

座長：押尾　晃一（慶應義塾大学医学部　放射線診断科）

P-1-52　拡散 MRI に対する灌流の影響についての再考

○梅沢　栄三[1]、岩井恵里香[2]、田邉　沙織[3]
[1]藤田保健衛生大学医療科学部、[2]杏嶺会一宮西病院　中央診療部放射線科、[3]長浜赤十字病院　放射線科部

P-1-53　脳容積の影響を除外した、拡散テンソル画像の全脳解析の方法

○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-1-54　一過性全健忘における容積拡散イメージングの有用性

○越智　　誠[1]、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-1-55　Laterality of the corticospinal tract and the influence of handedness: the findings of a DTI study

○Tha Khin Khin[1]、寺江　　聡[2]、濱口　裕行[2]、石坂　欣也[2]、Popy Kawser Akter[1]、廣谷　　真[2]、
杉森　博行[2]、藤間　憲幸[1]、吉田　篤司[1]、箕輪　和行[2]、鈴木由里子[3]、白土　博樹[1]
[1]北海道大学大学院医学研究科、[2]北海道大学病院、[3]フィリップスエレクトロニクスジャパン

1日目 …… ポスター会場　1F　スワン

≪頸動脈・プラーク(1)≫　15：10～15：52

座長：前田　正幸（三重大学医学部附属病院　放射線診断科）

P-1-56　頚部T1W　Black-Blood Imaging 5種の比較

○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　放射線医学教室、[2]フィリップスエレクトロニクスジャパン

P-1-57　Vessel Wall Imagingに使用する各種撮像法のコントラストの比較

○三好　光晴[1]、池崎　吉和[2]、椛沢　宏之[1]
[1]GEヘルスケア・ジャパン(株)　研究開発部、[2]GEヘルスケア・ジャパン(株)　MR技術部

P-1-58　3T-MR装置を使用した頸動脈プラーク評価のためのMP-RAGE 撮像条件の最適化

○真壁　武司[1]、中村麻名美[1]、丹羽　　潤[2]、古明知孝宏[2]、対馬　州一[2]
[1]市立函館病院　中央放射線部、[2]市立函館病院　脳神経外科

P-1-59　頸動脈プラーク撮影におけるT1 Flair-SPACEの撮影条件の検討

○深澤　大樹、滝沢　宏匡、藤倉　栄二、林　　正樹、菅沼　敏充
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-1-60　頚部頚動脈プラーク内出血の拡散定数定量化の試み

○田村　　元[1]、大田　英揮[2]、永坂　竜男[3]、諏訪　　亨[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-1-61　iMSDEを用いた頸動脈black blood-CINE画像(BB-CINE)の基礎的検討

○中河　賢一[1]、佐藤　大輔[1]、小笠原貴史[1]、古牧　伸介[1]、森本　規義[1]、光井　英樹[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-1-62　心電同期併用頸動脈DIR-black blood imagingにおけるAnti-DRIVE法を用いたT1強調コントラストの改善

○並木　　隆[1]、米山　正己[1]、中村　理宣[1]、小原　　真[2]、田渕　　隆[1]、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

1日目 …… ポスター会場　1F　スワン

≪頸動脈・プラーク(2)≫　　16：00～16：36

座長：森田奈緒美（国立循環器病研究センター病院　放射線部）

P-1-63　3D spiral like k-trajectory B-TFEによる画像特性の検討

○吉田　学誉[1]、古河　勇樹[1]、勝又　康友[2]、加藤夕紀夫[1]、萩原　彰文[3]、松田　　出[3]、小坂　哲也[3]、
河内　伸夫[3]
[1]東京警察病院　放射線科、[2]Philips Electronics Japan、[3]東京警察病院　放射線部

P-1-64　3D Variable Refocus Flip Angle-TSE(SPACE)法のOrientationの変化がBlack blood効果に与える影響

○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-1-65　BLADEを併用したdark-bloodによる頚動脈描出に関する検討

○小貫　洋祐、川端　勇介、洞田貫啓一、片折　　聡、片折　由委、三國　友樹
メディカルスキャニング

P-1-66　低フロップ角とdephaseパルスを用いた頸部Black Blood Imagingの検討

○片岡　　剛
社会医療法人社団慈生会等潤病院　放射線科

P-1-67　当院のプラーク・イメージングにおける撮像条件の検討

○神永　直崇、大塚　和人
NHO水戸医療センター　放射線科

P-1-68　頸動脈狭窄に伴うPhase Contrast法による最大流速値分布の変化

○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]

[1]香川大学医学部附属病院　放射線部、[2]香川大学医学部　放射線診断科、[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

2日目 …… ポスター会場　1F　アネックスホールロビー

≪乳腺≫　　10：00～10：24

座長：佐竹　弘子（名古屋大学医学部附属病院　放射線部）

P-2-69　造影MRIでの乳癌DCISの拡がり診断についての検討

○清水　輝彦[1]、田邊　裕貴[1]、細川　浩平[1]、梶原　　誠[1]、高橋　忠章[1]、酒井　伸也[1]、菅原　敬文[1]、清藤佐知子[2]、大住　省三[2]、西村理恵子[3]

[1]四国がんセンター　放射線診断科、[2]四国がんセンター　乳腺外科、[3]四国がんセンター　臨床検査科

P-2-70　非造影ECG prep法による乳腺血管および血流動態描出の検討

○千葉　寿恵、山下　裕市、竹本　周平、山本　貴雄

東芝メディカルシステムズ株式会社　MRI営業部

P-2-71　Diffusion信号減衰からみた，1.5T乳腺拡散強調画像の最適b値の検討

○田村　隆行[1]、山田　圭紀[1]、藤本　　崇[1]、吉川　　健[1]、内藤久美子[1]、村上　　茂[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]広島市立安佐市民病院　外科

P-2-72　病理標本作成時ガイドとしての乳癌手術検体MRIの有用性

○染谷　聡香[1]、小林　智哉[1]、田中　昌哉[1]、塩谷　清司[2]、菊地　和徳[3]、大久保　淳[1]、東野英利子[5]、梅本　　剛[4]、佐々木京子[4]、宮本　勝美[1]

[1]筑波メディカルセンター病院　放射線技術科、[2]筑波メディカルセンター病院　放射線科、[3]筑波メディカルセンター病院　病理科、[4]筑波メディカルセンター病院　乳腺科、[5]つくば総合健診センター

2日目 …… ポスター会場　1F　アネックスホールロビー

≪女性骨盤(1)≫　　11：00～11：30

座長：藤井　進也（鳥取大学医学部　病態解析医学講座医用放射線学分野）

P-2-73　内膜間質肉腫：MR画像の多様性と鑑別診断におけるpitfall

○上者　郁夫[1]、三森　天人[2]、浅川　　徹[3]、加地　充昌[4]、宇賀　麻由[5]、金澤　　右[5]、中村圭一郎[6]、柳井　広之[7]、宮木　康成[8]

[1]岡山大学保健学研究科、[2]姫路赤十字病院　放射線科、[3]倉敷成人病センター　放射線科、[4]岡山画像診断センター、[5]岡山大学放射線科、[6]岡山大学産科婦人科、[7]岡山大学病院　病理部、[8]岡山大福クリニック

P-2-74　MRIによる再発卵巣癌診断：有用性の検討

○北井　里実、尾上　　薫、五十嵐隆朗、松島　理士、川上　　剛、関谷　　透、福田　国彦

東京慈恵会医科大学　放射線医学講座

P-2-75　Time-SLIP法による閉経前後の子宮動脈描出能の比較

○木戸　　晶[1]、藤本　晃司[1]、高倉　京子[1]、佐川　　肇[1]、草原　博志[2]、二宮　綾子[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　画像診断学・核医学、[2]東芝メディカルシステムズ株式会社

P-2-76　Pulsed ASLを用いた子宮筋腫の血流評価

○川道　涼太、宮崎　達也、櫻井　澄枝、緒方　貴文
メディカルスキャニング御茶ノ水

P-2-77　3T-MRIにおける女性骨盤部のボリューム撮像の有用性について

○宮下　修二、砂森　秀昭、釜屋　憲司、川又　　誠
水戸済生会総合病院　放射線技術科

2日目 …… ポスター会場　1F　アネックスホールロビー

≪女性骨盤(2)≫　　11：30～11：54

座長：高濱　潤子（奈良県立医科大学　放射線診断科）

P-2-78　異所性妊娠のMRI所見

○麻谷　美奈[1]、佐藤　章子[1]、吉村　宣彦[2]、青山　英史[1]
[1]新潟大学大学院医歯学総合研究科　腫瘍放射線分野、[2]新潟大学医歯学総合病院　放射線部

P-2-79　胎盤梗塞のMRI:子宮・胎盤間のflow voidの評価

○扇谷　芳光[1]、信澤　　宏[2]、宗近　次朗[1]、西城　　誠[1]、須山　淳平[1]、小野田　結[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]川崎幸病院　放射線科

P-2-80　胎児のMRI：SSFSE法と2D-FIESTAによる胎児腹壁破裂、ヘルニア症例の比較検討

○片山　元之[1]、増井　孝之[1]、佐藤　公彦[1]、寺内　一真[1]、塚本　　慶[1]、水木　健一[1]、阪原　晴海[2]
[1]聖隷浜松病院　放射線科、[2]浜松医科大学放射線医学教室

P-2-81　胎児MRIのUSに対する有用性についての検討

○村田　和子[1]、野田　能宏[1]、松阪　　聡[1]、徳弘　有香[2]、秦　　康博[2]、森田荘二郎[2]、永井　立平[3]
[1]高知医療センター　放射線科、[2]高知医療センター　放射線療法科、[3]高知医療センター　産婦人科

2日目 …… ポスター会場　1F　アネックスホールロビー

≪頭頸部≫　　13：30～14：00

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）

P-2-82　ADC計算方法は予後との関連解析結果に影響を与える

○畠中　正光[1]、庄内　孝春[1]、荒谷　和紀[1]、小野寺麻希[1]、中村　和正[2]、藪内　英剛[3]、塩山　善之[4]、松尾　芳雄[2]、神谷　武志[2]、米澤　政人[2]、本田　　浩[2]
[1]札幌医科大学医学部　放射線診断学、[2]九州大学医学研究院　臨床放射線科学、
[3]九州大学医学研究院　保健学部門、[4]九州大学医学研究院　重粒子線治療・放射線腫瘍学

P-2-83　眼科領域におけるFLAIR-VISTAの基礎的検討

○小笠原貴史[1]、中河　賢一[1]、川上　雄司[1]、佐藤　大輔[1]、古牧　伸介[1]、森本　規義[1]、光井　英樹[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-2-84　7テスラMRIを用いたガドリニウム造影剤鼓室内投与によるマウス内耳の描出

○中村　　学[1]、田中　泰彦[1]、深澤　雅彦[1]、阿久津征利[1]、肥塚　　泉[1]、瀬尾　芳輝[2]
[1]聖マリアンナ医科大学耳鼻咽喉科学教室、[2]獨協医科大学医学部　生理学(生体制御)

P-2-85　小口径RF coilを用いたマウス顎関節MRI

○大橋　好偉[1]、早川　実佳[1]、山崎　文恵[1,2]、佐藤かおり[1,2]、佐藤慶太郎[1]、瀬尾　芳輝[1]
[1]獨協医科大学医学部　生理学(生体制御)、[2]日本大学松戸歯学部　顎顔面外科

P-2-86　マウス顎関節のMRマイクロイメージング

○山崎　文恵[1,2]、大橋　好偉[2]、早川　実佳[2]、佐藤かおり[1,2]、佐藤慶太郎[2]、近藤　壽郎[1]、村上　政隆[3]、瀬尾　芳輝[2]
[1]日本大学松戸歯学部　顎顔面外科学、[2]獨協医科大学医学部　生理学(生体制御)、
[3]生理学研究所　ナノ形態生理研究部門

2日目 …… ポスター会場　1F　アネックスホールロビー

≪頚部≫　　14：10～14：52

座長：北島　美香（熊本大学大学院生命科学研究部　放射線診断学分野）

P-2-87　pCASLおよびIVIM-DWIを利用した頭頚部腫瘍の早期治療効果判定と予後規定因子に関する検討

○藤間　憲幸[1]、吉田　大介[2]、坂下　智博[3]、本間　明宏[3]、杉森　博行[4]、鈴木由里子[5]、諏訪　　亨[5]、寺江　　聡[2]、白土　博樹[1]
[1]北海道大学医学部　放射線医学分野、[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・頭頚部外科、[4]北海道大学病院　診療支援部、
[5]フィリップスエレクトロニクスジャパン

P-2-88　Diffusion MRI およびPermeability MRI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]、北本江梨奈[1]、川野真太郎[2]、古閑　省一[3]、大賀　正浩[3]、松尾　芳雄[4]、神谷　武志[4]、吉浦　　敬[4]、小原　　真[5]、吉浦　一紀[1]
[1]九州大学歯学研究院　口腔画像情報科学分野、[2]九州大学歯学研究院　顎顔面腫瘍制御学分野、
[3]九州大学病院　放射線部、[4]九州大学医学研究院　臨床放射線学講座、
[5]フィリップスエレクトロニクスジャパン

P-2-89　Diffusion MRI およびPermeability MRIによる顎顔面腫瘤の評価

○北本江梨奈[1]、筑井　　徹[1]、古閑　省一[2]、大賀　正浩[2]、川野真太郎[3]、松尾　芳雄[4]、神谷　武志[4]、小原　　真[5]、吉浦　一紀[1]
[1]九州大学歯学研究院　口腔画像情報科学分野、[2]九州大学病院　放射線部、
[3]九州大学歯学研究院　顎顔面腫瘍制御学分野、[4]九州大学医学研究院　臨床放射線学講座、
[5]フィリップスエレクトロニクスジャパン

P-2-90　頭頸部腫瘍性病変におけるmDIXON法の有用性の検討

○白水　一郎[1]、村上　瑞穂[1]、日下部将史[1]、風岡　純一[1]、西原　陽介[1]、白田　　剛[1]、和田　裕之[1]、芳澤　康徳[1]、豊田　達也[1]、野田　正信[1]、武村　　濃[2]、奥秋　知幸[2]、町田　　徹[1]
[1]NTT東日本関東病院　放射線部、[2]フィリップスエレクトロニクスジャパン

P-2-91　3D T2-FFEを用いた顔面神経描出の検討

○武村　　濃、本田　真俊、勝又　康友、諏訪　　亨、中川　　太
株式会社フィリップスエレクトロニクスジャパン

P-2-92　神経走行を考慮した頚部神経叢Diffusion-weighted MR-neurographyの撮影条件に関する基礎的検討

○石川　力也、森　　貴之、大村　貴弘、杉田　　正、三浦　　純、浅原　邦彦、滝澤　秀喜
独立行政法人国立病院機構まつもと医療センター中信松本病院

P-2-93　3Tでのflow compensation FE_EPI3Dシーケンスのパラメータ検討

○草原　博志、待井　　豊、葛西　由守
東芝メディカルシステムズ株式会社　MRI開発部

2日目 …… ポスター会場　1F　アネックスホールロビー

≪ハードウエア≫　10：00～10：30

座長：町田　好男（東北大学大学院医学研究科　保健学専攻　画像情報学分野）

P-2-94　生体など誘電体内の高周波磁場分布に関する実験的および解析的考察

○渡邉　英宏
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

P-2-95　2チャンネル・パラレル送信による7TにおけるB1不均一の改善

○栗本　貴子[1]、Goodwin Jonathan[2]、工藤　與亮[2]、松田　　豪[1]、目時　　毅[2]、後藤　隆男[1]、
Khalighi Mohammad-Mehdi[3]、佐々木真理[2]、椛沢　宏之[1]
[1]GEヘルスケアジャパン株式会社　MR研究室、
[2]岩手医科大学医歯薬総合研究所　超高磁場MRI診断・病態研究部門、
[3]GE Healthcare Applied Science Laboratory

P-2-96　3.0 T MRIの精密磁場分布測定

○佐々木憲一[1]、飯沼　裕美[1]、菅野未知央[1]、深尾　祥紀[1]、荻津　　透[1]、齊藤　直人[1]、山本　　明[1]、
佐野ひろみ[2]、小畠　隆行[2]
[1]高エネルギー加速器研究機構、[2]放射線医学総合研究所

P-2-97　絶対単位dBmを用いたMRIの定量化手法の検討

○拝師　智之
株式会社エム・アール・テクノロジー

P-2-98　マウス同期MR撮像のための空気枕センサを用いた心拍呼吸検出装置の開発

○拝師　智之
株式会社エム・アール・テクノロジー

2日目 …… ポスター会場　1F　アネックスホールロビー

≪ハードウエア（コイル）≫　10：40～11：16

座長：岡本　和也（東芝メディカルシステムズ株式会社　MRI事業部）

P-2-99　一体型PET-MRIディテクタ用試作コイルのPET検出器との同時計測による性能評価

○錦戸　文彦[1]、小畠　隆行[2]、菅　　幹生[3]、尾松　美香[2]、清水　浩大[4]、稲玉　直子[1]、吉田　英治[1]、
村山　秀雄[1]、伊藤　　浩[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]放射線医学総合研究所　重粒子医科学センター、
[3]千葉大学工学研究科、[4]千葉大学工学部

P-2-100　縦型超伝導磁石のための大口径ソレノイドRFコイル勾配磁場プローブの開発

○堀賀　雅史、石澤　一憲、半田　晋也、巨瀬　勝美
筑波大学大学院数理物質科学研究科

P-2-101　多点探索型最適化手法による勾配磁場コイルの開発

○石澤　一憲、寺田　康彦、巨瀬　勝美
筑波大学大学院数理物質科学研究科

P-2-102　小児骨年齢計測用RFプローブの開発

○稲村　真也、寺田　康彦、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

P-2-103　1.5T装置における8ch-HeadCoilと12ch-HeadCoilのSNR検討

○中田　　直[1]、香川　福宏[1]、宮武　祐士[1]、高橋　優子[1]、佐竹　徳彦[1]、本城　尚美[2]
[1]医療法人新進会おさか脳神経外科病院　放射線部、[2]放射線科

P-2-104　被写体サイズに適した32ch Torso コイルと16ch Torso コイルの検討

○尾崎　佳弘
医療法人明和病院

2日目 …… ポスター会場　1F　アネックスホールロビー

≪ハードウエア(システム)≫　　11：20～11：56

座長：小林　哲生（京都大学大学院工学研究科）

P-2-105　寒剤を用いないヒト脳研究用高温超伝導3T-MRI装置の開発

○浦山　慎一[1]、尾崎　　修[2]、北口　　仁[3]、武田　和行[4]、中島　　巌[5]、大西　尚樹[6]、
マイケル　プール[7]、佐藤　謙一[8]、福山　秀直[1]
[1]京都大学脳機能総合研究センター、[2]神戸製鋼所株式会社、[3]物質・材料研究機構、
[4]京都大学大学院理学研究科、[5]高島製作所株式会社、[6]アストロステージ株式会社、
[7]クィーンズランド大学　情報電気工学科、[8]住友電気工業株式会社

P-2-106　ディジタルrfを用いた低磁場コンパクトMRIシステムにおけるラージマトリクス撮像

○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]株式会社エムアールテクノロジー

P-2-107　太陽電池駆動MRIの開発

木村　武史[1]、下家　祐人[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]筑波大学大学院数理物質科学研究科、[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-2-108　光ポンピング原子磁気センサを用いた超低磁場MRIの開発：
フェライトシールドを用いたMR信号直接計測の検討

○笈田　武範、土田　昌宏、小林　哲生
京都大学大学院工学研究科　電気工学専攻

P-2-109　光ポンピング原子磁気センサを用いた超低磁場MRIの開発：
フラックストランスフォーマによる遠隔計測の検討

武藤　正人、○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-2-110　光ポンピング原子磁気センサを用いた超低磁場MRIの開発：
MR信号直接計測のためのアクティブシールドの検討

土田　昌宏、○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

2日目 …… ポスター会場　1F　Room C-1

≪非造影MRA・MRV(1)≫　　10：30～11：06

座長：中村　克己（社会医療法人共愛会戸畑共立病院　画像診断センター）

P-2-111　非造影MRA法による動脈硬化ドックの有用性について

○大本　由樹[1]、石原真木子[2]、石村理恵子[3]、吉田　　孝[4]、高橋　順士[4]、藪山田美穂[4]、福澤　　圭[4]、
三浦　則仁[4]、山本　　敬[1]、辻　　裕之[1]、荒瀬　康司[1]
[1]虎の門病院健康管理センター、[2]虎の門病院画像診断センター、[3]虎の門病院循環器センター内科、
[4]虎の門病院　放射線部

P-2-112　Time-resolved IFIR FIESTAを用いた腹部非造影MRAの初期検討

○本吉　光一[1]、渡辺　靖志[1]、竹井　直行[3]、更科　岳郎[1]、後藤　政実[1]、井野　賢司[1]、平井　勝彦[1]、
矢野　敬一[1]、赤羽　正章[2]、大友　　邦[2]
[1]東京大学医学部附属病院　放射線部、[2]東京大学医学部附属病院　放射線科、
[3]GEヘルスケアジャパン株式会社　研究開発部

P-2-113　Phase resolved 3D Phase Contrast法による収縮期MRAの優位性

○加藤　浩千[1]、高橋　　護[2]、鈴木　高広[1]、藤崎　賢二[1]、長屋　重幸[1]、天野　智康[1]、福間由紀子[3]、
勝又　康友[3]、竹原　康雄[4]
[1]聖隷三方原病院　画像診断部、[2]聖隷三方原病院　放射線科、[3]Philips Electronics Japan, Ltd.、
[4]浜松医科大学附属病院　放射線部

P-2-114　胸部血管を対象としたimproved motion sensitized driven equilibrium(iMSDE)併用3D-Black Blood imaging

○古牧　伸介[1]、園田　泰章[1]、森本　規義[1]、中河　賢一[1]、清野　　隆[1]、光井　英樹[1]、高越　浩一[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]財団法人倉敷中央病院　放射線科

P-2-115　VIPRを用いた非造影3次元シネphase contrast法による胸部大血管の描出能に関する初期検討

○土井　龍典[1]、竹原　康雄[1]、大石　直樹[1]、川手　政徳[1]、吉田　光孝[1]、竹田　浩康[1]、阪原　晴海[2]、
若山　哲也[3]、椛沢　宏之[3]、野崎　　敦[3]、Johnson Kevin[4]、Wieben Oliver[4]
[1]浜松医科大学医学部附属病院　放射線部、[2]浜松医科大学医学部　放射線医学講座、[3]GE Healthcare、
[4]Radiology,University of Wiconsin,Madison

P-2-116　3T装置によるECG-Prep撮像を用いた簡易非造影MRA撮像の検討

○山下　裕市、二宮　綾子、竹本　周平、山本　貴雄、千葉　寿恵
東芝メディカルシステムズ株式会社　MR営業部

2日目 …… ポスター会場　1F　Room C-1

≪非造影MRA・MRV(2)≫　　11：20～12：02

座長：杉浦　　聡（東芝メディカルシステムズ株式会社　MRI事業部）

P-2-117　Time-resolved IFIR FIESTAを用いた非造影MRDSAの検討

○渡辺　靖志[1]、本吉　光一[1]、竹井　直行[3]、更科　岳郎[1]、後藤　政実[1]、井野　賢司[1]、平井　勝彦[1]、
赤羽　正章[2]、矢野　敬一[1]、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]GEヘルスケア・ジャパン　研究開発部

P-2-118　3T-MRI、16ch -coilを使用した非造影による手指血管描出

○采沢　大志、和田　幸人、渡部　進一、岡本　泰正、市川　隆史、橋本利恵子、近藤　敦之、新津　　守
埼玉医科大学　中央放射線部　診療放射線科

P-2-119　コイルの工夫による両手非造影MRA撮像の撮像条件の再検討

○永田　　覚[1]、長谷川晋也[1]、太田　知則[1]、松島　孝昌[1]、武田　朋子[1]、池田　充顕[1]、濱里　一裕[2]、松本沙絵里[3]、篠原麻衣子[3]
[1]千葉県済生会習志野病院　放射線科、[2]千葉県済生会習志野病院　リウマチ膠原病．アレルギー科、[3]東芝メディカルシステムズ

P-2-120　非造影・下大静脈撮像法の検討

○松島　孝昌[1]、永田　　覚[1]、長谷川晋也[1]、太田　知則[1]、武田　朋子[1]、池田　充顕[1]、関田　信之[2]、三上　和男[2]、篠原麻衣子[3]、松本沙絵里[3]
[1]千葉県済生会習志野病院　放射線科、[2]千葉県済生会習志野病院　泌尿器科、[3]東芝メディカルシステムズ

P-2-121　Quiescent-Interval Single-Shot法を用いた下肢非造影MRAにおける心電図同期と脈波同期の比較検討

○米山　浩司[1]、鈴木　隆之[1]、杉村　正義[1]、増井　孝之[2]、三好　光晴[3]、Daniel Litwiller[4]、桃沢　宏之[3]、竹井　直行[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　研究開発部、[4]GE Healthcare, Applied Science Laboratory

P-2-122　multi coilを用いた ECG Gated-2D EPI法 による下肢動脈の描出

○山下　浩一[1]、瀧本　宗徳[1]、金井　啓揚[2]、皆川　慎吾[2]、金子　直樹[2]
[1]医療法人三星会大倉山記念病院　放射線室、[2]医療法人五星会菊名記念病院　画像診断部

P-2-123　3T装置にてFlow-spoiled FBI法を用いた非造影足背動脈描出の基礎的検討

三谷　悦也[1]、○宮本　良仁[1]、宮崎　寛之[1]、内ノ村　聡[2]、加藤　　勤[1]、今泉　裕行[3]、吉村真由美[3]、山下　裕市[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　放射線診断科、[3]東芝メディカルシステムズ株式会社

2日目 …… ポスター会場　1F　Room C-1

≪超偏極≫　　14：00～14：24

座長：藤原　英明（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）

P-2-124　超偏極^{129}Xe連続フロー生成の狭帯域半導体レーザーによる高効率化

○服部　峰之[1]、平賀　　隆[1]、加賀　尚博[1,2]、大竹　紀夫[3]
[1]産業技術総合研究所、[2]アウレアワークス(株)、[3]東横化学(株)

P-2-125　超偏極^{129}Xe MRIによる肺換気及び拡散の同時評価

○奥村慎太郎[1]、松本　浩伸[1]、宮越友梨佳[1]、今井　宏彦[2]、藤原　英明[1]、木村　敦臣[1]
[1]大阪大学大学院医学系研究科　保健学専攻、[2]京都大学　情報学研究科

P-2-126　超偏極129Xe MRI/MRSを用いた肺・脳機能同時測定

○松本　浩伸[1]、宮越友梨佳[1]、奥村慎太郎[1]、今井　宏彦[2]、藤原　英明[1]、木村　敦臣[1]
[1]大阪大学大学院医学研究科　保健学専攻、[2]京都大学　情報学研究科

P-2-127　準断熱パルス シミュレーション手法の検討

○中村　和浩[1]、大迫　正幸[2]、近藤　　靖[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情報学部

2日目 …… ポスター会場　1F　Room C-1

≪造影剤・Mn≫　15：00～15：42

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-2-128　異なる磁場強度における低分子および高分子造影剤の比較

國領　大介[1]、河野　健司[2]、佐賀　恒夫[1]、○青木伊知男[1]
[1]独立行政法人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]大阪府立大学大学院工学研究科

P-2-129　異なる表面電荷を持つ、USPIOを用いた新しいMR血管プール画像

○新田　哲久[1]、土屋　桂子[1]、園田　明永[1]、大谷　秀司[1]、吉村　雅寛[2]、高橋　雅司[2]、村田喜代史[1]、
仲　　成幸[3]、野原　　聡[4]
[1]滋賀医科大学医学部　放射線科、[2]滋賀医科大学医学部　放射線部、[3]滋賀医科大学医学部　消化器外科、
[4]名糖産業名古屋研究所

P-2-130　ポリマーブラシ付与酸化鉄ナノ粒子による新規MRI造影剤の開発

○吉田　慎一[1]、多胡　善幸[1]、大野　工司[2]
[1](株)カネカフロンティアバイオ・メディカル研究所、[2]京都大学化学研究所　材料機能化学研究系

P-2-131　肝腎障害ラットにおけるGd-EOB-DTPA 曝露後の組織内Gd沈着に関する基礎的検討

○佐藤　朋宏、伊東　克能、玉田　　勉、八十川和哉、檜垣　　篤、神吉　昭彦、谷本　大吾、
渡部　　茂、東　　浩樹、山本　　亮
川崎医科大学　放射線科（画像診断1）

P-2-132　当院におけるガドリニウム造影剤即時性副作用分析　続報

○田尻　智美[1]、沖川　隆志[1]、奥村秀一郎[1]、和田　博文[1]、浦田　譲治[1]、宇都宮大輔[2]
[1]済生会熊本病院　中央放射線部、[2]熊本大学大学院　生命科学研究部　画像診断解析学

P-2-133　マンガン造影 MRI を用いた中枢神経障害モデルにおける炎症反応の検出

○岩本　成人[1]、寺沢　宏明[1]、青木伊知男[2]
[1]熊本大学大学院　薬学教育部　構造生命イメージング分野、
[2]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-2-134　マンガン造影 MRI による脳下垂体の活性化とホルモン分泌の解析

○平金　　真[1]、國領　大介[2]、寺沢　宏明[1]、青木伊知男[2]
[1]熊本大学大学院　薬学教育部　構造生命イメージング分野、
[2]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日目 …… ポスター会場　1F　Room C-1

≪撮像技術≫　16：00～16：36

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　ヘルスケア事業部）

P-2-135　T1-TSE-BLADEの臨床での有用性に関する検討

○片折　　聡、洞田貫啓一、川端　勇介、小貫　洋祐、三國　友樹、片折　由委
メディカルスキャニング

P-2-136　3P DIXON(IDEAL) 高速SE法を用いた磁化率アーチファクトの検討

○高橋　光幸
国家公務員共済組合連合会横浜栄共済病院　放射線科

P-2-137　スライス間クロストークがグラディエントエコー法の撮像条件に与える影響

○五十嵐太郎[1]、吉川　宏起[2]、鈴木　孝司[1]
[1]けいゆう病院　放射線科、[2]駒澤大学医療健康科学部

P-2-138　空間飽和パルスの基礎検討及び適正幅の検討

○柳澤　秀樹、桜井　章二、小笠原准哉
船橋市立医療センター　医療技術部　放射線技術科

P-2-139　頭部2D-T2*強調画像撮像条件のアンケート調査報告

○齋藤　孝明[1,4]、小林　正人[2,4]、木藤　善浩[3,4]
[1]飯山赤十字病院　放射線科、[2]長野市民病院　診療放射線科、[3]信州大学医学部付属病院　放射線部、
[4]長野県MR研究会2

P-2-140　撮像条件編集ソフトウエアの検討

○沖川　隆志[1]、古舘　直幸[3]、太田　雄[1]、田尻　智美[1]、杤山　博幸[1]、川村　傑[1]、増田　大介[1]、氏原晋太郎[1]、和田　博文[1]、笹尾　明[1]、浦田　譲治[1]、北村　美穂[2]、宿利　沙代[2]、池戸　雅人[3]、市之瀬伸保[3]、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)　MR事業部　MR開発部

2日目 …… ポスター会場　1F　Room C-2

≪骨・軟部≫　　13：30～14：06

座長：神島　保（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-2-141　特発性手根管症候群のステロイド注射効果予測における3T高分解能MRIの有用性

○青木　隆敏[1]、大木　穂高[1]、高橋　広行[1]、林田　佳子[1]、佐藤　徹[2]、日比野　茂[3]、野崎　敦[3]、大茂　壽久[4]、酒井　昭典[4]、中村　利孝[4]、興梠　征典[1]
[1]産業医科大学医学部　放射線科、[2]産業医科大学病院　放射線部、[3]GEヘルスケアジャパン、
[4]産業医科大学医学部　整形外科

P-2-142　MRI画像における厚さ計測の精度に関する検討

○佐野ひろみ[1]、青木　孝子[1,2]、尾松　美香[3]、川口　拓之[1]、谷本　克之[3]、新田　尚隆[4]、古川　顕[2]、伊藤　浩[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]首都大学東京大学院人間健康科学研究科、
[3]放射線医学総合研究所　重粒子医科学センター病院、
[4]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

P-2-143　軟骨性状の非侵襲評価を目指したマルチモダリティ音速測定

○新田　尚隆[1]、青木　孝子[2]、三澤　雅樹[1]、本間　一弘[1]、兵藤　行志[1]、古川　顕[2]
[1](独)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、
[2]首都大学東京人間健康科学研究科　放射線科学域

P-2-144　オープン型コンパクトMRIを用いて判定した小児骨年齢と骨体積との関係

○寺田　康彦[1]、河野　彩記[1]、内海　知美[1]、巨瀬　勝美[1]、宮城　亮[2]、山部　英行[2]、吉岡　大[2]
[1]筑波大学大学院数理物質科学研究科、[2]カリフォルニア大学　アーバイン校　放射線科

P-2-145　オープン型コンパクトMRIを用いた小児骨年齢の評価における撮像時間短縮の検討

○内海　知美[1]、河野　彩記[1]、寺田　康彦[1]、巨瀬　勝美[1]、宮城　　亮[2]、山部　英行[2]、吉岡　　大[2]
[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]カリフォルニア大学　アーバイン校　放射線科

P-2-146　CUBE法による手指関節側副靱帯描出に関する検討

○川崎　伸一[1]、福田　泰之[1]、尾崎　正則[2]、小松　伸好[3]、三ツ井貴博[1]、石澤　　博[1]、有路　智行[1]、
大塩　良輔[1]、西田　　純[1]、西館　文博[1]、鎌田　　洋[4]、吉田　英次[5]
[1]市立旭川病院　中央放射線科、[2]北里大学東病院　放射線部、[3]勤医協苫小牧病院　放射線部、
[4]市立旭川病院　放射線科、[5]医療法人恵生会整形外科内科吉田医院

2日目 …… ポスター会場　1F　Room C-2

≪骨格筋≫　　14：10～14：40

座長：佐志　隆士（医療法人社団豊智会八重洲クリニック）

P-2-147　DWIを用いた筋組織の圧変形とその回復過程の画像化

○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

P-2-148　ADC値を用いた下腿部骨格筋の疲労と回復におけるT1値・T2値の変化へのアプローチ

○遠藤　和樹[1]、八木　一夫[1]、畑　　純一[1,2]、新川　翔太[3]
[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]東京大学医学部附属病院　放射線部、
[3]首都大学東京健康福祉学部　放射線学科

P-2-149　MR Elastographyによる筋組織異方構造の解析

○畑　　純一[1,2]、沼野　智一[2]、水原　和行[3]、高本　幸一[4]、鷲尾　利克[5]、西条　寿夫[4]、本間　一弘[5]、
八木　一夫[2]、矢野　敬一[1]
[1]東京大学医学部附属病院　放射線部、[2]首都大学東京大学院人間健康科学研究科、[3]東京電機大学工学部、
[4]富山大学医学薬学研究部、[5]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

P-2-150　IVIMを用いた骨格筋perfusion間接測定の試み

○磯辺　智範[1]、岡本　嘉一[1]、平野　雄二[2]、小原　　真[3]、森　慎太郎[1]、安藤　浩樹[4]、佐藤　英介[5]
[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]フィリップスエレクトロニクスジャパン、[4]千葉大学医学部附属病院　放射線部、[5]北里大学医療衛生学部

P-2-151　0.2 T T_2強調MRI画像による筋活動の評価

○高森　正祥[1,2]、秋山　純和[2,3]、大橋　好偉[2]、早川　実佳[2]、拝師　智之[4]、瀬尾　芳輝[2]
[1]葵メディカルアカデミー理学療法学科、[2]獨協医科大学生理学(生体制御)、
[3]人間総合科学大学保健医療学部　リハビリテーション学科　理学療法学専攻、
[4]株式会社エム・アール・テクノロジー

2日目 …… ポスター会場　1F　Room C-2

≪関節≫　　14：50～15：32

座長：杉本　英治（自治医科大学医学部　放射線医学教室）

P-2-152　IDEAL-IQを用いた棘上筋脂肪変性の定量化の初期経験

○谷尾　宜子[1]、野崎　太希[1,2]、長下部千春[1]、船田　重和[1]、越智　純子[1]、植田　琢也[1]、齋田　幸久[1]、石田也寸志[2]、瀬尾　芳輝[3]、中村　弘美[4]、福原　大輔[4]

[1]聖路加国際病院　放射線科、[2]聖路加国際病院　臨床疫学センター、[3]獨協医科大学　生理学(生体制御)、[4]GEヘルスケアジャパン株式会社

P-2-153　肩関節腱板損傷に診断における脂肪抑制画像の検討

○宮本　貴志[1]、熊谷　英夫[2]、池田　章人[3]、柴崎　貴行[1]、河合　　剛[1]、菅原　俊輔[1]、秋田　文夫[1]

[1]公益財団法人東京都保健医療公社多摩北部医療センター　放射線科、[2]茨城県立医療大学付属病院　放射線科、[3]公益財団法人東京都保健医療公社大久保病院　放射線科

P-2-154　GREを用いた2-point DIXON法による棘上筋脂肪変性定量化の有用性：肩痛患者190症例での検討

○長下部千春[1]、野崎　太希[1]、船田　重和[1]、二瓶　　努[1]、田中　慶幸[1]、中村　美穂[1]、島田　和充[1]、田崎　　篤[2]、越智　純子[1]、谷尾　宜子[1]、石田也寸志[3]、瀬尾　芳輝[4]、齋田　幸久[1]、大西　貴弘[5]

[1]聖路加国際病院　放射線科、[2]聖路加国際病院　整形外科、[3]聖路加国際病院　臨床疫学センター、[4]獨協医科大学　生理学(生体制御)、[5]シーメンスジャパン株式会社

P-2-155　肩関節腱板断裂の診断における1mm厚スライス画像の有用性

○池田　章人[1]、宮本　貴志[2]、菊池　好子[1]、熊谷　英夫[3]

[1](公財)東京都保健医療公社大久保病院　放射線科、[2](公財)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-2-156　3T装置における関節領域3Dシーケンスの空間分解能評価

○市川　隆史[1]、和田　幸人[1]、渡部　進一[1]、平野　雅弥[1]、采沢　大志[1]、新津　　守[2]

[1]埼玉医科大学病院　中央放射線部、[2]埼玉医科大学病院　放射線科

P-2-157　3.0T-MRI装置を用いたUltrashort echo-time MR画像による膝の靭帯描写に関する特徴

○俵　　紀行[1]、大西　貴弘[2]、丸山　克也[2]、新津　　守[3]、高橋　英幸[4]、星川　淳人[1]、中嶋　耕平[1]、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]シーメンス・ジャパン、[3]埼玉医科大学放射線科、[4]国立スポーツ科学センター　スポーツ科学研究部

P-2-158　膝関節の形状がスクリュー・ホーム・ムーブメントをもたらすカップリングメカニズムに関する考察

○前野　正登、肥沼　武司

国立障害者リハビリテーションセンター

2日目 …… ポスター会場　1F　Room C-2

≪下肢≫　　15：40～16：04

座長：玉川　光春（札幌医科大学附属病院　放射線科）

P-2-159　股関節軟骨のT2map、T1WI、T2WI画像と関節内視鏡画像との対比

○穐山　雄次、横町　和志、山岡　秀寿、岩角　至子、高橋　佑治、久米　伸治、三好　泰輔

広島大学病院　診療支援部　高次医用画像部門

P-2-160　当院での股関節MRI Radial scanにおける至適パルスシーケンスの検討

○山村麻衣子[1]、和田　幸人[1]、渡部　進一[1]、平野　雅弥[1]、采沢　大志[1]、岡本　泰正[1]、市川　隆史[1]、新津　　守[2]

[1]埼玉医科大学病院　中央放射線部、[2]埼玉医科大学病院　放射線科

P-2-161　膝関節MRIの3D-TSE法（3D-SPACE）の基礎的検討

○戸澤　光行[1]、友部　尚紀[1]、中澤　博行[1]、山口　伸次[1]、工藤　秀康[2]、稲岡　　努[2]、寺田　一志[2]

[1]東邦大学医療センター佐倉病院　中央放射線部、[2]東邦大学医療センター佐倉病院　放射線科

P-2-162　TWIST法（MRDSA）による下肢Angiographyの有用性

○小川　　武、藤本　綾子、桜井　勝則、大塚　等士

舞鶴共済病院　放射線科

2日目 …… ポスター会場　1F　スワン

≪脳MRA(1)≫　　9：40～10：04

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）

P-2-163　3D cine PC MRに基づいた脳動脈瘤の計算流体力学における流速境界条件の有用性：模擬データを用いた検討

○礒田　治夫[1]、大西　有希[2]、竹原　康雄[3]、清水　利恭[4]、青木　康平[2]、小杉　隆司[4]、天谷　賢治[2]、阪原　晴海[5]

[1]名古屋大学大学院医学系研究科　医療技術学専攻、[2]東京工業大学大学院情報理工学研究科　情報環境学専攻、[3]浜松医科大学医学部附属病院　放射線部、[4]株式会社アールテック、[5]浜松医科大学医学部　放射線医学講座

P-2-164　脳動脈瘤塞栓術後の頭部MRA検査における撮像条件の検討

○小笠原准哉、桜井　章二、柳澤　秀樹

船橋市立医療センター　医療技術部　放射線技術科

P-2-165　椎骨動脈解離症例に対する3D融合画像の有用性検討

○中浦　　猛[1]、木藤　雅文[1]、中村　新一[1]、平井　俊範[2]、高島　大輝[3]、吉川　　真[3]、植村正三郎[3]、山下　康行[3]

[1]天草地域医療センター　放射線科、[2]熊本大学大学院生命科学研究部　放射線診断学、[3]天草地域医療センター　脳神経外科

P-2-166　脂肪抑制併用頭部3DTOF-MRAにおける口腔内磁性体が与える影響について

○桜井　章二、柳澤　秀樹、小笠原准哉

船橋市立医療センター　医療技術部　放射線技術科

2日目 …… ポスター会場　1F　スワン

≪脳MRA(2)≫　　10：10～10：40

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-2-167　Native TrueFISPを用いた頭部非造影MRDSA法の臨床応用；頭部CT Perfusionとの比較

○小島　慎也、平田　政己、鈴木　　勝、田中　　功、上野　惠子

東京女子医科大学東医療センター　放射線科

P-2-168　頚動脈閉塞性病変を有する患者におけるウィルス輪を介した側副血行路のASLを用いた経時的MRAによる検討

○井料　保彦[1]、平井　俊範[1]、井上　泰輝[2]、中村　理宣[4]、北島　美香[1]、小味　昌憲[3]、森田　康祐[3]、安東由喜雄[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　神経内科、[3]熊本大学　中央放射線部、[4]メディカルサテライト八重洲クリニック

P-2-169　3DFFE- ASTAR法による非造影血行動態観察の基礎的検討

○宮本　良仁[1]、宮崎　寛之[1]、三谷　悦也[1]、内ノ村　聡[2]、加藤　勤[1]、外山　芳弘[3]、今泉　裕行[4]、吉村真由美[4]、山下　裕市[4]、木村　徳典[4]
[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　放射線診断科、[3]香川大学医学部附属病院　放射線診断科、[4]東芝メディカルシステムズ株式会社

P-2-170　Pseudo Continuous Arterial Spin Labeling (pCASL)による頭蓋内非造影Volumetric Time-Resolved MRA

○中村　理宣[1]、米山　正己[1]、並木　隆[1]、田渕　隆[1]、武村　濃[2]、小原　真[2]、高原　太郎[3]、辰野　聡[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、[3]東海大学工学部　医用生体工学科

P-2-171　Dual Vessel Arterial Spin Labeling を用いた血管支配領域選択別perfusion imagingおよびMR Angiography

○中村　理宣[1]、米山　正己[1]、並木　隆[1]、田渕　隆[1]、武村　濃[2]、小原　真[2]、高原　太郎[3]、辰野　聡[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、[3]東海大学工学部　医用生体工学科

2日目 …… ポスター会場　1F　スワン

≪脳ASL≫　　10：50～11：20

座長：野口　智幸（佐賀大学医学部　放射線科）

P-2-172　臨床用動脈血スピンラベル法とpositron emission tomographyにより得られる脳血流の絶対値の比較

○田村　元[1]、茨木　正信[2]、中村　和浩[2]、豊嶋　英仁[2]、松原　佳亮[2]、木下　俊文[2]
[1]東北大学大学院医学系研究科　保健学専攻、[2]秋田県立脳血管研究センター　放射線医学研究部

P-2-173　Arterial Spin Labeling 灌流画像の正常白質を用いた半定量化法の基礎的検討

○伴苗　修平[1]、木村　徳典[1]、末岡　和大[2]、坂下　尚孝[1]、木戸　晶[3]、藤本　晃司[3]、岡田　知久[3]、富樫かおり[3]
[1]東芝メディカルシステムズ株式会社　MRI開発部、[2]東芝医用システムエンジニアリング、[3]京都大学大学院医学研究科　画像診断学・核医学

P-2-174　1.5T装置を用いた3D ASL法のCBF値再現性の検討

○田中　禎人[1]、秦　博文[1]、井上　優介[2]、水上　慎也[1]、原　敏将[2]、三浦　藍[1]、塚野　優[1]
[1]北里大学病院　放射線部、[2]北里大学医学部　放射線画像診断科

P-2-175　3D-FSE型Arterial Spin Labeling法における面内空間分解能と加算回数が脳灌流画像に及ぼす影響

○長濱　宏史[1]、原田　邦明[1]、櫻井　佑樹[1]、平野　透[1]、中西　光広[1]、白勢　竜二[1]、高島　弘幸[1]、坂田　元道[2]
[1]札幌医科大学附属病院　放射線部、[2]北海道大学大学院保健科学研究院

P-2-176　3D balanced-SSFPを用いたArterial Spin Labeling 灌流イメージングの基礎的検討

○坂下　尚孝[1]、木村　徳典[1]、末岡　和大[2]、伴苗　修平[1]、木戸　晶[3]、藤本　晃司[3]、岡田　知久[3]、富樫かおり[3]

[1]東芝メディカルシステムズ株式会社　MRI開発部、[2]東芝医用システムエンジニアリング、
[3]京都大学大学院医学研究科　画像診断学・核医学

2日目 …… ポスター会場　1F　スワン

≪fMRI≫　11：30～12：00

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）

P-2-177　臨床用脳機能イメージングプロトコル開発に用いる視覚的N-back課題の妥当性の検討

國見　充展、○中井　敏晴
国立長寿医療研究センター　長寿医療工学研究部　脳機能画像開発研究室

P-2-178　BOLD fMRIによる慢性虚血下の脳血管反応障害評価

○雨宮　史織、國松　聡、大友　邦
東京大学医学部　放射線科

P-2-179　神経磁場に依存して生じるMR信号変化を利用した機能的MRIに関する基礎的検討

○永原　静恵[1]、中山　航[3]、楢崎美智子[4]、小林　哲生[1]
[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、[3]京都大学工学部、[4]京都大学大学院情報学研究科

P-2-180　fMRIの賦活部位をseed pointに用いたtractographyと体性局在の一致精度に関する検討

○山崎　雅史[1]、八木　一夫[2]、小野寺聡之[2]、橋本　佳祐[2]、新川　翔太[1]、渡邊　尊仁[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　放射線科学域

P-2-181　マウス脳機能MRIの確立によるMsi2欠損系統のAllodynia解析

○小牧　裕司[1,2,3]、疋島　啓吾[1,3]、許斐　恒彦[2]、芝田　晋介[1]、山田　雅之[4]、宮坂　尚幸[5]、藤吉　兼浩[2]、八木　一夫[6]、玉置　憲一[3]、百島　祐貴[7]、中村　雅也[2]、岡野J　洋尚[1,8]、岡野　栄之[1]
[1]慶應義塾大学　生理学、[2]慶應義塾大学　整形外科学、[3]実験動物中央研究所、[4]藤田保健衛生大学、
[5]東京医科歯科大学、[6]首都大学東京、[7]慶應義塾大学　放射線科学、[8]東京慈恵会医科大学

2日目 …… ポスター会場　1F　スワン

≪脳疾患≫　13：30～14：00

座長：宇都宮英綱（国際医療福祉大学大学院　放射線・情報科学分野）

P-2-182　SCA6患者におけるテント下の脳容積・微細構造の変化と臨床症状の相関

○佐藤香菜子[1]、石亀　慶一[2]、Ying Sarah[3]、大石　健一[4]、國松　聡[1]、Miller Michael[5]、森　進[4]、大友　邦[1]
[1]東京大学医学部附属病院　放射線科、[2]山梨大学医学部附属病院　放射線科、
[3]ジョンズ・ホプキンス医科大学　神経内科、[4]ジョンズ・ホプキンス医科大学　放射線科、
[5]ジョンズ・ホプキンス医科大学　Center for Imaging Science

P-2-183　3D T2 FLAIRにおける上小脳脚の高信号　－年代別検討と疾患例について

○豊田　圭子[1]、大場　洋[1]、山本　麻子[1]、石川　祐一[1]、古井　滋[1]、古徳　純一[2]、市ノ瀬政浩[3]、小野寺　裕[3]、木村　泉[3]
[1]帝京大学医学部　放射線科学講座、[2]帝京大学医療技術学部　診療放射線学科、[3]帝京大学附属病院　放射線科

P-2-184　パーキンソン病における神経メラニン画像の検討

○山口　智也[1]、松浦　慶太[2]、冨本　秀和[3]、市場　義人[1]、町田　良典[1]、丹羽　健二[1]、前田　正幸[4]
[1]社会医療法人峰和会鈴鹿回生病院　放射線科、[2]社会医療法人峰和会鈴鹿回生病院　神経内科、
[3]三重大学医学系研究科、[4]三重大学附属病院　画像診断科

P-2-185　T2*WI、SWANによって脳実質および脳表の病変を描出できた無セルロプラスミン血症の1例

○藤田　浩司[1]、原田　雅史[2]、音見　暢一[2]、和泉　唯信[1]、梶　　龍兒[1]
[1]徳島大学　神経内科、[2]徳島大学　放射線科

P-2-186　小児急性脳症におけるMultiple b-value DWIの検討

○立花　泰彦[1,2]、小畠　隆行[1]、丹羽　　徹[3]、野澤久美子[4]、相田　典子[4]、草切　孝貴[4]、森　　香奈[4]、
遠藤　和男[4]、井上登美夫[2]
[1]放射線医学総合研究所　重粒子医科学センター、[2]横浜市立大学大学院　放射線医学、
[3]東海大学医学部付属病院　画像診断科、[4]神奈川県立こども医療センター　放射線科

2日目 …… ポスター会場　1F　スワン

≪脳腫瘍≫　　14：00～14：30

座長：小西　淳也（神戸大学医学部附属病院　放射線科）

P-2-187　MR灌流画像rCBVによる脳腫瘍悪性度の評価：解析ソフトウェア間比較

○上野　育子[1]、工藤　與亮[1]、平井　俊範[2]、中村　英夫[3]、藤間　憲幸[4]、山下　典生[1]、
Goodwin Jonathan[1]、佐々木真理[1]
[1]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、
[2]熊本大学大学院　生命科学研究部　放射線診断学分野、
[3]熊本大学大学院　生命科学研究部　脳神経外科学分野、[4]北海道大学医学部　放射線医学分野

P-2-188　血管抑制画像と非抑制画像を同時取得できる新たなMR撮影法：脳転移診断における有用性の検討

○菊地　一史[1]、吉浦　　敬[1]、樋渡　昭雄[1]、山下　孝二[1]、本田　　浩[1]、栂尾　　理[2]、米山　正己[3]、
小原　　真[4]
[1]九州大学大学院医学研究院　臨床放射線科学分野、[2]九州大学分子イメージング・診断学講座、
[3]八重洲クリニック、[4]フィリップス

P-2-189　頭蓋内腫瘍診断における造影T_1強調3D-FSPGR-SPAIR法の最適化

○金澤　裕樹、八木　絢子、中島　清貴、加藤　良美、平川　益三、佐藤　　修
京都第一赤十字病院　放射線診断科部

P-2-190　症候性Rathke’s cleft cystのMRI所見

○戸村　則昭[1]、池田　秀敏[2]
[1]脳神経疾患研究所附属総合南東北病院　放射線診断科、[2]脳神経疾患研究所附属総合南東北病院　脳神経外科

P-2-191　手術支援を目的としたVISTA法による動眼神経描出の検討

○岡　　雅大[1]、石川　　剛[1]、松原　健一[1]、高田　延寿[2]
[1]砂川市立病院　放射線部、[2]砂川市立病院　放射線診断科

2日目 …… ポスター会場　1F　スワン

≪脳画像解析≫　　14：40～15：22

座長：松田　博史（埼玉医科大学国際医療センター　核医学科）

P-2-192　レビー小体型認知症とAlzheimer病の判別におけるVSRAD® advanceによる白質VBMの有用性

○中塚　智也[1]、今林　悦子[2]、松田　博史[2]、榊原　隆次[3]、稲岡　　努[1]、寺田　一志[1]
[1]東邦大学佐倉病院　放射線科、[2]埼玉医科大学国際医療センター　核医学科、[3]東邦大学佐倉病院　神経内科

P-2-193　BAAD(Brain Anatomical Analysis using Dartel) によるアルツハイマー病の解析。VSRADとの比較。

○田中　英俊[1]、椎野　顯彦[2]、陳　　延偉[1]
[1]立命館大学情報理工学部、[2]滋賀医科大学MR医学総合研究センター

P-2-194　VSRAD plusとVSRAD advanceにおけるZ-scoreの比較検討

○河野　和浩[1]、北　　美保[2]、米谷　克也[1]、島本　一宏[1]、奥薗　　卓[1]、小林　章浩[1]、竹中　賢一[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

P-2-195　ECHELON Vega 1.5T（日立メディコ）におけるVSRADの検討～推奨撮像法とParallel Imaging撮像を比較して～

○平原　大助
さかき脳神経外科

P-2-196　頭部MRI画像における模擬病変を用いた空間的標準化の精度の検討

○橋本　佳祐[1]、八木　一夫[1,2]、小野寺聡之[1]、佐藤　　良[1]、山崎　雅史[2]
[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

P-2-197　SPM5における灰白質ミスセグメンテーションと被核T2WI信号強度値との関連

○後藤　政実[1]、阿部　　修[2]、青木　茂樹[3]、高尾　英正[4]、林　　直人[5]、森　　墾[4]、國松　　聡[4]、井野　賢司[1]、矢野　敬一[1]、大友　　邦[4]
[1]東京大学医学部附属病院　放射線部、[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　放射線医学講座、[4]東京大学医学部附属病院　放射線科、[5]東京大学医学部附属病院　コンピュータ画像診断学

P-2-198　3D ASLの3D脳表表示に関する初期的検討

○水上　慎也[1]、秦　　博文[1]、井上　優介[2]、原　　俊将[2]、小見正太郎[3]、細谷　徹夫[4]
[1]北里大学病院　放射線部、[2]北里大学医学部　放射線画像診断科、[3]北里大学医療衛生学部、[4]富士フイルムRIファーマ株式会社

2日目 …… ポスター会場　1F　スワン

≪脊椎・脊髄≫　　15：30～16：06

座長：米山　正己（医療法人社団豊智会八重洲クリニック）

P-2-199　MPGパルス印加型3D－FEを用いた神経根ミエログラフィーの基礎的検討

○長谷川晋也[1]、永田　　覚[1]、太田　知則[1]、松島　孝昌[1]、武田　朋子[1]、池田　充顕[1]、多田　弘子[2]、松本沙絵里[3]、篠原麻衣子[3]
[1]千葉県済生会習志野病院　放射線科、[2]千葉県済生会習志野病院　小児科、[3]東芝メディカルシステムズ

P-2-200　Diffusionによる神経根描出能の検討

○香川　福宏[1]、宮武　祐士[1]、中田　　直[1]、青木　哲哉[1]、鎌田　靖章[1]、津下　敬昭[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-2-201　頚髄における3D T1 Cube法の撮像条件の検討

○浜口　明巧、浜口　直子、林　　哲司、小寺　秀一

札幌麻生脳神経外科病院　放射線科

P-2-202　腰椎椎体の拡散強調画像のApparent diffusion coefficient（ADC）値の反復性と再現性の評価検討

○辻口　直広[1]、桜井　靖雄[1]、森田　政則[1]、妹尾　大樹[1]、小澤　栄人[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-2-203　コントラスト雑音比を用いた3T-MRIによる多発性骨髄腫の腰椎病変の評価

○高須　深雪[1]、海地　陽子[2]、谷為　恵三[2]、石川　美保[1]、穐山　雄次[5]、伊達　秀二[1]、黒田　芳明[4]、粟井　和夫[3]

[1]広島大学病院　放射線診断科、[2]広島大学大学院医歯薬保健学研究科　医歯薬学専攻　放射線診断学研究室、[3]広島大学大学院医歯薬保健学研究院　応用生命科学部門　放射線診断学研究室、[4]広島大学病院　血液内科、[5]広島大学放射線部

P-2-204　腰椎椎間板T2値とalignmentの関係

○高島　弘幸[1]、竹林　庸雄[2]、吉本　三徳[1,2]、宍戸　博紀[1]、今村　　塁[1]、赤塚　吉紘[1]、山下　敏彦[2]

[1]札幌医科大学附属病院　放射線部、[2]札幌医科大学　整形外科

3日目 …… ポスター会場　1F　アネックスホールロビー

≪肝臓≫　　9：50～10：26

座長：玉田　　勉（川崎医科大学　放射線医学）

P-3-205　T MRIにおける最小ADCを用いた肝腫瘍性病変の鑑別: 平均ADCとの比較

○浪本　智弘[1]、尾田済太郎[1]、宇都宮大輔[1]、板谷　　遼[2]、木藤　雅文[3]、中浦　　猛[3]、森田　康祐[4]、山下　康行[1]

[1]熊本大学大学院　放射線診断科、[2]熊本中央病院　放射線科、[3]天草地域医療センター　放射線科、[4]熊本大学付属病院　中央放射線部

P-3-206　肝臓MRIにおけるlow b DWIの撮像条件の検討とその有用性

○中　　孝文

社会医療法人財団石心会川崎幸病院　放射線科

P-3-207　肝動脈描出を目的としたInhance 3D Inflow IRの至適撮像条件の検討

○福田　泰之、川崎　伸一、三ツ井貴博、石澤　　博、有路　智行、大塩　良輔、西田　　純、西館　文博

市立旭川病院　中央放射線科

P-3-208　3T装置における非造影 Dynamic MR portographyの検討

○宮崎　寛之[1]、宮本　良仁[1]、三谷　悦也[1]、内ノ村　聡[2]、加藤　　勤[1]、今泉　裕行[3]、吉村真由美[3]、山下　裕市[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　放射線診断科、[3]東芝メディカルシステムズ株式会社

P-3-209　3テスラ臨床機とマルチアレイコイルを用いた同所性肝腫瘍ラットの複数同時MRI

○山口　雅之[1]、三津田　実[1,2]、江澤　賢治[1,2]、中神龍太朗[1,2,3]、古田　寿宏[1,4]、関根　紀夫[2]、新津　　守[5]、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]首都大学東京大学院　人間健康科学研究科、[3]日本学術振興会　特別研究員DC1、
[4]東京大学大学院　放射線医学講座、[5]埼玉医科大学　放射線科

P-3-210　MR Elastographyによる肝臓弾性率測定における腹水貯留の影響についての基礎的検討

○掛川　貴史[1]、池長　　聰[1]、佐藤　兼是[1]、徳重佑美子[1]、熊谷　博司[1]、坂本　　肇[1]、本杉宇太郎[2]、荒木　　力[2]

[1]山梨大学医学部附属病院　放射線部、[2]山梨大学医学部　放射線科

3日目 …… ポスター会場　1F　アネックスホールロビー

≪肝臓(EOB・SPIO)≫　　10：30～11：00

座長：浪本　智弘（熊本大学医学部　放射線診断科）

P-3-211　肝造影増強効果とボリューメトリーを用いたGd-EOB-DTPA造影MRIにおける肝機能評価

○米山　知秀、福倉　良彦、上村　清央、内匠　浩二、立山　暁大、馬ノ段　彩、中條　政敬

鹿児島大学医学部　放射線科

P-3-212　Gd-EOB-DTPA造影MRI肝細胞相画像不良例における遅延相撮像の有用性に関する検討

○小林　　聡[1,3]、正元　雄大[2]、高橋　勇輝[2]、安井　佑介[2]、北尾　　梓[3]、小坂　一斗[3]、南　　哲弥[3]、香田　　渉[3]、蒲田　敏文[3]、松井　　修[3]

[1]金沢大学　医薬保健研究域量子医療技術学、[2]金沢大学　保健学類、[3]金沢大学　医薬保健研究域経血管診療学

P-3-213　Gd-EOB-DTPA造影3T MRIにおける脂肪を含んだ肝細胞癌と局所脂肪浸潤の鑑別：造影後化学シフト撮影の有用性

○浪本　智弘[1]、尾田済太郎[1]、宇都宮大輔[1]、森田　康祐[1]、板谷　　遼[2]、木藤　雅文[3]、中浦　　猛[3]、山下　康行[1]

[1]熊本大学医学部　放射線診断科、[2]熊本中央病院　放射線科、[3]天草地域医療センター　放射線科

P-3-214　Gd-EOB-DTPA造影MRIの肝細胞相でのみ高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、伊東　克能

川崎医科大学　放射線科(画像診断1)

P-3-215　SPIO-MRIによる肝癌の放射線治療マージン描出に関する実験的検討

○古田　寿宏[1,2]、山口　雅之[2]、中神龍太朗[2,3]、赤羽　正章[4]、南　　学[5]、大友　　邦[4]、藤井　博史[2]

[1]東京大学医科学研究所附属病院　放射線科、
[2]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、
[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DC1、
[4]東京大学医学部附属病院　放射線科、[5]筑波大学附属病院　放射線科

3日目 …… ポスター会場　1F　アネックスホールロビー

≪腹部≫　　11：10～11：58

座長：増井　孝之（聖隷浜松病院　放射線科）

P-3-216　膵管癒合不全は特発性慢性膵炎・特発性再発性膵炎の発症因子である：MRIによる初の生体下横断的研究

○五ノ井　渉[1]、赤井　宏行[1]、萩原　良哉[1]、赤羽　正章[1]、林　直人[2]、前田恵理子[2]、吉川　健啓[2]、多田　稔[3]、宇野　漢成[2]、大津　洋[4]、小池　和彦[3]、大友　邦[1]
[1]東京大学　放射線医学講座、[2]東京大学　コンピュータ画像診断学／予防医学講座、
[3]東京大学　消化器内科学講座、[4]東京大学　臨床生命情報学講座

P-3-217　TISSUE4Dを用いた膵管癌と腫瘤形成性膵炎の造影剤定量評価と病理組織像の検討

○上田　高顕、田辺　昌寛、徳田　修、なかお　聖、小野田秀子、飯田　悦史、古川　又一、松永　尚文
山口大学医学部　放射線科

P-3-218　3T MRIにおけるMRCPの各撮像法の画像評価

○寺内　一真[1]、増井　孝之[1]、片山　元之[1]、佐藤　公彦[1]、塚本　慶[1]、水木　健一[1]、杉村　正義[1]、阪原　晴海[2]
[1]聖隷浜松病院　放射線科、[2]浜松医科大学　放射線科

P-3-219　Time-SLIPを併用したcine dynamic MRCPによる膵管内乳頭粘液性腫瘍（IPMN）患者の膵液の流れを検討

○八十川和哉[1]、玉田　勉[1]、山本　亮[1]、神吉　昭彦[1]、野田　靖文[1]、吉田　耕治[2]、伊東　克能[1]
[1]川崎医科大学附属病院　放射線科（画像診断1）、[2]川崎医科大学附属病院　中央放射線部

P-3-220　Gd-EOB-DTPA造影ダイナミック胆管撮影を用いた胆嚢内への胆汁の生理的集積に関する検討

○玉田　勉、神吉　昭彦、檜垣　篤、佐藤　朋宏、八十川和哉、東　浩樹、山本　亮、伊東　克能
川崎医科大学　放射線医学教室（画像診断1）

P-3-221　臍帯ヘルニアの出生前診断―胎児MRI―

○桑島　成子、吉田　理佳、稲村　健介、楫　靖
獨協医科大学医学部　放射線学教室

P-3-222　MRIを用いた脾臓体積測定における呼吸状態の影響について

○三浦　藍[1]、秦　博文[1]、井上　優介[2]、塚野　優[1]、水上　慎也[1]
[1]北里大学病院　放射線部、[2]北里大学医学部　放射線画像診断科

P-3-223　MRIにより成人後腹膜リンパ管腫の合併を疑った仮性膵嚢胞の一症例

○村上　省吾[1]、村上　匡人[2]、西野圭一郎[2]、越智　泰隆[3]、渡部　祐樹[3]、加茂　瑞穂[3]、佐伯　浩一[3]
[1]社会医療法人更生会村上記念病院　放射線科、[2]社会医療法人更生会村上記念病院　内科、
[3]社会医療法人更生会村上記念病院　画像診断センター

3日目 …… ポスター会場　1F　アネックスホールロビー

≪Ai・他計測≫　　10：00～10：42

座長：高屋　展宏（国立環境研究所　環境計測研究センター）

P-3-224　死後心筋MRIの緩和時間と直腸温、死後経過時間との関係

○齋藤　創[1]、小林　智哉[1]、加賀　和紀[1]、宮本　勝美[1]、塩谷　清司[2]
[1]筑波メディカルセンター病院　放射線技術科、[2]筑波メディカルセンター病院　放射線科

P-3-225　ヒト剖検摘出臓器のMRI技術の基礎的研究（第一報）：死後変化とホルマリン固定が緩和時間に与える影響

○金涌　佳雅[1,2]、平川　慶子[3]、福永　龍繁[2]、金武　潤[1]、大野　曜吉[4]
[1]防衛医科大学校医学教育部　法医学講座、[2]東京都監察医務院、[3]日本医科大学NMR研究施設、
[4]日本医科大学　法医学講座

P-3-226　死後MRIにおける皮下脂肪のT1値測定－体温の依存性－

○小林　智哉[1]、門間　正彦[3]、石森　佳幸[3]、齋藤　創[1]、加賀　和紀[1]、田代　和也[1]、染谷　聡香[1]、
塩谷　清司[2]、宮本　勝美[1]
[1]筑波メディカルセンター病院　放射線技術科、[2]筑波メディカルセンター病院　放射線科、
[3]茨城県立医療大学保健医療学部、[4]茨城県立医療大学大学院保健医療科学研究科

P-3-227　小型永久磁石2T-MRIの酸化還元Vivoイメージングによる栄養補助食品、還元型CoQ10摂食の脳への効果

○小原　早綾[1]、木村　浩志[2]、高嶋　克行[2]、青木　正明[3]、藤井　健志[4]、柴田さやか[5]、青木伊知男[5]、
拝師　智之[6]、巨瀬　勝美[7]、中村　俊[1]、小柴満美子[1]
[1]東京農工大学院　工学府生命工学、[2]DSファーマバイオメディカル、[3]NEOMAXエンジニアリング、
[4]株式会社カネカ、[5]放射線医学総合研究所、[6]MRT、[7]筑波大学

P-3-228　ゲルの材料設計における開始剤の添加量と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-3-229　携帯ESRの試作と抗酸化力測定

○河盛阿佐子
アガペ甲山医学研究所

P-3-230　MRIを用いた湖沼底泥サンプルの撮像条件の検討

○高屋　展宏、渡邉　英宏、高津　文人、今井　章雄、小松　一弘、佐藤　貴之
国立環境研究所

3日目 …… ポスター会場　1F　Room C-1

≪MRS≫　　9：40～10：16

座長：松田　豪（GEヘルスケア・ジャパン株式会社　研究開発部）

P-3-231　In vivo 1H MRSによる新生児の脳内代謝物濃度変化の観測

○富安もよこ[1,2,3]、相田　典子[1,3]、柴崎　淳[4]、森　香奈[1,5]、草切　孝貴[1,5]、遠藤　和男[1,5]、
野澤久美子[1,3]、小畠　隆行[1,3]、辻　比呂志[1]
[1]放射線医学総合研究所　重粒子医科学センター、[2]千葉大学大学院医学研究院、
[3]神奈川県立こども医療センター　放射線科、[4]神奈川県立こども医療センター　新生児科、
[5]神奈川県立こども医療センター　放射線技術科

P-3-232　健常ラット脳のDiffusion Tensor Spectroscopic Imaging (DTSI)

○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-3-233　Proton MRSによるMulti TE脂肪測定精度の検討

○武村　　濃、奥秋　知幸、勝又　康友、本田　真俊、諏訪　　亨、中川　　太
株式会社フィリップスエレクトロニクスジャパン

P-3-234　9.4 tesla 高磁場MRS及びNMRを用いた実験腫瘍内の低分子量代謝物の帰属と定量

○江澤　賢治[1,2]、山口　雅之[1]、中神龍太朗[1,2,3]、木村　禎亮[1]、関根　紀夫[2]、新津　　守[4]、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]首都大学東京大学院人間健康科学研究科、[3]日本学術振興会　特別研究員DC1、[4]埼玉医科大学　放射線科

P-3-235　Chiral Separation of Lactate in Hemodialysate

○高橋　征三[1]、安藤　一郎[1]、今井　　潤[1]、竹内　和久[1,2]、藤原　正子[1]
[1]東北大学　薬学研究科　医薬開発構想寄付講座、[2](医)宏人会中央クリニック

P-3-236　1H MR Spectroscopyおよび3D超音波による脂肪肝診断と定量化の試み

○森藤　雅彦、小畠　隆行、山本　　誠、大藤　正雄、坂本　昭雄
千葉県地方独立行政法人さんむ医療センター

3日目 …… ポスター会場　1F　Room C-2

≪分子・マイクロイメージング≫　　9：40～10：16

座長：井藤　隆太（滋賀医科大学附属病院　放射線科）

P-3-237　NMR microscopyによる生体組織のmicrostructureの描出

○巨瀬　勝美[1]、堀賀　雅史[1]、玉田　大輝[1]、下家　祐人[1]、寺田　康彦[1]、橋本征太郎[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)エム・アール・テクノロジー

P-3-238　生体サンプルの成長に伴うNMRパラメタ分布計測とMicrostructureの可視化

○下家　祐人[1]、堀賀　雅史[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]筑波大学大学院数理物質科学研究科、[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-3-239　正常および病態モデルマウスにおける脳内免疫細胞動態の描出

○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-3-240　11.7T-MRIとMicro-CTによる高分解能マウス固定脳脊髄イメージング

○齋藤　茂芳[1]、森　　勇樹[2]、吉岡　芳親[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]大阪大学免疫学フロンティア研究センター

P-3-241　^{19}F/^{1}H-MRIを用いた抗がん剤の薬効評価手法の開発

○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

P-3-242　3T MR装置によるAPT画像についての基礎的検討

○若山　季樹[1]、井田　正博[1]、植田　貴司[1]、斉藤　健二[1]、坂井　圭吾[1]、千葉　　茂[1]、村田　勝俊[2]
[1]公益財団法人東京都保健医療公社荏原病院　放射線科、
[2]シーメンス・ジャパン株式会社　イメージング＆セラピー事業本部　リサーチ＆コラボレーション部

3日目 …… ポスター会場　1F　Room C-2

≪拡散強調画像≫　　10：30～11：06

座長：鈴木由里子（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-3-243　小径コイルを用いたHASTE DWIとEPI DWIの比較

○平田　政己、小島　慎也、鈴木　　勝、田中　　功、上野　惠子
東京女子医科大学東医療センター　放射線科

P-3-244　拡散強調画像におけるTETRA法（4方向拡散）の有用性の検討

○仁科　朋美、東海林　直、高橋　敦司
函館厚生院函館五稜郭病院　放射線科

P-3-245　Is it possible to quantify tissue microstructure with oscillating gradient spin-echo DTI?

○カーショー　ジェフ[1]、ロイツェ　クリストフ[2]、小畠　隆行[1]、柴田さやか[1]、青木伊知男[1]、
伊藤　　浩[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]マックスプランク研究所

P-3-246　3.0T全身拡散強調像の応用Modified Skejskal-Tanner法を用いた歪み補正、検査時間短縮の工夫-

○中西　克之[1]、酒井　美緒[1]、宮崎　翔平[1]、荒木　信人[2]、富山　憲幸[3]
[1]大阪府立成人病センター　放射線診断科、[2]大阪府立成人病センター　整形外科、
[3]大阪大学大学院医学研究科、放射線科

P-3-247　3.0T MRIを使用した冠状断面による広範囲体幹部拡散強調画像の検討

○長屋　重幸[1]、天野　智康[1]、高橋　　護[2]、遠山　典宏[2]、一条　勝利[2]、竹原　康雄[3]
[1]聖隷三方原病院　総合画像診断部、[2]聖隷三方原病院　放射線科、[3]浜松医科大学

P-3-248　SPAIR・FLAIR・STIRのnull point算出の汎用化（Web公開）：SPAIR拡散強調像への応用とT1値・TRとの関連性

○北　　美保[1]、河野　和浩[2]、米谷　克也[2]、金堂　敏彦[2]、尾田　英之[1]、小嶋　章裕[1]、田中　文浩[3]、
佐藤　守男[3]
[1]生長会府中病院　中央放射線部　画像診断部、[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医学教室

3日目 …… ポスター会場　1F　スワン

≪QSI≫　　9：40～10：22

座長：百島　祐貴（慶應義塾大学医学部　放射線診断科）

P-3-249　受信コイル　拡散時間　繰り返し時間が、q-space imageの定量値に及ぼす影響

○濱崎　　望[1]、佐藤　秀二[1]、福永　一星[2,3]、小坂　　徹[1]、伊藤　憲之[1]、鈴木由里子[4]、芳士戸治義[1]、
堀　　正明[2]、増谷　佳孝[5]、青木　茂樹[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　放射線医学講座、
[3]首都大学東京人間健康科学研究科、[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-3-250　PNIPAAm系ゲルファントムを対象としたQSI撮像シーケンス群のHWHM検証

○上田　優史、八木　一夫、小野寺聡之、高平　義之、七尾　　円
首都大学東京大学院人間健康科学研究科

P-3-251　QSIにおけるMD画像の装置依存性

○高平　義之、八木　一夫、小野寺聡之、上田　優史
首都大学東京大学院人間健康科学研究科

P-3-252　Q-space imagingの臨床応用に向けた基礎的検討：b値組み合わせによる実用時間内測定の可能性

○酒井　晃二[1]、山田　　惠[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-3-253　Q-Space Imaging：腰椎椎間板における検討

○桂　　正樹[1]、鈴木　雄一[2]、畑　　純一[2]、赤井　宏行[1]、五ノ井　渉[1]、佐々木弘喜[2]、森　　墾[1]、
國松　　聡[1]、増谷　佳孝[1]、堀　　正明[3]、青木　茂樹[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]順天堂大学大学院医学研究科　放射線医学講座

P-3-254　呼吸同期併用躯幹部Q-Space Imaging

○鈴木　雄一[1]、赤井　宏行[2]、國松　　聡[2]、佐々木弘喜[2]、畑　　純一[1]、増谷　佳孝[2]、青木　茂樹[3]、
堀　　正明[3]、井野　賢司[1]、渡辺　靖志[1]、更科　岳郎[1]、後藤　政実[1]、赤羽　正章[1,2]、矢野　敬一[1]、
大友　　邦[1,2]
[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順天堂医院　放射線科

P-3-255　飲水にともなう腎の変化について：QSIによる検討

○赤井　宏行[1]、鈴木　雄一[1]、五ノ井　渉[1]、桂　　正樹[1]、渡辺　靖志[1]、増谷　佳孝[1]、青木　茂樹[2]、
堀　　正明[2]、國松　　聡[1]、赤羽　正章[1]、桐生　　茂[3]、大友　　邦[1]
[1]東京大学医学部附属病院　放射線科・部、[2]順天堂大学医学部附属順天堂病院　放射線科、
[3]東京大学医科学研究所附属病院　放射線科

3日目 …… ポスター会場　1F　スワン

≪脳　DKI・DTI≫　　10：30～11：00

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　放射線診断学分野）

P-3-256　Diffusional kurtosis imaging（DKI）における拡散時間の影響

○福永　一星[1,2]、堀　　正明[2]、増谷　佳孝[3]、濱崎　　望[2]、鈴木由里子[4]、熊谷　文孝[1]、佐藤　秀二[2]、
芳士戸治義[2]、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　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

P-3-257　Diffusional kurtosis imaging（DKI）における最大b値が平均拡散係数および平均拡散尖度に与える影響

○福永　一星[1,2]、鈴木由里子[3]、増谷　佳孝[4]、堀　　正明[2]、濱崎　　望[2]、佐藤　秀二[2]、芳士戸治義[2]、
鎌形　康司[2]、熊谷　文孝[1]、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、[3]フィリップス、
[4]東京大学大学院医学系研究科　放射線医学

P-3-258　拡散テンソル及びDiffusional kurtosis imagingによるパーキンソン病患者の帯状束白質障害の検討

○鎌形　康司[1]、下地　啓五[1]、堀　　正明[1]、富山　弘幸[2]、中西　　淳[1]、福永　一星[1]、岡村　友美[1]、Yasmin Hasina[1]、濱崎　　望[1]、佐藤　秀二[1]、芳士戸治義[1]、桑鶴　良平[1]、笹井　啓資[1]、本井ゆみ子[2]、青木　茂樹[1,2]、服部　信孝[2]

[1]順天堂大学　放射線医学講座、[2]順天堂大学　神経学講座

P-3-259　特発性正常圧水頭症におけるDiffusional Kurtosis Imagingを用いたTBSS解析

○福永　一星[1,2]、中西　　淳[2]、堀　　正明[2]、下地　啓五[2]、増谷　佳孝[3]、鎌形　康司[2]、濱崎　　望[2]、佐藤　秀二[2]、芳士戸治義[2]、伊藤　賢司[3]、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　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　脳神経外科

P-3-260　MR-DTIを用いた神経線維追跡による統合失調症患者の下縦束および下前頭後頭束における病変の解析と評価

○山本　詩子[1]、久田　祥史[1]、小林　哲生[1]、鬼頭　伸輔[2]、古賀　良彦[2]

[1]京都大学工学研究科　電気工学専攻、[2]杏林大学医学部

SL-1　　MRIの進歩は治療戦略をどう変えてきたか、変えてゆくか

○杉村　和朗

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テスラMRIの臨床導入、普及により、高空間分解能画像が比較的容易に得られるようになってきた。中枢神経領域や骨軟部領域など、撮像対象が小さくて動きのない領域では、7テスラなど超高磁場機器を用いた、さらなる超高空間分解能画像による形態学的診断の追求がなされている。また単純な空間分解能の向上による形態学的診断の改善を目指すにとどまらず、高静磁場を生かしたMRS、BOLD、diffusion、ASLをはじめとする様々なコントラストを用いて、組織・臓器の機能や代謝を反映した情報をえて、形態学的変化が捉えられない病変・病態における、機能や代謝の変化を画像化する試みがなされている。

躯幹部領域においては、撮像対象が大きく、また呼吸性移動などの影響も受けやすいことから、静磁場強度の増加を単純に空間分解能の向上と結びつけることが難しくなってきている。被曝が無く、様々なコントラストを得ることができる特徴を生かした、経時的・連続的撮影による動態の評価は、蠕動など動きそのものが機能に直結する躯幹部領域で応用が進んでいる。また高磁場機器の進歩と普及は、これまで中枢神経領域でとどまっていたスペクトロスコピー、拡散、スピンラベリングなどの応用を躯幹部にも広げ、機能・代謝診断の研究、臨床応用がすすんできている。

造影剤も、これまでの細胞外液性から肝細胞やKupffer細胞にとりこまれる組織特異性の造影剤が臨床応用され、腫瘍検出のみならず肝機能の評価や細胞でのトランスポーター発現の検討まで、機能や代謝に迫る検討がなされてきている。マクロファージに取り込まれるultra-small super-paramagnetic iron oxide (USPIO)もリンパ節転移の診断にとどまらず、活動性の炎症や拒絶反応など、機能画像の応用として今後が期待される領域の一つである。

本講演では中枢神経、躯幹部、骨軟部など各領域において、形態から機能・代謝診断にむかって、これまでMRIがどのような応用されて、そしてどのように進化していっているのか、MRIの今後の方向性をふくめて述べる。

SL-2　　中枢神経系MRI：10年の進歩と未来への展望

○興梠　征典

産業医科大学　放射線科学教室

画像診断法はまず脳に応用され、そのあと他部位に広がっていったものが多い。MRIの進歩も同様である。その理由として、①画像を作るための情報収集には時間がかかるが、脳は動きが少ないので画像化しやすい、②他部位は体表面からでもある程度の情報が得られるが、厚い骨に囲まれている脳の状態は外から全く分からない、③脳には機能の局在があり部位診断がきわめて重要である、④全身の臓器で一番分かっていないのが脳であり関心が大きい、などが挙げられる。MR画像は形態を表しているように見えても、実際には様々な機能情報、生理学的情報を含んでいる。今や急性期脳卒中の診療に必要不可欠な検査となりつつある拡散強調画像は、組織内における分子レベルのプロトンの動き（拡散）を画像化するユニークな方法である。すなわち画像診断では主にマクロの解剖や病理が分かるという考えは過去のものとなってきており、現在ではMRIを用いることによりマクロ・ミクロの生理学情報や生化学的情報も得ることができるのである。

この10年の進歩で最もインパクトが大きいのは臨床用3T装置の導入と普及であろう。単なる磁場強度の向上のみでなく、様々な技術革新により3T装置は大きく進歩した。初期の頭部専用機が第一世代の3T装置とすれば、2005年に認可された初期の全身用機が第2世代、そして最近の全身用機が第3世代と言えるかもしれない。中枢神経系での進歩としては、①高S/Nを生かしルーチンに高分解能画像を得る、すなわち脳の微細構造を観察する、②これまで見えなかった脳の構造を観察するための新たなコントラストを創成する、③従来、MRI診断の適応とならなかった精神疾患等へ応用する、などが挙げられる。3Tのメリットは大きく、頭部においてはすでにスタンダードの装置となった。今後の展望としては、3Tの特性を生かした研究がさらに発展することと、7T装置が臨床に応用されていくことが注目される。本講演では、我々の経験を基にMRIの10年の進歩と未来への展望について述べたい。

SL-3　　MRIにおける空間分解能への挑戦－歴史的レビューと将来展望－

○巨瀬　勝美

筑波大学大学院数理物質科学研究科

【はじめに】

MRIは，これまで，(1)空間分解能の向上，(2)撮像時間の短縮，(3)新しい画像コントラストの開拓，という3つの目標をめざして開発が行われてきた．このために，より強力な超伝導磁石，より強力な勾配磁場コイル系，より高感度なRFコイル，より洗練されたエレクトロニクス，そして，さまざまな撮像法が開発されてきた．本講演では，「空間分解能の向上」に絞り，その歴史的な発展と現状を解説し，将来を展望したい．

【空間分解能決定のメカニズム】

MRIにおけるリード方向の画素サイズは，勾配磁場強度（G）と信号観測時間（T）に反比例する．Tが，画素内の核のT_2^*より短く，画素あたりのSNRが約6以上であれば，その画素は正確な位置に可視化される．ただし，その画素が，周囲の組織から分解されるかに関しては，CNRが約6以上である必要がある．さらに，画素サイズの分解能が達成されるためには，撮像時間内に，その核スピンが画素内にとどまる必要があり，被写体の動きや分子拡散がある場合には，分解能に大きな影響を与える．よって，高い分解能を実現するためには，GとSNRの向上ばかりでなく，シーケンスの工夫が不可欠である．

【究極的な空間分解能】

MRIにおける分解能を究めた研究が，1980年代より多く報告されている．いずれも，高磁場超伝導磁石，強力勾配磁場コイル，高感度RFコイルを使用している．現在，3μm立方程度が到達点であるが，特殊なハードウェアを必要とし，シーケンスに制限があることなどから，ルーチンの使用には程遠いのが現状である．

【実用的な高空間分解能撮像】

現在，化学固定試料などの高分解能撮像として広く行われているのは，数10μm立方程度の画素での3D撮像であり，マトリクスサイズが大きいのが特徴である．この場合，信号のダイナミックレンジ（DR）が大きな問題となるため，その対策と，分解能とマトリクス数のバランスが重要である．超高磁場におけるin vivo撮像は，多チャンネルの受信コイルを用いるためDRの問題は緩和されるが，ボリュームが大きいため，DRの問題を考慮したハードウェアやシーケンスの使用も重要な課題となっている．講演では，その現状と展望を紹介する．

S-1-1　　胸部領域における拡散強調像（Diffusion-Weighted MRI: DWI）の現状と将来展望

○大野　良治[1,2]

[1]神戸大学大学院医学系研究科　先端生体医用画像研究センター、
[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

体幹部の拡散強調像（Diffusion-Weighted MRI: 以下DWI）は2000年代中盤以降，頭部に次いで臨床応用されており，胸部領域においても胸部あるいは全身MRIの一助として行われている。そして胸部領域においては肺結節，胸膜あるいは縦隔腫瘍の良・悪性診断，悪性腫瘍の病期診断や治療効果など様々な領域においてその臨床的有用性は近年の研究成果によって明らかになりつつある。本講演においては胸部疾患におけるDWIの1) 臨床的有用性と限界について述べるとともに，2) 今後の臨床研究の方向性に関しても述べたい。

S-1-2　　乳房拡散強調画像の現状と今後の課題

○ウッドハムス玲子[1]、尾崎　正則[3]、秦　　博文[2]、井上　優介[1]

[1]北里大学医学部　放射線科学（画像診断学）、[2]北里大学病院　放射線部、[3]北里大学東病院　放射線部

現在、乳房拡散強調画像はルーチンプロトコールとして広く導入されている。これは、造影剤を使用せずとも悪性腫瘍が高い組織コントラストで描出されるからである。また、ADC値による良悪性の鑑別に有用とする報告も多数なされている。しかし、実際の臨床における拡散強調画像の位置づけや役割は、未だ定まっていない。近年のMRI装置の進歩により、画像歪みや脂肪抑制不良といった問題に悩まされがちだった乳房拡散強調画像の画質も著しく向上している。臨床現場での時間制約内で、高いb値、multiple b値を用いた撮像が短時間で可能となっており、これを用いたmulticomponent modelの解析も可能である。最近ではホルモンレセプターとADC値との関連性、化学療法効果判定における拡散強調画像の有用性といった、分子レベル、細胞レベルでの変化とADC値との関連性に着目されている。これは、乳癌診療における個別化治療の流れに伴う動向であろう。しかし、一方でADC値や拡散強調画像上のコントラストが撮像条件によって大きく影響されることが問題点としてあげられる。b値、脂肪抑制、画像歪み、SNRなどの要素が拡散強調画像へ与える影響を認知する必要がある。また、撮像条件の統一化が行われていない現状で、様々な議論が先行しているが、装置、撮像条件が統一化されない限り、これらの議論には限界があると考えられる。特にb値に関しては近年高b値を用いた撮像条件も散見されるようになってきたが、DCISを代表とする細胞密度の低い腫瘍に関しては高b値拡散強調画像では描出が低下することに注意が必要である。また視覚的評価とADC値による評価では、適正なb値が異なる可能性があることも念頭に置く必要がある。今後拡散強調画像の高時間分解能化、高空間分解能化とともに、画質の均一化と恒常性、データの再現性が得られるようになることが、乳房拡散強調画像の撮像方法や診断基準の統一化への前進につながると考えられる。

S-1-3　Multi-b-value DWI of the body: IVIM imaging

○本杉宇太郎、市川　智章、荒木　　力
山梨大学医学部　放射線科

IVIMとはintravoxel incoherent motionの略称である。coherent motionは一定の方向への動きで，たとえば比較的大きな血管内の水分子の動きを指す。これに対してincoherent motionは方向がランダムな動きで、大きく分けてボクセル内の水分子の拡散と毛細血管内の流れ（灌流）がある．IVIMモデルはこれら2つ（拡散と潅流）を同時に観察するという1980年代のLe Bihanの着想に基づく概念である。拡散画像はb値を大きくし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。しかしIVIMに含まれる灌流情報を捨ててしまうのはもったいないともいえる．組織局所の灌流と拡散を同時に観察できれば、臓器のダイナミズムがより深く把握できるかもしれない．そのような流れから，近年腹部画像診断領域でIVIMイメージングが再び注目を集めている．IVIMモデルでは潅流の影響による信号変化とブラウン運動による分子拡散を区別しそれぞれに拡散係数（D*とD）を割り当て，その比をfと定義する．多数のb値で撮像した拡散強調像の信号減衰曲線をbiexponential でフィッティングしこれら3つのパラメータを算出する．拡散強調像ではADC値が拡散現象の定量化の指標として用いられている．しかし人体において潅流のない組織は存在しないため，異なるb値を用いた拡散強調像では自ずと異なるADC値を示すこととなる．このことは拡散強調像を定量イメージングとして応用しようとしたときのひとつの障害となっている．IVIMモデルは，従来の拡散強調像で用いられてきたADC値をより一般化した手法であるともいえ定量イメージングとしての拡散強調像の可能性を広げるものであると言えるであろう．ここではIVIMモデルの理論的背景から臨床応用までを概説する．

S-1-4　肝胆膵のDiffusion

○五島　　聡
岐阜大学医学部附属病院　放射線科

画像診断技術の進歩により躯幹部での拡散強調像撮像が一般的となり、数年が過ぎる。中枢神経領域とは異なり、上腹部領域では臓器の多くはT2緩和時間が比較的短く、また周囲に消化管などのガスが多く存在するため、拡散強調像の最適化とその診断的意義は絶えずChallengingであると思われる。拡散強調像はその優れたコントラストとある程度の組織特異性、比較的短い撮像時間、非造影撮像法という利点のため、臨床の現場では補助診断ツールとして広く使用されている。肝においては腫瘍の検出から鑑別への応用がなされ、原著論文も多く見られる。最近ではびまん性肝疾患への取り組みも見られ、ADC値を用いて肝線維化stageをある程度まで推定することが可能である。胆膵領域では胆道癌や膵癌の検出への応用に加え、肝転移やリンパ節転移といった局所以外の評価にも非常に有用である。
拡散強調像では異常信号による視覚的評価に加え、ADC値を用いた定量的な評価が一般的である。例えば、悪性腫瘍と正常組織では平均ADC値に有意差を認めており、鑑別に有用とされるが、未だ明確なcutoff lineは見い出されていない。ADC値以外の定量値として注目されているのが、intravoxel incoherent motion (IVIM)とDiffusion kurtosisである。拡散強調像ではボクセル内での水分子拡散と毛細血管潅流という両方の情報を併せ持つが、IVIMではこれら潅流と真の拡散を分離して評価できる。また、拡散強調像では水分子の拡散の様子は正規分布（ガウス分布）に従うと仮定し計算がなされているが、実際はnon-Gaussian diffusionであることが知られている。Diffusion kurtosisではKurtosis（尖度）を用いて組織内水分子拡散の尖度が拡散抑制を受けない水分子と比較してどのように異なるのかを定量している。
本講演では肝胆膵領域での拡散強調像を用いた実際の臨床とADC値やDiffusion kurtosisを用いた今後の応用について述べる。

S-1-5　　婦人科領域の拡散強調画像

○藤井　進也

鳥取大学医学部　病態解析医学講座　医用放射線学分野

拡散強調画像は婦人科領域においても有用な撮像法であり、その利点は高いコントラスト分解能、ADCによる種々の解析が可能、ということに大別されると思われる。高いコントラスト分解能は、日常診療における読影の際に、病変の検出や腫瘍の広がり診断に対して大きな役割を果たす。一方、ADCによる種々の解析が可能という点に関しては、日常診療の中で積極的に用いられていることは多くはなく、実際には研究面での利点が主であろう。今回の講演では、子宮体癌、子宮頸癌、卵巣癌を中心に、これら2つの側面から拡散強調画像の婦人科領域への応用について、有用性やピットフォール、また今後の展望について述べる。

S-1-6　　前立腺の拡散強調像：標準化のためには何が必要か

○楫　　靖

獨協医科大学医学部　放射線医学講座

男性泌尿生殖器領域を代表して、前立腺の拡散強調像について述べる。前立腺の拡散強調像に関して国内外で数多くの学会発表や、論文が生まれている。前立腺癌を対象としたものがほとんどであり、その内容は「癌の検出」「癌の悪性度診断」「癌の治療効果予測や治療効果判定」の三つに大別できる。これら三つの内容に関する情報を得るために、拡散強調画像の撮像条件はそれぞれどのように最適化すべきか、はっきりした結論は得られていない。ヨーロッパでは、今年の春に「ESUR prostate MR guidelines 2012」が報告された（Eur Radiol DOI 10.1007/s00330-011-2377-y）。このガイドラインが作成される前に、徹底した議論が行われた様子を示す論文が、「Magnetic Resonance Imaging for the Detection, Localisation, and Characterisation of Prostate Cancer: Recommendations from a European Consensus Meeting」(59：477-494，2011）である。これらの論文を参考とし、何についてコンセンサスが得られていないのかを明らかにし、どのように対応すべきか考えてみたい。ヨーロッパの視点から日本の現状をみることで、足りない、欠けている内容を把握し、標準化に向けての第一歩としたい。

S-2-1　　MR Elastographyによる組織弾性イメージング

○菅　　幹生

千葉大学大学院工学研究科

MR elastography (MRE)は，MRIにより非侵襲的に組織の硬さ分布を画像化する手法である．様々な臓器や組織に対してMREが適用され，組織弾性と疾患との関係が明らかになりつつある．例えば，肝生検とMRE測定値との比較からMREが肝線維症に対して高い診断能を有することを明らかにした報告がある．

MREでは測定対象の外力に対する応答を測定することで弾性率分布を求める．外力の種類により，撮像手法は動的な手法と静的（準静的）な手法に大別できる．動的MREでは，対象に振動を加えることにより内部に発生する弾性波を画像化し，逆問題を解くことで粘弾性率分布を推定する．静的MREでは，外力を加える前後で形態画像やタギング画像を撮像し，内部歪の大きさから弾性率を推定する．現状では，測定可能深度と定量性の点で優位である動的MREが広く用いられている．

動的MREのシステムは，加振装置，パルスシーケンス，粘弾性率推定手法の3つから構成される．MRE撮像では，加振装置により対象内部に周波数が30から500 Hz，振幅が数十ミクロン程度の弾性波を発生させる．対象内に発生した弾性波により生じた変位は，位相コントラスト法を基にしたパルスシーケンスにより画像化する．弾性波の変位分布と粘弾性率の関係を利用した粘弾性率分布推定手法により，弾性波画像から粘弾性率分布が得られる．弾性率分布の定量性や解像度，再現性は，システムの3つの要素として何を選択するかに依存する．定量性や解像度の改善のために，撮像部位に適した外部加振装置や加振方法の改良，パルスシーケンスの高速化，粘弾性率推定手法の開発が進められている．

S-2-2　　超偏極希ガスのMRI/MRSによる肺機能診断法の開発

○木村　敦臣

大阪大学大学院医学系研究科　保健学専攻

慢性閉塞性肺疾患(COPD)は、近い将来の罹患率および死亡率の急速な上昇が予測され、社会問題を提起している。早期診断法および治療法開発という喫緊の課題に対応すべく画像診断法の開発が進められているが、感度不足をはじめとする問題のためMRI（磁気共鳴イメージング）の適用は妨げられていた。しかし、近年^{129}Xe等希ガスの感度を飛躍的に向上する超偏極MRIが基礎的発展を遂げ、臨床応用が十分視野に入るとともに創薬を目指した前臨床評価にも導入可能となりつつある。

このような状況に対して、我々は超偏極希ガス生成技術の開発・改良に注力してきた。現在、超偏極^{129}Xe(HP Xe)を連続フロー的に約2L/時間の容量で生成できる装置開発を終えており、他に類を見ない製造技術を確立した。さらに、本装置を利用して「光ポンピング法にて偏極操作を行う際、低圧条件(0.15気圧)下で行う事により感度の基準である偏極率が40%程度(理論値は100%)、即ち感度にして約5万倍にも向上する」という興味深い知見を得た。この端緒的な発見は超偏極技術の新展開をもたらし、肺機能診断の発展につながると予想される。

一方、呼吸によって肺に取り込まれたHP Xeは特徴的な動態を示す。この動態を解析する事により、肺胞におけるガスの入れ替わりを表す「換気」、肺胞と組織との間のガス交換を表す「拡散」、肺血流を表す「灌流」など代表的な生理機能パラメータが得られるが、RFパルス照射による偏極磁化の損失(脱偏極)、および数十msオーダーの短い緩和時間のためMRI画像取得は特有の困難を伴う。我々は連続フロー型HP Xe製造装置が定常的に被検体に希ガスを供給できるメリットを活かして脱偏極を回避すると同時にbSSFP(balanced Steady State Free Precession)法がMRI撮像に極めて有効であることを見出した。この結果、自発呼吸下でのマウスにおけるHP Xe動態を精密観測、解析する非侵襲計測に成功し、これを利用した新しい肺機能診断法の確立にも成功しつつある。このような背景のもと、HP Xeによる肺機能診断の最新手法を開発し、COPD早期検出に有効な診断指標（バイオマーカー）を探索するとともにCOPD対策の新展開を企図している。

S-2-3　Saturation transfer（飽和移動）：CEST, APT & MT

○恵良　聖一

岐阜大学大学院医学系研究科　分子生理学分野

飽和移動（saturation transfer）という現象は，実はNMR分光の物性物理学の領域では，核オーバーハウザー効果 (nuclear Overhauser effect, NOE)として古くからよく知られており，二次元NMR法におけるNOESYスペクトルとして，物質の構造解析などに威力を発揮している。この現象がMTC（magnetization transfer contrast）と名付けられて，MR画像情報の有用なコントラスト法として初めて紹介されたのは1989年（Wolff & Balaban, MRM）のことだった。彼らはさらに2000年に，CEST（chemical exchange saturation transfer）法と名付けた新しいコントラスト法を紹介している（Ward & Balaban, MRM)。その後，臨床機の高磁場化や測定技術の向上などによって飽和移動現象はさらに精度よく観測することができるようになり，近年，CESTの発展系としてAPT（amide proton transfer)，endogenous（内因性）CESTあるいはexogenous（外因性）CESTなどが次々紹介されている。このように飽和移動現象は，NMR分光学に始まってMR医学に至る長い研究経緯の中で発展・紹介されてきているが，基本的には，ある部位のRF照射による飽和（saturation）が，双極子−双極子相互作用をしている他の部位にスピン拡散（spin diffusion）によって伝わり（transfer)，このことがMR画像コントラストに反映されて，生体組織の病変検出に有用な知見を与えてくれる。しかし実際には，生体系は決して均一な系ではなく，生体内の水系の中にさまざまな物質がさまざまな濃度でさまざまな相互作用をしながら動的平衡状態にある複雑系なので，得られるMR画像の解釈は一般に容易ではない。さらに近年，飽和移動現象に対してさまざまな用語が使用される結果，そのことが逆に，用語の定義における不確かさや飽和移動現象の解釈の相違などを惹起しているように思われる。本シンポジウムでは，CEST，MTなどの飽和移動現象に関して，簡単ではないかもしれないができるだけ平易な解説を加えるとともに，その臨床応用上の有用性と今後克服すべき点などについても述べたい。

S-2-4　拡散MRIのコントラストメカニズム

○押尾　晃一

慶應義塾大学医学部　放射線診断科

【はじめに】
MRIにおける拡散コントラストは非常に古くから知られており、臨床的にもEPIの普及とともに日常的に使われるようになった。しかしながら、生体組織でのコントラストメカニズムは正確には不明と言われてきた。近年基礎的なコントラストメカニズムに関して飛躍的に理解が進んで来ている。

【拡散計測の原理】
拡散MRIでは水分子の拡散を定量的に測定することが可能であるが、測定原理を直感的に理解するのは必ずしも容易ではない。MRIの画像法を理解する上でk空間の考え方が有用であるが、拡散MRIでも同様にk空間の考え方を導入することで理解が容易になる。空間的に拡散が制限されていない時、信号強度はよく知られているようにb値および拡散係数Dの積に従って指数関数的に減衰する。

【制限拡散】
近年、生体での拡散コントラストは主としていわゆる制限拡散によって作られることがわかってきた。通常臨床で使われる画像法では画像データの取得中に水分子が拡散によって移動する距離が細胞のサイズとほぼ同程度である。水分子の動きが生体膜等により制限されると画像上拡散係数Dが小さくなったように見える。これが制限拡散であるが、これを利用すると細胞の大きさに関する情報が拡散MRIによって得られることになる。例えば脳白質で見られるanisotropyはこれにより説明できる。

【Bi-exponential curve fitting】
生体組織ではしばしば拡散による信号減衰が単純な指数関数では説明できず、2つの指数関数を足したもの (bi-exponential function) による方がうまく説明できることが知られてきたが、近年これも制限拡散で説明できることがわかってきた。このことを利用して細胞の大きさに関する情報を拡散MRIの測定データから得られる可能性があるが、通常使われているカーブフィッティングによるパラメータ推定は不安定であることも示されており、今後有用なパラメータを抽出する方法の研究が進むものと思われる。

S-2-5　　導電率のイメージング

○関野　正樹

東京大学大学院工学系研究科　電気系工学専攻

【はじめに】生体の導電率を画像計測できれば，脳機能解析や，電気・磁気刺激における電流分布の解析に大きく寄与する．また，近年のMRI装置の高磁場化やパラレルRF送信機の実用化に伴って，RF波の照射による人体の発熱が課題となっており，個々の被験者を対象とした導電率イメージングの必要性が高まっている．本発表では，MRIを利用して導電率を画像計測する手法について，世界的な研究動向も交えて紹介する．

【外部からパルス電流を与える手法】測定対象の表面に電極を置いて外部電源からパルス電流を与えると，これに応じて測定対象内に発生する磁場によって，磁気共鳴信号の位相が変化する．位相変化と導電率分布の関係を定式化すれば，導電率のイメージングが可能になる．測定対象に電流を与える手段としては，電極の他にも，測定対象の外側に置いたコイルから誘導することも可能であり，導電率の異なる複数の液体を含むファントムを試料として，導電率分布を反映したコントラストが得られている．

【拡散MRIを用いる手法】MRIによって得られる見かけの拡散係数と，生体組織の導電率とは，ともに細胞膜などの微視的構造に依存している．これらの関係を表す物理モデルを立てることによって，拡散MRIの画像から導電率分布を推定することができる．この手法は，導電率を異方性まで含めてイメージングできるという特徴を持つ．ラットやヒトの脳を対象として，導電率の分布が得られており，脳への磁気刺激における電流分布の解析などに応用されている．

【RF波の不均一を利用する手法】MRI装置の高磁場化によってRF波の周波数が高くなると，導電率の高い測定試料では中心部の信号が弱くなる表皮効果が現れ，誘電率の高い測定試料では逆に信号が強くなる誘電共振が現れる．これらの信号不均一は，測定試料内の導電率や誘電率を反映したものとなっている．180度を超えるフリップ角で励起して画像を取得することで，測定体の導電率を反映する画像が得られている．また，数値解析やファントム実験によって，導電率や誘電率を定量的に画像計測する試みが進んでいる．

S-3-1　　BI-RADS-MRIの改訂について

○戸崎　光宏

亀田総合病院　乳腺科

1989年，乳房MRIの論文がドイツから初めて報告された．当初は，欧米での撮像法の違いなどから使用される用語も様々であった．一方，マンモグラフィでは，米国放射線専門医会（American college of Radiology; ACR）が作成しているACR-BI-RADS (Breast Imaging Reporting and Data System)の用語が世界基準として普及していた．そして2003年にはBI-RADS-Mammographyの第4版とBI-RADS-US およびBI-RADS-MRIの第1版が出版された． しかし，BI-RADS-MRIに関しては，欧米の合作という側面があり，いくつかの問題点が指摘されていた．また，この20年間のMRIの技術の進歩は目覚ましく，高分解能のMR画像は乳癌の病理像に迫ってきた．特に、非浸潤癌（DCIS）を表現する用語が確立されてきた．このような背景から，BI-RADS-MRI第2版ではDCISに使用される用語など，いろいろと改訂が進んでいる．当初の出版から一年以上遅れている状況であるが，2012年内に出版されるとアナウンスされている．今回の発表では，BI-RADS-MRI第2版の改訂のポイントを中心に解説したい．

S-3-2　　乳癌術前MRIの有用性と問題点

○佐竹　弘子

名古屋大学医学部附属病院　放射線部

乳癌に対するMRIの役割は多岐にわたるが、本邦で最も多く適応されるのが術式決定のための術前MRIである。その具体的な目的は、乳癌の拡がり診断、多発病巣（multifocal lesionとmulticentric lesion）の検出、そして対側乳癌の診断である。MRIは乳癌の病変検出において最も感度の高い画像診断法で、腫瘍の拡がり診断や多発病巣の検出においても、その精度は高く、術前MRIによって追加病変（MR-detected additional lesions）が検出されることがしばしばある。しかし、同時に相当数の偽陽性所見を生じるため、海外では、乳癌術前MRIが不必要な術式変更を引き起こすことを報告する論文も認められる。

MRIによる拡がり診断は、MMGでも超音波検査でも指摘できない乳管内進展巣の評価が主体となる。主病巣と同一区域にあるかどうかがポイントの一つにはなるが、個々の病変の形態や内部の造影効果について詳細に観察する必要がある。多発病巣や対側病変の評価においても、その手順は変わらない。対象の主体が腫瘤像非形成性病変や小さな腫瘤となるため、形態的な評価を十分に行うためには高い空間分解能が必要となる。一方で、背景乳腺とのコントラストを得るためには、妥当な時間分解能が必要であるが、背景乳腺の造影効果においても病変の所見においても、バリエーションがあるため、撮像の至適化を含め術前MRの診断には、しばしば難渋することが実際である。他にも、MR-detected additional lesionsの対処や、手術と撮像の体位が異なることが、術前MRの問題点としてあげられる。現状、MRが乳癌の術前検査として最も感度の高い画像検査であることは間違いないが、包括的に乳癌診療に有効かどうか判定するには、これらの問題点を検討していくことが必要と考える。

本講演では、乳癌術前MRIの診断について述べ、同時にその有用性と問題点を抽出してゆきたい。

S-3-3　　婦人科画像の形態から機能へ

○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

MRは女性骨盤領域において子宮および卵巣病変の診断、悪性腫瘍の病期診断等において極めて有効な画像診断法として広く臨床に用いられている。さらに近年のイメージング技術は形態イメージングから機能イメージングへとパラダイムシフトがおこりつつあり、機能・代謝情報を内包するMRにおいてもより生体情報に近い機能・代謝情報が求められるようになってきている。

婦人科領域における機能情報としてはシネMRによる子宮収縮の評価があげられる。シネMRにより子宮筋層内における多様な収縮が可視化され、子宮機能を評価しうる新しい手法として期待されている。中でもJunctional Zoneにかすかでリズミカルな波様の動きの伝播として観察される収縮は子宮蠕動と呼ばれ、妊孕能、月経に関する多様な症状との関連が示唆されている。

癌診療におけるトピックは、拡散強調画像であろう。細胞密度が高い悪性腫瘍は高信号を呈することから播種や再発病変等の早期検出、微細病変の検出に貢献し広く臨床に用いられ、筋層病変に対して肉腫を含めた細胞密度の高い病変の拾い上げにも期待されている。拡散強調画像ではさらにADC(apparent diffusion coefficient　見かけの拡散係数)値による定量評価も可能であることから、腫瘤の良悪性の鑑別、化学療法や放射線療法後のモニタリング等今後の期待が極めて大きい。一方近年の3Tの普及によるダイナミック撮像の時間分解能の飛躍的向上に伴い腫瘍の血行動態を計測しうる潅流 (perfusion) MRも注目されつつある。腫瘍の描出に加えてコンパートメント解析を用いた悪性度評価・治療効果判定・予後予測・再発病変の検出への貢献が期待されている。

S-3-4　　子宮の拡散テンソル画像の可能性

○鳥羽三佳代[1]、宮坂　尚幸[2]、山田　一郎[3]、久保田俊郎[1]

[1]東京医科歯科大学　生殖機能協関学、[2]東京医科歯科大学　小児・周産地域医療学、
[3]東京医科歯科大学　腫瘍放射線学

Diffusion tensor imaging (DTI)は、ボクセル内の水分子拡散テンソルを測定する手法で、そこから導かれるスカラー量の1つであるfractional anisotropy (FA)を用いて作成された FA mapは拡散の異方性を強調した画像となる。脳白質のような異方性の強い組織では画像解析の1つのツールとなっている。子宮は主に平滑筋線維から構成されており、子宮筋層内の水分子も強い拡散異方性を示すことが予想され、平滑筋線維の密度や病的変化をDTIで評価することが可能であることが推測されるものの、臨床応用には未だ至っていない。女性の妊娠回数の減少や、妊娠年齢の高齢化、食生活の欧米化やストレスを始めとする様々な原因によるエストロゲン過剰刺激などを背景として、子宮体癌は増加している。好発年齢は50歳代だが、最近では40歳未満の若年発症子宮体癌も増加し、子宮を摘出しない妊孕性温存療法を希望する症例も増えている。日本婦人科腫瘍学会ガイドラインによると妊孕性温存療法が許容されるのは、腫瘍が子宮内膜に限局している高分化腺癌のみであることから、治療開始前に腫瘍の筋層浸潤の有無を正確に診断することが極めて重要となる。現在、子宮体癌筋層浸潤の評価は T2WI、造影T1WI（ダイナミック撮影)、拡散強調画像などが用いられており、正診率は80～90％とされている。手術症例の術前診断であれば十分と考えられるが、100％の正診率を求められる妊孕正温存療法ではさらなる精度の向上が望まれている。子宮内膜癌の筋層浸潤は平滑筋線維の断裂を伴うため、DTIを用いて拡散異方性を評価することで、より正確に筋層浸潤の有無を診断できる可能性がある。 本シンポジウムでは子宮におけるDTIの有用性を検討したpreliminary studyの結果から、子宮の拡散テンソル画像の可能性について発表させていただく予定である。

S-3-5　　婦人科領域のMR spectroscopy

○竹内麻由美、松崎　健司、原田　雅史

徳島大学医学部　放射線科

MR Spectroscopy (MRS)は組織の様々な代謝物を定性的・定量的に評価することにより、良悪性の鑑別や組織診断、治療効果判定などに応用される。女性骨盤部は心拍動や呼吸の影響を受けにくく、躯幹部MRS の測定では比較的有利な領域である。子宮体部病変の良悪性の鑑別や子宮頸癌の治療効果判定、卵巣腫瘤の良悪性の鑑別や組織型の推定、骨盤部膿瘍の起因菌の推定などに有用性が期待される。腫瘍の充実部では細胞膜代謝を反映し細胞増殖能の指標となるcholineが検出され、悪性腫瘍で高いピークを呈する。子宮体部病変では悪性腫瘍と鑑別が問題となる浮腫や変性を伴う筋腫や良性内膜病変の診断に有用性が報告されている。Lipidは壊死を伴う高悪性度の腫瘍で高いピークを呈する。高悪性度の肉腫では凝固壊死が強い領域で測定するとcholineのピークが低下することに注意が必要であるが、壊死を反映した高いlipidのピークの存在は悪性を疑わせる所見と考えられる。また、放射線治療や化学療法により腫瘍細胞の壊死を来すとcholineのピークの低下とlipidのピークの上昇を認めるため、子宮頸癌の治療効果判定への応用も期待される。エストロゲン活性を呈する卵巣莢膜細胞腫は組織学的に豊富な脂質を含む良性腫瘍であり、MRI/MRSで壊死傾向に乏しい充実性腫瘤に高いlipidのピークを呈する所見が特徴的である。筋に由来するcreatineは子宮筋腫などの筋原性病変でしばしば高いピークを呈し、漿膜下筋腫と卵巣腫瘍の鑑別に寄与する。粘液中のムチンに起因するN-acetyl mucinous compounds (NAMC)の検出は卵巣や子宮の粘液性腫瘍の診断に有用であり、充実性の卵巣腫瘍で高いNAMCとcholineのピークを認めた時は粘液産生癌の可能性が示唆される。また、嫌気性菌感染による膿瘍内には解糖系の亢進や発酵によりacetateやsuccinateなどが産生され、好気性菌感染との鑑別に有用と考えられる。

S-4-1　Recent advent in clinical diffusion tensor imaging

○山田　惠

京都府立医科大学　放射線診断治療学

中枢神経の画像診断に拡散強調画像（diffusion weighted imaging; DWI）は欠かせ無いものの一つとなっているが，この手法から派生した拡散異方性を可視化する技術がdiffusion tensor imaging（DTI）である。ここで使われるtensor という概念は建築学や流体力学で専ら活用されてきた数学的概念であるが，このモデルが比較的シンプルであるため拡散異方性を表現するのにも応用されDTI という命名がなされた。改行指定脳における拡散異方性の可視化が最初に動物で試みられ論文として発表されたのが今から約20年前の1990年のことである。その後，急速に研究が進み，今では様々な領域で使用されている。この手法は脳の基礎研究のレベルにとどまらず，現在では臨床にも幅広く応用されている。特に tractographyは脳腫瘍の術前検査として定着した感がある。本講演においては DTI の基礎を簡単に説明した後に最近の話題に関して解説を行いたい。特に脳腫瘍の診断における DTI の活用や tractography の臨床応用，そして現在の研究のトレンドや今後の研究の方向性に関しても解説を試みたい。さらには，その弱点や盲点についても少し触れたい[1]。改行指定参考文献 改行指定1. Yamada K. Diffusion tensor tractography should be used with caution. Proc Natl Acad Sci U S A. 2009; 106: E14.

S-4-2　IVIM/DWIに関する基礎的事項

○井藤　隆太

滋賀医科大学医学部附属病院　放射線科

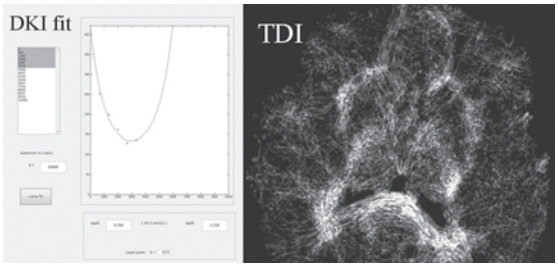
スピンエコー法において繰り返し時間を十分長くとりT_1効果の寄与を無視できるようにすると横磁化の消退を反映した信号変化が観察される。横磁化減衰の主な要因は局所磁場の不均一によるT_2緩和、主磁場(静磁場B0)の不均一による影響、不規則な水分子移動による影響が考えられている。この不規則な水分子移動は撮像シークエンス中にmotion probing gradient (MPG)と呼ばれる双極傾斜磁場を備えることで信号変化として強調して観察可能で、MR装置中の傾斜磁場システムの組み合わせにより決定される任意の方向についてその移動の程度をapparent diffusion coefficient (ADC)と呼ばれる指標として定量的に計測することができる。Stejskal－Tanner型のMPGの影響の大きさは、双極傾斜磁場各ローブの面積とそれらの間隔に依存して決定されるb値で表され、この大きさを変えることで程度の異なる水分子移動を強調して反映した信号変化が観察される。比較的小さいb値(< 400 sec/mm^2)を用いた撮像で観察される信号変化は撮像ボクセル内の微小血液循環中の水分子移動や組織中水分子自己拡散に起因すると考えられることからintravoxel incoherent motion (IVIM) imagingとも呼ばれるが、大きいb値を用いた場合は拡散の振る舞いを強く反映した画像が得られる(diffusion weighted imaging; DWI)。この際、水分子の移動方向についての情報も同時に得られることから、撮像ボクセル内水分子移動を総和として単純化し3軸の方向と大きさによって決定される楕円体で表現できると仮定することで、撮像ボクセルごとにその水分子移動の特徴を反映する楕円体を一つに決定し解析する手法が拡散テンソル画像法(diffusion tensor imaging)である。組織中には広い範囲のADCを持つ水分子が存在し、局所の温度、水分量、粘稠度、微小構造などの影響を受けるので、水分子を探索子にその移動の程度と方向を解析して得られたIVIM/DW imagingの提供する指標は、局所組織の生理学的及び病理学的状況や微小構造を反映していると考えられ、研究及び臨床の場で広く扱われている。

S-4-3　Advanced DWI, non-Gaussian DWIについて

○堀　正明[1]、福永　一星[2,3]、増谷　佳孝[4]、鎌形　康司[1]、中西　淳[1]、下地　啓五[1]、濱崎　望[2]、鈴木由里子[5]、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　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

現状の拡散強調像や拡散テンソル解析の限界を超えるべく，様々な新たな手法が提唱されている．
実際の生体組織の状態と異なる前提での解析という問題を解決すべく，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，一部臨床応用されている．q-space imaging(以下QSI)やdiffusional kurtosis imaging以下、DKIが代表的な撮像法である．実際の臨床応用において，従来の指標に付加する情報等の有用性が示されている．
ただ，いずれも現在臨床で用いられている手法より，より多くのデータを必要とし（より多くのMPG軸数や複数かつ高いb値），その結果撮像時間の延長をきたしていることが，臨床に広く普及する妨げとなっている．上記手法のうち，比較的撮像時間の短いDKIの臨床応用の報告が多いのも，その理由による．また，複数のb値から得られた画像の，b値−信号値対数曲線のDKI fitからは，使用するb値の数や値によって，見た目のkurtosisが変化することがわかる．逆にいえば，研究の目的に合わせて撮像条件を変化すべきであるとも言える．
本発表においては、QSI/DKIにおける指標の概説と，脳・脊髄疾患における臨床的な有用性に関して，当院でのデータを示しながら解説する。また，Tract density imaging等異なる解析手法によるアプローチによるものに関しても，その手法と画像を紹介する．



S-4-4　Diffusion, confusion and fMRI

○Denis Le Bihan[1,2]

[1]NeuroSpin, CEA, Saclay, France、
[2]Human Brain Research Center, Graduate School of Medicine, Kyoto, Japan

Among the astonishing Einstein's papers from 1905 there is one which unexpectedly gave birth to a powerful method to explore the brain. Molecular diffusion was explained by Einstein on the basis of the random translational motion of molecules which results from their thermal energy. In the mid 1980s it was shown that water diffusion in the brain could be imaged using MRI. During their random displacements water molecules probe tissue structure at a microscopic scale, interacting with cell membranes, thus providing unique information on the functional architecture of tissues. A dramatic application of diffusion MRI has been brain ischemia, following the discovery that water diffusion drops immediately after the onset of an ischemic event, when brain cells undergo swelling through cytotoxic edema. On the other hand, water diffusion is anisotropic in white matter, because axon membranes limit molecular movement perpendicularly to the fibers. This feature can be exploited to map out the orientation in space of the white matter tracks and image brain connections and the "Human Brain Connectome". This is a very important step, as it has been shown that some psychiatric disorders may result from faulty brain connections. More recently, diffusion MRI has also been used to accurately detect cortical activation. As the diffusion response starts and ends several seconds earlier than the hemodynamic response captured by BOLD fMRI, it has been suggested that water diffusion could reflect early neuronal events, such as the transient swelling of activated cortical cells. If confirmed this discovery will represent a significant breakthrough, allowing non invasive access to a direct physiological marker of brain activation. This approach will bridge the gap between invasive optical imaging techniques in neuronal cell cultures, and current functional neuroimaging approaches in humans, which are based on indirect and remote blood flow changes. The aim of this presentation will be to review the general concepts, often overlooked or forgotten, that led to diffusion MRI as we know it, and to retrace the multidisciplinary and often complex evolution of the field since its birth circa 1985. Diffusion MRI is now in its adolescence, with a brilliant future in sight. Still many issues remain yet outstanding and need to be addressed.

S-5-1　　スパースモデリングによる脳の情報処理機構の解明

○岡田　真人[1]

[1]東京大学大学院新領域創成科学研究科　複雑理工学専攻、
[2](独)　理化学研究所　脳科学総合研究センター、[3](独)　JST　岡ノ谷ERATO情動情報プロジェクト

自然科学の基本的なアプローチは，実験や観測によって得られるデータを少数の説明変数で記述し直すことです．これは対象とする系のモデル化と言い換えることもできます．モデル化においては，データを記述する説明変数の選択は，研究者による思索や試行錯誤にゆだねられています．しかしながら多数の要素が生み出す複雑な現象を取り扱う生命科学のような分野では，一般にデータの振る舞いは複雑であり説明変数の選択は格段に難しくなります．スパースモデリングとはこのような困難を解決するために提案されたモデル化の総称です．そこでの基本的な考え方は，高次元データの説明変数がなるべく小さくなる(スパース(疎)になる)ことと，得られた説明変数によるデータへの説明能力を同時に要請することで，計算機により説明変数の自動抽出を行います．近年MRIの分野で興味を持たれている圧縮センシングもスパースモデリングの一種と考えられます．スパースモデリングは脳機能の解明にも本質的な役割を果たします．本講演では，スパースモデリングを用いた脳の感覚野の情報処理のモデルを紹介します．このモデルでは画像や音声が少数の基底関数の線形和で生成されると仮定し，数多くのデータから基底関数を推定します．推定された基底関数には，画像や音声の物理的な特性が反映されています．すなわち，得られた基底関数を調べる事で，脳が外界をどのように情報処理しているかをがわかるようになります．次に，脳の情報処理のモデルを検証するためのデータ解析手法について概説します．この方法ではスパースモデリングをもちいることにより，多数の神経細胞の電気生理データから，情報処理に本質的に関わっている神経細胞を自動的に選択することが可能です．これらスパースモデリングにもとづく脳の機能とモデル化とデータ解析手法を組み合わせることにより脳の機能が解明されつつあります．

S-5-2　　圧縮センシングのMRIへの応用

○藤本　晃司

京都大学医学部附属病院　放射線診断科

空間感度特性の異なる複数のコイルから得られる情報を統合することでエンコード数を減らすパラレルイメージングは MRI の高速化に大きな革新をもたらしました。近年、MRIのデータ収集量を低減しうる新たな技術として、スパースモデリング(SM)のひとつである圧縮センシングに国際的な注目を集めています（Lustigほか、MRM 2007）が、過去の本学会での研究発表は非常に少なく、十分に認知されているとは言い難い状況です。圧縮センシングはMRIの画像再構成においてウェーブレット変換などによる疎（スパース）化を利用することで、アーティファクトを増やすことなく周波数空間での間引き収集を可能にするというものであり、MRI の高速化に新たな革新をもたらすものと期待されています。本口演ではMRIへの圧縮センシングの応用に関する基礎的検討結果について簡単にご紹介したのち、海外での研究の動向についてご紹介したいと思います。

S-5-3　　圧縮センシングの基礎

○田中　利幸

京都大学大学院情報学研究科　システム科学専攻

磁気共鳴画像(MRI)の再構成の問題に限らず，情報処理の諸問題は，その多くが「わかること」から「知りたいこと」を推測する問題として定式化できます．「知りたいこと」についての事前知識があれば，それを活用することで推測の効率を高めることができます．これまでに，様々なタイプの事前知識に対して，それをいかに活用するかが研究されてきました．近年注目を集めている「圧縮センシング」は，「知りたいこと」に関する事前知識が「スパースさ（疎性）」という形で与えられる場合，すなわち，「知りたいこと」がスパースだということが期待できる場合に，その事前知識を活用して推測の効率を高める一般的な枠組みだということができます．MRIをはじめとして，我々が接する画像の多くは，適切な表現のもとで近似的にスパースさを有することが経験的に知られていますので，圧縮センシングの枠組みを適用することによって，より少数のデータから画像再構成を行う，あるいは同数のデータからより詳細な情報を引き出す，といったことが可能になります．本講演では，圧縮センシングの基礎について，主にMRIへの適用を念頭に置きつつ多様な応用事例も含めて解説します．

S-5-4　　スパースアルゴリズムを用いたヒト脳活動からの情報復号化と視覚像再構成

○宮脇　陽一

電気通信大学　先端領域教育研究センター

fMRIを用いてヒトの知覚・認知課題下での脳活動を計測する研究は、BOLD信号の発見以来、急速な発展を遂げてきた。これらの研究では、ある課題下での賦活脳部位を同定するアプローチを取ることが多く、ボクセルごとでの単変量的統計解析を基本としている。しかしながら、fMRIは同時に多数のボクセルでの信号を同時に計測できるものであり、したがってその信号は本来的に多変量、すなわちパターンとして扱うことができるものである。近年の研究により、fMRIから得られた脳活動信号をパターンとして多変量的に扱うことにより、ボクセルサイズより細かい機能構造に対応した情報（例えば視覚野における方位選択性の情報）でさえも解析できることが分かってきた。このようなアプローチのことをマルチボクセルパターン解析（MVPA）という。MVPAの中でも最もメジャーなもののひとつが、機械学習に基づいたデコーディングである。これは、ある特定の刺激、運動、認知状態などとその時生じた脳活動パターンとの対応関係を統計モデルに基づいて計算機に学習させることにより、脳活動パターンだけからそれに対応する刺激、運動、認知状態などを予測する手法のことである。これまでの研究により、ヒトが見ていた刺激の方位、物体、色、動きの方向などをfMRIで計測した脳活動パターンから高精度で予測できることが分かってきた。機械学習を有効に行うためには、学習に用いるボクセルを適切に選ばなくてはならない。特に、10万ボクセル以上の信号が同時に計測されるfMRIにおいてはボクセル選択の問題は、困難かつ重要な問題となる。この問題に対して有効なのが、疎な解を好むスパース・アルゴリズムを用いることである。本講演では、fMRIを用いたデコーディング解析の概念と基礎を整理した後、我々が用いているベイズ統計に基づくスパース・アルゴリズムの手法と、それにより得られたfMRI信号からの視覚像再構成の結果について紹介する。また類似のアルゴリズムを用いたfMRI信号からの視覚画像基底の推定についても解説する。これらの事例を通し、スパース・アルゴリズムの有用性とfMRI信号の新しい解析の可能性について議論したい。

EL1　　肝MR造影剤の基礎と臨床応用

○山田　　哲

信州大学医学部附属病院　放射線科

現在，本邦では経静脈的肝造影 MRI に使用可能な造影剤として，細胞外液性ガドリニウム（Gd）造影剤，超常磁性酸化鉄（super paramagnetic ion oxide, SPIO），ガドキセト酸ナトリウム（gadoxetate disodium）がある．本講演ではこれらの造影機序と薬物動態などの基礎的理論に加え，実臨床における造影剤の適応と投与法ならびに至適撮像法，画像診断上の留意点を提示するとともに，将来展望について概説する．

細胞外液性 Gd 造影剤とガドキセト酸ナトリウムは，T1 短縮効果による陽性造影剤として利用される．細胞外液性 Gd 造影剤は血中に投与された後，速やかに濃度勾配によって血管内外の細胞外液中に拡散し平衡状態に達する．細胞内には取込まれず，主に腎から尿中に排泄される．細胞外液性 Gd 造影剤の薬物動態および画像所見は体循環コンパートメントと末梢コンパートメントからなる線形 2-コンパートメントモデルに当てはめると理解しやすく，vascularity や間質の多寡などの評価に優れている．

一方，ガドキセト酸ナトリウムは，細胞外液性 Gd 造影剤の性質に加え，肝細胞に特異的に取込まれ胆汁中に排泄される肝特異性造影剤としての性質を併せ持っている．したがって，ガドキセト酸ナトリウムの薬物動態および画像所見は，細胞外液性 Gd 造影剤のモデルに肝細胞への取り込みと排泄とを考慮した非線形 2-コンパートメントモデルに当てはめると理解しやすい．転移性肝腫瘍の検出や肝細胞性病変の質的診断に優れているが，間質の多寡の評価には注意が必要である．

SPIO はT2 短縮効果による陰性造影剤として利用される．SPIO は血中に投与された後，網内系組織に貪食され鉄代謝経路によって排泄される．ガドキセト酸ナトリウムとは異なる機序による肝病変の質的診断が可能で，腎機能障害の存在下でも使用可能などの特徴があり，いまだその有用性は高い．

EL2-1　　頭頸部がんのMRIによる病期診断

○久野　博文

国立がん研究センター東病院　放射線診断科

頭頸部領域は多臓器の集合体であり、頭頸部がんの原発部位は多岐にわたる。2000年代以降、頭頸部がんに対して、外科的治療、化学療法、放射線療法、化学放射線療法、導入化学療法などの治療法が確立し、治療法の選択肢が急速に拡大した。最適ながん診療の為には、適切な画像診断に基づいた正確な病期決定、治療の可否と治療選択、治療後予想される機能障害など、臨床医の判断に必要な情報を良質な画像と共に提供することが画像診断医に求められる。MRIはこの領域において腫瘍進展を正確に描出することに優れたモダリティであり、特に近年、3T-MRI装置と3D撮像法などで、薄いスライス厚による良好な画像が得られ診断しやすくなった。MRI画像診断の役割は，腫瘍進展範囲の詳細な描出と、正確な局所病期診断にあり、これらは適切な治療方針の決定と予後の推定、さらに放射線治療の適切な照射範囲設定に直結することで治療成績の改善に寄与する。日常診療において、頭頸部がんのMRI画像診断は、画像診断医としての読影技術の見せ所でもあり醍醐味の一つと考えている。本講演では、頭頸部がんの治療前評価に必要なMRI撮像法、解剖構造の知識、腫瘍進展様式について概説する。特に、治療方針の決定に重要な画像所見に絞り、亜部位（上咽頭、中咽頭、下咽頭、喉頭）に分けて症例画像を呈示する。

EL2-2　　頭頸部領域にみられる全身疾患；MRIの意義と役割

○小山　　貴

大阪赤十字病院　放射線診断科

頭頸部領域には多様な全身疾患がみられる。本講演の目的は、頭頸部領域にみられる様々な全身疾患のMRI所見を紹介しつつ、MRI検査の臨床的意義、診断に果たす役割を再考することである。頭頸部領域にみられる全身疾患として、まず涙腺・唾液腺を侵すIgG4関連疾患、Sjogren症候群、Sarcodosisといった自己免疫疾患や免疫系に関与する炎症性疾患が挙げられる。これらの疾患は唾液腺や涙腺に特有の病変を形成するが、多くの場合、病変は両側対称性で、びまん性である。IgG4関連疾患においては涙腺、顎下腺などに炎症細胞と線維化による腫瘤の形成がみられ、典型的には両側対称性に腫大を呈し、T2強調像では低信号を呈する。Sjogren症候群では唾液腺組織の両側対称性の萎縮が認められるが、耳下腺においては拡張した腺管が樹枝状に認められる（apple tree appearance）。Sarcoidosisでは涙腺や耳下腺の両側対称性の炎症性の腫大が見られ、両側肺門部の腫大、顔面神経麻痺、紅斑を伴うものはHeerfordt症候群として知られる。頭頸部の骨組織、特に頭蓋底部や下顎骨には豊富な造血髄が存在することもあり、転移の好発部位であると同時に骨髄を侵す白血病、リンパ腫、ランゲルハンス組織球症といった血液疾患が好発する。眼窩や側頭骨は急性骨髄性白血病による腫瘤形成（granulocytic sarcoma）の好発部位である。またランゲルハンス組織球症では顎骨や側頭骨に好発する。頭頸部ではリンパ組織も豊富に発達しているため、悪性リンパ腫は頭頸部のリンパ節、骨、軟部に多彩な病変を形成する。T/NKリンパ腫は特異な臨床像、組織像を呈するリンパ腫の亜型であるが、鼻腔に発生し、鼻中隔を溶解して急速に進行する病態として知られる。上記に挙げた疾患では多くの場合、転移と感染症は常に重要な鑑別診断である。頭頸部領域にみられる全身疾患では組織コントラストに優れるMRIは腺組織や骨・軟部病変の診断に有利であることが多く、診断への手がかりとなることが多い。臨床状況に応じて適切な検査を施行し、的確な診断に導くためにもこれらの疾患のMRI所見を知悉することは重要である。

EL3-1　　関節MRI検査の実践的撮影技術

○田渕　　隆

医療法人社団豊智会八重洲クリニック　放射線科

整形領域のMRI検査は、中枢神経系とそのシェアを二分する分野であり、MRIの特徴を最大限に活用でき、診療においても極めて重要な検査と言える。　特に関節MRI検査は、撮影者の解剖やMRIに対する知識がその検査結果に大きな影響を及ぼす可能性がある。また、最新の受信コイルや撮像技術を用いれば、高い分解能をもったボリュームデータを取得することも可能となった昨今ではあるが、X線写真同様、検査前準備、ポジショニングや撮影部位の固定法などの工夫が、検査の質を左右する領域である。解剖学的知識と基礎的なMRIに対する知識については、各自の研鑽に任せるとし、ここでは、関節MRI検査撮像上の実践的な工夫（コツ）について提案する。【1】検査前準備：コイルの選択、固定具の工夫、マーカーについて【2】ポジショニング：撮像体位の工夫、固定具の活用法について【3】撮像シーケンス：求められる画像コントラストと撮影条件の工夫について【4】撮像断面：ランドマークとなる解剖と必要とされる描出部位を考慮したスライス位置の決定方法について【5】アーチファクト：問題になりやすいアーチファクトとその対処方法について以上の内容については、経験の豊富な技師にとっては、当然の知識である。今回は、一部の領域を例に挙げその実践的な工夫を示すことにより、再現性のある質の高い関節MRI検査を提供するために、日常業務を再確認する動機づけとなれば幸いである。

EL3-2　　膝関節のMRI：読影の基本

○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の頻度が高く、その損傷も多い。本講演では膝関節の画像診断として靭帯、半月板に焦点を当てて、主に初学者対象に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。

EL4-1　　緩和の基礎(T1,T2及びT1ρについて)

○木村　敦臣

大阪大学大学院医学系研究科　保健学専攻

本教育セッションでは、昨年度より「緩和」の基礎と応用について取り上げており、今年度は緩和のさらに新しい側面に焦点を絞ることとした。

緩和機構には縦緩和(T1)及び横緩和(T2)に加えて交差緩和があるが、交差緩和は2スピン以上のカップリングのある系でのみ観測されるためMRIではなじみが深くない。しかし、MRSでは、例えばタンパク質のアミドプロトンとCαプロトンとでは化学シフトが異なり、これらのプロトンは2スピン系を構成するため交差緩和現象が観測されることは良く知られた事実である。また、MRIにおいてもタンパク質などに水和、配向した構造水とバルクの水プロトンとでは化学シフト異方性に由来する共鳴周波数差があるため、これらのプロトン間で僅かながらも交差緩和現象が存在する。

交差緩和は、2スピン以上がカップリングする事により新たに生じたエネルギー準位間の遷移確率であるが、この遷移に伴う磁化移動を通じて観測される。交差緩和を通じた磁化移動はNOE(Nuclear Overhauser Effect)と呼ばれ、NOEを観測するための実験には縦磁化に摂動を与えるものと回転座標系において横磁化をロックする(スピンロック)ものの2通りがある。前者の実験は、化学シフト選択的に飽和パルスをプレパルスとして加える。後者の実験では、回転座標系のx軸方向にB1を照射して磁化をy軸に倒した後、y軸方向にB1を一定時間加え続ける事で磁化をy軸にロックするが、この時スピンの量子化軸はy軸に変化し、この方向における遷移の時定数がT1ρとして計測される。T1ρのスペクトル密度関数は、スピンロックに利用する磁場が低いためT2と類似となるが、エネルギー準位間の遷移確率である点でT2とは大きく異なる。

T1ρの実験を通じて観測される交差緩和はROEと呼ばれ、NOEと区別されるのが一般的である。ROEは、スピン拡散の影響を受け難い、及び化学交換とは反位相の磁化移動が観測される等の特徴があり、MRIにおいてどのように活用すべきか考察したい。

EL4-2　　整形外科分野における、T2・T1 rho mappingの臨床応用

○西井　　孝[1]、田村　　理[1]、塩見　俊行[1]、田中　　壽[2]、村瀬　研也[3]

[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

整形外科の主要障害領域である膝関節のMRI評価では、関節軟骨や半月板の厚みや断裂の形態的評価（morphologic assessment）に加え、2000年頃より軟骨内組成に関する構造的評価（compositional assessment）が注目されるようになった。軟骨部のガドリニウム経静脈投与後のT1（dGEMRIC）, T2, T1 rhoや23Na 計測値が構造学的MRパラメーターとして提唱され、組織学的に軟骨の主要成分であるプロテオグリカンやII型コラーゲン、水分量と高い関連性が報告されている。臨床例では、特に明確な軟骨菲薄化がみられない時期におけるsofteningやfibrillationなどの早期障害性変化の鋭敏な検出や、軟骨欠損部に対する軟骨移植など再生学的治療の低侵襲的な術後組織再生評価への期待が高い。骨粗鬆症におけるDEXA検査の骨密度評価のように、変形性関節症における診断基準や薬物治療効果判定に関する画像バイオマーカーとしての活用も検討されている。

しかし骨粗鬆症などの全身性疾患と異なり、関節疾患は関節軟骨の障害が広範囲にびまん性におこるのではなく、症例ごとに異なる局所領域から発生することが多い。膝関節では、半月板や靭帯損傷、内反膝などアライメント異常により関節内力学環境異常を生じ、大腿軟骨内側後方の表層部などの限局的な変性変化から軟骨障害が進展することがある。関節軟骨は部位や厚み方向に生理的な組成のvariationを有するため、T2やT1 rhoなどの正常範囲は領域に応じ異なる可能性が高い。関節軟骨の3次元的な広がりの中で、局所領域の変性や再生変化を構造学的MRIパラメーターによりどのように定量化し異常判定をおこなうかは、臨床応用に際し重大な課題となっている。

本発表では、海外のT2, T1 rhoを中心とした構造学的軟骨評価の最近の臨床活用への動向を概説するとともに、我々が軟骨定量的解析ソフトウエアを開発し取り組んできた1）膝関節軟骨T2の3次元マッピング解析による早期軟骨障害の検出性、2）軟骨T2術後変化による靭帯・半月板損傷膝の外科的治療効果評価、3）下肢持続荷重下MRI撮影を用いた軟骨T2による関節内力学環境評価、さらに最近導入した軟骨T1rhoの有効性などについて紹介する。

EL5-1　　拡散強調画像を用いた脳温度測定

○酒井　晃二

京都大学大学院医学研究科　人間健康科学系

【概要】温度は最も身近な物理量の一つであり、体調管理や身体状態の把握に一般的に用いられているが、これらの多くは体表面に近いところで得られたものである。一方、体深部の温度を非侵襲的かつ簡易に計測することは未だに達成されていないが、MRIを用いた温度計測方法はその実現可能性を有するいくつかの手法を含んでいる。MRIを用いた温度計測方法としては、1)プロトン共鳴周波数、2)拡散係数、3)T1またはT2緩和時間、4)磁化移動、5)プロトン密度に基づく方法が挙げられる。本講演では、これらの手法のうち、現在最も簡易な手法であると思われる2)の拡散強調像を用いた温度計測方法に着目し、その方法、結果の例、問題点などについて紹介する。また、他のMRIを用いた温度計測方法との比較を行い、定性的にではあるが、そのPros & Consをまとめる。

【拡散強調画像に基づく側脳室内脳脊髄液温度測定方法】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、側脳室内脳脊髄液の温度はDWIにより計測することができる。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て、平均温度が得られる。

【適用例】上記の手法を用いたMoya moya病患者やTrauma患者および加齢に基づく平均的な温度の変化についてはすでに報告している。本講演においては、さらに、測定条件の検討結果、他のMRIに基づく温度計測結果とのファントムを用いた直接比較結果などについても紹介する予定である。

【今後の展開】一般的にルーチン測定に含まれるようになってきている拡散強調画像を用いて、代謝や病態の概要を温度という身近な指標で観測できる可能性が示された。コンソール内での解析やマッピングの実現など、より手軽に利用できる環境の整備とより広範な利用法の開発が今後の目標となる。

EL5-2　　脳機能・構造画像から分かってきたこと

○岡田　知久

京都大学大学院医学研究科　画像診断学・核医学

MRI装置やコイルシステム、撮像技術の改良により、高精細な解剖画像や脳機能画像の撮像が可能となり、この20年程の間に研究が進められている。その数は膨大で、内容を正しく理解することさえ容易ではない上、それを臨床の場で活用する機会は多くの施設で未だ限られていると思われる。そこで診療に関連する撮像法や解析、さらにそれらを用いて得られた知見を整理してご紹介したい。臨床に関連する脳機能画像検査としては、運動野・言語野を同定法する方法として脳機能画像が活用されてきた。腫瘍やてんかんなどにおいて切除術前の検査として活用されてきているが、設備の整っていない施設ではより高度なfMRI検査は容易ではない。しかし最近は目を閉じた安臥状態で5分ほどの連続撮像をすることで脳の機能連関を解析するresting-state fMRI (RS-fMRI)も盛んになりつつある。これは血流を反映すると考えられる微細な信号変化がともに活動する脳領域間で連関することを活用したものである。正常機能の同定以外にも、既存連関の強さの変化や連関する構造の変化を同定することで、疾患の同定やその機序の推定を行うことも可能となりつつある。解析手法の標準化や普及は未だ十分ではないが、撮像自体はMRIのみで可能であり、放射線科医こうした技術が応用可能な範囲を理解しておく必要がある。また最新の3T装置と撮像法の普及により、高精細な3D撮像も広がってきている。特に3Tの高いSNRにより古くから活用されている3D-MPRAGE撮像が1mm^{3}以下の解像度でも5分以下と短時間で撮像可能となっている。それにより脳容積の解析も臨床の場に広がりつつある。その代表例はVSRADである。これはUCLが開発したSPM8のDARTEL+VBM解析手法をアルツハイマー病が疑われる患者画像により簡易に適用可能なものとして開発されたものである。その手法を概説するとともに、注意点についても解説するとともに、最近の知見を一部ご紹介したい。

EL6　　膵管・胆管の粘液産生性乳頭状腫瘍と粘液性嚢胞性腫瘍のMR診断

○小坂　一斗、松原　崇史、永井　圭一、井上　　大、香田　　渉、小林　　聡、蒲田　敏文、
松井　　修

金沢大学　放射線科

膵管と胆管（総胆管～肝内大型胆管）は、一層の円柱上皮で覆われ、固有の緻密な線維性壁を有し、その組織像、機能、表現型そして抗原性の類似を認める。そのため胆膵管と胆管には類似するあるいは共通する腫瘍性、炎症性疾患の発生が知られている。本講演では胆管・膵の粘液産生性腫瘍として膵および胆管の粘液産生性乳頭状腫瘍（膵IPMN：intraductal papillary mucinous neoplasmとIPN-B: intraductal papillary neoplasm of the bile duct）と粘液性嚢胞性腫瘍（膵MCN: mucinous cystic neoplasmと肝（胆管）MCN）について述べる。<粘液産生性乳頭状腫瘍>・膵IPMNは2006年に国際診療ガイドラインで明瞭に分類された粘液産生性の膵管腔内乳頭状腫瘍であり、主膵管型・分枝膵管型・混合型に分けられる。特に主膵管型は癌化のリスクが高い。いずれも充実成分の早期検出が重要である。・IPN-Bは2010年WHO分類に記載された病態であり、膵IPMN（特に主膵管型）の胆管カウンターパートと考えられる。従来の胆管乳頭腫症や胆管乳頭腫、胆管癌（胆管内発育型、乳頭型）、卵巣様間質を伴わない従来の嚢胞腺腫/癌が含まれる。症例によって粘液の過剰産生を伴い粘液栓を形成し、閉塞性黄疸を呈するものから、管腔内の粘液過剰産生を伴わないものがある。<粘液性嚢胞性腫瘍>・膵MCNは上記の国際診療ガイドラインで卵巣様間質の存在が必須とされ、明瞭に分類された。膵尾部に多く、夏みかん状の単房～多房性嚢胞でcyst-in-cyst構造を有し、膵管と交通がないという特徴がある。T1強調像で高信号を呈し、粘液あるいは血性内容液を反映している。ほぼ例外なく女性に発生する。・肝（胆管）MCNは従来胆管嚢胞腺腫/癌と呼ばれていた病態である。膵MCNの胆管カウンターパートと考えられ、単～多房性嚢胞性腫瘤を呈し、左葉に好発する。胆管との交通は原則見られず、cyst-in-cyst構造を有することが多い。嚢胞内容はT1強調像で高信号を呈することが多く、実際の嚢胞内容液は漿液性かつ（淡）血性であることが多い。また腫瘍切除がされない場合は再発を来たしやすい。

EL7-1　　脳幹の画像解剖と病変

○北島　美香

熊本大学医学部　画像診断・治療科

脳幹は大脳、小脳に比べ小さな領域に多くの神経核や神経線維が存在し、小さな病変であっても特徴的あるいは重篤な臨床症状を呈する場合がある。脳幹病変が疑われる場合はMRIが画像検査の第一選択となるが、高磁場MRI装置の普及や撮像技術の発達により精密に解剖構造や病変を描出できるようになった。ここでは、中脳、橋、延髄のMRI解剖について通常のルーチン画像に加え、位相強調画像、拡散テンソル画像、3D-FLAIRなどを含めて解説する。PADRE（Phase Difference Enhanced Imaging）は位相情報を用いた新しいコントラストを有する画像であり、通常の撮像法では描出の難しい内側縦束などが直接観察できる。3D-FLIARは、2D-FLAIRと比較してflow artifactが少なく、SE法であるため歪みも少ない。3D-FLAIRでは皮質脊髄路をはじめとした白質線維が高信号に描出される。拡散強調像においても撮像法を工夫することにより小さな解剖学的構造が評価可能である。脳幹を侵す病変については、代表的な疾患のMR所見について解説する。脳幹の血管障害では、若年-中年者の椎骨動脈解離を比較的よく経験する。また、脳幹は血管障害などによる2次変性が現れやすい部位であり、MRIにて特徴的な所見を呈する。脳幹腫瘍は組織学的検索が困難であり、画像診断のはたす役割が大きい。拡散強調像やMR spectroscopy、灌流画像をルーチン撮像に加えることにより、腫瘍の鑑別のみならず、悪性度診断、予後予測、治療後評価などが可能となる。多発性硬化症、視神経脊髄炎、浸透圧性脳症などの自己免疫性疾患・脱髄疾患も脳幹を侵しやすく、特徴的な画像所見を呈する。この他、posterior reversible encephalopathy syndromeや炎症性疾患の一部も脳幹病変として出現することがある。

EL7-2　　脳腫瘍のMRI: これでわかるプラスワンシークエンス

○青木　茂樹[1]、堀　　正明[1]、熊谷　文孝[2]、福永　一星[2]、國松　　聡[3]

[1]順天堂大学大学院医学研究科　放射線診断学、[2]首都大学東京　人間健康科学研究科　放射線領域、
[3]東京大学大学院医学系研究科　放射線医学

脳腫瘍の診断・治療におけるMRIの役割は大きい。陽性的中率が非常に高く（腫瘍があると言った場合に、ほぼ100%存在)、質的診断は時に病理診断を凌駕する。他にも、手術のナビゲーション、治療効果判定など種々の役割がある。ここでは、診断の初期に追加する撮像法につき、基本からDKIなどの研究的事項までを順に解説する。脳腫瘍の診断はまずは脳実質内外を区別することから始まる。実質外あるいは実質内の判断が難しい場合は、発生部位が明らかとなるような薄いスライスでの高分解能撮像が役立つ。True FISPや造影後のGRE系の撮像（3DSPGRなど）を追加するとよい。頭蓋底の実質外腫瘍では周囲脳神経や頭蓋骨の孔との関連が重要で、上述の撮像法がその点にも役立つ。脂肪抑制法はT1強調像で高信号のある場合や頭蓋底などで脂肪髄内への進展をみたい場合に追加する。T2*強調像、SWIは石灰化や出血の有無をみるのに加える。単純CTが行われない場合に特に有用となる。他の部位の小出血の情報は他の出血性病変の鑑別に役立つ。造影は腫瘤があれば出来るだけ加える。造影後は、腫瘍局所の高分解能撮像とともに、転移、胚腫、膠芽腫、髄芽腫の多発や髄膜播種などを考慮し、全脳の撮像も行う。局所評価と全脳検索のバランスが大切である。Dynamic/ perfusion studyやMRDSAは、血管豊富な腫瘍の質的診断や腫瘍の血管増生の程度を知るのに役立つ。造影するなら一度は行うとよい。とくに髄膜腫、血管芽腫、頸静脈孔のグロムス腫瘍の疑いのある場合に役立つ。実質外の海綿状血管腫はdynamic studyのゆっくりとした造影で診断できる。もちろん下垂体にも有用。拡散強調像は腫瘍にも行う。髄芽腫、悪性リンパ腫、類上皮腫などの質的診断に有用である。拡散テンソルtractographyは錐体路や視放線に近い場合に役立つことがある。ADC, FA, DKIのMDK、QSIのFWHMなどの定量値は腫瘍の悪性度や浸潤などの情報が得られ、研究としては興味深いが、プロトコールを決めて行うものと考える。

EL8-1　　末梢動脈MRA　-標準化への課題と臨床における役割

○天沼　　誠

群馬大学医学部附属病院　画像診療部

末梢動脈MRAは造影MRA, 非造影MRA技術の普及が一般化し、ほぼ機種によらず撮像が可能となった今日においてもいまだにその撮像方法や臨牀応用における位置づけが決定していない感がある。その背景には高速・高画質なCTAに比較して撮像プロトコールが複雑で時間がかかること、準備や撮像が煩雑で技師の熟練が要求されること、高磁場装置では磁場の均一性の問題など改善すべき課題が多いなどの点があげられる。造影MRAは世界的にみると標準的な撮像法と考えられ、時間分解能などMRI特有の有利な情報が得やすい撮像技術でもある。一方で合併率の高い腎機能障害での撮像が限定されることや必要な造影剤の容量などに問題を残している。非造影MR、特に心電図同期高速スピンエコー法は特に我が国において発展してきた撮像法であり、狭窄病変に高い感度を有すること、造影剤が不要なために安全、経済性にすぐれ、繰り返して施行が可能であるなどスクリーニングに適した性質を有している。一方で病変の特異度に対してはこれまでの報告では必ずしも高い値が得られておらず、その成績は施設により乖離がみられる。2次元time-of-flight法はかつての末梢動脈MRAの主流であった技術であるが撮像時間の長さや空間分解能の問題から造影MRAに置き換わった撮像法である。最近の撮像方法の高速化や分解能の改善から一部の装置や撮像部位においてはこの撮像法が採用されている施設も少なからずある。今回の講演では個々の撮像法の特徴と最近の技術的な進歩などを概観するとともにその臨牀応用における位置づけを再度考察してみる。

EL8-2　　血管性疾患のMRI：大動脈疾患のMRI

○竹原　康雄

浜松医科大学医学部附属病院　放射線部

Magnetic resonance angiography（MRA）は腎毒性造影剤を必要とせず、一度の撮像で半身からほぼ全身の主たる血管を撮像可能で、得られる画像では任意方向、任意断面の画像再構成が可能な検査法である。血管造影に比較して、非侵襲的であることはもとより、全身の側副血行路を遍く描出できることも利点である。1990年代以降ガドリニウム製剤による造影MRAが臨床現場の主流であり、高速撮像法の進歩と共に、ヨード系造影剤による造影剤腎症の恐れのある患者群では動脈評価の主流であったといっても過言ではない。しかし、2000年に入ってから、腎不全患者に対してガドリニウム製剤を投与した場合のNSFの危険性が報告されたことをきっかけに、代替法としての非造影のMRAの進歩が加速した。更に、血管内腔の評価を専らとするMRAに加えて、black blood法を基本とする血管壁自体の評価も可能となってきている。更に近年では、これに加えて、USPIO造影剤を投与することにより、マクロファージの分布を評価することで、不安定プラークを同定する試みもなされてきている。また、従来、MRA・MRIの役割は動脈病変の発見や評価であったが、将来は最も有病率の高い動脈病変である動脈硬化性病変の予知、予防が重要となることはいうまでもない。この目標へのアプローチのひとつとして、血流の血管壁剪断応力の評価が3時限シネ位相コントラスト法を用いることで試みられてきている。この教育講演では、上記の大きなコンテクストを踏まえて、大動脈のMRA・MRIの進歩とそれに関連するMR技術について、平易に解説しつつ、臨床で遭遇する頻度の高い大動脈病変や、稀であるが近年注目されており、おさえておきたい大動脈病変について解説する。

EL9　　MRI検査の安全管理　－体内インプラント、保温下着、装着医療器具、貼付薬剤などへの対応を中心として－

○引地　健生

栗原市立栗原中央病院　放射線科

MRI検査を安全に施行するための教育については、これまでも関連学会・研究会等で繰り返し実施されてきた。しかし、2011年に関連学会がまとめた報告によると、磁性体の吸着をはじめとして、全国で種々の事故が多数発生している実態が明らかである。あらためて、MRI検査担当者とすべての職種のスタッフに対する教育の必要性を痛感する。報告の中には、体内インプラントによると思われる痛みや装着医療器具による傷害が含まれている。また、厚生労働省医政局・医薬食品局が発する「安全性情報」の中には、貼付剤による熱傷の危険性を指摘するものがあり、さらに、日本画像医療システム工業会法規・安全部会安全性委員会の「製造販売後安全情報」は、MR装置とサーモフレクト毛布および保温下着の相互作用による危険性を指摘している。学術団体や関連業界の中には、独自に特定の医療機器・器具についてMRI検査との関連において注意を喚起しているものがある。今回の教育講演では、実際の臨床現場でその対応が問題となることがある体内インプラント、各種貼付剤、ヒートテック、サーモフレクト毛布、磁性アタッチメント、コンタクトレンズなどを取り上げて注意点を述べる。また、実際に検査の可否を判断する際には、充分な安全性を担保しつつ、MRI診断を必要とする被験者から診断の機会を奪うことのないように細心の検討が必要である。それぞれの医療機器・用具等に対する現実的な対応についても共に考えたい。併せて、吸引事故対策やその他の事故事例の紹介ならびに心臓ペースメーカとMRI検査についての考察を行う。最後に、MR装置・MRI検査に関する最新の安全性情報を収集するための情報源についていくつか紹介する。

EL10-1　脳におけるT_2の機構

○三森　文行

国立環境研究所

一昨年まで夏の基礎講座において、スピンの運動と関連した緩和の考え方をほぼ10年間にわたり講演してきた。このとき、大変よくわかりましたといってくださる参加者もいたが、一方でなぜこういう話を聞く必要があるのかという疑問を呈される方もあった。つまり、日頃携わっているMRIの測定と、ミクロスコピックなスピンやその運動との関わりがつかめないということではないかと思われる。そこで、緩和の基礎的な物理描像と、自分のやっているヒト脳の緩和測定・解釈を一体化してお話しできないかと考えるようになったが果たせぬままになっている。本講演では、逆側、すなわち私がこれまでに測定・解析してきた結果から、生きているヒト脳の横緩和速度について、何がどこまで明らかになってきたのかをお話をすることにしたい。

教科書では、測定試料の緩和速度（緩和時間の逆数）はそれを構成する物質の双極子緩和、電気四重極緩和、スピンの交換による緩和などの和で表され、適当な実験操作によりそれぞれを分離することも可能と書かれている。これは単純な水溶液系であればまだしも、in vivo脳のような複雑系ではとうていかなわぬことと思われてきた。しかし、ヒト脳で注意深く測定された横緩和速度は、バルクに存在する水プロトンと脳局所に存在する非ヘム鉄との相互作用、同じくタンパク質などの高分子量成分との相互作用、水分子同士の相互作用の三者に分離して解析することが可能になった。講演では、それぞれの磁場依存的変化についても示し、その解釈、相互作用モデルについてもお話ししたい。

参考文献

1. Mitsumori F, Watanabe H, Takaya N, Garwood M, Magn. Reson. Med., 58, 1054–1060 (2007).
2. Mitsumori F, Watanabe H, Takaya N, Magn. Reson. Med., 62, 1326–1330 (2009).
3. Mitsumori F, Watanabe H, Takaya N, Garwood M, Auerbach EJ, Shalom M, Mangia S, Magn. Reson. Med. early view 08Dec2011.

EL10-2　短いT2の克服のためのUTE(Ultra short TE)

○瀧澤　将宏[1]、岡　　邦治[1]、花田　　光[1]、Paul Margosian[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]Hitachi Medical Systems America, Inc.

核磁気共鳴において、励起したスピンはT1, T2緩和で信号が減衰してゆき、その減衰時間は組織により異なる。T2緩和に注目すると、特に整形領域で重要となる腱、靭帯、関節軟骨、半月板などの組織は、T2緩和時間が数百μsec～数msecと短いため、一般的なMRIの撮像シーケンスでは、パルスシーケンスの信号取得時点で信号が減衰してしまい、高信号に検出できない。この様なT2緩和時間の短い組織から信号が得られると、新たな診断情報が得られる可能性があり、急性期の損傷などの診断に期待されている。これらT2緩和時間の短い組織を画像化するには、信号が減衰するよりも前に取得する必要がある。この目的のために、1980年代の終わり頃よりUTEシーケンスが検討されてきている。UTEシーケンスでは、エコー信号を取得する時間、即ちエコー時間(TE)を短縮するために、RF照射時間の短縮、エコー信号の読み出し時間の短縮が必要である。本講演では、まずUTEを実現するためのパルスシーケンスと画像再構成方法を説明する。UTEシーケンスに必要な時間短縮を突き詰めると、高精度なハードウェアの制御が必要となる。一方で、MRI装置にはハードウェア由来の様々な誤差がある。一般的な撮像シーケンスでは、画質にほとんど影響しない誤差でも、UTEシーケンスでは画質劣化になる場合が多く、臨床撮像でも安定なUTEを実現するには、これらハードウェア誤差に影響されにくい手法の開発が必要である。そこで、ハードウェア誤差のUTEへの影響と、解決すべき課題について述べ、どの様に安定なUTEを実現したかを解説する。

EL11-1　拡散のメカニズムとコントラストの基礎

○中村　和浩

秋田県立脳血管研究センター

拡散強調画像法(DWI)は臨床診断において非常に有効であり、広く臨床応用されている画像取得法であるが、その拡散強調(DW)信号が変化する理由は明快ではない。DW信号が変化する主な原因は測定対象内の拡散係数の変化ではあるが、拡散係数が変化しない場合であっても、血液灌流の影響や制限拡散距離の変化、磁化率効果など様々な要因によって、DW信号は異なり、見かけ上の拡散係数が変化する。このため、病態モデルにおけるDW信号の変化については、病理標本などの知見に基づきその原因を推定しているに過ぎない。そのため、DW信号の変化を考察する場合は、病態によってはその信号変化の原因が真の拡散係数に依存しないことを十分理解し、さまざまな解釈を検討することが重要であろう。たとえば、近年では、DW信号の変化に基づく、q-space imagingにおいてμm程度の微小な領域の変化を画像化できることが指摘されており、Micro-structure Imaging法として白質病変などへの応用がすすめられている。また、DW信号変化をもたらす原因のひとつに、血管内の磁化率効果があり、特に通常の単一収束型スピンエコー法を用いた拡散強調画像で信号取得した画像では注意が必要である。血管内の磁化率効果がDW信号に影響を与えることは古くから報告がある。非磁性体である酸化ヘモグロビンと常磁性体である還元ヘモグロビンの割合の変化により、血管内の磁化率効果が変化する場合もあるが、血管半径の増大や縮小により、水分子が血管内成分から受ける磁化率効果が変化する場合もある。こうした磁化率効果の影響は二回収束型スピンエコー法を用いることで低減できることが知られており、我々はこうした複数の拡散強調画像シーケンスを組み合わせることで、脳卒中急性期の毛細血管や細動脈の変化を検討できないか研究を進めている。シミュレーションモデルによる検討では、虚血中心部と周辺領域の変化を捉えられる可能性を指摘しており、こうしたシミュレーションの結果を交えて、拡散強調信号変化とコントラストの基礎を説明する。

EL11-2　磁化率の基礎から応用まで

○米田　哲也

熊本大学大学院　生命科学研究部　医療技術科学講座

MRI画像信号は、測定対象の組織内磁化がRFパルスとの相互作用によって形作られる緩和現象に由来する。この緩和現象を特徴付けるパラメタには、プロトン密度、縦磁化緩和時間T_1、横磁化緩和時間T_2などが挙げられるが、これらの他に磁化率（magnetic susceptibility）χがMRI画像信号に大きく寄与している。理論的には、磁化率は組織に印可されているRFパルスなどによる様々な外部磁場変化に対して、組織が示す磁気的変化を表現する方法として用いられており、MRI（NMR）の基礎理論である量子力学によると、測定対象の物質（原子核）のエネルギー準位の間隔とその遷移確率によって表現される。対象をよりマクロな組織レベルにまで引き上げると、組織が示す磁気的変化は量子力学的振る舞いから古典力学（電磁気学、統計力学）的なものへと変わる。ここでは磁化率がMRI画像取得のために印加されるRFパルスへの応答関数理論のパラメタとして取り扱われて、磁化率が外部磁場（静磁場）中でのRFパスルへの磁気応答として定義・記述されることとなる。このように理論的背景がやや難解な磁化率ではあるが、信号をマクロな大きさでとらえるMRI画像信号のひとつである位相画像信号として、比較的容易に測定することが可能である。しかしながら観測された磁化率は、位相画像情報を介して組織が示す何を表しているのか、の物理的側面を医学的表現に置き換えながら理解しなければ、医用画像情報として使用することは難しいであろう。

そこで本講演では、最初にMRIが取り出すことができる組織の磁化率とは何かを、分子などミクロのレベルからマクロなレベルまでを概観・理解し、磁化率で定義される反磁性体・常磁性体などが、位相画像上でどのように見えるのかを考えてみることとする。これを受けて、磁化率から得られる医学的情報が何かを理解して、磁化率情報が医学的にどのように有用であるかを議論してゆきたい。最後に、現在すでに使用、もしくは開発中の、磁化率を利用するいくつかのMRI位相画像技術を紹介し、その技術的特徴と将来性について検討してゆく予定である。

EL12-1　ASLの基礎と臨床：脳腫瘍への応用

○野口　智幸

佐賀大学医学部　放射線科

ASL（アーテリアル・スピン・ラベリングArterial Spin-Labeling、動脈スピン標識法）は非造影脳血流画像を撮影するMRIの一手法である。1992年頃よりDetreにより発案され、近年3テスラMRI装置の普及と共に臨床に応用されつつある。ASLの臨床応用は多岐多彩であるが、今回は特に脳腫瘍について述べてみたい。代表的な疾患として、神経膠腫（grade II・III・IV）、髄膜腫、神経鞘腫、血管芽腫、悪性リンパ腫、転移性脳腫瘍、Tumefactive MSなど可能な限り多くの症例を提示し、それぞれの特徴を解説する。本講にて脳腫瘍のASL所見についての概要を理解して頂ければ幸いである。

EL12-2　放射線科医による中枢神経の感染症対策－臨床医を唸らせるために

○松木　　充

近畿大学医学部　放射線医学教室　放射線診断学部門

中枢神経系の感染症には、髄膜炎、脳膿瘍、脳炎、脳症などがあるが、いずれも診断が遅れることによって致死的あるいは重篤な後遺症をもたらすことあるため、迅速かつ正確な診断、治療が求められる。臨床の現場では、臨床症状、血液検査、髄液検査、画像検査の結果をもとに総合的に診断されるが、感染症は、発症年齢、免疫状態によって罹患しやすい病原体、疾患が異なり、特に臨床症状、検査所見が非特異的な場合、しばしば診断に難渋する。画像診断の担う役割は主に以下の3つある。1)　症状が非特異的である場合、特に神経疾患、感染症にあまり関与しない科が担当し、診断が遅れることがあるため、放射線科医が画像所見より異常を指摘し、適切な科に紹介する。2)　特に髄膜炎の場合、髄膜検査の結果により鑑別、治療に至ることが多いが、そのような場合でも画像によって炎症の広がり、水頭症、硬膜下水腫、硬膜下膿瘍、血管障害、などの合併症を的確に診断する。すでに診断された場合でもその疾患が起こしやすい合併症を知っておく必要がある。3)　臨床症状、血液、髄液所見が非特異的である場合、またこれらの検査結果に時間を要する場合、画像所見よりある程度の疾患に絞り込んで、また場合によっては特異的な所見より的確に診断し、迅速な治療導入に寄与することである。今回は、主な髄膜炎、脳膿瘍、脳炎、脳症のMR所見を中心に解説し、如何に放射線科医がこれらの疾患に関わっていくべきかを解説したい。

EL13-1　肩関節のMRI：画像解剖の基本

○野崎　太希[1,2]

[1]聖路加国際病院　放射線科、[2]東京医科歯科大学　臨床解剖学/腫瘍放射線医学教室

肩関節(肩甲上腕関節)は、浅い陥凹をもつ関節窩と、その3倍の関節軟骨の広がりをもつ上腕骨頭から構成される球関節で、生体内において最大の可動域をもつことが特徴であるが、関節窩が上腕骨頭に対して小さいため、最も脱臼をおこしやすい不安定な関節であるという弱点をあわせもつ。そこで不安定性をできるだけ軽減するために、関節窩に深みを与えるための関節唇、上腕骨頭の2倍の表面積をもつ関節包、インナーマッスルの腱から成る腱板、それらを安定させる烏口上腕靭帯をはじめとする靭帯などの軟部組織が補強・支持する構造となっている。生体の他の関節とは異なるこのようなstabilizerの存在と、日常では広い可動域で動作しているにも関わらず、画像評価はある肢位での静的評価にすぎないという2点が理解を難しくさせている。

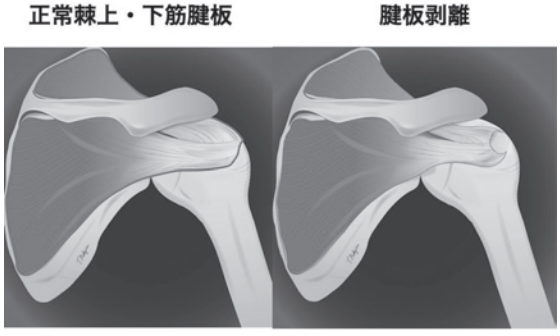
本講演では、MRIでの画像解剖と実際の解剖標本を対比させながら解説し、異常と間違えやすい正常構造や正常変異など、読影時にピットフォールとなる注意すべき点についても紹介したい。また撮像時のポジショニングによる画像の変化についても言及する予定である。さらに、肩関節の動作において実際にどのような動きが生体内で生じているかを、Open MRIで撮像した画像を供覧しながら、肩関節のKinematicsの理解を深め、肩関節読影の支援としたい。

EL13-2　肩関節のMRI　病態と読影の基本

○佐志　隆士

八重洲クリニック

野崎先生の講演「画像解剖の基本」をふまえて、読影力が深まるように臨床症例を紹介する。解剖構造の破綻がMR画像上にどのように描出されるかを解説する。肩関節は人関節中で、最も脱臼しやすく、最も腱断裂を生じやすい。これらの破綻はその大きな可動域に由来するものである。肩関節脱臼ではHill-Sachs損傷の病的意義とBankart損傷に加えて、見落としてはならないHAGL(humeral avulsion glenohumeral ligament)を解説する。　腱板は烏口肩峰アーチと上腕骨頭に間に介在し、スペーサーとしての役割も持っている。このため非外傷性にも腱板断裂は生じる。　大多数の腱板断裂は大結節前方停止部を含んでいる。断裂に加えて大結節からの腱板剥離という病態が存在することを理解する。これらの病態を棘上窩と棘下窩という2つの起始部、大結節という一つの停止部を持つ棘上・下筋腱板という概念を導入して解説する。術前に腱板状態・筋萎縮程度を評価をするためには棘上・下筋腱板と概念を知ることは必須である。

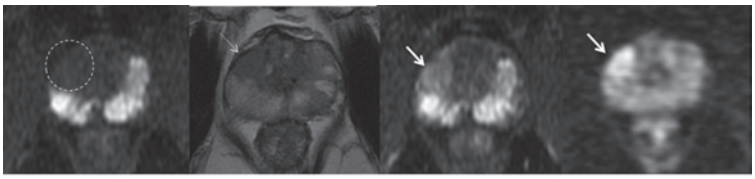


EL14-1　男性泌尿生殖器腫瘍診断におけるMRIのピットフォール：前立腺・膀胱

○玉田　勉

川崎医科大学　放射線医学教室（画像診断1）

前立腺：前立腺癌の腫瘍の検出・局在診断において、本邦では、体表コイルと多種のMRI撮像法を組み合わせて評価するmultiparametric MRIを用いた診断が以前から行われている。multiparametric MRIでは、形態学的な情報を画像化したT2強調像、組織の灌流を意味するダイナミック造影像および組織内水分子の拡散状態を画像化する拡散強調像の3つを組み合わせた方法が最も一般的であり、それぞれの撮像法の異なった特性を活用して腫瘍検出にアプローチできる。しかしその反面、各撮像法には腫瘍検出におけるピットフォールが存在し、臨床的に有意な癌を見落とさないためにはそれらの十分な理解が重要である。例えば、T2強調像における生検後出血の影響とT1強調像のhemorrhage exclusion sign（図）の意義、治療後の影響、拡散強調像のADC値の部位による違いや腫瘍悪性度との関連などが挙げられる。またこれら以外にも血清PSA値がMRI診断に与える影響や非典型的な所見を呈する悪性腫瘍（肉腫など）の存在など、腫瘍検出に対して影響を及ぼす様々な因子が存在する。その他、MRIによる病期診断（被膜外浸潤を中心に）の意義や限界についても触れる予定である。膀胱：膀胱のMRI診断では、癌の深達度評価におけるmultiparametric MRIの有用性が報告されている。MRI診断のピットフォールについて、癌と紛らわしい偽病変や拡散強調像を読影する際のいくつかの注意点を中心に概説する。



EL14-2　女性泌尿生殖器腫瘍：MRI診断のピットフォール

○高濱　潤子

奈良県立医科大学　放射線科

女性骨盤領域におけるMRIが果たす役割は大きい。特に腫瘍性病変においては腫瘍の存在診断や良悪性の鑑別、病期診断などがMRI診断に求められている重要な役割の一つであり、近年は症例の蓄積、多数の報告によりMRI診断の有用性については確立されている。しかし、思わぬ「落とし穴」になるような症例があるのも事実である。本講演では、日常的に経験する症例を中心に、女性生殖器腫瘍におけるMRI診断のピットフォールとなりえる症例を以下のごとく紹介したいと考えている。

1. 骨盤内他臓器疾患との鑑別のポイント：栄養血管の同定と、正常卵巣の同定。
2. 子宮悪性腫瘍との鑑別が問題となる良性疾患：平滑筋腫、炎症性疾患など。
3. 卵巣腫瘍の良悪性の鑑別：良性疾患、充実性成分を伴う良性卵巣腫瘍、境界悪性腫瘍の鑑別など。
4. 予期せぬ併存病変の見落とし：大腸・小腸腫瘍、骨病変（脆弱性骨折など）。

O-1-1　　子宮体癌のADC値：tumor grade、筋層浸潤、リンパ節転移との関連

○井上　千恵、藤井　進也、久家　圭太、金田　　祥、塚本　和充、高杉麻利恵、篠原　祐樹、
太田　靖利、福永　　健、神納　敏夫、小川　敏英

鳥取大学医学部　病態解析医学講座　医用放射線学分野

【目的】子宮体癌症例において、MRIのADC（apparent diffusion coefficient）値と臨床的に重要な予後因子であるtumor grade、筋層浸潤、リンパ節転移との関連について検討した。
【方法】2006年から2011年に子宮体癌を疑われMRI検査を受けた症例のうち、拡散強調像にて病変を指摘可能であった69症例（32-92歳、平均年齢61歳）につきretrospectiveに評価した。二人の測定者が、横断像における腫瘍の最大断面上でADC値を測定した。二人の測定結果の平均を用い、各測定法のADC最小値とADC平均値について、tumor grade、筋層浸潤、リンパ節転移との関連について比較を行った。
【結果】tumor grade: ADC最小値は、freehand-ROI法ではgrade1とgrade3（p=0.007）、grade2とgrade3（p=0.038）に有意差が見られた。四角ROI法、円形ROI法、5円ROI法ではいずれもgrade1とgrade3の間に有意差が見られた（四角ROI法p=0.007、円形ROI法p=0.038、5円ROI法p=0.016）。ADC平均値は、いずれの測定法も有意差は認めなかった。筋層浸潤：ADC最小値は、浅層浸潤と深層浸潤の間において、freehand-ROI法(p=0.001)、四角ROI法（p=0.022）、円形ROI法（p=0.022）、5円ROI法（p=0.014）のいずれも有意差が見られた。ADC平均値は、四角ROI法（p=0.049）、円形ROI法（p=0.046）において有意差を認めた。リンパ節転移の有無ではいずれの測定法も有意差が見られなかった。
【結論】ADC最小値は、gradeが高いほど低くなるが、ADC平均値ではその傾向は明らかでなかった。筋層浸潤は、ADC最小値ではいずれの測定法でも有意差が見られ、ADC平均値も四角ROI法、円形ROI法では同様であった。リンパ節転移の有無では有意差は見られなかった。どの測定法においても、ADC最小値の方が予後不良因子を反映しうる可能性が示唆された。

O-1-2　　子宮体癌のADC値―測定者間における一致率の検討―

○井上　千恵、藤井　進也、久家　圭太、金田　　祥、塚本　和充、高杉麻利恵、篠原　祐樹、
太田　靖利、福永　　健、神納　敏夫、小川　敏英

鳥取大学医学部　病態解析医学講座　医用放射線学分野

【目的】子宮体癌症例において、MRIのADC（apparent diffusion coefficient）値測定における測定者間の一致率と、ROI（regions of interest）の形態による影響について検討した。
【方法】2006年から2011年に子宮体癌を疑われMRI検査を受けた症例のうち、拡散強調像にて病変を指摘可能であった69症例（32-92歳、平均年齢61歳）につきretrospectiveに評価した。二人の測定者が、横断像における腫瘍の最大断面上でADC値を、(1)freehand（腫瘍全体を囲む）(2)四角形(3)円形(4)5つの小円形、の4つのROIの形態で測定を行った。病変の範囲は拡散強調像にて高信号を呈する領域を参考とし、T2強調像や造影後脂肪抑制T1強調像を参考に嚢胞変性や壊死を疑う箇所は避けた。各測定法による、ADC最小値とADC平均値の測定者間の一致率について、ICC（intraclass correlation coefficient）を算出し検討した。また二人の測定結果の平均を用い、各測定法間のADC最小値とADC最小値について反復測定による分散分析（repeated measure ANOVA）にて比較を行った。
【結果】ICCは最小ADC値、平均ADC値ともに、各測定法でいずれも0.90以上（0.929-0.955）であり、excellentであった。ADC最小値は、freehand-ROI法0.62 ± 0.15、四角ROI法0.65 ± 0.16、円形ROI法0.65 ± 0.16、5円ROI法0.70 ± 0.16であり、四角と円形ROI法間以外には有意差が見られた。またADC平均値はfreehand-ROI法0.84 ± 0.18、四角ROI法0.81 ± 0.17、円形ROI法0.81 ± 0.17、5円ROI法0.81 ± 0.17であり、freehand-ROI法はいずれとも有意差が見られたが、その他の測定法間に有意差は見られなかった。
【結論】いずれの測定法でも測定者間の一致率は良好であった。ADC最小値は四角と円形ROI法間以外には有意差が見られた。ADC平均値はfreehand-ROI法のみが各測定法と有意差が見られた。ADC平均値の方が測定法に寄らず安定した結果が得られる傾向にあることが示唆された。

O-1-3　子宮体癌拡散強調像とFDG-PET/CT - ADC_{min}とSUV_{max}の対比について -

○三上　朋子[1]、上者　郁夫[2]、長田　真央[2]、中村圭一郎[3]、松下　　利[4]、加地　充昌[4]、宇賀　麻由[5]、
金澤　　右[5]、柳井　広之[6]、宮木　康成[7]

[1]先端医療センター　放射線技術科、[2]岡山大学　保健学科、[3]岡山大学　産科婦人科、
[4]岡山画像診断センター、[5]岡山大学　放射線科、[6]岡山大学病院　病理部、[7]岡山大福クリニック

【目的】子宮体癌のMRI拡散強調画像の原発巣のみかけ上の拡散係数（ADC）の最小値（ADC_{min}）とFDG-PET/CT画像におけるSUV_{max}の値について、組織学的分化度および筋層浸潤度との関連を調べるとともに、ADC_{min}とSUV_{max}の値の相関について検討した。対象は平成17年4月～平成24年3月の7年間に岡山大学病院にて手術を行い子宮体癌（組織型は全例類内膜癌）が確認された86例。年齢は28歳～87歳、平均58歳。MRIの使用装置はSIEMENS 社製MAGNETOM Avanto 1.5T で拡散強調画像を撮像するためのb値は0,50,1000sec/mm^2を用いた。FDG-PET/CTの使用装置は、SIEMENS社製、biograph sensation 16で使用核種は^{18}F-FDGで投与量は3.7MBq/kg。ADC_{min}の測定方法はADC_{map}で低信号で描出されている腫瘍全体に関心領域を設定して、ADC値を測定し、その最小値をADC_{min}とした。検討項目は子宮体癌のADC_{min}およびSUV_{max}の値と組織学的分化度（G1、G2、G3）および筋層浸潤度（筋層浸潤なし、浅い浸潤、深い浸潤）との関連性について検討するとともに、ADC_{min}とSUV_{max}の値の相関について検討した。統計学的検討はMann-Whitney U検定と回帰分析検定を用いた。

【結果】組織学的分化度に関して、ADC_{min}はG3がG1に対して有意に低値を示した。SUV_{max}はG2とG3がG1に対し有意に高値を示した。筋層浸潤度に関して、ADC_{min}は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。SUV_{max}は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高値を示した。ADC_{min}とSUV_{max}の間に負の相関（R=-0.37）が認められた。

【結語】子宮体癌の組織学的分化度と筋層浸潤度はADC_{min}とSUV_{max}の値に影響を与える要因であり、両者の間には負の相関が認められた。

O-1-4　子宮平滑筋腫瘍における細胞密度とADC値との対比・検討

○佐藤　章子[1]、麻谷　美奈[1]、吉村　宣彦[1]、梅津　　哉[2]、青山　英史[1]

[1]新潟大学大学院医歯学総合研究科　腫瘍放射線分野、[2]新潟大学医歯学総合病院　病理部

【目的】1. 子宮平滑筋腫瘍のADC値は良悪性の鑑別に有用か検討すること。2. 定量化した細胞密度とADC値との間の相関について検討すること。

【対象と方法】2009年10月-2012年3月の間の女性骨盤部MRIで、病理組織像と対比できた104例132病変。年齢25-73歳（平均41.7歳）、手術までの期間0-133日（29.3日）。病理診断はleiomyosarcoma（LMS）n=5、leiomyoma（LM）n=127。MRIは1.5Tsystem：n=75、3.0Tsystem：n=57、b値　は1.5T：0,800、3.0T：0、900。腫瘍はT2WI,DWI信号別に分類した。Group1：T2WI/DWI高信号、Group2：T2WI等-低信号、DWI高信号、Group3：T2WI高信号、DWI等-低信号、Group4：T2WI/DWI等-低信号。MRIは2名の画像診断医の合意に基づき、病理組織診断（H.E.染色）は1名の病理医が評価した。MRIと対応する病理組織像をphotoshopで処理し細胞密度を定量化した。検討項目1. LMSとLMの細胞密度の有意差について検討した。2. 各Groupにおける細胞密度とADC値との相関について検討した。

【結果】Group1：n=33（LMS:n=5,LM:n=28）、Group2：n=22（LM）、Group3：n=1（LM）、Group4 ：n=76（LM）。1.LMSの細胞密度はLMよりも有意に高かった（P<0.05）。2.Group1：LMSの細胞密度はLMよりも有意に高く（P<0.05）、細胞密度とADC値に負の相関あり（R=-0.71）。3.Group1 + 2（DWI高信号）：細胞密度とADC値に負の相関を認めた（R=-0.77）が、良悪性腫瘍間の細胞密度には有意差を認めなかった。4.Group4：細胞密度とADC値との間に相関なし（R=-0.31）。

【結論】T2WI/DWI高信号を呈す子宮平滑筋腫瘍において、細胞密度とADC値との間に負の相関を認めた。ADC値で良悪性の鑑別の一助となると考えた。

O-1-5　子宮筋腫における3D TSE T2強調像及びその再構成像と2D TSE T2強調像の比較

○八重樫良平[1]、梶田　公博[1]、前田　祥吾[1]、山口　香織[1]、三浦　賢征[1]、大橋　佑介[1]、加藤　大輝[1]、
庄田　真一[1]、土田　裕規[1]、上平　弘明[1]、中川　直紀[1]、横山龍二郎[1]、加藤　博基[2]、大野　裕美[2]、
五島　聡[2]、近藤　浩史[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、
[3]医療法人社団誠広会岐阜中央病院　PETセンター

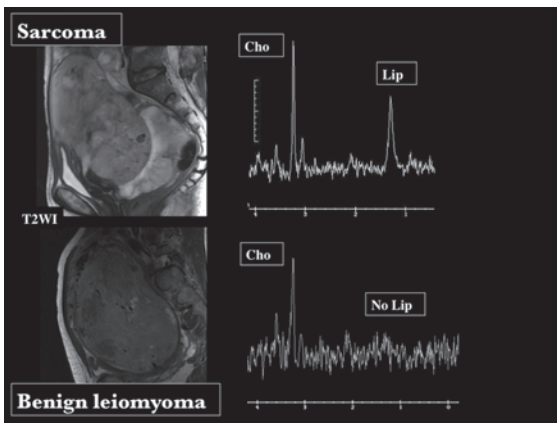
【目的】子宮筋腫における解剖学的描出能を3D T2強調TSE像及びその再構成像と2D T2強調TSE像間で比較検討する。
【方法】2011年4月から2012年2月に女性骨盤MRIが施行された患者のうち、画像診断及び経過観察にて臨床上子宮筋腫と診断された患者43例（年齢23-53歳：平均42歳）を対象とした。3D T2強調TSE像（TR/TE1800/205ms , flip angle 90°, matrix 320 × 240, slice thickness 2mm）を矢状断像にて収集し、横断像（slice thickness 2mm）も再構成した。 2D T2強調TSE像の矢状断像（TR/TE 5624/90ms , flip angle 90°, matrix 512 × 256, slice thickness 5mm）、水平断像（TR/TE 5694/90ms , flip angle 90°, matrix 512 × 256, slice thickness 5mm）を撮像し、子宮筋腫辺縁及び内部性状、筋層、子宮内膜、junctional zone、蠕動・呼吸によるmotion artifactについて2名の放射線科医により視覚評価を行った。また子宮筋腫及び筋層の信号によるコントラスト比、および子宮筋腫の最大割面にて筋腫の長軸及び短軸を計測し、両者を比較した。
【結果】視覚評価において筋層、junctional zone、呼吸のmotion artifactの3項目は矢状断像、水平断像ともに3D T2強調TSE像が有意に高値を示した（p=0.029-0.001）。子宮筋腫辺縁及び子宮筋腫内部性状は矢状断にて（p<0.12,0.001）、子宮内膜は水平断にて（p<0.007）それぞれ3D T2強調TSE像が有意に高値を示した。kappa検定による読者間の一致率は平均で0.677（0.446-1.0）であった。筋腫と筋層のコントラスト比に関しては矢状断像、水平断像ともに3D T2強調TSE像が有意に高値を示した（p<0.001,0.036）。最大割面における筋腫の長径及び短径の2D T2強調TSE像と3D T2強調TSE像の一致率は矢状断でそれぞれ0.991、0.983、水平断で0.991、0.968と有意に高値を示した（p<0.001）。
【結語】子宮筋腫の描出において、3D T2強調TSE像及びその水平断構成像は2D T2強調TSE像よりもコントラストに優れ、代価可能である事が示唆された。

O-1-6　子宮肉腫のMR spectroscopy: 良悪性鑑別におけるlipid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

子宮体部腫瘍の良悪性の鑑別において、MR spectroscopy (MRS)によるcholineの有用性が報告されているが、壊死の強い病変ではピークが低下するという問題点がある。一方、壊死を伴う腫瘍ではlipidのピークが上昇することが知られており、悪性度の高い肉腫の診断に有用な可能性がある。今回我々は子宮筋層腫瘤の良悪性鑑別におけるlipidの有用性について検討した。臨床用3テスラMRI装置(Signa HDx 3T, GE)を用いて手術が施行された子宮筋層病変(良性24・悪性14)のMRS (PRESS法, TE=144ms)をretrospectiveに検討し、cholineおよびlipidのピークを視覚的に三段階(high; low; none)で評価した。lipidのピークは肉腫全14例 (high 12; low 2)、筋腫24例中7病変(high 1; low 6)で検出された。良性の筋腫で高いピークを呈した1例は脂肪平滑筋腫であり、脂肪抑制像にて診断可能であった。
cholineのピークは肉腫14例 中12病変(high 9; low3)および筋腫全24病変(high 20; low4)で検出され、検出されなかった2病変はいずれもVOI内がほぼ凝固壊死に陥った肉腫であり、高いlipidのピークを認めた。細胞増殖能を反映するcholineのピークは壊死が強い肉腫では低下することがあり注意が必要である。一方、壊死に起因する高いlipidのピークは良性の筋腫では検出されず、肉腫を強く疑わせる所見と考えられた。



O-1-7　静脈洞MR信号の精密測定とその信号揺らぎ解析

○唐　明輝[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

【はじめに】細動脈機能とデフォルトモード脳機能を反映する安静状態の大脳静脈血酸素飽和度は静脈洞MR信号の揺らぎに現れる。この信号揺らぎの解析が試みられているが、静脈中の乱流と血流速の揺らぎの影響を受けるため、酸素飽和度揺らぎを抽出することが困難であった。そこで、乱流の影響を受けない静脈洞部位を検出する方法を確立し、血流速揺らぎと酸素飽和度揺らぎの分離解析を行った。

【方法】1.5 T MRI を用い脈波同期Phase Contrast(PC)法で健常成人3名(22 ± 1 歳)の上矢状静脈洞を撮像し、血流速をマッピングした。血流速マッピング上で最大血流速部位を含み血流速の異なる2～3か所を選択し、SE-EPI法を用い上矢状静脈洞を直交するシングルスライスを5種類のスライス厚(7、9、11、13、15 mm)で時系列撮像(TR = 250 ms)を行った。得られたデータから、平均信号強度とスライス厚をプロットし、原点を通る理論的近似直線の決定係数(R^2)を算出した。次に、健常成人5名(23 ± 2 歳)を対象に、上矢状および直静脈洞血流速が最も速い位置で、上記と同じ時系列撮像を行った。得られた時系列信号をフーリエ変換し、低周波(0.0 – 0.2 Hz)、呼吸(0.2 – 0.5 Hz)、拍動(0.8 – 1.2 Hz)成分のパワースペクトル積分値(PSI)を求めた。酸素飽和度揺らぎによるPSIと平均信号強度は比例するが血流速揺らぎは一定であるとの理論を用い、酸素飽和度揺らぎと血流速揺らぎを分離した。さらに覚醒と睡眠状態の酸素飽和度揺らぎの大きさを比較した。

【結果と考察】PC法で求めた血流速が大きな部位ほど、静脈洞の信号強度とスライス厚が比例し、この部位では乱流の影響が少ないといえる。睡眠状態では両静脈洞ともに低周波成分および呼吸成分の酸素飽和度揺らぎは同程度であった。一方、覚醒状態では上矢状静脈洞の低周波成分に顕著な増加が認められ、上矢状静脈洞支配の大脳皮質のデフォルトモード脳機能を反映する脳活動が増加していることが示唆された。

【結論】静脈洞の乱流の影響の少ない部位の同定が可能となり、そのことで血液酸素飽和度揺らぎ測定精度が向上し、安静時脳機能や細動脈機能を反映する情報が得られた。

O-1-8　TOF法とBlack Blood法の合成像を用いた頭部静脈描出能の検討

○石原　正仁[1]、田上　幸弘[1]、佐藤さおり[2]

[1]星ヶ丘厚生年金病院　放射線部、[2]東芝メディカルシステムズ(株)

【目的】一般に非造影での頭蓋内静脈撮像はPhase contrast法（PC法）が用いられるが長い撮像時間が問題となる。Hybrid of Opposite-contrast 法(HOP法)はdual echoの3Dシーケンスで1st -echoでTime of Flight法のin-flow効果を利用したWhite Blood image、2nd echoでflow dephasing効果を利用したBlack blood imageの両者を合成した広範囲MR – Angiographyを一度に描出可能にしたシーケンスである。我々はHOP法を用いて頭蓋内MR-Angiographyを行うと上矢状静脈洞や横静脈洞が高信号で描出されることを経験した。そこで、頭蓋内MR – Angiographyにも活用される高分解能な撮像条件HOP法を活用して、非造影頭部静脈撮像の可能性を模索し、描出能と時間分解能を従来PC法と比較した。

【使用機器】東芝 EXCELART Vantage 1.5T

【使用コイル】QDヘッドSPEEDER

【方法】1.Presaturation pulseを使用し動脈信号の抑制。2.水励起パルスを使用し血流の高信号化を図る。3.当院規定により同意の得られたボランティアに対して、PC法とHOP法の描出能を当院医師1名・放射線技師3名にて評価を行う。

【結果】1.Presaturation pulseの使用により動脈信号の抑制が可能となった。2.水励起パルスを使用することにより静脈信号が上がりコントラスが高まった。3.PC法と同程度の撮像時間で高い分解能の画像が得られた。

【考察】HOP法は脳動静脈に用いられる高分解能な撮像方法であり、パラメータの変更やPresaturation pulseの活用で選択的非造影頭蓋内静脈の描出を可能とした。撮像条件を変更したことにより出血層や血腫の信号が高信号となり、症例によっては描出能の低下も考えられるが、短時間化と高分解能化が図れることは大きなメリットであり、同時収集で得られるBlack blood imageでその欠点を補うことができる。

O-1-9　FSBB法を用いた非造影MRVの有用性

○朝日　公一[1]、堀　　正明[1]、鎌形　康司[1]、佐藤　秀二[1]、濱崎　　望[1]、伊藤　憲之[1]、小坂　　徹[1]、
長澤　　徹[1]、芳士戸治義[1]、磯野沙智子[2]、中西　　淳[1]、青木　茂樹[1]

[1]順天堂大学医学部　順天堂医院　放射線部・科、[2]東芝メディカルシステムズ株式会社

【はじめに】近年、造影剤のリスクの再認識もあり非造影 MRVの重要性が高まってきている。FSBB (Flow-sensitive black blood) 法は 3D 収集の高分解能 T2* 強調像に、弱い拡散強調像のMPG パルスを印加することで、微細な血管を低信号・無信号に描出することが可能である。FSBB 法の MPG パルスを印可しない画像から弱いパルスを印加した画像を差分することで血管が高信号に見える非造影 MRVの撮影が可能である。一般的な非造影 MRV として3D PC (phase-contrast) 法がよく用いられている。今回我々は、正常ボランティアを対象に、FSBB法と 3D PC 法を用いた単純 MRVを撮影して比較した。

【対象および方法】ボランティア 5 名に対して FSBB 法と 3D PC 法を用いた単純 MRVを撮影した。使用機種・パラメータ；東芝メディカルシステムズ社製1.5T Excelart VantageTM powered by ATLAS、使用コイル：ATLAS 12 channels head coil FSBB : FE3Dfsbb TR=29 ms TE=20 ms FA=20 b=4/0 s/mm2 SPEEDER factor =3.0 FOV=25.6 cm MTX=256*256 スライス厚=2 mm(1 mm補間) 8 分36 秒 3D PC : PS-MRA TR=24 ms TE=10 ms FA=20 FOV=25.6 cm MTX=256*256 スライス厚=2mm(1 mm補間) SPEEDER factor=3.0 VENC=20 cm 13 分 11 秒2 名の神経放射線科医が独立して FSBB法と 3D PC 法を用いた単純 MRV のMIP 画像を皮質静脈の本数・信号、深部静脈・静脈洞の信号・形態を視覚的に評価した。静脈と混同して評価の妨げとなりうる動脈の描出も視覚的に評価した。

【結果】FSBB 法を用いた MRVの方が皮質静脈の本数も多く・高信号に描出された。深部静脈・静脈洞については 3D PC 法と同等であった。動脈描出についてはより中枢側までの描出で静脈評価の評価に有利であった。FSBB 法の方が撮影時間は短かった。

【結語】FSBB 法は非造影 MRVの撮影法として有用であることが示唆される。今後、様々な時期の血栓など病的な状態の評価も望まれる。

O-1-10　Cine balanced TFE法における脳表動静脈血管描出の検討

○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　診療放射線部、
[2]社会医療法人孝仁会釧路脳神経外科　診療放射線部

【背景・目的】頭部浅側頭動脈−中大脳動脈吻合術(STA-MCAバイパス術)の術前検査としての動脈、静脈を含んだ脳表イメージングは、開頭範囲や吻合血管を想定する術前シミュレーションとして有用であるが、動静脈を分別し表示するには困難を要する。そこで、拍動での血管の動きを表現できる、脈波同期併用Cine balanced TFE法を用いて、血管を含めた脳表を描出し、動静脈の判別が可能か、また術前シミュレーションでの有用性を検討した。

【方法】使用機種はINTERA Achieva 3.0T Quasar Dual(PHILIPS社製)、コイルは16ch SENSE NV Coilを使用。血管描出の検討を行うため、検討の趣旨を説明し同意が得られたボランティアにおいて、脈波同期Cine balanced TFE (TR,TE:shortest,FA:80°,FOV:140mm,Scan Matrix:512)でスライス厚、フェーズ数を変え撮像後、反転画像でのシネ表示で、血管の描出や信号変化、拍動に伴う動きについて検証した。またSTA-MCAバイパス術を行う症例において、同意を得て最適撮像条件で撮像し、他の術前検査や術中写真と比較し、術前シミュレーションでの有用性を表示方法も含め検討した。

【結果・結語】シネ表示で、脳表部のSurface Imagingと、良好な血管描出ができるスライス厚は7～10mmで、フェーズ数は10～12が妥当であった。もやもや病等の側副血行路からの灌流で、拍動の小さな血管は動静脈の判別が困難な場合があるが、他のSTA-MCA バイパス術の術前シミュレーションでは、拍動で動く動脈と動きのない静脈で、脳表を走行する動静脈の判別が、容易に可能であった。また他の術前検査や術中写真と比較しても血管描出は良好であり、術前シミュレーションにおいて有用であった。

O-1-11　Comparison of SORS Pulse and non-selective MTC Pulse for Intracranial 3D TOF MRA at 3T

○Zhou Xiangzhi、Wheaton Andrew、Anderson Bob、Ouyang Cheng、Miyazaki Mitsue

Toshiba Medical Research Institute, USA

Introduction: Slice-selective off-resonance sinc (SORS) pulse has been used to suppress brain parenchyma signal while still preserve the signal from inflowing blood in 3D TOF MRA at 1.5T. Since this technique hasn't been systematically investigated at 3T, we want to compare it to the traditional MTC pulse and evaluate its effects on TOF3D MRA of human brain.

Methods: 6 healthy volunteers were scanned on a prototype 3T scanner (Vantage, Toshiba Medical Systems, Japan) equipped with 14-channel receive only head coil. 3D TOF scan was performed with SORS or MTC pulse added prior to the acquisition of each k-space line.

Sequence parameters: TR=15/40ms, TE=6.8ms, Flip angle (FA)=20, Matrix=256X256, FOV=22cmX22cm, slice thickness=0.8mm, and the axial slab (60 slices) was positioned to cover the middle cerebral artery (MCA). The FAs of both pulses were set to 470; the MTC pulse number was set to one with 1200Hz frequency offset to match SORS pulse frequency. SNR of MCA and CNR between MCA and brain parenchyma were calculated to compare the effect of SORS and MTC. Peripheral vessel quality was scored by two experienced MRI researchers (5: best; 1: worst).

Results: SNR of MCA and CNR between MCA and brain parenchyma obtained by SORS pulse are significantly higher than those acquired with MTC pulse for both short and long TRs. The images acquired using SORS pulse have better vessel contrast than those acquired using MTC pulse. The score of the peripheral vessels in MIP images indicated that SORS pulse performs better than MTC pulse (3.7 ± 1.2 vs. 1.9 ± 1.6, $p<0.05$). Conclusion: At 3T, TOF3D brain MRA with SORS pulse resulted in higher vessel CNR than none slice-selective MTC pulse and offered better visualization of peripheral vessels.

O-1-12　頭部MRAを用いた脳主幹動脈の血管形状不整の定量的評価に関する検討

○増本　智彦[1]、増谷　佳孝[2]、椎貝　真成[1]、高橋　信幸[1]、原　　唯史[1]、岡本　嘉一[1]、那須　克宏[1]、
田中優美子[1]、森　　健作[1]、南　　学[1]

[1]筑波大学　放射線科、[2]東京大学　放射線科

【目的】頭部MRAでは，脳動脈の高度狭窄や閉塞がなくとも，動脈硬化を反映する血管壁の形状不整が認められることがしばしばある。このような形状不整を所見ととるか否かは主観的な判断に委ねられる。今回の報告では，工学的手法によって血管形状不整の定量化を試み，臨床例において客観的指標として用いることの可能性について検討した。

【方法】MRA volume data内において，内頸動脈サイフォンを含む領域を手動で選択し，処理対象とした。各ボクセル位置において，多値モルフォロジ処理を用いた15方向のサイズ計測および楕円体近似により，テンソルの3つの固有値（$L1 \geqq L2 \geqq L3>0$）を求めた。このとき，L2 およびL3 が血管断面の長径と短径に相当し，L2 はおおよその血管径を，L3/L2は血管断面の真円への近さを表すと考えることができる。対象ボクセル全てを処理し，L2およびL3/L2の連合ヒストグラムを得たところ，血管形状が平滑な症例ではヒストグラムの分布がコンパクトになっているのに対し，形状が不整な症例では分布が広く認められたため，この分布の広がりやまとまりを相互情報によって数値化し，shape regularity index of vessel（SRIV）と定義した。同一MRI装置（1.5T），同一条件でMRAを撮像した51症例を対象とし，計102本の内頸動脈について視覚的に血管形状の不整を3段階評価した（grade 0：不整なし，grade 1：軽度の不整，grade 2：高度の不整）。これらについてSRIVを算出し，群間の比較を行った。

【結果】視覚的評価の結果，grade 0：23本，grade 1：57本，grade 2：22本と分類された。t検定を用いた2群間の比較では，grade 0-2間，grade 1-2間においてSRIVに有意差が認められた。

【結語】血管形状の不整について，視覚的な評価とある程度相関する定量的な指標を求めることができた。処理対象の選択方法が手動である点や，撮像条件の違いによる影響が検討できていない点など問題点は多いが，動脈硬化の1つのバイオマーカーとするべく，今後の検討を重ねたい。

O-1-13　3T頭部MRAにおける位相分散による信号低下の改善を目的としたLAVA-FLEX法の有用性

○吉岡　千絵[1]、藤原　康博[1]、山口　　功[2]、藤本　真一[1]、木村　浩彦[3]、安達登志樹[1]
[1]福井大学附属病院　放射線部、[2]大阪物療大学、[3]福井大学附属病院　放射線科

【目的】頭部MR Angiography (MRA) は，通常3D time of flight (TOF)法で撮像する。近年普及しつつある3T-MRAでは，位相分散効果が大きいため，血管内に信号低下をきたすことがある。また，その影響で脳動脈が解離様に描出されることがあり，診断に影響を及ぼすことがある。そのため，本研究では，短いTEと広い受信バンド幅で撮像可能なLAVA-FLEX法を用いることで血管内の信号低下が改善できるかどうかを流体ファントムおよび生体で検討した。
【方法】使用装置はGEヘルスケア社製Discovery 750 3.0Tを使用した。自作の血流循環ファントムを使用して，模擬血液(40%グリセリン溶液)を定常流で循環させ，MRAの撮像を行った。MRAはTOF法(TE2.4ms、1.3ms)，およびLAVA-FLEX 法で流速を変化させて撮像した。得られた画像の模擬血管と静止組織とのコントラスト比を測定し比較した。次に，生体(健常ボランティア5名)を対象として血流循環ファントムと同条件で撮像を行い，コントラスト比を測定した。
【結果および考察】TOF法では，流速が速くなると血管内の中心部で信号が低下し，コントラスト比は小さくなる傾向を示した。一方，LAVA-FLEX法は流速が速い場合でも信号低下が少なく，高いコントラスト比となった。現時点では，LAVA－FLEX法は撮像条件に制限があるため，TOF法の代替として完全に置き換えることはできない。しかし，LAVA－FLEX法は極めて短いTEと広い受信バンド幅を設定することができるため位相分散による信号低下を抑えることが可能であり，3TのMRAにおいて有用であると考えられる。

O-1-14　3D-PC法による脳血管奇形の描出；TOF－MRA 、磁化率画像および造影MRIとの比較

○結城　雅子、稲田　悠紀、山村憲一郎、松本　洋一、鳴海　善文
大阪医科大学　放射線科

【目的】脳血管奇形の3D-PC法MRAによる描出を、TOF-MRA、磁化率画像および造影MRIと比較し、効果判定および経過観察評価の有用性を検討する。
【方法】対象は脳血管奇形の精査あるいは経過観察として頭部MR検査を施行した患者20例（11-73歳）。動静脈奇形（18例）、硬膜動静脈瘻（2例）。治療前後で評価4例、治療後10例、未治療6例。使用機種はGE社製MRI1.5T又は3T。3D-PC法MRA（Inhance-3D-Velocity）は、FOV=24cm、スライス厚=1.4mm、流速設定（VENC）=25cm/秒matrix=320x256、TR/TE=3.1/9.2(1.5T)・2.8/8.1(3T)、撮像時間=4分40秒。ASSET併用。TOF-MRAはFOV=18cm、スライス厚=1mm、撮像範囲7cm、撮像時間=4分。磁化率画像（SWAN）は、FOV=24cm、スライス厚=3mm、撮像時間=4分。ASSET併用。造影MRI(vascular-TOF-SPGR)は、FOV=24cm、スライス厚=1.4mm、撮像時間=4分。検討方法は、血管造影と比較し、3D-PC法、TOF-MRA、SWAN、造影MRIそれぞれに対し、奇形血管やnidusの形態、信号について、異常所見を認めないものを0、軽度1、中等度2、高度3と視覚的に点数化した。
【結果】視覚的評価では、造影、磁化率画像、3D-PC法、TOF-MRAの順に点数が高かった。3D-PC法とTOF-MRAの比較では、有意に3D-PC法の方が描出良好であった。磁化率画像、造影とは描出は同等であった。TOF-MRAでは病変が撮像範囲外、異常血管が動脈性ではない場合が描出不良の原因と思われた。3D-PC法では、特に小児例で動脈末梢やnidus近傍の描出低下を認めた。磁化率画像では血腫や術後変化による偽所見、動脈性血管が高信号に見える症例があった。
【結論】3D-PC法は、動脈末梢や小児例で血流が速くなる場合に描出低下することがあるが、広範囲に頭部動静脈の描出が可能で、全体構造の把握、および経過観察時の非造影による評価に有用であった。

O-1-15　Pre-Saturation パルスを用いた非造影MRDSAの試み

○中西　光広[1]、原田　邦明[1]、長濱　宏史[1]、平野　　透[1]、櫻井　佑樹[1]、白勢　竜二[1]、庄内　孝春[2]

[1]札幌医科大学病院　放射線部、[2]札幌医科大学　放射線診断科

【背景及び目的】非造影MRDSAはArterial Spin Labelingの手法を用いたものが多く報告されている。しかし、最新の装置や特殊な撮像シーケンスが必要で広く臨床に普及していないのが現状である。今回我々は、広く普及している撮像方法である3D-TOF MRAにおいて撮像領域の動脈血流入側にPre-Saturationパルスを設定し、そのFlip angle(FA)を変化させることで流入動脈血に信号差をつけ、血流動態を反映したMRA の取得を試みたので報告する。

【使用装置および撮像条件】MRI装置はGE社製 Signa HDxt 3.0Tを撮像シーケンスは、3D-TOF SPGR TR=25ms TE=2.7ms FA=15° FOV=24cm matrix 320×192 slice thickness=2mm slab=60mm Pre saturationパルスのFA 0~90°画像処理装置にはFUJIFILM社製SYNAPSE VINCENTを使用した。

【方法】同意の得られた健常ボランティアに対し、頭部3D-TOF MRA 撮像領域の動脈血流入側にPre-Saturation パルスを設定し、Pre-SaturationパルスのFAを0°から90°まで変化させ撮像した。得られた複数のvolume dataをVINCENTにて4D処理し視覚的、定量的解析を行った。

【結果】Pre-SaturationパルスのFAの変化に伴い流入動脈血の描出が変化した。FA 90°では動脈血は飽和効果により描出されず、FAが小さくなるにしたがって流入動脈血の信号は高く、より末梢側まで描出される傾向となった。

【結論】Pre-saturationパルスのFAを変化させた3D-TOF MRAを連続表示することで、血流動態を反映した非造影MRDSAの取得に成功した。本法は、頚動脈狭窄や脳血管障害等の脳血管の血流動態の把握に非常に有用であると考えられる。

O-1-16　未破裂脳動脈瘤増大率およびその破裂率

○井上　　敬[1]、清水　宏明[1]、遠藤　英徳[1]、藤原　　悟[1]、冨永　悌二[2]

[1]広南病院　脳神経外科、[2]東北大学医学部　脳神経外科

［はじめに］未破裂脳動脈瘤が経過中に増大することは決してまれではない。しかしこれまでの報告では、増大例が破裂することはまれと言われている。今回当院で経過観察している連続症例を対象に増大率およびその破裂率を検討した。

［対象・方法］対象は2008年1月から2009年12月の期間、2回以上MRAを撮像した未破裂脳動脈症例1002例（1325動脈瘤）とした。MRAは1.5T 装置を用い、3DTOF法で撮像した。計測は親動脈の径を一定にしたvolume rendering 画像上で行った。前値の1.5倍となった症例を増大したと判断した。

［結果］18例に増大を認め、年間増大率は1.8 %/人年であった。有意に女性に多かったp=0.0281)。6例は手術の同意が得られ、3例が開頭クリッピング術、3例がコイル塞栓術となった。12例は経過観察の方針となった。経過観察中に4例が破裂した。増大した場合の年間破裂率は18.5 %/年であった。開頭クリッピング術を施行した3例の術中所見では、増大したと考えられる部位の動脈瘤壁は血流が透見できるほど薄かった。また、一例では術中に動脈瘤が破裂した。

［考察］脳動脈瘤は破裂した場合30 %が死亡する。増大から破裂するまでの間にその症例を発見するための至適観察期間を検討した。1年毎の検査では破裂前に増大を確認できる可能性は約80 %で、6ヶ月毎では約90 %と算出された。

［結語］未破裂脳動脈瘤が増大することは決してまれではないと考えられる。また増大した場合の破裂率は低くなく、手術適応を考慮すべきと思われる。90 %の確率で破裂前に増大を確認するためには、6ヶ月毎の検査が望ましいと考えられた。

O-1-17　結節性硬化症における皮質結節の体積とてんかん発症年齢の相関の検討

○中田　安浩[1]、佐藤　典子[1]、服部　文子[2]、伊藤　公輝[1]、木村有喜男[1]、神谷　昂平[1]、中川　栄二[2]、佐々木征行[2]

[1]国立精神・神経医療研究センター病院　放射線診療部、
[2]国立精神・神経医療研究センター病院　小児神経科

【背景・目的】結節性硬化症の患者において皮質結節の体積・個数を測定し、てんかん発症年齢との相関を検討した。

【方法】結節性硬化症の患者23名（男性16名、女性7名、平均年齢12.4+/-9.5歳）について、後方視的に検討した。MRI装置はSIEMENS社製1.0Tあるいは1.5T装置で、T1強調像、T2強調像、FLAIR像（いずれも5mmスライスの軸位断像）が撮像された。Medis社製解析ソフトQBrain ver1.1を用い、全脳の体積、皮質結節の体積・個数を半自動的に測定し、皮質結節と全脳の体積比（TBP）を計算した。TBP、皮質結節の個数とてんかん発症年齢の相関を検討した。

【結果】TBP、皮質結節ともてんかん発症年齢との間に有意な負の相関を示した。

【結論】結節性硬化症のてんかん発症年齢は認知機能の予後との相関が報告されており、ルーチンのMRI画像を用いた皮質結節のおおよその体積測定は認知機能の予後予測に有用かもしれない。

O-1-18　Systemic lupus erythematosus（SLE）の脳病変：再発例の検討

○二ツ矢浩一郎[1]、掛田　伸吾[1]、大成　宣弘[1]、森谷　淳二[1]、興梠　征典[1]、斎藤　和義[2]、田中　良哉[2]

[1]産業医科大学　放射線科、[2]産業医科大学　第一内科

目的：我々は、多くのSLE患者を対象として頭部MRI所見を検討し、antiphospholipid syndrome (APS) 合併群は非合併群と比較して有所見率が高く、限局性皮質梗塞、分水嶺梗塞、基底核病変を高頻度に認めることを報告した。その対象の一部は経過観察がなされ、新規病変が出現する症例としない症例を経験した。今回、経過観察中に脳病変が再発したSLE患者の特徴を検討する。

方法：当施設で2004年5月から2011年11月の期間に、複数回の頭部MRIを施行した91例を検討した。今回の対象は、このうち50歳未満で、脳腫瘍、浸透圧性脳症、多発性硬化症等の合併例を除外した64例である。2名の放射線科医がMRIを読影し、retrospectiveに異常所見を検出し分類した。MR所見により、1.初回と経過観察MRIの双方で異常を認めないN群（18例）、2.初回MRIで異常があり、経過で新規病変のないA群（32例）、3.初回MRIで異常があり、経過で新規病変を認めたB群（14例）に分けた。3群間で患者背景、A群とB群の間で初回のMRI所見を比較した。

結果：B群は、N群やA群に比べて、APSの合併が有意に多かった。また、初回MRIにおいて、B群は、A群に比べて、ラクナ梗塞と限局性皮質梗塞を認める割合が有意に多かった。結論：APSの合併、もしくはMRIでのラクナ梗塞、限局性皮質梗塞の存在は、SLE患者における脳病変再発の危険因子と考えられた。

O-1-19　動眼神経麻痺を呈する疾患におけるIDEAL併用T2WIの有用性

○小池　玄文[1]、森川　　実[1]、榎園美香子[1]、上谷　雅孝[1]、中嶋　秀樹[2]、本村　政勝[2]、井手口怜子[3]

[1]長崎大学　放射線科、[2]長崎大学　神経内科、[3]長崎市民病院　放射線科

【背景と目的】動眼神経麻痺を呈する疾患の診断においてMRIは極めて有用であるが、動眼神経自体を評価した報告はほとんどない。IDEAL法は3 point DIXON法を用いた脂肪抑制法で、局所磁場が不均一となる部位でも比較的良好な画像が得られ、海綿静脈洞部や眼窩尖部における動眼神経の描出向上が期待される。今回我々は、動眼神経麻痺を呈する疾患におけるIDEAL併用T2WIの有用性について検討した。

【対象と方法】撮像装置はGE社製Signa HDx 3Tで、8ch head coilを使用した。対象は当院にて動眼神経麻痺様症状を呈し、IDEAL法T2WI冠状断が撮像された22症例（動眼神経炎6例、Tolosa-Hunt症候群2例、脳動脈瘤2例、下垂体腫瘍1例、内頸動脈海綿静脈洞に対する塞栓術後2例、放射線照射後1例、重症筋無力症2例、Basedow病1例、特発性外眼筋麻痺1例、眼窩蜂窩織炎1例、原因不明例3例）で、男性7例、女性15例、年齢23～88歳である。方法として動眼神経と大脳深部白質にROIをとり、左右各々の信号強度比SIを算出した。また外眼筋も同様に検討した。造影MRが施行された症例では、動眼神経の増強効果も評価した。

【結果】眼窩尖部において、動眼神経は患側、健側とも明瞭に描出された。動眼神経炎、Tolosa-Hunt症候群および動眼神経圧排による症例では、いずれも患側のSIが上昇していた。重症筋無力症、Basedow病、特発性外眼筋麻痺、眼窩蜂窩織炎、および原因不明例では、SIに左右差はなかった。外眼筋は、動眼神経炎5/6例、特発性外眼筋麻痺、眼窩蜂窩織炎で患側のSIの上昇を認めたが、重症筋無力症、原因不明例では左右差無く、SI上昇も認めなかった。造影後の評価では動眼神経炎、Tolosa-Hunt症候群では患側の動眼神経の増強効果を認めたが、圧排による症例では増強効果をほとんど認めなかった。

【結語】IDEAL法を用いたT2WIは、造影剤を使用しなくても、高い頻度で、動眼神経の病変や信号変化を描出することが可能であった。

O-1-20　海綿静脈洞の硬膜動静脈瘻におけるT-SLIP法を用いた非造影MR DSAの有用性

○島谷　直希、土屋　一洋、五明　美穂、立石　秀勝、大原　有紗、似鳥　俊明

杏林大学　放射線医学教室

【目的】time-spatial labeling inversion pulse (T-SLIP)法は非造影の灌流画像であるarterial spin labeling (ASL)法を基にしたMR digital subtraction angiography (MR DSA)である。我々は海綿静脈洞近傍の硬膜動静脈瘻の描出にT-SLIP法が有用であるか検討を行った。

【対象・方法】対象は当院でT-SLIP法によるMR DSAを施行した硬膜動静脈瘻の7症例である。全症例に3D time-of-flight (TOF)法を用いたMRAを、4症例にDSAを施行している。症例ごとにT-SLIP法による硬膜動静脈瘻のシャント部位、流入動脈、流出静脈の描出能を評価し、3D-TOF MRA、DSAとの描出能の比較を行った。

【結果】2症例はコイル塞栓術後であり、T-SLIP法、3D-TOF MRA、DSAのいずれにおいても硬膜動静脈瘻に関連する異常血管は描出されなかった。他の5症例のうちT-SLIP法では流出静脈のみ描出が見られなかったものが2症例あったが、他の3症例ではシャント部位、流入動脈、流出静脈の良好な描出が確認出来た。3D-TOF MRAでは5症例ともシャント部位、流入動脈の描出を認めたが、シャント部位の描出はT-SLIP法に比し不明瞭であった。流出静脈は4症例で描出不良であり、このうち2症例はT-SLIP法でも描出不良の症例であった。DSA施行の4症例のうち2症例はシャント部位、流入動脈、流出静脈の描出は良好であり、このうちT-SLIP法では描出のみられなかった流出静脈の描出を認めたものが1症例あった。

【結論】硬膜動静脈瘻においてT-SLIP法を用いた非造影のMR DSAはDSAに比し若干描出能が劣るものの、3D-TOF MRAに比しシャント部位や流出静脈の描出に優れており、初期診断や経過観察に有用な手法であると考えられる。

O-1-21　急性期両側視床梗塞におけるMRAの検討

○稲月　千尋[1]、三木　　均[1]、小田　尚吾[1]、曽我部一郎[1]、石丸　良広[1]、岡本　憲省[2]
[1]愛媛県立中央病院　放射線科、[2]愛媛県立中央病院　神経内科

【目的】両側視床梗塞は稀な病態である。発症機序として、脳底動脈やartery of Percheron(AOP)の関与が報告されているが、MRAに関する報告は少ない。今回我々は急性期両側視床梗塞におけるMRA所見を検討した。
【対象と方法】対象は2007年～2011年の間に発症した両側視床梗塞患者のうち、視床梗塞発症7日以内にMRA(3D-TOF)およびMRI(DWI,FLAIR)が撮像された13例。男性8例、女性5例、年齢57-88歳（平均73歳）。装置はSIEMENS製1.5T装置（Avanto, Symphony）を用い、撮像シークエンスは以下の通り：TR/TE/FA (38/7/20), matrix 256x192, slice thickness 0.8 mm, multi-slab method.
【結果と考察】13例中3例で梗塞範囲は両側視床および中脳傍正中部に限局し、10例は他領域の梗塞を合併していた（上小脳動脈領域2例、後大脳動脈領域2例、複数の動脈領域6例）。視床内の分布は両側傍正中区域10例、他3例。MRAでは4例が異常なし。他の9例中2例は片側後大脳動脈P1、2例は後大脳動脈および上小脳動脈、5例は脳底動脈（±後大脳動脈や上小脳動脈）に狭窄/閉塞を認めた。AOPは片側P1から起始し両側の視床・中脳の傍正中区域に分布する。梗塞範囲とMRA所見を併せた評価で、両側視床および中脳に梗塞が限局し、かつMRAで異常なし、あるいは片側P1狭窄を認めた3例でAOPの関与を疑った。他領域の梗塞合併例でもAOP閉塞症例が含まれていると考えられるが画像による証明は困難であった。後大脳動脈が胎児型である場合に関しても検討したが、胎児型は3例で（片側1例、両側2例）、これらと梗塞巣との関連性は特定できなかった。Follow upのMRAは6例で施行されており、1例は片側P1の狭窄が改善、4例は脳底動脈閉塞例で再開通を認めた。経過は脳底動脈閉塞例では予後不良な傾向であった。
【結論】急性期両側視床梗塞では特徴的な分布やMRA所見を認めることが多い。MRAの有所見者は半数以上で、一部でAOPの関与が示唆された。DWI,MRAを併せた評価が重要と考えられた。

O-1-22　急性期脳梗塞におけるASL PWIの有用性 - 梗塞増大の予測

○新甫　武也[1]、大田　　元[1]、宮田　史朗[1]、米永　和真[2]、生嶋　一朗[2]、竹島　秀雄[3]
[1]都城市郡医師会病院　脳神経外科、[2]都城市郡医師会病院　放射線科、
[3]宮崎大学医学部　臨床神経科学講座　脳神経外科分野

Background and Purpose—Diffusion-weighted MRI (DWI) is sensitive in detecting infarcted brain tissue, whereas arterial spin-labeled perfusion MRI (ASL PWI) can detect brain perfusion in the same imaging session. Combining these methods may help in identifying the ischemic penumbra, which is an important concept in the hemodynamics of acute stroke. The purpose of this study was to evaluate whether combined DWI and ASL PWI in acute (<24 hours) embolic stroke can predict infarct growth.
Methods—Pseudocontinuous ASL scans were applied with DWI at day 1 and subacute phase. Lesion volumes were measured from DWIs and ASL PWIs, and the relative cerebral blood flow (relCBF) was calculated from ASL PWIs. The relCBF in the lesions were defined relative to the contralateral mirror regions.
Results—Perfusion-diffusion mismatchs (PDM) were present in all patients. The volume of PDM correlated statistically significantly with infarct growth (P<0.05). The hypoperfusion volume on the initial ASL PWI correlated significantly with the final infarct volume (P=0.001). In the infracted and noninfarcted areas, mean relCBF was 0.54 ± 0.14 and 0.70 ± 0.14, respectively. Mean relCBF for infarcted regions were significantly lower than those for the noninfarcted regions (P< 0.01).
Conclusions—ASL PWI scans provide rapid, nonivasive multislice imaging in acute ischemic stroke. Combined DWI and ASL PWI can help to detect potentially salvageable brain tissue in the penumbra and predict infarct enlargement in acute stroke.

O-1-23　Parabolic FAを用いたFAIR非造影4D-MRAによる脳腫瘍の早期静脈還流評価

○坂本　雅彦[1]、田岡　俊昭[1]、和田　　敬[1]、明石　敏昭[1]、宮坂　俊照[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　放射線科、[2]県立奈良病院　放射線科、[3]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

【目的】脳腫瘍の早期静脈還流は血管新生を示唆する血管造影所見であり、high grade gliomaや血管芽腫に特徴的とされる。診断目的の脳血管造影の頻度低下に伴う代替検査の一つとして、flow-sensitive alternating inversion recovery（FAIR）法を用いた非造影4D MRAがあり、改良点としてflip angle（FA）を放物線状（parabolic）に増加させることによる血流信号の持続性の向上が報告されている。parabolic FAを用いた非造影4D MRAによる脳腫瘍の早期静脈還流の描出能を評価する目的で、血管造影と比較検討した。

【方法】血管造影で評価した原発脳腫瘍6例（全例男性、平均年齢50.6歳、血管芽腫:3例、神経膠芽腫:3例）を対象とした。非造影4D MRAの撮影はSiemens社製3.0T装置（Magnetom Verio）を用い、以下のプロトコールで撮像した：FoV= 220x189mm、matrix= 224x179、slice厚= 1mm、slab厚= 48mm、FA= 6-36の範囲で放物線状に増加（parabolic FA）、時間分解能 50msec/phase、voxel size= 0.98x1.06x1.00mm。従来法と異なり、acquisition windowは2R-Rとした。非造影4D MRA画像を血管造影と比較し、早期静脈還流描出の有無、描出タイミングを比較検討した。

【成績】血管造影では早期静脈還流が5例で指摘され、非造影4D MRAでは2例で早期静脈還流を指摘し、2例で疑診した。非造影4D MRAのacquisition windowの分布は950から2150 msec（19から43 phase）であり、早期静脈還流の描出開始時期は最も早期の例で17 phase、平均は24 phaseであった。早期静脈還流を描出できなかった例のacquisition windowは19 phaseであった。

【結論】FAIR非造影4D MRAで早期静脈還流の描出が可能であるが、早期静脈還流の描出には2R-Rのacquisition windowが必要であり、phaseの延長に伴う脈管信号/背景のコントラスト低下に対してはこれを向上するparabolic FAの使用が有用である。

O-1-24　血流スピンラベリング（ASL）・パーフュージョンMRIは非機能性下垂体腺腫の血管新生を評価できる

○酒井　直人[1]、山下　修平[2]、竹原　康雄[3]、阪原　晴海[2,3,4]

[1]浜松医科大学医学部附属病院　脳神経外科、[2]浜松医科大学医学部附属病院　放射線科、
[3]浜松医科大学附属病院　中央診療施設放射線部、[4]浜松医科大学医学部　放射線医学講座

はじめに：血管新生は腫瘍の増大や浸潤において重要な因子のひとつである。下垂体腺腫は本来血管新生が少ない腫瘍であるが、血管新生の顕著となる症例も少なからず存在する。これまで下垂体腺腫の血管新生をMRIで評価した報告はない。我々は血流スピンラベリング・パーフュージョンMRI（以下ASL）を用いて術前に非機能性下垂体腺腫の腫瘍血流量を測定し、摘出標本の病理組織所見における血管新生の程度と比較検討したので報告する。

対象と方法：2011年4月から2012年2月に当科で経蝶形骨洞腫瘍摘出術を施行した非機能性下垂体腺腫11症例を対象に術前に通常のMRI撮影に加えてASLを撮影した。3TMR装置（750 DISCOVERY：GEヘルスケア・ジャパン）にHNS Headコイルを使用し、パラメータは、TR（ms）/TE（ms）/NEX=4594/10.6/3 RBW（KHz）RBW=62.5 Post label delay（ms）=1525 Slice厚（mm）=3.8 Scan locs=32　FOV（cm）=24 Matrix=512 Arms=8とした。得られた画像上で、腫瘍にROIを設定し、腫瘍血流量を算出し、同じスライスの両側側頭葉の血流量の平均値との相対比で計算した（% Signal）。摘出標本から血管内皮細胞をCD31で免疫染色し血管新生の程度の最も多い部位を対物レンズX20で撮影しImage Jを用いて染色された血管内皮の面積比を計算した（% Vessel）。% Signalと% Vesselの相関を検定した（Spearman's correlation, Non-parametric, two-tail）。

結果：% Signalは53～226％で、% Vesselは0.7～24%であった。% Signalと% Vesselには有意な相関がみられた（$p<0.05$）。

結語：ASLは非機能性下垂体腺腫の血管新生の程度を評価できる。ASLは下垂体腺腫の血管新生の病態を研究するうえで有用なツールとなりえる。

O-1-25　核医学解析法を用いた、3D ASLの局所脳血流画像の検討（1）　----ラベル後待ち時間の影響----

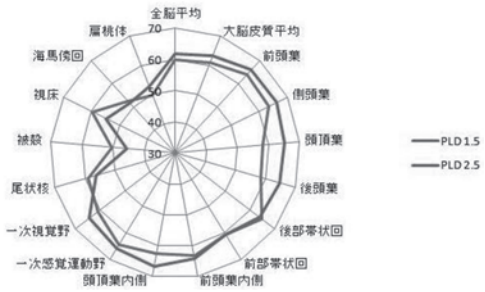
○原　　啓[1]、大曽根文雄[1]、石井　珍人[1]、瀬戸口　功[1]、北原　洋貴[1]、新尾　泰男[1]、和田　昭彦[2]、松永　英明[2]、山本　晃大[2]、大久保敏之[2]

[1]帝京大学ちば総合医療センター　放射線部、[2]帝京大学ちば総合医療センター　放射線科

【目的】ASL（Arterial Spin Labeling）の問題点としてスピン到達時間を一定にして測定しているため、生理的にスピン到達時間が遅延する部位では局所脳血流量が過小評価される可能性がある。今回我々は、ラベル後待ち時間（Post Labeling Delay：PLD）がASLの局所脳血流量測定結果に与える影響について検討した。

【対象】健常者11名（男3、女8）年齢50～78才（平均65.5才）

【方法】MR装置：GE社製Discovery MR750 3.0T、Head Neck Spine Array Coil、使用シーケンス：pulsed continuous ASL、FOV：24cm、データ収集：Spiral、Arms:8、Point:512、NEX:3、Effective Resolution:3.64mm、スライス厚4mm、ラベル時間：1450ms、ラベル後待ち時（PLD）：1.5秒および2.5秒、TR/TE＝ 4600/10.6（PLD 1.5秒）、5300/10.6（PLD 2.5秒）、撮像時間：4分27秒（PLD1.5秒）、5分7秒（PLD2.5秒）評価方法：脳血流シンチの解析ソフトウェアであるNEUROSTAT（VOIClassic）にて18の脳領域及び大脳皮質平均、全脳平均の局所脳血流量を比較した。統計解析にはpaired-t test を使用した。



【結果】全脳平均及び大脳皮質平均では両者に有意差はなかった。局所脳血流量では頭頂葉はPLD2.5が高値で、尾状核、被殻ではPLD=2.5秒の方が低値を示した（p<0.01）。他領域の大脳皮質、脳幹、小脳に有意差はなかった。

【結語】ASLを用いた局所脳血流量測定ではラベル後待ち時間の設定が頭頂葉・深部灰白質領域での測定値に影響する。

O-1-26　核医学解析法を用いた3D ASLの局所脳血流画像の検討（2）亜急性期脳梗塞

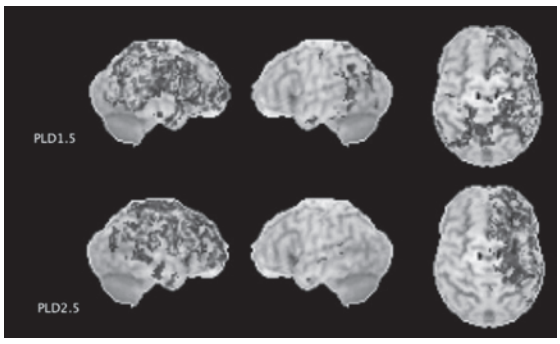
○和田　昭彦[1]、原　　啓[2]、大曽根文雄[2]、北原　洋貴[2]、松永　英明[1]、山本　晃大[1]、石井　珍人[2]、瀬戸口　功[2]、大久保敏之[1]

[1]帝京大学ちば総合医療センター　放射線科、[2]帝京大学ちば総合医療センター　放射線部

【目的】脳核医学の統計学的画像解析がMR脳潅流画像（ASL:Arterial Spin Labeling）へ適応可能かどうか、およびPLD（ラベル後待ち時間）がその解析結果に与える影響について検討した。

【対象】亜急性期脳梗塞8症例（61～86歳、男性6名、女性2名）

【方法】GE社製Discovery MR750 3.0T、使用コイル Head Neck Spine Array Coil、ASL撮像条件3D ASL（pulsed continuous ASL）、FOV24 cm、データ収集方法　Spiral scan、Arms 8、Point 512、NEX 3、Effective Resolution 3.64mm、スライス厚4mm、ラベル時間1450msec、2種類のPLD（Post Labeling Delay：ラベル後待ち時間）1.5sec（TR/TE 4600/10.6msec、撮像時間 4分27秒）および2.5sec（TR/TE 5300/10.6msec、5分07秒）。統計解析：日本メジフィジックス社提供のNEUROSTAT（iSSP）。健常者データベース（NDB）には検討（1）の健常者データから作製したPLD1.5および2.5のNDBを使用、局所脳血流画像のZスコアマップ（decreas map および increase map）を作製。



【結果】iSSPにてASL局所脳血流画像のZスコアマップが作製できた。PLD1.5ではPLD2.5に対して血流低下域が広く描出される傾向があり、luxury perfusionの描出には大きな差は見られなかった。

【結語】MR脳潅流画像（ASL）の客観的評価手段として脳核医学統計解析ソフトウェアが適応可能である。PLDの設定はその解析結果に影響を与える。

（図）右MCA梗塞のdecrease map.

O-1-27　3D ASLによる短時間到達時間マップの収集と脳血流量の補正

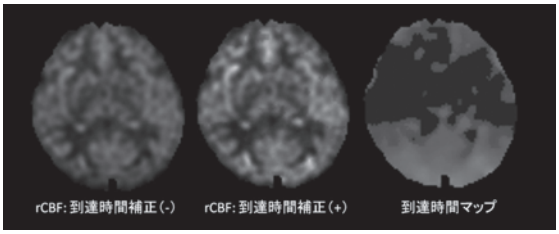
○藤原　康博[1]、木村　浩彦[2]、松田　　豪[3]、桃沢　宏之[3]、安達登志樹[1]

[1]福井大学医学部附属病院　放射線部、[2]福井大学医学部　放射線科、[3]GEヘルスケア・ジャパン

目的ASLは血液のスピンを内因性のトレーサとして用いる非侵襲的な脳血流量の測定法であり，近年臨床応用が広がりつつある．通常，ASLの撮像はラベル印加終了後からの画像収集までの待ち時間（post label delay: PLD）を一定とした撮像を行うため，ラベルが十分に撮像領域内に到達していない場合，血流を過小評価する可能性がある．そのため，本研究では可能な限り短時間に到達時間を測定し補正を行うことで，到達時間に依存しない血流評価を行うことを目的に検討を行った．

方法使用機器は，GEヘルスケア社製 3T MRI Discovery750および32ch coilである．正常ボランティア5名を対象として，PLDを1.0から3.0秒まで0.5秒ごとに変化させて，ASLの撮像を行った．到達時間マップの収集条件は，512 x 3 armsで加算回数は1，撮像時間は合計3分である．得られた画像を解析し，到達時間マップを計算した．また，通常のASLの撮像条件でも同様の撮像を行い，到達時間マップを用いて補正を行った．これまでの到達時間を補正しない画像と補正した画像を比較し，血管支配領域ごとの定量値の違いを測定した．

結果および考察後方灌流域や白質の領域での定量値に差が見られ，血流速度が相対的に遅い領域や到達時間が長い部位において補正効果が得られていると考えられた．本手法は，到達時間を短時間に簡便に補正することが可能であるため，臨床に応用可能である．



O-1-28　頚部でのmetal artifactがASLによるCBF計測値に与える影響

○橋渡　貴司[1]、渡邉　嘉之[2]

[1]大阪大学医学部附属病院　医療技術部　放射線部門、[2]大阪大学大学院医学研究科　放射線医学講座

【目的】MRIによる脳血流循環動態評価の一つにArterial Spin Labeling (ASL) 法がある．ASLでは脳組織内に流入する上流血管である頚動脈に分割したRFを連続的に照射するpulsed Continuous ASL (pCASL) の手法によってプロトンのスピンを反転させ内因性トレーサーとして標識し利用する．当院にて，ラベリング面近傍の義歯によるartifactの影響によって信号低下を認める経験をした．本研究では，頚部でのmetal artifactがASLのcerebral blood flow (CBF) に与える影響を検討した．

【方法】MR装置はGE社製Signa HDx 3.0T (8ch Brain Coil) を使用し，健常ボランティアの被験者4名にて，磁性体のないcontrolのASL画像，下顎上部・下部と鎖骨上窩のそれぞれに磁性体を貼付したASL画像の各画像にてCBFを計測した．ASL撮像条件は，3D-fast spin echo sequence (spiral)，pCASL，field of view 240mm，slice thickness 4mm，matrix 512 × 8 (points × arms)，number of excitations 2，post labeling delay 1525msecである．CBFは大脳基底核レベルのスライスにてACA，MCA，PCA各領域にROIを設定し，貼付前と比較した低下率，対側比を算出した．なお，磁性体貼付は脳血流の左右差を比較するため右側のみに貼付した．

【結果】下顎下部に磁性体貼付した場合に最も左右差があり，被験者4名中3名に右脳のACA，MCA領域で有意な信号低下を認めた．対側比 (右脳/左脳) はACA領域で最大35.6%，MCA領域で最大31.4%であった．被験者1名においては磁性体の有無によって明らかな差を認める信号低下がなかった．全例，鎖骨上窩に磁性体を貼付した場合にはartifactによる信号低下を認めなかった．

【結論】頚部ラベリング面近傍の磁性体の有無によってCBF値に変動はあるが，頚動脈に直接的なartifactの影響がなければ有意な信号低下はなかった．一方，内頚動脈にそのartifactの影響が及んだ場合にはその支配血管領域に一致し，広範な信号低下を認める偽性を示した．

O-1-29　MR 3D vessel wall imagingを用いた急性期脳梗塞における頭蓋内動脈硬化性病変の検出

○名取　達徳[1]、佐々木真理[2]、三好　光晴[3]、大庭　英樹[1]、桂　　永行[1]、山口　真央[1]、鳴海　新介[1]、
桧沢　宏之[3]、工藤　與亮[2]、寺山　靖夫[1]

[1]岩手医科大学　内科学講座　神経内科・老年化分野、
[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]GEヘルスケア・ジャパン株式会社　MR研究室

【目的】脳梗塞急性期における病型診断は治療戦略上重要だが、頭蓋内血管のアテローム硬化性病変を直接検出する方法は確立されていない。そこで急性期脳梗塞患者に対して独自のMR 3D vessel wall imaging (3D-VWI)を施行して責任血管の血管壁の性状を直接評価し、本手法がMRAにおける狭窄の有無と比較して脳梗塞の責任病変をより鋭敏に検出可能かどうかを前向きに検討した。

【方法】主幹脳動脈閉塞のない非心原性急性期脳梗塞患者19名（中大脳動脈領域11名、椎骨脳底動脈領域8名）を対象に、1.5T MRI (Signa HDxt, GE Healthcare)を用い3D-VWI (flow-sensitized 3D-T1W fast spin echo)と3D-TOF MRAを撮像した。3D-VWIでは、梗塞巣の責任血管の壁肥厚の有無と形状を視覚的に判定するとともに、その信号強度を計測した。MRAでは同一血管の最大狭窄率を計測した。また、対照血管にも同様の評価を行った。

【結果】中大脳動脈領域では、3D-VWIにて責任血管の壁肥厚を10例(91%)に認めたが、MRAでは有意狭窄を1例(9%)に認めるのみであった。また血管壁病変は対照血管と比し優位に高信号を呈していた(p=0.037)。椎骨脳底動脈領域では、責任血管の壁肥厚を8例(100%)に認めた。MRAでは有意狭窄を認めなかったが、対象血管と比し優位に血管の狭小化を認めた(p=0.025)。

【結語】急性期の非心原性脳梗塞患者において、MRAで頭蓋内血管の狭窄を認めない例でも3D-VWIにて不安定プラークの存在を示唆する血管壁の肥厚と高信号を高頻度に認めた。本手法は頭蓋内動脈硬化性病変の存在診断・性状診断に有望と考えられた。

O-1-30　Inhance 3D-PC法による頭蓋内Black Bloodイメージングの有用性の検討

○石井　亜紀[1]、坂井　　純[1]、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】重篤な症状を引き起こす頭蓋内血管(MCA)閉塞による脳梗塞において、超急性期閉塞例ではt-PAによる血栓溶解療法が、狭窄例ではスタチンなどの投薬治療が行われている。これらの治療効果判定にはMRAやSPECTなどの画像診断が施行されるが、いずれも血流動態を評価するものであり、血管壁の状態を直接確認するものではない。

【目的】Inhance 3D-PC法の強度画像でBlack Bloodイメージが得られることから、これを頭蓋内血管壁の描出に応用できないか検討した。

【方法】1.5T装置を使用して模擬ファントムをシーケンスを変えて撮像し、それぞれのCNRを比較した。臨床の画像でInhance 3D-PC法と、当院で頚部プラークイメージングとして撮像している3D-IDEAL法を撮像し、血管の狭窄をどの程度描出できるか比較検討した。

【結果】模擬ファントムによる検討では、Inhance 3D-PC法は他の撮像法に比べて充分なコントラストを有していることが判った。実際の症例での検討では、血管内腔と周囲組織の信号比はInhance 3D-PC法は3D-IDEAL法と比べ有意に高かった。 血管に狭窄のある例ではInhance-3D-PC法で明瞭にその存在を指摘できた。しかしInhance 3D-PC法に脂肪抑制を併用すると撮像時間が延長して臨床応用が難しくなるため、今回は脂肪抑制を併用しないこととした。3D-IDEAL法は、一定の撮像条件では血管内の信号強度に変化が見られたことから、今回のMCAの評価には適切ではないと思われた。

【考察】Inhance 3D-PC法は超急性期MCA閉塞におけるt-PA使用例や、MCA狭窄で投薬治療を行っている症例の治療効果判定に有用であることが判った。また3D-PC法にInhance法を併用することで撮像時間が大幅に短縮できることから、状態の不良な急性期症例や日常検査への実用化が可能である。

O-1-31　3DFSE法・2D Thick slice法を用いたT2-weighted image black blood法による椎骨脳底動脈の描出の比較

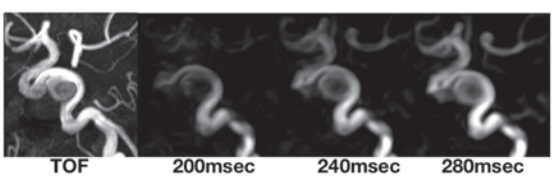
○水木　健一[1]、増井　孝之[1]、片山　元之[1]、佐藤　公彦[1]、寺内　一真[1]、塚本　　慶[1]、阪原　晴海[2]
[1]聖隷浜松病院　放射線科、[2]浜松医科大学　放射線科

【目的】椎骨脳底動脈の評価にはTOF法によるMRAに加え,Black blood法として血管外径を描出する2D Thick slice法やThin sliceの3DFSE法により有用な情報が得られる。今回は3D-TOF-MRAを併用し,3DFSE法と2D Thick slice FSE法の椎骨脳底動脈の描出能を検討した。
【対象者・方法】2007年4月から2011年10月に,椎骨脳底動脈の評価目的で3DFSE法(1mm厚),2D Thick slice FSE(2―3cm厚,TE>1000ms,Black-Blood法)と3D-TOF MRA(Bright blood法)を施行した72症例(男性42名,女性30名,中央年齢60歳)を対象とした。撮像装置は1.5T(GEHC)。 評価1:72症例について,左右椎骨動脈(VA)・脳底動脈(BA)の血管外観の描出能につき3DFSE法,2D Thick slice FSE法で,視覚的に5段階評価した(1悪～5良)。評価2:1.続いて3D-TOF-MRAで動脈拡張性病変を認めたVA10本についてTOFと外径を比較した。評価2:2.TOFでまったく描出がなかったVA11本,一部のみ描出や広狭不整を認めたVA,BA26本(BA9本、VA17本)について描出の有無を評価した。診断基準として{A}閉塞病変,低形成,血流低下(TOF描出なし,Black Blood描出あり)。{B}低形成(ともに描出なし)。{C}動脈硬化,解離(TOFよりも径が大きい場合)とした。再構成画像multiplanar reformationの任断面にて評価した。
【結果】評価1:BA,右VA,左VAの描出は3DFSE法が2DFSE法より良好であった(3DFSE:2DFSE: 5.0,4.7,4.8:4.3,3.5,3.6)。評価2:1.動脈拡張性病変のうちTOFの外径より大きく描出されたのが7本;4本(3DFSE;2DFSE),同じが3本;2本,小さいのが0本;1本,描出なしが0本;3本であった。評価2:2.1{A}TOFでまったく描出されなかったVA11本中,3DFSE;2DFSEで描出が見られたのが9本;5本,{B}描出なしが2本;6本であった。{C}TOF一部のみ描出や広狭不整を認めたBA,VA26本(BA9本,VA17本)は,いずれもTOFよりも径が大きく描出され,3DFSEで26本(BA9本,VA17本)すべて描出された。一方2DFSE法では21本(BA7本,VA14本)描出され,5本(BA2本,VA3本)は描出されなかった。
【結論】3DFSE法は,2D thick slice FSE法よりも椎骨脳底動脈の血管外径の描出能に優れ,3D-TOF-MRAと併用することにより,血管性病変評価において有用な情報が提供できる。

O-1-32　High temporal frame rate CINEMAによる非造影time-resolved MRA

○中村　理宣[1]、米山　正己[1]、並木　　隆[1]、田渕　　隆[1]、武村　　濃[2]、小原　　真[2]、高原　太郎[3]、辰野　　聡[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、[3]東海大学工学部　医用生体工学科

【背景・目的】
CINEMAは約200msec(5fps)の時間分解能と1mm isovoxel3D収集により全頭蓋内における血行動態ならびに血管構築の観察を可能とした非造影volumetric time-resolved MRAであり、AVMやモヤモヤ病など脳血管障害に対し有用な情報を提供する。しかしCINEMAが有する時間分解能はAVMのnidusや動脈瘤内など比較的流速の速い血管の評価を困難とし、詳細な血行動態観察にはさらなる高時間分可能化が求められていた。われわれは、高時間分解能化を可能としたHigh temporal frame rate CINEMAを考案し脳血管障害における血行動態観察において本手法の臨床的な価値を評価した。
【方法】
本手法は、FAIRによるラベリング後Look-Lockerサンプリングを併用した4D- T1TFEシーケンスにより100msecから2.0secまで40msec間隔(25fps)でデータ収集を行った。使用機器は3.0TMR装置(Achieva TX R3.2 Philips)、対象は本施設倫理委員会の承認を得たボランティアおよび脳血管障害が疑われた症例とした。ボランティア及び症例画像の血行動態ならびに解剖学的構造はTOF、MRDSAと比較を行い評価結果に対しkappa 統計量を求めた。
【結果・結語】
時間分解能を40msecと高めたことにより詳細に血流の経時的変化を観察することが可能であった。CINEMA-FAIRでは困難とされた比較的血流の速い疾患に対し詳細な観察が可能であり、AVMなど脳血管障害の臨床評価に有効な情報を提供することが示唆された。



O-1-33　4D Flow MRIを用いた眼動脈逆行性血流の臨床的評価：内頸動脈閉塞例における脳血流SPECTとの比較

○関根　鉄朗[1]、高木　　亮[1]、天野　康雄[1]、松村　善雄[2]、村井　保夫[3]、鈴木由里子[4]、汲田伸一郎[1]
[1]日本医科大学　放射線科、[2]日本医科大学　放射線部、[3]日本医科大学　脳神経外科、
[4]フィリップスヘルスケアジャパン

目的: 内頸動脈閉塞患者において、患側の眼動脈の逆流がしばしば観察される。これは、内頚動脈頂部の灌流圧が外頸動脈由来の血流の潅流圧に対し、相対的に低下した時に生じ、脳循環予備能の低下を間接的に反映していると推測される。眼動脈血流の方向を観察する手法として、血管造影, エコー , 2D phase contrast MRIが過去に報告されているが、それぞれ、生理的な血流の観察が困難な点、客観性に乏しい点、断面の選択が困難な点、等の短所が存在する。我々は、片側内頚動脈閉塞患者に対し、Time resolved 3D phase contrast MRI (4D Flow MRI)を用い、眼動脈の血流方向を同定し、SPECTを用いた脳循環予備能との相関に付いて検討した。
方法: 対象は片側内頚動脈閉塞患者16例(男性14例,平均年齢70歳)。全例にCTAが施行され、眼動脈は開存していた。MRI装置は3T-MRI(Philips)。撮像条件はTR/TE=8.4/5.4、FOV=210X210mm2、VENC=70cm/sec、voxel size=0.82X0.82X1.4mm3、heart phase= 15。GTFlow software(GyroTools)を用いて、4D Flow画像を作成した後、眼動脈血流の逆流を判定した。SPECTはI-123IMPを用い、安静・acetazolamide負荷SPECT2日法にて撮像した。健側・患側のACA, MCA, PCA, ICA(ACA+MCA),大脳半球(ACA+MCA+PCA)の領域に付いてcerebrovascular reactivity(CVR)=(負荷後CBF-負荷前CBF)/(負荷前CBF)の計測を行った。眼動脈の逆流が見られた群と見られなかった群の2群で比較を行った。
結果: 全例において、4D Flow撮像を完遂した。健側の眼動脈は全例で順行性の血流が観察された。9例で患側の眼動脈の逆流を認め、7例で眼動脈は順行性ないし不明瞭であった。これら2群の比較において、患側のMCA域(22.2 ± 15.3 vs. 47.2 ± 19.6%), PCA域 (27.8 ± 16.5 vs. 49.4 ± 9.4%), ICA域(26.5 ± 16.8 vs. 48.1 ± 18.3 %), 大脳半球域(26.7 ± 15.9 vs. 48.3 ± 16.1%), および健側のPCA域(36.4 ± 16.4 vs. 54.6 ± 11.1%)において、眼動脈逆流群に有意なCVRの低下を認めた。健側のACA域, MCA域, ICA域, 大脳半球域にはCVRの差を認めなかった。
結論: 片側内頚動脈閉塞患者において、4D Flow MRIで描出された眼動脈逆流は脳循環予備能の低下と関連する。

O-1-34　4D Phase Contrast法を用いた脳脊髄液循環動態の臨床的評価

○平山　晃大[1]、八ツ代　諭[2]、厚見　秀樹[1]、松前　光紀[1]、Abdullah Afnizanfaizal[3,4]、黒田　　輝[2,3]
[1]東海大学医学部　脳神経外科、[2]東海大学情報理工学部　情報科学科、
[3]東海大学大学院総合理工学研究科　総合理工専攻、
[4]Faculty of Computer Science and Information Systems, Universiti Teknologi Malaysia, Malaysia

【背景】PC法は、脳脊髄液運動の観察において、脳室間の髄液の流れを可視化するだけでなく、速度を定量できる利点があり、特定部位における正常な脳脊髄液循環動態の把握に用いられてきた。我々はPC法が有する速度情報に基づいて流体特性である回転、圧力勾配をベクトルおよび色差を用いて定量可視化を行い、脳脊髄液運動の把握を目標に本検討を行った。
【方法】健常ボランティア11名（26～60歳）、水頭症患者10名（26～85歳）に対して施設内審査ならびにそれに基づくインフォームドコンセントを経て、正中矢状断ならびにモンロー孔を含む冠状断にて撮影を行った。VENCを5［cm/s］に設定し、前後、左右、上下の3方向に脈波同期下にて速度エンコードを行い、自作ソフトウェア（Matlab R2010a,Mathworks）により、ボクセル毎の髄液速度を頭尾・背腹方向はベクトル、左右方向は色調で可視化した。得られた速度画像を同一スライスで撮像した振幅画像上に重畳させ、1心拍内での速度変化を動画として描出した。さらに速度場の回転ならびに圧力勾配を求めた。これらの速度、回転、圧力勾配について脳脊髄腔内の特定部位における定量化を行い、健常ボランティア間における髄液循環の解析と水頭症患者との比較を行った。またファントム実験を行い、本解析法の妥当性の評価とTime-SLIP法との比較・検討を行った。
【結果】健常ボランティアで得られた動画と定量結果より拍動性の髄液運動が観察された。脳槽周囲（橋前槽、延髄前槽）では強い拍動がみられ、圧力勾配も高値であった。脳槽周囲、第三脳室内には健常ボランティア間に共通して強い回転があり乱流の形成が観察された。さらに水頭症患者で得られた結果では健常者との相違を示すことができた。またファントム実験では本法の妥当性ならびにTime-SLIP法で得られる情報との相違を明らかにすることができた。
【考察】4D－PC法にて1心拍内の脳脊髄液の拍動性の動きを観察し定量することができた。今後は患者における病態別の、脳脊髄液の循環動態などさらに進んだ解析を行う予定である。

O-1-35　Dynamic susceptibility contrast法によるperfusion studyでの Leakage mapを用いた脳腫瘍の鑑別診断

○阿部　考志[1]、原田　雅史[2]、久保　　均[3]、M. MUNGUNKHUYAG[1]

[1]徳島大学大学院　医科学教育部　医学専攻、
[2]徳島大学大学院　ヘルスバイオサイエンス研究部　放射線科学分野、
[3]徳島大学大学院　ヘルスバイオサイエンス研究部　画像情報医学分野

【背景】脳腫瘍の診断において、Gd-perfusion studyの有用性が知られている。Perfusionの解析において、造影剤の細胞外液腔への漏れ出し（以下leakage）を考慮に入れると、より診断能が上がると報告されている。しかし、我々の調べた限りleakage自体を用いた腫瘍の鑑別診断の報告はない。
【目的】dynamic susceptibility contrast-enhanced（以下DSC）画像から計算されるleakage と脳腫瘍の組織型との関連を検討する。
【対象・方法】GE社製3T-MRIで、2009年6月から2011年12月までに脳腫瘍と診断された連続する54例のうち、DSC studyが行われたlymphoma5例、転移性脳腫瘍6例（以下meta）、glioblastoma（以下GBM）17例を対象とした。DSC studyをソフトウェア（NordicICE　version2.3.12）を用いて解析し、leakage mapを作成。腫瘍のleakageを計測し腫瘍間で比較を行った。
【結果】motion artifact, 術後のartifact, 微小病変などを除いたlymphoma4例、meta4例、GBM12例を対象とした。Leakageはlymphoma0.43 ± 0.31（平均 ± SD）、meta-0.04 ± 0.07、GBM0.01 ± 0.29であり、lymphomaとmeta、lymphomaとGBMの間で有意差を認めた。
【考察】脳腫瘍の診断においてleakage補正後のrCBVの有用性が報告されている。Leakageは細胞外液腔への造影剤の漏れ出しと考えられているが、T2*短縮とT1短縮の両者の影響を受けるため解釈が難しいと思われ、過去にもLeakageと組織型との関連を調べた報告は見られなかった。今回の検討ではlymphomaと他の組織型との間で差が見られたが、症例数が少ないため、さらに症例を積み重ねていく必要がある。
【結論】脳腫瘍の組織型とleakageとの間に相関がある可能性がある。

O-1-36　Bevacizumab投与後のpseudo-responseの評価方法

○山崎　文之[1]、杉山　一彦[2]、青木　友和[3]、山中　正美[4]、渡邊　陽祐[1]、高安　武志[1]、野坂　　亮[1]、
栗栖　　薫[1]

[1]広島大学病院　脳神経外科、[2]広島大学病院　がん科学療法科、[3]京都医療センター　脳神経外科、
[4]太田川病院　脳神経外科

背景：Bevacizumab(Avastin)は、血管内皮細胞増殖因子(VEGF)に対するモノクローナル抗体で、血管新生抑制により抗腫瘍効果を発揮する分子標的薬で、再発悪性神経膠腫に対する国内臨床試験や初発膠芽腫に対する国際共同臨床試験が進行中である。従来のMacDonald基準は、bevacitumab治療時に血液脳関門の機能が回復して造影効果が減弱するため、腫瘍が増大しているにもかかわらず腫瘍が縮小しているように見えるpseudo-responseと、真に腫瘍が縮小したtrue responseとを見分けることが困難である。われわれは拡散強調画像(DWI)を用いてbevacitumab投与時の画像評価について検討した。
対象：広島大学病院と他院にて自由診療で再発時にbevacizumabを投与した10 例。男性5 例、女性5 例で年齢は6歳から65歳。疾患は膠芽腫5例、退形成星細胞腫2例、PNET 1例、脳幹glioma 2例。Bevacitumab投与回数は5回以下が5例、5 回以上が5例。全例に投与前後でconventional MR画像とDWI のb値1000と4000を撮像し、病変の変化による評価を行った。そしてDWI b-4000の高信号の範囲の変化による判定をMacDonald 基準の造影評価と同じ方法により、complete response (CR)、partial response (PR)、stable disease (SD)、progressive disease (PD)として定義した。
結果：MacDonald 基準では治療初期の反応がCR 4、PR 4、SD 1、PD 1であった。RANO基準ではCR 2、PR 3、SD 3、PD 2であった。DWI の高信号の範囲での評価ではPR 3、SD 3、PD 4であった。DWIの高信号の範囲の評価でPRを示した症例のみが、その後長期間再発なく経過しており、MacDonald 基準やRANO基準よりも早期にPDを予測することが可能であった。また、b-4000ではb-1000と比較して病変がより明瞭に描出された。
考察：Bevacizumab投与により新たにpseudo-responseの問題が出現し、RANO基準はMacDonald基準よりもより正確に病状を反映した。一方でbevacizumabの抗浮腫効果により、投与初期にはpseudo-responseを捉えきれない傾向も明らかとなった。DWIは細胞密度の高い部位を高信号で描出し、高いb 値でのDWIはコントラストを明瞭化するため、pseudoresponseを早期に診断できる可能性が示された。

O-1-37　3T-MRIでの脳転移検出における造影剤倍量投与の有用性：読影実験による診断能の検討

○栂尾　理、吉浦　敬、樋渡　昭雄、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】3T-MRIでの脳転移診断能について造影剤倍量投与の有用性を読影実験により明らかにすること。
【対象と方法】対象は脳転移を有する27人の患者と脳内に増強病変を有さない12人の患者である。MRIは3T-MR装置（Philips）と頭部8チャンネルSENSEコイルを用いて撮像した。合計104個の脳転移が存在し、そのうち5mm未満の病変は56個、5mm以上の病変は58個であった。ガドテリドール0.1 mmol/kg (通常量) 投与後および追加の0.1 mmol/kg (倍量) 投与後にそれぞれ3D GRE T1強調画像を撮像した。5mm以上の転移巣において病変と正常大脳白質との間のcontrast-enhancement-ratio (CER) を2つの投与量間で比較した。4人の放射線科専門医（経験年数6-15年）による読影実験を行い、感度、偽陽性/例、読影時間、および総合的な診断能の指標であるFigure-of-Merit (JAFROC解析) について2つの投与量間で比較した。
【結果】脳転移のCERは倍量投与(1.88 ± 0.52)の方が通常量投与(1.42 ± 0.37)よりも有意に高かった（P < 0.00001）。感度は5mm以上の転移においては2つの投与量のいずれでも全ての読影者で100%であった。一方、5mm未満の転移においては、倍量投与 (67.4 ± 11.5 %)の感度は通常量投与(32.5 ± 7.1 %)の約2倍であった（P < 0.01）。偽陽性/例および読影時間については2つの投与量間で有意な差は認めなかった。Figure-of-Meritは倍量投与 (0.89 ± 0.04)の方が通常量投与 (0.79 ± 0.02)よりも有意に高かった（P < 0.01）。
【結論】3T-MRIにおいて造影剤倍量投与により脳転移巣の増強効果が増し、5mm未満の小さな転移巣の検出能を著明に向上させた。造影剤倍量投与は脳転移診断に有用であると考えられた。

O-1-38　脳悪性リンパ腫のPRESTO (Principles of Echo Shifting with a Train of Observations) 画像所見の検討

○安藤久美子[1,3]、石藏　礼一[1]、勝浦　尭之[1]、若田　ゆき[1]、山野　理子[1]、琴浦　規子[3]、森　　艦二[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　脳神経外科学教室、[3]兵庫医科大学　中央放射線部

【目的】脳悪性リンパ腫（ML）のPRESTO画像所見の特徴を明らかにする。
【対象、方法】対象は生検にて組織が明らかなML11例(女性4例、男性7例　年齢　41-85歳（平均58歳）)。脳生検前に3T装置で撮像されたPRESTO画像(TR:26ms/ TE:37ms/ FA:10deg/ FOV:220mm(RFOV 83.93%)/ matrix:224 × 188[512(recon)]/ slice thickness:0.8mm/ scan time 5min)を含むMRI像をretrospectiveに検討した。造影後T1強調画像では、造影パターンからMLを腫瘤形成型と、瀰漫性型に分類した。PRESTO画像は内部の低信号域をGrade0 − IV　(0=なし、I=わずか、II=多数、III=病変の半分以上を占める、IV＝病変のほぼ全体を占める）に分類。また、腫瘍周囲の新生血管を示唆する無信号域の有無、腫瘍内部を貫通する正常静脈構造を示唆する無信号域の有無を検討した。
【結果】MLの組織は、脳原発diffuse large B cell type 8例、転移性diffuse large B cell type 1例、duffuse large B-cellにT cell/histiocyte rich variant 1例、HIVに伴うT cell およびB cell混合型（B-cell　rich）1例であった。全症例で病変部に増強効果がみられた。造影のパターンは腫瘤形成型6例　(前頭葉　2、側頭葉2、後頭葉　1、小脳　1、視床-基底核　1)、瀰漫性型5例　（全例脳室周囲主体）であった。PRESTOではML全体ではGrade0 = 3、I=3、II=2、III=1、IV = 1、腫瘤形成型ではGrade0 = 0、I=2、II=1、III=2、IV = 1、瀰漫性型では、Grade0 = 3、I=1、II=1、III=0、IV = 0であった。膠芽腫(GB)でみられる無信号域Dark spots (DS)と異なり、MLでは低信号域がある領域に広がる特徴があった。周囲新生血管は全例で認めなかった。内部を貫通する静脈構造は、ML全体で7/11例、腫瘤形成型で3/6例、瀰漫性型では4/5例に認めた。
【結論】MLではPRESTOでの低信号域は少ないが、腫瘤形成型では多い例も見られる。低信号域はGBのDSと異なるパターンを示す。周囲の新生血管は乏しく、しばしば内部を貫通する静脈構造がみられる。PRESTOはMLとGBなど他の腫瘍性疾患との鑑別に有用と思われる。

O-1-39　MRIを用いた髄膜腫の硬さの検討

○渡邉　啓太[1]、掛田　伸吾[1]、大成　宣弘[1]、興梠　征典[1]、山本　淳考[2]、西澤　　茂[2]

[1]産業医科大学病院　放射線科、[2]産業医科大学病院　脳神経外科

【目的】髄膜腫の術前において、腫瘍の硬さは重要な情報である。本研究の目的は、T2WI、FLAIRおよび造影FIESTAを用いて髄膜腫の硬さを予見できるかどうか検討することである。

【方法】対象は術前にGE社製 3Tを用いて撮像された、連続する髄膜腫45例である。T2WIとFLAIRについては2名の神経放射線科医が腫瘍内の低信号の範囲を3段階で評価した (Grade1；≦10%、Grade2；10-30%、Grade3；>30%)。低信号の定義は皮質信号以下とした。造影FIESTAは、腫瘍内部の信号パターンにより、a.均一、b.塊状の低信号域を含む、c.点状の高信号域を含む、d.索状の高信号域を含む、e.その他、の5群に分類した。髄膜腫の術中の硬さについては1名の脳神経外科医がsoft、moderate、hardの3群に分類した。髄膜腫の硬さの的中率について、T2WIとFLAIR所見のみの場合と造影FIESTA分類を追加した場合とを、Fisherの正確確率検定を用いて比較した。

【結果】45例の髄膜腫の硬さは、softが7例、moderateが29例、hardが9例であった。T2WIではGrade 1が32例、Grade 2が9例、Grade 3が4例、FLAIRの評価ではGrade1が31例、Grade2が9例、Grade3が5例であった。Grade 1/2と Grade 3の間で分けた場合、T2WIとFLAIRの感度(67% vs.78%)と特異度(88% vs. 88%)はほぼ同等であった。造影FIESTAにおける「b；塊状の低信号域を含む」はhardと、「c；点状の高信号域を含む」はsoftと関連した。T2WIとFLAIRに造影FIESTAを加えた場合、感度(78%)は同等、特異度(94%)はやや向上した。

O-1-40　3Tesla頭部用コイルの違いによるProton MRSの測定結果への影響

○中山　千明[1]、原田　雅史[2]、久保　　均[3]、松田　　豪[4]

[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]GEヘルスケア・ジャパン

【目 的】
新しい3TeslaMRI装置では32ch頭部用コイルの利用が可能になったため，異なるタイプの頭部用コイルについて，Proton MRSの感度やSNRにどの程度違いがあるか検討を行った．用いたコイルは，従来から使用していたバードケージ型QDコイルと8ch及び32chコイルの3種類である．データ解析にはLCModelを利用し，抑制しない水信号を内部リファレンスとして代謝物の定量を行い，LCModelの処理により算出される各パラメーターを用いて比較検討を行った．

【方 法】
使用装置はGE社製 Discovery MR750，使用コイルは32ch HEAD coil，8ch HNS HEAD coil，QD HEAD coilである．測定方法(1)では，シーケンスをprobe-sを用い，対象は，本研究に対し同意を得た健常成人ボランティア6名(平均年齢21.8歳)である．測定条件は関心領域を$2 \times 2 \times 2cm^3$の帯状回とし，TR/TE = 5000/15 (ms)，加算回数は48回とした．測定方法(2)では共同研究シーケンス(probe-s，MEGA-PRESS)を用いて測定を行った．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．測定条件はprobe-s は関心領域を$2 \times 2 \times 2cm^3$の帯状回とし，TR/TE = 5000/15 (ms)，加算回数は48回とした．MEGA-PRESSでは1.9ppmに周波数選択パルスを印加し，差分スペクトルを用いることによりGABAの測定を行った．測定条件は関心領域を$3 \times 3 \times 3cm^3$の帯状回とし，TR/TE = 1500/68 (ms)，加算回数は256回とした．後処理はLCModelを用いて解析を行った．

【結果と考察】
臨床用probe-sでの測定はQDコイルでSNRが最も低くなった．32ch，8chの両コイルでは定量値，SNRでのコイルの違いにおける有意な差は見られなかった．共同研究シーケンスではprobe-sにおいて32ch，8chコイルともにいずれの代謝物においても%SDは10%以下となり，SNRも10以上と良好なスペクトルが得られた．MEGA-PRESSを用いたGABAの測定では，コイル間の定量値，SNRともに有意差はなかった．また，いずれのデータも15～20%と高いSNRが得られた．

【結語】
Proton MRSの測定において32chコイルと8chコイル間での感度や精度に明らかな差異は見られなかった．

O-1-41　semi-LASERシークエンスの有用性

○利根　裕史、今井　　広、山本佳奈恵

シーメンス・ジャパン株式会社　カスタマーサービス本部　アプリケーション部

【背景】脳1H MRスペクトロスコピーにおいて、嫌気性解糖の亢進を反映するLactateは、様々な病態で上昇する重要な代謝物質である。このLactateはmedium TE（135, 144ms）のSE法で負のピークを示すことが知られているが、3T装置では過小評価されてしまうとの報告がされている [1]。

【目的】新しいSE-CSIシークエンスとしてsemi-LASER（semi-Localization by Adiabatic Selective Refocusing）が使用可能となった。これはCSI_SEシークエンスの2つの180パルスを4つのAdiabatic full passage（AFP）に置きかえ、さらにこのリフォーカスパルスのバンド幅を高くすることでケミカルシフトやB1不均一の影響を低減する。そこで、従来法とsemi-LASERシークエンスと比較し、lactateピークに対する影響を検討した。

【方法】使用機器はシーメンス社製3テスラMRI装置 MAGNETOM Skyra (Siemens, Erlangen, Germany)。撮像に使用したCSIシークエンスは、csi_seおよびsemi_LASERである。Lactateとacetateを含むファントムを使用し、ケミカルシフトによる位置ずれとLactateの積分値に対する影響について比較検討した。

【結果】Lactateピークの積分値は、従来法で0.166に対してsemi-LASERでは2.04と改善した。またケミカルシフトによるLactateピークの位置ずれも大きく低減した。

【参考文献】

【1】T. Lange, U. Dydak, T.P.L. Roberts, H.A. Rowley, M. Bjeljac and P. Boesiger, Pitfalls in Lactate Measurements at 3T, American Journal of Neuroradiology 27:895-901, April 2006

O-1-42　シバラーマウスにおけるMR spectroscopyによる脳代謝解析

○高梨　潤一[1,2,5]、齋藤　茂芳[3]、岩崎　信明[4]、新田　展大[5]、青木伊知男[5]、多田　弘子[6]、寺田　一志[2]

[1]亀田メディカルセンター　小児科、[2]東邦大学医療センター佐倉病院　放射線科、
[3]大阪大学　医用物理工学講座、[4]茨城県立医療大学医科学センター　小児科、
[5]放射線医学総合研究所分子イメージング研究センター、[6]千葉県済生会習志野病院　小児科

【目的】シバラーマウス (Shiマウス) は、髄鞘の主要蛋白であるmyelin basic protein (MBP)遺伝子欠損による髄鞘形成不全マウスである。我々は proteolipid protein (PLP) 欠損マウス (Msdマウス、Pelizaeus-Merzbacher病モデルマウス) の検討で、髄鞘マーカーであるCholine (Cho) 低値、tNAA=NAA+N-acetylaspartylglutamateの高値を報告してきた (JMRI 2012)。ShiマウスとMsdマウスの相違を検討し、髄鞘形成不全の神経化学的病態を検討した。

【方法】対象はShiマウス (*shi/shi*, 10-12週齢, n=7), ヘテロマウス (*shi/+*, n=8)、wildマウス (ICR, +/+, n=8) である。放射線医学総合研究所の7テスラMR装置を用いMRS (PRESS法, TR/TE/NEX=2500/20/256, VOI=27mm^3 [視床], 14 mm^3 [皮質]) を施行しLCModelを用いて定量解析した。また各マウス脳のLFB, Mbp, Gfap, Oligo2, NeuN染色を施行した。

【成績】Shiマウスはヘテロ、wildマウスに比して、視床にて Cho の低下を、皮質にてtNAA, glutamate, Choの低値を認めた。LFB, Mbp染色にて全脳の髄鞘形成不全、NeuN染色にて皮質の神経細胞の脱落を認めた。

【結論】Cho の低下は全脳における髄鞘形成不全を、tNAA, glutamate の低下は皮質における神経細胞の脱落を反映していると考えられた。NAAは乏突起膠細胞においてaspartoacylase により分解される。Msdマウスでは成熟乏突起膠細胞が存在せず、NAAが分解されずに蓄積しtNAAが高値を呈すると想定された (JMRI 2012)。一方、Shiマウスでは成熟乏突起膠細胞は存在しNAAの分解が障害されないため、tNAAは正常ないし低値を示したと考えられた。

O-1-43　MR Spectroscopyを用いたがん化学療法後の脳内代謝物濃度変化に関する実験的検討

○中神龍太朗[1,2,3]、山口　雅之[2]、阿部　欣史[4]、久恒　辰博[4]、古川　　顕[1]、藤井　博史[2]

[1]首都大学東京大学院人間健康科学研究科、[2]国立がん研究センター東病院　機能診断開発部、
[3]日本学術振興会特別研究員(DC1)、[4]東京大学大学院新領域創成科学研究科

【目的】乳がんで化学療法を受けた最大40%の患者は、治療後に軽度の認知機能障害を発症することが最近明らかとなった。この病態はケモブレインと呼ばれ、その発症メカニズムの解明や診断法の確立が求められている。本研究では、MRSを用いて脳内の代謝物を計測しケモブレイン診断が可能か、動物モデルを用いて検討した。

【方法】雄性Wistarラット(18匹, 9週齢, 191–230 g)を投与群と対照群とに分け(各群9匹)、それぞれ25 mg/kg・dayの5-fluorouracil (5-FU)、または生理食塩水を、4日間連続で尾静脈投与した。投与開始9日後、各群6匹を対象に文脈的恐怖条件付け試験を行い、海馬障害に伴う連合記憶低下と扁桃体障害に伴う恐怖記憶低下の有無を調べた。また各群7匹を対象に、9.4 T MRI装置を用いて、左海馬に設定した27 mm^3のボクセル内の代謝物濃度をpoint-resolved spectroscopy (PRESS; TR/TE=2500/33 ms)にて計測し、代謝物を、LCModelを用いて定量した。本研究は国立がん研究センター動物実験倫理委員会の承認を得て行なった。

【結果】5-FU投与群6例中3例で連合記憶低下が認められ、対照群では、全例で認められなかった。恐怖記憶低下は両群で認められなかった。5-FU投与群では左海馬のglutamine + glutamate (Glx)濃度が18.0 ± 0.9 mM (平均 ± SD、以下同様、範囲16.9–19.7 mM)と対照群の19.3 ± 1.0 mM (範囲18.4–21.5 mM)と比べ有意に低下した。また、投与群7例中6例で、Glx濃度は対照群の最低値を下回った。Glxの他に、検出された7つの代謝物の濃度に有意差は認められなかった。

【結論】5-FU投与後の海馬において高頻度にGlx濃度が低いことが明らかとなった。しかし、Glx濃度が低くとも記憶が保たれている例があった。従って、Glx濃度低下がケモブレイン発症と関連する可能性はあるが、Glx濃度を発症の診断基準とすることはできない。

O-1-44　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.

O-1-45　NMRデータを用いた代謝解析による腸管上皮細胞の酸化ストレスに関する基礎研究

○中田　敬司[1]、佐藤　格夫[2]、平川　慶子[3]、朝倉　隆之[1]、朱　　然[1]、沖原　　香[3]、今田トモコ[3]、
鈴木　崇生[2]、邑田　　悟[2]、大野　曜吉[3]、横田　祐行[1]、小池　　薫[2]

[1]日本医科大学大学院医学研究科　侵襲生体管理学分野、
[2]京都大学大学院医学研究科　初期診療・救急医学、[3]日本医科大学　医用磁気共鳴分析施設

【背景】ショックに伴う腸管虚血再灌流は、強い酸化ストレスによる腸粘膜脱落とバリア機能の破綻を惹起させ全身状態悪化の要因となる。腸粘膜脱落後には腸上皮細胞の増殖による粘膜修復が重要となる。我々はラット腸管上皮細胞（IEC-6細胞）を用いて、酸化ストレス下での細胞障害および細胞増殖能の評価と核磁気共鳴法による代謝変化の解析を試みた。

【方法】実験1. IEC-6細胞に酸化ストレスとして過酸化水素水（H_2O_2） 0.25mM、0.5mMを24時間暴露させ、同条件で培養した非暴露細胞を比較対照とした。細胞障害の評価は細胞生存率（Trypan Blue法）によって、細胞増殖能は顕微鏡下での追跡によって行った。また、以下の方法で細胞抽出物の核磁気共鳴計測を行ない細胞の代謝変化を解析した。暴露後24時間後に採取した細胞および非暴露細胞はPBSにて洗浄した後、液体窒素下で凍結破砕、遠心抽出・混合溶媒法にて液・液抽出した。抽出後の親水性画分についてプロトンNMR計測を行い、各データを数値化後、多変量解析した。実験2. IEC-6細胞に過酸化水素水（H_2O_2）0.5mMを一定時間(0、6、12、24時間)暴露させ、実験1と同様の細胞障害と代謝変化解析を行った。

【結果】結果1. 細胞生存率はH_2O_2濃度依存的に低下し、細胞増殖能もH_2O_2濃度依存的に抑制された。多変量解析によるNMR計測データの解析から、非暴露群、H_2O_2 0.25mM群、0.5mM群では細胞内の代謝物組成が明らかに異なることが示された。結果2. 細胞生存率はH_2O_2暴露6, 12時間後が同程度に低下し、暴露24時間でさらに低下した。細胞増殖能も抑制の傾向が認められた。多変量解析によるNMR計測データの解析から、H_2O_2 0.5mM暴露6、12時間群は類似の、非暴露群と暴露24時間群は各々明らかに違う細胞内代謝物組成であることが示された。

【結論】我々は、細胞抽出物を核磁気共鳴計測して多変量解析することにより、酸化ストレス下の細胞内の代謝変化が細胞障害および細胞増殖能と対応することを示すことができた。本手法は細胞内代謝物の量的、質的変化を網羅的に解析できることから、複雑な病態の解明に有用であると考えられた。

O-1-46　C-13標識グルコースを用いた多量子コヒレンスMR法による癌の代謝解析

○犬伏　俊郎[1]、加藤　智子[1]、藤本　　栄[1,2]、王　　欣[1,3]、中谷　　仁[1]、堤　香代子[1,4]、椎野　顯彦[1]、
森川　茂廣[5]

[1]滋賀医科大学MR医学総合研究センター、[2]群馬県立がんセンター、
[3]中国医科大学附属第一医院　放射線科、[4]京都薬科大学、[5]滋賀医科大学医学部　看護学科

【目的】近年、プロテオミクスやメタボロームなどシステムレベルでの解析から、バイオマーカー分子の探索が始まるなか、最近の癌研究は遺伝子変異の解析から代謝メカニズムの解明へと変遷しつつある。本研究では^{13}C-標識グルコースを用い、生体システムにおける腫瘍組織の代謝をMRスペクトルにより計測し、MRの形態画像や癌マーカーとしての抗体などの集積部位と比較しながら、癌の病理を総合的に解析するとともに、これらの情報を癌の治療や診断技術に応用することを目指した。

【方法】NMRスペクトルは^{13}C核に直結した検出感度の高い^{1}HのMR信号を利用する、多量子コヒレンスMRスペクトロスコピー（Heteronuclear Multiple Quantum Coherence: HMQC）法を利用し、生体織内での^{13}C-標識グルコースの代謝によって生成した^{13}C標識化合物を2-5分間隔で追跡した。

【結果】癌のグルコース代謝過程において乳酸に至る生成産物を標的に癌の代謝機能評価を行った。乳酸を生成する乳酸脱水素酵素（LDH）やその上流にあるピルビン酸キナーゼのアイソフォームPKM2を阻害するとグルコースの取り込みとともに乳酸の生成が抑制された。また、乳酸産生はその細胞外への排出機能やプロトン調節機構にも連動するとともに、乳酸産生プロファイルは癌のステージにも関連することが示唆された。

【結論】HMQC法は近年盛んに利用されているDNPによる^{13}C信号増強法に比べて信号検出感度では著しく劣るが、信号の増強はT_1に左右されることなく、しかも、グルコースを出発物質とする腫瘍組織代謝の本来の代謝過程が追跡できる点に特色がある。また、腫瘍組織でのグルコース代謝の最終産物は乳酸であり、その蓄積が腫瘍の増殖や浸潤・転移に深く関わることから、乳酸を標的に腫瘍代謝への薬剤の効果が解析できる本手法は、治療介入への新たな機会をもたらす可能性があると考えられる。

O-1-47　^{13}C MRSを用いた筋グリコーゲン含有量評価法の確立―運動による変化の描出―

○高橋　英幸[1]、亀井　明子[2]、大岩　奈青[1]、奥脇　　透[2]、川原　　貴[2]、川中健太郎[3]、滝沢　　修[4]、丸山　克也[4]

[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]新潟医療福祉大学　健康科学部、[4]シーメンス・ジャパン株式会社

【背景】これまで我々は、^{13}C MRSを用いた非侵襲的な筋グリコーゲン測定法の開発を行ってきた。しかしながら、^{13}Cの低い天然存在比に起因する長い測定時間が課題であり、被検者への負担を軽減し、さらに、より速い筋グリコーゲン濃度の変化を捉えるには、さらなる改良が必要であった。

【目的】本研究では、3.0TのMR装置を用いて、より高い時間分解能の^{13}C MRS測定方法を確立するとともに、運動による筋グリコーゲン含有量の変化を捉える上での有用性を検討することを目的とした。

【方法】^{13}C MRSの測定には3.0Tの超電導MR装置(Magnetom Verio、Siemens社製)、および、特注の直径10cmのサーフェイスコイルを用いた。定量評価のために、150mMグリコーゲン＋50mMKCl溶液を含む、測定対象筋と同じ体積のファントムから得られたデータとの比較を行った。運動による筋グリコーゲン濃度の変化を調べるために、疲労困憊に至る自転車運動、または、20km走を実施した。運動後60分まで連続的に、その後は12時間おきに^{13}C MRSの測定を行うとともに、食事摂取量の評価も実施した。運動前後の^{13}C MRS測定のパラメータは、TR=200ms、積算回数=4,500、NOEとプロトンデカップリングを用い、データ収集時間は15分であった。

【結果】3.0TのMR装置を用いることにより、15分の測定時間で、1.5T装置で得られるデータよりもS/Nが高く、定量可能なスペクトルを得ることを確認した。疲労困憊に至る自転車運動後には、大腿四頭筋のグリコーゲン含有量は運動前値の20%以下にまで低下し、36時間後までに運動前値まで回復した。20km走後の下腿三頭筋の筋グリコーゲンは運動前値の50%以下にまでに低下し、24時間後までに回復した。

【結論】3.0TのMR装置を用いた^{13}C MRSにより、大腿四頭筋および下腿三頭筋のグリコーゲン含有量を15分の時間分解能で検出することが可能となり、運動負荷による、より速い変化を経時的に評価することが可能となった。

O-1-48　運動負荷時に空間的ずれを伴う骨格筋に対する^{31}P-MRSの動態ファントムによる検討

○橋本亜樹生、金子　暁里、藤川　博司、川又　郁夫

東海大学医学部附属八王子病院

【背景・目的】骨格筋のエネルギー代謝に^{31}P-MRSが有用であることが知られている。また、数十秒程度の時間分解能を持つ^{31}P-MRSは運動負荷中の骨格筋エネルギー代謝を経時的に観測するのに優れている。しかし、過去の報告において測定対象は、運動負荷時に大きな動きがない一部の骨格筋が主である。

われわれは、僧帽筋における運動負荷中のリン代謝に着目した。しかし、僧帽筋の負荷に有効な肩すくめ運動は、体軸方向への動きが大きいため測定結果に影響が出ることが予想される。そこで、今回単一方向へ往復運動する動態ファントムを用いた^{31}P-MRSへの影響について検討したので報告する。

【使用機器】GEHC社製Signa HDx 1.5T、MNS ^{31}P TRコイル、動態ファントム、リン酸ナトリウム水溶液

【方法】試料(リン酸ナトリウム水溶液)全体を含む関心領域に対して^{31}P-MRS(TR:2500ms、スキャン数:8、acquisition time:30sec)を施行した。スペクトル解析にはMarquardt Fittingを用いた。動態ファントムの動作幅は僧帽筋の運動範囲の平均値をボランティアから算出し、6cm幅でボア方向へ往復運動させた。ファントム動作無しと有りの^{31}P-MRSをそれぞれ10回行い、スペクトル面積を比較した。

【結果・考察】動作有り時のスペクトル面積は、動作無し時に比べて減少した。統計学的に両者には有意差があった($P<0.05$)。これは、動きによりRFの照射範囲がずれて信号強度が下がったことを意味する。また、標準偏差/測定平均から変動係数を算出すると、動作無し時5.6％、動作有り時6.3％であった。このことから、測定間のばらつきは小さく、ファントム動作の有無に左右されないことがわかった。よって、相対値として代謝評価を行う場合には測定対象の動きは問題にならないと考える。

【結語】測定中の対象物質の動きは^{31}P-MRSの信号強度に影響することがわかった。また、骨格筋のエネルギー代謝の^{31}P-MRSによる評価は、相対値としての評価であれば運動負荷中の測定でも有効であることが示唆された。

O-1-49　MRIナトリウム拡散イメージングに関する基礎検討

○朝比奈　諒[1]、大竹　陽介[2]、尾藤　良孝[1,2]、山本　悦治[1]

[1]千葉大学大学院工学研究科、[2]株式会社日立製作所　中央研究所

【目的】梗塞・腫瘍部ではナトリウム(^{23}Na)が健常部に比べ 約3倍増加することが知られており、^{23}Naイメージングは病変の発見に有用と考えられている。本研究では、^{23}Na画像に拡散情報を加えることで、新しい診断情報を得ることを目的として基礎検討を行ったので報告する。

【方法】実験には磁石開口径310mmの7T MRI (^{23}Na共鳴周波数:78.82MHz)を使用し、傾斜磁場コイルは内径120mm、最大400mT/m発生可能である。RFコイルは直径36mmのバードケージ型とし、電磁界シミュレーターでコイル定数を決めた。このコイルを^{1}H用RFコイル内に設置することで、^{1}H画像の撮像も可能とした。ファントムは生理食塩水にゼラチンを加熱溶解して作製した。拡散係数に幅を持たせるために、ゼラチン濃度(0, 0.7, 2.8質量%)と温度(294, 304, 310K)の異なるファントムを選び測定した。撮像中にファントムの温度を一定に保つため、温度制御した温風をシールドルーム外からファントムに送り、放射温度計で温度をモニターした。撮像にはスピンエコー法を用い、b値(0, 108, 313, 523, 731s/mm^2)の異なる5枚の拡散強調画像から拡散係数画像を算出した。

【結果】実験で得られた^{23}Naの拡散係数[10^{-3}mm^2/s]は1.2、^{1}Hでは2.0となり、文献値とStokes-Einsteinの式から推定した値とほぼ一致した。ゼラチン濃度(質量%)が0%のファントムの拡散係数は1.5、0.7%では1.3、2.8%では1.2 となった。この時、^{23}NaのT1は濃度に関わらず約57ms、T2は約54msとなった。均質なファントムを作製可能な濃度範囲では、拡散係数の幅は1.3倍程度が限界であった。一方、温度を変えた場合、294Kでは1.2、304Kでは1.7、310Kでは2.2となり、2倍程度変化した。^{23}Naは感度と生体含有率が^{1}Hと比べ極めて小さい。そのためSN比は1.5Tと比べ、7Tの磁場強度と病変部での^{23}Naの増加量を考慮しても、^{1}Hの拡散強調画像の約10^{-3}倍になる。しかし、病変部では^{23}Na画像のコントラスト比は^{1}H画像の18倍になることが知られており、SN比の低下を一部補う。以上より^{23}Na拡散強調画像は新しい診断情報となり得る可能性があると考えられる。今後はシーケンスなどの最適化を行い、検出能を向上させる予定である。

O-1-50　ガントリ振動を利用したMREにおける再現性のファントムによる 評価

○池田　　啓[1]、菅　　幹生[1,2]、小山　敦久[1]、島崎　晋平[3]、佐々木拓也[3]、若山　哲也[4]、岸本　理和[2]、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ことが一般的であるが，コストや被験者への負担が課題としてあげられる．これらの問題を解決する手段として，ガントリの自由振動を利用するTable-Resonance Elastography with MR（TREMR）が提案されているが振動周波数が設定できない問題点がある．我々はTREMRを応用し，EPI-MREシーケンスのプロトン励起前に一定周波数でガントリに振動を誘発させるための傾斜磁場(Vibration Inducing Gradient: VIG)を追加することで振動周波数を制御可能なシーケンスを開発した．本研究では，ガントリ振動を利用したMREにおける再現性をファントム実験により評価することを目的とした．

【方法】VIGの周波数はガントリの共振周波数である40 Hzと57 Hzの2種類を利用した．撮像対象は，貯蔵弾性率が3.1 kPaで，直径及び高さ180 mmの円柱状ファントムを利用した．同一撮像条件で同一日に5回，撮像日を変えて3セット撮像し，得られた弾性波画像から弾性率分布を算出した．同一実験日で得られた結果及び，同一条件の下で日を分けて得られた結果から再現性を評価した．再現性の評価には標準偏差を平均値で割った変動係数を使用した．関心領域はファントムの中心に設定した大きさが約1500ピクセルの領域とした．

【結果】同一実験日における変動係数は40 Hzでは2.3%，57 Hzでは0.5%となった．異なる実験日での変動係数は40 Hzでは3.1%，57 Hzでは1.0%となった．

【結論】ファントムを対象とした実験により，ガントリ振動を利用したMRE撮像法の再現性を評価した．同一日と日を分けて撮像した結果から，VIGの周波数が40 Hzと57 Hzの場合の変動係数はそれぞれ3%と1%程度となり，再現性が高いことが示せた．生体を対象とした撮像においても高い再現性が期待できる．

O-1-51　定量分布ファントムを用いた超音波エラストグラフィとMRエラストグラフィの測定深度依存性評価

○小山　敦久[1]、菅　　幹生[1,2]、岸本　理和[2]、池田　　啓[1]、島崎　晋平[3]、若山　哲也[4]、小畠　隆行[2]、辻　比呂志[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

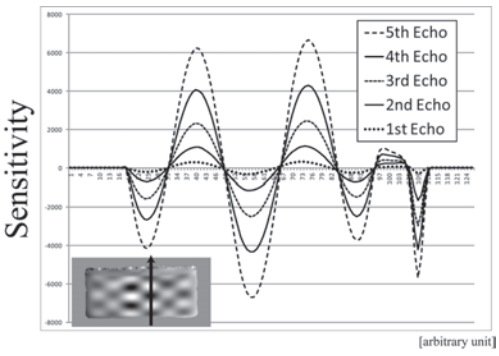
【目的】組織弾性イメージングの手法にMRエラストグラフィ (MR elastography: MRE)と超音波エラストグラフィがある．本研究では，MREと超音波エラストグラフィの一種であるARFI法の測定深度への依存性を分布弾性ファントムを用いて評価した．
【方法】測定対象として，直径3 cm，高さ16 cmの円柱ゲル4本を，直径18 cm，高さ16 cmの円柱ゲルに円柱軸を平行にして埋めたファントムを作成した．埋め込み部と外部のゲルの貯蔵弾性率（ずり弾性波速度）は薬品配合量によりそれぞれ6.8 kPa (2.6 m/s)と3.1 kPa (1.8 m/s)と推定される．MREは加振周波数125Hzの空気圧加振を利用し，9 x 9 mm^2のROI内での貯蔵弾性率を測定した．ARFI法は4 MHzコンベックス (4C)と9 MHzリニア (9L)プローブを使用し，各埋め込み部のずり弾性波速度を10回ずつ測定した．測定位置が変化しないようにプローブと対象は機械固定した．
【結果】埋め込んだ円柱ゲルの中心軸と外部ゲルの表面からの距離（測定深度）は振動子やプローブの形状と押し付ける圧により変化した．MREによる貯蔵弾性率の平均値と標準偏差は，測定深度2.1 cmで4.1 ± 0.3 kPa, 3.6 cmで4.9 ± 0.2 kPa, 4.2 cmで5.2 ± 0.2 kPaとなった．ARFI法によるずり弾性波速度の平均値と標準偏差は4Cを使用した場合，測定深度が1.5 cmで2.5 ± 0.1 m/s, 3.0 cmで2.7 ± 0.1 m/s, 4.5 cmで2.8 ± 0.5 m/s, 5.5 cmで2.9 ± 0.3 m/sとなった．9Lを使用した場合，測定深度が1.5 cmで3.1 ± 0.2 m/s, 3.0 cmで3.1 ± 0.0 m/s, 4.0 cmで3.0 ± 0.0 m/sとなった．
【考察・結論】測定深度が深くなるほどMREでは測定された貯蔵弾性率の平均値が，ARFI法の4Cを用いた場合には弾性波速度の平均値と標準偏差が上昇する傾向が得られた．原因として，MREでは深部領域における弾性波の減衰，ARFI法の4Cでは，push pulseの減衰とdetect pulseのサンプリング密度の減少による影響が考えられる．一方，9Lを用いた場合は，測定深度が4 cm以下に限定されるものの，弾性波速度の平均値は測定深度によらずほぼ一定の値が得られた．生体を対象とした測定においても，各測定法の特性を理解して利用する必要があると考えられる．

O-1-52　マルチエコーシーケンスによるMR Elastography

○沼野　智一[1]、畑　　純一[1]、水原　和行[3]、高本　幸一[4]、鷲尾　利克[2]、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

【目的】Magnetic Resonance Elastography (MRE)において,Motion Sensitizing Gradient (MSGもしくはMEG)は強制加振で生じる微小変位に対するMREパルスシーケンスの感度を増強させる．しかし,MSGはRF励起後からエコーを収集するまでに印加する必要があるため,TEの延長が避けられない．このような背景のもと,微小変位に対する感度増強とTE短縮を両立する新しいMREパルスシーケンスを提案・実証したので報告する．
【方法】感度増強とTE短縮を両立するために,グラディエントエコー型マルチエコー法(GRE-MultiEcho)を利用する．GRE-MultiEchoでは,1回のTRで複数のエコーを発生させるために,read-out guradientが正と負の極性で繰り返される．このとき,それぞれのエコーの間隔を強制加振の半周期に設定すると,強制加振に対して,正と負の強度で繰り返されるread-out gradientが同期する．この同期により,MSGを印加した場合と同じ効果をもたらす．撮像対象は自作agaroseファントム及び健常者大腿部(倫理委員会承認済み)とした．



【結果】それぞれのエコーによって得られたWaveImageのプロファイルを比較すると,本手法は最初に受信するエコー (1st-echo)に比べて,後に受信するエコー (2nd,3rd,…)ほど微小変位に対する感度を増強する．これはMSGの印加回数を増加させることと同義であり,同数のMSGを印加したMREパルスシーケンスと比べて,TEを短く設定できる．本手法は感度増強とTE短縮の両立が可能である．

O-1-53　MR Elastographyの乳腺領域への応用

○池長　聰[1]、本杉宇太郎[2]、掛川　貴史[1]、佐藤　兼是[1]、徳重佑美子[1]、熊谷　博司[1]、坂本　肇[1]、荒木　力[2]

[1]山梨大学医学部附属病院　放射線部、[2]山梨大学医学部　放射線科

【背景】MR Elastography (MRE)は対象物を伝搬する弾性波の性質を利用して弾性率を測定する技術である．乳腺弾性率測定は超音波検査において臨床応用されているが，MREによる乳腺弾性率測定の報告はほとんどない．

【目的】既存の肝臓MRE systemを用いた乳腺領域における応用の基礎的検討を行ったので報告する．

【方法】3名の健常ボランティアにおいて，1.直接乳房に加振パッドを置き加振する 2.乳房を水で満たしたビニール袋で包みビニール袋を加振する 3.水の入った容器に乳房をつけて容器を加振する，の3通りの加振方法でMREを施行し位相画像，弾性率マップを視覚的に評価した．またconfidence map を利用し，乳腺全体が計測可能領域となっているかを評価した．使用機器はMRI:Signa HDx 1.5T ver16.0(GE Health care)，Coil:8ch Breast Array(GE Health care)，加振方法：加振装置で発生させた空気振動をプラスチックシリンダーで加振パットへ誘導(Mayo clinic開発)，撮像条件はFast-GRE法 TE：22.4ms　TR：50ms　FA：30°　BW：16kHz　NEX：2　FOV：20cm　Slice Thickness：5mm　Matrix：256 × 96　Motion Frequency：60Hzである．

【結果】1.乳腺領域全体が計測可能領域となったのは3例中2例であった．1例では加振パッドから離れた箇所では伝播波の減弱が見られ深部の乳腺が計測可能領域とならなかった．2. 3例中1例で乳腺全体が計測可能領域となったが，他2例では伝播波の減弱が見られ深部が計測可能領域とならなかった．3.いずれの例も乳腺領域全体が計測可能領域とはならなかった．

【考察】乳房専用Coilと肝臓用MRE systemを用いて乳腺のMREは可能であった．しかし，ポジショニング，加振方法には制限があり弾性率マップは得られるものの，計測可能領域が体表付近に限局してしまうことがあった．加振方法や乳房固定具，加振パッドなどの改良が望まれる．

O-1-54　MR elastography を用いた肝硬変の進行予測

○高村　朋宏[1]、本杉宇太郎[1]、市川　智章[2]、佐野　勝廣[1]、森阪　裕之[1]、市川新太郎[1]、池長　聰[2]、熊谷　博司[2]、荒木　力[1]

[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】Child-Pugh 分類ＡのＣ型慢性肝疾患患者において、MR elastography (MRE) で計測された肝弾性率が肝硬変の進行（Child-Pugh分類Ｂへの進行）の予測因子となり得るかを検討した。

【方法】2010年1月～2011年8月までに当院にて初回のMREを施行されたＣ型慢性肝疾患患者のうち、肝細胞癌の既往がなくChild-Pugh 分類Ａであった131症例を対象とした。3ヶ月ごとのChild-Pugh分類の評価を行い、エンドポイントをChild-Pugh Ｂと診断された時点として統計学的検討を行った。

【成績】男性/女性：79/49症例、撮像時年齢(中央値)：66歳(39-87歳)、撮像時Child-Pugh score(平均値)：5.26、観察期間(中央値)：18ヶ月(3-27ヶ月)であった。Child-Pugh 分類Ｂへ進行をエンドポイントとしてCox比例ハザードモデルを用いて多変量解析を行ったところ肝弾性率が最も重要な独立危険因子として抽出された (p=0.0010)。その他、撮像時年齢(p = 0.0090)、PT% (p = 0.0140)、Child-Pughスコア（p = 0.0044）が独立した危険因子であった。ROC曲線下面積は，肝弾性率0.83、撮像時年齢0.65、PT% 0.77であった。Child-Pugh分類Ｂへ進行するの予測するための肝弾性率の最適cut off値は5.4kPaであった。この値を用いた感度および特異度はそれぞれ68%、88%であった。5.4kPaを境に対象を2群に分けKaplan-Meier法で検討すると、肝弾性率が5.4 kPaを超える群は有意にエンドポイント到達率が高かった(Logrank test, p<0.001)。1年あたりの累積エンドポイント到達率は5.4 kPa以上の群で44.8%/person・year、5.4 kPa未満の群で5.5%/person・yearであった。

【結語】Child-Pugh ＡのＣ型慢性肝疾患患者において、MREは肝硬変進行の予測因子となりうる。

O-1-55　Functional abdominal MR imagingによる食道胃静脈瘤の予測

○森阪　裕之[1]、本杉宇太郎[1]、市川　智章[1]、市川新太郎[1]、佐野　勝廣[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】腹部機能MR imaging（肝、脾のMR elastography、門脈phase-contrast MRI）を用いて慢性肝疾患患者における食道胃静脈瘤の存在を予測できるかどうか検討する。
【方法】93人の慢性肝疾患患者を対象とした。内視鏡所見により、食道胃静脈瘤の有無を評価しreference standardとした：静脈瘤なし、軽度（Form1かつRed Color signなし）、重度（Form2-3またはRC sign陽性）。肝および脾 MR elastographyからそれぞれの弾性率を計測、門脈本幹のphase-contrast MRIから流速、断面積、血流量を測定した。患者背景（年齢、性別、Child-Pugh grade）および血液生化学的肝線維化マーカー（APRI）を含めて、3群間での比較、さらに静脈瘤の有無（なしvsあり、軽度以下vs重度）の区別について多変量解析を行った。
【成績】肝、脾の弾性率および門脈の平均流速について3群間で有意な差を認めた。肝、脾の弾性率は静脈瘤の存在を予測する独立因子であった。さらに脾臓の弾性率は重度の静脈瘤予測の独立因子であった。
【結論】腹部機能MR imaging、特に脾臓 MR elastographyから算出した脾弾性率は静脈瘤予測に有用な指標であった。

O-1-56　Radial VIBE法を使用した肝臓多相ダイナミックスタディーの基礎的検討

○木藤　善浩[1]、田丸　尚道[1]、愛多地康雄[1]、塩原　　綾[1]、上田　　仁[1]、藤永　康成[1]、角谷　眞澄[2]、
丸山　克也[3]

[1]信州大学医学部附属病院　放射線部、[2]信州大学医学部　画像医学講座、
[3]シーメンス・ジャパン株式会社

【目的】radial orderで得られたデータからk-space weighted image contrast（KWIC）法を用いてtime-resolved 画像を得るVIBE法（以下radial VIBE法）を使用し、肝臓多相ダイナミックスタディーに使用可能であるか、時間分解能，コントラストによる基礎的検討を行った。
【方法】時間分解能の精度について、内径3mm長さ2.5mの造影用耐圧チューブを蛇行させたものをファントムとし、自動注入器を使用し濃度1mmol/lの希釈Gd造影剤とwashout用生理食塩水をチューブに注入しradial VIBE法を用いてチューブ内の造影剤描出能を評価した。撮像条件はTR/TE：4/1.5ms，FA:15°，BW:580Hz/pixel，マトリックス:160×160，radial views:224，scantime:22secにてsub framesをoff，4，8，16に変化させ、注入開始時間は撮像開始と同時，3秒後，5秒後とした。またコントラストを評価するためにボランティアの腹壁に濃度1mmol/lの希釈Gd造影剤ボトルファントムを置き、sequential-centric order k-space trajectory VIBE法（以下VIBE法）とradial VIBE法で腹部を撮像し、肝臓，筋肉，脾臓とボトルファントムのコントラスト比について比較した。実際にradial　VIBE法を使用したEOB肝臓多相ダイナミックスタディーの早期相で濃染評価、およびアーチファクトについて検討した。なおradial VIBE法を使用した研究は当該施設の倫理委員会の承認を得ている。
【結果】チューブ内の造影剤は撮像開始時間にあわせて画像が変化しsub framesの数値を上げていくほど時間分解能良くチューブ内の造影剤の動きが詳細に観察可能であった。またコントラスト比はVIBE法とほぼ変化なく同様のコントラストが得られた。radial VIBE法で行われたEOB肝臓多相ダイナミックスタディーでは、時間分解能良く腫瘍濃染の評価が可能となり、VIBE法で出現したtruncation artifactも軽減した。
【結論】radial VIBE法による肝臓多相ダイナミックスタディーはtruncation artifactも軽減し、時間分解能良く腫瘍評価可能で、VIBE法と同様のコントラストが得られるため有用である。

O-1-57　Radial VIBE法を用いたdynamic MRIの初期経験 -肝動脈優位相におけるartifact低減に関する因子の検討-

○大彌　歩[1]、藤永　康成[2]、所　博和[1]、塩原　綾[2]、田丸　尚道[2]、愛多地康雄[2]、木藤　善浩[2]、上田　仁[2]、丸山　克也[3]、上田　和彦[1]、角谷　眞澄[1]

[1]信州大学医学部附属病院　放射線科、[2]信州大学医学部附属病院　放射線部、[3]シーメンスジャパン(株)

<背景・目的>Radial VIBE法は、k空間にデータを放射状に充填する撮像法であり、k-space weighted image contrast view sharingを用いて、撮像した画像を4～16の時相に分割することができる。本法では放射状に生じる特徴的なstreaking artifact (SA)が画像の劣化に直結するため、今回我々は、SAを低減するための撮像条件に関する因子について検討した。

<対象および方法>2012年3月～5月に当院において3T MRIで全肝を撮像された連続72例(男性41例、女性31例、平均年齢64.8歳)を対象とした。dynamic MRIのarterial phase(AP)の撮像条件は、TR=2.54-4.5msec、TE=1.07-1.52msec、FA=10.5-13°、スライス厚=3-4.5mm、View数=136-248で、データは正方形で収集されFOVの一辺=260-480mm、一辺のmatrix数=160-256、分割数=4-16であった。多分割されたAPのうち、門脈内に乱流が認められ、肝静脈が描出されていない相を最適な画像とし、2名の放射線科医の合議でSAについて5段階評価(5=なし、4=弱い、3=中等度、2=やや強い、1=非常に強い)した (SA score: SAS)。View数、FOV、matrix数、分割数とSASとの関係性を統計学的手法(Spearman順位相関行列および重回帰分析)を用いて検討した。

<結果>view数が大きいほど、また、FOV、matrix数が小さいほどSASは高値を示す傾向にあった。この中でSASと最も相関があった因子はview数であった(P=0.0171)。分割数はSASと相関が認められなかった。

<結論>Radial VIBE法において、SA低減に関して最も関連が強い因子はview数を増加させることである。

O-1-58　SPIO-enhanced Balanced-Turbo Field Echo (B-TFE)による肝腫瘍と腫瘍栓の同時描出についての検討

○金本　雅行[1]、宮地　利明[2]、寺嶋　千貴[3]、片平　慶[1]、川上　徳実[1]、井田　亮二[1]、須賀　大作[4]、不破　信和[3]

[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、[3]兵庫県立粒子線医療センター　医療部放射線科、
[4]株式会社ひょうご粒子線メディカルサポート

【背景】Hepato Cellular Carcinoma（HCC）では脈管浸潤の有無が治療方針を決定する要因となる。腫瘍栓評価は血流評価が重要でありdynamic contrast enhanced CT（DCE-CT)やDCE-MRIで診断される。しかしヨード造影剤禁忌の既往がある患者はDCE-CTは施行できない。一方MRIではHCCの診断にはGd-DTPA-EOB (EOB) が主に使用される。しかしEOB投与後の肝細胞造影相では血管信号が低信号となり腫瘍栓描出が難しい。また腎機能が低下している場合はGd造影剤は禁忌となる。上記の場合にはSPIO造影剤が使用されるがT2*WIでは脈管と腫瘍栓のコントラストが良好ではない。

【目的】SPIO-enhanced Balanced-Turbo Field Echo (B-TFE)による肝腫瘍と腫瘍栓の同時描出を検討すること。

【方法】使用機器は1.5TMRI (Gyroscan Intera; Philips medical systems International)を用いてCoilは受信Head coil、32 elements phased array coil (32 channel sensitivity encoding (SENSE) Torso Cardiac Coil)を使用した。SPIO (Ferucarbotran, (Resovist), FUJIFILM RI Pharma)とGd-DTPAを希釈したファントムを作成してT2 prep pulseのecho time、refocusing pulse数、TFE factor、shot intervalを変化させて信号強度及びコントラストを測定した。臨床検討ではHCCにおいて腫瘍栓を有する11名に対してSPIO造影を施行した。腫瘍-肝・腫瘍栓-血管コントラストを算出してT2*WIと比較した。

【結果】T2 prep pulseのecho timeとrefocusing pulse数が増加するにつれて信号強度は低下した。TFE factorとshot intervalを増加すると信号強度は増加した。腫瘍栓-血管コントラストはB-TFEがT2*WIより高くなった（$p<0.05$）。

【結論】SPIO-enhanced B-TFEにより肝腫瘍と腫瘍栓を同時に描出可能であることが示唆された。

O-1-59　腹部領域におけるReadout-segmented EPI (RESOLVE) の初期経験：Single-shot EPIとの比較

○所　博和[1]、藤永　康成[2]、大彌　歩[1]、松下　剛[1]、上田　和彦[4]、塩原　綾[2]、田丸　尚道[2]、愛多地康雄[2]、木藤　善浩[2]、上田　仁[2]、丸山　克也[3]、角谷　眞澄[4]

[1]信州大学医学部附属病院　放射線科、[2]信州大学医学部附属病院　放射線部、[3]シーメンス・ジャパン、[4]信州大学医学部　画像医学講座

【背景および目的】Readout-segmented EPI（RESOLVE）はmulti-shot EPIの一つで、single-shot EPI(SS-EPI)と比較して、体動補正、磁化率アーチファクトの軽減効果を有している。頭部領域では高分解能の拡散強調像を得ることが可能となったが、腹部領域では臨床的な有用性はまだ確立されていない。今回我々は、腹部領域においてRESOLVE とSS-EPIとを比較し、ROSOLVEの有用性について検討した。

【対象】2012年4月から5月に肝のMRIが撮像された連続31症例（男性12例、女性19例、平均60.5歳）。

【撮像条件】3TMR装置(Magnetom Trio, Siemens)を使用。撮像条件はRESOLVE:TR=3000-5100msec、TE=58-60msec、スライス厚=4-5mm、b = 50, 800sec/mm^2、NEX=3。SS-EPI: TR=2522-8001msec、TE=62-69 msec、スライス厚=4-5mm、b = 0-50, 800-1000sec/mm^2、NEX=5。RESOLVEは安静呼吸、SS-EPIは呼吸同期で撮像した。

【検討項目】いずれの撮像法も5分程度の撮像時間になるように設定し、実行時間を計測し比較した。また磁化率アーチファクトの軽減効果、体動補正効果を肝左葉、右葉に分けて視覚的に3段階（1～3点）で評価し比較した。肝に腫瘤性病変が存在する症例（14症例）は病変の画質（検出能）についても同様に比較した。

【結果】RESOLVEと SS-EPIの平均撮像時間は、それぞれ6分4秒；7分42秒であった。磁化率アーチファクト軽減効果の平均点は、肝右葉、肝左葉でそれぞれ2.74, 2.45; 2.65, 2.62であった。体動補正効果の平均点は2.06, 2.74; 1.48, 1.89であった。画質の平均点は2.79; 2.64であった。撮像時間、右葉の磁化率アーチファクト、両葉の体動補正に関しては統計学的有意差が認められた。

【結論】RESOLVEは体動の影響を受けやすいが、SS-EPIに比して磁化率アーチファクトは軽減され、病変の検出能には大差がなかった。RESOLVEは、SS-EPIと比べ短時間で病変の検出が同等に行える可能性がある。

O-1-60　脂肪抑制ナビゲータ併用IFIR FIESTA

○岩舘　雄治[1]、友田　良寛[2]、椛沢　宏之[1]

[1]GEヘルスケア・ジャパン株式会社　研究開発部、[2]GEヘルスケア・ジャパン株式会社　MR技術部

【目的】腹部における呼吸同期3D非造影MRアンギオグラフィー法であるナビゲータIFIR FIESTA法は、胸式呼吸など外部からのモニターが困難な場合に有効な手法である。この手法を腎臓撮像に適用する場合、ナビゲータエコーが位置検出を行う肝臓上端と、イメージングFOV中心の距離が大きくなり、脂肪信号が混入することがある。脂肪信号の混入は横隔膜位置検出を不正確にし、画質の劣化につながる。本研究ではイメージングシーケンスの脂肪抑制に加え、各ナビゲータシーケンスに脂肪抑制プリパルスを用いたIFIR FIESTAの開発を行った。

【方法】［パルスシーケンス］各ナビゲータシーケンスの直前に脂肪抑制パルスを挿入した。脂肪抑制パルスとしてフリップ角100度のChemSat及びフリップ角180度のSPECIRを用いた二条件に関して、Matlabによるシミュレーション及び撮像試験を行った。［撮像装置および条件］用いた装置は3.0T Discovery 750w（GE Healthcare）で、受信RFコイルは8ch TORSOコイルを用いた。健常ボランティアによる撮像評価では、文書によるインフォームド・コンセントを取得した。

【結果】シミュレーションの結果、ChemSatを用いた脂肪抑制パルスではナビゲータエコーにおける脂肪信号は抑制されたが、IFIRイメージングシーケンスではk空間の中心データ取得時に脂肪縦磁化が回復し、十分な脂肪抑制が起こらないことが示された。SPECIRを用いた脂肪抑制パルスでは、各ナビゲータシーケンスにおいて反転時間を可変にすることにより、ナビゲータ・イメージングともに良好な脂肪抑制が達成されることが示された。ファントムおよびボランティア試験において、二手法の脂肪抑制を試験し、シミュレーションの結果が実際の撮像と一致することが示された

【結論】脂肪抑制パルスナビゲータIFIRは可変反転時間を用いたSPECIRパルスを用いることにより、ナビゲータ・イメージングともに良好な脂肪抑制を達成した。

O-1-61　MRによる内臓脂肪体積測定：内臓脂肪面積計測位置との相関の検討

○高柳　有希[1]、今村　駿[1]、片山　善博[1]、増井　孝之[2]、杉村　正義[3]、福田　崇典[4]、武藤　繁貴[4]、夏目　貴弘[3]、野崎　敦[5]、椛沢　宏之[5]

[1]聖隷保健事業部聖隷健康診断センター　放射線課、[2]聖隷浜松病院　放射線科、
[3]聖隷浜松病院　放射線部、[4]聖隷保健事業部聖隷健康診断センター　医務課、[5]GEHC　研究開発部

【目的】メタボリック症候群の診断基準のひとつとして、CTによる臍レベル一横断面の内臓脂肪面積測定が使用されている。CTによるX線被ばく線量低減と解析の簡略化を想定するものである。MRIはX線被ばくなしに内臓脂肪全体の評価が可能である。本研究の目的は、MRIを用いて内臓脂肪体積と臍を含む複数レベルでの横断面積との相関を比較し、メタボ検診での内臓脂肪計測に有効な計測位置を検討することである。
【方法】Informed consentが得られた内臓脂肪MRI検査受診者（男性177名、女性95名）を対象とした。1.5T MRI(SignaHDxt GEHC)を用いてLAVA-Flex法(横断スライス厚5mm)にて腹部骨盤部を撮像した。Custom made計測ソフトにて、横隔膜から恥骨までの各断面の内臓脂肪面積を計測した。内臓脂肪体積は各内臓脂肪面積x5mmの合計とした。Th10/11からL5/S1までの各椎間板レベルと臍レベルの計9断面における内臓脂肪面積と体積を男女別に比較した。
【結果】 男：各断面の面積と体積との相関係数rは、臍部(r=0.848), Th10/11(r=0.687), Th11/12(r=0.804), Th12/L1(r=0.883), L1/2(r=0.906), L2/3(r=0.906), L3/4(r=0.874), L4/5(r=0.845), L5/S1(r=0.816)であった。女：各断面の面積と体積との相関係数rは、臍部(r=0.956), Th10/11(r=0.810), Th11/12(r=0.885),Th12/L1(r=0.911), L1/2(r=0.940), L2/3(r=0.942), L3/4(r=0.950), L4/5(r=0.951), L5/S1(r=0.932)であった。男では、L2/3とL1/2レベル、女では臍レベルで内臓脂肪体積と横断面積の相関が強く認められた。
【結語】 内臓脂肪面積計測位置として、男性はL2/3 or L1/2の椎間板レベル、女性は臍レベルで内臓脂肪体積を反映していると考えられる。

O-1-62　中分化型膵癌におけるSUV(standardized uptake value)とADCの相関性の検討

○坂根　誠[1]、巽　光朗[2]、金　東石[1]、堀　雅敏[1]、大西　裕満[1]、中本　篤[1]、畑澤　順[2]、富山　憲幸[1]

[1]大阪大学大学院医学系研究科　放射線統合医学講座、[2]大阪大学大学院医学系研究科　核医学講座

【背景】PET検査は悪性腫瘍のステージングや治療効果判定において広く用いられており、病変の糖代謝をSUV(standardized uptake value)で半定量的に評価することが可能である。一方で拡散係数(ADC)も病変の細胞密度や悪性度と相関するとの報告があり、近年様々な腫瘍でSUVとADCとの間に相関性が報告されている。今回我々は中分化型膵癌におけるSUVとADCの相関性につき後方視的に検討を行った。
【方法】2008年以降に当院で外科的切除により病理学的に中分化型膵癌と証明された12名(男性9名、女性3名)を対象とした。PETにはIngenuity TF(Phillips)を使用、FDG (3.7MBq/kg)静注60分後に撮影を行い、高血糖症例は事前に除外した。MRIは3T-MRIであるSigna HDxt(GE)を使用し定型的な撮影後、b=0, 800 s/mm^{2}の拡散強調画像を撮影しADC mapを作成した。PETとADC mapともに造影MRIやCTを参照画像として、ワークステーション上で腫瘍に一致するように円形の関心領域を設定し、PETから最大SUV(SUVmax)と平均SUV(SUVmean)を、ADC mapから最小ADC(ADCmin)と平均ADC(ADCmean)を計測した。腫瘍径、SUVとADCの各値につきピアソン相関係数を算出し統計学的に検討を行った。
【結果】平均腫瘍径は26mm(15-50mm)であり、ADC・SUVの各値との間に有意な相関関係を認めなかった。SUVmeanとADCmeanの間には有意な負の相関を認め(r=-0.62, P=0.029)、その他SUVmaxとADCmin、SUVmeanとADCmin、SUVmaxとADCmeanの間には有意な相関を認めなかった。
【結論】本検討では中分化型膵癌においてSUVmeanとADCmean間に負の相関性が示唆された。今後の課題としてその病理学的な背景についても検討が求められる。

O-1-63　拡散強調画像における膵線維化評価　―膵星細胞活性化とADC値の相関―

○渡邊　春夫[1,2]、五島　　聡[2]、近藤　浩史[2]、梶田　公博[2]、兼松　雅之[2]、田中　香織[3]、長田　真二[3]、吉田　和弘[3]

[1]岐阜中央病院PETセンター、[2]岐阜大学　放射線部、[3]岐阜大学　腫瘍外科

【目的】拡散強調画像におけるADC値が，術前の膵線維化の程度を予測し得るか検討した．

【方法】膵切除により標本が得られた37患者（男性19例，女性18例）の62標本を対象とした．Azan染色で腺房単位と小葉単位における相互距離を計測し，腺房線維化と小葉線維化の程度を定量評価した．膵星細胞の活性化程度をαSMA抗体による免疫染色の強度から4段階（S0－3）で定性評価した．術前に撮像された拡散強調画像（1.5T装置，b value；0，500 s/mm^2）からADC mapを作成し，評価された組織標本に対応する部位で，膵実質のADC値を計測した．腺房線維化，小葉線維化，膵星細胞の活性化程度とADC値との相関を検定し，それぞれの膵星細胞の活性化程度（S0－3）におけるADC値を多重比較した．

【結果】ADC値は膵星細胞の活性化程度と最もよく相関し（$r = -0.55$, $P < .001$），膵星細胞の活性化程度が高くなるに従い，ADC値は低下した（S0；$1.87 \pm 0.31 \times 10^{-3}$mm^2/s，S1；$1.66 \pm 0.31 \times 10^{-3}$mm^2/s，S2；$1.40 \pm 0.10 \times 10^{-3}$mm^2/s，S3；$1.29 \pm 0.23 \times 10^{-3}$mm^2/s）．膵星細胞の活性化程度S3における平均ADC値は，S0（$P < .001$）およびS1（$P = .027$）におけるそれよりも有意に低値を示した．

【結論】ADC値は術前における膵線維化の程度を反映する可能性がある．

O-1-64　MSDE-BTFEによる膵嚢胞性腫瘤内液体のflow analysis第３報：MSDEによる信号低下とIPMNの性状の違いの関係

○那須　克宏、森　　健作、南　　学

筑波大学大学院　医学分野放射線医学

【目的】MSDEはDWIに類似したpreparation pulseであり、様々なシーケンスと併用可能である。すでに報告しているようにT2prep-BTFEとMSDE-BTFEを比較することで膵管内乳頭粘液産生腫瘍(IPMN)の嚢胞内液体の動きを検出できる。しかしながらIPMNのうち、嚢胞内液体の動きが検出できるのは半分程度である。本検討ではIPMNの性状の違いにより嚢胞内液体の動きの検出に違いが見られるか否かを検討した。

【方法】第2報で対象とした症例のうち、IPMN群63例を対象とした。第2報でIPMN診断のためのδcSIのcut off値10.7以上の信号変化陽性群（31例）と未満の信号変化陰性群（32例）の2群に分類し、それぞれの群に対して嚢胞径、嚢胞の存在部位（膵頭部、膵体尾部）、嚢胞が単発か多発か、主膵管の最大径が4mmを超えているか否か、の4点について統計学的に解析した。検討対象とした嚢胞は第2報において計測対象とした嚢胞としたが、多発性の有無についてはMIP処理をしたMRCP画像を用いて判定した。

【成績】陽性群症例における嚢胞径は17.2 ± 8.2mm, 陰性群症例における嚢胞径は17.5 ± 9.6mmであった。全体として陽性群には小さな病変が多く、統計学的には両者の間に有意差が見られた(P<0.001)。一方、測定対象の嚢胞の存在部位については陽性群では膵頭部発生が17例、体尾部発生が14例、陰性群では膵頭部発生が19例、体尾部発生が13例であり、統計学的に有意差は見られなかった。また多発性との関連については陽性群で単発が9例、多発が22例、陰性群では単発が13例、多発が18例であり、統計学的に有意差は見られなかった。主膵管拡張の有無については陽性群では拡張が無い例が17例、拡張が見られた例が14例、陰性群では拡張が見られなかった例が12例、拡張が見られた例が20例であり、こちらも統計学的有意差は見られなかった。

【結論】MSDEにより嚢胞内液体の動きが検出されやすい病変は小さな病変に多く、発生部位、多発性の有無、主膵管拡張の有無には明らかな関連が見られなかった。

O-1-65　MSDE併用balanced turbo field echoによる膵嚢胞性腫瘤内液体のflow analysis第2報

○那須　克宏、森　　健作、南　　学
筑波大学大学院　医学分野放射線医学

【目的】前回の本学会においてMSDE-BTFEは膵管内乳頭粘液産生腫瘍(IPMN)の嚢胞内液体の動きを検出できる可能性があることを示した。今回は症例を追加し、胆管の信号強度に対するMSDEの効果についても検討を加えた。
【方法】膵嚢胞性腫瘤症例83例（IPMN63例、非IPMN嚢胞性腫瘤(non-IPMN)20例）を対象とした。各症例に対しT2prep-BTFE、MSDE-BTFEを撮影し、大動脈、門脈、膵実質、総胆管、膵嚢胞のSIおよび肺のSDを測定した。各構造のSIを肺のSDで除した値をcSIao, cSIpv, cSIpanc, cSIbd, cSIcystとしてT2prep-BTFEとMSDE-BTFEの間での変化を評価した。またcSIbdをcSIpancで除した値をRCRとしてT2prep-BTFEとMSDE-BTFEの間の変化を評価した。また各症例でT2prep-BTFEにおけるcSIcystからMSDE-BTFEにおけるcSIcystを減じた値をδcSIとしてIPMN群と非IPMN群で比較した。
【成　績】cSIaoはT2prep-BTFEで　は27.3 ± 39.3、MSDE-BTFEで　は7.3 ± 5.2、cSIpvはT2prep-BTFEで　は30.5 ± 9.7、MSDE-BTFEでは7.1 ± 3.8であり有意な違いが見られた（いずれもP<0.001）。一方、cSIpancはT2prep-BTFEでは16.3 ± 6.0、MSDE-BTFEでは16.5 ± 5.1と有意な違いは見られなかった。cSIbdはT2prep-BTFEでは76.6 ± 28.1、MSDE-BTFEでは71.7 ± 23.6とMSDEにより胆管の信号に有意な信号低下が確認されたが(P<0.005)、視覚的には明瞭な変化はなかった。cSIcystはT2prep-BTFEで75.6 ± 32.3、MSDE-BTFEで64.6 ± 25.4であり、MSDEによる信号低下は統計学的に有意であった(P<0.005)。RCRはT2prep-BTFEで4.9 ± 1.6、MSDE-BTFEにおいて 4.6 ± 1.7であり、統計学的にわずかな違いが見られた(P<0.005)。δcSI-IPMNは15.4 ± 19.0、δcSI-nonIPMNは－1.2 ± 6.1であり、有意な違いが見られた(P<0.001)。またδcSIのcut-off値を10.7としてこれ以上をIPMNとした場合、感度49% (31/63)、特異度100% (20/20)、陽性的中率100% (31/31)、陰性的中率38% (20/52)、正診率61% (51/83)であった。
【結論】MSDEはIPMNをnon-IPMNと鑑別するために有効である。また胆管周囲の血管の信号を抑制し、胆管と周囲軟部組織とのコントラストに大きな影響を与えないことから胆管イメージングにも有効と推察される。

O-1-66　ナビゲーター法を用いた自由呼吸下造影ダイナミックMR検査の応用：膵病変の評価

○増井　孝之[1]、片山　元之[1]、佐藤　公彦[1]、寺内　一真[1]、塚本　　慶[1]、水木　健一[1]、杉村　正義[2]、
岩舘　雄治[3]、阪原　晴海[4]、松嶋　真弓[2]、米山　浩司[2]、椛沢　宏之[3]、鈴木　隆之[2]、間渕　景子[2]、
三好　光晴[3]、竹井　直行[3]
[1]聖隷浜松病院　放射線科、[2]聖隷浜松病院　放射線部、[3]GEヘルスケア・ジャパン　研究開発部、
[4]浜松医科大学　放射線医学講座

【目的】上腹部MR検査では造影ダイナミック撮像は通常、呼吸停止下にて行われるが、高齢者や全身状態不良者では呼吸停止が十分でなく画質が不良となる場合も多い。この問題を解消するため、ナビゲーター法を併用した自由呼吸下でのMR膵臓造影ダイナミック検査の実効可能性を評価した。
【対象と方法】本研究は当院IRBで承認されている。informed consentが取得され、膵臓評価のために造影MR検査を受けた患者26人(男:女 13:13、平均年齢73.2歳：膵IPMN 16例、膵嚢胞 3例、膵充実性病変2例、その他5例)を対象とした。3T MR装置(Discovery MR750、GEHC)、32 channel body array coilを使用して、造影前に自由呼吸下ナビゲーター併用脂肪抑制LAVA法(SpecIR 3DFSPGR法)にて、横断像を撮像後、造影ダイナミック検査の1相の撮像時間を35秒以内になるように条件設定した(スライス厚3~4mm、Matrix 256x160)。Gd造影剤(0.2mmol/kg)＋生食20mlを肘部静脈より投与（3ml/sec）後、Fluorotrigger法を用いて撮像開始を決定、ナビゲーター法併用自由呼吸下にて連続5相のダイナミック検査を施行した。評価：各相での撮像時間、画質、アーチファクト(blurring)、膵、病変の認識について評価した(5段階：5良い-1悪い)。各臓器の造影コントラスト(Contrast ratio: CR)[大動脈、門脈、膵(頭体尾部)、脾臓、肝等の造影後各相の信号強度/造影前信号強度]を算出した。
【結果】ナビゲーター併用画像は評価可能であった（画質4.4-4.7、Blurring 4.3-4.7)。造影後の撮像時間は造影前に比べ、延長傾向にあった(pre: 30秒、post 1-5 phase 38-46秒)。膵（頭部―尾部)、病変の認識は良好であった (4.8、4.5-4.8)。造影後の信号peakは大動脈1相目(CR 7.7)、門脈2相目(7.6)、膵頭―尾部1相(2.8-3.2)、脾臓1相(5.1)、肝2相(右葉：左葉、2.5、2.4)に認められ、いずれもその後、漸減した。
【結論】自由呼吸下での膵像造影ダイナミック撮像はナビゲーター法を使用することにより可能である。ただし、1相当たりの更なる撮像時間短縮が必要である。

O-1-67　自己免疫性膵炎の活動性評価におけるMRIの有用性

○大木　穂高、林田　佳子、千原ちひろ、掛田　伸吾、高橋　広行、青木　隆敏、興梠　征典
産業医科大学　放射線科

目的：自己免疫性膵炎の活動性評価におけるMRIの有用性について検討する。
対象と方法：対象は自己免疫性膵炎と診断された37例（男性26例、女性11例、平均年齢64.4歳）。19例が活動期、18例が非活動期であった。使用機種は、1.5T MRI (Signa EXCITE GE社製)。全例でT1強調画像、脂肪抑制T1強調画像、T2強調画像、3D MRCP画像、拡散強調画像を撮像した。2名の放射線科医が、1）膵実質の腫大、2）主膵管狭小化、3）脂肪抑制T1強調画像低信号、4）capsule-like rim、5）拡散強調画像高信号、6）膵外病変の6つのMRI所見について、活動期か非活動期かをブラインドで読影した。これらのMRI所見のいずれが自己免疫性膵炎の活動性をより反映するかにつき単変量・多変量解析を行った。
結果：単変量解析では、膵実質の腫大、主膵管狭小化、脂肪抑制T1強調画像低信号、拡散強調画像高信号が、有意に活動性と相関した（オッズ比はそれぞれ5.6、9.0、7.5、28.3 ）。多変量解析では、脂肪抑制T1強調画像低信号と拡散強調画像高信号が有意に活動性と相関した（オッズ比はそれぞれ8.0と28. 3）。結論：拡散強調画像高信号と脂肪抑制T1強調画像低信号は自己免疫性膵炎の活動性の評価に有用であり、特に拡散強調画像高信号のオッズ比が高かった。拡散強調画像の追加は、自己免疫性膵炎の活動性や再燃の診断に有益な情報を与える。

O-1-68　3DCube(T2 Spine mode)法を用いた胆嚢摘出術前3DMRCP撮像の有用性

○上中　　治、杉本　貴志、中川原哲広、小森　芳樹、大橋　美香、石崎　雄大、森　　浩希、伊藤　勝陽
JA尾道総合病院　放射線科

【背景・目的】3DMRCP撮像は非侵襲的に胆道系の描出が可能であり、胆嚢摘出術の術前検査において胆嚢管の位置を把握するためにも大変重要な検査となる。3.0TMRI装置にて3DCube法を用いた3DMRCP撮像の有用性については第68回日本放射線技術学会総会にて報告した。今回我々は、3DCube（Spine T2 mode）法と3DFRFSE法で胆道系の描出能を部位別に評価を行った。また、1.5T装置でも Spine T2 modeの使用が可能となったことから最適撮像条件と両装置での有用性について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、GE社製 Signa HDxt 1.5T Optima Edition ver.23、Advantage Workstation ver.4.5,ver4.4、日興ファインズ社製90-401型MRIファントム
【対象及び方法】対象は本実験の趣旨を十分説明し、同意の得られた健常ボランティア10名と患者150名。3DCube法および3DFRFSE法それぞれの撮像法により得られた画像について胆嚢体部、胆嚢頸部、胆嚢管、総胆管、肝内胆管、膵管に対し描出能を5段階で視覚的評価を行った。また、1.5T装置についてはETL（Echo Train Length）60～240、RBW（受信バンド幅）± 31.25kHz～ ± 100kHzと変化させながらSNR、CNR、Contrastを算出し最適撮像条件及び胆道系の描出能を検討した。
【結果】3DCube（Spine T2 mode）法は特に胆嚢頸部および胆嚢管の描出において優位性が見られた。また、1.5T装置での最適撮像条件はETL140～180、RBW ± 83.33kHzという結果となり、3.0T装置と同様に胆嚢頸部や胆嚢管の描出に優れていた。
【結語】3DCube（SpineT2 mode）法を用いた3DMRCP撮像は従来法であるLongTE法（3DFRFSE）と比較して胆嚢頸部および胆嚢管の描出に優れており、胆嚢摘出術の術前検査において大変有用と考える。

O-1-69　3T MRIの3D造影dynamic studyにおける胆嚢隆起性病変の描出と手術検体の比較

○塚本　慶[1]、増井　孝之[1]、片山　元之[1]、佐藤　公彦[1]、寺内　一真[1]、水木　健一[1]、阪原　晴海[2]

[1]聖隷浜松病院、[2]浜松医科大学　放射線科

【背景】胆嚢隆起性病変の画像診断では、正確な大きさの評価が重要である。MRIはMRCPを含めた多くの情報が得られるため、胆嚢の評価に頻繁に施行されているが、隆起性病変は実際より過小評価されることも多い。
【目的】3T MRIで3D造影dynamic studyにおける、胆嚢隆起性病変の存在診断と大きさに関し、手術検体と比較検討した。
【対象】2010年2月～2011年9月で、3T MRIにて胆嚢を対象として造影MRIを施行した635例のうち、その後胆嚢摘出術が行われた104例。
【方法】MRIは3T MRI(Discovery MR750 , GE Healthcare)、32 channel phased array coilを使用。評価に用いた撮像は、3D FSPGR法(LAVA-FLEX: Water image)(TR/TE = 4.6/1.2, 2.1 msec;flip angle,12° ;FOV, 30cm;matrix, 320x192;thickness, 2.4mm, Overlap 0.5;Saggital plane;imaging time 20-30sec)。Gd製剤0.1mmol/kgを3ml/秒で急速静注、20mlの生理食塩水で後押し、Smart Prep法にて息止め下に3相の撮像を行った。病変が最も大きく描出される相を用い、Work stationにてMPRを作成した。複数病変が存在するものでは最大の病変のみ評価した。MRIの評価項目は、画質および脂肪信号の抑制、隆起性病変の有無、隆起性病変の最大径、形態。手術検体では、隆起性病変の有無とその病理診断、病変の最大径、形態。大きさ、形態に関しては固定前の標本にて評価した。
【結果】MRIの画質はいずれも評価可能であり、均一で良好な脂肪抑制が得られた。手術検体では104人中21人で病変が確認された(コレステロールポリープ16例、腺癌2例、腺腫2例、炎症性ポリープ1例)。このうち、MRIで病変が確認されたのは18人（86%）であり、偽陽性となる症例は認めなかった。MRI上の最大径は0～38mm、固定前の手術検体における最大径は2～40mm。誤差は平均して-1mm(-4～ +2mm)。手術検体では4例(腺腫2例、炎症性ポリープ1例、コレステロールポリープ1例)で明らかな茎を認め、いずれもMRIで認識可能であった。広基性病変は2例(腺癌)存在し、いずれもMRIで広基性病変として認識された。
【結論】3T MRIの3D造影dynamic studyにおける胆嚢病変の描出は、手術検体の所見と良好に一致した。

O-1-70　市販飲料水を用いたMRCP消化管陰性造影効果の検討

○沖川　隆志[1]、太田　雄[1]、田尻　智美[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]、笹尾　明[1]、宿利　沙代[2]、北村　美穂[2]、小坂　昌洋[2]、安田　剛[1]、浦田　譲治[1]

[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

【目的】MRI用経口造影剤 造影剤塩化マンガン四水和物（商品名ボースデル内用液）は、消化管内の水信号を特異的に抑制する報告が多くあり、MRCPの診断能の向上に寄与している。しかし3TMRIにおいてはボースデル原液のままではT1強調画像で高信号として描出されアーチファクトが出現するため3倍程度の希釈が適当との報告もある。今回我々はマンガンの含有量が高い飲料での水抑制効果を検討し、パイナップルジュースに到達し基礎的検討、臨床応用を行なったので報告する。当検討は院内倫理委員会で承認を受けた上での実施である。
【使用機器】MRI装置,撮像シークエンスを下記に示す。・Vantage　Taitan 3T　Ver.1.35（ATLAS SPEEDER bodyコイル）・EXCELART　Vantage 1.5Tesla　Power Plus　Package　Ver9.51（TORSO　SPEEDER　コイル）造影剤塩化マンガン四水和物、濃縮還元100%パイナップルジュース3種類、玉露茶（参考文献より100g中のマンガン含有量は以下のとおりである。玉露茶100g中4.6mg　パイナップルジュース濃縮還元100g中1.16g）
【方法】1)造影剤塩化マンガン四水和物原液を100%とし0～100%の試料を作成し、パイナップルジュース3種類と玉露茶、蒸留水を1.5テスラと3.0テスラ装置でT2-WI、T1-WI、HeavyT2-WIを撮像し信号値を求めた。2)当検討において十分な説明を行い同意が得られた健常ボランティア5名に濃縮還元パイナップルジュース150cc飲用前後を撮像し画質評価した。
【結果】1)パイナップルジュースのT1-WI、T2-WI、HeavyT2-WIの信号値は両装置ともに造影剤塩化マンガン四水和物希釈の50%～25%と同等の信号値であった。パイナップルジュースの信号値は銘柄ごとのバラツキを認めた。2)パイナップルジュース飲用群では全てにおいてHeavyT2-WIでの消化管の水抑制効果は十分であった。T2-WI、T1-WIでは、3テスラは1.5テスラに比べ高い画質により消化管の構造が鮮明に描出された。
【結語】濃縮還元パイナップルジュースは安価で飲みやすく、MRCP検査において障害陰影を抑制効果がある。また、3T装置を用いた高解像撮像で消化管撮像の可能性も示唆された。

O-1-71　マンガン標識移植細胞追跡と心筋梗塞マウスの心機能評価法

○小高　謙一[1]、青木伊知男[1]、田所　裕之[2]、森谷　純治[3]、黒岩　大悟[4]、舘野　　馨[3]、南野　　徹[3]、
菊池　達矢[1]、小室　一成[5]、小畠　隆行[4]、小林　欣夫[3]、佐賀　恒夫[1]、張　　明栄[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]東海大学　医用生体工学、
[3]千葉大学　循環病態医科学、[4]放射線医学総合研究所重粒子医科学センター、[5]大阪大学　循環器内科学

ごく微量のマンガン造影剤を用いて移植細胞を標識すると、磁気共鳴画像(MRI)により生体内での非侵襲的な追跡が可能であることを報告してきた。本研究では、マウスでの心臓拍動画像撮像に挑戦し、非臨床試験にも臨床試験レベルの心機能解析法の導入を試みた。末梢血単核球を塩化マンガン造影剤で標識した。心筋梗塞マウスを作製する際、冠動脈結紮直後に標識単核球12.5μlを心筋梗塞辺縁部に心筋内注入し治療とした(n=5)。対照群は同量の生理食塩水を注入した(n = 4)。心筋梗塞1週間後(W1)と4週間後(W4)に、実験用7-T高磁場MRIにて、送受信ボリュームコイルを用い、呼吸・心電図同期下Spin echo法によるT1強調画像とFLASH法によるシネ心臓MRIにて短軸像を撮像した。解析には、臨床解析用MASS Analysis Plus V5.1を用いて、撮像したMRI画像ファイルから心駆出率(EF)を計測した。W4には心臓超音波にても心駆出率(EF)を計測した。MRIによるEFの妥当性を確認するため、心臓超音波検査によるEFと比較した。W4のEFはMRIで32.2 ± 22.0 %、心臓超音波検査で52.1 ± 20.1 %とMRIデータが有意に低かった。しかし、相関係数0.90 (p<0.01)と高い相関が得られ、妥当性が確保された。MRIによるW1のEFは対照群で38.0 ± 22.0 % , 単核球移植群で21.4 ± 11.6 %、W4のEFはそれぞれ、34.5 ± 28.7 % , 30.4 ± 18.3 %、心駆出率改善(W4 − W1)はそれぞれ − 3.6 ± 10.2 % , 8.9 ± 11.5 %であった。また、心臓超音波検査でのW4の心駆出率はそれぞれ、52.8 ± 22.1 % , 51.5 ± 21.0 %であった。標識単核球はW4でも良好に強調された。MRIを用いることにより、病態モデル作製時にEFがばらついているにもかかわらず、微小なEF改善でも感度良く捉えることができ、同時に移植細胞の動態を評価することができた。今後、移植細胞の種類の選定や移植条件の検討に標準的検査となることが期待される。

O-1-72　磁性体ナノ粒子の磁化特性を利用した新規磁気粒子イメージング法の開発―装置開発と空間分解能の評価―

○武内　友紀、宋　　瑞瀟、板垣　孝治、上田　淳平、笹原　希成、鈴木　裕也、矢畑　勇武、
齋藤　茂芳、村瀬　研也

大阪大学大学院医学系研究科　保健学専攻

【目的】磁性体ナノ粒子の可視化が可能である新規イメージング方法として、磁気粒子イメージング（magnetic particle imaging: MPI）が注目を集めている。しかし、依然として明らかになっていることは少なく基礎的検討も十分でない。本研究では、MPI装置を作製し、計算機シミュレーションとの比較により高調波成分信号の検出と位置弁別の可否を検討する。また、高調波成分信号値に影響を与える因子を見つけ、それらが空間分解能に与える影響の検討も行う。

【方法】マクセルペアコイル、検出コイル、電源、波形発生器、増幅器、アナログ信号デバイスにより構成されたMPI装置を作製した。ファントムとして水溶性マグネタイトを用い、磁場ゼロ点内(field free point: FFP)とFFP外で得られたスペクトルの相違を確認した。高調波成分信号値の検出を確認後、交番磁場強度や勾配磁場強度や鉄濃度を変化させ、得られる信号の比較を行った。また、ファントムの位置を移動させることにより、横軸を距離、縦軸を高調波成分信号値としたグラフを作成し、グラフから求めたFWHMを用いて空間分解能の評価を行った。全ての測定に関して、交番磁場周波数60 Hz、サンプリング間隔100 μsec、信号検出時間1 minは固定条件とした。

【結果】FFP内では基本周波数60 Hzに対して奇数倍の高調波が観測された。一方で、FFP外では奇数高調波は低下し、偶数倍の高調波が観測された。交番磁場強度、勾配磁場強度を変化させた場合、各高調波のスペクトルは共にシミュレーションと類似した変化を見せた。FFPにおける信号値は、交番磁場強度の増加や鉄濃度の増加と共に増加する傾向が見られた。交番磁場強度の減少時や勾配磁場強度の増加時にFWHMは有意に低下し、鉄濃度変化時には有意差は見られなかった。

【結論】本研究で作製したMPI装置は、シミュレーションと同様の挙動を示す高調波成分信号を検出し、これらの高調波成分信号値を比較することで位置弁別が可能である。また、信号に影響する因子は交番磁場強度と勾配磁場強度であり、これらの因子は空間分解能に影響を与え、交番磁場強度の減少、勾配磁場強度の増加は空間分解能の改善に有効であることが示された。

O-1-73　黒質のニューロメラニンMRIとドーパミントランスポーター分布密度の関連の検討

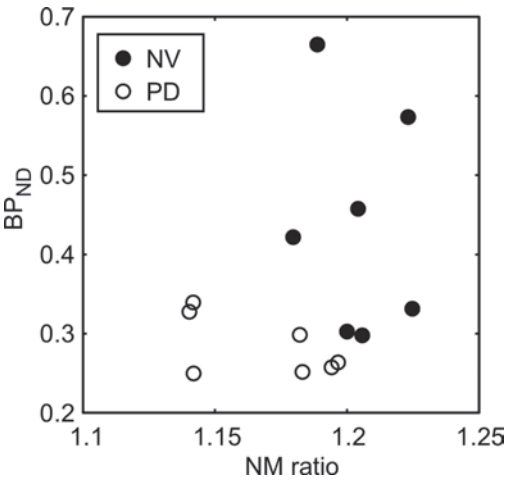
○川口　拓之、島田　斉、篠遠　仁、平野　成樹、カーショー　ジェフ、生駒　洋子、田桑　弘之、谷口　順子、関　千江、木村　泰之、小高　文聰、菅野　巖、須原　哲也、伊藤　浩

放射線医学総合研究所分子イメージング研究センター

【目的】ヒト黒質のドーパミン作動性神経系ニューロンにおいて産生されるニューロメラニン(NM)の濃度とこのニューロンに発現しているドーパミントランスポーター(DAT)の分布密度をそれぞれMRIとPETにより計測し、両者の関連を検討した。

【方法】健常ボランティア7名(67.4 ± 7.0 yo)およびパーキンソン病患者7名(69.6 ± 5.1 yo)に対して、MRIによるNM画像の撮像と[^{18}F]FE-PE2Iによる90分間のダイナミックPET測定を施行した。PET画像から参照領域法によりDAT結合能画像(BP_{ND}画像)を求めた。BP_{ND}画像とNM画像は解剖学的に標準化した。関心領域はNM原画像上で設定したものを解剖学的標準化し、健常人のものを平均化した画像を用いて決定した。NM濃度の指標(NM ratio)は黒質と小脳脚交差部の信号比とした。

【結果と考察】図に示すようにPD患者ではNM値とBP_{ND}値の両方が低値であったが、健常人(NV)では少なくとも一方が高値を示した。このことから、同一人のNM ratioとBP_{ND}値を測ることでPDの診断能の向上が期待できる。NM値とBP_{ND}値の相関係数は健常群、患者群、全被験者のそれぞれで−0.17, −0.56, 0.28であり、統計的有意ではなかった。このことから、NM値はBP_{ND}値が示すニューロン機能の付加的な情報となりうることが示唆された。



O-1-74　細胞外マトリクスの造影効果を考慮したGd-EOB-DTPAの肝細胞相造影率画像

○松島　秀[1]、佐藤　洋造[1]、山浦　秀和[1]、紀ノ定保臣[2]、恵良　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】Gd-EOB-DTPAは血流評価と肝細胞相の評価が可能であり，肝細胞相画像は肝細胞癌の検出のみならず肝機能画像としての有用性が推察される。今回我々は肝腫瘍患者に対し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 hepato-biliary phase imaging : CERH)および細胞外マトリクスの造影効果を考慮したCERH(Uptake CERH) と肝機能を示す血液・生化学データとの相関性を検討し，Uptake CERH imagingが肝機能画像として有用であることを報告する。

【方法】対象は肝細胞癌患者37名，転移性肝腫瘍患者23名である。装置は3T MRIを使用し，撮像シーケンスはLAVA-Flex（liver acquisition with volume acceleration-Flex）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) 式のように定義した。本研究では細胞外マトリクスの造影効果(CEREM)を肝細胞相画像における脾臓の造影率と仮定し，(2) 式により算出した。Uptake CERHはCERH(%)からCEREM(%)を差分し，(3) 式のように定義し，Uptake CERHを算出・画像化(Uptake CERH imaging)した。CERH (%) = 100 × (M_H / M_P − 1) ……(1)　CEREM (%) = 100 × ($M_{H\ (spleen)}$ / $M_{P\ (spleen)}$ − 1) ……(2)　Uptake CERH (%) = CERH (%) − CEREM (%) ……(3)（但し，M_Pは造影前，M_Hは肝細胞相画像における同一部位の信号強度，$M_{P\ (spleen)}$は造影前，$M_{H\ (spleen)}$ は肝細胞相画像の脾臓の信号強度である）。血液生化学データはICG15, Albumin, Bilirubin, PT, Plateletを用い，背景肝のCERH, Uptake CERHおよびLiver-spleen contrast ratio (L-S ratio)との相関性を検討した。

【結果】1.CERH,Uptake CERHおよびL-S ratioはICG15, Albumin, Bilirubin, PT, Plateletと相関し($p<0.05$)，Uptake CERHが最も高い相関を示した。 2.ICG不耐症の2例において，CERHとCEREMは同程度の値を示した。

【結語】Uptake CERHは肝機能を示すパラメータであると考えられ，Uptake CERH imageは細胞外マトリクスの造影効果を考慮した肝機能画像として有用である。

O-1-75　酸化ストレス状態をモニタリングするEPR分子イメージング手法の開発

○藤井　博匡[1]、江本　美穂[1]、赤羽　英夫[2]、平田　　拓[3]

[1]札幌医科大学医療人育成センター、[2]大阪大学大学院基礎工学研究科、
[3]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、様々な疾病が引き起こされることが示唆されている。酸化ストレスの経時的なモニタリングを可能とするため、高速の電子常磁性共鳴（EPR）装置を新しく開発し、ナイトロオキシド化合物をイメージング剤とする酸化還元状態 (レドックス状態)のモニタリング研究手法の開発に着手した。本研究では、脂溶性の違いにより体内での分布や血液脳関門透過性の異なる様々なナイトロオキシド化合物を用い、マウス頭部でのレドックス状態の視覚化を進めるとともに、酸化ストレス状態を経時的にモニタリングする新規分子イメージング法を提案した。

【方法】 脂溶性、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, BBB非透過性)、 3-hydroxymethyl- 2,2,5,5-tetramethyl- pyrrolidine-1-oxyl (HMP, BBB透過性)、methoxycarbonyl-2,2,5,5-tetramethyl- pyrrolidine-1-oxyl (MCP, 透過性)を用いた。In vivo EPRイメージング装置（750MHz, 27mT）は自作した装置を用いた。EPRイメージング画像は128 × 128 × 128点の3次元画像として撮像した。MRI撮像は、0.5 Tesla MRmini（MR Technology,つくば）により行った。

【結果・考察】 脂溶性、BBB透過性の異なるナイトロオキシド化合物COP、HMP、MCPそれぞれをマウス尾静脈より投与し、マウス頭部に於いてEPR画像およびMR画像を撮像した。1）ナイトロオキシド化合物のマウス頭部での分布状況を経時的に画像化することが可能であった。2）HMPやMCP投与により、脳実質内での著しい造影効果がEPR、MRI両画像により観測された。また、両化合物の分布状態の違いも画像評価できた。3）BBB機能が壊れたマウスでは、脳内へのCOPの流入がEPR、MRI両画像においても確認できた。4）本画像化手法を用いて、酸化ストレスによるレドックス状態を経時的にモニタリングすることが可能となった。

O-1-76　記憶課題における脳機能関連領域：特に語頭音想起とカテゴリー想起の違いについて

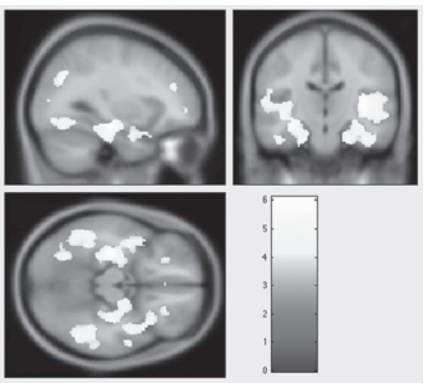
○椎野　顯彦[1]、小谷　恵美[2]、野崎　和彦[2]、渡辺　俊之[3]、遠山　育夫[4]、犬伏　俊郎[1]、森川　茂廣[5]

[1]滋賀医科大学MR医学総合研究センター、[2]滋賀医科大学医学部　脳神経外科、[3]武田病院　神経内科、
[4]滋賀医科大学分子神経科学研究センター、[5]滋賀医科大学看護学部　基礎看護学

【目的】認知機能評価である語想起試験のうち、語頭音想起(LC)とカテゴリー想起(CC)が脳のどの領域に関与するかを明らかにする。

【方法】脳萎縮と心理検査の成績を比較した。対象は認知機能低下を主訴に来院した494例。このうち、SDSの点数が50以上の21名はうつ傾向があると判断し除外した。平均年齢は72.8歳、MMSEの平均は23.0。診断はAD239、MCI名、自覚的健忘204名であった。脳の3D画像は1.5TのMR装置、SPGRで撮像した。VBM解析にはBAAD(Brain Anatomical Analysis using Dartel)を用い、MNIの90カ所の脳領域の萎縮度をz値として算出した。対照群にはbrain-development.orgのIXIデータセットを用いた。

【成績】WMSRの成績と強い相関のある領域は、言語、視覚、一般記憶、注意集中、遅延再生の順に、左海馬、右海馬、左海馬、右上側頭回前部、左海馬であった。論理記憶IIでは左海馬と判定された。一方、CCでは右海馬と左島回、LCでは右島回が最も成績に関与する領域と判定された。spmの重回帰分析でCCとLCの差を調べると、両側海馬と島回に強い差(z>4)が認められた（図）。



【結論】WMSRの成績と相関の高い脳領域はこれまでの報告と矛盾しない結果であり、本手法が記憶課題に関与する脳領域の検出に有用であることが示唆された。LCとCCに関与する脳領域の違いは海馬であることが示された。これは、カテゴリー内の単語を取捨選択する過程で海馬機能が強くかかわることを示唆している。

O-1-77　発話課題を用いた言語優位半球同定のためのfMRI検査法に関する研究

○丸山　純人[1]、室井　健三[1]、飯沼　一浩[2]

[1]国際医療福祉大学保健医療学部　放射線・情報科学科、[2]国際医療福祉大学

【背景・目的】 fMRIによる言語優位半球同定法では語想起などの課題を心内発話で行い、LI（laterality index）を算出してLIの値から優位半球を同定する方法が報告されている。しかし、心内発話では単語を想起することによる運動前野の賦活や被検者の課題遂行に関する情報が得られないなどの問題がある。そこでtask時に語想起発話、rest時に無意味語発話を行う新しい無意味語発話法を考案し、心内発話法と同様にLIを算出できるか検討した。

【方法】 MR装置は1.5T Gyroscan Intera Philips社を使用し、右手利き健常人者11名を撮像した。fMRIのタスクパラダイムはブロックデザインとし、task時に語想起(発話)、rest時にひらがな4文字の無意味語を発話する課題を行った。task30秒間、rest30秒間を1セットとし、これを4セット行った。また、従来法としてtask時に語想起(心内発話)、rest時に[+]マークを注視する心内発話法と比較検討を行った。fMRIの解析はSPM8を使用した。解析した賦活マップの左右の下前頭回と中心前回のボクセル数を計測してLIを算出した。

【結果・考察】従来の心内発話法ではブローカ野および左側の運動前野、一次運動野、補足運動野に賦活が認められた。無意味語発話法では心内発話法に比べ賦活範囲は狭くなったが、ブローカ野、および補足運動野に賦活が認められ、運動前野や一次運動野の賦活は賦活マップ上では認められなかった。rest時に無意味語を発話することにより、発話に関する一次運動野や運動前野の活動がtaskとrestで相殺され、単語想起に関するとされるブローカ野の脳活動のみを検出することができたと考えられる。下前頭回のボクセル数から算出したLIは、心内発話法と無意味語発話法で有意差は認められなかった。

【まとめ】本手法を用いて下前頭回の賦活のみを検出し、fMRI検査中の被検者の音声を記録することで、被検者の課題遂行の客観的な情報を把握することができるため、より信頼性の高い言語優位半球同定法として使用できる見通しが得られた。

O-1-78　運動刺激の規則性によるneural connectivityへの影響の検討

○岸上　尚矢[1]、原田　雅史[2]、久保　　均[3]、船越　康弘[1]、安部　考志[2]、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】近年のresting-fMRIの研究において，運動刺激を用いたresting neuronal networkの検討を行うものも増えてきている．そのため本検討では，マウスパッドのクリックを運動刺激として規則性によるneural connectivityへの影響について検討する．

【方法】使用機器はGE社製DISCOVERY MR750 3Tであり，コイルは頭部用32ch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． resting fMRIではrest(安静閉眼)，規則的な運動刺激であるtask1，不規則な運動刺激であるtask2を，それぞれ5分間ずつ撮像を行いFSLにおけるIndependent Component Analysis(MELODIC)での解析を行った．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抽出部位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．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値と抽出面積を求め比較検討を行った．

【結果・考察】抽出面積の比較において，右の運動野ではrest時に対してtask1は0.81倍，task2は0.06倍となった．左の運動野ではrest時に対してtask1は0.35倍，task2は0.03倍となった．これにより運動刺激を与えると抽出面積が減少する傾向がみられ，restとtask2では有意差が認められた．しかし，task1とtask2の比較では有意差が認められず，運動刺激の規則性による影響は少ないと考えられる．帯状回においてはrest時に比べtask1では0.58倍，task2では0.63倍となった．運動刺激においてdefault mode networkが不活性化する報告があり，本検討の結果と一致したものの，帯状回においても運動刺激の規則性の影響は少ないと考えられる．

O-1-79　視覚刺激による緊張状態及び安静状態がneural connectivityに及ぼす影響の検討

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

[1]徳島大学大学院　保健科学教育部、[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)による自発的振動がみられる。fMRIにおいて、この振動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ており、default mode network(DMN)と呼び研究がなされている。現在、DMNは自己内観や外観への注意、エピソード記憶の想起などと関連することが報告され、「意識」と深くかかわる領域と考えられているが、その機能はまだ明確ではない。本検討では安静状態及び緊張状態を視覚刺激により作成し、Independent Component Analysis(ICA)による解析結果において、DMNの信号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Discovery MR750 3T、コイルは頭部用32ch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。最初に視覚刺激用のスクリーンに焦点を示した静止画を映してresting fMRIの撮像を行い、次に、緊張状態としてカーレースの映像を用いてBlock designでの撮像を行った。最後に映像下でresting fMRIの撮像を行った。撮像時間はそれぞれ5分間とした。resting fMRIの処理は、FSLにおけるIndependent Component Analysis(MELODIC)を用いて80成分で分類を行った。この中から、低周波数に分布があり特定の領域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。それらの領域において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比較検討を行った。

【結果】resting fMRIにおいて、安静時に比べ映像下では、視覚野の賦活面積は増加傾向にあった。また、その他のDMNの脳領域では、前頭葉外側部及び頭頂葉外側部において映像下で賦活面積が減少し、有意な差が見られた。

【考察】安静時に比べて、映像下の方が視覚野におけるDMNの面積が増加した。外部刺激を与えることでDMNが減弱化するとの報告があり、本検討においても視覚野以外のDMNで同様の傾向が見られた。よって、視覚刺激による緊張状態においては、視覚野におけるDMNのconnectivityが増強する可能性が示唆された。

O-1-80　顔面神経麻痺患者によるdefault mode networkの抽出

○船越　康宏[1,2]、原田　雅史[3]、久保　　均[4]、岸上　尚矢[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]徳島県立中央病院　放射線技術科、[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

【背景・目的】fMRI撮像でタスク刺激を行わないときでも，自発的なBOLD信号のゆらぎにより神経ネットワークを描出することができる．この神経ネットワークはdefault mode network（DMN）と呼ばれ，頭頂葉内側部，頭頂葉外側部，前頭葉外側部，海馬などの領域で活動し，タスク施行時に信号低下領域として描出されることが多い．本研究では，病的共同運動が残る慢性期症例の顔面神経麻痺患者に対して，fMRIを用いて課題タスクやresting fMRIによるDMNが顔面神経麻痺の影響で活動領域に変化がみられるか検討を行った．

【方法】顔面神経麻痺患者（24-73歳）5名を対象として，3種類の課題タスク（眼瞼・手指・口唇）とタスク刺激を行わないresting fMRIの撮像を行った．課題タスクでは，レストとタスクを30秒ごとに繰り返すブロックデザインを用いて3分間撮像を行った．resting fMRIでは，タスクを行わない状態で5分間撮像を行った．解析には，spm8を用いて体動補正やresliceを行い，標準脳に変換を行った．課題タスクでは，タスク刺激におけるpositive BOLD信号とnegative BOLD信号を，P<0.05に設定し活動領域の抽出を行った．resting fMRI の解析にはFMRIBにおけるFSLパッケージ中のIndependent Component Analysis（MELODIC）を使用し，コンポーネント数を50成分に分類した。それらの中から安静時とされる低周波数域（0.1Hz以下）に分布があり，DMNの活動がみられるタイムコースを探索した．得られたタイムコースよりP<0.05に設定し，DMNの活動領域の抽出を行った．

【結果】眼瞼運動と口唇運動におけるpositive BOLD信号は，麻痺側の運動野で信号の低下がみられた．negative BOLD信号はDMNの活動領域である頭頂葉内側部や頭頂葉外側部，前頭葉外側部などで活動がみられたが，頭頂葉や前頭葉の外側部で活動領域に左右差がみられた． DMNの活動領域でもnegative BOLD信号と同様の部位で左右差がみられた．

【まとめ】顔面神経麻痺患者では課題タスクにおけるBOLD信号の左右差だけでなく，DMNの活動領域においても頭頂葉や前頭葉の外側部で左右差がみられる傾向にあり，顔面神経麻痺の影響を受けている可能性が示唆された．

O-1-81　fMRIによる斜視患者に対する皮質両眼加重応答の検討

○吉田　正樹[1]、井田　正博[2]、NGUYEN THIEN HUONG[3]、ABANOU ABDOULHAB[3]、敷島　敬悟[1]、CABANIS EMMANUEL ALAIN[4]、常岡　寛[1]

[1]東京慈恵会医科大学　眼科学講座、[2]東京都保健医療公社荏原病院　放射線科、
[3]フランス国立眼科病院　神経画像科、[4]フランス医学アカデミー

【目的】斜視は、手術によって眼位の改善が得られたのちにも検査上は両眼視機能が観察されない症例が多く存在する。しかし、このような症例でも長期にわたり良好な眼位を維持するケースもまた少なくない。このような症例は、視野中心による強力な両眼視機能は有さないものの中心外視野をもちいたゆるやかな両眼視機能により眼位が維持されているものと考えられる。一方、両眼視機能の評価は自覚的検査に限局されるのが現状である。われわれは、斜視術後患者の両眼視機能を評価するため、両眼加重現象を利用したfMRI皮質応答をもちいて検討した。
【対象と方法】斜視治療歴のある患者5名と健常被験者5名をfMRIにて比較検討した。斜視患者は、弱視の既往がなく（1.0）以上の正常な矯正視力を持ち、眼位異常が10プリズムジオプター未満の良好な眼位を維持しているものの、臨床検査上は両眼視機能の観察されない症例である。健常被験者は斜視、弱視などの治療の既往がなく、臨床検査にて正常な両眼視機能を有することを確認した。fMRIはBOLD法にて3T臨床装置を使用した。両眼加重現象は、スライド式の遮蔽版が付属した非磁性眼鏡をもちいて片眼刺激、両眼刺激条件を作成し、両条件のBOLD信号上昇比を取ることで両眼加重比と定義し評価をおこなった。視覚刺激には格子縞反転刺激を使用した。格子のコントラストは21％に設定した。全症例に対して拡散格子縞、楔状回転格子縞刺激によりレチノトピーを検討し中心窩投射領域、V1野の背側、腹側で視角2度偏心、4度偏心領域を定義し各領域の両眼加重比を算出した。データ解析にはBrain Voyagerを使用した。
【結果】両眼加重比は、中心窩投射領域、V1野2度偏心において、斜視群が健常被験者群を下回った。一方、視角4度偏心部においては、斜視群において両眼加重比は保たれていた。
【考案と結論】斜視治療後に臨床検査上両眼視機能が検出されないものの、良好な眼位を維持している症例は、視野偏心における両眼視機能を維持しているとする推察は、本結果により支持されると考えられた。

O-1-82　語想起ファンクショナルMRI用ヘッドフォンの制作

○山村憲一郎[1,2]、宮地　利明[2]、松本　洋一[1]、高津　安男[2,3]、木村　哲哉[4]、大西　竜[5]、岡山　勝良[1]、結城　雅子[1,6]、鳴海　善文[6]

[1]大阪医科大学附属病院　中央放射線部、[2]金沢大学大学院医薬保健学総合研究科　保健学専攻、
[3]大阪赤十字病院　放射線診断科部、[4]ハイメディックククリニックWEST　放射線課、
[5]スター・プロダクト株式会社、[6]大阪医科大学　放射線医学教室

【目的】ファンクショナルMRI（fMRI）は，EPIシーケンスを使用するので撮像時に大きな音が発生する．このため，課題に対応した語を想起する語想起fMRIを行う時，術者からの課題が被検者に伝わらず，賦活がない結果となることがしばしばある．今回，イヤフォンを耳に装着してその上からハウジング部分だけをカバーのようにかぶせた構造のfMRI用のヘッドフォン（fMRI型）を制作し，従来型ヘッドフォン（従来型）と比較し検討したので報告する．
【方法】使用装置はGE社製SIGNA HDxt 3.0T. 被験者は健常者ボランティア13名（男性10名，女性3名，年齢28～47歳）．被検者に課題を出す際の言葉の揺らぎ，声の大きさなどを排除するため，あらかじめ課題をパーソナルコンピュータに録音し，雑音などを取り除いた．聞き取りの文は「を」「ん」を除いた50音からランダムに選んだ30文字とした．2秒間に1回の割合で再生した．聞き取れた文字を木製の板に貼付けた回答用紙に鉛筆で書き取った．　これを従来型とfMRI型で行い，30点満点のうち1文字間違うごとに1点減点し，正答率を求めた．
【結果】正解率は従来型では46.19%，fMRI型では65.71%であった．従来型で不正解だったが，fMRI型を使うことで正解になった語が25.71%あった．
【考察】語を聞くことに関して，「聞こえた」の中に「聞こえたがわからなかった」と「聞こえてさらに理解した」の2つが存在すると考えられる．このため，今回用いた方法は，聞いて理解しないと文字として書けないため，目的に合致した方法と言える．fMRI型を使用することで正解率が25.71%増加したが，fMRI型での35.29％の不正解率は，被験者をセッティングするときにハウジングが硬いヘッドレストに触れていたことや，EPIの音が骨伝導によって妨げになったことが考えられる．また，従来型で正解していたがfMRI型で不正解だった語は6.19%あった．不正解は課題の後半に多く被検者の疲労が関係すると考えられる．
【結論】制作したヘッドフォンは語想起ファンクショナルMRI用ヘッドフォンとして有効である．

O-1-83　fMRI測定に用いる熱刺激システムの試作と性能検証

○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

【背景・目的】fMRIを用いて痛みの処理機構を解析のためにMRI室内で行う痛み刺激にはピンチ刺激や熱痛刺激がある。中でも熱痛刺激は皮膚への輻射熱量をコントロールする事で、刺激量を調整できる。我々は、市販されているペルチェ素子コントローラ等を組み合わせた熱刺激制御装置を試作し、fMRI実験の刺激装置としても使用可能か検証した。

【対象・方法】熱刺激制御システムは温度制御用端末（MacBookAir, OS:Windows 7)、刺激端子―ペルチェ素子（FPH1-7104NC)、ペルチェコントローラ（SP5R7-001)、AC/DC変換電源（HLE)、温度センサー(SPTS67-1)、水冷器（LI102)、循環式保温装置（T/PUMP)、定電圧電源（PMC18-5A）を使用して構築した。測定はSIEMENSE社製3.0TMRI装置と12chヘッドコイルを使って行った。対象はSIEMENSのボトルファントム、2D-FLASH : TR/TE = 6/2.5ms, plus amplitude = 0, FFT scale factor = 160, band width = 1420Hz/pxの撮像条件で『装置なし』『装置の電源 off 』『装置の電源 on 』『温度制御中+EMCシート』の4条件で撮像し、得られた画像全体をROIとして条件間のノイズ量の平均を比較した。また実験に同意の得られた被検者1人に対して同装置による熱痛刺激のfMRI実験を行った。熱痛刺激制御システムはガウスメーターで計測したMRI室内の10Gラインの外にEMCシートで覆った状態で設置し、（有）日本テクモ社製温度制御ソフトを用いて制御した。fMRIの解析にはSPM8を使用した。

【結果・考察】測定した4条件のノイズ量はそれぞれ[945, 945, 2564, 1012]で、装置の電源 on 状態でノイズの増加が観察されたが、EMCシートの併用によって影響を減少させることが可能であると確認された。fMRIの結果は刺激対側の島後部領域やS2領域で脳賦活が観察され、本装置によって痛覚が誘起されたことが確認された。

【結語】今回試作した熱刺激制御装置はMRI室内での痛み刺激装置として利用可能であることが確認された。

O-1-84　下肢屈伸運動時f-MRIにおける頭部固定法の検証

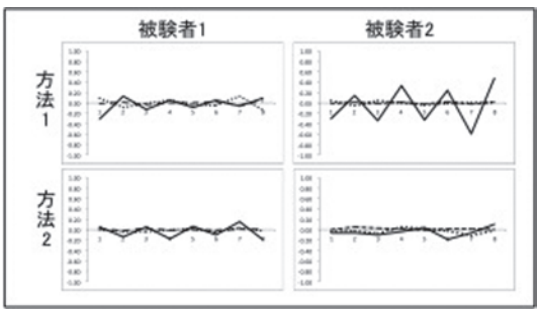
○五月女康作[1]、松下　　明[1]、門根　秀樹[1]、池田　貴公[2]、長谷川泰久[2]、山海　嘉之[1]

[1]筑波大学サイバニクス研究コア、[2]筑波大学大学院システム情報工学研究科

【Introduction】下肢屈伸運動を行いながらf-MRIを施行する際には頭部が連動して激しく動き、スポンジなどによる通常の固定方法では抑えることができないため、下肢運動中の脳活動をf-MRIで捉えることは難しい。我々は過去にネックカラーと吸引枕を用いて頭部の固定を試みたが十分な効果を得ることができなかった。そこで今回は、上半身の動きを抑制することで頭部の動きを軽減する方法を考案した。本研究の目的は、この固定方法によって頭部の動きをどの程度抑制することができるか検証することである。

【Methods】対象は健常ボランティア2名。使用装置はPhilips社製Achieva3.0-T TX、使用コイルは32ch SENSE head coil. 固定方法は、ネックカラーと吸引枕によって頭部を固定する方法（方法1）と、加えて上半身を頭部方向に牽引する方法（方法2）を用いた。両固定方法下での下肢運動中にEPIで全脳を3秒毎に連続撮像し、SPM8を用いて頭部の移動距離を推定した。

【Results】両方法とも動きが顕著であったのは頭尾方向（z）であった。方法2では方法1に比べて頭尾方向の動きが顕著に抑制された。さらなる改善の余地はあるものの、下肢屈伸運動時の頭部固定法として本手法は有効であると考える。

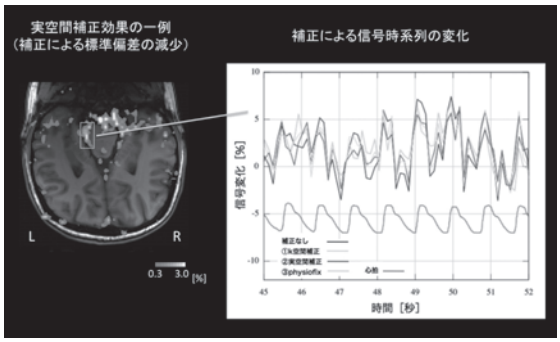


O-1-85　マルチショットfMRIにおける心拍タイミング信号に基づく心拍ノイズ補正手法の検討

○鈴木　千里[1]、上野　賢一[1]、Waggoner Allen[2]、程　　康[1,2]

[1]独立行政法人理化学研究所脳科学総合研究センター　機能的磁気共鳴画像測定支援ユニット、
[2]独立行政法人理化学研究所脳科学総合研究センター　認知機能表現研究チーム

fMRI 研究では、心拍に由来したノイズを取り除くことでデータ品質の向上が期待できるため、これまでに様々な補正手法が提案されてきた。本研究では計測された直後のk空間データから画像再構成後の実空間データに至るまでの幾つかの段階で心拍由来ノイズの除去を試みた。健常な被験者4名に対してアジレント社製4テスラMRI、16チャネル受信アレイコイルを用いて4ショットEPI法による連続撮像を行った。被験者には課題を課しておらず、安静状態の信号を計測した。同時に、パルスオキシメーターを用いて撮像中の心拍を計測した。計測された各ショットデータを心拍の1サイクルに合わせて並べ替え、ローパスフィルタにより心拍成分を除去、元のデータ順に並べ戻すという手順で補正を行った。この処理を（1）k空間データと（2）TSENSE再構成（4倍速）によって実空間に変換したデータに対して行った。比較のため（3）physiofix（Huら,1995）による補正も行った。全てのデータは最終的にTSENSE再構成し、そこで標準偏差の違いを評価した（再構成後のボリューム TRは0.112秒）。その結果、それぞれの補正方法で特に脳幹周辺の領域や中脳水道などで信号分散の減少が認められ補正の効果を確認することができた。いずれの補正法も組み合わせて用いることが可能であり、最適な手法の組み合わせにより更なる補正効果向上も期待できる。



O-1-86　大動脈ファントムを用いた3次元シネ位相コントラスト磁気共鳴法（4D-Flow）の精度検証

礒田　治夫[1]、○森　麻里香[1]、福山　篤司[1]、羽場　友信[1]、丸山　克也[2]、清水　利恭[3]、小杉　隆司[3]、竹原　康雄[4]、長縄　慎二[5]

[1]名古屋大学大学院医学系研究科　医療技術学専攻、[2]シーメンス・ジャパン(株)、
[3]株式会社アールテック、[4]浜松医科大学医学部附属病院　放射線部、
[5]名古屋大学大学院医学系研究科　分子総合医学専攻　高次医用科学講座　量子医学

【目的】血流動態は血管病変の発生、進行に重要である。近年開発された3次元シネ位相コントラスト磁気共鳴法（4D-Flow）を大動脈疾患に臨床応用するため、4D-Flowの精度検証を行った。また、MR計測から求めた壁剪断応力と基準値を比べた。

【方法】SIEMENS MAGNETOM Verio 3Tで大動脈に見立てたファントムを4D-Flowでvoxel size2×2×2mmにて撮像した。このファントムは、大動脈に模した16mm径の塩化ビニル管にヒト血液と同様の物性値を持つグリセリン溶液（疑似血液）にGd造影剤を添加した作動流体を平均流速30cm/secの定常流で流したものである。撮像して得たデータを（株）アールテック社製の血流解析ソフトFlow visualization and analysis (Flova)を用いて解析し、平均流速・最高流速・血流速度分布を求め、コリオリ式流量計で実測した値より計算した値と比較した。また、信号強度画像のMIP像から観察者が血管壁を定めて得た壁剪断応力と理論値を比べた。さらに、血管径の大きさが、壁剪断応力の算出にどのような影響をもたらすかを検証した。

【結果】基準値に対する平均流速の相対誤差は1.5％、最高流速の相対誤差は10%となった。MR計測による直管内の速度分布は、壁近傍で22％の誤差があるものの、実測値から求めた理想的なポアズイユ流れとほぼ同様であった。壁剪断応力の理論値は0.712Paに対し、観察者が血管壁を定めた場合の解析値は0.920Paとなり、相対誤差は29％であった。半径と壁剪断応力には負の相関関係があり、y=−0.3409x+3.4437という一次式で近似することができた。Flovaで壁剪断応力を算出する際、血管径の大きさが16.03mmの時に、壁剪断応力が理論値通りとなった。

【結論】4D-Flowを用いた平均流速、最高流速の測定精度は1.5％、10％と良好であった。速度プロファイルも壁近傍以外は良好な結果を示した。壁剪断応力の算出には、やや誤差が見られた。これは、実際よりも血管壁を小さく設定してしまったためだと考えられた。壁剪断応力の算出には血管壁を正しく定めることが必要であると考えられた。

O-1-87　脳血管ファントムを用いた3次元シネ位相コントラスト磁気共鳴法の血流動態と壁せん断応力の精度検証

礒田　治夫[1]、○市川　和茂[1]、福山　篤司[1]、羽場　友信[1]、丸山　克也[2]、小杉　隆司[3]、清水　利恭[3]、竹原　康雄[4]、長縄　慎二[5]

[1]名古屋大学大学院医学系研究科　医療技術学専攻、[2]シーメンス・ジャパン(株)、
[3]株式会社アールテック、[4]浜松医科大学医学部附属病院　放射線部、
[5]名古屋大学大学院医学系研究科　分子総合医学専攻　高次医用科学講座量子医学

【目的】血管病変の発生や進行の原因として血流動態や血管壁せん断応力(WSS)が重要である。このため、血流動態を解析するために、非侵襲的に血管内の経時的3次元血流速度ベクトルを求めることが可能な3次元シネ位相コントラスト磁気共鳴法(4D-Flow)の臨床応用を目的とし、脳血管ファントムを用いた4D-Flowの血流動態と壁せん断応力の精度検証を行った。
【方法】使用機器はSIEMENS MAGNETOM Verio 3Tを用い、脳血管に見立てたファントムを4D-Flowで撮像した（ボクセルサイズは面内Zipをいれて0.5 × 0.5 × 1.0mm）。内頸動脈から中大脳動脈を模擬した内径4 mmのアクリル製直管に、定常流ポンプを用いて平均流速30 cm/sで流し、コリオリ式デジタル流量計で実測した。作動流体はヒト血液と同様の物性値を持つ40%重量グリセリン水溶液に0.1 %濃度となるようにGd製剤を添加したものを使用した。血流解析はアールテック社製Flovaを用いて解析し、平均流量、平均流速、速度プロファイル、WSSを求めた。これらの解析値を実測値、理論値と比較した。なお、WSSの解析には壁の位置を正確に決めることが重要である。壁の位置の決め方はMRA画像のMIP像を用い解析者が決める方法とThreshold法、Region Growing法で各々パラメータを変更して決める方法を用いた。
【結果】平均流量、平均流速の相対誤差は約5%未満となった。流速プロファイルは壁近傍で0cm/sにならず、最高流速は理論値より小さい値となった。WSSの理論値は2.83Paであった。解析者がMIP像を用いて決める方法では壁の位置は管中心から2.08mmでWSSは3.58Paであった。また、理論値と解析値が等しくなる壁の位置は中心から約2.4mmであった。壁の位置の管中心からの距離とWSSの関係は負の相関を持ち、1次式で近似できた。
【結論】平均流量、平均流速の相対誤差は約5%未満となり良好な結果となった。部分容積効果や血管径に対する空間分解能の影響により速度プロファイルは不良であった。そのためWSSの解析値はやや誤差が大きく、真のWSSを得る壁の位置は実際の壁の位置よりも外側にあることがわかった。

O-1-88　心電図同期phase contrast法を用いた大動脈の脈波計測

○小味　昌憲[1,2]、森田　康祐[1]、高木　祐一[1]、橋田　昌弘[1]、宇都宮大輔[3]、白石　順二[4]、山下　康行[5]

[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　保健学教育部、
[3]熊本大学大学院　生命科学研究部　画像診断解析学分野、
[4]熊本大学大学院　生命科学研究部　医用理工学分野、
[5]熊本大学大学院　生命科学研究部　放射線診断学分野

背景脈波は動脈硬化などの指標として重要であるが、一般的には非侵襲的に末梢の容積脈波で計測されるので、大動脈のような中心動脈で非侵襲的に脈波を計測することは困難である。MRIにおいては、心電図同期2D phase contrast法による絶対値画像を用いて大動脈の横断面積から脈波を計測する報告はあるが、信号強度値から脈波を計測する報告はない。目的心電図同期phase contrast法の絶対値画像（信号強度値）を用いて大動脈の脈波計測が可能か検討する。方法当院倫理委員会の承認を受け、同意を得た健常ボランティア20名を対象とし、MRI装置はPhilips electronics Japanの Achieva 3.0Tを使用した。MRIデータは上行大動脈と下行大動脈の横断像1スライスを心電図同期2D phase contrast法によりスキャンし、心電図同期で得られる1心周期の時相は25時相とした。また、スキャン終了後に臥位にて上腕の非観血的血圧測定を行った。上行大動脈と下行大動脈の絶対値画像から1心周期の横断面積による脈波波形と信号強度による脈波波形を各々求め、上腕の非観血的血圧測定による最高血圧と最低血圧で較正し、両者を比較できるようにして相関係数を求めた。結果上行大動脈の横断面積による脈波波形と信号強度による脈波波形との相関係数の平均は0.88であり、下行大動脈の横断面積による脈波波形と信号強度による脈波波形との相関係数の平均は0.85であった。したがって、信号強度による脈波波形計測の可能性が示唆された。考察脈波は血管壁の弾性を表すが、心電図同期phase contrast法の絶対値画像の信号強度値はin flow効果によるもので、スライス断面の流入血液量の弾性による変化を表していると考えられる。

O-1-89　動脈硬化ウサギの心・大動脈血行動態の変化（Time Resolved 3D Phase Contrast MRIによる解析）

○竹原　康雄[1]、礒田　治夫[3]、寺田　理希[7]、外村　和也[5]、若山　哲也[6]、野崎　　敦[6]、椛沢　宏之[6]、Alley Marcus[4]、阪原　晴海[2]

[1]浜松医科大学医学部附属病院　放射線部、[2]浜松医科大学医学部　放射線科、
[3]名古屋大学大学院　医療技術学、[4]スタンフォード大学医学部　放射線科、
[5]浜松医科大学医学部　薬理学、[6]GEHC-Japan、[7]磐田市立総合病院　放射線技術科

（目的）Time Resolved 3D Phase Contrast MRA(以下4D-Flow) は3次元の血流ベクトルを全ての心時相で観察可能な新しい MR画像検査法で、血流解析アプリケーションにより、関心領域内の流速・流量の定量、流線解析や剪断応力解析が可能である。動脈硬化ウサギをモデルとして、この方法により、動脈硬化によるウサギの心、大動脈の血行動態の変化を経時的（月齢 5ヶ月～12 ヶ月）に捉えることが可能かどうか正常ウサギとの比較において検討した。
（方法）撮影装置は GE社製Signa HDxt 3.0T（動物実験専用機）に膝用の 8チャンネルphased array coil を併用した。動脈硬化ウサギは WHHLウサギ3羽と正常日本白色種ウサギ3羽である。麻酔薬吸入による全身麻酔下で、まず、血管壁の境界データ収集のためにガドリニウムキレート製剤（Magnescope, 0.2 mmol/kg）経静脈性bolus注入による造影 MRAを心臓、上行大動脈と下行大動脈を含む矢状断で施行した。次いで、MRAに対応する撮像範囲を4D-Flowを矢状断で撮影した。使用したパラメータは GRE法をベースとする心電図ゲート3次元 cine phase contrast法である。撮像パラメータはTR(ms)/TE(ms)/FA(degree) = 5.4/2.3/15, 256x224, 512 ZIP, slice ZIP 2, FOV(cm) = 20x14, NEX 1, 1 mm th, 34 locs/slab, RBW(KHz) = 62.5. 得られたデータは血流解析アプリケーションで後処理を行い、流線解析、剪断応力解析を行った。
（結果）非動脈硬化ウサギにおいては脈波伝搬速度に各断面で動脈硬化ウサギにおいては正常ウサギ（625 mm/s）に比して脈波伝搬速度が5倍から10倍と有意に高く、月齢とともにその傾向が顕著となった。また、上行大動脈に断面を設定した流線解析により、左心室への血流逆流の頻度が高かった（3/3　vs.　0/3 ）。
（結論）4D-Flowを用いることで、動脈硬化の進行により生ずるウサギの血行動態の変化や血管壁の変化を間接的に捉えることができる可能性が示唆された。

O-1-90　PCVIPRを用いた3D cine phase contrast法で見た食前食後の上腸間膜動脈血流の変化

○杉山　将隆[1]、竹原　康雄[2]、大石　直樹[2]、川手　政徳[2]、土井　龍典[2]、吉田　光孝[2]、若山　哲也[4]、野崎　　敦[4]、Johnson Kevin[3]、Wieben Oliver[3]、礒田　治夫[5]、阪原　晴海[1]

[1]浜松医科大学医学部　放射線科、[2]浜松医科大学附属病院　放射線部、
[3]Wisconsin大学　Madison校　医学部　放射線科、[4]GE Healthcare, Japan、[5]名古屋大学　医療技術学

背景：非閉塞性腸間膜虚血症（NOMI）は上腸間膜動脈（SMA）に明らかな閉塞所見を伴わない腸管虚血であり、腸管虚血全体の20％を占めるとされる。一般的にMRIでは2D cine phase contrast法（cine PC）を用いて、非造影でSMAの血流を計測可能であることが報告されているが、これまでにSMAのどの断面で撮影するのが最適であるのかに関する報告は無い。近年開発された3D cine PC法では、SMAの本幹全体をFOVに収めることが可能できる。
目的：3D cine PC法を用い、一定量の食事を経口摂取前後で上腸間膜動脈の血流を計測し、NOMI診断における食事負荷3D cine PC法の可能性を探ると共に、SMAのどの断面で計測すれば、安定した血流計測が可能なのかを検討した。
方法：23歳から53歳までの健常ボランティア4名に対し、食事（400kcal、カロリーメイト、大塚製薬）摂取前後で3D cine PCの撮像を繰り返した。SMAの入口部、弯曲部、直線部の3箇所にSMAに直行する断面を設定し、2D cine PCも撮影している。3D cine PCはAxial, ECG gated, resp-gated fast GREでVIPRをベースとするデータ収集を行うPC法である。パラメータはFOV(cm) : 32, Th (mm) : 10, locs/slab : 8, TR(ms)/TE(ms)/FA(degree) :7.0～7.1/3.3～3.4/8, 256x256, RBW(KHz) : 62.5, Th : 1.25mm, NEX : 1, Time (min) : 9:29～9:36, Resp. Window (%) : 50, projection数 : 10000, VENC (cm/s) : 100～200を使用した。得られたデータは血流解析applicationで3次元ベクトル解析の後、2D cine PCと同一断面を設定して全ての心周期における平均流速を計測した。
結果：入口部の平均流速（cm/s）は、摂食前後で増加した。757.4+/-167.9 vs. 1108.9+/-119.2（p=0.043, 収縮期）54.9+/-187.9 vs. 303.4+/-112.7（p=0.021, 拡張期）これに対して弯曲部と直線部では拡張期のみで摂食前後で有意の血流増加が見られた。39.2+/-219.0 vs. 419.4+/-200.5（p=0.043, 弯曲部）、47.5+/-150.5 vs. 340.9+/-128.3（p=0.021, 直線部）。
結論：食事前後でSMAの平均血流は有意に増加するので、SMAの負荷血流測定に応用できる可能性がある。評価断面はSMA入口部に近い部分の血流が安定していると思われる。

O-1-91　3D cine PC法における飽和効果が血流解析に与える影響

○寺田　理希[1]、竹原　康雄[2]、礒田　治夫[3]、小杉　隆司[4]、清水　利恭[4]、松芳　圭吾[1]、安澤　千奈[1]、
山田　英司[1]、竹内　由樹[1]、大坪　健一[1]、大杉　正典[1]、若山　哲也[5]、野崎　　敦[5]、桃沢　宏之[5]

[1]磐田市立総合病院　第1放射線診断技術科、[2]浜松医科大学医学部附属病院　放射線部、
[3]名古屋大学大学院医学系研究科　医療技術学専攻、[4]（株）アールテック、[5]GEHCJ

【目的】3D cine Phase-Contrast法(3D cine PC法)を用いる事で，全身の血流動態や血管壁剪断応力などの血流解析情報を求める事が可能となっている．しかし，3次元データ収集を行うことにより血流に飽和効果が生じ血流解析に影響を及ぼす可能性がある．そこで，飽和効果に起因するパラメータであるフリップアングル（FA）に注目して3D cine PC法における飽和効果について検討を行い，血流解析の正確性と精度について検証を行った．

【方法】装置SIGNA HDxt 3T，自作の内径7 mm，120 mm長，塩ビ製流体ファントム(40%グリセリン溶液を定常流ポンプにて流速38.9 cm/sec維持)を使用してFAを6～21度まで変化させた．VENCは100 cm/sec，心電図シミュレータを用いて心拍数100(回/分)，12(位相/心拍)の画像を撮像した．検討項目は流入部・流出部の流体に対し(1) マグネチュード画像におけるSNR・CR と位相画像における標準偏差（SD）を測定することで飽和効果について検討(2)平均流速と最大流速の測定を行い，理論値との比較により流速測定の正確性と精度の検証を行った．

【結果】(1)マグネチュード画像のSNRはFAが大きい程低下傾向を示した．また，流入部に比較し流出部で低下する傾向を示した．CRはFAが大きい程向上したが，流出部での低下が顕著であった．位相画像のSDは流入部と流出部でFA12度において最小値を示した．また，FA12度に比較して21度では流入部では109%の増加傾向，流出部は238%増加であった．(2)平均流速，最大流速ともにFAが大きくなる程高い値を示しFA12度で最も理論値と近似した．また，流入部における1心拍内のSDは流出部に比較し少ない傾向を示した．

【考察】FAが大きくなると飽和効果によりマグネチュード画像の外観描出低下による流出部流量の信頼性の低下，位相画像による精度の低下が認められた．血管外観抽出には飽和効果の少ないFA 6度の画像を用いたAverage PCMR法の使用が推奨されるかもしれない．また，過度に少ないFAで精度が低下した理由は横磁化成分低下による影響が考えられた．

【結論】3D cine PC法の血流解析の正確性と精度向上には飽和効果を考慮したパラメータの最適化が必須であると考えられた．

O-1-92　half-sinc RFパルスを用いた超短TEイメージングにおけるhybrid VERSE法の提案

○松島　利明、藤居　昭吾、山本　悦治

千葉大学大学院　工学研究科

【目的】横緩和時間T2の短い組織を撮像するためには、TEを組織のT2程度にまで短くする必要がある。TE短縮法として、RFパルスにhalf-excitationパルスを用いる方法が知られている。この場合、傾斜磁場の印加法としては、VERSE法によりrephaseを省略する方法と、VERSE法は用いずにrephaseを残す方法の2つが考えられる。しかし、傾斜磁場のslew rateが低い場合、VERSE法単独ではスライス形状に大きな劣化の生じることが分かった。一方、rephase単独ではスライス形状は良好となるがTEが長くなる。低slew rate傾斜磁場に適応可能なhybrid法を提案し、効果を確認したので報告する。

【方法】スライス形状はBlochの式を基礎方程式とし、離散化磁化に対する傾斜磁場や緩和、RFの影響を考慮した回転行列により算出した。磁化は10cmの範囲に10μm間隔で10,000個配置し、時間刻みは1μsとした。half-excitationパルスには幅640μs、2波のhalf-sincを用いた。このパルスに対しVERSE法と傾斜磁場のrephaseとを組み合わせた。すなわち、VERSE法をRFパルスの途中まで適用し、rephaseを接続することで残留位相誤差を打ち消す。これによりVERSE法を用いない場合に比べ残留位相誤差が減少し、rephase量が少なくて済むこと、VERSE法を一部しか用いないためスライス形状の劣化が抑えられることが期待できる。傾斜磁場の強度は9.4mT/m、slew rateは60～160T/m/sの範囲で変化させた。hybrid法ではramp-downの半分でVERSE法を打ち切った。

【結果】slew rateが60T/m/sと低い場合、VERSE単独では傾斜磁場のramp-downに157μsを要し、RFパルスのメインローブの半分以降が変形した。そのため、スライス形状が著しく劣化し、信号の積分値はほぼ0となった。slew rateが100T/m/sを超えると劣化は許容できた。一方、rephase単独の場合には、60T/m/sと160T/m/sとでスライス形状に差異はなかったが、TEは最大379μs増加した。hybrid法では、60T/m/sであってもスライス形状はほぼrephaseの場合と同等となり、TEは188μs延長した。VERSE法を用いた場合には必要なRF電力も増加するが、hybrid法ではその量も低減できた。hybrid法はパラメータ選択に自由度を与える。

O-1-93　Radial VIBE with k-Space weighted image contrast(KWIC) Reconstructionの基礎的検討

○田丸　尚道[1]、木藤　善浩[1]、愛多地康雄[1]、塩原　　綾[1]、上田　　仁[1]、藤永　康成[1]、丸山　克也[2]、角谷　眞澄[3]

[1]信州大学医学部附属病院　放射線部、[2]シーメンス・ジャパン株式会社、
[3]信州大学医学部　画像医学講座

【目的】sequential-centric order k-space trajectory VIBE法(以下VIBE法)はdynamic studyで広く用いられている。今回、radial orderでデータ取得し、k-Space weighted image contrast(KWIC) Reconstructionを用いてtime-resolved画像を取得できるradial VIBE法が導入され、臨床応用が期待されている。 VIBE法とradial VIBE法について比較し基礎的検討を行った。
【方法】使用装置はMAGNETOM Avanto 1.5T(SIEMENS)。ファントム実験によりVIBE法とradial VIBE法の比較検討を以下の項目で行った。均一な円柱型ファントム(硫酸ニッケル水溶液)を使用し差分法による信号雑音比(SNR)の測定、自作ボトルファントム(蒸留水、希釈Gd造影剤0.1～3mmol/l、baby oil)を用いてコントラスト比の測定、日石式PVAゲルファントム(90-401型)を用いて空間分解能の視覚的評価を行った。Radial　VIBE法のartifactについては、多形状自作ファントム(希釈Gd造影剤1mmol/l)を用いて形状によるartifactと実際のボランティア腹部撮像におけるmotion artifactを視覚的評価した。次にradial viewsによるSNR、subframes(4、8、16)によるtime-resolved画像のSNR、コントラスト比、空間分解能について検討した。また日石式PVAゲルファントム(90-401型)を使用し、frame毎にボトルファントム(希釈Gd造影剤1mmol/l)を移動させ、造影剤描出能によるtime-resolved画像の時間分解能を評価した。
【結果】コントラスト比はVIBE法が僅かに高い値を示したが、SNR、空間分解能に大きな差は認められなかった。ボランティア撮像においてstreaking artifactが見られたが、VIBE法で見られたghost artifact は抑制されており、motion artifactは低減されていた。radial views に対してSNRは比例関係を示し、subframesによるSNR、コントラスト比、空間分解能に差を認めず、frame毎に造影剤描出能を有しており高い時間分解能を認めた。
【考察】radial VIBE法はVIBE法と同等の画質を取得できmotion artifact低減効果やKWIC Reconstructionによる優れた時間分解能を有するため、今後dynamic study等の臨床応用に期待できると考える。

O-1-94　JET併用撮像時に発生したアーチファクトと中心周波数の関係について

○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　放射線科、[2]東芝メディカルシステムズ株式会社

目的　JETを併用したT2強調において、ケミカルシフトに起因するであろう特異的なアーチファクトを経験したので、その発生要因と対策について検討した。
使用機器　東芝社製1.5T　EXCELART Vantage Powered by Atlas Ver.9
方法　自作ファントムにて中心周波数をシフトさせながらJET併用T2強調像を撮像し、アーチファクトを発生させる。その上で、バンド幅・ピクセルサイズを変化させてアーチファクトがどのように変化するか検討した。また本検討に同意の得られた健常ボランティアに対し、頚椎のJET併用T2強調矢状断を撮像し、この撮像を中心周波数を水から脂肪方向へシフトさせた場合と、水に合わせた場合とでアーチファクトの発生を比較した。
結果　ファントム撮像では磁化率変化の大きい場所とファントム端にてアーチファクトが発生した。どちらも中心周波数を脂肪側へシフトするにしたがってアーチファクトが大きくなった。バンド幅を広げ、ピクセルサイズを小さくすることでアーチファクトが小さくなった。ボランティア撮像では、中心周波数を脂肪側へシフトした場合頸髄の一部で脳脊髄液が途切れたようなアーチファクトが発生した。
考察　JETを使用すると通常とは異なるケミカルシフトが発生することになる。磁場均一性が悪い部位や、中心周波数が脂肪側へシフトしている場合、水の信号が多方向にシフトすることで回転したように見えてしまい、脳脊髄液が途切れたような画像になったと考えられる。ケミカルシフトを小さくすることや、可能な限り中心周波数を正確に合わせることで改善が可能であると考えられる。

O-1-95　SWANによる脳変性疾患の運動皮質の評価－T2WI、T2＊WIとの比較－

○徳山　武一、柳下　　章、青山　雅英、黒川　美樹、澤崎　重光、石本　昭子、高橋　猛重、
富田　典夫、倉橋　　篤、高野　礼央、星野　　稔、佐藤　　浩

東京都立神経病院　神経放射線科

[目的]SWAN（T2 Star Weighted Angiography）は位相情報を用いずに磁化率効果を強調する技術であり、脳梗塞、血管奇形、脳出血には臨床的有用性が示されている。本研究では脳変性疾患の運動皮質の評価をSWAN、T2WIおよびT2＊WIとを比較した。

[対象・方法] 2012年3月～5月までにSWAN、T2WIおよびT2＊WIを撮像した28例（ALS12例、パーキンソン病7例、PSP4例、MSA2例、その他3例）使用装置はGE社製Discovery750　3.0Tで、撮像パラメータはSWAN（TR/TEeff=53/40、FA15°スライス厚1.8mm、FOV22cm、マトリックス320×224、撮像時間3.5分)。T2WI（TR/TE=3800/102、ETL18スライス厚3mm、FOV22cm、マトリックス512×320、撮像時間2分)、T2＊WI（TR/TE=700/20、スライス厚3mm、FOV22cm、マトリックス320×256、撮像時間2分）である。神経放射線科医が、SWAN、T2WIおよびT2＊WIを比較した。

[結果]SWANは、ALS 10/12例、パーキンソン病4/7例、PSP3/4例、MSA2/2例、その他3/3例で運動皮質に低信号を認めた。鉄沈着の検出は、SWANの方が、T2WIおよびT2＊WI よりも優れていた。SWANはT2＊WI よりも高い磁化率効果を示していた。

[結論] SWANはT2WIおよびT2＊WI よりも明瞭に描出され、脳変性疾患の運動皮質の評価に優れていた。

O-1-96　Readout segmented EPIを用いた高分解能DWI撮像の基礎的検討

○塩原　　綾[1]、愛多地康雄[1]、木藤　善浩[1]、田丸　尚道[1]、上田　　仁[1]、藤永　康成[1]、丸山　克也[2]、
角谷　眞澄[3]

[1]信州大学医学部附属病院　放射線部、[2]シーメンス・ジャパン株式会社、
[3]信州大学医学部　画像医学講座

【目的】拡散強調画像は一般的にsingle shot EPIが用いられるが、高磁場では磁化率の影響が大きいため画像歪みが問題となる。今回導入されたmulti shot EPIシーケンスであるreadout segmented EPI(RESOLVE)により、画像歪みの低減が可能となり拡散強調画像において高分解能撮像が期待できる。そこで我々は基礎的検討としてsegment数および分解能による画像歪みの変化を測定し、高分解能撮像の有用性を評価した。

【方法】使用装置はシーメンス社製 MAGNETOM Trio。プラスチック容器に中性洗剤を封入したものをファントムとし、RESOLVEにおけるsegment数を変化させ撮像し、画像歪みを従来のsingle shot EPIと比較した。撮像条件はFOV=350mm、TR=4000ms、TE=57ms（最短)、Echo space=0.32ms（最短)、matrix=128、b-value=0、slice thickness=3mm、segment数=3、5、7、9、11、13とした。またsegment数を9に固定し、matrixを192、256、320と変化させ画像歪みを測定した。本実験の趣旨を十分理解し同意が得られたボランティアを撮像し、視覚的な評価を行った。

【結果】single shot EPIと比較しRESOLVEでは画像歪みが改善した。Echo spaceが最短の0.32ms固定での実験ではRESOLVEにおいてsegment3で十分な歪み抑制効果があり、segment数上昇においても歪み抑制効果は保たれた。同様にmatrixを変化させた場合においても、画像の歪みは上昇しなかった。ボランティア撮像でも歪みの少ない高分解能撮像が可能であったが、segment化による動きのアーチファクトが出現する傾向がみられた。

【結論】RESOLVEはsingle shot EPIと比較し、segment化によって画像歪みが低減された。拡散強調画像においても高分解能撮像が可能となる。しかし、segment数を上げ高分解能撮像を行うことによる撮像時間延長がこれからの検討課題になると思われる。

O-1-97　HybridFSBBの開発と初期検討

○沖川　隆志[1]、米田　哲也[2]、笹尾　　明[1]、太田　　雄[1]、田尻　智美[1]、増田　大介[1]、有村　大喜[1]、
氏原晋太郎[1]、杤山　博幸[1]、川村　　傑[1,2]、肥合　康弘[2]、和田　博文[1]、浦田　譲治[1]

[1]済生会熊本病院　中央放射線部、[2]熊本大学大学院　生命科学研究部　医療技術科学講座

【背景】FSBB法は，3D収集の高分解能T2＊強調像をベースとし、ディフュージョンで用いられているMPGパルスを加えて血流信号のde-phase効果を促進させた撮像法であり、従来のT2＊強調像に動静脈の付加情報があり臨床的に有用な撮像法である。

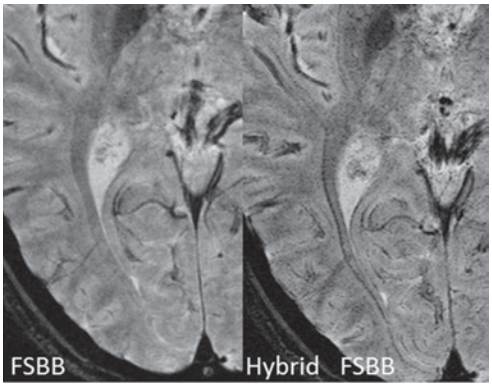
【目的】今回我々は熊本大学の米田らが開発、臨床応用を行なっている位相技術である位相差強調画像化法(PADRE)で得られた位相情報とFSBBのマグニチュード画像を合成した、画像Hybrid　FSBB（以下新法）を開発したので報告する。

【使用機器】】MRI装置,撮像シークエンスを下記に示す。Vantage　Titan TM　3T　Ver.1.35（ATLAS SPEEDER head）撮像条件　3DFE_fc　TR50、TE40、FA20、mx515*512、b値4、撮像時間5分

【方法】FSBB撮像後に得られた位相画像をhomodyne filter法を用いてhigh-pass filter処理を行い、phase wrapを除去した。その後PADRE法を用いて、適切な位相を選択し、Phase Imaging関数によって強調し得られた位相情報をFSBBのマグニチュード画像に加算処理した。得られた画像は放射線科医師と放射線技師で視覚評価を行った。

【結果】新法はaxial面内に走る神経、微細血管の描出能に優れることが分かった。これは印加されているMPGパルスが位相の収束を促したためと考えられた。

【結語】hybrid FSBB はFSBBを強化する新しいコントラスト技術になると考えられる。



O-1-98　周波数選択的脂肪抑制法の撮影における造影前と造影後のshimming値と中心周波数の変化の検討

○西山　憲吾

大阪赤十字病院　放射線科　放射線画像診断科部

【背景】昨今脂肪抑制の撮影方法は周波数選択的脂肪抑制法やIR法を用いるもの、水選択的励起法やDIXSON法を用いるものなど多種にわたるが、どの撮影方法においても静磁場の調整や中心周波数の選択決定は脂肪抑制効果に大きく関与する。特に乳房の撮影においては、脂肪抑制の精度が画像診断の良否にも影響しかねない。当院では2機種のMRI装置で検査を行っており、1つの機種は造影前のshimmingの数値や中心周波数を造影後もmanualで固定できるのに対し、一方の機種は1シリーズごとにチューニングが入りダイナミック撮影の途中のシリーズで中心周波数自動選択を誤ることがあった。このことにより、造影のコントラストが入ることにより中心周波数の変化やshimmingの値に変化があるのか？それは脂肪抑制効果に影響するのか検討した。

【方法】17cm × 13cm × 5cm(深さ) のケースにサラダ油を入れ生体の脂肪を想定し、Gd500倍希釈の水を入れた直径6.5cm深さ5cmのケースを真ん中に生体組織（脂肪ではない）を想定して置いた。この状態を造影前とし、Gd200倍希釈の水を入れた直径2.8cm深さ5cmのケースを造影剤濃染組織として6個用意し前後左右に位置と個数のパターンを変えて、それぞれの中心周波数とshimmingの数値の変化を見た。一方の機種ではshimmingの数値は表示されないため、中心周波数のみ観察した。上記に加えてGd100倍希釈の水を入れた7cm × 7cm × 4cm(深さ) のケースを撮像領域外の心血管系の造影剤濃染組織として前後左右と上方にも配置してそれぞれの中心周波数とshimmingの数値の変化を見た。

【結果・考察】結果的にはshimmingも中心周波数もそれほど大きな変化はなkった。しかし、一方の装置では心血管系の造影剤濃染組織の置き場所によっては数10Hzの違いが出た。それはshimmingの範囲をボリュームで設定してはいるが、実際の計算領域とは若干の誤差があるのではないだろうかと思われる。以上の結果より、造影前にチューニングで得られたshimmingの値や中心周波数は造影後も同じ設定で脂肪抑制効果は期待できると考察する。

O-1-99　拡散強調画像取得時の脂肪抑制法の違いにおける脂肪抑制効果の比較

○大久保裕矢、藤田　真広、杉浦　広晃、齋田　善也、伊藤　暢浩、玉木　　繁、佐野　幹夫
医療法人豊田会刈谷豊田総合病院　放射線技術科

【背景】拡散強調画像を得る際には、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を付加している。Signa HDxt Optima Edition(GE)では、脂肪抑制法として水選択励起法、CHESS法に加え、新たにASPIR法が選択可能になった。ASPIR法はAdiabaticパルスを使用し、選択的に脂肪にIRパルスを印加する脂肪抑制法である。
【目的】拡散強調画像取得時の脂肪抑制法の違いにおける脂肪抑制効果の比較検討を行った。
【使用機器】GE社製1.5TMRI装置 Signa HDxt Optima Edition、HEAD Coil、装置付属の標準ファントム($NiCl_2 \cdot 6H_2O$)、サラダ油
【方法】標準ファントムとサラダ油をHEAD Coilを用いて、(1)水選択励起法、(2)CHESS法、(3)ASPIR法で、擬似的に磁場の不均一性を再現するため手動チューニングを利用してCenter Frequency(以下CF) を基準値(自動チューニングのCF)から+100Hzまで+20Hzステップで変更し拡散強調画像を撮像した。脂肪抑制効果は、CFの変化におけるサラダ油のSNRと脂肪抑制不良によるN/2アーチファクトが出現したCFとSNRで評価した。SNRの算出には差分法を用いた。撮像条件は、シーケンス：Single Shot SE-EPI、TR/TE：5000/84.1ms、BW：　±250kHz、Freqency/Phase Matrix：128/128、FOV：24cm、Slice Thickness/Gap：6/1.5mm、NEX：2、b値：1000s/mm^2とした。
【結果】脂肪抑制効果は、(3)、(1)、(2)の順に良好であった。N/2アーチファクトは、(2)で+60Hz、(1)で+80Hz、(3)で+100Hzから出現した。
【考察】(3)において脂肪抑制効果が良好であった理由は、Adiabaticパルスを使用し、選択的に脂肪にIRパルスを印加することで局所磁場の不均一性による影響が低減されたためであると考えられた。
【結語】拡散強調画像取得時の脂肪抑制法としてASPIR法において良好な脂肪抑制効果が得られた。

O-1-100　2Point-TSE-DIXON法と従来型脂肪抑制法との比較

○笠原　　順[1]、洞田貫啓一[2]、植木　茂樹[3]、川端　勇介[4]、北川　　久[5]、岩波　寛人[6]
[1]メディカルスキャニング銀座、[2]メディカルスキャニング渋谷、[3]メディカルスキャニング東京、
[4]メディカルスキャニング横浜、[5]東京慈恵会医科大学附属第三病院　放射線部、
[6]シーメンス・ジャパン株式会社

[背景]MRIにおける脂肪抑制法はSTIR法とCHESS法が一般的である。しかしSTIR法は脂肪以外も抑制することがあり、また脂肪を均一に抑制させることが出来るが信号値が低いという欠点がある。CHESS法は信号値は高いが磁場の均一性が確保できない頸部等や広範囲の撮影、肩や手関節などの撮像範囲が磁場中心からオフセンターになってしまう場合に脂肪抑制効果が不良になることがある。
[目的]当院では最新型MRIであるMAGNETOM Skyra 3.0T、Spectra 3.0Tを導入した事によりTurbo spin echoをベースとした2Point-DIXONが使用できるようになったので従来の脂肪抑制法であるSTIR法、CHESS法と比較し、その有用性を検討した。
[使用機器]SIEMENS社製MAGNETOM Skyra 3.0T ガントリー内蔵コイル
[方法][実験1]不均一な形状のファントムを使用しT2強調画像、脂肪抑制(STIR法、CHESS法)T2強調画像、DIXONを撮影。SNRと視覚評価を行った。[実験2]磁場中心からXYZ各方向にファントムを移動し信号値の変化を調べた。[実験3]Turbo Factorを変化させたときに水と脂肪の信号値の変化を調べた。
[結果]CHESS法とDIXON法の水信号は通常のT2強調画像と同等であった。またSTIR法とDIXON法は非常に均一な脂肪抑制効果をえられたがCHESS法は脂肪抑制にムラが出たX軸Y軸方向150mm以上でCHESS法DIXON法では脂肪抑制ムラが発生した。Z軸方向はSTIR法、CHESS法ともに50mm以上で急激に画像にノイズが出現したがDIXON法は信号値の低下はあるものの良好な脂肪抑制効果をえられた。DIXON法ではTurbo Factorを変化させても信号値の変化は見られなかったがブラーリングが増加した。
[考察]TSE-DIXON法はCHESS法と同等のSNRを保持したままSTIRと同等の均一な脂肪抑制効果がえられた。

O-1-101　治療計画用MRIフラット天板の作製と検証

○戸川　憲二、有村　　健、福留　慎也、永山　伸一、荻野　　尚、菱川　良夫
財団法人メディポリス医学研究財団がん粒子線治療研究センター　医療部粒子線技術科

【目的】当センターにおける治療計画では、フラット天板に固定具を装着した状態で撮影された単純CT画像に、造影CT画像や造影MRI画像を重ねて表示し、臓器や腫瘍をより正確に描画できるようにしている。しかしながら、通常のMRI撮像ではフラット天板や固定具を用いないため、治療体位が正確には再現されない。またカーボン製の天板を用いた場合でも、RFパルスが炭素繊維により吸収されるため、画質の低下が生じる。治療体位を正確に再現した状態で、良好なMRI画像が得られれば、治療計画における質的向上が期待できる。そのためRFパルスが影響されにくい素材を用いた新たなフラット天板を作製し、検証することを目的とした。
【方法】まず天板に使用する材質の検討を行った。MRIファントムを異なる4種（アクリル／ポリカーボネイト／ベークライト／カーボン）のサンプル板（400mm × 400mm × 5mm）の上に置き、それぞれ撮影した。得られた画像のSNRと均一性、強度および質量を考慮し、最も適切な素材を選定した。次に選定した素材で作製した天板とカーボン製天板を用いて、ファントムおよびボランティア撮影を行い、得られた画像について視覚的な検証を行った。
【結果】検討した4種の材質（アクリル／ポリカーボネイト／ベークライト／カーボン）におけるSN比及び均一性（%）の平均値は、それぞれ20.502；27.000／20.249；27.628／20.215；29.923／14.147；38.850であった。また、各材質で想定される天板の質量はそれぞれ6000g、5200g、6400g、4800gであった。これらの結果にそれぞれの強度を加味して検討し、ポリカーボネイトを選定した。ポリカーボネイト製天板とカーボン製天板との比較（視覚評価）では、ポリカーボネイト製天板の方が良い画質が得られた。
【結論】MRI用フラット天板の材質にはポリカーボネイトが最適と判断し、天板を作製した。ポリカーボネイト製天板は、画質においてカーボン製天板よりも視覚的に優れていることが確認された。

O-1-102　ZOOM-EPIを用いたdiffusional kurtosis imagingによる変形性頸椎症の頚髄の評価

○堀　　正明[1]、鈴木　通真[1]、斎藤　史根[1]、伊藤　昌徳[2]、堤　佐斗志[2]、並木　　隆[3]、田渕　　隆[3]、
福永　一星[1,4]、鈴木由里子[5]、増谷　佳孝[6]、青木　茂樹[1]、京極　伸介[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浦安病院　脳神経外科、
[3]八重洲クリニック、[4]首都大学東京、[5]フィリップス、[6]東京大学大学院医学系研究科　放射線医学

【背景】：変形性頸椎症において、頚髄内部の微小構造の変化が拡散テンソル解析およびdiffusional kurtosis imaging（DKI）によって評価可能である。今回我々は、さらに画質の向上が期待できるZOOM EPI法を併用したDKIを撮像し，頚髄内部の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7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後，DKIの撮像を行った。(b値0、700, 1400, 2100 s/mm^2)。DKIの撮像条件：TR/TE=10758/87.8 msec，ボクセルサイズ2 × 2 × 4mm（ギャップレス）,δ/△ = 9.8/ 44.1 ms．得られたデータから dTV II FZRxおよびVOLUME-ONE 1.81 (東大放射線科開発) を使用し、脊髄内の両側側索付近にseedを設定，トラクトグラフィーを作成し，椎体C1-2, 2-3, 3-4, 4-5, 5-6, 6-7の6範囲でそれぞれトラクト内のfractional anisotropy (FA)、apparent diffusion coefficient (ADC)、full width at half maximum (FWHM) 、mean diffusional kurtosis (DK)を計測し,臨床的な症状の左右差と対比した．また障害レベルが臨床的な明らかな患者7名18レベルおいては，上記トラクトグラフィーの内側の灰白質に関心領域を設定し，病側と対側のFA，ADC，FWHM，DKを比較した．
【結果】：以前の脊髄の拡散強調像より，ZOOM　EPIを用いた脊髄のDKIは見た目にも画質の改善が見られ，被験者全員で左右のトラクトグラフィーは良好に描出可能であった．トラクトグラフィー内の白質のFA,ADC,FWHM，DKに関して，病側と健側の有意な差は認められなかった．灰白質の検討では，病側のDK（平均0.604）は健側のDK（0.734）に比し，有意に低下を認めた（Wilcoxonの符号付順位和検定，p<0.01）．FA，ADC，FWHMには有意差は認められなかった．
【結語】：ZOOM-DKIによるDKIにて，脊髄内の左右差のような詳細な頚髄の微小構造解析を行うことが可能であった．また，DKはFAやADCといった従来の拡散計算値より，微細な変化に鋭敏な可能性がある．

O-1-103　腕神経叢を描出する3D撮像法の検討

○戸澤　光行[1]、上原　　隼[1]、中澤　博行[1]、山口　伸次[1]、稲岡　　努[2]、寺田　一志[2]

[1]東邦大学医療センター佐倉病院　中央放射線部、[2]東邦大学医療センター佐倉病院　放射線科

【目的】腕神経叢は脊髄から前方下方に分枝し横方向に走行する。そのため全体を把握するためには3D撮像が有用になると思われる。これまで腰椎神経根の描出には3D-DESS法や3D-MEDIC法での報告がされている。今回、我々は腕神経叢の描出に有用と考えられる3D撮像法について検討した。

【方法】SIEMENS社製　Magnetom Skyra 3T MRIを使用。腕神経叢をグラジェント系のDESS法とMEDIC法と、スピンエコー系の脂肪抑制T2WI-SPACE法とSTIR-SPACE法を用いて撮像し、視覚評価で比較検討した。

【成績】腕神経叢部は磁化率が不均一であるため、グラジェント系は有意な画像は得られなかった。また、スピンエコー系のT2WI-SPACE法では脂肪抑制がかからなかった。一方STIR-SPACE法は末梢神経まで描出することができた。しかし、静脈系の遅いflowの血管が描出され腕神経叢の描出を阻害した。そこでSkyraに搭載されているBlood suppression modeを入れることにより、静脈系のflowが抑制され有用な腕神経叢を描出することができた。

【結論】磁化率の不均一部位である腕神経叢をSTIR-SPACE法を使用することにより臨床に役立てられる画像を得ることができた。

O-1-104　Diffusion Tensor Imagingを用いた腰椎変性疾患に対する新たな画像評価法の試み

○及川　泰宏[1]、江口　　和[2]、大鳥　精司[1]、折田　純久[1]、山内かづ代[1]、鈴木　　都[1]、佐久間詳浩[1]、久保田　剛[1]、稲毛　一秀[1]、西能　　健[1]、佐藤　広崇[4]、安藤　浩樹[4]、奥村健一郎[4]、桝田　喜正[4]、渡辺　淳也[3]、高橋　和久[1,4]

[1]千葉大学大学院　整形外科学、[2]松戸市民病院　整形外科、[3]帝京大学ちば総合医療センター　整形外科、[4]千葉大学医学部附属病院　放射線部

【目的】従来の変形性脊椎症に対する画像評価は脊柱管内病変の診断には優れるが、椎間孔部、椎間孔外など脊柱管の病変の診断や神経根の質的診断は困難とされている。我々はdiffusion tensor imaging(DTI)の腰部神経の評価における有用性について検討を行ったので報告する。

【対象・方法】対象は術前にDTIを撮像可能であった腰椎変性疾患症例34例（男性25例、女性9例　平均63.3歳）である。撮影はGE社製3.0T Discovery MR750を用い、解析は東大放射線科開発のフリーウェア、dTVとGE社製Functool DTI processingを用いた。脊柱管内、椎間孔部、椎間孔外の神経根にROIを設定してFA値を計測し、続いて脊柱管内、椎間孔外のROIからtractographyを作成した。Tractographyの形態を正常と途絶、狭窄、先細りの4群に分類し、各群でのFA値、従来MRI所見、症状について比較検討を行った。

【結果】FA値の検討では、異常所見を認めなかった神経根において脊柱管内で0.247、椎間孔部で0.323、椎間孔外で0.337と椎間孔部、椎間孔外で有意にFA値が上昇していた（$p<0.05$）。一方椎間孔部でのFA値は途絶を認めた群と狭窄を認めた群で0.288、0.300と正常群より有意に低下し（$p<0.05$）、椎間孔外では先細りを認めた群で0.28と正常群に比べ有意に低下をしていた（$p<0.05$）。従来のMRI所見、症状との比較では、神経根症状を有し従来のMRIで異常所見を示さなかった7根中4根でDTIの異常所見を認めた。また従来のMRIで椎間孔狭窄を認め、神経根症状を有さない11椎間孔のうち7根でDTIの異常所見を認めなかった。

【考察・結論】本研究の結果より、tractographyの分類とFA値を合わせて評価することにより、障害部位の同定できる可能性が示唆された。また従来のMRIを合わせることにより、診断の感度、特異度ともに改善できる可能性が示唆された。DTIは変形性脊椎症に対する画像評価法として、有用であると考えられた。

O-1-105　3T MRIにおけるIDEALを用いた脊髄撮影の検討

○国分　睦美[1]、国分　美加[1]、大西　祐樹[1]、島　　藍子[1]、今野　孝志[1]、戸村　則昭[2]

[1]財団法人脳神経疾患研究所附属総合南東北病院　診療放射線科、
[2]財団法人脳神経疾患研究所附属総合南東北病院　放射線科

【目的】 IDEAL(Iterative Decomposition of water/fat using Echo Asymmetry and Least-squares estimation) は、3point Dixon法と磁場不均一field mapを利用した脂肪抑制テクニックで、水画像、脂肪画像、in-phase画像およびout-phase画像が1度の撮影で生成される新しい撮像法である。今回、この撮像法を脊椎に用い、従来の撮像法と比較した。

【方法】 MRI装置はGE Healthcare社製Signa HDxt 3.0T Optima Edition を用いた。IDEALでは、ブラーリングが問題となるため、それに関わる撮影条件の検討を、ファントムを用いて行った。また、臨床40症例において、FSE-T2WI、STIR脂肪抑制画像とIDEAL水画像・脂肪画像での、脊髄と脊髄液とのSNR・CNRを算出した。放射線科医5名と診療放射線技師5名にて視覚評価を行い、アーチファクト、脊髄・脊髄周囲腔・脊椎の描出などについて、視覚評価を5段階評価で行った。

【結果】 IDEALは、異なる3つのTEでデータ収集することから、エコースペースが広くなることにより、ブラーリングが大きいことが確認できた。ETLとバンド幅を最適化することで、画質の改善が見られた。臨床例では、STIRと比較し、IDEALでは血管や呼吸のFlowアーチファクトの影響が少なく、脊髄病変の描出に優れていた。

【結論】 Flowアーチファクトの影響を受けやすい3Tでの脂肪抑制画像では、IDEALでの水画像が有用と思われた。Field Mapによって磁場不均一の影響を排除するシーケンスであるため、メタルアーチファクトの低減や形状が不均一な部分での脂肪抑制、ケミカルシフトアーチファクトが無い画像が得られる。また、1度の撮影で4つの画像が得られることからも、有用な撮像シーケンスと言える。

O-1-106　2D FIESTAを使用したKinematic MRIによる脊髄腫瘍の評価

○園田　　優[1]、高石　真人[1]、小泉　百未[1]、永友　秀樹[1]、長屋　重幸[2]

[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

【背景・目的】
従来、脊髄腫瘍に対して造影剤を用いたMyelographyを行い，呼吸や体動により腫瘍の形状の変化や可動性を観察し評価を行っていた．しかし，検査時に使用する造影剤の影響により神経鞘腫などが悪化したという報告がある．当院では今までMRIにて頚椎や梨状筋の動態的な評価を行い，病態の変化について観察してきた．そこで今回は胸腰椎移行部の脊髄腫瘍に対して2D FIESTAを用いたKinematic MRIを行い，脊髄腫瘍の形状の変化や可動性を観察するための撮像条件を検討し，臨床で使用できるか検討を行ったので報告する．

【方法】
GE社製Signa Excite Xl Twin Speed 1.5T(ver.11.1)を用いて，
1. 胸腰椎移行部の脊髄腫瘍に対する適切なCoil（Spine，Cardiac，TORSO）の検討をするために，運動の制限ついて検討を行った．また，自作ファントムを使用して，各Coilに対するSNRの変化について検討を行った．
2. FAを10～90°まで変化させたときの脊髄/脊髄液，第1腰椎/脊髄液のCNRの変化を測定した．
3. TEをMinimum，Min Full，In Phase，Out of Phaseと変化させたときの脊髄/脊髄液，第1腰椎/脊髄液のCNRの変化を測定した．
4. 臨床画像の評価を行うため，脊髄腫瘍症例に対してKinematic MRIを行い，脊髄腫瘍に対して評価を行った．

【結果】
1. Sliceの位置，運動の方法を考慮し，仰臥位で検査をすることが望ましく，胸腰椎移行部を撮影するときはAnterioral coilが運動の制限になる可能性がある．また，各coilに対するSNRはSpine Coilが最も高くなった．
2. FAに対する脊髄/脊髄液，第1腰椎/脊髄液のCNR共にFA50°まで高くなり、FA80°で最も高くなった．
3. TEに対する脊髄/脊髄液，第1腰椎/脊髄液のCNRはMinimum，Out of Phase，Min Full，In Phaseの順で高くなった．
4. 胸腰椎移行部の脊髄腫瘍に対してKinematic MRIを行ったところ，頚椎の前屈位で脊髄腫瘍が背髄と同じように可動することが観察することができた．

【結語】
ルーチン検査のままSpine Coilを使用し，2D FIESTA で30秒間のKinematic MRIを行うことで、脊髄腫瘍の可動性を容易に観察することができ，臨床に有益な画像を得ることができた．

O-1-107　SPACE法を用いた腕神経叢の描出

○利根　裕史、今井　　広、山本佳奈恵

シーメンス・ジャパン株式会社　カスタマーサービス本部　アプリケーション部

【背景】腕神経叢の描出のためにSPACE(Sampling with Application optimized Contrasts using different flip angle Evolution)シークエンスが使用されている。このSPACEシークエンスにRFパルスとDephasing Gradientを組み合わせたBlood suppressionが追加可能となったため、流れのある血液や脳脊髄液信号を抑制することが期待される。

【目的】頚髄神経根の描出能向上を目的として、撮像パラメータの至適条件について検討した。

【方法】使用機器はシーメンス社製3テスラMRI装置 MAGNETOM Skyra (Siemens, Erlangen, Germany)。撮像シークエンスはSTIRを併用したSPACEを使用し、FA mode（T2var, constant)、およびBlood suppressionの傾斜磁場の印加軸と強度をそれぞれ変更して検討した。

【結果】フローボイド効果の高いT2 var modeとBlood suppressionの組み合わせが、血液信号やCSFの信号抑制効果が高く、腕神経叢の描出が良好であった。また、撮像断面をcoronalとして頭足方向をリードアウト方向としたので、Blood suppressionの印加軸はリードアウト方向が最も良好であった。傾斜磁場強度は強くしすぎると全体のSNRも低下してしまうため400mT/m*ms程度が良いと思われた。

O-1-108　生検にてDCISと診断された症例において術前に浸潤部を指摘する上でのADC値測定の有用性

○森　菜緒子、高澤　千晶、大田　英揮、高瀬　　圭、高橋　昭喜

東北大学　放射線診断科

【目的】針生検でDCISと診断された症例において浸潤部をMRIで指摘する方法は確立されていない。今回、拡散強調画像のADC値測定により、DCISにおける浸潤部を指摘できるかどうかについて検討した。

【方法】2009年9月から2011年12月までに術前針生検でDCISと診断された連続59例について後ろ向きに検討した。全例が術前に3T MRIによる乳房の精査を施行した。軸位断dynamic MRIと拡散強調画像（b 値は0 、1000 sec/mm）が撮像された。病変の進展範囲はdynamic MRIで評価した。定性的評価として、拡散強調画像での病変内の信号の均一性を視覚的に評価した。定量的評価として、ADC値を次のように測定した。拡散強調像で均一な症例ではROIを3カ所に置き、その平均を計測した。不均一な症例では拡散強調像で特に高信号を呈する部位にROIを置き、ADC値を測定した。術後の組織標本とMRIの所見を比較した。

【結果】病理学的には42例がpure DCISで残りの17例が浸潤癌であった。浸潤癌ではpure DCISに比べ拡散強調像で不均一な信号を呈することが多かった(76% [n=13] and 31% [n=12], p=0.003)。ADC値は浸潤癌では1.05×10^{-3} ± 0.205mm^2 /sec、pure DCISでは1.18×10^{-3} ± 0.166 mm^2 /secであり、浸潤癌では有意に低かった。カットオフ値を1.1 x 10^{-3} mm^2/secに設定するとIDCをpure DCISと区別する上での感度は70％、特異度は69%であった。17例の浸潤癌のうち13例が不均一な信号で、このうち10例で手術標本での浸潤部の数と部位がMRIでの所見と一致した。

【結論】拡散強調画像での不均一性とADC値低値は生検でDCISと診断された症例における浸潤部と相関が見られた。拡散強調画像は術前生検にてDCISと診断された症例において手術の方針を決める上で有用と考える。

O-1-109　ADC値による乳腺腫瘍の質的診断：Low b-valueの診断的価値

○結縁　幸子[1]、後藤眞理子[2]、赤澤健太郎[2]、西田　香織[2]、山田　　惠[2]

[1]神鋼病院　乳腺科、[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

【背景・目的】乳腺腫瘍の拡散強調像における信号減衰はnon-monoexponential curveを呈するが、このことはADC（apparent diffusion coefficient）値が計測に用いたb値の高低や幅（range）に依存して異なる事を意味する。今回我々はb=0からb=2000の拡散強調画像を用いて多分割したADC値を算出し、特に低いb値（Low b）におけるADC値の診断的価値を検討した。

【対象・方法】対象は乳腺腫瘍の質的診断や術前治療効果判定のため乳房MRIが施行され、腫瘍径が1cm以上であった68例（悪性54、良性14）。平均年齢は悪性54歳、良性46歳、平均腫瘍径は悪性21mm、良性30mmである。1.5T MRI装置を使用し6つのb値（b=0, 200, 500, 1000, 1500, 2000 sec/mm^2）の拡散強調像を撮像した。撮影シーケンスはSE-EPI, SPIR, TR/TE =3000/80 msec, SENSE factor=2, FOV=200mm (患側乳房), Matrix=128x102, Thick/gap=5.0/5.5 mm, Slice=20, NEX=2, Scan time=3:12である。各b値における信号強度から次の数式: $ADC_{(b1-b2)}=In[S_{b1}/S_{b2}]/(b2-b1)$, S=signal intensity; b2>b1, を用いて多分割したADC値を算出し、各rangeにおけるADC値を良性・悪性で比較した。またROC (receiver operating characteristics) 解析によりrange別の質的診断能を分析した。

【結果】ADC値はLow b range、即ち$ADC_{(0-200)}$, $ADC_{(200-500)}$で良性・悪性に有意差を認めた（平均$ADC_{(0-200)}$ ($x10^{-3}mm^2/sec$) = 良性 2.1, 悪性 1.49, p=1.6x10^{-5}; 平均$ADC_{(200-500)}$ ($x10^{-3}mm^2/sec$) = 良性 0.82, 悪性 0.64, p=0.0003）。Intermediate及びhigh b rangeでは良性・悪性のADC値に有意差はなく、high b range では悪性が良性よりも高値を示した（平均$ADC_{(1500-2000)}$ ($x10^{-3}mm^2/sec$)= 良性 0.08, 悪性 0.11）。ROC解析のarea under the curveは$ADC_{(0-200)}$で0.845, $ADC_{(200-500)}$で0.864, $ADC_{(500-2000)}$で0.440あった。

【結論】拡散強調像における乳腺腫瘍の信号減衰の良性・悪性の差違はLow b rangeに最も依存している。ADC値による質的診断において、乳腺腫瘍の性質はLow b rangeで観察されるfast diffusion component (bulk tissue water diffusion)に最もよく反映されている可能性が考えられる。

O-1-110　乳房拡散強調画像に発生したアーチファクトの原因と対策

○黒下　裕次[1,2]、森　　静香[3]、山本　　徹[4]

[1]北海道勤労者医療協会勤医協中央病院　放射線2科、[2]北海道大学大学院　保健科学院、
[3]北海道大学医学部　保健学科、[4]北海道大学大学院　保健科学研究院

【はじめに】乳房拡散強調画像において一方の乳房にゴースト的アーチファクトが発生した（Fig. 1）。われわれはファントム撮像実験によりこのアーチファクト発生の原因を解明し、さらに対策方法を考案した。

【方法】1.5T MRIにおいてブレストアレイコイルの乳房が入る位置に2本のマヨネーズを配置し乳房拡散強調撮像法を用いて撮像した。この際、左右のマヨネーズにVOIを設定し、左右それぞれオートShim調整を行い、このとき得られた左右の中心周波数f_0および一次Shim用の左右方向傾斜磁場のオフセット値（Gx）を記録した。つぎに、Gxの値を変え固定しf_0の値を調べ、その変化率$\Delta f_0/\Delta Gx$を求めた。さらに、左右で一致するf_0およびGxの値を算出し、これらの値を用いて撮像した。

【結果と考察】オートShimで得られたGxとf_0は左右で大きく異なり、それらの値を中心にGxを変えたときのf_0の変化をFig. 2に示す。VOIをスキャナー中心軸の左右同等距離に設置したので$\Delta f_0/\Delta Gx$の大きさは同じであったが符号は左右で反転した。また、左右のf_0およびGxを一致させて撮像したとき、アーチファクトが消失した（Fig. 3）。オートShim調整のGxは、右側で大きな値となり、右側の磁場の乱れが推察された。乳房拡散強調撮像では、左右のオートShim調整で得られたf_0の平均値が用いられるため、右側の一部が脂肪抑制周波数領域からはずれ、化学シフトアーチファクトとして現れたものと解釈できる。

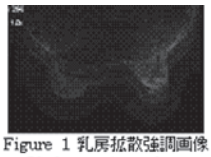


Figure 1 乳房拡散強調画像に現れたアーチファクト

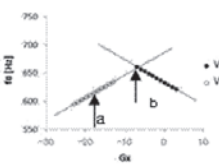


Figure 2　f_0のGx依存性

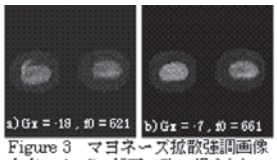


Figure 3　マヨネーズ拡散強調画像 左右のf_0、Gxが不一致の場合(a)、一致させた場合(b)。

O-1-111　1.5TMRI乳腺画像均一性向上に対する複数チャンネルRF照射機構の効果

○森分　周子[1]、鈴木伸一郎[2]、堀尾　秀行[2]、伊藤多恵子[3]、川崎　真司[2]

[1]株式会社日立メディコ　クリニカルサイエンス部　MR課、[2]株式会社日立メディコMRIシステム本部、[3]株式会社日立メディコCT・MR営業本部CT・MRアプリ課

【背景】3T MRIではRF照射起因の画像不均一がしばしば観測されることが知られているが、乳腺領域においては1.5T MRIでも同様の原因と考えられる画像不均一が発生する場合がある。特に両側乳房撮像時に左右の乳房に輝度差が発生すると、読影の妨げともなり得る。そこで我々は乳腺撮像において、複数チャンネルRF照射の照射位相角を変更することで、RF照射起因の画像不均一が改善できるかを調査した。
【方法】1.5T MRI、7ch乳腺受信コイル、2ポートのRF照射チャンネルの位相角を制御するために実験的に試作したPhase Shifterを用いる。評価では、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の乳房撮像において、2つのポート間の位相差を、-90度：QD（Quadrature Drive）照射設定、-45度、-110度、-135度に設定してRF照射マップ(B1マップ)を取得し、両側乳房におけるB1値を比較した。
【結果・考察】2つのポート間の位相差を-45度にした場合では、片側の乳房のB1値が期待する値よりも高くなり、両側のB1値の差は17%m-m（両側の平均照射強度差）となった。位相差を-110度、-135度と変化させるにつれて両側のB1値の差が減少し、-135度では両側のB1値の差は5％ m-m以内になった。一方1.5T MRIにおける乳腺以外の領域では、RF照射に起因する画像の不均一は少ない。そこで部位別にRF照射位相角を制御する仕組みがあることが望ましい。
【結論】1.5T MRIの乳腺撮像におけるRF照射起因の画像不均一は、2ポート間のRF照射の位相角制御で改善した。

O-1-112　乳癌診断における16 channel breast coil を用いた3T-MR-MMGのkinetic curveの検討

○堀越　浩幸[1]、小林　倫子[1]、岡山　　絢[1]、飯島　美砂[2]

[1]群馬県立がんセンター・放診断部、[2]群馬県立がんセンター・病理部

【目的】3T-MRIと16 channel breast coilを併用することでMR-MMGは約1分の時間分解能で高精細画像が取得可能になっている．時間分解能が向上したことで，通常2分以内で撮影していた早期相に加え，造影剤注入後1分後の超早期相の高精細画像が撮影可能になり超早期相のkinetic curveの解析が可能になっている．今回，MMGで指摘され病理像との対比が可能であった腫瘤性病変と石灰化病変に対し，16 channel breast coil を用いた3T-MR-MMGのkinetic curveの検討を行った．
【対象と方法】対象はMMGで指摘され術前化学療法無施行で手術を施行し病理像との対比が可能であった乳癌症例162例で，内訳はMMGで腫瘤性病変と診断した77例と石灰化病変と診断した85例である．使用機種は3T-MRIがMAGNETOM Trio A Tim（シーメンス社製）で16 channel breast coilを用いてMR-MMGを施行した．MR-MMGのkinetic curve解析に用いた画像は,造影剤注入後，コントラスト中心が1分，2分，3分30秒になるように設定した3D-脂肪抑制造影T1強調画像である．病理像を参照し，病変部の信号強度（SI）を測定し，各時相（超早期相，早期相，後期相）と各時相のkinetic curve（1st，2nd，3rd slope）について統計解析を行った．
【結果】腫瘤性病変/石灰化病変の超早期相，早期相，後期相の各SIは235/210，279/261，331/264で超早期相のSIに有意差を認め(p<0.05), 1st，2nd，3rd slopeの検討では2nd slopeに有意差を認めた(p<0.05)．腫瘤性病変の方が超早期相で石灰化病変より急峻に造影され，石灰化病変の方が早期相まで造影されている傾向であった．
【結論】高精細超早期相画像を追加することで乳癌の詳細なkinetic curveの検討が可能になると思われた．

O-1-113　乳腺Dynamic MRIを用いた静脈拡張の検討

○小川　　武[1]、山田　弘樹[1]、大江　信哉[2]

[1]舞鶴共済病院　放射線科、[2]おおえ乳腺クリニック

【目的】乳腺MRIにおいて、静脈拡張（drainage vein sign）の有無により乳癌存在の診断が可能かどうかの検討を行った。

【方法】対象は乳癌が疑われMRIが施行された女性78例（19歳～62歳、平均50.2歳）であり、全対象例についてDynamic study 2minの画像からワークステーションを用いて両側乳房の静脈容積を計測し、病側/健側の比率を疾患別に比較評価し、dynamic濃染パターンの違いによる検討をおこなった。

【使用機器、撮影条件】SIEMENS社製Avanto B17 4channel breast array coil　sequence:3D VIBE TR/TE:4.22/1.5　1mm iso-voxel Gd-DTPA 15ml　ワークステーション：TERARECON社製Aquarius

【病理診断による疾患分類】normal 13例、fibroadenoma 13例、DCIS 13例、Solid tubular 13例、Scirrhous 13例、Papillo tubular 13例

【結果】病側/健側の比率　normal：1.04 ± 0.03、fibroadenoma：0.98 ± 0.05、DCIS：1.17 ± 0.20、IDC：1.51 ± 0.34、DCIS + IDC：1.43 ± 0.34、Solid tublar carcinoma：1.45 ± 0.36、Scirrhous carcinoma：1.37 ± 0.34 、Papillo tublar carcinoma：1.72 ± 0.23　濃染パターンの比率 rapid-washout：1.53 ± 0.34、rapid-plateau：1.48 ± 0.33、rapid-persistent：1.1 ± 0.11

疾患別ではPapillo tublar>Solid tublar>Scirrhous>DCISの順で血流量の左右差があった。

濃染パターンではwashout>plateau>persistent の順で血流量の左右差があった。

【結論】通常、乳腺MRIはdynamic studyによる腫瘤の早期濃染および濃染パターンにて評価が行われているが、今回は癌による静脈拡張の評価を行った。癌の存在しない正常例、繊維腺腫では乳房の静脈拡張による左右差は少なく、DCISでは僅かな差がみられた。IDCでは病側/健側による有意な差がみられた。新生血管が発達した血流の豊富な浸潤癌が存在することにより、癌からの還流血が増大し静脈が拡張すると考えられる。癌からの還流血量の増減はdynamic濃染パターンの違いが関係していると考えられ、乳腺MRIによる静脈拡張（drainage vein sign）は乳癌診断に有用な指標である。

O-1-114　当院における乳腺MRIの分解能の検討

○田尻　智美[1]、沖川　隆志[1]、太田　　雄[1]、有村　大喜[1]、杤山　博幸[1]、川村　　傑[1]、増田　大介[1]、氏原晋太郎[1]、和田　博文[1]、笹尾　　明[1]、宿利　沙代[2]、北村　美穂[2]、小坂　昌洋[2]、宮崎美津恵[2]、米田　哲也[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）、
[3]熊本大学大学院　生命科学研究部　医療技術科学講座

【目的】乳がん診療において、MRマンモグラフィはその有用性は広く認められており、近年では高分解能な検査が求められている。2009年の結果より、DynamicCurveを考慮する上では1phaseのscantimeが90secでは波形がbroad化される傾向にあったため、それ以下のscantimeを設定する必要があると考えられた。今回我々は3TMRI導入に伴い、1.5TMRI装置との比較、パラメーターの検討を行ったので報告する。

【使用機器】Vantage Titan3T Ver.1.35(BreastSPEEDER coil)、EXCELART Vantage Ver9.51(BreastSPEEDER coil、BreastArray coil)、自作ファントム（ポリ塩化ビニールチューブ、希釈造影剤）

【方法】自作ファントムを作成し、それぞれのコイルで撮像を行い得られた画像の半値幅を計測した。また、PE方向のマトリックスを変化させて対象物のサイズと空間分解能の関係を導き出した。撮像条件はマトリックス以外は臨床で使用している撮像条件と同一とした。

【結果】自作ファントムにおいて、PE方向の分解能が0.93以上では2mm径のチューブの大きさに変化はなかった。よって対象の半分以下に設定されていれば、対象物の大きさの識別は可能であった。

【考察】多チャンネルコイルでは時間分解能の改善が認められ、3TMRIではSNRが高いためzero fillingを利用し更に高分解能にすることが可能であった。今回用いたファントムは高コントラストファントムのため、臨床では今回結果以上の分解能を要すると考えられる。今回の結果を踏まえて臨床症例を重ねることで、更なるシーケンスの改善を行っていきたい。o-2-284・o-2-285（日本磁気共鳴医学会2009年）

O-1-115　非イオン性Gd造影剤がMRSに及ぼす影響について　～乳癌症例での検討～

○黒木　嘉典、関口　隆三、山本　孝信、山崎英玲奈

栃木県立がんセンター　画像診断部

【目的】乳癌のMR spectroscopy (MRS)におけるGd造影剤の影響について同一患者で検討した。
【方法】対象は適切なMRSがGd造影 (Gd-DCE) 前と後に適切に施行された浸潤性乳管癌8例。使用したMR装置は1.5 T で2種類の表面コイルを組み合わせて使用し、腹臥位にて撮像した。Gd-DCEは非イオン性であるgadoteridolを0.2ml/kgを自動注入器により2ml/secにて急速静注し、3相撮像した。1回の撮像時間が60秒、コントラスト決定時間の中心は静注から早期相が90秒、後期相が360秒である。Gd-DCE後のMRSは急速静注後約6分30秒後からチューニングを開始計測をした。測定条件はSingle voxel: 1.5x1.5x1.5 cm、測定時間：10 分である。ROIはDCE前の画像を参考に設定し、Gd-DCE後のROIも同じ位置に設定した。Gd-DCE前後のMRSから得られた水のArea under the curve (AUCw)、CholineのAUC (AUCc)、水で補正したCholineのAUC (AUCcw)、水の半値幅 (FWHMc)、CholineのFWHM (FWHMc) を統計学的に解析した。
【成績】AUCwはGd-DCE前が19.2、Gd-DCE後が16.1で統計学的な有意差が認められた（p=0.043）。AUCc、AUCcw、は同様にGd-DCE後が低い傾向が見られたが、明らかな統計学的な有意差は認められなかった。FWHMw、FWHMcはGd-DCE後が大きい傾向があったが、明らかな統計学的な有意差は認められなかった。
【結論】乳癌のMRS測定では、水のAUCは非イオン性であるgadoteridol静注により有意に低下するが、CholineのAUCは有意な影響を受けないと推察される。

O-1-116　肩関節kinematic3D画像における至適撮像条件の検討

○岡本　英司[1]、野崎　太希[2]、越智　純子[2]、田崎　篤[3]

[1]株式会社日立メディコ　クリニカルサイエンス部　MR課、[2]聖路加国際病院　放射線科、
[3]聖路加国際病院　整形外科

【背景】肩関節における疾患は関節を動かしたときに疼痛を伴うことも多いが、臨床で使われる通常のMRIはある肢位でのある静止画像であるため、実際の関節の可動に伴う病態は推測しているのみであり、実際の可動に伴う内部の動きを確認することはできない。動きの解明についての一助としてkinematic撮像があるが2Dのマルチスライス撮像においては、目的とする観察範囲の位置や角度が、撮像開始時と終了時では、ずれていくという現象がしばしば生じる。スライス方向に移動する位置ずれはマルチスライス撮像によって補うことが可能であるが、角度のずれはその追跡が困難であり再現性も低い。そこで、我々は3D撮像データをMPR処理することにより、角度のずれの修正が可能となり、高い再現性が得られると考えた。
【目的】3D撮像データのMPRによる再現性の高い良好なkinematic画像を得ることを目的とし撮像条件の検討を行った。
【検討方法】使用装置は株式会社日立メディコ社製1.2T Open MRI OASIS、使用コイルJoint Coil Mにて、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による評価を行った。
【検討項目】TE, FA, Slice Thickness, Acquisition Matrix, k-space充填率
【評価方法】放射線科専門医2名による3段階視覚評価によりスコアリングを行った。
【結果】TE5.5、FA20°、Slice Thickness 5mm、Acquisition Matrix 224x160、k-space充填率85%にて、再現性の高い良好なKinematic画像を得ることが出来た。
【結論】3D撮像のMPRは再現性の高い画像を得ることが可能であり、臨床的有用性が高いと示唆される。

O-1-117　ネットワーク型ワークステーション対応として、3D-COSMICを用いた肩関節周囲組織の描出

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

【目的】ネットワーク型ワークステーション構築により、複数端末から同時に画像処理や読影が利用でき、診察室レベルの電子カルテ端末にて画像処理等が可能となった。ネットワーク型ワークステーションの有効利用のため、MRI画像データをボリュームデータとして、ネットワークサーバーに転送し、各診察室における診療の場で形にとらわれない情報共有に期待する。そこで、SNRの高い3D-COSMIC（SSFP系シーケンス）に注目し、低T2/T1組織の信号値を保ちつつ、短時間撮像、高分解能なボリュームデータとして肩関節周囲組織の情報提供が可能であると考えられる。今回、3D-COSMICを用いた肩関節の描出について検討を行った。
【方法】使用装置はHDx 1.5T ver.15/M4（GE社製）、使用コイルは3ch shoulder coil。撮像条件の変化による腱、関節唇および肩関節周囲組織の描出の変化を評価した。撮像条件の変化はTE、TR、spec.IRのTI。
【結果・考察】3D-COSMICは、スライス厚1mmで60mmの撮像範囲が可能で、撮像時間が3分程度であった。撮像条件は、TE、TRを可能な限り短く設定し、spec.IRのTIは最大の99mSec。TE、TRは任意設定ができず、マトリックスやバンド幅を変えることで間接的に変化させることが可能であった。ただし、マトリックス数を増やす、分解能の向上を求めるとTE、TRがともに延長した。撮像時間を3分程度として、スライス厚1mmに設定した3D-COSMICの撮像条件は、肩関節MRI検査において腱、関節唇および肩関節周囲組織の描出に有用であった。また、画像をボリュームデータとしてネットワークサーバーに転送することにより、診察室レベルでの画像処理が可能となり、新しい画像情報提供スタイルが診療の一助となることに期待する。

O-1-118　股関節唇損傷、股関節軟骨損傷の3T-T1rho

○後藤　　一[1]、橋本　慎吾[3]、岩間　祐基[4]、西山　隆之[3]、青山　信和[1]、川光　秀昭[1]、藤井　正彦[1]、
大野　良治[3]、杉村　和朗[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　放射線部、
[3]神戸大学医学部附属病院　放射線科、[4]兵庫県立西宮病院　放射線科

股関節におけるT2&T1rhoマッピングの初期使用経験
【目的】近年、Femoroacetabular Impingement(FAI)に代表される股関節唇損傷、股関節軟骨損傷の病態が明らかになり、股関節障害の早期診断及び病期診断を非侵襲的に行う事が可能となってきた。Biochemical MRIであるT1rhoやT2mappingの膝関節領域における有用性は確立されているが、股関節領域での有用性についての報告は特にT1rhoに関してはほとんどない。そこで、今回は、初期経験として、股関節領域における関節唇および股関節軟骨の損傷評価におけるBiochemical　MRIの有用性について検討した。
【方法】対象者は10人（15歳から63歳）。脂肪抑制PD強調像、T2mapping、T1rhoの冠状断像を撮像した。脂肪抑制PD強調像にて前方関節唇もしくは軟骨の損傷部位を特定し、軟骨または関節唇のT2mapping値及びT1rho値を計測した。さらに損傷部位と対角線上の軟骨または関節唇のT2mapping値及びT1rho値を計測し、損傷部位と比較した。
【結果、まとめ】T2mapping及びT1rhoで、股関節唇および股関節軟骨を、明瞭に描出し得た。軟骨及び関節唇の損傷部位のT2mapping及びT1rho値は、何れも正常部位のT2mapping及びT1rho値よりも有意に上昇していた。(T2mapping 54.27 ± 13.13　vs　50.01 ± 10.11, T1rho　96.3345 ± 13.555 vs 87.2978 ± 10.112) T2mapping及びT1rhoは、股関節唇および軟骨損傷の評価に有用であると思われる。さらに、今後は関節鏡所見、手術所見などとの対比が望まれる。

O-1-119　足関節角度が下腿筋の^{1}H MR Spectroscopyに与える影響

○高島　弘幸[1]、宍戸　博紀[1]、赤塚　吉紘[1]、今村　　塁[1]、谷口　圭吾[2]、畠中　正光[3]

[1]札幌医科大学附属病院　放射線部、[2]札幌医科大学　理学療法第2講座、
[3]札幌医科大学医学部　放射線診断学

【背景・目的】

筋細胞内脂肪（intramyocellular lipid: IMCL）は、^{1}H MR Spectroscopy（MRS）により非侵襲的に計測することが可能となり、肥満やインスリン抵抗性、2型糖尿病などとの関連を示す報告が散見される。これらの報告の多くは、下腿筋で計測されている。一方、^{1}H MRSのスペクトルや定量値が筋線維の方向などによって変化することが報告されているが、撮像体位による代謝物質濃度の違いを検討した報告は少ない。本研究の目的は、下腿筋の^{1}H MRSにおける代謝物質濃度が足関節角度によって、どのように変化するかを検討することである。

【対象・方法】

対象は本研究の主旨について説明し、同意が得られた健常ボランティア10名である。使用したMRI装置は、GE Signa HDx 3.0TおよびKnee coilで、^{1}H MRSの代謝物質の定量解析にはLC modelを用いた。足関節背屈位、中間位、底屈位にて、前脛骨筋およびヒラメ筋における^{1}H MRSを行い、超音波にてそれぞれの筋の羽状角を計測した。それぞれの体位で得られた代謝物質について、足関節角度や羽状角との関連について検討した。

【結果・結論】

IMCLは、前脛骨筋では底屈に比べ背屈で上昇、ヒラメ筋では低下し、足関節角度の違いによる統計学的有意差が認められた。羽状角は、前脛骨筋では底屈、ヒラメ筋では背屈に伴い小さくなり、その相対角度変化はヒラメ筋の方が有意に大きかった。筋における^{1}H MRSは、静磁場と筋線維の相対角度が影響することが報告されており、本研究の結果もこれらの影響が示唆された。^{1}H MRSで筋の代謝物質を計測する際には、体位による羽状角の変化も考慮すべきである。

O-1-120　前十字靭帯損傷膝における膝関節軟骨T2値の術後変化　－外側半月板損傷合併の影響－

○田村　　理[1]、西井　　孝[1]、濱田　英敏[2]、中田　　研[2]、田中　　壽[3]、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

[目的]前十字靭帯（ACL）損傷膝では再建術後にも関節軟骨障害や変形性関節症の進行リスクが比較的高いことが報告されている。合併する半月板損傷による関節症進行のリスク増大も示唆されているが、合併損傷の有無や半月板修復による関節軟骨損傷への影響はあきらかにされていない。本研究の目的は、軟骨T2 mappingを用いてACL再建術後短期の関節軟骨変性変化の進行と外側半月板修復術の影響を検討した。

[方法]ACL再建術を施行し、術前・術後1年にMRIを撮影した12膝（外側半月板損傷合併（L群）7膝、外側半月板損傷非合併（I群）5膝）、健常膝10膝（C群）を対象とした。L群は全例半月板修復術も施行した。I/L/C群の平均年齢は37.0/31.5/29.7歳であった。3T-MRIを用い、2D sagittal T2 map (TR:1500ms; TE:8 echoes between 10-80ms; スライス厚: 3mm gapなし; FOV:12cm; Matrix:384x256) を撮像した。大腿骨内外顆中央で、大腿骨、脛骨共に半月板に被覆される関節軟骨を前方、中央、後方に3等分、さらに表層、深層に分割した。各領域で軟骨T2値を比較した。

[結果]外顆では、大腿骨、脛骨ともに、術前のL群、I群のT2値はC群よりも低値を示す傾向にあるが、術後1年では全領域でC群と同等のT2値であった。大腿骨内顆は、術前、I群の中央深層でT2値がC群よりも低値であったが、術後1年では全領域でC群と同等のT2値であった。脛骨内顆は、術前、I群、L群共に、深層でT2値が低下する傾向にあるが、術後1年でC群と同等まで回復していた。しかし、表層では、I群では前方と中央、L群では前方のT2値が術後に有意にC群よりも上昇していた。

[結論]軟骨T2値と組織学的軟骨変性との高い関連性を考慮すれば、修復術を施行したLM損傷合併膝は、非合併膝と同様、関節軟骨組成の良好な術後回復が認められた。術後1年以降の軟骨T2値変化の進行性や脛骨内顆部のT2高値領域の経過など、今後のさらなる術後経過の観察と関節症進行との関連性の検討が必要である。

O-1-121　T2mappingによる膝関節荷重支持機能評価　-半月板損傷修復術による改善効果-

○田村　　理[1]、西井　　孝[1]、中田　　研[2]、濱田　英敏[2]、田中　　壽[3]、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

[目的]半月板は膝関節内の生理的な荷重伝達や安定化に重要な機能を有し、半月板損傷膝では変形性関節症進行のリスクが増大するが、半月板修復術による関節内荷重伝達の改善や軟骨負荷の軽減、関節症進展の抑制効果は明らかでない。持続圧迫下の軟骨T2mapping評価では、圧迫に伴う軟骨T2値の変化が負荷応力の鋭敏な画像指標となることが示されている。今回、ACL損傷膝例の術前後に下肢持続圧迫下軟骨T2mapping評価を行い、合併する外側半月板損傷に対する修復術の治療効果を検討した。
[方法]ACL損傷を有し手術前・術後1年に荷重下MRIを撮影した8膝（外側半月板損傷合併（L群）4膝、外側半月板損傷非合併（I群）4膝）、健常膝10膝（C群）を対象とした。L群は全例半月板修復術も施行した。I/L/C群の平均年齢は37.0/31.5/29.7歳であった。3T-MRIにて、2D sagittal T2 map (TR:1500ms; TE:8 echoes between 10-80ms; スライス厚: 3mm gapなし; FOV:12cm; Matrix:384x256) を非荷重条件、荷重条件（体重の1/2の持続圧迫）で撮像した。大腿骨内外顆中央で、大腿骨、脛骨共に半月板が被覆する関節軟骨を前方、中央、後方に3等分、さらに表層、深層に分割した。各領域で非荷重時に対する荷重時のT2値減少率（荷重T2減少率）を算出し、3群で比較した。
[結果]大腿骨外顆軟骨では、術前の荷重T2減少率はL群・I群とも健常膝より小さい傾向であった。術後の荷重T2減少率はL群で中央・後方部で回復し、健常膝より増大する傾向がであった。脛骨外顆軟骨では術前の荷重T2減少率はL群で健常膝に対して小さかったが、術後健常膝と同様の荷重T2減少率まで改善した。内顆側軟骨ではL群・I群とも健常膝に比べ術前の荷重T2減少率に大きな変化は認められなかった。
[結論]過去の実験学的報告より、高い軟骨荷重T2減少率は同部での高い荷重伝達力を反映していると考えられる。本研究から半月板損傷合併膝では健常膝に比し荷重伝達機能の低下が示唆されたが、半月板修復後1年での荷重伝達機能の回復が推察された。術後の軟骨荷重T2減少率の回復が術後1年以降変化するのか、関節症進行との関連性については今後の症例数を増やしての検討が必要である。

O-1-122　3T MRIを用いた膝前十字靭帯の3線維束構造の描出

○赤塚　吉紘[1]、大坪　英則[2]、高島　弘幸[1]、宍戸　博紀[1]、今村　　塁[1]

[1]札幌医科大学附属病院　放射線部、[2]札幌医科大学　整形外科

【目的】正常ACL (anterior cruciate ligament) は、3つの線維束に分けられる(AM-M: anteromedial-medial, AM-L: anteromedial-lateral, PL: posrerolateral)。しかし、これまでの報告は屍体膝によるものであり、生体における報告はない。今回、我々は3T MRIを用いてisotropic voxel による生体ヒトACLの3線維束構造の描出を試みたので報告する。
【対象・方法】正常ボランティア5名に対してMRIを撮像した。使用機器は、GE社製の3T装置で、コイルはKneeQDコイルを用いた。撮像シーケンスは、脂肪抑制3D COSMIC (Three dimensional coherent oscillatory state acquisition for the manipulation of image contrast) を用いた。膝軽度屈曲位isotropic voxel dataを得た後、ワークステーションにて任意の断面で画像評価を行った。
【結果・結論】5膝すべてでACLの線維内に3つの線維束構造を確認することが可能であった。線維束構造がはっきりと認識できたのは、ACL中央部で線維走行に対して垂直に断面を設定した画像であった。
　MRIを用いた生体膝のACL線維束に関する研究では、2線維束構造の描出は報告されているが、3線維束についての報告はない。ACL線維束の走行は非常に複雑であるため、通常設定される撮像断面では3線維束構造をとらえることは難しい。本研究で用いた撮像法はACLの線維束構造を描出するために有効であった。

O-1-123　3D-DESSにおける膝軟骨表面病変の描出：Flip angle 40°から90°への変更の効果

○守屋　　進[1,2]、三木　幸雄[3]、金柿　光憲[4]、奥平　修三[5]、中村伸一郎[6]、横林　常夫[1]

[1]医療法人石川医院、[2]金沢大学大学院医学系研究科　保健学専攻、
[3]大阪市立大学大学院医学研究科　放射線医学教室、
[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）、[5]京都警察病院　整形外科、
[6]テネシー大学　筋骨格研究センター

【背景】
3D-double-echo steady-state (3D-DESS)シーケンスでは、従来から使用されているフリップアングル(FA)40°程度の低い設定よりも、さらに高いFA90°の設定の方が、軟骨-関節液間コントラストが上昇するという報告がある。しかし、この報告は健常ボランティアでの検討であり、FA90°の画像が、実際の膝軟骨表面病変の評価において優れているのかどうかは不明である。
【目的】
関節鏡にて確認されたGrade2以上の膝軟骨表面病変に対して、3D-DESSのFA40°とFA90°の設定の2つの撮像をして、両画像における診断能や診断への確信度を比較することである。
【方法】
関節鏡にて軟骨表面病変の有無が評価されている連続症例13名（2人の男性、11人の女性・年齢は18～68歳）について、3D-DESSのFA40°とFA90°の2通りの画像を収集した。放射線科医師2名にて、6関節面に対し、(1).Grade2以上の軟骨欠損病変の有無の判定を「ある：p」か「ない：n」の2つに分類し、関節鏡との診断の一致度を調べて、診断能を比較した。 (2).軟骨欠損病変の存在の有無について、3=絶対に確信を持って診断ができるもの、2=おそらくあるかおそらくない程度の確信に基づいて診断できるもの、1=診断がつかないまたは診断がわからないもの、と3分類しスコア化して評価をおこなった。
【結果】
関節鏡との診断の一致度の比較では、FA90°の画像において、MFCにのみ有意に一致度が高く、診断能が高かった(P<0.001)。また、FA90°の画像は、FA40°の画像と比較して、6軟骨面すべてにおいて有意に評価値が上回った (P<0.001, P<0.011, P<0.049, P<0.020, P<0.003, P<0.005)。
【結論】
3D-DESSシーケンスにおける膝軟骨表面病変の評価では、従来のFA40°程度の低い設定よりもFA90°の設定が、より有効な方法である。

O-1-124　全人工膝関節置換術の回旋計測におけるMRIの信頼性について

○釘宮慎次郎、香月　伸介、川崎　久充、金子　景子、辻　　英雄、清田　　綾、高濱　友寛

福岡整形外科病院　放射線科

【背景】当院は全人工膝関節置換術の術前回旋計測をMRI画像で行っている。一般的にCT画像で行うが、軟骨状態の評価をして実際の手術中の形態に合った計測を行うためにMRI画像を用いている。MRI画像は歪みのため計測には不向きとの指摘もあるが実際はどの程度の歪みであるのか明らかな報告は少ない。
【目的】今回MRIおよびCTにおいて同一のファントムを使用し実測を行うことで、どの程度の歪みがあるのか調べた。またMRIとCTの画像から実際の回旋軸を計測しその数値が手術に対して許容できるのか検討した。
【方法】マーカーとして息清涼カプセルをMRIファントムに10cmの間隔で張り付け、計測値の誤差を検討した。撮像および撮影はMRIおよびCTの中心部、中心部から5cm、10cm離した部位で行った。MRIの使用コイルは膝専用コイルを用い、シーケンスはT1WIおよび実際の回旋軸計測で使用するFSPGRを用いた。ビューワー上でマーカーの距離を10回測定し平均値を調べた。また、実際の回旋軸については手術前にMRI検査とCT検査を行った患者様10名に対してワークステーションで計測した。
【結果】MRIとCTの結果(10回計測の平均値±標準偏差)は中心部：5cm：10cmでT1WI100.186 ± 0.299: 100.31 ± 0.33: 100.558 ± 0.196　FSPGR100.321 ± 0.328：100.496 ± 0.261：100.498 ± 0.263　CT100.024 ± 0.314：100.031 ± 0.367：99.956 ± 0.406となった。実際の回旋軸の角度差は10名の平均値±標準偏差で1.09 ± 0.44となった。
【考察】今回の計測からCTの数値は非常に正確でありほとんど実測と差は見られなかった。MRIもT1WI、FSPGR共に明らかな誤差はなかった。また、中心からの位置による違いも見られなかった。患者様での計測については多少の誤差が見られた。再構成画像で同一位置の計測を試みたが完全な一致画像が得られにくいこと、計測誤差が大きく関与していることが原因であると考えられる。
【結語】実際の計測では、骨の形態はCT画像が勝っているが軟骨評価まで考えると明らかにMRI画像が優位である。MRI、CTで実測値と計測値との誤差を調べたが明らかな違いはない。今回検討したシーケンスでのMRI画像は手術前の評価に十分使用できることが分かった。

O-1-125　リウマチ性多発筋痛症患者における関節MRI所見についての検討

○越智　純子[1]、野崎　太希[1]、齋田　幸久[1]、岡田　正人[2]、岸本　暢将[2]

[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

【目的】リウマチ性多発筋痛症(polymyalgia rheumatica 、以下PMR)は50歳以上に発症する躯幹近位筋の痛みとこわばりを主症状とする原因不明の炎症性疾患であるが、特異的な診断マーカー等がなく、しばしば診断の遅れを招いている。関節の痛みのためにMRIが撮影されることがあるものの、PMRのMRI所見についてまとまった報告は少なく、放射線科医における認知度は低い。今回、PMRのMRI所見を明らかにすることを目的として画像の検討を行った。

【対象と方法】対象は当院のアレルギー膠原病科でPMRと診断された患者のうち2007年3月～2012年3月までに肩関節、股関節、頸椎いずれかの部位のMRIが撮影されているもの。内訳は男性8人、女性16人、年齢59～82歳（平均72.5歳）で肩関節12例、股関節5例、頸椎12例（同一人物の多数カ所撮影、肩における左右の撮影は別に数えた）。それぞれの関節部位に応じたプロトコルで1.5もしくは3.0TのMRI装置を用いて撮像した。画像は2名の放射線科専門医がそれぞれ個別に評価した。

【結果】肩関節：12/12例で肩甲下三角筋下滑液包炎、肩甲上腕関節の滑膜炎ないし関節水腫、上腕二頭筋長頭の腱鞘内液体貯留を認めた。全例で腱板にも異常所見があり、うち8/12例は高度変性ないし腱症、4/12例は腱板全層断裂に相当する所見であった。股関節：3/5例で腸腰筋滑液包炎と大転子滑液包炎の所見を得た。頸椎：3/12例で後咽頭間隙の液体貯留を、2/12例で棘突起周囲の筋腱付着部の信号変化を認めた。

【結論】肩関節、股関節、頸椎のいずれにも滑液包炎ないし液体貯留もしくは付着部の信号変化ないし炎症所見を高率に認めた。これらの所見はPMRに類似する他疾患との鑑別に有用と思われ、初期診断の一助となることが期待される。

O-1-126　対向アレイコイルによる手部脂肪抑制MRIの感度領域拡張

○高津　安男[1,2]、山村憲一郎[2,3]、宮地　利明[2]、木村　哲哉[4]、上山　毅[5]、石黒　秋弘[6]

[1]大阪赤十字病院　放射線診断科部、[2]金沢大学大学院医学系研究科　保健学専攻、
[3]大阪医科大学附属病院　中央放射線部、[4]ハイメディッククリニックWEST　放射線課、
[5]彩都友紘会病院　放射線科、[6]大阪府立母子保健総合医療センター　放射線科

【目的】リウマチの患者にとって，長時間の不自然な体位は困難である．撮像には手関節から指先まで十分含める必要があり，概ね撮像視野（FOV）を250mmくらいに設定することが求められる．このような手部におけるオフセンタでの撮像を行う場合，一対のアレイコイルを対向に配置する使用法は利便性が高い．一方，リウマチのMRI検査においては脂肪抑制を併用した造影検査の有用性が高いが，感度低下の影響を受けやすい．対向配置したアレイコイルにおいて，両コイルエレメントの中心軸をずらすことで感度領域が拡張する可能性があるが，FOV中央の信号雑音比（SNR）の低下が懸念される．そこで，手部の脂肪抑制MRIにおいて，対向アレイコイルの中心軸を偏位させた場合の感度領域拡張を実証するために，画質評価を行った．

【方法】1.5TのMRI装置（Philips社製Achieva）を使用した．一対のアレイコイル（2ch SENSE Flex-M Coil）を向かい合わせて配置して，ファントムの脂肪抑制T_1強調画像を，両コイルエレメント中心軸間の距離を0cm（対向偏位なし）および10cmと変化させて撮像した．ファントムは寒天でサラダ油を封印した容器を固めて作成した．次に，体軸方向の脂肪抑制効果について分割した領域のSNRを測定した．さらに，ボランティアの左手を，感度補正の有無，さらに脂肪抑制の有無を撮像し，シェッフェの一対比較法（浦の変法）を用いて，より広い範囲の観察（読影・診断）ができると思われるかどうかを尺度として視覚評価した．

【結果】脂肪抑制T_1強調画像において，対向アレイコイルの中心軸間距離を10cm偏位させると，中央のSNRは低下するが，周辺のSNRの向上が見られた．また，中央のSNR低下は手部MRIの視覚評価においても問題とならず，対向アレイコイルの中心軸間の距離10cmで感度補正を使用したものはFOVの端の描出能を向上させ，最も高い評価となった．

【結論】対向アレイコイル（2ch SENSE Flex-M Coil）の中心軸を10cm偏位させると，手部MRIの感度領域を拡張できる．

O-1-127　1.5Tおよび3.0Tでも、両手同時撮影におけるCHESS法の脂肪信号の消え残りは、米パッドで改善できる。

○守屋　　進[1,2]、三木　幸雄[3]、宮地　利明[2]、金柿　光憲[4]、松野祐佳子[5]、横林　常夫[1]

[1]医療法人石川医院、[2]金沢大学大学院医学系研究科　保健学専攻、
[3]大阪市立大学大学院医学研究科　放射線医学教室、
[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）、[5]医療法人知音会御池クリニック

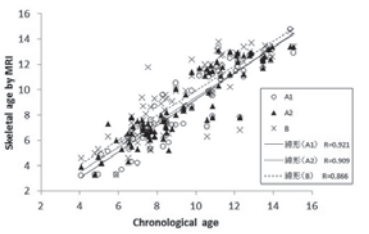
【背景】
米を材料としたパッド（米パッド）を用いることで、周波数選択的脂肪抑制法（CHESS法）の使用で発生する脂肪信号の消え残りを解消して、頸部・肩・肘・両手・膝の脂肪抑制画像の改良を行う報告がある。Pubmedで検索した範囲では、これらすべての報告に1.0Tが使用されており、現在広く普及している1.5Tや3.0Tにおける報告はない。従って、同静磁場強度の装置においても良好な脂肪抑制画像が得られるか、また使用可能かどうかは不明である。
【目的】
1.5Tや3.0Tにおいても、複雑な表面形状を持つ両手に対して、米パッドがCHESS法で発生する脂肪信号の消え残りを解消して画像を改良させることが可能かどうかを調べることである。
【方法】
1.5Tと3.0T装置にて、10人の健常ボランティアの両手の冠状断面について、米パッドを使用したものと使用しなかったものを、同一の撮影パラメータでCHESS法を使用したT1強調画像を撮像した。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、不良な画像から良好な画像のものを1～4点にスコア化し、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】
1.5Tでは、米パッドなしで撮影された画像の評価点数は1.55、米パッドありで撮影された画像の評価点数は3.50であった。3.0Tでは、米パッドなしで撮影された画像の評価点数は1.10、米パッドありで撮影された画像の評価点数は3.20であった。いずれの装置においても、米パッドありの画像が、無しのものと比較して、有意に良好な脂肪抑制効果を示した(P<0.001), (P<0.001)。
【結論】
1.5Tや3.0Tにおいても、米パッドを使用することで、両手同時撮影における脂肪信号の消え残りを解消して良好な脂肪抑制画像が得られることがあきらかとなった。現在広く普及している1.5Tや3.0Tでも米パッドは使用可能である。

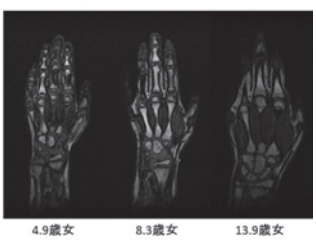
O-1-128　オープン型コンパクトMRIを用いた小児骨年齢の判定と再現性評価

○河野　彩記[1]、内海　知美[1]、玉田　大輝[1]、寺田　康彦[1]、巨瀬　勝美[1]、宮城　　亮[2]、山部　英行[2]、
吉岡　　大[2]

[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]カリフォルニア大学　アーバイン校　放射線科

【はじめに】小児骨年齢の評価は，発達障害の診断などを目的として行われ，現在は単純X線で行われている．しかし，これをMRIで行うことができれば，放射線被曝，三次元的評価，軟骨の評価の点で優位性がある．前回大会において，当研究グループは，オープンな環境で座って撮像可能なコンパクトMRIを用いて小児の撮像を行い，MRIによる小児骨年齢計測の可能性を示した．その後，更に多数の被験者計測を行い，骨年齢評価の判定と再現性評価を行ったので，結果を報告する．
【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，3DGE法により撮像を行った．各撮像パラメタは，FOV=200mm × 100mm × 50mm，image matrix=512 × 128 × 32，TR/TE=40ms/11ms，FA =60°，撮像時間 =2分44秒とした．対象は4.1歳~15.9歳までの男女小児93人（平均9.7歳）で，学内の倫理委員会の許可の下に，本人と保護者より書面による同意を得て計測を行った．
【結果】得られたMR画像から，判定者A（整形外科医）は二週間間隔で2回，判定者B（同）は1回，RUS法により骨年齢判定を行った．その暦年齢と骨年齢の関係をグラフに示すように，これらは高い相関を示した．また，判定者内・判定者間の評価も高い一致を示したことから，MRIによる骨年齢評価は可能であると結論づけた．





O-1-129　踵骨骨密度計測用Compact MRIにおける計測再現性の向上

○近藤　大貴、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】Compact 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示された．そこで我々は，3DFSEにより踵骨全体を評価することによる計測再現性向上を目指している．Fig.1に3DFSEによって取得した踵骨のスライス画像を示す．

【実験方法】0.2TのCompact MRIを用い，22歳被験者の踵骨を，2DSEと3DFSEでスライス方向に0.5mmずつシフトさせながら5回の計測を行い，各画像からTBVFを算出した．撮像パラメタは2DSE，3DFSE共にTR/TE = 1200ms/16ms，3DFSEにおいてETL=16，面内画素サイズは2DSE：1mm × 1mm，3DFSE：1mm × 1mm × 2mmとし，マトリクス数は，2DSE：128 × 128，3DFSE：128 × 128 × 32とした．撮像時間は2DSE：2分33秒，3DFSE：5分7秒である．

【実験結果】2DSEでは，踵骨位置のスライス方向へのシフトに伴い，撮像面もシフトし，TBVFが大きく変動している(Fig.2)．それに対し，3DFSEでは，踵骨位置のシフトに対してTBVFの変化は少ない．この結果から，TBVF計測における，3DFSEの優位性を示すことができた．今後は，B1不均一性(Fig.3)の解消に向けRFプローブを改良し，計測再現性の更なる向上を目指す．

Fig.1

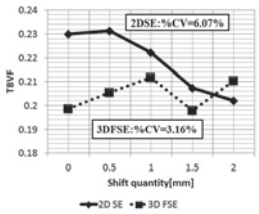


Fig.2

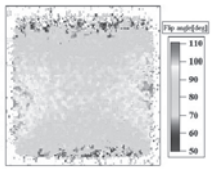


Fig.3

O-1-130　MR tractographyを用いた前脛骨筋の固有筋力の算出法の提案

○新川　翔太[1]、八木　一夫[2]、畑　　純一[2,3]、遠藤　和樹[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　放射線科学域、[3]東京大学医学部附属病院　放射線部

【目的】

ヒトの固有筋力(specific tension：SPT)の算出には筋の筋線維長，羽状角，筋体積，モーメントアームが必要であり，主に超音波法（Bモード）を用いて測定されてきた．本研究ではMR tractographyを用いて計測した筋線維長・羽状角より前脛骨筋のSPTを算出し，筋力測定器による計測値（随意最大筋力）や超音波法による計測値との比較・検討を行うことを目的とする．

【方法】

MR装置はPhilips社製Achieva3.0T,Coilは SENSE Torso Coil 6-Channelを使用し，撮像対象は本研究に対し同意を得た健常ボランティア40例を対象とした。筋線維長・羽状角，筋体積・モーメントアームを測定したシーケンスはそれぞれsingle shot_EPI(TR/TE/TI=4000/64/160[ms]；b-factor=700[s/mm^2]；MPG印加軸=6(xy,xz,yz,-xy,-xz,-yz))，multi shot_TSE(TR/TE=400/19[ms])を使用した。解析にはVolume-One_1.72(東大放射線科)，Image J_1.4.3(Broken Symmety Software社)を使用し，筋線維長・羽状角を計測した．またsimpsonの公式より筋体積を，足関節中心から前脛骨筋腱付着部までをモーメントアームとし，足関節背屈トルクは独自作成した筋力計により計測した．

【結果・考察】

足関節背屈トルク15.48 ± 1.23[Nm]，モーメントアーム3.75 ± 0.25[10^{-2}m]，筋線維長8.84 ± 1.08[10^{-2}m]，筋体積100.15 ± 3.91[10^{-6}m^3]，羽状角12.45 ± 0.07°，SPT35.39 ± 2.19[10^4N/m^2]であった．また，筋力計による計測値(随意最大筋力)とSPTの両者の間には比例関係が示された．随意最大筋力はSPTの乗算で表わされるため，本研究はこれを支持する結果となった．また筋線維長は，超音波法による計測値と比較して差異が見られた．超音波法では2次元的に表示された画像より，筋線維長を算出している．本研究ではMR tractographyより3次元的に描出した筋線維走行に沿った断面像について筋膜間の筋線維長を羽状角から計測した．ゆえに超音波法と比較して筋線維長をより直接的に計測したため，より正確な値を反映していると考える．

【結語】

本研究により，MR tractographyを用いて算出したSPT値の妥当性が示され，超音波法よりも筋線維長を精度よく計測し，SPTを算出できたと考える．

O-2-131　Sequential SWI and ΔOEF quantification in anaesthetised healthy subjects

○Jonathan Goodwin[1]、工藤　與亮[1]、四戸　　豊[2]、上野　育子[1]、山下　典生[1]、松村　　豊[1]、
目時　　毅[1]、小笠原邦昭[3]、小川　　彰[3]、佐々木真理[1]

[1]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、
[2]岩手医科大学歯学部　歯科麻酔学講座、[3]岩手医科大学　脳神経外科学講座

Introduction: In healthy adults, oxygen extraction fraction (OEF) in the brain is a well-regulated parameter. However, disruption in the relationship between blood flow and tissue oxygen consumption is known to occur in a range of cerebrovascular disorders, and therefore OEF is considered to be an important parameter for the assessment of cerebrovascular health. Traditionally, the gold standard approach to OEF measurement is PET, however more recently quantitative MRI based methods have been demonstrated as a promising alternative.

Aim: In this work, we assess the use of susceptibility weighted phase imaging in three subject groups: normal (n=5), sedation group 1 (Propofol, n=5) and sedation group 2 (Midazolam, n=5), and compare post processed OEF maps obtained before sedation, with OEF maps obtained during three periods of sedation recovery (5mins, 10mins and 30 mins post injection).

Results: Three different image slices were averaged for each subject, with 23 ROI's selected from each slice. Statistical analysis with ANOVA revealed significant main effect differences ($p<0.05$) of ΔOEF between groups in a number of ROI's. Furthermore, a number of regions also demonstrated significant interaction between groups and sedation recovery periods.

Conclusion: Preliminary results assessing differences in ΔOEF between anesthesia and control groups suggest that this method may be a useful tool for measuring altered ΔOEF in the human brain. Additionally, we are currently developing this methodology for baseline OEF mapping using high resolution SWI at 7T, for application in Chronic Ischaemia and Parkinson's disease patient populations.

O-2-132　任意断面で強調可能な磁化率強調画像化法

○佐藤　良太、白猪　　亨、谷口　　陽、五月女悦久、尾藤　良孝

（株）日立製作所　中央研究所

【目的】磁化率強調画像化法は，静脈や鉄沈着組織の強調に用いられており，位相分布や推定した磁化率分布を用いた手法がある[1,2]。しかし，冠状断面などの横断面以外における磁化率強調画像化法は提案されていない。近年，L1ノルム最小化を用いた繰返し演算により，断面によらずアーチファクトが少ない磁化率分布を推定する手法が提案されている[3]。本研究では，任意断面で強調可能な磁化率強調画像化法を実現するため，L1ノルム最小化により推定した磁化率分布を用いた手法を提案する。また，演算時間を短縮するため，推定の繰返し演算回数を低減可能な手法を加える。

【方法】提案法は，位相分布からL1ノルム最小化により磁化率分布を推定した後，磁化率分布から閾値以上の磁化率値を持つ領域の輝度を低下させる強調マスクを算出し，絶対値画像に乗算する。強調マスクの閾値は，磁化率分布のヒストグラムの標準偏差に比例した値にする。横断面と冠状断面のヒト頭部画像を用いて提案法と従来法[1]を比較した。また，繰返し演算回数を変えた際の横断面画像の変化を比較した。比較は静脈の描出能を指標とした。装置は1.5T日立メディコ製ECHELON Vegaを用いた。

【結果と考察】横断面において，提案法は従来法と同程度に静脈を描出した。冠状断面においても，提案法は横断面と同様に静脈を描出できることを確認した。また，推定誤差の収束に必要な演算回数が約千回なのに対し，提案法は十回以上で静脈描出能が変化しなかった。これは，生体組織間の推定磁化率値の相対関係が十回以上の演算回数では大きく変化しないため，閾値を磁化率分布のヒストグラムの標準偏差に比例させることにより，磁化率値の収束途中でも同等に強調されたためである。以上から，提案法は，任意断面で強調可能な磁化率強調画像化法を少ない演算回数で実現できることが示唆される。

【文献】[1] Haacke, et al. MRM 2004;52:612 [2] Mork, et al. ISMRM20 2012;2366 [3] Kressler, et al. IEEE TMI 2010;29:273

O-2-133　神経変性疾患無セルロプラスミン血症患者脳の鉄分布画像

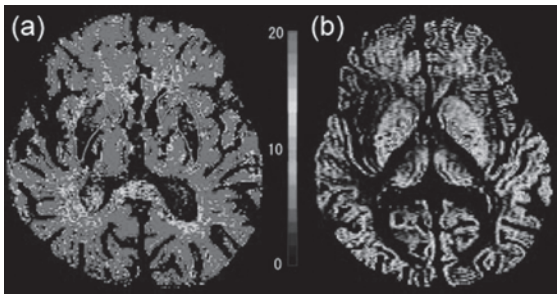
○三森　文行[1]、渡邉　英宏[1]、高屋　展宏[1]、宮嶋　裕明[2]

[1]国立環境研究所、[2]浜松医科大学

【はじめに】無セルロプラスミン血症は、銅タンパク質セルロプラスミンの遺伝子異常に起因する神経変性疾患として知られ、宮嶋により初めて報告された 。一方、我々はヒト脳の横緩和速度が脳局所の鉄濃度 [Fe]、高分子量成分f_Mの線形結合で表されることを見出し、脳内の詳細な鉄分布画像を得られる方法を開発した。本報告では、無セルロプラスミン血症患者脳の鉄分布画像を示し、正常被験者の画像と比較検討を行う。

【方法】被験者は、遺伝子変異により無セルロプラスミン血症と診断された60歳男性で、糖尿病、網膜変性、貧血を認める。脳のT_2及びM_0マップは、4.7TでMASE法により測定した。M_0マップをB_1^-補正し水分布マップf_wに変換し$f_M = 1 - f_w$を用い、$R_2 = 0.47[Fe] + 24.9f_M + 9.54$の関係式を用いて鉄分布画像を作成した。

【結果と考察】図1aに患者脳の基底核部位における軸位断鉄分布画像を示す。ほとんどすべての領域で[Fe]は20mg/100g fr. wt.を超え、尾状核では60mg/100g fr. wtと図1bの健常被験者と比べて脳の全域で5倍以上の高濃度となっている。被殻や淡蒼球ではT_2が短すぎるため正確なフィットが行われずボイドとなっている。これらの結果は無セルロプラスミン血症の診断や病態把握に有用であるばかりでなく、広く鉄沈着が関与するとされる神経変性疾患全般にも有効な診断法を提供すると期待できる。



O-2-134　位相差強調画像法(PhaseDifferenceEnhancedImaging:PADRE)によるパーキンソン病患者の淡蒼球内部構造の同定

○井手　　智[1]、掛田　伸吾[1]、森谷　淳二[1]、大成　宣弘[1]、佐藤　　徹[1]、米田　哲也[2]、肥合　康弘[2]、興梠　征典[1]

[1]産業医科大学　放射線科、[2]熊本大学大学院　生命科学研究部

目的：パーキンソン病を含めた神経変性疾患における視床下核、淡蒼球、視床への深部脳刺激の有効性が報告されている。淡蒼球については内節が治療標的となるが、通常のMRIでは淡蒼球の内節と外節を正確に分離描出することは困難とされている。位相差強調画像法(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。本研究の目的は、PADREを用いてパーキンソン病患者における淡蒼球の内部構造を描出できるかどうか検討することである。

対象と方法：使用装置はGE社製 SIGNA EXCITE 3.0Tである。パーキンソン患者13例をDual-Echo SPGR法で撮像し、得られたmagnitudeとphase画像からPRDRE画像を再構成した。神経放射線科医が、淡蒼球とその内部構造の描出について、PADRE、SWI-like image、通常のMR画像(T1WIとT2WI)を4段階で評価した（grade 0 =淡蒼球の描出ができない、grade 1=淡蒼球の描出は不十分である、grade 2=淡蒼球の描出は十分であるが、内節と外節の分離ができない、grade 3=内節と外節が明瞭に描出される）。

結果：淡蒼球の描出について、PADREでは13例中10例(77%)がgrade 3、3例(23%)がgrade 2であり、grade 1はなかった。通常のMRIでは13例全てがgrade 1であった。PADREの描出能は、SWI-like imageと比較して有意に優れていた（2.83 vs 2.41, P <.005）。結論：淡蒼球の内部構造の描出についてPADREは有用な手法と思われる。

O-2-135　新生児上衣下出血における深部静脈の描出に関して：磁化率強調像での検討

○丹羽　　徹[1]、相田　典子[2]、岡部　哲彦[2]、藤井　裕太[2]、柳町　徳春[1]、山下　智裕[1]、柴崎　　淳[3]、
長岡　智明[4]、高原　太郎[5]、今井　　裕[1]

[1]東海大学医学部　専門診療学系画像診断学、[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　新生児科、[4]情報通信研究機構電磁環境研究室、
[5]東海大学工学部　医用生体工学科

【目的】上衣下出血は未熟児における低酸素・低還流等により生じると考えられている。出血の範囲や進展によりgrade I：脳室内出血なし、grade II：脳室内出血、grade III：脳室内出血および脳室拡大、grade IV：脳実質出血に分類される。今回、磁化率強調像における深部静脈の描出状態と上衣下出血病変の関係を検討する。

【方法】未熟児出生にてMRIで上衣下出血が確認された33例（妊娠26-36週生まれ、修正33-46週）を対象とした。対照群として脳に異常所見のない未熟児29例（妊娠24-36週生まれ、修正36-44週）を選定した。上衣下出血はgrade I-IVに分類した。深部静脈各分枝の描出状態を2名の画像診断医により1：静脈分枝の描出不明瞭または途絶、2：明らかな狭窄、3：わずかな狭小化、4：明瞭に描出の4点数化した。静脈描出状態における点数は、上衣下出血各grade間、上衣下出血児と対照群間にてそれぞれ比較検討した。読影者間の一致に関してはintraclass correlation（ICC）にて検討した。

【結果】上衣下出血の各gradeはgrade Iが12例、grade IIが9例、grade IIIが2例、grade IVが10例であった。thalamostriate veinの描出点数はgrade Iに比べgrade IVの児で有意に低下していた（P<0.05）。深部静脈各分枝の描出点数は、対照群に比べ上衣下出血児では全体的に低下の傾向であり、特にthalamostriate veinでは両読影者にて有意に差が大きかった（P<0.01）。読影者間の一致に関してはICC：0.52-.091ほどで、概ね良好であった。anterior caudate veinに関してはICCがやや低かった。

【考察、結語】上衣下出血grade IVは、以前は出血が実質に進展したものと考えられていたが、現在では、病理の検討により脳室出血に伴う深部静脈梗塞が生じたものと考えられている。本検討の結果から、生体の画像情報においても上衣下出血grade IVにおける深部静脈の障害との関連が示唆される。

O-2-136　躯幹部におけるT2*強調画像の条件設定

○秋元　　聰

北海道社会保険病院　放射線部

【目的】T2*強調画像は、臨床で磁化率効果を利用し、頭部などでは出血性の病変の検出や、血栓の描出として用いられている。一方で躯幹部では、歪みが強かったり、信号雑音比（SNR）が低いためノイズが多かったりと、臨床上使用あまり重用されていない。しかし、高感度コイルの使用と、目的部位ごとにシーケンスの最適化を行えば、臨床使用が可能となる。本研究では、躯幹部領域での臨床上使用可能である条件設定について検討をおこなった。

【方法】躯幹部MRIを施行した患者のうち、対象部位のT1またはT2強調画像を撮像し、T2*強調画像と比較できた症例。対象部位は、心電図同期部位の心臓領域、呼吸止め部位の胸腹部領域、自由呼吸下の下腹部領域の躯幹3領域。使用装置は、Philips　Achiva　1.5T、全例32chコイルを使用。T2*強調画像は、TFE法を用い、磁化率効果を目的とするためlong　TEとし、各種パラメータは、文献を参考に設定した。

【成績】T2*　強調画像にてSusceptibility　signを確認した症例のうち、T1またはT2強調画像で出血所見が不明瞭であり，T2*強調画像でのみ出血が明確であった症例を得た。また、思いがけず静脈内血栓を明瞭に可視化できた症例もあった。

T2*減衰は、組織の横緩和時間定数によるが、磁化率効果を同時に反映する。さらに長いTEを使用すると、組織間T2*コントラストは増加するが、信号減衰が大きくなることによりSNRは低下する。低下した信号強度は、受診コイルによって補完できる。T2*強調画像による評価は,他の画像に比べて無症候性微小出血の検出に極めて優れており、出血の有無を判定し難い症例において所見が明瞭で、診断に有用である。嚢胞などの病変に，出血がどの程度関与しているかの評価や，予後の推測の精度を高めることが，症例の集積によって可能になることが期待できる。

【結論】MRI　T2*強調画像は、MR画像診断に追加情報を与えるものとして有効であり、躯幹部MRIにおいては、高感度コイルによるアシストにより、撮像可能である。

O-2-137　早期梗塞巣の拡散尖度画像

○田岡　俊昭[1]、坂本　雅彦[1]、明石　敏昭[1]、打越　将人[2]、宮坂　俊輝[1]、越智　朋子[1]、和田　　敬[1]、
吉川　公彦[1]

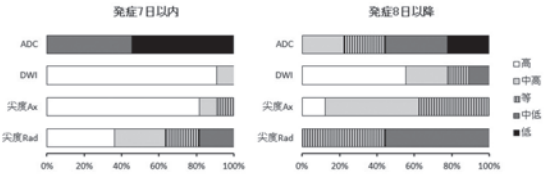
[1]奈良県立医科大学　放射線科、[2]シーメンスジャパン

【目的】拡散尖度は生体内の水分子の拡散分布の正規分布とのずれを反映した量であり、複数のb値での拡散強調像から算出できる。早期梗塞症例で拡散尖度画像を獲得し、梗塞巣の拡散尖度を拡散の主軸の方向と直交方向で評価し、発症後の日数との関係を検討した。

【対象・方法】発症時期の判明した脳梗塞症例10例、のべ20病変を検討した。3.0T装置で拡散尖度画像(b=1000,2000, MPG:30軸, Siemens Magnetom Verio, WPS)と拡散強調像(b=1000)を獲得し、主軸方向の拡散尖度(尖度Ax)画像、主軸直交方向の拡散尖度(尖度Rad)画像、拡散強調像(DWI)、見かけの拡散係数(ADC)画像での梗塞巣の信号を定性的に評価した。信号は高・中高・等・中低・低の5段階で評価し、高と低は周囲組織より明かな高・低信号、等は同等の信号、中高と中低はそれぞれの中間とした。発症後の日数と信号強度の関係を、発症後7日以内（11病変）と8日以降(9病変)に分けて検討した。

【結果】図に結果を示す。発症7日以内では、拡散尖度画像で多くの病変の尖度Axが上昇し、尖度Radは高信号から軽度の低信号まで様々だった。発症8日以降では尖度Ax,尖度Rad共に等信号化を示す病変が多くみられた。

【結論】早期梗塞病変の拡散尖度はDWIやADC画像とは異なった経過をしめし、特に尖度Axは速やかな上昇と低下を示した。また尖度Radは多彩なパターンを示した。これら拡散尖度が、早期梗塞病変の組織の性状を反映している可能性がある。



O-2-138　急性期脳梗塞におけるDiffusional Kurtosis Imagingの初期経験

○斎藤　史根[1]、鈴木　通真[1]、福永　一星[2]、小泉　達也[1]、小林　　祥[1]、北條　　昇[1]、北村　直也[3]、
磯野沙智子[3]、京極　伸介[1]、堀　　正明[4]、卜部　貴夫[5]、増谷　佳孝[6]、青木　茂樹[4]

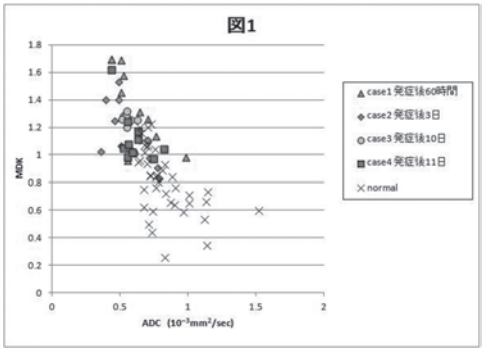
[1]順天堂大学浦安病院　放射線科、[2]首都大学東京　人間健康科学研究科　放射線学域、[3]東芝メディカル、
[4]順天堂大学　放射線医学講座、[5]順天堂大学浦安病院　脳神経内科、[6]東京大学大学院　放射線医学

【背景】diffusional kurtosis imaging(DKI)は通常の拡散強調像とは異なる面から水の拡散が観察可能な方法として注目されている。今回我々は、急性期脳梗塞におけるDKIの初期臨床応用を行い、mean diffusional kurtosis(MDK)の変化を従来の拡散定量値(ADC,FA)と比較した。

【対象・方法】対象は、発症から60時間、3日、10日、11日後の急性期脳梗塞患者4名。1.5T MRIにて、通常のルーチンの撮像後、DKI撮像を行った。ΔとδをあわせたMPGでb値を1000,(1500),2000s/mm^{2}と3～4ステップ設定し、異なる6方向のMPGを印加した拡散強調像のセットを撮像した。各梗塞巣とその対側の正常脳実質にregion of interest(ROI)を設定し、VOLUME-ONE/dTV II.FZRによりADC、FAおよびMDKを算出し、MDKとADC、MDKとFAの相関について検討した。

【結果】病変部においてMDKはADCと負の相関を示した(図1)。特に、発症後60時間や3日後の梗塞巣内の多くの部位でMDKは高く、ADCは低かったが、ADCがかなり低下するがMDKが1程度の部位も見られた。なお、梗塞巣ではMDKとFAとに強い相関関係は見られなかった。

【結語】急性期脳梗塞巣において、MDKは大きく変化し、MDKとADCは負の相関を示すが、ばらつきも見られ、ADCが同程度の変化でも異なる組織変化が観察できる可能性がある。



O-2-139　1.5 T装置におけるDiffusion kurtosis imaging の計測パラメータの最適化

○横沢　　俊[1,2]、尾藤　良孝[1]、五月女悦久[1]、山下　典生[2]、工藤　與亮[2]、佐々木真理[2]

[1]（株）日立製作所　中央研究所、[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

【目的】Diffusion kurtosis imaging (DKI)は，非正規分布の拡散モデルを用いた拡散イメージング手法の一つであり，従来のDTIと比し，軽微な白質・灰白質病変などの検出能向上が期待されている[1]．しかし、これまでのDKIに関する報告は3 T以上の装置を用いたものがほとんどで，1.5 T装置に関する報告は少なく，最適な計測パラメータも明らかになっていない．そこで、本研究では，1.5 T における mean kurtosis (MK)のMPGの印加軸数・b値の数と計算誤差との関連について検討し、パラメータの最適化を試みた．

【方法】4名の健常ボランティア(男性，24-40歳)を対象に、1.5 T MRI装置(ECHELON Vega, 日立メディコ)を用いて，MPG 31軸，b値500, 1000, 1500, 2000 s/mm^2 (2NEX x 2回)のDTIを撮像した．MPG軸数に関しては，15～31軸におけるMKの標準偏差を指標として，必要軸数を検討した．b値の組合せに関しては，誤差伝搬解析にて見積もった計算誤差を指標として，加算による重みづけを含めた最適な組合せを抽出した．

【結果】軸数の検討では，異なる軸数間でMKの標準偏差に有意差を認めなかった。誤差伝搬解析では、b値の組合せ[500 x2, 1000 x1, 2000 x1](撮像時間約10分)において、単位時間あたりの計算誤差が最も小さく、フルセットの組み合わせ[500 x2, 1000 x2, 1500x2, 2000 x2]に対して1.2倍であった．

【結論】本研究により，1.5T装置においても比較的短時間で十分な精度のMKが算出可能であることが明らかとなり、1.5TにおけるDKIの臨床応用実現の可能性が示された．

[1]Jensen JH, et al. Magn Reson Med. 2005;53:1432-40.

O-2-140　Diffusion kurtosis imagingによる腫瘍周囲の浮腫の検討　-浸潤性星細胞腫と転移性腫瘍との比較-

○川井　　恒[1]、長縄　慎二[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

【目的】Diffusion kurtosis imaging (DKI) は従来の拡散を評価する手法と異なり、非ガウス分布による制限拡散の評価が可能であり、種々の疾患の評価が近年行われている。浸潤性星細胞腫は浸潤性の増殖を示し、周囲には浸潤性の浮腫(infilitrative edema)や血管性の浮腫(vasogenic edema)を伴うとされる。神経膠腫の周囲に見られる血管性浮腫と、転移性腫瘍に伴う浮腫の比較ではADCやFAを用いた検討はすでに行われているが、今回我々はDKIを用いて比較検討した。

【方法】撮像装置は3T Verio B17 (Siemens社製)、32ch head coilを使用。対象は脳転移症例3例と浸潤性星細胞腫症例2例。DKIはMPG (b=0、1000、2000) を20軸に印加。TR/TE 3500/87、FOV 230 × 230mm、matrix 82 × 82、5.0mm-2.5mm gapで撮像。円形のROIをT2強調像で明瞭な高信号を呈する領域におき、ADC値、FA値、Kmean値をそれぞれ計測し比較した。

【結果】転移性腫瘍の伴う浮腫の平均値はADC 1.787 × 10^{-3}mm^2/sec、FA 0.131、Kmean 0.498、神経膠腫周囲の浮腫はADC 2.040 × 10^{-3}mm^2/sec、FA 0.133、Kmean 0.326であった。

【結論】脳腫瘍周囲の浮腫と思われる領域は浸潤性星細胞腫と転移性腫瘍とではADCだけでなくKurtosisにも違いがある可能性がある。今後さらに症例数を増やして検討する予定である。

O-2-141　q空間画像（QSI）における拡散時間と平均二乗変位の関係

○熊谷　博司[1]、本杉宇太郎[2]、若山　哲也[3]、池長　　聰[1]、掛川　貴史[1]、佐藤　兼是[1]、荒木　　力[2]

[1]山梨大学医学部附属病院　放射線部、[2]山梨大学医学部　放射線科、[3]GEヘルスケア・ジャパン

【背景】QSIはある拡散時間におけるプロトンの確率密度分布を求める手法である．非制限拡散においてはEinstein-Smoluchowski の式より、平均二乗変位は拡散時間と比例し、その傾きが傾き2D（Dは拡散係数）となる。しかし制限拡散においては、ノイマン条件を仮定した場合、拡散時間が延長するに従いDは低下するため、平均二乗変位は時間とともに頭打ちになるような曲線を描く。アスパラガスには維管束があるため軸方向への拡散は非制限拡散に近いと仮定できる。その一方、放射方向への拡散は細胞壁により制限されている。アスパラガス内のプロトン拡散にノイマン条件が仮定できるとすれば、拡散時間を変化させたQSIによって放射方向の平均二乗変位では上記のような頭打ち曲線を描くものと思われる。

【目的】アスパラガス茎軸を使い拡散時間を変化させてQSI解析を行い、軸方向と放射方向の平均二乗変位の変化を観察すること。

【方法】測定材料：アスパラガス Asparagus officinalis。　使用装置　GE SIGNA HDx1.5T ver.16。アスパラガスは水中に固定、8ch head coilにて撮像。QSI の撮像条件はmax B-value:10000 s/mm^2、ステップ数：20、MPGパルス:3軸、拡散時間：55～350ms。アスパラガスの茎軸方向（z軸）、放射方向（x,y 方向）においてそれぞれの平均二乗変位を計測した。

【結果】軸方向では拡散時間の増加に伴い、平均二乗変位は直線的に増加した。放射方向はz軸に比べると常に低値を示したものの、頭打ち曲線を描くことはなく拡散時間の増加にともない直線的に増加した。拡散時間を延長することで、軸方向の平均変位は27 μmから81 μmへ、放射方向は23 μm から57-62 μm まで増加した。

【結論】アスパラガスの放射方向では軸方向に比べて拡散係数は低値を示した。放射方向の拡散が細胞壁により制限されているためと推測されるが、ノイマン条件の仮定は成り立たない可能性が示唆された。

O-2-142　拡散異方性可変線維ファントムを用いたQ-Space Imagingの初期検討

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

[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、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は正常組織と比べ低下することが知られている。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用いてQ-Space Imagingにおける初期検討を行うことである。

【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.16.0（撮像条件：TR/TE= 9000/7 97.0 ms,Max b-value：4000s/mm^2, Max q-value：608.84s/cm, Number of step:10 , δ：32ms,Δ：38ms, MPG=6軸）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〃を使用してファントムにおける評価を行った。

【結果】今検討のQ-Space Imagingでは、MPG6方向の平均値について算出しためaverage dFWHMは20μm程度より大きな変化を認めなかったが、mAKC(mean Apparent Kurtosis Coefficient)は外部からの圧力に相関して0.46～0.37までaverage dFWHMより感度良く低下した。

【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、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-2-143　Comparison of q-space imaging and diffusion-weighted imaging measurements in meningiomas.

○Fatima Zareen[1]、本杉宇太郎[1]、石亀　慶一[1]、堀　　正明[2]、熊谷　博司[1]、池長　　聰[1]、小野寺聡之[3]、八木　一夫[3]、荒木　　力[1]

[1]Department of Radiology, University of Yamanashi, Japan、[2]順天堂大学医学部　放射線医学教室、[3]首都大学東京人間健康科学研究科

Introduction High b-value q-space imaging(QSI) is a remarkable MR imaging technique capable of quantifying non-Gaussian water diffusion in the tissue. The purpose of this study was to compare QSI and diffusion-weighted imaging(DWI) in meningiomas.

Methods 44 patients with meningiomas participated in this study. MR imaging was performed on a 1.5 Tesla MR imager. Imaging protocol consisted of conventional MR sequences, diffusion-weighted imaging (b=1000 s/mm^2) and high b-value QSI. Imaging parameters of QSI were: TR/ TE =10000/ 147.6 ms; slice thickness/gap=5/1.5 mm; NEX=1; three diffusion axes; b values, 0-12000 s/mm^2 (12 steps, maximum q value was 838 cm^{-1}), time separation between diffusion gradients (Δ)/pulse gradient duration (δ) 62/56 ms. Post-processing was done by an IDL-based software. ADC maps of DWI and mean displacement (MD) maps of QSI data were obtained and region of analysis were performed by two radiologists. Inter-observer correlation was calculated by Pearson's correlation coefficient for ADC and MD values. Values calculated by both radiologists were averaged to find the ADC and MD correlation.

Results ADC and MD showed good inter-reader correlation (r= 0.85 and 0.81 respectively). Mean of averaged ADC and MD values were $0.93 \pm 1.3 \times 10^{-3}$mm^2/s and $8.31 \pm 0.2\mu$m, respectively (mean ± 1standard deviation). ADC and MD values also showed a good correlation (r= 0.77).

Discussion ADC values are affected by cellularity. A good correlation between ADC and MD values indicates that MD might also be affected by the tumoral cellularity. We intend to investigate it further by finding out the correlation of tumor cellularity with ADC and MD values.

O-2-144　q-space imagingを用いた多発性硬化症患者における白質病変の定量的解析

○吉田茉莉子[1]、堀　　正明[1]、熊谷　文孝[2]、福永　一星[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]、服部　信孝[3]

[1]順天堂医院　放射線科・部、[2]首都大学東京大学院　人間健康科学、[3]順天堂医院　脳神経内科、[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)患者におけるplaqueや従来の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．生体内の水分子による拡散現象を非ガウス分布として捉える方法としてq-space imaging(QSI)がある．従来のテンソル撮像によるfractional anisotropy(FA)は非制限拡散下での定量法であったのに対して，QSIは白質のような制限拡散の距離を定量可能な解析法として期待されている．今回我々はQSIを用いてMSのplaque, plaque周囲白質(PWM)，NAWMの拡散解析を行った．

【方法】対象は既知のMS患者18名．使用機種はPhilips社製3TMRI. QSIのデータ収集にはb値を0から15000sec/mm^{2}まで変化させ，各々6軸で側脳室を主体に撮像した．解析ソフトは東大放射線科開発のソフトウエア，dTVII.FZRを使用し，FA, apparent diffusion coefficient (ADC)，およびfull width half maximum(FWHM) mapを作成し，MSのplaque, PWM, NAWMにROIを設定し平均値を比較検討した．

【結果】NAWM, PWM, plaque間の平均値を比較した．この順番にFAは0.326(±0.086), 0.275(±.080), 0.273(±.072), ADC(10^{-3}mm^2/sec)は0.565(±.090), 0.496(±.040), 0.613(±.110), FWHM(μm)は10.511(±1.007), 12.110(±2.025), 12.866(±2.627)であり，FAを除く各群で統計学的有意差を認めた(p<0.001). ADCやFWHMは病変から勾配を作って変化を示した。

【結語】QSIを用いたMSのplaque, PWMやNAWM間の拡散の分布について報告した．従来のテンソル撮像によるFAと比較してQSIは制限拡散の距離を評価できる可能性がある．

O-2-145　神経膠芽腫のQSI/DKI：各組織におけるでの拡散定量値の比較

○熊谷　文孝[1,2]、堀　　正明[2]、増谷　佳孝[3]、福永　一星[1,2]、濱崎　　望[2]、中西　　淳[2]、下地　啓五[2]、
鎌形　康司[2]、鈴木由里子[5]、佐藤　秀二[2]、吉田茉莉子[2]、新井　　一[4]、石井　尚登[4]、近藤　聡英[4]、
青木　茂樹[2]、妹尾　淳史[1]

[1]首都大学東京　放射線科学域、[2]順天堂大学　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　脳神経外科、[5]フィリップス

【目的】

diffusional kurtosis imaging(DKI)は水分子の拡散を非ガウス分布として解析する手法の一つで、組織の微細構造を詳細に評価することができると注目されている。本研究では、神経膠芽腫患者における種々の病理学的変化がQSI/DKIにおいてどのよう変化を示すかについて、従来の拡散定量値と比較検討する。

【方法】

対象は神経膠芽腫患者4名(男性2名、女性2名、平均年齢48.5歳)。

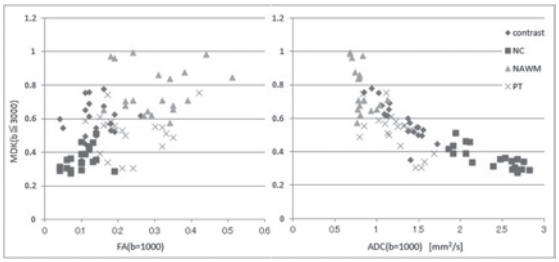
使用機器は3T MRI(Philips/Achieva)を用いた。撮像シーケンスはSE型シングルショットEPIで、撮像パラメータはTR/TE 4500/99ms; voxel size 2.5 × 3 × 5[mm]; MPG6軸; b値 0～15000[s/mm^2],1000[s/mm^2]間隔16step; Δ/δ 48.7/39.3[ms]とした。

解析ソフトウェアとしてVOLUME-ONE、dTVII.FZRを使用した。解析は、造影剤によって造影された腫瘍部分(contrast)、造影されなかった腫瘍内の非造影部(NC)、反対側正常白質(NAWM)、腫瘍辺縁(PT)にそれぞれ複数の関心領域を設定し、FA値、ADC値、MDK値、MaxP、dFWHM値などの測定、比較をした。

【結果】

FAとMDKは正の、FAとdFWHMは負の相関がみられたが、かなりはずれ値も多かった。ADCとMDKは負の、ADCとdFWHMは正のかなり強い相関があった。

各定量値をプロットすると、腫瘍内部やその周囲の組織の違いを反映すると思われる分布となった(図)。



【結語】

QSI/DKI解析により、腫瘍における拡散変化がより詳細に検討可能になった。

O-2-146　Readout segmented EPI (rs-EPI; RESOLVE)におけるapparent diffusion coefficient (ADC)計測の特徴

○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]、中野　　智[1]、
松岡　祐樹[1]、安藤　康生[1]、卜蔵　公紀[1]、丸山　裕輝[1]、丸山　克也[3]、David Porter[4]、米田　和夫[1]

[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】日常臨床で拡散強調像の取得はsingle-shot EPI(ss-EPI)が利用され,歪みとぼけの影響を低減するためParallel imagingも併用されるが,頭蓋底などでは,歪みが強く現れる. 歪みとぼけの影響を低減するため2D-navigator-based reacquisitionを組合せMulti-shot化したReadout segmentation of long echo-trains(RESOLVE)が開発された.我々は,RESOLVEでのADCmapにアーティファクト様の所見が出現することに気付いた.今回の目的は,CSFの拍動が与える影響も含め,RESOLVEにおけるADC計測の特徴について検討することである.

【方法】Siemens社製3T:MAGNETOM Verio, 32ch-head coilを用いて,説明を受け同意の得られた健常ボランティア（4名）で,関心領域を両側第3脳室近傍,淡蒼球,前頭葉白質の6箇所に設定しADC,変動係数（Coefficient of variation: CV）を求めた.第3脳室近傍におけるADCmap上で左右方向のProfile curveを作成した.ADCmap,同期の有無,delay timeの異なる画像間の差分像について視覚評価を行なった.RESOLVE(7shot),ss-EPIの条件はFOV:220mm,matrix:192,MPGは3軸,b値:0,200,500,1000sec/mm^2,枚数:23,同期撮影(心電,脈波)時は1slice撮影を追加.RESOLVEにおいては加算回数1,ss-EPIにおいては1および3とした.

【結果,結論】RESOLVEに比しss-EPIにおける淡蒼球のADCは低値を示す傾向があった.RESOLVEによる脳室やsylvius裂近傍のADCの変動が大きかった.特にb値200,1000より求めたADCは脳室近傍で大きく変動した.1回加算ss-EPI,RESOLVEによる第3脳室近傍,淡蒼球のADCの変動係数は前頭葉白質に比べ高値を示す傾向があった.ss-EPIにおいては加算回数を増加することにより第3脳室近傍,淡蒼球,前頭葉白質ともに変動係数は小さくなり,RESOLVEでは同期撮影により変動係数は第3脳室近傍では小さくなり,同期の有無で淡蒼球,前頭葉白質では大きな変化はなかった.淡蒼球など鉄沈着のある領域では,TEの短縮が重要であり,RESOLVEによりT2*減衰の影響を低減したADCの計測が可能となった.ただし,ADCは異なるb値より求められるため,multi-shot法によるRESOLVEにおけるlow-b画像の心周期に伴うCSFの拍動の影響を最小限にすることが重要となる.

O-2-147　RESOLVE(Readout Segmented EPI)の基礎的検討

○坂井　圭吾[1]、植田　貴司[1]、川上　史晃[1]、若山　季樹[1]、千葉　　茂[1]、井田　正博[1]、村田　勝俊[2]

[1]公益財団法人東京都保健医療公社荏原病院　放射線科、
[2]シーメンス・ジャパン株式会社　イメージ&セラピー事業本部　リサーチ&コラボレーション部

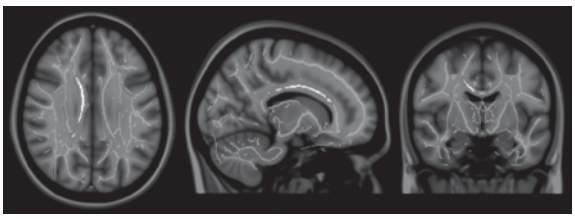
【目的】
現在、拡散強調画像として広く用いられているSingle Shot EPI-DWI(以下SS-EPI)は、磁化率効果の影響が強く、磁化率アーチファクトなどによる画像の歪みが問題となっている。Readout Segmentation of Long Variable Echo-trains（以下RESOLVE）は、k-spaceをリードアウト方向にセグメント化することで、位相分散による影響を低減させ画像の歪みを抑えることが期待できる撮像法である。本研究の目的は、RESOLVEの画像の歪みについて、撮像条件を変化させSS-EPIとの比較検討を行うことである。
【方法】
RESOLVEの撮像条件であるSegment数、Echo Space、Resolutionの設定を変化させてファントムを撮像し、得られた画像の歪みについて検討を行った。さらに同意を得た健常者ボランティアに対して同様の撮像を行い、視覚的に評価を行った。
【使用機器】
MAGANETOM Trio,　A Tim System（SIEMENS）
32ch Head Coil
自作ファントム（中性洗剤）
【結果・考察】
RESOLVEを使用することによって、SS-EPIと比較して画像の歪みが低減された。各撮像条件については、Segment数を上げて、Echo Spaceを短くすること、ピクセルサイズを小さくことで歪みは低減した。この結果より、Readout時間とピクセルサイズが大きく影響していることが考えられる。通常のSS-EPIでは、Resolutionを上げて撮像するとEcho Spaceが延長し歪みが大きくなってしまうが、RESOLVEは、SS-EPIと比べ、最短Echo Spaceが大幅に短縮されているため、分解能の向上に有用であることが考えられる。健常者ボランティアの頭部撮像では、特にCoronalやSagittalなどで歪みの低減が認められた。また頭蓋底などの磁化率変化の大きいところにおいても歪みの低減が認められた。臨床においては、本検討により得られた結果を考慮し、適切な撮像条件の設定が必要となる。

O-2-148　インスリン感受性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]、田村　好史[2]、宇賀　貴紀[3]、堀　　正明[1]、中西　　淳[1]、綿田　裕孝[2]、阿部　　修[3]、
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　内科学・代謝内分泌学講座、
[3]順天堂大学医学部　第一生理学講座、[4]日本大学医学部　放射線医学系画像診断学分野

【目的】拡散テンソルデータのTBSSによる解析を用いてインスリン感受性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インスリン低感受性群の男性10人（低感受性群、41.1 ± 4.0歳）およびインスリン高感受性群の男性10人（高感受性群、41.3 ± 5.7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、インスリン感受性をインスリンクランプ試験により判定した後に脳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Tract-Based Spatial Statistics(TBSS)を用いて低感受性群と高感受性群のFractional Anisotropy (FA)値について、両群の群間比較を行った。さらにVOLUME-ONE / dTVを用いて脳梁のtractographyを作成し、そのFA値について両群の群間比較を行った。
【結果】TBSS解析において低感受性群では高感受性群に比して脳梁（特に体部）にFA値の有意な低下がみられた($p < 0.05$)。tractographyでも脳梁のFA値は、低感受性群において有意に低下していた。($p < 0.05$)。
【結語】インスリン低感受性群では脳梁膝部でFA値が低下していた。インスリン低感受性群において脳梁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-2-149 Tract-specific analysis of corpus callosum in Parkinson disease with and without dementia

○Yasmin Hasina[1]、Kamagata Koji[1]、Shimoji Keigo[1]、Hori Masaaki[1]、Nakanishi Atsushi[1]、Motoi Yumiko[2]、Tomiyama Nobuyuki[2]、Hattori Nobutaka[2]、Aoki Shigeki[1]

[1]Juntendo University, Faculty of Medicine, Department of Radiology、
[2]Juntendo University, Faculty of Medicine, Department of Neurology

BACKGROUND AND PURPOSE: Widespread pathological changes occur in Parkinson disease (PD) and that may be associated with non-motor symptoms such as cognitive impairment. We performed a tract-specific assessment of diffusion properties of the corpus callosum (CC) to evaluate the subtle pathologic changes and to evaluate the relationship between diffusion properties and cognitive status in PD patients without and with dementia (PDD).

MATERIALS AND METHODS: 53 subjects (18 PD, 17 PDD, 18 normal controls [NC]) were included. Diffusion tensor tractography images of the CC were generated and partitioned into five areas (CC1- prefrontal, CC2 - premotor and supplementary motor, CC3- motor, CC4- sensory, CC5- parietal, temporal, and occipital). Mean diffusivity (MD) and fractional anisotrophy (FA) were measured. Statistical analysis was performed between diffusion parameters and MMSE scores.

RESULTS: In CC1, significantly lower FA values were found in PD and PDD than NC (p= 0.001, 0.000) and significantly higher MD values were found in PDD than PD and NC (p= 0.005, 0.000). In CC2, FA values in PD and PDD were significantly lower than NC (p=0.007, 0.000). Correlation between MMSE score and MD values in CC1 and CC2 were significant in PD and PDD ($P<0.05$).

CONCLUSIONS: Our results suggest significant microstructural alteration in CC in PD. Correlation between MD and the MMSE scores in the anterior CC suggest white matter damage reflecting frontal dysfunction underlies cognitive impairment in PD.

O-2-150 脳拡散MRIの撮像時間短縮のための部位ごとの神経線維束方向に特化したMPG方向の選択の試み

○岩本　和成[1]、本谷　秀堅[1]、増谷　佳孝[2]

[1]名古屋工業大学大学院工学研究科、[2]東京大学大学院医学系研究科

【はじめに】本稿では，撮像の対象を脳内の錐体路など特定部位の神経線維束の走行方向に限定することにより，分解能の低下を抑制しつつMPG方向数を低減させる手法を提案する．拡散MRの計測雑音をチャンネル画像ごとのbilateralフィルタにより除去しつつ，特定部位の神経線維の走行方向推定に適した少数のMPG方向を，学習用拡散MR画像に基づき求める．シミュレーションデータに基づく提案法の効果について評価したので報告する．

【実験】シミュレーションとして，3次元空間中の平面に含まれる円環状に神経線維が走行する対象を用意し，Rice分布に基づく雑音を付与した256チャンネルの学習用拡散MR画像を生成した．全256のMPG方向のうち，特定のMPG方向による計測値をSpherical Radial Basis Functionで補間し，できるだけ正確に学習用拡散MR画像の拡散係数の分布を復元する．そのために，拡散係数の分布の復元精度をできるだけ高くするMPG方向を，Metropolis Samplingに基づいて選択した．選択アルゴリズムを適用する前に，bilateralフィルタにより計測雑音を除去することにより，選択されるMPG方向がどのように変化するかも考察した．また，計測雑音を含む学習データと，平滑化を行った学習データのそれぞれを用いMPG方向の選択を行った．そして，選択されたそれぞれのMPG方向を用いて，計測雑音を含むテストデータを復元し，それらと雑音の無い拡散係数の分布との誤差を評価した．

【実験結果】計測雑音が無いとき，神経線維を含む平面にほぼ平行なMPG方向が選択されることを確認した．また，雑音を含むデータ，および平滑化したデータを用いて選択したMPG方向からテストデータの復元を行った結果，後者のMPG方向で復元した分布の方が雑音の無い分布との誤差が小さくなった．

【結論】本研究では雑音を考慮しつつ，特定の神経線維に特化したMPG方向の組み合わせの選択を行った．実験結果から，実験データの雑音の抑制は，ノイズ付加前の拡散係数の分布の表現に効果的であると考えられる．

O-2-151　拡散強調画像に現れる長いT2値成分

○荻子　仁泰[1]、藤田亜希子[2]、藤原　太郎[3]、山本　　徹[4]

[1]国立病院機構北海道医療センター　放射線科、[2]北海道大学大学院保健科学院　保健科学専攻、
[3]北海道大学病院　診療支援部、[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

【はじめに】制限拡散などの理解が進むにしたがい、拡散強調画像信号解析による組織微細構造研究が活発化している。本研究では、拡散強調信号のT2値に着目し、そのb値依存性を調べることでヒト頭部組織の微細構造に関する新たな知見を得た。

【方法】ボランティア6人の頭部を対象に、3T MRIにてb値が0から1000 s/mm^{2}までの拡散強調画像を2種類のTE（54 ms、100 ms）で撮像した。各b値およびTEの条件で10回撮像し、得られた画像の白質および灰白質領域の平均信号強度を求め、そのTE依存性よりT2値を算出した。

【結果と考察】灰白質のT2値は、b値の増加にともない低減した（Fig. 1）。このb値依存性より拡散係数が自由水の1/3程度でT2値が長い水分子の存在が示唆され、その候補として細胞間質液（T2 = 310 ms：Peled S, et al., Magn Reson Med, 42:911-18, 1999 ）が考えられる。T2値の異なる2成分モデルを用い、Fig. 1の結果より、細胞間質液と考えられる成分のプロトン密度は2%程度と見積もられた。従来、低いb値で現れる成分は毛細血管内血流であると見なされてきたが、そのT2値およびプロトン密度を用いるとFig. 1の結果と矛盾する。また、白質ではT2値の顕著なb値依存性が認められず（Fig. 2）、ミエリン構造による制限拡散の影響が考えられる。

【結論】拡散強調画像のb値が低下するにしたがい現れる長いT2値成分は、細胞外の間質液からの信号であると考えられる。

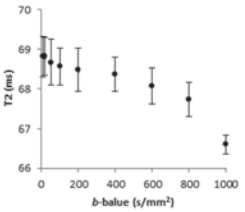


Figure 1 灰白質T2値のb値依存性

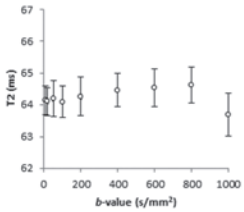


Figure 2 白質T2値のb値依存性

O-2-152　3DT1WI 頸動脈plaque imaging撮像法:VISTAとiMSDE併用VISTAでのflow アーチファクト抑制効果の比較

○山畑　経博[1]、内田雄一郎[1]、高瀬　伸一[1]、井上　勝博[1]、前田　正幸[2]

[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

【背景】非侵襲的に頸動脈病変を評価する方法の一つとして頸動脈Black Blood Imaging (BBI)による壁病変の描出があり、近年さまざまな撮像法が試みられている。当院では可変型再収束フリップ角(VRFA: variable reforcusing flip angle)を用いた3DT1強調Black Blood Imaging（VISTA）を施行しているが、すべての患者において良好な画像を得られるわけではなく、血管内腔にflowアーチファクトが存在することで血管壁病変の診断の妨げになるケースがある。今回我々は3DVRFAにflowアーチファクト抑制効果を持つiMSDE法を付加したシーケンス(iMSDE併用VISTA)を施行し、従来型VISTA法との血管内腔flowアーチファクト抑制効果を比較し検討した。

【方法】頭頸部MRA検査を依頼された患者（頸動脈狭窄患者含む）28名に対して、3D T1強調BBIとして従来型VISTA とiMSDE併用VISTAを撮像した。使用装置はPhilips社製 Achieva 3.0T Quasar Dual、使用コイルNV16チャンネルコイル、撮像条件はVISTA:FOV 260mm、Matrix 288、SENSE factor 2.0、slice厚 0.9mm、TFE factor 9、reforcusing angle 40°、TR 350ms、TE 24ms、SPIR、sensitized。iMSDE併用VISTA:FOV 240、matrix 256、SENSE factor 1.3、slice厚 1.0mm、TFE factor12、reforcusing angle 80°、TR 341ms、TE short、SPIR、sensitized、T2 prepあり、T2 prep echo time 17ms～18ms、flow venc 1cm/s、slice数40。左右頸動脈をカバーするため冠状断で行い、内頸動脈と外頸動脈の分岐がわかりやすい長軸断面を再構成した。得られた画像を血管内腔の信号抑制に関して、左右それぞれの総頸動脈で視覚的に評価した。

【結果と考察】視覚評価の結果iMSDE VISTAのほうが、血管内腔信号抑制が良好であった（p<0.05 ）。さらに従来型 VISTAでflowアーチファクトが出た症例に限った比較においてもiMSDE　VISTAは良好な血管内腔信号抑制であった(p<0.05)。また、これによりプラークの存在や血管壁の潰瘍の存在が明瞭となった症例が見られた。iMSDE併用VISTAは血流のflowアーチファクト抑制効果が従来型VISTAより強く、アーチファクトの強い症例において有用な情報を与えてくれる。

O-2-153　T1 SPACEを使用した頸動脈プラーク撮影条件の検討

○笠原　　順[1]、洞田貫啓一[2]、植木　茂樹[3]、川端　勇介[4]、北川　　久[5]、岩波　寛人[6]

[1]メディカルスキャニング銀座、[2]メディカルスキャニング渋谷、[3]メディカルスキャニング東京、
[4]メディカルスキャニング横浜、[5]東京慈恵会医科大学附属第三病院　放射線部、
[6]シーメンス・ジャパン株式会社

[目的]MRIでの頸部プラーク検査は2Dから3Dに移行しておりシーメンス社製MRIでのT2強調画像はSPACE法、T1強調画像はMPRAGE法が使用されていることが多い。特にリスクの高いLRNC(Lipid rich necrotic core)等はT1強調画像にて高信号に描出されるがMPRAGE法は頸動脈の血流が高信号になることが多く読影の妨げになる場合が多々あり問題となっている。当院では最新型MRIであるMAGNETOM Skyra 3.0T、Spectra 3.0Tを導入した事によりSPACE法にてT1強調画像(T1 variable)が使用できるようになった。同じTSEベースであるSPACEを使用してT1強調画像とT2強調画像を撮像する3D頸部プラークMRI検査法を確立したくT1-SPACE法の至適条件を検討した。

[使用機器]SIEMENS社製MAGNETOM Skyra 3.0T 20channel Head-Neck Coil

[方法]SPACEのFlip Angle modeをT1-var、脂肪抑制方法はCHESS法に設定しTR、TE、Turbo Factor、MSG強度、パラレルイメージング、kスペースの充填方法の各パラメータを変化させて、当院倫理委員会の承認を得た健常ボランティアを対象に頸動脈と筋組織（胸鎖乳突筋）の信号を比較検討した。

[結果]T1-SPACEにおける至適条件を検討した。T1-SPACEにMSGを適切に印加することにより背景信号を保ちつつ良好なDark Blood 3D-T1強調画像が安定して得られた。MSGは少ない印加量の方が信号値は高くなる傾向があるが、臨床にてフローアーチファクトが発生する場合、また高度な狭窄がある場合などにて引き続き検討の余地があると思われる。

[考察]今後は臨床での比較検討を進めることになるが、同じSPACE法にてT1強調画像とT2強調画像を撮影することにより信号の解釈が容易なることから頸動脈プラーク検査の精度向上が期待される。

O-2-154　3T装置におけるCube法を用いた頸部Vessel Wall Imagingの検討

○杉村　正義[1]、増井　孝之[2]、三好　光晴[3]、椛沢　宏之[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ヘルスケアジャパン　研究開発部

【目的】頸部血管のVessel Wall Imagingを撮像する際、3D FSE (研究版Cube)法を用いることで広範囲を観察することが可能である。しかし広範囲の撮像においては血流信号や脂肪信号の抑制ムラが現れる可能性がある。そこで今回血流信号抑制用pre pulseを併用したCube法を用いT2、T1強調画像の血流信号の抑制程度とT1強調画像のSpecIR法と2 point Dixon法（FLEX）の画質への影響を比較した。

【方法】同意の得られた患者9人に対し、以下の部位の信号強度を測定した。左右の頸動脈分岐直下、その3cm末梢側の内頸、外頸、さらに3cm中枢側の総頸の各動脈また分岐部直下と同レベルの胸鎖乳突筋、喉頭内air、plaqueのあった7病変、C7レベル後頚部皮下脂肪を左、中、右と3等分した位置とする。信号強度は胸鎖乳突筋とのコントラストで比較した。撮像parameterはAxial断面にてスライス厚2mm*60、TR/TE/ETL/RBWはT1SpecIRが500/17/24/62、T1FLEXが500/20/16/125、T2SpecIRが2500/61/120/62とな る。使用装置はDISCOVERY MR750、HNScoil、(GE社製)。

【結果】各測定点（分岐直下/末梢側/中枢側/喉頭内）のコントラストはT1specIR(0.28/0.36/0.25/0.26)、T1FLEX（0.23/0.34/0.21/0.23)、T2specIR（0.44/0.52/0.37/0.36）となり各々体内空気とほぼ同等の値となり血流信号が抑制されていると考える。またSpecIRとFLEXの比較ではplaqueにおいて1.34、1.24と有意差はなかった。脂肪信号(右/中/左)ではSpecIR(5/2.03/2.63)、FLEX（0.77/0.57/0.53）となりSpecIRで脂肪が高信号かつ左右差があった。

【結語】今回使用したCube法を用いることで広範囲の血流信号を抑制したVessel Wall Imagingを得ることができる。脂肪抑制に関してはFLEX法にて安定した脂肪抑制効果が期待できる。

O-2-155　SPACE における Blood Suppression の検討

○平山　千恵、植田　隆史、利根　裕史、今井　　広、山本佳奈恵
シーメンス・ジャパン株式会社　カスタマーサービス本部

【背景と目的】近年、SPACE(Sampling with Application optimized Contrasts using different flip angle Evolution)法は頚動脈プラーク撮像や頭部3D撮像へ応用されているが、血液信号の残存が課題とされている。今回、SPACE法に血液信号を抑制する Blood suppression という機能が追加された。Blood suppression は励起パルスの前に 90° − 180° − 90° の Adiabatic RF pulse と 180° pulse を挟んで対称に Dephasing Gradient を3軸に印加することで血液のスピンの位相を分散させ、血液信号を抑制する。各軸の Dephasing Gradient の強度はユーザーインターフェース上にて任意に設定することができる。Gradient 強度の変化による血液信号抑制効果を検討した。
【方法】使用装置はシーメンス社製 MAGNETOM Skyra 3.0T (Erlangen Germany)、使用したシークエンスは SPACE。Blood suppr. の Free mode にて各軸の Gradient Moment を変更し、血管内信号および背景信号の変化を比較検討した。
【結果と考察】Gradient Moment を大きくしていくと血液信号が低下する傾向が見られた。同様に背景信号も Gradient Moment を大きくすることで低下した。Blood suppression では、Dephasing Gradient Moment を大きくしていくことにより、血流信号は低下する。また、Blood suppression の Dephasing Gradient は、拡散強調画像における MPG と同様であり、Gradient Moment を大きくしていくことにより、背景の信号も低下したと考えられる。Blood suppression を用いることにより、画像コントラストへの影響は避けられないが、頚動脈プラーク撮像における血液信号の残存や像影後3D撮像における血流アーチファクトの低減が期待できる。

O-2-156　T2 preparation pulse using subtraction vessel wall imaging の基礎的検討

○古河　勇樹[1]、吉田　学誉[1]、加藤夕紀夫[1]、勝又　康友[3]、松田　　出[2]、河内　伸夫[2]
[1]東京警察病院　放射線科、[2]東京警察病院　放射線部、[3]Philips Electronics Japan ,Ltd.

【背景】Linear ordering Radial k-trajectory THRIVE は造影後の撮像において Artifact を低減し良好なコントラストを得ることが可能である。また、T2 preparation pulse（以下 T2prep）は横緩和の位相分散をコントロールすることにより微妙な T2 コントラストを変化させることが可能で、これらの画像を Subtraction することにより血管壁が抽出できることが報告されている。
【目的】今回 1.5T において、T2prep を用いた Balanced-TFE において Linear ordering Radial k-trajectory(以下 Liner- B-TFE) を用いることで血管及び血管壁抽出の検討を行った。
【方法】使用装置は、Philips 社製 1.5T Achieva R2.6 で SENSE-NV coil を用いた。SSFP シーケンスにおいて、T2prep(− / +) それぞれ撮像した。その後ワークステーションを用いて Subtraction を行った。検討項目は Data sampling 方法を Liner B-TFE, low-high ordering Radial k-trajectory B-TFE（以下 LH-Rad B-TFE）に変化させ、SNR や Artifact の有無をそれぞれ評価した。また、Liner B-TFE において T2prep の RF pulse 数、echo time においてコントラスト比と Subtraction 後の画像において視覚的な評価をした。
【成績】Liner B-TFE が SNR、Artifact ともに LH-Rad B-TFE より T2 prep 有無、Subtraction 後の画像ともに優れていた。T2prep は RF pulse 数の上昇、echo time の短縮に伴い良好なコントラストを得られた。視覚的な評価でも RF pulse 数 を多く、echo time を短くしたものが良好であった。
【結論】Linear ordering Radial k-trajectory は移行期の Data を高周波成分に充填し、定常状態の信号を k=0 に充填することから Artifact の低減に繋がったと考える。また SNR は Artifact の低減に伴う noise の低下と、k=0 を蜜に充填することから向上したのだと考えられる。これらの SNR の向上と Artifact の低減により Subtraction 後の画像も linear-radial では良好な画像が得られたと考えられる。T2prep の echo time は短いほど、RF pulse 数が多いほど信号の減衰が抑えられている。しかし Subtraction weight を変化させることである程度の T2prep 設定で血管組織間コントラストに差を持たせることも可能であることが分かった。

O-2-157　SPGR系Vessel Wall Imagingの基礎検討 - FSP,IR Prepの比較

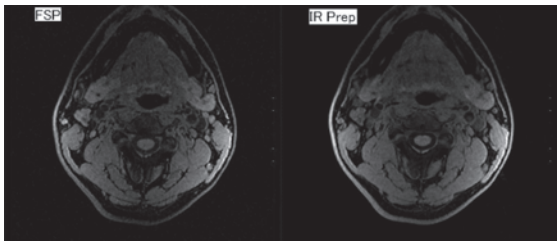
○池崎　吉和[1]、三好　光晴[2]、池田　　仁[1]

[1]GEヘルスケアジャパン(株)　MR技術部、[2]GEヘルスケアジャパン(株)　研究開発部

【目的】頸動脈のグラディエントエコー系Vessel Wall ImagingとしてFSP(Flow SAT Prep)とIR Prepを用いた手法が挙げられる。今回頸部ボランティア画像で両者の比較を行いグラディエントエコー系Vessel Wall Imagingの基礎検討を行った。

【方法】基本となるパルスシーケンスは研究版3D Fast SPGRで血流信号の抑制のため90-MPG-180-MPG-(-90)系列のFSPと非選択IR Prepを付加した2種類のパルスシーケンスを用い比較を行った。頭頸部用フェーズドアレイコイルを使用し、脂肪抑制は両者共にFlex(2 Point Dixon)を使用した。撮像条件は2mm厚x80枚、面内分解能0.86mm、撮像時間の目安は約3分とした。使用機種はSigna HDxt(1.5T)。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。

【結果】FlexはFSP, IR Prep両者共に良好に肪を抑制できた。IR PrepにおいてはTIによらず水脂肪の分離は良好で水脂肪信号の反転も認められなかった。血流信号の抑制はFSPの方がIR Prepに比べ良好であった。FSPによる実質部の信号減衰はわずかでT2*コントラストの影響も無かった。IR PrepのTIは500ms付近が血流信号の抑制,SN比,コントラトのバランスの観点から最適で、同一撮像時間換算のSN比はIR Prepの方がFSPに比べ高かった。FSPとIR Prep両者を組み合わせることの有効性も示唆された。



O-2-158　FSBB法(Flow Sensitive Black Blood)を用いた頸動脈撮像の検討

○福澤　　圭[1]、大本　由樹[2]、高橋　順士[1]、吉田　　孝[1]、濱田　祐介[1]、辻　　良憲[1]、田野　政勝[1]、磯野沙智子[3]

[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　画像診断センター、[3]東芝メディカルシステムズ

[はじめに] 当院の動脈硬化ドックではMRIによる頸動脈病変のスクリーニングを行っている。一般に、狭窄などの形態評価にTOF-MRA, True SSFPによるBright Blood撮像と、動脈壁厚の評価に2D-FSE法,2D-FASE法(同期撮像)によるBlack Blood撮像を行うが、2D撮像による壁厚の評価は撮像時間等の制限により、広範囲の撮像が行えない。また、被検者によっては乱流などの影響で完全なBlack Bloodにならないケースも存在する。そこで今回3D撮像が可能であり、弱いMPG印加によるBlack Blood効果が期待できるFSBB法について検討を行った。

[方法]使用装置はExcelart vantage Atlas1.5T(TOSHIBA社製)、使用シーケンスはFSBB法(基本条件:TR40msec,TE20msec,Slice厚2mm,FOV180mm,Matrix288*288,speeder1.4,b-value4)。コントロール画像としての2D-FSE法(TR800msec,TE15msec,Slice厚3.5mm,FOV150mm,Matrix160 × 240,脂肪抑制CHESS,speeder1.5)。2D-FASE法(脈波同期、TR1200msec,TE34msec,BBTI400～700msec,Slice厚3mm,FOV150mm,Matrix256*320,脂肪抑制CHESS,Speeder none)本研究に同意の得られたボランティア10名でそれぞれの画像の撮像を行いFSBBの撮像条件を撮像断面axial or sagittal,脂肪抑制法CHESS or WET(1:1),k-space order SE→PE or PE→SEなどに関して最適化、動脈壁厚の描出、血管内腔の信号について検討した。

[結果および考察]FSBB法は弱いMPG印加により、良好なBlack Blood画像が得られた。脂肪抑制法はCHESSの方がTRの延長を伴うが、アーチファクトの原因となる脂肪信号を抑制できた。また、k-space orderはaxial撮像でSE→PEのほうがアーチファクトの少ない画像が得られた。撮像断面は症例によってsagittalのほうがアーチファクトの少ない症例が見られた。撮像条件を最適化したFSBB法を頸部領域に用いることで、広範囲のBlack Blood画像を撮像でき、頚動脈病変のスクリーニングに補助的に使用することが可能である。

O-2-159　IFIR(In-Flow Inversion Recovery)-FSE法を用いた頸部血管描出における可変TIの効果の検討

○松嶋　真弓[1]、間渕　景子[1]、杉村　正義[1]、増井　孝之[2]、竹井　直行[3]、桧沢　宏之[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　研究開発部

【目的】非造影MRA撮像法であるIFIR-FSE法は、指尖脈同期にて選択反転パルスと非選択反転パルスを組み合わせて印加し、Inflow効果に基づき目的とする血流を選択的に画像化する撮像法である。選択反転パルスのTI値を固定した場合、撮像中に脈が変動すると、画質が低下する場合がある。これを改善するため被検者の脈の変動に合わせて随時TI値を変化させ（可変TI)、拡張期にデータを収集する方法を導入し、その有効性を検討した。

【方法】GE healthcare社製Discovery MR750 3T を使用した。1）同意の得られた患者5名に固定TI 1600ms、可変TI（初期値TI 1600ms以上）それぞれで撮像を行い信号強度測定とボケ・描出能について視覚評価を行った。評価点は鎖骨下動脈・椎骨動脈・内頚動脈・大動脈弓部・背景信号。2）健常ボランティア3名に、可変TI（初期値TI 1600ms以上)、固定TI値1200～2000ms（200ms間隔）で撮像し、1）と同様に信号強度測定と視覚評価を行った。また1）2）共に脈数を記録した。撮像条件はFOV:35cm、Matrix:256*256、slice厚1.4mm、脈波同期併用、実効TRは4000ms以上とした。

【結果と考察】80％の症例において可変TIでボケの軽減がみられ、脈数変動が10bpm以上でより顕著であった。可変TIでは固定TI1600msよりも動脈の信号強度が上昇し、背景信号も1.5-3倍上昇した。TIの増加に伴い血管遠位の描出が向上した。脈数60bpm程度では、可変TI（初期値TI 1600ms以上）の画像の信号強度と血管描出は固定TI2000msと近い値となった。可変TIでは安定して描出する傾向にあった。描出能を向上させるには収縮期をはずしてのデータ収集が有効である。

【結論】IFIR-FSE法を用いた頸部血管の描出では脈の変動によるデータ収集タイミングの変化の影響を抑えるのに、可変TIは有効と考える。

O-2-160　頚部血管評価におけるIFIR-FSE法を用いた非造影MRAの有用性

○塚本　　慶[1]、増井　孝之[1]、片山　元之[1]、佐藤　公彦[1]、寺内　一真[1]、水木　健一[1]、杉村　正義[2]、鈴木　隆之[2]、松嶋　真弓[2]、阪原　晴海[3]、竹井　直行[4]、三好　光晴[4]、桧沢　宏之[4]

[1]聖隷浜松病院　放射線科、[2]聖隷浜松病院　放射線部、[3]浜松医科大学　放射線科、[4]GEヘルスケアジャパン　研究開発部

【目的】頚部血管におけるinflow enhanced inversion recovery fast spin echo (IFIR-FSE) 法を用いた非造影MRAの有用性を検討。

【方法】対象 2011年12月から2012年3月の間で、インフォームドコンセントを取得し、頚部血管評価目的にIFIR-FSE法、3D-TOF法による非造影MRAを撮像した56例(平均年齢 68.6歳,男性37例)。このうち16例(平均年齢65.9歳,男性10例)は造影dynamic MRAを施行。*MRI* GE社製の3T及び1.5T MRIを使用。IFIR-FSE法；peripheral gating法にて大動脈弓から頚部頚動脈領域を範囲にして冠状断で撮像(TR/TE=3000-4000/30msec, ST=1.4mm)。造影dynamic MRA；elliptical centric法でfluoro-triggerを用い、Gd製剤0.2ml/kgを3ml/秒で急速静注、IFIR-FSE法と同範囲を冠状断で撮像。3D-TOF法；TR/TE=24/3.1msec,FA=20°, ST=1.6mmにて頚動脈分岐部前後を撮像。

【評価】元画像、MIP処理画像にて評価。1)IFIR-FSE法における頚動脈の描出範囲。2)各撮像法における頚動脈分岐部直下の総頚動脈と近傍の胸鎖乳突筋におけるsignal intensityの比(CCA/muscle)。3)IFIR-FSE法における大動脈弓部及び分枝の描出・分岐形態、造影dynamic法施行症例で分枝起始部の狭窄の有無。4)内頚動脈起始部狭窄につき、50%以上の狭窄を有意と定義。造影dynamic法施行症例で、造影dynamic法・3D-TOF法と比較、感度(Se)、特異度(Sp)、陽性適中率(PPV)、陰性適中率(NPV)を算出。

【結果】1)IFIR-FSE法による内頚動脈の描出は、C5領域までが37例(66%)、内頚動脈サイフォン部10例(18%)、それ以上6例(11%)。2)CCA/muscleは、造影dynamic法で最も高く(11.38 ± 4.44)、次いでIFIR-FSE法(9.13 ± 3.68)、3D-TOF法(3.63 ± 1.54)。3)IFIR-FSE法で大動脈弓部及びその分枝起始部が良好に描出されたのは53例(94.6%)。5例で分岐形態の破格を認めた。造影dynamic法で分枝の起始部狭窄を8病変認め、7病変(87.5%)をIFIR-FSE法で同定、偽陽性はなし。4)内頚動脈起始部における有意狭窄は、造影dynamic法・3D-TOF法で同一の4病変を認め、いずれもIFIR-FSE法で有意狭窄を示した(Se/Sp/PPV/NPV;100/92.3/66.7/100%)。

【結論】IFIR-FSE法は頚部血管の評価に有用と考えられる。

O-2-161　3D T1 FSE 2 point Dixon法でのデータ収集法の違いによる水脂肪分離の比較

○三好　光晴[1]、増井　孝之[2]、杉村　正義[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

【目的】頸動脈のVessel Wall Imagingでは、二種類の脂質信号が存在する。一つは血管壁内に存在するコレステロールで、アテローム性脳梗塞の原因である。もう一つは血管壁の外側に存在するトリグリセリドで、主に3.4ppmのケミカルシフトを持つ。トリグリセリド信号の抑制はVessel Wall Imagingで重要であるが、頸部では静磁場不均一が大きく、均一な脂肪抑制が難しい。そこで、静磁場不均一領域での水脂肪分離に有効な2 point Dixon法（FLEX）をVessel Wall imagingに応用した。Dixon法では撮像時間短縮のために1 echo space内に2 echo収集するのが一般的だが、高いSlew Rateが要求されるUnipolar typeと、Chemical Shiftの影響をうけやすいBipolar typeの2種類がある。そこで、この2方法の画像を比較した。

【方法】Vessel Wall imaging用の3D T1撮像法として、3D FSE (研究版Cube)を使用した。UnipolarおよびBipolar typeの2 point Dixon法でファントムおよびボランティアの頸部を撮像し、ケミカルシフトの影響を観察した。FOV25cm, 分解能256、Band幅125kHz、磁場1.5T(Signa HDxt)で撮像し、撮像時間は3-4分であった。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。

【結果と考察】Bipolarではケミカルシフトの影響でファントムの水と脂肪の境界面に若干の分離ミスが見られたが、Unipolarでは見られなかった。一方、ボランティアを目視で判断しても、UnipolarとBipolarは区別ができなかった。この撮像条件ではchemical shiftは0.23mm程度となり、境界面が鋭いファントムではbipolarとunipolarの差が見えるものの、人体ではほぼ目立たないと考えられる。Dixon法を使用することにより、頸動脈のVessel Wall Imagingで広範囲かつ均一な水脂肪分離を実現できた。

O-2-162　等倍量静注Gdによるメニエール病の内リンパ水腫描出；外リンパ陽性画像からT2強調画像の差分の有用性

○長縄　慎二[1]、山崎　雅弘[1]、川井　　恒[1]、卜蔵　公紀[1]、櫻井　康雄[1]、曾根三千彦[2]、中島　　務[2]

[1]名古屋大学医学部　放射線科、[2]名古屋大学　耳鼻咽喉科

【目的】内リンパ水腫描出において、外リンパ陽性画像(PPI)から内リンパ陽性画像(PEI)の差分(HYDROPS; HYbriD of Reversed image Of Positive endolymph signal and native image of positive perilymph Signal)画像の有用性はすでに報告されている。観察が容易な画像であるが、PPIとPEIを得るには30分程度を要する。今回、合計18分で取得できるPPIからT2強調MR cisternography（MRC）の差分像（HYDROPS2; HYbriD of Reversed image Of MR cisternography and positive Perilymph Signal by heavily T2-weighted 3D-FLAIR image）の有用性を検討する。

【方法】3TMRIで32chコイルを用いて、メニエール病の疑いのある12名の患者(17-76才、男性4名、女性8名)で等倍量Gd静注4時間後にPPI, PEI, MRCが撮像され、HYDROPS, HYDROPS2を作成した。前庭における内外リンパのCNRと各画像での水腫の程度の評価を比較した。

【結果】CNR+/-SDはHYDROPS, HYDROPS2でそれぞれ、100.1+/-29.2, 91.1+/-33.6と有意差を認めなかった。定性評価ではHYDROPS2は水腫程度を2蝸牛、1前庭で一段階大きめに判定したが有意差はなかった。

【結論】HYDROPS2はHYDROPS画像より短い時間でほぼ同等の水腫検出が可能である。HYDROPS2での水腫程度判定の妥当性や臨床的有用性を評価するために更なる検討が必要である。

O-2-163　Subarcuate Fossa のMRI所見

○北島　美香[1]、平井　俊範[1]、重松　良典[1]、蓑田　涼生[2]、鮫島　靖浩[2]、湯本　英二[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　耳鼻咽喉科・頭頸部外科

【目的】Subarcuate fossa (SAF)は、上半規管の2本の脚の間を走行する管状構造であり、新生児ではその径は太いが、生後数年で狭小化し閉鎖する。CTではSAFの形態や年齢による変化が報告されているが、MRIでのSAFの報告はこれまでみられない。本研究の目的は、SAFの画像所見を後方視的にCTとMR cisterongraphyで評価し、年齢によるSAFの画像所見の変化を検討することである。
【対象と方法】対象は、伝音性難聴あるは感音性難聴の精査にて、2007年1月-2012年2月の間にCTとMRIが4ヶ月間以内に施行された、2歳以下の患者29例のうち、内耳形態にCTおよびMRIで異常を認めなかった23例、46耳（月齢3-23ヶ月）である。側頭骨HRCT をレファレンス画像とし、3T MRIを用いた3D heavily T2WIにて、SAFの視認性およびその年齢による変化をMRIとCTで比較した。MRIで視認可能な症例ではSAFの信号を、周囲の錐体骨より高信号であるが皮下脂肪織より低い(grade1)と、皮下脂肪織と同等(grade2)に分類した。
【結果】CTで42耳(91.3%)、MRで18耳(39.1%)のSAFを同定できた。月齢12ヶ月以降ではMRIでは18耳中1耳(5.6%)しか同定できなかった。SAFの信号は、11耳（68.8%）がgrade1、7耳(38.9%)がgrade2であった。grade2を示した症例は月齢3-6ヶ月であった。CTとMRの期間が1ヶ月以内の34耳では、7耳(20.6%)がCT、MR両検査でSAFを同定可能、4耳(11.8%)がCT、MR共に同定不可能、23耳(67.6%)がCTでのみ同定可能であった。CT、MR両検査でSAFを同定可能であった症例は3-5ヶ月が5耳、9ヶ月が1耳、23ヶ月が1耳であった。
【結論】SAFは、3D heavily T2WIではCTと比較して早期に同定困難になるが、月齢6ヶ月まではMRIで周囲骨髄よりやや高信号あるいは皮下脂肪織と同程度の高信号として認められる頻度が高く、加齢とともに信号が低下する。

O-2-164　3D isotropic FSEにおけるアーチファクト抑制方法の検討

○吉澤　延之[1]、星野　裕介[1]、黒川　眞次[2]、板垣　博幸[1]、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

【背景と目的】
1mm以下の等方分解能の画像が得られる3D isotropic FSEは、MPRで任意断面を切り出し可能であり、頭頸部領域を中心に臨床で幅広く適用されつつある。同シーケンスの開発にあたり、3D FSEからRefocus Flip Angle（RFA）をVariable RFAに変更すると共に、エコー時間間隔の短縮を目的にパルス系列を変更し、高分解能化に伴う撮像時間の延長を低減した。次いで、同シーケンス画像の高画質化を目指し、適用頻度が高い部位である頭頸部を対象に、血流アーチファクトの抑制法を検討したので報告する。
【方法】
装置は1.5T MRI（日立メディコ）を用いた。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。
1）T2W画像はCSFのFlow Voidを対象とし、以下の撮像条件を適用した；SAG、FOV=220 mm、TR=2200 ms、TE=87.7 ms、E.Factor=68、Matrix=256 × 256。
2）T1W画像は頸動脈分岐部における血流信号を対象とし、以下の撮像条件を適用した；SAG、FOV=190 mm、TR=500-570 ms、TE=8 ms、E.Factor=18、Matrix=192 × 192。
まず、撮像断面の上下にプリサチレーションを印加し、頸動脈分岐部の血流アーチファクト抑制の効果を確認した。さらに、全リフォーカスパルスの前後に血流アーチファクトの抑制を目的とするDephaseパルスを入れることで、血流アーチファクトの抑制を試みた。
【結果と考察】
T2W画像におけるCSFのFlow VoidはRFA変調パターンの下限値を変更することで改善した。T1W画像に関しては、撮像断面の上下に印加したプリサチレーションでは、頸動脈分岐部の血流アーチファクトはほとんど変化せず、効果を確認出来なかった。Dephaseパルス印加により、プリサチレーションのみの場合と比較して、血流アーチファクトの信号値を約40%抑制することが出来た。

O-2-165　3.0T MRI 32 channel head coil、12 channel head coilにおける、側頭部T1 SPACEの基礎的検討

○東　敏也[1]、小玉　隆男[2]、矢野　貴徳[2]

[1]宮崎大学医学部附属病院　放射線部、[2]宮崎大学医学部　放射線科

【目的】3T MRI装置で32 channel head coilを使用が可能となり、12 channel head coilに比較しより高い信号雑音比（SNR）や高分解能の撮像が可能となった。今回我々は、側頭骨領域における3D SPACE T1強調画像の撮像条件の最適化の検討を行ったので報告する。

【方法】SIEMENS社製 MAGNETOM Verio 3.0Tにおいて、32 channel head coil 及び12channel head coilを用い3D SPACE T1強調画像と、従来のSE法T1強調画像のシーケンスにおいてMRIファントム（型式90-401，日光ファインズ工業）を用いた差分法によるGd濃度変化におけるCNRの測定及び、健常ボランティア3名（28 ± 4歳）において側頭部内腔に対する内耳及び脳実質のCNRを求め描出脳の検討を行った。撮像シーケンスは3D SPACE T1においては、TR=400~700msec、TE=13~36msec、Slice thickness=0.4mm、Slice per slab=144、FOV=150 × 150mm、Matrix=213 × 256(426 × 512)after ZIP (zero-fill interpolation)、Excitationを Slab-sel、Non-sel、Echo trains per slice 3、4 、従来の2D SE法 T1においては、TR=600msec、TE=10msec、Slice thickness=2.5mm、FOV=150 × 150mm、Matrix=192 × 320である。

【結果】MRIファントムを用いた差分法によるSPACEのCNRの値は、3TMRI 32chコイル12chコイルともTEが長くなるとT1コントラストは低下し、32chコイル12chコイルの比較においては、32chコイルの方がFOV=150 × 150mmにおいてCNRの値は高かった。従来の2D SE法 T1との比較においては、TE=25msecにおいてもほぼ同等か、Gd3+0.3mmolと濃度が高くなるとSPACEのCNRの値は高かった。健常ボランティア3名の比較においても、SPASEはAxial方向でExcitationを Slab-selにするとと TE=25msecと長くなるものの同等の結果を示した。

【結論】今回の実験および健常ボランティアの評価より、3TMRI 32 channel head coilにおける3D SPACE T1強調画像の撮像条件は、FOV=150 × 150mm 、Axial方向でExcitationを Slab-selにするとと TE=25msecと長くなるものの同等か高い結果を示した。

O-2-166　中耳真珠腫の診断における拡散強調画像ADC 値の有用性 ―3Tにおける検討－

○小玉　隆男、矢野　貴徳、田村　正三

宮崎大学医学部　放射線科

目的：真珠腫の診断における拡散強調画像（DWI）の有用性は広く知られているが，EPIを用いたDWI (EPI-DWI) では磁化率アーチファクトの影響が問題となり，特に高磁場装置では顕著である．Non-EPI DWIの有用性も報告されているが，撮像法によってはADCなどの半定量的評価が困難である．今回我々は，EPI-DWIによる真珠腫の診断におけるADCの有用性について検討した．

方法：中耳手術が施行された125例（真珠腫102例，他の病変23例）のEPI-DWI 画像とADC値をretrospective に検討した．全例，3T装置で32チャンネル頭部コイルを用い，EPI-DWIの撮像条件は，b factor 800 sec/mm^2，スライス厚 1.5mm，FOV 22 × 22cm，matrix 130 × 130，PAT 4である．真珠腫の局在に関しては，手術所見，造影MRIやnon-EPI DWI の画像所見を参考にして計測を行った．

結果：EPI-DWIでADC計測が可能であった病変において，真珠腫のADC（0.85 ± 0.15 × 10^{-3} mm^2/sec）は，他の炎症性病変（1.88 ± 0.15）と比べて有意に低値であった．カットオフレベルを1.1 とした場合のsensitivity, specificityおよびaccuracy はそれぞれ，97.7%，88.9%，95.7%であった．真珠腫の診断におけるEPI-DWIのsensitivity，specificityおよびaccuracy（75.5%，73.9%，75.2%）は，ADC値の情報を加味することで改善された（86.3%，87.0%，86.4%）．

結論：EPI-DWIの真珠腫の診断能は，ADCの情報を加味することによって改善される．

O-2-167　多血性肝癌リスク因子の検討：EOB肝細胞相で低信号の乏血性結節が存在する肝には多血性肝癌が発生しやすい

○市川新太郎、本杉宇太郎、市川　智章、森阪　裕之、佐野　勝廣、荒木　　力
山梨大学医学部　放射線科

【背景・目的】EOB造影MRI肝細胞相で低信号を示す乏血性結節は，1年間で1～2割が多血化することが分かってきた．しかし乏血性結節をフォローしていると，これらが多血化する前に，他部位に新たな多血性肝細胞癌が出現することをしばしば経験する．今回我々は，EOB造影MRI肝細胞相で低信号を示す乏血性結節の存在が多血性肝細胞癌発生のリスク因子となるかをretrospectiveに検討した．
【対象・方法】対象は2008年1月から2012年4月までにEOB造影MRIを施行した症例.病理で肝細胞癌と確定し，かつ6か月以上前にEOB造影MRIの撮影歴があった41症例（手術17例，生検24例）．これらをcase群とし，現時点で多血性肝細胞癌を有しておらず，かつ6か月以上前にEOB造影MRIの撮影歴があった症例の中から，case群と年齢性別を調整してランダムに抽出した41症例をcontrol群とした．Alb，T-Bil，AST，ALT，PT%，血小板数，AFP，PIVKA-II，多血性肝細胞癌の既往の有無，過去のEOB造影MRI肝細胞相で低信号を示す乏血性結節の有無を検討項目としてcase 群と control 群の間で比較を行った．
【結果】単変量解析で2群間に有意差を認めたのは，Alb（case 群, 3.69 ± 0.57; control 群, 4.07 ± 0.78, p=0.0172），AFP（case 群, 46.3 ± 105.4; control 群, 17.3 ± 46.7, p=0.0001），多血性肝細胞癌の既往あり（case 群, 30/41; control 群, 16/41，p=0.0011），乏血性結節の存在（case 群, 15/41; control 群, 5/41, p=0.0101）であった．これらを多重ロジスティック回帰分析で解析すると，Alb（p=0.0042），多血性肝細胞癌の既往（p=0.0003），乏血性結節の存在（p=0.0258）が独立因子として検出された．オッズ比はAlb；0.23 [0.07-0.65 (95% confidence interval)]，多血性肝細胞癌の既往; 7.51 [2.44-27.3]，乏血性結節の存在; 4.01 [1.18-15.7]であった．
【結論】EOB造影MRI肝細胞相で低信号を示す乏血性結節の存在は多血性肝細胞癌発生の独立したリスク因子のひとつであることが示された．

O-2-168　Gd-EOB-DTPAを取り込む肝細胞癌の予後についての検討　―肝切除例での検討―

○佐野　勝廣[1]、本杉宇太郎[1]、市川新太郎[1]、森阪　裕之[1]、市川　智章[1]、荒木　　力[1]、松田　政徳[2]、藤井　秀樹[2]、池長　　聰[3]、熊谷　博司[3]
[1]山梨大学医学部　放射線科、[2]山梨大学医学部　第一外科、[3]山梨大学医学部附属病院　放射線部

【背景】Gd-EOB-DTPA造影MRIにおいて、肝細胞癌は時にGd-EOB-DTPAを取り込み、肝細胞相で周囲肝実質と等信号、もしくは高信号を呈することがあることが知られている。今回我々は、このようなGd-EOB-DTPAを取り込む肝細胞癌の予後について検討した。
【対象・方法】2008年1月から2011年12月までの期間に、肝切除術が行われた症例のうち、肝細胞癌と診断され、かつ術前にGd-EOB-DTPA造影MRI（EOB-MRI）を施行した123例（平均年齢68.2歳、男：女＝95：28）。MRIは全例でGE社製1.5T装置を使用した。切除対象となった主腫瘍が周囲肝と比較して、EOB-MRIの肝細胞相で等～高信号を呈した症例（A群；13例）と、低信号を呈した症例（B群；110例）の2群に分類した。切除された腫瘍が複数存在する症例は、最も分化度の低い腫瘍の肝細胞相所見で分類した。また、主腫瘍が肝細胞相で低信号域と等～高信号域が混在している場合には、分化度の低い領域の信号強度で分類した。2群について、1年・3年生存率、1年・3年無病生存率、一年あたりの累積死亡率・再発率を算出し、比較検討した。
【結果】A群は全症例が生存しており、3年生存率は100％であった。B群の1年生存率、3年生存率はそれぞれ95%、86%であった。1年あたりの累積死亡率はA群、B群でそれぞれ、0%、6%であった。両群間に統計学的な有意差は認められなかった。また、A群の1年無病生存率と3年無病生存率はそれぞれ92%、63%であり、B群はそれぞれ84%、70%であった。1年あたりの累積再発率はA群、B群でそれぞれ12%、13%であった。こちらも両群間に統計学的有意差は認められなかった。
【結語】肝切除症例において、Gd-EOB-DTPAを取り込みEOB-MRIの肝細胞相で等～高信号を呈する肝細胞癌症例の予後は、肝細胞相で低信号を呈する症例の予後と比較して、明らかな差は認められなかった。

O-2-169　ルーチンに施行したEOB DCE-MRIによる肝予備能評価：GSAシンチグラフィーとの比較

○齋藤　和博[1]、橋本　剛史[1]、Ledsam Joseph[2]、Sourbron Steven[1,2]、荒木　洋一[1]、大高　　純[1]、
赤田　壮市[1]、徳植　公一[1]

[1]東京医科大学　放射線医学講座、[2]Leed University

【目的】Gd-EOB-DTPA-dynamic MRI(DCE-MRI)からtracer kinetic modelingを用いて肝機能指標を算出し，これとアシアロシンチグラフィー（GSAシンチ）で得られた肝機能指標とを比較し，肝予備能の評価の可能性を検討する．

【対象および方法】対象は30例（中央値69歳，男性19，女性11）．内訳は転移性肝腫瘍10，肝細胞癌11，胆管細胞癌4，胆管癌3，胆嚢癌2である．0.025mmol/kgのGd-EOB-DTPAを2mL/sで投与し，3D-VIBEで撮像した．単純，動脈2相，門脈相，4分後相を解析に用い，ROIを動脈，門脈，全肝に置いた．Dual-inlet two compartment uptake modelを用いて，uptake rate (UR)を算出した．GSAシンチにてLHL15, LU15を算出した．一般的に用いられている肝機能指標であるICG15分値，Child-Pugh score (CPS)も得た．さらに，肝実質のMRIの信号強度の変化率を次式で算出し比較に用いた．（造影後の肝実質の信号値―造影前の肝実質の信号値）/ 造影前の肝実質の信号値×100（%）．URが肝機能指標を反映しているか，Pearsonあるいは Spearmanの順位相関係数にて検定を行った．結果は中央値，最小値―最大値で示した．

【結果】URは2.97 (1.5 − 5.4) ml 100ml-1 min-1 ，LHL15は0.95 (0.82 − 0.97), LU15は28.4 (12.3 − 35.0)，ICGは12.4 (0.9 − 51.6)，Child-Pugh scoreは5 (5 − 7)，信号上昇率は96.5 (4.3 − 136.2)%であった．URと各パラメータとの相関係数はLHL15とは0.452 ($p < 0.05$, $p = 0.012$), LU15とは0.462 ($p < 0.05$, $p = 0.01$), ICGとは-0.443 ($p < 0.05$, $p = 0.014$), CPSとは-0.579 ($p < 0.05$, $p = 0.001$), 信号上昇率とは0.185 ($p > 0.05$, $p = 0.326$)であった．

【結論】URで肝予備能の評価が可能と考えられた

O-2-170　Gd-EOB-DTPA造影における肝動脈優位相至適撮像タイミングの検討

○梶田　公博[1]、五島　　聡[2]、前田　祥吾[1]、山口　香織[1]、三浦　賢征[1]、大橋　佑介[1]、八重樫良平[1]、
加藤　大輝[1]、庄田　真一[1]、土田　裕規[1]、上平　弘明[1]、中川　直紀[1]、横山龍二郎[1]、川田　紘資[2]、
渡邊　春夫[3]、近藤　浩史[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、
[3]医療法人社団誠広会岐阜中央病院PETセンター

【目的】Gd-EOB-DTPA造影における肝動脈優位相撮像において、最適な中心K-Space充填タイミングを決定する。

【方法】2011年1月～6月にEOB造影MRIが施行された患者63例（年齢33-92歳：平均68歳）を対象とした。生検及びリピオドール集積により多血性肝細胞癌と診断された19例（49-86歳：平均73歳)、33結節（8-57mm：平均19.8mm）を含む。Gd-EOB-DTPA　0.1mL/kg及び生食30mLを1mL/secで静注し、EOB注入開始から大動脈への到達（ATT)、大動脈への到達から大動脈の造影ピーク（TTP）までの時間を計測した。腹部大動脈でのTime intensity curve（TIC）をMR Fluoro graphy（TR/TE 7.5/1.2ms , Flip angle 60°, matrix 256×128）にて リアルタイムにモニタリングし、大動脈のピークを確認後key holeを併用したeTHRIVE法（TR/TE　3/1.4ms , flip angle 12°, matrix 288×181（recon512）,Ref scan time 8sec、keyhole 50%、k-space充填：5-9,10-14,15-19,20-28秒）にて4相連続撮像し、各相のHCC to Liver contrast及びSpleen to Liver contrastを算出した。

【結果】ATTおよびTTPはそれぞれ平均で16秒（11-24秒)、6秒（3-10秒）であり患者間にてばらつきを認めた。HCC to Liver contrastが最大値を示したタイミングは1相目が58%を占め、2相目が42%、3、4相目が0%であった。Spleen to Liver contrastはそれぞれ38%、48%、9%、5%であった。各相における最大値の比較では、HCC to Liver contrast、Spleen to Liver contrast共に2相目で最大値を示し、1、2相目間に有意な差は無いものの、3、4相目に対し有意に高値を示した（$p<0.009$)。

【結語】EOBの大動脈到達から大動脈濃染ピークまでの時間には3-10秒のばらつきが見られ、test injection法での限界が示唆された。多血性肝細胞癌の検出における最適な撮像タイミングは大動脈の造影ピークから5-14秒後であり、中心k-spaceはこのタイミングに充填する必要がある。

O-2-171　造影前T1強調画像と肝細胞造影相の肝脾コントラスト比の比較

○長瀬　博之

前橋赤十字病院　放射線部

【目的】最適な肝細胞造影相画像を取得するための基礎検討として，造影前T1強調画像と肝細胞造影相の信号を比較すること

【方法】当院において2012年4月以降に肝臓の造影MRI検査を行った全例を対象とした．但し，息止め不良な症例は今回の検討から除外した．使用機器は，1.5TMRI装置：Intera 1.5T（Philips社製），造影剤：EOBプリモビスト（バイエル薬品社製），DICOM viewer：viewR（GE社製），撮像シーケンスは，3D-GRE法のeTHRIVE法を用い，呼気息止めにて画像を取得した．造影前T1強調画像および造影剤投与20分後の肝細胞造影相の肝臓と脾臓の信号強度を計測し，肝脾コントラスト比を算出し，比較した．Parallel imageingによる雑音の位置依存の影響を排除するために，肝臓と脾臓の計測領域の中心がほぼ同じY座標となるようにROIを設定した．

【結果】造影前T1強調画像において肝臓と脾臓の信号強度がほぼ同等の症例では，肝臓の信号強度が脾臓の信号強度よりも高い症例と比べると，肝細胞造影相の肝脾コントラスト比が低い傾向であった．造影前T1強調画像と肝細胞造影相との肝脾コントラスト比は比例し，正の相関関係であった（$R^2 = 0.71$）．

【結論】造影前T1強調画像の肝脾コントラスト比を計測することで，肝細胞造影相における造影効果の目安を予測できる可能性が示唆された．

O-2-172　息止め不良患者におけるGd-EOB-DTPA肝細胞相撮像でのFree Breath e-THRIVEの有用性

○丸山　裕稔、松崎　晴子、渋谷　　充、秋永不二夫

国立病院機構長崎医療センター　診療放射線部

【目的】Gd-EOB-DTPA はdynamic撮像による肝血流情報と共に、肝細胞相を評価することによって良好な肝腫瘍の検出が可能である。当院ではe-THRIVEによる肝細胞相の撮像を行っているが、息止め不良患者においてはモーションアーチファクトが診断に影響を及ぼしている。また呼吸同期併用の場合、撮像時間の延長をきたすだけでなく、不規則な呼吸周期では安定した画像が得られない。 そこで今回、息止め不良患者においても診断価値の高い画像を提供するため、安静呼吸下で各種同期を併用しないe-THRIVEによる肝細胞相撮像（Free Breath撮像）の検討を行ったので報告する。

【方法】使用装置はPhilips社製1.5T Achieva Nova Dual Rel.3.2で、基礎検討がSENSE Head-Coil・QD Head Coil、臨床においてはSENSE Body Coilを使用した。MRI対応人工呼吸器により横隔膜の動きを再現した自作動態ファントムを使用し、呼吸数、移動距離、加算回数を変化させたファントム撮像により、規則的なモーションアーチファクトの評価を行った。次に自作Gd希釈ファントムを動作させ、Flip Angle(FA)を変化させた時のCNR・SNR・脂肪の信号強度変化率（CFS）を求め、撮像条件の至適化を行った。また同意を得られた患者において息止め、息止めなし、呼吸同期併用で撮像した画像と、Free Breath撮像で得られた画像との比較を行った。(当院倫理委員会認証済)

【結果】加算増加に伴いモーションアーチファクトは減少し、FAを変化させた場合のCNRとSNRは、Flip Angle 15°で最大値を示した。またCFS においては、FA>15°では脂肪抑制効果は低下した。 臨床画像においてFree Breath撮像では、呼吸同期併用に比べ、モーションアーチファクトの影響が少なく、SNRの高い画像が得られた。

【考察】e-THRIVEにおいて加算を2以上とした場合SMARTが併用となる。これにより同一エンコードを収集するまでの間隔が長くなりアーチファクトが分散され、モーションアーチファクトが低減されたと考えられる。

【結論】呼吸同期併用時に比べ、比較的短時間で安定した画像が得られるFree Breath e-THRIVEは、息止め不良患者の肝細胞相撮像において有用である。

O-2-173　Split法併用EOBプリモビスト肝dynamic study: その基本的概念と有用性

○那須　克宏、橋本美智子、増本　智彦、森　　健作、岡本　嘉一、高橋　信幸、南　　学
筑波大学大学院　医学分野放射線医学

【目的】通常、MRシーケンスの前に最適化補正が入るため、同じシーケンスでも信号が毎回変化する。EOBを用いた肝dynamic検査においては通常のdynamic撮影の間に補正は入らないが、肝細胞相は補正入り撮影が行われているのが一般的である。一方、我々のMRI装置ではdynamic撮影の間にその他のシーケンスを割り込ませても補正無しにdynamic検査を継続できる(split法)。我々はsplit法を用いて肝細胞相まで含めたdynamic検査で得た肝細胞相(s-HB)と通常の方法で撮影した肝細胞相(c-HB)を比較し、split法の有用性を検討した。

【方法】対象は肝腫瘤性病変症例25例、使用機器はAchieva 3.0T TXである。EOB投与前、投与後35、70、180、300、900秒の6回をsplit法併用のeTHRIVEで撮影し、直後に補正入りeTHRIVEを撮影した。s-HBとc-HBにおいて肝実質の信号強度(SI)、皮下脂肪および背筋の信号の偏差(SDf, SDm)を計測し、SI/SDfとSI/SDmのどちらが信号雑音比として適切かを判定した。さらに全ての相においてSI/SDfとSI/SDmを算定し、SI, SI/SDf, SI/SDmのいずれを用いるのがtime intensity curve(TIC)を得るために適切かを判定した。

【成績】s-HBとc-HBの信号雑音比の相関係数はSI/SDmにおいて0.93、SI/SDfにおいては0.85といずれも良好であったが、臨床的な要求を考慮した場合、SI/SDmを選択するのが妥当と思われた。一方、SIを用いると全例で良好なTICが得られたのに対して、SI/SDfおよびSI/SDmを用いた場合は1例も良好なTICは得られなかった。

【結論】Split法無しで肝細胞相の信号強度を評価するためにはSI/SDmを使うべきである。しかして肝細胞相を含むTICを得る場合にはsplit法を用いて計測したSIを用いるべきであり、SI/SDf, SI/SDmともに不適切と思われる。

O-2-174　EOB-MRI肝細胞相におけるFlip angle(FA)の変化がコントラスト特性に与える影響

○西山　大輔[1]、岡田　真広[2]、若山　哲也[3]、香川　祐毅[2]、宮越　敬三[1]、兵頭　朋子[2]、高橋　洋人[2]、
今岡いずみ[2]、松木　　充[2]、足利竜一郎[2]、石井　一成[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]近畿大学医学部附属病院　放射線医学講座　放射線診断学部門、
[3]GEヘルスケア・ジャパン株式会社　研究開発部

【目的】Gd-EOB-DTPAを用いた肝臓MRI検査の肝細胞相ではEOB基を利用して造影剤が正常肝細胞に取り込まれ、肝実質と肝腫瘍とのコントラストを向上させる。肝細胞相は基本的に3DT1Wシーケンスで撮像されており、高コントラストの画像を得るためにFAの設定が重要な要素である。本研究ではprototypeの3DT1Wパルスシーケンスを用いて、FAの変化がコントラスト特性に与える影響について検討した。

【方法】GE社製Signa HDxt 1.5T、12ch Body Array Coilを使用した。肝腫瘍の精査目的でEOB-MRIを施行した33症例の肝細胞相においてFAを15°～35°の間で変化させ撮像を行った。また、時間の差によるバイアスを除外するために各FAでの撮像の順番はランダムに行った。肝実質信号雑音比（SNR)、肝筋肉比(LMR)、胆管筋肉比（BMR）の3項目において検討を行い、統計的な有意差検定にシェッフェの多重比較法を用いた。

【結果】肝SNRはFA=15°で最大値を示し、FAの増加につれ低下し、FA=15°と他のFAとの間に有意差が見られた。LMR、BMRはFA=15°で最小値を示し、FAの上昇につれ増加しLMRとBMRのFA=15°と他のFAとの間に有意差が見られた。

【考察】FAの増加につれて肝SNRの低下がみられた要因は、FAが肝実質のernst角から離れていったためと考えられる。また、肝細胞相では取り込まれたEOBが胆道系へ排泄され腸管を経由して十二指腸まで排泄される様子が描出される。FAの増加によりBMRが有意に上昇したことからHigh-FAを用いた撮像によりMRCPでは観察できない胆汁の流れの情報を持ったMR-cholangiographyとしての有用性が期待される。しかし、FAの増加に伴い肝実質SNRが低下するため、EOB-MRIで最も重要な肝腫瘍の検出に影響を与える。今回の検討では症例数が少なく、肝・腫瘍コントラストが最適になるFAについては言及できないが、症例数を増やし肝腫瘍の検出に最適なFAを決定しなければならない。

O-2-175　肝限局性病変の拡散強調MR画像：ADCによる質的診断能は、high b-value間(1500 vs. 1000)で違いがあるか？

○北詰　良雄[1]、大橋　　勇[1]、野口　　修[2]、佐藤真優子[3]、中港秀一郎[3]、田浦　新一[3]、渋谷　　均[1]

[1]東京医科歯科大学医学部附属病院　放射線科、[2]青梅市立総合病院　消化器内科、
[3]青梅市立総合病院　放射線科

【目的】肝限局性病変の質的診断において、b-value 1500s/mm^{2}の拡散強調画像(DWI)から得られたADCが、1000s/mm^2(b-1000)に対して優れているかを調べること。

【対象および方法】 患者は肝限局性病変の精査目的で肝MRが施行され、長径10mm以上の病変が明らかとなった64例（男性 42例、女性 22例、平均 64歳[範囲32-86歳]）。1症例の病変の上限を5個とした。122病変（腫瘍径 10-149mm [平均28.8 ± 27.1 mm]、血管腫 29、HCC 53、転移性肝腫瘍 37、悪性リンパ腫 3）を対象とした。使用した装置は1.5T　MR（Intera NovaDual, Philips Healthcare）。拡散強調画像は、呼吸同期法を用いて、脂肪抑制はSPIR、b valueは0、1000、1500とした。DWIで評価可能だった病変に対して、高信号の有無を評価した後、一つの限局性病変に対して、同一の楕円形ROIによる、b0, 1000, 1500の信号値を測定。ADC(b-1000)はb0, 1000、ADC(b-1500)はb0, 1500から算出した。良悪の診断能についてROC解析を行った。

【結果】DWIで評価可能だったのは、116/122病変(血管腫 27/29、HCC 49/53、その他40/40)、63/64例。DWIで高信号を示した病変は、b1000では良性 25/27、悪性 88/89、b1500では良性 23/27、悪性 87/89だった。良性および悪性のADCの平均は、b-1000では1.70 ± 0.37 vs. 1.13 ± 0.25、b-1500では1.52 ± 0.28 vs. 0.96 ± 0.17（$\times 10^{-3}$mm^2/s）だった（p<0.001）。良悪性の鑑別能におけるROC曲面下面積は、ADC(b-1000)は92.1%(CI 87.0%-97.1%)、ADC(b-1500)は95.6%(CI 92.1%-99.2%)だった(p=0.04)。

【結論】ADCによる肝限局性病変の質的診断において、b-1500の方が、b-1000よりも優れている可能性がある。

O-2-176　肝臓のIntravoxel incoherent motion imaging (IVIM)：算出法の違いによるデータの相違

○市川新太郎[1]、本杉宇太郎[1]、若山　哲也[2]、市川　智章[1]、佐野　勝廣[1]、森阪　裕之[1]、池長　　聰[3]、
熊谷　博司[3]、荒木　　力[1]

[1]山梨大学医学部　放射線科、[2]GEヘルスケアジャパン、[3]山梨大学医学部附属病院　放射線部

【背景・目的】IVIM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方法として報告されている．今回，IVIMのパラメーターの計算方法が異なる2つの手法について比較検討を行った．

【対象・方法】対象は2012年5月に腹部MRI検査時にIVIM-DWIを撮影した15例（正常肝 3例，慢性肝障害12例）．MRI装置はSigna EXCITE HD 1.5T (GE Healthcare）を使用．b値 (s/mm2)は0, 10, 20, 30, 40, 50, 80, 100, 200, 500, 1000の11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IVIMモデルにより算出した。算出方法は以下の2種類とした：方法A) b値200以上の画像からDを計算したのち，biexponential モデルにフィッティングさせD*とfを算出、方法B) b値200以上の画像からDを計算．次にb値200未満の実測値からDの影響を除いた後で，monoexponential モデルでD*を算出。それぞれの方法で得られた計算画像上で肝実質に3ヶ所ROIを置いてD ((× 10^{-3} mm^2/s)), D* ((× 10^{-3} mm^2/s)), f (%)を算出し，2つの方法の測定値を比較した．

【結果】D*は方法B (4.90 ± 0.99 (mean ± SD))が方法A (87.5 ± 10.5)より有意に低値だった (p <.0001)．Dも方法B (0.85 ± 0.13)が方法A (1.08 ± 10.2)より有意に低値だった (p = .0004)．fは方法B (38.6 ± 8.05)が方法A (22.7 ± 5.18)より有意に高値だった (p <.0001).

【結論】計算方法の異なる2つの手法についてIVIMで得られる各パラメーターは有意に異なる値を呈した．

O-2-177　2point-DIXON法を用いた脂肪の半定量測定～肝臓鉄沈着症例における検討～

○福澤　　圭[1]、斎藤　　聡[2]、濱田　祐介[1]、辻　　良憲[1]、高橋　順士[1]、林　　達也[1]、多賀谷菜穂美[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】Multi point DIXON法による肝脂肪含有量(Hepatic Fat Fraction:HFF)測定は、肝内の鉄によるT2*短縮効果の影響を補正する必要がある。第39回の日本磁気共鳴学会において、鉄沈着の影響が少ない肝機能正常例では、2pointでもHFF測定が可能であると報告した。今回、SWI(Suceptability Weighted Imaging)による鉄沈着評価を加えた検討を行った。

【方法】使用装置はMAGNETOM Avanto1.5T(SIEMENS社製)、使用シーケンスは2point-DIXON法(TR:7.03msec,TE1:2.38msec,TE2:4.76msec,FA:15,スライス厚5mm,Matrix168×320)。SWI法(TR:24msec,TE:20msec,FA:15,スライス厚3mm,Matrix154×256)。T2*map(TR:120msec, TE1:4.76,9.53,14.29,19.6,23.82,28.58msec,FA:40,Matrix134×256)。対象は各種慢性肝疾患症例100例と肝機能正常例20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。鉄沈着の有無をSWIからgrade0:鉄沈着なし,grade1:軽度,grade2:中等度,grade3:高度の四段階に視覚的に分類、各群のHFFとT2*値を比較した。

【結果】各群のT2*値(mean±SD)は、肝機能正常例23.0±4.2、grade0 25.1±3.7、grade1 22.8±4.8、grade2 16.7±4.5、grade3 8.2±1.3となり、SWIによる視覚評価で鉄沈着のgradeが進行するほど、T2*値が小さくなった。gade0とgrade1間では値に有意な差はなく、鉄沈着症例も程度によってHFF測定が可能であった。

O-2-178　肝臓の金属沈着評価に向けた呼吸停止下T2*マッピングの検討

○鎌田　康弘[1]、David Lampman[2]、瀧澤　将宏[1]、横瀬　正知[3]、高橋　哲彦[1]、五味　達哉[4]

[1]株式会社日立メディコ　MRIシステム本部、[2]Hitachi Medical Systems America, Inc.、
[3]株式会社日立メディコ　CT・MR営業本部、[4]東邦大学医療センター大橋病院　放射線科

【目的】
ADAGE（ADditive Arrangement Gradient Echo）は，マルチエコー型GrEシーケンスで収集した画像を合成することにより，SNR・CNRの高いT2*強調画像を得る機能である．ADAGEで計測したT2*強調画像は，組織への金属沈着の有無に鋭敏である．沈着濃度は，T2*強調画像からT2*マップを得ることで定量評価できる可能性がある．今回，肝臓への金属沈着の定量評価に向けて，1回の呼吸停止下ADAGEで計測したマルチエコーT2*強調画像からT2*マップを得る方法を検討する．

【方法】
検討に用いる画像データは，ADAGEで使用するマルチエコー型GrEシーケンスで収集した．装置は1.5T MRIを用い，T2*値の算出には試作ソフトウェアを使用した．T2*値算出の評価用に，鉄分を含有する市販の液体サプリメントを水道水で希釈し，鉄濃度の異なる複数ファントムを作成した．各マルチエコー信号は受信BWを高めて収集し，周波数エンコード方向のケミカルシフトを低減した．また，周波数エンコード傾斜磁場の極性を揃え，マルチエコー間でケミカルシフトの方向を統一した．評価は，はじめに既知のT2*値を持つファントムを撮像し，鉄濃度との関係を調査した．次に，マルチエコー数および各エコーのTEを変化させ，各ファントムでのT2*値の変化を調査した．最後に，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肝臓を対象に，各エコーのTEを変化させてT2*強調画像とT2*マップをそれぞれ作成し，水・脂肪の周波数差による影響を調査した．

【結果】
ADAGEのデータから算出したT2*値は，各ファントムの鉄濃度と良く相関した．またマルチエコー数および各エコーのTEによるT2*値の変化は小さかった．ボランティア肝実質のT2*値は，脂肪の影響から各エコーのTEによって変化したが，算出に用いるTEを選択することで安定した．

【結論】
ADAGEを用いた1回の呼吸停止下計測でT2*強調画像と同時にT2*マップを作成でき，肝臓の金属沈着について新たな情報を追加できる可能性がある．

O-2-179　Multi inversion recovery pulseを用いたNATIVE-True FISP法による腹部分枝血管描出の検討

○高橋　順士[1]、斎藤　　聡[2]、林　　達也[1]、多賀谷菜穂美[1]、平本真理子[1]、辻　　良憲[1]、濱田　祐介[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』近年、Inversion recovery pulse(IR pulse)をpreparation pulseとして用い、データ収集をCoherent型gradient echo(GRE)法を用いたスピンラベリング法を用いた、非造影MRAの報告が、多数行われている。今回検討したNATIVE-True FISP法は、最大4つのIR pulseを印加可能であるが、その詳細な検討はなされていない。そこで、4つのIR pulseを用い、腹部領域の分枝血管の描出について基礎的検討を行なったので報告する。

『方法』使用装置は、Siemens社製Magnetom Avanto1.5Tを用いた。基本撮像条件は、TR/TE:3.6/1.6ms、FA: 120°、FOV:380mm × 380mm、Matrix:256 × 256、Slab:90mm、Spatial resolution:1.5mm × 1.1mm × 1.5mm、Scan plane:Coronal or Axial、Parallel imaging reduction factor:2.0、Trigger:Respirator、Fat saturation:CHESS、とした。IR pulseを印加する位置と回数、TI timeの設定についてボランティアにて比較検討した。

『結果』腹腔動脈、門脈、肝静脈の選択的描出に関して、4つのIR pulseの位置とTI timeを変更することで、それぞれ選択的に描出可能であった。また、腎動脈では、動脈血をラベリングするIR pulse:1をTI1500msとし、静脈血（IVC）の信号を抑制する目的で腎下極から骨盤部にかけてIR pulse:2（TI1000ms）, IR pulse:3（TI800ms)、IR pulse:4（TI600ms）と3つ用いることで可能となった。IVCは、右の腎動脈と接する場合が多く、血液のT1値（1000～1200ms）とすると3つのIR pulseでnull pointにでき、抑制可能となったと考えられる。

『まとめ』NATIVE-True FISP法は、IR pulseを4つ印加できるので、その印加する位置とTI時間の設定によって血管を描出したり、目的以外の血管や背景信号を抑制したりすることが可能である。これらの特徴を考慮し、他の腹部分枝血管の描出にも応用していきたい。

O-2-180　3T装置を用いたTime-SLIP 法肝動脈MRAの初期的検討

○吉川　　武[1,2]、青山　信和[3]、京谷　勉輔[3]、大野　良治[1,2]、佐藤さおり[4]、金田　直樹[2]、神田　知紀[5]、川光　秀昭[3]、杉村　和朗[2]

[1]神戸大学大学院医学研究科　先端生体医用画像研究センター、
[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]神戸大学医学部附属病院　放射線部、
[4]東芝メディカルシステムズ、[5]兵庫県立がんセンター　放射線診断科

【目的】様々な腹部疾患において肝動脈解剖の評価は、有効で安全な治療に不可欠である。造影CTAが一般的に使用されているが、造影剤の使用や被曝などの問題があり、描出不良例も経験される。一方、近年、様々な非造影MRAが開発・臨床応用されてきている。Time-spacial labeling inversion pulse (Time-SLIP)法は目的臓器の動脈を選択的に描出することが可能であり、高磁場化によるlabeling性能の向上と合わせて肝動脈においても有用性が期待されるが、現在まで1.5T装置でのボランティア研究が報告されるのみである。今回、我々は3T装置にてTime-SLIP法MRAの肝動脈描出能を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13、女性18、平均65.6才）である。使用装置は東芝社製Titan 3T、撮像法はselective IR pulse併用3D-true SSFP法(TR/TE/FA=4.8/2.4/90-110, matrix: 256 × 256(ZIP), thk: 2.0mm, 34slice, NEX: 1, resp. trigger, scan time: 5-7min, BBTI: 1500, STIR, TI: 230)である。視覚的に肝動脈の描出範囲を4段階（4：左右肝動脈分枝まで描出、1：総肝動脈）で評価し、3以上を臨床で使用可能と判定した。また、左右肝動脈、A4の描出能を4段階（4: 明瞭に描出、1: 描出なし）で評価した。分岐様式をMichels classificationで分類した。胆管癌、膵癌例では動脈encasementの有無を記録した。不規則呼吸、胆道系描出、IVC描出の動脈描出能への影響を検討した。

【結果】動脈の平均描出範囲は3.4であり、28例（90％）で臨床使用可能であった。左右肝動脈、A4の描出能はそれぞれ3.0、3.2、2.0であった。分岐様式は1型が26例、3型が2例、画質不良で分類不能が3例みられた。胆管癌4例中1例、膵癌3例中2例でencasementを認めた。描出不良例3例中、1例に不規則呼吸、2例に中高度の胆道系描出、1例に高度のIVC描出がみられた。胆道描出により解剖学的情報が増加する例もみられた。

【結論】3T装置を用いたTime-SLIP 法MRAにより各種治療前に必要な肝動脈解剖を把握できる可能性が示唆された。

O-2-181　Time-SLIP法を用いた門脈撮像における1.5Tと3Tの比較

○的場　博輝[1]、山本　晃義[1]、桑原　敦子[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]1.5T MRIによるTime-SLIP を用いた門脈撮像は，造影剤を用いない非侵襲的な門脈描出法として有用性が報告されている。今回我々は3T MRIによるTime-SLIP法を用いたMR portographyの背景信号抑制や門脈描出能を1.5Tと比較検討した。

[方法]使用装置は、東芝社製Vantage Titan 3T、東芝社製EXCELART Vantage powered by Atlas 1.5T、使用コイルはAtlas SPEEDER spineおよびAtlas SPEEDER bodyである。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5名である。撮像シーケンスは3DTrueSSFPを用い、BBTIを900～2500 msecまで変化させ撮像を行い、門脈および背景信号抑制の変化を検討した。視覚的評価は門脈全体の描出、肝実質・肝静脈の信号抑制について1.5Tを基準とし、3段階（優れる、同等、劣る）で評価した。物理的評価は、門脈本幹と肝実質のコントラスト比(CNR)を測定しt検定にて統計学的有意差を求めた。

[結果]視覚的評価において、門脈の描出はBBTIが1500msecまでは3Tの方が優れていて、1500msec以上は同等であった。肝実質抑制はBBTIによらず、同等もしくは3Tの方が優れた。肝静脈抑制では1700mseまでは同等で、1700msec以上は3Tが優れた。門脈本幹と肝実質のCNRは、3Tは平均19.22 ± 7.23、1.5Tで平均11.23 ± 5.77（$p<0.05$）であり、3Tが高い結果となった。

[結論]3Tは、SN比が高く、T1緩和時間の延長による背景信号の抑制が持続する為、同じBBTIでも1.5TよりもCNRは高く、門脈の描出能は優れる結果となった。よって、肝内流入速度の遅い症例において、BBTIを1.5Tよりも長めに設定することが出来る為、良好な門脈描出が期待できる。一方、肝表面近くの門脈末梢（P8）は、バンディングアーチファクトの影響を大きく受け、一部描出不良となる場合があった。

O-2-182　Gd-EOB-DTPAによるNative True-FISP法を用いた門脈描出への影響に関する検討

○辻　　良憲[1]、濱田　祐介[1]、福澤　　圭[1]、林　　達也[1]、多賀谷菜穂美[1]、高橋　順士[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　肝臓センター

【目的】これまで非造影MRAにおける門脈側副血行路描出の有用性が報告されている。我々は第66回日本放射線技術学会でファントムにおけるGd-EOB-DTPA造影後における門脈描出の可能性を報告した。肝機能障害の患者はGd-EOB-DTPAにおける肝臓造影検査が必要であり、また肝細胞造影相の待ち時間が発生する。そこで今回我々はGd-EOB-DTPA造影後におけるNative Truefispを用いた門脈描出を行い、造影前後において比較検討したので報告する。

【方法】使用装置は、Siemens社製Magnetom　AVANTOを用いた。撮像シークエンスはNative True-FISP(TR/TE　3.6/1.6)を使用した。呼吸同期で撮像を行い撮像時間は約4分であった。またInversionパルスを2つ用いたDouble Tag方式とし、1つ目のTagをBBTI1500msecで撮像範囲全体に印加し、2つ目のTagを脾静脈及び上腸管膜静脈に印加した。そこからのin flow効果を用いて画像を得た。対象は肝機能障害及び門脈側副血行路を疑われ、Gd-EOB-DTPA造影MRIを行った10名。造影前後において撮像を行い比較、検討した。

【検討項目】Native True-FISP造影前後において、門脈本管、肝内門脈、背景肝の信号値を計測し比較した。またMRAの描出能を医師、及び3名の放射線技師により合議した。

【結果及び考察】造影後の撮像では造影前に比較して、背景肝の信号値は上昇した。しかし、門脈本管及び肝内門脈の信号値は飛躍的に上昇した。また末梢描出能は向上した。

【結語】Gd-EOB-DTPA造影後におけるNative True-FISPを用いた門脈側副血行路描出は有用だった。

O-2-183　Gd-EOB-DTPA造影前後のNATIVE True-FISP法を用いた門脈側副血行路描出の検討

○濱田　祐介[1]、斎藤　　聡[2]、高橋　順士[1]、辻　　良憲[1]、福澤　　圭[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】Spinlabeling法を用いた非造影MRI Portographyは被曝と造影剤の副作用がない低侵襲検査であり、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とこが可能である。現在、Gd-EOB-DTPAを用いた肝臓検査が主流であり、その検査の中で血流診断、肝細胞機能診断、門脈側副血行路診断の3種類の検査が一度に出来ることは理想的なことである。また、門脈圧亢進症にみられる門脈大循環シャントの評価がGd-EOB-DTPA造影後、肝細胞相までの待ち時間の間に組み込むことが可能ならば、検査の時間的効率からも重要な観点となる。
【目的】Spinlabeling法であるNATIVE True-FISP法を用いてGd-EOB-DTPA造影後における門脈側副血行路描出に関して検討を行った。
【対象と方法】対象は慢性肝炎および肝硬変20症例である。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、FA20deg、TI1500msec、FOVは360x360、matrix256x256、スラブ厚1.5mm、脂肪抑制併用、パラレルイメージングはGRPPA=2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、Gd-EOB-DTPA造影前後に撮像した画像を用い、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。
【成績】Gd-EOB-DTPA造影前後における門脈本幹、左右1次分岐からP2～P8門脈枝、左胃静脈・脾静脈・上腸間膜静脈・下腸間膜静脈の描出能はほぼ同等であった。また、肝静脈、肝動脈の描出がみられた。門脈側副血行路描出能はほぼ同等であった。
【結語】Gd-EOB-DTPA造影後にMRI Portographyを行っても評価可能であり、食道静脈瘤の治療に有用な情報を得ることが可能となる。

O-2-184　3.0T MRI装置におけるInflow IR法による肝静脈描出の検討及び評価

○久　　康成[1]、布川　嘉信[1]、渡部　敏男[1]、奥田　茂男[2]、谷本　伸弘[2]

[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

【目的】SSFP系シーケンスであるInflow IR-FIESTA法による肝静脈撮像条件を検討し、肝静脈の描出能の評価を行った。
【方法】MRI装置はDiscovery MR750 3.0T（GE Healthcare社）、コイルは32ch Torso Array Coil（GE Healthcare社）を使用した。
本研究内容に同意を得られた健常ボランティア（7名）を対象とし、Flip Angle、選択的IR Bandのinversion Time (TI)、設定位置の検討を行った。Flip Angleは50～80°、TIは1000～1800msecの条件で撮像した。血管と肝実質とのコントラスト比、視覚評価による肝静脈の描出能を検討した。
【結果】Flip Angleは50～60°が良好であった。Flip Angleの上昇に伴い血管と肝実質とのコントラスト比が増強したが、脂肪抑制効果の低下と横隔膜直下のアーチファクトが増加した。TIは1400～1600msで肝静脈の描出が良好であった。TIが1000～1800msでの肝静脈描出は同等であったが、門脈・大動脈・下大静脈は1000msでFlow Voidとなった。とくにTIが1000～1200msでは肝静脈（下大肝静脈合流部）の描出能が低下した。
IR Bandの設定位置は肝動脈および門脈系（脾静脈、上腸間膜静脈）とすることで肝静脈が良好に描出された。
【結語】非造影MRAであるInflow IR-FIESTA法は、肝静脈の描出において有用であると示唆された。今後は腹部検査を目的とした患者を対象とした撮像・評価を行う予定である。

O-2-185 A New Evolutionary Kernel Fuzzy Clustering for Cerebrospinal Fluid Segmentation

○Abdullah Afnizanfaizal[1]、平山　晃大[2]、松前　光紀[2]、黒田　　輝[1,4]、厚見　秀樹[2]、八ツ代　諭[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]東海大学情報理工学部　情報科学科、[4]先端医療振興財団神戸医療機器開発センター

The cerebrospinal fluid (CSF) pulsatile movement plays an important role for investigating the neurological diseases, such as hydrocephalus and dementia, in the human ventricular systems. This is performed by measuring the normal CSF volume changes which caused by these diseases. Therefore, it is crucial to analyze these changes using high resolution phase contrast magnetic resonance imaging (PC-MRI) technique. However, accurate detection of the CSF flow areas from the brain tissues has become a prominent challenge due to the partial volume effects in the images. In this paper, we introduce a new hybrid clustering method to improve the segmentation of CSF flow areas from the brain tissues with the presence of partial volume effects. The proposed method, named Evolutionary Kernel Fuzzy C-Means (EKFCM) method, is developed based on the kernel Fuzzy C-Means (KFCM) and Genetic Algorithm (GA) methods. The EFKM method employs the evolutionary operations of GA method to filter the original images. Then, the filtered images are used to initialize the centroids of the KFCM method, avoiding the method to include the partial volume effect within the original images. The effectiveness of the EFKCM method is evaluated using both benchmark and clinically acquired PC-MRI images. The simulation results showed that the dice coefficient index of the proposed method is 0.97 and 0.92 for benchmark and clinical images, respectively, which suggested that the proposed method is performed better than the existing methods.

O-2-186　撮影面投影像の線形相関係数を用いた心拍・呼吸同期MRIの基礎検討

○谷口　　陽、横沢　　俊、五月女悦久
日立製作所　中央研究所

【はじめに】胸腹部の撮影では、心臓や呼吸の動きによるアーチファクトを抑制するため同期撮影が行われている。同期信号を得るには心電計や脈波計、呼吸ナビなどを用いる必要があった。これに対し、心臓シネ撮影用の呼吸モニタ手法として撮影面の一次元投影像の線形相関係数を用いた手法が提案されている[1]。この手法は、任意断面にて磁化の定常状態を崩さずに呼吸の動きを検出することが可能である。本報告では、この手法を心拍動モニタにも拡張し、心拍・呼吸同期撮影への適用を検討した。

【方法】心臓と肝臓を含む胸腹部のコロナル画像を、1.5 T装置にてRSSG (RF-spoiled steady-state acquisition with rewound gradient echo)を用いて撮影した(視野330 mm、TR/TE 6/2.9 ms、画素数256 × 256、FA 10度、スライス厚7 mm)。撮影手順は以下のとおりである。まず、被検者は呼気の末期で一時的に息止めをした状態で撮影面の数心拍分の一次元投影像を取得し、その加算平均を基準投影像とする。その後、定常状態を保ったまま自由呼吸下で連続的に撮影を行う。撮影枚数は200枚 (撮影時間5.1分)とした。その際、5 TRごとに位相エンコードをゼロとして一次元投影像を取得し、基準投影像との線形相関係数(類似度)を計算する。各エコーの呼吸時相は類似度を平滑化して求める[1]。さらに、基準投影像は数心拍分の平均であるため、収縮期の類似度は、心周期中に占める時間の長い拡張期に比べて小さくなる。ここから検出される収縮期を基準として各エコーの心時相を求める。こうして求めた心時相と呼吸時相を用いてretrospectiveに任意時相の画像を再構成する。

【結果と考察】比較的動きの緩やかな拡張期と呼気付近のエコーから再構成した場合には結像性の良い画像が得られた。しかし、収縮期付近と最大吸気位付近では画像にぶれが見られた。この付近は動きが速いため、モニタの精度が不足している可能性が考えられる。また、吸気位は呼気位付近と比較してエコーの頻度が低下するため、撮影枚数を増やすなどの検討が必要である。

[1] 谷口ほか, 日磁医誌2005, 第25巻3号, p. 171.

O-2-187　肝MRガイド下集束超音波治療における焦点追尾のためのステレオスコピック画像による肝組織移動・変形解析

○熊本　悦子[1,2]、岩岡　隼平[2]、國領　大介[3]、貝原　俊也[2]、黒田　　輝[4,5]

[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]放射線医学総合研究所分子イメージング研究センター、[4]神戸国際医療交流財団、
[5]東海大学情報理工学部　情報科学科

【目的】肝臓に対するMRガイド下集束超音波治療においては，患部の動きに応じた加温焦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焦点の追尾手法を開発し[1]，さらにマルチスライス像を用い，血管の樹状構造に着目した3次元的追尾手法を考案した[2]．本報告では，ステレオスコピック画像を用いることにより，より高速に血管の樹状構造を抽出する手法を考案したので報告する．

【方法】3.0T MR装置(Signa EXITE HDxt ver.16, GE Healthcare UK Ltd.)で健常ボランティアの上腹部の6度の視差を持ったステレオスコピック画像をゆっくりとした呼吸下で32組撮像した．撮像シーケンスは，FIESTA, TR/TE: 4.8/1.9[ms], Flip Angle: 90[deg], FOV: 350 × 350[mm^2], Slice Thickness: 40[mm], Spatial Matrix: 256 × 256であった．得られた画像にunsharp mask filterにより先鋭化し，しきい値処理および細線化処理により血管心線を抽出，血管分岐点を関心点として設定し，これらの移動・変形について解析した．

【結果】関心点として設定した血管分岐点の移動について計測したところ，約3回の呼吸周期において，前後方向に7.9[mm]，左右方向に11.5[mm]，頭尾方向に30.7[mm]の移動がみられた．

【結論】ステレオスコピック画像2枚より血管分岐点の3次元情報が良好に抽出されることが示され，複数の分岐点情報を用いた高速な3次元的焦点追尾手法適用の可能性が示唆された．

【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 67(1), pp.156-163, [2] Kumamoto E, et.al: Proc. of ISMRM 2012, p.1577.

O-2-188　コンピューターによる子宮蠕動の自動評価

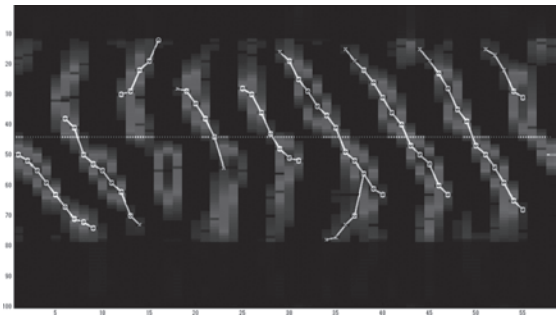
渡部　光一[1]、○矢野浩二朗[2]、片岡　正子[3]、木戸　　晶[3]、富樫かおり[3]

[1]京都大学医学部　医学科、[2]大阪工業大学　情報科学部、
[3]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

【目的】子宮において、蠕動と呼ばれるjunctional zone(JZ)におけるさざ波状の動きは不妊や月経困難症・子宮内膜症等の病態との関連が示されている。しかし従来子宮の蠕動は視覚的に評価しており、客観性・再現性に問題があった。そこで、今回我々は評価者に依存しない自動化ソフトウェアを開発、従来の視覚的評価と比較した。

【方法】対象は婦人科疾患を有しない女性11名(平均年齢26歳)。排卵期に子宮正中矢状断でT2 強調 HASTE画像(TR/TE=3000/80ms、FOV300mm、matrix512*384、スライス厚5mm)を3分間計60枚撮影しcine画像を作成した。Cine画像上で、子宮の蠕動は信号低下領域がJZ上を規則的に移動する事で認められる。そこで、JZに沿って信号低下が起きている時間と場所を検出、その信号変化の相互相関を連続する画像の間で計算する事で、それぞれの信号変化が蠕動か否かを判定し、蠕動と認められたものの回数を計算した。同じCine画像に対し従来の視覚評価を熟練した2人の放射線診断医によって行い、得られた回数を比較した。

【結果・結論】本手法では視覚評価に比べて蠕動回数を平均0.9回/3min多く取ったが、両者の結果はよく相関した（Pearson係数0.82)。それゆえ本手法による子宮蠕動の自動評価は視覚評価に近い結果を与えると考えられる。



O-2-189　MRI画像強度空間不均一性の補正手法

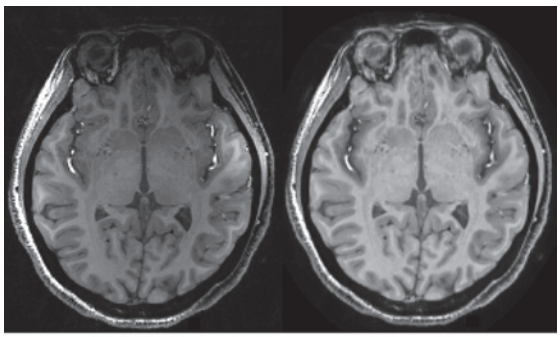
○上野　賢一、程　　康

独立行政法人理化学研究所　脳科学総合研究センター　機能的磁気共鳴画像測定支援ユニット

画像強度の空間不均一性の補正はこれまでに多くの手法が提案され様々な目的で利用されている。MRIなどの医療画像でも問題になることが多く、正確な診断や構造の正確な検出のためにも有効と考えられる。MRI技術の近年の進歩により信号不均一性の問題は大きくなっている。3テスラを超える高磁場MRIでは誘電体共振による不均一性が目立つようになる。また、複数の受信コイルを使って得られる信号を大きくする手法も多く見られるようになってきており、これも信号の空間不均一性を生み出す源となっている。ここではその補正のための単純かつ確実なアルゴリズムを提案しその効果について検討した。

本手法では定義された部分空間の中にあるボクセル集団信号特徴（最大値など）を抽出し、これを画像強度分布の代表値とする。さらに空間平滑化することで内在する信号強度不均一性（信号感度空間分布）のモデルとして用いる。本手法は最も単純な、追加情報とモデルの繰り返し構成計算を要しない手法に属し、ユーザーによるパラメータ設定を殆ど要求しない。

アジレント社製4テスラMRI、16チャネル受信アレイコイルを用いたT1強調3D画像などに本手法を適用し、その効果を確認した（図）。補正する画像の種類によりある程度のパラメータ調整が必要となる場合があると考えられるが、一旦調整されるとほぼ自動的な補正が可能となる。MRI以外の画像への適用も期待できる。



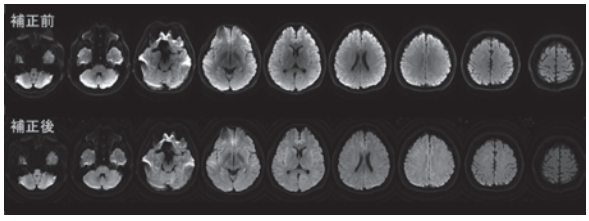
信号強度補正前(左)と補正後(右)の3D T1強調MRI画像

O-2-190　32チャンネルコイルを用いた3テスラ頭部MRI拡散強調画像を対象とした画像不均一性の補正

○藤原　康博[1]、藤本　真一[1]、谷内田拓也[1]、木村　浩彦[2]、山口　　功[3]、石森　佳幸[4]、福島　哲弥[1]、安達登志樹[1]

[1]福井大学医学部附属病院　放射線部、[2]福井大学医学部　放射線科、
[3]大阪物療大学保健医療学部　診療放射線技術学科、[4]茨城県立医療大学保健医療学部　放射線技術学科

目的32chコイルを用いて頭部画像を撮像した場合，被写体とコイルとの位置に依存した感度の不均一が大きく生じる．また，3Tでは，B1不均一も生じることで，画像の均一性がさらに低下する．この影響は拡散強調画像に顕著に生じるが，臨床では感度補正処理が行われていないため，問題となっている．本研究の目的は，リファレンス画像を撮像し，画像処理を行うことによって均一性の高い拡散強調画像を得ることである．方法使用装置はGEヘルスケア社製3T MRI装置Discovery750および頭部用32chコイルである．感度補正は，これまで1.5Tで用いられてきたphased array uniformity enhancementをベースとした．アレイコイルを用いて通常の拡散強調画像を撮像後，Bodyコイルで同様の撮像を行い，アレイコイルの感度マップを求め，ローパスフィルタ画像にて補正した．撮像条件を調整し，アレイコイルとBodyコイルの画像の歪みを一致させて，低リフォーカスフリップアングルを用いることで，均一性と補正精度の向上をはかった．ファントムおよび生体を対象として行い，適正な画像処理条件を求め，均一性がどの程度改善するかを測定した．結果と考察ファントムおよび生体による検討の結果，均一性は大きく向上した．本手法は，リファレンス画像の撮像時間が短く，歪みも拡散強調画像と同程度とできることで簡便に高い精度の均一化を行うことができた．そのため，臨床に十分応用可能であると考える．



O-2-191　混合ガウスモデルを用いた高磁場MR画像における局所的な信号強度不均一に対する補正法の開発

○甲斐　征八[1]、熊澤　誠志[2]、藪内　英剛[2]、豊福不可依[2]

[1]九州大学大学院　医学系学府保健学専攻、[2]九州大学大学院　医学研究院保健学部門

【目的】高磁場MRIでは，RF磁場によって生じる渦電流に起因して，被写体中心部で局所的にRF磁場強度が低下する．例えば3T-MRIで腹水患者を撮像した場合，腹水中心部におけるRF磁場強度の低下は，局所的な画像信号強度の低下として観測される．MR画像における信号強度不均一に対して多くの補正法が考案されているが，上述のような局所的な信号強度不均一に対する従来手法の補正効果は低いことが報告されている．本研究の目的は，高磁場MR画像における局所的な信号強度不均一に対する補正法を開発することである．

【方法】本研究では，デジタルファントム画像と撮像ファントム画像に提案手法と従来手法を適用し比較した．従来手法では画像不均一を滑らかな関数でモデル化しているのに対し，提案手法では被写体中心部におけるRF磁場強度の低下を混合ガウスモデルを用いて表現した．提案手法の補正精度を評価するために，デジタルファントム画像を用いた．デジタルファントム画像は腹部を模擬した画像（元画像）に，不均一な信号強度分布を重畳することで作成した．高磁場MR画像での不均一な信号強度分布を得るために，3T-MRI（PHILIPS社製 Intera Achieva 3.0T TX）を用いて，腹部領域を想定した円筒状容器に均一に濃度1%の食塩水を充填したファントムをsingle transmitにて撮像した．デジタルファントム画像に対し，提案手法および従来手法（N3法，EMM法）を適用した．補正画像と不均一重畳前の元画像とのRMSE（root mean square error）および差分画像（残差）により補正効果の比較を行った．さらに，撮像ファントム画像に対して提案手法および従来手法を適用した．

【結果】デジタルファントムを用いた評価では，提案手法におけるRMSEおよび残差は従来手法と比較して十分小さかった．食塩水を均一に充填したファントム画像の補正結果では，提案手法による補正画像のプロファイルが最も平坦であった．

【結論】高磁場MR画像における，局所的な信号強度不均一に対する補正法を開発した．提案手法は従来手法と比較して高い補正効果が得られ，局所的な不均一に対して提案手法のモデルが有効であることが示唆された．

O-2-192　シミュレータを用いたEPI画像における幾何学的歪みとSNRの最適化：バンド幅による検討

○牛島　大悟[1]、熊澤　誠志[2]、藪内　英剛[2]、大喜　雅文[2]

[1]九州大学大学院　医学系学府保健学専攻、[2]九州大学大学院　医学研究院保健学部門

【目的】
Echo planar imaging (EPI)では、磁化率効果などによって生じる磁場不均一に起因して幾何学的歪みが生じる。この歪みは広いバンド幅で撮像することにより低減されるが、その一方でsignal-to-noise ratio (SNR)が低下する。このようにバンド幅に対して歪みと画質はトレードオフにあり、これを最適化するためには評価関数が必要となる。本研究の目的は、バンド幅を段階的に変化させたEPI画像をシミュレートし、その画像から算出した歪率とSNRに関する評価関数を提案し、バンド幅による歪みとSNRのトレードオフの最適化について検討することである。

【方法】
本研究では球体水ファントムを被写体として想定し、single-shot EPIシーケンスをシミュレートした。磁場中におかれた水ファントムに対して磁化率効果を考慮した磁場分布を計算し、Bloch方程式に基づいてMR信号を算出した。磁場変動成分を考慮した場合としなかった場合に分けて、それぞれMR信号を計算することで磁化率効果に起因した歪みのある画像と歪みのない画像を生成した。歪率dは歪みのある画像における水ファントムの直径ldと、歪みのない画像における水ファントムの直径loを用いて、d = (ld − lo) / loで与えた。バンド幅を段階的に変化させて、各バンド幅における歪率を算出した。評価関数は歪率とSNRに基づいて、その極小値が最適値となるような関数とした。

【結果】
バンド幅を変えてEPI画像をシミュレートし、磁化率効果による歪みのある画像とない画像を作成し、歪率を算出した。この実験ではバンド幅の変化による歪率はバンド幅の値が小さなところでは急激に変化したが、バンド幅が300kHz以上ではほとんど変化しなかった。また評価関数に関してはバンド幅が300kHzから350kHzで最適値をとることが分かった。

【結論】
EPI画像をシミュレートすることでバンド幅による歪みとSNRのトレードオフの最適化について検討した。歪率とSNRから評価関数を用いることで、シミュレーションにより幾何学的歪みとSNRのトレードオフの最適化が可能であることが示唆された。

O-2-193　自動画像融合処理を用いた乳腺拡散強調画像の歪み補正とその有用性

○佐々木　公[1]、北村　茂三[1]、伊藤　充矢[2]、檜垣　　徹[3]、廣川　　裕[1]

[1]広島平和クリニック　放射線科、[2]広島市立広島市民病院　乳腺外科、
[3]広島大学大学院医歯薬保健学研究院　放射線診断学

【目的】拡散強調画像（以下DWI）では磁場の不均一の影響を受けやすく、画像の歪みが問題となる。特に、乳腺MRIでは両側を同時に撮像するため歪みが大きくなり、正確な位置を同定することができない。そこで、自動画像融合処理（以下registration）を用いて画像の歪み補正を試みた。さらに、registration後のDWIの有用性について検討した。

【方法】撮像装置はGE Healthcare Signa EXCITE HD 1.5T、受信コイルはオープンブレストコイルを用いた。対象はDWIで高信号を呈する腫瘍を有し、乳房の大きさ、形態の異なる被検者の画像を任意に抽出した。b=0 s/mm^{2}の画像（以下b0）と脂肪抑制併用T2強調画像（以下T2WI）をAffine変換、B-spline変換、Affine変換＋B-spline変換の3種類にて画像融合した。そして、出力画像とT2WIの両乳房それぞれにROIを囲み、その相互情報量（以下MI）を比較した。次に、最良のMIを示した方法と同じ変換値をb=1000 s/mm^{2}の画像に適用し、T2WIと画像重ね合わせ（以下fusion）を行い、その有用性を検討した。なお、画像融合処理は3D slicerを、MI算出にはImage J（pulginを自作）を使用した。

【結果と考察】Affine変換＋B-spline変換が最もregistrationの精度が良かった。その理由として、Affine変換では不十分だった補正をB-spline変換することで修正できたと考える。DWIとT2WIのfusion画像を作成することで、腫瘍の診断能が向上し、ICの際にも被検者の視覚的インパクトは大きく、より分かりやすい説明が可能となる。

【結語】乳腺MRIのDWIにおいて自動画像融合処理することで、より高い精度で歪み補正が可能となった。また、T2WIとfusionすることにより、診断能の向上が示唆された。

O-2-194　頭部EPI画像におけるフィールドマップの画像ベース推定手法

○熊澤　誠志[1]、吉浦　　敬[2]、本田　　浩[2]、豊福不可依[1]

[1]九州大学大学院医学研究院　保健学部門、[2]九州大学大学院医学研究院　臨床放射線科学

【目的】EPIでは磁場不均一に起因した幾何学的歪みが生じるため，EPIで撮像されたDWIのADCマップやFAマップ，fMRIの賦活マップをT1強調画像などの形態画像とレジストレーションする際に，この歪みが問題となる．EPI画像における幾何学的歪みを補正するために，多くの先行手法ではフィールドマップが用いられているが，これらの手法ではEPI画像とは別に，フィールドマップを算出するために異なる複数のTEで撮像された画像が必要となる．本研究の目的は，追加撮像を必要としない，頭部EPI画像とT1強調画像からフィールドマップを推定する手法を提案することである．

【方法】提案手法では，脳領域が抽出されたT1強調画像を用いて，フィールドマップを推定する．初めにDICOMヘッダ情報に基づいて，T1強調画像をEPI画像の座標空間へアフィン変換を行う．変換後のT1強調画像に対し，ヒストグラムに基づいて頭部領域と空気領域に分割し，その後FSLにより脳領域のセグメンテーションを行う．初期推定値を設定したフィールドマップを用いて，領域抽出されたT1強調画像の各ボクセルでMR信号をシミュレートし，EPIでの信号充填方法でk空間に充填し，推定フィールドマップからEPI画像をシミュレートする．このシミュレーションEPI画像と実測EPI画像の平均二乗誤差を最小とするように，推定フィールドマップを更新する．提案手法では，これを反復的に行うことで，フィールドマップを推定する．本研究では，提案手法の推定精度を検証するために，T1強調画像からフィールドマップをシミュレートし，これに基づいて歪ませたEPI画像に対して，提案手法を適用した．

【結果】提案手法によって推定されたフィールドマップは，既知のフィールドマップとの平均平方二乗誤差が0.001以下となり，良く一致した．また推定したフィールドマップを取り除いてシミュレートしたEPI画像では，幾何学的歪みが低減されており，T1強調画像での形態とほぼ同じであった．

【結論】頭部EPI画像とT1強調画像からフィールドマップを推定する手法を提案した．実験結果から，提案手法によって頭部EPI画像でのフィールドマップを推定し，幾何学的歪みを低減できることが示唆された．

O-2-195　プリパルスを用いた高速B1map計測方法の開発

○伊藤　公輔、瀧澤　将宏、高橋　哲彦

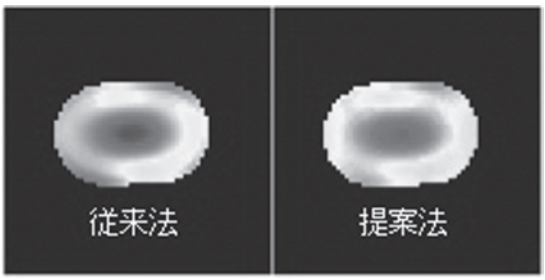
(株)日立メディコ　MRIシステム本部

【目的】高磁場MRIでは、高周波磁場の空間的な分布であるB_1mapをもちいてRFシミングを行う。一般的にB_1map計測ではT_1緩和の影響を除くためTRが長く、撮像時間が長い課題がある。本報告ではプリパルスを用いた新たな高速B_1map計測手法を提案する。

【方法】開発したアルゴリズムでは、プリパルス印加前に取得した画像と、プリパルス印加後に異なる2つのDelay timeで取得した画像を使う。プリパルス印加後の画像を印加前の画像で除算し対数をとるとB_1とT_1緩和の寄与を分離できる。本シーケンスでは低FAの高速GrEを用い、1度のプリパルス印加で計算に必要な全ての画像を取得する。

評価は数値計算でB_1map計測のダイナミックレンジを従来法(Double Angle Method)と比較した。次に、ファントムを用いた実験でB_1mapを計測し、従来法によるB_1mapとの類似度を評価した。本シーケンスの条件はTR/FA=2.5ms/5°、画素数64×64、プリパルスのFAは90°とした。B_1map計測に要する時間は980msであった。

【結果】提案法のダイナミックレンジは0°～160°であった。従来法のB_1mapとの類似度は0.99であった。以上により撮像時間1秒未満でT_1緩和の寄与を分離した高精度なB_1map計測を実現した。



O-2-196　Assessment of T_2* Blurring in SIR Accelerated EPI

○Waggoner Allen[1]、Gupta Shubham[1]、田中　啓治[1]、程　　康[1,2]

[1]Laboratory for Cogntive Brain Mapping, RIKEN - Brain Science Institute、
[2]fMRI Support Unit, Research Resources Center, RIKEN - Brain Science Institute

Recently, through the combination of Multi-banded and Simultaneous Image Refocused (SIR) EPI unprecedented imaging speed has been achieved. The cost of this speed in particular for SIR is increased T_2* blurring due to longer readout times. We have experimentally measured the point-spread function for SIR factors of 1 & 3, for several k-space trajectories at 4T. We have observed increases of the PSF in the PE direction by as much as 78%, for SIR=3 vs. 1. For many whole brain fMRI studies this level of increased blurring is tolerable, but for high-resolution studies it may be problematic. The extent of SIR induced blurring depends on the SIR factor, B_0, k-space trajectory, and echo spacing. Our results show that the point-spread function method can be a valuable tool for assessing the appropriateness of a particular configuration of parameters for a particular study.

O-2-197　3次元FREBAS変換を利用したMRマルチスライス画像の雑音除去

○伊藤　聡志[1]、矢島　陽介[1]、山田　芳文[2]

[1]宇都宮大学大学院工学研究科　情報システム科学専攻、[2]元宇都宮大学

【目的】 マルチスライス像が有する奥行き方向の情報を利用すると画像が本来有する情報の損失を抑えた雑音除去が可能となる．本研究では3次元FREBAS空間にて適応ウィナーフィルタにおる雑音処理を行い，その有効性を評価した．

【方法】 MRIの撮像では関心領域をマルチスライス撮像によりボリューム画像として撮影することが多い．FREBAS変換を3次元に拡張し，展開された3次元空間にて適応ウィナーフィルタによる雑音除去を行った．被写体モデルには東芝製MRIより撮像したスライス画像データを利用した．モデル画像Aは，3D グラディエントエコー法によりTR=50 ms, TE=40 ms, スライス厚1.5 mm，256 × 256 × 50 slices, 256x256x50，モデル画像Bは，2D Fast Spin Echo法，TR=3000 ms, TE=13ms, スライス厚3 mm，256 × 256 × 48 sliceである．スライス方向に64枚となるようにゼロデータを充填した．また，比較としてスライス像毎に独立に2次元FREBAS変換雑音処理と3次元フーリエ変換空間にてフィルタ処理を行うウィナーフィルタによる雑音処理を実施した．雑音処理性能の評価には信号−雑音比(SNR)の改善度と構造的類似度(SSIM)を利用した．

【結果】 3次元FREBAS変換のスケール係数は，スライス内は8，スライス方向には3のときに良好な特性を示した．評価の結果，SNR改善度は，(モデルA|モデルB)が(1.64|1.98)となり，2D−FREBAS(1.59|1.88)，3Dウィナー法(1.30|1.48)となった．SSIMは，提案法(0.67|0.78)，2D−FREBAS(0.66|0.78)，3Dウィナー法(0.56|0.72)となった．

【結語】 マルチスライス像に対して3次元FREBAS変換による雑音処理は，画像のSNR，構造的評価から2次元FREBASを利用する方法を上回る結果が得られた．今後，さらに多くのモデルを使用して評価を行う予定である．

O-2-198　拡散強調MRI用高速画像シミュレータの誤差に関する検討

○藤居　昭吾[1]、谷口　　陽[2]、尾藤　良孝[1,2]、山本　悦治[1]

[1]千葉大学大学院工学研究科、[2]日立製作所　中央研究所

【目的】MRI画像シミュレータは、装置仕様の決定やパルスシーケンスの開発効率の向上に有用である。これまで拡散を考慮したMRI画像シミュレータとして、細胞サイズのモデルを対象とした報告例はあったが、ヒト頭部サイズに適用するには年単位の計算時間が必要であった。我々はヒト頭部サイズに対しても実用的な時間で計算が可能な高速法について報告してきたが、今回、一層の高速化が可能な方法を提案すると共に、高速法により生じる計算誤差について検討したので報告する。

【方法】高速法として、以下の3つの手法を提案する。(I)拡散係数などの特性値が変化する境界付近の磁化のみを厳密に計算し、それ以外の磁化を簡易計算する。この簡易計算は信号取得期間のみ行う。(II) MPGの印加方向以外への拡散を無視することで、配置磁化数を削減する。(III)シミュレーションを並列処理する。最初に、シミュレーションから得られる画像を用いて、前記の高速法を適用した場合と適用しない場合とを比較する。モデルには、高速法を適用しない場合でも計算が可能なように、4×4 mm^{2}の小さいサイズを使用する。次に、高速法を用いてヒト頭部サイズのモデルをシミュレーションする。

【結果】3つの高速法を単独に適用して得たシミュレーション画像と、高速法を適用しない場合の画像とから差分画像を作成し、各高速法に起因する誤差を分離評価した。最大誤差はそれぞれ、(I)が2.4×10^{-7} %、(II)が0.25%、(III)が0%であった。(II)の最大誤差は境界領域に存在し、全体の平均誤差は2.7×10^{-4} %となった。(II)による誤差が大きい理由は、画像再構成時のサンプリング数が減少したためと考えられる。(III)の並列処理による画像への影響は全くないことが確認できた。全ての高速法を適用した場合の最大誤差は0.25%となった。従来法では3.5年を要すると推定されるヒト頭部サイズのモデルを、110分という実用的な時間でシミュレーションできた。

【結語】高速法がシミュレーション結果に与える影響は、十分に小さくできることが確認できた。今回提案した高速法は、汎用的で安価な計算機環境でも容易に実現でき、従来比で約17,000倍の高速化を実現できた。

O-2-199　位相歪のあるMRIデータへの圧縮センシング画像再構成の適用

○山田　芳文[1]、伊藤　聡志[2]

[1]宇都宮大学、[2]宇都宮大学大学院工学研究科　知能情報研究部門

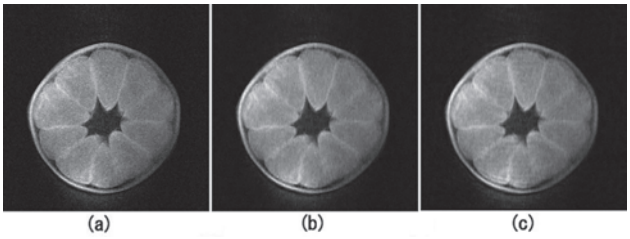
【まえがき】0.195テスラ永久磁石試作MRIシステムによるデータを用いて磁場不均一他により画像に位相歪が生じるMRIにおける圧縮センシングMRIの検討を行った。

【方法】試作MRIのランダム粗サンプリングデータに画像のスパシファイ変換（ウェーブレット変換、FREBAS変換など）のL1ノルム正則化による反復最適化画像再構成アルゴリズム、ISTA(Iterative Shrinkage-Threshold Algorithm)[1]を適用した。なお、このアルゴリズム内で再構成画像のスパシファイ変換を求める際にプリスキャン画像から作成した位相分布マップを使い、画像の位相補正を行う。

【結果】図(a)にはフルエンコード画像を、(b)にはスパシファイ変換としてウェーブレット変換を用いたときの33%ランダムサンプリングデータからの再構成像を、また、(c)にはスパシファイ変換としてFREBAS変換を用いたときの33%ランダムサンプリングデータからの再構成像を示す。(b)、(c)とも良好な結果が得られていることがわかる。

【むすび】MRI実機収集データを用いてスパシファイ変換のL1ノルム正則化による圧縮センシングMRIの検討を行った。その結果、33%程度のデータから良好な画像再構成が行えることが明らかになった。

【文献】[1]S. Wright et al:IEEE Int. Conf. on Acoust. Speech Signl. Process. (2008).



O-2-200　CartesianサンプリングによるCompressed Sensingを用いたMRマイクロスコピーの検討

○玉田　大輝、巨瀬　勝美

筑波大学大学院数理物質科学研究科

＜背景＞

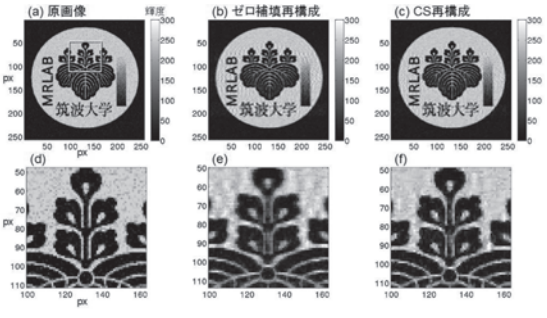
MRマイクロスコピー (MRM) は，10～100μmの高い空間分解能で試料の三次元的な形態情報を得る手法である．MRMで，高い分解能を実現するためには，巨大な画像マトリクス（～256^3）での撮像が必要であり，このためには，位相エンコードステップを変化させた長期間のデータ収集が必要とされる．一方で，近年，少数サンプル点から画像を再構成するCompressed Sensing (CS)が大きく注目されている．そこで，MRMにCSを適用することにより撮像時間を短縮することを目的として，二次元数値ファントムを用いたCSの画像再構成実験を行った．

＜手法＞

数値ファントム（図(a)）のサンプリング手法には，ランダム直交アンダーサンプリング(reduction factor=2)を用いた．また，画像はウェーブレット変換領域での凸射影によって再構成処理を行った．

＜結果・結論＞

図(b)と(c)はゼロ補填(ZF)とCSを用いた再構成画像である．図(b)で確認されるアーチファクトは図(c)で示す通り，CS再構成によって改善した．また，図(d)-(f)は，それぞれ図(a)-(c)の画像を拡大したものである．CS再構成画像は，ZF再構成画像に比べて高い空間分解能を有している．これらの結果は，CSのMRMへの応用の有用性を示唆する．今後は，3D撮像実験を通して，CSの実用性について検討する予定である．



O-2-201　圧縮センシングによる3次元撮像の高速化に関する基礎検討

○伊藤　聡志[1]、荒井　博俊[1]、山田　芳文[2]

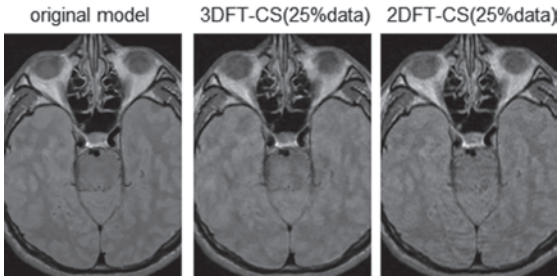
[1]宇都宮大学大学院工学研究科　情報システム科学専攻、[2]元宇都宮大学

【目的】 3次元フーリエ法に圧縮センシングを応用すると，収集軌道のランダム性が上がり圧縮率が高まることが期待できる．本研究では3次元MR撮像への圧縮センシング応用について検討を行った．

【方法】 信号収集は周波数読み取り方向はフルデータを取得し，それ以外の方向は中央を密に取りつつランダムに選択した．スパース性導入関数には，3次元FREBAS変換を使用した．比較として各スライス画像に対して2次元FREBAS変換を使用した圧縮センシング再構成を実施した．再構成アルゴリズムは斜影勾配法を利用し，近似的なスパース空間における閾値処理と信号空間における真値置換処理を反復させた．

【結果】 東芝製1.5T MRIを使用して得られたマルチスライス像を画像モデルとした．画像サイズは256 × 256 × 48スライスであり，ゼロデータからなるスライス像をスライス方向に追加し，合計64スライスとした．信号量25%の再生像を図に示す．3次元フーリエ法を利用する場合の方が高分解能が得られている．再構成処理時間はC言語環境とシングルスレッドで数十分を要した．マルチスレッド化あるいはGPU利用による高速化が課題である．

【結語】 圧縮センシングをMRIの撮像に応用する場合には，3次元フーリエ法による撮像は，2次元の撮像に比べて圧縮率が高まり，フルデータに対する信号削減比が同じ場合は，より高分解能な画像が得られる可能性が示された．



O-2-202　逐次近似画像再構成によるラジアルスキャンMRIの動き補正に関する研究

○橘　　篤志[1]、橋本　雄幸[2]、坂口　和也[3]、小畠　隆行[4]、松尾　浩一[1]、西川　数幸[1]、北川　　久[5]、
鈴木　宏明[1]、篠原　広行[6]

[1]東京慈恵会医科大学附属病院　放射線部、[2]横浜創英大学こども教育学部、[3]北里大学医療衛生学部、
[4]放射線医学総合研究所重粒子医科学センター、[5]東京慈恵会医科大学附属第三病院　放射線部、
[6]首都大学東京

【目的】われわれは直交座標系のk空間データを極座標系の投影に変換し，代数的逐次近似法であるsimultaneous reconstruction technique（SIRT法）を用いた画像再構成について報告してきた．通常のラジアルスキャンMRIでは一定の角度間隔にて，原点を通る極座標系の投影が順に収集される．SIRT法はk空間データの一部が欠落していても，画像再構成が可能である．本研究では，この特徴を利用し，とびとびの角度でサブセット（少数投影グループ）毎に投影を収集するサブセットラジアルスキャンMRIを提案する．SIRT法によりサブセットの大まかな再構成画像を作成し，サブセット間で発生した被写体の平行回転移動を相互相関で検出し動き補正を行う．本研究ではサブセット数と平行回転移動の検出能に関して計算機シミュレーションにより検討する．

【方法】GE社製Signa 3.0T MRI，独自に購入したPhantom Laboratory社製Magphan Quantitative Imaging Phantomを用いてSpin Echo法により直交座標系のk空間データを収集した．撮像条件はTE 5 ms，TR 500 ms，Matrix 256 × 256，NEX 1，FOV 30 cmとした．ラジアルスキャンを模擬するため，このk空間データを2次元シンク関数補間により極座標系の投影に変換した．開発環境はMicrosoft Visual C++ 2010を使用した．計算機シミュレーションではFast Spin Echo法を想定し，一回のTRで複数のエコーを収集し，ラジアルデータを収集していく．検出器方向と角度方向のサンプリング数は256とした．8，16，32，64本の投影からなる複数のサブセットを選び出し，TR間（サブセット間）で平行回転移動を発生させた．動きは体軸方向を含まない2次元平面内でのみ発生すると仮定した．1番目のサブセットには動きがないとしてこの再構成画像を参照画像とし，以降のサブセットからの再構成画像を観測画像とし，相互相関により動きを検出した．

【結論】8本の投影からなるサブセットを用い，SIRT法により大まかな再構成画像を得ることができた．これら再構成画像の相互相関から，ラジアルスキャンMRIによる動き補正の可能性が示唆された．

O-2-203　プロペラ収集法におけるMRI画像のNPSの基礎的検討

○一関　雄輝[1]、永坂　竜男[2]、山中　一臣[2]、伊藤　謙吾[1]、田村　　元[1]、森　　一生[1]、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]東北大学病院　診療放射線部　放射線部門

【目的】画像のNoise Power Spectrum (NPS)とは、雑音画像のフーリエ変換の絶対値を2乗したものである。k空間でデータを取得するMRIのNPSは基本的にはフラットであるため、これまで報告も少なかった。しかしながら、さまざまなk空間での収集法に依存してNPS特性は変化するものと考えられる。そこで我々は、k空間のデータ収集法の違いがNPS特性にどのような変化をもたらすか検討を進めている。今回は、プロペラ収集を対象として詳細検討を行った結果について報告する。

【方法】装置はPhilips社製Achieva 1.5T、プロペラ収集にはMultiVane高速SEシーケンスを使用し、均一ファントムを撮像した。絶対値画像間の差分により得た雑音画像より2次元 NPS画像を求めた。k-space coverage（直交収集と同等の撮像時間の場合を100%とするk空間充填率）やshot per bladeなどのMultiVaneパラメータを変化させ、それに対応したNPS画像のパターンの変化を観察し、NPS値の計測も行った。より基本的な検討として、差分像から得たNPS画像の加算平均数Nを10, 30, 50等変化させたときのNPS値の統計的変動も検討した。なお、画像処理、NPS値計測にはMathematicaを使用した。

【結果・考察】NPS画像は、各条件でのk空間プロペラ収集軌跡に対応したパターンを持つものとなった。NPS値は、ブレード重複数が2、3、5となる領域では重複数1の領域の50.4%、33.7%、21.3%となり逆比例の関係にあった。その結果、重複数の大きな低周波領域や、大きなcoverageで得られた画像では、NPS値が低下した。加算平均数Nへの依存性であるが、理論通りNPS値の標準偏差と平均値との比は$1/\sqrt{N}$に比例していることが確認でき、Nの増加によるNPS値の測定精度向上が期待できた。今後は画質との関係についても検討を進めたいと考えている。

O-2-204　PROPELLER法におけるprojection充填法の違いによる画質の基礎的検討

○梅崎　好永[1,2]、市川　勝弘[3]

[1]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、[2]金沢大学大学院医学系研究科、[3]金沢大学医薬保健研究域

【背景】PROPELLER法(PR法)を用いた撮像の有用性や基礎的画質評価には,多数の先行報告が見られるがPR法におけるprojectionの充填法(p充填法)を変化させた画質特性についての報告は少ない.そこで,p充填法が画質に与える影響の基礎検討を行った.

【方法・使用機器】(1)動きによるアーチファクトの程度の評価,(2) SNRの比較を行った.撮像には全てPHILIPS社製Achieva1.5TMRIと装置内蔵Body Coilを用いた.(1)根本杏林堂社製Sonic Shot GXインジェクタを用い,PVA封入シリンジを動かした.注入レートは0~1ml/secとし,各レートに対するファントム辺縁の描出能を比較した.(2)ファントムはlard とPVAをベースとし,各試料のSNRはNEMA法により算出した.撮像条件はT2WI：TR/TE=3000/120 ms,ETL=30ms,p充 填 法 とESはES=7.7msec(linear),ES=5,6,7,8ms(linear)と した.PDWI：TR/TE=3000/10 ms,ETL=30 ms,p充填法とES,ES=10 ms(low-high),ES = 5,7.5,10ms(asymmetric)とした.

【結果】(1)T2WI,PDWI共に,ESが短いほど辺縁描出能が優れ,動きの影響が減少した.また,同等のESの群をp充填法で比較すると,asymmetric法が優れていた.

(2) T2WIでのSNRの最大値はasymmetric法ES=7msecの時,最小値はlinear法ES=7.7msecの時であった.PDWIでのSNRの最大値はasymmetric法ES=7.5msecの時であり,最小値はlow-high法ES=10msecの時であった.

【考察】p充填法にasymmetric法を用いると,データエンコード時間に大きく関わるESを効果的に短縮する事が出来るため,動きの影響を低下できたと考える.また,p充填法のorderの違いはグリッディング後のk空間充填法に大きく関わり,高周波成分に安定した信号値が充填されるasymmetric法では,他の充填法に比べ,辺縁描出能が優れていたと考える.しかし,SNRはasymmetric法のデータ収集orderに影響されるため,必ずしも最短のESを得る条件が最も良い画質を得るとは限らない.これはPDWIの結果に表れた.

【結語】p充填法はPROPELLER法の画質と密接な関係があり,動きに対しては効果的なESの短縮が,SNRに関してはグリッディング後のk空間充填法が大きく影響する.

O-2-205　3D Gradient Echo法のハーフフーリエの検討

○大下　剛史

製鉄記念八幡病院　放射線部

【背景・目的】肝臓検査などに使用する呼吸停止下3D Gradient Echo法（eTHRIVE）では，撮像時間短縮のためハーフフーリエを使用する．この3D撮像では，位相エンコードとスライス方向のエンコードのどちらにもハーフフーリエが使用できる．しかし，これら2方向のハーフフーリエの設定の割合が明確でない．今回の目的は，eTHRIVEおいてハーフフーリエを使用する際の，位相エンコードとスライス方向のエンコードのハーフフーリエの設定割合による画像特性を評価することである．

【使用装置】Philips社製：Achieva 1.5T，SENSE Body 4ch coil日興ファインズ社製：90-401ファントム

【方法】3D_k空間の先に充填する方（inner loop）のハーフフーリエfactorを0.8～1まで変更し，撮像時間一定になるようにk空間の後で充填する方（outer loop）のハーフフーリエfactorを調整し，SNRを評価した．また，PVAゲルに対する脂肪信号の低下率を比較した．

【結果】inner loopのハーフフーリエfactorを1から0.8と小さくし，outer loopのハーフフーリエfactorを大きくするほどSNRは高くなった．また，脂肪信号の低下率もinner loopのfactorを 1から0.8と小さくし，outer loopのfactorを大きくする方が高くなった．

【考察】inner loopのハーフフーリエfactorを小さく，outer loopのfactorを大きくした方がSNRが高くなったのは，1方向のみデータを多く取得するより，2方向ともバランスよくデータを取得した方が3Dデータとしては正確になるためと考える．また，inner loopのfactorを小さく，outer loop の factorを大きくした方が脂肪信号が低下した理由は，eTHRIVEでは，1度の脂肪抑制パルス後から多数の信号を取得し，脂肪信号が回復してくるのでinner loopを速く充填し終える方が脂肪抑制の効果が高くなると考える．

【結論】eTHRIVE では，3D_k空間の先に充填するinner loopのハーフフーリエfactorを小さく設定することで画質を向上することができる．

O-2-206　3T MRI におけるRF送信方式の違いによるRF磁場の均一性と画質の評価について

○京谷　勉輔[1]、青山　信和[1]、上田　　優[1]、堀井慎太郎[1]、西山　甲野[1]、岡本　健吾[1]、塩田雄一郎[1]、
田中　里香[1]、木村　博俊[1]、佐藤さおり[2]、川光　秀昭[1]、大野　良治[3,4]、高橋　　哲[1,3]

[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、
[3]神戸大学医学部附属病院　放射線科、[4]神戸大学大学医学研究科　先端生体医用画像研究センター

【背景および目的】3T-MRIで問題点となっていたRF磁場(以下、B1)の不均一を改善するために、各社MRIメーカは、独立したアンプや給電ポイントを増やすなどといったハード面を改良し対応している。今回、RF送信方式の異なる装置を用いて、RF磁場の均一性と画質評価について検討を行った。

【方法】MRI装置は、Philips社製Quasar Dual 3.0T，TOSHIBA社製 Vantage Titan 3Tを用いた。評価対象は、人体の誘電率に近似するよう調整した自作ファントム、及び本研究に同意の得られた正常ボランティア5名の上胸部MRで1ch-2port,2ch-2port,2ch-4portの3種のRF送信方式についてB1不均一性と画質評価を行った。B1均一性の評価については、Double Angle法で撮像を行い、取得した画像をimage JとExcelを用いて解析し，ROI測定にてB1不均一性を統計学的に比較検討した。また，胸部MRIの画質評価では5段階評価で視覚評価するとともに，統計学的に比較検討した。

【結果】ファントム評価では、2ch-4port方式において1ch-2port方式に比して有意にB1不均一性が改善された（p<0．05)。また，胸部1MRIにおいては2ch-4port方式は1ch-2port方式および2ch-2port方式と比して有意に画質が高かった（p<0．05)。

【結語】RF送信1ch-2port 方式,2ch-2port方式,2ch-4port方式において比較すると2ch-4port方式の方がB1および画質の均一性が良いという傾向が示唆された。

O-2-207　任意形状傾斜磁場コイル設計手法の開発

○阿部　充志、今村　幸信
日立製作所日立研究所エネルギー・環境研究センタ

[はじめに]　開放型のMRI装置用の傾斜磁場コイル（GC）設計には、GCの形状に広い自由度を想定して設計を行うことが望ましい。そのために、任意の形状に対応できる傾斜磁場コイルの設計手法を開発し、実機適用している。核融合用磁気閉じ込め装置の設計で開発した磁場入力で面電流分布（電流ポテンシャル）出力のDUCASコードを基礎としている。DUCASは三角メッシュの有限要素(FE)で電流面を表現するため任意の形状に対応できる。そして、求めた電流ポテンシャルの流線（電流ポテンシャル等高線）に沿って導体を配置すれば、目標のコイルを得る。
[内容]　今回はASGCに対応するように、主コイルとシールドコイルのそれぞれの間で繰り返し計算を実行する機能の追加と、次項目の改良を行った。(1) FE節点の電流ポテンシャルに、初期値と重みの分布を導入して、製作性を考慮したコイルパターンを算出する。(2) 接続部の電流ポテンシャルを指定することで、面の接続を考慮する。また、電流ポテンシャル分布を計算する逆問題を解くために、打ち切りを伴う特異値分解を利用している。主コイルに対しては数個の固有分布であるが、シールドコイルに対しては千個を上回る固有分布を用いて、厳密に漏れ磁場を低減させている。
[結果]　このコードを、開放型MRI装置の平板状ASGCに適用した。磁石構造物への漏れ磁場を出来るだけ低減するために、折れ曲がり形状を持つシールドコイルとする必要があったが、本手法はその設計に対応できた。また、円筒型MRI装置の非円形ボア機にも適用し、実用的な設計を実行できた。

O-2-208　送信B1制御機能付き受信アレイコイルの開発

○金子　幸生、五月女悦久、土畑　正良、羽原　秀太、越智　久晃、尾藤　良孝
（株）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，腹部撮像時の送信RF不均一が問題となっている。近年，RFシミングにより，送信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，「送信B1制御機能付き受信アレイコイル（以下，B1制御受信コイル）」の開発を行った。
【原理と方法】キャパシタやインダクタを含まない導体ループは誘導性を示すため，RF送信コイルで生成された磁束がループを通過す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[1]。この現象を利用して腹部内のB1の大小を相殺することにより，B1不均一の低減が可能となる。そこで，従来の受信コイルにダイオードを追加し，誘導性ループモードを新たに作ることにより，B1不均一低減機能を付与した。今回は，12チャンネルのB1制御受信コイルを製作し，3T MRI装置を用いて実験を行った。受信感度の評価として，ファントム画像のSN比を測定した。また，B1不均一低減効果の評価として，(a)QD照射，(b)QD照射およびB1制御受信コイルを使用，(c)RFシミングのみ，(d)RFシミングおよびB1制御受信コイルを使用について，腹部を模擬したファントム内のB1分布を測定し，B1均一度（標準偏差／平均値×100 [%]）を比較した。なお，RF送信には2chバードケージコイルを用いた。
【結果と考察】従来受信コイル（B1制御機能なし）およびB1制御受信コイルを用いた場合のSN比は，各々267，264となり，受信感度は両者で同等であることが確かめられた。B1均一度は，(a)30.2，(b)22.8，(c)21.0，(d)17.3となり，(d)の場合においてB1不均一が最も低減されることがわかった。以上より，本報告の送信B1制御機能付き受信アレイコイルは，従来受信コイルと同等の受信感度を保ち，かつ，腹部領域におけるB1不均一を低減できることが示された。
【参考文献】[1] Kaneko, et al. ISMRM 2011;3837.

O-2-209　3T向け16ch脊椎／腹部両用コイルの感度分布シミュレーション

○五月女悦久、土畑　正良、越智　久晃、尾藤　良孝
（株）日立製作所　中央研究所

【目的】受信用アレイコイルは部位ごとにSN比が最大となるように形状が最適化されているため、撮像部位が変わるごとにコイルを交換する必要が生じる。複数の部位で共用可能な受信コイルであれば、コイルの交換回数が減りワークフローが向上する。そこで、脊椎領域と腹部背面領域の重なりが大きいことに注目し、16ch脊椎／腹部両用コイルを提案する。感度分布を電磁界シミュレーションにより評価し、脊椎専用コイルと腹部専用コイルと比較した。
【方法】提案する脊椎／腹部両用コイルは、ループコイルを4×4の形に配置し、左右両端のコイルは変形可能とした。コイルの共振周波数は127.8MHzにインピーダンスは50Ωに調整した。コイル間の磁気結合防止のため、隣接するコイルはループのオーバーラップにより、対角配置のループ同士は空芯コイルによる方法を用いた。また、各コイルには低入力インピーダンスを持つプリアンプを配置し、磁気結合によるノイズの増加を防止した。電磁界シミュレーションにはモーメント法を用いた独自のシミュレータを用いた。本シミュレータは、インピーダンス法による生体負荷の影響を加味した感度の計算が可能である。腹部を摸擬したファントムを用い、脊椎撮像時にはコイルを患者テーブル上に平坦に配置し、腹部撮影時には体に巻きつけられるようにした。比較のため、従来の脊椎専用コイルおよび腹部専用コイルの感度と比較した。腹部専用コイルとの比較では、腹部前面にも提案コイルを配置した。
【結果と考察】提案コイルと脊椎専用コイルの感度分布を比較した結果、腹部摸擬ファントムのAxial断面における中心から背面側の領域の平均感度は、脊椎専用コイルが0.69 A/m/$W^{0.5}$、提案コイルが0.77 A/m/$W^{0.5}$を示し感度が向上した。また、腹部専用コイルと比較した結果、腹部摸擬ファントムのAxial断面における中心領域の平均感度は、腹部専用コイルが0.58 A/m/$W^{0.5}$、提案コイルが0.67 A/m/$W^{0.5}$を示し、腹部専用コイルを上回る感度を示した。以上から提案コイルは脊椎／腹部両用コイルとして適用できると考えられる。

O-2-210　小児骨年齢計測用オープン型コンパクトMRIの開発

○寺田　康彦、石澤　一憲、稲村　真也、河野　彩記、内海　知美、玉田　大輝、巨瀬　勝美
筑波大学大学院数理物質科学研究科

【背景】当研究室では手専用MRI装置により小児の手の骨を撮像し、骨年齢を評価している。しかし、先行研究で使用した磁気回路は成人向けの設計のため、低年齢児の場合、手が撮像範囲に届きづらく体動アーチファクトを生じた例などがあった。そこで本研究では、一回り小さいサイズの磁気回路を用いて、小児骨年齢計測用オープン型コンパクトMRIを開発した。
【実験】C型0.3 T永久磁石（信越化学工業製、Nd-B-Fe、ギャップ幅12 cm、40 cm × 57 cm × 41 cm、重量450 kg）を用いた。初期導入時の磁場均一性は、12 cm × 16 cm × 5 cm回転楕円体内で350 (RMS)、1200 ppm (PP)だった。3D勾配エコー法を用いて被験者（5歳女子）の左手の撮像を行った（FOV = 20 cm × 10 cm × 5 cm、image matrix = 512 × 128 × 32、TR/TE = 40 ms/11 ms、FA = 60°、撮像時間 = 2分44秒）（図a）。
【結果】静磁場均一性が低かったため永久磁石片を用いてシミングを行ったところ、均一性が19 (RMS)、180 ppm (PP)まで向上し、MR画像（図b）には骨が明瞭に描出された。しかし、骨年齢評価において重要な橈骨は、局所的に磁場が不均一な領域にあり、信号欠損により描出できなかった（図の白丸で囲まれた領域）。そこでシングルチャネル（SC）シムコイルを設計・実装したところ、均一性は11 (RMS)、140 ppm (PP)にまで向上し、橈骨がきれいに描出されるようになった（図c）。以上の結果は、本システムの有用性を示している。

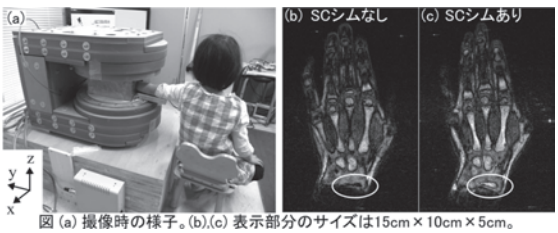


図 (a) 撮像時の様子。(b),(c) 表示部分のサイズは15cm × 10cm × 5cm。

O-2-211　シングルチャンネルシムコイルを用いた1T永久磁石の静磁場シミング

○玉田　大輝[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）エム・アール・テクノロジー

【背景】

現在，多チャンネル型シムコイルが広く用いられているが，磁石の利用空間の減少や電源系の複雑化といった問題がある．これらの問題を解決するために，我々は平板型シングルチャンネルシムコイル[1]を開発し，二次の静磁場不均一性を単一のコイルで補正することに成功した．本研究では，複数の円形電流を用いたシングルチャンネルシムコイルの一般的設計手法を開発し，永久磁石に実装した．

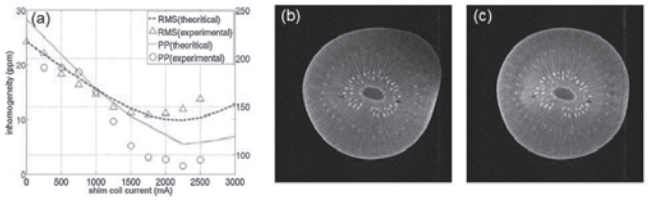
【手法】

本研究では，静磁場強度1T，ギャップ90mmの永久磁石用シムコイルを設計した．シムコイルの電流密度分布は，格子状に配置した円電流の電流密度分布の線形結合として導出した．この際，線形結合係数は非線形最小二乗法を用いて最適化した．導出した電流密度分布は流れ関数法を用いて巻線パターンとした．

【結果・結論】

図(a)に，シムコイル電流値に対する静磁場の不均一性の変化を示す．評価領域内(φ 54.6mm × 60mm)の静磁場の均一性は，peak-to-peak値で240から97ppm，RMS値で24から10ppmにまで改善した．図(b)，(c)は，シムコイルの電流値が0，1500mAの際のキウイの断層画像である．画像歪みの補正効果が顕著である．以上の結果より，本手法の有用性を示すことができた．

[1]D. Tamada, et al., Appl. Phys. Express 4 (2011) 066702.



O-2-212　ASTAR(ASL)法を用いた腎MRI perfusionにおける基礎的検討

○高倉　京子[1]、藤本　晃司[1]、木戸　　晶[1]、佐川　　肇[2]、梅岡　成章[1]、坂下　尚孝[3]、木村　徳典[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]東芝メディカルシステムズ（株）

【背景と目的】ASL(Arterial Spin Labeling)は、血液のスピンを内因性のトレーサーとして利用し、非侵襲的に臓器の灌流を視覚化するMRI撮像法である。頭部領域と比較して、体幹部の臓器に利用した報告は少ない。我々は健常ボランティアを対象に、3T装置を用いて腎臓に3D-ASL法が適用可能かどうかの検討を行った。

【方法】3TMRI（東芝製Vantage Titan 3T）装置を用い、健常ボランティア5名を対象として、ASTAR法を用いた腎ASL perfusion を施行した。イメージングにはFFE法とSSFP法を用いた。各々の撮像条件は以下のとおり。FFE：TR/TE = 5.9/2.1msec、FA=15度、BW=781Hz。SSFP：TR/TE=4.3/2.2msec、FA=101～119度、BW = 244Hz。以下の撮影条件については共通とした。FOV=36cm × 36cm、スライス厚=4mm、matrix=192 × 192、SPEEDER factor=2 、積算回数=2 、IR(nSSIR)=2 。またそれぞれのシーケンスでTI=800、1200、1600、2000、2400(msec)と条件を変えて撮像。得られた画像に対して、1名の放射線科医が、腎実質の見易さ、背景抑制の良好さ、ミスレジストレーションを3段階で点数化した。

【結果、考察】いずれのTIにおいても、腎実質の見易さ、背景抑制の良好さ、ミスレジストレーションの少なさはSSFP法がFFE法よりも高評価であった。FFE対SSFPの評価基準ごとの平均および標準偏差は1.76 ± 0.60 対2.6 ± 0.50、1.36 ± 0.57 対2.48 ± 0.51、1.92 ± 0.49 対2.48 ± 0.59であった。FFE法ではT I=1200および1600で撮影した場合の腎実質の見易さの評価が高かったのに対し、SSFP法ではいずれの条件でも高評価で、TIが長くなるほど評価が下がる傾向がみられた。FFE法では腸管によるアーチファクトが顕著に出現し、画質を劣化させた。それに対し、SSFP法では、腸管の信号が低くなることから良好な背景抑制が保たれていた。

【結語】3D-SSFP法をイメージングに用いることで良好な腎臓のASL画像が得られた。

O-2-213　Continuous Arterial Spin Labeling (CASL) を用いた腎臓パーフュージョン強調画像取得方法の検討

○松田　　豪[1]、藤原　康博[2]、木村　浩彦[3]、桃沢　宏之[1]

[1]GEヘルスケア・ジャパン株式会社　研究開発室　MR研究室、[2]福井大学医学部附属病院　放射線部、
[3]福井大学医学部　病態解析医学講座　放射線医学領域

【目的】
Arterial Spin Labeling (ASL)は血液のスピンを内因性のトレーサとして用いた、非侵襲的なパーフュージョンの測定方法であり、一般的に用いられる脳以外にも様々なアプリケーションの可能性がある。腫瘍性疾患の多くでは、脈管が豊富となり、血流量が増加する可能性がある。またラベルをおこなった地点から組織に到達するまでの時間の変化は病態により変わる可能性があり、詳細な病態解析につながる可能性がある。そのためにASLの手法は、腫瘍性疾患の検出や病変のモニタリングなどに利用できる可能性がある。そこで我々は、躯幹部においてもASLの手法によってパーフュージョン・イメージングが可能であるかを検討した。今回は血流が比較的豊富で血行動態が比較的単純な腎臓でのパーフュージョン・イメージングを対象とした。
【方法】
ASLの手法にはラベルをした血液が、組織に十分に染み込むことが期待できるcontinuous typeのpseudo-continuous arterial spin labeling (pCASL)を利用した。ラベルの傾斜磁場強度は9mT/mとした。ラベル印可時間は2秒で、ラベルの位置は中心からおよそ7cm上方に設定した。収集には冠状断で水選択励起のEPIでback ground suppression pulseを印可した。繰り返し時間は6秒としてシーケンスのタイミングに合わせて呼吸を停止させた。20回のラベルとコントロールの撮影をおこない、その差分で画像を作成した。使用した装置はSIGNA HD (version12)。使用したパルスシーケンスは研究用に作成された。福井大学の倫理委員会に従いボランティアスキャンは実行された。
【結果 考察】
水励起を利用したEPIで画像を取得したために、高い背景信号となって画像不良の原因となる脂肪の信号強度は低かった。EPIで顕著となる画像歪みはASSETを併用することで低下できた。
back ground suppressionを使用することで背景信号を低くすることができた。
20回加算のラベルとコントロール画像の差分でパーフュージョン画像を得る事ができた。
CASLの手法に水励起とback ground suppressionを併用することで、背景信号を十分に低くすることができ、パーフュージョンによる信号変化を十分に捉えることができたと考えられた。

O-2-214　SSFP T-SLIP法とIRを併用した腎動脈描出の改善

○藤本　耕平[1]、藤元　晃一[1]、杉野　　浩[2]、上田　智広[2]、奥原宏一郎[3]、松本　頼明[1]、安井　哲士[1]、
西　　秀治[1]、黒田　　塁[1]、宇山　浩文[1]、林　　完治[1]、吉岡千早紀[4]

[1]庄原赤十字病院　医療技術部　放射線技術課、[2]庄原赤十字病院　循環器科、
[3]庄原赤十字病院　医療技術部、[4]東芝メディカルシステムズ

【背景・目的】腎動脈を非造影で撮像する際、T-SLIP法が有用である。しかし、血流が遅い患者はBBTIを長く設定しなければならず、BBTI延長により背景信号が回復しコントラストの低下が問題となる。今回、BBTIとIR併用によるSSFP T-SLIP法を考案し、その有用性を検証した。
【使用機器】東芝　Vantage Atlas-X Atlas SPEEDER ボディコイルおよびAtlas SPEEDER スパインコイル
【方法】PSによる血流測定とBBTIを1100～2100と200ずつ変化させた画像を検討し、血流の遅い患者のBBTIを2100に設定した。従来のT-SLIP法では腎臓にTagパルスを掛けるが、IRを背景信号の抑制に用い、腎動脈を描出するためBBTI Tag パルスを心臓を含む胸部に設定した。BBTI2100固定でIRパルスのTIを160、200～2000と300ずつ変化させBBTIとIR併用による血管描出の効果を検討した。従来のT-SLIP法とIR併用T-SLIP法の視覚評価を行った。視覚評価の項目は1.腎動脈起始部および本管の描出 2.腎動脈二次分枝以降の描出 3.IVCの描出抑制能 4.総合評価とし、5段階評価で行った。視覚評価者は循環器専門医3名と診療放射線技師3名とした。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・考察】IRのTIが長くなるにつれ、血管の描出能が向上している。BBTI2100ではTI1400～2000程度で血管描出能が良かった。BBTIとIR併用することにより、血流の遅い患者の腎動脈描出を改善することができた。IRを併用することにより従来のT-SLIP法よりも背景信号を抑制できていると考えられる。今後さらに撮像パラメータの検討を必要とする。

O-2-215　選択的副腎静脈サンプリングの術前検査に用いる非造影副腎静脈描出プロトコールの構築

○木村　智圭[1]、大田　英揮[2]、永坂　竜男[1]、山中　一臣[1]、佐々木博信[1]、稲葉　洋平[1]、村田　勝俊[3]、小森　芳秋[3]

[1]東北大学病院　診療技術部　放射線部門、[2]東北大学大学院医学系研究科　量子診断学分野、[3]SIEMENS Japan株式会社

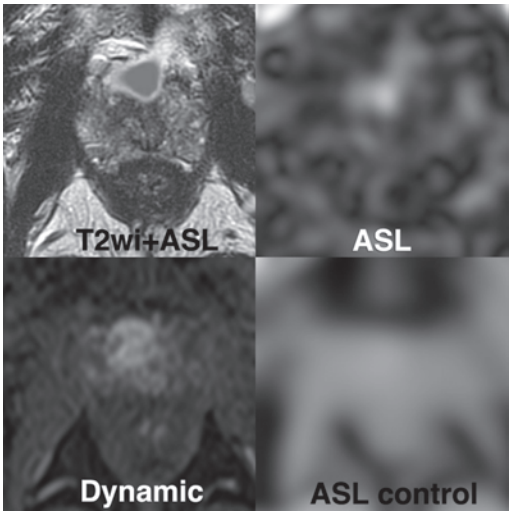
[目的]
原発性アルドステロン症は高血圧患者の約10%に認められる。原発性アルドステロン症の原因にはアルドステロン産生腺腫と特発性副腎過形成があり、予後、治療方針が異なるため確実な診断が重要である。両者の鑑別には選択的副腎静脈サンプリング(AVS)が必須であるが、右副腎静脈は細く短いこと、その走行に個体差があることから、右副腎静脈選択の成功率は70%程度と報告されている。AVSの成功率を向上させるには、術前に右副腎静脈と下大静脈の合流する方向、副肝静脈との共通管の有無などの詳細な解剖学的情報が必要である。本研究の目的は、非造影MRIにて、副腎静脈を描出するための最適な撮像方法を構築することである。
[方法]
使用装置:SIEMENS社製 MAGNETOM Trio a Tim system 3.0T 同意の得られたボランティア10名を対象とした。副腎静脈描出に必須の撮像条件を、(1)1.5mm程度の高空間分解能3D画像、(2)概ね10分以内の撮像時間、(3)肝臓、副腎実質、血管(副腎静脈、副肝静脈、下大静脈)の良好なコントラスト、とした。条件(1)、(2)を満たしうるシークエンスとして3D TrueFISP法 と SPACE法を選択し、撮影方向、flip angle、TRを変更した際の条件(3)を比較した。副腎静脈の同定は画像診断専門医が行った。
[結果]
SPACE法:軸位断の収集方向では、下大静脈にflow voidが生じ、条件(3)を満たさなかった。収集方向が冠状断の場合、条件(2)、(3)の両方を同時に満たす撮像条件を構築できなかった。3DTrueFISP法:軸位断収集、横隔膜同期併用、flip angle 80°、TR1000-1200ms(SARにより変動)、TE 1.4ms、shots per slice 2、segments 60、にて、条件(1)-(3)を満たす画像が得られた。本条件下では、全例で両側副腎静脈が描出された。コントラスト比$(S_A-S_B)/(S_A+S_B)$は、肝臓/副腎実質で0.25 ± 0.12、副腎静脈/副腎実質で0.15 ± 0.06、平均撮像時間は6分27秒であった。
[結語]
副腎静脈の描出に最適な横隔膜同期TrueFISP法を構築した。本法は選択的副腎静脈サンプリングの術前検査として有用となりうる。

O-2-216　前立腺に対するArterial spin labelling の試み

○高橋　　哲[1,2]、青山　信和[1]、木村　徳典[3]、北島　一宏[2]、上野　嘉子[2]、佐藤さおり[3]、杉村　和朗[2]

[1]神戸大学医学部附属病院　放射線部、[2]神戸大学大学院医学研究科　内科学系講座　放射線医学分野、[3]東芝メディカルシステムズ株式会社

【目的】3テスラMRIにおける前立腺のarterial spin labelling (ASL) の有用性を検討する。
【方法】臨床上前立腺癌が疑われ3テスラMRI検査が施行された、文面による承諾がえられた連続22名（平均69歳）の男性患者。造影ダイナミック検査を含む当院の前立腺ルーチン検査に追加して、ASTAR法[1]と2D fast field echo(FFE)を用いた pulsed-ASLを撮像した。tag − control差分(ASL)画像において、内閉鎖筋、大腿動脈、前立腺全体、過形成結節、ダイナミック検査で濃染を示した辺縁領域の各信号を測定し、control画像での内閉鎖筋の信号で除してASL ratio (ASLR)を算出した。またASL画像にて視覚的な信号増強効果も評価した。



【成績】大腿動脈の ASLRは+15.5 ± 6.6%であったがが、前立腺全体、内閉鎖筋のASLRはそれぞれ+0.6 ± 0.6%、+0.6 ± 0.5%であった。一方、ダイナミック検査で濃染した領域および過形成結節のASLRはそれぞれ+1.1 ± 0.9%、+1.4 ± 1.4%であり、前立腺全体と比較して有意に大きかった(p<0.01)。ダイナミック検査で濃染した領域14カ所中7領域はASL画像でも視覚的に検出可能であった。
【結論】3テスラMRIによるASLにより前立腺の多血性病変をとらえる可能性が示唆された。
【文献】[1] JMRM 20:374-385(2000)

O-2-217　3テスラMRIでの前立腺癌検出におけるcomputed DWIの有用性

○上野　嘉子[1]、高橋　　哲[1]、北島　一宏[1]、木村　徳典[4]、青木　郁男[4]、川上　　史[3]、三宅　秀明[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]神戸大学大学院医学研究科　外科系講座　泌尿器科学分野、
[3]神戸大学大学院医学研究科　病理学講座　病理診断学分野、
[4]東芝メディカルシステムズ株式会社　MRI開発部

【目的】

Computed DWI (cDWI) は低いb値のDWIから測定したADCに基づき、より高いb値のDWIを計算したものである。前立腺癌検出におけるcDWIの有用性について、通常のDWIと比較した。

【方法】生検で前立腺癌診断後、前立腺全摘術前に3テスラMRIで同一スライス位置のT2WI、b=1000, 2000でのDWI($DWI_{b=1000}$、$DWI_{b=2000}$)が撮影された76名を対象とした。b=0, 1000のDWIからb=2000相当のcDWI（$cDWI_{b=2000}$）を作成した。A: T2WI単独、B: T2WI + $DWI_{b=1000}$、C: T2WI + $DWI_{b=2000}$、D: T2WI + $cDWI_{b=2000}$の4プロトコールにて、2名の放射線科医が8領域に分けた前立腺で癌の有無を領域毎に5段階で評価し、病理組織標本と比較、ROC解析を行った。読影者間の一致率はkappa検定で評価した。$DWI_{b=1000}$、$DWI_{b=2000}$、$cDWI_{b=2000}$それぞれで、非癌部位に対する癌の信号強度比(contrast ratio：CR)を計算しKruskal-Walls検定で比較した。

【結果】

kappa値はプロトコールA:0.62、B:0.69、C:0.71、D:0.69で良好な読影者間一致率だった。感度、特異度、正診率、Az値はそれぞれプロトコールA(69%、53％、61%、0.65)、B(76%、66％、72%、0.77)、C(79%、72％、76%、0.82)、D(79%、68％、74%、0.80)であり、Az値はプロトコールBとD、CとD間で有意差はなかった(p=0.22, 0.07)。$cDWI_{b=2000}$でのCRは、$DWI_{b=1000}$、$DWI_{b=2000}$より有意に高かった(2.04 vs. 1.31, 1.60; $p<0.0001$)。

【結論】

$cDWI_{b=2000}$は、$DWI_{b=1000, 2000}$より前立腺癌の信号強度比が高く、視覚的に同等の癌検出能であった。

O-2-218　Endorectal coilにおける前立腺MRS測定時間短縮の検討

○大木　孝一[1]、山田　貴絵[1]、池田　洋祐[1]、植松　正裕[1]、浜　　幸寛[1]、鍛冶　　翼[2]

[1]江戸川病院　放射線科、[2]SIEMENS Japan アプリケーション部

[目的]前立腺Magnetic Resonance Spectroscopy（MRS）は前立腺癌の検出に有用であるが高次シミングを要し測定時間が長くなる傾向にある。今回、前立腺MRSの測定時間短縮を目的に3T装置と経直腸コイル（Endorectal coil）を用いてメーカー推奨の測定条件を変化させ各条件がスペクトルに及ぼす影響を検討したので報告する。

[方法]SIEMENS社製MAGNETOM Skyra 3T MRIでEndorectal coilを用いて蒸留水で満たした直方体の容器（220 × 150 × 150mm）内にクエン酸水溶液（100mM濃度）を満たした円筒形容器（ϕ 80mm）を配置した自作ファントムを測定した。測定条件は3D CSIを使用し TR/TE : 1000/145ms、voxel size 0.3cc（6.7 × 6.7 × 6.7mm）、測定時間約12分を基本とした。検討項目としてTR、Averages、Scan resolution（Interpolation resolution 16固定）を変化させVOI内の中心部、A-P、R-L方向、計5点の測定点を設定しスペクトルの積分値と半値幅を計測した。

[結果と考察]スペクトル積分値はTR1000ms、Averages4、Scan resolution12で最大値を示し条件を下げることにより積分値が減少する傾向にあった。TR700ms、Scan resolution8の変更で10%前後の変動となり、AveragesではEndorectal coil近傍の測定点で変化は認められなかったが測定点がcoil離れるにつれAverages2で著しく積分値は低下した。スペクトル半値幅では全ての条件において同等の値を示し、TRで54.8 ± 5.4（Hz）、Averagesで57.5 ± 6.0（Hz）、Scan resolutionで54.4 ± 7.3（Hz）となった。TR、Averages、Scan resolutionの変更でスペクトル積分値に及ぼす影響としてはAveragesが最も関与すると示唆された。Endorectal coil近傍の変化が認められなかったのはsurface coilの特性でAveragesの減少にも安定したスペクトルを得るのには有用である。今研究の目的である測定時間の短縮には若干のスペクトル変化が認められるがTR、Scan resolutionの短縮が有効であると考えられた。

O-2-219　multi-voxel法による前立腺プロトンMRS：不成功の原因に関する検討

○茂木　俊一[1]、楫　　靖[4]、見田　　尊[1]、伊藤　玲子[1]、池田　弓恵[1]、大竹かおり[1]、山崎美代子[1]、
北爪　静香[1]、武井　晃司[1]、熊坂　文成[2]、加瀬　嘉明[2]、山中　英壽[2]、小倉　治之[3]、曲　　友弘[3]、
狩野　　臨[3]、富田　　光[3]、黒澤　　功[3]

[1]黒沢病院附属ヘルスパーククリニック画像センター、[2]黒沢病院　予防医学研究所、
[3]黒沢病院　泌尿器科、[4]獨協医科大学　放射線医学講座

【目的】前立腺を対象としたmulti-voxel法プロトンMRスペクトロスコピー（MRS）測定が不成功となった原因と対策について検討した。
【方法・対象】MRI装置：Philips社製 Achieva 1.5T、受信コイル：32ch SENSE torso cardiac coil、測定シーケンス：3D-PRESS法（TR=1300 ms, TE=122 ms）。対象は2011年4月から2012年3月の間に前立腺針生検前にMRS測定を行った184件（30－87歳、メジアン63歳、平均年齢63歳）。前立腺midglandにおける辺縁域のクエン酸スペクトル高がノイズの標準偏差の2倍以上となった場合を測定成功と定義し、（1）成功率、（2）a) 鎮痙剤の有無、b)直腸ガスの有無、c) 鎮痙剤投与群での直腸ガスの有無、における成功率、（3）前立腺の大きさ、について評価を行った。
【結果】（1）全データ184件中の成功率は84.2％（不成功29件）。（2）それぞれの成功率は、a) 鎮痙剤の有無、では有で86.0％、無で74.1％。b)直腸ガスの有無、では有で81.6％、無で85.2％。c) 鎮痙剤投与群における直腸ガスの有無、では有で86.1％、無で85.1％。（3）前立腺の大きさの検討では、成功例に比べ不成功例では前立腺が小さい傾向にあった。
【考察】鎮痙剤の投与の有無、直腸ガスの有無、で成功率に差が生じたが、予想よりも小さな差であった。また、鎮痙剤投与によりガスが動かなければ、その状態でシミングが行われ、比較的良好な結果となる。一方、測定途中でガスが直腸へ降りてくることもある。その場合、シミングで調整したパラメータが全く適切なものとは言えなくなるので、良好な画像やスペクトルは得ることができない。よって、鎮痙剤の使用の有無が、成功の大きな鍵となる。自施設の泌尿器科医師と相談して、積極的に鎮痙剤を用いることが望ましいと考えられた。
【結語】MRS測定が不成功となった割合は、鎮痙剤を投与していない群、直腸ガスが存在する群、前立腺が小さい群で高く、検査前処置や測定条件の最適化が必要と考えられた。

O-2-220　全身Quick 3D with Enhance Fat Freeの肺癌における再発・転移診断能評価

○大野　良治[1]、関　紳一郎[2]、西尾　瑞穂[2]、神山　久信[2]、京谷　勉輔[3]、青山　信和[3]、佐藤さおり[4]、
吉川　　武[1,2]、松本　純明[1,2]、川光　秀昭[3]、杉村　和朗[2]

[1]神戸大学大学院医学研究科　先端生体医用画像研究センター、
[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]神戸大学医学部附属病院　放射線部、
[4]東芝メディカルシステムズ

【目的】肺癌患者の再発診断でのQuick 3D with Double Fat Suppression Technique（i.e. Enhanced Fat Free）の全身3T MR検査における有用性に関する検討。
【方法】対象は3T MR装置による全身MRIとPET/CTが撮像された75名の肺癌患者である。各被検者は精査結果に基づき遠隔転移あるいは再発群（n=11）と非転移あるいは再発群（n=64）の2群に分類された。全身MRIでは通常のプロトコールに合わせてQuick 3Dが撮像された。そして，全身MRI without Quick 3D，全身MRI with Quick 3D及びPET/CTを2名の放射線科医にて5段階評価にて遠隔転移及び再発の有無を評価した。そして，読影者間一致率をKappa検定にて評価するとともに，ROC　analysisにより診断能を比較するとともに，各至適閾値を定め，感度，特異度及び正診率を統計学的に比較検討した。
【成績】各読影者間一致率はkappa>0.74であった。全身MRI with Quick 3D（Az=0.94）はPET/CTに比して有意に診断能が高かった（Az=0.77, p<0.05）。各至適閾値ではMRI without Quickの正診率は他法よりも有意に低かった（p<0.05）。
【結論】肺癌患者の遠隔転移及び再発診断におけるQuick 3D with Double Fat Suppression Techniqueの全身3T MR検査での臨床的有用性が示唆された。

O-2-221　非造影 3T MR Angiography: 非小細胞肺癌患者における術前肺血管評価能に関する検討

○大野　良治[1,2]、関　紳一郎[2]、西尾　瑞穂[2]、神山　久信[2]、京谷　勉輔[3]、青山　信和[3]、佐藤さおり[4]、
吉川　　武[1,2]、松本　純明[1,2]、川光　秀昭[3]、杉村　和朗[2]

[1]神戸大学大学院医学研究科　先端生体医用画像研究センター、
[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]神戸大学医学部附属病院　放射線部、
[4]東芝メディカルシステムズ

【目的】非小細胞肺癌患者における非造影3T MR angiography (Non-CE-3T MRA), Time-resolved contrast-enhanced 3T MR angiography (CE-3T MRA) 及び造影CT angiography (CE-CTA)の術前肺血管評価能に関する検討。

【方法】対象はNon-CE-3T MRA, CE-3T MRA, CE-CTA及び肺葉切除術が施行された49名のIA期非小細胞肺がんである。Non-CE-3T MRAとしてはcardiac- and respiratory gated flesh blood imaging (FBI), time-space labeling inversion pulse (Time SLIP) imagingおよびCine-MRIが施行された。 そして，手術に必要な肺動・静脈における葉枝及び区域枝レベルの描出能を2名の胸部放射線科医にて5段階評価にて行った。そして，各血管に関する評価結果の読影者間一致率をkappa検定にて各種法において比較するとともに，肺動・静脈の描出能をWilcoxon's signed-rank testにて各種法にて統計学的に比較検討した。また，肺動・静脈における奇形の有無に関して手術結果とkai-square testにて比較した。

【成績】各種法における読影者間一致率はalmost perfect（0.86<κ<0.91）であった。肺動・静脈における各種法の描出能には有意差は認められなかった（p>0.05)。 また，手術結果との比較において各種法は有差を有しなかった（p>0.05)。

【結論】非小細胞肺癌患者におけるNon-CE-MRAはCE-MRA及びCE-CTAと同等の術前肺血管評価能を有しており，臨床的有用性が示唆された。

O-2-222　1.5T装置でのUltra-short echo time MRIを用いた若年成人の正常肺実質T2*値の分布について

○佐々木智章[1]、高橋　康二[1]、高田　陽子[1]、森谷　俊春[2]、鈴木　達也[2]、岩田　邦弘[2]、村上　　昇[2]、
油野　民雄[1]

[1]旭川医科大学　放射線科、[2]旭川医科大学　病院放射線部

【目的】現在Ultra-short echo time (UTE) MRIを用いた肺実質の評価方法の有用性が報告されるようになってきた。しかし、実験的な報告が多く、ヒトにおける正常肺実質についての報告はまだなされていない。今回、我々は正常ボランティアを対象に肺実質の正常T2*値を求めることを目的とした。

【方法】若年成人14人(平均年齢28.7歳、25-39歳) を対象にスパイロメーターを用いて呼吸機能を測定し、1.5T MRI装置(Achieva 1.5T, Philips)を用いて仰臥位、安静呼吸下で全肺MRIを3D gradient法で撮像した(TR 6.7 msec, TE 0.2, 0.5, 0.8, 1.4, 2.0, 2.6, 3.2 msec,FOV 350 mm, matrix 128 × 128, slice 2.73mm × 128, coronal撮像、感度補正あり、第1エコーを使用)。画像データをワークステーションに移行し、2名の放射線科専門医が独立で各々のTE値での肺MRI画像を両側上肺腹側(腕頭静脈から上行大動脈レベルの肺実質)および背側(下行大動脈から胸椎椎体レベルの肺実質)、両側下肺腹側および背側にROIを設定し、ROIの平均信号値を2回測定した。Bland-Altman plot法を用いて再現性について評価した。その後、左右の平均値を用いて上肺腹側、下肺腹側、上肺背側、下肺背側における肺信号値(TE 0.2, 0.8, 1.4, 2.0, 2.6 msec)およびT2*値を求め、Friedman検定および符号検定(Bonferroni補正)を用いて部位による差の有無を比較した。P<0.05を有意差ありとした。

【結果】対象14人の呼吸機能検査に異常を認めなかった。Bland-Altman plot法で加算誤差、比例誤差は非常に小さいものと考えられた。肺実質信号値はすべてのTEにおいて背側の方が腹側より高かった(1.07-1.76倍)。多重比較法では下肺腹側と下肺背側ではすべてのTEで、上肺腹側と上肺背側間ではTE 0.2 msecと0.8 msecでの信号値で有意差が見られた。T2*値は上肺腹側で1.50 msec、上肺背側1.38 msec、下肺腹側1.70 msec、下肺背側1.65 msecであり、上肺背側と下肺腹側/下肺背側との間に有意差があった。

【結論】若年成人のT2*値を求めた。正常肺信号値は背側の方が有意に高く、T2*値は下肺の方が有意に高かった。肺実質T2*値は肺実質信号値以外の因子の影響を受けている可能性がある。

O-2-223　3Tにおける非造影肺静脈描出に関する検討

○青山　信和[1]、京谷　勉輔[1]、西山　甲野[1]、岡本　健吾[1]、堀井慎太郎[1]、塩田雄一郎[1]、田中　里香[1]、
木村　博俊[1]、佐藤さおり[2]、川光　秀昭[1]、神山　久信[3]、大野　良治[3,4]、高橋　　哲[1,3]

[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、
[3]神戸大学医学部附属病院　放射線科、[4]神戸大学大学院医学研究科　先端生体医用画像研究センター

【目的】3T MRIにおける非造影肺静脈優位相の描出に関する検討
【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8名にて肺血管のTime-SLIP（FASE）法を撮像した．撮像の基本条件は，TR=2-4R-R(3000msec以上)，TE=80msec，ETS=5msec，SPEEDER factor =3.0，Res.=2.0 × 1.7mmとした．使用装置は東芝社製Vantage Titan3T，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．はじめに非選択IRパルスを印加し，直後に印加した選択IRパルス（Tagパルス）の領域から流出してくる血液を高信号に描出するout-flow法を用いた．Tagパルスからデータ収集までの時間（BBTI）は600msecとし,データ収集は心収縮期で行った．なおTagパルスは肺静脈の末梢側の肺野に印加した．得られた各ボランティアでの原画像を，放射線科医2名の合意による5段階の視覚評価を行った．そして，各肺静脈の描出能を統計学的に比較検討した。
【結果・考察】右上肺静脈（4.5 ± 0.8）および左上肺静脈（4.5 ± 0.8）は両側下肺静脈（右下肺静脈：3.5 ± 0.5, $p<0.05$; 左下肺静脈：3.1 ± 0.6, $p<0.05$）に比して有意に高い描出能を示した。下肺静脈の描出能が低くなった理由として，肺静脈の末梢側の肺野にTagパルスを印加するため，十分にTagパルスが当たらなかったためと考えられる．
【結語】Time-SLIP(FASE)法を用いることで，3Tでも非造影肺静脈優位相の描出がある程度可能であった．しかし，out-flow法を用いているため，目的に合ったTagパルスの印加位置を考慮する必要がある．

O-2-224　コイル感度マップを最適化するicePATを組み込んだTWIST法を用いたアダムキュービッツ動脈撮像法

○佐々木博信[1]、大田　英揮[2]、永坂　竜男[1]、山中　一臣[1]、木村　智圭[1]、稲葉　洋平[1]、村田　勝俊[3]、
小森　芳秋[3]、高瀬　　圭[2]、高橋　昭喜[2]

[1]東北大学病院　診療技術部　放射線部門、[2]東北大学大学院医学系研究科　量子診断学分野、
[3]シーメンスジャパン株式会社

【目的】我々は、Care Bolus法を使用しないTWIST法（従来法）でAdamkiewicz artery (AKA)の描出を行っていた。この度、コイル感度マップの作成をTWIST用に最適化したicePAT(研究用シーケンス)を組み込んだTWIST法（以下、icePAT法）の使用機会を得た。本研究の目的は両手法における、画像の特性を比較することである。
【使用装置】Siemens社製 MAGNETOM Trio
【方法】1.硫酸ニッケル水溶液ファントムを用いて、撮像パラメータ、RFゲインは同じにしたまま、従来法とicePAT法でのPATの展開精度を、差分画像の標準偏差を用いて比較した。2.AKAを想定し、あらかじめ生理食塩水で満たしておいたDSAファントム(径2mm,狭窄部径1mm)に、インジェクターを使用して5mmol/mlに希釈したGd溶液（0.3ml/s 5ml）と、生理食塩水（0.3ml/s 20ml）を注入し、従来法とicePAT法でのコントラスト$(S_A-S_B)/(S_A+S_B)$を評価した。両手法で共通の撮像パラメータをFOV:440 × 275mm^2、matrix:384 × 240、スライス厚:1mm、スライス枚数:80枚、flip angle:18°、central region A:14%、sampling density B:20%とした。TR/TEは従来法2.9/1.3ms、icePAT法2.4/1.2msとした。3.臨床画像で、従来法(n=5)とicePAT法(n=3)において、画像診断専門医が視覚評価を行った。
【結果・考察】差分画像の標準偏差は、従来法で96.82 ± 0.09、icePAT法で33.82 ± 0.32であり、後者の方がPATの展開精度が高いと考えられた。ファントムを用いたコントラストは、従来法で1.90 ± 0.01、icePAT法で1.86 ± 0.02と大きな差はみられなかった。臨床画像では、両手法の全例において肋間動脈とAKAの連続性を確認することが出来たが、icePAT法においてアーチファクトが少なく、画質が良好であった。icePAT法では、2方向でのPATが使用可能となるため、今回設定した条件では、従来法と同等のコントラストを維持したまま、約30％の時間分解能向上が得られた。
【結語】icePATを組み込んだTWIST法は、従来法よりもPAT展開によるアーチファクトが少なく、時間分解能を向上させても、良好なAKAのコントラストを得ることができた。本手法での造影AKA撮像は有用である。

O-2-225　T1-enhanced MSDE-TSE：MSDE併用高速SE法T1強調画像におけるAntiDRIVE法を用いたT1コントラストの改善

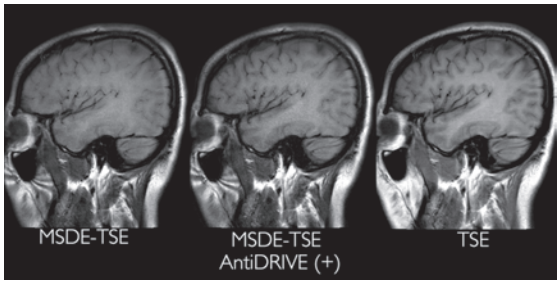
○米山　正己[1]、中村　理宣[1]、並木　　隆[1]、田渕　　隆[1]、武村　　濃[2]、小原　　真[1,2]、高原　太郎[3]、辰野　　聡[1]

[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、[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。特に、3D-高速スピンエコー(TSE)法にMSDEを組み合わせたT1強調画像ベースの撮像は、Gd造影後脳転移検索や頸動脈不安定プラークの描出に有用である。しかしながら、MSDEの印加はT2-contaminationをもたらしT1強調コントラストの低下を引き起こす。そこで今回我々はAnti Driven-Equilibrium (AntiDRIVE)法を用いて、MSDE印加に伴うT1強調コントラスト低下の改善について検討した。

【方法】使用装置はPhilips Achieva 3.0T。AntiDRIVE法は、TSEエコートレインの最後に通常のDRIVE法とは反対に+90°パルスを印加する方法で、残存横磁化を強制的に-Mz方向に倒すことでT1強調を強めることが予想される。そこで、自作ファントムを用いて、TSE／MSDE-TSEにおけるAntiDRIVE法の併用無し／有りの、4法各々についてコントラスト比を測定し比較検討した。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】MSDE-TSEにAntiDRIVE法を併用することで、T1強調コントラストが大幅に改善した。MSDE-TSE-AntiDRIVE法は、従来のTSE法T1強調画像と同等のコントラストと強いblack-blood効果が両立して得られるため、今後の臨床応用が期待される。



O-2-226　MSDE併用bTFE（Diffusion-weighted cine MRI）に関する基礎的検討

○遠藤　和之[1]、中村　智哉[1]、梶原　　直[1]、堀江　朋彦[1]、室　伊三男[1]、高原　太郎[2]

[1]東海大学医学部付属病院　放射線技術科、[2]東海大学工学部　医用生体工学科

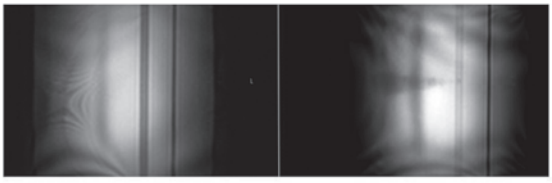
【目的】bTFE法などを用いたCine MRIは優れた時間分解能を有し、小腸の蠕動運動の有無を把握できるが、壁の運動性の多寡だけでなく、生じる内腔の乱流を参考に読影する。Cine MRIにpre-pulse型のdiffusion gradientを付加する（MSDE法）ことにより、より明瞭な乱流として捉えることができる可能性がある。そこで、流体ファントムを用い、Cine MRI上で信号強度低下を生じる条件について調べたので報告する。

【使用機器】PHILIPS社製Achiva3.0T TX、自作流体ファントム

【方法】bTFE法とMSDE併用bTFEにおいて、流体ファントムの口径・流速・スライス厚を変化させた際の信号低下領域発生の違いを検討した。また、MSDE併用bTFEにおいてはflow venc(cm/s)、T2prepのTEとrefocus-pulseの数を変化させた際の影響についても検討した。さらに、健常ボランティアにて胃・小腸の蠕動、脊柱管内脳脊髄液の乱流、膀胱内の尿管口からのジェットなどで両者の違いを観察した。

【結果】MSDE併用bTFEはスライス厚を厚く設定しても信号低下領域の発生頻度（乱流検出能）は高かった。また、口径が大きく流速の遅い条件でも観察できた。flow venc(cm/s)は小さくすることでより強く広い信号低下領域が得られたが、周囲の信号ムラが顕著であった。健常ボランティアでも高い乱流検出能が確かめられた。

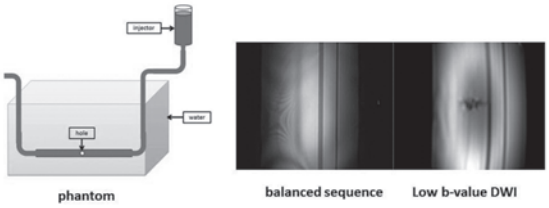
【結論】MSDEを併用したをbalanced sequenceを用いることにより動画上で乱流を鋭敏に検出し得る。



O-2-227　Low b-value DWIにおける乱流検出能に関する基礎的検討

○遠藤　和之[1]、中村　智哉[1]、梶原　　直[1]、堀江　朋彦[1]、室　伊三男[1]、高原　太郎[2]
[1]東海大学医学部附属病院　放射線技術科、[2]東海大学工学部　医用生体工学科

【目的】Low b-value DWIは乱流に対する検出能が高く、絞扼・非絞扼腸管の識別や、くも膜嚢胞と周囲の交通路の検出に役立つことが報告されている。臨床的にこれらを検出するためには、どの程度のスライス厚にしたときにどの程度の乱流が描出できるのか（口径・流速との関係）を知る必要がある。そこで、流体ファントムを用い、信号強度低下領域を生じる条件について調べたので報告する。
【使用機器】PHILIPS社製Ingenia3.0T、Achiva1.5T、自作流体ファントム
【方法】各装置において流体ファントムを設置し、口径・流速・スライス厚を変化させた時のLow b-value DWIとbalanced sequenceとの信号低下領域発生の違いを検討した。また、Low b-value DWIにおいてはTE、TR、b値の与える影響も検討した。
【結果】Low b-value DWIはbalanced sequenceに比べ、スライス厚を厚く設定しても信号低下領域発生の頻度（すなわち乱流検出能）は高かった。また、より口径が大きく流速の遅い条件で観察できた。long TEで検出能が高く、一方TR2000ms未満では背景の飽和効果が顕著となり検出能が低下した。b値は高い方が強く広い低信号化が得られたが、周囲の信号ムラも顕著となった。
【結論】Low b-value DWIはbalanced sequenceに比べて、より低流速での乱流検出に優れるだけではなく、thick sliceでの検出能が高いことが分かった。これは臨床的に広範囲の乱流スクリーニングをするのに有用と思われる。



O-2-228　3TMRI装置によるDWIシーケンスを使用したMRAの臨床応用の可能性

○砂森　秀昭、宮下　修二、桐原　直仁、釜屋　憲司、谷田貝竜大、佐々木　允、川又　　誠
水戸済生会総合病院　放射線技術科

【目的】近年、Diffusion Weighted Imaging (以下DWI)は、3T装置においてもマルチトランスミットによるB1不均一の改善、SENSE法併用による磁化率アーチファクトの軽減効果により、頭部領域だけでなく躯幹部でも広く応用されている。広い範囲の病変検出を目的とした DWIBS、神経根の描出を目的としたDWI Neurographyなどが挙げられるが、今回我々はこれらの躯幹部におけるDWIシーケンスを用いたMRAの可能性について検討した。
【方法】使用機種はphilips社製ingenia3.0Tで、DWIシーケンスにおけるb=0の画像が通常のT2強調画像であることと、少しのb値(low b)で脈管が抜けることに着目し、両者の差分より血管像の描出を試みた。基礎的検討として、ファントム実験により画像歪の検討をした後、同意の得られたボランティア3名により撮影断面は冠状断とし、部位別(腹部、下肢)に最適TE、b値について検討した。
【結果】画像歪の検討では冠状断においても35cmまでは歪は少なく、それ以上では急激に歪みが発生した。ボランティア撮影では腹部大動脈においては、良好な画像が得られたが下肢においては、b=0においても血管が描出せず、いい結果が得られなかった。
【結論】3T装置においてもマルチトランスミットによるB1不均一の改善により、ダイレクトで冠状断のDWIが可能になってきている。腹部大動脈の描出については、DWIシーケンスによる血管撮影が可能であった。下肢の血管については今後ECG同期の最適化が課題である。

O-2-229　Intravoxel Incoherent Motion（IVIM）- DWIによる肝の潅流評価：食事による門脈血流の変化

○佐藤　祐一[1]、本杉宇太郎[2]、廣瀬　準司[1]、雨宮　良治[1]

[1]山梨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。今回我々は食前と食後で肝臓IVIMの数値がどのように変化するのか検討した。

【方法】3名（A/B/C）の健常ボランティアに夕食を取ってもらい、その食前/食後で肝実質のIVIM-DWIを測定した。昼食から夕食までの時間は6時間，食事のカロリーは745kcal，食後からの撮像までの時間は20分とした。食前/食後それぞれの画像にて肝右葉にROIを置き、測定したSignal intensityの平均からADC・D・D* およびperfusion の比率（f）を求めた。b値は（0 / 10 / 20 / 30 / 40 / 50 / 70 / 100 / 200 / 400 / 800 ）の11種類を用いた。また、同時に2D-PC法にて門脈血流速度と血流量も測定した。使用機器はPhilips acheva R2.6 32ch Torso Cardiac Coilを用いた。

【結果】PC法で測定された門脈血流速度と血流量はいずれのボランティアにおいても食後に増加していた．D*値，f値もいずれのボランティアにおいても食後に増加した．以下に算出結果を示す。（ ）内は食後の数値である。ボランティアAのADC[mm2/s]，D[mm2/s]，D*[mm2/s]，fは1.002，1.039，97.105，0.141（1.1660，1.178，149.599，0.199）、Bは1.078，1.038，79.372，0.203（1.025，0.947，183.353，0.214）、Cは0.826，0.764，29.440，0.191（0.909，0.839，132.655，0.203）。門脈血流速度 [cm/s]と血流量 [cm3/s]は，Aで9.73，16.35（16.10，27.05），Bは12.80，16.38（18.00，23.04），Cは11.70，12.52（18.30，19.58）。

【結語】3名共、食前に比べ食後でD*とf値が上昇していた。これは門脈血流量（潅流）が食後に増加したことを反映したものと考えられた。

O-2-230　肝臓EOB検査におけるlow b-value diffusion MRIの基礎的検討

○中村　智哉[1]、堀江　朋彦[1]、梶原　　直[1]、遠藤　和之[1]、室　伊三男[1]、高原　太郎[1,2]、今井　　裕[3]

[1]東海大学医学部付属病院　診療技術部　放射線技術科、[2]東海大学工学部　医用生体工学科、
[3]東海大学医学部　基盤診療学系画像診断科

【目的】Low b-value DWI（以下lbDWI）は血流信号を抑制する効果があり肝臓の病変検出に用いられている。High b-value DWIでは装置の最短TEが用いられるが，lbDWIにおける至適TEは明確なコンセンサスがない．また造影後に施行する場合CHESS型とSTIR型では至適条件に大きな差異が予想される．そこで肝臓EOB検査におけるlbDWIの至適撮像パラメータを評価し,その有用性について検討した.

【方法】1.5 teslaにおいて,肝細胞癌,肝血管腫,肝嚢胞,EOB投与15分後の正常肝細胞のT1値,T2値を模擬したファントムを作成した.次に，SPAIR併用lbDWIとSTIR併用lbDWIとのTE を変化させSNRとCNRを測定した.なお,b-factorは肝臓内の脈管系の信号を抑制する目的で10s/mm^{2}に,またTRは各組織の縦磁化を十分に回復できる5000msにそれぞれ固定した.続いて,ファントム実験から得たlbDWIの至適撮像パラメータを用いて,自由呼吸下で肝細胞癌,転移性肝腫瘍症例に対しlbDWIの撮影を試みその差異について検討した.

【結果】ファントム実験より,EOB投与15分後の肝細胞（推定T1，T2値）に対する各組織のCNRは，SPAIR併用lbDWIでは最短TEで最大とならず,TE120ms前後で最も高くなった.STIR併用lbDWIではTEが短いほど高くなった.模擬HCCとのCNRはSTIRを併用し,TEを短くすることで最も高くなった.また,SNRは脂肪抑制法に関わらず短いTEほど高くなった.実際の臨床例においても同様の傾向が認められた.

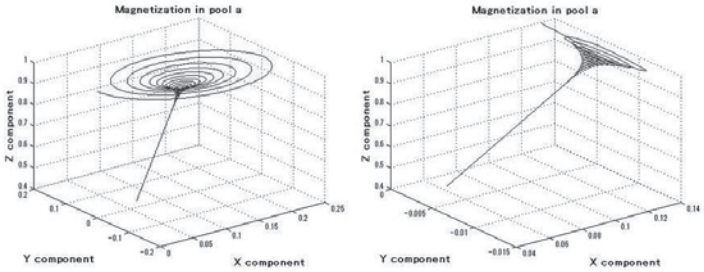
【結論】肝臓EOB検査におけるlbDWIは,1)CHESS型の場合は最短TEを用いないほうが良く、2)STIR型では最短TEが最善で、SNRは前者に比べて高い.

O-2-231　スピンをロックした時の磁化の振る舞いについて

○村瀬　研也、武内　友紀、板垣　孝治、上田　淳平、笹原　希成、鈴木　裕也、矢畑　勇武、
齋藤　茂芳

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

近年、スピンロックして得られる回転座標系でのスピン格子緩和時間（T1ρ）が注目され、臨床応用も行われている。更に、化学交換飽和移動（CEST）MRIのパルスシーケンスにもスピンロックを用いてコントラストを改善する試みが行われている[1)]。しかし、スピンをロックした時の磁化の振る舞いは複雑であり、これらを理解するためには磁化の振る舞いを高速に解析して可視化する方法の開発が望まれる。以前、我々はブロッホ方程式を簡便且つ高速に数値解析する方法[2)]を開発した。今回、この方法を用いてスピンをロックした時の磁化の振る舞いを解析して可視化する方法を考案したので報告する。本法の妥当性については、Trottらの方法[3)]を用いて解析的に計算したT1ρの値と比較して検証した。図1は2つのプールのプロトンが化学交換を起こす場合の磁化の振る舞いを解析した結果（スピンをロックしない場合（左）とロックした場合（右）の自由水のプロトンの磁化の振る舞い）を示す。今回開発した方法はスピンロックした時の磁化の振る舞いを高速に解析して可視化することが出来るため、T1ρの理解やスピンロックを用いた新たなパルスシーケンスの開発などに有用であると考えられる。参考文献：1) Jin T, et al. Magn Reson Med 2011; 65: 1448-1460.2) Murase K, et al. Magn Reson Imaging 2011; 29: 126-131.3) Trott O, et al. J Magn Reson 2002; 154:157-160.



O-2-232　脳T1ρ測定に臨床応用可能なTSL（spin lock time）の検討

○岩城　義規[1]、明石　敏昭[2]、武輪　　恵[3]、岩戸　和美[1]、杤山　　豊[1]、奥秋　知幸[4]、田岡　俊昭[2]、
吉川　公彦[2]

[1]医療法人平成記念病院　放射線課、[2]奈良県立医科大学　放射線科、[3]医療法人平成記念病院　放射線科、
[4]フィリップスエレクトロニクスジャパン

目的：T1ρ（spin lattice relaxation time constant in the rotating frame）はスピンロックパルス下で観測される縦緩和である。スピンロックパルスに使用される低い周波数では、macromoleculeのレベルでの相互作用に関する情報が期待できる。生体では、蛋白質に結合した水分子の動きやmacromoleculeと自由水との相互作用などがT1ρに関与していると言われている。T1ρ値の測定には異なるTSLで複数回撮像する必要がある。撮像時間を短縮するために、最適なTSLの組み合わせを検討した。

方法：対象は健常成人5名。Philips社製3.0T MRI装置でFast Field Echo法（TR /TE 4/2ms, FA 30°）を用い、スピンロックパルス（500Hz, TSL =1,10,20,30,40,60,80 ms）で撮像。採用するTSLの組み合わせを変えてT1ρマップを作成し、被殻と大脳深部白質（前頭葉/放線冠/頭頂葉）、大脳皮質（中心前回/上前頭回）にROIを置きT1ρ値を測定。全てのTSLを用いて算出されたT1ρ値をコントロールとして、Bland-Altman分析で再現性を検討。

結果：コントロールのT1ρ値（被殻、前頭葉/頭頂葉/放線冠の白質、上前頭回/中心前回の皮質）はそれぞれ平均78.4、80.8、79.7、79、90.3、90.6 msであった。加算誤差のないTSLの最少の組み合わせとして、TSL[1,10,20,80]があった。3個のTSLを採用した場合、全てで加算誤差が生じたが、TSL[1,10,80]のみで誤差は許容範囲内（－2.3 ～ ＋0.8 ms）で、コントロールとの差は－0.8 ± 1.0 ms（平均± SD）であった。

結論：脳T1ρ値の測定でTSL[1,10,20,80]を用いた場合、加算誤差のない良好な再現性が得られた。TSLを3個にした場合ではコントロールに比べてT1ρ値は低下する傾向にあるが、TSL[1,10,80]で誤差は許容範囲内にあり、臨床で利用可能であると考えられる。

O-2-233　錐体路と視放線のT1ρ値

○明石　敏昭[1]、田岡　俊昭[1]、岩城　義規[2]、越智　朋子[1]、宮坂　俊輝[1]、坂本　雅彦[1]、武輪　　恵[2]、
奥秋　知幸[3]、吉川　公彦[1]

[1]奈良県立医科大学医学部　放射線科、[2]平成記念病院　放射線科、[3]Philips Electronics Japan

【目的】T1ρには蛋白質に結合した水分子の動きや巨大分子と自由水との相互作用などが関与していると言われている。正常脳のT1ρによるコントラストを知ることは重要であり、太い線維である錐体路や視放線とその他の領域の白質のT1ρ値について検討した。

【方法】対象は健常成人5名。Philips社製3.0T MRI装置でFast Field Echo法（TR/TE 4/2ms, FA 30°）、スピンロックパルス（500Hz, spin lock time = 1,10,20,80 ms）で撮像し、T1ρマップを作成した。ROIを決定するためにDTIとSTIRを撮像。トラクトグラフィーで描出された錐体路（a-e1:大脳脚/前交連/モンロー孔/放線冠/半卵円中心レベル）、内包後脚（b2/c2:b1/c1の前方、b3/c3:b2/c2の前方）、d1/e1のレベルの深部白質（d2/e2: d1/e1の前方）、f1: STIRで低信号を示す壁板と内側矢状層、f2: 高信号の外側矢状層のT1ρ値を測定した。検討項目は、1）a1-e1、2）b1-e1とそれらに対応するb-c2/3,d-e2、3）f1とf2でT1ρ値を比較検討した。1）は錐体路内でT1ρ値に再現性があるかBland-Altman分析で、2）3）はpaired t-testで評価。

【結果】a1,b1-3,c1-3,d1-2,e1-2,f1-2のT1ρ値はそれぞれ平均84, 85.3, 78.6, 76, 84.8, 81.8, 80.6, 85.8, 82.1, 83.8, 81, 81, 83.7ms。1）Bland-Altman分析で錐体路内のT1ρ値（平均84.7ms）には良好な再現性があった。2）b1はb2/b3より平均7.6/9.4、c1で2.4/3.5、d1で3.7、e1で2.8 ms高値（p<0.05）であった。3）f2はf1より平均1.9 ms高値（p<0.05）であった。

【結論】トラクトグラフィーで描出される錐体路のT1ρ値はほぼ均一で、周囲の白質に比べて高値であった。視放線を有する外側矢状層は内側に比べて高値であった。

O-2-234　Adiabaticパルスを用いたSpin LockパルスによるT1rho Mappingの検討

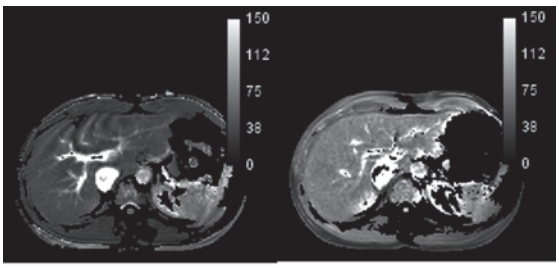
○奥秋　知幸[1]、高山　幸久[2]、西江　昭弘[3]、本田　　浩[3]、小原　　真[1]、鈴木由里子[1]、荻野　徹男[1]、
ヴァン　カウテレンマルク[4]

[1]フィリップス　エレクトロニクス　ジャパン、[2]九州大学医学研究院　分子イメージング・診断学、
[3]九州大学医学研究院　臨床放射線科学、[4]フィリップス　ヘルスケア

（目的）T1rho値を臨床評価に用いる試みは、膝軟骨病変や脳神経領域に応用されている。また、肝機能や線維化の評価への応用も研究が行われている。通常、T1rhoで用いられるSpin lockパルスには、Blockパルスが用いられることが多い。しかし、肝臓領域への応用を考えた場合、BlockパルスはRFの不均一を生じやすく、spin lockパルスの信頼性が低下するとともに、T1rho map上での不均一が問題となる。　adiabaticパルスをspin lockパルスとして使用するとともに、得られるT1rho値の検証を行ったので報告する。

（方法）Philips社製3T臨床装置を用い、blockパルスおよびadiabaticパルスでspin lockパルスを作成した。Blockパルスでのspin lockパルスは11.7μT, 500Hz、Time of spin lock pulse(TSL)は、TSL = 0,20,40,60msとした。また、Adiabaticパルスではそれぞれ13.5μT 、575Hz、TSL = 0,27,54ms とした。 健常人ボランティア6名を対象とし、脈管組織を含まないよう肝臓内に設定した数点の関心領域を計測し、その平均値と標準偏差の測定を行った。

（結果）Blockパルスを用いた時の平均値と標準偏差は39.6ms ± 4.0ms、adiabaticパルスでは73.4ms ± 4.8msであった。また、Blockパルスでは、spin lockパルスの不均一と思われるアーチファクトが2例に認められたものの、adiabaticパルスでは改善されていた。



Blockパルス　　Adiabaticパルス

O-2-235　肝臓T1ρマップを用いた肝機能障害の評価

○高山　幸久[1]、西江　昭弘[2]、浅山　良樹[2]、石神　康生[2]、牛島　泰宏[2]、藤田　展宏[2]、吉浦　　敬[2]、
木村　知子[3]、奥秋　知幸[4]、本田　　浩[2]

[1]九州大学医学研究院　分子イメージング・診断学、[2]九州大学医学研究院　臨床放射線科学、
[3]九州大学病院　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】T1ρマップを用いて肝機能障害を評価できるか検証すること。

【方法】健常男性9名（平均年齢=31.4才）、肝腫瘍を有するもしくは疑われた患者43名(男/女=25/18、平均年齢=64.8才)を対象とした。肝臓T1ρマップはフィリップス社製3TMRI装置で、32ch Torso Cardiac Coilを用い横断像で撮像した。Time of spin lock pulse(TSL)は1,10,20,40,80msを使用し、ブロック波にて照射した。T1ρマップは自作ソフトを用いて計算した。T1ρマップはα）TSL=1,10,20,40msとβ）TSL=1,10,20,80msの、それぞれのTSLより撮影した画像を用いて2種類作成した。肝実質のT1ρ値計測は、マップ上に脈管組織を含まないように関心領域を3箇所設定した後に、平均値と標準偏差を算出した。各患者の肝機能は、画像所見及びMRI撮影前後1週間以内の血液検査データを用いてChild-Pugh分類を用いて判定した。対象を病歴や肝機能評価に応じて、a)健常者、b)Child-Pugh分類Aで慢性肝障害の病歴なし、c)Child-Pugh分類Aで慢性肝障害の病歴あり、d)Child-Pugh分類 B,Cに分類した。各グループの平均T1ρ値は一元配置分散分析とTukey HSD ポストホックテストを用いて比較し、T1ρマップと肝機能の関係を検証した。また、2種のマップ間でも平均T1ρ値をpaired t-testを用いて対比した。

【成績】各グループの対象者数はa)9名、b)8名、c)22名、d)13名であった。平均T1ρ値と標準偏差は、方法α)のT1ρマップではa)35.5 ± 2.7ms、b)41.5 ± 4.5ms、c)41.8 ± 5.0ms、d)44.2 ± 6.2msであった。方法β)のT1ρマップではa)41.6 ± 1.7ms、b)46.7 ± 4.3ms、c)49.8 ± 6.1ms、d)46.9 ± 5.1msであり、肝機能障害が進行するにつれ、T1ρ値は上昇する傾向が見られた。平均値の比較では、方法α)とβ)いずれにおいても、a)とc)およびa)とd)の間に有意差を認めたが($p<0.05$)、他の2群間には有意差はなかった。また、方法α)とβ)いずれでも同様の結果が得られたが、両者の平均T1ρ値には有意差が認められた($p<0.05$)。

【結論】T1ρマップは肝機能の評価に利用できる可能性がある。

O-2-236　膝関節軟骨評価を目的とした3D-T1ρ mappingの最適撮像条件の検討

○小島　正歳[1]、松本　浩史[1]、佐藤　広崇[1]、山岸　嘉希[1]、下川　賢二[1]、桝田　喜正[1]、本折　　健[2]

[1]千葉大学医学部附属病院　放射線部、[2]千葉大学医学部附属病院　放射線科

【背景・目的】 MRIにおける膝関節軟骨の定量評価にT1ρ mappingが利用されはじめている。T2 mappingよりも早期に関節軟骨の変性を捉えることができると言われているが、撮影条件の検討は行われていない。膝関節軟骨の厚みは通常5～6mmと言われ3mm以下で摩耗が進んでいるため、より高分解能で関節軟骨の変性を評価する必要がある。そこで今回3D-T1ρ mappingの最適撮像条件について検討した。

【方法】 装置はGE社製DiscoveryMR750 3.0Tを使用し、送受信コイルは8ch kneeコイルを使用した。蒸留水にアガロースを溶かし、0.5%ずつ濃度を変えた溶液を8種類作成し、ポリエチレン素材の容器に封入した自作ファントムを作成した。ETL、matrix、スライス厚、TSL(spin lock time)、RT(T1 Recovery time)、SLfreq(spin lock周波数)をそれぞれ変化させ撮像を行った。ETL、matrix、スライス厚に関しては差分法でSNRを計測した。また、健常ボランティア3名の膝関節で、同様の撮像と計測を行った。ボランティアでの測定点は荷重部を中心に5点を取った。

【結果】 ファントム実験では、ETLは25～65、matrixは128～384の間で、TSLは1,10,30,60,80msで、RTは700ms以上、SLfreqは500Hzで最も含水率の差に鋭敏で安定した値となった。SNRはmatrixが大きいほど、スライス厚が厚いほど高くなったがETLについては有意な変化はなかった。人体ではTSLは1,10,30,60,80ms、スライス厚は3mm以上、RTは800～1000msで安定したT1ρ値を得られた。

【考察】 RTは700ms以上で含水率の違いに関係なく安定した値となった。これは700ms以上で縦磁化が十分に回復したためである。SLfreqは高い周波数ほどspin lockされる成分が限局されより鋭敏なT1ρ値を示すと考えられる。SNRとT1ρ値に関してはmatrixが512 × 512以外ではSNRに関係なくほぼ一定のT1ρ値を示した。3Dシーケンスのため SNRは十分に担保され、膝関節軟骨のように高分解能な撮像が必要な領域でもT1ρmappingを作成することができると考えられる。

【結語】 3D-T1ρmappingの最適条件は、FOV:120 × 120、ETL:35、matrix:288 × 288、TSL:1,10,30,60,80ms、RT:900ms、SLfreq:500Hzで安定したT1ρ値を測定できる。

O-3-237　MRI-CFD融合解析を用いた脳血管血流動態解析の試み

○渡邉　嘉之[1]、国富　裕樹[1]、田中　　壽[1]、西澤　光生[1]、塚部　明生[1]、藤中　俊之[2]、網谷　隼人[3]、
大谷　智仁[3]、和田　成生[3]、富山　憲幸[1]

[1]大阪大学医学部　放射線医学講座、[2]大阪大学医学部　脳神経外科、[3]大阪大学基礎工学部

【目的】脳動脈瘤の発生については遺伝的な血管脆弱性と血行力学因子の関与が考えられている。近年形態画像を用いたComputational fluid dynamics(CFD)解析が行われているがその入力関数としては一般値が用いられることが多い。本研究の目的は脳動脈瘤症例において4D-Phase Contrast(PC)-MRAによる血流計測を行い、その測定値を用いることにより、個々の症例に最適化したCFD解析法を確立することである。
【方法】対象はACOM脳動脈瘤症例を対象とした。3T-MRI装置（Philips社製 Achieva TX）にて4D-PC-MRA(3D-Qflow：TR/TE=8.1/3.8msec FA=15、FOV=180mm、Matrix=192X192→256X256、1.0mm/0.5mm、55 slice、撮像時間15-20分程度)を撮像した。3D-DSAは(Philips Allura XperFD20/20)を用い、対象の内頸動脈から造影剤を注入し3D画像を得た。CFD解析は汎用熱流体解析ソフトSTAR-CCM+6.04 (IDAJ)を用い、ICAからMCAとACAへ分岐する血管内腔の血流解析を行った。血管形状は3D-DSA画像から三次元構築したものを用い、計算の簡単化のため、血流は定常流とした。入口境界として、Rt.ICA　C5遠位の断面に速度境界条件を設定し、PC-MRAにより計測したRt.ICAの平均流速を与えた。また、出口境界として、Rt.MCAとRt.ACAのそれぞれに対して分岐後の血管内の流量に着目し圧力境界条件を設定した。ACAの出口境界の圧力値を固定し、MCAの出口境界については、ACA内の流量がPC-MRAによって計測されたACA内の流量に近づくように圧力値を制御し、MCA内部の流量が計測された流量に十分に近づいたとみなせるまで計算を繰り返し行った。
【結果】4D-PC-MRAで得られた血流値を入力条件、出口境界としたCFD解析が可能であった。計算した前交通動脈瘤症例では、出口境界条件が計測値とは一般値設定時と大きく変わらず、動脈瘤頸部、頂部の壁剪断応力に有意な差を認めなかった。出口血管の径が異なる場合は値が異なることが予想された。
【結論】4D-PC-MRAで得られた血流値を用いたCFD解析法を開発し、症例毎に最適化した条件での脳動脈瘤の血流動態解析が可能となった。

O-3-238　iMSDE併用VISTAシーケンスによる脳動脈瘤内の血液信号抑制の検討

○井上　勝博[1]、山畑　経博[1]、高瀬　伸一[1]、内田雄一郎[1]、磯嶋　志保[1]、浅沼　源示[1]、海野　真記[2]、
松島　信佳[2]、前田　正幸[2]

[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

【背景・目的】脳動脈瘤内の血栓の有無は、破裂の危険性、血管内治療もしくは外科的手術において重要である。当院では、3D T1-VISTA法（Volume ISotropic Tse Acquisition）により血栓の有無の評価を試みていたが、動脈瘤内の渦流・乱流により血液信号が抑制されず評価が困難である症例が少なくなかった。近年、傾斜磁場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であるMSDE（Motion Sensitized Driven Equilibrium)、さらに励起プロファイル・渦電流を考慮したiMSDE（improve MSDE）が開発され、当院でも昨年10月より使用が可能になった。今回我々は、従来のVISTA法とiMSDEを併用したVISTA法での脳動脈瘤内の血液信号抑制について比較検討を行ったので報告する。
【対象および方法】6mm以上の脳動脈瘤17症例を対象とした。装置はPhilips Achieva 3.0Tを用いた。従来のVISTA法とiMSDE併用VISTA法をそれぞれ撮像し、脳動脈瘤内の血液信号抑制効果を視覚的に評価した。また、半定量的評価として脳動脈瘤内と近傍の脳実質とのコントラスト比を求め比較検討した。
【結果・考察】視覚的評価は、iMSDE併用VISTA法が有意に優れていた（$p < 0.001$)。半定量的評価においてもiMSDE併用VISTA法が有意にコントラスト比は高かった（$p < 0.001$)。また、9mm以下の脳動脈瘤ではiMSDE併用の有無に差は見られなかったが、これは小さい脳動脈瘤内では渦流・乱流が少ないためだと考えられる。
【結論】iMSDE併用VISTA法を用いることで、血液信号の抑制が良くなり、脳動脈瘤内の血栓と渦流・乱流との区別が明瞭になることが期待された。iMSDE併用VISTA法は、血管内治療もしくは外科的手術前の瘤内血栓有無のスクリーニングとして有用と考えられる。

O-3-239　T_2強調3D TurboFLASHイメージング法を用いたヒト脳3D T_2マッピングの開発

○渡邉　英宏、高屋　展宏、三森　文行

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

【はじめに】組織水プロトンのT_2緩和時間は、水分子の磁気的環境や分子運動などを反映する。この特徴を利用したT_2強調画像法は病変部描出に優れ、臨床診断での必須な方法の一つとなっている。一方、私達が開発した高精度T_2マッピング法で、ヒト脳内組織水プロトンの緩和速度R_2（T_2の逆数）がフェリチン鉄濃度と良好に相関することがわかってきた。この方法では、断熱パルスを利用して、従来のマルチスピンエコー（MSE）イメージング法の課題であった再結像スライス特性の不完全性によるコヒーレンス損を克服している。これによって基底核断面のヒト脳2D T_2マッピングが可能となった。今回、この方法を一層発展させ、ヒト全脳のT_2マッピングを目指したイメージング法を開発したので報告する。

【方法】測定時間5分～10分程度の2D MASEイメージング法を3Dに拡張する場合、位相エンコード数増加による長時間測定が課題となる。断熱パルスを用いた高精度測定の性質を保持しながら高速化をはかるため、MASEモジュールでT_2減衰させた横磁化を断熱パルスによって縦磁化にフリップバックさせるプリパルスの後、3D TurboFLASHイメージングを行う方法を開発した。このパルスシーケンスを全身用4.7 T MR装置（INOVA, Agilent）に実装し、ファントムによる評価実験後、ヒト脳の3D T_2分布測定を行った。RFコイルにはQD体積TEMコイルを用いて、TE = 26, 52, 78, 104 msでT_2コントラストを付与した複数の3D画像を全測定時間30分で取得した。得られた画像に関して画素毎にT_2フィッティングを行い、ヒト全脳T_2分布を得た。

【結果】均一ファントムを用いた3D T_2分布評価実験では、これまでの2D MASE測定と同等のT_2値が得られた。ヒト脳測定では、TurboFLASHイメージングによるblurringの影響があるものの、各TEにおいてコントラストの付与された3D画像が得られた。ヒト脳3D T_2分布に関しては、部位間のT_2差の傾向は2D MASE結果と同様であった。しかし、若干長めの値を示し、原因を検討している。

【結語】MASEモジュールによるT_2強調3D TurboFLASHイメージング法は、ヒト全脳T_2マッピングに有効である。

O-3-240　Heavily T2強調3D-FLAIRによる中枢神経路描出

○山崎　雅弘、長縄　慎二、卜蔵　公紀、川井　　恒

名古屋大学医学部　放射線科

【目的】Heavily T2強調3D-FLAIR（hT2w 3D-FLAIR）はGd静注4時間後遅延造影の撮像法として内耳の内リンパ水腫評価に近年用いられている。この撮像法において、撮像範囲に含まれる中枢神経路が高信号に描出されることに我々は気づいた。本研究では描出される神経路を明らかにする。

【方法】2012年1月に軸位断の遅延造影hT2w 3D-FLAIR（TR=9000、TE=544、TI=2250、1mm厚）を撮像された成人患者7名を対象とした（3T装置と32chヘッドコイルを使用）。全例で軸位断RESOLVE-DTI（b=0、700、10軸、3mm厚）が同時に撮像された。軸位断のhT2w 3D-FLAIRから冠状断、矢状断のpartial MIP像（7mm厚、1mm間隔）を再構成した。2名の放射線科医が3方向のhT2w 3D-FLAIRを観察し、明瞭に描出される神経路を決定した。また、軸位断像においてそれぞれの神経路が経由する解剖学的ポイントを決定した。続いて別の1名の放射線科医がDTIのみを観察し、各ポイントを通過する神経路が何であるかを同定した。hTw 3D-FLAIRとDTIの神経路の一致を評価し、同一の構造を見ているか否か検証した。

【結果】2名の放射線科医により、hT2w 3D-FLAIRでは皮質脊髄路（CST）、内側網帯（ML）、上小脳脚（SCP）が明瞭に描出されることが確認された。また、これらの神経路はそれぞれ1. 視床レベルの第三脳室縁から外側に20mm（CST）、2. 三叉神経レベルの第四脳室前縁から前方に6mm（ML）、3. 三叉神経レベルの第四脳室側方（SCP）の各ポイントを通過することが確認された。別の放射線科医がDTI上において1-3の各ポイントを通過する神経路を同定した。全例で1. CST、2. ML、3. SCPと同定され、hT2w 3D-FLAIRの結果と完全に一致した。

【結論】hT2w 3D-FLAIRではCST、ML、SCPといった主要な神経路が連続性を持った高信号域として明瞭に描出され、新たなニューログラフィーとなる可能性がある。

O-3-241　SPACE-T2WIにおいてFlow CompensationがT2コントラストに及ぼす影響の検討

○平田　恵哉、渡　　千寛、宮本奈菜子、富田紗詠子、清水　和弥、奥　　朋和、高橋　　優、
宮崎　滋夫、川嶋　政広

金沢医科大学病院　医療技術部　診療放射線技術部門

【目的】SPACE法が臨床応用されてあらゆる部位で有用性が報告されているが、SPACEは可変Flip Angleを使用するためにCSFや血液等の流体がFlow Voidしやすい特徴がある。これはBlack Blood Angiographyには有用であるが、頭部T2WIにおいて特に脳幹部でCSFが低信号になり、2D-高速SEと比較すると違和感がぬぐえない。この現象はFlow Compensation（FC）を付加することで低減可能であるが、FCを付加した場合明らかにコントラストが変化する現象を経験した。そこで今回はFCがSPACEのT2コントラストに及ぼす影響を検討した。

【方法】3T装置 SIEMENS Trio Tim VB17、32ch Head coilを使用した。ファントムとボランティアにてFC有りと無しで撮像を行い検討した。

【結果】ファントムにおいてTR/TEとApparent echotime(AE：実効的なTE)を同一条件に設定してFC有りと無しを比較すると、両者でWM/GMコントラストは差が無かったが、FC有りでは静止した水の信号強度が低くなった。ボランティア検討においても同様でWM/GMコントラストは差が無かったがFC有りではCSFの信号強度が低くなった。

【考察】SPACEにFCを付加すると、Phase partial fourier（PPF）の割合が自動的に変化する。特に高空間分解能化するとPPFの割合を多くせざるを得ない場合があり、これによりk-space中心のエコーの配置が換わりコントラストが変化したと考えられる。血液やCSFなど体内の流体を高信号に描出する必要がある場合は、FCを使用しないほうが良い場合があるので目的に応じて使い分ける必要がある。

O-3-242　Dual spin Echo Subtraction(DES)法によるbasal ganglia image（基底核画像）への初期的検討

○北川　　久[1]、鈴木　宏明[2]、松島　理士[3]、福田　国彦[3]

[1]東京慈恵会医科大学附属第三病院、[2]東京慈恵会医科大学附属病院　放射線部、
[3]東京慈恵会医科大学　放射線医学講座

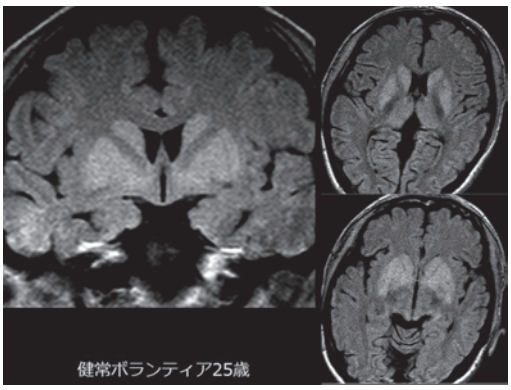
【背景】多系統萎縮症、ハンチントン舞踏病、若年者の基底核の胚芽腫など基底核の萎縮を呈する神経疾患は多数存在する。通常、T1・T2・プロトン密度強調画像、FLAIRもしくはSTIR等を用いて基底核の萎縮等の観察を行うが、T2・プロトン強調画像などは基底核のコントラストが弱くSTIRは撮像時間が長くなりモーションアーチファクトを頻繁に経験する。本研究はdual spin echo sequenceを用いて2種類のTE画像から差分画像を取得する（以下、dual spin echo subtraction ;DES法）ことによって基底核と淡蒼球のコントラスト向上が可能か否かを評価するとともに、その最適な撮像条件を検討した。

【目的】DES法を用いて基底核/淡蒼球コントラストの向上を可能にすべく撮像条件の最適化を行う

【方法】使用装置はMAGNETOM Symphony1.5Tを用いた。撮像シーケンスはdual spin echo sequenceを使用。評価項目は1）TR、Turbo factorがコントラストに与える影響、2）最良のコントラストが得られるShort/longTEの検討を行う。評価方法は健常ボランティアによる基底核/淡蒼球コントラスト算出による評価を行う。

【結果】最適化されたDES法（TRは4000ms、TE30ms/TE90ms、TFは20）を用いることによって明瞭にbasal ganglia image描出が可能であった。

【結語】DES法を用いることによって短時間で明瞭な基底核の描出が可能となった。今後、基底核の形態評価において、DES法の臨床応用が期待される。



O-3-243　Real double Inversion Recovery(DIR)の基礎検討

○水野　将人[1]、宮崎　　功[1]、小林　邦典[1]、橋本　直也[1]、土屋　一洋[2]、似鳥　俊明[2]、木村　徳典[3]、
鎌田　光和[3]、磯野沙智子[3]、松岡　洋平[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

【目的及び背景】 Double Inversion Recovery（DIR）法は脳でのMultiple Sclerosis (MS)などの深部皮質病変におけるcontrast増大効果が知られてきている[1]。脳DIR法では白質(WM)、脳脊髄液(CSF)の縦磁化をゼロ化(nulling)するように2つのIR pulseを設定することで灰白質(GM)の背景に対する高いコントラストを得ている。一方Real-IRはIR法のT1Wコントラスト向上法として知られており、FLAIRについてもreal化の有効性が報告されている[2]。本研究では脳DIR法でのパラメータ依存性と、Real化(Real-DIR)の効果について検討した。

【方法】 使用装置はVantage Titan 3T、受信コイルはAtlas SPEEDER Headを用いた。撮像法はDIR法を用い、TI及びTI2は各々1発目、2発目のIRパルスからデータ収集までの時間として、TR/TE=10000/96ms,TI=3400ms,ST5mm,NS=24,FOV23cm,Matrix224(448)x272(544)を固定し、信号強度変化の大きいTI2を変化させ、正常ボランティアにて撮像を行なった。MagnitudeとRealの各画像を作成し、GM-WM間CNRについて検討した。

【結果及び考察】 Magnitude-DIR での最適なTI2は325ms近辺であったが、縦磁化の反転に注意して微妙な設定が必要であった。一方Real-DIRでは今回変化させた数段階のTI2すべてにおいて、安定したGM-WMコントラストが得られた。DIR法ではnull point近傍に縦磁化が収束するため、TI2の設定によって組織の縦磁化の正負が反転することのないReal-DIRは有効であると思われた。

【文献】[1] AJNR 28: 54-59 (2007), [2]Proc of 19th ISMRM: pp2649(2011)

O-3-244　軟髄膜病変の評価における造影T1強調像に対する造影2D FLAIR、造影3D FLAIRの付加価値の検討

○井料　保彦[1]、平井　俊範[1]、北島　美香[1]、重松　良典[1]、東　美菜子[1]、安東由喜雄[1,2]、山下　康行[1]

[1]熊本大学　画像診断・治療科、[2]熊本大学　神経内科

【目的】本研究の目的は軟髄膜病変の評価において造影T1強調像に対する造影2D FLAIR、造影3D FLAIRの付加価値を明らかにすることである。また、FLAIR法の増強効果の機序を明らかにするためにin vitroで検討した。

【方法】軟髄膜病変を有する患者8例 (男性5例、女性3例、34-79歳、平均 60 歳) に3T MRIで造影T1強調像、造影2D FLAIR、造影3D FLAIRを施行した。軟髄膜病変の描出について2名の放射線科医が独立して造影T1強調像に対する造影2D FLAIR、造影3D FLAIRの付加情報の有無を評価した。人の血液、水におけるGd造影剤の影響、2D FLAIRと3D FLAIRにおける信号強度に対する流速の影響をin vitroで評価した。

【結果】テント下においては造影3D FLAIR は造影2D FLAIR より有意に多くの情報を提供した(p<0.05)。テント上においては両者に有意差はみられなかった。in vitroの検討で血液では0.1 mmol/L 以上のGd濃度においてT1強調像が最も感度が高く、3D FLAIR は2D FLAIR と比べ感度が低かった。一方、水では0.1 mmol/L 以下のGd濃度において、2D FLAIR、3D FLAIR、T1強調像の順に感度が高かった。流速に対する感度は3D FLAIR、2D FLAIR、T1強調像の順に感度が高く、3D FLAIRは1cm/sを超えると信号はみられなかった。

【結論】軟髄膜病変の描出において、特にテント下において造影3D FLAIR は造影2D FLAIRより多くの付加情報を提供するかもしれない。液体の性質、Gd造影剤濃度、流速は2D FLAIR と3D FLAIRの信号に影響し、血管内や脳脊髄液の信号は3D FLAIRの方がより抑制するものと考えられる。

O-3-245　Cubeを用いた脂肪抑制FLAIRの基礎的検討

○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]釧路脳神経外科　放射線部

【目的】脳神経外科領域において、FLAIRは有用性の高い重要なシーケンスと言える。しかし、脳表及び後頭蓋領域において脂肪の高信号域が診断に影響する事がある。Cubeは isotropicなボリュームデータを短時間で得る事ができる。今回、脳神経外科領域の診断能向上の為、Cubeを用いた脂肪抑制FLAIRの基礎的検討を行ったので報告する。

【使用機器】Signa HDxt 1.5T ver16（GE）、Advantage WS ver 4.6（GE）、自作模擬ファントム

【方法】(1) 蒸留水で希釈したGd造影剤（Gd-DTPA）200～2000倍希釈（0.25～2.5mmol/L）、オリーブ油、寒天（蒸留水）を封入した自作模擬ファントムを作成し、Cube FLAIR及び脂肪抑制Cube FLAIRにおいて検討を行った。検討項目：TR（5000～10000ms）、ETL（60～160）、BW（20～83.3 kHz）、ARC（0.5～1）を変更し、CNR、SNRの測定を行った。(2) 同意が得られた健常ボランティア3名に対して、(1) の測定結果より得られた撮像条件により、Cube FLAIR及び脂肪抑制Cube FLAIRと従来のFLAIRにおいてCNR及び視覚的評価を行った。

【結果】(1) TR:寒天とオリーブ油のCNRは、TRの上昇に伴いCNRも上昇した。希釈Gd造影剤同士の比較では、TR6000ms付近で、なだらかな上昇となった。ETL:120以上でCNR、SNRの低下を認めた。BW：31.25kHz以上でCNRは低下傾向にあった。(2) 従来FLAIRとの比較では、ほぼ同等のCNRを示した。また、視覚的評価においては脂肪抑制したCube FLAIRは、脳表や後頭蓋付近の脂肪が均一に抑制される為、病変の検出を向上させる事ができると思われた。

【結語】Cubeを用いた脂肪抑制FLAIRは、短時間でisotropicなボリュームデータを得る事ができ臨床上、幅広い範囲での利用が可能であると思われた。

O-3-246　Acetazolamide負荷を併用したDSC-MRIによる脳血管反応性の評価：VOFスケールによる補正を用いて

○小田　尚吾[1]、菊池　恵一[2]、三木　　均[1]、平塚　義康[2]、望月　輝一[2]、渡邊　英昭[3]、久門　良明[3]

[1]愛媛県立中央病院　放射線科、[2]愛媛大学医学部附属病院　放射線科、[3]愛媛大学附属病院　脳神経外科

目的：　慢性期の脳血管障害において脳循環動態を評価することは臨床的に重要である．特に血行再検術の術前検査としてはAcetazolamide (ACZ)負荷を用いた脳血管反応性(CVR)の評価は必須であると考えられている．近年，Dynamic susceptibility contrast MRI (DSC-MRI)は脳循環を評価する上で重要な位置を占めつつある．DSC-MRIはCBFだけでなくMTTやTmaxなど様々なパラメーターを評価することができるがCVRについて評価した報告は多くない．そこで今回我々はSPECTを用いたCVRを対照としてACZ負荷を併用したDSC-MRIの有用性を検討した．

対象：　慢性期の虚血性脳血管障害患者で血行再検術を予定された合計12症例（内頸動脈狭窄症8例，中大脳動脈狭窄症2例，もやもや病2例）．

方法：　使用した撮像機器はPhilips社製3T MRI装置Achieva．撮像シーケンスはFE-EPI法を使用．ガドリニウム造影剤7.5mlを3ml/secにて急速静注下にDSC-MRIを施行．その後ACZ 1000mgを経静脈的に投与し15分のインターバルの後，同量の造影剤を用いてACZ負荷後のDSC-MRIを施行した．得られたデータからASIST-Japanより提供されている潅流画像解析ソフトウェアPMA (Perfusion Mismatch Analyzer)を用いて脳血流量(CBF)を計算した．ACZ負荷後のCBF値についてはvenous output function (VOF)のスケールを調整し，ACZ負荷前のVOFスケールと同じ値に設定した．同時期に施行された123-I IMP SPECT(定量法)を対照としてDSC-MRI，SPECT両者の解析データを自動ROI設定アプリケーションであるNEUROFLEXER(日本メジフィジックス社提供)を用いて血管支配領域毎のCVRを算出した．

結果：　VOFスケール調整を行わなかった場合，DSC-MRIとSPECTのCVRには有意な相関を認めなかった（相関係数：0.18）．VOFスケール調整を行った場合DSC-MRIとSPECTのCVRには有意な相関を認めた（相関係数：0.52）．

結語：　ACZ負荷を併用したDSC-MRIによってCVRを評価することが可能であると考えられた．

O-3-247　Time-resolved IFIR FIESTAの開発：頭部MRAの適用

○竹井　直行[1]、渡辺　靖志[2]、本吉　光一[2]、赤羽　正章[3]、椛沢　宏之[1]

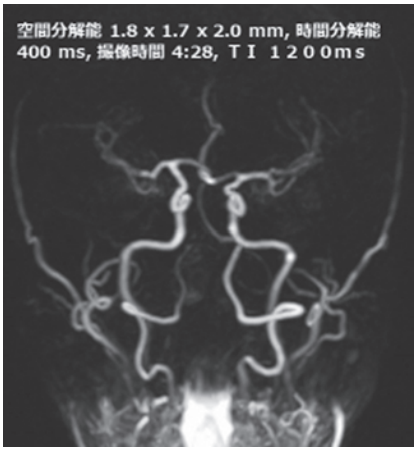
[1]GEヘルスケア・ジャパン　研究開発部、[2]東京大学医学部附属病院　放射線部、
[3]東京大学医学部附属病院　放射線科

【目的】

FIESTAを用いた非造影Time-resolved IFIR MRアンギオグラフィの開発を行い，頭部の動脈を描出できたので報告する．

【方法】

STAR法で，選択反転パルスのあり，なしの画像を差分することで動脈だけを描出する．1回の反転パルスを頸部領域に印加し，その反転時間中にFIESTAのデータ収集を行った．所望の時間分解能でセグメントしたk空間を各時相で行い，複数回繰り返すことですべての4D k-spaceを埋めた．頭蓋底のB0不均一によるbanding artifactの低減のため，FIESTAのTRが短くなるように最適化を行った．MRI装置はGE Signa HDxt 1.5T.



【結果と考察】

各時間位相で動脈を描出できた．FIESTAを用いたTime-resolved IFIRは，非造影4D MRアンギオグラフィの有望な手法の1つになりうることが示唆された．

O-3-248　Ingenia 3.0Tでの4D flowの初期経験

○高橋　　護[1]、竹原　康雄[2]、礒田　治夫[3]、遠山　典宏[1]、一条　勝利[1]、天野　智康[4]、長屋　重幸[4]、
加藤　浩千[4]、福間由紀子[5]、勝又　康友[5]、清水　利恭[6]、阪原　晴海[7]

[1]聖隷三方原病院　放射線科、[2]浜松医科大学附属病院　放射線部、[3]名古屋大学医学部　保健学科、
[4]聖隷三方原病院　画像診断部、[5]Philips Electronics Japan, Ltd.、[6]アールテック、
[7]浜松医科大学　放射線科

（はじめに）動脈硬化性病変の発生や増悪には血行動態、特に血管剪断応力が強く関連していると言われている。以前より、我々は、GE社製のMRスキャナーで、3D cine PC法(4D Flow)を用いて、生体の動脈内の血行動態を観察してきた。しかし、4D Flowは限られた機種でしかデータ収集ができなかった。当院にPhilips社製のMR装置Ingenia 3.0Tが導入されたので、4D Flowが可能かを試みたので、その初期経験を報告する。

（方法）装置 Ingenia 3.0T。Phased-array coil。4D Flow: 3D cine PC, PPU gate, TFE factor 5～6, TR / TE / FA = 3.8 / 2.3 / 10, 12 phases / cycle, sense factor = 3 - 3.5, FOV 16～40 cm, matrix 176～256, slice thick ness = 1～2 mm (ZIP2)。VENCの設定は、予め撮影した2D PC MRAでの最大流速の110%とした。血管壁のセグメンテーションは、subtract modulus (PCA / M)あるいは3D CE-MRAを利用。得られたデータは、血流解析アプリケーションFLOVAにて処理を行い、streamline, pathline, WSS, OSIなどを算出した。

（結果）Ingenia 3.0Tを用いた4D Flowは、比較的高いsense factorでも2D cine PCとの血流速度の相関は良好であった。強い不整脈があった患者以外は、全例で4D Flowの撮影が可能で、血流計測、血流解析、WSS, OSIなどを算出することができた。実際の撮像時間も1:30から長くても6:30ほどと十分許容できるものであった。また、PCA / Mは、高い血管とバックグランドのコントラストを保っており、血管壁のセグメンテーションも造影剤を用いることなく4D Flow単体で可能であった。

（結語）最新の3.0T MRスキャナーを用いることで、4D Flowの撮影が短時間で終了することができるようになった。さらにsubtract modulusを用いることで造影剤を用いなくても血管のセグメンテーションが可能で、より非侵襲的な患者の血行動態観察のみならず、ボランティア撮影など健常データの蓄積にも役立つと考えられた。

O-3-249　心電図同期3D turbo spin echo法における血流補正と遅延時間の関係

○小味　昌憲[1,2]、森田　康祐[1]、高木　祐一[1]、橋田　昌弘[1]、宇都宮大輔[3]、白石　順二[4]、山下　康行[5]

[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　保健学教育部、
[3]熊本大学大学院　生命科学研究部　画像診断解析学分野、
[4]熊本大学大学院　生命科学研究部　医用理工学分野、
[5]熊本大学大学院　生命科学研究部　放射線診断学分野

背景心電図同期3D turbo spin echo法は拡張期と収縮期の2相を撮像し、差分することで動脈のみを描出することが可能なシーケンスである。近年、3.0テスラ装置が普及してきたが、特徴として血流の位相シフトは大きく、顕著なflow voidを引き起こすので静脈もflow voidしてしまうことが多い。したがって拡張期・収縮期とも血流補正を利用することが考えられるが、特に収縮期において血流補正をかけた場合のflow void効果については十分な報告がない。目的上行大動脈・鎖骨下動脈・総頸動脈の領域において心電図同期3D turbo spin echo法において血流補正をかけた場合のR波からの遅延時間とflow void効果の関係を調べる。
方法当院倫理委員会の承認を受けて、同意を得た健常ボランティア20名を対象とし、MRI装置はPhilips electronics JapanのAchieva3.0Tを使用した。心電図同期2D phase contrast法を用いて事前に上行大動脈レベルの1心周期の流速測定を行った。次に心電図同期3D turbo spin echo法に血流補正をかけR波からの遅延時間を変化させて撮像した。遅延時間の変化は流速波形から流速加速期・最高流速期・流速減速期・最低流速期・拡張期とする。得られた画像から上行大動脈・鎖骨下動脈・総頸動脈の各時相における信号強度を計測し、信号強度が低い時相をflow void効果が大きいと判定した。
結果各動脈の信号強度は最高流速期から流速減速期で低下し、流速加速期では高信号となった。
考察収縮期において、流速減速期に血流は乱流に移行しやすく血流補正がかかりにくいと考えられ、流速加速期では血流は層流を保ちやすく血流補正がかかりやすいと考えられる。

O-3-250　1.5T装置と3T装置のTime-SLIP法の基礎的検討

○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]、氏原晋太郎[1]、
和田　博文[1]、笹尾　　明[1]、肥合　康弘[2]、宿利　沙代[3]、北村　美穂[3]、小坂　昌洋[3]、宮崎美津恵[3]

[1]済生会熊本病院　中央放射線部、[2]熊本大学大学院生命科学研究部、
[3]東芝メディカルシステムズ（株）　MRI部門

【背景、目的】2011年10月、当院に3T MRI装置が導入された。3T装置ではB1不均一の影響やSARの制限の影響で非造影血管の描出が困難である。そこで過去に行った1.5T装置での実験と同一条件で3T装置を使用し比較した。
【使用装置・ファントム】TOSHIBA社製　1.5T　MRI装置　Excelart　Vantage　V9.51　TOSHIBA社製　3.0T　MRI装置　Vantage　Titan　V1.35Coil：knee coil　、QD coil狭窄ファントム　内径6mm　狭窄率30%疑似血液ファントム
【実験方法】内径6mmに狭窄率30%の模擬血管ファントムを作成し疑似血液を流した。流速を0cm/sec～40cm/secまで変化させ、また撮像条件や撮像断面を変化させ1.5T装置と3.0T装置で撮像した。撮像した画像をサブトラクションし、MIP画像を1.5T装置と3.0T装置で比較した。
【撮像条件】シークエンス：True SSFP TE：2.2msec　TR：4.3ms　MTX：256×256　FOV：280×280　スライス厚：1.5mm　TI：1.5T／3.0T：1200ms／1500ms　Flip Angle：120°疑似血液流速：0cm/sec～40cm/sec　撮像断面：Axial、Coronal
【結果、考察】1.5T装置ではCoronal方向においては模擬血管の描出が低下したが、3.0T装置では1.5T装置よりT1値が延長するため、血管とのコントラストが良好になり、模擬血管の描出は良好であった。また、3T装置ではin flow効果が高いため、1.5T装置より模擬血管の描出が高かった。
【まとめ】1.5T装置でのCoronal方向は飽和効果により流出部での信号低下が見られたが、3T装置ではin flow効果が得られやすいために、Coronal方向での信号低下が減少し、臨床的に使用しやすくなった。

O-3-251　1.5T装置と3T装置のFBIの基礎的検討

○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]、氏原晋太郎[1]、
和田　博文[1]、笹尾　明[1]、肥合　康弘[2]、宿利　沙代[3]、北村　美穂[3]、小坂　昌洋[3]、宮崎美津恵[3]

[1]済生会熊本病院　中央放射線部、[2]熊本大学大学院　生命科学研究部、
[3]東芝メディカルシステムズ（株）　MRI部門

【背景、目的】2011年10月、当院に3T MRI装置が導入された。3T装置ではB1不均一の影響やSAR制限の影響で非造影下肢血管の描出が困難である。そこで以前1.5T装置を使用しFBIの実験を行っていたので、同一条件で3T装置を使用し比較した。

【使用装置・ファントム】TOSHIBA社製　1.5T　MRI装置　Excelart　Vantage　V9.51TOSHIBA社製　3.0T　MRI装置　Vantage　Titan　V1.35Coil：QD knee coil　狭窄ファントム　内径6mm　狭窄率30%　疑似血液ファントム

【実験方法】内径6mmに狭窄率30%の模擬血管ファントムを作成し疑似血液を流した。流速を0cm/sec～40cm/secまで変化させ、また撮像条件のFlop Angleも100°～180°まで変化させ1.5T装置と3.0T装置で撮像した。サブトラクションしたMIP画像を1.5Tと3.0Tで比較した。

【撮像条件】シークエンス：FBI eTE：30、80msec　TR：2500ms　MTX：256×256　FOV：370×370　ショット数：2スライス厚：2.0mm　TI：1.5T／3.0T：130ms／250ms　Flop Angle：100°～180°疑似血液流速：0cm/sec～40cm/sec

【結果、考察】S/Nは3Tの方が高い値を示した。1.5Tでは流速5cm/secでも疑似血管内の描出は良好であったが、3.0Tでは中抜けが起きた。1.5Tも3.0TもFlop　Angleは180°が望ましいと考える。3.0Tで5cm/secの時にFlop Angleを180°としても模擬血管内の中抜けが生じたのは、動きに対して鋭敏なのが原因ではないかと考える。

【まとめ】1.5Tと同一条件でecho train数が大きいにも関わらず、SARの制限を受けることなく3.0TでもFBIを撮像することができた。ボランティアや臨床画像も良好である。

O-3-252　Multi phase 3D-FAIR法を用いた上肢末梢領域の動脈描出の検討

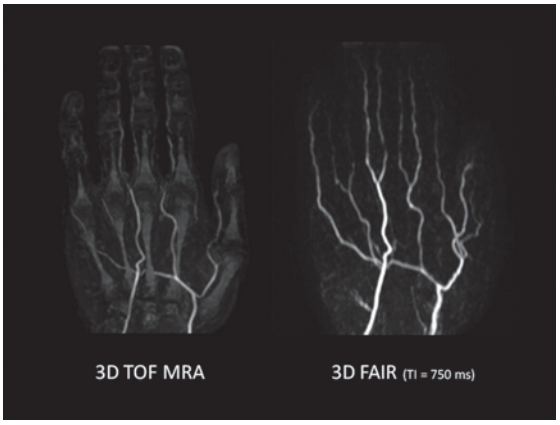
○森田　康祐[1,2]、小味　昌憲[1]、中村　理宣[3]、浪本　智弘[2]、北島　美香[2]、平井　俊範[2]、橋田　昌弘[1]、
山下　康行[2]

[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、
[3]メディカルサテライト八重洲クリニック

【目的】空間選択的反転パルスを用いTI時間後にスライス内に流入する血液を撮像する方法は、非侵襲的な高分解能非造影MRAとして様々な領域に応用されている。今回、造影dynamic MRAのような経時的観察が可能な非造影MRAの手法として中村らが考案したFAIR法を用いたContrast inherent inflow enhanced multi phase angiography(CINEMA)を応用して上肢末梢領域の動脈描出を検討した。

【方法】multi phase FAIR法を用い、3D-T1TFEシーケンスでデータ収集を行った。使用機器は、Philips社製Achieva 3.0T X-series、8ch SENSE head coilを用いた。対象は同意の得られたボランティア5名。検討項目として、k-space充填法、TI間隔、phase数を調整し、3D-TOF MRAと比較した。

【結果・考察】Multi phase 3D-FAIR法を用いることで3D-TOF MRAと比較して良好な上肢末梢動脈を描出することが可能であった。また、TI間隔を短く、phase数を増加することで手指動脈描出の可能性も期待される。また、3D-TOF MRAと同等の分解能であり、造影剤リスクが懸念される場合やキーンベック病などの骨移植前の術前情報などに有用と思われる。



O-3-253　3.0TMRI装置におけるRAVELを用いた手掌動脈描出の検討

○石森　貴夫[1]、新藤　雅司[1]、鴇　　威人[1]、森　　健作[2]、平野　雄二[1]、山田　功二[1]、宮田真理子[1]、
絹村　瑛実[1]、横田　　浩[1]、武村　　濃[3]

[1]筑波大学附属病院　放射線部、[2]筑波大学大学院人間総合科学研究科　疾患制御医学専攻、
[3]株式会社フィリップスエレクトロニクスジャパン

【目的】今回、我々は3.0TMRI装置でRepetitive Arterial or Vein Labeling法（以下RAVEL）を用いた非造影MRAを使用し、基本的な特性と手掌動脈の血管描出を検討したので報告する。この手法は、目的領域に選択的にInversion pulseをかけ、信号を反転させた後Delay time（以下TI）をおいて撮像し血管を描出するものである。
【方法】今回の検討は、収集方法を非選択的反転パルスと選択的反転パルスを用いたMove-out法で行った。使用装置はPHILIPS社製 Achieva 3.0TXで、コイルは32ch coilを使用した。TRとTIを可変し、本研究に同意の得られた健常ボランティアを対象に3D-halfscan-sshTSEを撮像した。パラメーターは以下の通りである。FOV=250,matrix size=224*224,TE=91,TSE factor=54,SENSE factor=3,slice number=60,slice thickness=2.0/-1.0。次に選択的反転パルスの厚さを可変し撮像した。描出能評価として、手指の血管,脂肪及び筋肉の信号強度（以下SI）を測定し比較した。また、得られた基準となる撮影条件をもとにHalfscan factor(以下Hs factor)を可変させ撮像し検討した。
【結果】TIの延長に伴い、手掌動脈末梢の描出能向上が見られたが、背景信号（静脈、筋肉）の回復も見られた。TRを延長すると、静脈を抑制できるTIが延長し、動脈との信号強度差が向上した。TR=5000においては、TI=1500まで背景信号が抑制され手掌動脈との信号強度差の高い結果が得られたが、約6分半と長い撮影時間は改善すべき点であった。次に、選択的反転パルスの厚さを可変すると、厚みがあるほど選択的反転パルスに近い動脈のSIは高くなった。また、背景信号については、選択的反転パルスの厚さを可変しても大きな変化はなく、動脈と静脈を明瞭に分離することは困難であった。Hs factorを可変させると、Hs factor=0.7でSIとCNRが最も高い結果となった。
【結論】今回の検討で、RAVELを用いた手掌非造影MRA撮像の基本的特性を把握することができた。検討の結果から、この手法を用いる際には血管の流速や動態に合わせた条件設定を行うことで、手掌血管の描出が可能であり臨床上有用であることが示唆された。今後は他部位への応用を検討課題としたい。

O-3-254　3T MRI装置における下肢Flow-spoiled FBI法の至適撮像条件の検討

○桑原　敦子[1]、山本　晃義[1]、的場　博輝[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】3TMRI装置における下肢FBI法の至適条件検討を行なったので報告する。
【方法】使用した装置は、東芝社製MRI装置 Vantage Titan 3Tである。基礎的検討として、血液のT1値等価ファントムを、次のパラメータについて撮像してCNRを比較した；ETS = 5, 6.5msec,TR = 2000～6000msec,TE=30～100msec,SPEEDER Factor(SF) = 1～3。この実験で得られた結果より健常人ボランティア(今回の研究内容を十分説明し同意を得た)6名の下腿動脈をTE=30～100msecと変化させて撮像し、膝窩動脈(PoA)、前脛骨動脈(ATA)、腓骨動脈(PeA)、後脛骨動脈(PTA)の描出を視覚的・物理的に評価した。視覚的評価は診療放射線技師3名による合議制で、4段階のスコア（4：excellent,3：good,2：fair,1：poor）で評価を行い、各血管のCNRを測定した。Gold StandardをTE = 80msecとして、t検定による統計学的有意差を求めた。
【結果・考察】ファントム実験では、TEの変化によるCNRの大きな変動は見られなかった。ボランティア撮像では、TE=30, 60, 80, 100msecにおける各血管の平均CNRは、PA；111.8, 124.5, 106.7, 105.4、ATA；59.4, 78.5, 74.3, 76.0、PeA；55.2, 64.8,65.4, 63.7、PTA；35.9, 42.9, 45.6,47.0であった。視覚的評価において平均スコアは各TEにおいてそれぞれ、PoA；4.0,3.7,3.7,3.0、ATA；3.0,3.8,4.0,3.5、PeA；2.7,3.5,3.8,2.5、PTA；1.8,2.8,3.7,2.8であった。CNRはTE=60で PoA、TE = 30msec でPeAにおいて有意差が見られた($p<0.05$)。視覚的評価ではTE = 30msec でATA、PeA、PTA、TE = 100msec でPeAにおいて有意差が見られた($p<0.05$)。物理的、視覚的評価を総合すると、TE = 80msecが良好であった。
【結論】3T MRIによるFBIの撮像パラメータは、TR=4000msec、TE=80msec、ETS = 5msec、SF=3で良好な画像が得られた。

O-3-255　3TMRI装置を用いたFBI法による下肢血管描出能の検討-1.5TMRI装置との比較 -

○山本　晃義[1]、的場　博輝[1]、桑原　敦子[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]近年、3TMRI装置の性能向上に伴い、FBI法を用いた下肢血管の撮像も可能となった。そこで今回我々は、3TMRI装置での血管描出能を検討する目的で、1.5TMRI装置との比較実験を行った。

[方法]使用した装置は、東芝社製3.0T MRI装置 Vantage Titan 3T、東芝社製1.5T MRI装置 EXCELART Vantage Atlasである。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10名である。実験データより、下肢血管を4つのグループに分けて評価を行った。グループA（太い血管）は、総腸骨動脈、外腸骨動脈、浅大腿動脈骨動脈、膝窩動脈である。グループB（細い血管）は、内腸骨動脈、深大腿動脈である。グループC（下腿血管）は、前脛骨動脈、腓骨動脈、後脛骨動脈である。グループD（足部血管）は、足背動脈、足底動脈、中足動脈である。視覚的評価は、ポイント制による5段階（5:excellent,4:good,3:fair, 2:poor,1:none）で行った。物理的評価は、差分画像より、総腸骨動脈、外腸骨動脈、浅大腿動脈、膝窩動脈におけるCNRと半値幅をそれぞれ測定し、統計学的有意差を求めた。

[結果・考察]視覚的評価の結果、グループAの平均スコアは、それぞれ3Tおよび1.5Tで、4.81, 4.01 ($p<0.001$)、グループBは4.71, 3.13 ($p<0.001$)、グループCは4.64, 3.51 ($p<0.001$)、グループCは4.11, 2.11($p<0.001$)であり、3Tの方が優れていた。CNR においても3Tの高い値を示した（83.0 ± 19.8, 48.3 ± 18.5($p<0.001$)）。 FWHM は、膝窩動脈において3TMRI装置の方が太く描出されていた($p<0.05$)。この理由として、1.5TのETSが4mescであり、3Tは5msecと長いために3Tの方が血管のボケがより強く表れた。

[結語]3T装置を用いた下肢血管FBI法では、1.5TMRI装置よりもCNRが高く、1.5TMRI装置では描出できなかった細い血管や末梢血管を描出することが可能であった。

O-3-256　Balanced TFEにおける下肢静脈描出能の検討

○林　　泰宏[1]、市村　　達[1]、小林健一郎[1]、森木　俊秀[1]、高石　朋毅[1]、中山　善晴[2]

[1]寿量会熊本機能病院　画像診断センター、[2]寿量会熊本機能病院　放射線科

【目的】当院では下肢静脈瘤摘出術前の検査として下肢静脈単純MRIを実施している。steady-state coherent imaging sequence であるBalanced turbo field echo(以下Balanced TFE)を用いて動脈の信号を抑制し、観察したい静脈のみ描出するため最適な条件を検討し下肢静脈検査法としての有用性を評価した。

【方法】対象は同意を得られた健常なvolunteer 5 名と臨床例を3例。volunteerの撮影範囲は両下肢の膝窩静脈を中心に総大腿静脈から下腿静脈(後脛骨静脈、ひらめ静脈、腓骨静脈など)とした。撮像シーケンスはscan mode 3Dまたは2DのBalanced TFE。撮像条件としては、Body coilを用い、各スライスの上端にREST slabを印加し、心電同期下での条件とTFE shot intervalの値を変化させた条件で比較検討を行った。評価方法としては、撮像したBalancedシーケンスの原画、それぞれのMIP画像で血管の描出能、または動脈の抑制効果、撮像時間等を評価した。使用機器は、Philips社製Intera Achieva 1.5T A-serise single gradient Release 3.2を用いた。

【結果、結論】任意でTFE shot intervalを長い値で設定するより、心電同期下での撮像が動脈抑制効果、または撮像時間の点で有用であると考えられた。また、3Dスキャン収集と比較して2Dでのスキャン収集シーケンス(2D Balanced TFE)の方が比較的動脈の抑制効果が高い結果となった。以上より、Balancedシーケンスを用いて下肢静脈の描出する際、心電同期併用2D Balanced TFEの有用性が示唆された。

O-3-257　3T-MRIによる化粧品のアーチファクトについての基礎的検討

○谷口　杏奈[1]、氏田　浩一[2]、五十嵐　均[1]

[1]群馬県立県民健康科学大学診療放射線学部　診療放射線学科、[2]群馬大学医学部附属病院　放射線部

【はじめに】高磁場強度のMRI装置は，撮像された画像の信号対雑音比を向上できる反面，物質の持つ磁化率の違いによる影響を大きく受ける。本研究では，1.5T-MRIおよび3T-MRI装置を利用して，各種化粧品が装填された自作ファントムを撮像し，画像上に出現するアーチファクトの影響について検証した。
【使用機器および撮像条件】本研究では，Siemens社製の1.5T-MRI装置であるMAGNETOM Symphony（以下：1.5T-MRI）と，3.0T-MRI装置であるMAGNETOM Trio（以下：3.0T-MRI）を使用し、自作ファントムを撮像した。撮像条件を以下に示す。なお，各種強調画像において，FOVは200 × 200 mm，スライス厚は5mm，撮像断面はcoronalにて撮像した。
（1.5T-MRI）T1強調画像：撮像シーケンス；SE，TE；14 ms，TR；400 ms，matrix size；320 × 320T2強調画像：撮像シーケンス；TSE，TE；98 ms，TR；4000 ms，matrix size；320 × 320T2*強調画像：撮像シーケンス；GRE，TE；26 ms，TR；800 ms，matrix size；192 × 320
（3.0T-MRI）T1強調画像：撮像シーケンス；SE，TE；14 ms，TR；600 ms，matrix size；320 × 320T2強調画像：撮像シーケンス；TSE，TE；94 ms，TR；4000 ms，matrix size；320 × 320T2*強調画像：撮像シーケンス；GRE，TE；26 ms，TR；800 ms，matrix size；192 × 320
＊対象試料、市販のアイライナ，アイシャドウ，つけまつげ，コンタクトレンズ，およびマスカラ。
【結果と考察】1.5T-MRIおよび3.0T-MRIで得られたすべての画像において，アイシャドウおよびマスカラでは磁化率アーチファクトが出現した。3.0T-MRIで撮像された各種画像上のアーチファクトは1.5T-MRIに比べ，大きな差はみられなかった。また，1.5T-MRIで撮像された画像にアーチファクトが出現しなければ，3.0T-MRIでもアーチファクトはみられなかった。アーチファクトには化粧品に含まれる酸化鉄が関係しているが，ごく微量であったために差がみられなかったと考える。
【結論】本研究で，3T-MRI装置の化粧品から出現するアーチファクトについて検討した。その結果，1.5T-MRI装置と3T-MRI装置のアーチファクトの有無と影響の程度は一致していた。

O-3-258　MR検査の安全管理とMR専門技術者の関連性

○上山　　毅[1]、山谷　裕哉[2]、土井　　司[3]、錦　　成郎[4]、小倉　明夫[5]、川光　秀昭[6]、土橋　俊男[7]、
奥秋　知幸[8]、松田　　豪[9]

[1]彩都友紘会病院、[2]奈良県立医科大学、[3]大阪大学医学部附属病院、[4]天理よろづ相談所病院、
[5]京都市立病院、[6]神戸大学医学部附属病院、[7]日本医科大学付属病院、
[8]フィリップスエレクトロニクスジャパン、[9]GEヘルスケアジャパン

【目的】 2007年4月に日本磁気共鳴専門技術者認定機構が発足した．ここで定められるMR専門技術者の役割として，装置の精度管理や立ち入り者の安全管理ができることと定められている．受験資格として施設の安全管理マニュアルの作成が必須であり，試験内容にも安全に関する項目が多く出題されている．また認定の更新には安全管理講習会を受けることも義務である．現在までに300名以上のMR専門技術者が認定されており，MR専門技術者が在籍する施設では安全に対する意識レベルに変化を生じていることが予測される．今回、MR専門技術者が制定されたことによる安全性に対する効果を確認するためにMR専門技術者の認定取得前後で安全に関する意識の変化，認定者が在籍していない施設との吸着事故の件数の違いを調べるためにアンケートをとり実態調査を行った．
【方法】 認定者が在籍している施設と，認定者が在籍していない施設のMR検査担当責任者宛にアンケート調査表を発送した．アンケートの概要は，超伝導磁石のMR装置を対象に2007年から2011年の5年間における大型強磁性体の吸引経験，MR検査の安全に関する教育などである．
【結果】 過去5年間において大型強磁性体の吸引事故は97件(内訳：認定者在籍施設37件，一般施設60件)発生していた．また認定者在籍施設の大型強磁性体の吸引事故数は37件であったが，MR専門技術者の認定を取得する以前の吸着事故も多く，取得後の吸着事故は15件であった．また吸着事故の当事者に認定者が含まれているケースは3件であった．検査数を考慮した場合，事故頻度は認定者在籍施設において10万検査あたり0.5件の発生頻度であり，一般施設では10万検査あたり1.0件の発生頻度であった．調査対象全体では10万検査あたり0.7件の発生頻度であった．
【結論】 MR専門技術者が在籍している施設は，在籍していない施設に比べ1日あたり約2倍の検査をこなしているが，吸引事故の発生率は在籍していない施設に比べ低かったといえる．つまりMR専門技術者の活動により，安全管理に関する情報収集と啓発活動が効果的に働いている結果と考える．

O-3-259　1.5T MRIにおけるインプラントの長さとRFによる発熱リスクに関する検討

○小橋　泰之[1]、小野　　敦[2]、村瀬　研也[3]、高田　　悟[1]、吉崎　紀雄[1]、岡田かおり[1]、橋口　雄助[1]、
加藤　大貴[1]、久保田雄斗[1]、青木　郁男[4]

[1]光生病院　診療支援部　放射線課、[2]光生病院　診療支援部、
[3]大阪大学大学院医学系研究科　保健学専攻医用物理工学講座、[4]東芝メディカルシステムズ株式会社

【目的】近年、MR装置の高磁場化および医療用デバイスの多様化に伴い、MR検査時の非磁性インプラント装着患者に対する発熱リスクが問題になっている。RF照射によるインプラントの発熱は、材質、形状、埋め込み位置など多くの要因で温度上昇が異なるため事前評価が難しい。今回我々は、実際に整形外科で用いる非磁性髄内釘と同じ材質で作製した模擬インプラントを用いてインプラント長とRF発熱リスクに関する検討を行った。

【方法】使用装置は、東芝社製1.5T MRI EXCELART Vantage Atlas である。上腕、大腿骨骨折に使用されるステンレス（オーステナイト系 ）製髄内釘と同じ材質の直径8mm、長さ3cm～39cmの模擬インプラント13本（3cm間隔)を作製した。模擬インプラントを人体等価ゲルファントムの表面から深さ2cmに固定し、MRI撮像時の体重は200kg（入力最大値)、SARは2.0W/kg（通常操作モードの上限値）となるFSE系シーケンスに設定後、15 分間以上のRF照射を行い、蛍光ファイバー式温度計を用いてインプラント先端部の温度を測定した。静磁場(B_0)の中心をそれぞれのインプラントの中心部に一致させた場合（B_0中心）と先端部に一致させた場合（B_0先端）について、それぞれ測定実験を行った。

【結果】B_0中心、B_0先端の両計測データともにインプラント長の増加に伴い発熱温度は上昇し、長さ9～15cmが最も高く、上昇温度は13～15℃に達した。インプラント長18cm以上では、いずれの設定も温度上昇は緩やかに低下する傾向が認められたが、B_0中心ではB_0先端に比較して発熱が抑制された。

【考察】一般にMR装置のSARは、パルスエネルギー法を用いて算出するため、SARが同値でも入力体重の増加に伴いRF出力は増大する。今回の検討により、通常操作モードの許容範囲であっても体重が重いインプラント留置患者のMR検査を実施する際は、インプラントによる熱傷リスクが高くなる可能性が示唆された。さらに、同じ材質のインプラントにおいても長さがファントム内RFの1/4波長に近づくとアンテナ効果による急峻な温度上昇を示し、静磁場中心がインプラント先端部と一致した場合は、インプラント長が増加しても発熱温度は維持される特性が確認された。

O-3-260　位相情報を利用した発熱部位予測マッピング

○高橋　紗綾[1]、小林　勇太[2]、高野　泰輔[3]、唐　　明輝[4]、山本　　徹[5]

[1]北海道大学医学部　保健学科　放射線技術科学専攻、[2]恵佑会札幌病院　放射線治療科、
[3]北楡会札幌北楡病院　放射線科、[4]北海道大学大学院保健科学院　保健科学専攻、
[5]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】MRI検査中のRF熱傷事故を未然に防ぐ方法が望まれているが、確実な防止法はまだ確立されていない。一方、RF発熱に関し各種SARマッピング法が開発されているが、発熱が危惧される場合にそれらを適用すると実際にRF熱傷を誘起する恐れがある。そこで本研究では、RF渦電流の影響を反映する位相情報に着目し、RF熱傷の恐れをMRI本検査前に安全に予測する方法の開発を目指した。

【方法】1.5T MRIにおいて、KCl水溶液ファントムを対象にGRE法で撮像し、RFパルス印加直後に発生しているMR信号の位相を抽出し、この位相情報のFA依存性およびファントム溶液導電度依存性を調べた。また、得られたMR信号の位相の空間微分からSARを反映する値を導出する理論を構築し、その値を画像化することで発熱部位を予測するマップとした。さらに、この発熱部位予測マッピングと従来法のSARマッピングとを比較した。つぎに、別途開発した熱傷に至る発熱をもたらすファントムを対象に、低FA撮像により得られる位相情報を基に発熱部位予測マップを作成し、この方法により潜在的なRF発熱部位を高温に至らせることなく検出できるかを検証した。

【結果と考察】RF渦電流の影響を反映する位相情報はKCl濃度とともに増大し、かつ、FAに依存しない結果が得られ、この位相情報取得には小さなFAによる低電力撮像でもよいことが確認された。また、発熱部位予測マップは、従来法のSAR分布と同様であることも確認された。熱傷に至る発熱をもたらすファントムを対象に低FA（10°）撮像を行い得られた発熱部位予測マップは、ファントムを高温に至らせることなく、MR本検査スキャン時に発熱するであろう部位を予測した。さらに、この予測した部位は高FA（50°、90°）撮像では確かに焦げ、低FA撮像を行い得られる発熱部位予測SARマップは潜在的な発熱を安全に画像化できることが検証された。

【結論】MR本検査前に低電力の予備的撮像を行いMR信号の位相情報による発熱部位予測マッピングを行うことで、RF熱傷事故を予防できる可能性がある。

O-3-261　MRIにおける人工熱傷の実現

○江刈内英輝[1]、小林　勇太[2]、高野　泰輔[3]、山本　　徹[4]

[1]北海道大学大学院保健科学院、[2]恵佑会札幌病院　放射線治療科、[3]北楡会札幌北楡病院　放射線科、[4]北海道大学大学院保健科学研究院

【目的】MRIの高磁場化に伴い用いるRFパワーが増大し、熱傷事故が増加している。そのため、ケーブルをループ状に配置したRF発熱実験が行われているが、数℃の温度上昇しか認められず、どのようなときに熱傷が発生するかは不明である。そこで、本研究では熱傷に至る温度上昇を人工的に発生させ、その条件を明らかにすることを目的とした。

【方法】自己共振ループを作成し、ネットワークアナライザーを用いてループの共振周波数がMRIの共鳴周波数と一致するように調整した。1.5T MRIにて通常の撮像に必要なRFパワーを維持した状態で、ループを卵白ファントム上に平置きしてGRE法にて撮像した。また、ファントム上に置いたループの共振半値幅がループ単独の2倍のとき、ファントムで消費されるRF電力が最大となるという理論に従い、この条件となるように卵白ファントム上のループの配置を工夫して撮像した。

【結果と考察】ループを卵白ファントム上に平置きした撮像では、卵白に熱変性は見られなかった（Fig. 1）。なお、このときの共振半値幅は著しく増大し共振状態は劣化した。一方、ループの先端のみファントムに触れるように配置したとき共振半値幅2倍条件を満たし、その状態の撮像で、ループに触れた卵白は焦げその周囲は白く凝固した（Fig. 2）。

【結論】人工的に熱傷に至る温度を発生させることができ、そのときの条件が明らかになった。

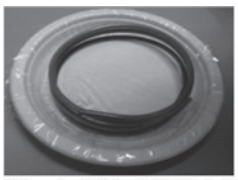


Figure 1　共振ループを卵白ファントム上に平置きした場合

Figure 2　ループの先端にのみ接触した場合の卵白の熱変性の様子

O-3-262　B1不均一補正を行った3D-T1mappingの有用性

○奥秋　知幸[1]、小原　　真[1]、鈴木由里子[1]、荻野　徹男[1]、ヴァン　カウテレンマルク[2]

[1]フィリップス　エレクトロニクス　ジャパン、[2]フィリップス　ヘルスケア

【目的】 正確なT1値の測定には、送信RFのFAの精度が重要となる。Multi transmitの臨床応用により、高磁場装置では送信RFの不均一が改善されてはいるものの、完全に均一なRF送信は困難である。 臨床では様々な部位でのT1値計測が応用されている。腹部領域ではGd-EOB-DTPAの造影前後におけるT1値測定を行うことで、肝機能の推定を行った報告もある[1)]。息止め検査の多い腹部領域では、Look-Locker sequenceを用いたT1 mappingは有用であるものの、single sliceでの評価というデメリットもあり肝臓全体の評価を行うことは困難であった。また、3DでのT1mappingを行う場合には、B_1の不均一の補正を行うことが課題であった。我々は、3D撮影における、B_1不均一補正を行ったT1mappingを試みたので報告する。

【方法】 RF不均一を補正するためのB_1mapの作成には、dualTR法を用い、TR=20msおよび100msの画像からB_1mapを作成した。また、T1map解析用の画像は、FA=5および30のdual FA法を用いた。Scan timeは設定スライス枚数によって変化するものの、息止め撮影が可能となるよう20秒程度とした。肝臓内および脊柱起立筋の数点にROIを設定し、その平均T1値測定と標準偏差の計測を行った。

【結果】 肝実質の平均T1値および標準偏差はB_1不均一補正をしない場合には1027ms ± 177msであるのに対し、B_1補正をした場合は1014ms ± 69msであった。また、脊柱起立筋ではB_1補正をしない場合が1267ms ± 61msであるのに対し、補正をした場合には1389ms ± 50msであった。(Reference)1) Takashi Katsube,MD et al. Estimation of liver funcition using T1 mapping on Gd-EOB-DTPA Enhanced Magnetic Resonance Imaging. Inv.Radiology (2011)

O-3-263　自由呼吸下での上腹部T1 mappingの初期検討

○服部　尚史[1]、五味　達哉[2]、中野　晃枝[1]、横瀬　正知[3]、阪本　　剛[4]、中井　信彰[1]、稲田　峰輝[1]、
中世古和真[1]、長基　雅司[2]、角尾　美果[2]、長谷川　誠[2]、村田　　望[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、
[3]株式会社日立メディコ　CT・MR営業本部、[4]株式会社AZE　マーケティング部

【背景・目的】 現在の肝臓のT1 mappingにはLook Lockerシーケンスを代表とする遅延造影検査時のTI値測定シーケンスを用いた方法が主に用いられているが、呼吸停止が必要であるため、呼吸停止が困難な症例では撮像が難しい。今回我々は、自由呼吸下でのT1 mapping法の検討として、radial scanであるRADARにInversionパルスを印加した手法（IR-RADAR）と、マルチショットのSE-EPIにInversionパルスを印加した手法(IR-EPI)を用いて、上腹部のT1 mappingが可能であるか検討を行った。

【使用機器・方法】 使用した装置は日立メディコ社製の1.5T装置であるEchelon Vegaである。AZE VirtualPlaceを用いてT1 mapの作成を行った。ファントム撮像として、Gd-DTPAを希釈したファントムを作成し、IR-RADAR及びIR-EPIの2法でT1値を測定し、SE法を用いて測定したT1値との比較を行った。次に正常ボランティアをIR-RADAR及びIR-EPIの2法で撮像した画像で肝実質のT1 mapの作成が可能であるか検討を行った。

【結果・考察】 IR-RADAR及びIR-EPIで測定したT1値は、SE法を用いた測定法と同程度のT1値であり、この2法でのT1値測定は可能であると考えられた。ボランティアの撮像に関しても両手法ともT1 mapの作成は可能であった。しかし、IR-RADARでは撮像時間が長く、ストリークアーチファクトが発生した。このため今後は撮像の高速化やアーチファクトの低減が必要であると考えられた。

O-3-264　PC TI prep toolを用いた生体における各組織のT1値測定の基礎的検討

○石川　寛延[1]、矢部　重徳[1]、高済　英彰[1]、樵　　勝幸[1]、清野　真也[1]、遊佐　　烈[1]、久原　重英[2]

[1]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式会社

【目的】心筋遅延像におけるnull point検索用ソフトであるPC TI prep tool[1]を応用して、生体各組織のT1値測定が可能であるか基礎的検討を行う。

【使用装置】Excelart Vantage™ 1.5T（東芝）

【方法】Gd造影剤を精製水で希釈し濃度調整(T1値200から1600程度)した試料と精製水から成るファントムを使用する。基準となるT1値測定にはIR法を用いた。撮像に用いるシーケンスはFFE（TR9.1 TE3.6 FA15）固定とした。撮像のトリガー間隔（以下RR間隔）を1000msから8000msまで変化させ、inversion time(TI)計測用の画像収集の間隔を50msで固定したデータの回復曲線より各試料のT1値を読み取り、広範囲のT1値測定に適したRR間隔について検討した。さらに臨床で使用できる撮影時間を考慮し、得られたRR間隔を基にTI計測用の画像収集の間隔を変化させ、短時間に効率よく測定できる画像収集の間隔とポイント数について検討した。

【結果】RR間隔が長いほどIR法でのT1値との誤差が小さく、測定可能なT1値は延長し、RR間隔6000msでは、T1値がおよそ2500msまでの試料のT1値測定が可能であった。また、どの試料においてもIR法との誤差は、TI計測用の画像収集の間隔によって大きくは変わらなかった。

【考察】RR間隔が延長すると縦磁化の回復時間が延びるため、測定可能なT1値の範囲が広がり、IR法との誤差も小さくなったと考えられる。また、どの試料においてもIR法との誤差が、画像収集の間隔に依存せずほとんど同じであったのは、PC TI prep toolはnull pointとなるTI値付近から回復曲線が飽和する辺りまでの信号値でフィッティングカーブを作成している為、その条件下では画像収集の間隔にはあまり依存しない為であると考える。

【結語】本測定法は、臨床中に生体組織のT1値測定が可能であり、病変組織と正常組織との鑑別等に有用なツールとして期待される。

[1]日本放射線技術学会 第67回総会学術大会 抄録集 p168

O-3-265　溶存酸素分子の常磁性による緩和時間短縮効果

○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　医用生体理工学分野

【目的】生体中の酸素の磁気共鳴的効果については、BOLD効果による血液酸素飽和度増加に伴うT2*の低下が知られているが、組織中の常磁性体である溶存酸素分子の影響については調べられていない。そこで、水溶液の緩和時間の酸素濃度依存性を測定し、溶存酸素分子の常磁性効果を調べた。

【方法】生理食塩水をプラスチック製試験管(容量50ml)に入れ、酸素および窒素ガスのバブリングにより酸素濃度(酸素分圧:0,760 mmHg)を変え、その試験管を恒温槽に浸し25℃の一定温度で撮像した。撮像は1.5T MRIにおいてSE法(TR = 10000 ms,TE = 1000,1500 ms)を用い、得られた画像信号から横緩和率(R2 = 1/T2)を求めた。また、大気開放(酸素分圧:150 mmHg)した状態でも同様な測定を行った。また、SE法(TE = 10 ms)でTRを変えて撮像し得られた画像信号からT1値を求めた。

【結果】酸素濃度の増加に伴いR2は増加し(Fig.1)、溶存酸素分子の常磁性によるT2短縮効果が認められた。T1の影響を考慮しない場合の信号強度(S)変化は$\Delta S/S = -TE \cdot \Delta R2$で表され、TEが1000 msの場合、酸素分圧が0から760 mmHgに増加すると$\Delta S/S$が37%と算出される。しかし、実験で得られた信号強度の違い(4.9%)はT1短縮効果も加味される。実際に、T1は酸素分圧が0から760 mmHgに増加すると2400 msから1700 msに減少した。

【結論】酸素濃度の増加により水溶液の緩和時間が短縮し、溶存酸素分子の常磁性効果が実証された。

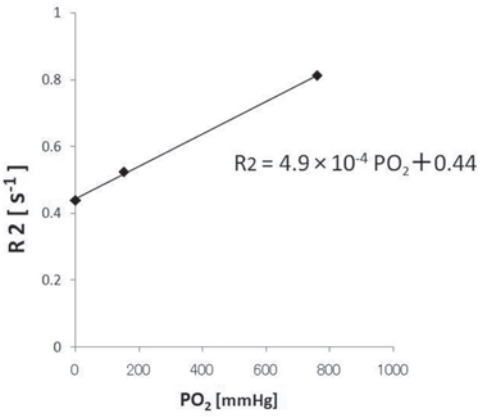


Figure.1 横緩和率の酸素依存性

O-3-266　血栓成分の違いがMR所見の不均一性に関連する

○黒岩　靖淳[1,2]、山下　　篤[2]、宮地　利明[3]、田上　直文[1]、前田　昌二[1]、木原　　康[4]、浅田祐士郎[2]

[1]医療法人同心会古賀総合病院　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]金沢大学　医薬保健研究域　保健学系、[4]医療法人同心会古賀総合病院　放射線科

【目的】血栓は血小板、フィブリン、赤血球からなり、そのMR画像の信号強度は、不均一な信号を呈する。しかしながら、血栓のMR画像と血栓成分との関係は明確ではない。本研究は、剖検症例の深部静脈血栓と自家血を用いて、血栓成分とMR信号の関連を明らかにすることを目的とする。

【方法】剖検症例の深部静脈血栓を生体外でMRI撮像後、組織学的に評価した。また自家血を遠心分離機を用いて多血小板血漿および多赤血球血に分離し、血液凝固剤添加前後にMRIを撮像した。経時的凝固過程を評価するために、T_1強調画像 (T_1W)を用いたdynamic scanを行った。T_1WおよびT_2強調画像 (T_2W)は、1.5T MRI装置 (Signa HDxt, GE社製)、8ch wrist coil を用いて撮像し、血液の緩和時間（T_1、T_2）をImage-Jを用いて算出した。

【結果】剖検症例の深部静脈血栓はT_1 W、T_2Wともに不均一な信号を呈した。組織学的に血栓は赤血球に富む部分と血小板やフィブリンに富む部分からなり、前者はT_1Wでやや低信号、T_2Wで低信号、後者はT_1Wで等信号、T_2Wで高信号を呈した。T_1WおよびT_2Wから算出したT_1緩和時間は非遠心血液（全血）、多血小板血漿、多赤血球血液の凝固により短縮し、T_2緩和時間は多血小板血漿と多赤血球血液の凝固により短縮した。凝固血液のT_1緩和時間は全血と比べて多赤血球血液で短縮し、多血小板血漿で延長した。凝固血液のT_2緩和時間は多血小板血漿で延長した。Dynamic scanは血液凝固過程における経時的な信号変化をとらえた。

【考察】血栓MRIにおける不均一な信号強度は血栓成分の不均一性に関連し、T_2Wにおける高信号は、血小板とフィブリンに富む領域に、低信号は赤血球に富む領域に関連すると考えられた。また、血液凝固反応は緩和時間に影響を与え、dynamic scanはその変化をとらえうることが明らかとなった。

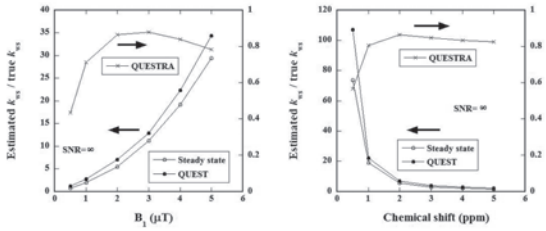
O-3-267　化学交換飽和移動（CEST）MRIを用いた化学交換率の定量法の検討

○村瀬　研也、笹原　希成、上田　淳平、鈴木　裕也、板垣　孝治、矢畑　勇武、齋藤　茂芳、木村　敦臣

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

化学交換飽和移動（CEST）を利用したCESTイメージングはMRIにおける新たな分子イメージング手法として、臨床応用が期待されている。現在は標的プロトンの共鳴周波数と水の共鳴周波数に対して対称な位置にあるオフセット周波数のRFパルスを照射して取得した画像の差分によるコントラストでの検討が主であるが、将来CESTイメージングを用いてpH等の生体内環境の情報を取得するためには、化学交換率の定量が必要である。しかし、化学交換率を定量するためには、Spillover等の影響や補正に関する検討が重要である。そこで、今回化学交換率の定量法の精度や問題点についてシミュレーションを中心に検討した。今回の検討では、アミドプロトンを対象とした2プール交換モデルを用い、化学交換率の定量法としてSteady-state法[1)]、QUEST法[1)]、QUESTRA法[2)]について検討した。Z-spectrumは以前我々が報告した方法[3)]を用いて作成し、更に統計雑音の影響を考慮するためRician雑音を付加した。図に結果の一部（化学交換率（k_{ws}）の計算値／真の値とB_1（左）及びケミカルシフトとの関係（右））を示す。本研究は、今後のCESTイメージングを用いた化学交換率の定量に関して有用な情報を与えるものと考える。

参考文献：1) McMahon M, et al. Magn Reson Med 2006; 55: 836. 2) Sun PZ. Magn Reson Med 2012; 67: 936. 3) Murase K, et al. Magn Reson Imaging 2011; 29: 126.



O-3-268　APTイメージングにおける撮像パラメータの基礎的検討

○佐川　　肇[1]、村田　勝俊[2]、谷口　正洋[1]、東村　享治[1]

[1]京都大学医学部附属病院　放射線部、[2]シーメンス・ジャパン(株)

【目的】APTイメージングは生体内の可動性タンパク／ペプチド内に含まれるアミドの濃度あるいはプロトンの交換速度に基づくコントラストを得ることができる。APTイメージングではプレサチュレーションパルスの周波数を変化させて複数回撮像を行う。このため、APT効果はサチュレーションパルスの印加方法に依存すると考えられる。本検討では撮像パラメータがAPTイメージングにおけるZスペクトル及びAPT画像に与える影響を評価したので報告する。

【方法】使用装置はSIEMENS社製3T装置MAGNETOM Trio、A Tim System、卵白の濃度を変化させた3種類の自作ファントムを用いて以下の撮像パラメータを評価をした。(1) サチュレーションパルスの印加数(No. of Pulse):2 ~ 30、(2) 印加時間 (Pulse Duration):30 ~ 99msec、(3)パルス間の時間 (Interpulse delay):70 ~ 100msec、(4) 印加周波数の数 (Measurements):10 ~ 100、(5) スポイラー傾斜磁場から読み取りまでの時間(Waiting Time):0 ~100msec、パルスの印加強度は全て1.5μTとした。

【結果・考察】(1) サチュレーションパルスの印加数によってZスペクトルが大きく変化し、卵白濃度が高いファントムでその変化はより大きかった。印加数の増加に従いAPT画像のコントラストは改善したが、10以上で飽和した。(2) Pulse Duration 40msec以下ではZスペクトルの変異が大きく、APT画像の信号強度及びコントラストも低下した。(3) Interpulse DurationによってZスペクトルはわずかに変化したがAPT画像の信号強度やコントラストには大きな影響は与えなかった。(4) Measurements が少ないとZスペクトルの精度が悪化する。今回の検討ではMeasurements 10ではZスペクトルが大きく変異し、APT画像は20以上の画像に比較して信号強度が低下した。(5) Waiting TimeはZスペクトルおよびAPT画像に影響を与えなかった。これは今回検討した条件で磁化移動が平衡状態に達していることが考えられる。APTイメージングはSARが上昇しやすく、サチュレーションパルスの印加方法の制限や撮像時間の延長が起こりうるが、撮像パラメータはAPT画像に影響を与える可能性があるため、注意深く設定する必要がある。

O-3-269　急性期脳梗塞のAPTイメージング：飽和時間の影響

○吉浦　　敬[1]、樋渡　昭雄[1]、栂尾　　理[2]、山下　孝二[1]、菊地　一史[1]、鈴木由里子[3]、小原　　真[3]、
ヨハン　コイプ[4]、本田　　浩[1]

[1]九州大学大学院医学研究院　臨床放射線科学分野、
[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、
[3]フィリップスエレクトロニクス　ジャパン、[4]フィリップスリサーチ　ハンブルグ

【目的】Amide proton transfer（APT）イメージングは、組織内アミドのchemical-exchange saturation-transfer効果に基づく画像法である。APT信号のpH依存性を利用したpH強調画像への応用が報告され、動物実験では急性期脳梗塞における嫌気代謝の検出が可能とされている。しかし、ヒトにおける報告はきわめて少なく、撮像法の最適化に関する検討も十分でない。本研究では、急性期脳梗塞患者のAPTイメージングにおける、飽和時間の影響を検討した。

【方法】対象は7名の急性期脳梗塞患者（M3/F4；年齢中央値75歳；発症24時間以内3例、24～48時間2例、48～96時間2例）。多チャンネルRF送信を備えた3T MRIにおいて、飽和時間を0.5s、1s、2sと変えながら、シングルスライスのAPTイメージングを行った：TSE with driven equilibrium：TR/TE=5000/6ms；FOV=230mm；マトリックス=128x128；スライス厚=5mm；飽和パルス強度=2μT。飽和パルスのオフセット周波数は、−6から6ppmの範囲で0.5ppmずつ変化させた（リファレンス=−160ppm）。体動補正およびB0補正を行った後、±3.5ppmにおけるMTRasymのマップを作成した。拡散強調像により同定された梗塞内と正常組織内のMTRasymの差であるΔMTRasymを計算した。飽和時間とΔMTRasymの関連を、2way-ANOVAおよびTukey testにより評価した。

【結果】飽和時間0.5s、1s、2sにおけるΔMTRasymはそれぞれ、0.96 ± 0.85%、0.65 ± 0.83%、0.35 ± 0.61%であり、ΔMTRasymに対する飽和時間の有意な影響をみとめた（P<0.05）。2群間の比較では、0.5sでは2sに比べΔMTRasymが有意に大きかった（P<0.05）。

【結論】急性期脳梗塞におけるAPTイメージングでは、飽和時間の選択がコントラストに強く影響する。パルス強度を含め、最適な撮影条件を決定する必要がある。

O-3-270　びまん性神経膠腫のAmide Proton Transfer (APT) イメージング：病理学的悪性度との比較

○栂尾　　理[1,2]、吉浦　　敬[2]、樋渡　昭雄[2]、山下　孝二[2]、菊地　一史[2]、鈴木由里子[3]、小原　　真[3]、
Keupp Jochen[4]、本田　　浩[2]

[1]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、
[2]九州大学大学院医学研究院　臨床放射線科学分野、[3]Philips Electronics Japan、
[4]Philips Research, Hamburg, Germany

【背景および目的】Amide proton transfer (APT) イメージングは内因性CESTイメージングの一法であり、可動性タンパク/ペプチドに含まれるアミドプロトン(-NH)を検出する。本研究では、びまん性神経膠腫においてAPTイメージングと病理学的悪性度を比較することで、その有用性を検討した。

【対象と方法】手術が施行された神経膠腫の連続15症例（51.4 ± 13.3歳，男性4名、女性11名）を前向きに検討した。病理診断はoligodendroglioma (Grade2) 2例，anaplastic oligodendroglioma (Grade3) 5例、GBM (Grade4) 8例であった。MRIは3Tマルチトランスミット装置 (Philips) と頭部8チャンネルコイルを用いて撮像した。飽和パルスは持続時間2.0s (40 × 50ms sinc-gauss pulse)、B1,rms 2.0 μTとし、2D TSE DRIVE法により画像化した。その他のパラメータはTR/TR=5s/6ms, FOV=2302mm, resolution=1.8 × 1.8 × 5mm3, 周波数オフセット(ω=−6.6ppm, step 0.5ppm), 撮像時間2分20秒であった．別個に撮像したB0マップを用いて、ΔB0の補正を行った。MTRasym = (S[−3.5ppm]−S[+3.5ppm])/S0. のマップを作成し、腫瘍の充実部に関心領域を置き APT信号強度を測定した。

【結果】APT信号はGrade2:1.8 ± 0.5%, Grade3:2.4 ± 0.8%、Grade4：4.0 ± 0.4%で、Grad2と4（P<0.01）および3と4 (P<0.01)の間に有意差を認めた．APT信号とKi-67 LIの間には有意な正相関 (P<0.01, R^2=0.52)が見られた．

【結論】APTイメージングはびまん性神経膠腫の悪性度の評価に有用であると考えられた。

O-3-271　APT imaging:脳腫瘍への臨床応用

○井田　正博[1]、日野　圭子[1]、久保　優子[1]、石塚　理子[1]、鈴木　智大[1]、生田　修三[1]、北角　　淳[1]、
遠藤　健二[1]、若山　季樹[1]、植田　貴司[1]、斉藤　健二[1]、坂井　圭吾[1]、千葉　　茂[1]、村田　勝俊[2]

[1]荏原病院　放射線科、
[2]シーメンス・ジャパン株式会社　イメージング＆セラピー事業本部　リサーチ＆コラボレーション部

【目的】
APT imagingは生体内アミドを対象としたCESTイメージング、APT(Amide Proton Transfer)で、生体内に存在する化合物マッピングや、pHなどの生体内の情報を取得できる手法である。脳腫瘍への臨床応用、とくに良悪性の鑑別とGd造影の影響について検討する。
【方法】
3T装置（MAGNETOM Trio A Tim system、Siemens)およびHead matrix coil(32ch)を使用。APT imagingには、CEST用3D GRE系シーケンスを使用し、1スライスエンコードあたりのプレサチュレーションパルス印加回数を5、印加時間を100[ms]、印加パルス強度を1.6[μT]、測定点数を±4.5[ppm]の範囲にて13点、Amyde測定用周波数オフセットは3.5[ppm]とした。対象は原発性実質内腫瘍6例で2例はgrade2以下、3例はgrade3以上、1例は転移性である。全例に拡散画像、造影灌流画像を施行している。
【結果】
grade3以上および転移で3/4にCEST効果の増強を認め、grade2以下では2/2にCEST効果の低下を認めた。Gd造影後では造影効果のある部位でCEST効果に大きく変容をきたし、その原因はT1短縮による影響が示唆された。1例ではGd造影後にAPT高信号を示した1例があった
【考察】
APT imagingは脳腫瘍の良悪性の鑑別の一助となる。しかしGd造影効果によるT1短縮の影響を受けるため造影前に撮像する必要がある。

O-3-272　3.0Tおよび1.5T MR装置による冠動脈MRAの画質の比較

○石田　正樹[1]、高瀬　伸一[2]、北川　覚也[1]、永田　幹紀[1]、伊藤　達郎[1]、山畑　経博[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　中央放射線部

【目的】32ch心臓用コイルを使用した1.5Tおよび3.0T MR装置とADC内臓RFコイルを使用した3.0T MR装置で冠動脈MRAの画質を比較した。
【方法】対象は正常ボランティア15名（女性5名、35±6歳）。3.0Tおよび1.5T MR装置で、自由呼吸下で収縮期に非造影冠動脈MRAを撮影した。1.5TはAchieva（32chコイル、bTFE、TR/TE=4.3/2.2 msec、FA=80°）、3.0TはAchieva Tx（32chコイル、TFE、TR/TE=3.4/1.59 msec、FA=15°、multi-transmit）とIngenia（dSコイル、TFE、TR/TE=3.6/1.67 msec、FA=15°、multi-transmit）を用いた。voxel size=1.25/1.25/1.70 mm、T2 prep=50ms, 4x、SENSE=2.2x2、脂肪抑制パルス=SPIRは統一し、ボランティア内でスライス枚数は統一した。各冠動脈枝の血管径、vessel sharpness、心筋・血液のCNR、視覚画質評価スコアを得た。また、遅延造影MRI後に冠動脈MRAが撮影された患者で心筋・血液のCNRをAchieva 1.5T群（12名）とIngenia 3.0T群（9名）で得た。
【結果】正常ボランティアでは、冠動脈静止時間に差はなかった（32±4 msec, 35±6 msec, 31±6 msec, P=0.092（1.5T Achieva、3.0 Achieva Tx、3.0T Ingeniaの順、以下同じ））。心筋・血液CNRは1.5Tでやや優れていたが各撮影法間で有意差は認めなかった（7.8±3.4, 7.2±1.6, 6.8±1.9, p=0.497）。Vessel sharpnessは、1.5Tと比較して3.0Tで有意に優れていた（LAD: 47±7%, 53±8%, 54±6%, p=0.021; LCx: 54±6%, 61±7%, 60±6%, p=0.042; RCA: 53±11%, 62±8%, 66±7%, p=0.013 ）。冠動脈径（LAD: 2.8±0.5mm, 2.7±0.4 mm, 2.7±0.4 mm, p=0.567; LCx: 2.2±0.3 mm, 2.2±0.3 mm, 2.1±0.2 mm, p=0.960; RCA: 2.1±0.5 mm, 2.0±0.6 mm, 2.1±0.4 mm, p=0.783）と視覚画質評価スコアは各撮影法間で差はみとめなかった。正常ボランティアの非造影冠動脈MRAと比較し、遅延造影MRI後の患者冠動脈MRAでは、心筋・血液CNRは1.5Tで約20％、3.0Tで65％上昇し、1.5Tと3.0T間でほぼ同等であった（9.4±2.4, 11.2±2.7, p=0.286）。
【結論】遅延造影MRI後に冠動脈MRAを撮影すると、3.0T装置では1.5T装置と比較して同等以上の画質が得られる。

O-3-273　CENTRA+(plus)を用いた1 Breath Hold Whole Heart Coronary MRAの有用性

○小野　英雄[1]、米山　正己[1]、中村　理宣[1]、田渕　　隆[1]、平野　雅春[2]

[1]八重洲クリニック、[2]東京医科大学病院　循環器内科

【背景】呼吸停止下でのWhole Heart Coronary MRA(1BH WHCMRA)は撮像時間の制約により十分な画質が得られていないのが現状である。また、画質を上げようと撮像時間が延長すれば、呼吸停止不良による影響で良好な画像を得ることがさらに難しくなる。

【目的】通常のWHCMRAでは、データのk-space充填にlow high radialが用いられている。今回k-space充填にCENTRA+を用いることにより、高分解能撮像で撮像時間の延長をきたしても、良好な画質の1BH WHCMRAの撮像が可能であるか検討を行ったので報告する。

【使用装置】Philips社製　Achieva 1.5T R 3.2.1.1　32ch cardiac coil

【方法】同意の得られたボランティアにおいて、従来法のlow high radialとCENTRA+で1BH WHCMRAの撮像を行った。それぞれ撮像時間の半分まで呼吸停止を行い、その後は自由呼吸を行ってもらった（撮像時間33.8 ± 3.3秒)。プロファイルカーブを作製し、coronaryの鮮鋭度及び、coronaryと周囲脂肪組織のコントラストの比較・検討を行った。

【結果】プロファイルカーブにおいて、CENTRA+ではlow high radialに対して、呼吸のモーションアーチファクトの影響によるblurringが少なく鮮鋭度が高かった。また、coronaryと周囲脂肪組織とのコントラストも高かった。

【結語】CENTRA+による撮像は、撮像時間の早い段階でk-space中心の低周波数領域のデータを充填するため、撮像時間が延長して呼吸の動きによるアーチファクトが発生しても、その影響を抑え高分解能で鮮明な1BH WHCMRAの撮像が可能であった。

O-3-274　冠動脈MRA撮影における精度よく横隔膜同期を得るための横隔膜シネMRIの試み

○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]王子会神戸循環器クリニック　放射線技術科、[2]王子会神戸循環器クリニック　心臓血管外科、
[3]王子会神戸循環器クリニック　循環器内科

【背景・目的】冠動脈MRAは無被ばくで造影剤を使用せずに冠動脈を描出できる有用な撮影法である。この撮影法は心電同期と横隔膜同期(肝臓ナビ)を用いて冠動脈の静止画像を得ている。しかし、鮮明に同期が得られているにも関わらず動きの影響と考えられる冠動脈MRAの画質低下を経験した。従来から横隔膜同期を肝臓以外に設定することで画質向上が図られた報告が散見されるが、左右の横隔膜の上下動は常に同等ではないと考え、横隔膜シネMRIを事前に撮影することで精度よく横隔膜同期が得られるかを検討した。

【方法】肝臓ナビで画質低下を認めた17例(男10名、女7名、年齢65.8 ± 12.6歳、BMI22.7 ± 3.2)に対して、横隔膜シネMRIを撮像し、脾臓ナビで追加撮影した。そして、横隔膜シネMRIでの横隔膜の動きの所見と、撮影時間、画質を比較した。画質評価は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sliding MIP法を用い、AHA分類のRCA(＃1-3)、LAD(＃5-7)、LCX(＃11、#13)の画質を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 cardiac coil、WSはAZA(virtual place fujin plus)を使用した。

【結果】平均撮影時間：肝臓ナビ6.3 ± 0.1minvs脾臓ナビ6.6 ± 0.1min(n.s.)、画質RCA(2.4 ± 0.6vs3.5 ± 0.6)、LAD(2.2 ± 0.6vs3.5 ± 0.5)、LCX(2.4 ± 0.8vs 3.5 ± 0.6)であり各々で有意差を認めた(p<0.05)。横隔膜シネMRIは、1)肝臓側の動きがほとんどなく、脾臓側のみが上下動している場合、2)時間差で脾臓側が呼気に達する場合、3)肝臓の呼気時の位置が呼吸毎に異なっていた場合に画質低下を招いた。

【考察】冠動脈MRAはtrigger delayに合わせてナビゲータが横隔膜の位置を把握し、一定の条件のデータによって画像化する。そのため、肝臓側と脾臓側で呼吸によるタイミングが異なることは画質低下がおこる理由と考えられた。このことから横隔膜の動きを事前に把握できる横隔膜シネMRIは、横隔膜同期不良による画質低下を未然に防ぐことが可能であると考えられた。

O-3-275　Coronary MRAにおける流速のdephaseが信号値に及ぼす影響

○麻生　弘哉[1,2]、今田　直幸[1]、野中　春輝[1]、石川　優子[1]、舛田　隆則[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]Coronary MRAは被ばくもなく繰り返し行える有用な撮像法である。通常Coronary MRAの撮像では、心臓の静止時相である拡張中期に撮像を行うのが一般的である。また心拍数の高い患者では、拡張中期より収縮期の方が長い静止時間を持つことがあるため後者を選択し撮像することがある。しかしながら収縮期撮像において、Coronaryの信号値が低く描出不良な例を何回か経験した。今回我々は心時相の変化によるdephaseがCoronaryの信号強度にどのくらい影響しているのか検討したので報告する。

[方法]撮像シーケンスはTrue-SSFPを用い、流速測定にphase contrast法を用いた。当院倫理規定に基づき、本研究に対して同意を得た健常ボランティアに対して、それぞれの心時相（10%間隔）におけるCoronaryの撮像と上行大動脈と下行大動脈の撮像、及び流速測定を行った。

[結果]上行、下行大動脈は心臓の収縮期にdephaseがみられ、信号強度の低下を確認した。同じように収縮期にCoronaryの信号強度の低下を確認した。

[考察]Coronary MRAの撮像において拡張中期で撮像を行う場合はdephaseの影響がなく、信号強度も高い値となるが、収縮期での撮像はdephaseの影響があるため信号強度は低下する。拡張中期と収縮期での静止時間が同じ場合や、収縮期での撮像でCoronaryの信号強度が低い場合は、拡張中期での撮像を試みるのも必要であると考える。また、収縮期撮像時では、低くなった信号強度を補う撮像条件の最適化が必要であると考える。

O-3-276　NATIVE true-FISPを使用した肺動静脈の描出の検討

○松田　直子[1]、千田　真大[1]、岩波　寛人[2]

[1]東京慈恵医科大学附属葛飾医療センター　放射線部、
[2]シーメンス・ジャパン株式会社　アプリケーション部

【背景】今回、装置の更新に伴い、非造影MRAのシーケンスであるNATIVE　true-FISPが使用できるようになった。しかし、tagg-pulseのTI値設定が難しく目的血管の描出が困難であった。そこで、目的血管の描出に適した撮像条件の検討を行った。

【目的】非造影MRAのシーケンスであるNATIVE　true-FISPを用いて肺動静脈の描出および、動静脈分離を試みる。

【使用機器およびパラメータ】MAGNETOM Avanto 1.5T（SIEMENS社製）sequence: NATIVE true-FISP TR:1400msec　TE:1.72msec　FA:180deg　voxel　size:1.5×1.1×1.5mm　phase　encord:A>P　BW:781Hz/px　Pat　mode:GRAPPA　Accelfactor:2　呼吸同期:Resp　trigger

【検討内容】1.tagg-pulseのTI値の設定　2.segment数の検討

【方法】1.肺動静脈の撮像を行い肺動静脈はある程度安定して良好に描出されるが、肺動静脈の分離を考慮し、肺動脈の信号が極力抑制できるTI値を求める。2.血管の信号を維持しつつ、撮像時間の短縮を目的としてsegment数を検討した。　実験の趣旨説明を行い、納得の得られた健常ボランティアにて検討を行った。

【結果】1.coronalのMIP画像で視覚評価した結果、TI値700msecが適していると思われる。2.segment数32より少なくしても、血液信号上昇はわずかであった。32よりも多く設定した場合、血液信号が低下したため、segment数は32とした。

【結語】NATIVE　true-FISP初期使用経験から、非造影MRAにおける有効なシーケンスになりうると考える。しかし、臨床経験数が少ないので、今後さらなる検討を行い他の部位にも応用できるようにして行きたい。

O-3-277　Low b を用いた拡散強調画像による心筋の収縮および拡張評価

○梅田　雅宏[1]、樋口　敏宏[2]、渡邉　康晴[1]、河合　裕子[1]、村瀬　智一[2]、関本　達之[3]、大門　律雄[4]、村松　佑哉[4]

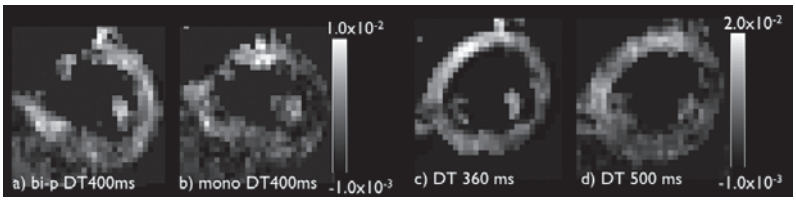
[1]明治国際医療大学医学教育研究センター　医療情報学、[2]明治国際医療大学脳神経外科、[3]与謝の海病院　脳神経外科、[4]与謝の海病院　放射線科

【初めに】躯幹部を low b の拡散強調画像で評価する方法がいろいろ提案されている。我々は骨格筋を中心にこの low b 拡散強調画像による筋収縮部位の画像化を行ってきた[1,2]。同様の方法で心筋梗塞部位の描出が報告されている[3]。

【方法】MRI は MAGNETOM Trio A Tim system 3T および MAGNETOM Skyra 3T(シーメス社)を、b は 0, 50, 100 s/mm^2 を用い、動きによる信号低下が少ないとされる mono polor 型傾斜磁場パルス、および通常の bi-polor 型傾斜磁場パルスにより得られた ADC を比較した。

【結果と考察】Fig1a に R 波からの遅延時間 400ms で計測した mono polor での ADC を、(b)に bi-polor の ADC 画像を示す。傾斜磁場パルスの違いによる大きな ADC の差は認められなかった。また、心筋の収縮末期(c)と拡張末期(d)の ADC では、左心室前壁と左心室後壁で異なる ADC が観測された。

【参考文献】1) Watanabe Y, et al. ISMRM, 2000, 136. 2) Umeda, M, et al. ISMRM 2003,1595. 3) Okayama S, et al. Int J Cardiol e20-e21, 2007



O-3-278　演題取り下げ

O-3-279　Interventricular dyssynchrony in adult congenital heart disease: Quantification with tagged MRI

○長尾　充展[1]、米澤　政人[2]、松尾　芳雄[2]、神谷　武志[2]、陣内三佳子[2]、山崎　誘三[2]、樋口　　江[2]、藪内　英剛[3]、本田　　浩[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]九州大学医学研究院　臨床放射線科、[3]九州大学医学研究院　保健学科

目的：タギングMRIを用いて成人先天性心疾患の両心室同期性障害を定量化し、右心機能との関連を検討した。

方法: 成人先天性心疾患28人に心臓MRIを施行した。タギングMRIから得られた右室自由壁と左室自由壁のcircumferential strainの時間曲線をcross-correlation analysisし、両心室同期性障害[Interventricular dyssynchrony time (msec.): IVD]を算出した。IVDと右室駆出率(RVEF)の関連、IVDと右室収縮期圧(RVSP)・右室拡張期容量(RVEDV)との相関を解析した。

結果:RVEF45%未満の群のIVDは、RVEF45%以上の群と比較し有意に高値であった (118msec. vs. 52msec., p<0.002)。IVDとRVSP、IVDとRVEDVは，どちらも有意な正の相関を示した(r=0.70, p<0.02, r=0.46, p<0.02)。

結論:タギングMRIから得られたIVDは、成人先天性心疾患の右心圧負荷や容量負荷と相関し、右心機能低下の早期発見の指標となり得る。

O-3-280　3DMRI Fuison画像を用いた心筋焼灼術支援装置(CARTO)画像の最適化-3D-b-TFEとIR-3D-TFEのFusion-

○鴇　　威人[1]、新藤　雅司[1]、石森　貴夫[1]、山田　功二[1]、武村　　濃[4]、町野　　毅[2]、酒井　　俊[3]、平野　雄二[1]、宮田真理子[1]、絹村　瑛実[1]、横田　　浩[1]

[1]筑波大学附属病院　放射線部、[2]筑波大学大学院人間総合科学研究科　疾患制御医学循環器内科、[3]筑波大学人間総合科学研究科　循環器内科、[4]株式会社フィリップスエレクトロニクスジャパン

【目的】今回我々は、ABL（心筋焼灼術）支援装置（以下CARTO）におけるCARTO MARGE画像を、3D MRI画像を用いて作成することを試みたので報告する。用いた画像は、自作ファントムを撮像した3D-b-TFEとIR-3D-TFEの2種類である。これらを用いてフュージョン画像を作成し、3D-b-TFEで心内腔をIR-3D-TFEで心筋の濃染を表したCARTO MARGE画像を作成するための撮像条件の最適化を行った。

【対象と方法】使用機器は、Philips社製 Achieva 1.5T、32ch Torso Cardiac Coil及び自作ファントムを使用した。解析ソフトはCARTO XPである。基準撮像条件は3D-b-TFEとIR-3D-TFEとしFOV:320mm matrix240 × 192, pixel size=1.33 × 1.33 × 2mmとした。撮像の変更パラメータはslice厚及びIR-3D-TFEに3D-b-TFEの重ね合わせる割合とした。それぞれを変化させた画像を用いて、CARTO MARGE画像を作成し比較検討を行った。

【結果・考察】今回使用したファントムにおいて、slice thicknessが増すことによってファントムの形が歪になっていった。重ね合わせでは、重ね合わせが少ないほど凸凹が目立つ画像になった。これらを比較した結果、3D-b-TFEとIR-3D-TFEを厚さ2mm以下（OS:YES）で撮影し×0.5でフュージョンさせたMRI画像によって作成するCARTO MARGE画像がもっともT2強調画像に類似し最適な撮像条件であった。今回の検討から臨床応用の可能性が示唆された。

O-3-281　Modified Look Locker Imaging法を用いた正常心筋のT1値計測の経験

○磯嶋　志保[1]、高瀬　伸一[1]、石田　正樹[2]、山畑　経博[1]、上桐　　章[1]、佐久間　肇[2]

[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

【背景】Modified Look Locker Imaging法(MOLLI法)は心電図同期、呼吸停止下の撮影で心筋や心腔内血液のT1値を直接測定する撮像法である。MOLLI法を用い造影前後の心筋や心腔内血液のT1値を計測することで細胞外容積分画が計算できる等、遅延造影MRIより客観的な心筋性状評価が可能になると期待される。
【目的】3.0T MR装置でMOLLI法を用いて非造影左室心筋(心筋)と左室内腔血液(内腔)のT1値を計測し再現性を評価する。
【方法】対象は正常volunteer15名(M:F=10:5)。3.0T MR装置(Philips Ingenia)を用いMOLLI法(bTFE; TR/TE/FA 2.6/1.04 (msec)/35° ; FOV 30 x 33cm; Matirx 176 x 141 ; slice厚 10 mm)で左室短軸の心筋(心基部と中央部各1断面)を拡張中期に撮像し、再度中央部を撮像した。左室心筋(AHA 17Segment 1-12)と内腔のT1値をRelaxation Maps Toolを用いて解析者2名が解析した。心筋のT1値分布の均一性と検査間、解析者内及び解析者間の計測値の再現性(Bland-Altman plot(平均差、limits of agreement(LOA))、級内相関係数(ICC)、Pearson相関係数(r)、COV(差の標準偏差/平均x100))を評価した。
【結果】得られた画像は全segmentにおいて測定可能であった。左室心筋のT1値は1245 ± 27 msec、左室内腔のT1値は1756 ± 92 msecであった。心筋のT1値の変動係数は2.2%、内腔は5.3%であった。心筋T1値計測の再現性は、検査間では、平均差= −1.9 ± 20.9 msec、LOA = −42.7 to 38.9 msec、ICC=0.821、r=0.699、COV=1.2%、解析者内では、平均差=9.4 ± 24.3 msec、LOA= −38.4 to 57.1 msec、ICC=0.868、r=0.797、COV=1.6%、解析者間では、平均差=13.3 ± 28.6 msec、LOA= −43.9 to 70.5 msec、ICC=0.739、r=0.604、COV=1.7%であった。
【結論】MOLLI法で非造影正常左室心筋と左室内腔血液のT1値計測を行い心筋T1値計測の再現性が確認された。心筋のT1値は過去の報告値と同等であったが血液のT1値は報告よりやや低い値であった。

O-3-282　心筋T1 mappingによる拡張型心筋症(DCM)の評価：Fast-MOLLI法を用いた検討

○森田　佳明[1]、山田　直明[1]、安達　　睦[1]、福本　真司[1]、橋村　宏美[1]、神崎　　歩[1]、東　　将浩[1]、内藤　博昭[1]、野口　輝夫[2]、村田　勝俊[3]、Andreas Greiser[4]

[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、[3]Siemens Japan K.K.、[4]Siemens AG

【目的】遅延造影MRIは心筋の線維化を評価する方法として広く用いられているが、DCMのようにびまん性の線維化を来す場合、通常の遅延造影による評価には限界がある。我々は、Fast-MOLLI法を用いて、DCMにおける造影前後の心筋のT1計測を行い、正常心筋と比較して検討を行った。
【方法】対象はDCM 6例と正常心筋3例(伝導障害2例、冠動脈1枝病変1例：非病変領域を正常とした)。撮影装置はSiemens MAGNETOM Verio(3T)で、心基部・中部レベルの短軸像において、造影前および造影後3分と21分にFast-MOLLI法(WIP)を撮影した。Fast-MOLLI法は2回のIR sequenceから構成され、Inversion timeの異なる8個の元画像が得られる(通常のMOLLI法よりも撮影時間が約2/3に短縮)。撮影はsingle-shot true-FISPを用いた。元画像から作成されたT1 mapにおいて、心筋を6 segmentに分割し、各segmentのT1を計測した。また、全例で通常の遅延造影(GD-DTPA 0.10mmol/kg投与後TI=350msec固定でIR-True FISPにて撮影)も行った。DCMの患者においては10分後の遅延造影所見から、各segmentを視覚的造影陽性(LGE(+)DCM)と陰性(LGE(−)DCM)の2群に分類した。
【結果】造影前の平均T1は正常心筋が1146 ± 43msec、LGE(−)DCMが1255 ± 50msec、LGE(+)DCMが1299 ± 94msecであった。また、造影3分後の平均 T1は正常心筋が469 ± 50msec、LGE(−)DCMが379 ± 39msec、LGE(+)DCMが336 ± 30msecで、造影21分後は正常心筋が738 ± 38msec、LGE(−)DCMが623 ± 56msec、LGE(+)DCMが548 ± 77msecであった。LGE(−)DCMのT1は、正常心筋と比較し、造影前では有意に延長しており、造影後では有意に短縮していた(segment based analysis, いずれもp<0.01)。また、造影前のT1はΔR1(造影前後での1/T1の変化)と有意に相関していた(3分後r=0.68,21分後 r=0.64、いずれも p<0.01)。なお、正常心筋の造影前T1は以前の我々の検討での正常ボランティアのT1(1140 ± 43msec)とほぼ一致していた。
【結論】Fast-MOLLIを用いたT1計測は、通常の遅延造影で視覚的に評価困難なDCMの心筋線維化の評価法として有用と思われる。また、造影前のT1計測により、心筋の造影の程度を推定できる可能性が示唆された。

O-3-283　3T心臓MRIにおける自動位置決め支援機能(CardioLine)の検討

○石村理英子[1]、横山　健一[1]、似鳥　俊明[1]、新田　修平[2]、塩寺太一郎[2]、武口　智行[2]、久原　重英[3]、竹本　周平[3]、二宮　綾子[3]

[1]杏林大学医学研究科　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

【目的】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「CardioLine」は1.5TMRI装置において十分な有用性が確認されている。今回3T　MRIにおける実際の臨床例に対し有用性の評価を行った。

【方法】対象は、3T心臓MRI検査が行われた計30例の臨床症例（内訳は心筋梗塞、狭心症、肥大型心筋症、拡張型心筋症など)。使用装置は東芝社製VantageTM Titan 3T 。心電同期併用steady-state free precession sequence(SSFP法)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解剖学的特徴位置を、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支援する。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。また従来手法により設定した断面と本法による検出断面を比較し、各々の角度誤差を測定、interobserver errorとの比較を行った。

【結果】全例において基準断面の自動検出が可能であり、設定に要する時間は2.5秒以内であった。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3.35 ± 0.94, 3.23 ± 0.94, 3.20 ± 0.92, 3.32 ± 0.87であった。また各基準断面の角度誤差（平均値）は、各々5.83 ± 5.57、7.97 ± 6.24、11.81 ± 6.11、7.97 ± 6.61であった。これはinterobserver errorの5.92 ± 3.18, 10.24 ± 7.36, 22.98 ± 33.54, 9.12 ± 4.55と比較し、全ての基準断面においてより角度誤差は少なく、より正確な断面設定が可能であった。

【結論】本法ではSSFP法による横断像を用いていることから、1.5Tに比べ3Tでは画質低下による検出力低下が予測されたが、今回1.5Tと比べ遜色ない検出精度を得ることができた。本法は3T装置においても臨床例に有用な手法と考えられた。

O-3-284　胸部全体を撮像したボリューム像からのAutomatic Planning Assist Systemの開発

○新田　修平[1]、塩寺太一郎[1]、武口　智行[1]、久原　重英[2]、竹本　周平[2]、二宮　綾子[2]、横山　健一[3]、石村理英子[3]、似鳥　俊明[3]

[1]株式会社東芝研究開発センター、[2]東芝メディカルシステムズ株式会社　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，先ず心臓が磁場中心に来るように寝台移動させ，心臓領域に限定して磁場の均一性を向上するためのlocal shimmingを行った後，撮像断面位置を患者ごとに正確に求める．これらの準備作業は時間と手間を要する．このような背景から，これまで撮像断面位置を自動検出する手法が提案されているが，寝台移動，local shimmingの自動化手法は提案されていない．そこで本稿では，胸部全体を撮像した息止めボリューム像から心臓領域を自動検出し，寝台移動，local shimmingの設定を支援するシステムを提案する．

【方法】1.5TMRI装置（Excelart Vantage™,Toshiba Medical Systems）で胸部全体を撮像した心電同期併用なしの3D Fast Field Echo ボリューム像9名14データ（健常者ボランティア）を対象とする．撮像条件は，TR/TE=3.7/1.3，FOV=500x350x350mm，read out/phase/slice encode steps=256,64,35であり，9秒程度の1回息止め下で撮像する．提案手法は，対象画像に対して心臓領域が既知のモデル画像の位置合わせを行い，対象画像から心臓領域を自動検出し，寝台移動量，local shimming範囲を決定する．検出精度の評価は，検出した心臓領域の外接直方体の6面と，手入力により設定した心臓領域の外接直方体の6面との距離誤差により行った．

【成績】14データ全てにおいて心臓領域の検出に成功した．手入力により設定した心臓領域の外接直方体の6面との距離誤差はそれぞれ，5.3 ± 4.8（左）2.5 ± 2.1（右）3.1 ± 2.3（腹）4.5 ± 3.1（背）6.4 ± 7.4（頭）3.5 ± 3.6（足）mmであった．また，心臓領域の検出に必要な処理時間は2.4GHzのCPUにおいて約2秒であった．

【結論】胸部全体を撮像したボリューム像から心臓領域を自動で検出し，心臓MRI検査の最初に行われる寝台移動，local shimming設定を支援するシステムを提案した．実験結果が示すように，本技術は患者ごとに異なる心臓領域を早く，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．また，我々が提案した撮像断面位置の自動検出手法と組み合わせることで，心臓MRI検査に必要な全ての操作を支援することが可能となる．

P-1-1　MRI肝臓スキャンにおけるNavigator Tracker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　研究開発部

【はじめに】Navigator Echoシーケンスは体動の影響を補償し、高分解能画像を得たり、息止めのできない患者に適用したりなど近年普及しつつある。Navigator Echoシーケンスを適用する際には、オペレータが円筒状の励起領域をTrackerとして指定する必要があるが、心臓の動きや肺の血管に被らないように指定する必要があるため、一定の熟練度が必要とされる。したがって、この設定を自動化できればオペレータワークフローの改善につながる。今回はこのNavigator trackerの位置を自動で決める手法を検討したので報告する。
【方法】自動位置決めのための画像は通常用いられる2D Scout画像（Axial 5枚, Sagittal 1-3枚, Coronal 5-7枚）を用いた。Scout画像はSSFSEまたはFSPGRのプロトコルを用い、スキャン時間はそれぞれ16秒、12秒である。解析した画像は256 x 256分解能であり、感度補正は行っていない。始めにAxial画像から体躯の幅と高さを抽出し、コロナル画像における肺と肝臓の境界が存在する範囲を限定する。実際の境界はバイナリテンプレートによる相互相関から更に絞り込み、境界候補の上下の周辺ピクセル（5x5）x2内を事前情報と比較し、最終的に肺と肝臓の境界かどうかを判定する。求めた境界は動的計画法によって繋ぎ合わせ、肝臓のdome peakの位置を検出してTrackerの位置とする（S/I, R/L方向の位置）。A/P方向の位置は、今回は境界のエッジを最も含むCoronal画像のスライス位置とした。
【結果及び考察】51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。S/I方向は呼吸の影響が激しくない限り、明瞭なエッジがあるので平均0.22 mm、SD 1.1 mmと良好な結果であったが、R/L方向は呼吸のタイミングによってdome peakの形状が変わるので平均-6.28 mm、SD 5.89 mmと比較的大きな誤差が生じた。AP方向についてはコロナル画像のスライス厚と間隔に依存する結果となった。今後、設定のノウハウも学習できる方法を取り入れて拡張していきたい。

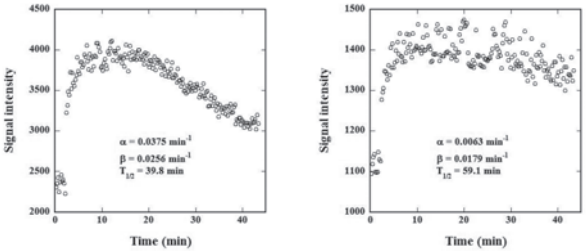
P-1-2　簡便で安価な体温制御装置の開発と小動物の肝におけるGd-EOB-DTPAの動態解析

○プラパン　アッサナイ、高田　浩成、板垣　孝治、上田　淳平、笹原　希成、鈴木　裕也、
矢畑　勇武、齋藤　茂芳、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

動物用MRIを用いた小動物の実験においては体温の制御は重要である。今回我々はMRIで使用可能な小動物実験用の簡便で安価な体温制御装置を開発したので報告する。また、本装置を用いてマウスの肝におけるGd-EOB-DTPA の動態に対する体温の影響について検討した。Gd-EOB-DTPAの静注投与後より経時的に43分間データを収集し、得られた時間信号強度曲線から経験的数学モデル（EMM）[1]を用いて肝の取り込み（α）および排泄に関係したパラメータ（β）や信号強度の最大値から1/2になるまでの時間（$T_{1/2}$）を計算した。図に結果の一例を示す。図左は体温を36℃に一定に制御した場合、右は30℃まで下げた場合の肝におけるGd-EOB-DTPA の時間信号強度曲線を示す。また、図中にEMMから得られたα、βおよび$T_{1/2}$の値を示す。体温を下げた場合には、αおよびβの低下と$T_{1/2}$の延長が認められた。今回開発した体温制御装置は簡便で安価に作製することが出来るため、MRIを用いた小動物実験に有用であると考えられる。また、Gd-EOB-DTPAの肝における動態は体温に大きく依存することが示唆された。

参考文献：1) Moriyama Y, et al. Magn Reson Med Sci 2012; 11: 53-60.



P-1-3　Cine MRIを用いた左室容量解析における心基部スライスの処理方法の検討

○小見正太郎[1]、秦　博文[2]、水上　真也[2]、井上　優介[3]

[1]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、[2]北里大学病院　放射線部、
[3]北里大学病院　放射線画像診断科

【目的】Cine MRI短軸画像では、左室が描出される最も心基部寄りのスライスに左房と左室の双方が含まれ両者の分離は容易でない。このため、cine MRIを用いた左室容量解析では心基部スライスの扱いで算出値の変動が予想される。本研究の目的は左室心基部スライスの心内腔輪郭抽出方法の違いによるEDV、ESV、EFの変化量を検証することである。

【方法】過去に心臓MRIを施行した患者10名の左室短軸cine MRI画像（心電図同期2D FIESTA）を使用した。左室容量解析には解析ソフトウェアCMR42（circle CVI社）を使用した。拡張末期相と収縮末期相のそれぞれで、全周に左室心筋を確認できるスライスについて用手的に内腔輪郭抽出を行い、心基部寄りで全周に心筋が確認できないスライスについて3種類の処理方法で内腔輪郭抽出を行いEDV、ESV、EFを算出した。心基部処理方法は以下の通り。方法1)左室心筋が左心内腔の50％以上を囲んでいる場合、当該スライスに描出される左心内腔をすべて左室内腔とみなす。方法2)左室心筋が左心内腔を一部でも囲んでいるスライスにおいて、左室心筋の両端を直線で結んだ線で左心内腔を分割し、左心内腔に含める。方法3)左室心筋が左心内腔を一部でも囲んでいるすべてのスライスの全周を内腔輪郭抽出した後、左室2腔像と4腔像にて心基部を指定し、左室内腔を自動抽出する機能を用いる。方法3)に関しては、その精度を確認するために水ファントムの画像データでの解析も行った。方法3)で算出したEDV、ESV、EFを基準に方法1)、方法2)で算出したEDV、ESV、EFの誤差を検討した。

【結果】方法3)にて既知量の水ファントムの容量は正確に再現された。心基部スライスの輪郭抽出方法の違いによるEDV、ESV、EFの変化量は、方法3)の値を基準とした場合、方法1）では最大でEDVが9.8ml、ESVが9.4ml、EFが5.6％変化した。同様に方法2)では最大でEDVが9.2ml、ESVが5.6ml、EFが4.2％変化した。EDVの算出誤差は方法1)の方が方法2）よりも有意に大きかった。ESV、EFの誤差に関して方法1)と方法2)で有意差は見られなかった。

【結論】心内腔輪郭抽出において心基部スライスの取扱い方法の違いによって左室容量解析値に影響を及ぼす。

P-1-4　MR内視鏡システムにおける画像重畳ソフトウェアの開発

○平井　隆行[1]、松岡雄一郎[5]、熊本　悦子[3]、吉中　勇人[2]、森田　圭紀[2]、久津見　弘[2]、東　健[2]、
五反田正一[4]、黒田　輝[1,5]

[1]東海大学理工学研究科　情報理工学専攻、
[2]神戸大学大学院医学系研究科　内科学講座　消化器内科学分野、[3]神戸大学情報教育センター、
[4]オリンパス（株）　システム機器開発部、[5]国際医療交流財団国際医療機器開発センター

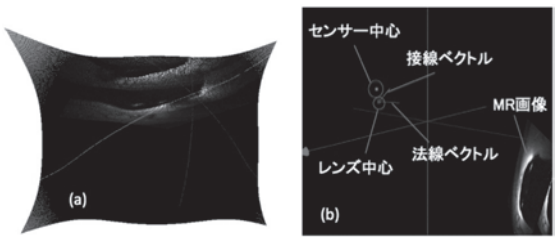
【目的】消化管の診断精度と治療安全性を向上させるため内視鏡による組織表面像に加えて，MRによる断層像を提供するMR内視鏡システムを開発してきた．術者に画像を効果的に提供するためには内視鏡の位置・姿勢情報の検出ならびにそれらに基づく画像呈示が重要である．本報では新たに導入したカテーテル型細径勾配磁場センサーに基づく画像呈示ソフトウェアの開発を行った．

【方法】1.5T臨床用MRIのガントリー内で，勾配磁場センサー（直径2mm, EndoScout，Robin Medical）により高磁場耐性軟性内視鏡（XGIF-MR30C，オリンパス）の先端の位置・姿勢を計測した．ブタ胃壁用に改良したRFコイルを設置し，高分解能（0.3×0.3 mm^2）の胃壁断面のMR像を取得した．センサー位置と内視鏡レンズ中心のオフセットを補正した後，内視鏡のレンズ歪みを与え，内視鏡映像と同一視野におけるMR画像のマッピングを行った．

【結果ならびに考察】内視鏡視野から見たMR画像をFig.1(a)に示す．同図(b)は内視鏡とMR画像の相対位置と術者視点を想定した位置から示したものである．

以上のように内視鏡映像ならびにMR像を任意の視点から呈示することが可能となった．

【結論】プロトタイプソフトウエアにより，細径勾配磁場センサーによる内視鏡の位置・姿勢検出とそれに基づく任意視点からの画像呈示が行なえるようになった．



P-1-5　確率密度関数を用いたSignal to Noise ratio算出方法の基礎的検討

○福山　篤司[1]、今井　國治[1]、羽場　友信[2]、田端　大輝[2]、登澤　一輝[2]

[1]名古屋大学大学院医学系研究科　医療技術学専攻　医用量子科学講座、
[2]名古屋大学大学院医学系研究科　医療技術学専攻　医用量子科学分野

【目的】
MR画像を客観的に画質評価する方法として，信号雑音比（Signal to Noise ratio：SNR）を用いる方法が一般的である．その代表的な算出方法には差分法や同一関心領域法などが存在する．しかし，前者の測定法では同一画像を2回撮像し，その差分画像を必要とするため，臨床画像に適応することは困難であり，しかも構造ノイズを無視した評価しか行えない．一方，後者の測定法は設定する関心領域の大きさに大きく依存するため，再現性の低い測定法となってしまう．そこで我々はこれらの問題点を改善する方法として，新たなSNR算出方法を考案したので報告する．
【方法】
使用装置はSiemens社製Verio 3T，画像評価用ファントムは内部に硫酸ニッケル水溶液を充填した直径150mmの円柱アクリルファントムを使用した．我々が考案した方法とは，画像ノイズがGauss分布に従うことを利用した方法で，具体的には信号領域のPixel値すべてを用いて，確率密度関数を推定し，得られた推定式からSNRを算出する．この方法と従来法の比較を行うため，関心領域を信号領域の50%，75%，100%の面積に設定した差分法ならびに同一関心領域法においても算出し検討を行った．
【結果】
確率密度関数の推定式から算出したSNRは，75%の関心領域に設定した同一関心領域法とほぼ同等の結果を示したが，関心領域を50%と100%に設定した場合には大きく異なる結果となった．差分法と比較すると，構造ノイズが加味されたことにより，どの加算回数の場合でも低い値を示した．なお，加算回数nの増加に伴い，SNRは√n倍になると予想されたが，どの算出方法においても理論通りの結果とはならなかった．
【結論】
今回我々が報告した新たなSNRの算出方法は，構造ノイズも考慮し，なおかつ関心領域の大きさにも依存されない測定法であるが証明された．また，正規確率プロットの結果より，高磁場装置で顕著に表れるB1不均一が同一関心領域法の再現性低下に影響していることも示唆された．我々が考案した算出方法はB1不均一部分も考慮に入れた推定を行っており，高磁場装置においても安定したSNRの算出を行うことができる．

P-1-6　フェイズドアレイコイル使用下での背景雑音の測定精度：4種の測定法の比較

○山田　幸子[1,2]、上口　貴志[1]、下瀬川恵久[3]、畑澤　順[3]

[1]大阪大学医学部附属病院　医療技術部、[2]大阪教育大学大学院教育学研究科　健康科学専攻、
[3]大阪大学大学院医学系研究科　核医学講座

【背景・目的】MR画像における信号雑音比（SNR）には，雑音評価法の異なるいくつかの測定法が存在する．なかでも，背景部分の関心領域（ROI）から雑音量を求める方法は，おもに臨床画像の評価に用いられるほか，ROI測定がコンソール上で容易に行えるために日常点検での簡易的なSNR評価にも適する．また，感度補正やパラレル撮像等の雑音修飾がなされていなければ，臨床での使用頻度の高いフェイズドアレイコイルにも適用可能である．絶対値画像の背景雑音量は，ROI内での平均信号強度（MSI），もしくはその標準偏差（SD）を雑音の統計モデルにもとづく係数で補正することで算出するが，フェイズドアレイコイルではコイル間で雑音に相関のないことが条件で，厳密には適用に限界がある．一方，画素値の二乗平均平方根（RMS）から背景雑音を求める方法（RMS法）は，コイル間での雑音相関の影響を受けないことからフェイズドアレイコイルでの測定に精度の面で優れる．ただし，コンソール上のROI測定機能がRMS算出に対応していないと，外部ソフトウェアでの処理が必要となり簡便性に欠ける．そこで本研究では，フェイズドアレイコイル使用時の背景雑音測定において，RMS法に対するその他の方法の測定精度を評価した．
【方法】SNR評価用ファントムをSigna Excite HD 1.5T（GE）および頭部用8チャンネルフェイズドアレイコイルを用いて撮像し，使用するチャンネル数Nを1から8まで変化させて，いわゆるSoS法にて画像を再構成した．得られた画像の背景部分4か所にROIを設定し，以下の4種の測定法にて雑音量を測定のうえ，RMS法との誤差を評価した：(1) RMSを2Nの平方根で除する方法（RMS法），(2) MSIを雑音の統計モデルにもとづく係数（N=1では約1.25）で除する方法（MSI法），(3) SDを係数（N=1では約0.66）で除する方法（SD法），(4) MSIとSDのRMSをNの平方根で除する方法（MSI-SD法）．
【結果・考察】雑音量のRMS法との測定誤差は，MSI-SD法とSI法でそれぞれ1％以内，10％以内であり，簡易的な測定に用いることは可能であると考察する．一方，SD法ではN=1の条件下でも10%を超える誤差があり，使用は避けるべきであると考えられた．

P-1-7　　簡便な画像処理によるMR臨床画像での雑音測定精度向上の試み

○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画像の信号雑音比（SNR）評価に必要な雑音量は，均一な関心領域（ROI）での信号強度分布の標準偏差として算出される．現実には均一なROIを得ることは難しく，同条件で撮像された2画像の差分画像で評価することが望ましい（差分法）．また，雑音が空間的に均一である場合には背景雑音での評価も可能であり，差分画像が得られない臨床画像で多用される．しかし，パラレル撮像された臨床画像のように，差分画像が得られないうえに背景雑音での評価もできない場合，原画像上のROIから直接，雑音量を測定（直接法）しなければならず，測定精度は低下する．このような例に対し，簡便な画像処理によりその測定精度向上を図ることを本研究の目的とする．

【方法】SNR評価用ファントムおよび同意を得た被験者頭部のMR画像に対し，メディアンフィルタによる雑音除去を行い，それを原画像から減算したものに対して，7×7画素のROIから雑音測定を行った（提案法）．ROIは，ファントムでは中心部と周辺部に計5か所，頭部では比較的均一な部分とやや不均一な部分にそれぞれ30か所を設定した．また差分法および直接法でも上記ROIにて雑音測定を行い，精度に優れる差分法をリファレンスとしたときの雑音測定誤差を直接法と比較した．MR撮像にはSigna Excite HD 1.5T（GE）および頭部用8chフェイズドアレイコイルを用いた．パルス系列はT1強調スピンエコー法（SE）およびT2強調高速スピンエコー法（FSE）とし，マトリクスは256×256，スライス厚は5mm，FOVは22cmとした．FSEではパラレル撮像オプションASSETを使用したものとしないものを評価した．

【結果】以下，雑音測定誤差を百分率にて，SE，FSE，ASSET使用FSEの順に記す．ファントムでの測定誤差は，直接法では247%，111%，45%であったのに対し，提案法では11%，1%，4%であった．頭部画像での測定誤差は，比較的均一なROIでは，直接法で7%，38%，12%であったのに対し，提案法では2%，22%，6%であった．また，やや不均一なROIでの測定誤差は，直接法で50%，126%，66%であったのに対し，提案法では10%，43%，18%であった．いずれの例でも提案法による雑音測定精度の向上が認められた．

P-1-8　　Volume Calibrationの有用性について

○藤田　卓史、木原　　翔、渡邉　孝幸、光岡由企夫、新木真由子、湯浅　正憲、松田　哲典

財団法人津山慈風会津山中央病院

Parallel Imaging(PI)法のASSET技術を使用する中でmisregistrationにより診断の妨げになるアーチファクトを経験した。そこで今回我々は、PI特有のArtifactであるmisregistration Artifactの原因を究明し、さらにArtifact低減についてのVolume Calibrationを考案した。misregistration Artifactは、受信コイルの感度分布の展開誤差により生じたArtifactである。このArtifactは、物体の形状がImage Scan(Image)とCalibration Scan(Cal)で同等、もしくはCalの方が大きなものと認識できれば回避できる。回避策は、Calのスライス厚を厚く（Volume）することで、上下のmisregistration補正が可能であった。有用性について、1）均一性試験2）磁化率効果3）騒音抑制効果について検証した。Calのスライス厚の変化では、ImageのSNRに影響はなかった。磁化率効果はASSET使用では影響はなかった。PURE使用でもTransverseでは磁化率効果の影響はなかったが、Z方向に広範囲な撮像を行うCoronal、Sagittalの撮像では、Calのスライス厚の違いにより若干ではあるが磁化率の影響を受けることがわかった。Volume Calibrationは、従来の薄いslice厚と比べ数枚で目的部位がカバー出来るためパルス数の減少にもつながる。また、騒音レベルが99dBを超えるときは適切な聴力保護が必要と規定されている。標準の耳あてが使用できない新生児、幼児や高齢者、麻酔下の患者にはパルスシーケンスを選択するなどの適切な処置が必要となる。今回検証した騒音計測においてもっとも騒音レベルが高かったのは、通常臨床使用している5mmCalの103.7dBであり、B.Gと比較し3.5倍であった。しかし、100mmのVolume Calibrationは84.6dBであり、B.Gと比較し1.7倍まで低下した。また、頭部Routineプロトコルの各シーケンスに対しての騒音計測では、Calの騒音がもっとも大きかったため、安全性を考慮すれば腹部領域に限らず検討できる。これらのことから、Volume Calibrationの有用性は高く、かつ幅広く利用可能である。

P-1-9　位相歪み分布の計測が不要なMR画像の圧縮センシング

○伊藤　聡志[1]、中村　一喜[1]、斉藤　文彦[1]、山田　芳文[2]

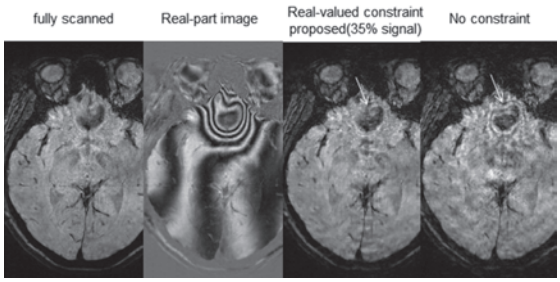
[1]宇都宮大学大学院工学研究科　情報システム科学専攻、[2]元宇都宮大学

【目的】 圧縮センシングをMR画像に適用する場合に，画像上に位相歪が存在する場合は，実関数の拘束条件を使用できないこと，スパース性の低下することなどにより画質が劣化する．本研究では位相歪み分布の計測を不要とする再構成法について検討を行った．

【方法】 フーリエ変換の性質から信号の実部と虚部を偶関数あるいは奇関数化することにより再生像の実部と虚部に対応する信号を計算することができる．一方，圧縮センシングでは，ランダムな収集軌道選択が求められる．そこで，カルテシアン座標系において収集信号をランダムかつ位相エンコード方向に対称になる軌道を選んだ．そして，再生像の実部と虚部に対応する信号を作成し，それらの信号から実部と虚部に相当する画像を実関数の拘束条件を使用して再構成した．

【結果】 位相歪を有する画像に対し再構成実験を行った．東芝製1.5T MRIを使用し，FSBB法による撮像を行った．収集する信号量を25%から40%まで変えて再構成を行った．その結果，実関数の拘束条件を使用しない方法と比べて平均的にPSNRは10程度，SSIMは0.1程度の改善をみた．図は信号量35%の結果である．

【結語】 複素数の信号処理を行っていた従来法に比べ，画像の鮮鋭度および詳細構造の保存程度が改善された．PSNRとSSIMによる定量的な評価によっても画質の顕著な改善が示された．



P-1-10　位相拡散フーリエ法の導入による圧縮センシング再構成の高分解能化

○伊藤　聡志[1]、来住　俊一[1]、山田　芳文[2]

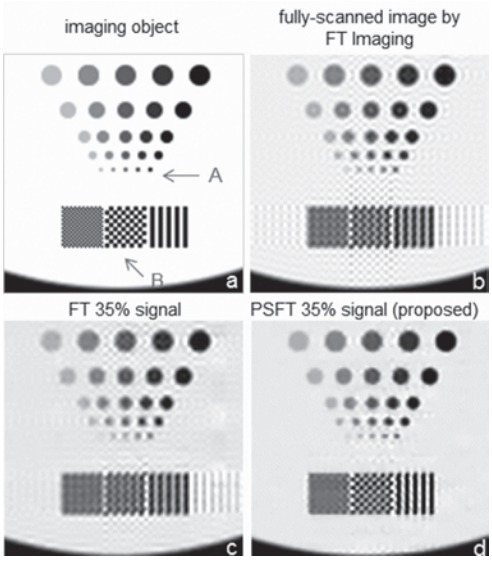
[1]宇都宮大学大学院工学研究科　情報システム科学専攻、[2]元宇都宮大学

【目的】 圧縮センシングによって少数のMR信号から，鮮鋭な画像再生が可能となるが，フルデータを使用した再生像と比べると一般的に分解能は低下する．本研究では帯域復元効果を持つ位相拡散フーリエ法(PSFT)の導入により高分解能画像の再生を図った．

【方法】 PSFTの帯域復元と圧縮センシングの画像再生過程は似た反復アルゴリズムとなる．まず，データNの収集信号の外側にゼロデータを補填し2Nとする．そして反復アルゴリズムにより画像再生を行う．(1)再構成−(2)位相復調と位相補正−(3)実関数拘束条件−(4)FREBAS変換−(5)閾値処理−(6)逆FREBAS変換− (7) PSFT信号空間への投影−(8)信号空間での真値信号との置換．ゼロデータを充填した領域にハーフフーリエ法の原理で信号が外挿される．

【結果】 分解能は予めフーリエ法により得た信号の帯域を制限しながら再構成し，理論的な分解能と鮮鋭度の関係を調べた．そして，本法の再生像の鮮鋭度から分解能を推定した．結果，信号量，位相拡散パラメータ，位相拡散の中心からの距離に応じて分解能が高くなり，信号量35%では画像周辺部においてフーリエ法のフルデータ再生像を上回る可能性が示唆された．

【結語】 位相拡散フーリエ法の信号帯域外挿は圧縮センシングにおいても可能であり，フーリエ法に比べて高分解能なMR画像の再生可能性が示された．



P-1-11　三次元B_1分布の高速計測手法

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

【背景】3T以上の高磁場MRIにおいて，照射強度 (B_1)分布はRFシミングの制御や局所SARの推定計算など様々なアプリケーションに用いられる．これまで，Bloch-Siegertシフトを利用し，3T装置において撮影時間32 sにて三次元のB_1分布を計測する手法が報告されている[1]．本研究では，さらなる高速化をめざし，プリパルスのフリップ角(FA: flip angle)変調を用いた三次元B_1分布の高速計測手法を提案する．

【方法】3D gradient echo(GrE)法において，FAがαのプリパルスを付加したシーケンスの信号強度をS[α]とすると，B_1は次式よりαとの比として算出できる．$(S[0]-S[2\alpha])/(S[0]-S[\alpha])=2(1+\cos(B_1\alpha))$．本研究では，S[0]，S[α]，S[2α]の順にデータを取得するB_1分布計測シーケンスを作成した．本手法では，縦磁化の不完全な回復が計算誤差に影響するため，シミュレーションを用いて誤差が10 %以内で撮影時間が最小となる計測条件を抽出した．最適化した計測条件は，プリパルスのFA(α)，3D GrEのFA(β)，FA(β)の照射時間(T_β)，信号取得間隔(TD1, TD2)である．トルソファントムを対象として，3 T MRI (Agilent社製)において本手法とdouble angle method (DAM)にて三次元B_1分布(64 × 32 × 32)を計測し，すべての画素値を要素とする一次元ベクトルの内積にてB_1分布の類似性を評価した．

【結果】シミュレーションによる最適化にて得られた計測条件は，$\{\alpha, \beta, T_\beta, TD1, TD2\} = \{120\ deg., 1\ deg., 0.3\ ms, 3.3\ s, 0.7\ s\}$であり，本手法の撮影時間は1チャンネル当たり18.3 sであった．DAMにて取得したB_1分布との比較では，類似度が0.97であった．本手法により，短時間で従来手法と同等の精度の三次元B_1分布が取得可能であることを示した．

[1]Saranathan M, et al. Proc Intl Soc Mag Reson Med. 2011; 19: 577.

P-1-12　3Dシーケンスによる画像歪と歪補正Filter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、目的】 MRIにおけるLarge FOV画像ではFOV辺縁部の画像歪が大きく、形状が不正確となることは広く知られている。

今回、3Dシーケンス3D-GRE(vibe法)、3D-TSE(space法)にてLarge FOV画像の歪の影響と歪補正Filterの効果とその誤差をphase encode平面(IN-PLANE)、slice encode平面にて検討した。

【方法】 装置付属の硫酸ニッケル水溶液ボトルファントムのX線CT画像をreference dataとして、siemens製1.5TMRI装置 magnetom essenzaとmagnetom avantoを同条件で撮像してファントムの歪みをCT画像に対するMRI画像の計測(FWHM)比にて評価した。

ファントム長軸を静磁場方向に配置(Z方向)、およびファントム長軸をマグネット水平方向(X方向)の2方向の配置で撮像した。

撮像条件はT1強調画像で3D-GRE(vibe法)、3D-TSE(space法)としFOV450mm、2mm slice x 96partition、base rosolurion 256matrixとして、補正Filterなし、2D-distortion filterあり、3D-distortion filterありの3種類の画像を再構成した。

【結果】 静磁場方向(Z方向)の歪みは画像周辺部が縮小する方向に歪みが見られた。GRE法、SE法共にphase encodeが静磁場方向(Z方向)の時に歪みの低減効果が見られた。

マグネット水平方向(X方向)の歪みは周辺部が膨張する方向に歪みが見られた。

歪み補正filterの効果は2D-distortion filterは撮像面内(X-Y平面)のみで補正効果があり、3D-distortion filterはslice encode方向にも補正効果があった。

【結論】 3D distortion filterを用いることによりスライスエンコード方向の歪の改善が確認できた。

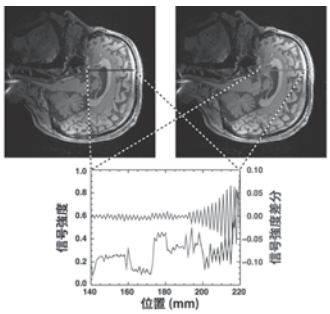
装置により歪の傾向が異なるので、装置ごとの歪の特性を把握しておくことが重要である。

P-1-13　ギブスアーチファクト補正手法の最適化

○浅水屋　剛、上野　賢一、程　　康
理化学研究所脳科学総合研究センター　研究基盤センター

ギブス現象は19世紀から知られるフーリエ級数展開で見られる現象である。周波数空間(k空間)でデータ収集し実空間に変換する現在のMRIの主流では、境界面に平行な縞模様として出現するリンギングアーチファクトとしてよく知られている。MRIで走査できるk空間は常に有限あるために、その走査範囲の端部分で比較的大きな信号の不連続が生じることがある。これがいわゆるギブス現象を引き起こす。MRI技術の向上により信号雑音比が飛躍的に向上したこと、パラレルイメージング法の普及で複数の小さなコイルで信号受信を行うようになったことなどから局所的な信号コントラストが上がり（急峻なエッジの出現）問題が生じやすくなっている。本研究ではMRI計測後のデータ処理によってギブスアーチファクトを低減する手法の最適化を試みた。

本手法ではk空間上の不連続部分を自動的に検出し、その部分で信号を弱め滑らかに不連続部分をつなぐ方策を取った。従って、検出された不連続部分以外には影響を与えず、元のデータがもつ解像度をほぼ保持することが可能である。また、三次元までのk空間データに適用可能であり、汎用性は高い。補正はほぼ自動的に行われるが、画像の種類や目的によってパラメータの調整が必要である。アジレント社製4テスラMRIと16チャネル受信コイルを用いて得られたMRI画像についてアーチファクトの除去を試みたところ良好な結果が得られた。



図：（左）補正前と（右）補正後の３次元 T1 強調画像。（下）補正前（黒線）と補正後（赤線）の信号強度プロファイル比較（表示範囲の最大値で正規化）。青線は補正前後の差分（スケールは４倍）。

P-1-14　腎細胞癌の拡散強調画像：腫瘍径とADC値の関係

○丸山　光也[1]、吉廻　　毅[1]、内田　幸司[1]、荒木　久寿[1]、原　　真司[2]、尾崎　史郎[2]、勝部　　敬[1]、
福庭　栄治[1]、北垣　　一[1]
[1]島根大学医学部　放射線科、[2]島根大学医学部附属病院　放射線部

【はじめに】腎細胞癌の鑑別診断に拡散強調画像の見かけの拡散係数（apparent diffusion coefficients：ADC）値が有用であることは報告されている。一方、ADC値と細胞増殖活性との間にも相関があるとされている。今回、腎細胞癌腫瘍径とADC値との相関性について検討した。

【対象と方法】対象は2008年1月より2011年8月までに当院でMRIが施行され、手術により腎淡明細胞癌と診断された腎癌24例（男性：17例，女性：7例，平均年齢：64.7歳）である。MRIは1.5T（GEHC）装置を使用し、T1強調像・脂肪抑制T2強調像・造影後脂肪抑制T1強調像とDWI（b-800 sec/mm^2）の横断像を全例撮影した。2名の放射線科診断医の合議のもと、病理組織像・他条件MR画像を参照し、最大断面で壊死や変性のない充実部分にROIを設定し、ADC値と最大径を測定した。その後、腫瘍径とADC値の相関性について検討した。

【結果】病理結果より、淡明細胞癌Grade1(G1)：6例、Grade2(G2)：13例、Grade3(G3)：5例が対象となった。平均腫瘍径はG1:39mm（16-72）、G2:69mm（20-150）、G3:98mm（50-145）であった。G1とG3間には有意差を認めた。平均ADC値はG1：1.82 ± 0.120（× 10^{-3}mm^2/s 以下略）、G2：1.51 ± 0.226、G3：1.26 ± 0.240であり、G1と他のGrade間に有意差を認めた。腫瘍径とADC/size間にはG1でR^2 = 0.9801、G2でR^2 = 0.9269、G3でR^2 = 0.8497の相関を認めた。全症例でもR^2 = 0.9135と相関を認めた（y = −0.04ln(x) + 0.1994、x＝腫瘍径、y=ADC/size）。

【結語】症例数が少なくさらなる検討が必要であるが，腎淡明細胞癌腫瘍径とADC/sizeには相関を認めた。

P-1-15　腎細胞癌の拡散強調画像：病期とADC値の関係

○荒木　久寿、吉廻　　毅、内田　幸司、丸山　光也、原　　真司、尾崎　史郎、勝部　　敬、
福庭　栄治、北垣　　一

島根大学医学部　放射線科

【はじめに】腎細胞癌の診断に拡散強調画像の見かけの拡散係数（apparent diffusion coefficients：ADC）値が有用であることは報告されている。今回、腎細胞癌の病期とADC値との関係ついて検討した。
【対象と方法】対象は2008年1月より2011年8月までに当院でMRIが施行され、手術により腎淡明細胞癌と診断された腎癌24例（男性：17例, 女性：7例, 平均年齢：64.7歳）である。MRIは1.5T（GEHC）装置を使用し、T1強調像・脂肪抑制T2強調像・造影後脂肪抑制T1強調像と拡散強調画像（b-800 sec/mm2）の横断像を全例撮影した。2名の放射線科診断医の合議のもと、病理組織像、他条件MR画像を参照し、最大断面で壊死や変性のない充実部分にROIを設定し、ADC値と最大腫瘍径を測定した。その後、腫瘍のADC値、最大径と進行病期の関係について検討した。
【結果】各々の病期数は、1期が8例、2期が3例、3期が7例、4期が6例であった。各々の平均腫瘍径は1期が30mm(16-55)、2期が78mm(72-90)、3期が88mm(50-150)、4期が84mm(20-145)であった。各々の平均ADC値（×10-3mm^2/s 以下略）と平均ADC/径は1期が1709と60.7、2期が1556と20.1、3期が1404と18.6、4期が1475と34.3であった。各々の病期のADC値に有意差は認めなかった。しかし、ADC/径では1期と2,3期の間に有意差を認め、4期との間には有意差を認めなかった。また病勢が進行している2-4期群のADC値とADC/径では1期との間に有意差を認めた。
【結語】症例数が少なくさらなる検討が必要であるが, 腎淡明細胞癌の病期が進行するに伴い腫瘍のADC値は低下する傾向にあった。また、1期と、それ以上の進行病期の腫瘍のADC値、ADC/径には有意差があった。

P-1-16　糖尿病性腎症におけるBOLD (Bood-oxygenation level-dependent) MRIの有用性の検討

○小澤　栄人[1]、井上　　勉[2]、井上　快児[3]、鈴木　洋通[2]、田中　淳司[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　腎臓内科、[3]埼玉医科大学　放射線科

【目的】BOLD (Bood-oxygenation level-dependent) MRIは,近年腎臓についても報告が行われ、腎皮質と腎機能との関係の報告も行われている。しかし、糖尿病性腎症では、その報告はほとんど行われていない。今回我々は、腎髄質と腎皮質のT2＊値とe GFRの関係について評価検討した。
【対象と方法】対象は、埼玉医科大学病院の糖尿病性腎症のある患者42症例。年齢は32～85歳、平均60.5歳。大学病院のIRBに承認され本人の同意書を得て検査試行されている。撮像は1.5TMR装置（Siemens, Symphony）でphased array body coilを使用した。T1強調画像およびT2画像、拡散強調画像の冠状断の撮像を行った後、BOLDの冠状断画像を追加した。TR = 65 msec, 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 57.2　ms のin phaseの画像を用い　FOV=40 cm, Matrix=256x256, 加算=6, スライス厚=5mmで撮像した。BOLD画像の撮像時間は息どめで撮像し28秒であった。 MRI装置に付属されているソフトウエアによりT2＊mapを作成し、信号強度を測定することでT2*値を求めた。測定方法は、両側の腎臓の髄質、腎皮質を撮像されたその他の画像で片側の腎臓で3カ所づつ測定しその平均値をその患者のT2＊値とした。評価方法としては、eGFRによりGroup 1: 30 (ml/min/1.73 m2)以上のグループおよびGroup 2: 30(ml/min/1.73 m2)未満のグループに分けて、皮質および髄質について　unpaired t-testを用いて評価した。さらに、皮質および髄質について　ピアソンの相関係数を用いてp<0.05で直線関係の有無を評価した。
【結果】T2*の値は、腎随質でGroup1とGroup2は各々、73.4 ± 11.4 msecと63.9 ± 7.0 msec, p=0.006 と有意差を認めていたが、腎皮質は70.8 ± 7.1msecと74.5 ± 10.7 msecと有意差を認めなかった。腎髄質については、eGFRとp<0.05（相関係数 = 0.48）で直線関係を認めていた。
【結論】腎髄質はBOLD画像において、腎機能を早期に反映する可能性がある。

P-1-17　Time-spatial labeling inversion pulseを併用した非造影MRIによる腎皮髄境界の明瞭化：シークエンスの比較

○神吉　昭彦、野田　靖文、玉田　　勉、山本　　亮、東　　浩樹、阿部　俊憲、吉田　耕治、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おり、皮髄境界を明瞭化させることは重要である。今回、我々はTime Slip法を併用した非造影MRIを行い、Fast asymmetric spin echo (FASE) と steady-state free-precession (SSFP)の異なるシークエンスで腎皮髄境界明瞭化の比較検討を行った。

【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17症例を対象とした。

【方法】Time Slip法とFASE法および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。皮質および髄質でsignal intensity (SI) を測定し、皮質・髄質の信号比(SI cortex/medulla)を算出した。最も高い皮質・髄質の信号比を示したTIを最適TIとした。最適TIにおける皮質・髄質の信号比を比較し、4point scaleで視覚的評価も行った。

【結果】Time Slip法とFASE法を併用した非造影MRIにおける最適TIは1000～1300 msecに分布しており、患者数は、8人（47%）、4人（24%）、4人（24%）と1人（5%）であった。SSFP法を併用した非造影MRIにおける最適TIは1000～1400 msecに分布しており、患者数は、2人（12%）、7人（41%）、6人（35%）、1人（6%）と1人（6%）であった。最適TIの分布はSSFP法を併用した非造影MRIで有意に高値であった。皮質・髄質の信号比はFASE法を併用した非造影MRIで有意に高値であった。視覚的評価ではSSFP法を併用した非造影MRIで有意に良好であった。

【考察】Time Slip法を併用した非造影MRIでは、FASE法とSSFP法で異なる利点がみられた。今後、腎皮髄境界が不明瞭化してしまう様々な病態における腎機能評価では、2つのシークエンスを補完的に使用する必要があると思われた。

P-1-18　3T MRIによる膀胱悪性腫瘍の深達度診断における拡散強調画像（DWI）2方向撮像の有用性の検討。

○寺内　一真[1]、増井　孝之[1]、片山　元之[2]、佐藤　公彦[1]、塚本　　慶[1]、水木　健一[1]、杉村　正義[1]、阪原　晴海[2]、浅野　健二[3]

[1]聖隷浜松病院　放射線科、[2]浜松医科大学　放射線科、[3]GE Healthcare Japan

目的：DWIでの膀胱悪性腫瘍の深達度診断が有用とされている。膀胱悪性腫瘍の深達度診断に対しDWIを2方向撮像し、その有用性を検討した。

対象および方法：2010年10月から2012年1月にかけて膀胱悪性腫瘍に対して3T MRI(Discovery MR750 GEHC, body array coil使用)を施行した患者のうち病理学的診断がされている50人（男性41人、女性9人、平均年齢71.3歳）の66病変。治療はTURが65病変、TUR後膀胱全摘術が1病変。全患者にDWI横断像（b value=1500, TR/TE=5000/58.3 msec, slice thickness 3 mm）を撮像、腫瘍の存在部位により矢状断像もしくは冠状断像(撮像条件は横断像と同様)を追加した。TNM分類に基づくDWIの深達度の評価基準：T1以下：平坦な腫瘍もしくは低信号の茎を有するものT2：広基性で茎を有さないものもしくは壁外に膨隆する辺縁平滑なものT3：壁外に膨隆し辺縁が不整なものT4：他臓器に浸潤が疑われるものとした。横断像のみと2方向撮像の場合の深達度を独立に評価、筋層浸潤の有無に関し、感度、特異度、陽性的中率、陰性的中率を計算した。

結果：66病変のうち63病変（95.5％）がDWI横断像、2方向撮像ともに同定可能であった。腫瘍の組織型、尿路上皮癌G1/G2 /G3 /低悪性度乳頭状尿路上皮腫瘍（PUNLMP）/低分化腺癌/扁平上皮癌は23/34/3/2/1病変。病理による深達度T1以下/T2/T3/T4は54/5/2/2病変。DWI横断像における深達度T1以下/T2/T3/T4は45/14/2/2病変、2方向撮像では49/11/1/2病変。筋層浸潤の有無に関して横断像と2方向撮像の感度/特異度/陽性的中率/陰性的中率はそれぞれ90.9/84.6/55.6/97.8% と90.9/92.3/71.4/98.0%となり、2方向撮像の方が良好な結果となった。

結論：DWI 2方向撮像での評価の方が腫瘍の茎の描出能が向上し、筋層浸潤の有無をより正確に評価できる可能性がある。

P-1-19　前立腺におけるDiffusion kurtosis imagingの初期経験

○田村　千春[1]、新本　　弘[1]、曽我　茂義[1]、岡村　哲平[1]、渡邉　定弘[1]、堀川　雅弘[1]、加地　辰美[1]、
奥秋　知幸[2]、小原　　真[2]

[1]防衛医科大学校　放射線医学講座、[2]株式会社フィリップスエレクトロニクスジャパン

【目的】Diffusion kurtosis imaging(DKI)により得られるパラメータ(K)は制限拡散における正規分布からの逸脱を反映すると言われている。DKIによる前立腺癌と前立腺肥大結節(BPH)、正常辺縁域(PZ)のパラメータの相違を検討する。

【方法】対象は2011年7月から2012年4月にかけて、前立腺癌の疑いで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13症例である（年齢65.8 ± 7.1歳、PSA値7.20 ± 3.0ng/ml）。使用機種はPhilips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、拡散強調画像は11個のb値(b=0, 10, 20, 30, 50, 80, 100, 200, 400, 1000, 1500 s/mm^2)を撮像した。画像解析はMRI画像と病理標本とを比較し、解析対象部位として、癌16結節、BPH22結節（T2WIの信号により分類し、低信号優位の結節(BPH-low) 7結節、高信号優位の結節(BPH-high) 8結節、両者の混在した結節(BPH-mix) 7結節）を同定した。またPZは癌と対側に13ヶ所を同定した。それぞれの解析対象部位でROIを設定し、Philips社製のPRIDE softwareを用いて解析し、得られたパラメータD、Kに関して検討した。

【結果】D (10^{-3}mm^2/sec) は、癌1.41 ± 0.33、BPH-low 1.64 ± 0.42、BPH-mix 1.94 ± 0.13、BPH-high 2.10 ± 0.20、PZ 1.86 ± 0.36であった。Kは、癌1.21 ± 0.26、BPH-low 1.01 ± 0.40、BPH-mix 0.75 ± 0.09、BPH-high 0.60 ± 0.16、PZ 0.65 ± 0.26であった。癌、BPHをそれぞれPZと比較した場合、Dは癌のみで有意差が見られた(P<0.05)が、Kは癌、BPH-low、BPH-mixで有意差が見られた(P<0.05)。また癌とBPHを比較した場合は、D、Kともに、BPH-mixとBPH-highにおいて、癌との間で有意差が見られた(P<0.05)。

【結語】DKIを用いた解析により、KではBPH-mixとBPH-highにおいて、癌との間で有意差が見られた。DKIは前立腺癌の診断に寄与する可能性がある。

P-1-20　前立腺撮像におけるMapitを使用したADC値との相関について

○大橋　一範、古庄　克実、宿谷　俊郎、片田　芳明、椎名　徳彦、伊沢　康幸、野崎美和子

獨協医科大学越谷病院

【背景】近年、前立腺癌のMRI診断において拡散強調画像の有用性は確立したものとなっている。また、ADC値とGleason scoreとの相関に関する報告も多くされることから拡散強調画像とADC MAPは前立腺のMRI検査において重要なシーケンスとなっている。T2強調画像においても低信号領域は悪性を示唆する所見であり拡散強調画像などと同様、不可欠なシーケンスであるといえる。そこで今回、T2強調画像における低信号領域をMapitを使用して得られたT2値とADC値の相関に関して検討を行った。

【目的】Mapitを使用してT2値を測定し、ADC値との相関に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】T2強調画像における低信号領域をMapitを用いてT2値の測定を行った。また、同一部位のADC値の測定を行い、T2値とADC値の相関関係を調べた。

【結果】Mapitで撮像したT2値とADC値は良好な相関関係が得られた。

【考察】Mapitで撮像したT2値は、ADC値とも良好な相関関係が得られたことにより、T2値とGleason score は相関するのではないかと考える。また従来、T2強調画像より視覚的に低信号領域を判断していたが、Mapitを使用することでT2値の数値化が可能となった。これらの事から前立腺癌の診断能を向上させられるのではないかと考える。今回使用したMapitは通常検査に追加して撮像となるため、検査時間の延長につながった。よって、撮像時間短縮や細かなパラメーターの設定が今後の検討課題と考えられる。

P-1-21　前立腺癌存在診断における single voxel Proton MRS の使用方法と診断能の検討

○笹尾　明[1]、安田　剛[1]、林田　英里[1]、浦田　譲治[1]、福井　秀幸[2]、町田　二郎[2]、氏原晋太郎[4]、田尻　智美[4]、増田　大介[4]、太田　雄[4]、川村　傑[4]、杤山　博幸[4]、沖川　隆志[4]、和田　博文[4]、山下　康行[3]

[1]済生会熊本病院　放射線科、[2]済生会熊本病院　腎泌尿器科、
[3]熊本大学大学院医学薬学研究部　放射線診断学分野、[4]済生会熊本病院　中央放射線部

【目的】前立腺癌の診断において、これまでProton MR spectroscopy(MRS)はmulti voxel法が一般的に用いられるが、病変がVOIの中心に設定されるとは限らず、検査時間も延長していた。今回、MR検査中に他のシークエンスで前立腺癌の疑いがある部位をリアルタイムに評価してVOIの設定を行うsingle voxel法MRSの前立腺癌存在診断における有用性を検討した。

【対象と方法】2011年10月24日から2012年4月18日の期間でPSA検査にて前立腺癌を疑われた29名（29領域）を対象とした。対象の年齢は55歳から86歳で平均年齢68歳、検査後生検による組織診断もしくは経過観察にて診断に至った症例。MR装置はVantage Titan3T (東芝社製)で、Proton MRSはSpin Echo法シングルボクセル(TR/TE=2000/136msec・Voxel=1.5x1.5x1.5cm)を用いた。受信用にはAtlas SPEEDER ボディコイルを用い、T2強調像・拡散強調像（b=1,000 s/mm^2・b=2,000 s/mm^2）の結果をもとに1名の放射線科医と撮像担当技師の合意にてMRSを測定するVOIを決定した。MRS測定後、コリン（3.2ppm)、クエン酸(2.6ppm)信号の高さを比較した。診断対象は前立腺全域の病変とした。検討項目としては、コリンのピークがクエン酸より高い場合を癌疑いと判定した。また、T2強調像・拡散強調像での異常信号域の有無、造影での異常増強効果もそれぞれ判定し、生検結果・経過観察結果と比較した。

【結果】MRSのみでは感度75%, 特異度60%,陽性適中率60%,陰性適中率75%,正診率67%であった。MRSに加えてT2強調像・拡散強調像・造影の結果を全て考慮すると、感度100%, 特異度68%,陽性適中率70%,陰性適中率100%,正診率82%となった。

【結語】Proton MRSは、前立腺癌の非侵襲的診断法の一助となりうる。

P-1-22　3T MRI装置を用いたfast SENC と SENC の心筋ストレインピーク値の比較

○妹尾　大樹[1]、桜井　靖雄[1]、森田　政則[1]、辻口　直広[1]、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】MRIを用いた心筋ストレインの簡便な解析方法として、strain-encoded MRI（SENC, Diagnosoft）の有用性が報告されている。撮影方法には、一心拍の時間で撮像可能な fast SENC と、20秒程度の息止めを必要とするが fast SENCより高画質な SENC の2種類がある。解析の際、解剖学的位置の把握にはSENCが有利だが、心拍数の変動や体動に弱い欠点がある。また、fast SENCは心拍数の変動や体動には強いが、画像の歪みが多く解析の際正確な心筋の位置を把握するのには注意を要する。これらは、患者の状態により使い分けが必要であり、両者の解析結果が同等であることが重要である。

【目的】Fast SENC と SENC の longitudinal strain, circumferential strainのストレインピーク値を測定し比較検討した。

【使用機器】PHILIPS社製Achieva 3T TX SENSE Torso Cardiac Coil 32ch

【方法】心筋病変が疑われた13名(17～61歳　平均48歳)を対象に、fast SENC と SENCを用いて、左室短軸の3スライス（心基部、中間部、心尖部）と、4腔像を撮像し、longitudinalおよび,circumferential strainの解析を行った。ストレイン解析は、心筋をAHA区分に基づき16セグメントに分割し、それぞれのセグメントのピークストレインを測定し、平均値の比較およびBland-Altman分析を行った。

【結果】Longitudinal strain の平均ピーク値は fast SENC −17.28 ± 6.66%, SENC −17.67 ± 6.04%, circumferential strainの平均ピーク値はfast SENC −19.12 ± 6.09%, SENC −18.74 ± 6.19%であった。また、Bland-Altman分析によりlongitudinal strain, circumferential strain 共にfast SENCとSENCは良い一致度を示した。

【結語】Fast SENC, SENC において心筋ストレインピーク値の一致度は良好であり、解析結果は同等であることが示唆された。

P-1-23　Strain-encoded MRI (SENC) を用いた心筋ストレイン：磁化率アーチファクトの影響に関する検討

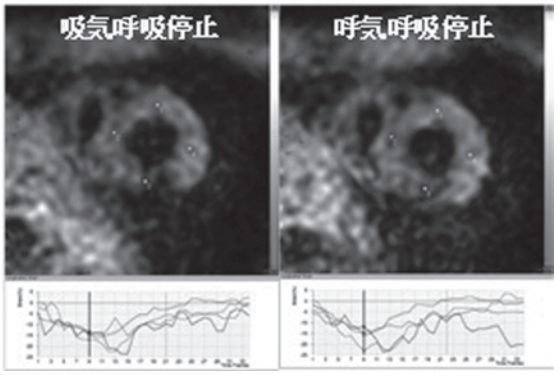
○妹尾　大樹[1]、桜井　靖雄[1]、森田　政則[1]、辻口　直広[1]、木村　文子[2]

[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】心筋ストレイン解析法の1つである strain-encoded MRI (SENC, Diagnosoft) は、longitudinal strain と circumferential strain を客観的に評価できる有用な方法として報告されている。Fast SENC は1心拍以内の短時間で撮像を終えることができる撮影方法であるが、磁化率アーチファクトが心筋ストレイン解析に及ぼす影響については検討されていない。

【目的】fast SENC を用いて、吸気状態および磁場強度の違いによる心筋ストレイン（ピークストレイン値）を比較検討し、磁化率アーチファクトが心筋ストレイン解析に及ぼす影響を検討する。

【方法】使用機種は、PHILIPS社製Achieva 3T TX SENSE Torso Cardiac Coil 32ch。本研究に同意の得られた健常ボランティアにて、fast SENC を用いて、吸気、呼気の呼吸停止状態で撮像し、circumferential strain, longitudinal strain のピークストレイン値について、比較検討した。



【結果と考察】吸気呼吸停止の撮影では、呼気呼吸停止時に比べて、左室自由壁にアーチファクトが認められることが多かったが、アーチファクト出現による longitudinal strain, circumferential strain のピーク値にはほとんど差は認められなかった。アーチファクトにより画像の歪みはあるが、タグの情報は保持されている事が示唆された。しかし、解析の際、画像の歪みのため心筋の中層を正確に認識することが困難となるため、呼気呼吸停止が望ましいと考えられた。

P-1-24　心機能解析法の一提案：左室心筋壁の時相変化による中隔両端と中心点を結ぶ角の角度計測

○渡邊　尊仁[1]、八木　一夫[1,2]、荒川　裕貴[2]、高平　義之[2]、上田　優史[2]、新川　翔太[1]、山崎　雅史[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　放射線科学域

【背景・目的】

駆出時の心機能の評価法として，単位時間当たりの心筋の収縮，拡張を計測するために壁厚や直径等の変化を画像より読み取って解析する手法が多く用いられているが，部位間の角度を用いた評価法はほとんど提言されていない．そこで，左心室の短軸像を円に近似し，中心点を設定し，それと中隔両端を結んだ中心角を計測する方法を考案した．その角度を心時相毎に測定し，その変化を解析した．

【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Image Jを用いた．シーケンス，パラメータを以下に示す．Balanced TFE，TR：3ms，TE：2ms，FA：40°，slice数：1回の息止めで撮れる枚数，NEX：1，slice thickness：10mm，FOV：220 × 220mm^2，matrix size：128 × 128，時相数：30．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とし，心電図同期を用いた呼吸監視下で撮像を行った．中隔と左心室中心とのなす角とは，中隔と左室前壁の境界(点A)，左心室中心(点B)，中隔と左心室後壁の境界(点C)の3点によってなされる∠ABCとした．また，左心室中心は，左心室内腔の近似円との中心とした．

【結果・考察】

本研究により，中隔と左心室中心のなす角の心時相による変化は，収縮期には徐々に大きくなり，拡張期には小さくなる傾向を示した．さらに，収縮末期に最大値をとることが示された．また，左室外壁の心時相による円周の変化は，中隔部位で小さく，その他の部位で大きい．これらのことから，左心室中心が収縮期にかけて中隔側に近づいていると考えられる．つまり，中心角の変化はより中隔以外の部位の変位を反映しており，その部分の評価につながると言える．今後，健常例で検討を進め，心疾患のある症例において同様の検討を行い，両者を比較することによって，疾患の診断に利用できると考えられる．

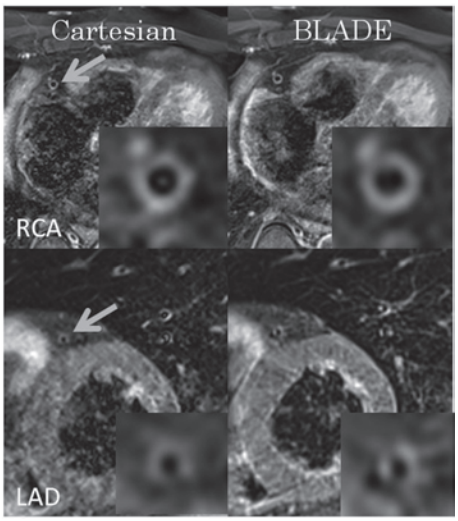
P-1-25　1.5T MRI装置を用いたBLADE法によるBlack-blood Coronary MRIの初期検討

○真鍋　努[1]、安藤　律子[1]、田澤　聡[2]、菅野　裕幸[3]、金子　順二[3]、鈴木　豊[1]、松本　恒[4]、渡辺　陽[5]

[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]公立刈田綜合病院　循環器科、[4]宮城県立がんセンター　放射線診断科、[5]シーメンス・ジャパン株式会社　アプリケーショングループ

【目的】近年、Black-blood Coronary MRI(BBCMR)が試みられるようになったが、従来のk-space Trajectory(Cartesian)では呼吸や心拍の影響が大きい。そこで我々はPACE併用ECG同期Double IR TSEにBLADE Trajectory(BLADE)を用いたBLADE-BBCMRを考案したので報告する。

【方法】はじめにファントム実験を行い、次に同意を得た健常ボランティアによる検討を行った。MRI装置はSiemens社製Avanto 1.5Tを使用し、ファントム実験にてNEMAファントムとHead Matrix Coil、ボランティアによる検討ではinvivo社製32ch Body Coilを使用した。ファントム実験ではBLADE(motion correction off) ON/OFFで解像度やSNR,CNRを検証し、ボランティアによる検討ではPACE併用ECG同期Double IR TSE sequenceを用い、BLADE ON/OFFにおけるBBCMRを視覚的に評価した。



【結果 考察】ファントム実験では解像度,CNRは同等で、SNRはBLADEが良かった。ボランティアによる検討ではBLADEが優れた。SNRが向上し、呼吸・心拍のモーションアーチファクトや血流のアーチファクトが軽減したためと考える。

【結語】今回我々が考案したBLADE-BBCMRは、Cartesianと比べ良好な画像を得る撮像法である。

P-1-26　32ch torso-cardiac coilを用いた小児MRCAの検討

○一坂　秀一、寺島　俊幸、山下　素幸、田代　吉男、大室　正巳、是永　建雄

東京逓信病院　放射線科

[背景]当院では2000年より川崎病患者に対しFlex-M coilを用いてMR coronary angiography(MRCA)を行ってきた。2010年7月よりMRI装置が更改となり、新たに32ch torso-cardiac coil(32ch coil)が導入された。

[目的]32ch coilとFlex-M coilでの画像を比較し小児MRCAに対し有用であるか検討する。

[方法]対象年齢を3～6歳とし、装置更改前の25例(Flex-M coil 平均年齢4.88 ± 0.97)と装置更改後の25例(32ch coil　平均年齢4.36 ± 1.29)のMRCA画像から左室/心筋のコントラスト比を求める。また同画像より冠動脈のセグメントごとの描出をスコア化し比較する。冠動脈描出の検討には元画像とSlab MIPを用いた。使用装置は32ch torso-cardiac coilがphilips社製Achieva 1.5T(R2.6)、Flex-M coilが同社製Intera 1.5T(R2.6)。撮像条件は心電同期・呼吸同期併用3D balanced-TFE、FOV 220mm、matrix 192、スライス厚0.6～0.8mm、スライス枚数 120～170枚、SENSE factor 1.8~3.4 。

[結果]左室/心筋のコントラスト比は32ch coilを用いたものの群が高く、画像上でも良好な描写を見せた。冠動脈描出の平均スコアは全てのセグメントにおいて32ch coilを用いたものがFlex-M coilを用いたものを上回った。

[考察] 2004年の武村らの報告では6歳以下のMRCAにおいてFlex-M coilを用いるのが最適とされていたが、今回の結果は32ch coilがFlex-M coilに対しコントラスト・冠動脈の描出能ともに上回った。これは32ch coilを構成するエレメント径がFlex-M coilよりも小さく、より感度が高いことが現れていると考えられる。また、多数のエレメントがcoilを構成しているために感度領域がFlex-M coilよりも広く、心臓の大きさ・形状によらず全体に安定した信号を得ることができる。Coil感度が高くかつエレメント数も多いということは、parallel imagingのreduction factorを上げても信号の損失を最小限に抑えられるので、できるだけ短時間で終了させたい小児検査においてもその有用性は高い。

[結語]32ch torso-cardiac coilを用いたMRCAは従来のFlex-M coilを用いたものに比べ画質が向上した。感度領域の広さや検査時間の短縮についても小児検査では非常に有用である。

P-1-27　3T MRIによるfast-MOLLI(Modified Look-Locker Inversion-recovery)法を用いた心筋T1 mappingの検証

○森田　佳明[1]、山田　直明[1]、安達　　睦[1]、福本　真司[1]、橋村　宏美[1]、神崎　　歩[1]、東　　将浩[1]、
内藤　博昭[1]、野口　輝夫[2]、村田　勝俊[3]、Andreas Greiser[4]

[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、
[3]Siemens Japan K.K.、[4]Siemens AG

【目的】MOLLI(Modified Look-Locker Inversion-recovery)法は心筋のT1 mappingとして用いられるが、17心拍の息止めを必要とし、時にmotion artifactや心拍不整による画質低下が生じる。我々はより撮影時間の短いFast-MOLLI法を考案し、その妥当性について検証した。

【方法】対象は7人の正常ボランティア(男性7人、平均年齢31 ± 6.9歳、平均心拍数 64.5 ± 9.5 bpm：50-75bpm)。撮影装置はSiemens MAGNETOM Verio(3T)で、心基部・心中部レベルの短軸像において、Original-MOLLI法とFast-MOLLI法を撮影した(WIP)。Original-MOLLI法は3回のIR sequenceから構成され、Inversion timeの異なる11個の元画像が得られるが、Fast-MOLLI法はIR sequenceを2回にし、8個の元画像が得られるようにした。撮影はsingle-shot true-FISPを用いた(single-slice, TE/TR=1.1/2.5msec, flip angle 35°,FOV 320x223mm, matrix 192x256 ,slice thickness 8mm)。MOLLIで得られた元画像からT1 map画像が作成された。T1 mapは6つのsegmentに分割し、それぞれのsegmentのT1を計測した。

【結果】Fast-MOLLIの撮影時間は10.0 ± 1.5秒で、Original-MOLLI（16.9 ± 2.4 秒）に比較して、約3分の1撮影時間が減少した。両者によるT1 map画像は視覚的に同等であった。全84segmentsのうち下側壁の2segmentsにおいて、Original-MOLLIおよびFast-MOLLIともに、わずかなbanding artifactが生じた。その他のsegmentは良好な画像が得られた。全segmentの平均T1は、Original-MOLLIで1142 ± 50msec、Fast-MOLLIで1140 ± 43msecとほぼ近似していた。各segmentにおいても平均T1は両方法で差はみられなかった。Bland-Altman plotによる解析では両者の平均誤差は0.59 ± 33.6 msecで、良好な一致が認められた。

【結論】Fast-MOLLI法は、Original-MOLLI法よりも撮影時間を短縮させ、同等のT1計測が可能であった。臨床的に使用可能なT1計測法と考えられる。

P-1-28　Two- dimensional phase sensitive inversion recovery-T_1 turbo field echo法による心臓遅延造影MRI

○吉澤　賢史、土橋　俊男、原科　悟史、吉見　　晶、豊福　将弘、下川　健一、山野　　勇、
中島宗一郎、有賀　大樹、松村　善雄、大湾　朝仁

日本医科大学付属病院　放射線科

【目的】遅延造影MRIは，どの被験者においても安定した画質が得られる必要がある．厳密なinversion time（TI）の設定をしなくても遅延造影MRIで障害心筋を描出可能なphase sensitive inversion recovery（PSIR）法は，リファレンスのデータ収集により画像が再構成される．しかしこのPSIR画像は心筋と腔内のコントラストは低い．これはリファレンスのフリップ角（PSIR-FA）がコイルに起因した位相誤差を補正するために低い設定になっているためである．FAが低いと信号強度に影響し組織コントラストを低下させてしまう．また見かけ上の空間分解能を上げるために併用する面内zero-fill interpolation（ZIP）は画質の劣化を招くことがある．そこで高画質の遅延造影MRIにおけるPSIR画像を取得するために，2次元PSIR-T_1 turbo field echo（TFE）法においてPSIR-FAおよび面内ZIPについて検討した．

【方法】3.0TのMRI装置（Philips）を使用した．ガドリニウム造影剤で心筋に見立てたファントムを作成して，コントラスト雑音比（CNR）とT_1緩和の回復について検討した．CNRは，心筋と腔内においてPSIR-FAを変化させて比較し評価した．T_1緩和の回復に関しては，TIを変化させながら信号強度を測定して評価した．また面内ZIPの検討では，ピンファントム（日興ファインズ）を使用して視覚的に評価した．

【結果】PSIR-FA20°において心筋と腔内のCNRは最大であった．T_1緩和の回復の遅れによる信号強度の低下は心拍数80まで影響はなかった．面内ZIPを併用した画像はピンの分離が低く，アーチファクトが目立つ傾向にあった．

【結論】2次元PSIR-T_1TFE法において面内ZIPを併用せず，PSIR-FAを20°に設定すれば，画質が向上する．

P-1-29　不整脈症例における心筋遅延造影MRIの基礎的検討

○山越　一統

自治医科大学附属病院　中央放射線部

【背景、目的】近年、心筋遅延造影MRIが心筋疾患の診断や予後の予測に有効と報告が多い中で不整脈症例の心筋のMRI検査の頻度が増えている。
不整脈があるとatrtifactが強いことが多く、撮像に困難を来すことも多い。今回心筋遅延造影MRIの不整脈によるartifactの原因をファントム撮像により検証した。
【方法】Philips社製　Intera Achieva 1.5Tの心電波形テストシグナルを用い正常調律でR-R間隔500ms(HR120)、R-R間隔1000ms(HR60)、R-R間隔1500ms(HR40)の3種類の条件と、それら3種類のテストシグナルに心室性期外収縮(PVC)を模したテストシグナルをそれぞれ付加した条件でファントム撮像を行った。
遅延造影の撮像条件は、3d-IR-TFE、3d-PSIR-TFEにて行い、TI値にはあらかじめLook-Locker(TI scout)にてnull pointを検索した値(正常調律時)を使用した。
正常心筋を模した試料(T1値 960ms、T2値 49ms)と遅延造影陽性領域を模した試料A(T1値 220ms、T2値 33ms)、試料B(T1値 420ms、T2値 72ms)の、模擬PVC有り無しの信号強度比を計測した。
【結果】模擬PVCによるR-R間隔の変動によりLook-Lockerで測定したnull pointが延長した。null pointの延長は高心拍時ほど大きく、低心拍時ではごくわずかであった。R-R間隔の変動による遅延造影シーケンスの位相方向のゴーストは高心拍時ほど強く現れた。また2心拍のtriggerを用いることでゴーストは低減された。
【結論】R-R間隔の変動により発生するゴーストが高心拍時に強く現れることが確認された。
高心拍ほどR-R間隔の変動がT1緩和緩和時間に強く影響するため、高心拍時には2心拍のtriggerを使用することでR-R間隔の変動によるゴーストを低減可能であり、PSIR法を用いることが出来ない装置でもR-R間隔の変動によるゴーストを低減可能である。

P-1-30　PSIRを用いた遅延造影MRIの有用性

○中村　壮志[1]、城戸　倫之[1]、松田　卓也[1]、川口　直人[1]、西山　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]

[1]愛媛大学医学部附属病院　放射線科、[2]愛媛大学医学部附属病院　放射線部

心臓MRI検査は心臓の形態から機能までを1度に調べることができる検査である。心筋viabilityの評価に関しては遅延造影MRIの有用性が非常に高く、MRIにおける遅延造影は心筋梗塞と病理組織学的に良好な相関を示すことが知られている。遅延造影MRIは正常心筋を無信号となる撮像タイミング(inversion time;TI)を肉眼的に設定することで、正常心筋とのコントラストが良好な遅延造影画像を得ることができる。しかし息止め不良症例やびまん性心筋症の症例などTIの設定が肉眼的に困難な場合などにおいては診断に支障を来す可能性がある。今回遅延造影MRI撮像の新しい技術であるPSIR（Phase-Sensitive Inversion Recovery）の有用性について検討する。PSIRは撮像で得られた信号の虚数成分から信号位相を検出することにより、縦磁化の方向情報を得て、実数成分による画像再構成を補正する手法である。当院の症例においてLook Lockerを用いてinversion time(TI)を設定した通常の撮像に加え、PSIR撮像を追加し両画像を比較した。息止め不良がある症例やびまん性の心筋障害により正常心筋が同定困難だった症例において明瞭な遅延造影画像を得ることができ、PSIRを用いた撮像が有用であった。また、IR-TFEで診断可能と判断した場合でもPSIRを追加することによってより明瞭な遅延造影を得ることができ、artifactとの鑑別が可能であった。PSIRの問題点としては撮像時間が長い点や心電図・呼吸同期が不良だとpoor studyとなってしまう点があげられる。息止め不良な症例やTIの設定が困難な症例においてPSIRを追加することで診断精度の向上につながると考えられる。

P-1-31　呼吸同期Look-Locker法の検討

○立石　敏樹[1]、阿部　喜弘[1]、葛西　　幸[1]、三浦　洋亮[1]、力丸　裕哉[1]、佐藤　明弘[1]、篠崎　　毅[2]、斉藤　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]昨年、我々は、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い、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た。そこで、今回は、息止めの長さ、SNRを改善させるため、呼吸同期法を併用し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、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10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）、呼吸同期併用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、呼吸同期法を用いることで、S/Nの改善がみられた。臨床では、T1回復の度合いが呼吸間隔になるため、Nullの値も変わるため、心電同期のtrigger delayをshortestから400ms程度遅らせることでNullの値を捕らえることができた。しかし、マルチスライスでは、phase数が限られるため、trigger delayの値に注意が必要であった。

[考察] 呼吸同期法を併用したLook-Locker法は、息止めによるLook-Locker法よりも息止めの必要がなく呼吸間隔で行うためT1回復も多くなるため、S/Nの改善がみられ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と考える。

P-1-32　演題取り下げ

P-1-33　腹部大動脈瘤ステントグラフト内挿術におけるメタルアーチファクトの検討

○三浦　賢征[1]、梶田　公博[1]、前田　祥吾[1]、山口　香織[1]、大橋　佑介[1]、八重樫良平[1]、加藤　大輝[1]、
庄田　真一[1]、土田　裕規[1]、上平　弘明[1]、中川　直紀[1]、横山龍二郎[1]、五島　聡[2]、川田　紘資[2]、
渡邊　春夫[3]、近藤　浩史[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、
[3]医療法人社団誠広会岐阜中央病院　PETセンター

【背景】我々は腹部大動脈瘤ステントグラフト内挿術におけるプランニングにおいて、非造影MRAが造影CTに代価可能であることを報告した（第39回磁気共鳴医学会大会）。さらにステント留置後の経過観察においても非造影MRAにて代価可能であれば、X線被ばくや造影剤の観点から、多くのメリットが見込まれる。
【目的】腹部大動脈瘤に対するステント内挿術に用いられる3種類のステントグラフトについて、それぞれのメタルアーチファクトの大きさをファントム実験にて計測する。
【方法】検討したステントグラフトは、エクスクルーダーY字型ステントグラフトシステム（以下エクスクルーダー）、パワーリンクステントグラフトシステム（以下パワーリンク）、クックゼニスAAAエンドバスキュラーグラフト（以下ゼニス）の3種類。各々のステントグラフトをファントム水中で固定し、ステントグラフトのメインボディーおよびレッグをBalanced TFE M2D法 (TR/TE 2.8/1.39, flip angle 80°, matrix 192 × 256, slice thickness/gap 6/−2 mm）にて横断像で撮像した。アーチファクトによる無信号域を含むステントグラフト外径をImageJ及びWorkstation（GE healthcare社製 Advantage windows4.2）にて測定し、実測値と比較した。パワーリンクについてはその構造上、グラフト部位により直径が異なるため計測箇所をフレーム構造の最大および最小径部それぞれ2箇所とした。
【結果】ゼニスでは非常に強いアーチファクトのため計測不可能であった。エクスクルーダーのメインボディーおよびレッグの実測値は22.4mm、12.6mmであった。パワーリンクではメインボディーおよびレッグの最大径部位は23.7mm、14.3mm、最小径部位は22.8mm、12.8mmであった。メインボディーおよびレッグでの計測値と実測値の差はエクスクルーダーが最小で、ImageJでは2.3mm、1.4mm、WorkStation では2.9mm、3.2mmであった。
【結語】エクスクルーダーY字型ステントグラフトシステムが3種類の腹部大動脈瘤ステントグラフトの中で最もメタルアーチファクトが小さい事が示された。

P-1-34　RFシールドアーチファクトにおけるステント構造とRF磁場方向との関係

○大野誠一郎[1]、加藤　博和[2]、稲村　圭司[1]

[1]岡山大学病院　医療技術部　放射線部門、[2]岡山大学大学院保健学研究科

【目的】人体内に留置されたステントをMRIで撮像した場合、ステント内部およびその周辺部が低信号となる。その要因としてRFシールドアーチファクトが知られている。RFシールドアーチファクトは、MRI装置の静磁場強度やステントを構成する金属の導電率で大きさが変わるが、ステント構造とRF磁場方向との関係でも変化する。今回、種々の構造を持つ模擬ステントによりステント軸とRF磁場方向との関係によるRFシールドアーチファクトを検討した。
【方法】MRI装置は、Achieva1.5 T（フィリップス）を用いた。磁化率アーチファクトによる影響が少ない反磁性物質である銅を用い、エッチング技法により8種類の異なる構造の模擬ステントを作製した。これらのステントを同じ方向でゲルファントム内に固定し、そのステント軸がRF磁場方向と平行，垂直になるように設定しそれぞれ撮像した。主なステント構造は、シミュレーションによる磁束密度分布により撮像結果と比較した。
【結果】メッシュ型ステントは、RF磁場方向に関係なくステント内腔は低信号であった。ソレノイド型とリング型ステントは、ステント軸とRF磁場方向が平行の場合にステント内腔が低信号となり、垂直の場合に高信号となった。メビウス型ステントは、RF磁場方向に関係なくステント内腔は高信号であった。シミュレーションによる磁束密度分布も同じ結果となった。
【考察】RFシールドアーチファクトは、MRI装置の静磁場強度やステントを構成する金属の導電率で大きさが変わることが知られているが、ステント構造とRF磁場方向との関係を詳細に解説した文献は見当たらない。銅箔を用いたエッチング技法による模擬ステントにより、ステント構造とRF磁場方向によるRFシールドアーチファクトの変化を画像化することが可能となった。本研究は、MRIにより内腔の見えるステントの開発やMRIの安全管理への応用が期待される。

P-1-35　AuPt合金を用いた磁化率アーチファクト低減コイルの開発と評価

○中井　隆介[1,2]、東　　高志[3]、児玉　智信[1]、種村　　浩[4]、浜田　賢一[5]、鈴木　秀謙[4]、滝　　和郎[4]、
岩田　博夫[1]

[1]京都大学再生医科学研究所　組織修復材料学分野、[2]京都大学こころの未来研究センター、
[3]情報通信研究機構　脳情報通信融合研究センター、[4]三重大学大学院医学系研究科　脳神経外科学、
[5]徳島大学大学院　ヘルスバイオサイエンス研究部　生体材料工学分野

【目的】近年、脳動脈瘤コイル塞栓術は、脳動脈瘤の標準的な破裂防止治療の1つとなっている。この手術後は定期的に検査をしていくことが不可欠であり、最近では検査において比較的侵襲性の少ないMRIが用いられる機会が増えている。しかし、従来用いられてきた塞栓用コイルは、体積磁化率が生体組織と大きく異なるため、大きな磁化率アーチファクトが発生し、周囲の動脈に重なることで診断が困難となる問題があった。本研究では、金属組成を変え生体組織の磁化率に近付けた塞栓用コイルを開発し、評価を行った。

【方法】本研究では生体親和性と機械的特性を考慮し、反磁性金属であるAuと常磁性金属のPtを選択し、新たな金属組成の塞栓用コイルを作成した。このAuPtコイルと従来の塞栓用コイルをシリコン動脈瘤モデルに充填したものを試料とし、アーチファクトの程度を評価した。使用したMR装置はSiemens社製 Sonata 1.5T。実験では、血管模擬ファントムを用いてアーチファクトの大きさを評価した後、ウサギの腹部大動脈を用いて生体内で血管信号への影響を評価した。ファントム撮像では、米国FDA規格のアーチファクト評価試験において要求されているSpin Echo法およびGradient Echo法の基準を元に撮像を行った。さらに、疑似血流を発生させて3D-TOF法で撮像を行った。撮像した画像は自作の計測ソフトウェアを用いてアーチファクトの計測を行った。ウサギを用いた撮像では3D-TOF法で撮像を行い画像から評価を行った。

【結果と考察】ファントム実験では、Spin Echo法、Gradient Echo法、3D-TOF法のいずれにおいても、新しく開発した塞栓用コイルの方がアーチファクトが小さかった。またウサギの腹部大動脈の血管信号は、従来のコイルでは部分的な欠如が認められるのに対し、新しく開発したAuPtコイルでは変化を認められなかった。よってこれらのことから、AuPt塞栓用コイルは、従来の塞栓用コイルよりも磁化率アーチファクトが小さく、MRIにおいて脳動脈瘤塞栓状態をより正確に評価できると考えられる。

P-1-36　生理食塩水による造影MRAの開発

○井藤　千里[1]、中野　　覚[1]、石森　隆司[2]、木村　成秀[1]、外山　芳弘[1]、西山　佳宏[1]

[1]香川大学医学部　放射線診断科、[2]香川大学医学部附属病院　放射線部

【はじめに】動注化学療法における薬剤分布の確認には,通常ヨード造影剤によるDSAやCTが行われている.しかし,ヨード造影剤の使用が禁忌の症例ではこれらの検査を行うことができない.このような症例に安全に動注化学療法を行うために,現在我々は血液と生理食塩水の緩和時間の差を利用した生理食塩水注入による血管撮影法の開発を試みている.今回は静止ファントムによる実験,流体ファントムによる実験,健常人下肢静脈による実験を行った.

【目的】生理食塩水により血液が希釈された領域を画像化ができるかについて検討する.

【方法】静止ファントムは,血液の生理食塩水による希釈系列を作成し,FSET2WI,SET1WI,FFET2*WI,Bold Venography（BV）,balanced FFE（BFE）による撮影を行い血液とのCNRを測定した.流体ファントムは,血液と緩和時間を一致させたリゾビスト-マグネビスト-水溶液（血液疑似液）をファントム中に流しFFET2*WIとBFEによる撮影を行い静止した血液疑似液とのCNRを測定した.健常者による実験は,足背の静脈から生理食塩水を注入する前と注入中（0.7ml/sec）でFFET2*WIによる下腿の撮影を行い血管内腔と筋肉のCNRを測定した.

【結果】静止ファントムでの血液と生理食塩水のCNRはFSET2WI 73,SET1WI 22,FFET2*WI 18,BV 28,BFE 45であった.流体ファントムでは,流速20cm/secの時のCNRはFFET2*WIで血液疑似液10,生理食塩水146,BFEで血液疑似液173,生理食塩水241であった.健常者の下腿での実験でのCNRは生理食塩水注入前が48,注入中が159であった.生理食塩水注入中と注入前との差分画像では生理食塩水が注入された領域を画像化することができた.

【考察】下腿静脈のFFET2*WIでの信号強度は生理食塩水を注入することで上昇した.これはin flow効果の影響もあるがファントム実験の結果より血液の希釈による効果も大きいものと考えられる.さらに撮影方法の最適化は必要と思われるが,薬剤分布確認のための生理食塩水による造影MRAは実用可能な手法と考えられる.

【結語】生理食塩水により血液が希釈された領域を画像化することは可能であった.

P-1-37　MR内視鏡システムにおける撮像設定迅速化のためのナビゲーション

○松岡雄一郎[1,2]、高橋　明大[3]、熊本　悦子[3,4]、森田　圭紀[2]、坂井　　文[2]、竹中　　完[2]、久津見　弘[2]、
東　　健[2]、黒田　　輝[1,5]

[1]公益財団法人神戸国際医療交流財団、[2]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、
[3]神戸大学大学院システム情報学研究科、[4]神戸大学学術情報基盤センター、
[5]東海大学情報理工学部　情報科学科

【目的】
消化管壁の高空間分解能MR像と内視鏡映像を共に提示し、安全で確実な内視鏡検査・手術を支援するMR内視鏡システムの構築を目指している。当システムは主に、消化管に挿入可能な腔内RFコイル、観察部位の3次元MR像に対する内視鏡の位置・姿勢を表示するナビゲーションソフトウェアで構成される。今回は、勾配磁場より位置・姿勢を検出するセンサを組み込んだナビゲーション機能により、腔内RFコイルによるMR撮像設定の迅速化を試みた。
【方法】
実験には、GE製1.5T-MRI装置 (Signa EXCITE TwinSpeed)、MR対応内視鏡（XGIF-MR30C、オリンパス）、位置・姿勢検出のための勾配磁場センサ(EndoSCOUT, Robin Medical Inc.)、及び開発した腔内RFコイルとナビゲーションソフトウェアを使用した。また観察対象として、ブタ摘出胃及び健常ブタ胃を使用した。従来は、体外RFコイルによる広範囲MR像から腔内RFコイル位置を推定して、腔内RFコイルでのMR撮像の位置・範囲を設定する。この工程を、勾配磁場センサ、MR対応内視鏡、及びナビゲーションソフトウェアにより以下の手順で行う。
カテーテル型勾配磁場センサを内視鏡先端に固定し、胃内部に設置した腔内RFコイル面の異なる3か所に近づけ、各座標を検出する。この3点の座標からRFコイルの重心座標を計算し、RFコイルでMR撮像する座標に設定する。ナビゲーションソフトウェアは、TCP/IP通信で勾配磁場センサデータを応答速度63msで取得し、3点座標を認識後にRFコイル重心座標を算出する。
【結果】
摘出組織においては、腔内RFコイル面の異なる3点の座標検出と重心座標の算出から撮像位置設定までに要した時間は約40秒であった。しかし、生体ブタでは内視鏡や腔内RFコイルなどの影響で内視鏡操作が困難で、正確な設定が行えなかった。
【結論】
体外RFコイルによる広範囲MR像から腔内RFコイルの撮像位置を設定する場合は、設定に数分要するが、提案方法では1分以内で可能であることが示せた。この時間短縮は、患者負担の軽減や検査の確実性向上に有用と考える。今後は、内視鏡操作性向上の対策を、RFコイル特性の遠隔調整法やRFコイル姿勢制御法などと共に検討する。

P-1-38　MRの騒音による聴覚障害訴え事例（PATC）の発生に関連する因子の検討

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

[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]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装置により発生する騒音はMR装置の出力向上により増大する傾向にある。本研究ではMR検査に際して聴覚障害を防ぐための防護措置や回答者の勤務する施設の状況と聴覚障害の訴え経験（PATC; potential acoustic trauma cases）との関連性を検討した。
【方法】JSMRM会員を対象として行われたMRの安全性に関する大規模調査（2010年）で得られたデータ（N=974）のうち、回答者の背景情報（5問）、PATCの発生や防護措置（3問、詳細を問う小項目あり）に対する回答に対し独立性検定と残差（aR）分析を行ない、PATCの発生状況と関連因子の関係を検討した。
【結果】3T MR 装置を保有する施設ではPATCの非経験率が低く (aR = −2.11, p = 0.03) 、PATCの経験率が高い傾向があった (aR = 2.08, p = 0.04) ($\chi 2 = 13.74$, df = 20, p = 0.84)。聴覚器に対する防護措置を実施しているとの回答は0.5T (aR = −4.23, p < 0.001) や1.0T (aR = −2.40, p = 0.02)などの低磁場装置を保有する施設において少なく、3T装置 (aR = 4.87, p < 0.001)を保有する施設でより多かった。この結果は防護措置を実施していないとする回答が 0.5T（aR = 5.06, p < 0.001）を保有する施設でより多く見られる傾向と一致する（$\chi 2 = 98.85$, df = 20, p < 0.001）。全患者に防護措置を取る群ではイアマフを（aR = 4.28, p < 0.001）、患者の希望による群では耳栓を選択する傾向が見られた（aR = 3.60, p < 0.001）（$\chi 2 = 39.48$, df = 12, p < 0.001）。
【考察】PATCは回答者の11.4%（N=109）が報告しているが、4例で一定の症状が残っており、MR検査は潜在的に聴覚機能に対するリスク因子と認識すべきであろう。一方でこのような低頻度の事象は個々の事例について状況を特定しにくいために、リスク要因を抽出しにくいのかもしれない。本調査では3T装置を保有する施設では防護措置がより徹底されている傾向があるにも関わらずPATCの発生がより高頻度であることが統計的に示唆された。PATC発生事例の中では防護措置として耳栓とイアマフの2項目に印をした群に報告事例が有意に多かったが、防護措置が一定していない状況を反映している可能性がある。

P-1-39　磁気共鳴画像装置（MRI）の安全に関する意識調査

○山口さち子[1]、中井　敏晴[2]

[1]独立行政法人労働安全衛生総合研究所　健康障害予防研究グループ、
[2]独立行政法人国立長寿医療研究センター研究所

【背景及び目的】

本研究では，MR検査及びMR装置運用上の安全の認知度を問う調査票を実施し，特にMRの専門知識を有しない集団について，MR装置の安全利用のためにどのような配慮が必要であるか検討を行った．

【方法】

2011年10月9日に開催された医療技術安全教育セミナー2011の「医療機器の災害対応(2)　災害時のMR検査の安全に関する緊急提言」講義参加者245人を対象とした．講義受講者は，ほとんどが何らかの医療職であった（93%）．調査票は，回答者の基本属性（年齢，性別，職種）とMR検査の経験有無，1）MR装置の基本特性，2）安全基準や人体影響，3）作業安全，4）医療安全に関する20の質問事項から構成され，認知度を4段階で評価した．

【結果及び考察】

有効回答は245件で，回答者の内訳は，30－50代が85%を占め，診療放射線技師も21%存在した。その他の医療職の職業は，臨床工学技士が筆頭回答であった．

設問20個全てにおいて診療放射線技師（N=51）はその他医療職（N=190）より高スコアを示し，かつ統計的有意差が観察された（$p<0.01$，Mann Whiteny U-test）．続いて設問を4要素に再分割し，要素間の認識率の差異を明らかにするために，Kruskal-Wallis testによる解析を行った．その結果，1）MR装置の基本特性，2）安全基準や人体への影響，3）作業安全，4）医療安全に関して，1）と4）間で統計的有意差が観察されたことから（$p<0.05$），MR装置に関する基本特性（強磁場）などの理解は高いものの，MR適合性など医療安全に関する側面は認知が十分でないと考えられる．一方で，その他医療職を対象に，検査ありv.s.なしを比較したところ，スコアに統計的有意差が観察され，経験による印象付けが影響を与えていることが示唆された（$p<0.01$，Mann Whiteny U-test）．このことから，MR装置の安全利用のためには，MRIについて専門知識を有しない集団には，テキストや講話による安全教育の他に，疑似体験やMR装置を使用したデモンストレーションなどが奏功する可能性が示唆するものと考えられる．

P-1-40　携帯型強磁場警報器による前臨床MRI実験エリアの安全管理

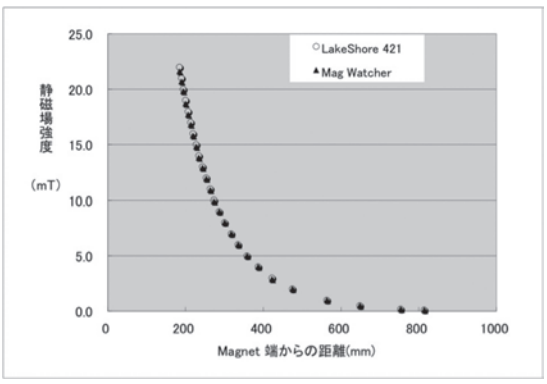
○尾澤　芳和、國領　大介、佐賀　恒夫、青木伊知男

放射線医学総合研究所　分子イメージング研究センター

【目的】MRI装置に対する磁性金属の管理は安全上重要である。本研究所の前臨床MRI実験エリアでは、利用者に対する教育や入退室管理、実験器具の持ち込み可能エリアなど多重の安全対策を行っているが、いわゆるヒヤリハット事例が年間1～2件発生している。携帯が可能な強磁場警報器が開発され、試用の機会を得た。本研究では、同装置の磁場測定精度を検証すると共に、MRI実験エリアの安全管理に対する有用性を検討した。

【方法】携帯型強磁場警報器（MagWatcher、(株)ディード）にPCを接続し磁場強度を表示し、7T-MRI装置（Bruker）のボア口からの距離を変えながら計測、卓上型磁場強度測定装置（Model 421、LakeShore社）と磁場強度の測定精度を比較した。

【結果と考察】磁場強度の上昇に伴い僅かながら差が生じたが、携帯型は卓上型とほぼ同じ値を示した（図）。本装置は、非磁性でアラーム（LED点滅と警報音）を鳴らす磁場強度を設定可能である。前臨床MRI実験エリアの利用者を分析すると、A）毎日装置を使用する熟練スタッフ、B）時々装置を利用する共同研究者、C）見学者、の三種に大別され、ヒヤリハットの傾向として、B群のリスクが高いことが示唆されている。MRIの使用経験の少ないB群に磁場の存在を知らせるために、携帯型装置の所持は、より多重の安全対策を実施するという観点から有用と考えられた。



P-1-41　7 Tesla MRI検査時における自覚症状の被験者アンケート調査

○目時　毅、工藤　與亮、仙台　房子、吉田　良子、上野　育子、松村　豊、山下　典生、Goodwin Jonathan、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

【目的】7 Tesla MRIは薬事未承認機器であるが、研究用途での普及が進んでいる。被検者の自覚症状として一過性のめまいが多いという報告があるが、日本人を対象とした検討は行われていない。そこで本施設の被験者を対象とした自覚症状に関するアンケート調査を行い、過去の報告と比較した。

【方法】MRI装置はGE Healthcare社製Discovery MR950（7 Tesla）を使用し、患者52名およびボランティア63名、合計115名を対象とした。調査項目や評価方法は過去の文献を参考にし、テーブル移動時とガントリー中心部での撮像時のそれぞれで10項目の自覚症状（めまい、金属味覚感、吐き気、恐怖感、発汗、頻脈、閃光、卒倒感、頭痛、浮遊感）を調査した。各項目で0から10ポイントのスケールで評点を行い、各項目の平均ポイントおよび5ポイント以上の件数割合について検討した。

【結果】自覚症状ではめまいの平均ポイントが最も高く、テーブル移動時1.09ポイント、撮像時0.46ポイントであった。過去の報告と比較するとテーブル移動時は本施設の方が低かったが、撮像時は本施設の方がやや高かった。次に訴えが多かったのは頭痛（テーブル移動時0.22ポイント、撮像時0.32ポイント）と浮遊感（テーブル移動時0.26ポイント、撮像時0.30ポイント）であり、その他の自覚症状は平均0.1ポイント以下であった。件数割合でもテーブル移動時のめまいが最も多く11.3%で、撮像時のめまいは2.6%であった。その他の自覚症状はいずれも5%以下であったが、恐怖感、頻脈、卒倒感、浮遊感は過去の報告よりもわずかに多い傾向を示した。なお、これらの自覚症状により検査中断となった事例はなかった。

【結論】過去の報告と同様に、本調査でもめまいの訴えが一番多かった。その他の自覚症状も軽微で頻度も低く、検査の施行に障害はなかった。

P-1-42　IR-SPACEを用いた白質・灰白質分離に適した撮像条件の検討

○鈴木　宏明[1]、北川　久[2]、大滝　正子[1]、松尾　浩一[1]、松島　理士[3]、福田　国彦[3]

[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、[3]東京慈恵会医科大学　放射線医学講座

【背景】白質・灰白質コントラストの分離は中枢神経の変性疾患や海馬の解剖学的構造の把握などに重要である。我々は2D-STIRを用いて検査を行っていたが、Inversion Recovery(IR)パルスをプレパレーションパルスとして設定でき任意のコントラストを得ることができる3D-SPACEに着目した。3D-SPACEは高速スピンエコー法を応用した高分解能Volumeイメージング法であり、2D撮像よりも薄いスライスで撮影が可能なためにより微小な病変を検出できることや、任意方向から観察することも可能である。我々は3D-SPACEのこれらの特徴を活かし白質・灰白質コントラストの分離を試みた。

【目的】IR-SPACEを用いて白質・灰白質コントラストの分離に適したパラメータの検討を行う

【方法】使用装置はMAGNETOM Avanto 1.5T（SIEMENS社製）、Head matrixコイルを用いた。撮像シーケンスはSPACEを使用。白質と灰白質のT1・T2値を持った自作ファントムを作成し、TR(1500ms～3000ms)、TE(30ms～70ms)、TI（100ms～400ms）、Flip angle mode（constant、PD var）を変化させ信号強度とコントラスト比の検討を行った。次に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、ファントム実験にて最適化されたIR-SPACEと従来法である2D-STIRを撮像し、基底核や海馬の解剖学的構造の描出能を神経放射線科医1名と診療放射線技師3名にて視覚評価を行い比較検討した。

【結果・結語】ファントム実験ではTR2000ms～3000msにおいてTIを延長するほど白質・灰白質の信号強度は減少したが、CNRはTI300ms～400msで上昇し白質・灰白質コントラストの分離が可能であった。Flip angle modeはconstant modeで有意にCNRが高い結果となった。健常ボランティアによる視覚評価ではIR-SPACEが白質・灰白質コントラストの分離に優れ、微小な解剖学的構造の観察に有用であった。

P-1-43　3D FSE T2WI（Cube）を用いた海馬描出に関する基礎検討

○櫻井　佑樹[1]、原田　邦明[1]、長濱　宏史[1]、中西　光広[1]、白勢　竜二[1]、平野　　透[1]、坂田　元道[2]
[1]札幌医科大学附属病院　放射線部、[2]北海道大学大学院保健科学研究院

【背景及び目的】
MRIを用いたてんかんや認知症等の評価における海馬撮像には，灰白質・白質の高いコントラストと高空間分解能が必要とされる．従来，2D fast spin echo T2WI（以下FSE）を利用しているが，3D FSE T2WI（以下Cube）の撮像が可能となり，3D収集によるSNRの向上，任意断面の観察や，海馬体積計測への応用などが期待できる．しかし，Cubeはmodulated flip angleのため，FSEとは異なるコントラストを示すことが予想される．本研究は，FSEにおける灰白質・白質コントラストを基準としてCubeによる撮像条件を変化させ，海馬描出に関わるFSEとCubeとの比較基礎検討を行なった．
【対象及び方法】
使用装置はGE社製Signa HDxt 3.0Tであり，Gd造影剤とアガロースを材料とした灰白質・白質のコントラストを有する自作ファントムを作成し，日興ファインズ工業株式会社製MRIファントム（90-401型）に封入した．Cubeの撮像条件をETLのみ20~240と20ずつ変化させ自作ファントムを撮像し，ETLの変化に対応した実効TEによるコントラスト・SNR・CNRの変化を調査した．その他撮像条件は海馬撮像の基準としたFSEの撮像条件と同一とした．
【結果】
CubeのETLの延長により，自作ファントムの灰白質・白質のコントラストが上昇したが，同時に実効TEが延長するため，SNR，CNRが低値を示した．Cubeにおいて変化させたETLの中で，ETL(80)では基準としたFSEと比べ灰白質・白質のコントラストが同等で，SNR，CNRが高値であり，特にCNRは最も高値であった．
【結論】
Cubeは，FSEと同等の灰白質・白質のコントラストを維持し，高いSNR，CNRを示したので海馬描出に有効である．この撮像条件にて分解能向上といった画質の改善や撮像時間短縮の可能性が示唆された．

P-1-44　脳神経描出を目的とした撮像法の検討

○宮武　祐士[1]、香川　福宏[1]、中田　　直[1]、鎌田　靖章[1]、佐竹　徳彦[1]、本城　尚美[2]
[1]医療法人社団新進会おさか脳神経外科病院　放射線部、
[2]医療法人社団新進会おさか脳神経外科病院　放射線科

【背景】MR脳槽撮影では主にTrue FISP (steady state coherent imaging sequences), CISS (constructive interfence in steady state), SPACE (sampling perfection with application optimized contrasts using different flip angle evolution)が使用されている。当院の3.0T MR装置でもこれらの撮像法が使用できるが、脳神経描出の依頼においてどの撮像法を日常検査に加えるのか検討する必要があった。
【目的】脳神経描出についてTrue FISP, CISS, SPACEそれぞれの比較・検討および最適な撮像法について検討する。
【対象・方法】使用装置はSIEMENS社製MAGNETOM Verio B17 3.0T、使用コイルは32ch-Head coil、対象は2011年10月~2012年4月までの間に、主に三叉神経痛・顔面痙攣を主訴とし、脳神経描出の依頼があった26例（男女比 = 1 : 3 , 平均年齢 = 57.1 ± 15.3）とした。三叉神経、顔面神経および内耳神経の描出についてTrue FISP、CISS、SPACEで撮影を行い、CNR測定と視覚評価により検討した。
【結果】CNR測定は全体測定法により算出し、視覚評価は放射線技師9名と放射線科医1名で行った。True FISP、CISSは全体的にCNRが低く、True FISPは症例ごとにCNRが安定せず、変動が最も大きかった。SPACEではどの症例においても安定して高いCNRを得ることができ、症例による変動も小さかった。視覚的評価ではTrue FISPは位相分散による干渉縞 (phase-despersion banding artifact)が目立つ症例も多く、評価が困難であった。SPACEはCNR測定、視覚評価ともに良好であり当院の検査に使用することに決定した。
【まとめ】True FISPやCISSにみられる干渉縞は磁場の不均一等に基づくものであり、3.0T といった高磁場装置での撮像には困難であった。SPACEなどの3次元高速SE系での撮像ではこのようなartifactが見られず、また血管も基本的にはflow voidであるため、白黒反転画像での画像解釈も容易であると考える。他の脳神経の描出能の検討や1.5Tとの比較、疾患の種類や場所による信号強度の変化などが今後の課題である。

P-1-45　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と定量評価

○八ツ代　諭[1]、厚見　秀樹[2]、平山　晃大[2]、松前　光紀[2]、黒田　輝[3,4]、Abdullah Afnizanfaizal[5]

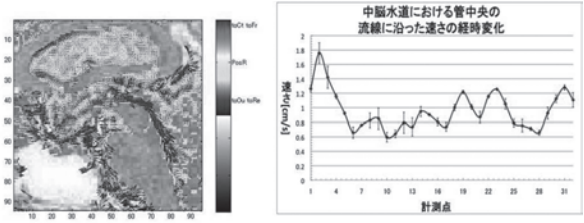
[1]東海大学情報理工学部　情報科学科、[2]東海大学医学部　脳神経外科、
[3]東海大学大学院工学研究科　情報理工学専攻、[4]神戸国際医療交流財団国際医療機器開発センター、
[5]Faculty of Computer Science and Information Systems, Universiti Teknologi Malaysia, Malaysia

【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，ならびにファントム実験による定量評価法の検証.

【方法】健常者ボランティア11名（26~60歳）と患者ボランティア10名（26~85歳）矢状面，冠状面で撮像した．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，面内の速度をベクトルで，面外の速度をカラースケールで描画した．その際，Pulsatility-Based Segmentationを用い，血流と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，回転及び圧力勾配を描画した．中脳水道においては，速さと圧力勾配を管中央の流線に沿ったボクセルで，回転は管全体のボクセルを定量した．さらにT-SLIP法との比較により本解析法の妥当性を検証した.

【結果】ボランティア1名（M3）の正中における速度分布をFig.1に，中脳水道における定量解析の結果をFig.2に示す.

【考察】本解析法により正中広域での循環動態を可視化すると共に中脳水道においては流体特性を定量化することができた．またT-SLIP法との比較においては本法の妥当性を検証することができた.



P-1-46　拡散強調PSIF法を用いた脳脊髄液流れについての検討

○草切　孝貴[1]、丹羽　徹[3]、森　香奈[1]、遠藤　和男[1]、筑丸　勝人[1]、相田　典子[2]、高原　太郎[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]東海大学医学部　専門診療学系画像診断学、[4]東海大学工学部　医用生体工学科

【目的】
水頭症や後頭蓋に狭窄が起こる疾患などにおいては脳脊髄液の流れを把握することが重要である。MRIでは脈波同期を用いたphase contrast(PC)法が一般的であるが、撮像に5分程度の時間がかかる。拡散強調像では動きのある部位の信号が低下することが知られているため、拡散強調PSIF法を用いて短時間で脳脊髄液の流れを捉えることが可能かを検討した。

【方法】
同意が取れた成人正常ボランティア14名が対象。撮像は3T-MRI (Verio; Siemens)。脈波同期を用いたPC法、拡散強調PSIF法にて頭部正中矢状断、中脳水道に直交する軸位断、モンロー孔を通る冠状断の3断面で撮像を行った。拡散強調PSIF法は拡散の強さを表すmomentを0,25,50,75,100 mT/m*msに変化させて撮像した。放射線診断医によりPC法における脳脊髄液の位相変化を基準として拡散強調PSIF法の信号低下部位と比較した。また拡散強調PSIF画像における信号低下と画質を視覚的に評価した。また、画像で各momentにおけるSNRを算出し比較検討した。

【結果】
PC法と比較して拡散強調PSIF法では脳脊髄液の流れに一致して、信号低下が認められた。拡散強調PSIF法ではmomentを設定した場合、ほぼすべての画像で脳脊髄液の信号低下が認められ、momentが高くなるほど強くなった。画質についてはmomentが高くなると低下する傾向となった。SNRについてはmoment25の時が一番高くmoment50の時にmoment0の時と近い値をとり、次第に低下した。

【考察、結語】
PC法との対比にて拡散強調PSIF法では脳脊髄液の流れに一致して、信号低下が認められた。momentを設定することにより、脳脊髄液の流れのある部分が信号低下をきたしたものと考えられる。拡散強調PSIF法で撮像した画像は一定のmomentまでは画質が良好で、解剖学的形態、脳脊髄液の信号変化が確認しやすい画像となった。しかし、momentが高くなるとSNRが下がり、画質が低下した。このため、脳脊髄液の流れの評価には比較的小さいmomentがよいと思われる。現時点では流れの定量的な評価は困難であるが、拡散強調PSIF法はmomentありとなしの画像を撮像しても10秒程度で終了し、臨床で短時間に脳脊髄液の流れを把握する方法となりうる。

P-1-47　準ニュートン法を用いた血管内血流動態の推定精度に関する基礎的検討

福山　篤司[1]、○羽場　友信[2]、小山　修司[1]

[1]名古屋大学大学院医学系研究科　医療技術学専攻　医用量子科学講座、
[2]名古屋大学大学院医学系研究科　医療技術学専攻　医用量子科学分野

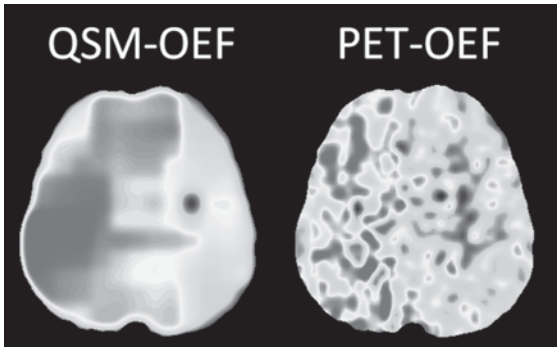
【目的】
血管病変の発生や進行の診断には血流動態を正確に把握することが重要である。MRにおいて血流動態を画像化することはできるが、定量的に評価するための後処理までは行えない。本研究の目的は、準ニュートン法を用いて血管内の血流動態を3次元近似式で推定し、その精度を実測値と比較することによって検証することである。
【方法】
大動脈を模擬した直径16mmのファントムを作成し、作動流体として血液と同等の物性値を持つ疑似血液を流した。平均流速を100, 200, 300, 400mm/secに設定し、3TのMR装置を用いて2D-CinePCMRI法にて画像収集した。その際、流量計を用いて平均流量と平均流速を測定した。最大流速は作動流体がニュートン流体であることからハーゲン・ポアズイユ式より算出した。これらの測定値と準ニュートン法により算出した推定値と比較した。また、血管壁剪断応力(WSS : Wall Shear Stress)も推定し、文献値と比較した。
【結果】
設定平均流速100, 200, 300, 400mm/sec毎における測定値と推定値の百分率平均誤差は、平均流量で± 2.5, ± 2.3, ± 2.0, ± 2.4%以内、平均流速及び最大流速で± 9.9, ± 8.1, ± 8.3, ± 8.1%以内であった。同様に各設定平均流速における準ニュートン法によるWSSの推定値は、213.6, 437.5, 652.9, 836.7mPaであった。なお、平均流速300mm/secにおけるWSSの文献値は631.5mPaであった。
【結論】
準ニュートン法による血管内の血流動態の推定は高い精度で行われていると考えられる。通常、WSS値は専用のソフトウェアを用いなければ算出できないが、本研究で用いた方法によって簡便に推定することができた。WSSの分布と血管病変の好発部位は関連があると言われている。以上より、WSSの算出は動脈瘤や動脈硬化などの血管病変の早期発見につながり、臨床上有用であると考えられる。

P-1-48　定量的磁化率マップ（QSM）を利用したOEF画像：主幹動脈病変患者におけるPETとの比較

○工藤　與亮[1]、Liu Tian[2]、上野　育子[1]、Goodwin Jonathan[1]、村上　寿孝[3]、山下　典生[1]、Wang Yi[2]、小笠原邦昭[3]、佐々木真理[1]

[1]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、
[2]Department of Radiology, Weill Cornell Medical College、[3]岩手医科大学医学部　脳神経外科

【目的】酸素摂取率（OEF）は主幹動脈狭窄・閉塞患者において治療方針の決定や予後規定因子として重要である。我々は定量的磁化率マップ（QSM）を利用してOEF画像を作成し、PETと比較した。
【方法】MRIとPET検査を同時期に施行した内頚動脈狭窄・閉塞患者28名を対象とした。MRIはGE Healthcare 社製3T装置を使用し、3D-SPGR法（FA 18°、TR 44ms、TE 30ms）にてIQチャンネルデータを取得した。定量的磁化率マップ（quantitative susceptibility map、QSM）の作成はMEDI法を用い、自作のPMAプログラムにてOEF画像に変換した。PET-OEF画像とQSM-OEF画像はSPMで位置合わせ後、PMAにて自動ROI計測および左右の大脳半球毎の平均OEFを算出した。
【結果】PET-OEFの平均値は健常側で44.5%、病変側で46.6%、QSM-OEFは健常側で8.52%、病変側で8.73%と、PET-OEFに比べて絶対値は小さく算出された。しかし、QSM-OEFとPET-OEFの半球左右比（L-R比）には良好な相関関係が認められ、相関係数は0.717、回帰直線は$y = 0.421\ x + 0.577$であった。
【結語】定量的磁化率マップ（QSM）を利用することで高精度のOEF画像が作成可能で、PETとの相関も良好であった。



P-1-49　高度貧困灌流を有する脳血管障害症例における位相マップによる虚血域描出の検討

○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に位相情報が期待されている。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効果を反映して磁化率強調像SWIでは脳静脈が増強して描出される。今回、SWIの処理に用いられている位相マップ[1)]が高度虚血域の評価に適用できるかについて検討した。

【方法】対象は、MRI検査と同時期にPET検査を実施しOEFが健側患側比1.5以上の高度な貧困灌流を有する慢性期片側性脳血管障害例3例。位相マップの作成は、まず3D-FLASH（TE 22,60ms、TR 33,70ms、FA15°、マトリックス312 × 384、スライス厚5mm)で撮像したrawデータから複素k空間データを得た。次に、位相の縞状アーチファクトを除くために、ハニングフィルタを用いたローパスフィルタ処理を行い、続いてハイパスフィルタ処理を行って位相マップを作成した。
評価は、TE=22、60ms の2種のFLASH像およびTE=22、60ms、ハニングフィルタサイズ=65、129で処理した4種の位相マップをPET-OEFと対比し、OEFが増加している領域での描出能および位相変化を評価した。MRIはSiemens Magnetom Verio 3T、32チャンネルヘッドコイルを使用した。

【結果】PET-OEF上昇域において、FLASH像では健側に比べて低信号化し、TE60msのほうがより顕著であった。位相マップでは4種ともに脳静脈の増強は描出されたが、虚血域の位相変化は軽微であった。特に位相変化はTE間では差は見られず、低空間周波数を強調したハニングフィルタサイズ65において軽微な位相変化が見られた。当位相マップによる虚血域の評価は困難と判断した。

【考察】高度虚血域がBOLD効果を反映してT2*強調FLASH像では低信号として描出されているにもかかわらず、位相マップにおいて描出されない理由は、広範な虚血領域の変化がローパスフィルタ処理により低下したと考えられる。

【文献】1)Haacke EM, et al. Magn Reson Med 2004; 52:612-618.

P-1-50　7.0T-MRIとクライオプローブを用いたSWIによる腫瘍組織の細胞の微細構造の描出：病理組織との対比

○新田　展大、柴田さやか、関田　愛子、尾澤　芳和、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プログラム

【目的】近年、腫瘍内の微小循環や組織構築は、腫瘍の悪性度や治療抵抗性を決定する指標として関心が高まっている。腫瘍組織をin vivoにおいて高い空間分解能にて観察することで、悪性度や治療抵抗性を評価できる可能性がある。組織間での磁化率の違いを画像化する磁化率強調画像(SWI)は、腫瘍組織内の脈管や微小出血、腫瘍の組織構造などを高感度で描出しうる。今回、マウス皮下に移植した腫瘍を高磁場(7.0T)-MRIと高い信号雑音比を達成できる冷却コイルを用い、SWI画像と病理組織染色を比較したので報告する。
【方法】装置は7.0T MRI装置(Bruker Biospin社製)、コイルは冷却コイル(Cryoprobe™, Bruker Biospin社製)を用いた。撮像対象として臀部に細胞株(colon26)を皮下移植したヌードマウスを用いた。移植より10~12日目後にMRIを撮像した。撮像パルスシークエンスは3D GE法、条件設定はTR/TE=75/7.7 ms、ボクセルサイズは0.055 × 0.055 × 0.100 mmとした。造影剤投与前にSWIを撮像し、その後Gd-DTPAを投与し、同様の撮像を行った。画像解析にはParavision 5.1および、OsiriXをもちいた。撮像終了後、マウスを屠殺し、速やかに腫瘍を摘出し切片を作成、固定して病理標本を作成、HE染色し、MR画像と比較した。
【結果および結論】7T-MRIと冷却コイルを用い、平面内55μmの空間分解能によるSWIが得られた。病理切片との比較において、腫瘍内部の微細な血管構築や組織と関連が観察された。またGd-DTPA投与によって、より血管の磁化率が強調された。

P-1-51　3T-MRIと1.5T-MRIでの脳毛細血管拡張症の描出：TSE法T2強調像、SWI、造影MRIの検討

○堀　沙恵香、田岡　俊昭、越智　朋子、明石　敏昭、宮坂　俊輝、坂本　雅彦、和田　　敬、吉川　公彦

奈良県立医科大学附属病院　放射線科

＜目的＞毛細血管拡張症は、限局性に毛細血管の集簇・拡張を示す稀な血管奇形で、多くは橋に発生する。一般にT2強調像では等～やや高信号、T2*強調像やSWIでは低信号、造影MRIでは淡い増強を示すとされる。3T装置は1.5T装置と比較してS/N比が高く、高解像度化が可能であり、磁化率効果が高く微小出血が検出しやすいことから、血管奇形の診断に有用であるとされる。今回、毛細血管拡張症の3例について1.5T装置と3T装置での撮像を行い、TSE法T2強調像、SWI、造影MRIでの所見を比較検討した。
＜対象・方法＞対象は毛細血管拡張症を疑われた3例で、内訳は橋病変2例（症例1:70代女性、症例2:50代女性）、視床病変1例（症例3:40代男性）である。撮像は1.5T装置と3T装置でTSE法T2強調像、SWI（症例1除く）、造影MRI（SE法またはMPRAGE法）を行い、両装置での病変部の信号をA:明瞭,B:確認容易,C:不明瞭,D:確認困難の4段階で比較検討した。
＜結果＞症例1は橋の中央部の病変であった。1.5T装置ではT2強調像：B、造影MRI：Bであり、3T装置ではT2強調像：C、造影MRI：Aであった。症例2も橋の中央部の病変であった。1.5T装置ではT2強調像：B、SWI：A、造影MRI：Bであり、3T装置ではT2強調像：C、SWI：A、造影MRI：Aであった。症例3は右視床の病変であった。1.5T装置ではT2強調像：B、SWI：A、造影MRI：Dであり、3T装置ではT2強調像：C、SWI：A、造影MRI：Cであった。
＜考察・結論＞一般に血管奇形の診断には3T装置が有用とされるが、3T装置でのT2強調像では毛細血管拡張症の病変が不明瞭化した。毛細血管拡張症では微小出血による磁化率効果が存在するが、1.5T装置では磁化率効果が軽度であるためT2強調像では血管の拡張を反映して等～やや高信号を示す。しかし、3T MRIにおいては磁化率効果が高くT2*効果による信号低下が目立ち、T2強調像での高信号の不明瞭化が生じうると考えられる。このことから、1.5Tと比較して3T装置のT2強調像での病変の信号低下が存在することが毛細血管拡張症の診断に役立つ可能性がある。

P-1-52　拡散 MRI に対する灌流の影響についての再考

○梅沢　栄三[1]、岩井恵里香[2]、田邉　沙織[3]

[1]藤田保健衛生大学医療科学部、[2]杏嶺会一宮西病院　中央診療部放射線科、
[3]長浜赤十字病院　放射線科部

【目的】拡散 MRI の信号は，拡散とともに灌流の影響を受けている．灌流の影響は b 値が大きくなるにつれて小さくなる．拡散強調画像（DWI）で求める見かけの拡散係数（ADC）の b 依存性は次式で見積もられることが多い： ADC ≒ D+f/b（D：拡散係数，f：灌流の割合）．この式は近似式で適用限界，条件には注意が必要がある（表1）．本研究では，DWI で求める ADC を厳密式で見積もり，ADC の拡散係数からのズレについて再考する．また，q-space imaging（QSI）やそれに関連した方法で求めることができる拡散尖度に対しても，灌流は影響を及ぼしていると考えられる．本研究では拡散尖度に対する灌流の影響を評価し，灌流の影響を排除するための方法も検討する．

【方法】拡散と灌流の理論模型に基づいて，コンピュータで拡散 MRI の信号をシミュレートする．

【結果】一例として，表 2 と図 1 を参照.

【結論】DWI で ADC を求める際は，b=0 の信号を使うと他の b 値を 1000 s/mm^2 程度に設定しても灌流の影響は比較的大きく残る．一方，b=0 の信号を使わず，最小 b 値を数 10 s/mm^2 とすれば，最大 b 値が 400 s/mm^2 未満の値でも灌流の影響をほぼ排除できる．拡散尖度を求める際，規格化のための b=0 の信号は，測定せず，b ≠ 0 の信号データから推定する方が灌流の影響の排除のために有効である．

表1：ADC の b 値依存性

$D = 0.475 \times 10^{-3}$ [mm^2/s], $f = 0.02$, 使用 b 値：$b0 = 0, b1$

$b1$ [s/mm^2]	ADC [$\times 10^{-3}$ mm^2/s]	
	近似式	厳密式
1000	0.495	0.495
500	0.515	0.515
100	0.675	0.677
50	0.875	0.872
10	2.475	1.582
5	4.475	1.798
1.6	12.975	1.979

表2：$\Delta D[\%] = \frac{ADC - D}{D} \times 100[\%]$

a：使用 b 値：$b0 = 0, b1$

$b0$ [s/mm^2]	0	0	0	0	0	0
$b1$ [s/mm^2]	20	80	240	480	750	1200
ΔD[%]	169.4	53.1	17.7	8.9	5.7	3.5

b：使用 b 値：$b0 \neq 0, b1$

$b0$ [s/mm^2]	10	20	50	80	100
$b1$ [s/mm^2]	240	240	240	240	240
ΔD[%]	8.4	3.9	0.41	0.045	0.010

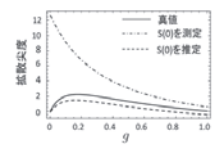


図1：MR 信号に bi-exponential 模型を使用し，速い拡散成分の割合を g とする．g が変化したときの拡散尖度の変化．（b値 [s/mm^2] : 100, 200, ... ,800. ）

P-1-53　脳容積の影響を除外した、拡散テンソル画像の全脳解析の方法

○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

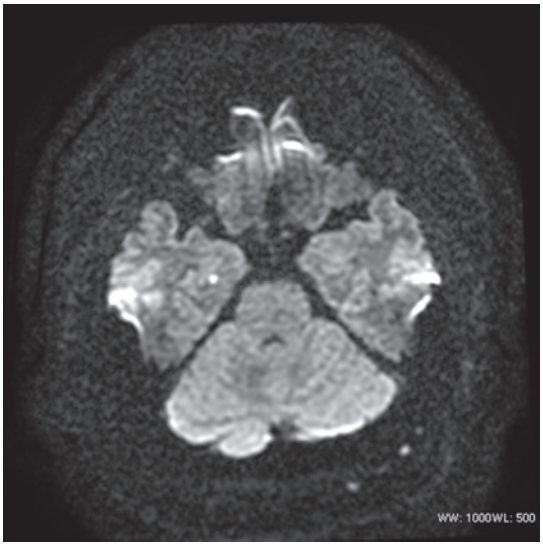
拡散強調画像は生体内で白質の情報を得る唯一の手法であり、白質の微細構造を反映する。現在、拡散テンソル画像が最も広く用いられており、これまでに多くの白質に関する知見をもたらしてきた。しかしながら、現状のボクセルサイズは2-3mm程度と大きく、多くのボクセル内において異なる方向の線維が混在する。そのため、各ボクセルの拡散値は白質のミクロ構造のみならず、マクロ構造の影響も受ける。白質の拡散値を比較する場合、白質の容積が異なると線維の混在の程度に変化が生じるため、白質の微細構造に違いがなくても拡散値に違いが生じうる。今回、全脳解析の手法である、TBSS(Tract-Based Spatial Statistics)をもとに、局所の白質容積の違いによる影響を除外し、白質の微細構造を解析する方法を提示する。また、例として、加齢および左右差における解析結果を示す。FA(fractional anisotropy)は白質の広い範囲において局所の白質容積と正相関し、容積が大きいとボクセル内で混在する線維が減り、これによりボクセルの異方性が増すと考えられる。これら容積による影響を除外した結果を提示する。

P-1-54　一過性全健忘における容積拡散イメージングの有用性

○越智　誠[1]、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

一過性全健忘(TGA)では拡散強調像で点状の高信号域を認めることが報告されている．容積拡散イメージング（volume DWI) はほぼ等方性の容積データを取得でき，部分容積効果の低減が可能で，TGAにおける海馬の微小病変の描出能の向上が期待できる．今回我々はTGA症例での通常のDWIとvolume DWI の病変の描出能を比較検討した．撮像装置は GE Signa HDx 3.0T で，通常のDWI は6 mm厚2 mm ギャップ，128 x 256 マトリックス，volume DWIは 1.6 mm厚，160 x 160 マトリックスで，いずれもFOV は 22 x 22 cm, b値は 1,000s/mm^{2}である．臨床的にTGAと診断された8症例のうち，通常のDWIとvolume DWIの両方が撮られていた5例（女性2例，男性3例，年齢：59歳 – 71歳）で病変の描出能を後方視的，視覚的に評価した．5例全例でいずれの症例も通常のDWIとvolume DWIの双方で海馬に点状の高信号域を認めたが，病変のコントラストは全例ともvolume DWI の方が優れていた．TGAで認められる海馬病変は微小であることから，解像度が高く部分容積効果を低減できるvolume DWI は病変の検出に有用と考えられた．



P-1-55　Laterality of the corticospinal tract and the influence of handedness: the findings of a DTI study

○Tha Khin Khin[1]、寺江　聡[2]、濱口　裕行[2]、石坂　欣也[2]、Popy Kawser Akter[1]、廣谷　真[2]、杉森　博行[2]、藤間　憲幸[1]、吉田　篤司[1]、箕輪　和行[2]、鈴木由里子[3]、白土　博樹[1]

[1]北海道大学大学院医学研究科、[2]北海道大学病院、[3]フィリップスエレクトロニクスジャパン

Purpose: To evaluate laterality in the absolute values of major DTI indices of the corticospinal tract (CST) and the influence of handedness on it.

Methods: DTI of the brain and cervical spinal cord was performed in 8 left-handed (4 men & 4 women; mean age= 34 ± 6.7 yrs) and 8 right-handed (4 men & 4 women; mean age= 35 ± 6.0 yrs) healthy subjects. The absolute values of the major DTI indices – longitudinal (λ_l), transverse (λ_t), and mean (MD) diffusivities, and fractional anisotropy (FA), were measured by using circular ROIs. Measurement was made at bilateral precentral gyri, posterior limbs of internal capsule, either sides of the basis pontis, and bilateral lateral columns of the cervical spinal cord from C2 through C6/7. For each handedness group, the absolute values of the major DTI indices were compared between the two sides. Between-group comparison of the absolute values of major DTI indices was also performed. Paired and two-sample t-tests were used to determine significance at $P<0.05$.

Results: For both groups, the left CST of the cervical spinal cord had significantly lower λ_t and MD, and higher FA values than the right. The left CST of the brain of the left-handed subjects had significantly lower λ_t and MD, and higher FA values than the right. The left CST of the brain of the right-handed subjects revealed trend toward lower MD and higher FA values than the right. The left-handed subjects had larger FA values of bilateral CST of the brain and lower λ_t and MD and larger FA values of the left cervical spinal cord than the right-handed subjects.

Conclusions: There is laterality in the absolute values of major DTI indices of the CST. Handedness may have contributed for the laterality. Caution is needed in interpreting the major DTI indices of the CST.

P-1-56　頚部T1W　Black-Blood Imaging 5種の比較

○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　放射線医学教室、[2]フィリップスエレクトロニクスジャパン

【目的】近年，頚動脈プラークや動脈解離の診断に際して様々なblack blood法が使用可能となっている．当院のMRIで撮像可能な5種のblack blood T1強調像を比較した．

【方法】対象は頚部動脈病変を疑われた27例．撮像機器；Philips社製Achieva Nova Dual 1.5T．VISTA法3D-T1WI（以下VISTA），flow VENC3のiMSDE併用VISTA-T1WI（以下MSDE），multivane併用2D-T1WI（以下MV）を全例で撮像した。また脈波同期2D-T1WI（以下PPT）を9例で，また非同期でpresaturationのみを併用した2D-T1WI（以下SAT）を18例で撮像した．各画像で動脈内腔と胸鎖乳突筋，プラークの信号強度を計測し，内腔/筋信号比（LMR）とプラーク/筋信号比（PMR）を算出した．また，体動による画質劣化と，静脈内信号の程度につき，それぞれ4段階で評価した．

【結果】LMRはPPTで最小，SATで最大であった．PMRはMSDEで最大（2.11 ± 0.70）で，他の全撮像法よりも有意に高値であった（$p<0.002$）．またPMRはPPTで最小（1.49 ± 0.27）で，他の全撮像法より有意に低値であった（$p<0.001$）．一方，体動による画質の劣化はMSDEにおいて最大，VISTAおよびMVにおいて最小であった．MSDEと，VISTA・MVとの間に有意差が見られた（$p<0.001$）．静脈内高信号はRESTにおいて高度で，他の全撮像法との間に有意差があった（$p<0.0005$）．

【結論】MSDEではプラークのコントラストは良好であったが，体動の影響を受けやすい．VISTAおよびMVはコントラスト面からも体動の面からも使用しやすくルーチン検査として最適と考えられた． PPTは，血管内信号抑制は良好であるものの，プラークのコントラストは不良であった．SATは動脈解離の診断にしばしば用いられるが，動脈内のみならず静脈内にも高信号域が高頻度に認められ，特に椎骨動脈周囲静脈叢の高信号は壁内血腫の診断上問題になりうる．

P-1-57　Vessel Wall Imagingに使用する各種撮像法のコントラストの比較

○三好　光晴[1]、池崎　吉和[2]、桃沢　宏之[1]

[1]GEヘルスケア・ジャパン（株）　研究開発部、[2]GEヘルスケア・ジャパン（株）　MR技術部

【目的】頸動脈のVessel Wall ImagingにはT1コントラストが有効であることが知られている。T1コントラストを実現する撮像法は主にSpin Echo(SE)系とSPGR系に分けることができ、3D化のために様々なスキャン時間短縮方法が開発されている。また、各種の血液信号抑制 (Flow Saturation Prep (FSP), Blood suppression Double IR (DIR), IR, Spatial Sat)や脂肪信号抑制(CHESS, Spectral IR, 2/3 point-Dixon (FLEX/IDEAL))は画像のコントラストに影響を与える可能性がある。そこで、ファントム(T1=120～3000で8種類)およびボランティアの頸部を異なる撮像法で撮像し、コントラストを測定、比較した。

【方法】撮像法は以下の通り。(1) 2D SE, (2) 2D FSE Gated DIR, TR 1000, (3) 3D IR-FSPGR IDEAL, TI 700, (4) 2D FSE Ungated DIR, (5) 3D FSE (Cube) FSP, (6) Cube FSP FLEX, (7) 3D FSPGR FSP, (8) 3D FSPGR FSP FLEX。(4)以下は研究用シーケンスである。(2)以外のSE系ではTR 500msとした。2Dは6mm、3Dは2mm sliceを使用した。1.5T(Signa HDxt)を使用した。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。

【結果】2D SE のT1コントラストに近かったのは、(4)Ungated DIR, (5,6)Cubeであった。(2)Gated DIRではT1コントラストが2D SEより弱く、(3,7,8) SPGRは強くなった。IDEALやFLEXではデータ収集時間延長でT2の影響を受けやすく、特にSE系では20ms以下のTEが推奨された。SPGR系はT2の影響を受けにくかった。ボランティアでは、特にFSPとFLEXを併用した(6)Cubeと(8)FSPGRで、血管内腔と脂肪が広範囲に抑制されたT1コントラストVessel Wall Imagingが実現できた。実際の臨床応用には、これらコントラストの特徴と、スキャン時間、ノイズ、分解能を考慮に入れて撮像法を選択することができる。

P-1-58　3T-MR装置を使用した頸動脈プラーク評価のためのMP-RAGE 撮像条件の最適化

○真壁　武司[1]、中村麻名美[1]、丹羽　　潤[2]、古明知孝宏[2]、対馬　州一[2]

[1]市立函館病院　中央放射線部、[2]市立函館病院　脳神経外科

【背景・目的】MRIによる頸動脈不安定プラークの評価は、非侵襲的な検査であり特にT1強調画像において周囲組織との信号強度を比較、観察することで血腫あるいは血栓を描出することが可能であると考えられている。その中でも高速3次元T1強調画像の撮像法であるMP-RAGE(magnetization prepared rapid acquisition with gradient echo)は、Direct thrombus imagingと呼ばれ10年ほど前から臨床応用されている。我々の施設でも頸動脈プラーク評価にはMP-RAGEを用いているが、これまでは1.5T装置を用いて評価してきた。手法としては、血液信号を抑制するためのTI(inversion time)を設定し脂肪抑制を併用している。現在、多くの施設は1.5T装置により検査が行われていると思われるが、3T装置においても同様な評価を行うため装置導入を契機に撮像条件の最適化を検討した。

【方法】模擬血流ファントムにより3T装置のTI値変化による抑制効果並びに流れとの関係、flip角(FA)可変による信号変化を調べた。また、1.5T装置では頸部用であったものが頭頸部用20ch coilに変更となったため感度領域等コイルの違いによる画質変化を調べるとともに新たに採用されたマルチチャンネル送信や磁場を均一に保つ技術(true form)の影響も調べた。

【結果・考察】3T装置では、coilの多チャンネル化によりparallel imagingの併用が可能となり撮像時間の短縮、位相エンコード数の減少によるmotion artifactの軽減が可能であった。また、1.5T装置に比べ信号強度の増加により撮像視野(FOV)を縮小することで分解能も向上した。但し、最大FA20°でファントムの信号値は最大となったが、この状態でTIを可変すると流れが無信号にならない場合もありTIとFAのバランスを考えた条件設定が必要であった。これはファントムで使用した液体が水であり血液ではないことや実験した流れの速度設定で必ずしも生体と同様な条件を再現できなかったためと考える。

【まとめ】MP-RAGEは、3T装置においても1.5T装置と同様な条件設定をすることで頸動脈プラーク評価に応用することが可能である。

P-1-59　頸動脈プラーク撮影におけるT1 Flair-SPACEの撮影条件の検討

○深澤　大樹、滝沢　宏匡、藤倉　栄二、林　　正樹、菅沼　敏充

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

【背景・目的】頸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。3Dシーケンス（MPRAGE 、SPACE）はボリュームデータ収集が可能で、多断面の再構成によりプラークの情報を入手することができる。しかし、MPRAGEは血管内腔信号が残存し、T1-SPACEはコントラスト低下という問題があった。これらの改善を測る図るためにT1 Flair-SPACEを用い撮影条件の検討を試みたので報告する。
【使用機器】SIEMENS社製　Magnetom Avanto 1.5Tesla Syngo B17　Head、Neck Matrix Coil
【方法】至適TR、TI、TEでT1コントラストをつけ、Flip angle modeを PD var(シーメンス推奨条件)、Constant（60, 100, 140deg）と変化させ、ファントム画像からSNR、CNRを測定した。前記のFlip angle modeに当院倫理委員会承認済み健常ボランティアとファントムをETPS2、3と変化させた撮影を行い、健常ボランティアによる画像からは視覚によるblurringの評価と血管内腔と筋組織とのコントラスト比による血流抑制効果の評価、ファントム画像からは信号強度プロファイルカーブによるblurringの評価を行なった。
【結果・結語】シーメンス推奨条件であるPD varはSNR、CNRがやや低いが良好な血流抑制効果でT1コントラストを示した。Constantは140、100degでは血流抑制効果が不十分でblurringも目立つが、60degは2つに比べ抑制された。可能な限り血流とblurringを抑制することにより、PD varに比べ高いSNRで良好なT1コントラストを示した。 臨床的有用性のあるシーケンスであると示唆される。今後も撮影条件の検討を行っていきたい。

P-1-60　頚部頚動脈プラーク内出血の拡散定数定量化の試み

○田村　　元[1]、大田　英揮[2]、永坂　竜男[3]、諏訪　　亨[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】拡散定数 (ADC) が、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を客観的に判定するための一指標となるのではないかと考え、臨床用拡散強調画像を高空間分解能化して、頚部頚動脈プラークのADCの定量化を目指す。
【方法】頚動脈有意狭窄を有する3症例の3頚動脈を対象とした。装置はフィリップス社Intera Achieva 3.0T Quasar DualとSENSE Flex-S Coil (2ch) を用いた。spin-echo single-shot echo-planarを用いた拡散強調シーケンスで、outer volume suppression を加え、FOVを80 mmとした。b値を10 s/mm^{2}と500 s/mm^{2}に設定して、前者1回に対し後者を8回撮像し加算平均した。acquisition matrixは 68 × 51、TR/TE は 4000/59.6 ms、スライス面は軸位断で、スライス数は 8枚、スライス厚/間隔は 2.2/2.2 mm、撮像時間を 4分弱とした。得られた画像は半値幅 1 mm のガウシアンフィルターで平滑化した後、異なるb値の画像の位置ズレの補正をした。b = 10, 500 s/mm^2 における信号強度 s10, s500 を用いて、ADCを画素毎に次式により計算しADCマップを得た。
ADC = Log[s10/s500]/490
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]ので、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: 50/2 mm, acquisition matrix: 256 × 204、FOV: 160 mm）を撮像した。拡散強調画像とMPRAGEのスライス面を対応させ、MPRAGEにおけるプラーク内高信号領域（プラーク内出血）に対応させてADCマップ上に手書きで関心領域を設定し、領域内ADCの平均値を求めた。
【結果】今回得られたADCマップは、pixel size が 1.18X1.57 mm で、これより小さい構造を判別するには難があった。大きなプラーク内出血のADCは0.0012 ± 0.0001 mm^2/sであった。
【結論】頚部頚動脈プラーク内出血のADCを得ることができた。今回の撮像法は頚動脈プラーク構成要素を詳細に診断するツールとしては、空間分解能がやや不足しており、今後検討する必要がある。
[文献1] Ota et al. Radiology. 2010;254: 551-563.

P-1-61　iMSDEを用いた頸動脈black blood-CINE画像(BB-CINE)の基礎的検討

○中河　賢一[1]、佐藤　大輔[1]、小笠原貴史[1]、古牧　伸介[1]、森本　規義[1]、光井　英樹[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

【背景】MRIは，頸動脈プラークの性状を認識できるモダリティとして期待されている．しかしながら，MRIはコントラストによる性状評価を主としており，プラーク自体の硬さを評価することについては一般的ではない．今回，血流の拍動によって動くプラークに着目し，プラークに対する経時的変化を動画上で表示することで硬さを評価できないかと考えた．そのための初期検討としてblack bloodのCINE画像 (BB-CINE) の撮影を試みた．

【目的】BB-CINEの撮像条件の検討を行った．

【方法】装置はPHILIPS社製 Achieva 1.5T (R2.6)，コイルは，Flex-Sを使用した．基本シーケンスとして心電図同期を行ったTurbo field echoに，BB効果を良好に得るためpresaturation pulseとimproved motion sensitized driven equilibrium (iMSDE) を併用した．検討項目を(1)presaturation pulseの厚みとスライス間の間隔，(2)iMSDEのflow vencとし，すべて当院の規定に従い，同意を得られた健常ボランティアに対して撮像を行った．

【結果】(1)presaturation pulseの厚みを30mm，スライス間の間隔を1mm程度にすることで良好なBB効果が得られたが，心収縮期の位相で消え残りが生じた．(2)iMSDEのflow vencを3cm/sec以下にすることで心収縮期の位相でBB効果を得ることができた．

【結語】今回，BB-CINEを撮影するための撮像条件の検討を行った．BB-CINEは経時的にプラークの動きを表示することができるため，プラーク自体の硬さを評価できる可能性があり，臨床での有用性が示唆された．

P-1-62　心電同期併用頸動脈DIR-black blood imagingにおけるAnti-DRIVE法を用いたT1強調コントラストの改善

○並木　　隆[1]、米山　正己[1]、中村　理宣[1]、小原　　真[2]、田渕　　隆[1]、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

【目的】MRプラークイメージングでは、良好なコントラストを有するT1強調画像がプラークの性状評価に重要である。T1強調プラークイメージングを得る方法として、近年非心電同期3D高速Spin Echo法やPropeller併用法が報告されているが、一般的には、心電同期併用double inversion recovery-black blood imaging（DIR-BB）が用いられる。しかし、DIR-BBは繰り返し時間（TR）が心拍数に依存するため、時としてT1強調コントラストが不良である。そこで今回我々は、エコートレインの最後に+90° RFパルスを印加し、残存する横磁化を強制的にマイナスの縦磁化方向に倒すAnti-DRIVE法を用いて、DIR-BBによるT1強調画像のコントラスト改善を試みた。

【方法】使用装置は3.0T MRI装置(Achieva 3.0T Philips)、16ch SENSE Neuro-Vascular Coilを使用した。自作ファントムを用いて、Anti-DRIVE法の有無によるT1強調コントラストの変化を、Signal Noise Ratio(SNR)及びContrast Noise Ratio(CNR)にて比較検討した。TRは、DIR-BB における心拍数の変化による変動を想定し、550ms~1200msまで変化させ検討した。また、当院倫理委員会の承認を得たボランティアの頸動脈を対象に、Anti-DRIVE法併用によるコントラスト改善効果をを評価した。

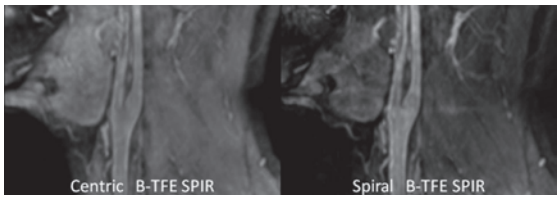
【結果・結語】DIR-BB にAnti-DRIVE法を併用することにより、長いTRにおいても良好なT1強調コントラストを維持することが可能であった。Anti-DRIVE併用DIR-BBは、心電同期下においても安定したT1強調コントラストの取得を可能とし、プラーク性状の評価や患者間の再現性においても有用であることが示唆された。

P-1-63　3D spiral like k-trajectory B-TFEによる画像特性の検討

○吉田　学誉[1]、古河　勇樹[1]、勝又　康友[2]、加藤夕紀夫[1]、萩原　彰文[3]、松田　　出[3]、小坂　哲也[3]、河内　伸夫[3]

[1]東京警察病院　放射線科、[2]Philips Electronics Japan、[3]東京警察病院　放射線部

【目的】
MRAなどで利用されているB-TFEは複雑な信号挙動を示すため充填法によって様々なコントラストが得られる。3D spiral like k-trajectory B-TFE（以下Spiral B-TFE）における血管の描出能向上を目的とし画像特性の検討を行ったので報告する。
【方法】
装置はPhilips社製Achieva 1.5T、コイルはSENSE 16ch-NV coilを用いた。基本パラメータは3D Low-High Radial B-TFE（以下Centric B-TFE）でTR/TE/ voxel size/water fat shift/shot intervalは一定とした。その撮像法のspiral like k-trajectory、TFE factor数、脂肪抑制法を変化させ血管描出を5名のボランティア撮像にて検討した。
【結論】
Spiral B-TFEはCentric B-TFEよりも頸動脈付近の組織信号強度が低くなった。また脂肪抑制法に関係なくSpiral B-TFEの脂肪抑制効果が高いが、WATSはTR/TEの延長に伴い画質不良となった。TFE factor上昇に伴い頸動脈周囲組織は低信号の傾向を示し、同様に血管の信号強度も低くなった。Spiral B-TFEはCentricが基本だがSegment毎にRadial軌道を描く特徴がある。それ故TFE factorが低い時にはCentric B-TFEのコントラストに近づく。ただしB-TFEの移行期Dataを低周波成分から散在して充填するため組織の信号が低くなりCartesianに似た血管・組織信号を呈したと思われる。本法は他のPre-pulseや同期と併用可能なため拡張性の高い撮像法と思われる。



P-1-64　3D Variable Refocus Flip Angle-TSE(SPACE)法のOrientationの変化がBlack blood効果に与える影響

○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】Variable refocus flip angle（VRFA）を利用した3D TSEであるSPACE法は、強いBlack blood（BB）効果が得られることから、頸動脈プラークイメージなどに応用されている。しかし、撮像断面を設定するOrientationの変更によると考えられる、血液信号の上昇が確認された。
【目的】SPACE法において、撮像断面の設定を変更することに伴う、BB効果の変化についての検討を行った。
【使用装置】SIEMENS社製　MAGNETOM　Avanto1.5T
【方法】当院倫理委員会承認済みの健常ボランティアに対し、SPACE法のOrientationのみを変更した頚部の撮像を行った。OrientationはCoronal（Cor）およびTransversal（Tra）に設定し、Flip angle modeはBB効果が強いとされるT2 var modeを利用した。得られた結果より、頚動静脈および顎下腺とのコントラスト比を算出し、その結果を検討した。
【結果】Corに設定した撮像で血液信号は、良好なBB効果を示した。それに対し、Traに設定した画像では、BB効果の低下が認められた。
【考察】今回の検討より、T2 var modeのSPACE法では、Orientationの設定もBB効果に関与する可能性が示唆された。2D TSE法では、Orientationによる血液信号の上昇はSPACE法ほど顕著ではなく、血流はTraに設定した画像で特に高信号を示していることから、スライス方向の傾斜磁場が関与している可能性が示唆される。SPACE法はVRFAによる内因性のBB効果が知られているが、OrientationをTraに設定する際はBB効果が低下する可能性が高いため、Flow compensationを併用するなどの対策が必要であると考える。

P-1-65　BLADEを併用したdark-bloodによる頚動脈描出に関する検討

○小貫　洋祐、川端　勇介、洞田貫啓一、片折　　聡、片折　由委、三國　友樹
メディカルスキャニング

【背景】MRIでは、頚動脈プラークの性状診断、脆弱性の正確な評価が可能で、不安定プラークの診断やステント留置で合併症をきたしやすいプラークの術前診断への応用に期待されており、Double presaturation pulse法・Double-IR法・心電図同期法・ラジアルスキャン法など様々な方法が研究開発されてきた。
そこで今回我々はdark-blood(Double-IR法)にBLADE(ラジアルスキャン法)を併用する事により、さらなる血管描出の向上に繋がるのではと考え検討した。
【使用機器】SIEMENS社製3T-MRI MAGNETOMVerio
【方法】Dark bloodシーケンスにおいてBLADEを併用したもの(信号強度Sb、標準偏差SDb)とBLADEを併用しないCartesian撮像での(信号強度Sc　標準偏差SDc)をそれぞれ健常者ボランティアにて35回ずつ撮像し、その平均値の比(Sb/Sc　Sdb/SDc)を算出、比較した。
両者についてはPhase oversamplingを調整しSNRを揃えた上で検討した。
【結果】Sb/Scは0.934 SDb/SDcは0.934となった。
血管内腔の信号強度、標準偏差共にBLADEを併用したものの方が低い値になった。
【考察】BLADEを併用した方が血管内腔の抜けが良く安定した信号が得られた。これは体動や流速・血管の拍動に起因するアーチファクトが低周波成分の積算効果により軽減された為と考える。
また、Cartesianでの撮像において、測定中の嚥下や咀嚼によるブレにより測定出来ず再撮影になった例がいくつかあった。以上の点を踏まえてもBLADE併用は有用であったと考える。
【結語】dark-bloodを使用する場合にはBLADEを併用する事により同等の撮像時間で安定した信号を得る事ができ、臨床上有用であると考えられる。

P-1-66　低フロップ角とdephaseパルスを用いた頸部Black Blood Imagingの検討

○片岡　　剛
社会医療法人社団慈生会等潤病院　放射線科

【背景・目的】
第38回本大会において流体ファントムを使用し、FASE3Dシーケンスのフロップ角（再収束パルス）とdephaseパルスを変更したBlack Blood Imagingの検討を行った。
再収束パルスを低角にすることにより流体の信号が低下することは知られているが、この検討においてもフロップ角が低角になるほど、dephaseパルスを増加するほど流体の信号値が低下していきBlack Bloodとして使用できることが示唆された。
今回これらのパラメータを変化させ、実際に正常ボランティアの頸動脈を撮像しBlack Blood Imagingの検討を行ったので報告する。
【方法】
装置は東芝メディカルシステムズEXCELART Vantage Powered by Atlasを使用し、以前の検討からTRは450ms、TEは34msに固定した。フロップ角はファントムでの検討から120°から30°まで変化、dephaseパルスは±0から+35まで変化させ当院倫理委員会の承認を得た正常ボランティアの頸動脈を冠状断で撮像を行った。
【結果・考察】
ファントムでの結果と同様、フロップ角が低角になるほど血管内の信号は低下した。dephaseパルスは増加させていくと、特に静脈などの遅い血流をより低下させる傾向が見られた。
フロップ角30°が最も血管内の信号は低下したがS/Nが非常に悪く診断に使用できないと考え、フロップ角60°・dephaseパルス+35を本検討における最適値とした。

P-1-67　当院のプラーク・イメージングにおける撮像条件の検討

○神永　直崇、大塚　和人

NHO水戸医療センター　放射線科

目的　当院において、頚動脈ステント留置術（carotidartery stenting：CAS）の術前に、プラーク・イメージングを撮像している。現在のところCASのdeviceを選択する評価基準はプラークの輝度と量を画像から、視覚的に判断して評価している。しかし、今後は他施設でも盛んに行われている評価基準：プラーク/胸鎖乳突筋の比（P/SCM）を検討して、今までの視覚的評価と合わせてdeviceの選択を確立していきたいと考えている。　そこで、本研究はECG-BB-FSE法とFSE+SAT Pulse法使用して、P/SCMの比を求めて、評価基準及び撮像シークエンスの問題点などを検討したので報告する.

方法・使用装置　シーメンス装置：Magnetom Avanto 1.5T　(2008年度 稼働)

実験方法　撮像シークエンスは,ECG-BB-FSE法とFSE+SAT Pulse法を使用した.コイルは,Neck Matrixを使用した. 1.ECG同期　T1WI　設定TR/TE=500/16msec, FA=170deg., NAQ=4, concatenations=1, Slice thick.=5.0mm　FatSat=SPAIR(strong), FOV=160×160mm, matrix=256×256, phase ratio=65% BW=100Hz/Px, TurboFactor=32.ECG同期なし　T1WI　TR/TE=500/16msec, FA=170deg., NAQ=4, concatenations=1, Slice thick.=5.0mm　FatSat=SPAIR(strong), FOV=160×160mm, matrix=256×256, phase ratio=65%　BW=100Hz/Px, TurboFactor=3

結果　FSE+SAT Pulse法が、ECG-BB-FSE法よりも高いP/SCM比を示した。

結論　ECG-BB-FSE法では、設定TRが同期の心拍に影響を受け、実際の実効TRが設定TRよりもはるかに延長した影響のために、FSE+SAT Pulse法よりも低いP/SCM比を示したと考えられる。

P-1-68　頸動脈狭窄に伴うPhase Contrast法による最大流速値分布の変化

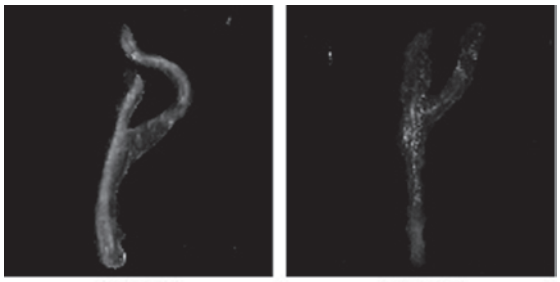
○石森　隆司[1]、中野　　覚[2]、井手　康裕[1]、山崎　達也[1]、小川　和郎[1]、木村　成秀[2]、川西　正彦[3]、加藤　耕二[1]

[1]香川大学医学部附属病院　放射線部、[2]香川大学医学部　放射線診断科、[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、心時相毎に統計学的解析行うことが可能となった。前回、フローベクトルの上向き下向きのベクトルの比や流速の分散により、正常例と狭窄例との鑑別を試みたが有意差はみられなかった。今回、我々は両者において、最大流速値分布による鑑別が可能であるか否かを検討したので報告する。

【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頚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。全ての心時相より最大流速値分布を得る。得られた最大流速値分布より病的渦流、乱流と正常渦流の比較を行った。

【結果及び考察】正常例では血流の最大流速部分に連続性が見られたのに対し、狭窄例では、連続性のないムラのある高信号部分が見られた。今後は狭窄の有意性の程度の評価や有意狭窄の簡便な発見方法などにも応用が可能と考えられた。



正常例　　狭窄例

P-2-69　造影MRIでの乳癌DCISの拡がり診断についての検討

○清水　輝彦[1]、田邊　裕貴[1]、細川　浩平[1]、梶原　　誠[1]、高橋　忠章[1]、酒井　伸也[1]、菅原　敬文[1]、
清藤佐知子[2]、大住　省三[2]、西村理恵子[3]

[1]四国がんセンター　放射線診断科、[2]四国がんセンター　乳腺外科、[3]四国がんセンター　臨床検査科

乳癌DCISの拡がり診断における術前造影MRIの有用性について検討した。対象は2011年2月から2012年5月の間に当院で手術を施行し 病理学的に診断が確定した乳癌DCIS43症例44病変。年齢は33～76歳、平均年齢は57.4歳である。全例で MRI撮影前にMMGと乳腺USが施行されており、また両側DCIS症例の1病変を除き全例でMRI撮影前に生検が施行されている。使用機種はPhilips 社製Achieva 1.5Tで、7chの乳房専用コイルを用いて伏臥位で撮影した。Gd造影剤は総投与量0.2ml/kg, 投与速度10秒で、生理食塩水で後押し(投与量40ml,投与速度 3ml/秒)している。Dynamic studyでは横断像を造影前・造影剤注入開始60秒後・120秒後・300秒後で撮影し、途中で矢状断や冠状断も撮影した。なおMRI撮影において月経周期は考慮していない。 MMG・US所見や術前の生検結果を参照したうえで、DCISの存在が推察される部位を主体にMRIで異常造影効果を呈した領域をDCISの範囲と判定した。術後病理所見と比較し、病変の範囲が20mm以上乖離しているものあるいは病変が検出できなかったものを診断不適切例とした。MRIの拡がり診断の正診率を求め、診断不適切例については病理学的検討も行った。拡がり診断が適切だったのは37病変、不適切だったのは7病変で、正診率は84.1%であった。不適切病変ではいずれも病変の範囲を過大評価していた。今回の検討では偽陰性例は認めなかった。MRIにて過大評価した病変について病理学的に検討したところ、過大評価の原因として、生検後変化による修飾（線維化)、乳腺症や炎症性変化の存在などが考えられた。 診断が適切だった病変でも小さな乳癌や背景乳腺の造影効果が強い症例は診断がやや困難で、MMGやUS等の前情報がなければ指摘困難な病変も存在した。本検討にて偽陰性例を認めなかったのはこれら前情報があったためと考えられた。

P-2-70　非造影ECG prep法による乳腺血管および血流動態描出の検討

○千葉　寿恵、山下　裕市、竹本　周平、山本　貴雄

東芝メディカルシステムズ株式会社　MRI営業部

【目的】

乳腺MRI検査の目的の一つに良悪性の鑑別が挙げられており、鑑別診断においては病変の形態と造影パターン(血流情報)が有用と考えられている。近年、非造影MRA技術の進歩に伴い血流情報を得ることが可能となっている。今回、鑑別診断の補助的情報として非造影手法を用いて、乳腺の血管の形態および血流動態の観察が可能か撮像条件を検討した。

【方法】

使用装置は、東芝社製Vantage Titan™ 3T、コイルはブレストSPEEDERを用いた。同意の得られたボランティアにて、ECG prep法を用い、% R-R、TE、ETS、Slice厚、分解能、Flop angle、Shot数を変更させ描出能の検討を行った。基本撮像条件は、FASE法を用い% R-R=380msec、TE65、ETS6.5、Slice厚40mm、Flop Angle 120°、2Shotとした。また画像処理によって、血流速度が変化する部分のみを描出する手法を用い、動態観察が可能か併せて検討を行った。

【結果】

% R-Rは長くするほど、prep画像が安定して得られた。ETSは短めの方が描出が良かった。TEに関しては、短い方が描出に優れたが、短すぎても不良になる傾向にあった。スライスや面内分解能に関しては、分解能が高いほど描出能が向上した。またFlop angleはある程度浅い方が良く、Shot数は多いほど描出が向上する傾向にあった。

【結語】

造影剤を用いずに、乳腺の血管および擬似的な血流動態を描出することが可能であった。ボランティアでは、血流が非常に遅いことが想定され、至適パラメーターも低流速に適したパラメーターとなった。症例では、腫瘍部分において血流速度が増加することが見込まれるため、さらなる検討が必要と思われる。

P-2-71　Diffusion信号減衰からみた，1.5T乳腺拡散強調画像の最適b値の検討

○田村　隆行[1]、山田　圭紀[1]、藤本　　崇[1]、吉川　　健[1]、内藤久美子[1]、村上　　茂[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]広島市立安佐市民病院　外科

【目的】体幹部における腫瘍検出を目的とした拡散強調画像(Diffusion Weighted Imaging：DWI) の臨床応用は広く浸透しており，乳腺領域においてもその有効性は知られている．近年，装置の高性能化によりb値1000 s/mm^{2}を超えるDWIの応用も報告されているが，未だ腫瘍検出目的に対する最適b値の議論は収束してないと思われる．我々は，過去の研究にて，乳腺に対して最大3500 s/mm^{2}までの複数のb値を用いたDWIを撮像し，その信号減衰について検討を行った結果，悪性腫瘍はMulti-exponential な，また，正常乳腺はMono-exponential な減衰を示す事を報告した．本研究ではそれらのデータを用い，それぞれの信号減衰曲線から，最も悪性腫瘍が検出しやすいb値の検討を行ったので報告する．

【方法】対象は64例（内DCIS；9例）の乳癌患者である．Philips Achiva 1.5T にて，SENSE breast 7ch coilを用いて，b値3500 s/mm^{2}まで700 s/mm^{2}間隔でDWIを撮像（TR:7000, TE:110, Thickness:4mm, NSA:3）した．正常乳腺，及び腫瘍に対して信号値を測定し，正常乳腺に関しては$S_b/S_0=\exp(-bD)+BG$ …(1)式にて，腫瘍に関しては$S_b/S_0=f_{fast}\exp(-bD_{fast})+ (1-f_{fast})\exp(-bD_{slow})+BG$ …(2)式にて最小二乗フィッティングを行った．ここでS_0およびS_bはb値をかける前後の信号値であり，bは任意のb値，DはADC，f は，各コンポーネントを構成する分子の相対数で，下付き文字はそれぞれfast componentとslow componentのものであることを意味する．得られた信号減衰曲線から，b値0～3000 s/mm^{2}まで100 s/mm^{2}刻みでの各b値における相対コントラストを算出し，最もコントラストの高いb値を算出した．全症例において最もコントラストの高いb値の頻度を比較した．また，b値700 s/mm^{2}と1400 s/mm^{2}の画像を用い，腫瘍検出の感度と特異度を調べた．

【結果・考察】相対コントラストが最も高くなるb値は1400～1500 s/mm^{2}をピークに800～2100 s/mm^{2}の間に分布した．また，b値700 s/mm^{2}と1400 s/mm^{2}の画像を比較したところ，感度／特異度共に，b値1400 s/mm^{2}の方が高い結果となった．これらの結果より，1.5Tにおける乳腺DWIの最適b値は1400～1500 s/mm^{2}程度であると考える．

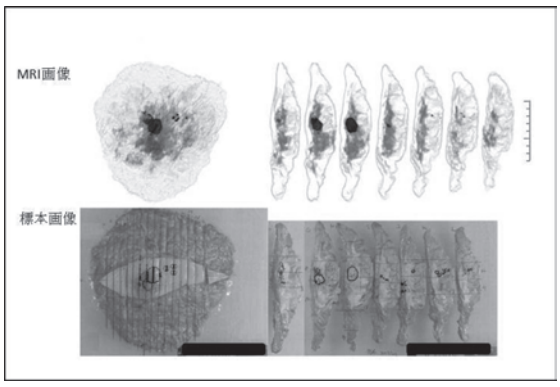
P-2-72　病理標本作成時ガイドとしての乳癌手術検体MRIの有用性

○染谷　聡香[1]、小林　智哉[1]、田中　昌哉[1]、塩谷　清司[2]、菊地　和徳[3]、大久保　淳[1]、東野英利子[5]、
梅本　　剛[4]、佐々木京子[4]、宮本　勝美[1]
[1]筑波メディカルセンター病院　放射線技術科、[2]筑波メディカルセンター病院　放射線科、
[3]筑波メディカルセンター病院　病理科、[4]筑波メディカルセンター病院　乳腺科、
[5]つくば総合健診センター

【背景】病理医が乳癌手術検体を切り出す際、術前画像（超音波、MRI等）や外科医が描いたシェーマに基づいて行う。しかし、切り出す検体内の病変の位置・形態は術前画像のそれらと必ずしも一致しない。

【目的】乳癌手術検体MRIが病理標本作成時のガイドと成り得るのか検討した

【方法】対象は当院で乳房切除術・乳房温存術を施行した11症例。手術直後に15％中性緩衝ホルマリンで3～9時間固定した状態で撮像した。撮像シーケンスは、拡散強調画像・ホルマリン抑制IR法(以下FAIR:formalin attenuated inversion recovery)。FAIRは、事前にホルマリンを抑制できるTI値を検討したうえで使用した。撮像したMRI画像からワークステーションにて病変・正常乳腺・脂肪組織をそれぞれ抽出し、それらをフュージョンさせることで三次元での病変の位置把握を行った。検体を切り出す割面と同様の再構成を行い、病理標本作成時のガイドとして実際の標本画像と比較して、病変把握の可否を検討した。



【結果・考察】MRI画像と標本画像の比較を図に示す。拡散強調画像にて病変の把握が容易に可能であったのは11例中10例であった。把握が困難であった1例は、検体が小さく(直径5cm)、ホルマリンによる含水率の低下などの影響により把握困難であったと考える。

P-2-73　内膜間質肉腫：MR画像の多様性と鑑別診断におけるpitfall

○上者　郁夫[1]、三森　天人[2]、浅川　　徹[3]、加地　充昌[4]、宇賀　麻由[5]、金澤　　右[5]、中村圭一郎[6]、
柳井　広之[7]、宮木　康成[8]

[1]岡山大学保健学研究科、[2]姫路赤十字病院　放射線科、[3]倉敷成人病センター　放射線科、
[4]岡山画像診断センター、[5]岡山大学放射線科、[6]岡山大学産科婦人科、[7]岡山大学病院　病理部、
[8]岡山大福クリニック

内膜間質肉腫（endometrial stromal sarcoma: ESS）は子宮内膜間質由来の間葉系肉腫であり、組織学的には増殖期の子宮内膜の間質細胞に類似する腫瘍細胞の浸潤性増生を特徴とする。子宮内膜間質結節とは腫瘍境界部の特徴（脈管侵襲を示さない）で鑑別される。悪性度の違いから、以前はlow grade ESSとhigh grade ESSの2型に分類されていたが、両者は発症年齢や予後などの臨床的背景に大きな違いがあるため2002年、WHOはhigh grade ESSをundifferentiated endometrial sarcoma（未分化内膜肉腫）と命名し、この2つを区別した。しかし、MRIの画像上では共通した特徴もあり、MRI単独では両者の鑑別が困難なことがある。また他の子宮病変にもESSと類似の画像を呈するものがあり、特に子宮腺筋症のような良性疾患で類似した画像を呈することがあることは、治療方針決定の上でも術前の画像診断は非常に重要である。今回、我々は過去に岡山大学病院および関連施設で経験したESS 6例（31歳～47歳、平均43歳）と未分化肉腫2例（41歳と47歳）のMR画像の特徴を検討し、病理組織像との対比を行った。また、ESSと画像上鑑別を要する他疾患のMR画像に関しても同様の検討を行い、ESS診断におけるMRIのpitfallについて検討したので文献的考察を加えて報告する。ESS6例と未分化内膜肉腫2例中、術前にESSの診断が可能であったのは2例のみ（low grade、high grade各1例）で、その他は子宮腺筋症、子宮筋腫（bizarre leimyoma）、子宮平滑筋肉腫などの術前診断であった。特にMRIで診断上、鑑別に苦慮したのはT2強調像で病変内に取り残された平滑筋線維を反映した帯状低信号域の存在であった。この所見はESSと未分化内膜肉腫以外にも、子宮腺筋症や子宮筋腫といった良性病変に認められることが最大のpitfallといえる。

P-2-74　MRIによる再発卵巣癌診断：有用性の検討

○北井　里実、尾上　　薫、五十嵐隆朗、松島　理士、川上　　剛、関谷　　透、福田　国彦

東京慈恵会医科大学　放射線医学講座

はじめに：上皮性卵巣癌は進行例が多く、手術と化学療法による初回治療後の再発が多い。再発診断における腫瘍マーカーCA125の陽性率は高いが、感度が低くCA125が上昇しない再発例も存在する。PETおよびPET-CTはメタアナリシスによると非常に高い感度と特異度を示すが、十分に普及しておらず、保険適応が限られる。画像による卵巣癌の経過観察は主にCTが施行されるが、小さな腹膜播種やリンパ節転移の診断には限界がある。MRIはCTの不得意な微細な腹膜病変の検出に優れ、拡散強調画像による診断も期待される。今回、後方視的に再発卵巣癌のMRI所見を検討し、MRIによる再発卵巣癌診断の有用性を考察する。

対象：2010年4月から2012年4月にMRI及び病理組織学的にあるいは経過により再発卵巣癌と診断された17例。

検討項目：腫瘍マーカー(CA125あるいはCA19-9)、手術からMRI撮影までの期間、画像所見。画像所見は、再発部位（骨盤内、腹膜、後腹膜）、再発病変の性状、拡散強調画像及び脂肪抑制造影T1強調画像に関して検討した。

結果：17例中15例で腫瘍マーカー上昇が見られ、2例は正常範囲内であった。手術からの期間は2年未満が6例、5例未満が10例、5年以上が1例であった。片側付属器切除が施行された4例中2例は傍子宮の充実部分を伴う嚢胞性腫瘤であった。他の2例は骨盤内充実性腫瘤とL5椎体転移であった。両側付属器切除及び子宮全摘術が施行された13例では骨盤内再発が10例と多く、膣断端部やダグラス窩、他部位に腫瘤（充実性6例、充実性＋嚢胞性4例）を形成し、4例は多発していた。腹膜病変は3例でみられ、2例は骨盤内腫瘤もみられた。後腹膜病変は4例でみられ、2例は他部位にも病変がみられた。拡散強調画像の信号上昇やADC低下が軽微な症例があったが、全例で腫瘤の充実部に拡散強調画像で高信号を認めた。造影MRを施行した10例では全例の充実部分あるいは腹膜に造影効果を認めた。

まとめ：拡散強調画像や造影検査を含むMRIは再発卵巣癌の診断に有用であり、腫瘍マーカー上昇があるにもかかわらずCTで病変が不明瞭な症例ではMRを考慮する必要がある。

P-2-75　Time-SLIP法による閉経前後の子宮動脈描出能の比較

○木戸　晶[1]、藤本　晃司[1]、高倉　京子[1]、佐川　肇[1]、草原　博志[2]、二宮　綾子[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　画像診断学・核医学、
[2]東芝メディカルシステムズ株式会社

【背景・目的】子宮の形態は内分泌環境の変化に従い、年齢によりダイナミックに変化を来す。子宮の血流に関してもホルモンの変化が大きく関与することが知られており、経膣ドップラー超音波では子宮動脈の血流や末梢の描出能は閉経後年数を経るに従い低下すると報告されている。近年、非造影MRIの手法の改良がすすみ、腹部領域でも安定した描出が可能となってきた。我々は、time-SLIP法を用いて子宮動脈の描出を試み、左右差の有無と閉経前後における描出能を比較検討した。
【方法】2012/2/22~5/23に本研究に同意を得られた29人(22~74才、平均39.5才）を撮影。うち、ホルモン治療中の3名を除外。26名のうち、閉経前19人、閉経後7人を検討対象とした。東芝製3T装置を使用しT1およびT2強調矢状断像、T2強調横断像、timeSLIP法（TR/TE=4.8/2.4, FA=120, BBTI=1600, TI=240, Slice thickness 5mm, Matrix 256x512, resolution 1.4x1.6)を撮像した。得られた子宮動脈のMIP像、及び差分前の元画像を2名の放射線診断医が視覚的に評価。描出された子宮動脈の先端の位置に応じて左右別々に、以下のように4段階に評価。1:子宮動脈分岐基部、2：子宮傍組織内、3：子宮外層筋層、4：子宮内層筋層。2名のスコアの平均を用いて、左右差の有無についてはWilcoxon signed-rank test、閉経前後の描出能についてはWilcoxon rank sum testを用いて検定した。
【結果】閉経前症例において子宮動脈の描出は右・左とも平均スコア2.8、閉経後症例においては右2.3、左2.1であり、左右差は認められなかった(p=0.380)。閉経前症例では全例において左右とも少なくとも子宮傍組織まで血管を確認することが可能であったのに対し、閉経後症例では、左右とも2/7例で子宮動脈分岐基部までの描出しか得られなかったが、子宮動脈の描出に有意な差はみられなかった(右:p=0.150, 左:P=0.054)。
【考察】time-SLIP法を用いることにより、子宮動脈は安定して描出され、経膣超音波による既報に見られるように、有意差は認められなかったが、閉経前後での描出能の違いも認められた。まだ症例数が少なく、閉経後年数との相関、超音波との比較等については、今後の検討が必要である。

P-2-76　Pulsed ASLを用いた子宮筋腫の血流評価

○川道　涼太、宮崎　達也、櫻井　澄枝、緒方　貴文
メディカルスキャニング御茶ノ水

【目的】近年、子宮筋腫の治療目的で、子宮動脈塞栓術(uterine artery embolization,UAE)が行われており、その治療効果を証明する為の造影dynamic撮影やPerfusion撮影が行われている。今回、我々は非造影にて血流測定が行えるArterial spine labeling（ASL）法のQ2TIPSを用いて、造影dynamic撮影と同様の血流効果が得られないかの検討を行った。
【使用機器】SIEMENS社製3Tesla Verio、8ch Body-coilを用いた。
【方法】当院の倫理審査会を通過し、造影ダイナミック撮影を行った子宮筋腫がある患者15名の検討を行った。ASLのデータ収集は総腸骨動脈へのラベリングから4－point（1500ms,2000ms,2500ms,3000ms)のタイミングで取得し、造影ダイナミックから得られたTIC(time intensity curve)とASLで得られた子宮筋腫の血流量の比較を行った。
また撮影開始時は、腸管の蠕動運動や腸管ガスが原因と考えられるアーチファクトが何度も発生した。そのため今回の検討では子宮筋腫が7cm以上とした。
【結果】子宮筋腫の存在部位に一致して、ASLを用いたperfusion imageにて早期相より持続する血流量を示し、TICに相関した。ただ一部では相関を示さない部位もあった。
【考察】子宮筋腫におけるASLを用いたperfusion imageにおいて、造影ダイナミックMRIとほぼ同等の結果が得られたことにより、ASLは骨盤内の血流状態を反映している事が示唆された。ただ腸管によるアーチファクトや磁場の不均一を解消出来ず、一部ではその為と思われるTICに相関しない部分があった。今後transit timeによる影響や撮影条件を含め更なる改良を行っていきたい。

P-2-77　3T-MRIにおける女性骨盤部のボリューム撮像の有用性について

○宮下　修二、砂森　秀昭、釜屋　憲司、川又　　誠

水戸済生会総合病院　放射線技術科

【目的】3T - MRIにおいて女性骨盤部の撮像はその高いSNRにより高分解能の撮像が可能となった。しかしその反面、撮像時間が延長し結果1.5Tよりも検査時間の延長を伴うことが多い。そこで我々は女性骨盤部の3Dボリューム撮像を行い、MPR再構成することによって検査時間の短縮につながるか検討した。
【方法】同意の得られた健常ボランティア10名に、3Dボリューム撮像と当院のルーチン撮像の撮像を行い、3Dボリューム撮像のデータをMPRで横断面、矢状断面を再構成しコントラスト比CRと視覚評価にて比較した。また撮像時間を算出し、検査時間の短縮につながるか検討した。
【結果】CRの比較では若干ルーチン撮像の方が高い傾向を示した。視覚評価では有意差は認められなかった。撮像時間は3D撮像で5分程度であった。
【考察】CRと視覚評価の結果から3Dボリューム撮像によるMPR作成でもルーチンの撮像とほぼ同等の画像が作成可能であった。さらに3D撮像によってルーチンでは横断像と矢状断像の2方向撮像であったものが、MPRによってさらに多方向の観察ができるなどの利点もあり、さらに3mm程度の薄いスライスでの再構成が可能で今後、診断もし易くなるのではないかと考えられた。検査時間はルーチン撮像では30分程度かかっていたものが、ボリューム撮像を使用することによって20分程度に収めることが可能となった。しかし、撮像中に体動や腸管の動きによるアーチファクトが出現する例もあり、今後の課題となった。

P-2-78　異所性妊娠のMRI所見

○麻谷　美奈[1]、佐藤　章子[1]、吉村　宣彦[2]、青山　英史[1]

[1]新潟大学大学院医歯学総合研究科　腫瘍放射線分野、[2]新潟大学医歯学総合病院　放射線部

【はじめに】異所性妊娠は、近年、早期に発見、無症状の状態で発見されることも多い。治療の原則は手術療法だが、腹腔鏡下手術が主流となっており、条件を満たせば薬物療法や待機療法が選択されることもある。経過中に大出血を来たすことがあり、妊娠部位の特定を含めた正確な診断が必要である。
【目的】異所性妊娠のMRI所見をretrospectiveに検討、臨床経過とも比較した。
【対象と方法】2008年9月から2012年5月までにMRIで異所性妊娠と診断された13例のうち、手術で確定した6例、経腟超音波で胎嚢あるいは付属器腫瘤を同定でき、経過中にhCG値の正常化と腫瘤の縮小が確認できた6例の合計12例を対象とした。年齢は24～39歳（平均34.2歳）、妊娠週数の平均は8.5週、尿中hCG値は349～45048IU/L（平均8340.5）、妊娠部位は卵管8例、腹膜2例、子宮間質部1例、頸管1例であった。検討項目は、GS-like structureあるいは血腫の大きさ、形態（類円形、不整形）、嚢胞壁の厚さ、T1およびT2強調像での信号強度、造影効果の有無、卵管留血腫と壁の肥厚濃染、血性腹水の有無をみた。待機療法選択後、緊急手術を要した2例について、hCG値および腫瘤の形状を確認した。
【結果】GS-like structure（8例）および血腫（4例）の大きさは11～51mm（平均28mm）、類円形11/12例、不整形1/12例であった。嚢胞壁の厚さは2～17mm（平均7.2mm）であった。嚢胞内容液はT1強調像で低、T2強調像で高信号、壁はT2強調像で高信号が4/8例、低から高信号の混在が4/8例、T1強調像で高信号部分を認めたものが1/8例であった。血腫は全例がT2強調像で低から高信号が混在、T1強調像で高信号部分を認めた。造影MRI（10例）では全例で早期からの濃染がみられ、嚢胞では壁に、血腫では腫瘤内部全体の不均一な造影効果がみられた。卵管留血腫と壁の肥厚濃染は2例、血性腹水は8/12例でみられた。待機療法選択後、緊急手術を要した2例はいずれもhCG値は<1000IU/Lであり、MRI上、血腫型の腫瘤に相当して絨毛組織がみられた。
【結論】異所性妊娠は、MRI上、GS-like structureあるいは血腫として認識、造影早期からの濃染がみられ、診断の一助となる。

P-2-79　胎盤梗塞のMRI:子宮・胎盤間のflow voidの評価

○扇谷　芳光[1]、信澤　　宏[2]、宗近　次朗[1]、西城　　誠[1]、須山　淳平[1]、小野田　結[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]川崎幸病院　放射線科

【目的】胎盤梗塞の同定に胎児MRIのT2強調像で描出される子宮と胎盤間のflow voidの有用性について検討する。

【方法】胎児超音波で異常が疑われ、RARE（rapid acquisition of relaxation enhancement）法によるT2強調像を含む胎児MRIが施行された38例を対象とした。シーメンス社製Magnetom Visionを使用し、HASTE法によるT2強調像（TR/TEeff,1260/84)、FLASHによるT1強調像（TR/TE, 85/4.76, flip angle = 70°）を撮影した。病理学的に18例で胎盤梗塞、5例で正常胎盤と診断された。他の15例に関しては、胎児超音波にて子宮内胎児発育遅延が認められず、出生時体重は正常範囲内であったため、胎盤梗塞ではなかったと判定した。放射線科専門医2名がT2強調像を用いて胎盤の形態（胎盤過形成の有無)、子宮・胎盤間のflow voidの程度を評価した。胎盤の肥厚および球状の形態を胎盤過形成と判定した。flow voidの程度は、flow voidが同定できない（grade1)、細いflow voidがわずかに認められる（grade2)、少ないまたは細いflow voidが認められる（grade3)、明瞭なflow voidが認められる（grade4）の4段階とし、grade1または2をflow voidの減少と判定した。

【結果】胎盤の形態による胎盤梗塞の診断能は、敏感度66.7%、特異度95.0%、正確度81.5%であった。flow voidの減少による胎盤梗塞の診断能は、敏感度50.0%、特異度95.0%、正確度73.7%であった。胎盤の形態に加えて、flow voidの減少を評価することで、特異度は90.0%とやや低下したが、敏感度は83.3%、正確度は86.8%と向上した。

【結論】胎児MRIのRARE 法によるT2強調像で子宮と胎盤間のflow voidを評価することは、胎盤の形態変化の乏しい胎盤梗塞を同定するのに役立つ可能性がある。

P-2-80　胎児のMRI：SSFSE法と2D-FIESTAによる胎児腹壁破裂、ヘルニア症例の比較検討

○片山　元之[1]、増井　孝之[1]、佐藤　公彦[1]、寺内　一真[1]、塚本　　慶[1]、水木　健一[1]、阪原　晴海[2]

[1]聖隷浜松病院　放射線科、[2]浜松医科大学放射線医学教室

【目的】胎児の画像診断はsingle shot T2強調画像が基本であるが、近年、高速、高コンラストの2D-true FISP法が、付加、代用される割合が増加している。腹壁破裂、ヘルニアにおける腸管の描出能についてTrue FISP法の一つである2D-Fast Imaging Employing Steadystate Acquisition (FIESTA) 法をSingle shot T2強調画像のSigle Shot Fast Spin Echo (SSFSE) 法と比較、検討した。

【方法】対象は2006年10月から2012年5月まで、腹壁破裂もしくはヘルニア疑いにてMRIが施行され、1平面以上、2D-FIESTA法とSSFSE法が同一断面で撮像されている23症例、24検査、（在胎週数；19週：1例、25から29週　3例、30-34週　13例、35週以降　7例）である。それぞれの症例について、総合画質、アーチファクト、胃、小腸、大腸など脱出腸管のconspicuityについて検討した。

【成績】脱出腸管の形態は、横隔膜ヘルニア　15例、腹壁破裂　5例、臍帯ヘルニア　3例、脱出腸管なし（MCDK）　1例であった。総合画質、アーチファクトはいずれも比較的良好で有意差は認められなかた（総合画質; SSFSE /FIESTA: 4.7/4.8　アーチファクト: 4.9/4.9)。腸管全体の認識度には有意差が認められていないが、胃、小腸、結腸をそれぞれ独立して評価した場合のconspicuityは胃はFIESTA法が良好であるのに対して小腸、結腸ではSSFSE法が良好であった（腸管全体: 4.8/4.7, 胃: 4.5/4.8 p=0.02, 小腸: 4.8/3.5 p<0.01, 結腸: 4.7/3.3 p<0.01 Wilcoxon 符号付き順位検定使用)。

【結論】FIESTA法では胃など液体貯留と形態により同定可能な臓器の描出能が良好であるのに対してSSFSE法では信号変化により小腸と結腸の区別が可能であったと考えられ有用な情報が付加されていると推測される。

P-2-81　胎児MRIのUSに対する有用性についての検討

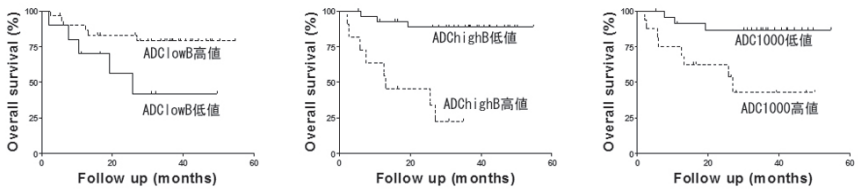
○村田　和子[1]、野田　能宏[1]、松阪　　聡[1]、徳弘　有香[2]、秦　　康博[2]、森田荘二郎[2]、永井　立平[3]
[1]高知医療センター　放射線科、[2]高知医療センター　放射線療法科、[3]高知医療センター　産婦人科

【目的】胎児MRIの超音波(US) 所見に対する有用性について、出生後診断に基づき検討した。
【方法】対象は2011年4月から2012年3月まで当院でインフォームドコンセント取得後撮像した胎児MRI 14例（平均妊娠26週）。全例がハイリスク妊娠として他院からの紹介であった。MRIの撮像理由はUS による頭頚部異常8例、胸部異常3例、骨異常1例、腹部異常2例であった。MRIの撮像理由はUS による頭頚部異常8例、胸部異常3例、骨異常1例、腹部異常2例であった。MRI撮像機種は1.5T MRI (GE Healthcare Singna HDx) でFIESTA (TR/TE 4.21/1.88 msec, FA 90, THK 4mm) を用いて撮像した。
【結果】MRI結果は出生後診断とほぼ一致していた。MRI撮像によりUS所見に対する追加情報が得られたのは頭頚部4例（脳梁欠損、キアリ奇形、早期頭蓋骨癒合)、胸部　1例（CPAMの病変局在)、腹部　1例（腎低形成）であった。MRIがUS 所見に及ばなかったのは多発心奇形の1例であった。その他MRI所見はUS所見と概ね一致し、他部位に異常を認めないことの確認が可能であった。
【結語】胎児MRIはUSでの異常を確認する目的で施行されているため、両者の診断能を単純比較することはできないが、追加情報やUSでの異常所見を良好なコントラスト画像として提供してくれ、出産後の迅速な治療方針決定に有用であった。

P-2-82　ADC計算方法は予後との関連解析結果に影響を与える

○畠中　正光[1]、庄内　孝春[1]、荒谷　和紀[1]、小野寺麻希[1]、中村　和正[2]、藪内　英剛[3]、塩山　善之[4]、
松尾　芳雄[2]、神谷　武志[2]、米澤　政人[2]、本田　　浩[2]
[1]札幌医科大学医学部　放射線診断学、[2]九州大学医学研究院　臨床放射線科学、
[3]九州大学医学研究院　保健学部門、[4]九州大学医学研究院　重粒子線治療・放射線腫瘍学

【目的】ADC計算方法が原発巣ADCと頭頚部癌放射線治療後の生存率との関連解析に影響するかを明らかにする。
【方法】根治的放射線治療が行われた41例の扁平上皮癌(男性37、37-85歳、中咽頭14、下咽頭22、喉頭4、口腔1)に対し、臨床及び画像因子と生存率の関連を解析しp<0.05を有意とした。DWIはb因子0,100,200,300,500,750, 1000s/mm^{2}の7条件で撮像し、b=0 − 300s/mm^{2}から計算した値をADClowB、b=300 − 1000s/mm^{2}から計算した値をADChighB、b=0, 1000s/mm^{2}から計算した値をADC1000と定義した。
【成績】11例は観察期間中に死亡し単変量解析では線量、ADClowB、ADChighB、ADC1000、PS、T因子に有意な関連を認め、ADClowB高値群、ADChighB低値群、ADC1000低値群の生存率が高かった。ADC1000とADClowB、ADChighBに相関を認めたので多変量解析は別々に行い、ADClowB、ADChighBを含む群はADChighBのみに(p = 0.0201)、ADC1000を含む群はADC1000に有意な関連はなくPSのみに(p = 0.0455)有意な関連を認めた。
【結論】ADC計算方法は頭頚部扁平上皮癌放射線治療後の生存率解析結果に影響する。



P-2-83　眼科領域におけるFLAIR-VISTAの基礎的検討

○小笠原貴史[1]、中河　賢一[1]、川上　雄司[1]、佐藤　大輔[1]、古牧　伸介[1]、森本　規義[1]、光井　英樹[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

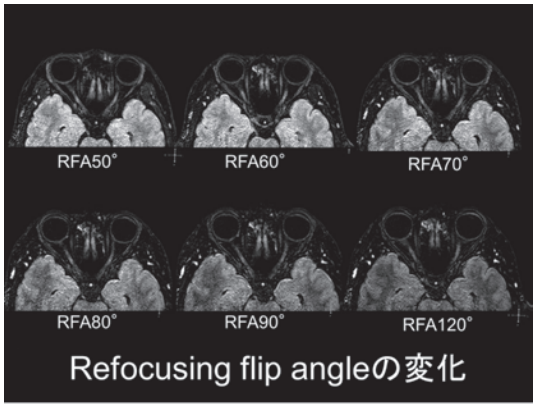
【背景・目的】眼科領域における脂肪抑制T2強調画像の有用性は高く、当院でもルーチン検査として使用している。しかしながら、視神経の周囲に被われたくも膜下腔を流れる脳脊髄液(CSF)の影響で、部分容積効果により視神経の病変部が不明瞭になる経験をした。そこで今回、CSFの抑制とthin sliceでの撮影を期待できるFLAIR-VISTAに着目し、パラメータの最適化を行った。

【使用機器】Philips社製Achiva1.5T(R2.6), Flex-S coil, CSFを模擬した自作ファントム,日興ファインズPVAゲル（ピンパターン）

【方法】ファントムスタディとしてCSFがnull pointとなるIR delayとTRの関係およびhalf scan factor(HF)によるアーチファクトと撮像時間のtrade offについて検討を行った。次に、得られた撮像条件で本研究に同意を得られたボランティアを撮像し、refocusing flip angle (RFA)を可変させた時の白質と灰白質のコントラスト比（CR）を計測した。

【結果】今回の検討の結果、TR6000-8000ms、TI2000-2400ms、HFは0.8以上、RFA50°-80°で撮像時間を考慮したアーチファクトの少ない画像を得られた。

【結論】FLAIR-VISTAの撮影パラメータの最適化を行うことで、眼科領域での有用性が示唆された。



P-2-84　7テスラMRIを用いたガドリニウム造影剤鼓室内投与によるマウス内耳の描出

○中村　　学[1]、田中　泰彦[1]、深澤　雅彦[1]、阿久津征利[1]、肥塚　　泉[1]、瀬尾　芳輝[2]

[1]聖マリアンナ医科大学耳鼻咽喉科学教室、[2]獨協医科大学医学部　生理学（生体制御）

【目的】メニエール病の内リンパ水腫検出法としてガドリニウム造影剤（Gd）鼓室内投与が近年行われるようになっている。マウスは全ゲノムが解析されており分子生物学的解析やモデルマウス作成に向いており、まずこの手法により内耳の描出が可能かどうかを検討した。

【方法】C57BL/6Jマウスに対しガス麻酔下に鼓室内にGdを投与、7テスラMRIを用いて内耳を撮影した。何時間後に良好な画像を得られるか検討し、また撮影後のマウスに対し病理学的にも形態を確認、MRI画像と比較した。

【結果】ガドリニウム造影剤注入鼓室内投与、2時間後、4時間後、8時間後に内耳画像を確認すると2時間後が一番内リンパ外リンパのコントラストが良好に得られた。複数の個体で施行したがいずれも同様の結果であった。

【結論】7テスラMRIを用いて内耳を良好に可視化することができ、病理学的形態とほぼ同様の画像が得られた。この結果ををふまえて、今後内リンパ水腫モデルマウスを作成し、同一個体での内耳観察を行うなどの実験系行う予定である。

P-2-85　小口径RF coilを用いたマウス顎関節MRI

○大橋　好偉[1]、早川　実佳[1]、山崎　文恵[1,2]、佐藤かおり[1,2]、佐藤慶太郎[1]、瀬尾　芳輝[1]

[1]獨協医科大学医学部　生理学（生体制御）、[2]日本大学松戸歯学部　顎顔面外科

【目的】マウス顎関節はラットの約1/3と小さい。本研究では、マウス顎関節の構成要素を描出するために必要な空間分解能と感度の改善を目指し、直径の異なる3種類の Surface coil を用い、比較検討した。

【方法】ガス麻酔下および麻酔薬で安楽死させたC57BL/6J マウスを用いた。高磁場MRマイクロイメージング装置（7 T AVANCE III 300wb, ParaVision5.1 PL2, micro2.5, Bruker）を使用し、T_1強調グラディエントエコー法（TR/TE/FA = 150 ms/4 ms/45°, 100 ms/4 ms/22.5°）で撮像した。また、直径18 mm, 12 mm, 9 mmの3種類の Surface coil（Doty）を用い、in vivo 測定で使用可能な最長測定時間80分間で適切な S/N で撮像できる最大空間分解能を求めた。

【結果・考察】MRI の感度は、核密度や静磁場、ボクセルサイズ、測定時間、RF coil の直径に依存する。ラットでは空間分解能75 μm で撮像してきたが、マウス顎関節では、50 μm の空間分解能が必要と考えられた。空間分解能を75 μm から50 μm にすると、1ボクセルの体積が30 %に減少する。そのため、7 T の高磁場 MRI を用いても、十分な S/N の画像取得には積算を増やさねばならず、測定時間が延長し、実験効率が低下する。そこで、RF coilの直径を小さくすることで、感度の向上を試みた。一般的に RF coilの感度は直径に反比例（1/d）する。直径が1/2なら感度は2倍になり、S/N は向上する。しかし、単純に直径を1/2にするだけでは、空間分解能が向上する半面、撮像基準となるスライス面の設定が困難と予想された。だが、マウスの顎関節が小さく、体表に近いことが幸いし、FOV を小さく抑えることが可能であった。その結果、9 mm Surface coil でも空間分解能60 μm の画像を、約80分間で撮像できた。また、Flip Angleを大きくすることで、脳底、正中ラインの画像取得も可能であり、スライス面の設定も問題なく行うことができた。現在、ルーチンの撮像は、空間分解能65 μm で行っている。

P-2-86　マウス顎関節のMRマイクロイメージング

○山崎　文恵[1,2]、大橋　好偉[2]、早川　実佳[2]、佐藤かおり[1,2]、佐藤慶太郎[2]、近藤　壽郎[1]、村上　政隆[3]、瀬尾　芳輝[2]

[1]日本大学松戸歯学部　顎顔面外科学、[2]獨協医科大学医学部　生理学(生体制御)、
[3]生理学研究所　ナノ形態生理研究部門

【目的】ラットやマウスは様々な研究において実験動物として用いられている。しかし、これらの顎関節は非常に小さく生体イメージングは困難とされてきた。そのため、顎関節の構造や経時的形態変化の研究は少ない。本研究ではマウス顎関節に対するMRIの適切な撮像条件を検討した。

【方法】実験動物はガス麻酔下の雄性C57BL6マウスを用いた。高磁場MRマイクロイメージング装置 (7T AVANCE III, Bruker) と直径9mmのSurface coilを使用し、ラットで定式化したスライス設定を参考に2次元T_1強調グラディエントエコー (GE) 法、3次元T_1強調GE法および3次元T_2強調Rapid acquisition with relaxation enhancement (RARE) 法で撮像した。また、マウス大腿静脈からGd-DTPAを投与し顎関節腔の造影を行った。

【結果】マウス顎関節部の前頭断像 (脳底ラインに垂直かつ正中ラインに垂直なスライス) と矢状断像 (脳底ラインに垂直かつ正中ラインに平行なスライス) より、T_1強調GE-MRI画像およびT_2強調RARE-MRI画像において、側頭骨と下顎骨は低信号で示された。関節円板は低～中信号で示され、上下関節腔は円板よりも高信号で描出された。T_1強調像に比べ、T_2強調像の方が上下関節腔および円板のコントラストは鮮明であったが、円板の形態はT_1強調像の方が詳細に描出できた。3次元MRI撮像により任意のスライス位置で画像を確認することができた。Gd-DTPAで造影後、上下関節腔は高信号に検出され単純MRI画像よりもコントラストが鮮明であった。

【考察】マウス顎関節のMRI撮像条件の検討を行い、顎関節の形態および周囲軟組織を画像化した。結果、下顎頭と側頭骨の形態および円板との位置関係や上下関節腔を確認する事ができた。前頭断では円板が下顎頭頸部の内・外両側端に付着しているように見えた。矢状断ではマウスの下顎頭形態は前後方向に長く、ヒトの下顎頭と形態が異なる事が確認できた。つまりマウス顎関節の構成要素はヒト顎関節と類似しているが、形態および動き方は異なる事が示唆される。

【結論】本研究により検討したマウス顎関節MRIは生体における形態情報を得る事ができ、顎関節研究において有用である。

P-2-87　pCASLおよびIVIM-DWIを利用した頭頸部腫瘍の早期治療効果判定と予後規定因子に関する検討

○藤間　憲幸[1]、吉田　大介[2]、坂下　智博[3]、本間　明宏[3]、杉森　博行[4]、鈴木由里子[5]、諏訪　　亨[5]、
寺江　　聡[2]、白土　博樹[1]

[1]北海道大学医学部　放射線医学分野、[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、[4]北海道大学病院　診療支援部、
[5]フィリップスエレクトロニクスジャパン

【目的】頭頸部腫瘍の非手術治療に対して、非侵襲的な早期治療効果判定、予後規定因子として、pCASLおよびIVIM-DWIの有用性を検討した。
【方法】対象は2010年10月～2012年5月に動注化学放射線併用療法にて加療された頭頸部癌患者17名。全員に対して、治療前および治療中にpCASLを撮像した。また、うち10名に対しては、IVIM DWIも撮像した。撮像機器は、3T装置(Philips Achieva TX)を使用した。それぞれの腫瘍に対して、動注CTにて判明したそれぞれの血管支配領域ごとに腫瘍を分割し、それをROIで囲み、領域ごとに評価した(17腫瘍で合計32領域、IVIMも撮像した症例は10腫瘍で合計19領域)。初回および治療中の各領域において、T1WI,T2WIから腫瘍容積(Tumor volume; TV)、pCASLから腫瘍血流(Tumor blood flow; TBF)、IVIMからpure molecular diffusion(D)、perfusion-related diffusion(D*)、perfusion-fraction(f)をそれぞれ計測し、初回および治療中でのそれぞれの変化率を算出した。治療終了後の画像評価において各領域をCR群と非CR群に分け、それぞれのパラメータの変化率を、CR群と非CR群で比較した。また、CR群内において、それぞれのパラメータの変化の有無を各領域ごとに決定し、CR群全領域に対する有変化領域の割合を、それぞれのパラメータごとで多重比較した。
【結果】CR群と非CR群との比較では、DとTBFの変化率がそれぞれ非CR群のほうがCR群より有意に低かった。また、CR群内の各パラメータの有変化領域の割合は有意差をもってD>TBF、D>D*、D>f、D>TV、TBF>TVとなった。
【結論】非CR群では治療途中でのD、TBFの変化が有意に低く、治療に対する予後因子となる可能性がある。また、頭頸部癌の動注化学療法時では、腫瘍の細胞密度がまず低下し、次に腫瘍血流が低下して、最終的に腫瘍体積に変化がでると予測された。

P-2-88　Diffusion MRI およびPermeability MRI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]、北本江梨奈[1]、川野真太郎[2]、古閑　省一[3]、大賀　正浩[3]、松尾　芳雄[4]、神谷　武志[4]、
吉浦　　敬[4]、小原　　真[5]、吉浦　一紀[1]

[1]九州大学歯学研究院　口腔画像情報科学分野、[2]九州大学歯学研究院　顎顔面腫瘍制御学分野、
[3]九州大学病院　放射線部、[4]九州大学医学研究院　臨床放射線学講座、
[5]フィリップスエレクトロニクスジャパン

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ADC値や、dynamic contrast MRI(DCE-MRI)の定量解析により得られる指標が、組織学的抗腫瘍効果判定を反映するか検討する。
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拡散強調像およびDCE MRIを撮像した37症例を対象とした。術前治療は、外照射30GyおよびTS-1を基準とした。拡散強調画像では、b factorを0,500,1000, 1500s/mm^{2}とし、ADCを算出した。DCE-MRIでは、3.5秒毎80フェーズを収得し、画像データを2コンパートメントモデル解析した（Philips社製　PRIDE)。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
治療前後とも評価できたのは、コンパートメントモデル解析では、35/37症例であったが、ADCの評価は、21/37症例のみであった。治療前のパラメータでは、いずれも両群間に有意差を認めなかった。治療後では、responder群のADC［(1.37 ± 0.05)x10^{-3}mm^2/s］は、non-responder群［(1.17 ± 0.07)x10^{-3}mm^2/s］より有意に大きかった(P=0.04)。コンパートメントモデル解析でえられる血管外細胞外腔の割合(ve)もresponder群(0.394 ± 0.016)は、non-responder群(0.288 ± 0.023)に比較し有意に大きかった(P=0.01)。
考察
responder群では、治療により癌胞巣の破壊による細胞間質の増加の割合が大きく、その事が、ADCの増加、veの増加に反映されたと考えられた。顎顔面領域では、拡散強調像のアーチファクトを考慮するとDCE-MRIのコンパートメントモデル解析が有利であると考えられた。

P-2-89　Diffusion MRI およびPermeability MRIによる顎顔面腫瘤の評価

○北本江梨奈[1]、筑井　徹[1]、古閑　省一[2]、大賀　正浩[2]、川野真太郎[3]、松尾　芳雄[4]、神谷　武志[4]、
小原　真[5]、吉浦　一紀[1]

[1]九州大学歯学研究院　口腔画像情報科学分野、[2]九州大学病院　放射線部、
[3]九州大学歯学研究院　顎顔面腫瘍制御学分野、[4]九州大学医学研究院　臨床放射線学講座、
[5]フィリップスエレクトロニクスジャパン

目的
Dynamic contrast enhanced(DCE) − MRI を元にした薬物動態解析および拡散強調画像を用い、扁平上皮癌(SCC)，悪性リンパ腫(ML)，腺系悪性腫瘍，多形腺腫の特徴を把握すること。
方法
顎顔面54病変(舌SCC 35、ML 10、腺系悪性腫瘍4、多形腺腫5) を対象とした。DCE-MRIから得られた画像データを元にTKモデルを使用し、Ktrans, Kep, ve, vp,の各パラメータを算出した。拡散強調画像では、b factorを0,500,1000, 1500s/mm^{2}とし、ADCを算出した。(Ktrans; influx forward volume transfer constant, Kep: efflux rate contrast,ve ; fractional volume of extravascular extracellular space , vp ;fractional volume of plasma)
結果および考察
1.DCE MRIの解析は全症例で可能であったが、8症例でADCの算出は不可能であった。2.Ktransは、良性の多形腺腫が悪性腫瘍より小さく、SCCとは有意差を認めた。3.veは、ML, SCC，腺系悪性、多形腺腫の順に大きくなり、MLと多形腺腫には有意差を認めた。ADCもveと同様の傾向であり、組織間隙の割合を強く反映していると考えられた。MLのDCE-MRIにおける急増急減型の信号強度変化は、血管細胞外腔の占める割合が小さいことに関与すると考えられた。多形腺腫においては、血漿から血管細胞外腔への移行が少なく、血管細胞外腔の占める割合も大きい事より、漸増型の信号強度変化を示すことが多いと考えられた。
結論
コンパートメントモデル解析は、それぞれの顎顔面病変の特徴量を算出でき、鑑別診断に有効となる可能性が示唆された。ADCは、口腔内領域においては金属アーチファクトの影響で測定不能な症例もあり、コンパートメントモデル解析の方がより有効であると考えられた。

P-2-90　頭頸部腫瘍性病変におけるmDIXON法の有用性の検討

○白水　一郎[1]、村上　瑞穂[1]、日下部将史[1]、風岡　純一[1]、西原　陽介[1]、白田　剛[1]、和田　裕之[1]、
芳澤　康徳[1]、豊田　達也[1]、野田　正信[1]、武村　濃[2]、奥秋　知幸[2]、町田　徹[1]

[1]NTT東日本関東病院　放射線部、[2]フィリップスエレクトロニクスジャパン

【目的】mDIXON法は2-point Dixon法にて任意のTEを選択し，良好な水・脂肪画像を作成可能であり，複雑な脂肪・組織構造にて構成される頭頸部領域への応用が有望と考えられる。我々の初期経験を報告する。
【対象・方法】症例は27歳から83歳の全例男性9例。歯肉・口腔癌4例，上顎癌眼窩底再発1例，中咽頭癌2例，左耳下腺腫瘍1例，左深頸部脂肪腫疑1例。使用機種はPhilips Ingenia 3.0T, dsH/N, dsAntWBおよびPosteriorのコンビネーション・コイルをSmartSelectにて自動選択。冠状断STIR/T2撮影に加えて，自由呼吸下において3D-mDIXONを造影前後に施行。TR/TE1/TE2:4.2/1.4/2.4ms(最短)，SENSE Factor 2。冠状断，収集FOV24x24cm，132x264マトリクス，スライス厚1.2mm，6mm間隔。撮像時間3分13秒。造影後mDIXONはWater画像を3方向MPR再構成。
【結果】全例良好なWFS画像が作成され，再構成エラー・アーチファクトは認めなかった。病変が極小な1例を除き腫瘍の描出・増強効果の検出は良好であった。脂肪腫が疑われた病変では良好な脂肪成分の検出が可能であった。
【討論】Dixon法は磁場不均一の影響を受けにくく，他の手法では不十分であることが多い脂肪抑制画像がmDIXON法においても良好に撮影できることが確認された。現状のmDIXONはGRE系列であるが造影による増強効果は良好であり臨床的評価に十分と考えられる。また2-pointであるが良好なS/Nと水・脂肪分離が得られ，最短TEによるTRの短縮も得られ、撮影時間の短縮とともに造影前後に反復撮影を行っても臨床的に実用的で患者にも負担のない撮影時間であった。結論：頭頸部腫瘍性病変におけるmDIXON法は高い有用性を認め，広く臨床的に活用されるべき手法と考えられる。

P-2-91　3D T2-FFEを用いた顔面神経描出の検討

○武村　濃、本田　真俊、勝又　康友、諏訪　亨、中川　太
株式会社フィリップスエレクトロニクスジャパン

【目的】脂肪抑制併用3D T2-FFEシーケンスを用いた顔面神経描出の検討を行ったので報告する。
【使用装置・検討方法】使用装置はPHILIPS社製Ingeni3.0T release 4を用い本研究に同意を得られたボランティア5例において顔面神経描出の検討を行った。撮像条件の最適化を求めるためFA, TE, matrix, slice thickness, 脂肪抑制法を変化させ、取得画像より顔面神経,耳下腺.筋肉の信号強度からCRを求め、またCurved MPRを活用し顔面神経描出の検討をおこなった。
【結果・考察】顔面神経描出に対する3D T2-FFEの最適条件を求めたことでボランティア5例明瞭に描出する事が行えた。顔面神経描出は構造が微細なため3次元高空間分解能で長い撮像時間を必要とするが、Ingeniaシステムの特徴の一つである高SNR画像を取得可能であるため撮像時間短縮も求める事ができ、通常の検査に追加可能なシーケンスとして提案可能と示唆される。

P-2-92　神経走行を考慮した頸部神経叢Diffusion-weighted MR-neurographyの撮影条件に関する基礎的検討

○石川　力也、森　貴之、大村　貴弘、杉田　正、三浦　純、浅原　邦彦、滝澤　秀喜
独立行政法人国立病院機構まつもと医療センター中信松本病院

【目的】
慢性炎症性脱髄性多発神経炎（CIDP）や遺伝性ニューロパチーなどの神経疾患に対し、Diffusion-weighted MR-neurography(MRN)の有用性が報告されている。しかし、MRNの描出能が不安定であり、原因として神経の走行とスライス方向の位置関係が考えられた。今回、神経走行を考慮したMRNの撮影条件に関する基礎的検討を行ったので報告する。
【使用装置】
MRI装置：SIEMENS MAGNETOM Symphony, A Tim System
Neck Matrix coil+Spine Matrix coil
【方法】
水平断MRN(MPG印加軸:Phase方向)と冠状断MRN(MPG印加軸:Slice方向)において、自作ファントムにてスライス面と神経走行の角度差が画像に及ぼす影響を視覚評価した。次に、ボランティアを対象に撮影方向(水平断及び冠状断)、各撮影条件を変化させて撮影し、神経叢描出能の視覚評価により、撮影条件の最適化を行った。
【結果及び考察】
ファントム実験では、スライス面との角度が大きくなるほど描出能が低下した。この結果から、神経に平行にスライス面を設定する必要があると考えられた。ボランティアの撮影においてスライス面を神経走行に平行にしたところ、描出能が改善した。また、水平断MRNと比較し、冠状断MRNでは少ないスライス枚数で頸部神経叢をカバー出来るため、撮影時間の大幅な短縮が可能となった。

P-2-93　3Tでのflow compensation FE_EPI3Dシーケンスのパラメータ検討

○草原　博志、待井　　豊、葛西　由守

東芝メディカルシステムズ株式会社　MRI開発部

【目的】MRIにおいて頭頚部での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、展開の性能上の制約も多い。また3Tにおいては、磁化率の影響等が倍増し、さらなる画質劣化を引き起こしている。本検討では、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化し動きの影響を低減したFE_EPI3D_fcシーケンスの3Tでの有用性を検討した。

【方法】本実験は1.5T（東芝社製1.5T EXCELART VantageTM Powered by Atlas）と3T（東芝社製3T研究用装置）において頭頚部ボランティア実験を行った。撮像条件はFE3DでTE=10.3ms、BW=195Hz/pixel、TR=20ms、Matrix=256*256、FA=4、NS=80枚、ST=2mm、NAQ=1(scan time=4:06)で、FE_EPI3D_fcにおいてはTE、BW、FAは最適なパラメータを求めるために可変パラメータとし、その他のパラメータはFE3Dと同様とした。

【結果】通常のFE_EPI3Dでは動きの影響で画質劣化が生じたが、FE_EPI3D_fc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。また最大で撮影時間が1/4まで短縮できるため、よりS/Nに対する積算回数を制御できるようになり撮影の自由度が上がり、PIを使用することでより撮影時間を短縮することも可能である。また、EPI特有の歪みは生じるものの、PE方向の分解能をあげ、かつPIの倍速率を2倍以上に設定することによってFE3Dと同程度に抑えることができた。また1shotあたりの収集ウインドウを20ms以下にすることによって磁場の不均一性の影響も低減することができた。

【結論】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頭頚部撮像に置いて有用であると考えられる。

P-2-94　生体など誘電体内の高周波磁場分布に関する実験的および解析的考察

○渡邉　英宏

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

【はじめに】高感度、高分解能の特徴を持つ高磁場MRIでのヒト画像は不均一分布を示し、これは生体など誘電体内での高周波磁場（B_1）の不均一分布に起因している。このB_1に関して、近年、RFコイル研究者達に、送受信コイルの利用時でも送受信B_1が相違するという直感的には理解し難い性質が知られてきている。高磁場MRIではこの性質が無視できず、定量解析などに必須な画像均一化補正のために送受信B_1分布の両方を用いる必要がある。筆者は昨年までの大会でこの送受信B_1の相違に関して報告を行ってきたが、今回、実験的、解析的考察を進め、両者の複素空間上での相違や鏡像対称分布について一層の知見を得たので報告する。

【実験的考察】Houltは微小コイルを用いた解析的考察によって、送信B_1をB_1^+と表した時、受信B_1はこれと反対の回転方向の成分であるB_1^-の複素共役（B_1^{-*}）であることを示したが、これまで実験による実証が難しかった。そこで今回、昨年の大会でRFコイル反転実験を用いて示した受信B_1の強度比例関係に位相分布評価を追加することによって、複素空間上での比例関係（受信$B_1 \propto B_1^{-*}$）を示すことを目的とした。方法としては、通常時と反転時の断熱パルスSE画像を測定し、位相分布を評価した。反転時での信号位相反転を考慮し、比較した結果、両者の位相分布は同様との結果を得た。これは受信B_1がB_1^{-*}と比例関係にあることを示している。

【解析的考察】QDコイル上の2ポートからの給電によって生ずるB_1に関し、回転系と実験室系の座標変換式を用いて、送受信B_1強度を導出した。送信時にB_1^+最大、B_1^-最小、受信時にその反対というQD条件を考慮すると、送受信B_1強度は、実験室系B_1強度項と位相項とで表現でき、送受信B_1強度の差は位相項の符号で生じていることがわかった。4.7 Tヒト脳B_1分布の測定の結果、強度項の分布は対称性、位相項の分布は反対称性を示し、従って、送受信B_1分布の鏡像対称性の原因は、位相項であることがわかった。

【まとめ】送受信B_1は、それぞれB_1^+、B_1^{-*}と表現できることを測定で示すことができた。それぞれの強度分布は、実験室系のB_1位相の寄与が異なり、この結果互いに鏡像対称性を示す。

P-2-95　2チャンネル・パラレル送信による7TにおけるB1不均一の改善

○栗本　貴子[1]、Goodwin Jonathan[2]、工藤　與亮[2]、松田　豪[1]、目時　毅[2]、後藤　隆男[1]、
Khalighi Mohammad-Mehdi[3]、佐々木真理[2]、椛沢　宏之[1]

[1]GEヘルスケアジャパン株式会社　MR研究室、
[2]岩手医科大学医歯薬総合研究所　超高磁場MRI診断・病態研究部門、
[3]GE Healthcare Applied Science Laboratory

【目的】高磁場でのMRI/MRSの解決すべき技術的課題の1つとしてB_1磁場の不均一性が挙げられる。B_1磁場不均一により、画像強度のむらやコントラストの低下、様々なアーチファクトなどの問題点が生じる。RFパルスの形状、振幅、位相を独立に制御可能な複数の送信システムを使用した、パラレル送信法(parallel transmit excitation以下pTx)は、B_1磁場の不均一を改善する技術として期待されている。2チャンネルパラレル送信の性能を、7T全身用スキャナでファントムを使用し検証した。

【方法】実験は7Tシステム(Discovery 950, GE Healthcare)にて、2ch送信、32ch受信頭部用コイルを使用し実施した。Bloch-Siegert B_1 mapping法を使用し、quadrature送信(qTx)時のB_1マップ、2ch pTxモード時の、各送信チャンネルのB_1, B_0マップを計測した。取得したB_0マップ、各チャンネルのB_1マップ、位相マップに基づいて、スポーク法にてpTxのRFパルス設計をした。さらに設計されたパルスを適用した場合のpTxによるB_1分布予測も画像化した。スポーク数によるB_1不均一改善の違いを確認するため、異なるスポークの数（2、3、5または7）のRFを設計し、均一なGE-MRSファントムにて撮影をおこなった。double-angle手法を用いてB_1マップを作成し、予測されたB_1がどの程度正確に反映されたかを確認するとともにqTxの結果と比較した。

【結果】2ch pTxは、B_1不均一を改善する方法として有効なことが確認された。あらかじめ計算されたB_1励起の予測は、double-flip法によって画像化されたB_1マップと非常に似ており、qTxを使った場合と比較して、2ch pTxを使うことによって均一な励起が可能であることが分かった。

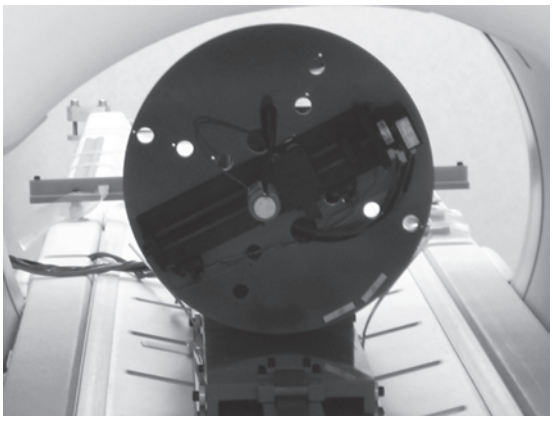
P-2-96　3.0 T MRIの精密磁場分布測定

○佐々木憲一[1]、飯沼　裕美[1]、菅野未知央[1]、深尾　祥紀[1]、荻津　透[1]、齊藤　直人[1]、山本　明[1]、
佐野ひろみ[2]、小畠　隆行[2]

[1]高エネルギー加速器研究機構、[2]放射線医学総合研究所

【目的】MRIにおいて、静磁場分布の不均一はSN比の低下や画像の歪みをもたらす。MRIの性能を常に一定に管理するためには、定期的な磁場分布のチェックが必要である。よく用いられる方法としては、ファントムを撮影した映像から磁場分布を評価する方法があるが、磁石中心から離れた場所では磁場やRFの不均一性が増加するため、正確な画像を得て磁場分布を評価する事が難しい。そこで、測定領域サイズが約5mmの磁場測定プローブを用いた磁場マッピングシステムを開発し、3.0T MRIにおいて磁場測定を行った。

【測定装置】磁場の測定には、磁場変調・CW-NMRタイプの測定装置を用いた。この装置のプローブサイズは5mm程度と小さいため、測定したい領域をスキャンするための移動ステージを開発した。このステージはr、θ、z方向の移動が可能である。r、θ方向の移動について、駆動用のモータがMRI内部に設置されるため、磁場中でも動作可能な超音波モータを用いている。またMRIの静磁場に影響を及ぼさない様に、ステージは全て非磁性材料で製作した。



【結果】開発した磁場マッピングシステムを用いて、0.16 ppmの分解能で磁場を測定する事が出来た。40cmDSVの端部ではファントム画像が鮮明に得られずに磁場均一性評価ができなかったのに対し、開発したシステムでは20ppm以上の誤差磁場分布も問題なく測定できた。

P-2-97　絶対単位dBmを用いたMRIの定量化手法の検討

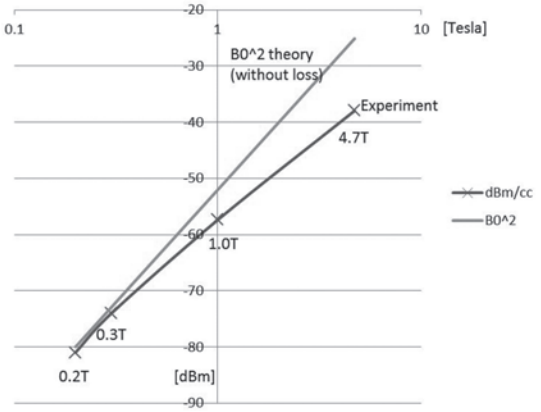
○拝師　智之

株式会社エム・アール・テクノロジー

【はじめに】MRIの数値評価には一般的に基準ファントムの画素値や背景ノイズで正規化したSNR等の相対値が用いられる。しかし昨今のMRIハードウェアとRFコイル等の多様化に対応して簡便にシステム全体の絶対感度を評価できる手法の確立が望まれている。

【装置】静磁場磁石は0.2T, 0.3T, 1.0T,および 4.7T、RFコイルは磁石につき一種類(内径44mmφ,34mmφ,36mmφ,および27mmφ)用いた。MRIコンソールは受信ゲインを手動設定できる自社製(MRmini)を用いた。基準NMR信号源としてプラスチック容器に封じた1ccの精製水を使用。信号比較用の基準RF信号源として、汎用RF発振器と押しボタンATTを用いた。

【実験結果】各B0磁場強度において精製水1ccのFID信号(TR=10秒)を取得しながらRF電力送信器を止め、RFコイルのコネクタ取り外し、上述RF発振器をATT経由でT/Rスイッチに接続した。信号波形の強度を見ながら、RF発振器からの入力強度[dBm]の微調整でFID信号の絶対強度[dBm/cc]を調べ得た。両対数グラフの横軸にB0[T]、縦軸をNMR信号強度[dBm/cc]とした。上述1Tでの絶対感度は−57.4[dBm/cc]、傾きはB0^1.55であった。高磁場側でB0^2から外れる傾向が見られた。



【むすび】FID信号強度を絶対単位[dBm/cc]で記述して複数のMRシステムを横断的に評価した。本手法はRFコイルの評価や画素値の定量化に適用できる。

P-2-98　マウス同期MR撮像のための空気枕センサを用いた心拍呼吸検出装置の開発

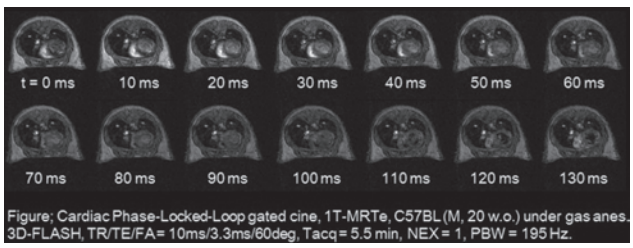
○拝師　智之

株式会社エム・アール・テクノロジー

【はじめに】マウスの心臓同期MRIは一般化しつつあり静磁場1Tでの実証例もある。しかし接触電極を用いたECG検出は煩雑かつ電磁ノイズを媒介しやすい。我々はマウス呼吸検出用の空気枕センサが、マウス胸部の微小な変位からでも心臓の拡張期をリアルタイムに検出できることに着眼し、MRIコンパチブルな単一センサによる心拍呼吸同期装置を開発したので報告する。

【装置】開発した装置構成を述べる。空気枕は汎用品（直径20mmφ×3mm厚）であり、空気圧検出にはHoneywell社のDCXL01DSを用いた。検出部から出力された心拍呼吸電圧信号は二つに分岐され、呼吸側および心拍側でそれぞれ別の周波数フィルタを適用して、DCレベル閾値検知によって矩形化した。呼吸側信号は心拍同期撮像時には出力信号の内部マスクとして適用できる。心拍側信号は、呼吸信号のマスクを経て、心拍同期用トリガ信号として使用できる。さらに、呼吸信号が強い吸気時に重なる心拍信号を復元同定するために、実験中のマウス心拍数として適当と思われる設定周波数値の下限および上限をdigitalフィルタでカットオフした後に移動平均化して心拍周期を特定して、心拍信号とPLL回路によってリアルタイム同期させた。

【実験結果】Figureに示すように1T-MRTe装置と組み合わせたマウスの心拍同期撮像は成功し、特に心拍同期PLLの正常動作を示すことができた。また本装置は呼吸同期撮像にも問題なく使用することができた。



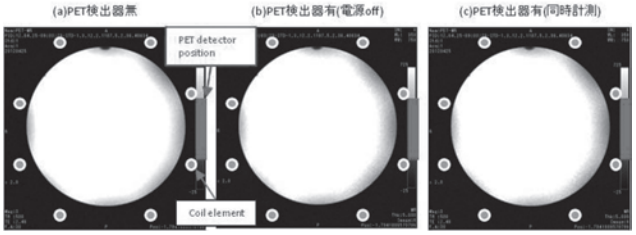
Figure; Cardiac Phase-Locked-Loop gated cine, 1T-MRTe, C57BL (M, 20 w.o.) under gas anes. 3D-FLASH, TR/TE/FA= 10ms/3.3ms/60deg, Tacq= 5.5 min, NEX= 1, PBW = 195 Hz.

P-2-99　一体型PET-MRIディテクタ用試作コイルのPET検出器との同時計測による性能評価

○錦戸　文彦[1]、小畠　隆行[2]、菅　　幹生[3]、尾松　美香[2]、清水　浩大[4]、稲玉　直子[1]、吉田　英治[1]、
村山　秀雄[1]、伊藤　　浩[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]放射線医学総合研究所　重粒子医科学センター、[3]千葉大学工学研究科、[4]千葉大学工学部

PETとMRIの同時撮像を行うPET/MRI装置は、PET/CT装置と比較して被ばく量が少なくなることや、2つの機能画像を同時に取得できる等の特徴を持っている。我々のグループでは近接撮像を可能とするDOI(depth of interaction)PET検出器の優位性を生かした、世界初となるPET-RFコイル一体型装置の開発を進めている。昨年の報告では市販のバードケイジ型RFコイルと試作型PET/MRI用PET検出器を用いて、その実現可能性を示した。現在は図のようなPET検出器の取り付けが可能なRFコイルの試作の開発を行っており、試作PET検出器と同時計測を行った際の性能評価を進めている。実験は3.0TのMRI装置(MAGNETOM verio, Siemens)を用い、図の様に試作型RFコイル上にテスト用PET検出器を設置し同時計測を行った。PET検出器は磁場の影響が少ない半導体光センサとLGSO結晶からなり、検出器上端がRFコイルと同じ径となるよう設置した。PET検出器用の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検出器を置かない場合(a)、PET検出器の電源を落としている場合(b)とPET検出器と同時計測を行っている場合(c)とで得られるMRI画像の比較を行った。ファントム領域におけるNSD(normalized standard deviation)で比較を行った結果、各条件に対し(a)0.13(b)0.14(c)0.14が得られており、PETとの同時測定の場合でもMRIの画像の劣化は殆ど見られなかった。



P-2-100　縦型超伝導磁石のための大口径ソレノイドRFコイル勾配磁場プローブの開発

○堀賀　雅史、石澤　一憲、半田　晋也、巨瀬　勝美

筑波大学大学院数理物質科学研究科

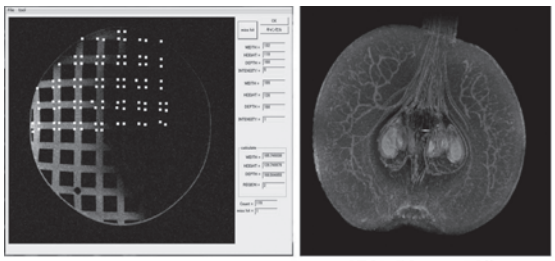
【背景】

円筒形開口の超伝導磁石では，試料交換の容易性から，RFコイルにバードケージ型などが用いられる．しかしながら，MRIの空間分解能は，最終的にはMRI信号のSNRによって決定されるために，高いSNRが得られるソレノイド型RFコイルの使用が望ましい．そこで，本研究では，開口径89mmの縦型超伝導磁石において，その均一静磁場空間を活かすことができる，直径30mmの円筒型試料が撮像可能なソレノイド型RFコイルを有する勾配磁場プローブの開発を目的とした．

【方法と結果】

平面型3軸勾配磁場コイルは遺伝的アルゴリズムを用いて設計した．Gzは円電流の組み合わせ，Gx，Gyの外周の部分は円弧，内側の部分はB spline曲線とした．Gx，Gyは効率確保のために2層構造とした．勾配磁場効率はGx:1.67，Gy:1.54，Gz:2.22[G/cm/A]となった．RFコイルは直径2mmの被覆銅線で6ターン，内径31mm，長さ45mmのものを作製した．6.8pFのキャパシタで6分割することで202MHzにおける50Ωマッチングを達成した．

3D格子ファントム画像（下左図）を解析した結果，直径26mm，長さ28mmの領域で勾配磁場の非線形性は最大約11.6%，静磁場の不均一性は最大5.6ppmであった．また，下右図に示すように，直径28.3mm，長さ28.2mmの試料（開花後4週間の梨果実−幸水）を高いSNRで撮像することができた．



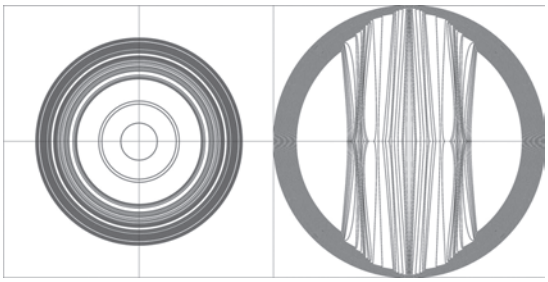
3D格子ファントム解析ソフト

梨（幸水）のMIP画像
試料提供：筑波大学　弦間洋　教授

P-2-101　多点探索型最適化手法による勾配磁場コイルの開発

○石澤　一憲、寺田　康彦、巨瀬　勝美
筑波大学大学院数理物質科学研究科

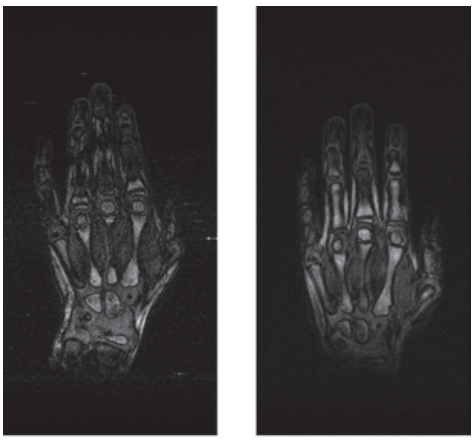
【はじめに】MRIの重要なユニットである勾配磁場コイルは磁石形状やサイズ、撮像目的により要求される仕様が異なり、その要求に合わせて開発する必要があるが、一般にこれらの要求を満たすコイル形状を求めることは難しい。勾配磁場コイルの代表的設計方法には、逆問題的手法であるターゲット・フィールド法があるが、この方法では、勾配磁場コイルを製作するための詳細な条件や仕様の設定が困難であるため、汎用性のある最適化設計手法が求められる。そこで本研究では多点探索型の最適化手法である、遺伝的アルゴリズム(GA)及び粒子群最適化(PSO)を用いて勾配磁場コイルを開発した。
【設計手法】Gzコイルは同心円状コイルと設定、Gx,Gyコイルは円弧とベジェ曲線を一組とし、これを複数組み合わせたコイルと設定した。コイルの作る磁場分布から、磁場勾配の均一性と勾配磁場強度を評価する関数を設定し、これを用いてGA又はPSOによりコイルパターンをコイルの仕様から定めた制約条件を満たすように最適化した。得られたコイルパターンを用いて勾配磁場コイルを製作し、三次元格子ファントムの撮像により勾配磁場を評価した。
【結果】異なる2つのMRIシステム用にGAとPSOを用いて勾配磁場コイルを設計・製作した。図はPSOによる設計パターンである。同一の設計条件においてのGAとPSOの比較については本学会で発表する。



P-2-102　小児骨年齢計測用RFプローブの開発

○稲村　真也、寺田　康彦、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

【はじめに】
現在，当研究室では，橈骨と尺骨を含めた手の骨をMR撮像することにより，小児の骨年齢を計測する研究を行っており，その有用性に関しては，前回の本大会で報告した．ところが，これまで使用していたRFプローブは，広い静磁場均一空間に対応して，成人女性の手全体の撮像も可能な大きさとなっており，小児の手の撮像には最適化されたものではなかった．そこで本研究は，学齢期未満の幼児に最適化したRFプローブを開発することを目的として行った．
【実験方法】
信越化学より導入し，当研究室で均一性を向上させた静磁場強度0.3Tの永久磁石磁気回路（ポールピース径36cm，ギャップ12cm，均一性140ppm in 12 cm × 16 cm × 5 cm dev）を用いたオープン型コンパクトMRIを使用し，開口径を同一（高さ5cm，幅10cm）とし，コイル長とターン数を変化させ，最適なSNRが得られるRFコイル（長さ8.1cm，10ターン）を求めた．そして，被験者（4.9歳女子）の手を従来プローブ（長さ17.6cm，16ターン）と新規プローブを用いて，3DGE法により撮像を行い，SNRを比較した．
【実験結果】
各RFプローブで撮像した手の画像を下図に示す．画像を比較した結果，新規プローブでは，約1.8倍SNRが向上した．今後は，小児の手に合わせて口径を小さくして更なるSNRの向上を図り，より高い描出能の実現を目指す予定である．



(a) 従来型プローブ　(b) 新規プローブ

P-2-103　1.5T装置における8ch-HeadCoilと12ch-HeadCoilのSNR検討

○中田　直[1]、香川　福宏[1]、宮武　祐士[1]、高橋　優子[1]、佐竹　徳彦[1]、本城　尚美[2]

[1]医療法人新進会おさか脳神経外科病院　放射線部、[2]放射線科

[目的]当院ではGE社製1.5T装置において通常12ch-Headcoilを使用している。今回、8ch-Headcoilを使用する機会があったので信号値、SNRの比較検討を行った。

[方法]装置はGE社製MRI装置SIGNA EXCITE HDxt 1.5T ver15.0 M4A。使用したコイルは12ch-Headcoil、8ch-Headcoil。ファントムはPHANTOM BOTTLE 2000（ボトル型）を用いた。各コイルを用い、同一条件下にてファントムをAxial、Cornal、Sagittalの3方向でDynamic撮影し、これらを画像処理ソフトのImageJを用いて差分し、得られた画像のSNRにより評価した。条件はSpin echo法TR /TE = 500 /10(ms)、Matrix=256 × 256、Slice厚= 5mm、FOV = 220 × 220、NEX= 1回とした。また、感度補正PUREを用いた比較も行った。

[結果] 12ch-Headcoil、8ch-Headcoil共に受信素子のあるコイルの壁面側で感度が高くコイルの中心ほど感度は低下した。また、コイルの頭側にいくにつれて高感度を示した。SNRは12ch-Headcoilが8chCoilに比べ中心部で1～20％高く、他の部分で20～50％高い値を示した。感度補正処理（PURE）画像は中心部の信号低下を補正し、高い感度、SNRを12ch及び8chcoil共に保っていることが分かった。

[まとめ]今回の基礎的実験で12chHeadcoilが従来のCoilと比較して高感度、高SNRであることを実証することができた。また、Coilの壁側、頭側でSNRが高いため脳表の病変や頭頂部の病変抽出に有用であると考えられた。ただし、脳表と中心部の感度差が大きいため実際の臨床例で使用する際は感度補正処理が必要であると思われる。

P-2-104　被写体サイズに適した32ch Torso コイルと16ch Torso コイルの検討

○尾崎　佳弘

医療法人明和病院

【背景・目的】当院は昨年度、装置のグレードアップを行った。それと同時に体幹部用の16chと32chのTorsoコイルが導入された。これらのコイルは対向型に配置されるため、奥行き方向の信号が低くなり、体格の大きい患者様でコイル間中心部の信号低下を多く経験した。そこで、被写体サイズに適したコイルを選択をするため、大小二つのファントムを用い、感度、SNRについて比較検討を行った。

【使用機器】PHILIPS社製 Intera　1.5T装置　16ch SENSE Torso XL Coil　32ch Cardiac Torso Coil　ファントムには直径25cmと20cmの2種類のファントムを用意した。処理ソフトには、Image J 、Microsoft Excelを用いた。撮影条件　SE法　TR = 800ms　TE = 15ms　FA = 90°　Matrix = 256 × 256　FOV = 300mm　Slice厚= 7mm　NEX = 2

【方法】大小二つのファントムにおいて、Axial、Sagttal断面を16chコイルと32chコイル、そして装置内蔵のQ-bodyコイルにて撮影を行った。また、感度補正技術には、CLEARを用いた。1.それぞれのファントムとコイルにおいて、Axial、Sagttal断面におけるAP方向の感度測定を行った。2.それぞれのファントムとコイルにおいて、Axial、Sagttal断面におけるSNRの測定を行った。測定方法には、5定点差分法を用いた。

【結果】感度特性の結果より、Axial、Sagttal断面ともにQ-bodyコイルが高い値を示した。16chコイルと32chコイルを比べると、ファントム直径25cmでは16chコイル（CLEARあり）の方が、20cmでは32chコイル（CLEARあり）の方が高い値を示した。SNR測定の結果より、16ch、32chコイルともにQ-bodyコイルより高い値を示した。ファントム直径25cmでは16chコイルの方が、20cmでは32chコイルの方がコイル間中心部において高い値を示した。

【考察・まとめ】多チャンネルコイルを用いる場合は、感度補正技術であるCLEARを用いることが必要であることが分かった。32chコイルは16chコイルに比べ、一つ一つの素子のサイズが小さいため被写体厚が大きくなるほど奥行き方向の信号が減少したと考えられる。従来、32chコイルを多用していたが、今回の検討により、被写体サイズに適したコイルの選択が重要であることが分かった。

P-2-105　寒剤を用いないヒト脳研究用高温超伝導 3T-MRI 装置の開発

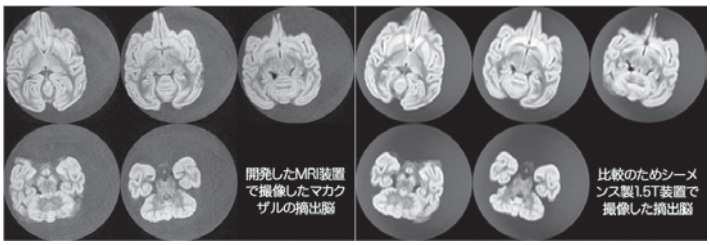
○浦山　慎一[1]、尾崎　　修[2]、北口　　仁[3]、武田　和行[4]、中島　　巌[5]、大西　尚樹[6]、
マイケル　プール[7]、佐藤　謙一[8]、福山　秀直[1]

[1]京都大学脳機能総合研究センター、[2]神戸製鋼所株式会社、[3]物質・材料研究機構、
[4]京都大学大学院理学研究科、[5]高島製作所株式会社、[6]アストロステージ株式会社、
[7]クィーンズランド大学　情報電気工学科、[8]住友電気工業株式会社

【背景・目的】マグネットの寒剤として使用されているヘリウムは天然資源で有り、年々高まる需要のため価格高騰や枯渇の恐れがある。本研究では、Bi 系高温超伝導線材 Bi-2223 テープを用い、運転温度 20K で寒剤不要のヒト脳機能研究用 MRI 装置を開発した。

【高温超伝導 MRI 開発】人は活動時に立位もしくは座位であることを考慮し、垂直ボアを採用した。使用した高温超伝導テープは、セラミックである高温超伝導物質 Bi-2223 をコイルとして巻けるよう開発されたものであり、総延長 44.6km、132 本の線材を用いた。高温超伝導線材は 20K で超伝導状態を保つテープ同士の接続手法が存在せず、接続部分がわずかな電気抵抗を持つため、超安定化電源を用いて一定電流を保つようにした。マグネットの冷却には寒剤を使用せず、GM 型冷凍機による伝熱冷却のみとした。マグネット以外に、傾斜磁場コイル、スペクトロメータ、RF コイル、システムソフトウェアなども独自に開発した。

【調整・評価実験】別途行った線材評価実験の結果、転移温度は 30K となり、運転温度にまだ 10 度の余裕があると推定された。1.5T 環境下で充分な磁場均一度調整を行った結果、目標値である均一度 5ppm を達成した。電源駆動に起因する磁場変動は 1 時間当たりで 0.85ppm 程度であり、許容範囲であった。現在のところ、スピンエコー法によるファントム画像撮像には成功している。



P-2-106　ディジタル rf を用いた低磁場コンパクト MRI システムにおけるラージマトリクス撮像

○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]株式会社エムアールテクノロジー

[はじめに] 我々は、PC と市販の高速 I/O ボードのみを用い、ハードウェア開発を一切行うことなしに、ソフトウェアのみであらゆるパルスシーケンスに対応可能な MRI 用パルスプログラマを開発した[1]。また、ディジタルトランシーバと組み合わせて、ディジタル MRI システムを構築し、ディジタル化に伴う画質の改善を行ってきた[2]。ところが、この PC では、開発の容易さとコストなどの点から、クライアント用の非リアルタイム / マルチタスク OS である Windows7 を使用しているため、長時間の time critical なデータ収集の成否については、十分な実験的検証が必要である。そこで、本研究では、この検証と、レシーバ系の信号のダイナミックレンジの評価を目的として、長時間にわたるラージマトリクス (ex. 512^3) での撮像とその評価を行った。

[装置と方法] MRI パルス生成と画像再構成を行う汎用 PC とディジタルトランシーバから構成される MRI コンソールを用いた。磁気回路系と rf コイルは、静磁場磁石に 0.2T/16cm と 1.0T/90mm の 2 種類 (NEOMAX 社)、rf シールドボックスで外来ノイズ対策がなされている送受信兼用ソレノイドプローブを用いた。また、同一のサンプルを用いて、FOV を同じに設定して撮像マトリクスを変えて数パターン撮像した。画像再構成には Windows7-SP1(64bit 版) で動作する画像再構成ソフトウェア (MRTe 社) を使用した。

[結果] 3D 勾配エコー法 (TR/TE/FA=200ms/14ms/90、Matrix=512^3) の撮像の結果、その撮像時間は、14h40m であり、画像データにアーチファクト等の問題は無かった。システム構成の安定性は良好と結論した。

[1] S. Hashimoto, T. Haishi, K. Kose, Rev. Sci. Instrum. 83, 053702 (2012).
[2] 橋本 他, 第 39 回日本磁気共鳴医学会大会, P-3-218 (2011).

P-2-107　太陽電池駆動MRIの開発

木村　武史[1]、下家　祐人[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]

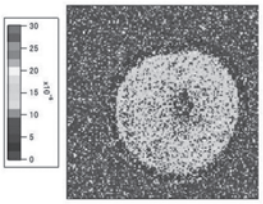
[1]筑波大学大学院数理物質科学研究科、[2]（株）エム・アール・テクノロジー、
[3]筑波大学農林技術センター

【背景・目的】MRIにおける永久磁石の特長は，可搬性と開放性にある．我々は，この利点を活かして，屋外において梨枝の水のADCを24時間連続計測し，日射量と共に変化するADCの観測に成功した．ところが，本手法を広範な地点で実施する場合は電源供給が問題となる．発電機は，燃料補給の点から最終的解決ではないため，我々は，これを解決する太陽電池駆動MRIの開発を試みた．

【装置と方法】MRTe社のユニット等を利用した小型MRI console（消費電力約300W）を，12個の車載用鉛蓄電池でバックアップした太陽電池パネル（168W）とinverterによりAC駆動するMRIシステムを開発した（左下）．この装置と0.3T，80mm gapの永久磁石磁気回路を用い，学内梨圃場にて，本年3月14日から23日まで梨枝のADCの昼夜連続自動計測を実施した．計測（0 a.m.と0 p.m.の2回，各20分）は，タイマー駆動でシステム電源を投入して開始し，計測データは，制御用PCから携帯3G回線を用いてinternet接続し，Dropboxにアップすることにより回収した．

【結果と結論】計測期間中は，昼夜の気温の上下（-5～25℃）が激しく，途中2～3日雨天があったが，1日2回のADCマップの連続計測に成功した．右下は，午前0時に計測したADCマップであるが，木部において有意な値が得られ，以上より，本装置の有用性を示すことができた．

梨枝計測中の太陽電池駆動 MRI



午前 0 時に計測した梨枝断層の ADC マップ

P-2-108　光ポンピング原子磁気センサを用いた超低磁場MRIの開発：フェライトシールドを用いたMR信号直接計測の検討

○笈田　武範、土田　昌宏、小林　哲生

京都大学大学院工学研究科　電気工学専攻

【背景・目的】近年，他のモダリティとの融合や患者負担の軽減などの理由から，超低磁場を用いたMRIの研究が注目されている．この超低磁場MRIを実現するためには，超伝導量子干渉素子（SQUID）や光ポンピング原子磁気センサ（OPAM）などを用いて，低周波の微弱磁場を検出する必要がある．OPAMは，SQUIDでは必須の冷媒を必要とせず，維持コストなどの面で利点がある．OPAMはアルカリ金属蒸気を封入したガラスセルとポンプ・プローブ2つのレーザからなり，光ポンピングされたアルカリ金属原子の電子スピン偏極による磁気光学回転を利用して磁場を計測する．しかしながら，アルカリ金属原子の電子スピンの磁気回転比は，MRIにおいて主に計測対象となる水のプロトンなどと比較すると100倍以上大きな値となるため，同一磁場中に試料およびガラスセルを設置すると，共鳴周波数の不一致による計測感度低下を引き起こす．本研究では，フェライトシールドを用いることによりこの問題に対応した直接MR信号計測法を提案する．

【方法】アルカリ金属にカリウムを用いた場合，その磁気回転比は，プロトンの磁気回転比の約164倍であるため，フェライトシールドによりセンサヘッド部であるガラスセルに印加される磁場を約1/164に減磁し，アルカリ金属原子と試料（水）の共鳴周波数が一致するようフェライトシールドの高さおよび厚さを磁場解析により調整した．このとき，フェライトシールドの内径は28.28 mmに固定し，フェライトの比透磁率は2200および7500とした．また，上記フェライトシールドを用いた場合に1 ccの水から得られるMR信号強度をシミュレーションにより評価した．

【結果・結論】フェライトシールドの高さおよび厚さを調整することにより，磁場強度比を1/164に調整することが可能であることが確認された．また，MR信号強度シミュレーションより，複数の高さ・厚さの組み合わせによりOPAMの感度限界（0.01 fT/$\sqrt{}$Hz）を超える信号が得られることが確認された．

P-2-109　光ポンピング原子磁気センサを用いた超低磁場MRIの開発：フラックストランスフォーマによる遠隔計測の検討

武藤　正人、○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

現在、核磁気共鳴(nuclear magnetic resonance：NMR)信号を、静磁場の強度が数百μT以下の超低磁場を用いて計測する超低磁場MRIが注目を集めている。超低磁場MRIでは、従来使用されていたピックアップコイルの代わりに、超伝導量子干渉素子(superconducting quantum interference device：SQUID)や、光ポンピング原子磁気センサ(optically pumped atomic magnetometer：OPAM)が用いられる。OPAMはSQUIDに必要な冷却装置が不要であり、理論的にSQUIDを凌ぐ感度を有することなどから注目を集めている。OPAMはアルカリ金属蒸気を封入したガラスセルおよび光ポンピングやプローブのためのレーザなどからなるが、OPAMのヘッド部であるガラスセルと計測対象を同じ静磁場の中に置いてNMR信号計測を行う場合、セル内のアルカリ金属原子の共鳴周波数とNMR信号の周波数が一致しないため、高感度計測が困難となる。この問題に対して、フラックストランスフォーマを用いた遠隔計測の手法が提案されている。単一のフラックストランスフォーマを用いたNMR信号計測では信号対雑音比(signal-to-noise ratio：SNR)が最大となるコイルのパラメータ(半径、巻数など)が存在するが、同時にその感度に限界があることが報告されている。本研究では鞍型コイルペアを入出力コイルとするフラックストランスフォーマを複数用いることによりNMR信号計測のSNRを向上させることを目的とし、コイルの位置、形状、個数などをパラメータとしたシミュレーションを行った。シミュレーションの結果、フラックストランスフォーマの個数の増加に伴いSNRは向上し、フラックストランスフォーマを複数用いることによるNMR信号の高感度計測が期待できることが確認された。また、鞍型コイルの直線部の長さと巻き数に最適値が存在することが確認された。

P-2-110　光ポンピング原子磁気センサを用いた超低磁場MRIの開発：MR信号直接計測のためのアクティブシールドの検討

土田　昌宏、○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

近年，高磁場が人体に与える影響や安全性を考慮し，超低磁場MRIの開発が進んでいる．超低磁場MRIは低コストで実現でき，磁化率アーチファクトが小さく，T1強調が強く得られることなどの利点がある．しかしながら，巨視的磁気モーメントが小さくなるので大きな信号が得られず，また信号が低周波になるため，従来のMRIに用いられるピックアップコイルによるMR信号計測では，Signal-to-noise ratio（SNR）が劣化することが知られている．したがって，超低磁場MRIでは，磁気センサとして超伝導量子干渉素子（SQUID）や光ポンピング原子磁気センサ（Optically Pumped Atomic Magnetometer: OPAM）が注目を集めている．SQUIDは低周波でも高い感度を持ち，現在fTオーダーの感度を実現しているが，超伝導状態で動作させるための冷却装置が必要であるため，コストやサイズの制約がある．一方，OPAMは，SQUIDを凌駕する磁場計測感度を超伝導技術・冷媒なしで達成できる．本研究で扱うポンプ・プローブ型光ポンピング原子磁気センサは，アルカリ金属の蒸気が封入されているガラスセルとスピン偏極の励起に用いるポンプレーザ，磁場の検出に用いるプローブレーザからなる．

OPAMを用いたMRIを実現するとき，試料（プロトン）とアルカリ金属原子の磁気回転比が異なるため，試料と同じ磁場中にOPAMを設置してMR信号を高感度に計測するためには，アルカリ金属原子に印加される磁場を減衰させる必要がある．また，試料およびOPAMに印加する磁場の一様性や試料・センサセル間の距離も重要となる．

本研究では，OPAMを用いたMR信号の直接計測実現のため，アクティブ磁気シールドを用いて試料およびOPAMの共鳴周波数一致を実現する方法に関して検討を行った．この共鳴周波数一致のために，アクティブ磁気シールドコイルのサイズ・配置・形状などを磁場解析により探索した．また，そのときの試料・センサセルに印加される磁場強度の一様性や検出されるMR信号強度についても評価し新たな知見を得たので報告する．

P-2-111　非造影MRA法による動脈硬化ドックの有用性について

○大本　由樹[1]、石原真木子[2]、石村理恵子[3]、吉田　　孝[4]、高橋　順士[4]、藪山田美穂[4]、福澤　　圭[4]、
三浦　則仁[4]、山本　　敬[1]、辻　　裕之[1]、荒瀬　康司[1]

[1]虎の門病院健康管理センター、[2]虎の門病院画像診断センター、[3]虎の門病院循環器センター内科、
[4]虎の門病院　放射線部

【背景】動脈硬化性疾患は全身の血管病(polyvaucular disease)である。また動脈硬化は生活習慣病に起因し、食生活の欧米化に伴い、日本人でも増加している。非侵襲的に画像診断を行い、早期に動脈硬化性疾患を発見し、生活習慣病に介入することにより予後の改善が期待される。当施設では検診として非造影MRAを用いた血管スクリーニング（頸動脈、冠動脈、腎動脈）を行っており、受診者における有病率を検討した。
【方法・対象】対象は動脈硬化ドック受診の連続300例。過去の心筋梗塞、脳梗塞、冠動脈インターベンションの既往例は除外した。冠動脈は左主幹部、右冠動脈、左前下行枝、左回旋枝病変の中等度狭窄以上をスクリーニングし、造影CTもしくは心筋シンチの結果、閉塞ないしはPCI適応病変と診断されたものを病変ありとした。頸動脈はMRAで病変を疑い、頸動脈エコーでNASCAT>50%以上のものを病変ありとした。腎動脈はMRA上で高度狭窄を疑う病変を病変ありとし、その有病率を評価した。東芝Excelart Vantage Atlas 1.5Tを使用し、撮像シーケンスは冠動脈はSSFP法、頸動脈は3D TOF、腎動脈はSSFP Time-SLIP法を用いた。
【結果】冠動脈に病変を認めた例は7例、全員無症状であった。また頸動脈は8例であった。腎動脈は2例であった。2部位以上の病変を持つ例は2例であった。またその他大動脈瘤病変例が2例、総腸骨動脈瘤例が2例あった。
【結語】有病率は健診受診者の5%であった。早期に発見することにより、生活習慣病の介入が可能で病変の進行の予防の可能性がある。非造影MRAは非侵襲的で、検診に適用することが可能である。

P-2-112　Time-resolved IFIR FIESTAを用いた腹部非造影MRAの初期検討

○本吉　光一[1]、渡辺　靖志[1]、竹井　直行[3]、更科　岳郎[1]、後藤　政実[1]、井野　賢司[1]、平井　勝彦[1]、
矢野　敬一[1]、赤羽　正章[2]、大友　　邦[2]

[1]東京大学医学部附属病院　放射線部、[2]東京大学医学部附属病院　放射線科、
[3]GEヘルスケアジャパン株式会社　研究開発部

【目的】ASL法を利用した非造影MRA法であるIFIR FIESTAを，1回の撮像で多時相の画像が得られるように改良したTime-resolved IFIR FIESTAを用いて，腹部領域への適応について初期検討を行った。
【方法】使用装置はGE社製SIGNA HDxt 1.5T。受信コイルは12ch Body array coil。脂肪抑制パルスを1相目のみ印加、および各時相間に印加した場合の脂肪抑制効果についてファントムを用いて検討した。本学倫理審査の承認のもと本研究に同意した健常ボランティアにおいて、腎動脈、肝動脈、門脈それぞれを1回呼吸停止下にて時間分解能300msで多時相のMRAを撮像し、得られた画像の臨床的有用性について検討した。
【結果】ファントムによる検討において、脂肪抑制パルスを1相目のみ印加した場合は2相目以降の脂肪抑制効果が得られず、各時相間に印加した場合では、すべての時相で脂肪抑制効果を確認することができた。ボランティアでは、時間分解能300msで5時相の画像を25s程度の撮像時間で得ることができた。また、腎動脈、肝動脈、門脈すべてで時相が進むにつれて血流が遠位部に伸展していく様子を観察することができた。
【考察・結語】腹部領域におけるMRAにおいて脂肪抑制は重要であり、今回行った多時相MRAにおいても各時相のデータ収集間に脂肪抑制パルスを印加するようにシーケンスを改良したことで、血管の視認性が向上した。空間分解能を低下させ撮像時間の短縮を図ったため、狭窄などの形態診断には不適であったが、従来の形態診断用に撮像されるIFIR FIESTAの至適TIを短時間に検索する方法として期待できる。

P-2-113　Phase resolved 3D Phase Contrast法による収縮期MRAの優位性

○加藤　浩千[1]、高橋　　護[2]、鈴木　高広[1]、藤崎　賢二[1]、長屋　重幸[1]、天野　智康[1]、福間由紀子[3]、勝又　康友[3]、竹原　康雄[4]

[1]聖隷三方原病院　画像診断部、[2]聖隷三方原病院　放射線科、[3]Philips Electronics Japan, Ltd.、[4]浜松医科大学附属病院　放射線部

（はじめに）非造影MRAは、造影剤を用いることなく血管の描出可能で、CTにはないMRIの優位点である。非常に優れた画像も得られているが、設定が煩雑、長い撮像時間、撮像断面などの制約も多い。3D Phase Contrast MRAは、頭部や頚部領域でのMRAに以前から使用されている。Phase contrast法により流れを直接画像化するので、3次元データー収集後に任意の撮像断面の設定が可能であることから検査効率が高い。通常、収縮期から拡張期までのすべての時相を平均化(time-average)しており、血流の変動の大きい領域では不均一な血管内信号となる場合がある。

（目的）multi-phase(phase resolved) 3D phase contrast MRAで頸部、腹部ならびに下肢動脈を撮影し、その画像を評価するとともに至適条件を検討する。（方法）対象：健常ボランティア5名（23～44歳、中央値40歳）。装置：Ingenia 3.0T(Philips)。Phase resolved 3D PC,指尖脈波同期, TFE, TR (ms) / TE (ms) / FA (degree) = 3.8 / 2.3 / 10, sense factor = 3, FOV 36 cm, matrix 216 x 216, 1.5mm iso voxel。Single-phase (NSA1と5) ならびに Multi-phase(4, 8, 12) を撮影。VENCの設定は、予め撮影した2D cine PC MRA横断像での最大流速の110%とした。

（結果・考察）頸部動脈は、Single phaseでも比較的よく描出されていたが、鎖骨下動脈、腹部領域や下肢動脈領域で良好な画像を得るためには、少なくとも8 phase以上のmulti-phaseでの撮影で得られた収縮期画像が必要であった。また、Single-phaseに比べて、multi-phaseの収縮期画像では、静脈の信号が抑えられていた。single -phase (NSA5)に比べて8 phaseで撮影した収縮期画像では、撮像時間は約3分の2で、動脈のCNRは平均で約2倍であった。更に、静脈がよく描出されている拡張期の画像との差分を行うことで、純粋な動脈のみの描出も可能であった。

（結語）Phase resolved 3D Phase Contrast法の収縮期MRAを用いることで、短い撮像時間で簡便に、頸部、腹部ならびに下肢領域の良好なMRAを得ることができた。

P-2-114　胸部血管を対象としたimproved motion sensitized driven equilibrium(iMSDE)併用3D-Black Blood imaging

○古牧　伸介[1]、園田　泰章[1]、森本　規義[1]、中河　賢一[1]、清野　　隆[1]、光井　英樹[1]、高越　浩一[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]財団法人倉敷中央病院　放射線科

【背景・目的】胸部血管を対象としたBlack Blood(BB)imagingには，一般的にDual inversion techniqueを併用した2D-TSE(以下従来法)が使用されている．これは比較的短時間撮像であり，撮像原理も単純である．しかし一方で，遅い血流やスライス面内を流れる血流では血液信号が完全に抑制されない場合があることや，1スライスごとの撮像であるため，広範囲撮像の場合，時間的に困難であるなどの問題点がある．そこでこれらの問題の改善も含め，血液信号の抑制が可能であるimproved motion sensitized driven equilibrium(iMSDE)を併用した3D-BB法の撮像条件の最適化を行い，臨床使用の可能性について検証した．

【方法】使用したMRI装置はフィリップ社製Intera 1.5T master gradientで，受信コイルは5ch SENSE-Cardiac coilである．同意の得られた健常ボランティアに対し，iMSDE，心電図同期及び横隔膜同期を併用したvolumetric ISotropic TSE Acquisition(VISTA)法の撮像を行い，撮像条件(Flow VENC, Prep TE)の最適化を行った．さらに最適化された3D-BB法と従来法について，BB効果の比較と画質評価(SNR，コントラスト)を行った．

【結果】検討で得られた至適撮像条件は，Flow VENC : 5.0cm/sec程度，Prep TE : 20msであった．また従来法に比べ3D-BB法は非常に強いBB効果が得られ，SNR，コントラストについても良好であった．

【結語】iMSDEを併用した3D-BB法は，胸部血管において強いBB効果を得る事ができ，従来法の問題点改善も可能であった．また3D収集であることから，reformation(MPR)処理することで周囲血管への浸潤の有無を多方向から観察できることなど，臨床での有用性も期待できる．

P-2-115　VIPRを用いた非造影３次元シネphase contrast法による胸部大血管の描出能に関する初期検討

○土井　龍典[1]、竹原　康雄[1]、大石　直樹[1]、川手　政徳[1]、吉田　光孝[1]、竹田　浩康[1]、阪原　晴海[2]、若山　哲也[3]、椛沢　宏之[3]、野崎　　敦[3]、Johnson Kevin[4]、Wieben Oliver[4]

[1]浜松医科大学医学部附属病院　放射線部、[2]浜松医科大学医学部　放射線医学講座、[3]GE Healthcare、[4]Radiology,University of Wiconsin,Madison

目的：我々は第39回の本大会においてPC-VIPR（phase-contrast vastly undersampled isotropic projection reconstruction）ではvelocity encoding(VENC)の設定が腹部大血管および腹部分枝動脈描出能を左右することを報告をした。今回は胸部大動脈について同様の検討を行い更に軸位データ収集が描出能に寄与するかどうかについても検討したので報告する。

方法：健常ボランティア3名に対し、まず2D cine phase contrast法をVENCを十分大きく取って、横断面で撮像し胸部大動脈内の最大流速値を求め、これの100%,75%,50%にVENC(cm/s)を設定してVIPRによる胸部の3次元シネphase contrast法による胸部MRA撮影を安静呼吸下、軸位断と冠状断にて施行した。使用機種はGE社製Discovery 750 3.0Tで躯幹部phased array coilを使用した。PC-VIPRのパラメータ　はFOV(cm):32，Th(mm):10，locs/slab:28，TR(ms)/TE(ms)/FA(degree):7.0～7.1/3.3～3.4/8，256×256，RBW(KHz):62.5，1.25mmth，NEX:1，Time(min):4:46，projection数:10000，VENC(cm/s)：30～120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。冠状断ではFOVの辺縁部にSNRの低下がみられたが軸位断では同部のSNRは大幅に改善した。胸部大動脈の撮影にはVENCを低めに設定することにより大動脈の描出能が向上したが、流速測定に関しては折り返しアーチファクトが出現するがこれはflow analysisアプリケーションでかなりの誤差修正が可能であった。

結論：胸部大動脈のPC-VIPRによるMRAでは撮像断面は軸位、VENCは最大流速値の50%程度が最適である。

P-2-116　3T装置によるECG-Prep撮像を用いた簡易非造影MRA撮像の検討

○山下　裕市、二宮　綾子、竹本　周平、山本　貴雄、千葉　寿恵

東芝メディカルシステムズ株式会社　MR営業部

【目的】FBIの検査は造影剤を用いずに広範囲に撮像できるというメリットがあるが、撮像パラメーターの設定が難しい、撮像時間が長いなどのデメリットも有しており、術者によっては、撮像を断念されるケースも少なくない。近年Multi-phase Transmissionを搭載した3T装置の登場によって、従来3T装置では困難であった非造影MRAの撮像が可能となり、FBI検査の適応が求められている。また3T装置を用いることで撮像条件設定のために使われていたECG-Prep画像も高画質化しており、簡易的な撮像として用いれる可能性が高い。今回我々はECG-Prepでの撮像条件や処理を検討し、簡易的な広範囲検査として使用可能かの検討を行った。

【方法】同意の得られたボランティアにて、ECG-prepのTE、ETS、Flop Angle、Shot数、IRパスルの有無、% R-Rに関して描出能の検討を行った。また得られたデータを処理することにより描出能の向上がないかの検討を行った。基本撮像条件は、FASE+6.5、% R-R=380msec、TE65、ETS6.5、Flop Angle 120、2Shotとした。装置は東芝製3T MRI装置Vantage Titan3T（TM）を用いた。

【結果】TEやETSは短い程早い血流の描出能が高かった。Flop Angleを下げるほど、末梢の描出能が向上した。Shot数が高い程描出向上につながったが、撮像時間の延長を伴った。IRパルスの有無に関しては、有りの方が血管の描出能は向上したが、% R-Rを長くする必要性があった。動脈血管の描出能を向上させる目的で処理を行った結果、処理を行うほうが描出能が向上し、簡便に結果を得ることが可能であった。

【結語】ECG-Prep画像でも簡易的な非造影MRA検査として検査可能かの検討を行った。ECG-Prep画像でも末梢までの血管を描出することが可能であった。また画像処理を行うことで、簡便に動脈血管の描出を行うことが出来るだけでなく、術者の手技に依存なく描出でることが可能であった。今後臨床にて疾患での描出能の検討を行なう必要があると考えられる。

P-2-117　Time-resolved IFIR FIESTAを用いた非造影MRDSAの検討

○渡辺　靖志[1]、本吉　光一[1]、竹井　直行[3]、更科　岳郎[1]、後藤　政実[1]、井野　賢司[1]、平井　勝彦[1]、赤羽　正章[2]、矢野　敬一[1]、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]GEヘルスケア・ジャパン　研究開発部

【目的】ASL法を利用した非造影MRA法であるIFIR FIESTAを，1回の撮像で多時相の画像が得られるように改良したTime-resolved IFIR FIESTAを用いて四肢領域における非造影MRDSA法ついて初期検討を行った．

【方法】MR装置はGE社製Signa HDxt 1.5T，受信コイルは8ch cardiacおよび12ch Body array coilを使用し，流動ファントムによる基礎検討および本学倫理審査の承認のもと，本研究に同意した健常ボランティアにおいて四肢領域の撮像を行った．

labeling方法はSTAR typeとFAIR typeの2種類で，selective IRはSTAR typeは撮像領域の近位部に厚さ30mmで設定し，FAIR typeは撮像領域全体に設定した．TIは200msから時間分解能300msで5から7時相の画像を得るよう撮像を行い，両者の描出の違いについて検討した．撮像時間は約3分．

【結果】STAR type，FAIR typeいずれにおいても動脈描出が可能であった．STAR typeではlabelingされた血液が近位部から遠位部に向かって移動する様子を捉えることが可能であった．また，FAIR typeではTIの延長に伴って，近位部から遠位部に向かって次第に血管全体が描出された．

【結論】Time-resolved IFIR FIESTAによって四肢領域の非造影MRDSAを約3分程度で撮像することが可能であった．STAR type，FAIR typeを使い分けることで，より目的に合った血流動態検査を行えることが期待される．

P-2-118　3T-MRI、16ch -coilを使用した非造影による手指血管描出

○采沢　大志、和田　幸人、渡部　進一、岡本　泰正、市川　隆史、橋本利恵子、近藤　敦之、新津　守

埼玉医科大学　中央放射線部　診療放射線科

背景　末梢動脈閉塞性疾患の手指MRAでは、腎機能不良、NSFの問題から非造影で撮像する場合が多い。当院では、従来1.5T装置、Flex-coilを使用してtof-3D、心電同期tof-2Dで撮像してきたが、末梢血管の描出が不良だった。今回、新機3T-MRIが導入され16chコイルを併用する事で、非造影による手指末梢血管の描出能向上を試みた。

使用機器・方法　SIEMENS社製　MAGNETOM　Skyra　3.0THand/Wrist-coil(16ch)撮像条件の最適化を行い、健常ボランティアに対して非造影MRA（2D-tof心電同期法：Fov120mm,Slice厚2mm,gap -50,Slices100,TR400,TE7.2,Matrix192 ）（3D-tof法：Fov120mm,Slice厚0.6mm, gap -20,Slab8,TR28,TE4,91, Matrix 256 ）を撮像し、撮像法による描出能の検討を行った。

結果・考察　3T装置による非造影MRAの利点として，高SNRにより高分解画像取得可能、T1値の延長とT2値の短縮により背景間質の信号上昇が少ないなどが挙げられる。手指血管は血流が遅く良好な動静脈分離が得られないためNATIVE法(Non-contrast MRA of arteries and vein)では末梢血管描出は難しかった。3T-MRI、16ch -coil による恩恵によりtof撮像では良好な画像が得られた。2D-tof心電同期法では血管の信号が強く描出され3D-tof法では空間分解能が高い画像が得られた。またパラレルイメージングを使用する事で撮像時間短縮に繋がった。

P-2-119　コイルの工夫による両手非造影MRA撮像の撮像条件の再検討

○永田　　覚[1]、長谷川晋也[1]、太田　知則[1]、松島　孝昌[1]、武田　朋子[1]、池田　充顕[1]、濱里　一裕[2]、
松本沙絵里[3]、篠原麻衣子[3]

[1]千葉県済生会習志野病院　放射線科、[2]千葉県済生会習志野病院　リウマチ膠原病．アレルギー科、
[3]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。第39回JSMRMにて「両手非造影MRA撮像の撮像条件の検討」について報告しTime-SLIP法にて掌動脈弓から固有指動脈までの描出が可能であった。しかし、手関節部の動脈描出が不良であったため、今回我々は既存のコイルを工夫し手関節から末梢までの動脈描出及び画質改善が可能か検討した。

【使用機器・装置】東芝社製　1.5T　EXCELART-Vantage XGV　FLEXコイル、長方形矩形コイル Time-SLIP法（FASE）ECG併用

【方法】手関節部の描出能を向上させるため前回のポジションに長方形矩形コイルを手首上面にセッティングした。1）ファントムにて長方形矩形コイルあり、なしでの感度分布の比較を行なった。2）健常ボランティアにて前回求めた最適BBTI = 1300msにおける血液と筋肉のコントラスト比を測定し、視覚評価にて前回画像との比較を行なった。3）TEを30，50，80msと変化させ、コントラスト比の測定、及び視覚評価にて検討を行なった。

【結果・考察】前回方法と比較し長方形矩形コイルを使用することで手関節部の感度が10％から20％程度上昇し、以降末梢部にかけては同等の分布となった。前回の検討では目的血管に応じてTime-SLIPパルスの設定位置を変更する必要があったが、コイルの置き方の工夫により1回の撮像で橈骨動脈・尺骨動脈から固有指動脈まで良好に描出できた。また、TE = 30msにて最も良好な画像が得られた。TEを長く設定するとブラーリングを生じてしまったため短く設定する必要性があった。

【結論】コイルのセッティングを工夫することで手関節部の描出能が向上した。最適TEは30msであった。

P-2-120　非造影・下大静脈撮像法の検討

○松島　孝昌[1]、永田　　覚[1]、長谷川晋也[1]、太田　知則[1]、武田　朋子[1]、池田　充顕[1]、関田　信之[2]、
三上　和男[2]、篠原麻衣子[3]、松本沙絵里[3]

[1]千葉県済生会習志野病院　放射線科、[2]千葉県済生会習志野病院　泌尿器科、
[3]東芝メディカルシステムズ

【はじめに】近年、MRA.MRV検査は非造影化されつつある。その撮像方法は多種にわたり、目的部位に合わせて最適なシーケンスを選択することで精度の高い血管像が描出できる。腹部静脈系においても臨床的に評価可能か、選択的IRパルスを用いて下大静脈の描出を試みた。

【使用装置・機器】東芝　1.5T　EXCELART Vantage XGV V9.5　Torso-SPEEDER 8ch-coil 呼吸同期併用 True-SSFP3D TR=5.2ms TE=2.6ms FA=可変 MX=256 ST=3mm

【方法】1.選択的IRパルスの設定位置の検討　2.撮像条件と体位固定法の見直し(背景信号の抑制と静脈抽出能)

【結果・考察】選択的IRパルスを左心系にかけることにより動脈信号を抑制できるが門脈信号も抽出されてしまう。そのため、選択的IRパルスが脾臓にもあたるように多断面での設定を行った。しかしSMV系の流入による門脈信号が描出された。FAを可変させ静脈と門脈のコントラストをつけることで、観察しやすくなった。また腎静脈から下部が障害陰影により観察困難となることを考慮しCHESS法とIR法を同時に使用し、脂肪・腸管信号の抑制を行った。TI値=600msで良好な画像が得られる結果となった。静脈は呼吸や臓器などによる圧迫によりその描出が左右されるので安定した呼吸法と、コイルによる腹部への圧迫がないようにsettingを行った。

【結論】下大静脈を非造影にて得られるようになった。塞栓症や、腎細胞がんによる静脈内伸展の評価に有効であると考えられた。

P-2-121　Quiescent-Interval Single-Shot法を用いた下肢非造影MRAにおける心電図同期と脈波同期の比較検討

○米山　浩司[1]、鈴木　隆之[1]、杉村　正義[1]、増井　孝之[2]、三好　光晴[3]、Daniel Litwiller[4]、椛沢　宏之[3]、竹井　直行[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　研究開発部、[4]GE Healthcare, Applied Science Laboratory

【目的】Quiescent-Interval Single-Shot（研究版QISS）法[1]とは、Gated Single Shot 2D FIESTA法を用いIn-plane SatへのIn-Flow効果を利用したMRA撮像法であり、Gated TOFと比較して短時間撮像が可能である。R.R. Edelmanらの報告によると、血流のピークを逃さないようにするため心電図同期（以下ECG）が必要とされている。そこで、より簡便な脈波同期（以下PG）で同等の画像を撮像することが可能であるか下肢動脈を対象に検討を行った。
【使用機器】GE社製　Signa Twin Speed HDxt 1.5T MRI装置および12ch Body Array Coil
【方法】4人のボランティアにおいて2D FIESTA 横断像にて大腿骨遠位部～下腿遠位部まで撮像した。撮像条件はTR/TE=3.9/1.6ms,FOV=40cm,matrix=256×192,thickness/overlap=3/0.6mm,190slice（6station）,FA90°。PGにて撮像タイミングを可変させた画像とECGの画像を比較検討した。撮像タイミングはIn-plane Sat印加からデータ収集までの時間（以下Prep time）を50msずつ150-400msまで変化させた。評価は1）末梢動脈の描出、画質について5段階の視覚評価（1poor-5good）、2）動脈、静脈、皮下脂肪の信号強度を測定し筋肉の信号強度で除してコントラスト比を算出した。
【結果】1）Prep timeを150-400msと変化するにつれ静脈が描出された。末梢動脈の描出能は差が見られなかった。画質はPrep time200-250msで良好な結果となった（ECG:PG150:PG250:PG400,4:3.5:1.7）。2）どのPrep timeにおいても動脈のコントラスト比は良好な結果となった（ECG:PG,5.6:5.6-7.2）。静脈のコントラスト比はPrep time150-250msでECGと同等の結果となった（ECG:PG150-250:PG300-400,1.6:1.6-1.7,3.2-3.6）。皮下脂肪のコントラスト比はPrep time150-200msで高い値となった（ECG:PG150:PG200:PG250-400,1.3:2.6:1.9:1.2-1.5）。
【まとめ】本研究においてPGを使った場合はPrep Time200-250msが最適であった。ECGを使用すれば最良の画像を得ることが可能であるが、PGでも適切なPrep timeを設定することでECGと同等の画像を得られる可能性が示唆された。
[1]Robert R. Edelman, et al. Magnetic Resonance in Medicine 63:951-958(2010)

P-2-122　multi coilを用いた ECG Gated-2D EPI法 による下肢動脈の描出

○山下　浩一[1]、瀧本　宗徳[1]、金井　啓揚[2]、皆川　慎吾[2]、金子　直樹[2]

[1]医療法人三星会大倉山記念病院　放射線室、[2]医療法人五星会菊名記念病院　画像診断部

【目的】spine coilを用いたECG Gated-2D EPI法による下肢動脈の描出については本学会で報告した。今回、画像コントラストの改善を目的に至適FAの検討を行い、次に下肢動脈を広範囲に撮影するため、spine coilとbody coilを組み合わせ下肢動脈の描出を試みた。
【方法】使用装置　Philips社製 Intera Achiva 1.5T　使用コイルはbody coil及び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の膝窩動脈に対して、FAを10°～150°まで変化させ、血管と周囲脂肪組織のCNRおよびSNRを比較評価した。次に最適化された撮像パラメータで、spine coilとbody coilを用いて骨盤部～下肢動脈の撮影を行い視覚的に評価し検討した。撮影シーケンスはScan mode : 2D　Technique : FFE　Fast imaging mode : EPI　Shot mode : multi shot　flip angle: 10°～150°　TE, TR : shortest　FOV : 400　Matrix : 320×160　Slice thickness : 3mm　Slice gap : -0.5mmとした。
【結果】血管と周囲脂肪組織のCNRはFA60°～120°間で高値を示した。また、血管のSNRにおいても同様の傾向を示した。しかし、FA 80°付近より高いFAにおいて位相エンコード方向にゴースト・アーチファクトが目立つ様になり、CNRは良いものの血管描出能は低下した。spine coilとbody coilを用いた骨盤部～下肢動脈の撮影では、末梢の動脈まで良好に描出された。
【考察】血管のCNR、SNRは共にFAが90°付近まで高くなり、逆に周囲脂肪組織のSNR は低下し、相対的に血管描出能が良くなったと考えられ、ゴースト・アーチファクトが許容されるFA 50°～70°が最適なFAと考えられた。
【結語】FAを最適化する事で血管と周囲軟部組織のコントラストを高くし、下肢動脈を良好に描出する事が可能であった。本法はspine coilとbody coilを組み合わせて撮影を行うため、簡便に下肢動脈の撮影が可能でスクリーニング検査として有用であることが示唆された。

P-2-123　3T装置にてFlow-spoiled FBI法を用いた非造影足背動脈描出の基礎的検討

三谷　悦也[1]、○宮本　良仁[1]、宮崎　寛之[1]、内ノ村　聡[2]、加藤　　勤[1]、今泉　裕行[3]、吉村真由美[3]、
山下　裕市[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　放射線診断科、
[3]東芝メディカルシステムズ株式会社

【目的】閉塞性動脈硬化症の検査や、透析や糖尿病患者の足の腐敗度合いとの関連を把握する目的のため、足背動脈の状態の把握が必要なことがある。そこで昨年、我々は3T MRI装置を用いてTOF法を用いた非造影での足背動脈の描出の検討を行い、2D-TOF法にて末梢レベルの描出が可能であることを発表したものの、弓状動脈の描出に関しては不良の結果となった。今回我々は、方向依存性が少なく、低流速の血管描出を得意とするFlow-spoiled FBI法を用いて、非造影での足背動脈全体の描出が可能かの検討を行った。
【方法】同意の得られたボランティアにて、Flow-Spoiled FBI法のTR、ETS、Flop Angle、Shot数を変化させ描出能の検討を行った。基本撮像条件として、FASE3D6.5_FSfbi, ETS=6.5, TE=78, Flop Angle 180°, 2shotにて撮像を行った。また昨年度検討した2D-TOF法との描出能の比較を行った。
【結果】TRにおいて約2秒（2心拍）と3秒（3心拍）では大きく描出能が異なり、3秒以上のTRが必要であった。ETSにおいては短い方が血管の描出が高かった。またFlop Angleは低いほど末梢の描出能が向上した。Shot数も多いほど描出能が向上する傾向にあった。2D-TOF法との比較においてはより末梢ほどFlow-Spoiled FBI法の方が描出が良かった。
【考察】描出能がTRに大きく影響を受けたのは2心拍ではTRが短すぎること、インフロー効果によりTRが2秒程度では末梢まで励起を受けていない血液が流れて来なかった事が考えられる。

P-2-124　超偏極^{129}Xe連続フロー生成の狭帯域半導体レーザーによる高効率化

○服部　峰之[1]、平賀　　隆[1]、加賀　尚博[1,2]、大竹　紀夫[3]

[1]産業技術総合研究所、[2]アウレアワークス(株)、[3]東横化学(株)

^{129}Xeは、スピン交換法により超偏極して、NMR信号を飛躍的に増強できる[1]。ガスを滞留させた状態で、バッチ方式による超偏極希ガスに変換する方法や、フローセルを用いて連続的に行う方法が各種提案されている[2,3,4]。照射するレーザー光の光パワー密度が充分に生かせる範囲の照射面積を有する平面型フローセルの隙間に希ガスと光ポンピング用触媒(Rb)の混合気体を流通させることを考案し、40W狭帯域化LDAを4個製作し（線幅0.1nm以下、40W × 2 × 2 = 160W）、このセルに適用して、40～100ccmの流速で、偏極率約20%の超偏極キセノンガスの生成に成功している[5]。超偏極キセノンガスを連続的に生成する際に、偏極率と生成速度（フロー速度）を同時に向上させることが、課題である。円筒型セルと薄型セルでは、混合ガスの励起セルの滞在時間に違いがあるが、常圧のガスと共存しているRbの吸収線幅は、通常のLDAに比較すると20倍程度狭いという状況であり、LDAの発振線幅を、常圧におけるRbの吸収線幅程度まで狭帯域化し、波長の長時間安定性も向上が必要である。今回、ARコートを施したLDAを採用し、体積グレーティング(VHG)による波長ロックの性能を向上した。1.5mm厚のVHGを採用すると線幅0.06nmまで、12mm厚のVHGによると線幅0.01nmまで狭線化に成功した。1.5mm厚のLDAを2個搭載しビームを大面積の照射用に均一化、拡大した光学系を込みシステム化したので、これを使用した連続フロー生成の性能評価を行った。
［参考］[1] W. Happer, et. al., Phys. Rev. A29, 3092 (1984). [2] B. Driehuys, et. al., Appl. Phys. Lett. 69, 1668 (1996). [3] I. C. Ruset, et. al., Phys. Rev. Lett. 96, 053002 (2006). [4] M. Hattori, et. al., Proc. ISMRM, 1264 (2007). [5] M. Hattori, et. al., Proc. ISMRM, 2577 (2010).

P-2-125　超偏極 ^{129}Xe MRIによる肺換気及び拡散の同時評価

○奥村慎太郎[1]、松本　浩伸[1]、宮越友梨佳[1]、今井　宏彦[2]、藤原　英明[1]、木村　敦臣[1]

[1]大阪大学大学院医学系研究科　保健学専攻、[2]京都大学　情報学研究科

【背景】慢性閉塞性肺疾患（Chronic Obstructive Pulmonary Diseases, COPD）とは、慢性気管支炎、肺気腫など、長期にわたり気道が閉塞状態になる病気の総称であり、患者数の増加が問題視されている。この疾患の特徴は、不可逆性にあり重篤度が悪化するほど予後も悪くなるため、早期診断法の確立、有効な治療薬の開発が急務である。　一方、我々は超偏極 ^{129}Xe(HP Xe)ガスのMagnetic Resonance Imaging(MRI)によって従来のMRIでは不可能であったインビボでの肺形態学的構造や局所呼吸機能に関する情報を得ることを可能とし、これを利用した新規肺機能診断法の開発に取り組んでいる。この過程で換気、ならびに拡散に相当するガス交換率を画像化でき有効性を確認した。本研究では、換気及び拡散を同時測定するための手法を開発し、本診断法の高精細化を図ることとした。

【方法】 実験には健常雄性ddYマウス8匹と、タバコ煙薬液及びリポ多糖を気管内投与して作成したCOPDモデルマウス7匹を用いた。MRI測定は、自作の連続フロー型偏極装置でHP　Xeガスを生成し自発呼吸下で定常的に吸入させ、Agilent Unity-INOVA 400WB(9.4T)を用いて行った。balanced Steady State Free Precession(bSSFP)法を使用し、飽和パルス後の超偏極磁化の回復動態を呼吸同期して撮像した。取得した一連の画像から一回換気率（r_a）及びみかけのT_1(T_1^*)を求め、得られた数値マップから肺機能評価を行った。撮像パラメータは以下のとおりである。TR/TE=3.2/1.6 ms; FOV=80 × 25.6 mm^2; Matrix=64 × 32; 4 shots, centric order, NEX = 8

【結果】 今回の実験では、超偏極磁化の回復動態は一回換気で取り込まれるHP Xeの体積分率(r_a)およびT_1^*に依存する。ここでT_1^*は、^{129}Xeの肺胞から肺組織や血中への消失を表すK_1、及び肺胞内の緩和時間T_1を用いて記述される。K_1は拡散に相当すると考えられ、K_1>>T_1であることが実験的に判明した。以上のことから、回復動態を解析することでr_aとK_1を首尾よく同時計測できた。COPD モデルマウスでは健常マウスに比べて肺全体にわたってr_a ならびにK_1が顕著に低下し、換気能および拡散の有意な低下が認められた。

P-2-126　超偏極129Xe MRI/MRSを用いた肺・脳機能同時測定

○松本　浩伸[1]、宮越友梨佳[1]、奥村慎太郎[1]、今井　宏彦[2]、藤原　英明[1]、木村　敦臣[1]

[1]大阪大学大学院医学研究科　保健学専攻、[2]京都大学　情報学研究科

【目的】超偏極希ガスのMagnetic Resonance Imaging/Spectroscopy(MRI/ MRS)によって、インビボでの肺の形態学的構造や局所肺機能に関する情報を詳細に得ることが可能となった。一方、超偏極129Xeの特徴は、脂溶性の希ガスであり血中に溶けて脳組織に拡散、移行する事に加えて、脳組織中の緩和時間T1iは、局所血流、組織温度、酸素飽和度の影響を受ける、という事がある。よって、それらの特徴を活かした脳組織機能の高感度計測への可能性をも秘めている。本研究では、我々が確立してきた手法である超偏極129Xe MRIによる肺機能評価方法と併せて、129Xeガスが血液脳関門を通過することを利用した脳の超偏極希ガスMRS測定を行うことによって、肺機能と脳の生理機能との関連性を調べることとした。

【方法】COPDモデルマウスに自作の連続フロー型偏極装置で生成した超偏極129Xeを自発呼吸下で定常的に吸入させてMRI/MRS測定に供した。測定にはAgilent Unity-INOVA 400WB(9.4T)を用いた。撮像はbalanced Steady State Free Precession(b-SSFP)法に反転パルスを加えたパルス系列を用い、呼吸同期して行った。磁化移動コントラスト（XTC）法、およびCSSR法にて、それぞれ肺機能であるガス交換率（fd）および肺胞隔壁厚(h)、肺胞組織空洞体積比(Vs/Va)、血流平均通過時間(τ)を評価した。脳の生理機能測定に際しては、肺機能測定後コイルの位置を頭部に移動させ、脳内Xe濃度が定常状態に達したところで、Xe供給を持続させたまま頭部のMRS測定を行い、RFパルス連続照射に起因する溶解相信号の減衰曲線を観測した。この信号減衰曲線を解析する事により、信号減衰の時定数(α)を算出した。

【結果】COPDモデルマウスは、肺機能の低下に伴って脳における信号減衰の時定数が大きくなる傾向が見られ、脳血流量の増大およびT1の短縮が示唆された。本手法が、脳の生理機能と肺機能の関連性を見出すために有効な手段であることを明らかとする事ができた。

P-2-127　準断熱パルス シミュレーション手法の検討

○中村　和浩[1]、大迫　正幸[2]、近藤　　靖[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情報学部

Sweep Imaging with Fourier Transformation(SWIFT法)は読み取り勾配磁場を加える代わりに、準断熱パルスによりB1磁場を周波数掃引することで、位置情報を取得し、MRI画像を撮像しようとする手法である[1]。SWIFT法では勾配磁場強度の印加時間を従来のMRIにくらべ短くすることが可能であり、超偏極キセノンガスのように拡散定数が大きく勾配磁場の影響で信号強度が大きく低下するMRI画像取得方法に有用であると考えている。我々はこの撮像条件の最適化を検討するため、SWIFT法で得られる核磁気共鳴(NMR)信号のシミュレーションをおこなった。NMR信号をシミュレーションにより求めるプログラムがいくつか公開されているが、いずれも単一周波数パルスだけに対応しておりSWIFT法に特徴的である準断熱パルスに対応したプログラムは存在しない。我々は参考文献に基づき、MR信号の基礎微分方程式であるBloch方程式に基づき準断熱パルスのシミュレーションをおこなうプログラムを検討した。シミュレーション手法として、時間分解能のすぐれたBloch方程式の解析解を利用する手法[2]と4次のルンゲ＝クッタ法による数値解法の2つのシミュレーションを行った。解析解を利用する手法を準断熱パルスに適用するため、Adiabatic pulseを微小時間毎に区切り、区切られた区間においては、同一周波数の高周波磁場を印加すると仮定した。ルンゲ＝クッタ法による差分程式ではステップ幅を0.01μsecとし、プログラムはC言語により作成した。その結果Bloch方程式の解析解を利用する手法では、振幅位相変調の高周波を印加したときの縦磁化の変化を再現することが出来なかったが、4次のルンゲ＝クッタ法による数値解法を利用する手法ではNMR信号が正しく模擬できていることが確認できた。[1] Idiyatullin D　et al., JMR 181,342–349,2006 [2] Madhu PK et al., JMR A,114, 201–211, 1995

P-2-128　異なる磁場強度における低分子および高分子造影剤の比較

國領　大介[1]、河野　健司[2]、佐賀　恒夫[1]、○青木伊知男[1]

[1]独立行政法人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]大阪府立大学大学院工学研究科

【背景・目的】近年、前臨床MRI研究において、従来の低分子錯体を用いた造影剤に加え、高分子造影剤が使用され始めている。高分子造影剤では、造影剤分子の動きが制限されることで、緩和能（r_1）が上昇することが示唆されており、またそれは磁場強度にも依存する（slow moving効果、Geninatti-Crich et al: Contrast Media Mol. Imag., 2011）。本研究では、異なる磁場強度で、低分子ならびに高分子造影剤の緩和効果の変化、ならびに腫瘍モデルマウスを使用した腫瘍・正常組織の信号変化を比較した。

【対象・方法】MR装置は、1テスラ（Aspect Imaging）ならびに7テスラ（Kobelco+Jastec、Bruker biospin）を使用した。低分子造影剤は、Gd-DTPAならびに塩化マンガン（$MnCl_2$）を、高分子造影剤は、リポソームにガドリニウムを付加したGadolisome（DSファーマメディカル）を使用した。各造影剤の緩和率（R_1）ならびにr_1は反転回復法により計測したT_1より算出した。腫瘍・正常組織の信号変化は、$MnCl_2$、ならびにGadolisomeをマウス由来大腸癌細胞を臀部に移植したBalb/cヌードマウスの尾静脈より投与し、その前後で取得した画像により比較した。画像は造影剤の投与前、投与1時間後、ならびに24時間後に取得した。

【結果・考察】低分子・高分子造影剤とも、r_1は1テスラの方が高かった。高磁場になることでT_1が延長しR_1は相対的に短縮する。また高分子造影剤では、0.5～1.5テスラ程度の低磁場中でslow moving効果が増加し、これらがr_1の上昇に寄与したと考えられた。腫瘍・正常組織においても、造影剤投与後の腫瘍と筋肉との信号強度比を比較したところ、1テスラの方が高かった。一方、7テスラで取得した画像は、1テスラに比べ、コントラストは低下したが、信号雑音比が高く、腫瘍内の微細な信号変化を捉えることが可能であった。

【結論】異なる磁場強度の装置を使用し、低分子および高分子造影剤における造影効果の違いを評価した。今後、それぞれの装置の優位性・造影剤デザインを考慮しつつ、病態の検出や診断に有用な造影剤開発に利用されることが期待される。

P-2-129　異なる表面電荷を持つ、USPIOを用いた新しいMR血管プール画像

○新田　哲久[1]、土屋　桂子[1]、園田　明永[1]、大谷　秀司[1]、吉村　雅寛[2]、高橋　雅司[2]、村田喜代史[1]、
仲　　成幸[3]、野原　　聡[4]

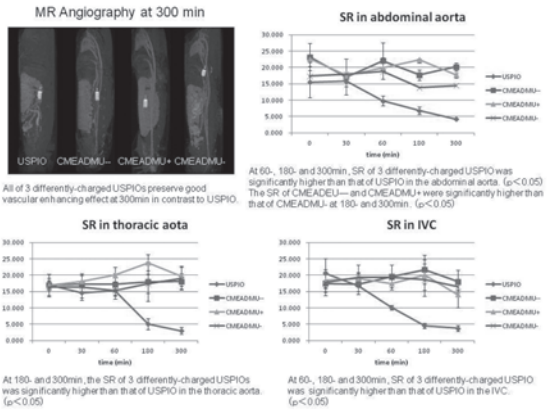
[1]滋賀医科大学医学部　放射線科、[2]滋賀医科大学医学部　放射線部、[3]滋賀医科大学医学部　消化器外科、
[4]名糖産業名古屋研究所

目的: 表面電荷の異なるUSPIOを用いたMR血管プール画像の可能性を検討する。

方法: 4種類のUSPIOが使用された。1; carboxymethyl diethylaminoethyl dextran magnetite USPIO with a slightly negative charge (CMEADMU-, particle diameter: 32nm), 2; CMEADMU with a negative charge (CMEADMU--, 29nm), 3; CMEADMU with a positive charge (CMEADMU+, 32nm), 4; USPIO (28nm)が用いられた。用いられたウサギは12羽、すべての静注された濃度は同一で40μmmol Fe/kgであった。投与直後、30, 60, 180, 300分後にMRAが撮影された。画像解析とした、バックグラウンドと血管内の濃度比（SR）が算出された。3×20 pixelsが胸部、腹部大動脈とIVCに置かれた。統計学的検討にStudent t 検定が用いられた。

結果: 60, 180, 300分では, 3種類の表面電荷を持つUSPIOのSR は腹部大動脈とIVCでUSPIOのそれより優位に高かった。180, 300分では、3種類の表面電荷を持つUSPIOのSRは胸部大動脈でUSPIOのそれより優位に高かった。180, 300分では、CMEADEU-- とCMEADMU+のSRはCMEADMU-のそれより腹部大動脈で優位に高かった。

結語: 表面電荷をもつUSPIOs (CMEADMU-, CMEADMU--, CMEADMU+) は、いずれも長時間血中に停留し、MR血管プール画像の造影剤としての有用性が確認できた。



P-2-130　ポリマーブラシ付与酸化鉄ナノ粒子による新規MRI造影剤の開発

○吉田　慎一[1]、多胡　善幸[1]、大野　工司[2]

[1](株)カネカフロンティアバイオ・メディカル研究所、[2]京都大学化学研究所　材料機能化学研究系

我々は、表面開始リビングラジカル重合技術を利用した濃厚ポリマーブラシ付与酸化鉄ナノ粒子を開発し、本複合ナノ粒子が極めて長期の血中半減期を示すことを確認した。本研究の目的は、本複合ナノ粒子のMRI造影剤としての有用性を見出すことである。雌性BALB/cマウスの右大腿部にColon-26癌細胞(1×10^6 cells/mouse)を皮下移植し、約10日後に腫瘍の直径が7～10 mmに達した担癌マウスを実験に用いた。MRI実験には、4.7TのMRI装置を用い、プロトン密度強調画像(PDWI)およびT_2^*強調画像(T_2^*WI)をそれぞれ取得した。投与前に腫瘍を撮像した後、100 μmol Fe/kgの投与量で本複合ナノ粒子を静脈投与した。投与24時間後に同部位を撮像したところ、投与前と比較して、明らかにSN比が低下し、コントラストが強調された腫瘍がMRI画像で確認された。これらの結果は、優れた血中滞留性を有する本複合ナノ粒子が、EPR効果によって、選択的に腫瘍組織に集積したことを示唆する。

P-2-131　肝腎障害ラットにおけるGd-EOB-DTPA 曝露後の組織内Gd沈着に関する基礎的検討

○佐藤　朋宏、伊東　克能、玉田　　勉、八十川和哉、檜垣　　篤、神吉　昭彦、谷本　大吾、
渡部　　茂、東　　浩樹、山本　　亮

川崎医科大学　放射線科（画像診断1）

【目的】肝腎障害ラットにおけるGd-EOB-DTPA曝露後の組織内ガドリニウム（Gd）沈着について，誘導結合プラズマ質量分析法（ICP-MS：inductively coupled plasma mass spectrometry）を用いた定量的評価を行い，主要臓器・組織のGd分布を比較検討することにより，腎性全身性線維症（NSF：nephrogenic systemic fibrosis）発症の危険性について評価する．

【対象と方法】肝腎障害ラット（6/5腎摘及び四塩化炭素投与による肝線維化）にGd-EOB-DTPAの反復投与を行い，最終投与の7日後に皮膚，肝臓，腎臓，肺，心臓，脾臓，横隔膜，大腿筋のGd含有量を測定，同時に組織学的評価を行った．対照群として腎障害ラットについて同様の評価を行った．

【結果】ICP-MSによるGd定量では，肝腎障害ラット群の腎臓，脾臓，肝臓におけるGd沈着（各42.6 ± 20.1，17.2 ± 6.1，8.4 ± 3.2μg/g）は，腎障害ラット群（各17.2 ± 7.7，5.4 ± 2.1，2.8 ± 0.7μg/g）と比較して有意に高値であった（P =0.009～0.047）．肝腎障害ラット群におけるGd沈着量は，1.腎臓 2.脾臓 3.肝臓 4.肺 5.皮膚 6.心臓 7.横隔膜 8.大腿筋の順であった．病理組織学的には肝腎障害ラット群で肝の線維化を確認した．

【結論】肝腎障害ラット群では，腎障害ラット群と比較してGd-EOB-DTPA曝露後の腎臓，脾臓，肝臓におけるGd沈着が有意に増加した．これは，腎障害ラット群では代償機構として機能しているGd-EOB-DTPAの肝胆道系への排泄が肝腎障害ラットでは障害されている為と考えられる．結論として肝腎障害患者では，腎・胆道系2つの排泄経路の障害がある為、Gd-EOB-DTPAの使用はより慎重に行う必要がある．

P-2-132　当院におけるガドリニウム造影剤即時性副作用分析　続報

○田尻　智美[1]、沖川　隆志[1]、奥村秀一郎[1]、和田　博文[1]、浦田　譲治[1]、宇都宮大輔[2]

[1]済生会熊本病院　中央放射線部、[2]熊本大学大学院　生命科学研究部　画像診断解析学

【目的】昨年の本学会において沖川が当院のガドリニウム造影剤の即時性副作用発現率の統計を報告した。今回、追加調査を行い更なる分析をしたので報告する。

【対象】2006年8月1日から2011年3月31日の期間にMRI検査を施行した43285例のうち、ガドリニウム造影剤を使用した10596症例（造影剤使用割合24.5％）を対象とした。同一の患者に対して別の日に検査を行った場合があったが、1検査ごとに1症例とした。使用装置は東芝メディカルシステムズExcelart1.5tesla、Vantage1.5tesla、VISARTEX1.5teslaを用いた。使用した造影剤の内訳はgadoteridol（Gd-DO3A、商品名：プロハンス®）3696例、gadopentate dimegulumine (Gd-DTPA、商品名：マグネビスト®)3039例、gadoterate maglumin(Gd-DOTA、商品名：マグネスコープ®)2880例、Gadoxetate Sodium（Gd-EOB-DTPA、品名：EOBプリモビスト®)980例である。即時性副作用の定義としては、造影剤投与時から約60分以内に本人の訴えがあり、放射線科専門医師が副作用と判断したものとし、重篤度はACRの分類に基づき、軽度、中等症、重度の3群に分類した。

【方法】検討1　4剤間の即時性副作用の発現率、頭部領域に限っての3剤間の即時性副作用の発現件数、頭部以外の4剤間の即時性副作用の発現件数を求めχ2検定(chi-square test)にて即時性副作用の発現率の差を求めた。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の差を求めた。

【結果】検討1：全体の4剤、頭部・頭頸部の3剤、頭部以外の4剤のいずれも副作用発現率に差が認められなかった。検討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。

【結語】当院での使用実績では4剤において、即時性副作用の発現率に差は認めなかった。1時間前の水分摂取で即時性副作用を抑える効果が示唆された。o-1-119（日本磁気共鳴医学会2011年）

P-2-133　マンガン造影 MRI を用いた中枢神経障害モデルにおける炎症反応の検出

○岩本　成人[1]、寺沢　宏明[1]、青木伊知男[2]

[1]熊本大学大学院　薬学教育部　構造生命イメージング分野、
[2]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】アルツハイマー病などの中枢神経系疾患では、脳内局所の炎症やカルシウム（Ca^{2+}）恒常性の異常が観察される。MRI による診断にあたって、超常磁性酸化鉄（SPIO）は、貪食系免疫細胞群に取り込まれることで、炎症部位において信号強度の変化をもたらすが、陰性造影剤であり、また Ca^{2+} 濃度は反映しない。一方、縦緩和時間を良好に短縮させる陽性造影剤である塩化マンガン（$MnCl_2$）は、全身投与後、脈絡叢から脳室を経て脳内に入り、賦活部位や海馬などの Ca^{2+} の代謝が活発な部位、あるいはアストログリアやミクログリアの分布に依存して蓄積し、マンガン造影 MRI（MEMRI）法として多くの報告がある。しかし、MEMRI が炎症組織でどのような信号変化を示すか、未だ十分な検討がなされていない。
【目的】炎症時に Mn^{2+} がどのように脳内に蓄積するかを観察することで、炎症性の中枢神経系疾患における MEMRI での評価手法を確立することを目的とする。
【方法】炎症物質であるリポ多糖（LPS）はラット側脳室より投与した。LPS 投与後 48 h 後に $MnCl_2$ を投与し、LPS 投与群と非投与群における海馬での信号強度および T_1 値の変化を追跡した。対象は SD ラット（7 週齢）とし、装置は 7 T MRI とラット頭部用8 ch フェイズドアレイコイル（Bruker）を使用した。撮像は T_1 強調画像および T_1 および T_2 map を取得した。腹外側核および腹内側核を関心領域に設定した。
【結果・考察】LPS 投与群の海馬における MEMRI において、非投与群に比べ有意な信号増強が観察された。免疫組織化学染色では、LPS 投与群の海馬ではミクログリアのみが特異的に活性化しており（Iba1 抗体・ED1 抗体）、astrogliosis など他の組織変性は観察されなかった。この信号上昇は、炎症部位で活性型ミクログリアの分布密度が上昇したことに加え、Ca^{2+} 流入が亢進した結果、高濃度の Mn^{2+} を蓄積した可能性がある。MEMRI は、astrogliosis が生じていないモデルにおいて、炎症に伴うミクログリアの集積を検出しうることが示された。

P-2-134　マンガン造影 MRI による脳下垂体の活性化とホルモン分泌の解析

○平金　　真[1]、國領　大介[2]、寺沢　宏明[1]、青木伊知男[2]

[1]熊本大学大学院　薬学教育部　構造生命イメージング分野、
[2]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】脳下垂体は、多くのホルモンを分泌する重要な内分泌器官である。成長ホルモンは、糖代謝や脂肪の分解に関わり、糖尿病や肥満などの生活習慣病と関連するほか、下垂体機能低下症や先端巨大症といった難病の原因物質の一つにもなっている。

マンガンイオン (Mn^{2+}) は、カルシウムチャネルを通り活動性の高い細胞に多く取り込まれ、T_1 短縮効果により MRI 信号を増強させる。最近、我々は、マンガン造影剤を投与し、高磁場 MRI で連続的に定量撮像することで、脳下垂体における Mn^{2+} の取り込みを定量的に評価する方法を開発した (Leuze C. *et al, Neuroimage* 60, 392–9 (2012))。神経興奮物質であるグルタミン酸塩の投与により下垂体への Mn^{2+} の取り込みが促進され、カルシウム拮抗剤の投与により、Mn^{2+} の流入抑制が起こることを、3分画モデルによる分布容積と速度定数の算出により証明した。この方法は、ホルモン分泌などの脳下垂体の機能を解析する有用なツールとなりうる。
【目的】本研究は、Mn^{2+} の取り込みによる T_1 値変化を指標として脳下垂体におけるホルモン分泌細胞の活性化を観測することを目的とする。
【方法】Wistar ラット5例を対象とし、成長ホルモンの分泌抑制剤であるオクトレオチド酢酸塩を皮下投与した。オクトレオチド酢酸塩を投与後、1時間後に塩化マンガン ($MnCl_2$) を投与した。7.0 テスラ MRI 装置とラット頭部用8チャネルフェイズドアレイコイル (共に Bruker BioSpin) を用いて、$MnCl_2$ 投与前から投与後2時間まで飽和回復 RARE 法による下垂体の連続撮像を行った。測定後、オクトレオチド酢酸塩投与群と非投与群の下垂体の T_1 値を計算し、統計的に比較した。
【結果】下垂体前葉において、オクトレオチド酢酸塩投与群は、非投与群に比べ Mn^{2+} の取り込みの抑制が有意に示された。一方、下垂体後葉においては、オクトレオチド酢酸塩投与群と非投与群で Mn^{2+} の取り込みに差は見られなかった。

本法は、脳下垂体ホルモンが関わる疾患のメカニズムを解明するための手法になり得ると考えられる。

P-2-135　T1-TSE-BLADEの臨床での有用性に関する検討

○片折　　聡、洞田貫啓一、川端　勇介、小貫　洋祐、三國　友樹、片折　由委

メディカルスキャニング

【目的】体動補正シーケンスであるBLADEは動きや流れのアーチファクトを抑制できる優れたシーケンスである。現在BLADE併用T2強調画像は多く臨床に使われているが、T1強調画像では装置の制限により通常のSEと同様の条件下では撮像することが出来ない。今回我々はBLADE併用T1強調画像における撮像条件の検討を行い臨床での有用性を考察した。

【使用機器】シーメンス社製　3T-MRI装置　MAGNETOM Verio

【方法】1: 水(信号強度S_w)とGd希釈液(信号強度S_g)を用いた自作ファントムをSE-T1強調画像(以下$T1_N$)とBLADEを併用したT1強調画像(以下$T1_B$)で条件を可変させ撮像、測定した信号値よりコントラスト比を下記の式より算出し最適条件を求めた。

コントラスト比 = $|S_g-S_w|/|S_g+S_w|$

2: 最適条件で撮像した30例の造影時臨床画像にて医師3名、放射線技師5名によりコントラスト、アーチファクト(動き・流れ・造影剤)に対して5段階(A: $T1_N$が良好B: $T1_N$がやや良好C:同じD: $T1_B$がやや良好E: $T1_B$が良好)で視覚的評価を行った。

【結果】$T1_N$のコントラスト比は0.68であった。$T1_B$ではTR400ms、FA180degで最高となり0.62であった。臨床画像での視覚評価では、コントラストはB及びCが多く$T1_N$がやや高い評価であった。アーチファクトは3項目ともC、D、Eに集中し$T1_B$が高評価となった。

【考察】BLADE併用T1強調画像は装置の制限上TEが26までしか下げられないためSE-T1強調画像に比べややコントラストが低かったが視覚評価では大きな差は感じられなかった。更に様々なアーチファクトが抑制でき、臨床上有用な画像が多かった。しかし撮像時間の延長や、TEを極力最短とするためバンド幅やFOVに制限があり、撮像部位や状況を考えて使用する必要があると思われる。微妙なコントラストの違いを描出しなければならない症例や撮像部位によっては使用に支障が出るかもしれないが、それ以外では十分に臨床で使用できる範囲ではないかと考えられる。

P-2-136　3P DIXON(IDEAL) 高速SE法を用いた磁化率アーチファクトの検討

○高橋　光幸

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】IDEALは3P DIXON法と磁場不均一補正を加えることで,水,脂肪,in-phase,out-of-phase画像を作り出す．このIDEAL法で磁化率アーチファクトが軽減される報告を散見する.今回われわれはIDEAL法における,磁化率アーチファクトの検討をおこなったので報告する.

【方法】使用装置 1.5T Signa HDxt 使用ファントム:塩化ニッケルファントムに安全ピンを付着したもの 1) IDEAL併用高速SE法を用いた，T1，T2強調撮像シーケンスを作成(基本的撮影法)rBW,ETLを変化させ,上記4種の画像を作成した．2)IDEALを併用しない高速SE法T1,T2強調画像を撮影．この際，espおよびeff TEはすべて上記撮像条件と同じとした. 3)IDEAL併用各画像と併用しない画像の比較をおこなった.

【結果】1)rBWを変化させることで,磁化率アーチファクトは変化した.アーチファクトの一部は脂肪画像として認識された.ETL変化で,アーチファクトの変化は生じなかった.2)水画像では，脂肪として認識された部位がアーチファクトとなり,通常の撮像法と比較して,アーチファクトは大きくなった.in-phase画像では,アーチファクトの大きさに変化はないが,脂肪と認識された信号が磁化率アーチファクト上に重ね合わせた画像になった.

【考察・まとめ】rBWを変化させることで,エコー間隔が長くなる.エコー間隔の長さの長短で,位相の変化が生じるものと考えられる.IDEAL画像のin-phase画像は,脂肪として認識された部位は信号として認識されるので,通常の撮影法より磁化率アーチファクトが軽減される可能性が示唆される.一方で水画像においては,アーチファクトが拡大する可能性があることも示唆された.

P-2-137　スライス間クロストークがグラディエントエコー法の撮像条件に与える影響

○五十嵐太郎[1]、吉川　宏起[2]、鈴木　孝司[1]

[1]けいゆう病院　放射線科、[2]駒澤大学医療健康科学部

目的　第39回日本磁気共鳴医学会大会で、スピンエコー法ではスライス間クロストークによる縦磁化飽和の影響について報告を行った。そこで今回はグラディエントエコー法において、ファントムT1値および撮像条件を変化させた下で、スライス間クロストークの影響が出てくるか検討を行った。

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、グラディエントエコー法で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3枚撮像し、それぞれ信号強度を測定した。FA、TRを変化させながら撮像を行い、各条件下におけるエルンスト角の算出を行い、実測値と比較した。ま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。

$CTR=|(SIsingle - SImulti)/ SIsingle| \times 100(\%)$

結果　CTRはT1緩和時間が長いほど大きくなり、TRが長いほど小さくなった。またマルチスライス撮像ではシングルスライス撮像よりエルンスト角が浅くなる傾向がみられた。

考察　スライス間クロストークの影響は、スピンエコー法と同様にTR/T1の値が大きくなるほど小さくなる。またスライス間クロストークの影響によりエルンスト角が低下した。

P-2-138　空間飽和パルスの基礎検討及び適正幅の検討

○柳澤　秀樹、桜井　章二、小笠原准哉

船橋市立医療センター　医療技術部　放射線技術科

【目的・背景】MRI画像を撮像する際、MRAをはじめ椎体や体幹部など不必要な信号の抑制やアーチファクトの抑制を目的として空間飽和パルス（以下SAT）を用いることが多々ある。当院において撮像断面内にSATを用いている部位は、椎体（頸椎・胸椎・腰椎）と乳房検査時のSTIRの撮像時である。そこで今回我々はSATの基礎特性と各部位におけるSATの適正幅の検討を行ったので報告する。

【方法】均一ファントムにおいてSAT無の場合と、SAT幅を1cmから20cmまで適宜変化させて撮像を行い、得られた画像より実際のSAT幅の測定及びSATにより抑制されていない部分の均一ファントム上のSNRの測定を行った。

その結果を基に各部位に適していると思われるSATの適性幅を決定した。

【結果・考察】SATの幅を増加させると実際の幅は大きくなった。しかし増加の割合は1cmでは5％程度であったが2cm以降10％程度であまり変化はなかった。SNRにおいては1cmから8cmまではSATが入っていないものより多少優れていたが10cm以降はSATが入っていないものより劣る傾向にあった。本来ならば不必要な信号やアーチファクトの抑制を目的としているのでSNRが増加するはずであるが、SAT幅を増加させることにより設定した位置よりもmarginがあるため必要な部分まで信号が抑制されてしまったためであると考える。各部位に適しているSAT幅は頸椎のように被写体が比較的薄い部位では2cm程度で胸椎や腰椎は4cmから6cm程度が適していると思われる。乳房検査時のSTIR撮像時は腋窩部を考慮し8cm程度が適していると思われたが幅広で設定する際は置く位置にも気をつけなければならない。さらには撮像シーケンスや、撮像部位の解剖学的構造など様々な要因も考慮しなければならないと考える。

【結語】SATの基礎特性の検討より当院におけるSATの適正幅を決定することができた。

P-2-139　頭部2D-T2*強調画像撮像条件のアンケート調査報告

○齋藤　孝明[1,4]、小林　正人[2,4]、木藤　善浩[3,4]

[1]飯山赤十字病院　放射線科、[2]長野市民病院　診療放射線科、[3]信州大学医学部付属病院　放射線部、
[4]長野県MR研究会2

【目的】
頭部MRI検査においてT2*強調画像の有用性については知られているところであるが、撮像条件が画像に与える影響に関する検討の報告は乏しい。そのため、施設間で撮像条件の差異があると考えらる。今回アンケート調査にて、頭部2D-T2*強調画像の撮像条件を調査したので報告する。
【方法】
長野県、山梨県、群馬県、埼玉県、神奈川県の5県のうち、2011年4月現在、1.5Tおよび3.0TのMRI装置を所有している302施設にアンケート用紙を郵送し回答を求めた。アンケートは以下の15の質問から構成される。
1：静磁場強度（T）　2：使用装置　3：TR（msec）　4：TE（msec）　5：エコー数（個）　6：フリップアングル（degree）　7：受信バンド幅（Hz/pixel）　8：周波数マトリクス（pixel）　9：位相マトリクス（pixel）　10：FOV（mm × mm）　11：スライス厚（mm）　12：Spacing（mm）　13：加算回数（回）　14：Pre SAT（on off）　15：その他使用オプション
【結果】
アンケートを送付した302施設のうち155施設より回答が得られた。
回収率51.3%
多施設間で撮像条件の差異が見られ、中でもTE、受信バンド幅で条件に大きなバラツキが見られた。
【まとめ】
グラジエントエコーシーケンスで撮像されるT2*強調画像では、TE、FA、受信バンド幅の違いで画像への影響が大きく異なる。頭部撮像における2D-T2*強調画像の最適な撮像条件については今後の検討課題であるが、今後ある程度統一された撮像条件にしていくべきではないかと考える。

P-2-140　撮像条件編集ソフトウエアの検討

○沖川　隆志[1]、古舘　直幸[3]、太田　雄[1]、田尻　智美[1]、杤山　博幸[1]、川村　傑[1]、増田　大介[1]、
氏原晋太郎[1]、和田　博文[1]、笹尾　明[1]、浦田　譲治[1]、北村　美穂[2]、宿利　沙代[2]、池戸　雅人[3]、
市之瀬伸保[3]、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）　MR事業部　MR開発部

【背景・目的】職域の多様化に伴ってMRI担当者のローテーションを導入する施設が多くなってきた。しかし、MRI担当者の教育には一般的に長い時間を要することが多く、教育ツールなどの開発が望まれていた。特に腹部検査では、撮像パラメータの変更により画質が大きく変化するため、診断に提供される画質にばらつきが生じてしまう可能性がある。そこで今回ワンクリックで撮像パラメータを変更できる機能などを持つソフトウエアを開発し、初期使用経験を報告する。
【使用装置】Vantage TitanTM　3T　Ver1.35
【撮像条件】FFE3D1.3_hiSR　TR3.7　FatSAT（Enhanced）FA15
【方法】　本研究内容の目的・意義を説明した健常ボランティアの撮像を行い、撮像時間に影響するパラメータを抽出し、異なる撮像時間のパターン分けを行う。パターン分けをした撮像条件をソフトウエアに登録することにより、ワンクリックで撮像時間の調整が可能となる。そこでMRI撮像経験年数2年から20年の臨床放射線技師にて、従来法（それぞれのパラメータ操作による変更）と、ソフト使用法とでボランティア撮像行い、プランニングを含む全撮像時間、画質を比較・検討した。
【結果・考察】ソフトウエアを用いることで、操作者間の画質のばらつきを減らすことができ、プランニング時間を大幅に短縮することができた。また提供される画像のばらつきがなくなったため、診断を行う読影医への影響を少なくすることが可能となった。また、本ソフトでは変更されたパラメータに解説をつけることができ、学習効果を向上させる機能を追加した。この機能により、撮像時間の調整などの幅広い検査にも応用が可能となった。また、新規採用者やローテーション研修のための教育ツールとしても利用可能で、研修期間を短縮できるメリットも示唆された。

P-2-141　特発性手根管症候群のステロイド注射効果予測における3T高分解能MRIの有用性

○青木　隆敏[1]、大木　穂高[1]、高橋　広行[1]、林田　佳子[1]、佐藤　　徹[2]、日比野　茂[3]、野崎　　敦[3]、
大茂　壽久[4]、酒井　昭典[4]、中村　利孝[4]、興梠　征典[1]

[1]産業医科大学医学部　放射線科、[2]産業医科大学病院　放射線部、[3]GEヘルスケアジャパン、
[4]産業医科大学医学部　整形外科

【目的】特発性手根管症候群に対するステロイド手根管内注射の効果を予測するうえで、3T 高分解能 MRI が有用か否かを評価する。

【方法】対象は臨床所見および電気生理学的検査で特発性手根管症候群と診断され、ステロイド剤を手根管内に局注した91例160手。局注前に3TMRIで手関節の高分解能T2強調横断像を撮像した。有鉤骨鉤レベルで、正中神経の扁平率および正中神経と筋肉とのCNRを評価し、3群に分類した（group1：長径/短径比2未満かつCNR1以上、group2：長径/短径比2以上かつCNR1以上、group3：長径/短径比2以上かつCNRが1未満）。ステロイド剤の臨床的効果は局注から6カ月後に、著効（症状消失）、改善（症状軽快）、改善なしの3段階で判定した。

【結果】正中神経の扁平率およびCNRで分類した3群間でステロイド剤の効果に有意差が認められ、正中神経が扁平化し、CNRが低いと有効性が低下した（$p<0.01$）。電気生理学的検査および罹病期間を含む諸因子を変数とした多変量解析では、高分解能MRIがステロイド剤の効果を予期する唯一の因子であった（$p<0.01$）

【結論】3T高分解能MRIは手根管症候群に対するステロイド剤手根管内注射の効果予測に有用である。

P-2-142　MRI画像における厚さ計測の精度に関する検討

○佐野ひろみ[1]、青木　孝子[1,2]、尾松　美香[3]、川口　拓之[1]、谷本　克之[3]、新田　尚隆[4]、古川　　顕[2]、
伊藤　　浩[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]首都大学東京大学院人間健康科学研究科、
[3]放射線医学総合研究所　重粒子医科学センター病院、
[4]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

【背景】MRI装置の静磁場強度が高くなり、高信号雑音比(SN比)で高分解能の3次元画像が得られるようになった。整形領域では特に軟骨厚計測の精度の高さは病期診断に貢献する。

【目的】臨床で許容できる撮像時間内での高分解能3D GREシーケンスで撮像されたMRI画像による厚さ計測の測定精度を比較検討する。

【方法】撮像は3.0TのGE社製 Signa Excite HDx, Siemens 社製Magnetom Verio, Philips社製 Intera Achievaを用いた。代表的な3D GREシーケンス、FLASH, SPGR, FFEを用いて、約5mm厚の自作寒天ファントム（3% w/v、n= 5）を撮像した。厚さ計測は画像解析ソフトImage Jを用い、輝度値の半値全幅とした。非接触型レーザーで計測したファントム厚を真値として、真値と測定値の差の絶対値を誤差とした。また、ファントム領域の輝度の平均値と標準偏差の比をSN比とした。

【結果】各シーケンスによるファントム厚計測値での誤差およびSN比を表に示す。SPGRは真値との差が最も小さくなったが、装置メーカー間のシーケンスの違いによる測定誤差に統計的有意差は見られなかった（ANOVA, $p<0.05$）。

【考察】誤差の原因としてSN比や部分容積効果の影響が考えられる。部分容積効果はSN比とトレードオフとなる。UTEを用いることによってSN比を保ったまま空間分解能が改善できるため誤差の低減が期待できる。

シーケンス（ボクセルサイズ）	誤差［mm］	S/N 比
SPGR (0.31×0.31×0.7)	0.059±0.050	9.89
FFE* (0.3×0.3×0.3)	0.158±0160	16.66
FLASH (0.6×0.6×0.6)	0.229±0.074	10.34

*: zero-fill による interpolation

P-2-143　軟骨性状の非侵襲評価を目指したマルチモダリティ音速測定

○新田　尚隆[1]、青木　孝子[2]、三澤　雅樹[1]、本間　一弘[1]、兵藤　行志[1]、古川　　顕[2]

[1]（独）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、
[2]首都大学東京人間健康科学研究科　放射線科学域

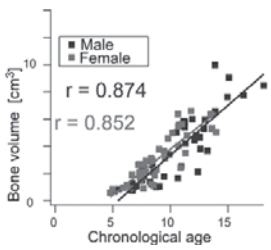
【目的】超音波の音速は、組織性状を反映し、軟骨においては疾病状態や含水量の評価指標として期待され、非侵襲測定が望まれている。しかしながら多くの研究が採用する音速測定法は摘出試料に対してのみ適用可能であり、厚さが既知な摘出軟骨の内部を伝搬する超音波パルス波の伝搬時間を測定することにより、〔音速＝厚さ／伝搬時間〕（式1）に基づいて音速を算出している。一般に超音波で得られる距離情報は生体内換算距離と呼ばれ、測定したパルス波の伝搬時間と、予め設定した軟部組織の平均的な音速値（規格値）との乗算により得られたものであり、軟部組織よりも音速が大きい軟骨に対しては正確な厚さが呈示されない。そのため、超音波計測のみでは、式1に基づいて生体内音速を算出できない。そこで本研究では、MR画像を用いた軟骨の厚さ測定と、超音波画像を用いた伝搬時間測定とを組み合わせた、マルチモダリティ音速測定法を考案した。
【方法】本手法の原理は、MR画像から測定した軟骨の厚さと、超音波画像から算出した軟骨内の超音波伝搬時間を式1に代入し、対象とする軟骨内の平均音速を算出することである。まず、測定対象となる軟骨の同一断層面におけるMR画像と超音波画像を取得する。次に、MR画像に対するエッジ抽出処理で検出された軟骨境界間の距離として軟骨厚さを算出する。同時に、超音波画像に対するエッジ抽出処理で検出された軟骨境界間の生体内換算距離を音速の規格値で除算することにより、軟骨内の超音波伝搬時間を算出する。これらの処理を経て、最終的に音速が決定される。
【結果】本手法の実現可能性を検証するため、重量濃度3％の寒天溶液に15～50％のグリセリン溶液を5％刻みで混ぜて薄板状（厚さ：5.4 ± 0.5 mm）に固化し、音速値（真値）を1470～1848 m/s（18.4℃）の範囲で変化させた複数の寒天ファントムに対して測定実験を行った。10MHzの超音波診断装置と3T MRIを用いて本手法により各ファントムの音速を算出した結果、音速の真値と高い相関が得られた（R^2=0.98）。
【結論】本手法の実現可能性を確認した。本手法は原理的に音速の生体内計測が可能であり、再生軟骨評価等への応用も期待できる。

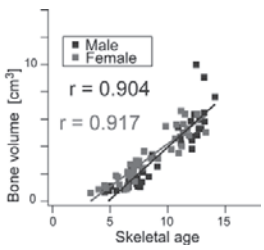
P-2-144　オープン型コンパクトMRIを用いて判定した小児骨年齢と骨体積との関係

○寺田　康彦[1]、河野　彩記[1]、内海　知美[1]、巨瀬　勝美[1]、宮城　　亮[2]、山部　英行[2]、吉岡　　大[2]

[1]筑波大学大学院数理物質科学研究科、[2]カリフォルニア大学　アーバイン校　放射線科

【背景】小児の骨年齢評価は手の単純X線画像を基に行われてきた。当研究グループではX線に代わる非侵襲の手法として、MRIによる骨年齢評価を提唱しその妥当性を示している。その際、骨年齢評価法として、X線画像を基に確立された20個の骨の成熟度を点数化するRUS法を採用してきた。しかし、MRIは三次元計測や軟部組織の描出が可能であり、これらを利用することで、より客観的な新しい骨の成熟指標が見つかる可能性がある。そこで本研究では骨の体積に注目し、骨体積が骨成熟の新しい指標となり得るかを検討した。
【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、3DGE法により撮像を行った（FOV=20cm × 10cm × 5cm，image matrix=512 × 128 × 32，TR/TE=40ms/11ms，FA =60°，撮像時間=2分44秒）。対象は4.1~15.9歳までの男女小児93人（平均9.7歳）で、学内の倫理委員会の許可の下に，本人と保護者より書面による同意を得て計測を行った。整形外科医の判定者がRUS法により骨年齢判定を行った。骨の抽出は、ITK-SNAPというソフトウェアを用いて行った。
【結果】抽出した手根骨の骨体積と、暦年齢および骨年齢との相関を下図に示す。骨体積と暦年齢との相関係数は、男児で0.874、女児で0.852とそれほど高くなかったが、骨体積と骨年齢との相関係数は、男児で0.904、女児で0.917と高かった。この結果は、骨体積が新たな骨成熟指標とみなせる可能性を示している。





P-2-145　オープン型コンパクトMRIを用いた小児骨年齢の評価における撮像時間短縮の検討

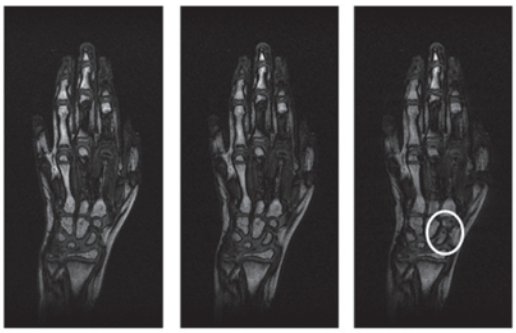
○内海　知美[1]、河野　彩記[1]、寺田　康彦[1]、巨瀬　勝美[1]、宮城　　亮[2]、山部　英行[2]、吉岡　　大[2]

[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]カリフォルニア大学　アーバイン校　放射線科

【はじめに】前回大会にて当研究グループは，オープン型コンパクトMRIによる小児骨年齢評価の可能性を発表した．ところが，2分44秒の撮像時間は，小児にとってはかなり長く，撮像時間短縮は大きな課題となっていた．そこで本研究では，取得したk空間データを部分フーリエ変換し画像再構成することにより，撮像時間短縮の可能性を検討した．

【方法】静磁場強度0.3Tのオープン型コンパクトMRIを使用し，3DGE法（TR/TE = 40ms/11ms，FA = 60°，matrix = 512 × 128 × 32，FOV = 200mm × 100mm × 50mm）により4.8歳から15歳までの計80名の被験者の左手の撮像を行った．そして取得したk空間データから位相エンコード方向に部分フーリエ変換し，画像再構成を行った．得られた画像に，単純X線像による骨年齢評価に利用されているRUS法を適用し，スコアリングを行った．また，再構成に使用したk空間の割合を変化させて比較した．

【結果・結論】画像再構成に使用したk空間データの割合が，100％，65％，55％の場合のMR画像を下図に示す．55％の場合は，一部の手根骨（丸で囲まれた部分）の形状が変わってしまったが，65％の場合は，いずれの骨の形状も100％とほとんど変わらなかった．また，65％と100％の画像から得たスコアリングの結果は，高い相関を示した（r = 0.947）．これらの結果から，スコアリングには，k空間の65％のデータ取得で十分である，つまり35％の時間短縮が可能であると結論した．



(a) 100%　(b) 65%　(c) 55%

P-2-146　CUBE法による手指関節側副靱帯描出に関する検討

○川崎　伸一[1]、福田　泰之[1]、尾崎　正則[2]、小松　伸好[3]、三ツ井貴博[1]、石澤　　博[1]、有路　智行[1]、
大塩　良輔[1]、西田　　純[1]、西館　文博[1]、鎌田　　洋[4]、吉田　英次[5]

[1]市立旭川病院　中央放射線科、[2]北里大学東病院　放射線部、[3]勤医協苫小牧病院　放射線部、
[4]市立旭川病院　放射線科、[5]医療法人恵生会整形外科内科吉田医院

【背景】手指関節側副靱帯損傷の中で母指MP関節尺側側副靱帯断裂や小指PIP関節橈側側副靱帯断裂は手術治療が必要となる場合がある。その診断にはストレス撮影や関節造影などの様々な画像検査が用いられるが、正確な手術適応を決定する上では非侵襲的に直接靱帯を描出可能なMRIの役割は大きい。撮像法としては筋－靱帯コントラストを強調した高分解能画像を取得するために、3D-GRE法によるPDWIが用いられることが多い。近年、可変refocus flip angle(RFA)による3D-FSE法(CUBE法)が臨床応用可能になり、3D-GRE法と同等かより短い撮像時間で高分解能なPDWIを取得することも可能になった。

【目的】本研究の目的は、CUBE法PDWIの最適撮像条件を決定し、従来法(GRE法)との比較を行い手指関節側副靱帯描出におけるCUBE法の有用性を検討することである。

【方法】使用装置は、GE社製 Signa HDxt 1.5T ver.23、受信コイルは3inchである。本研究に同意の得られた健常ボランティアを撮像しCUBE法PDWIの最適撮像条件を検討した。検討パラメータはコントラストおよびblurに影響する最小RFA(RFAmin) = 20～60°、echo train lengths(ETL) = 20～60である。さらに最適撮像条件で撮像されたCUBE法PDWIおよびGRE法PDWIの比較・検討を行った。評価項目はSNR, CNRおよび視覚評価である。

【結果】RFAminの増加によりSNRおよびCNRは向上したが、50度以上ではblurがやや目立つ傾向にあった。また、blurはRFAminおよびETLの増加にともない増大したが、ETLの影響が大きかったため、ETLは20を採用した。CUBE法はGRE法と比較した場合には、筋－靱帯コントラストは同等以上であったが画像のボケが目立つ傾向があった。

【結語】本研究においてCUBE法PDWIは、GRE法PDWIと同等以上の側副靱帯の描出が可能であることが示唆された。しかし、GRE法PDWIと比較して解像度の点で若干劣るため、微細構造の描出に応用する場合には極力blurを軽減させる撮像条件の設定が重要である。

P-2-147　DWIを用いた筋組織の圧変形とその回復過程の画像化

○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を用いると組織変形によって生じる水移動を画像化できることを明らかにした。一方、筋組織は粘弾性体であり、外力による変形とその回復過程で異なる物理特性、いわゆるヒステリシスを示す。そこでヒステリシスを反映した画像を作ることを目的に、圧変形と回復過程における水移動をDTIで解析した。

【方 法】健常男性6名を対象とし、下腿の後面中央を直径10mmの棒状のピストンで圧迫して筋組織を変形させた。速度12mm/sで体表から12mm押し込んで変形させ、0.5秒静止後、同じ速さでピストンを引き抜いて変形を回復させた。撮像は圧迫に同期して行い、single shot　DW-EPIを用いてb0画像とb=12.1s/mm ^{2}でMPGを印可した6画像からDTIを作成した。変形と回復の過程を約0.2秒毎に14タイムポイント観察した。顕著な変形が生じたヒラメ筋に注目し、圧迫直下のヒラメ筋前縁中央部と、圧迫部位から約25mm外方のヒラメ筋前縁外側部の2カ所に関心領域を設定し、λ1とFA値をそれぞれ評価した。

【結 果】圧変形によりヒラメ筋中央部とヒラメ筋外側部のλ1がともに増加した（$p<0.001$）。ヒラメ筋外側部は中央部よりも大きなλ1を示した（$p<0.01$）。このときヒラメ筋外側部のFAは0.87 ± 0.08と高値を示したのに対し、中央部のFAは0.57 ± 0.25であり有意な差が見られた（$p<0.05$）。回復過程では、ヒラメ筋中央部のλ1とFA値がそれぞれ増加した（$p<0.01$）。ヒラメ筋外側部に有意な変化は見られなかった。

【考 察】圧変形にヒラメ筋外側部でλ1およびFA高値が認められた。これは圧迫から離れた部位で水が著しく移動したことを示している。圧迫直下では局所的に圧が高まり、周囲には圧勾配が生じる。水は物理的な圧勾配に応じて移動するため、今回の結果は圧迫直下よりも周辺部で大きな圧勾配が生じたことを示唆する。一方、回復過程ではヒラメ筋中央部のλ1とFAが高値を示した。このときに水が移動した方向には血管があり、組織変形の回復に血流が関わると考えられた。圧変形と回復過程で異なる部位に水移動が観察され、DWIがヒステリシスを反映することが示唆された。

P-2-148　ADC値を用いた下腿部骨格筋の疲労と回復におけるT1値・T2値の変化へのアプローチ

○遠藤　和樹[1]、八木　一夫[1]、畑　　純一[1,2]、新川　翔太[3]

[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]東京大学医学部附属病院　放射線部、
[3]首都大学東京健康福祉学部　放射線学科

【目的】
MRIを用いた筋疲労の数値評価法として，T2値を用いた研究が広く行われている．しかし，T1値を用いた筋疲労と回復を数値計測する研究は少ない．そこで，下腿部の筋疲労がどのようにT1値に影響を及ぼすのか，T2値・ADC値を含め，計測することを目的とする．

【方法】
MR装置はPhilips社製Achieva3.0T，受信CoilはSENSE Knee Coil 8-Channelを使用し，対象は本研究に対し同意の得られた20代男性の健常ボランティア20例とした．被験者には負荷として片足ジャンプを100回3セット(セット間に60秒休憩)行い，安静時(pre)/運動直後/6h後/30h後/168h後に撮像した．測定部位は膝蓋骨下端よりも12cm下方，ならびに前脛骨筋・腓腹筋・ヒラメ筋とした．T1値，T2値，ADC値を計測したSequeunceはmulti-echoTSE_T1WI(TR=400,800,1200,2400,4800ms)，multi-echoTSE_T2W1(TE=6,12,19,25,31,37,43,50,56,62ms)，single-shot_EPI(TR=5000ms, TE=56ms, b_value=700s/mm^2)を使用した．解析はImageJ_1.4.3(Broken Symmety Software)を使用し，T1map/T2mapを，Volume-One_1.72(東大放射線科)を使用し，ADCmapを作成・計測した．

【結果および考察】
preを基準に運動直後の腓腹筋の変化を％表示すると，T1値：5.16%，T2値：16.75%，ADC値：8.43%変動した．つまり，T1・T2値は運動後で延長し，T2値と比較してT1値では緩やかな回復を示した．さらにヒラメ筋と腓腹筋を比較し，T1値では腓腹筋の延長が早期に出現し，T2値では腓腹筋の延長率がより際立った．前者は運動による筋細胞膜損傷の回復のため，炎症物質が集積，さらに代謝産物の蓄積により血管透過性が亢進し，炎症性浮腫・水分流入などが生じた可能性があり，その回復速度差からT1値はT2値とは異なった変化も反映していると考えられ，後者は筋繊維組成の違いの影響だと考える．ADC値も運動後に上昇したが，運動により炎症性浮腫が生じ，自由水の流入が起こり，筋細胞膜損傷によりプロトンの制限拡散が解かれADC値が上昇したと考える．

【結語】
筋の緩和値の計測によって運動負荷による筋疲労・回復の影響の値を算出することに成功した．今後，スポーツ医学での筋の疲労評価などの進展が期待できる．

P-2-149　MR Elastographyによる筋組織異方構造の解析

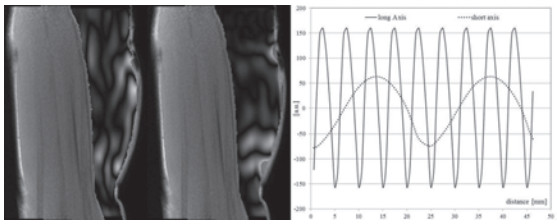
○畑　　純一[1,2]、沼野　智一[2]、水原　和行[3]、高本　幸一[4]、鷲尾　利克[5]、西条　寿夫[4]、本間　一弘[5]、
八木　一夫[2]、矢野　敬一[1]

[1]東京大学医学部附属病院　放射線部、[2]首都大学東京大学院人間健康科学研究科、[3]東京電機大学工学部、
[4]富山大学医学薬学研究部、[5]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】Magnetic Resonance Elastographyは1995年に提唱され，非常に注目を集めている撮像技術である．本研究では骨格筋における組織異方性をMREによって解析，評価した．これにより動的Elastographyの新しい展開を見出すことを目的とした．

【方法】撮像はGradient Echoを用い，条件はTR/ TE: 50/2.5–22.5[ms]，NEX: 3，Flip Angle: 20 [deg]，Matrix: 256 × 256，scan time: 32 [s]，Coil: Flex–M coil,である．加振器の周波数は100[Hz]とした．対象は当施設倫理委員会承認のもとボランティアの下腿部骨格筋を対象とした．加振は空圧式の装置を自作にて作成し，下腿部をむらなく加振できるように、二分岐型の振動パッドを下腿両側に設置・固定した.撮像は3断面且つ2方向のmotion sensitizeを行った．これにより,弾性波の波長変化を検出し,組織異方性を検出する.異方性を評価するにあたり，比較対象としてアガロース溶液を封入した等方性（均一）ファントムを作成し同一条件にて撮像した．

【結果・考察】下腿部骨格筋に対するMREの結果，筋線維組織の長軸に対し平行な面と垂直な面との間に値の差異が現れた．これは弾性波の伝播に方向依存性あるためといえる．よって，下腿部骨格筋において弾性率異方性が存在すると考えられる．なお，比較実験によるファントム計測では等方性であった．これより，生体組織の弾性率には等方性のみでなく異方性も存在するということが確認できた．



P-2-150　IVIMを用いた骨格筋perfusion間接測定の試み

○磯辺　智範[1]、岡本　嘉一[1]、平野　雄二[2]、小原　　真[3]、森　慎太郎[1]、安藤　浩樹[4]、佐藤　英介[5]

[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]フィリップスエレクトロニクスジャパン、[4]千葉大学医学部附属病院　放射線部、
[5]北里大学医療衛生学部

【目的】拡散強調画像の取得においては、400 s/mm^{2}以上の高いb値を使用する。これはintravoxel incoherent motion（IVIM）の中で灌流情報を抑制するためである。今回我々は、逆にこの灌流情報に着目し、骨格筋における灌流（perfusion）の評価を試みた。

【方法】対象は健常ボランティア11名（20歳代，女性）である。3 T MRI、32 chコイルを使用し、b値 を0～600まで変化させ、心拍をモニタしながら、対象者の両側下腿を運動負荷前（phase 0：P0）と後（phase 1,2,3,4：P1–4）で撮像した。撮像後、自作ソフトにて、ヒラメ筋の信号強度を測定し、perfusion fractionを算出した。

【結果および考察】P0 の右左11脚のperfusion fractionと心拍数のピアソン相関係数は、右でR=0.68、左でR=0.79と高い相関を示した。運動後における左脚のperfusion fraction 変化率と心拍数変化率（P1/P0, P2/P0, P3/P0, P4/P0）もR=0.75と高相関を示した。Perfusion fraction と心拍数には強い正比例関係が存在しており、本手法は高精度のperfusion 計測法と考えられる。今回試みた骨格筋の灌流、すなわち微小循環の評価は、糖尿病などの微小循環障害患者の進行度や治療効果判定などの客観的な指標となりうると考えられ、幅広い臨床応用が期待できる。

P-2-151　0.2 T T_2強調MRI画像による筋活動の評価

○高森　正祥[1,2]、秋山　純和[2,3]、大橋　好偉[2]、早川　実佳[2]、拝師　智之[4]、瀬尾　芳輝[2]

[1]葵メディカルアカデミー理学療法学科、[2]獨協医科大学生理学（生体制御）、
[3]人間総合科学大学保健医療学部　リハビリテーション学科　理学療法学専攻、
[4]株式会社エム・アール・テクノロジー

[背景]理学療法領域では筋出力の改善、筋力増強、協調性の改善などを目的として運動療法が行われている。筋活動は筋電図や超音波などを用いて分析しているが、筋電図法では、深部筋に対して筋電の導出が困難な場合や他の筋電との区別が困難である。超音波を用いた評価においては筋収縮の有無に関しては観察可能であるが疲労等についての検討は現段階では困難である。一方、MRIを用いて骨格筋運動に伴うT_1, T_2緩和時間の延長による筋活動の評価が行われている。我々は、筋活動に伴うT_2緩和時間変化から筋疲労の評価、運動により動員される筋を評価することが可能となると考え、0.2 TコンパクトMRI装置を用いて筋活動の経時変化の測定を行った。

[目的]0.2 TコンパクトMRI装置を用いてT_2 強調画像における骨格筋撮影に最適な条件を検討後、運動負荷に伴う画像変化について運動直後から5分毎に撮影し、T2強調画像強度の運動前後における変化、運動筋の断面積について検討した。

[方法]マルチスライススピンエコー MRI法を用い、繰り返し時間(TR) 2500 ms、FOV 200 mm、Slice厚9.5 mm、スライス枚数11枚（スライス間隔10 mm)、積算回数1回を撮影シーケンスとし、運動前、運動直後から5分おきに撮影を行った。運動方法についてはプローブ内に前腕を固定し、2～3 kgの重りを持ち、手関節を背屈させる方法で運動継続が困難になったところを終了点とした。数値解析にはimageJ 1.44pを用いた。

[結果・考察]エコー時間(TE) 9 ～69 msの範囲で撮影条件を検討した結果、TE 39msで活動筋を良好に弁別することができた。運動前に比べ運動直後ではT2強調画像強度が上昇し、その後緩やかに減少し、運動後約30分間、運動筋のT_2画像強度の減少を確認することができた。今回0.2 TコンパクトMRI装置で検出できた最も小さい運動筋は、短橈側手根伸筋で、断面積170 mm^2、直径10 mmであった。今後、T2緩和時間の変化を測定し、定量化を進めていきたい。

P-2-152　IDEAL-IQを用いた棘上筋脂肪変性の定量化の初期経験

○谷尾　宜子[1]、野崎　太希[1,2]、長下部千春[1]、船田　重和[1]、越智　純子[1]、植田　琢也[1]、齋田　幸久[1]、
石田也寸志[2]、瀬尾　芳輝[3]、中村　弘美[4]、福原　大輔[4]

[1]聖路加国際病院　放射線科、[2]聖路加国際病院　臨床疫学センター、[3]獨協医科大学　生理学(生体制御)、
[4]GEヘルスケアジャパン株式会社

[目的]肩の腱板断裂において腱板構成筋の脂肪変性が高度な例では術後成績が不良とされており、肩MRIの術前評価における腱板構成筋の脂肪変性の評価には重要な意義がある。従来は腱板構成筋の脂肪含有率については定性評価するにとどまっていたが、脂肪含有率を非侵襲的にマッピングするMRI技術としてIDEAL-IQが使用可能となった。IDEAL-IQは6つのエコーからR2*マップおよびフィールドマップを作成し、ピクセルごとの局所磁場不均一を計算し、再構成を自動的に行う。それにより、ROIを設定するのみで脂肪含有率を測定できる。今回、IDEAL-IQを用いて棘上筋の脂肪変性の定量化を行い、DIXON法を用いて計算した計測値との比較検討を行った。

[対象と方法]肩痛を主訴として当院を受診し、3.0T-MRIにてDIXON法(IDEAL)およびIDEAL-IQを含めて肩関節を撮像した20例。撮影方法は斜矢状断、TR/TE 13ms/4.8ms、ETL:3、Matrix 160 × 160、FOV 22cm,、Slice thickness:8mm/Gap 4mmである。斜矢状断にて撮像された断面で肩甲骨Y-viewが描出される最外側面での棘上筋にROIをフリーハンドで設定し、DIXON法にて撮像されたIn Phase, Water image, Fat imageそれぞれの信号値をS(In)、S(Water)、S(Fat)とし、水と脂肪の割合を以下の式を用いて計測した。S（Fat）/S（In)、S（Fat）/S（Water)、[S（Water）-S(Fat)]/S（In)。次に、IDEAL-IQの画像で同様のROIを設定し、脂肪含有量を計測した。それらの値の相関性について、ピアソン、スピアマンの相関係数を用いて解析した。

[装置]GE Healthcare Japan社製　Discovery MR750w 3.0T　3T shoulder array coil

[結果]IDEAL-IQで算出した計測値と、Dixon法にて計測した計測値の3つの計算式の値はほぼ相関していた。

[結語]IDEAL-IQを用いた脂肪変性の定量化の値は、Dixon法での計算式とほぼ相関しており、脂肪の定量化の指標として臨床上の使用は妥当と思われる。

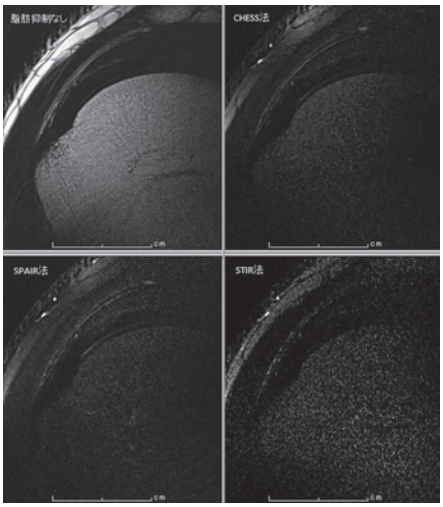
P-2-153　肩関節腱板損傷に診断における脂肪抑制画像の検討

○宮本　貴志[1]、熊谷　英夫[2]、池田　章人[3]、柴崎　貴行[1]、河合　　剛[1]、菅原　俊輔[1]、秋田　文夫[1]

[1]公益財団法人東京都保健医療公社多摩北部医療センター　放射線科、
[2]茨城県立医療大学付属病院　放射線科、[3]公益財団法人東京都保健医療公社大久保病院　放射線科

【目的】肩関節腱板損傷の診断には、通常T2強調画像が使用されるが、腱板の近くに脂肪組織が多いことから、脂肪信号を抑制した画像が用いられることもある。本検討では、複数の種類の脂肪抑制したT2強調画像を比較して、腱板損傷の診断における有用性を検討した。

【対象および方法】肩に症状の無い健常ボランティア15例（平均40.1歳）と、臨床的に腱板断裂が疑われた22例（平均54.3歳）を対象とした。Siemens社製MAGNETOM Avanto 1.5T、コイルは4cm flex loop coilを用いた。脂肪信号を抑制しないT2強調画像に加え、STIR、CHESS、SPAIR法により脂肪信号を抑制したT2強調画像を撮像し、計4種類の画像を得た。撮像条件はFOV50mm、スライス厚2mm、スライス間Gap 20％とした。STIR法では、TI値を変えて撮像し、適切な値を検討した。



【結果】腱板における高信号域の検出率は、STIR法が最も頻度が多く、CHESS法、SPAIR法が次に続いた。脂肪を抑制しない画像は最も高信号域の検出率が少なかった。また、STIR法ならびにSPAIR法では、撮像時間が長いため、モーションアーチファクトが多かった。STIR法において、最適なTI値は170であった。

【結語】本検討における画像上の高信号域が必ずしも断裂を示すとは限らないが、脂肪を抑制することにより、異常高信号域を検出する頻度が高まり、微小な腱板損傷を検出するために有用である可能性が示唆された。

P-2-154　GREを用いた2-point DIXON法による棘上筋脂肪変性定量化の有用性：肩痛患者190症例での検討

○長下部千春[1]、野崎　太希[1]、船田　重和[1]、二瓶　　努[1]、田中　慶幸[1]、中村　美穂[1]、島田　和充[1]、
田崎　　篤[2]、越智　純子[1]、谷尾　宜子[1]、石田也寸志[3]、瀬尾　芳輝[4]、齋田　幸久[1]、大西　貴弘[5]

[1]聖路加国際病院　放射線科、[2]聖路加国際病院　整形外科、[3]聖路加国際病院　臨床疫学センター、
[4]獨協医科大学　生理学(生体制御)、[5]シーメンスジャパン株式会社

[目的]腱板断裂症例の術前評価の指標として、腱板構成筋の脂肪変性の程度を視覚的に評価するGoutallier分類が現在用いられている。しかし、これは定性的評価であるため、観察者間のばらつきや判断の難しい症例が存在する。今回、DIXON法を用いて脂肪変性の程度を定量化し、腱板断裂を含めた臨床像との関連性について検討した。

[方法]2010年8月～2012年4月に肩痛を主訴として当院を受診し、MRIが撮像された患者475例のうち、3.0T-MRIでの通常の肩関節MRI撮像に、GREを用いた2-point DIXON法を追加した228例。撮像条件は、SliceThickness2.5mm、FOV 196mm、TR 6.5msec、Flip角 10°、In phase/Out of phase (TE 1.225/2.45ms)。撮像断面は斜矢状断。肩甲骨Y viewが描出される最外側面での棘上筋にROIをフリーハンドにて設定した。In Phase、Water Image、Fat Imageそれぞれの信号値をS(In)、S(Water)、S（Fat）とし、水と脂肪の割合を以下の式を用いて算出した：S（Fat）/S（In）、S（Fat）/S（Water）、[S（Water）-S(Fat)]/S（In）。次に通常の撮像法にて腱板断裂の有無、程度等を放射線科専門医が読影し、年齢と棘上筋の脂肪変性の程度との相関、腱板断裂と脂肪変性の程度の関連について検討した。算出した指標の妥当性についてSSPS Ver19を用いて統計解析した。

[装置]SIEMENS社製　3-Tesla　MAGNETOM　Verio, 4-Channel　Flex Coil

[結果]解析対象症例は190例で、男性96例、女性94例、年齢17～91歳（平均年齢59.5 ± 14.3歳）、全層断裂39例、部分断裂33例、断裂なし118例であった。年齢と棘上筋の脂肪含有面積比あるいは[S（Water）-S(Fat)]/S（In）との相関係数はそれぞれ-0.468、-0.482であり同程度の逆相関関係が認められた。全層断裂、部分断裂、断裂なしでは有意差をもって全層断裂において脂肪変性の程度が強かった($p<0.001$)。今回計算式により算出した3つの指標は脂肪含有面積比とかなり強い相関（$0.6<r<0.7$）が得られた。

[結語]DIXON法を用いることで棘上筋の脂肪変性を定量化でき、術前検査としてGoutallier分類よりも客観的に評価でき、腱板断裂を含む臨床像との相関性が得られることが示された。

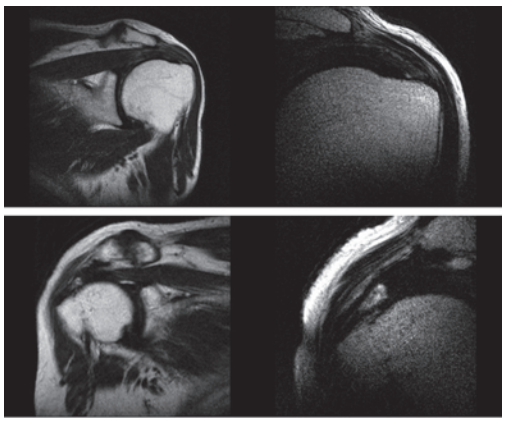
P-2-155　肩関節腱板断裂の診断における1mm厚スライス画像の有用性

○池田　章人[1]、宮本　貴志[2]、菊池　好子[1]、熊谷　英夫[3]

[1]（公財）東京都保健医療公社大久保病院　放射線科、
[2]（公財）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】薄いスライス厚の画像は微小な腱板断裂の診断に有用性が期待されるが、S/N比が低いためコントラストが弱く、肩の僅かな動きにも画像が劣化するという欠点がある。今回我々は小さな受信コイルを用い、腱板断裂の診断における1mm厚スライス画像の有用性を検討した。

【対象および方法】臨床的に腱板断裂が疑われた患者100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厚のスライス画像を撮像した。S/N比の低下を軽減するため、バンド幅は設定可能な最少の値にし、オーバーサンプリングを70％、加算回数を2回とした。肩の僅かな動きを軽減するため、腹式呼吸を採用した。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T2強調画像を撮像し比較した。マトリックスは256×256とした。



【結果】通常の画像と、1mm厚の画像を比べると、100例中54例で、両方の画像で、棘上筋腱に断裂を示唆する異常高信号域を認めた。その他の46例では、両方の画像で棘上筋腱に断裂を示唆する異常高信号域は見られなかった。1mm厚スライスによる画像では、部分断裂のような小さな異常高信号域はより明瞭に描出される例が多く見られた。

【結語】今回の検討では、1mm厚の画像が、微細な断裂の検出率の向上には寄与しなかったが、微小な断裂の病態を明瞭に描出する利点が示唆された。

P-2-156　3T装置における関節領域3Dシーケンスの空間分解能評価

○市川　隆史[1]、和田　幸人[1]、渡部　進一[1]、平野　雅弥[1]、采沢　大志[1]、新津　　守[2]

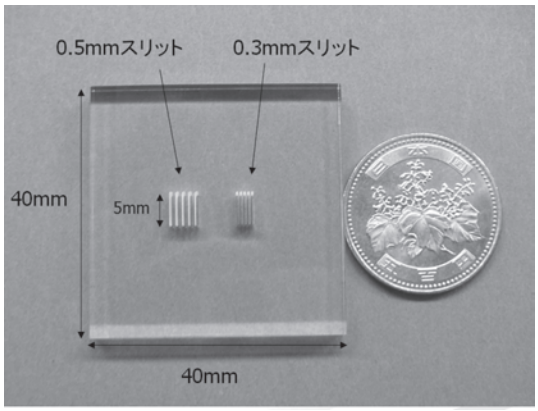
[1]埼玉医科大学病院　中央放射線部、[2]埼玉医科大学病院　放射線科

【背景】当院では平成24年4月よりSIEMENS社製3T MRI Skyraを導入し検査を行っている。現在は、整形外科、リウマチ科などから多くの検査依頼があり高分解能な関節画像を提供するためシーケンスを検討改良している。

【目的】空間分解能ファントムを用い関節用シーケンスの空間分解能を評価する。

【方法】使用機器はSIEMENS社製3T MRI MAGNETOM Skyra（VD11D）、TxRx 15Ch Knee Coil 3T、0.5mmと0.3mmのスリットを有する空間分解能ファントムである。使用シーケンスはT2強調系3D - DESSとプロトン強調系3D - SPACEでvoxel sizeを変化させて評価することとする。また、エンコード方向を入れ替えて撮像しエンコード方向による分解能の違いも評価する。

【結果考察】T2強調系3D - DESSでは0.3mm正方形ボクセルでは0.3mmのスリットが分離でき、0.5mm正方形ボクセルでは0.5mmのスリットが分離できたが、プロトン強調系3D - SPACEでは、0.25mm正方形ボクセルで0.3mmのスリットが分離でき、0.45mm正方形ボクセルで0.5mmのスリットが分離できる結果となった。今後は、各関節領域においてどこまでの空間分解能が必要であるか撮影時間との兼ね合いを考え検討したい。



P-2-157　3.0T-MRI装置を用いたUltrashort echo-time MR画像による膝の靭帯描写に関する特徴

○俵　紀行[1]、大西　貴弘[2]、丸山　克也[2]、新津　守[3]、高橋　英幸[4]、星川　淳人[1]、中嶋　耕平[1]、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]シーメンス・ジャパン、[3]埼玉医科大学放射線科、[4]国立スポーツ科学センター　スポーツ科学研究部

[目的]膝の靭帯は、スポーツでの最も受傷頻度の高い部位であり、これらの診断にはMRIが必要不可欠となっている。MRIの手法の1つであるT2*強調のultrashort echo-time imaging (UTE)は、通常のMRIではMR信号を取得できない腱および靭帯といった非常に短いT2値をもつ組織を描写可能としている。また、3次元データ取得でのUTEは、解剖学的に複雑な前十字靭帯(ACL)等の描写も容易にできると考えられる。一方で、膝はマジックアングル効果の影響を受け易い部位であるため、UTEによる膝靭帯の描写に影響を与えることが予想される。本研究では3.0T-MRI装置によるUTEでの靭帯描写に関する撮像条件の検討をFAおよびTEに関して行ったので報告する。

[方法]使用装置は3.0T Magnetom Verio(SIEMENS社製)および8チャンネル膝用コイルであり、膝受傷歴のない男性健常者6名を対象とした。シークエンスはfat suppressed ultrashort TE (FUTE) である。TEは0.07 msおよび2.46から22.14 msまでの各in phaseによる10種類のTE、3種類のFA = 30, 50, 70°である。TR = 39.00 msとし、その他の条件は固定とした。1エコーあたりの撮像時間は6分30秒である。関心領域を膝蓋靭帯(PL)、前十字靭帯(ACL)、後十字靭帯(PCL)、外側側副靭帯(LCL)とした。各条件下のMR信号とUTE画像の描写方法である差分画像を用いて、描写能に関する評価を行った。

[結果] LCLではMR信号値に違いを生じたが統計的有意差は認められず、またその他の部位では信号値に違いはなく、FAによる描写能の違いは確認できなかった。また、MR信号の差分による比較では、TEの違いの影響はACLが最も大きかった。これらの結果より、最もマジックアングル効果の影響を受ける要因はTEとACLであることが確認できた。

[結語]T2*強調の UTEによる膝の靭帯描写では、少なくてもFAおよびTEを適切な撮像条件として選択する必要があることを確認できた。

P-2-158　膝関節の形状がスクリュー・ホーム・ムーブメントをもたらすカップリングメカニズムに関する考察

○前野　正登、肥沼　武司

国立障害者リハビリテーションセンター

【はじめに】脛骨が完全伸展位に近づくときに残り20°のあたりで下腿に15°前後の外旋運動が起こることが知られ、この現象を「終末強制回旋運動」スクリュー・ホーム・ムーブメント（Screw Home Movement：SHM）あるいは「膝をしめる」(locking mechanism）と言われている。SHMのメカニズムについての研究報告では、大腿骨と脛骨の関節面形状、膝周辺の靱帯などの機能に起因するとし、反射マーカを用いた3次元解析による推測論的なものが多く、メカニズムの解明までは至っていない。

【目的】外旋運動のメカニズムは、MRIを用いた画像から大腿骨・半月板・脛骨のそれぞれが、どのような位置関係にあるかを確認することで具体的なメカニズムの起因を報告する。

【カップリング機構によるscrew home movementの可能性】 今回の報告では、MRIによるMPR画像から得られた形状および解剖学的な構成について伸展位と15°屈曲により大腿骨・半月板・脛骨の位置関係を確認することでSHMの起因を示すことができたと考える。よって、メカニズムは、膝関節の特殊な構造により脛骨関節面と大腿骨内外顆の凹凸の形状が外旋運動に伴うカップリング機構を生みだしている可能性がある。具体的には屈曲から完全伸展位残り15°前後から始まった場合、脛骨顆間結節から隆起している外顆外側部分と大腿骨外側顆の窪みが接合面となり、カップリングするように外旋が行われていると推測する。一方、脛骨内側顆の窪みは、大腿骨外側顆中央の隆起と接し、支点となり回旋を行っていると推測する。

【今後の変形性膝関節症の診断と予防に対する展望】カップリング機構によるSHMのプロセスの解明は、変形性膝関節症の早期治療の補助診断になり得る可能性がある。何故なら正常な膝は、わずかな膝周辺の靭帯の緊張にてSHMが行われるが、変形性膝関節症ではSHMの動きがないと考える。よって、今後の検討課題と考えますが、膝関節の凹凸面や関節軟骨・半月板の評価では、MRIによる水成分の定量解析やCTによる詳細な形態学や4Dの動態解析を応用することにより変形性膝関節症の診断や予防の補助になり得る可能性があると考える。

P-2-159　股関節軟骨のT2map、T1WI、T2WI画像と関節内視鏡画像との対比

○穐山　雄次、横町　和志、山岡　秀寿、岩角　至子、高橋　佑治、久米　伸治、三好　泰輔
広島大学病院　診療支援部　高次医用画像部門

【目的】T2mapは軟骨のコラーゲン繊維が破綻して浮腫を来たした場合、早期に損傷部位を評価することが可能と考えられている。本研究の目的は、股関節軟骨のT2mapによるT2緩和値 と、通常の検査で撮像しているT1WI、T2WIの画像を比較し、関節内視鏡画像所見と併せて軟骨損傷の程度と描出精度を評価することである。

【方法】装置はSigna EXCITE HDxt 3.0T（GE）、コイルは8ch cardiac coil である。対象は、回転骨切術及び形成術を行う変形性股関節症の患者17名である。T2map撮像条件は脂肪抑制併用FSE法、TE=8echo（8、17、25、34、43、51、60、68）、TR=1500、FOV180mm、スライス厚4mm、Matrix size 256x160で、股関節荷重部位の冠状断と矢状断撮像を行った。T2map作成ソフトはBaum（大阪大学）を使用した。T2mapではカラーマップの作成と領域ごとのT2値を求めた。T2WIとT1WIでは軟骨内の信号の不均一、表面の不整、表面からの亀裂、軟骨のひ薄化に軟骨の変性を分類して評価した。術中の関節内視鏡画像では、軟骨の損傷を臼蓋と大腿骨頭それぞれの区分で軟骨表面の滑らかさ、ひ薄化、毛羽立ち様など視覚的に評価しgrade1～3に分類した。

【結果】T2mapの描出感度は高く内視鏡画像とよく一致していた。股関節の軟骨部分においてT2mapでは、T2WI、T1WIでは描出困難な軟骨損傷を早期から描出することができ、損傷の程度を客観的に高い精度で評価することが可能である。

P-2-160　当院での股関節MRI Radial scanにおける至適パルスシーケンスの検討

○山村麻衣子[1]、和田　幸人[1]、渡部　進一[1]、平野　雅弥[1]、采沢　大志[1]、岡本　泰正[1]、市川　隆史[1]、新津　守[2]

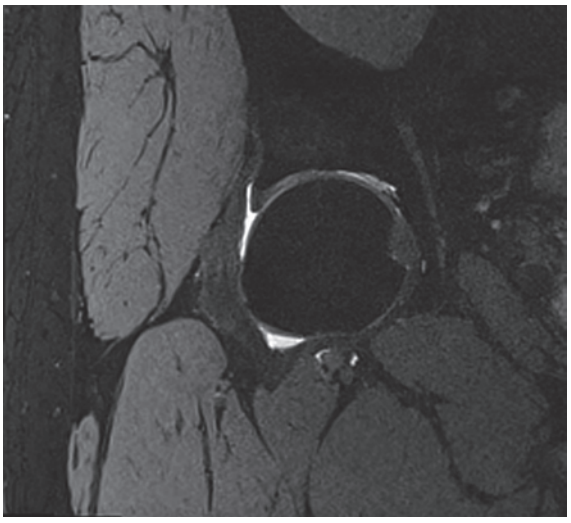
[1]埼玉医科大学病院　中央放射線部、[2]埼玉医科大学病院　放射線科

【背景】股関節唇は臼蓋縁全周に付着する線維性軟骨の輪で、過度の関節への負荷や股関節の形態異常から、関節唇に損傷をもたらすことがある。これまで股関節唇損傷の画像診断法として様々な手法が提案され、当院でも以前より1.5T MR装置の2Dスキャンにおいて、寛骨臼関節面を基準とした radial scanを実施してきた。今回3T 装置が導入され、3D volume dataでの評価を試みた。

【目的】3T MRI 股関節radial scanにおける至適パルスシーケンスの検討を行った。

【方法】使用装置はSiemens社製3T MAGNETOM Skyra（ver.VD11D）、Radial scan法の画像収集はDESS（Double Echo Steady State）sequence、TR=12.5msec、TE=4.5msec、FA=40、FOV 160mm、isotropicとした。voxel サイズを0.7mm・0.6mm・0.5mm（実効voxelサイズは0.35mm・0.30mm・0.25mm）にて股関節の健常ボランティアでの撮像を行い、画像を比較、評価した。

【結果】3T MRIにおける3D Volume dataでの股関節唇損傷の画像は目視上のアーチファクトはほとんど目立たず、高いS/Nを維持して撮像することが可能であった。分解能向上と、撮像時間延長に伴う患者の負担を考慮し、当院での至適撮像条件（isotropic voxel サイズ）を0.6mmと設定した。



P-2-161　膝関節MRIの3D-TSE法（3D-SPACE）の基礎的検討

○戸澤　光行[1]、友部　尚紀[1]、中澤　博行[1]、山口　伸次[1]、工藤　秀康[2]、稲岡　　努[2]、寺田　一志[2]
[1]東邦大学医療センター佐倉病院　中央放射線部、[2]東邦大学医療センター佐倉病院　放射線科

【目的】これまで膝関節の3D撮像法が有用であることは報告されている。SARの問題上3Dの撮像法はグラディエントエコー法が主体となっていたが、フリップ角を経時的変化させSARの低減を図った3Dのスピンエコー法の使用も可能となった。3D-スピンエコー法は3D-グラジェント法と比べ、高いSNRが得られ磁化率の影響が少なく、またflowの影響が少ないことがあげられる。今回その3D-TSE法（3D-SPACE法）の撮像条件を検討し、実際の臨床に使用し比較を行った。
【方法】TR・TE・ターボファクターを変化させ、それぞれの信号ノイズ比（SNR）を計測し最適撮像条件を作成した。作成した撮像条件で撮像した3D-SPACE法の組織間コントラスト比（CNR）を2D-PDWIと3Dのグラジェント法（3D-DESS法）と比較した。
【結果】3D-SPACE法はアーチファクトに強く分解能に優れていた。半月板、靱帯、骨髄の描出に優れていた。

P-2-162　TWIST法（MRDSA）による下肢Angiographyの有用性

○小川　　武、藤本　綾子、桜井　勝則、大塚　等士
舞鶴共済病院　放射線科

【目的】造影下肢MRAにおいて、血行動態不良による造影剤の到達時間の違いにより、最適撮像タイミングを逸し、造影効果不良を経験することがある。今回、TWIST（Time-resolved Angiography With Interleaved Stochastic Trajectories）法による血行動態および画像の検討をおこなった。
【方法】使用装置：SIEMENS社製　MAGNETOM　Avanto1.5T　Peripheral Angio matrix coilBody matrix coil　TR TE：minimum　Gd-DTPA 15mlTWIST(A:25%,B:30%): slice thikness:3mm　FLASH 3D: slice thikness:2mm
TWIST法により造影剤2ml注入後2.5秒毎に30phase撮像し、シネモード表示により血行動態を観察した。
次にFLASH 3D法により造影剤10mlを使用したstepping法による下肢MRAを撮像。
TWIST法により得られた画像から最適phase画像及び、異なるphase画像の元画像から加算画像を作成し、FLASH 3D画像に対するTWIST画像の比較検討を行った。
画像評価は放射線医師および放射線技師により5段階による視覚評価を行った。
【結果】CIA,SFAなど大血管のFLASH3D法に対するTWIST法の比較は4点満点中3.6点で同等であった。collateralなどの小血管では2.2点であり約2分の1の評価であった。CINE表示を参考にすると小血管では3.0点であった。
【結語】TWIST法を用いれば、造影剤の到達時間が異なる両側下肢をシネ表示により動画として評価可能であり、TWIST法 (phase 画像)はFLASH 3D法と比較し、collateralなどの細かな血管の評価に若干劣るが、加算画像を作成することで造影剤の到達時間が異なる下肢領域を画像化することが可能である。さらに造影剤到達時間が把握できることより病変部を最適な時相で撮影が可能でありASOなど血行動態不良例に対し撮像タイミングを逸することが無い簡便な手法である。

P-2-163　3D cine PC MRに基づいた脳動脈瘤の計算流体力学における流速境界条件の有用性：模擬データを用いた検討

○礒田　治夫[1]、大西　有希[2]、竹原　康雄[3]、清水　利恭[4]、青木　康平[2]、小杉　隆司[4]、天谷　賢治[2]、阪原　晴海[5]

[1]名古屋大学大学院医学系研究科　医療技術学専攻、
[2]東京工業大学大学院情報理工学研究科　情報環境学専攻、[3]浜松医科大学医学部附属病院　放射線部、
[4]株式会社アールテック、[5]浜松医科大学医学部　放射線医学講座

【目的】脳動脈瘤の発生・破裂に血流動態、特に血管壁剪断応力（WSS)）が重要な因子である。ヒトの血流解析方法の3次元シネ位相コントラスト磁気共鳴法(3D cine PC MRI)と計算流体力学(Computational fluid dynamics, CFD)の長所を利用したものに、前者の流速情報を境界条件（boundary condition, BC）としたMR-based CFDがあり、空間分解能や時間分解能に優れた血流解析が可能であるが、BCがCFD結果に影響を及ぼす。本研究の目的は、CFDの流入・流出部断面の境界条件として3D cine PC MRデータの速度プロファイルをBCに用いた場合（流速BC）と流量をBCに用いた場合（流量BC）の何れが優れているかを調べるため、模擬3D cine PC MRデータを用いてCFDを行い、正解データと比較した。
【方法】脳動脈瘤の回転血管撮影データから形状データを作成し、これを基にして3次元速度ベクトル場をCFDで生成し、正解データとした。標準偏差0.035 m/secとなる正規分布からノイズ成分として値を取り出し、正解値に加算し、模擬3D cinePC MRデータとした。これを用いた流速BCによるCFD（流速BC-CFD）と流量BCによるCFD（流量BC-CFD）を行い、親動脈から脳動脈瘤内の速度ベクトル、流線、WSSを正解データと比べた。流量BCでは、流入・流出流量は流入部、流出部の各々10断面の平均とし、CFD計算時に、流入部に助走路を設けた。また、流速BCも速度ベクトルプロファイルは流量で補正した。
【結果】正解データと比較したところ、流量BC-CFDの場合、親動脈から動脈瘤頸部、瘤内の一部にかけて、約80 mm/sec 程度の差異が見られたのに対し、流速BC-CFDでは、全体的に約20 mm/sec 程度の差異があるものの、前者よりも差異が少なかった。各点の速度を正解データと比較した相関係数も流量BC-CFDよりも流速BC-CFDが優れていた。これらに伴い、流線もやや異なっていた。WSSについても流速BC-CFDの方が流量BC-CFDよりも正解に近かった。
【結論】模擬3D cine PC MRデータを用いて脳動脈瘤のMR-based CFDを行った結果、流量BC-CFDよりも流速BC-CFDが優れていた。このことから、実際の3D cine PC MRデータを用いたMR-bassed CFDも流速BCを用いた方が良いと考えらえた。

P-2-164　脳動脈瘤塞栓術後の頭部MRA検査における撮像条件の検討

○小笠原准哉、桜井　章二、柳澤　秀樹

船橋市立医療センター　医療技術部　放射線技術科

【背景・目的】当院では脳動脈瘤塞栓術を行った患者に対する術後のフォローアップとして、MRI検査が行われる。その際、頭部MRAの撮像を非造影で行い、得られた画像より、MIP像及びMRAの原画像（塞栓コイル留置部の拡大像）を提出している。近年の脳動脈瘤塞栓コイルはその材質がプラチナ合金のものが主流であり、比較的磁化率アーチファクトの少ない画像を得ることが出来る。しかし、この発生はゼロではなく、微細なアーチファクトを有する場合がある。検査の目的が、留置されたコイルの周囲や内部へ流入、再発の有無、また、留置位置の確認であるため数ピクセル程のアーチファクトであっても低減されることが望ましいと考える。そこで今回、脳動脈塞栓コイルのアーチファクトの低減を目的として、撮像条件の検討を行った。
【使用機器】SignaHDx1.5T ver.15(GE)
【方法】脳動脈瘤塞栓コイルを封入した自作のアーチファクト計測用ファントムを使用し、GRE法（3DTOF-SPGR）でTE、BW、ピクセルサイズをそれぞれ変化させ撮像した。評価方法は、ASTM（F2119）基準に基づくMRI適合性評価を参考にし、磁性体を撮像した際に生じるアーチファクトの及ぶ領域と信号強度を、imageJにて求め、各条件を比較検討した。
【結果・考察】短いTE値の設定、BWを広域周波数帯に設定、さらにピクセルサイズを小さくすることで磁化率アーチファクトの低減が認められた。しかし、すべての条件を満たすとSNRの低下が著しく、撮像時間の延長も見られた。短いTE値と小さいピクセルサイズに設定する影響は大きいため、必須であると考えるが、BWの広帯域化は磁化率効果の低減にはなるものの、その影響は少ない。よってSNRの値を保つためにBWを8kHz前後に設定するのが有効であると考える。

P-2-165　椎骨動脈解離症例に対する3D融合画像の有用性検討

○中浦　　猛[1]、木藤　雅文[1]、中村　新一[1]、平井　俊範[2]、高島　大輝[3]、吉川　　真[3]、植村正三郎[3]、山下　康行[3]

[1]天草地域医療センター　放射線科、[2]熊本大学大学院生命科学研究部　放射線診断学、
[3]天草地域医療センター　脳神経外科

目的：　椎骨動脈解離の診断に対するMRIの役割は大きく、椎骨動脈の壁肥厚（外径と内径の差）が診断に有効という報告があるものの、広くコンセンサスの得られている標準的な撮影法は未だ確立していない。本研究では椎骨動脈解離の診断に対する3D time-of-flight (TOF)およびsteady-state precession (true-FISP)の融合画像の有用性について検討した。

方法：　臨床的に椎骨動脈解離と診断された17人および無症状の椎骨動脈低形成33人を対象に椎骨動脈の3D TOF – 18/2.84 (TR/TE); flip angle 20° ; section thickness 0.77 mmおよびtrue-FISP – 6.82/3.41 (TR/TE); flip angle 70° ; section thickness 0.7 mmを撮影した。ワークステーション上で融合画像を作成し、5人の放射線科医を被験者としてTOF単独と融合画像の診断能についてROC 曲線の曲線下面積(area under the curve – AUC)を求め、jacknife法を用いて有意差検定を行った。

結果：　平滑化ROC曲線より求めたAUCはTOF画像単独で0.74 ± 0.04、TOFおよびtrue-FISP融合画像で0.96 ± 0.03であり、融合画像を参照することにより優位に改善が見られた。($p<0.05$)

結論：　TOFとtrue-FISPの融合画像はTOF画像単独と比較して、椎骨動脈解離の診断に有用である。

P-2-166　脂肪抑制併用頭部3DTOF-MRAにおける口腔内磁性体が与える影響について

○桜井　章二、柳澤　秀樹、小笠原准哉

船橋市立医療センター　医療技術部　放射線技術科

【目的】

口腔内磁性体（インプラント）を挿入した患者に対し、脂肪抑制（CHESS）併用頭部3DTOF-MRAを行なった際に、左右の血流信号が異なる画像を得た。今回、我々は撮像スラブ外に磁性体がある場合、脂肪抑制併用頭部3DTOF-MRAに与える影響について検討を行ったので報告する。

【方法】

1.　自作のMRA用ファントム（水、脂肪、模擬血管）を用い撮像スラブ外（流入側）に磁性体ありの時となしの時に、撮像条件は脂肪抑制併用と脂肪抑制を用いない3DTOF-MRAを撮像し、脂肪と模擬血管内のCNRの比較を行なった。

2.　同意を得たボランティアの右の奥歯の位置に磁性体ありの時となしの時で、脂肪抑制併用と脂肪抑制を用いない3DTOF-MRAを撮像し、脂肪と血管内信号のCNRの比較を行なった。

3.　自作ファントム（水、脂肪）を用いmanual pre scanを行い、中心周波数を25Hzずつ300Hzまで脂肪の中心周波数側にずらし、CHESSによる脂肪抑制ありとなしで3DTOF-MRAで撮像を行い水と脂肪の信号強度を比較した。

【結果および考察】

脂肪抑制（CHESS）併用MRAは、撮像時間の延長もほとんどなく背景信号の抑制ができるため、通常のルーチン検査に用いている。当初はメタルアーチファクトの影響により局所磁場の乱れによる信号低下が原因と考えていた。しかし、今回の検討の結果、CHESSパルスを入れたとき、磁性体が存在する側の血管（模擬血管）にCNRの低下がみられ、CHESSによる脂肪抑制を使用しない場合は、CNRは、ほとんど変化しなかったことから局所地場の乱れにより、本来脂肪に選択的にかかるはずのCHESSパルスが水の信号を飽和したために起こった現象と考えられた。

【結語】

インプラントを挿入している患者に対してCHESS併用頭部3DMRAを施行する際、インプラントの挿入位置などにもよるが、CHESSによる脂肪抑制は血流信号が低下する可能性があるため望ましくない。

P-2-167　Native TrueFISPを用いた頭部非造影MRDSA法の臨床応用；頭部CT Perfusionとの比較

○小島　慎也、平田　政己、鈴木　　勝、田中　　功、上野　恵子

東京女子医科大学東医療センター　放射線科

【背景・目的】Native TrueFISPによる非造影MRDSA法は、Arterial Spin Labeling の原理を応用し、その利点として造影剤を用いずに血行動態を観察できることが考えられる。本検討では非造影MRDSA法を頭部CT Perfusionと比較し、その有用性について検討することを目的とした。

【方法】1.5T-MRI装置（MAGNETOM Avanto, Siemens社製）と64列MDCT装置（Discovery CT750 HD, GE社製）を使用した。頭部非造影MRDSAとヨード造影剤を用いた頭部CT Perfusionを1週間以内におこなった症例を対象とし、主な症例は急性脳梗塞、一過性脳虚血発作、脳動静脈奇形などが疑われる症例とした。評価方法としてCT Perfusionの原画像から作成したVR画像、及びPerfusionの解析結果などと比較し、MRDSA法がどの程度血行動態を評価できるかを視覚的に検討した。

【結果】急性脳梗塞や一過性脳虚血発作が疑われる症例では、CT Perfusionにて平均通過時間の延長がみられ、MRDSAでも左右の中大脳動脈の描出に差が見られた症例もあったが、CT Perfusionにて異常が指摘されないがMRDSAにて左右の中大脳動脈の描出に差が見られた症例もあった。脳動静脈奇形が疑われる症例ではCT Perfusionとほぼ同様にMRDSAでも異常血管を描出することができた。

【結論】Native TrueFISPによる非造影MRDSA法を頭部CT Perfusionと比較した。その結果、MRDSA法は頭部CT Perfusionとほぼ同程度血行動態を描出できる可能性があることが示唆された。

P-2-168　頚動脈閉塞性病変を有する患者におけるウィルス輪を介した側副血行路のASLを用いた経時的MRAによる検討

○井料　保彦[1]、平井　俊範[1]、井上　泰輝[2]、中村　理宣[4]、北島　美香[1]、小味　昌憲[3]、森田　康祐[3]、安東由喜雄[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　神経内科、[3]熊本大学　中央放射線部、[4]メディカルサテライト八重洲クリニック

目的：3T MRIでのASLを用いた経時的MRA(ASL-MRA)は造影剤を用いずに高い空間・時間分解能で脳動脈を描出可能である。本研究の目的は頚動脈閉塞性病変を有する患者のウィルス輪を介した側副血行をASL-MRAで評価できるかを明らかにすることである。

方法：頚動脈閉塞性病変を有する7例の患者(男性5例、女性2例、71-82歳、平均76歳)に対し、3T MRI(Philips社)で32チャンネルコイルを用いたASL-MRAとDSAを施行した。ASL-MRAはspin taggingに対し、Look-Locker samplingを用いたFAIR法を使用した。ASL-MRAの撮像条件はFOV　200 × 200 mm, マトリクス 192 × 192, ボクセルサイズ 0.5 × 0.5 × 0.6 mm, flip角 10°, TR 4.5 ms, TE 2.2 ms, SENSE factor 3.0, TI/ΔTI/final TI 80 ms/300 ms/2.0 s, 撮像相 7, 撮像時間 8 m 26 sであった。2名の放射線科医が独立してASL-MRA画像を読影し、頚動脈閉塞性病変の患者のウィルス輪を介した側副血行を評価した。他の2名の神経放射線科医がDSAを合議で評価した。ASL-MRAの読影者間、DSAとの一致率をκ検定で解析した。

結果：DSAにて前交通動脈を介する側副血行が3例、後交通動脈を介する側副血行が2例で同定され、残りの2例はウィルス輪を介した側副血行はなかった。読影者間の一致率はκ=1.0であった。モダリティ間の一致率はκ=0.78であった。

結語：3T MRIでのASL-MRAは造影剤を用いずに高い空間・時間分解能で頚動脈閉塞性病変を有する患者の側副血行をある程度評価可能である。

P-2-169　3DFFE- ASTAR法による非造影血行動態観察の基礎的検討

○宮本　良仁[1]、宮崎　寛之[1]、三谷　悦也[1]、内ノ村　聡[2]、加藤　　勤[1]、外山　芳弘[3]、今泉　裕行[4]、
吉村真由美[4]、山下　裕市[4]、木村　徳典[4]

[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　放射線診断科、
[3]香川大学医学部附属病院　放射線診断科、[4]東芝メディカルシステムズ株式会社

【目的】現在当院では脳血流の動態観察目的のため、4D CTAによる評価を行っている。しかし、ヨード造影剤アレルギー患者や重度腎機能低下患者には実施できず、非造影MRAでの検査が望まれる。ASTAR（Asymmetric Signal Targeting Alternating Radio frequency）法[1]はpulse法によるArterial Spin Labeling（ASL）の一手法であり、TI値を可変させて収集することにより血流動態情報を得ることができる。今回我々は、3D ASTAR法により非造影で脳の血行動態観察を行うため基礎的至適条件検討を行い、得られた条件にて臨床撮像し4D CTAと比較することで、動態評価が可能かどうか検討した。
【方法】基礎的検討においては、本検討に同意の得られたボランティアにて3D Fast Field Echo（3DFFE）法をイメージング部としたASTAR法を用いてスライス厚、マトリクスサイズ、Tag IR厚、収集方法、セグメント数、積算回数、SPEEDER factorなどの撮影条件の検討を行った。また、TI値を400msec～1400msecまで200msecずつ可変させ血流動態情報を得た。さらに、基礎的検討によって得られた条件を用いて実際の症例を撮影し、4D CTAとの比較を行った。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、スライス厚3mm、スライス枚数28枚、マトリクスサイズ128×128、Tag IR厚15cm、収集方法Interleave、セグメント数2、積算回数2、SPEEDER factor 1.0が至適条件であった。4D CTAとの臨床比較では早期動脈相のみの評価ではあるが、同じような傾向がみられた。
【考察】3DFFE ASTAR法を用いて、非造影による脳の血行動態評価が期待される結果であった。
【文献】[1] JMRM 20:374-385（2000）

P-2-170　Pseudo Continuous Arterial Spin Labeling (pCASL)による頭蓋内非造影Volumetric Time-Resolved MRA

○中村　理宣[1]、米山　正己[1]、並木　　隆[1]、田渕　　隆[1]、武村　　濃[2]、小原　　真[2]、高原　太郎[3]、
辰野　　聡[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、[3]東海大学工学部　医用生体工学科

【背景・目的】
MRDSAに代表される従来型の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。我々は前回の大会で、もともとPerfusion studyに用いられていたFAIR法のdelay timeを意図的に短くすることでMRAとして使用し、かつLook-Lockerサンプリングを利用して、非造影で、かつ高い時間分解能(200ms)のTR-MRAを可能とした(CINEMA-FAIR法)。今回さらに改良を加え、pCASL法を採用し、同時に3Dサンプリングとすることで、非造影・高時間分解能・3Dデータ収集を可能とするnon contrast volumetric time-resolved MRAを試みたので報告する。
【方法】
本手法は、pCASLによるラベリング後Look-Lockerサンプリングを併用した4D- T1TFEシーケンスを用い200msecから2.0secまで200msec間隔でデータ収集を行った。画像処理は各時間軸のMIP画像および血液の到達時間をカラー表示したtime-of-arrival map(TOA map)の作成を行った。使用機器は3.0TMR装置(Achieva 3.0 R2.6 Philips)、32ch SENSE head coilとし、本施設倫理委員会の承認を得たボランティアを対象に頭蓋内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と比較を行い評価結果に対しkappa統計量を求めた。
【結果・考察】
pCASLと4D- T1TFEシーケンスの組み合わせにより各TI(200msec～2sec)における流入血液の経時的変化を200msecで観察することが可能であった。またTOF-MRAと同等な高い空間分解能を示し、AVMなど脳血管障害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-2-171　Dual Vessel Arterial Spin Labeling を用いた血管支配領域選択別perfusion imaging およびMR Angiography

○中村　理宣[1]、米山　正己[1]、並木　　隆[1]、田渕　　隆[1]、武村　　濃[2]、小原　　真[2]、高原　太郎[3]、辰野　　聡[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、[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画像およびMRA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。特に、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。RASLは頭蓋内を対象とした場合、左右の内頸動脈および椎骨脳底動脈に対しそれぞれ3つのラベルスラブを選択的に照射することで得られる。われわれは頭蓋内を対象に2つのラベルスラブだけを用いて左右内頸動脈と椎骨脳底動脈の3領域を選択的に描出できるDual Vessel Arterial Spin Labeling(DV-ASL)を用いperfusion imagingおよびMRAの描出を試みた。

【方法】

本手法はpulsed ASLであるPULSAR法を用いた。データ収集は3D gradient echoシーケンスとし全脳を対象とした。ラベルスラブを照射する対象血管は右内頸動脈と左右の椎骨動脈(RP)および左内頸動脈と左右の椎骨動脈(LP)とし、左右内頸動脈と椎骨脳底動脈の3領域をPOST=(LP+RP-|LP-RP|)、LICA=LP-POST、RICA=RP-POSTにより算出した。使用機器は3.0TMR装置(Achieva 3.0 R2.6 Philips)、32ch SENSE head coil、本施設倫理委員会の承認を得たボランティアを対象にperfusion画像は領域選択を行わないASLとMRAはTOFと比較した。

【結果・結語】

DV-ASLを用いて3領域のperfusion画像およびMRAを得ることができた。従来の3つのラベルスラブによるRASLと比較しラベル効率が良く正確な領域選択が可能であった。また全体のRASLプロトコール時間も33％短縮されるため検査効率も向上した。DV-ASLによる血管支配領域別perfusionイメージング及びMRA描出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-2-172　臨床用動脈血スピンラベル法とpositron emission tomographyにより得られる脳血流の絶対値の比較

○田村　　元[1]、茨木　正信[2]、中村　和浩[2]、豊嶋　英仁[2]、松原　佳亮[2]、木下　俊文[2]

[1]東北大学大学院医学系研究科　保健学専攻、[2]秋田県立脳血管研究センター　放射線医学研究部

【目的】近年臨床機においてpulsed arterial spin-labeling (ASL) 法が使用可能となっているが、得られる脳血流量 (CBF) の絶対値の正確さを検討した報告は少ない。CBFの絶対値を求めるには、動脈血の熱平衡磁化M_{0B}の値が必要である。これまでの報告では、別に撮ったプロトン密度強調画像を用いて脳組織と血液との熱平衡磁化の比を求め、M_{0B}を求めている [1]。今回我々は臨床機で得られるASL画像のみを元にCBFの絶対値を求め、positron emission tomography (PET) で得られたCBF値と比較したので報告する。

【方法】対象は一側脳動脈狭窄・閉塞症10例。MRIはSiemens社製の3T装置、32チャンネル受診コイルを用い、quantitative imaging of perfusion using a single subtraction second version with thin-slice TI1 periodic saturation (Q2TIPS) 法 (TR/TE = 3000/19 ms, FOV = 256 mm, matrix = 64x64, TI_1/TI_2 = 700/2200 ms, slice厚 = 8 mm, slice間隔／数 = 12 mm/5枚、label厚 = 10 cm) による画像を得た。得られた一連のASL元画像は半値幅9.4 mmのgaussian filterで平滑化し、位置ズレの補正をした。コンソールから出力される一連のASL元画像の1枚目は、反転・飽和パルス無しに得られた画像と考えられたので、これを用いてM_{0B}を換算しCBFの絶対値を得た。同時に3D撮像法を用い空間分解能1 mm角で形態画像を取得し、翌日撮像した$H_2{}^{15}O$ PETのCBF画像との位置合わせに用いた。PET画像もASLと同じフィルターで平滑化をした。狭窄・閉塞側の対側の大脳半球を用いてCBFを画素 (4x4 mm) 毎に比較した。脳密度は1.05 g/ml とした。

【結果】ASLで得られたCBFの平均値は、PETのそれと比較して、およそ10 ml/min/100mlTissue 低い値であった。

【考察】このASLシーケンスが proximal inversion with a control for off-resonance effects (PICORE) タイプのため、系統的誤差の原因としてeddy-current や画像スライス位置が磁場中心から外れた場合のmagnetization transferの影響などが考えられるので、検討する必要がある。

[1] Pilkinton DT, et al. (2011) MRM 67:1556-1565

P-2-173　Arterial Spin Labeling 灌流画像の正常白質を用いた半定量化法の基礎的検討

○伴苗　修平[1]、木村　徳典[1]、末岡　和大[2]、坂下　尚孝[1]、木戸　　晶[3]、藤本　晃司[3]、岡田　知久[3]、富樫かおり[3]

[1]東芝メディカルシステムズ株式会社　MRI開発部、[2]東芝医用システムエンジニアリング、[3]京都大学大学院医学研究科　画像診断学・核医学

【背景・目的】MRIを用いたArterial Spin Labeling(ASL)法による非造影灌流イメージング法は近年実用化が進んでいる。定量化には一般にBuxton モデル[1]が使用されるが，絶対値での評価は一般に困難とされる[2]。Buxtonモデルでは血液のtag部から組織への遅れ時間によるdelay効果はある条件では無視できるとされ，ASLの脳血流量(CBF)定量化は比例係数を求める問題に帰着する。正常例での検討ではASL signalはXe-CTによるCBFに良好に相関する[3]。これらを踏まえ，本研究では付加データの有無による2つの方法を用い，CBF半定量化の簡便法を提案し，基礎的検討を行った。

【方法】MRIはTitan 3T，ASLシーケンスはパルス法のASTAR法[4]と3DFFE法を用い，ラベル後の待ち時間TI=1400~2200ms，multiple-IR(mIR)を3発，tag厚=20cm，tag印加時間Ttec=800msとした。基準としてPETで得られた正常白質のCBF値(CBF(ref)=22 ml/100cc/min）[5]，基準部分および組織毎のASL signal(Sasl(ref), Sasl)，またmIR非使用のcontrol信号Scontとの比を用いたASLR=Sasl/Scont(ASLR(ref)，ASLR)から次式に基づき変換を行う。CBF[ml/100cc/min]=K1*Sasl or K2*ASLR，但しK1=CBF(ref)/Sasl(ref)，K2= CBF(ref)/ASLR(ref)白質の抽出は側脳室直上のスライスで行い，表示にはASIST-Japan推奨の造影perfusion用標準カラースケールを使用。同意の得られたボランティアデータを元にTI等の比較を行った。

【結果・考察】ボランティア5例にて，TI=2200ms，付加データとしてmIR非使用のcontrol画像を使用した場合，半球=44 ± 6.4(41 ± 5.9)，前頭葉=47 ± 11.7(33 ± 8.1)，側頭葉=53 ± 12.1(48 ± 11.0)，後頭葉=55 ± 10.5(56 ± 10.5)ml/100cc/minとなった。(括弧内は付加データを使用しない場合)。ASLRを用いることで，スライス面内およびスライス方向の感度ばらつきは補正された。単一TIでもCBF値との比例関係が近似できるシーケンス条件と簡便な半定量化法により，安定したASL-CBFマップを得ることができたと考える。

【参考文献】[1]Buxton JMRI 22(2005),[2]Chen et al. ISMRM2011,pp300, [3]木村他 JMRM 22(2002), [4]木村他 JMRM 20(2000),[5] Leenders et al. Brain 113(1990)

P-2-174　1.5T装置を用いた3D ASL法のCBF値再現性の検討

○田中　禎人[1]、秦　　博文[1]、井上　優介[2]、水上　慎也[1]、原　　敏将[2]、三浦　　藍[1]、塚野　　優[1]

[1]北里大学病院　放射線部、[2]北里大学医学部　放射線画像診断科

【目的】3D arterial spin labeling(3D ASL)法は非侵襲的な検査である。そのため、同一患者に対して複数回検査を施行することが可能である。しかし、3D ASLのCBF値についての再現性に関する報告は少ない。本研究の目的は、1.5T MRI装置で3D ASLのCBF値の再現性を検討することである。

【方法】使用装置はGE社製1.5T Signa HDxt である。本研究の主旨を十分に説明し同意を得られた成人健常ボランィア8名(男性7名、女性1名：平均年齢30.4歳)に対し、3D ASL画像を4種類の撮像条件で撮像した。撮像条件は(1)4 arm, 2 NEX(撮像時間1分41秒)、(2)4 arm, 3 NEX(撮像時間2分18秒)、(3)8 arm, 2 NEX(撮像時間3分14秒)、(4)8 arm, 3 NEX(撮像時間4分27秒)であった。各条件で1分間隔で2回ずつ撮像し、得られた画像(perfuion imageとPDWI)からAdvantage Workstation(GE社)にてCBF mapを作成した。得られた基底核レベルのCBF map上で、前大脳動脈支配領域の皮質(2か所)、中大脳動脈支配領域の皮質(3か所)、後大脳動脈支配領域の皮質(2か所)、線条体、視床に150mm^{2}の関心領域(ROI)を設定してCBF値を計測した。被験者内ではROIはすべて同じ場所に設定した。前、中、後大脳動脈領域の皮質のCBF値は各ROIの平均値とした。撮像条件(1)(2)(3)(4)の1回目と2回目のCBF値から領域別に変動係数を算出し、再現性の指標とした。

【結果】1回目撮像と2回目撮像のCBF値の変動係数は、前大脳動脈領域皮質で条件(1)4.83%、条件(2)4.67%、条件(3)4.80%、条件(4)4.79%、中大脳動脈領域皮質では条件(1)5.57%、条件(2)4.12%、条件(3)4.35%、条件(4)4.68%、後大脳動脈領域皮質では条件(1)5.14%、条件(2)2.57%、条件(3)2.81%、条件(4)3.08%、レンズ核では条件(1)8.79%、条件(2)4.86%、条件(3)5.33%、条件(4)5.60%、視床では条件(1)6.91%、条件(2)5.11%、条件(3)5.81%、条件(4)5.80%であった。条件(1)の変動係数が他の撮像条件と比較して高い傾向が認められたが、他の3条件で大きな差は認められなかった。

【結論】連続で測定した3D ASL画像から得られるCBF値が撮像毎に変動することが確認できた。特に短時間の撮像条件下で変動が大きくなることが確認された。

P-2-175　3D-FSE型Arterial Spin Labeling法における面内空間分解能と加算回数が脳灌流画像に及ぼす影響

○長濱　宏史[1]、原田　邦明[1]、櫻井　佑樹[1]、平野　　透[1]、中西　光広[1]、白勢　竜二[1]、高島　弘幸[1]、坂田　元道[2]

[1]札幌医科大学附属病院　放射線部、[2]北海道大学大学院保健科学研究院

【背景・目的】
Arterial Spin Labeling(ASL)法は原理的により高磁場での撮像が有利であり、3テスラMRIの普及に伴って、急速に臨床応用が進んでいる。頭部領域におけるASL法の応用方法の一つが脳灌流画像の取得であり、外因的トレーサを必要とせず、その臨床的価値は高い。一方で、現行の手法の多くは単一時相による撮像であり、動脈血の流入速度(Arterial Transit Time:ATT)の影響を受けることから、複数時相を撮像することが求められている。しかしその場合、撮像時間の延長は不可避であり、1時相あたりの撮像時間を短縮することが求められる。そこで今回我々は、ASL法の撮像時間を短縮するために、面内分解能と加算回数を変更したときの脳灌流画像への影響を検討した。
【使用機器と方法】
MRI装置はGE社製SignaHDxt 3.0Tを、ASL法は三次元高速スピンエコーリードアウト型pseudo-Continuous Arterial Spin Labeling(3DASL)を用いた。対象は、本研究の主旨を伝え同意を得た健常男性ボランティア5名(平均年齢28.0歳)、ノイズ測定用の自作寒天ファントム(内径80mm)であり、面内分解能をピクセルサイズ2.8-5.0mmに変更し撮像、加算回数を1-16回に変更して撮像した。得られた灌流画像の側脳室体部レベル横断面を6つの関心領域に分割してCBF(Cerebral Blood Flow)値を計測した。関心領域の設定方法は当院の臨床使用時の条件に沿い、灰白質が十分含まれる領域とした。また、深部白質のCBF値を円形関心領域によって計測した。
【結果】
面内分解能2.8, 5.0mmにおける平均CBF値は57.9, 46.1[ml/100g/min]、深部白質では18.4, 21.9[ml/100g/min]であった。一方で、加算回数を減少させていくとボランティア、ファントムともにCBF値は上昇なする傾向となった。
【結論】
ASL法による脳灌流画像は面内分解能によって変化し、CBF値は加算回数の減少に伴い上昇する。

P-2-176　3D balanced-SSFPを用いたArterial Spin Labeling 灌流イメージングの基礎的検討

○坂下　尚孝[1]、木村　徳典[1]、末岡　和大[2]、伴苗　修平[1]、木戸　　晶[3]、藤本　晃司[3]、岡田　知久[3]、富樫かおり[3]

[1]東芝メディカルシステムズ株式会社　MRI開発部、[2]東芝医用システムエンジニアリング、
[3]京都大学大学院医学研究科　画像診断学・核医学

【背景・目的】MRIを用いたArterial Spin Labeling(ASL)法による非造影灌流イメージング法（以下ASL-MRP）は、3D化よるSNR確保とボリューム化の方向に進んでおり、イメージング部にはEPI系、FSE系を用いたものが主流となっている。SSFP系を用いた報告はangiography 用では多いがperfusion用では少ない。本スタディでは3D balanced-SSFPを用いたASL (以下3DSSFP-ASL) を用いたMRP法に関し基礎的検討を行った。
【方法】MRIは当社製3T装置、ASLシーケンスはラベリングにパルス法のASTAR法[1-2]とイメージングに3D balanced-SSFP、TR/TE=4.1ms/2.2ms、差分残差抑制にslab非選択multiple-IR (mIR)、血管抑制にtag-end-cut (TEC)を使用した。tag厚=20cm、tag印加時間Ttec=800msは共通として、ラベル後の待ち時間TI=2200ms、加算回数=2/2(tag/control)、FOV=23cm, 収集matrix=64x64、slab厚=5mm x 15、flip角=120°をベースとして各パラメータの前後で比較し、さらに従来より使用している3DFFE法を用いたASTAR法[3]との比較も行った。評価対象は同意を得たボランティアの頭部を中心とした。
【結果および考察】3DSSFP-ASL画像のSNRは同一撮像時間あたり、3DFFEの約2倍となり、磁場不均一由来のバンディングアーチファクトは目立たず、TI=3000msでも収集時間4分程度で頭頂部の白質含めてSNRは十分確保でき、血管アーチファクトもmultiple TECと長いTIにより遅い静脈系も含めて抑制された。また、matrix=80x80(2.9mmx2.9mm)のpixel sizeにより、皮質の空間分解能が向上した。flip角は120°から60°程度まで下げてもSNRは15％程度の変動に抑えられた。
【参考文献】[1]木村他 JMRM 20:374-385(2000)、[2]木村他 JMRM 22:111-125(2002)、[3] 木村 可視化情報学会誌 24:174-179(2004)

P-2-177　臨床用脳機能イメージングプロトコル開発に用いる視覚的N-back課題の妥当性の検討

國見　充展、○中井　敏晴
国立長寿医療研究センター　長寿医療工学研究部　脳機能画像開発研究室

【目的】加齢に伴い特に前頭葉や頭頂葉でBOLD信号が亢進することが知られている。我々はそのような活動亢進の程度やパターンは認知課題に依存すること，Aging Indexとして定量された値がMMSEの経時的な変化と関連する可能性があることを指摘した（JSMRM、2011）。この現象を臨床診断に応用するためには，早期の認知機能低下を診断する上で指標となる行動データと，それを反映する脳活動の関係を明らかにしてゆく必要がある。特に，再現性がよく高齢者にとって施行が容易であることが臨床検査としての必要条件になる。本研究では視覚的N-back課題がそのような認知負荷ストレス課題として適当であるかの検討を行った。
【方法】4×4マトリクス図形を刺激とした視覚的なN-back課題を用い，課題遂行中の脳活動を計測した。N-back課題とは，短期保持と処理の両方を必要とするワーキングメモリ課題である（Gevins & Cutillo, 1993）。ここでの処理とは「現在呈示される刺激を符号化」しながら「N個前を保持しつつ想起のための準備」を行い，さらにそれらを更新していくことである。本研究ではN = 1，2，3の3条件の実験を行い，難易度と脳活動の関連を調べた（被検者：53才，男）。脳機能画像の収集にはGRE-EPI法を用いた（3T, Slices = 39，TR = 3000ms，TE = 30ms，Thickness = 3mm，Gap = 0.72mm，FOV = 192mm，64 × 64）。Statistical Parametric Mapping（SPM8）を使用して解析を行った。
【結果・考察】フラクタルなど非言語刺激を用いたN-back課題の先行研究結果（Ragland, 2002）と同様に，3条件すべてにおいて前頭前野を中心に広範囲にわたる賦活が検出された。さらに（3-back － 1-back），（2-back － 1-back）の条件比較により，前頭極（[BA] 10）における活動に有意差が確認された（p<0.001, uncorrected）。前頭極は判断の評価に関わる部位であり，日常認知に深く関わると考えられ（Tsujimoto. et. al., 2009），加齢の影響を評価するうえで注目される部位である。このように視覚的N-back課題は難度の難易度の違いによる脳賦活応答の違いを客観的に検出する認知計測法として臨床画像診断に応用できる可能性が示唆された。

P-2-178　BOLD fMRIによる慢性虚血下の脳血管反応障害評価

○雨宮　史織、國松　　聡、大友　　邦
東京大学医学部　放射線科

【目的】1. 神経活動を内因性負荷とした非侵襲的脳血行動態・代謝異常評価の有効性を検証する。2. 慢性虚血／低灌流下での神経血管連動(neurovascular coupling)異常がfMRIにおける脳機能評価に及ぼす影響を検討する。
【手法】前方灌流異常のある患者28人（神経学的異常なし）の両手掌握運動施行時blood-oxygen-level-dependent (BOLD)信号変化率と時相変位、局所血流量変化、血行パターンにより階層化した血行動態異常重症度を計側した。fMRI解析には全脳hemodynamic response function(HRF)モデルなし法を用い、canonical HRFを用いた通常の一般線形解析との比較も行った。
【結果】虚血重症度は安静時血流量、タスク施行に伴う血流増加量、BOLD反応変化率と負に、BOLD反応遅延と正に相関した(p<0.0001)。BOLD反応遅延は安静時血流量、血流増加分、BOLD反応変化率と負に相関した(p<0.0001)。標準解析法(p = 0.05, familywise-error correction(FWE))では、モデルなし解析（p<0.05, FWE）で同定出来た虚血一次運動野の賦活は45中10で同定出来なかった。
【結論】1. BOLD反応遅延及び信号変化率は血行動態異常重症度の指標となる。
2. neurovascular coupling異常の背景には安静時および賦活に伴う血流増加分の低減があり、(平均通過時間の延長と酸素摂取率増加を伴って)HRFの変形が起こるものと考えられる。このため正確な神経活動域同定には、単一のHRFを用いた標準的解析に代わる解析法が必須となる。モデルなし解析は賦活域同定に用いることが出来るが、その信号変化率はもはや神経活動の大きさを反映しない。

P-2-179　神経磁場に依存して生じるMR信号変化を利用した機能的MRIに関する基礎的検討

○永原　静恵[1]、中山　　航[3]、楢崎美智子[4]、小林　哲生[1]

[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、[3]京都大学工学部、
[4]京都大学大学院情報学研究科

脳神経活動の際に神経細胞の樹状突起部に流れる電流(神経電流)によって発生する磁場を計測することによって，脳機能を計測するfMRI (functional MRI)手法が近年注目を集めている．個々の神経細胞に流れる電流は極めて小さいため，その電流が作る磁場を計測することは困難である．しかしながら，多数の神経細胞が同時に活動する場合，これらの神経細胞群から発せられる磁場は計測可能な大きさになる(0.1–1 nT)．そこで，我々は神経電流に誘発される磁場のうち，α波(～10 Hz)などのように特定の周波数をもつ振動磁場について，その振動磁場を計測するための基礎的検討を行った．

神経電流に伴って発生する磁場を計測するために，生体ファントムを用いた実験を行った．実験には7 TのBruker社製動物用MRIを用い，自作したspin-lockシーケンスを用いた．生理食塩水で満たされた容器内にループコイルを配置し，spin-lockシーケンスで撮像を行った．spin-lockシーケンスにおいて，spin-lock磁場(B_{SL})が印加されている間，B_{SL}に対するプロトンのラーモア周波数と同じ周波数の電流(神経電流を想定)をファントム中のループコイルに流し，発生する磁場がspin-lock磁場の磁気共鳴現象を起こすことでMR信号に与える影響を調べた．B_{SL}の大きさを一定として，ループコイルファントムに流す電流の周波数を変化させた．なお，スピンロック磁場方向には100 Hzで磁気共鳴を生じさせることを目的としてB_{SL}の大きさは2.35 μTとした．

その結果，ループコイルに流れる電流の周波数をspin-lock磁場によるラーモア周波数付近に設定した場合にMR信号が減少することが確認できた．また，同様にループコイルに流す電流の大きさと，spin-lock磁場の印加時間を変化させた場合についてもMR信号を計測し，それぞれがMR信号に与える影響について新たな知見が得られた．

P-2-180　fMRIの賦活部位をseed pointに用いたtractographyと体性局在の一致精度に関する検討

○山崎　雅史[1]、八木　一夫[2]、小野寺聡之[2]、橋本　佳祐[2]、新川　翔太[1]、渡邊　尊仁[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　放射線科学域

【目的】DTIの応用として，functional MRI（fMRI）を用いて運動野や感覚野の賦活部位情報を取得し，その情報をseed pointとして機能的tractographyを作成し脳外科手術ナビゲーションシステムに導入を行っている．従来は，掌握運動をtaskとしてその賦活部位からDTIのseed pointを作成していたが，それに加えて指関節，手関節，肘関節の屈折運動taskを用いることで賦活部位を細分化，分離し体性局在に応じたtractographyを作成することを試みた．

【使用機器】1.5T MRI（Signa HDe；GE healthcare Japan），プログラム開発環境：IDL5.5（ITTVIS），SPM8（University College London），MRIcro（Dr.Chris Rorden），Image J（Broken Symmety Software）

【方法】対象は本研究に同意を得た駒込病院脳神経外科の手術適応術前患者．fMRIはrest，taskを交互に各30秒間で計7ブロック繰り返すブロックデザインとした．解剖学的情報として3D-FSPGR，DTIはDW-SE-EPI，fMRIはGRE-EPIを撮像した．撮像したfMRIのデータは，SPM8を用いた統計解析により賦活情報を作成した．得られたそれぞれの賦活部位よりtractographyの分離が可能かどうか，またPenfieldの脳地図による体性局在と賦活部位が一致するかを検討した．

【結果】指関節，手関節，肘関節の屈折運動taskにおける賦活部位は体性局在と一致した．また，得られたそれぞれの賦活部位の分離が認められた．これにより，体性局在に応じたtractographyの作成が可能であった．しかし，指関節，手関節屈折taskでは賦活部位の完全な分離は難しく，賦活部位の混同が確認された．

【考察】fMRIより得られた賦活部位が，体性局在と一致したことはfMRIをseed pointとしたtractographyの作成が手術ナビゲーションとして有益であると考えられる．しかし，指関節と手関節のtaskにおいて賦活部位の混同が起こったのは体性局在が近く，今回用いたtaskでは賦活部位の分離には不十分であり難しいと考えられる．今後，単純でより強い賦活情報を得られるtaskの検討，解析手法の検討を行うことによって，より局所における脳機能描出の検討を進めていきたい．

P-2-181　マウス脳機能MRIの確立によるMsi2欠損系統のAllodynia解析

○小牧　裕司[1,2,3]、疋島　啓吾[1,3]、許斐　恒彦[2]、芝田　晋介[1]、山田　雅之[4]、宮坂　尚幸[5]、藤吉　兼浩[2]、八木　一夫[6]、玉置　憲一[3]、百島　祐貴[7]、中村　雅也[2]、岡野J　洋尚[1,8]、岡野　栄之[1]

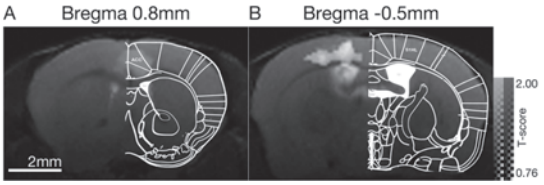
[1]慶應義塾大学　生理学、[2]慶應義塾大学　整形外科学、[3]実験動物中央研究所、[4]藤田保健衛生大学、[5]東京医科歯科大学、[6]首都大学東京、[7]慶應義塾大学　放射線科学、[8]東京慈恵会医科大学

【目的】我々は、脊髄再生プロジェクトにおいて、サルの運動機能回復を実現した。一方、脊髄損傷後のallodynia (通常痛みを引き起こさない刺激によって生じる痛みと定義される)に対する解決策は未だない。RNA結合蛋白質 Musashi2 (Msi2)の遺伝子欠損マウスは、Msi2の標的遺伝子の一つである神経軸索進展促進因子Pleiotrophin (Ptn)の減少により、発達段階において背側神経節から脊髄への感覚神経線維の投射に異常が見られ、allodyniaを呈することが知られている。本研究の目的は、神経因性疼痛に関する脳内メカニズムを明らかにすることで、allodynia に対する新規治療法の開発の基礎を築くことである。

【方法】Msi2欠損マウス (野生型・ホモ欠損型)に対して、触圧覚を司るAβ線維を主に脱分極させる2000Hzの末梢神経刺激を行い、functional MRIを計測した。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。

【成績】野生型マウスでは一次体性感覚野 (S1)のみの正常な賦活がみられたが、ホモ欠損型マウスの計測ではS1に加えて、前帯状回皮質 (ACC)にも活動がみられた。

【結論】正常マウスではみられないACCに賦活が認められ、本手法がallodyniaの解析に有用であることを確認した。今後は、脊髄損傷の再生治療モデルを対象にallodyniaの定量的評価を実施する。



P-2-182　SCA6患者におけるテント下の脳容積・微細構造の変化と臨床症状の相関

○佐藤香菜子[1]、石亀　慶一[2]、Ying Sarah[3]、大石　健一[4]、國松　　聡[1]、Miller Michael[5]、森　　進[4]、大友　　邦[1]

[1]東京大学医学部附属病院　放射線科、[2]山梨大学医学部附属病院　放射線科、[3]ジョンズ・ホプキンス医科大学　神経内科、[4]ジョンズ・ホプキンス医科大学　放射線科、[5]ジョンズ・ホプキンス医科大学　Center for Imaging Science

【背景】脊髄小脳変性症6型 (Spinocerebellar ataxia type6: SCA6)は、主に小脳皮質のプルキンエ細胞に変性をきたす稀な常優染色体遺伝性疾患で、脳幹にも軽微な萎縮をきたしうる。小脳・脳幹は発生学的・機能的背景ごとの区分に分けられるが、これらの区分ごとの容積・拡散示標fractional anisotropy(FA), mean diffusivity (MD)の変化と臨床的指標との相関を調べた報告はない。そこで、これらの調査をする目的で研究を行った。

【目的】SCA6患者の小脳・脳幹の区分ごとの容積と微細構造を評価する。

【方法】SCA6患者9人（平均年齢57.9 ± 7.3歳）、健常者9人（平均年齢58.8 ± 7.5歳）を対象とした。小脳を原小脳、旧小脳、新小脳、虫部、半球、脳幹を中脳、橋、延髄に区分し、Large Deformation Diffeomorphic Metric Mapping (LDDMM)を用いて標準化後、区分ごとの容積、FA、MDの変化と臨床的指標International Cooperative Ataxia Rating Scales (ICARS)との相関について調べた。

【結果】SCA6患者では小脳、脳幹ともにfractional volumeとICARSの高い相関がみられた。区分ごとの評価では、小脳ではすべての区分でfractional volume低下とMD上昇がみられた。脳幹では上・中小脳脚に有意なvolume低下とMD上昇が見られた。ICARSとの相関は、fractional volumeでは深部白質や片葉小節に、MDでは後葉や扁桃に見られた。FAの有意な変化は一部の部位のみで、MDはFAよりもSCA6患者の変性をよく表していると考えられた。SCA6患者の健常者に対するfractional volume, MDの変化率をみると、fractional volumeの低下は小脳半球では原小脳や旧小脳に強くみられ、比較的古い部分に出やすい傾向があった。MDの上昇は、小脳半球では新小脳や旧小脳に強くみられ、比較的新しい部分に出やすい傾向があった。小脳虫部ではfractional volume, MDともに後葉に変化が強くみられ、小脳半球とは違った性質をもつことが示された。

【結語】SCA6患者において、テント下の脳容積・微細構造の変化やその臨床症状との相関は、区分ごとに違いがみられ、神経変性疾患の病態解明の一助となると考えられた。

P-2-183　3D T2 FLAIRにおける上小脳脚の高信号　－年代別検討と疾患例について

○豊田　圭子[1]、大場　　洋[1]、山本　麻子[1]、石川　祐一[1]、古井　　滋[1]、古徳　純一[2]、市ノ瀬政浩[3]、
小野寺　裕[3]、木村　　泉[3]

[1]帝京大学医学部　放射線科学講座、[2]帝京大学医療技術学部　診療放射線学科、
[3]帝京大学附属病院　放射線科

背景と目的：3D T2 FLAIR法では．正常脳幹のコントラストは上小脳脚，上小脳脚交叉，中小脳脚，皮質脊髄路中心被蓋路にて周囲より高信号となり，2DFLAIR，2DT2WIよりもコントラストが高い．また我々は正常例年代別において上小脳脚から小脳脚交叉が高信号となることを以前報告した．今回はさらに検討数を増やし，上小脳脚の萎縮をきたす進行性核上性麻痺症例と比較した．

対象と方法：脳幹・小脳に病変のないMRI施行300例で撮像された3D T2 FLAIR（TR/TE/TI8000/105/2260，ETL 140 あるいは150，スライス厚1.4mm，Matrix 256x224mm，NEX 1，スライス厚1.4mm）を後方視的に検討した．使用機種は3T GE Singa HDxtである．検討方法では，上小脳脚の高信号を視覚的評価で三段階に分類した．すなわち，上小脳脚が高信号でないものをgrade 0　周囲白質（橋，小脳）と比較して高信号であったものをgrade I，脳幹被蓋におよぶ扇様の高信号を呈するものをgrade IIとした．対象の年代は0-29歳，30-49歳，50-59歳，60-69歳，70-79歳，80歳以上と分類した．年代毎にそれぞれの0－IIの頻度から，年代毎に有意差があるか統計学的検討をおこなった．疾患群としては，進行性核上性麻痺の症例10例において上小脳脚の高信号について検討した．

結果：統計学的にも視覚的な評価において年齢が上がるほど，よりII型となり広範な高信号が見られた．一方で進行性核上性麻痺では上小脳脚は細く高信号も不明瞭化していた．

結語：3D FLAIRでは上小脳脚の高信号は加齢とともに目立つが，上小脳脚をおかす疾患では高信号は不明瞭となり所見のひとつとなる可能性が示唆された．

P-2-184　パーキンソン病における神経メラニン画像の検討

○山口　智也[1]、松浦　慶太[2]、冨本　秀和[3]、市場　義人[1]、町田　良典[1]、丹羽　健二[1]、前田　正幸[4]

[1]社会医療法人峰和会鈴鹿回生病院　放射線科、[2]社会医療法人峰和会鈴鹿回生病院　神経内科、
[3]三重大学医学系研究科、[4]三重大学附属病院　画像診断科

【目的】近年、パーキンソン病（PD）などの神経疾患において、神経メラニン画像の有用性が報告されている。当院の3TMRIで撮影した神経メラニン画像が、正常対象およびPD患者の病態評価に有用であるかその方法を含めて検討した。

【対象・方法】PD32名（平均71.2歳）およびコントロール群として23名（平均71.2歳）を対象とした。PD患者は早期症例（Yahr1、2）が15名、後期症例（Yahr3から5）が17名であった。3TMRI（Siemens, Verio 32ch Head coil）にて撮像、条件はFSE T1WI（TR／TE／FA：550／11／150、Average：6、matrix size：448×311、FOV：200mm、slice厚：2.5mm、turbo factor：4）とした。青斑核（LC）および黒質緻密部（SNc）に対して以下のようにROIを設定した。LCは2mm^{2}の円形、SNcは最外側、外側（SNcl）、内側（SNcmed）に3分割し、10mm^{2}の円形のROIを設定した。信号値は、左右の平均値とし、それぞれ、同一スライスの脳幹正常部位とのコントラスト比（CR）にて評価を行った。

【結果】PD群にて、LC、SNc（3分割の平均値）とも有意差（$p<0.01$）をもって、コントロール群に比しCRの低下を認めた。また、SNclでは、コントロール群と比してPD早期群で有意差（$p<0.01$）に持ってCRの低下を認めたが、SNcmedでは有意差を認めなかった（$p = 0.33$）。また、病期および罹患期間とSNcのCRとの間には弱い相関が認められた。

【考察】当院の撮影条件およびROI方法にて、他施設での報告と同様にPD群では、コントロール群よりLC、SNcでのCR低下を認めた。SNclで早期にCRが低下することは、SNcの変性はPDにおいて外側から進行するという病理学的報告とも一致し、この結果は早期診断においても神経メラニン画像が有用である可能性を示唆するものと考えられた。

P-2-185　T2*WI、SWANによって脳実質および脳表の病変を描出できた無セルロプラスミン血症の１例

○藤田　浩司[1]、原田　雅史[2]、音見　暢一[2]、和泉　唯信[1]、梶　　龍兒[1]

[1]徳島大学　神経内科、[2]徳島大学　放射線科

【目的】無セルロプラスミン血症は、神経症状としては中年期以降に緩徐に進行する不随意運動、小脳性運動失調、認知機能障害を契機に診断されることが多い。画像上、脳実質内のT2WI低信号が知られるが、脳表病変の特徴は不明な部分も多い。今回、神経症状は乏しいが、T2*WIおよびSWANで脳表を含む病変を明瞭に描出でき診断に至った無セルロプラスミン血症の１例を経験したので報告する。

【症例】68歳女性。既往歴：糖尿病、貧血、視野狭窄。家族歴：両親近親婚、姉が糖尿病で死亡。現病歴：2010年から歩行ふらつきを自覚。2012年には浴室で転倒し左臀部を打撲。頭痛、ふらつき感もあるため他院脳神経外科を受診し、頭部MRIで異常所見を指摘され当院紹介受診。家族によると物忘れも認める。神経学的所見：HDS-R 23/30、MMSE 22/30 (軽度の認知機能障害)、軽度の運動失調性歩行。検査所見：Hb 10.6 g/dl、MCV 81.5 fl、ALP 402 U/l、HbA1c 8.7%、Fe 22 μg/dl (基準 62-159)、フェリチン 677 ng/ml (基準 4-204)、Cu 13 μg/dl (基準 64-142)、セルロプラスミン <2 mg/dl (基準 21-37)。セルロプラスミン遺伝子検査は提出中。

【画像】T2*WI (1.5 Tesla) では脳表全般、線条体、視床、赤核、小脳歯状核に左右対称性の低信号病変を認め、SWAN (T2 star weighted angiography; 3 Tesla) ではさらに明瞭であった。それらの部位はT1WI、T2WIでも低信号であったが脳表の異常はやや検出困難だった。Arterial spin labelingおよび^{123}I-IMP SPECTで局所的血流低下は認めなかった。

【結語】本例は神経症状がごく軽微ながら、MRIでは特徴的な病変を捉えられた。脳実質および脳表の低信号は鉄沈着を反映すると考えられ、特に脳表病変の検出にはT2*WIおよびSWANが有用である。

P-2-186　小児急性脳症におけるMultiple b-value DWIの検討

○立花　泰彦[1,2]、小畠　隆行[1]、丹羽　　徹[3]、野澤久美子[4]、相田　典子[4]、草切　孝貴[4]、森　　香奈[4]、遠藤　和男[4]、井上登美夫[2]

[1]放射線医学総合研究所　重粒子医科学センター、[2]横浜市立大学大学院　放射線医学、
[3]東海大学医学部付属病院　画像診断科、[4]神奈川県立こども医療センター　放射線科

【背景と目的】

急性脳症の診断に拡散強調画像(DWI)は広く有用性が知られているが感度や特異度が十分ではない．Two-compartment-modelに関連した指標F_Hが見かけの拡散係数(ADC)と比較して潜在的な脳障害を描出できる可能性について検討する．また，いくつかの異なるb値の組み合わせから計算したADCを比較し，急性脳症における拡散の変化について考察する．

【方法】

小児急性脳症19例(1-10歳 平均2.8)と，コントロール22例(1-23歳 平均5.4)の脳DWIを検討．症例ごとに10のROIを皮質皮質下領域に設定し(半卵円中心レベルで左右前頭葉，頭頂葉；基底核レベルで左右前頭葉，側頭葉，後頭葉)，下記のF_H*および4種のb値のペア(0/1500, 0/500, 500/1500, 1500/2500)によるADCをそれぞれ計算した．さらに各例のROIをそれぞれDWI異常信号の程度によりsevere/ mild/ indistinctの3グループに分類し，症例ごとに各グループで平均したF_HとADCを代表値とした．脳症群とコントロール群との間でグループごとに代表値を統計学的に比較した．

* F_H: b=500,1500の信号値からmono exponential fittingで求められるb=0の信号値をα，同様にb=1500,2500から求められるb=0の信号値をβとしたとき，F_H=β/α.

【結果】

F_Hは全グループ(severe, mild, indistinct)で群間に有意差がみられた．ADCはb=1500,2500のペアはsevereのみ，そのほかのペアではsevereとmildで有意差を示したが，indistinctはどのb値のペアでも有意差がなかった．

【結論】

F_HはADCよりも潜在的脳障害を描出できる可能性がある．脳症における拡散の変化はslow/ fast componentのfractionの変化が重要な可能性がある．脳症において脳障害の範囲はDWIで観察できるよりも広範な可能性がある．

P-2-187　MR灌流画像rCBVによる脳腫瘍悪性度の評価：解析ソフトウェア間比較

○上野　育子[1]、工藤　與亮[1]、平井　俊範[2]、中村　英夫[3]、藤間　憲幸[4]、山下　典生[1]、
Goodwin Jonathan[1]、佐々木真理[1]

[1]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、
[2]熊本大学大学院　生命科学研究部　放射線診断学分野、
[3]熊本大学大学院　生命科学研究部　脳神経外科学分野、[4]北海道大学医学部　放射線医学分野

【目的】MR灌流画像による相対脳血液量(rCBV)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が、解析ソフトウェア間差異については十分明らかとなっていない。我々はこれまでrCBV値がソフトウェアによって大きく異なることを明らかにしてきたが、今回は悪性度識別能のソフトウェア間差異についてROC解析を用いて比較検討した。

【方法】神経膠腫35例(WHO grade II 9例、III 8例、IV 18例)を対象に、3T-MRI装置を用い、Gd-DTPA 0.05mmol/kgをpre-doseとして投与後同量を3mL/sで急速静注し、GRE-EPIでダイナミック撮像した。5種の解析ソフトウェア(AJS, GE, PMA, Philips, Siemens)・11種の解析アルゴリズム(AJS/GE各2種、PMA/Philips各3種、Siemens 1種)を使用してCBVマップを作成した。CBV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rCBV値を算出した。Grade間の識別能はROC曲線の曲面下面積(AUC)で評価し、ソフトウェア・アルゴリズム間の比較はDeLong法にて行った(Bonferroni補正後$p<0.05$)。

【結果】Grade II-III間のAUCとカットオフ値は0.63-0.65/3.5-5.6、III-IV間は0.75-0.83/5.9-9.1、II-IV間は0.94-0.97/5.0-7.1となった。AUCは、PMAの2手法間でIII-IV間の有意差($p=0.044$)を認めたが、それ以外の組み合わせでは認められなかった。カットオフ値はソフトウェア・アルゴリズム間で有意に異なっていた。

【結語】MR灌流画像rCBV値による脳腫瘍悪性度の識別能はソフトウェア・アルゴリズム間で差異が認められなかった。ソフトウェアごとに適切なカットオフ値を決定することにより、どのソフトウェアでも同等の精度で脳腫瘍の悪性度を推定可能と考えられた。

P-2-188　血管抑制画像と非抑制画像を同時取得できる新たなMR撮影法：脳転移診断における有用性の検討

○菊地　一史[1]、吉浦　　敬[1]、樋渡　昭雄[1]、山下　孝二[1]、本田　　浩[1]、栂尾　　理[2]、米山　正己[3]、
小原　　真[4]

[1]九州大学大学院医学研究院　臨床放射線科学分野、[2]九州大学分子イメージング・診断学講座、
[3]八重洲クリニック、[4]フィリップス

【目的】脳転移の診断において、増強された血管は腫瘍と紛らわしく、読影の妨げになる。血管抑制画像は診断能の向上に寄与するが、消え残った血管が偽病変となり特異度が低下する可能性があり、確認のため血管を抑制しない画像が必要となることがある。我々は、血管を抑制した画像（Black像）と抑制しない画像（Bright像）を同時に取得できる新たな撮像法であるVISIBLE法を考案し、転移性脳腫瘍診断における有用性を検討した。

【方法】造影剤（Gadoteridol 0.2mmol/Kg）投与後に撮影されたVISIBLEと従来のMPRAGEの間で、描出血管数と転移性脳腫瘍のCNRの比較を行った。VISIBLE→MPRAGEの順で撮像したものをオーダー1、逆にMPRAGE→VISIBLEの順で撮像したものをオーダー2とした。血管数の比較は、それぞれの撮影順につき、増強病変のない20名の患者で計測した。CNRの比較は、それぞれの撮影順につき、20病変で計測した。統計解析は2-way ANOVAとLeast-square means Student t検定を用いた。

【結果】VISIBLEの撮影時間（308秒）はMPRAGE（320秒）とほぼ同じであった。血管数は、オーダー1、2ともに、MPRAGE（オーダー1/2 = 35.4 ± 9.2/48.5 ± 8.2）と比べ、Black像（1.4 ± 1.1/0.8 ± 0.9）で著明に減少した（$P<.05$）。Bright像（29.5 ± 8.3/40.3 ± 7.2）では、MPRAGEよりわずかに少なかった（$P<.05$）。CNRは、オーダー1、2ともに、MPRAGE（8.0 ± 3.4/6.5 ± 3.8）と比較して、Black像（14.3 ± 5.6; 18.2 ± 11.0）、Bright像（13.7 ± 5.8; 18.1 ± 10.1）の両者で、有意な改善を認めた（$P<.05$）。

【結論】VISIBLE法は、従来法と比較して撮像時間を延長することなく、血管抑制画像と非抑制画像を取得でき、また病変のCNRも改善されことが明らかになった。以上から、転移性脳腫瘍の診断に有用と考えられる。

P-2-189　頭蓋内腫瘍診断における造影 T_1 強調 3D-FSPGR-SPAIR 法の最適化

○金澤　裕樹、八木　絢子、中島　清貴、加藤　良美、平川　益三、佐藤　　修
京都第一赤十字病院　放射線診断科部

【目的】転移性頭蓋骨腫瘍と頭蓋内髄膜病変を評価するために，我々は造影脂肪抑制 T_1 強調 MRI として Spectral Adiabatic Inversion Recovery（SPAIR）を付加した 3 次元 fast spoiled gradient-echo (3D-FSPGR) 法を最適化し検討した．
【方法】1.5T の MRI を使用し，3D-FSPGR-SPAIR の撮像パラメータ［繰り返し時間（TR），フリップ角（FA），SPAIR 反転時間（SPAIR TI）］を変化させ検討した．まず，8 種類の異なる溶液（$MnCl_2$ 溶液，希釈 Gd-DTPA 溶液，ラード）を配置したファントムを撮像し，各ファントムの収集画像上に関心部分（ROI）を設定し，信号強度（SI）を測定した．また，健常ボランティア 5 名においても同様に撮像パラメータを変化させ，収集画像上の灰白質（GM）と白質（WM）に ROI を設定して SI を測定し信号雑音比（SNR）およびコントラスト雑音比（CNR）を算出した．さらに，上記の実験より最適化した撮像パラメータを使用し臨床応用した．
【結果】SI と $MnCl_2$ または Gd-DTPA の濃度の関係は，線形を示さなかった．ファントムと健常ボランティアの脂肪組織の SI は，SPAIR TI = 90ms の撮像パラメータで最も低い値を示した．また，SPAIR TI が延長するに従い，他の SI は高値を示した．さらに，健常ボランティアにおける GM と WM の間の平均 SNR および平均 CNR が TR = 20 ms，FA = 20 degree の条件で，最も高値を示した．
【結論】頭蓋内における 3D-FSPGR-SPAIR 法は，TR および FA の撮像パラメータの最適化することで，GM と WM のコントラストを維持しつつ，均一な脂肪抑制効果が得られる造影 T_1 強調 MRI を高速収集可能である．さらに，本法は転移性頭蓋骨腫瘍と頭蓋内髄膜病変の診断に有用である．

P-2-190　症候性 Rathke’s cleft cyst の MRI 所見

○戸村　則昭[1]、池田　秀敏[2]
[1]脳神経疾患研究所附属総合南東北病院　放射線診断科、
[2]脳神経疾患研究所附属総合南東北病院　脳神経外科

【目的】当院で経験した Rathke’s cleft cyst(RCC) について，MRI 所見を retrospective に検討した。
【方法】過去 4 年間に当院で MRI を施行し，手術にて組織の確認された Rathke’s cleft cyst(RCC) の 65 例を対象とした。年齢は 11 ～ 80 歳，男 30 例，女 35 例であった。RCC に伴う症状として，ほぼ全例で頭痛があった。また，ほぼ全例で，手術にて RCC の嚢胞壁の亀裂が確認された。MRI は全例で 3T の MRI を用い，SE-T1WI，FSE-T2WI，SE-FLAIR，造影 T1WI を，FOV14cm，slice 厚 2mm で，各々 2 方向以上を撮像した。検討は，病変の存在部位，大きさ，脳脊髄液に比較した信号強度，正常下垂体特に後葉の確認の有無，などについて検討した。
【成績】部位は，鞍内が 35 例，鞍内から鞍上にわたるものが 28 例，鞍上が 2 例であった。前後の関係としては，鞍内や鞍上の後部に存在していたのが 29 例，前から後部の全体に及んでいたのが 21 例であった。大きさは，最大径として 13.8 ± 6.1 cm であった。髄液に比較した信号強度は，T1WI では，等信号が 9 例，他は高信号，T2WI では，低信号が 33 例，等信号が 14 例，他は低信号と等信号，高信号と低信号の混合で，FLAIR では，高信号が 19 例，等信号が 8 例，他は混合であった。正常後葉が確認されたのは 17 例であった。視交叉部への圧迫は 28 例で認められた。
【結論】RCC は鞍内あるいは鞍内から鞍上部に及ぶ嚢胞で，鞍内の後部に主座を置くことが多く，約半数近くに視交叉への圧迫が存在する。信号強度は，T1WI，T2WI，FLAIR で，髄液と等信号は約 1/4 程度で，多くは T1WI で高信号，T2WI で低信号あるいは混合性，FLAIR では高信号あるいは混合性の信号強度を示す。

P-2-191　手術支援を目的としたVISTA法による動眼神経描出の検討

○岡　　雅大[1]、石川　　剛[1]、松原　健一[1]、高田　延寿[2]

[1]砂川市立病院　放射線部、[2]砂川市立病院　放射線診断科

<背景と目的>下垂体腫瘍等傍鞍部の手術において血管や神経といった周辺構造物の評価は腫瘍へのアプローチ決定の為に、術前情報として非常に重要であり、過去に造影剤を使用したSSFPシーケンスの有用性が多く報告されている。当院ではこれまでbalanced-FFEにより神経描出を行っていたがbanding artifactにより描出不良となる事を経験した。そこで神経の抽出を目的として、VISTA法による検討を行った。
<方法>使用機器はPHILIPS社製Achieva 3.0T TX、SENSE-HEAD Coilを使用した。健常ボランティアに対し、VISTA法において各パラメータを変化させ最適条件を求めた。決定条件に対し、何らかの脳病変が疑われた造影MRI施行例の中で傍鞍部の異常がない例を対象に造影剤の有無によるコントラストの変化を評価した。尚、健常ボランティア及び造影MRI施行例には本検討に関し十分な説明の上、同意を得た。
<結果と考察>Profile OrderをLow-High、DRIVE(+)、FC(+)、とする事で眼窩内脂肪、CSFと動眼神経を分離して描出可能であった。また造影剤の使用により海綿静脈洞内を走行する動眼神経の描出能が向上し、脳幹～眼窩内までを明瞭に抽出可能となり、手術支援画像において他構造物との関係性の評価に有用であった。

P-2-192　レビー小体型認知症とAlzheimer病の判別におけるVSRAD® advanceによる白質VBMの有用性

○中塚　智也[1]、今林　悦子[2]、松田　博史[2]、榊原　隆次[3]、稲岡　　努[1]、寺田　一志[1]

[1]東邦大学佐倉病院　放射線科、[2]埼玉医科大学国際医療センター　核医学科、
[3]東邦大学佐倉病院　神経内科

【背景】Alzheimer病（AD）ではVBMにより海馬傍回の特異的萎縮が知られており、診断に広く利用されている。レビー小体型認知症（DLB）では、特異的な萎縮領域の定まった報告はなく診断への利用には至っていない。今回我々は、DLBにおいて白質のVBMによる脳幹部の萎縮に着目し、ADとの判別能に関して検討した。
【方法】認知症にてMRIを施行された54-86歳の患者群から後方的に60例のDLB群（77.3 ± 5.8歳）と、30例のAD群（76.7 ± 5.7歳）を無作為抽出した。VSRAD(R) advanceにて、SPM8による皮質、白質、CSF spaceの分割とDARTELによる形態変換後、8mm立方の正規分布野で平滑化し、皮質、白質それぞれについてVSRAD(R) advance付属の健常者群（54-86歳）に対するZスコア画像を求めた。その後、DLB群を無作為に30例ずつの二群に分け、まず一方の30例で全脳の白質萎縮の程度の絶対値(%)を求め、SPM8による回帰分析にてこの数値と相関する白質の萎縮領域を検出し、有意の負の相関がみられる萎縮領域にVOIを設定した。次に、他の30例のDLB群とAD群の白質のZスコア画像にて上記VOI内における正のZスコアの平均値を求めた。この平均値を閾値としてROC曲線を作成し判別能を評価した。また、視察でもZスコア1以上の領域を抽出した白質のZスコア画像における中脳と橋の萎縮の有無を判定し、判別能を評価した。
【結果】DLB群の白質萎縮の程度の絶対値と、中脳・橋・小脳の容積に負の相関がみられた。中脳と橋の有意の萎縮領域にVOIを設定した。ROC曲線の曲線下面積（AUC）と診断能は中脳のVOIではAUC0.75 、感度80%、特異度64%、正診率71％、橋のVOIではAUC0.68、感度47%、特異度93%、正診率70%、中脳と橋両方のVOIではAUC0.74、感度60%、特異度90%、正診率75％であった。また視察による評価では、中脳と橋いずれにも萎縮があるかどうかの判定は感度83%、特異度53%、正診率63％、いずれかに萎縮があるかどうかの判定では感度67％、特異度67％、正診率67％であった。
【結論】VSRAD(R) advanceの白質Zスコア解析で、DLBにおいては中脳と橋の萎縮は特異性のある所見と考えられた。認知症におけるDLBの判別において、非侵襲的なMRIによるVBMは有用である。

P-2-193　BAAD(Brain Anatomical Analysis using Dartel) によるアルツハイマー病の解析。VSRADとの比較。

○田中　英俊[1]、椎野　顯彦[2]、陳　　延偉[1]

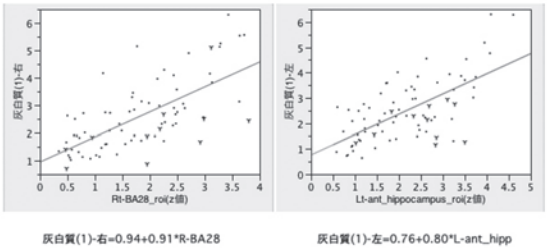
[1]立命館大学情報理工学部、[2]滋賀医科大学MR医学総合研究センター

【目的】Voxel-based morphometry (VBM)は脳萎縮の評価に有用である。BAADは98カ所の関心領域(ROI)のz値を計算するソフトで、脳萎縮の解析に有用である。VSRADとBAADの結果をアルツハイマー病(AD)において比較した。

【方法】対象はProbable ADの77例。年齢は55-87、中央値76歳。男28、女49例。BAADの対照群にはIXIのdata setを選択し、年齢+頭蓋内容積補正(AT)、頭蓋内容積補正のみ(T)、補正なし(N)の3条件でz値を計算した。

【成績】VSRADの右側ROIと最も強い相関を示した領域は右ブロードマン28(BA28)であった。同様に、左側ROIは左前部海馬であった。どちらもBAADの補正なし(N)との相関が、BAADのAT、Tよりも高かった。VSRADの方が全般にz値は高いが、相関直線の傾きは1.0未満であることから、VSRADのROIが、ADに対して選択性が高いとは言えなかった。VSRADのz値が高い理由は、global normalizationが影響していると思われる。65歳未満で発症した早発型AD(図のYマーク)では、年齢補正をしていないにもかかわらず相対的にBAADでのz値が大きかった（図の直線よりも下側に位置）。このことは、VSRADのROIの設定にバイアスがあることを示している。

【結論】VBMの長所は、脳の萎縮を広い範囲にわたり客観的に評価できることであり、BAADは全脳をカバーしたROIのデータを表記するためVSRADよりも応用力が高いと思われた。



P-2-194　VSRAD plusとVSRAD advanceにおけるZ-scoreの比較検討

○河野　和浩[1]、北　　美保[2]、米谷　克也[1]、島本　一宏[1]、奥薗　　卓[1]、小林　章浩[1]、竹中　賢一[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】VSRADの新バージョンとして2012年2月にリリースされたVSRAD advanceは，DARTELを含めたSPM8の導入により，旧バージョンのVSRAD plusと比較し，画像解析精度が向上したとされているが，撮像シーケンス・画像コントラストの変化がZ-scoreに及ぼす影響についてはあまり報告されていない．今回，我々は撮像シーケンスの相違，およびフリップ角の変化がZ-scoreに及ぼす影響について両バージョン間で比較検討を行った．

【対象】2012年4～5月に物忘れなどの症状で頭部MRI検査を施行した25例（55～84歳，平均75.6歳，男性11例，女性14例）を対象とした．

【使用機器】シーメンス社製　Magnetom Symphony（1.5T）

【方法】1) MPRAGE：TR/TE/TI=1700/4.06/800（ms），FA=15°，TA=4:12と，FLASH：TR/TE=10/4.06(ms), FA=15°，TA=3:33で撮像した．それぞれの画像を用いて，VSRAD plusとVSRAD advanceで解析しZ-scoreを求めた．MPRAGEとFLASHでのZ-scoreの相関係数および回帰式を算出し，両バージョン間で比較検討した．2) 推奨シーケンスとされているMPRAGE：TR/TE/TI=1700/4.06/800(ms), TA=4:12のフリップ角を10°・15°・20°と変化させ撮像した．それぞれの画像を用いて，VSRAD plusとVSRAD advanceで解析しZ-scoreを求め，フリップ角の変化がZ-scoreに及ぼす影響を両バージョン間で比較検討した．

【結果】MPRAGEとFLASHでのZ-scoreの相関係数および回帰式はそれぞれVSRAD plus：r^2 = 0.7927（y = 0.9091x + 0.5891），VSRAD advance：r^2 = 0.9502(y = 1.0022x − 0.0211)となり，VSRAD advanceの方がより高い相関を示した．また，フリップ角を変化させた場合，VSRAD advanceの方がZ-scoreの変動が小さく安定していた．

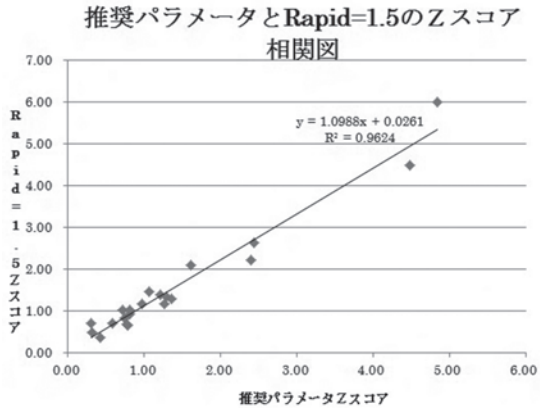
【まとめ】VSRAD　advanceは入力画像の撮像シーケンスやフリップ角の変化に対して安定したZ-scoreの算出が可能であり，臨床において有用であることが示唆された．

P-2-195　ECHELON Vega 1.5T（日立メディコ）におけるVSRADの検討～推奨撮像法とParallel Imaging撮像を比較して～

○平原　大助

さかき脳神経外科

【目的】
VSRADの撮像時間は5分を超えることから、動きのある患者やルーチンでの撮像を考慮すると短時間撮像の手法が必要なケースがある。そこで過去に他社製装置にて報告のあったParallel Imaging(以下RAPID)を用いた短時間撮像法を検討し、十分な解析ができるか検証した。画像をぼかす日立のTruncation filterのOn,Offについても検討を行った。
【方法】
推奨パラメータとそれにRAPID=1.5を使用した全脳のT1強調矢状断像を連続して行い、VSRAD plusにて解析した。解析法は、(6)自動補正フロー(512×512対応）+被験者脳表示（線形変換前）を用いた。解析結果についてZスコアの差と比と相関係数を比較し検討を行った。
【結果】
推奨パラメータの平均Zスコア＝1.22
Rapid=1.5の平均Zスコア＝1.38
推奨／Rapid1.5の平均＝0.88
相関係数＝0.981
【結論】
結果より日立社製1.5T装置においてRapid=1.5でZスコアの数値が12％程度高くなることが分かった。原因としてSNRの低下によるものであると考えた。SNRを補填すると考え検討したTruncation filterだが有意差は認められなかった。Parallel Imagingを用いた短時間撮像法は日立社製1.5T装置においても有用であると考えた。



P-2-196　頭部MRI画像における模擬病変を用いた空間的標準化の精度の検討

○橋本　佳祐[1]、八木　一夫[1,2]、小野寺聡之[1]、佐藤　　良[1]、山崎　雅史[2]

[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

【目的】脳画像統計解析において，個々の異なる脳画像を解剖学的な位置について集団で一致させるために空間的標準化がしばしば行われる．
腫瘍などの病変が存在する脳画像を空間的標準化する際には，病変領域の異常な形態・信号値が影響を及ぼし，最適に行われない場合がある．この問題を対処する方法として，空間的標準化を行う際に病変領域の異常な信号値を除外して計算を行うcost function masking(CFM)がある．しかし，この手法では病変のない脳画像に対して病変のある画像では，空間的標準化を行うための情報量が低下してしまう．病変の位置や大きさによって，空間的標準化にどの程度影響してくるか検討した．
【使用機器】3.0T MRI(Philips Achieva)，プログラム環境：IDL6.4(ITTVIS)，SPM8(University College London)，MRIcro(Chris Rorden)
【方法】空間的標準化を行う画像としてdiffusion tensor imaging(DTI)法の撮像条件で得られるb0画像(基準画像)を用いた．MRIcroとIDL6.4をベースに独自開発したソフトウェアを用いて基準画像に任意の位置・大きさの模擬病変をのせ，基準画像と模擬病変をのせた画像(positive画像)についてSPM8を用いて，それぞれ空間的標準化を行った．この作業の際に，positive画像にはCFMの手法により模擬病変部位を計算から除外している． 空間的標準化の精度は，空間的標準化を行ったpositive画像が，同様に空間的標準化を行った基準画像に対してどの程度位置がずれたかによって評価した．基準画像にランドマークを10点のせランドマーク画像を作成し，基準画像とpositive画像で空間的標準化を行った際に得られた回帰式をランドマーク画像に代入した．それぞれの点に対し距離を測り，root mean squared deviation(RMSD)を求めた．
【結果】それぞれの回帰式を代入したランドマーク画像の点について，模擬病変がある一定以上の大きさでRMSDが大きくなった．
【結論】模擬病変が大きくなるにつれて，CFMによる補正により情報量が減少したために，空間的標準化の精度が低下したと考えられる．b0画像の空間的標準化を行う際，CFMによる補正が影響を及ぼすことが示唆された．

P-2-197　SPM5における灰白質ミスセグメンテーションと被核T2WI信号強度値との関連

○後藤　政実[1]、阿部　　修[2]、青木　茂樹[3]、高尾　英正[4]、林　　直人[5]、森　　墾[4]、國松　　聡[4]、
井野　賢司[1]、矢野　敬一[1]、大友　　邦[4]

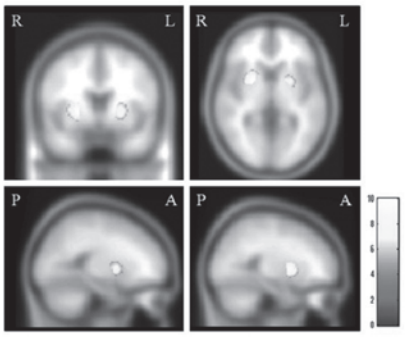
[1]東京大学医学部附属病院　放射線部、[2]日本大学医学部　放射線医学系画像診断学分野、
[3]順天堂大学医学部　放射線医学講座、[4]東京大学医学部附属病院　放射線科、
[5]東京大学医学部附属病院　コンピュータ画像診断学

【目的】頭部MRI T1WIをSPM5で解析することで脳容積を算出する手法を用いた研究が数多く報告されている。この手法では、T1WIの画像信号不均一や歪みが算出結果に影響することが広く知られている。しかし、加齢に伴う脳組織への鉄沈着が解析結果に影響するかどうかを検討した報告は見当たらない。そこで、正常加齢における被核のT2WI信号強度と灰白質容積の間に相関があるかをvoxel-based morphometry (VBM)で解析し、鉄沈着と関連するミスセグメンテーションについて検討することを目的とした。

【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、1140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にて灰白質容積と被核T2WI信号強度の相関解析を行った。この時、年齢と全頭蓋内容積を共変量として設定した。

【結果】両側において正の相関が観察された（図）。負の相関は観察されなかった。

【結論】SPM5を用いた脳容積解析において、正常加齢における鉄沈着がミスセグメンテーションに関連していることを示唆し、脳組織変化が容積解析結果へ影響することを支持する一つの結果を加えた。



In the right putamen, the Montreal Neurological Institute (MNI) coordinates were x = 22.00, y = 6.00, and z = 2.00; the *T* value was 9.98. In the left putamen, the MNI coordinates were x = –22.00, y = 4.00, z = 2.00; *T* value was 7.81.

P-2-198　3D ASLの3D脳表表示に関する初期的検討

○水上　慎也[1]、秦　　博文[1]、井上　優介[2]、原　　俊将[2]、小見正太郎[3]、細谷　徹夫[4]

[1]北里大学病院　放射線部、[2]北里大学医学部　放射線画像診断科、[3]北里大学医療衛生学部、
[4]富士フイルムRIファーマ株式会社

【背景・目的】3D Arterial Spin Labeling（3D ASL）では、通常、脳血流情報（CBF map）を横断面で表示する。これに対し、核医学脳血流検査では断面表示だけでなく、全体的な血流情報を把握するために3D脳表表示を行う。本研究の目的は、脳血流SPECTで使用されているeasy Z-score imaging system（eZIS）を改変したソフトウェアを利用して、3D ASLのCBF mapから3D脳表画像を作成することである。

【方法】2011年3月から2012年3月までに3D ASL検査を施行した20症例を対象とした。3D ASLは1.5T MRI装置(GE：Signa HDxt)で撮像したものである。得られた画像（perfusion imageとPDWI）からFunctool（GE社）にてCBF mapを作成し、そのデータをeZIS改変3D脳表表示ソフト（富士フィルムRIファーマ社）に読み込ませて3D ASL脳表画像を作成した。3D ASL脳表画像の処理条件を変化させ、適切な処理条件を検討した。検討した処理条件は平滑化の有無とその強度（FWHM＝2～20mm）、Functoolによる CBF map作成時のPDWIを用いた閾値処理の下限値設定（デフォルト値および左右半卵円中心レベルに設定した関心領域内信号平均値の40～70%）である。3D ASL脳表画像のカラーウィンドウの設定は各患者の正常側CBF値から算出した値をソフトウェアの表示スケールに変換し固定して設定した。

【結果】検討したすべての症例でeZIS改変3D脳表表示ソフトによる3D脳表表示は可能であった。eZIS改変3D脳表表示ソフトでの処理過程において平滑化処理を行うことで脳外の信号が脳内に混入するという問題点が発生した。これに対してFunctoolでCBF mapを作成する際に、PDWI閾値処理の下限閾値を左右半卵円レベルに設定した関心領域内信号の平均値の60%に設定することで、PDWIで脳実質よりも低信号な領域を可能な限り除去し、eZIS改変3D脳表表示ソフトウェアで脳外信号の影響を低減することが可能であった。

【結論】 eZIS改変3D脳表表示ソフトを用いて3D ASLのCBF mapを3D脳表表示することが可能であった。本ソフトでの脳表表示では、平滑化処理、PDWI閾値処理の下限閾値設定が重要であった。

P-2-199　MPGパルス印加型3D－FEを用いた神経根ミエログラフィーの基礎的検討

○長谷川晋也[1]、永田　　覚[1]、太田　知則[1]、松島　孝昌[1]、武田　朋子[1]、池田　充顕[1]、多田　弘子[2]、松本沙絵里[3]、篠原麻衣子[3]

[1]千葉県済生会習志野病院　放射線科、[2]千葉県済生会習志野病院　小児科、[3]東芝メディカルシステムズ

【目的】3D－FE法を使用したミエログラフィーでは、神経根を高いSNRで描出する事が可能である。しかし椎体周囲の血管も描出される。そこで今回3D-FEシーケンスにMPGパルスを付加することにより血管信号を抑えて神経根を描出する撮像条件の基礎的検討を行った。

【使用装置】東芝1.5TEXCELART-Vantage XGV使用コイルTorso SPEEDER

【撮像条件】TR最短、ST4.0mm、FOV50×40、Mtr224×256、FSAT

【方法】TE、FA、b値を可変しSNR、コントラスト比を算出した。また従来の3D－FE法との比較の為ボランティアを撮影し視覚評価を行い撮像条件の検討を行った。

【結果】TEが長くなるに従いSNRは低くなった。コントラスト比は高くなった。FAが大きくなるに従いコントラスト比が低くなる結果となった。SNRは個人差が大きくバラつきがみられた。b値1.0～3.0いずれの場合も動静脈をBBにすることが可能であった。SNRはb値1.0の時が一番高い結果となった。コントラスト比に変化はなかった。また視覚評価的にも従来法に比べ血管陰影が無く良好な画像が得られた。

【考察、まとめ】TEが長い時にはT2コントラストが影響してくる。それに加えTE延長に伴うTRの延長、また低FAによりプロトンの信号量が増加し神経根と周囲組織とのコントラストがついた。しかしTE延長による磁化率効果の影響、またTR延長に伴う撮像時間延長のため体動のアーチファクトの影響によりSNRの低下を生じたと考えられる。以上の事を考慮して今回は最適値をTE=20～30、FA＝10～20°とした。b値は1.0～3.0までいずれも動静脈はdephaseされていたがSNRを考慮してb=1.0を用いた。視覚評価の結果SNRは従来法3D-FE法に若干劣るがMPGパルス印加型は背景の椎体周囲の動静脈をdephaseできるメリットがあり臨床応用が可能と考える。

P-2-200　Diffusionによる神経根描出能の検討

○香川　福宏[1]、宮武　祐士[1]、中田　　直[1]、青木　哲哉[1]、鎌田　靖章[1]、津下　敬昭[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】神経根描出についてはSTIR、True FISP、拡散強調像など様々な提案、報告がある。今回我々は、3T装置による拡散強調像を用い頸髄・腰髄の神経根描出能の向上をについて検討する。

【方法】使用装置：SIEMENS社製MAGNETOM Verio 3.0T B17、Neck Matrix Coilを使用。シーケンス：2D Single-Shot SE EPI。スライス断面は横断像、位相方向は前後(AP)方向を基本とした。ファントム実験：寒天で満たした外枠ファントム内に中性洗剤で満たした格子状のファントムを自作した。データ収集数として長方形マトリックス、パラレルイメージング、長方形FOV、Partial Fourierを、その他の因子としてTE、FOV、b値をそれぞれ変化させ歪み率の測定を行う。ボランティア実験：MPG印加方向、b値とTIとの組み合わせ、長方形マトリックスを変化させCNR、視覚的評価を行う。

【結果】ファントム実験：データ収集が少ないほど歪率は小さくったが、ボケが生じた。TE、b値の違いによる歪み率の変化は少なかったが、FOVが小さいほど歪率は小さくなった。ボランティア実験：位相方向にMPGを印加した時に描出能が向上した。b値とTIの組み合わせの検討では、b値が低いと背景信号が残りCNRが高い結果となるが、視覚的評価では描出能は低下した。長方形マトリックスの検討では、マトリックス数が少ないとCNRは高くなり、多くなるに従って低下する傾向にあった。視覚的評価では、b=700、TI=230、128×160で観察が容易となった。

【まとめ】歪みが少ない条件下で神経根の描出を試みた。適切なb値、TI、マトリックスを設定し撮像することによって、神経根の描出が向上することが示唆された。

P-2-201　頚髄における3D T1 Cube法の撮像条件の検討

○浜口　明巧、浜口　直子、林　　哲司、小寺　秀一

札幌麻生脳神経外科病院　放射線科

【目的】3T装置による頚髄T1強調横断像は、撮像枚数の制限や脊髄液の高信号化などが診断の障害となることがある。また、3D T1 Cube法は3D FSE撮像シーケンスであり、Black Blood法などへの応用も報告されているようにinflow効果の影響が少ない。今回、我々は3D T1 Cube法を用いた頚髄T1強調像(3DT1)の至適条件の検討と従来の2D撮像(2DT1)の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　Advantage Workstation ver4.6

【対象及び方法】至適条件の検討は、Echo Train Length、受信バンド幅、繰り返し時間をそれぞれ変化させ得られる画像を5段階の視覚評価をすることにより行った。得られた至適条件を用いた3DT1と2DT1について、健常ボランティア5名を対象とした5段階の視覚評価を行った。

【結果】至適撮像条件で得られた3DT1は2DT1と比較し、鮮鋭度の低い画像であったが脊髄液の高信号化は少ない結果となった。

【考察】3D T1 Cube法を用いた頚髄T1強調横断像は、診断の障害となる脊髄液の高信号化が発生せず、撮像枚数の制限も大幅に改善された。画質面でまだ改善の余地があると考えるが、画像再構成を行うことにより矢状断、冠状断などを得ることも可能であるため、診断に有用な撮像方法であると考えられる。

P-2-202　腰椎椎体の拡散強調画像のApparent diffusion coefficient（ADC）値の反復性と再現性の評価検討

○辻口　直広[1]、桜井　靖雄[1]、森田　政則[1]、妹尾　大樹[1]、小澤　栄人[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

【目的】拡散強調画像は近年腰椎で圧迫骨折や転移性病変の検出に使用されているが、Apparent diffusion coefficient（ADC）値についてその反復性および再現性の評価は行われていない。今回我々は、腰椎椎体の拡散強調画像によりADC 値の反復性および再現性について相違の有無およびb値＝0 sec/ mm^{2}の使用の有無の相違について評価検討を行った。

【方法】本研究に同意を得られた健常者ボランティア4人（男性：2人、女性：2人、22歳から35歳:平均27.25歳）にて比較検討を行った。使用したMRI装置は1.5Tシーメンス社製のMAGNETOM Avantoを使用した。拡散強調画像の撮像には、TR= 2000msec,TE=69msec, b 値＝0,200,400,800 sec/mm^{2}で撮像した。反復性評価については、同日に連続した3回の拡散強調撮像を撮像し、再現性については、撮像期間を1日以上あけて3回の拡散強調画像を撮像し評価した。またADC値は、ADC mapをb値=0,200,400,800 sec/mm^{2}とb値=200,400,800 sec/mm^{2}の2つ作成し第3腰椎中心に80mm^{2}の関心領域をとりADC値から変動係数を求めて10%以内を良好な変動係数と評価した。また、b値=0 sec/ mm^{2}の使用の有無で比較し、マン・ホイットニーのU検定により有意差の有無を評価した（p<0.05）。

【結果】反復性評価について、同日に連続して3回撮像した拡散強調画像からのADC mapの関心領域のADC値の3回平均値/標準偏差及び変動係数は、b値=0 sec/ mm^{2}ありで0.501/0.014(x10-3 mm^2/sec)3%、b値=0なしで0.418/0.015(x10-3 mm^2/sec)3.7%であった。反復性評価について、期間を1日以上あけ3回撮像した拡散強調画像からのADC mapの関心領域のADC値の3回平均値/標準偏差及び変動係数は、b値=0 sec/ mm^{2}ありで0.492/0.017(x10-3 mm^2/sec)3.3%、b値=0 sec/ mm^{2}なしで0.42/0.008(x10-3 mm^2/sec)2%であった。

【結語】腰椎のADC 値は、変動係数は10%以下であり良好な反復性・再現性を示した。b値=0 msec/ mm^{2}の使用の有無で有意差を示していないが、反復性についてはb値=0 sec/ mm^{2}を含めたADC値の変動係数の方が僅かに低値であり、再現性についてはb値=0 sec/ mm^{2}を含めないADC値の変動係数の方が低値であった。

P-2-203　コントラスト雑音比を用いた3T-MRIによる多発性骨髄腫の腰椎病変の評価

○高須　深雪[1]、海地　陽子[2]、谷為　恵三[2]、石川　美保[1]、穐山　雄次[5]、伊達　秀二[1]、黒田　芳明[4]、粟井　和夫[3]

[1]広島大学病院　放射線診断科、[2]広島大学大学院医歯薬保健学研究科　医歯薬学専攻　放射線診断学研究室、[3]広島大学大学院医歯薬保健学研究院　応用生命科学部門　放射線診断学研究室、[4]広島大学病院　血液内科、[5]広島大学放射線部

目的: 多発性骨髄腫のDurie-Salmon PLUS staging systemではPETあるいはMRIによる病変数が用いられている。本研究では多発性骨髄腫患者の腰椎に生じた溶骨巣の検出能について、コントラスト雑音比（CNR）を用いて評価した。
対象と方法: 対象は男性20人 (平均65.9才; 38～85才)、女性 22 人 (平均 66.2才； 49～81才)。 病期はMGUS5人、無症候性骨髄腫7人、症候性骨髄腫12人。3T-MRIを用いT1-FSE、T2-FSE、fat-suppressed-T2FSE、fast STIR、IDEAL矢状断像を撮像し、IDEALからwater image、fat image、in-phase imageを得た。ROIを骨髄腫の溶骨巣 (n=17)、椎体の骨髄 (n=42)、椎間板 (n=42)、脊髄 (n=42)、air (n=42) に定義し、骨髄-脊髄、椎間板-脊髄、溶骨巣-骨髄のCNRを測定した。CNRはそれぞれの信号強度差を空気中の標準偏差で除したものを用いた。Fat-signal fraction (FSF) は、IDEALから得られたfat imageとin phase imageの骨髄信号比をL1～L3椎体で平均して求め、背景骨髄のびまん性骨髄腫細胞浸潤の指標とした。骨折椎体は除外した。Scheffé's post hoc testによりそれぞれの撮像法のCNRを比較した。同様の解析をFSF70%未満のT1-dark marrowにも行った (n=12)。
結果: 骨髄-脊髄CNR (64.3 ± 2.8)、椎間板-脊髄CNR (36.8 ± 10.9) はIDEALのwater imageで他の撮像法より高値を示した (P<0.001)。骨髄-脊髄CNRは FS-T2FSE の方がSTIRより高かった (P<0.05). 病変-骨髄CNR (72.4 ± 12.9) はIDEALのwater imageでほかの撮像法より高値を示した (P<0.05). FS-T2FSEとSTIRのCNRに有意差はなかった。T1-dark marrowでは病変-骨髄CNRは、IDEALのwater imageで最も高かったが (69.7 ± 16.6)、water image、FS-T2FSE、STIRで有意差はなかった。
結論: 多発性骨髄腫の溶骨巣の検出にはIDEALのwater imageが有用であった。T1でdiffuse/variegated patternの低信号を示す骨髄では、water image、FS-T2FSE、STIRで検出能に差がなかった。多発性骨髄腫における溶骨性病変の個数は予後と関連することが知られており、撮像法による病変検出能の差はDurie-Salmon PLUS staging systemによるステージングに影響する可能性がある。

P-2-204　腰椎椎間板T2値とalignmentの関係

○高島　弘幸[1]、竹林　庸雄[2]、吉本　三徳[1,2]、宍戸　博紀[1]、今村　　塁[1]、赤塚　吉紘[1]、山下　敏彦[2]

[1]札幌医科大学附属病院　放射線部、[2]札幌医科大学　整形外科

【背景・目的】
我々はこれまで、T2 mapを用いて、椎間板変性の程度をT2値で定量化し、客観的評価に基づく椎間板変性度分類について報告した。また、腰椎変性すべり症と椎間板変性の関連について検討し、すべり椎間では前方線維輪のT2値の低下が顕著であることを報告した。今回は、腰椎alignmentが椎間板変性とどのような関連があるかについて評価を行った。本研究の目的は、椎間関節角および仙骨傾斜角を計測し、椎間板T2値との相関について検討することである。
【対象・方法】
対象は腰椎変性すべり症などの不安定性がない腰部脊柱管狭窄症患者30例であり、男性15例、女性15例で、平均年齢は65.4歳である。使用装置は、MRI: GE Signa HDx 1.5T、CT: Toshiba Acquilion CX (64DAS)、X線撮影装置: GE Discovery XR650である。椎間板T2値は、椎間板を前後5等分し、前方1/5を前方線維輪、中央部を髄核、後方1/5を後方線維輪とし、各々の平均T2値を計測した。計測したT2値と椎間関節角および仙骨傾斜角の相関について検討した。
【結果・結論】
L4/L5では、前方線維輪でT2値と椎間関節角との間に正の相関がみとめられた。L4/L5では、椎間関節の矢状面化が前方へのすべりに影響を及ぼすことが報告されており、椎間関節角の減少により、前方への負荷が増大し、前方線維輪の変性が進行したと考えられた。一方、L5/S1では、後方線維輪でT2値と仙骨傾斜角との間に負の相関がみとめられた。仙骨傾斜角が増大すると、L5/S1椎間板が前方開大し、椎間板後方部が狭小化し、結果的に応力が後方に集中するため、後方線維輪の変性を惹起し、T2値が低下したと考えられる。このように、線維輪のT2値低下は椎体の応力分布を反映している可能性が示唆された。

P-3-205　T MRIにおける最小ADCを用いた肝腫瘍性病変の鑑別：平均ADCとの比較

○浪本　智弘[1]、尾田済太郎[1]、宇都宮大輔[1]、板谷　　遼[2]、木藤　雅文[3]、中浦　　猛[3]、森田　康祐[4]、
山下　康行[1]

[1]熊本大学大学院　放射線診断科、[2]熊本中央病院　放射線科、[3]天草地域医療センター　放射線科、
[4]熊本大学付属病院　中央放射線部

【目的】肝腫瘤性病変の見かけの拡散係数apparent diffusion coefficinet(ADC)の測定において，通常の平均ADCと最小ADC（ADCmin）を算出し，腫瘍鑑別能を検討した．

【方法】対象は2010年9月より2011年9月まで肝腫瘤性病変の精査目的でMRIを施行し，長径1cm以上の肝腫瘍を認めた228症例で，retrospectiveに検討を行った．内訳は肝細胞癌(HCC) 137結節，転移性肝腫瘍(Meta) 44結節，胆管細胞癌(CCC) 15結節，肝血管腫(Hemangioma) 32結節であった．使用装置はPhilips社製Achieva3.0T TXで，拡散強調画像は呼吸同期を併用し，b値は0, 800 s/mm^{2}を使用し．Gd-EOB-DTPA静注5分後より撮影を行った．拡散強調画像のROI設定は2名の放射線科医の合議で行い，腫瘍の代表的な部位の平均ADC(ADCtarget)，腫瘍全体の平均ADC(ADCmean)，および腫瘍全体の最小ADC(ADCmin)を測定し，鑑別能について検討を行った．

【結果】各腫瘍のADCtargetはHCC 1.06 ± 0.19, Meta 1.10 ± 0.34, CCC 1.45 ± 0.59, Hemangioma 2.15 ± 0.50, ADCmeanはHCC 1.15 ± 0.20, Meta 1.21 ± 0.32, CCC 1.57 ± 0.52, Hemangioma 2.23 ± 0.54, ADCminはHCC 0.80 ± 0.20, Meta 0.83 ± 0.28, CCC 0.98 ± 0.48, Hemangioma 1.69 ± 0.33であった．良悪性の鑑別では感度及び特異度がそれぞれADCtargetで91.8％/93.7％，ADCmeanで89.8％/93.7％，ADCminで94.9％/100％で，いずれのADCも良悪性の鑑別に有用であったが，ADCminの鑑別能が最も高かった．

【結論】肝腫瘍の3T MRI拡散強調画像において，最小ADC（ADCmin）を用いることで，従来の平均ADC(ADCtarget, ADCmean)と比べ鑑別能の向上が認められた．

P-3-206　肝臓MRIにおけるlow b DWIの撮像条件の検討とその有用性

○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]拡散強調画像（以下 DWI）は悪性腫瘍の検出に優れているため多くの施設にて臨床に用いられている．一方，低いb値を用いた拡散強調画像（以下 low b DWI）もDWI同様，悪性腫瘍の検出に優れているが．あまり利用されていないのが現状である．今回，肝臓を対象としたlow b DWIの至適撮像条件及びDWIに対する優位性を検討したので報告する．

[方法]IRの有無及びTE（short, medium, long）を変更したlow b DWIをEOBプリモビスト造影後に撮像を行い，1)正常肝のSNR, 2)正常肝/腫瘍のCNR, を測定した．また最も適切と考えられた条件のlow b DWIとDWIとの視覚的評価も行った．b値は10sec/mm2, TIは130msとした．

[結果]IRの使用により正常肝のSNRは低下し，Medium TEで正常肝/腫瘍のCNRが優れていた．またDWIと比較しても同等以上の腫瘍検出能を有していた．

[考察]EOBプリモビスト造影後では正常肝のT1値が短縮するため，TIを130msとすることで良好な脂肪抑制かつ正常肝信号の抑制が両立できた．またTEが短いと正常肝のSNRが高く，長いと低くなりすぎるため良好なCNRを示さず，中等度程度で最も良好なCNRを示したと考えられる．DWIと比し，SNRが良好で解剖学的構造も把握しやすく，肝左葉外側区の信号低下もないため明瞭に腫瘍を描出可能と考えられる．

[結語]IR併用medium TE low b DWIは，EOBプリモビスト造影後において肝臓の腫瘍検出，質的診断の一助となり，有用であった．

P-3-207　肝動脈描出を目的としたInhance 3D Inflow IRの至適撮像条件の検討

○福田　泰之、川崎　伸一、三ツ井貴博、石澤　　博、有路　智行、大塩　良輔、西田　　純、
西館　文博

市立旭川病院　中央放射線科

【背景・目的】肝動脈の分岐には様々なパターンがあるため，肝細胞癌に対する肝動脈化学塞栓療法(TACE)において，術前に分岐形態を把握することは，術中の被曝や造影剤使用量の低減，最適なカテーテルの選択などにつながる．本研究の目的は，術前の肝動脈分岐形態描出における，Inhance 3D Inflow IR(IFIR)の至適撮像条件を検討することである．

【使用装置】GEヘルスケアジャパン社製Signa HDxt 1.5T Ver.23

【方法】同意の得られた健常ボランティアを対象とし，撮像断面の決定を視覚評価によって行った．また，FAを変化させ，背景と血管との信号強度比を測定した．さらに，Inversion Time(TI)を変化させ肝動脈の描出能について検討を行った．なお，IR Bandは一つ用いて，背景信号と流入する静脈が抑制されるように設定し撮像を行った．

【結果】Axial撮像では，Coronal撮像と比較して，末梢まで肝動脈が描出された．FAは，100°において信号強度比が最も高かったが，80°以上のFAを用いると肝臓にアーチファクトが現れた．TIを延長すると，末梢の描出能は向上したが，肝臓や門脈の信号も上昇した．

【考察】Axial撮像では，inflowの影響により末梢の描出能が高かったと考えられる．撮像範囲は限られるものの，肝動脈の分岐形態の描出は十分可能であるため，撮像断面はAxialが最適と考えられる．80°以上の大きいFAでは，TRの延長に伴いデータ収集時間が延びてしまい，動きによるアーチファクトが現れたと推察される．よって，100°において信号強度比が最も高かったものの，至適FAは70°程度であると考えられる．TIは，左右の肝動脈の分岐が描出されていること，背景信号の抑制，TIの延長による呼吸同期への影響等を考慮すると，1200~1500msec程度が至適TIと考えられる．

【結語】今回の検討により，TACE術前の肝動脈描出におけるIFIRの至適撮像条件を決定することが出来た．CTA等と比べ低侵襲であることから，IFIRの有用性は高いと考えられる．

P-3-208　3T装置における非造影 Dynamic MR portographyの検討

○宮崎　寛之[1]、宮本　良仁[1]、三谷　悦也[1]、内ノ村　聡[2]、加藤　　勤[1]、今泉　裕行[3]、吉村真由美[3]、
山下　裕市[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　放射線診断科、
[3]東芝メディカルシステムズ株式会社

【目的】昨年、我々はTime-SLIP法を用いて、造影剤を用いずに門脈が描出可能かの基礎的検討を行い、その至適条件の検討を行った。しかし門脈の描出が不良なケースにおいて血流の低下なのか、単なる描出不良なのかを区別することが非常に難しかった。そこで今回門脈血流の動態を把握するため、Time-SLIPパルス後に連続して複数のBBTIデータを収集する、連続収集Time-SLIP法を用い、非造影による血行動態イメージング（非造影Dynamic MR portography）の検討を行った。

【方法】本検討に同意の得られたボランティアにて連続収集Time-SLIP TrueSSFP法を用い、スライス厚、TR、フェーズ数などの撮影条件の検討を行った。また、得られた画像から処理を行うことで描出が向上するかの検討も行った。装置は東芝製3T MRI装置 Vantage Titan 3Tを用いた。

【結果】撮像条件に関しては、スライス厚が薄いほうが血管の描出が良かったが、スライス厚 20mmまでは血管を確認することが可能であった。またTRに関してはTE（2.4msec）の2倍よりも少し長い 5msecの方がコントラストが向上した。フェーズ数8程度が至適条件であり、single-sliceよりもmulti-sliceの方が末梢血管まで描出された。またsingle-sliceでは、部分体積効果により末梢血管まで鮮明に描出することが困難であったが、multi-sliceでは、スライス分解能は向上するがバンディングアーチファクトの影響が大きくなる傾向にあった。得られた画像の全時相の最大値から各時相のサブトラクションを行うことで、より鮮明に門脈血流及び、血流の経時的変化を描出することが可能であった。

【考察】連続収集Time-SLIP TrueSSFP法を用いた非造影Dynamic MR portgraphyにおいて、門脈血流の経時的変化を描出することが可能であった。ボランティアでは脈本管の血流が速いためか、dynamic後期で血流が黒く抜けてしまう現象も確認された。臨床例では門脈血流が低下することが想定され信号抜けが発生しないのではと考えられる。

P-3-209　3テスラ臨床機とマルチアレイコイルを用いた同所性肝腫瘍ラットの複数同時MRI

○山口　雅之[1]、三津田　実[1,2]、江澤　賢治[1,2]、中神龍太朗[1,2,3]、古田　寿宏[1,4]、関根　紀夫[2]、新津　　守[5]、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]首都大学東京大学院　人間健康科学研究科、[3]日本学術振興会　特別研究員DC1、
[4]東京大学大学院　放射線医学講座、[5]埼玉医科大学　放射線科

【はじめに】肝がんの新規治療法を開発する前臨床研究では、MRIを用いて肝腫瘍体積を測定し、治療効果を確認する。動物のMRI検査は、動物を麻酔下に置き1匹当りの検査時間が長い上、統計解析のために最低限必要な動物数が多く、実験に時間がかかる。同時に複数の動物のMRIを取得できれば実験時間が短縮し、効率よく研究できる。本研究では、肝腫瘍ラットの複数同時MRI技術を開発した。複数の動物の呼吸同期は不可能なので、periodically rotated overlapping parallel lines with enhanced reconstruction (PROPELLER)法を用いてアーチファクト抑制を試みた。
【方法】当施設の動物実験委員会が本動物実験を承認した。12匹の雌SDラットのうち11匹の肝被膜下にN1S1肝がん細胞を移植した。移植後6, 8, 13日後、4匹のラットの肝臓を、3テスラ臨床機と専用のマルチアレイコイルを用いて、同時に撮影した。PROPELLER法を用いてT_2強調画像及び拡散強調画像（b=0, 750 sec/mm^2）を撮影した。また、アーチファクトの強さを比較するため、高速スピンエコー法T_2強調画像も撮影した。T_2強調画像上、腫瘍の長径と短径を計測し、腫瘍体積（直径×短径^2×0.5）を計算した。肝臓を摘出し、ホルマリン固定後、腫瘍体積を測定し、MRIの計測体積と比較した。また拡散強調画像から腫瘍の見かけの拡散定数を求めた。
【結果】50分以内に4匹のラットのMRI検査が終了した。PROPELLER法では、高速スピンエコー法と比べ、呼吸運動や血流関連のアーチファクトが抑制され、肝、肝腫瘍、大血管が良好に描出された。肝腫瘍は境界明瞭で、高信号であった。体積は、PROPELLER T_2強調画像上では、0.52 ± 0.62 cm^3、標本上では、0.40 ± 0.51 cm^3（平均 ± 標準偏差）で、両者は有意かつ高い相関を示した（相関係数0.995, p<0.01, ピアソンテスト）。腫瘍の見かけの拡散定数は、1.57 ± 0.37 × 10-3 mm^2/sec（平均 ± 標準偏差）と、文献値と同等であった。
【結論】3テスラ臨床機とマルチアレイコイルを用いた同所性肝腫瘍ラットの複数同時MRIでは、PROPELLERを利用して、アーチファクトの少ない画像が得られた。この方法は、効率的な肝がんの前臨床研究に有用である。

P-3-210　MR Elastography による肝臓弾性率測定における腹水貯留の影響についての基礎的検討

○掛川　貴史[1]、池長　　聰[1]、佐藤　兼是[1]、徳重佑美子[1]、熊谷　博司[1]、坂本　　肇[1]、本杉宇太郎[2]、荒木　　力[2]

[1]山梨大学医学部附属病院　放射線部、[2]山梨大学医学部　放射線科

【背景】肝MRIの主な対象となる肝硬変患者では、肝表面に多量の腹水が貯留していることをしばしば経験する。そのような場合でもMREによる肝弾性率の測定は可能なことが多いがその測定値の信頼性については明らかでない。
【目的】多量の腹水貯留のある肝臓MREの測定値に信頼性があるかをファントム実験にて検証する。
【使用機器】MRI:Signa HDx 1.5T ver.16.0、Coil:8Channel body array coil(Upper)［GEヘルスケア］、加振方法：加振装置で発生させた空気の振動をプラスチックシリンダーと加振パットを通して誘導し被検体を振動させる（Mayo clinic開発)、自作ゼラチンファントム(3種類)
【撮像条件】MRI：Fast GRE法、TE：22.4ms、TR：50ms、FA：30°、Slice Thickness：5.0mm、FOV：20 × 20cm、Matrix：256 × 64、scan plane：axial、Active Driver: Motion Frequency60Hz、driver amplitude：30%
【方法】硬さの異なる自作ゼラチンファントムの弾性率をMREにて測定した。続いて同じファントムと加振パットとの間に水袋を挟み、同じ撮像条件にて弾性率を測定した。
【結果】3つのファントムの平均弾性率は以下の通り：水袋あり / なし；ファントム1, 7.99 / 7.93 kPa; ファントム2, 5.68 / 5.41 kPa; ファントム3, 0.73 / 0.62 kPa.
【結論】振動が対象まで伝われば加振装置と対象の間に多量の液体があっても測定値に大きな差は認められなかった。腹水のある患者においてもMREで得られた肝弾性率は診断に利用できるものと考えられた。

P-3-211　肝造影増強効果とボリューメトリーを用いたGd-EOB-DTPA造影MRIにおける肝機能評価

○米山　知秀、福倉　良彦、上村　清央、内匠　浩二、立山　暁大、馬ノ段　彩、中條　政敬
鹿児島大学医学部　放射線科

【目的】今回我々はGd-EOB-DTPA造影MRIによる肝機能評価に、肝のボリューメトリーが有用かを評価した。

【方法】対象は肝腫瘍が疑われた97症例で、全例Gd-EOB-DTPA造影MRIとICG試験をおこなった。3D T1強調像とT1マッピングをGd-EOB-DTPA造影前と20分後に撮影した。肝のボリューメトリーは20分後の3D T1強調像を用いて測定した。以下の肝臓の造影増強効果のインデックスを算出し、さらにそれぞれのインデックスに肝ボリュームを掛けたものも算出した。relative liver-enhancement ratio of T1 relaxation time = (T1pre of the liver − $T1_{20}$ of the liver)/T1pre of the liver; relative liver-enhancement ratio of SI = (SI_{20} of the liver − SIpre of the liver)/SIpre of the liver; liver-spleen contrast ratio of SI = (SI_{20} of the liver − SI_{20} of the spleen)/SI_{20} of the spleen; and corrected liver-enhancement ratio and muscle index of SI = (SI_{20} of the liver/SI_{20} of the muscle − SIpre of the liver/SIpre of the muscle)/(SIpre of the liver/SIpre of the muscle)；T1preは造影前のT1値で、$T1_{20}$は造影20分後のT1値で、SIpreは造影前の信号値で、SI_{20}は造影20分後の信号値である。また、ピアソンの相関係数を用いて、これらのインデックスとICG-15における相関を調べた。

【成績】肝のボリュームおよびGd-EOB-DTPA MRIによる造影増強効果のインデックスは、ICG-15と有意な相関を示した。造影増強効果のインデックスに肝のボリュームを掛けた場合、ボリュームを掛けていないインデックスよりも、相関係数が高くなった。なおrelative liver-enhancement ratio of T1 relaxation timeにボリュームを掛けたインデックスが、ICG-15と最も高い相関を示した（r = 0.561）。

【結論】肝のボリューメトリーは、Gd-EOB-DTPA MRIとICG-15との相関を改善した。

P-3-212　Gd-EOB-DTPA造影MRI肝細胞相画像不良例における遅延相撮像の有用性に関する検討

○小林　聡[1,3]、正元　雄大[2]、高橋　勇輝[2]、安井　佑介[2]、北尾　梓[3]、小坂　一斗[3]、南　哲弥[3]、香田　渉[3]、蒲田　敏文[3]、松井　修[3]
[1]金沢大学　医薬保健研究域量子医療技術学、[2]金沢大学　保健学類、
[3]金沢大学　医薬保健研究域経血管診療学

【目的】Gd-EOB-DTPA (EOB)は静注後約20分程度経過した肝細胞相では正常肝実質に取り込まれ造影効果を呈するが肝内の血管やEOB取り込み能を有さない肝腫瘍などは低信号に描出されるため病変の存在診断に有用である。しかし一部の症例では静注20分後では肝内血管の信号が十分低下せず肝実質と血管の信号のコントラストが不良で診断困難な場合がある。このような肝細胞相画像不良例に対して遅延相撮像がどの程度コントラスト改善に寄与するか検討する。

【方法】2008年4月から2012年2月に当院でEOB造影MRIを施行したのべ3016例のうち造影20分後の肝細胞相画像で肝実質と肝内血管の信号コントラストが不良で良好な肝細胞相画像ではないと判断された症例のうち患者の協力が得られ静注60分後以降に遅延相の撮像が可能であった80例。血管と肝実質のコントラストは視覚的に以下の3段階に分類した。血管が肝実質と等信号あるいは高信号(H)、血管が肝実質より軽度低信号(L1)、血管が肝実質より著明に低信号(L2)。EOB静注後20分の肝細胞相画像と60分以降の遅延相画像で門脈・下大静脈と肝実質のコントラストの改善程度を門脈臍部レベルの画像で評価した。

【成績】遅延相撮像時間は静注後93.3 ± 19.2分後。EOB静注後20分の肝細胞相画像所見はH 51.3% (n=41)、L1 48.8% (n=39)。遅延相所見はH 6.3% (n=5)、L1 16.3% (n=13)、L2 77.5% (n=62)であり血管と肝実質とのコントラストの改善を高率に認めた。改善程度の詳細はH →H 6.3 % (n=5)、H →L1 13.8% (n=11)、H →L2 31.3% (n=25)、L1→L1 2.5% (n=2)、L1→L2 46.3% (n=37)であり遅延相撮像でコントラスト改善を認めないものは8.8% (n=7)であった。コントラスト改善例の遅延相撮像時間は静注後93.3 ± 19.5分後、非改善例の遅延相撮像時間は静注後93.1 ± 17.0分後で両者に有意差は認めなかった（p=0,97, t-test）。

【結論】EOB造影MRI肝細胞相画像で血管と肝実質とのコントラストが不良な例の多くは遅延相撮像によりコントラスト改善が得られる。

P-3-213　Gd-EOB-DTPA造影3T MRIにおける脂肪を含んだ肝細胞癌と局所脂肪浸潤の鑑別：造影後化学シフト撮影の有用性

○浪本　智弘[1]、尾田済太郎[1]、宇都宮大輔[1]、森田　康祐[1]、板谷　　遼[2]、木藤　雅文[3]、中浦　　猛[3]、山下　康行[1]

[1]熊本大学医学部　放射線診断科、[2]熊本中央病院　放射線科、[3]天草地域医療センター　放射線科

【目的】3T MRIにおけるGd-EOB-DTPA造影では脂肪抑制3D-gradient echo(GRE法)が標準的に使用され，局所脂肪浸潤(focal steatosis: FS)と脂肪を含んだ肝細胞癌(HCC)の鑑別が困難となることがある．今回retrospectiveに肝臓内の脂肪を含んだ腫瘤性病変について腫瘍性病変と非腫瘍性病変について比較し，造影後chamical shift imaging (CSI)法の有用性について検討を行った．

【対象と方法】対象は肝腫瘍疑いでGd-EOB-DTPA撮影を施行し，肝腫瘤内に造影前CSIにて脂肪成分が疑われた41症例で，内訳はHCC 23症例，FS 18症例であった．使用装置はPhilips社製Achieva3.0T TXで，造影前後CSI(2D-GRE), dynamic, 肝細胞相(脂肪抑制3D-GRE), 拡散強調画像(DWI), 脂肪抑制T2強調像(T2WI)を撮影した．造影前後のCSIについてはSIindex=[in-phase(IP)の信号強度(SI)-opposed-phase(OP)のSI]/IPのSI, およびコントラスト比(CR)=(肝のSI-病変部のSI)/肝のSI, を用いて造影前後のIPおよびOPで定量的に評価した．dynamicや肝細胞相，脂肪抑制T2WI, DWIについては定性的に評価を行った．HCCとFSの鑑別能について通常の撮影と造影後CSIを加えた撮影について2名の読影医でROC解析を行った．

【結果】SIindexは造影前後ともにHCCとFSとの間に有意差を認めなかった．CRは造影前IPではHCC 0.02, FS -0.05, OPではHCC 0.40, FS 0.36, 造影後ではIPではHCC 0.19, FS 0.01, OPではHCC 0.45, FS 0.26で造影後のみHCCとFSとの間に有意差を認めた．定性評価ではdynamicで造影効果を認めた症例はHCC 19/23(83％), FS 1/18(6％), 脂肪抑制T2WIで高信号となった症例はHCC 17/23(74％), FS 1/18(6％), DWIで高信号となった症例はHCC 15/23(65％), FS 0/18(0％)であった．dynamic, FST2WI, DWIを総合すると12/17症例(86％)のHCCで異常信号が指摘可能であった．ROC解析では通常の撮影でのAUCは0.894, 0.896, 造影後CSIを追加するとAUCは0.971, 0.979となり，造影後CSIを追加することにより診断能の向上が認められた．

【結論】Gd-EOB-DTPA造影で脂肪を含んだ肝細胞癌と局所脂肪浸潤は，通常の撮影法でも高率に鑑別可能であるが，造影後CSIを追加することで鑑別能はさらに向上した．

P-3-214　Gd-EOB-DTPA造影MRIの肝細胞相でのみ高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、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の肝細胞相で高信号を示す結節には、限局性結節性過形成、肝細胞腺腫、一部の肝細胞癌などの肝細胞性結節が知られている。しかし、多施設の報告ではこれらの結節は多血化の頻度が低く、多くは経過観察可能な病変と考えられている。組織学的検討が不十分であり、現時点で一定した見解がない。今回、我々はGd-EOB-DTPAを用いた造影MRIの肝細胞相でのみ高信号を示す乏血性結節の転帰について検討した。

【対象と方法】対象は、2008年2月から2012年1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、肝細胞相で高信号を示し、他のシーケンスでは信号変化がなく、動脈相で濃染のない結節を有した15症例、127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、サイズの変化、多血化の有無について検討した。

【結果】結節全体の経過観察期間は平均642.7 ± 390.4日 (199-1366)であり、結節の平均サイズは10.3 ± 2.1mm (5.9-17.1)であった。この期間内に増大、多血化を示した結節は認めなかった。

【結論】慢性肝疾患患者において、Gd-EOB-DTPA造影MRIの肝細胞相でのみ高信号を示す乏血性結節は経過観察可能な病変であった。

P-3-215　SPIO-MRIによる肝癌の放射線治療マージン描出に関する実験的検討

○古田　寿宏[1,2]、山口　雅之[2]、中神龍太朗[2,3]、赤羽　正章[4]、南　　学[5]、大友　　邦[4]、藤井　博史[2]

[1]東京大学医科学研究所附属病院　放射線科、
[2]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、
[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DC1、
[4]東京大学医学部附属病院　放射線科、[5]筑波大学附属病院　放射線科

【目的】超常磁性酸化鉄(SPIO)製剤を用いて、肝癌の放射線治療マージン描出法を新たに開発することを目指し、ラットにSPIOを投与後、肝へ放射線照射し、MRI上で照射域と非照射域に信号回復の差が生じるかどうかを調べた。また、その信号差が一旦Kupffer細胞(KC)に取り込まれたSPIO由来の鉄のクリアランス差によるものかどうかを組織学的に検討した。
【対象と方法】本動物実験は国立がん研究センター動物実験委員会の承認を受けて実施した。12匹の雄Wistarラットにferucarbotranを静注し、10分後に肝MRIを行った。Ferucarbotranの投与4時間後、4匹の右肝領域に50Gy、別の4匹の右肝領域に70GyのX線を単回照射した。残りの4匹には照射しなかった。2、4、7日後にferucarbotranの追加投与なしにMRIを行い、右肝と左肝の信号差を調べた。7日後のMRIの終了後、肝を摘出し、鉄染色とCD68免疫染色標本を作製し、肝内の鉄沈着数とKC数を計測した。
【結果と考察】Ferucarbotran投与10分後のMRIで肝信号は低下し、その後に照射を行ったラットでは、非照射域に比べて照射域の信号回復が遅延した（70Gyの照射群で、4日後、7日後の照射域の相対信号値は非照射域の66%、64%）。照射しなかった群では、左肝と右肝の信号回復に差を認めなかった。7日後の肝組織において、非照射域よりも照射域で鉄沈着数が多い傾向を示した（70Gyの照射群で、照射域は非照射域の2.1倍）。しかし、KC数に一定の傾向は認めなかった。鉄沈着数の比較により、照射域での肝信号回復遅延の原因は、ferucarbotranに由来する鉄の、KCからの排出遅延であると推定できた。この信号回復の差をKC数に関連付けて説明することはできなかった。
【結論】ラット肝へのX線照射により、SPIO投与後のMRIにおいて肝信号の回復が遅延した。その原因はSPIOに由来する鉄の、KCからの排出遅延であると推定された。この方法を肝癌の放射線治療時に応用できれば、MRI上、照射域が低信号、肝癌が高信号となり、担がん領域に適切に放射線が照射されているかモニターでき、治療マージンの判定に役立つと考えられる。

P-3-216　膵管癒合不全は特発性慢性膵炎・特発性再発性膵炎の発症因子である：MRIによる初の生体下横断的研究

○五ノ井　渉[1]、赤井　宏行[1]、萩原　良哉[1]、赤羽　正章[1]、林　　直人[2]、前田恵理子[2]、吉川　健啓[2]、
多田　　稔[3]、宇野　漢成[2]、大津　　洋[4]、小池　和彦[3]、大友　　邦[1]

[1]東京大学　放射線医学講座、[2]東京大学　コンピュータ画像診断学／予防医学講座、
[3]東京大学　消化器内科学講座、[4]東京大学　臨床生命情報学講座

【背景】膵炎の原因のおよそ2割は特発性（原因不明）と言われている。膵の最も高頻度な形態異常である膵管癒合不全は、およそ35年前より膵炎発症との関連が疑われてきたが、賛否両論で、結論が全く定まらないまま今日に至っていた。その原因は、既存の研究が、侵襲的で低成功率であるために選択バイアスが強い内視鏡検査に依存する研究であるためと考えられた。
【目的】既に確立したMRIによる非侵襲的膵胆管描出法であるMR cholangiopancreatography（MRCP）を用い、一般人口と特発性膵炎患者を含めたばらつきの少ない母集団により、膵管癒合不全の頻度や膵炎との関連性について横断的調査を行う。
【方法】健診群540名と特発性膵炎患者群46名（急性8名、慢性23名、再発性15名）に対し、1.5T以上の高磁場MRIを用いて、MRCPを施行し、膵管癒合不全の頻度を調査した。また、被験者の既往症・血液データ・喫煙量・飲酒量・画像所見と、膵管癒合不全の有無や亜型（classical/absent ventral duct/incomplete）との関連を統計学的に検討した。
【結果】膵管癒合不全の特発性膵炎群における頻度は、全体35%、慢性型33%、再発性急性型43%であり、健診群の2.6%より、いずれも有意に高かった（いずれもP<0.001）。急性型では13%であり、有意差はなかった(P = 0.357)。性別・年齢・既往症・血液データ・喫煙量・飲酒量・膵管癒合不全以外の各種画像所見は、膵管癒合不全の有無と相関がなかった。膵炎発症のリスク因子分析では、膵管癒合不全のみが有意となり、オッズ比は23.4倍であった。 膵管癒合不全の3つの亜型、いずれも、特発性膵炎発症との極めて強い相関を認めた（いずれもP<0.001）。
【結論】本研究は、膵管癒合不全の一般人口における頻度を、生体下に調査した初めての研究である。また、一般人口を対照群として横断的研究を行った点も、膵管癒合不全を含む膵管の形態異常の研究としては初である。本研究では、膵管癒合不全は、特発性慢性膵炎・再発性膵炎の発症に、著しく強く関与することが示された。本研究は、膵管癒合不全が膵炎の発症原因であるという説を支持する、これまでで最も信頼できるevidenceである。

P-3-217　TISSUE4Dを用いた膵管癌と腫瘤形成性膵炎の造影剤定量評価と病理組織像の検討

○上田　高顕、田辺　昌寛、徳田　　修、なかお　聖、小野田秀子、飯田　悦史、古川　又一、
松永　尚文

山口大学医学部　放射線科

【目的】T1強調ダイナミック造影（DCE）MRIを用いて、膵管癌と腫瘤形成性膵炎の血流、血管外細胞外容積とを、病理組織標本と比較した。
【方法】使用したMRIはSIEMENS社の1.5T Avanto。手術を施行された膵臓癌10例、腫瘍形成性膵炎2例、膵島細胞腫瘍（n = 1）と経過により腫瘤形成性膵炎と診断された3例に術前にT1強調ダイナミック造影（DCE）MRIを施行した。 DCE-MRIデータは、市販のソフトウェア（Avanto TISSUE 4D、シーメンスメディカルシステムズ）を用いて後処理した。毛細血管から組織内細胞外への移行時間（Ktrans）、細胞外毛細血管外容積（Ve）、組織内細胞外から毛細血管への移行時間（Kep）とIAUC（time intensity curveの下の領域面積）を算出した。術後、病理学的標本をgolden standardとして使用した。
【結果】膵管癌10例の細胞外毛細血管外容積は膵島細胞腫瘍、腫瘤形成性膵炎の細胞外毛細血管外容積より有意に低い値を呈した。細胞外毛細血管外容積（Ve）の平均値は、腫瘍形成性膵炎、膵島細胞腫瘍（0.514 ± 0.102）に対し、膵臓癌（0.304 ± 0.136）と腫瘍形成性膵炎と膵島細胞腫瘍よりも有意に低かった（P= 0.026）。
【結論】TISSUE4Dを用いた膵管癌と腫瘤形成性膵炎の造影剤定量評価は鑑別が困難な両症例に対し、有用性があると考えられた。

P-3-218　3T MRIにおけるMRCPの各撮像法の画像評価

○寺内　一真[1]、増井　孝之[1]、片山　元之[1]、佐藤　公彦[1]、塚本　　慶[1]、水木　健一[1]、杉村　正義[1]、
阪原　晴海[2]

[1]聖隷浜松病院　放射線科、[2]浜松医科大学　放射線科

目的：3T MRI(Discovery MR750 GEHC)は信号強度比が高くB0、B1の磁場不均一性を改善した機器で画質向上が期待される。肝内-肝外胆管、胆嚢管、膵管といった解剖学的な走行の違い、描出される液体のT1、T2値の違いがあり、単一のシーケンスのMRCPでは描出が困難になる可能性がある。今回は複数のMRCP法にて、それぞれの部位、疾患についての描出の検討を行った。
対象と方法：2010年12月から2011年9月に3T MRIでMRCPを撮像した390人のうち、ERCPを施行した40人（平均年齢57.1歳；胆石胆嚢炎7人、膵頭部癌6人など）。Medium TE multiple thin-slice SSFSE冠状断、2D thick slice projection MRCP（連続5回撮像）、呼吸停止下（BH）および呼吸同期（RT）3D FSE MRCPを撮像し、ERCPをgold standardとし、肝内-肝外胆管、主膵管の各部位の描出を評価した（4段階：1悪―4良）。また、肝内胆管の同定可能な分枝数、胆嚢の信号強度、描出（3段階：1低―3高）、胆嚢管合流部の描出率も評価した。
結果：肝外胆管の描出は2D projection MRCPを除き全体に良好であった(RT/BH/SSFSE/projection=3.5/3.6/3.5/3.4)。肝内区域枝の平均描出数はRT 3D FSE MRCPで最も多く、2D projection MRCPで最も少なかった（RT/BH/SSFSE/projection=5.3/5.2/4.6/3.3本）。主膵管の描出能に有意差はなかった（頭部：3.0-3.3、体部：2.9-3.1、尾部：2.1-2.3）。胆嚢の視覚的評価はMedium TE multislice SSFSEで他の撮像と比較し良好に描出された （RT/BH/SSFSE/projection=2.4/2.2/2.8/2.3 ）。胆嚢管合流部の描出率もMedium TE multislice SSFSEで良好であった（RT/BH/SSFSE/projection=78/83/89/31％）。
結論：内部の液体の性状、解剖学的走行の違いから単一のMRCPでは評価困難な症例に遭遇することがあるが、複数の撮像法を組み合わせることにより補完できる。

P-3-219　Time-SLIPを併用したcine dynamic MRCPによる膵管内乳頭粘液性腫瘍（IPMN）患者の膵液の流れを検討

○八十川和哉[1]、玉田　勉[1]、山本　亮[1]、神吉　昭彦[1]、野田　靖文[1]、吉田　耕治[2]、伊東　克能[1]
[1]川崎医科大学附属病院　放射線科（画像診断1）、[2]川崎医科大学附属病院　中央放射線部

【目的】Time-spatial labeling inversion pulse (Time-SLIP)を併用したcine dynamic MRCPによって膵液の流れを可視化し、IPMN患者と健常者で膵液の流れおよび分泌量の違いを比較検討した。
【対象と方法】IPMN患者16名と膵疾患のない17名を対象とした。MRCP像を撮像し，膵頭部の主膵管に対して垂直に幅20mmの領域にTime-SLIPパルスをかける。TIを2200msに設定して関心領域内の膵液信号を抑制。関心領域内に流入してくる膵液を高信号として描出する。この撮像方法を15秒ごとに繰り返し計40回撮影。2群間で描出頻度と描出距離を比較検討した。描出頻度は撮像全40回中の描出回数で、描出距離は20mmの関心領域を4分割し4point scaleで評価した。（grade 1 = 5mm未満、grade 2 = 5～10mm、grade 3 = 11～15mm、grade 4 = 15mm以上）
【結果】膵液の流入は全33被験者で観察された。膵液の排出回数は、健常者（average = 31.2 ± 4.9 times）に比べてIPMN患者（average = 12.5 ± 10.9 times）で有意（P<0.001）に少なく、膵液の流れる距離も健常者（average grade = 2.39 ± 0.66）に比べてIPMN患者（average grade = 0.62 ± 0.56）で有意（P<0.001）に低値であった。
【結論】我々の検討においてはIPMN患者で膵液の流れが損なわれていた。原因としては粘稠な粘液が膵管中に流出しているため、膵液自体の流れが悪くなっていると考えられた。これはTime-SLIPを併用したcine dynamic MRCPによっての膵外分泌機能評価するさいに、分泌は正常であっても膵外分泌機能を過小評価してしまう可能性があり注意が必要と考えられた。

P-3-220　Gd-EOB-DTPA造影ダイナミック胆管撮影を用いた胆嚢内への胆汁の生理的集積に関する検討

○玉田　勉、神吉　昭彦、檜垣　篤、佐藤　朋宏、八十川和哉、東　浩樹、山本　亮、伊東　克能
川崎医科大学　放射線医学教室（画像診断1）

【目的】Gd-EOB-DTPAはその約50%が胆管から排泄されるため非侵襲的な胆管撮影としての有用性も報告されている。そこで今回我々は、Gd-EOB-DTPAによるダイナミックMRI（EOB-MRC）を用いて胆汁の流れの可視化や胆汁の排泄状態を検討する。
【方法】対象は、肝疾患の評価のためEOB造影MRI が施行された連続75症例（平均65歳）であった。1.5T装置（GE社製 Signa Exciteまたは東芝社製EXCELART Vantage)、多チャンネルphased-array coilを使用し、脂肪抑制併用3DT1強調GRE法（LAVAまたはQuick 3D）を造影前、EOB（0.025mmol/kg）投与後、血管相および肝細胞相（8, 10, 12, 14, 16, 20分（冠状断像）および11, 15, 21分（横断像））で呼吸停止下に撮像し、この連続的な肝細胞相の画像を用いて、胆嚢内への胆汁の集積を視覚的に評価した。胆汁は、肝内胆管から十二指腸内へのEOBの胆道排泄に相当する高信号部と定義し、胆嚢への集積パターンを順行型（胆嚢内のEOBの可視化が総胆管末梢部より早い）および遅延型（胆嚢内のEOBの可視化が総胆管末梢部より遅い）の2つに分類した。さらにこの両グループ間における1) T1強調像での胆嚢内の高信号胆汁、2) 胆石、3) 4mm以上の胆嚢壁の肥厚、4) 慢性肝疾患、5) 肝硬変の出現の程度を比較した。
【結果】75症例中48症例（64%）が順行型、27症例（36%）が遅延型であった。胆嚢内のT1強調像での胆嚢内の高信号胆汁の出現頻度は順行型の症例（46%; 21/48）より遅延型の症例（70%; 19/27）において有意に高かった（p = 0.027）。その他の指標は両群間で差がなかった（p = 0.232～0.954）。
【結論】EOB-MRCは、胆汁の流れを可視化することができた。さらに胆嚢内への胆汁の集積パターンと病理学的な変化は関連性があるかもしれない。

P-3-221　臍帯ヘルニアの出生前診断―胎児MRI―

○桑島　成子、吉田　理佳、稲村　健介、楫　　靖
獨協医科大学医学部　放射線学教室

目的：臍帯ヘルニアは予後不良な先天性腹壁異常である。出生前診断は分娩法決定や両親へのカウンセリングに重要である。臍帯ヘルニアの診断及び予後指標となる胎児MRI所見の検討。
対象と方法：2001年から2011年に出生後に臍帯ヘルニアが確認された5例。染色体異常が3例（18トリソミー、13トリソミー、14番父性片親性ダイソミー）、Beckwith-Wiedemann症候群1例、染色体未検査1例。妊娠17週から30週に施行されたMRI所見と出生後の臨床所見、剖検所見、予後について比較検討。
結果：全例が多発奇形を合併していた。2例が死産、1例が乳児死亡、2例が生存であった。合併奇形部位は中枢神経系2例、消化管1例、心奇形1例、胸部2例、泌尿生殖器系2例、骨軟部4例、顔面3例であった。MRI診断された疾患は中枢神経奇形、心拡大、ベル型胸郭、口蓋裂であった。直腸肛門奇形、胸郭変形以外の骨奇形、顎や唇の病変の診断はできなかった。
考察：臍帯ヘルニアの診断に肝の脱出、ヘルニア嚢の存在、臍帯の脱出所見は重要である。これらの所見については腹壁の矢状断像と横断像が必須である。今回予後不良例にみられた中枢神経奇形や出生時に呼吸管理を要する肺低形成、心不全を来すような心拡大の診断は可能であった。予後不良3例に共通する奇形部位は骨であったが片側橈骨欠損、多指症、足関節脱臼で胎児MRIで診断でいずれも致死性の所見ではなかった。肝の脱出がない臍帯ヘルニアは予後不良とされている。肝脱出のない2例は予後不良であった。今回出生前診断できなかった1例は、13トリソミーがあり剖検で肝脱出のない小さな臍帯ヘルニアが確認された。予後に関わる染色体異常の診断はMRIでは不可能であるが、臍帯ヘルニアを疑う症例ではMRIで中枢神経、肺、心拡大、肝の脱出の有無を確認することは予後指標の一助になる可能性がある。
結語：臍帯ヘルニアの胎児MRI診断には腹壁の矢状断像、横断像が必須である。予後指標として中枢神経、肺の評価、心拡大の有無さらに肝の脱出の有無の確認をすべきである。

P-3-222　MRIを用いた脾臓体積測定における呼吸状態の影響について

○三浦　　藍[1]、秦　　博文[1]、井上　優介[2]、塚野　　優[1]、水上　慎也[1]
[1]北里大学病院　放射線部、[2]北里大学医学部　放射線画像診断科

【目的】呼吸停止下での脾臓体積の縮小が超音波検査を用いた研究で報告されている。本研究の目的は、様々な条件での呼吸停止下でMRIによる脾臓体積測定を行い、呼吸条件の脾臓体積測定結果への影響を明らかにすることである。
【方法】対象は本研究の目的・意義を説明し同意を得た健常ボランティア5名（男性4名、女性1名、平均年齢29.2歳）であった。GE社製1.5T MRI装置HDxtを用い、脾臓全体を脂肪抑制2D FIESTA（TR/TE/FA=3.0ms/1.2ms/45°、スライス厚/gap=8mm/0mm、FOV=400mm、Matrix=200 × 200、撮像断面:矢状断、冠状断）で撮像した。呼吸状態は自然呼吸下、呼気呼吸停止下、吸気呼吸停止下、Valsalva操作下の4種類とし、自然呼吸下での撮像は呼吸同期法を用いた。自然呼吸下での2回の撮像の後に、30秒の呼吸停止下で6秒の撮像を5回繰り返した。呼吸停止終了2, 4, 6分後に自然呼吸下で撮像した。実験中は被験者の酸素飽和度、脈拍数を計測し、被験者の状態が安定したことを確認した上で異なる撮像条件の撮像を行うようにした。得られたMRI画像からワークステーション（Advantage Workstation Ver. 4.3）上で脾臓体積を測定した。呼吸停止前の体積を基準として、呼吸停止下および呼吸停止終了後の体積を正規化し、脾臓体積の変化を検討した。
【結果】脾臓の体積は、自然呼吸下条件での体積変動は少なく再現性は高かった。呼気、吸気、Valsalva操作の全ての呼吸停止下で自然呼吸下に対して脾臓体積は減少した。すべての呼吸停止操作において呼吸停止直後から縮小がみられ、呼吸停止中の経時的変動は少なかった。呼吸停止下での撮像タイミング毎の平均で、呼気停止下では5.8%-8.8%、吸気停止下では7.4%-8.4%、Valsalva操作下では8.4%-9.4%の縮小がみられ、呼吸停止条件間で大きな違いはなかった。呼吸停止終了後には速やかに体積は回復した。
【結論】脾臓は自然呼吸下と比較して呼吸停止下で縮小する。呼吸停止後の時間や呼吸停止条件では縮小の程度に違いはみられず、呼吸停止終了後には速やかに回復する。

P-3-223　MRIにより成人後腹膜リンパ管腫の合併を疑った仮性膵嚢胞の一症例

○村上　省吾[1]、村上　匡人[2]、西野圭一郎[2]、越智　泰隆[3]、渡部　祐樹[3]、加茂　瑞穂[3]、佐伯　浩一[3]

[1]社会医療法人更生会村上記念病院　放射線科、[2]社会医療法人更生会村上記念病院　内科、
[3]社会医療法人更生会村上記念病院　画像診断センター

成人後腹膜発生のリンパ管腫はまれとされており、多くは外科的な切除症例である。今回我々は慢性膵炎による仮性膵嚢胞のMRI検査で脂肪含有を疑う後腹膜嚢腫を認めた。後腹膜リンパ管腫の合併を疑い、超音波内視鏡下に嚢胞から選択的に献体を採取、検体と共に再度MRIを施行し、病変部と検体の信号一致を確認、診断に至った1症例を経験したので文献的考察を加えて報告する。症例は39歳女性、12年ほど前より膵炎、仮性嚢胞の診断で加療を受けていた。季肋部痛を主訴とし、軽快と増悪を繰り返していた。超音波内視鏡下に嚢胞穿刺吸引されたが、リンパ管腫は確認されていなかった。非造影CTにてほぼ2年毎に観察され、石灰化を伴わない低濃度多房性嚢胞が膵鉤部、十二指腸周囲に認められ、著変なく経過していた。2012年2月季肋部痛が持続するため再度受診、来院時血液・生化学的検査に異常は認めなかった。CT、超音波検査にて膵鉤部、十二指腸周囲に巨大な嚢胞（5x10x4cm)を認め、病変増大を認めた。嚢胞はやや不均一な低濃度、出血は認めなかった。隔壁は薄く、他臓器にわずかに圧排像を認めた。MRI検査でT2WやMRCPで嚢胞毎にわずかに異なる高信号、T1W dualphaseで信号差を認め、嚢胞内に脂肪が含むリンパ管腫を疑った。また3DMRCP、SSFP画像で細かな脈管構造を椎体腹側の後腹膜腔に認めたため、リンパ管の異常を疑った。超音波内視鏡下で信号が異なる複数の嚢胞を選択的に穿刺吸引、それぞれから黄色懸濁様と白色乳糜様の2種類の検体が採取された。検体と共に再度MRI検査を施行し、病変部と乳糜検体の信号にT1W dualphaseで信号差と吸引による嚢胞縮小を確認し、仮性膵嚢胞とリンパ管腫（乳糜嚢腫）の合併と診断した。

P-3-224　死後心筋MRIの緩和時間と直腸温、死後経過時間との関係

○齋藤　　創[1]、小林　智哉[1]、加賀　和紀[1]、宮本　勝美[1]、塩谷　清司[2]

[1]筑波メディカルセンター病院　放射線技術科、[2]筑波メディカルセンター病院　放射線科

【背景】死後CTでは虚血性心疾患の直接所見である冠動脈内血栓塞栓や虚血性心疾患は指摘困難である。CTより組織コントラストが優れるMRIはこれらを描出することが期待できる。死後MRIを正しく解釈するためには死後の正常像を知っておく必要があるが、人体における死後心筋MRIの緩和時間測定の報告はない。
【目的】死後心筋MRIでT1値、T2値に対して直腸温や死後時間との関係性を検討する。
【対象、方法】対象は当院倫理委員会承認下で2010年から2012年に施行した死後MRIのうち、解剖にて肉眼的に心筋への異常を認めなかった12例（年齢6か月～68歳、平均38.3歳、男女比8:2、死後時間7～65時間、平均27.8時間、直腸温6.5～29℃、平均13.7℃）。1.5テスラMRI装置（Siemens社製　Magnetom Avanto）を用いて心臓短軸像についてT1Map、T2Mapを撮像し、ROI法を用いて解析を行った。
【結果】T1値、T2値と直腸温の相関係数Rは0.715、0.423となりT1値でT2値より強い温度との相関を認めた。死後時間とT1値、T2値の相関係数Rは0.393、0.730となりT1値に相関は認めなかったがT2値には強い逆相関を認めた。
【考察】MRIの緩和時間には温度依存性がある。一方、動物実験による過去の報告では心筋細胞は死後直後から細胞浮腫が起こる。細胞浮腫が温度の変化を相殺しT2値では相関が弱くなったと考える。T1値は細胞浮腫の影響を受けにくく、直腸温に対して強い相関が得られたと考える。死後時間との緩和時間の関係について自己融解の影響、今回の検討では測定を行っていないがpHの低下などから死後時間に反比例してT2値の短縮を認めた。
【限界】死体は個々の状況が違い、基礎疾患の有無などが不明な場合が多い。また薬剤の影響など緩和時間に影響する因子も含んでいる可能性があると考えられる。
【結語】死後心筋ではT1値、T2値は直腸温に対して相関が得られる。死後時間ではT2値では相関が得られるが、T1値では相関が得られない。

P-3-225　ヒト剖検摘出臓器のMRI技術の基礎的研究（第一報）：死後変化とホルマリン固定が緩和時間に与える影響

○金涌　佳雅[1,2]、平川　慶子[3]、福永　龍繁[2]、金武　　潤[1]、大野　曜吉[4]

[1]防衛医科大学校医学教育部　法医学講座、[2]東京都監察医務院、[3]日本医科大学NMR研究施設、[4]日本医科大学　法医学講座

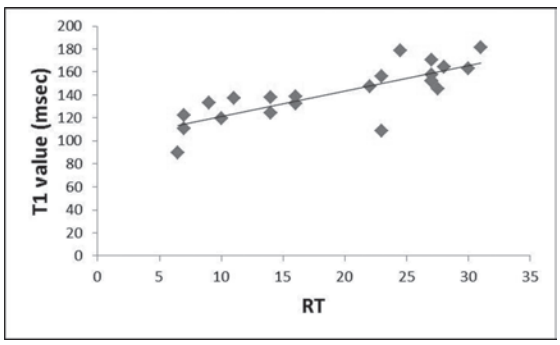
【背景・目的】摘出した臓器を個別にMRI撮像することは、病理学的な所見をより詳細に把握するためにより有用性が高いと期待できる。法医解剖では、ある程度の時間を経た死体を解剖することも多いため、法医学が扱う剖検摘出臓器を対象としたMR画像の適切な撮像・読影を行うためには、自己融解や腐敗といった死後変化を考慮する必要があると考える。本研究では、ホルマリン固定前後での死後変化が異なる様々な臓器の緩和時間を計測し、死後変化とホルマリン固定が緩和時間に与える影響を評価することで、固定臓器の高分解能MR画像（MR組織学画像）の適切な撮像・読影の基礎データとして活用することを目的とする。
【方法】MRI装置は8.6T MRI装置(ブルカ・バイオスピンAVANCE400WB)で撮像した。撮像対象は，法医解剖（司法解剖，行政解剖）により摘出された白質，灰白質，心筋，脂肪等を試料とした。死後経過日数を、死後変化の定量的な指標とした。この日数によらず、死後変化により軟化が高度に進行していたり，ペースト化しているものは除外した。摘出後、乾燥を防ぐため，臓器は生理食塩水へ浸漬させるか，生食ガーゼで被覆し、フロリナートを充満させた遠沈管に臓器を入れ、T1・T2値を計測した（プロトコール：RAREVTR_bas)。その後，20％中性緩衝ホルマリンに固定し，固定後も同様にT1・T2値を計測した。死後変化による臓器の形態的変化を評価するため，固定前後でのT1・T2強調画像を撮像すると共に，病理組織標本を作製し，肉眼的・組織学的構築像の変化等を観察した。
【結論・考察】現時点で例数は限られているが、固定前の臓器については，死後経過日数により緩和時間は変動する傾向が観察されるが，固定後の臓器では，死後経過日数の影響は受けにくいと観察される。また、摘出臓器の緩和時間は、ホルマリン固定により概ね低下していた。

P-3-226　死後MRIにおける皮下脂肪のT1値測定-体温の依存性-

○小林　智哉[1]、門間　正彦[3]、石森　佳幸[3]、齋藤　　創[1]、加賀　和紀[1]、田代　和也[1]、染谷　聡香[1]、塩谷　清司[2]、宮本　勝美[1]

[1]筑波メディカルセンター病院　放射線技術科、[2]筑波メディカルセンター病院　放射線科、[3]茨城県立医療大学保健医療学部、[4]茨城県立医療大学大学院保健医療科学研究科

【背景】解剖の相補または代替手段として死後CT、MRIが施行されるようになってきた。死後MRIでは、死後の温度変化が画像コントラストに影響を及ぼすことが報告されている。我々は死後MRIにおいてSTIRでの脂肪信号抑制不良を経験しており、脂肪信号変化が体温変化に依存していることを報告している。しかし、これまでに定量的な評価は行われていない。
【目的】冷蔵保存後の死後MRIにおける皮下脂肪のT1値を測定し、その体温依存性を明らかにする。
【対象・方法】対象は死後11～42時間経過した遺体22名（52.3 ± 18歳）である。遺体は当院に搬送直後から4℃で冷蔵保存され、撮像直後の直腸温（Rectal Temperature:RT）は7～31（19.4 ± 8.4）℃であった。一般臨床機のSIEMENS社製1.5TAvantoを用い、T1値の測定は装置内蔵の緩和時間測定ツールであるMapItを使用した。測定部位はCTで異常信号を認めない肋骨弓下の腹側皮下脂肪の右側と左側の2箇所を円形ROIにて測定し、それらの平均を求めた。測定されたT1値とRTを、相関係数とピアソンの相関係数の検定を用いて解析した。
【結果・考察】測定結果を図に示す。T1値は141.8 ± 23.5msecとなり、生体のそれと比較して120msec程度短くなった。T1値とRTの相関係数は強い相関を示し（r=0.80)、有意であった（p<0.01)。脂肪のT1値はT1 = 2.2RT + 98.6で近似することができ、死後MRIにおけるSTIR撮像時のinversion time設定に役立つことが示唆された。



P-3-227　小型永久磁石2T-MRIの酸化還元Vivoイメージングによる栄養補助食品、還元型CoQ10摂食の脳への効果

○小原　早綾[1]、木村　浩志[2]、高嶋　克行[2]、青木　正明[3]、藤井　健志[4]、柴田さやか[5]、青木伊知男[5]、拝師　智之[6]、巨瀬　勝美[7]、中村　　俊[1]、小柴満美子[1]

[1]東京農工大学院　工学府生命工学、[2]DSファーマバイオメディカル、[3]NEOMAXエンジニアリング、[4]株式会社カネカ、[5]放射線医学総合研究所、[6]MRT、[7]筑波大学

【背景と目的】生体内の酸化還元動態は様々な神経疾患の病因や治療のポイントとなる。我々は2T-MRIを用いて、可視化プローブによる家禽雛生体脳の酸化還元動態解析を検討した。我々が見出した発達(臨界)期の社会学習障害モデルは、社会学習が困難な臨界期後でも、栄養補助食品、還元型CoQ10 (QH)の経口摂取と社会相互作用の強化により学習可能である。そこでニトロキシラジカル溶液を造影剤として用い、QHの還元作用の可視化検討及び関連脳領域の探索を行った。

【方法】小動物用2T-MRI（DSファーマバイオメディカル社製）を用い頭部撮影(FOV=20 × 20mm, TR/TE=150/9msec, thick=3mm, NEX=1,scan time=15sec)を10秒間隔で繰り返しながら、酸化造影剤ニトロキシラジカル溶液を下肢静脈に注入し脳画像シグナル増強および生体内還元反応に依存して減衰するシグナル動態を計測・解析した。18~21日齢の雌雄各4羽にQH溶液（200mg/kgwt）を経口摂取させ（単回摂取群)、非摂取群と比較した。

【結果】ニトロキシラジカル注入直後から数十秒後に、全個体で脳および頸部にシグナル増強が最大ピークとなる像が得られた。生体脳の還元力に依存し増大すると考えられるパラメータ（シグナル減衰速度、ネガティブ積算値（シグナル強度が注入前のベースラインから下がる領域の面積))は、中脳・脳幹領域においてQH非摂取群に比べ単回摂取群で大きく、大脳領域では差がみられなかった。

【考察】2T-MRIを用いた家禽雛の生体脳内の酸化還元動態解析により、中脳・脳幹領域においてQH単回摂取群が非摂取群に比べ還元力が高いことが示唆された。

P-3-228　ゲルの材料設計における開始剤の添加量と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，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．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32～37℃に相転移温度を持ち，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】
温度感応性ゲルであるPNIPAAm系ゲルを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】
モノマーであるNIPAAmを縮重合させてPNIPAAmとし，含水機能を得るためHEMAを複合重合し，さらに相転移温度をシフトさせるためDMAAmを添加して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60wt%に設定し，材料比率はNIPAAm:DMAAm=10:1，また重合開始剤であるAPSの重量を0.5wt%～2.5wt%で変えて合計6種類のゲルを作製した．

【NMR計測方法】
試料を蒸留水内に留置して十分に膨潤させ，重量変化と膨潤度の関係を調べた．計測装置には0.47T NMR装置(minispec NMS120，BRUKER社製)を使用し，試料の試験温度は相転移温度以下の約25℃付近(室温)と相転移温度付近の40℃の温度条件で，T_1，T_2値を計測した．

【結果・考察】
試験温度を室温から40℃に上昇させるとPNIPAAm系ゲルの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，ゲル作製時の開始剤の量が多いものほどT_1，T_2値が短縮する傾向を示した．これは，開始剤の量が多いものほどゲルの構造が密になるため，ゲルの含水量が減り，それがT_1，T_2値の変化率に反映されたためと考えられる．

P-3-229　携帯ESRの試作と抗酸化力測定

○河盛阿佐子

アガペ甲山医学研究所

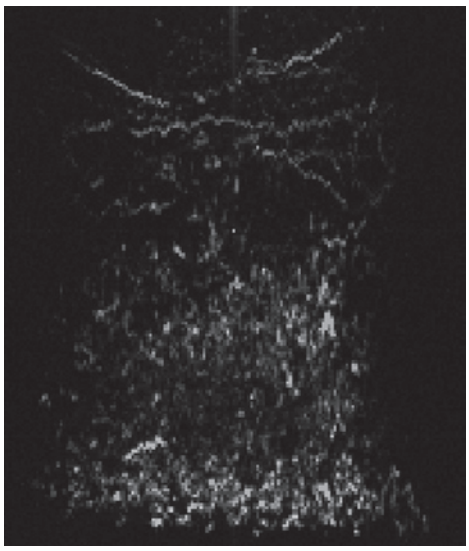
人体のラジカルをIn　Vivoで測定できないのでMRIやPETをセットできない開業医が患者宅に携帯ESR持参して採血液に検査試薬を入れESRから病気や健康状態を判断できるよう、まず安価なESRを試作した。ついでイタリー製のFRAS(Free Radical Analytical System)に代わるESRによる抗酸化力を測定する方法を試みているので,その結果を報告する。採血液に水溶性のスピンラベルTEMPOをいれ,その血液中の還元体によるESR信号の消失速度は血液の代謝活性を表し、健康体で約.001/秒であるが、この速度は血漿中の還元体の全量を定量するのに遅すぎる。FRASでは還元体による染料（N,N-diethyl-paraphenylene diamne)の505nmの吸収量で定量しているが、これはESRも検出できる。しかし、その信号は100本以上の超微細構造をもち強度が弱いので定量に使えない。またこの試薬は高価で、定量に時間がかかるので実際抗酸化力を調べるのに使用する人はあまりいない。本研究でまずFRASと同程度の費用でESRを試作し、瞬時に測定できる試薬を試みて抗酸化力を定量した。研究用ESRのもっとも高価な電磁石を携帯用に軽くするため永久磁石を用意した。これは磁極間が23mmで3,4テスラでX-bandの試料共振器を入れることができ、全体の形状は15x15x9 cm^3 重量8Kgである。感度は研究用と同じにして電源を充電式のものを使用し、あとは適当な試薬でモニターに信号強度示すソフトウエアを完成する予定である。現在3本のシャープなラジカル信号を観測できるFremy塩($NO(SO_3K)_2$)を使用して瞬時に結果を出している。難点はラジカルの濃度が100%でないので測定の都度ラジカル量を校正する必要がある。類似のNO-ラジカルを含む試薬を検討中である。また酸化ストレス測定も検討中である。

P-3-230　MRIを用いた湖沼底泥サンプルの撮像条件の検討

○高屋　展宏、渡邉　英宏、高津　文人、今井　章雄、小松　一弘、佐藤　貴之

国立環境研究所

【目的】近年の流域負荷の低減にも関わらず、湖沼水質の環境基準達成率が一向に改善されない。この原因の一つとして、還元状態で促進される底泥からの栄養塩溶出が考えられる。この還元化は有機物分解により発生するガスで促進される一方で、酸化的底泥はユスリカなどの底生生物（ベントス）活動で形成される。これらによって気泡や巣穴が底泥内部に形成されると考えられるが、今までこれらを可視化できる方法は報告されていなかった。そこで、今回、MRIによる構造可視化の可能性を検討した。



【方法】霞ヶ浦で採取した底泥を直径12cm、長さ20cmのアクリル円筒に移し、上下をシリコン栓で密閉して底泥サンプルとした。測定には人体用4.7TマグネットにAgilent社製INOVA分光計と頭部用TEMコイルを用いて、グラジエントエコー（GE）法とスピンエコー（SE）法でイメージングを行った。

【結果】GE法では磁場不均一性の影響により信号が取得できなかった。SE法でも底泥水信号が取得できなかった一方で、空隙内の水信号と思われる糸状と泡状の複数信号を取得できた。測定したT1、T2分布を用いて測定条件を検討後、3D SEイメージングを行った。この結果得られたMIP処理画像（図）では、上層に糸状、下層に泡状構造が認められ、前者はベントス巣穴構造であることが確認できた。後者については気泡外壁ではないかと考えられ、検討中である。

P-3-231　In vivo 1H MRSによる新生児の脳内代謝物濃度変化の観測

○富安もよこ[1,2,3]、相田　典子[1,3]、柴崎　　淳[4]、森　　香奈[1,5]、草切　孝貴[1,5]、遠藤　和男[1,5]、
野澤久美子[1,3]、小畠　隆行[1,3]、辻　比呂志[1]

[1]放射線医学総合研究所　重粒子医科学センター、[2]千葉大学大学院医学研究院、
[3]神奈川県立こども医療センター　放射線科、[4]神奈川県立こども医療センター　新生児科、
[5]神奈川県立こども医療センター　放射線技術科

【目的】脳内代謝物濃度は年齢と共に変化することが知られており、幼児期では特にダイナミックに変化する。本研究は、臨床用3T MR装置（Siemens）を用いたin vivo 1H MRS法により新生児期における各脳内代謝物濃度の増加率を得て、脳の発達との関連性を調べることを目的とした。
【方法】対象は新生児64名（撮像時の受胎後週数postconceptional age（PCA）30～43）である。Single-voxel MRSはPRESS（TE/TR = 30/5000 ms）シーケンスを用い、選択領域は基底核（2.9-6.7ml）、半卵円中心（2.3-7.3ml）または小脳（3.2-6.3ml）とした。定量解析はLCModelを用い、5つの代謝物－クレアチン（Cr）、コリン（Cho）、N-アスパラギン酸（NAA）、ミオイノシトール（mIns）、グルタミン酸/グルタミンの総量（Glx）－の絶対濃度を得た。
【結果】総数MRSデータ144（基底核67、半卵円中心60、小脳17）を得た。濃度とPCA間に有意な相関（Pearson）がみられた代謝物中、Cr、NAAおよびGlxは全ての領域で濃度が増加し、NAAは増加率（30～40週PCAの10週間）が最も大きかった（+0.91～+2.06）。Choは基底核でわずかな減少（-0.03）を示した。mInsは基底核で減少（-0.22）、小脳では増加（+0.91）を示した。小脳において相関がみられた代謝物（Cr、NAA、mIns）全てが大きな増加率を示した（+0.76～+2.06）。
【考察】本研究により新生児期の5つの脳内代謝物濃度の定量的な値が得られ、また濃度の増加率も知ることができた。多くの代謝物濃度はPCAと共に増加しており、脳の発達との関連性が示唆された。mInsは様々な機能が報告されているが、基底核での減少の理由に関しては一定の結論に達しなかった。小脳における代謝物濃度とPCAに関する報告は今までになく、大きな増加率は形態的な成長に伴う機能的成熟を反映していると考えられた。
【結論】新生児の1H MRS法による脳内代謝物濃度およびその変化から脳や身体の発達および機能変化などとの関連性が、また増加率から発達や機能変化の度合いの指標となり得ることが示唆された。さらなる研究により、新生児に特異的な代謝機能も含めたより詳細な情報を提供できることが考えられる。

P-3-232　健常ラット脳のDiffusion Tensor Spectroscopic Imaging (DTSI)

○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

【背景】 代謝物の拡散テンソルを計測するDiffusion Tensor Spectroscopy (DTS)は，水分子を対象とするDiffusion Tensor Imaging (DTI)よりも，組織の微細構造や機能をより詳細に観察できる方法として期待されている。従来は主に単一ボクセルの測定がなされてきたが[1]，我々は代謝物の拡散テンソルマップを高精度に得るために，体動アーティファクトを抑制可能なDiffusion-weighted Echo-planar Spectroscopic Imaging with Bipolar Diffusion Gradients (DW-EPSI with BPGs)[2]を拡張した。本方法を健常ラット脳に適用し，N-acetylaspartate (NAA)と水分子の拡散テンソルマップとを比較した。なお，本報告の一部は文献[3]で報告した。
【方法】 7T小動物用MRIを用いて，健常ラット3例の脳を計測した。DW-EPSI with BPGsの拡散傾斜磁場の計測パラメータを印加方向 = 13，δ/Δ = 12/12 ms，b = 0 - 3000 s/mm^2（5点）と設定し，NAAの拡散テンソルマップを計測した。水の拡散テンソルマップはDW-Echo Planar Imagingにより計測した。bを上記DTSIの値の2/3とし，再構成時にNAAの場合と空間分解能が同一となるよう平滑化を行った。NAAと水の拡散テンソルを比較するために，2つのテンソルのFractional Anisotropy (FA)の差分と相関係数とを計算した。FAはテンソルが長楕円体の場合に比較しやすく，相関係数は短楕円体であっても比較可能なために用いた。
【結果と考察】 NAAと水の拡散テンソルマップは同様な異方性を示し，2つのテンソルの相関係数は0.96 ± 0.04と高かった。しかしながら，脳表と脳梁，底部では相関係数が低い傾向があった。FAはNAAの方が高く，その差分は0.15 ± 0.16であった。特に相関係数が低かった脳表と底部ではNAAのFAが高く，脳梁では逆に水のFAが高い傾向があった。この理由として，神経細胞内に主に存在するNAAの拡散テンソルマップが脳表の神経細胞の組織構造をより直接的に示していること，脳梁ではNAAの拡散係数が水と比べて低いことから制限拡散の影響が小さいことが考えられた。
【参考文献】[1] Ellegood, et al. MRM 2006;55:1. [2] Bito, et al. ISMRM 2010:24. [4] Bito, et al. ISMRM 2011;408.

P-3-233　Proton MRSによるMulti TE脂肪測定精度の検討

○武村　　濃、奥秋　知幸、勝又　康友、本田　真俊、諏訪　　亨、中川　　太
株式会社フィリップスエレクトロニクスジャパン

【目的】 昨今注目されている脂肪肝の診断を目的としたMRSはSingle TEにより短時間にて脂肪含有量の測定が行われている。今回我々は肝臓における脂肪含有量の精度を高める目的としてMulti TEによる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。使用ファントムは市販プリン（170g中に脂肪成分12.1g,T1=852ms, T2=65.5ms)、また本研究に同意を得られたボランティアによりSingle TE, Multi TEにおける測定精度の検討を行った。基礎設定としてMethod=STEAM, Voxel size=80mm3, TR=5000ms, NSA=1, Shimming=Pencil Beam auto)とした。
【結果・考察】 今回Proton MRSにおけるMulti TE脂肪測定結果より測定物質のT2値を求めることが可能であり、T2補正を加味した脂肪含有率をSingle TEより測定精度の向上が図れた。Multi TE MRSの撮像時間は20秒以下に設定可能で肝臓MRIのルーチン検査へ大幅な撮像時間の延長をきたすこと無く追加シーケンスとして取り入れる事が可能であり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-3-234　9.4 tesla 高磁場MRS及びNMRを用いた実験腫瘍内の低分子量代謝物の帰属と定量

○江澤　賢治[1,2]、山口　雅之[1]、中神龍太朗[1,2,3]、木村　禎亮[1]、関根　紀夫[2]、新津　　守[4]、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]首都大学東京大学院人間健康科学研究科、[3]日本学術振興会　特別研究員DC1、
[4]埼玉医科大学　放射線科

【目的】新規抗がん剤の開発では、実験腫瘍の治療効果を的確に判定する必要があるが、コリン、乳酸といった低分子量代謝物の腫瘍内濃度は、この判定に役立つと期待される。本研究では、9.4 tesla 高磁場MRIを用い、実験腫瘍の *in vivo* ^{1}H MRSおよび腫瘍の過塩素酸抽出物の^{1}H NMR計測を行い、腫瘍内代謝物の帰属および定量が可能か検討した。
【方法】本研究は国立がん研究センター動物実験委員会の承認を得て実施した。6匹のddYマウスの皮下にSarcoma 180腫瘍片を移植し、7-9日後に、9.4T MRI装置 (BioSpec 94/20 USR; Bruker)を用い、single voxel point-resolved spectroscopy (PRESS; TR/TE = 2500/20 ms, 256加算)を行った。計測後、腫瘍を摘出し、直ちに液体窒素で凍結し、粉砕した。10 mMのDL-valine-2,3-d_2 (Val-d_2)を加えて、腫瘍を過塩素酸抽出し、凍結乾燥した検体に、重水と50 mM 3-(trimethylsilyl) propionic-2,2,3,3-d_4 acid (TSP-d_4)を加え、400 MHz NMR装置 (AvanceIII400; Bruker)を用い、1D NMR計測 (delay, 10 s; 溶媒飽和あり; FA = 90°; 16加算)を行った。NMRスペクトルと比較することにより*in vivo* MRS上で観測された代謝物を帰属した。NMRスペクトルでは、各代謝物のピーク下面積を測定し、TSP-d_4のピーク下面積を基準に、濃度を算出した。Val-d_2の濃度と抽出前の濃度との比較により、代謝物の損失率を求め、その他の低分子量代謝物濃度を補正した。
【結果】*In vivo* MRSでは、1.3、1.5、3.0、3.2、3.4、3.6 ppmに線幅の狭いピークが観測され、それぞれlactate (Lac)、alanine (Ala)、creatine + phosphocreatine (Cr + PCr)、total choline (tCho) + taurine (Tau)のSCH_2、TauのNCH_2、glycine (Gly)と帰属した。過塩素酸抽出過程での損失率は平均12.8 %であった。損失補正後の代謝物濃度は、Lac, 13.4 ± 3.7; Ala, 3.0 ± 0.8; Cr + PCr, 4.1 ± 1.9; tCho, 2.5 ± 0.6; Tau, 10.0 ± 1.6; Gly, 3.0 ± 0.9 μmol/g (平均 ± SD)であった。
【結論】9.4 tesla 高磁場MRI及びNMRを使って、実験腫瘍に含まれる低分子量代謝物の帰属および定量に成功した。

P-3-235　Chiral Separation of Lactate in Hemodialysate

○高橋　征三[1]、安藤　一郎[1]、今井　　潤[1]、竹内　和久[1,2]、藤原　正子[1]

[1]東北大学　薬学研究科　医薬開発構想寄付講座、[2](医)宏人会中央クリニック

Introduction　Clonic kidney disease (CKD) is a familiar disease that occurs quite often accompanied by blood high pressure, diabetes, dyslipidemia, etc., leading to quite a few circulatory complexes. However, the lack of reliable biomarkers makes it difficult to predict how far their symptoms will develop. D-lactate has not been found so far in human. The presence of D-lactate implies the activation of methylglyoxal bypass system, and may happen in CKD patients. Thus, we tried to detect D-lactate in dialysate of CKD subjects.

Method　Chiral shift reagent Sodium [(R)-1,2-Diaminopropane-N,N,N',N'-tetraaceto]- samarium(III) Hydrate was dissolved ca. 3mg in the sample such as the mixture of 0.52mL of dialysate and 0.02mL of D2O. 1H-NMR was measured by JEOL GX-600 at room temperature.

Results and Discussion　NMR spectral separation of D-lactate from L-lactate was found feasible on model solution of D/L-lactate at pH9>0. However, it was not detectable of D-lactate under the same condition in the dialysate. NMR results suggest either the absence of D-Lactate or the presence of inhibitors to complex formation of shift reagent in dialysate. It is certain that the amount of D-lactate is less than 10% of L-lactate.

P-3-236　1H MR Spectroscopyおよび3D超音波による脂肪肝診断と定量化の試み

○森藤　雅彦、小畠　隆行、山本　　誠、大藤　正雄、坂本　昭雄

千葉県地方独立行政法人さんむ医療センター

【目的】非アルコール性脂肪性肝疾患（Non alcoholic fatty liver disease : NAFLD）は近年増加傾向にある。1H MR Spectroscopy（以下1H MRS）により脂肪の化学的定量を実施し、3D超音波法（以下3D-US）での有用性も検討した。

【対象】2D超音波検査法（2D-US）にてbright liverの所見を認める20歳以上の成人および健常成人を対象とした。

【方法】GE製signa HDxt3.0Tを用いて、1H-MRS（PRESS法）データ収集した（呼吸同期、TE35ms、64回加算）。voxel size（VOI）は15.6mlとし右葉2箇所以上と左葉1箇所を試みた。解析はLC Modelで行い、水を内部標準とする相対脂肪量（以下1H MRS ratio)を算出した。3D-USにて肝脂肪のエコー輝度分布パターンから定性的に3種類に分類し、1H MRS ratioと比較検討した。さらに3D-US画像から画像処理ソフトImage-Jを使用して複数のRegion of Interest (ROI) を設定し、ROI 中の濃淡ヒストグラムの検討も試みた。

【結果】MRSが適正に肝脂肪を評価していることが示唆された。脂肪が点状散布分布する軽症型(n=15)は、1H MRS ratioが0.046 ± 0.024と0.1を超える症例は認めなかった。脂肪が斑状分布する中等型（n=10）は1H MRS ratio 0.166 ± 0.102、融合斑状分布する重症型（n=10）は1H MRS ratio 0.338 ± 0.021であった。また、エコー強度の分布割合を示しているROI中ヒストグラムの検討では、最も多く含まれる階調値をmean値として脾臓との比で比較すると、1H MRS ratioが高い症例ほどmean値の比は高い傾向にあった。1H MRS ratioとBMIには有意差はみとめられなかったが、γ-GTPおよびTGにとは有意な相関を認めた（P<0.01）。

【結論】1H MRSと3D-USの併用により画像に基づいて非侵襲的に肝脂肪の定性定量が可能と思われた。NAFLDの診断や治療効果の判定にも有用な検査法と考える。

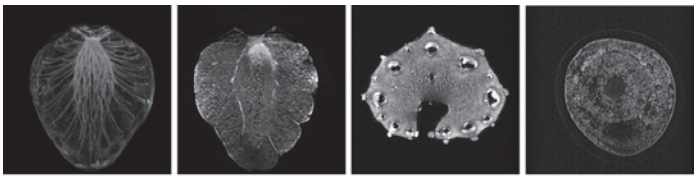
P-3-237　NMR microscopyによる生体組織のmicrostructureの描出

○巨瀬　勝美[1]、堀賀　雅史[1]、玉田　大輝[1]、下家　祐人[1]、寺田　康彦[1]、橋本征太郎[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）エム・アール・テクノロジー

【はじめに】高磁場超伝導磁石，高感度RFコイル，高感度受信系などを有機的に組み合わせ，信号のDynamic rangeやパルスシーケンスなどに配慮することにより，数10μm立方程度の空間分解能で生体組織のmicrostructureを描出することができる．本研究では，そのためのハードウェア，撮像手法などについて詳細に検討した．

【実験方法】縦型超伝導磁石（4.7T，89mmボア），平板型勾配磁場コイル，ソレノイドRFコイル（27mm ID，40mm L，Capacitor 6分割），MRTe社製transceiverなどを使いNMR Microscopeを構築した．撮像マトリクスは，256^3ないし$512^2 \times 64$，FOVは$(12.8\text{mm})^3$～$(32\text{mm})^3$とした．シーケンスには，主に$3DT_1$WSE，$3DT_1$WGEを用い，Dual scan法を適用した．

【実験結果・考察】$3DT_1$WGE(TR/TE=200ms/3.5ms)を用いることにより，果実の維管束を明瞭に描出することができた（図(a)）．これは，果肉はporousでT_2^*が短いのに対し，維管束は液体でみたされておりT_2^*が比較的長いためである（図(b)：PDWSE(TR/TE=600ms/12ms)）．またT_1コントラストも，維管束の描出には有効であった．植物細胞の描出には，$3DT_1$WSEが有効であった（図(c)，(d)）．これは，細胞壁のT_2が短いことなどによる．測定時間は，8～12時間であったが，digital transceiverとCompressed Sensingの導入により，その問題を解決中である．



(a) イチゴの MIP 像　(b) イチゴの断層像　(c) セロリの断層像　(d) 梨枝の断層像

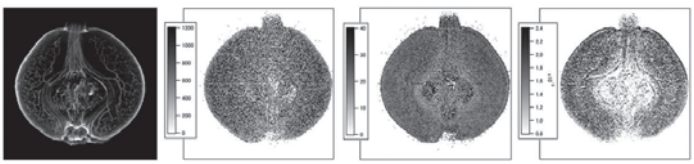
P-3-238　生体サンプルの成長に伴うNMRパラメタ分布計測とMicrostructureの可視化

○下家　祐人[1]、堀賀　雅史[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]筑波大学大学院数理物質科学研究科、[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

【背景・目的】我々は屋外におけるMRI計測を目的としたモバイルMRIを開発し，昨年5月から8月にかけて，梨果実の成長に伴うNMRパラメタの縦断的計測を行った．その結果，果実重量の1/3乗とプロトンの1/T_2の良好な線形関係を見いだし，T_2が，果実細胞の液胞境界における表面緩和により決定されていることを見出した．本研究は，昨年度の成果を踏まえ，NMRパラメタの空間分布を計測すると共に，果実内部の微細構造を可視化することを目的として行った．

【実験方法】筑波大学農林技術センターの梨圃場にて，毎週3個の梨果実（幸水）を採取し，果実サイズに最適な口径のRFコイルを用いて，4.74T縦型超伝導磁石（室温開口径89mm）MRIと，1T永久磁石（ギャップ90mm）MRIを用いて撮像を行った．

【結果・考察】図に梨果実のMIP画像（3DGE，TR=200ms，TE=3.5ms，matrix=2563，FOV=(25.6mm)3），中央の断面（スライス厚2mm）におけるT_1分布，T_2分布，ADCマップの一例を示す．このように，維管束の形状がT_1コントラストにより可視化されており，NMRパラメタは，果肉内でほぼ一様であることが分かる．今後は果実が収穫時期を迎える8月まで，果実の成長による維管束形状やT_1，T_2，ADC分布の変化を明らかにしていく予定である．



(a) MIP image　(b) T_1 map　(c) T_2 map　(d) ADC map

P-3-239　正常および病態モデルマウスにおける脳内免疫細胞動態の描出

○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

【背景・目的】我々は磁性酸化鉄粒子(SPIO粒子)を用いることで、リンパ節内の貪食細胞の動態を非侵襲的に1細胞レベルで追跡できることを当学会で報告してきた。免疫系は身体全体でダイナミックなシステムとして機能しており、そのシステムを理解するためには、免疫反応や細胞動態の非侵襲的可視化が重要である。脳卒中や多発性硬化症など、中枢神経系の病態変化にも免疫系が関与していることが考えられる。しかしながら、生体脳内における内在性の免疫細胞の動態を経時的に捉えることは出来ていない。本研究では、SPIOを免疫細胞の造影剤として用い、正常および病態マウス脳における免疫細胞動態の可視化について検討した。
【方法】C57BL/6Jマウスを対象とし、市販のSPIO造影剤(リゾビスト)を尾静脈より注入した。正常マウスに加え、全身性炎症モデル、局所脳障害モデルをそれぞれ作成し、脳内の造影効果と粒子の分布を経時的に観察、比較した。使用したMRIシステムはBruker社製11.7 T　AVANCE IIで、内径15 mmのm2m社製ボリュームコイルを用いた。撮像条件は2D-RAREおよび2D-FLASHを用いた。MRI撮像後、各群の脳は免疫染色および鉄染色を行った。
【結果・考察】病態脳のみならず正常脳においても、粒子投与から48時間後に複数のドット状の信号低下が観察された。粒子を静脈内投与すると、血中の粒子を貪食した免疫細胞の動態をMRIで観察できる。脳では、血液脳関門の存在のため粒子が直接脳実質内に入り込むことができない。しかし、血中の粒子を貪食した細胞が脳内に侵入することは出来る。組織染色の結果から、粒子を取り込んだ貪食細胞が脳実質内に存在しており、さらにMRIは1細胞レベルの細胞分布を捉える能力を持つことが確認された。今回我々は、従来から言われている病態時の細胞移動を非侵襲的に捉えることが出来たのに加え、正常時にも免疫細胞が脳実質内に侵入してくることを視覚的に明らかにした。同時に、これらの細胞の移動には、必ずしも血液脳関門の破綻は必要ないことが示唆された。
【結論】SPIO静脈内投与により、正常および病態モデルマウスの脳内における免疫細胞動態を非侵襲的かつ経時的に観察可能であった。

P-3-240　11.7T-MRIとMicro-CTによる高分解能マウス固定脳脊髄イメージング

○齋藤　茂芳[1]、森　　勇樹[2]、吉岡　芳親[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]大阪大学免疫学フロンティア研究センター

【背景】病理組織学的な検査は、脳や脊髄などの中枢神経系の微細な構造、組織特異的な染色による病態評価が可能である。光学顕微鏡を用いることで染色後の切片に対し、高分解能画像の取得が容易であり、組織の詳細な観察が可能である。組織観察では2次元画像を用いた評価のみが可能であり、脳全体、脊髄全体に渡る多断面での評価には多くの労力を要する。このような中、MRIを用いたEx-vivoでの脳および脊髄組織の高分解能3次元画像を用いた組織評価が多く行われており、その重要性がますます高くなっている。今回我々は、Ex-vivoにおいてマウスの脳および脊髄組織の高磁場11.7T-MRI画像を取得し、Micro-CT画像との比較を行った。
【方法】8週齢C57BL/6マウス (9匹)を用いた。灌流固定後、脳および脊髄組織を取り出し、7.5%ホルマリン下にて一ヶ月間保存をした。その後、MRI撮像として11.7T-MRI（Bruker Biospin）を用いた。撮像コイルは内径15mm(脊髄)および20mm(頭部)サイズのコイルを使用し、T_2強調画像を取得した。Micro-CT撮像には、造影剤浸透後にリガク社製Micro-CTを用いて撮像を行った。撮影後のすべての組織において、組織染色（LFB染色）を行い、脳および脊髄組織の白質、灰白質の観察、11.7T-MRI、Micro-CT取得画像との比較を行った。
【結果、考察】マウスの脳において、11.7T-MRI、Micro-CTともに白質および灰白質の明瞭なコントラストを持つ高分解能画像を得ることができた。また、マウス脊髄において、白質、灰白質の同定が11.7T-MRI、Micro-CTともに可能であった。特にMicro-CTでは、骨評価としてマウスの第一・二頸椎（環椎・軸椎）の明瞭な分離、軟部組織評価として白質からの前根、後根、脊髄神経への走行が明瞭に描出され、LFB染色での組織画像と一致する画像を得ることができた。Ex-vivoのマウスの脳および脊髄組織の高分解能イメージング手法として11.7T-MRI、Micro-CTを用いることが可能となった。

P-3-241　$^{19}F/^{1}H$-MRIを用いた抗がん剤の薬効評価手法の開発

○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

【はじめに】現在までに^{19}F含有抗がん剤の薬効評価を目的として^{19}F-MRI/MRSによる薬物動態計測[1]が試みられているが，抗がん剤の薬効を正確に評価するには抗がん剤の動態評価だけではなく薬理評価も重要とされている。薬理評価の一つの方法に腫瘍を増殖可能領域と壊死領域に分類するk-meansクラスタリングがある[2]。現在まで我々は，従来より高い感度で^{19}F含有抗がん剤の薬物動態が計測可能となる$^{19}F/^{1}H$-MRIを構築し，抗がん剤の代謝物動態も同時に計測し評価を行ってきた[3]。本研究では抗がん剤治療における早期薬効評価手法の開発を目的に，薬理評価も可能となる$^{19}F/^{1}H$-MRIを構築し，担がんラットを用いて評価した。

【方法】抗がん剤は様々ながん治療に使われ^{19}F含有薬剤である5-FU (5-Fluorouracil)を使用した。担がんラットはWalker256細胞を皮下移植したラットを使用し，動物用7T MRIで撮影した。^{19}F-MRIによる動態計測は，ラットに5-FUを尾静脈より250 mg/kg急速静注したのち開始し，周波数選択励起パルスを用いて活性代謝物Fnuc(F-nucleosides/-tide)を対象としFSEで撮影を行った。^{1}H-MRIによる薬理評価は，腫瘍のT_2 MapとADC Mapを使用したk-meansクラスタリングで行った。T_2 Map，ADC Mapはマルチスライスの SEで取得した画像から求めた。最後に，抗がん剤の薬効評価は二項分類で行った。分類は^{19}F-MRIの画像が投影画像であることから，^{1}H-MRIのクラスタリング結果の増殖可能領域の投影画像を作成して行った。

【結果】^{19}F-MRIによる動態計測では，腫瘍領域でFnucが多く検出された。^{1}H-MRIによる薬理計測では，腫瘍領域の76%が増殖可能領域であることが示された。二項分類の結果より，腫瘍の増殖可能領域で，Fnucが検出された真陽性は16%，腫瘍の増殖可能領域以外でFnucが検出されない真陰性は74%であることが示され，抗がん剤の増殖可能領域への作用を定量的に評価できた。これらの結果から，開発した手法は抗がん剤投与直後からの薬効評価に有用であると考えられた。

【参考文献】[1] Doi Y, et al., MRM, 2009;62:1129-1139.[2]Carano RA, et al., MRM, 2004;51:542-551. [3]. 大竹他 日磁医学会 2011;O-1-97

P-3-242　3T MR装置によるAPT画像についての基礎的検討

○若山　季樹[1]、井田　正博[1]、植田　貴司[1]、斉藤　健二[1]、坂井　圭吾[1]、千葉　　茂[1]、村田　勝俊[2]
[1]公益財団法人東京都保健医療公社荏原病院　放射線科、
[2]シーメンス・ジャパン株式会社　イメージング＆セラピー事業本部　リサーチ＆コラボレーション部

【目的】
CEST(Chemical Exchange Saturation Transfer)イメージングは、生体内に存在する化合物マッピングや、pHなどの生体内の情報を取得できる手法である。対象に含まれるプロトンの縦磁化を周波数選択的にプレサチュレーションパルスにより飽和し、このプロトンがバルク水のプロトンと交換されることでバルク水の信号は間接的に減少する。CESTイメージングは、この間接的な信号変化を介して対象とする化合物を観察する手法であり、脳腫瘍の悪性度の鑑別や急性期脳梗塞の診断に有用である可能性が示唆されている。本研究の目的は、ファントム撮像によって生体内アミドを対象としたCESTイメージング、APT(Amide Proton Transfer)画像についての基礎的検討を行うことである。

【方法】
MAGNETOM Trio A Tim system(3T, シーメンス）およびHead matrix coil(32ch)を用いてクレアチンを溶解したファントムのAPT画像の撮像を行った。クレアチン溶液は、濃度10・30・50・70・100[mM]のものと、50[mM]のクレアチン溶液に乳酸を添加し、pHを、4.0、5.0、6.4に調製したものを使用した。撮像には、CEST用3D GRE系シーケンスを使用し、1スライスエンコードあたりのプレサチュレーションパルス印加回数を5、印加時間を100[ms]、印加パルス強度を1.6[μT]、測定点数を±4.5[ppm]の範囲にて13点、Amyde測定用周波数オフセットは1.9[ppm]とした。

【結果】
撮像結果より、ファントムのクレアチン溶液の濃度およびpHとAPT画像の画素値の間には有意な相関が見られた。この結果はCEST効果の濃度及びpH依存性を反映しており、他の研究による知見に矛盾しないものであった。

【考察】
今回の検討で得たAPT画像は、ファントム内のクレアチン溶液の濃度およびpHによる環境の変化を反映しており、一定の有用性があると考えられた。今後臨床例についても検討・評価する必要がある。

P-3-243　小径コイルを用いたHASTE DWIとEPI DWIの比較

○平田　政己、小島　慎也、鈴木　　勝、田中　　功、上野　恵子
東京女子医科大学東医療センター　放射線科

【背景・目的】皮下腫瘍等の微細な構造描出を目的に、小径コイルを用いたMRI撮像が施行される。拡散強調画像（以下DWI）を追加することで、他の検査部位と同様に有用な情報を得ることが可能であると考えられる。しかし、小径コイルでは、コイルの感度分布が不均一である為、EPI-DWI（以下：EPI）では画像の歪みが大きくなり良好なDWIを撮像することは困難である。一方、HASTE-DWI（以下：HASTE）はスピンエコー法を基としている為、画像が歪みにくい特徴がある。そこで、本検討ではHASTEをEPIと比較しその有用性について検討することを目的とした。
【方法】1.5T-MR装置（MAGNETOM Avanto, Siemens社製）を使用し、2011.9月より2012.4月までに腫瘍精査目的として小径コイルを用いたEPI (TR/TE; 3000/86 msec, FOV; 150 × 75mm, Matrix; 128 × 64, Fat suppression; STIR)　とHASTE(TR/TE; 3000/104 msec, FOV; 150 × 75mm, Matrix; 128 × 64, Fat suppression; STIR）の撮像（b-value =0,300,800）をおこなった23症例（男：女 = 8：15、平均年齢44.4 ± 17歳）を対象とした。評価方法として歪みに対する視覚評価（0-2点；最高2点）と腫瘍と正常組織のCNR、ADC値を測定し比較した。
【結果】視覚評価では、EPIに比しHASTEの方が有意に高かった（EPI；0.91, HASTE；1.52, p<0.01）。各b値(0,300,800）のCNRは、EPI（131.1, 123.4, 126.8）、HASTE（145.0, 140.2, 121.2）となりb値800以外ではHASTEの方が高値を示したが差は見られなかった（p>0.05）。ADC値においてもEPIに比しHASTEのほうが高値を示したが差は見られなかった（EPI;1488.4, HASTE; 1561.5, p>0.05）。
【結論】小径コイルを用いたMRI撮像で良好な拡散強調画像を撮像するには、HASTE-DWIを用いることでEPI-DWIよりも良好な画像が得られることが確認された。

P-3-244　拡散強調画像におけるTETRA法（4方向拡散）の有用性の検討

○仁科　朋美、東海林　直、高橋　敦司
函館厚生院函館五稜郭病院　放射線科

【目的】通常DWIはX,Y,Z軸それぞれMPGを印加して、等方性（Isotropic）DWI画像を作成する。一方TETRA（tetrahedral,encoding）法は4つの拡散方向のそれぞれに3軸同時にMPGを印加しDWI画像を作成する。これによりTEを短縮することができSNRの増加が期待できる。今回SNRの増加と歪み軽減による画質向上を目的として通常DWI（ALL法）とTETRA法との比較検討を行った。
【使用機器】GE社製　Signa　HDxt 1.5T。塩化ニッケル水溶液
【方法】b=700～b=1500に変化させたALL法とTETRA法によるTE変化、差分法によるSNR測定、歪み評価。b=1000一定での加算回数2～8に変化した場合によるALL法とTETRA法のSNR測定と撮像時間評価。
【結果】TETRA法でのTE短縮によりSNRの向上がみられた。b=1000以上設定において歪みが軽減され画質が向上した。加算回数増加によりSNRも増加された。ただしTETRA法はALL法に比べ撮像時間が延長されるため、加算回数は6までが有用だと考えられる。
【考察】TETRA法によるDWI画像は特にb=1000以上において画質向上が期待できる。臨床においてb=1500を用いる撮像や歪みが大きい部位などに対し有効利用できると考えられる。

P-3-245　Is it possible to quantify tissue microstructure with oscillating gradient spin-echo DTI?

○カーショー　ジェフ[1]、ロイツェ　クリストフ[2]、小畠　隆行[1]、柴田さやか[1]、青木伊知男[1]、
伊藤　浩[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]マックスプランク研究所

It was recently demonstrated that the apparent diffusion tensor (ADT) measured with an oscillating gradient spin-echo (OGSE) sequence is dependent on the frequency of the motion-probing gradients (MPGs) [1,2]. This result provides a novel contrast in brain tissue that highlights areas not easily visualised with any other NMR technique. However, a more important question for OGSE DTI is how can these results be exploited to obtain quantitative information about the condition of the brain tissue? A potential means way to do this is to employ the concept of the effective diffusion-time [3,4], and then interpret the data in the framework of restricted diffusion and asymptotic time limits. The purpose of this work was to explore ways that OGSE DTI data collected from in vivo rat brain and asparagas spears might be analysed to extract quantitative measurements of tissue microstructure. 1. Aggarwal et al, MRM 67:98-109 (2012); 2. Kershaw et al, Proc ISMRM 409 (2011); 3. Does et al, MRM 49:206-215 (2003); 4. Parsons et al, Magn Reson Imaging 21:279-285 (2003)

P-3-246　3.0T全身拡散強調像の応用Modified Skejskal-Tanner法を用いた歪み補正、検査時間短縮の工夫-

○中西　克之[1]、酒井　美緒[1]、宮崎　翔平[1]、荒木　信人[2]、富山　憲幸[3]

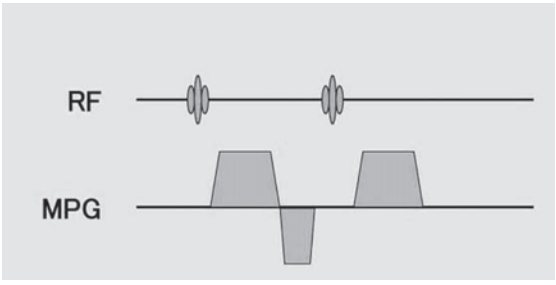
[1]大阪府立成人病センター　放射線診断科、[2]大阪府立成人病センター　整形外科、
[3]大阪大学大学院医学研究科、放射線科

(目的) Modified Skejskal Tanner法による拡散強調像はS/N比を悪化させること無くTEを短縮させ、歪みや磁化率アーチファクトを軽減させるパラメーターとされている。我々はこの撮像法を骨転移他、骨軟部腫瘍領域の全身検索に応用し、その有用性を検討した。

(方法、対象) 3.0T MAGNETOM Trio, A Tim System (Siemens Healthcare, Erlangen, Germany). を用いた。Modified Skejskal-Tanner parameter は拡散強調像で一方向にのみ拡散の傾斜磁場をかける方法である(図1)。STIR法を基礎にしたTE短縮のパラメーターを用いた(TR 11000/TE 51/TI 240 msec).。B値は0及び800 sec/mm^2、4mm スライス厚で自由呼吸下に、頚部から骨盤底までを4ステーションに分けて撮像した。各々のステーションの撮像時間は2分23秒である。対象は12例の骨軟部腫瘍疾患である（転移性骨腫瘍10，多発神経鞘腫2)。

(結果) 歪みや磁化率アーチファクトの軽減が計られ、検査時間を短縮させながら良好なS/N比の全身拡散強調像をえることができた(図2).

(結論) Modified Skejskal-Tanner法による全身拡散強調像はTE短縮が可能となり、結果としてS/N比の改善、コントラスト分解能の向上と歪みの軽減に有効であった。



P-3-247　3.0T MRIを使用した冠状断面による広範囲体幹部拡散強調画像の検討

○長屋　重幸[1]、天野　智康[1]、高橋　　護[2]、遠山　典宏[2]、一条　勝利[2]、竹原　康雄[3]

[1]聖隷三方原病院　総合画像診断部、[2]聖隷三方原病院　放射線科、[3]浜松医科大学

【目的】体幹部領域における拡散強調画像は日常的に利用されている．3.0T MRIによる拡散強調画像では信号強度や歪みは，B0，B1の不均一により大きく影響を受け得られる画質を左右する．近年B1の不均一を改善するためのmulti-transmit技術や位相ずれを低減するためのparallel-imagingなどの利用が報告されている．本研究の目的は，これらの技術を駆使して3.0T MRIで広範囲の体幹部拡散強調画像を冠状断面で撮像することが可能か検討することである．

【使用機器】Ingenia 3.0T（Philips Electronics Japan）

【撮像条件】EPI Diffusion（TR；8000ms，TE；minimum，b value；0～2000s/mm^2）matrix；160 × 160，parallel-imaging；reduction factor；1～5，multi-transmit；on，off

【方法】下記に示す項目についてsignal Intensity（SI），contrast ratio（CR）と画像の歪からmulti-transmit及びparallel-imaging（SENSE）の効果を評価した．1)y軸に水平に配置したwater phantom（acryl；60 × 50 × 1cm）2)濃度の異なるphantom（agarose；4%，2%，1%）3)同一濃度のphantom（agarose；2%，ϕ 2cm，7 × 9配列）

【結果】1)axialで撮像する場合の信号強度の均一性と歪みの少ないz軸方向の撮像範囲はmulti-transmit（+），SENSE（+）（reduction factor；8）の場合35 × 25cmであった．2)phantom（agarose，water）のCNRはmulti-transmit（on，off），SENSE（reduction facter）によるb valueを変化させた場合，いずれの影響も少なかった．3)multi-transmitにより均一な信号が得られる範囲が拡大し，reduction factorの増加により，歪みは改善した．

【考察】multi-transmitではB1マップを作成し，被写体に応じた最適なRF照射を行うため，大幅な画質改善を認めた．SENSEはk spaceを間引くことで歪みを抑制するため，冠状断面で撮影する場合にはその使用は不可欠であると思われた．

【結語】B1の不均一や磁化率変化により画質の劣化を生じやすい3.0T MRIによる体幹部の拡散強調画像では，良好な画像を得るためのmulti-transmit，SENSEは有効であり，これにより冠状断面による広範囲の体幹部拡散強調画像が可能である．

P-3-248　SPAIR・FLAIR・STIRのnull point算出の汎用化（Web公開）：SPAIR拡散強調像への応用とT1値・TRとの関連性

○北　美保[1]、河野　和浩[2]、米谷　克也[2]、金堂　敏彦[2]、尾田　英之[1]、小嶋　章裕[1]、田中　文浩[3]、佐藤　守男[3]

[1]生長会府中病院　中央放射線部　画像診断部、[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医学教室

【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，撮像パラメーターや目的組織のT1値ごとに最適な数値を選択する必要がある。我々は，TInullの数式化による算出法についてこれまで報告してきたが，今回は，さらに簡便・汎用化するために，数式によるnull point計算ソフトを作成してWeb公開し，SPAIR併用拡散強調像での有用性を検討し，さらに，TRやT1値との関連性について検討したので報告する。

【方法】SPAIR・FLAIR・STIR など，IRパルスをSE系シーケンスに組み合わせた種々の撮像法を，縦磁化の挙動により大きく3種類に分類し，それぞれにおいて，Bloch方程式よりTInullの数式を導き出した。得られた3つの数式による計算ソフトを作成して，当院のホームページ（http://www.seichokai.or.jp/fuchu/dept1602.php）に Web公開した。Siemens社製1.5T装置（Symphony）とPhilips社製3T装置（Achieva X）を用いて水や脂肪のT1値を測定し，T1値やTRとnull pointとの関連性について検討した。また，本法の数式のうちのTInull = T1[ln2 − ln{1 + exp(− SPAIR TR/T1)}により算出されたTInullを用いた3T骨盤部SPAIR併用拡散強調像65例において，脂肪抑制の程度をgood（脂肪信号の残存が全く認められないもの），fair（脂肪信号の軽度残存が認められるが診断の妨げにならないもの），bad（脂肪信号が強く残存して診断の妨げになるもの）の3段階に評価した。

【結果】作成した計算ソフトにより，撮像パラメーターの変化に応じて即座にnull pointの算出が可能となった。null pointは，TRの変化に応じて大きく変化したが，T1値の差異による影響は比較的小さかった。本法を用いた3T骨盤部SPAIR併用拡散強調像65例において，脂肪抑制の程度はgoodが65例中61例 (94%)，fairが4例 (6%)，badが0例 (0%)となり，94％で良好な脂肪抑制が得られた。

【結論】臨床現場でTRなどの撮像パラメーターを変更した際には，最適なnull pointが大きく変動するため，本法により即座にnull pointを算出して用いることが有用と考えられた。

P-3-249　受信コイル　拡散時間　繰り返し時間が、q-space imageの定量値に及ぼす影響

○濱崎　　望[1]、佐藤　秀二[1]、福永　一星[2,3]、小坂　　徹[1]、伊藤　憲之[1]、鈴木由里子[4]、芳士戸治義[1]、
堀　　正明[2]、増谷　佳孝[5]、青木　茂樹[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　放射線医学講座、
[3]首都大学東京人間健康科学研究科、[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 image(QSI)は、複数のq値と多方向のMPGによる拡散強調画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Probability Density Function(PDF)を解析する手法である。QSIの撮像条件が変化した場合、PDFに差が生じ定量値が変動すると考えられる。今回、受信コイル　拡散時間　繰り返し時間が変化した場合の、PDFの影響について検討したので報告する。
【方法】使用装置はPhilips Achieva3.0T、QSI解析にはdTV2.FZRを用いた。QSI基準撮像条件は、TR/TE: 8000/96ms, FOV: 256 × 256mm, Matrix: 64 × 64,Thickness: 4mm, gap: 0mm, slice: 20枚, voxel size: 4 × 4 × 4mm, Ave: 1, Δ / δ: 47.3 / 37.8ms MPG:6, b-value: 0,124,496,1116,1983,3099,4463,6074,7934,10041,12397,15000である。撮像は研究に同意をしたボランティア頭部にて撮像を行った。基準撮像条件を基にして1.受信コイル：Head 32ch coilとHead 8ch coil、2.拡散時間：Δ / δ / Δ-δ/3：2-1：47.3 / 37.8/ 34.7 ms：2-2：55.1 / 30.0/ 45.1 ms：2-3：65.0 / 22.0/ 57.7 ms、3.繰り返し時間(TR)：2000～12000msに変化させて検討を行った。解析ROIは、脳脊髄液・白質・灰白質とした。
【結果】受信コイルの違いによる解析値への影響は殆ど無かった。実行拡散時間(Δ－δ/3）が長くなると、脳脊髄液のMean Displacement (MD)は、2-1：35.85 ± 2.88 2-2：40.08 ± 3.35 2-3：44.75 ± 3.87となり、計測を行ったすべての組織においてMax Probability(MP)は低くMDは高くなる傾向にあった。制限拡散を示すと考えられる白質での解析値変動は脳脊髄液より小さい。Kurtosisは、拡散時間に関係なく組織ごとに同一の値を示した。TRの設定は、脳脊髄液において図の示すように8000ms以上からPDFが一定になる傾向にあり、TRを短縮するとMP高くなり解析値に変動がみられた。
【結語】最大傾斜磁場強度の影響を受けるδや、撮像時間短縮のためにTRの設定を行うとPDFや解析値の変動があった。

P-3-250　PNIPAAm系ゲルファントムを対象としたQSI撮像シーケンス群のHWHM検証

○上田　優史、八木　一夫、小野寺聡之、高平　義之、七尾　　円

首都大学東京大学院人間健康科学研究科

【背景・目的】
q-space imaging(QSI)はマイ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手法である．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．拡散変位確率分布は確率密度関数(PDF)とも呼ばれる．PDFを解析することで，HWHMを得る． QSIの元となる拡散強調画像(DWI)撮像シーケンスはいくつか考えられるが，それらのシーケンスの違いによるq-space解析値の変化についての研究報告はない．そこで，均一なゲルファントムを撮像し，HWHMを計測，比較することによりシーケンス間の解析値の差を検証した．
ファントムは，PNIPAAm(Poly N- isoproprylacrylamid)系ゲルを用いた．このゲルと同種類のゲルはSEM観察において，微細な孔を有する多孔質材料であることが確認されており，QSIの対象とするオーダーの構造サイズ以下を含むことから，ファントムとしてQSI撮像に利用できると考えられる．
【使用機器】
3.0T MRI装置(Achieva3.0T Quasar Dual; PHILIPS Electronics Japan)，IDL6.4(ITTvis)，PNIPAAm系ゲルファントム．
【方法】
撮像対象は，研究室にて縮重合したPNIPAAm系ゲルファントムを用いた．撮像シーケンスにはTurbo spin-Echo，Gradient and spin Echo，Single Shot SE-EPIのSENSEな　し，SENSEあ　り，Single Shot FLAIR-EPI，Multi Shot SE-EPIの計6つのシーケンスを用いた．共通の撮像条件は，TE/TR=190/10000[ms]，max b-value=15000[s/mm^2]，b-value step=15，MPGはx,y,zの三軸同時印加とした．撮像データは，IDL6.4ベースに独自開発したQSI Analyzerを用い，QSI解析を行った．
【結果・考察】
ゲルファントムのHWHMを計測した結果，MPG印加間隔(Δ)，印加時間(δ)の違いを反映した．シーケンスの中でΔとδの差が短いものは，HWHMが小さい値となった．Δとδの差が短いと実際に拡散する時間が短くなるので，HWHMの過小評価につながったと考えられる．撮像シーケンス自身による差異はあまり顕著ではなかったため，SNRや撮像時間を重視し，精度向上に向けた検討を行う予定である．

P-3-251　QSIにおけるMD画像の装置依存性

○高平　義之、八木　一夫、小野寺聡之、上田　優史

首都大学東京大学院人間健康科学研究科

【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，MR装置の違いによる，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．

【使用機器】3.0T MRI装置(DiscoveryR750 3.0T ；GE Healthcare Japan)，3.0T MRI装置(Achieva3.0T Quasar Dual；PHILIPS Electronics Japan)，1.5T MRI装　置(MAGNETOM Aera； Siemens Japan)，IDL6.4(ITTvis)，MATLAB R2010a(MathWorks)，SPM(University College London)

【方法】首都大学東京倫理委員会の許可に基づき，書面で同意の得られた健常ボランティアに対して3.0T MRI(GE，PHILIPS)及び1.5T MRI(Siemens)装置を用いて頭部のQSIの撮像を行い，MD画像を解析により得た．multi b value DW-ssSE EPIシーケンスによって撮像を行い，撮影条件をTE/TR=159/10000[ms]，最大b-value=12000[s/mm2]，b-value step数=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．正確な解析を行うためには装置間でのQSIにおいて，拡散エンコードに用いられるΔ，δの同一とする必要があると考えられる．今後は，撮像条件の最適化を行うことによって装置依存性を減らすための検討を行い，MD画像のデータベース化を目指す．

P-3-252　Q-space imagingの臨床応用に向けた基礎的検討：b値組み合わせによる実用時間内測定の可能性

○酒井　晃二[1]、山田　　惠[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

【背景と目的】QSIは比較的新規な生体微細構造の観察手法であり、μm単位での計測が可能である。しかしながら、通常のQSIには複数回のDWI撮像が必要であり、これが臨床研究応用を制限している一因である。そこで、我々は臨床応用が可能な時間範囲での複数b値によるDWI撮像の可能性を検討した。通常のb値組合せによるPDFと試行結果PDFとの差異により実現可能性を検討した。

【方法】対象；健常ボランティア5名（女性1名、男性4名、平均年齢40.8歳 ± 13.2、年齢域26-53歳）。MRI撮像：1.5-T whole body imager (Philips Medical Systems, Best, The Netherlands) 。DWI条件：single-shot echo-planar imaging（Δ/δ = 142/17ms)、b値（q値）：9ステップ（基本セット)、最大10,000s/mm^2（q値：855 cm^{-1})、計測時間31.1min。基本セットからいくつかのb値を選択する方法で10セットを試みた。PDF解析からmean diffusivity、kurtosis、およびzero displacement probabilityを得た。これらを手抽出された7つのROI内（frontal, parietal, occipital, temporal, corpus callosum, central gray matter, cortical gray matter）の平均値として比較的した。

【結果】基本セット（31.1min）の代替としていくつかのb値の組合せ（16.2min）により、通常セットと有意差のないMD、kurtosis、ZDPが得られた。しかしながら、MD、kurtosis、ZDPのすべてで基本セットと同一となるb値の組合せは、今回の組合せのなかでは確認されなかった。

【結論】QSIのPDF特徴のうち、目的によりb値の組合せを選択することにより、30分以上の撮像時間が必要であったQSIを16分程度で得ることができた。未解決課題はあるが、臨床研究応用への方向性は示唆されたと考えられる。

P-3-253　Q-Space Imaging：腰椎椎間板における検討

○桂　　正樹[1]、鈴木　雄一[2]、畑　　純一[2]、赤井　宏行[1]、五ノ井　渉[1]、佐々木弘喜[2]、森　　墾[1]、
國松　　聡[1]、増谷　佳孝[1]、堀　　正明[3]、青木　茂樹[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]順天堂大学大学院医学研究科　放射線医学講座

【背景・目的】Q-Space Imaging（QSI）は，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拡散制限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．QSIを用いてマイクロサイズの構造情報を取得することが可能とされており，近年は生体における報告も数多くなされている．今回我々は腰椎椎間板における水拡散に着目し，その日内変動について検討した．

【方法】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．対象は腰痛症状を有さない健常人男性5名（年齢25-29歳）．装置はGE 3.0T Signa HDx ver. 14.0を使用し，撮像は朝夕の2回行った．QSIシーケンスはEPICを用いて独自に開発したシーケンスを使用した．撮像条件は，TE：140.3 [ms]，TR：5000 [ms]，FOV：25.6x25.6 [cm^2]，matrix size：128x128，slice thickness：4.0 [mm]，q-value (b-value換算)：0～4000 [s/mm^2]の間を10ステップ，MPG：3軸，NEX：3にて行った．解析はVOLUME-ONE ver.1.72及びdTV2を改良してQSI解析ができるようにしたプラグインを使用し，定量的な各パラメータを算出・測定した．

【結果・考察】全例において定量パラメータの算出・測定は可能であった．朝→夕ではKurtosisは上昇する傾向にあり，日中の荷重に伴った変化を見ていると考えられた．今後は加齢による変化についての検討や，疾患群を加えた検討についても行っていく予定である．

P-3-254　呼吸同期併用躯幹部Q-Space Imaging

○鈴木　雄一[1]、赤井　宏行[2]、國松　　聡[2]、佐々木弘喜[2]、畑　　純一[1]、増谷　佳孝[2]、青木　茂樹[3]、
堀　　正明[3]、井野　賢司[1]、渡辺　靖志[1]、更科　岳郎[1]、後藤　政実[1]、赤羽　正章[1,2]、矢野　敬一[1]、
大友　　邦[1,2]

[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順天堂医院　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．我々は，呼吸同期併用QSIで躯幹部（上腹部）を撮像し，定量パラメータの算出，その可能性を模索した．また自由呼吸下QSIとの比較，脂肪抑制法の違いや連続撮像における定量的なパラメータへの影響を検討した．

【対象と方法】対象は健常人男性3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，GE 1.5T Signa HDx ver.16.0．撮像条件は，TE; 98.0 [ms]，自由呼吸下でのTR; 5000 [ms]，FOV; 38.4 [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；3軸，撮像時間；約180～300 [s]，加算回数；1，脂肪抑制パルス（CHESSもしくはSTIR）付加にて撮像を行った．またVolume One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．撮像範囲内の臓器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】呼吸同期併用および自由呼吸下どちらも肝臓，脾臓，腎臓などで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．STIRを付加したQSIでは肝臓で定量パラメータの方が変動が大きかった．自由呼吸下と呼吸同期では定量パラメータの値に違いが生じる場合があった．また連続撮像における定量パラメータに有意な差は認められなかった．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，描出および計測が難しい領域もあった．

【結論】呼吸同期併用QSIを躯幹部（上腹部）に用いて，可能性を模索した．定量的パラメータの算出および測定が可能であった．今後更なる撮像条件の最適化および臨床での有用性検討をする予定である．

P-3-255　飲水にともなう腎の変化について：QSIによる検討

○赤井　宏行[1]、鈴木　雄一[1]、五ノ井　渉[1]、桂　　正樹[1]、渡辺　靖志[1]、増谷　佳孝[1]、青木　茂樹[2]、
堀　　正明[2]、國松　　聡[1]、赤羽　正章[1]、桐生　　茂[3]、大友　　邦[1]

[1]東京大学医学部附属病院　放射線科・部、[2]順天堂大学医学部附属順天堂病院　放射線科、
[3]東京大学医科学研究所附属病院　放射線科

【目的】健常人における飲水に伴う腎臓の変化をQ Space Imaging（QSI）を用いて検討すること。

【方法】対象は健常人3名。インフォームドコンセントの上、同意を取得。起床後より飲水をしていない状態にてQSIを撮影した。その後5分をかけて可能な限り飲水し（500-1000ml）、飲水開始後10分、20分、30分、45分、60分にて非飲水時と同様にQSIを撮影した。使用装置はGE 1.5T Signa HDx ver. 16.0。撮影条件は呼吸同期下にて、TE 110.0ms、FOV 32cm、matrix 128×128、slice厚 5mm、q-value (b-value 換算) 0-4000s/mm^{2}の間を10ステップ、MPG 3軸、撮影時間 約3分半、加算回数 1、脂肪抑制（CHESS法）付加にて撮影。Volume OneおよびdTV 2を改良してQSI解析が出来るようにしたプラグイン上にて、腎皮質および髄質にそれぞれROIを置き、それぞれのkurtosisを算出した。

【成績】皮質においては、飲水後10-20分後よりkurtosisの低下が始まり、30分後にはkurtosisの変化が最大でとなり、その後はほぼプラトーに達する傾向が認められた。髄質においては20分後よりkurtosisの低下が始まり、60分後までkurtosisの低下が持続した。

【結論】健常人における飲水に伴う腎臓の変化をQSIを用いて検討した。今後軽度腎障害などの臨床症例にも応用する予定である。

P-3-256　Diffusional kurtosis imaging（DKI）における拡散時間の影響

○福永　一星[1,2]、堀　　正明[2]、増谷　佳孝[3]、濱崎　　望[2]、鈴木由里子[4]、熊谷　文孝[1]、佐藤　秀二[2]、
芳士戸治義[2]、鎌形　康司[2]、下地　啓五[2]、中西　　淳[2]、青木　茂樹[2]、妹尾　淳史[1]

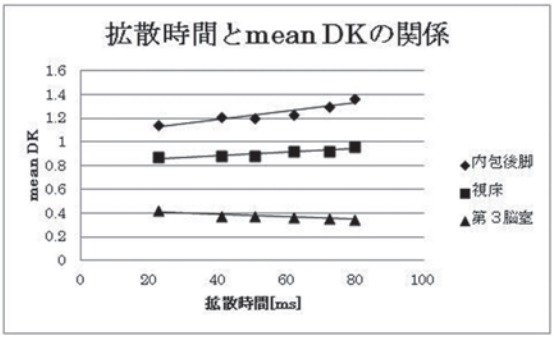
[1]首都大学東京人間健康科学研究科、[2]順天堂大学医学部　放射線科・部、
[3]東京大学大学院医学系研究科　放射線医学、[4]フィリップス

【目的および背景】拡散の観察時間が短いと水分子の拡散が壁などの障害構造と衝突する前に拡散の観察が終了してしまう。一方、拡散時間を長く設定するとより長く拡散を観察できるが、TEの延長によるSNRの低下は避けられなくなる。 本研究では、DKIの計測値に対する拡散時間の影響を検討した。

【方法】DKIデータの撮像には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、撮像条件はTR/TE 8000/56-104ms; voxel size 3×3×3mm; MPG20軸; b値0, 1000, 2000[s/mm2]; Δ/δ28.7-83.1 / 9.5-17.9msまでの6種類とした。解析ソフトはdTV.II.FZR（東大放射線科開発）を使用して、内方後脚、視床、第3脳室に関心領域を設定し、そのFA、ADCおよびmean DK（mean diffusional kurtosis）値を計測した。拡散時間はΔ-δ/3で示される実効拡散時間とし、設定した実効拡散時間の22.7msと79.9msにおける計測値を比較して最大変化率とした。

【結果】最大変化率が1.2を超えたのは内方後脚におけるmean DK値のみであった。さらにmean DK値と拡散時間に関しては、内方後脚と視床で正相関、第3脳室で負相関が認められた。また、内方後脚におけるFA値および視床におけるADC値が正相関となったことは先行報告と一致した。

【結論】拡散時間が長いほど内方後脚や視床におけるmean DK値は大きくなった。一方、脳脊髄液のmean DK値は拡散時間が長いほど低い値となった。



P-3-257　Diffusional kurtosis imaging（DKI）における最大b値が平均拡散係数および平均拡散尖度に与える影響

○福永　一星[1,2]、鈴木由里子[3]、増谷　佳孝[4]、堀　　正明[2]、濱崎　　望[2]、佐藤　秀二[2]、芳士戸治義[2]、
鎌形　康司[2]、熊谷　文孝[1]、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、[3]フィリップス、
[4]東京大学大学院医学系研究科　放射線医学

【目的および背景】Diffusional kurtosis imaging（DKI）は制限拡散を非ガウス分布として評価する解析方法であり、組織内の微細構造を反映した評価が可能となる。しかし、その臨床応用におけるb値の組み合わせについてはまだ検討の余地がある。本研究では、算出に使用する最大b値が見かけの平均拡散係数（Dapp）および見かけの平均拡散尖度（Kapp）に与える影響について検討した。

【方法】DKIデータの撮像には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、撮像条件はTR/TE 8000/70ms; voxel size 3 × 3 × 3mm; MPG 6軸; b値0～3000[s/mm^2]まで250[s/mm^2]間隔; Δ/δ41.0/ 17.6ms。解析ソフトはdTV.II.FZR（東大放射線科開発）を使用した。内方後脚、脳梁、視床などに関心領域を設定し、そのDappおよびKappを計測して、それを真の値と仮定した。また、b値0, 1000と最大b値として2000, 2500, 3000の各組み合わせにおけるDappとKappをDKI Rapid calculation methodで求め、すべてのb値で求めたDappおよびKappと比較した。

【結果】最大b値が高い組み合わせになるほど、DappおよびKappの値は低くなる傾向を示した。Dappに関しては、ほとんどの組織で最大b値2000を使用した組み合わせが真の値と仮定した結果に近かった。一方、Kappに関しては最大b値2500や3000を使用した結果が真の値と仮定した結果と近似したが、どちらがより近づくかは組織によって異なった。

【結論】DKIにおけるKappの算出には、b値2500や3000などの比較的高いb値の利用が適すると思われるが、実際に適したb値は対象とする組織によって変化する可能性がある。

P-3-258　拡散テンソル及びDiffusional kurtosis imagingによるパーキンソン病患者の帯状束白質障害の検討

○鎌形　康司[1]、下地　啓五[1]、堀　　正明[1]、富山　弘幸[2]、中西　　淳[1]、福永　一星[1]、岡村　友美[1]、
Yasmin Hasina[1]、濱崎　　望[1]、佐藤　秀二[1]、芳士戸治義[1]、桑鶴　良平[1]、笹井　啓資[1]、本井ゆみ子[2]、
青木　茂樹[1,2]、服部　信孝[2]

[1]順天堂大学　放射線医学講座、[2]順天堂大学　神経学講座

【目的】パーキンソン病（PD）で問題となるLewy bodyやLewy neuritesの沈着は脳幹から辺縁系、そして大脳皮質へと広がると言われる。我々は既に辺縁系の一部をなす帯状束前部の拡散テンソルトラクトグラフィを用いたTract-specific analysis(TSA)でPD患者における帯状束前部の拡散異常を報告した。今回、我々は拡散テンソルを用いたFAより鋭敏に大脳白質の異常を検出可能と期待される非制限拡散を理論背景としたDiffusional kurtosis imaging（DKI）を用いて、PD患者の前部帯状束の微細構造変化を検討した。

【対象および方法】11人の正常対照者（平均年齢64.5歳）と16人の認知症を伴わないPD患者（平均年齢64.9歳）、に対して3T MRI(Achieva Philips)を用いて拡散テンソル解析及びDKI解析を行った。東京大学放射線科で開発されたVOLUME-ONEとdTVIIFZRxを用いて、帯状束前部を描出してTSAによりFA、ADC、axial diffusivity、radial diffusivity(RD)、mean diffusional kurtosis(MDK)を算出し、群間比較を行った。またそれぞれの拡散パラメータとMDKの診断能を比較するためにReceiver operating characteristic（ROC）解析を行った。

【結果】健常群に比較してPD群で、帯状回前部のFA（p<0.025）、RD(p<0.04)、MDK(p<0.001)は有意に低下していた。ROC解析の結果、area under the ROC curve（AUC）はFAで0.745、MDKで0.894であった。MDKが最も良い診断能を示し、cut off値を0.972に設定すると感度は93.8%、特異度は81.8％であった。

【結論】DKIは従来の拡散テンソル同様に帯状束前部白質障害を検出することができ、かつ従来の拡散テンソル解析に比較して、PDの診断能を改善することができる。

P-3-259　特発性正常圧水頭症におけるDiffusional Kurtosis Imagingを用いたTBSS解析

○福永　一星[1,2]、中西　　淳[2]、堀　　正明[2]、下地　啓五[2]、増谷　佳孝[3]、鎌形　康司[2]、濱崎　　望[2]、
佐藤　秀二[2]、芳士戸治義[2]、伊藤　賢司[3]、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　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　脳神経外科

【目的および背景】Diffusional kurtosis imaging（DKI）は制限拡散を非ガウス分布として評価する解析方法であり、組織内の微細構造を反映した評価が可能となる。本研究では、特発性正常圧水頭症（以下、iNPH）患者に対してDKIを用いたTract-Based Spatial Statistics（TBSS）を実施し、DKIで得られる定量値の変化を示す部位を探索した。

【方法】対象はprobable iNPH患者11人（男性5人、女性6人、平均年齢73.6才）と対照となる健常者6人（男性2人、女性4人、平均年齢69.8才）。3T MR装置（Philips社製Achieva）を用いてDKIデータを撮像した。撮像プロトコールはSE EPI拡散強調像、b値 (0, 500, 1000, 1500, 2000, and 2500 [sec/mm^2])、32軸、TR/TE, 3000ms/80ms、加算回数2回, スライス厚5mm、FOV 256*256mm, matrix 128*128、撮像範囲は大脳脚から中心前回までの10cmとした。解析ソフトはdTV.II.FZRx（東京大学）およびDiffusional Kurtosis Estimatorである。Diffusion tensor imaging（DTI）解析におけるb値は0, 1000 [sec/mm^2]のみ使用した。DKI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を実施し、tract specific analysisによる解析でも結果を確認した。解析に使用したマップはFA, ADC, axial diffusional kurtosis (ADK), mean diffusional kurtosis (MDK), and radial diffusional kurtosis (RDK)である。

【結果】TBSSによる解析の結果、健常群と比較してiNPH群の側脳室近傍レベルの皮質脊髄路、上縦束、脳梁などの白質路にMDKおよびRDKの有意な低下を認めた。また、ADKでは基底核から側脳室近傍レベルの皮質脊髄路、上縦束、脳梁などに有意な低下を検出した。FAでは基底核レベルの皮質脊髄路、上縦束、脳梁などに有意な低下を認めた。

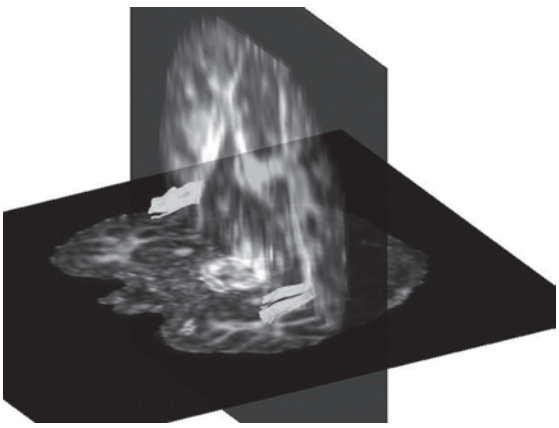
【結語】iNPH患者に対するDKIを用いた解析は、FAなどの拡散テンソル解析よりもより多くの構造で有意差のある領域を検出することが可能であった。DKIを用いた手法ではiNPH患者の皮質脊髄路に関して、拡散テンソル解析では得られない組織の微細構造を評価できる可能性が示唆された。

P-3-260　MR-DTIを用いた神経線維追跡による統合失調症患者の下縦束および下前頭後頭束における病変の解析と評価

○山本　詩子[1]、久田　祥史[1]、小林　哲生[1]、鬼頭　伸輔[2]、古賀　良彦[2]

[1]京都大学工学研究科　電気工学専攻、[2]杏林大学医学部

近年、工学的技術の発展に伴い、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、特に、脳のMR画像解析手法を用いて精神疾患の病態を定量的に評価し、早期診断や治療に役立てる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、統合失調症患者14名と健常者21名のMR拡散テンソル画像（MR-DTI）を用いて、代表的な連合線維束である下縦束および下前頭後頭束を合わせて神経線維追跡し、患者と健常者の追跡結果を比較・検討した。頭の大きさや線維束位置の個人差を考慮するため、追跡の関心領域は、線形および非線形標準化手法を用いて脳梁を基準として自動的に決定した。追跡が対象とする線維束から外れた誤追跡の判別には、拡散異方性の強さの指標であるFA値、連続する追跡方向の成す角であるフリップ角、追跡が終了するまでに追跡された追跡長を用いた。追跡結果の評価には、追跡開始面における線維束の面積、FA値、見かけの拡散係数MD値および曲率を評価指標として用いた。代表的患者一名の両半球における追跡結果は図のようになり、追跡から得られた評価指標について、患者と健常者・左半球と右半球で二元配置分散分析を行ない、有意差の見られた評価指標についてt-testを用いた事後検定を行った。その結果、下縦束および下前頭後頭束におけるMR-DTIを用いた線維追跡を行うことで、統合失調症の定量評価ができる可能性が示唆された。



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） …… 418

2. GEヘルスケア・ジャパン（株） …… 422

3. 東芝メディカルシステムズ（株） …… 426

4. （株）日立メディコ …… 430

5. （株）フィリップスエレクトロニクスジャパン …… 434

SIEMENS

MAGNETOM Spectra

シーメンスの3Tファミリーに、新たな仲間が加わりました。
MAGNETOM Spectraのキーメッセージは
「Key to 3T」と「Access」、
そして、「SMART MRI」の実現を可能とします。

「Access」

“3T MRIに患者様がアクセスする機会が十分なのか？”

“3T MRIの高い技術力による優れた画質、3T MR検査の機会（アクセス）の増大、
これら全てを満たすことはできないか？”「Access」への改善・増大を目指します。

「Key to 3T」

“3T MRIへのアクセスの機会を増やすカギは何か？”

6つの重要なカギが「MAGNETOM Spectra」の機能・性能を支えています。
Key #1 - DirectRF(ダイレクト・デジタルイン&アウト RFシステム)
Key #2 - Short Magnet(173cm、ショートガントリ)
Key #3 - TrueForm Magnet(広い静磁場保障)
Key #4 - TimTX TrueForm(マルチトランスミットRFテクノロジー)
Key #5 - Tim4G(Total imaging matrix 4th Generation)
Key #6 - Dot（Day optimizing throughput）エンジン

「SMART MRI」スマートな経営を実現します。
高機能を維持しながらも、経済性の高い3T MRIを実現しました。

電力消費（システム電源）	60 kVA	ヘリウムの消費量	0
Lightweight magnet (incl. helium)	～ 5.3 t	最小設置スペース	31m²～

これまでの製品ラインナップとあわせて、3T MRIのメリットをより多くの先生方、患者様にお届けしていきたいと思います。

SIEMENS

“最先端テクノロジー
—TimTX TrueShape & *syngo* ZOOMit”

TimTX TrueShape & *syngo* ZOOMitの利点

◆関心領域の選択及び高空間分解能化
◆関心領域の選択による撮像時間の短縮化
◆画像アーチファクトの改善
◆画像の歪み及びぼけの改善
◆B1シミングによる画質の改善
以上の点に焦点を当てた新しい撮影方法です。

syngo ZOOMit

2チャンネルRF送信によるパラレルトランスミッション技術（pTX）

シーメンス社製 3T MRI – “MAGNETOM Skyra”に最先端テクノロジーが搭載されます。最適なB1シミングを実現したマルチトランスミットRF送信技術であるTimTX TrueFormに加えて“TimTX TrueShape”による「局所励起」「局所サンプリング」を可能とする新しい撮影法が可能になります。

パラレルトランスミッション技術（以下pTX）開発の背景

MAGNETOM Skyraに導入される新しい送信プラットフォーム“TimTX TrueShape”は、独立した2チャンネルRF送信により、二軸のスライス励起を同時に行うパラレルトランスミッションの精度を高めます。二軸のスライス励起を行うことにより、選択的部分励起が可能になり、その励起領域中の信号の収集および画像再構成をすることにより“ズーム”イメージングが実現できます。この“ズーム”イメージングを可能とする新しいアプリケーションが“*syngo* ZOOMit”です。

先進的なアプリケーション“*syngo* ZOOMit”

先進的なアプリケーション“*syngo* ZOOMit”が、“TimTX TrueShape”によって利用可能になります。*syngo* ZOOMitにより、関心領域だけにFOVを絞る・設定することが可能になります。関心領域以外を無信号化することができ、同じ撮像時間であれば空間分解能の向上を図り、同じマトリクスサイズの場合であれば撮像時間を短縮することができます。また、位相方向へのオーバーサンプリングをすることなく、折り返しアーチファクトの出現の抑制も可能になります。このように“*syngo* ZOOMit”は、今までの撮影法にはない新しい撮影手法となり、その用途は多種多様で様々な臨床応用が期待できます。“MAGNETOM Skyra”には既に、送信器（以下TX）及び受信器（以下RX）の完全な“デジタルイン＆デジタルアウト”を可能とする“DirectRFシステム”が搭載されています。“DirectRFシステム”によって、RF送受信の精度の高いデジタル制御が可能になり、“*syngo* ZOOMit”と組み合わさることで、最適な“ズーム”イメージングが可能になります。

“*syngo* ZOOMit”の臨床応用

現在“*syngo* ZOOMit”に利用できるシーケンスは、EPI、SPACE（Variable Flip Angle 3D TSE）となっています。（随時増えていく予定です）

◆EPIシーケンスにおける有用性

“*syngo* ZOOMit”EPIによる撮影は、磁化率の変化の少ない領域に合わせて、FOVを小さく設定可能です。磁化率の影響を受けない、磁化率アーチファクトを低減したDWI撮像が可能になります。

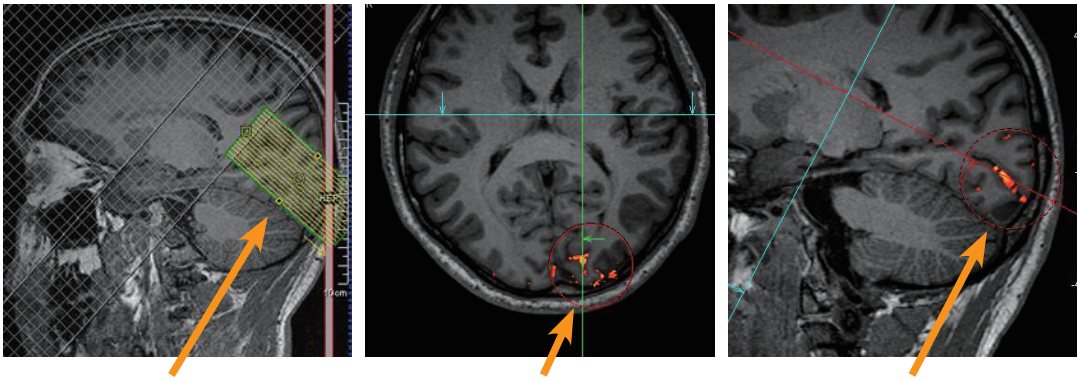
Anatomy

syngo ZOOMit

Conventional DWI

また、“*syngo* ZOOMit ”EPIをfMRI撮影（ファンクショナルMRI）・DTI撮影に応用することも可能です。

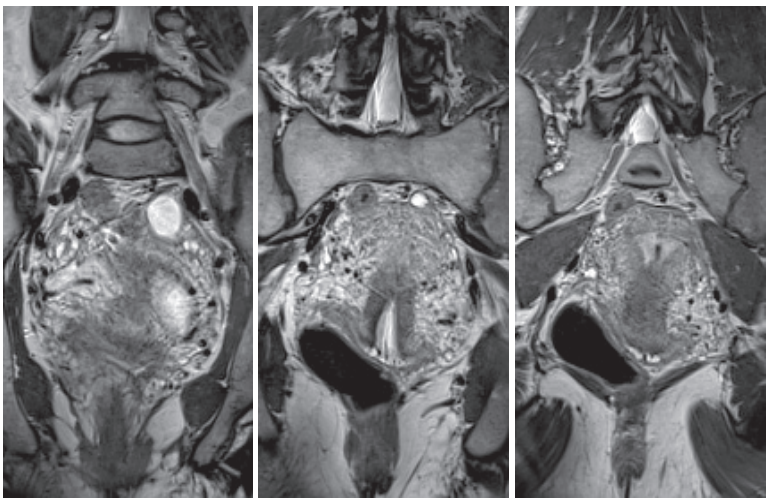
fMRI fused by T1



FOV設定場所　賦活領域　賦活領域

◆SPACEシーケンスにおける有用性

“*syngo* ZOOMit ”SPACEは、撮像範囲を絞ったボリューム撮像が可能になることで、エコートレインを短くできることにより、大幅な撮像時間の短縮、そして、ぼけ（blurring artifact）が大きく改善できる為、より高分解能な3D画像を短時間で撮影することが可能になります。



“TimTX TrueShape & *syngo* ZOOMit”は、近い将来画像診断技術に大きな進歩をもたらす技術として注目されています。

GE Healthcare

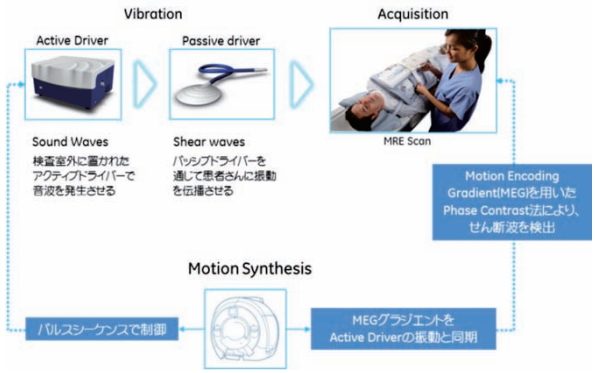
Needle Free Application

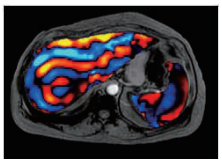
~非侵襲・低侵襲なアプローチ~

MRI検査の特長をよりいっそう活かすため、GE Healthcareは非侵襲・低侵襲なアプリケーションの開発に力を入れています。
慢性肝疾患に対するGE独自のソリューションであるMR TouchやIDEAL-IQ、造影剤を使わずに高精度な脳血流速マッピングが可能な3DASLをはじめとして、多彩なアプリケーションをご紹介します。

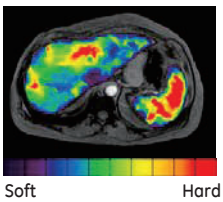
MR Touch MRエラストグラフィ

MR Touch(MRタッチ)は、肝臓の相対的な硬さを非侵襲的にマッピングする全く新しいアプリケーションです。
外部から発生させた振動を専用デバイスを通じて患者の肝臓に与えながら専用のシーケンスで撮像する事によって、肝臓内の振動の伝播をMRIでの位相変化量として捉え(Wave Image)、結果として組織の想定的な硬さ(elasticity)をマッピングする事が可能です。





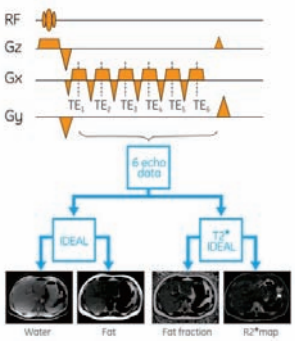
Wave Image

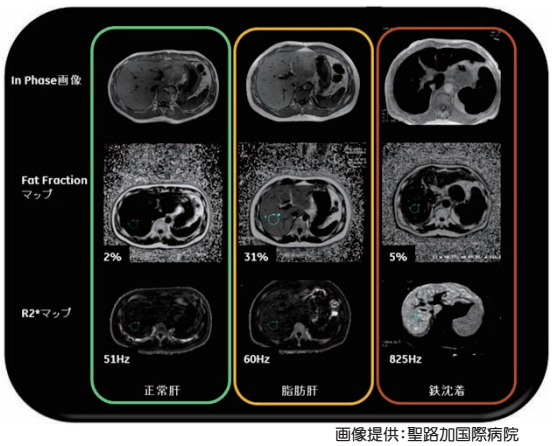


弾性率マップ
(赤い部分が相対的に硬い)

IDEAL-IQ 水・脂肪分離技術」の進化

IDEAL-IQは、従来肝生検などにより測定されていた脂肪含有率を、非侵襲的にマッピングする技術です。
肝臓の鉄沈着等の影響を極力除去するために、6エコーの信号からR2*マップ及びフィールドマップを作成し、ピクセルごとの局所磁場不均一を計算し再構成を行います。
また、一度の撮像で水画像、脂肪画像、脂肪含有率マップ、R2*マップを出力する事が可能です。

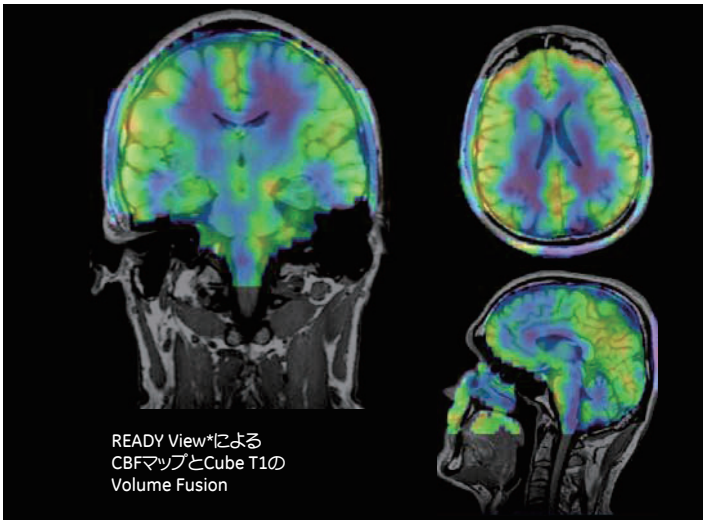




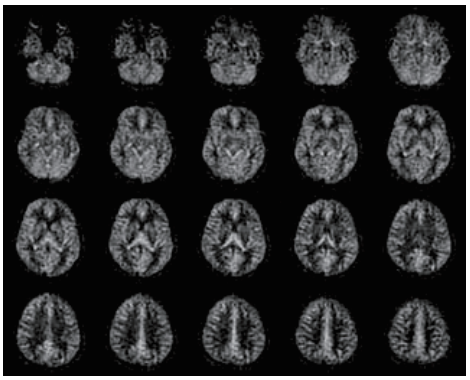
画像提供:聖路加国際病院

GE imagination at work

3D ASL (Arterial Spin Labeling) 非造影パーフュージョン



＊Advantage Workstationの
Integrated RegistrationおよびREADY VIEW/BRAIN Viewを使用

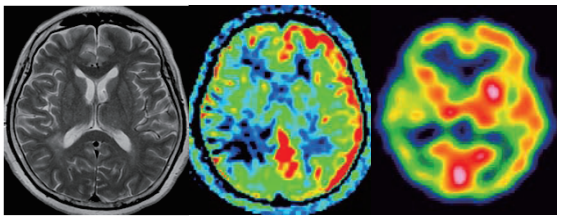


全脳のVolumeデータ収集（撮像時間 約5分）

特長

- 造影剤を用いずに非侵襲的に脳灌流画像が得られます。
- 3Dによる Whole Brain の撮像が数分で得られます。
- FSEをベースとした撮像法で、脳底部でも歪みの少ない画像を取得可能です。
- 従来の撮像法と比較して高いSNR*が得られます。
- ラベリング方法を改善し、SARを大幅に低減*しています。

（*自社比）



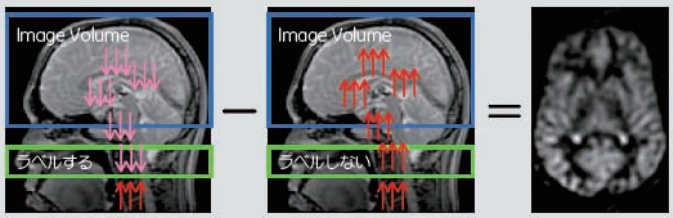
T2強調画像　3D ASL (CBFマップ)　脳血流SPECT

T2強調画像では右大脳半球深部白質に軽度の虚血性変化が観察される。
3D ASL像では右大脳半球に後半な低潅流が見られ、同時期のI-123 IMPを用いた脳血流SPECTとよく合致する。

※ご参考データ 画像提供: 北里大学

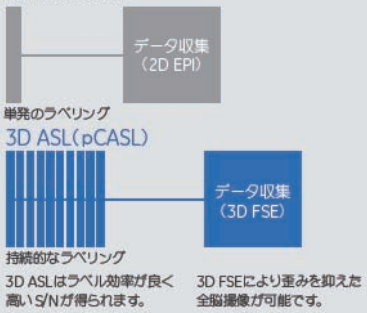
ASLのデータ収集

動脈のスピン(赤)はラベリング領域を通過すると磁化ベクトルが反転します。
ラベリングした画像からラベリングをしていない画像を差分することで
パフュージョン画像を得ることができます。



ラベリング画像　コントロール画像　パフュージョン画像

3D ASLと従来法のデータ収集の違い



3D ASLはラベル効率が良く高いS/Nが得られます。
3D FSEにより歪みを抑えた全脳撮像が可能です。

GE imagination at work

Needle Free Application
~非侵襲・低侵襲なアプローチ~

Inhance Suite 造影剤を使用せずに血管の形態診断を可能とする

Inhance Suiteは以下の3種類の非造影アプリケーションソフトウェアから構成されており、これにより全身領域における非侵襲検査を提供する。

- Inhance Inflow IR

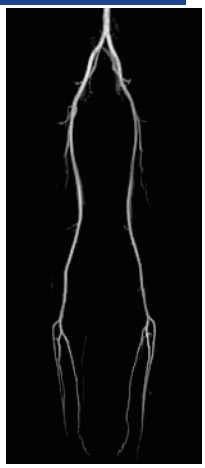
3DFIESTAを応用し、IR/パルスを用いて撮像範囲に流入する血流を描出する事が可能となる。特に胸腹部の様々な非造影血管撮像に適する撮像方法。

- Inhance 3D Deltaflow

心電/脈波同期を併用した3D FSE法をベースとした撮像法。一度の撮像で拡張・収縮期のデータを収集し、自動差分する事で、下肢動脈のみを描出する撮像方法。

- Inhance 3D Velocity

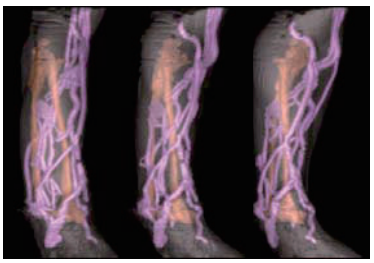
3DPhaseContrast法をベースとし、パラレルイメージング及びPartial K-Space法を併用することで、短時間かつ高分解能な撮像が可能とした撮像方法。



下肢動脈
Inhance 3D Deltaflow

門脈　Inhance Inflow IR

腎動脈　Inhance Inflow IR



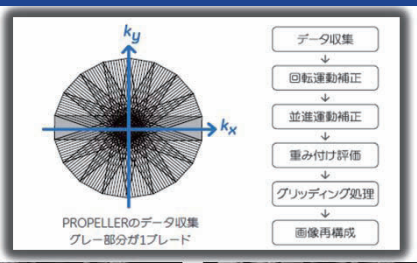
シャント血管 Inhance 3D Velocity
VolumeRendering

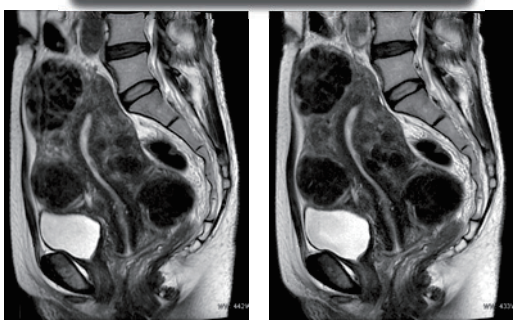
PROPELLER3.0 撮像中の患者さんの“動き”に対しての補正技術

”PROPELLER”がさらなる進化を遂げ、全身領域に対して、様々なコントラストの併用が可能となる。

特長

- 高度な動き補正を用いたFSEベースの撮像法。
  T1 FLAIR, T2WI, T2FLAIR, PDWIが撮像可能となる。
- DWIについては、FSE法ベースの撮像法となるため、EPI特有の歪みを抑えた撮像が可能となる。
- パラレルイメージング（ARC）やOverSamplingとの併用が可能となり、任意の断面に対して短時間で撮像が可能となる。





通常のFSE法　　PROPELLER法
腹壁や腸管の蠕動からのアーチファクトを低減可能

GE imagination at work

MRガイド下集束超音波治療装置

ExAblate2000

MRgFUSによる子宮筋腫低侵襲治療

GE Healthcare

MRgFUSは患者さんに優しい

低侵襲な子宮筋腫の治療を実現

MRのリアルタイム3断面画像で

治療計画~画像モニタリング~治療評価まで

MRの位相データで

温度マップと温度グラフで安全な治療を

MR撮像テーブルからFUS患者テーブルへワンタッチ交換

1台のMR装置が、診断と治療が可能に

MRgFUSの患者さんのメリット

- メスを使わず、切らない治療
- 麻酔も、入院も、不要
- 早期回復、翌日、通常生活へ復帰*
- 子宮の温存
- 放射線の被ばく無し

*実際の治療においては、治療後の経過や体調により、場合によっては入院が延長となる場合もあります。

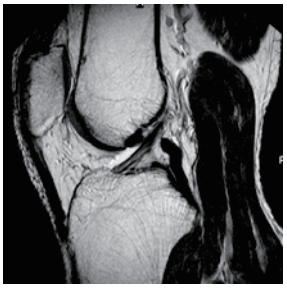
四肢専用MRI

Optima MR430s 1.5T

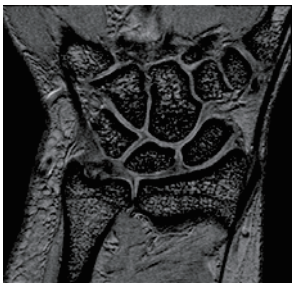
MRに「快適」と言う、新たなクオリティ

下肢のポジショニング例

上肢のポジショニング例



膝関節 PDWI Sag.



手関節 3D T2*WI Cor.

快適設計

椅子に座り快適に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**
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。

GE imagination at work

薬事販売名：ディスカバリーMR750
薬事販売名：ディスカバリー MR750w
薬事販売名：シグナEXCITE 3.0T
薬事販売名：オプティマ MR450w
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
薬事販売名：磁気共鳴断層撮影装置Optima MR360/Brivo MR355
薬事販売名： MRガイド下集束超音波治療器 ExAblate 2000
薬事販売名：オプティマMR430s 1.5T

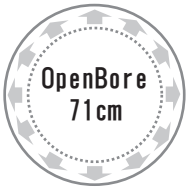
医療機器認証番号：221ACBZX00095000
医療機器認証番号：223ACBZX00061000
医療機器認証番号： 21700BZY00014000
医療機器認証番号：223ACBZX00032000
医療機器認証番号：16100BZY00207000
医療機器認証番号：222ACBZX00009000
医療機器製造販売承認番号：22100BZX00931000
医療機器認証番号：223ACBZX00003000
<DOC1181869>

TOSHIBA
Leading Innovation

OpenBoreによるメリット

Titanシリーズに搭載された、71cmの患者開口径についてのご紹介

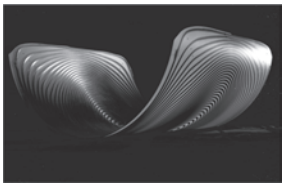
OpenBoreを実現するTechnology



最新型のOpen Bore MRIでは、患者開口径が71cmあり、検査空間が大きく拡がっています。
最新のTechnologyにより、狭い検査空間を拡げることが可能になりました。

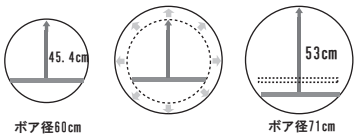
Slim Gradient

傾斜磁場コイルを薄型にすることで、患者開口径を拡げることを実現。
マグネットは従来のままなので、磁場均一性などMRIの根幹の基本スペックは、高い水準を維持しています。



高速3D切削加工法

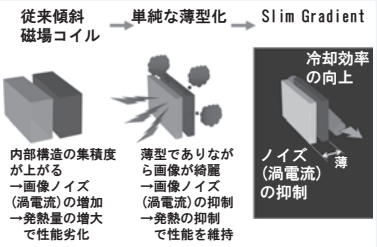
ミクロン単位の加工法により、薄くても渦電流を抑制した高性能な傾斜磁場コイルが実現されました。



＊図はイメージです。

寝台位置の低下

患者開口径が大きくなると、寝台位置が必然的に下がります。これにより、天板から上のクリアランスが大きくなり、さらに検査空間が広がります。



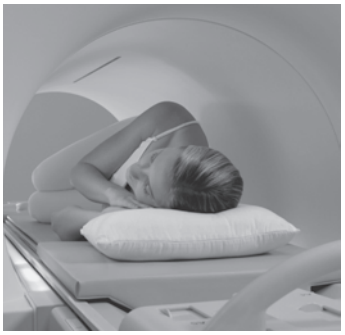
冷却技術の進化

技術革新により冷却効率改善を行っているので、薄くても高精度な傾斜磁場コイルが実現できています。

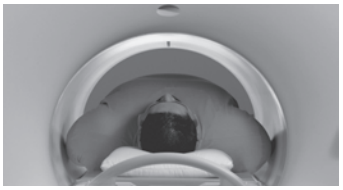
広い検査空間

薄い傾斜磁場コイル、寝台位置の低下などにより、高さ方向のクリアランスが大きく拡がっています。

OpenBore のメリット

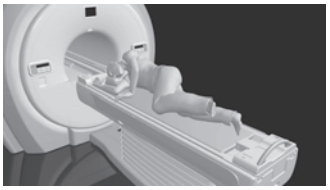


Open Boreによる撮像は、検査適応範囲が拡がるだけではありません。臨床応用がさらに大きく拡がっています。



1 大きな方でも大丈夫

検査空間が大きくなることで、いままで検査が行えなかったような体格の大きな患者さんも、検査を受けられる可能性が拡がります。

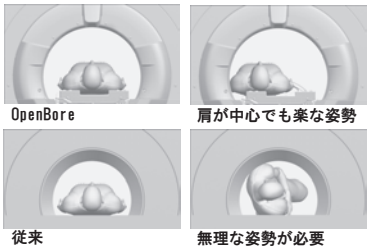


2 側臥位でも余裕

仰臥位になることが困難な患者さんでも側臥位で余裕をもった状態で検査が可能になります。

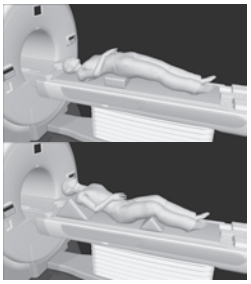
3 効率的なセッティング

四肢関節のセッティングがしやすくなるので、時間短縮が可能です。検査効率UPに貢献します。



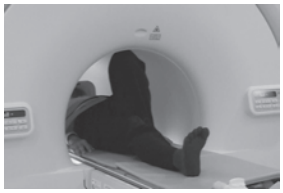
4 楽な姿勢での検査

従来型のMRIではセッティングが難しかった肩や肘のようなオフセンター領域も、楽な姿勢で検査ができるようになります。



5 前屈・後屈も可能

前屈や後屈などの検査も、余裕をもって行うことが可能になります。腰が曲がった患者さんも効率よく検査することが可能になります。

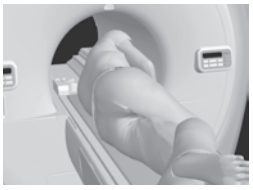


6 関節の動態検査

広い検査空間を活かして、関節を曲げた状態での撮像や、関節の動態検査も無理なく行うことが可能になります。

7 余裕のマンモ検査

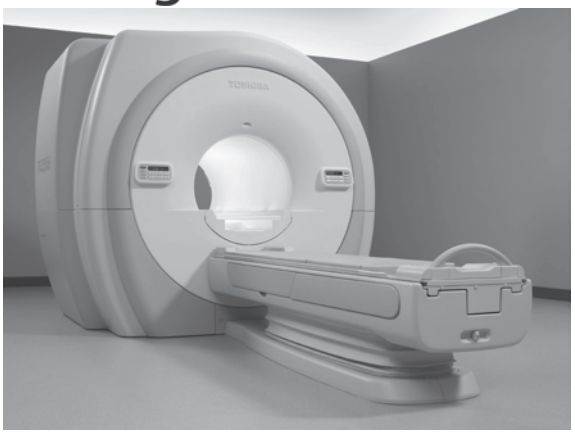
乳腺検査では大きな背中のクリアランスにより、無理なく安心した検査が可能になります。快適性が向上します。

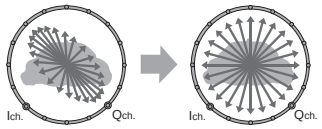


8 術中と同じ体位

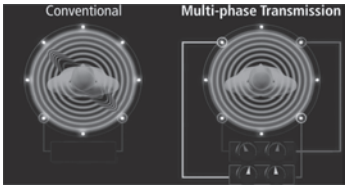
術中と同じ体位で撮像を行う事により、術中と同じ臓器の位置の画像が得られます。より正確な術前シミュレーションが可能になると期待されています。

Vantage Titan™ 3T

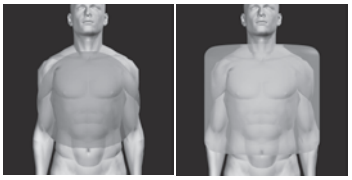




位相と振幅を変化させ、回転磁場を最適化させます。これにより、崩れた回転磁場を正円形に戻し、RF磁場(B_1)の不均一を改善できます。



2ch. 4portのMulti-phase Transmissionによりプレスキャン無しで画像の濃度ムラが改善されます。躯幹部でもルーチン検査が可能になります。



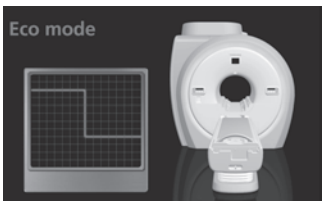
磁場の均一領域を、人間の体のかたちにあわせてコントロールするConformテクノロジーを採用。撮像体積内の磁場均一性を最適化することで、全身を高画質で撮像することが可能です。

Multi-phase Transmission
　腹部や骨盤領域などで発生する画像ムラを低減
OpenBore 71cm
　より多くの患者さんに最先端の検査を提供
Atlas SPEEDER™
　最大128ch受信により、検査スループットの向上
Pianissimo™
　検査時の騒音を静音化技術Pianissimo機構で低減

Vantage Titan™

1. 白い円のデザイン
　白い円の中心には入りやすい、人間工学的な心理効果を利用。
2. やさしく光るLED照明
　患者さんの検査への不安を減らすよう、やさしく迎えます。
3. 71cmの患者開口径
　広い検査空間により、より多くの患者さんにも対応が可能です。
4. 入りやすいフレア構造
　フレア構造を緩やかにすることで、入りやすさをさらに高めています。
5. Pianissimo™機構
　東芝独自の静音機構により、さらに快適な検査空間を実現しています。
6. 低い寝台TOP
　開口径が広がることで、寝台TOPが下がり、さらに広くなっています。
7. 見やすいモニタ
　ECG波形などの生体情報を見やすい位置に表示しています。

OpenBore 71cm
　より多くの患者さんに最先端の検査を提供
Atlas SPEEDER™
　最大128ch受信により、検査スループットの向上
Pianissimo™
　検査時の騒音を静音化技術Pianissimo機構で低減
患者さんにやさしい新デザイン
　患者さんがリラックスできるMR検査環境を提供



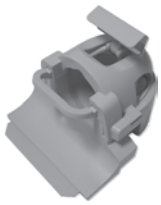
TOSHIBA eco style

安定稼動を維持しながら、電源OFFの範囲を拡大する画期的な、『エコモード』を搭載しました。次の撮像開始時に、1秒以内に復帰し、消費電力を大きく抑制します。

*当社従来製品比

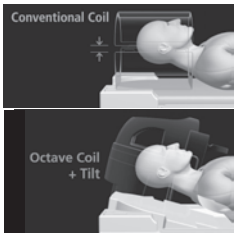
＊本内容にはオプション内容も含みます。

Octave SPEEDER™

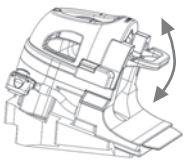


1.5テスラMRI装置「Vantage Titan」と組み合わせ、幅広い被験者において、頭部、頭頸部、脊椎の高画質な撮像が可能になります。

頭側がチルトする機能が搭載されました。これより、脊椎が湾曲した被験者などでも無理な姿勢にならずに、楽な状態での検査が可能になります。

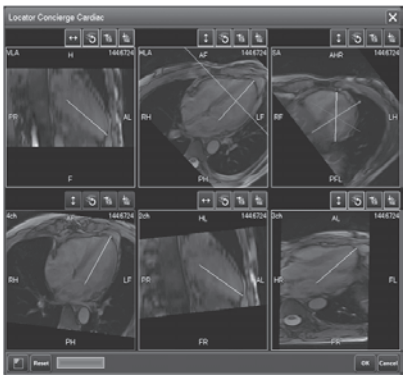


頭部が上がった場合、従来のコイルでは、頭部を持ち上げた場合、コイルを閉めることが不可能でした。
また、従来ボア径では、コイル上部が接触し検査が不可能になる場合がありました。
患者開口径が広ければ、余裕をもった検査が可能です。

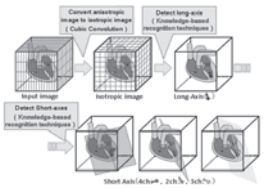


被験者ごとに異なる、頸部の形状に合わせ、頸部コイルのエレメント部を簡単に動かし、フィットさせることが可能です。セティングの時間短縮と、高いフィット性による高画質が期待できます。

CardioLine

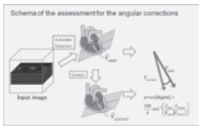


CardioLineにより心臓MRI検査の最初に行われる基準断面の煩雑な位置決め作業が解消し、検査時間の短縮が可能となり、心臓領域での検査ワークフローを改善するとともに、被験者の負担を軽減します。



CardioLineは、心臓の複数の特徴部位の統計的なパターンを認識する事例ベースの部位推定技術により、体格差や性別、多種多様な症例の影響を受けることなく自動的に心臓の位置や向きを調べて、心臓MRI検査の基準的な６断面の位置決めを精度よく行います。

CardioLineにより、従来撮像までに必要だった複数の位置決め用の息止め撮像が不要になります。たった1回の息止め撮像で心臓の基本6断面の位置決めが終了します。検査時間を大幅に短縮でき、患者さんの負担を大きく減らす事が可能になります。



本機能は、弊社と（株）東芝 研究開発センター マルチメディアラボラトリーならびに杏林大学医学部 放射線医学教室 似鳥俊明教授らとの産学共同研究により開発、商品化しました。

すでに臨床例における正確度の研究を終えており、対象とした心臓MRI検査の40症例すべてにおいて断面設定のアシストが可能で、放射線診断医2名の視覚的評価では高いスコアで目的断面の設定が行えました。

＊本内容にはオプション内容も含みます。

MR Plaque Imaging

『血流等の動きによるアーチファクトを低減しつつ
性状診断に最適なT1コントラストを付与する』そんな撮像技術が求められています。

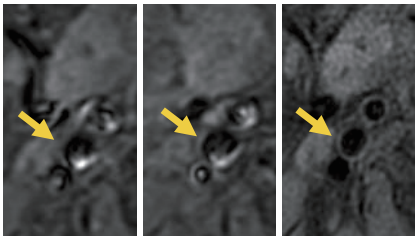
■ RADAR-SE

日立のRADAR(RADial Acquisition Regime) は、
single echoのradial scanで動きの影響を低減します。

- 高いT1コントラスト ⇒ 非同期short TR
- 拍動アーチファクト抑制 ⇒ Radial scan (RADAR)
- 十分な血流信号抑制 ⇒ 非同期 + Flow Reduction

充分なT1コントラスト画像を得られるため
診断能の向上につながる技術として期待されています。

頸部頸動脈画像

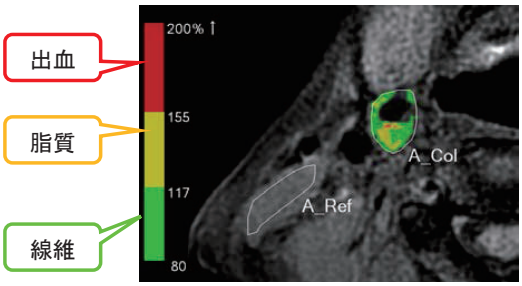


Scan (TR/TE)	非同期 SE (500/12)	同期併用 SE (853/12)	RADAR-SE (500/12)

■ SIR Map (Signal Intensity Ratio Map)

SIR Map機能は、関心領域の画素値を規格化し
その値に対応して色付けするカラーマップ機能と
色毎の面積等の統計量を解析する機能です。

基準組織と関心領域を選択し解析ボタンを押すだけで
カラーマップを作成します。(オンコンソール解析処理)

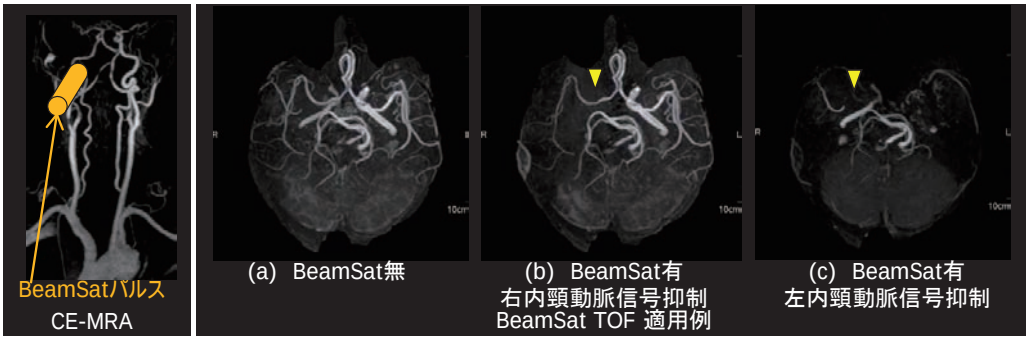


SIR Map

- RADAR-SEにて撮像した高いT1コントラスト画像をカラー表示することで
プラークの性状診断が簡便になると期待されています -

■ BeamSat TOF 選択的MRAによる血行動態の描出

一般的なTOF計測では撮像範囲内に流入するすべての血流信号を描出するため、血行動態の観察が困難です。BeamSat TOF機能は3D TOF計測の際、円筒状のBeamSatパルスを印加し特定血管からの血流信号を選択的に抑制して、血行動態を可視化する機能です。



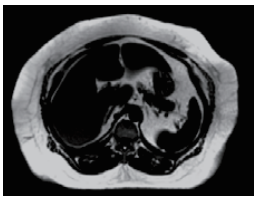
HITACHI
Inspire the Next

OVAL ECHELON

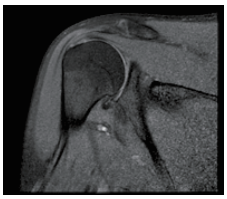
“画像性能”と “検査環境の快適性”

二つのFOCUSを両立し
別次元のMRI運用パフォーマンスを約束します。

■ OVAL Patient Bore [開口幅74cmの大口径]



- 被検者に優しい空間を追求 -
寝台に横になった人のかたちは楕円形です。
大口径のOVAL Patient Boreによる広くてゆとりのある検査空間は 閉所が苦手な方にも優しい設計です。



- Iso-Center Scan -
OVAL Patient Boreに併せて拡張した
wide天板が肩や膝の磁場中心撮像を可能にし
より高画質な画像を得る事が出来ます。

■ WIT [Workflow Integrated Technology]

真の実用性と使い勝手を目指して、WITが検査環境を改善します。

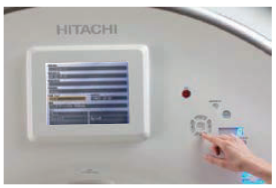
・WIT RF Coil System
天板内に収まるケーブルレスSpineコイルをはじめとする
ワークフローと高感度を両立した受信コイルシステム

WIT RF Coil System

・WIT Mobile Table
ガントリに向かって斜めからのアプローチでも
容易に接続できる着脱式寝台

WIT Mobile Table

・WIT Monitor
被検者情報や生体波形、接続コイル情報の
表示や、その場で編集可能なガントリモニタ

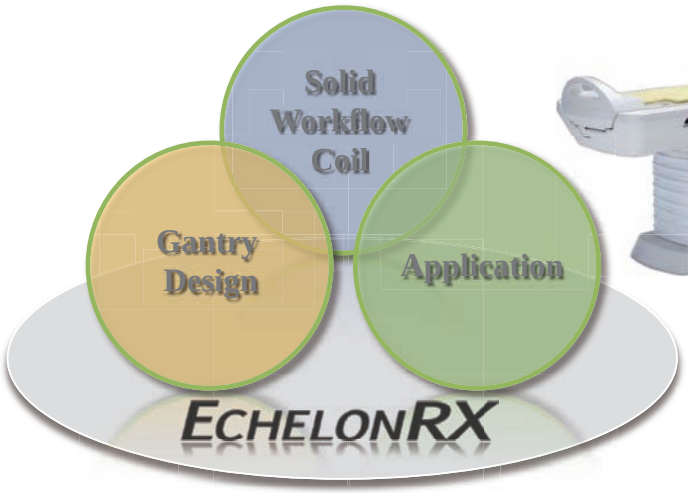


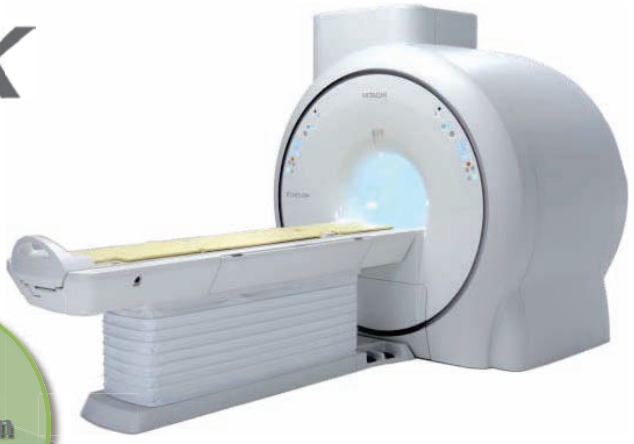
WIT Monitor

ECHELON Oval、Ovalは株式会社日立メディコの日本における登録商標です。
Copyright © Hitachi Medical Corporation.2012. All rights reserved.

1.5T Solid Workflow MRI System

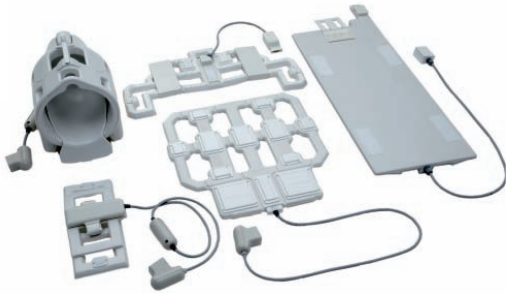
ECHELONRX





■ Solid Workflow Coil

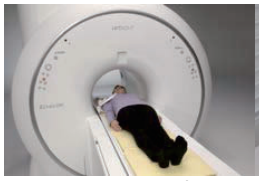
ECHELON RXはワークフロー向上に徹底的に取り組みました。寝台組込型コイルの採用により、検査数の多い頭部、頭頸部、胸腰椎の検査間では脊椎用コイルも含めて受信コイルの乗せ替えは全く不要です。



Workflow Coil System

■ Gantry Design

被検者の方を考慮するだけでなく、操作者のことまで考慮したGantry designです。
とりわけPatient tableには新たにフットスイッチ、アームボードを採用しました。これにより、被検者へのきめ細かいケアや、造影剤の手技などを容易にします。



前面左右の操作パネル

フットスイッチ

■ Application

-RADAR (Radial scan技術)
MRI撮像において、体動・脈拍・呼吸などのモーションアーチファクトは大きな問題です。しかし日立の開発したRADARによりモーションアーチファクトを低減することができます。
-AutoPose (自動撮像位置設定補助機能)
AutoPose専用スキャンの追加が不要のため、撮像時間の延長なく、撮像時の位置決めをサポートします。
また、基準断面の登録により施設ごとに撮像断面の調節が可能であり、使用前に複数データの登録は必要ありません。

アームボード

低い寝台最低高

HITACHI
Inspire the Next

すべての人にやさしさを

Open MRI Series

APERTO Lucent

AIRIS Vento

AIRIS Vento LT

■ Open Gantry

開放されたGantryは、検査空間とワークフローを快適にします。

- 開放された検査空間が被検者の不安を和らげます。
- ラテラルスライドテーブルはガントリ内でテーブル横移動可能です。
  肩や膝など正中から外れた部分のセッテイングが容易です。

■ Compact Design

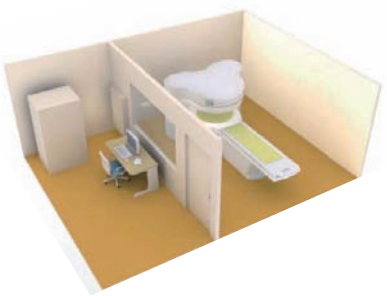
省スペースを目指したシステム設計により、導入コストを低減します。

-ガントリは磁力を外に広げない閉磁路構造のため
超電導磁石のような磁気シールドは不要です。
- コンパクトなMRIユニットで機械室も不要です。

■ Cost Performance

永久磁石タイプのOpen MRI Systemは高い経済性を実現します。

-ヘリウム費用、冷凍機運転費用が不要です。
-超電導磁石に比べて小さい電源設備や設置面積を実現します。
-クエンチ現象が起こらないため、安定した稼働が可能です。



Compact Space

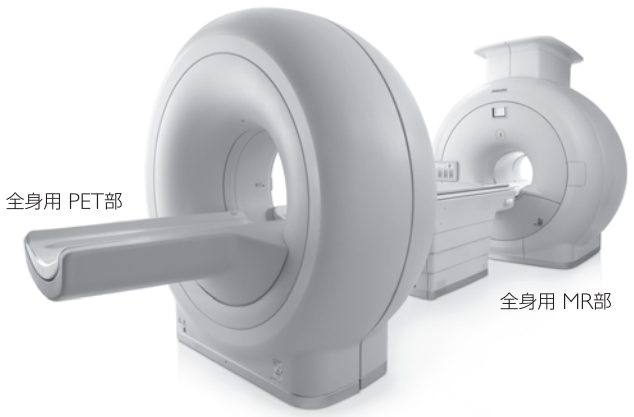
Aperto、AIRIS、AIRIS Ventoは株式会社日立メディコの日本における登録商標です。
Copyright © Hitachi Medical Corporation.2012. All rights reserved.

PHILIPS

sense and simplicity

Ingenuity TF PET / MR

全身用 PET/MR装置



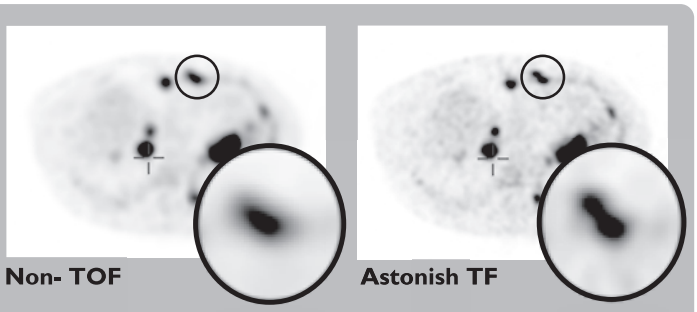
更に進化したTime-of-Flight (ToF) 技術であるAstonish TF technology を搭載した「Ingenuity TF PET」。患者毎のBIキャリブレーションからテーラーメイドRF送信が可能となるMultiTransmit技術を3T装置で初めて搭載させ、画質向上と時間短縮、更に安定化を実現した「Achieva 3.0T TX」。この両装置を組み合せた「Ingenuity TF PET/MR」は、卓越した分子イメージング(PET)、軟部組織の高画質画像(3T-MRI)の利用が可能です。

Astonish TF のメリット

■ がん領域の視認性向上
- 最大 30% 画像コントラストの増加
- 2mm 高分解能

■ より早い再構成時間
- 30 秒 /bed を実現

■ 330 台以上の Time-of-Flight システムが世界で稼働
- Philips は Time-of-Flight のリーダー

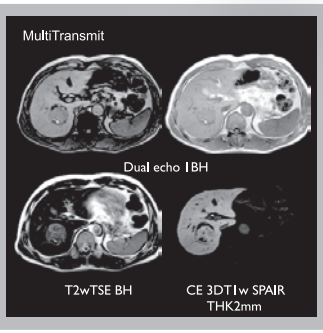


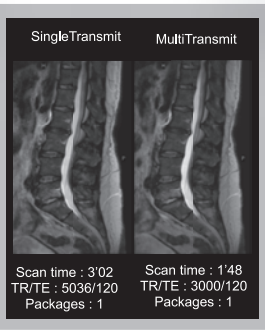
同時計数線の時間差を利用したバックグランドノイズ低減技術

MultiTransmit のメリット

■ B1 不均一性改善
- 組織コントラスト改善
- 局所の信号不均一性の是正
- 患者毎の信号不均一の改善
  バラツキの無い安定した検査実現

■ SAR 大幅低減
- 40% 以上時間短縮
- 撮像条件の自由度向上



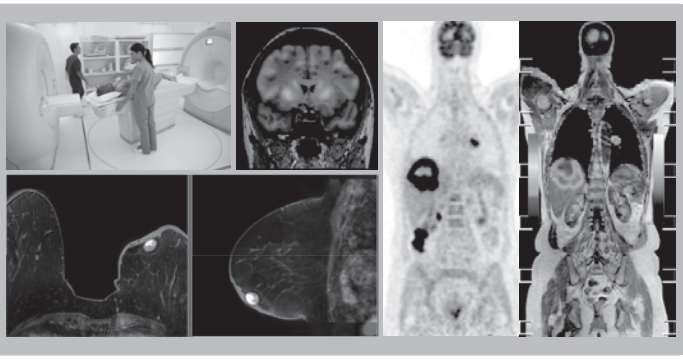


Improved Economic Value

■ 最高の TOF-PET と 3T-MR の技術融合
- 新たな臨床価値の創造

■ MR 画像融合による Oncology 領域における診断能向上
- 新しいアプリケーションへの臨床適用

■ 全く新しい研究を可能とする類をみないフラッグシップ装置
- Compact&回転 Table による小スペースにより完成されたワークフロー実現



PHILIPS

sense and simplicity

W.I.P

Sonalleve MR-HIFU

(High Intensity Focused Ultrasound)

MR guided ablation

MRI装置で温度管理をしながら、HIFU専用の患者テーブルに埋め込まれた超音波発生装置を使って治療を行う「MRガイド下での集束超音波治療」の技術オプションである。子宮筋腫の臨床応用が現在行われているが、今までの装置では腫瘍の大きさやその位置によって治療時間が3-5時間と長く、また腫瘍によっては正確な効果が十分得られない場合がありました。MR-HIFUではリアルタイムに温度情報をフィードバックしながら、新しい照射方法のVolumetric Heating法にて、正確かつ素早く検査を終了することが可能となります。HIFUの新しい進化の始まりです。

HIFU メカニズム

■ MR ガイド下集束超音波治療

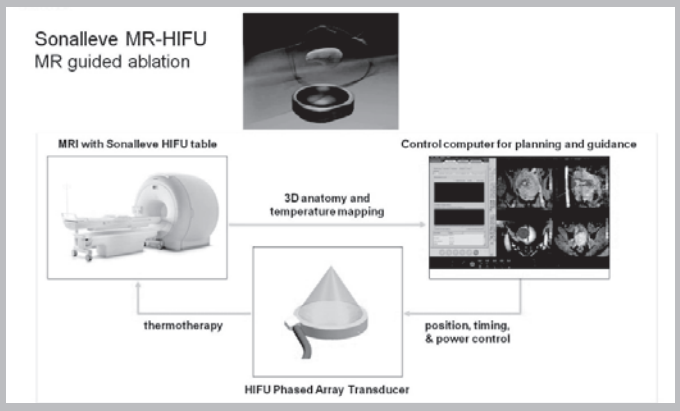
- 集束超音波にて、組織温度を一定時間上昇させ、この照射にて子宮筋腫組織を壊死させ治療する方法

HIFU のメリット

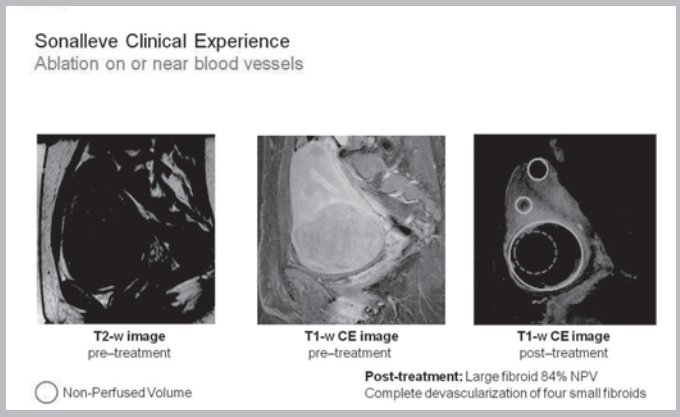
- HIFU 専用の患者テーブル追加
  標準テーブルは下げるだけ
- リアルタイム温度管理
  3-Plane 面にて温度変化を
  リアルタイム確認、リアルタイム
  に超音波へフィードバックを返信。
  効果性と安全性の両面を両立できる。
- Volumetric Heating 法によって、
  照射効率を高め正確で素早い
  検査を実現できる。

HIFU の臨床応用

- 従来の 1/2-1/3 の治療時間で検査が終了できる。
- 多くの臨床例があり、近隣国の韓国やインド等で既に稼働。良好な結果成績である。
- 乳腺領域や肝臓等の臨床応用も実施されており将来性がある。



MR-HIFUの撮像メカニズム。リアルタイムフィードバックで効果的に治療



MR-HIFUの臨床例

PHILIPS

sense and simplicity

Ingenia 1.5T / 3.0T

The first-ever Digital broadband MR

画期的な「dStream」テクノロジーをプラットフォームとするIngeniaは、従来と異なりRFコイル内でMR信号をアナログからデジタルに変換でき、最も信号ロスのない理想を形にできた初の装置です。dStreamはSNRの向上に加えて、日常業務の効率化と操作性の向上を実現し、さらには無限の拡張性を備えています。

dStream： 画質の向上、検査効率アップ、容易な拡張性

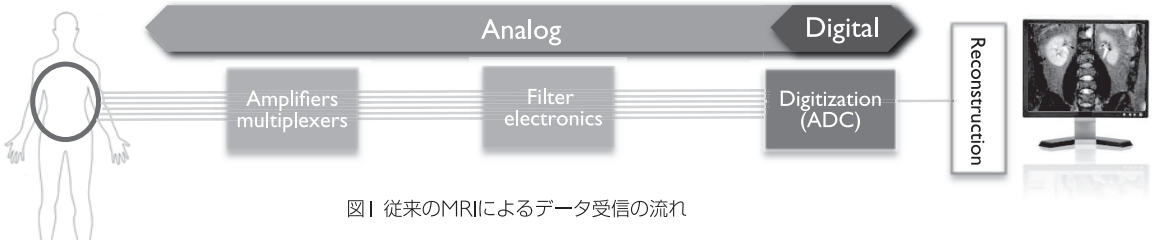
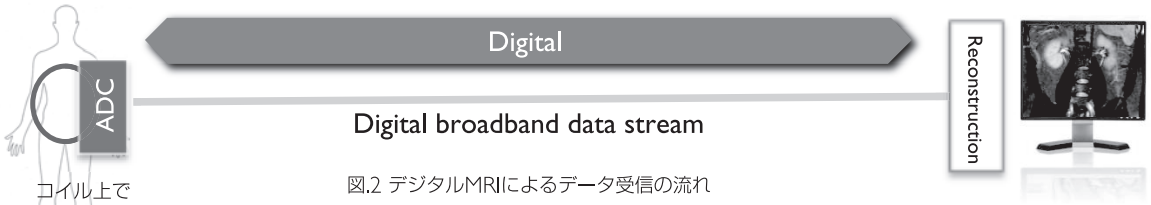


図1 従来のMRIによるデータ受信の流れ



コイル上で
デジタル信号へ変換

図.2 デジタルMRIによるデータ受信の流れ

Ingenia は従来のアナログ伝送による信号ロスを、アナログ・デジタル変換機（ADC）をコイルに搭載することで解決しました。（図 1,2）。これにより、SNR（信号強度比）が最大 40%*1 向上し、画質の向上と検査のスピードアップにつながります。 *1 フィリップス調べ

Ingenia では使用できるコイルチャンネル数はシステムではなくコイルで決まります。つまり、大掛かりなシステムのバージョンアップを必要とせず、進化し続けるコイル技術にいつでも対応できます。

画質の向上

Direct Digital

検査効率アップ

Flex Stream

容易な拡張性

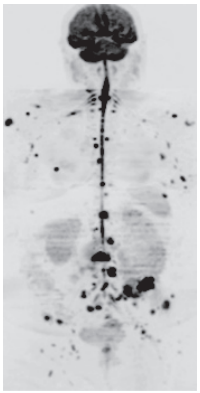
Easy Expand

Ingeniaの3つのメリット

臨床的なメリット
- ■ 画質の向上
- ■ 広範囲検査の利用

患者様のメリット
- ■ 快適な検査環境
- ■ 検査時間の短縮

経済的なメリット
- ■ ゼロボイルオフ
- ■ 容易な拡張性



■ 画質の向上

従来比最大40% *1のSNRは、高画質画像や高空間分解能画像をもたらします。

*1　フィリップス調べ

■ 広範囲検査の利用

高い静磁場均一性をもつマグネットにより最大撮像視野55cmを実現。広範囲検査はオンコロジー画像診断に有用です。

■ 快適な検査環境

ワイドオープンボアによる快適性だけでなく、200cmカバレッジ*2の背面コイルで、ほとんどの領域で足からのガントリーアプローチが可能になります。

*2　オプション仕様

■ 検査時間の短縮

高いSNRは短時間撮像に有利です。

■ ゼロボイルオフ

ヘリウム消費量はゼロを実現しました。

■ 容易な拡張性

ADCがコイル内で完了するため、MR本体システム側の拡張が不要。既に将来性を見越したハードが装備されています。

デジタルコイル＋コイルコネクトから光ファイバー