

Japanese Journal of Fertility and Sterility

November 1960

日本不妊学会雑誌

第5卷

第6号

昭和35年11月1日

目次

原著

- 塩足昭二：人精漿の濾紙電気泳動について……………(1)
- 松本猛：哺乳動物における直視下排卵現象の研究……………(13)
- 松井一郎：婦人性器分泌液および人体液の精子運動性・速度及び生存期間に及ぼす影響について……………(23)
- 高木恒雄：精子呼吸に対する体液および薬剤の影響……………(35)
- 川本薫：人卵巣血管系に関する研究……………(46)
- 蔵本鄰：人精子の解糖作用について……………(56)
- 安武豊志男：卵管粘膜皺襞の病理組織学的知見(第1報)……………(67)
- 佐々木光司：ビタミンEの雌性機能に及ぼす影響に関する実験的研究(II) 体重および臓器重量の変動……………(74)
- 藤生太郎・他：多嚢胞卵巣の楔状切除後の妊娠例……………(71)
- 藤生太郎・他：卵管形成術施行後の遠隔成績……………(86)
- 地方部会抄録……………(91)

CONTENTS

Studies on Human Seminal Plasma by Paper Electrophoresis	<i>S. Shiotari</i>	1
Studies on the Direct Observations of Mammalian Ovulation	<i>T. Matsumoto</i>	13
The Study on the Effect of Secretion of Female Genital Organs Amniotic Fluid, Human Blood Plasma and Ascites on the Motility and the Preservation of the Human Sperms	<i>I. Matsui</i>	23
Respiration of Spermatozoa in Various Media	<i>T. Takagi</i>	35
Studies on the Human Ovarian Vessels	<i>K. Kawamoto</i>	46
The Study on the Glycolysis of Human Sperm.	<i>T. Kuramoto</i>	56
Histopathological Observation on the Mucosal Folds of Oviduct (The 1st report)	<i>T. Yasutake</i>	67
Experimental Studies on the Influence of Vitamin E. to the Female Sexual Function. (II) The Variation of the Body and Organs-Weight	<i>M. Sasaki</i>	74
Pregnancy After the Wedge Resection of Polystic Ovaries	<i>T. Fujiu, T. Kasahara & H. Matsuzaki</i>	71
Pregnancy After the Plastic Operations of the Fallopian Tubes	<i>T. Fujiu, T. Kasahara & H. Matsuzaki</i>	86
Summary of the Local Chapter's Assembly		91

人精漿の濾紙電気泳動について

Studies on Human Seminal Plasma by Paper Electrophoresis

慶応義塾大学医学部産婦人科教室 (主任 中島精教授)

塩 足 昭 二

Shoji SHIOTARI

Department of obstetrics and Gynecology, School of Medicine,
(Director Dr. Prof. K. Nakajima)

目次

- I. 緒言.
- II. 実験材料.
- III. 実験方法.
- IV. 実験成績.
 1. 基礎的実験.
 - (1) 射精後時間経過と蛋白各分劃分離の態度.
 - (2) 泳動条件の検討.
 - (3) 同一条件下の結果の再現性.
 - (4) 蛋白各分劃に対する考察.
 2. 妊孕群, 準妊孕群, 無精子症群の泳動図.
 3. 妊孕群, 準妊孕群, 無精子症群の蛋白各分劃の絶対濃度および相対濃度.
 4. 糖蛋白について.
- V. 総括および考察.
- VI. 結論.
主要文献.

I. 緒 言

男子の妊孕性の質の評価についての判定基準は、これ迄主として顕微鏡検査すなわち射精液中の精子の数、運動性、形態等によつてなされている。

勿論、精液の妊孕性に関する質の評価において、精子自体が数の上において一定数以上存在すべきであり、運動性の上においても一定基準以上の活潑な運動性を有するべきであり、また正常なる形態を有するべきである事は論を俟ない。

然しながら、これは飽迄精子そのものの射精液中における状態であり、睪丸の精子形成および精子通過路の機能についての評価であると云つても過言でなく、また運動性大なる精子が妊孕性必ずしも大であるというわけで

ない¹⁾のであり、精漿が妊娠の過程において極めて重要な役割、特に精子の生命維持力に大なる役割を演ずるのではないかと考えられ乍らも、この問題に関しては、何の解明も与えてないのである。

精漿は生殖器系の附属器官である副睪丸・輸精管・摂護腺・貯精囊・カウパー氏腺等より分泌された液体の混合物である。そして精子に対しては一種の規定稀釈液としての作用を有し、或は輸送媒質として働き、または精子の運動性に対して顕著なる刺激効果を有し、また同時に精子の栄養源とも考えられ、妊娠の過程において極めて重要な役割を演ずるものと考えられている²⁾。

従つて男子妊孕性の質の評価には、顕微鏡的検査に加え、精漿の生化学的評価もまた当然問題にされるべきであり、近年研究者達の興味は精漿の生化学に向けられ、ヒアルロニダーゼ、拘縲酸・果糖等の役割も次第に明らかにされんとしている³⁾。

蛋白質は生物体に必要不可欠の物質で、成長または繁殖の現象には常に主役を演じている。そしてまた、酵素・ホルモン・抗体・あるいは毒素として演ずる複雑な生物学的機能を有して居り、生命現象と直接密接な関係を有する⁴⁾。

斯る見地より観ると、精漿の蛋白成分の解析は、複雑なる精漿の構成並びに男子妊孕性の質の評価の問題について極めて興味深い事柄と考えられる。

従来この種の蛋白分劃の研究は主として Tiselius の電気泳動装置が用いられて来たが、近時擡頭せる濾紙電気泳動装置は、手技および装置の簡易さにおいて遙かに前者をしのぐものであり、現在種々の実験・臨床面において利用されて居る^{4,5)}。この濾紙電気泳動法は、古来よりアミノ酸やその他諸物質・諸蛋白の分離に用いられた濾紙クロマトグラフィーより出発し、これに従来の電気

泳動の理論を導入し完成したものであり、濾紙を電解質(緩衝液)の保持体として、その上に被検物質をつけ、その両端に $\oplus\ominus$ の直流電圧を加え物質を濾紙上移動させる方法であり、すなわち電氣的に混合せる分質の分離を試みる方法である。本法は始め Wieland⁹⁾ 等によりアミノ酸について試みられ、其の後 Durrum⁷⁾, Cremer⁸⁾, Turba⁹⁾, Grassmann¹⁰⁾, Kunkel¹¹⁾ 等の研究者により蛋白質の分離・其の他有機・無機混合物に応用されたのである¹²⁾。そして現在では臨床面でも多面にわたって利用され、血清蛋白に関しては種々の疾患はそれ特有の分割曲線を持つた泳動図を有する事¹³⁾も判明して居り、清水等¹³⁾は其の成績を報告している。この他血液以外の組織、体液蛋白についても多くの報告があり、例えば筋肉¹⁴⁾・魚肉¹⁵⁾・肝抽出液からビタミン B₁₂ の分離¹⁶⁾・あるいは白血球・リンパ腺・肝からの抽出蛋白¹⁶⁾・組織液等についても利用されている。また Höhne¹⁷⁾ 等は子宮筋腫・子宮頸部癌組織の抽出液を泳動し特有の泳動図を得ている。その他 Spier¹⁸⁾ 等が皮膚蛋白について報告している。また近年脳脊髄についても試みられ、脳腫瘍・ハッチントン氏舞蹈病・進行性麻痺等については、それぞれ特有の分割曲線を有する泳動図が得られるに至っている¹⁹⁾。

人精漿の濾紙電気泳動は、1953に M. Keller, R. Tschumi¹⁹⁾ が 6 例の人精漿について試み病的泳動図を得んとしたのを以つて嚆矢とし、次いで 1954に W. Schneider, H. Nowakowski, K. Voigt²⁰⁾ 等が 6 例について、また G. obé, Z. Hermann²⁰⁾ および R. Camba²¹⁾ が試み、次いで Keutel, Gabsch が試み、最近に至り 1956に Caridad et Surenda²³⁾ が之を試みている。そして各研究者はそれぞれに各人各様の泳動図を報告している。これが各研究者の実験方法・実験材料の分類方法・人種差・食物・風土差等に本質的に基因するものであるのは論を俟ないが、未だ統一された結論に到達するに至らず、然もなおかつ方法論においても確立されてない。なお本邦においての報告は著者の知る限りでは全くない。

以上前述のごとき見地より、著者は不妊を主訴として慶応病院産婦人科外来に来院した患者の夫精漿の濾紙電気泳動を、以下述べるがごとき実験方法、および検体分類で試み、2, 3 の知見を得たので報告する次第である。

II. 実験材料

実験に供した精液は、已に児を有する健康男子よりの精液(精子数6,000万, 運動性80%以上), および慶応病院産婦人科外来を不妊の主訴にて訪れた患者の夫の精液を、用手法にて滅菌広口瓶に射精させ採取し、ゲル状態

より充分液化するのを待ち、1時間後に1500回, 20分間遠心分離を行い、上清が顕微鏡下に精子を含まず、完全に精漿のみに分離した事、および精子尾部等の混入なく精子自体の破壊が惹起されざることを確認し、特別に作成させた蓋付試験管中にこの精漿をとり入れ、密封した後、摂氏 0度の碎氷水中に入れ、さらにこれを冷蔵庫中に入れて保存した。

そして、已に児を有する健康男子よりの精漿をA群: 活動精子を有し、妻に内診所見にて特に異常なくB.B.T. 2相性, 卵管疏通性良好, 月経血培養および内膜組織診にて結核陰性なる者の精漿をB群: 同様活動精子を有し妻に前記検査中の1つでも異常を認める者の精漿をC群: 無精子症の精漿をD群とし以上4群に分けて使用した。

III. 実験方法

濾紙電気泳動の実施に当つて、手技・装置・緩衝液の種類・pH・使用回数・濾紙の種類・電氣的条件・泳動時間・等が結果に顕著なる影響を与える事は論ずる迄もなく、これらについて嚴重なる考慮が払われるべきである²⁴⁾。従つて著者は後述基礎的実験成績より、人精漿に関して最適であると考えられる次のごとき方法によつた。

1. 泳動装置は夏日製作所作成のA型整流器および泳動箱を使用した。
2. 緩衝液は Veronal-Na 8.82g, 酢酸ソーダ4.82g, N/10 酢酸 80.8cc, 蒸溜水にて 2l とする。(pH 8.7: $\mu=0.047$)
3. 電極槽は 1%塩化カリ液・寒天(3%)一塩化カリ(1%) U字管にて緩衝液槽と連絡。
4. 濾紙はワットマン No. 1 を使用。
5. 試料添加量 0.02cc.
6. 定電流装置使用, 濾紙の長さ(緩衝液槽間) 16cm 幅 3cm, $1/12$ mA/cm とした。
7. 泳動時間, 5時間。
8. 乾燥・染色(B.P.B.使用)・脱色・透明化・等は昭和32年電気泳動研究会操作基準に依つた²⁴⁾。
9. 定量方法は夏日製作所製の濾紙光電光度計-V型を使用, ガウス標準定量曲線で補正作図して行つた。

IV. 実験成績

1. 基礎的実験。

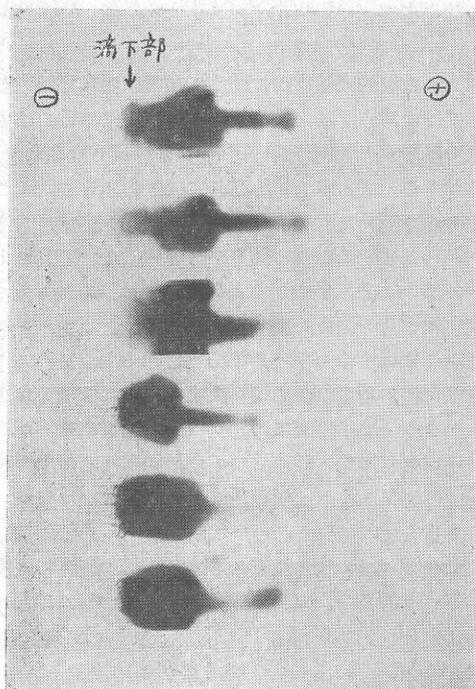
本実験に先立ち人精漿計28例につき次のごとき基礎的実験を試みた。

(1) 射精後時間経過と蛋白各分割分離の態度。

血清蛋白は検体採取後直ちに泳動開始するを以つて最

良とするが²⁴⁾、人精漿に関しては著者の行える実験において、前述のごとき操作を加え保存せる精漿は射精後3～4時間にて泳動を試みるも、何れも明瞭な蛋白分離の態度を示さず、写真Iに示すごとく検体滴下部より陽極

写真 I



に向い先細まりの単なる移動を認めるのみであった。然るに前述のごとき操作を加え保存せる精漿を、時間的経過を追つて泳動を試みるに(3～4時間後、24時間後、48時間後、72時間後)写真IIに示すごとく、24時間後やや分離を認め始め、48時間後陽極に向い4つの分離せる分劃を認めるに至り、78時間後にはむしろ再び明瞭を欠くに至つた。

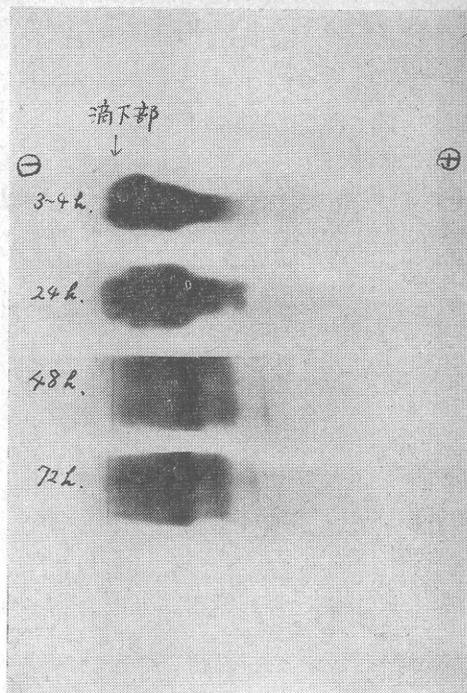
(2) 泳動条件の検討。

濾紙電気泳動にさいして、前述の諸種の泳動条件が泳動図および各分劃値に顕著なる影響を与えるのは前述のごときであり、なお今後に残された問題も多いが、一応考慮せねばならぬものを検討して見た。

(i) 緩衝液。① Veronal-Na 5.88 g, Natrium Acetate 3.88 g, Kalium oxalate 1.38 g, N/10 HCl 20.00 cc, 蒸溜水にて1 lとする。(pH 8.9 μ =0.1)。② Veronal-Na(Sodiumdiethyl barbiturate) 10.3 g, Veronal(Diethyl barbituric acid) 1.84 g, 蒸溜水にて1 lとする(pH 8.6 μ =0.05)。等を併せて使用してみたが実験方法の項にて述べた緩衝液が最適であつた。

(ii) 濾紙。ワットマン No. 1, 東洋濾紙 No.50, No.

写真 II



51, 3種につき検討した。濾紙は本実験の性質上吸着度の少い事が最も要求されるが、ワットマン No. 1 が他2種に比して最も秀れており、本実験に関してはこれが最適であつた。

(iii) 試料の添加量。これについては検体の種類、濾紙の種類、染色法、測定に使用する濾紙光源光度計等により量を考慮する必要がある。著者は0.01, 0.02, 0.03と3種試みたが、0.02ccが最適であつた。

(iv) 電気条件。定電流装置を使用、濾紙の長さ(緩衝液槽間) 16 cm, 幅 3 cm で、 $7/3$ mA/cm, $7/6$ mA/cm, $7/12$ mA/cm の3種を試み $7/12$ mA/cm が最も適して居た。

(v) 泳動時間。3時間, 5時間, 7時間の3種中5時間泳動が最適であつた。

(vi) 乾燥, 染色(B.P.B.使用)脱色・透明化等の操作は、昭和32年電気泳動研究会操作基準²⁴⁾に依るのが最も妥当と考え、無検討にこれを採用した。

(3) 同一条件下における結果の再現性。

濾紙電気泳動法の結果の再現性の問題については、どの程度値があるかは、Plückthun²⁵⁾, Ott^{26, 12)}等が相当程度の値を何れも認めている。然らば人精漿に関して同一精漿に同一操作を加え、同一環境に保存し、同一条件にて濾紙電気泳動を試みた場合、如何なる結果を呈するかを試みてみた。写真IIIに示すごとく同一の蛋白分離の態度を認めた。

写真 III

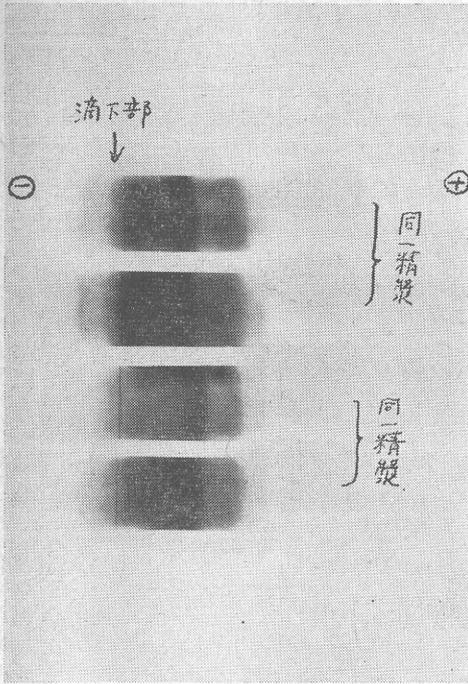
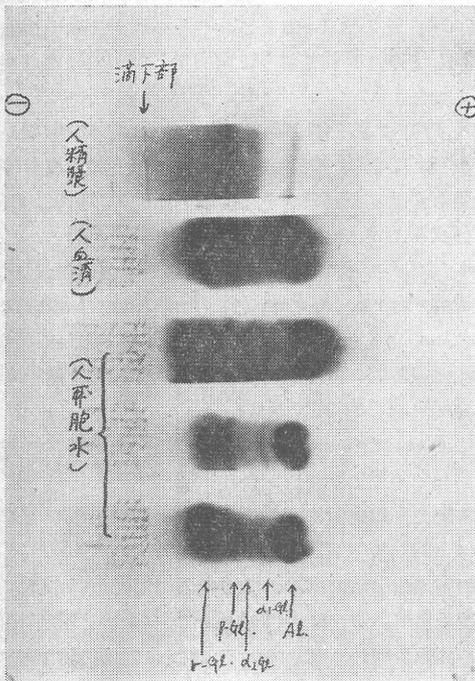


写真 IV



(4) 各蛋白分割に対する考察.

前述のごとく正常人精漿を保存, 48時間経過後に分離出現する4分割を如何なる蛋白に定義すべきかを定める

為, 正常人精漿・正常人血清とを比較検討してみた. 写真IVのごとく, 人精漿の各分割を陰極より陽極に向う順に P_1, P_2, P_3, P_4 と名附けるなら, P_4 は血清アルブミン, P_3 は血清 α グロブリン, P_2 は血清 β グロブリン, P_1 は血清 γ グロブリンの位置に明らかに相当しているのを認めた.

(5) 小括および考按

以上の基礎的実験成績より, 人精漿の濾紙電気泳動に関しては血清のそれと異なり, 射精直後においては各分割は分離せず, 一定時間一定環境に(摂氏0度碎氷水中)保存することにより, 48時間後には陽極の方向に4つの蛋白分割を認めること, 前述実験方法が最適であること, 同一条件下における結果の再現性について実用上差支えの無いこと, またこの4分割は泳動距離から云つて血清アルブミン, α グロブリン, β グロブリン, γ グロブリンに相当するものであることを認めた.

射精直後の精漿の濾紙電気泳動において分割分離を見なかつたものが, 時間経過と共に分割分離明瞭となり再び鮮明を欠くに至る経過について, 如何なる作用機序が惹起されているのかは解明出来ない. あるいは急速な酵素的変化を受けているのかも知れなく¹¹⁾, この問題に関しては充分検討すべき性質のものであるが, 然し厳重な条件下で血清蛋白, 脳脊髄液蛋白, 尿蛋白等のごとき蛋白移動が見られるということは, 血清蛋白, 脳脊髄液

写真 VI

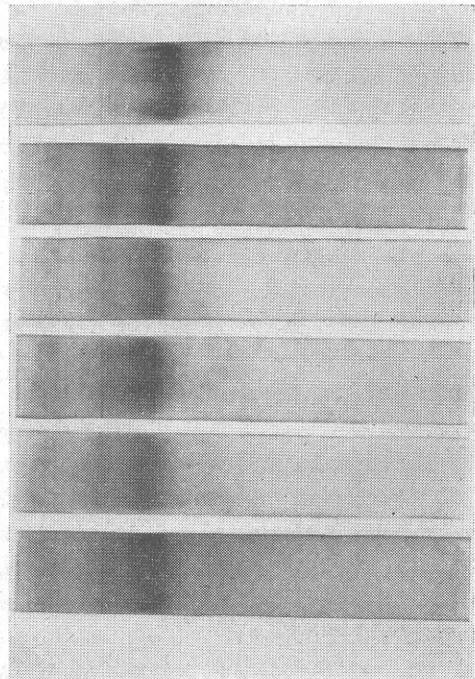
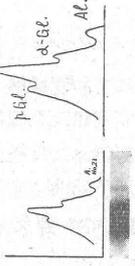
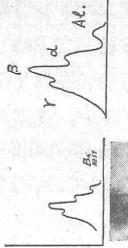
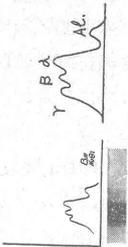
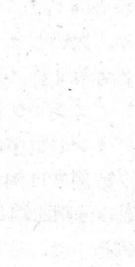
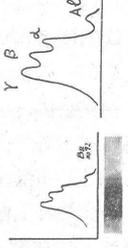
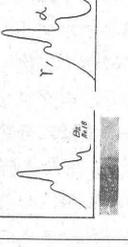
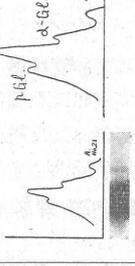
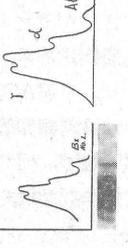
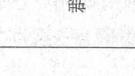
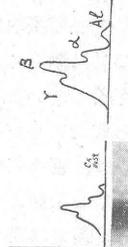
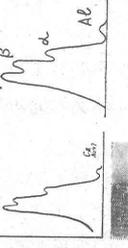
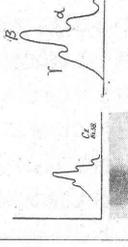
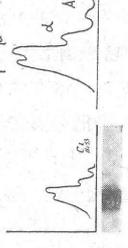
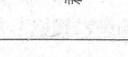


写真 V 及び 模 型 図

<p>A 群</p> 	<p>B_{IV}' 型</p> 
<p>B 群</p> 	<p>B_{IV} 型</p> 
<p>C 群</p> 	<p>C_{III}' 型</p> 
<p>B_{II} 型</p> 	<p>C_{III} 型</p> 
<p>B_I 型</p> 	<p>C_I 型</p> 
<p>D 群</p> 	<p>D_{II} 型</p> 
<p>C_{II}' 型</p> 	<p>α-GI 欠如型</p> 
<p>D_{III} 型</p> 	<p>AI 欠如型</p> 
<p>D_{III}' 型</p> 	<p>AI 欠如型</p> 

蛋白、尿蛋白等の濾紙電気泳動と同様の意義があると思う。

著者の得た泳動図は必ずしも濾紙電気泳動法を人精漿に試みた数人の研究者^{19, 20, 21, 22}達の成績と一致していないが、これは各研究者達が各自の成績の一致を見なかつたと同様に、手技・泳動方法・泳動条件・検体分類等の相異に依るもの¹²、あるいは風土・食事等の欧米人と日本人の差異によるものではないかと思う。そして厳重な同一条件下における結果の再現性が認められなら実験成績自体価値ありと考える。何故かというに現在蛋白質を全く純粹に分別する方法は無く、従つてある蛋白質を一定構造を有する分子として定義するのでは無く、一定の分割法により得られた成分として定義しているからである。例えば Tiselius 法により分けられたアルブミンと濾紙法によつて分けられたアルブミンは、別々に定義されたものと同様、濾紙法においても異なる条件にて分けられたものは、厳密には矢張り別々に定義されたものと見做し得るからである¹²。

2. 妊孕群 (A群)、準妊孕 I (B群) および II 群 (C群)、無精子症群 (D群) の泳動図。

前述基礎的実験に基き、妊孕群 7 例：準妊孕 I 群 33 例：準妊孕 II 群 12 例：無精子症群 11 例：計 63 例の濾紙電気泳動を行い各群の泳動図を得た。

(1) 妊孕群すなわち A 群の泳動図は写真 V および模型図のごとく全例において、 β グロブリン、 γ グロブリン、 α グロブリン、アルブミン、の順序の高低を示す分割曲線を有している。然も絶対濃度を論外とすれば、この分割曲線は全て比較的近似曲線である。

(2) これに反して準妊孕 I 群すなわち B 群の泳動図は写真 V および模型図に示すごとく 33 例中 1 例を除き全て A 群の分割曲線と比較的近似曲線を有していない。あるいは γ グロブリン分割曲線が A 群のそれと比較して不当に高くなつており (写真 V の B_I型)、あるいは γ グロブリン分割および α グロブリン分割曲線が A 群のそれと比較して不当に低い (写真 V の B_{II}型)、あるいは γ グロブリン、 β グロブリン、 α グロブリン、アルブミンの順序の高低の分割曲線を有するがごとく γ グロブリンが A 群のそれと比較して不当に高い分割曲線を有しており (写真 V の B_{III}型)、あるいは α グロブリン、 β グロブリン、 γ グロブリン、アルブミンの順序の高低を有する分割曲線を有している (写真 V の B_{IV}型) がごときである。但し 1 例は A 群に比較的近似の分割曲線を有している (写真 V の B_{A'}型)。

(3) 準妊孕 II 群すなわち C 群の泳動図は写真 V および模型図に示すごとく、 γ グロブリンの分割曲線が A 群のそれと比較して不当に上昇している B_I型に類似してい

る分割曲線を有するもの (写真 V の C_I型)、あるいは γ グロブリン分割および α グロブリン分割が A 群のそれと比較して下降している B_{II}型に類似の分割曲線を有するもの (写真 V の C_{II}型)、あるいは γ グロブリン、 β グロブリン、 α グロブリン、アルブミンの順序の高低を有する B_{III}型に類似の分割曲線を有するもの (写真 V の C_{III}型) あるいは A 群分割曲線に類似の β グロブリン、 γ グロブリン、 α グロブリン、アルブミン、の順序の高低の分割曲線を有するもの (写真 V の C_{A'}型) である。

(4) 無精子症群すなわち D 群の泳動図は写真 V および模型図に示すごとく、 γ グロブリン分割上昇の分割曲線を有する B_I型に類似せるもの (写真 V の D_I型)、 γ グロブリンおよび α グロブリン分割が A 群のそれに比して下降している B_{II}型に類似の分割曲線を有するもの (写真 V の D_{II}型)、 γ グロブリン、 β グロブリン、 α グロブリン、アルブミンの順序の高低の B_{III}型に類似の分割曲線を有するもの (写真 V の D_{III}型)、およびアルブミン分割欠如型、 α グロブリン分割欠如型 (写真 V) である。

(5) 各群各型の出現率。

B, C, D, 各群中各型の出現率は表 2 に示す通りである。

(6) 全例中における各型の出現率。

全例全体としてみた場合の各型の出現率は表 2 に示す通りである。

(7) 小括および考按。

計 63 例の人精漿の泳動図を得た結果、妊孕群と準妊孕群および無精子症群との泳動図に相異あることを認め、 γ グロブリン分割上昇の各群 I 型に分類せる泳動図が 57 例中 22 例で 38.6% と多く、次いで γ グロブリンおよび α グロブリン分割下降せる各群 II 型に分類せる泳動図が 57 例中 14 例で 26.3%、次いで γ グロブリン、 β グロブリン、 α グロブリン、アルブミンの順序の高低を有する各群 III 型に分類せる泳動図が 57 例中 11 例で 19.3% の順である。また A 群泳動図に類似の分割曲線を有する A' 型が B 群 1 例、C 群 4 例、計 5 例あつた。そして B 群に IV 型に分類せるもの 1 例を認め、D 群において特定の分割の消失せるもの 3 例を認めた。

B 群 A' 型である症例 57 は、子宮卵管造影写真にて両側疏通性あるも、後日通気法にて卵管攣縮 (III) の症例であり、C 群 A' 型の症例 59、症例 48 は両側卵管閉鎖、症例 302 は両側卵管狭窄癒着、症例 94 は月経血培養にて結核菌陽性で、何れも女性不妊因子陽性の症例である。従つて男子妊孕性充分ありと考えても差支えない症例である。

無精子症群の特定分割欠如を示せる症例は造精現象高度減退の症例であり、作用機序は解明出来ぬが造精現象と同様に蛋白分泌機転が同様障害を受けているのではな

表2 各群及び全例中各型の出現率

群	型	症 例 No.	計 (例)	各群中の出現率 (%)	全例中の出現率 (%)
A		21, 22, 29, 103, 79, 60, 43,	7		11.1
B	B _I	20, 1, 18, 302, 74, 35, 37, 55, 97, 91, 98, 77, 204, 58, 201	15	45.8	23.8
	B _{II}	16, 17, 27, 4, 36, 80, 75, 83, 64	9	27.3	14.3
	B _{III}	92, 62, 91, 82, 93, 99, 111	7	21.3	11.1
	B _{IV}	81	1	3.0	1.6
	BA'	57	1	3.0	1.6
合 計			33	100.0	
C	C _I	301, 38, 33	3	25.0	4.8
	C _{II}	22, 58, 211, 30	4	33.3	6.3
	C _{III}	47	1	8.3	1.6
	CA'	59, 48, 302, 94	4	33.3	6.3
合 計			12	100.0	
D	D _I	2, 76, 82, 54	4	36.4	6.3
	D _{II}	26	1	9.1	1.6
	D _{III}	61, 63, 30, 9	3	27.3	4.8
	分割 欠如型	3, 105, 106	3	27.3	4.8
合 計			11	100.0	
A,B,C,D 合 計			63		100.0

いかと考えられる。

3. 妊孕群 (A群), 準妊孕群 I 群 (B群) および準妊孕 II 群 (C群), 無精子症群 (D群) の各分割絶対濃度および相対濃度。

物質が濾紙上に拡がる最も自然な状態はガウスの曲線に示されるものとし²⁴⁾, 前述各群各型の泳動図をガウス標準定量曲線で補正作図し, 各分割の絶対濃度 (任意単位, arbitrary units, 以下 a.u.) および相対濃度を求めた。

(1) 各群各型の絶対濃度. (a.u.)

各群各型の絶対濃度は表3に示すごとき数値である。

(2) 各群各型の相対濃度. (%)

各群各型の相対濃度は表3に示すごとき数値である。

(3) 各群各型各分割の絶対濃度および相対濃度の分布状態。

絶対濃度においては分布の“ちらばり”の度合強く特定群および特定型の特定分割に量的増減の傾向は認められない。然し乍ら表4に示すごとき, 相対濃度においては分布の“ちらばり”の度合少く, 明らかに差を認め

る。即ちA群に比較してBA'型, CA'型以外の各群型はアルブミンおよびβグロブリンは低値を示し, αグロブリン, γグロブリンは比較的高値を示す。BA', CA'型の各分割はA群のそれに比較的類似の態度をとる。

(4) A群各分割相対濃度を100%とせるとき他群型の各分割の増減率は, 次のごとくである。すなわちB_I型においては(以下アルブミンをAl, α, β, γ, グロブリンをα-Gl, β-Gl, γ-Gl, と略す) Al. 27.7%減少, α-Gl. 4.4%増加, β-Gl. 13.5%減少, γ-Gl. 21.0%増加; B_{II}型においては Al. 29.7%減少, α-Gl. 20.7%増加, β-Gl. 6.6%減少, γ-Gl. 1.1%増加; B_{III}型においては Al. 35.6%減少, α-Gl. 3.9%減少, β-Gl. 19.7%減少, γ-Gl. 47.8%増加; B_{IV}型においては Al. 10.9%減少, α-Gl. 86.7%増加, β-Gl. 29.0%減少, γ-Gl. 17.3%減少; BA'型においては Al. 6.9%減少, α-Gl. 0.5%減少, β-Gl. 0.7%減少, γ-Gl. 1.5%増加; C_I型においては Al. 25.7%, α-Gl. 1.5%, β-Gl. 11.6%の減少, γ-Gl. 26.5%増加; C_{II}型においては Al. 18.9%, β-Gl. 5.8%の減少, α-Gl.

表 3

			相 对 濃 度 (%)				絶 对 濃 度 (a.u.)				A/G
			γ -Gl.	β -Gl.	α -Gl.	Al.	γ -Gl.	β -Gl.	α -Gl.	Al.	
A 群	7例	最大	29.3	48.3	31.4	10.5	4.8	7.2	3.6	1.8	0.148
		最小	26.4	41.2	17.1	9.1	2.2	3.3	1.7	0.8	0.097
		平均	27.2 ± 1.4	43.1 ± 1.4	20.3 ± 1.3	10.1 ± 0.4	3.5 ± 0.8	5.6 ± 1.1	2.7 ± 0.7	1.3 ± 0.3	0.117 ± 0.016
B _I 型	15例	最大	34.8	39.7	25.6	8.2	7.2	7.8	5.2	1.6	0.094
		最小	31.5	35.9	17.1	6.2	2.5	2.9	1.7	0.6	0.073
		平均	33.9 ± 1.0	37.3 ± 1.1	21.2 ± 2.3	7.3 ± 0.4	5.0 ± 1.3	5.5 ± 1.5	3.2 ± 0.9	1.1 ± 0.3	0.090 ± 0.005
B _{II} 型	3例	最大	29.2	42.1	26.3	8.6	4.5	6.0	4.1	1.4	0.096
		最小	25.6	33.4	21.1	4.0	2.1	3.2	1.8	0.4	0.042
		平均	27.5 ± 1.3	40.1 ± 2.4	24.5 ± 1.7	7.1 ± 1.7	3.4 ± 0.7	4.5 ± 0.7	3.0 ± 0.6	0.8 ± 0.3	0.077 ± 0.020
B _{III} 型	7例	最大	42.7	38.4	23.2	7.7	7.4	6.3	4.6	1.4	0.083
		最小	37.4	29.7	15.3	5.1	3.4	3.0	1.3	0.6	0.053
		平均	40.3 ± 1.7	34.6 ± 3.0	19.5 ± 3.3	6.5 ± 0.8	5.1 ± 1.4	4.2 ± 1.1	2.6 ± 1.1	0.8 ± 0.3	0.070 ± 0.009
B _{IV} 型	1例		22.5	30.6	37.9	9.0	2.2	3.0	3.7	0.9	0.099
BA' 型	1例		27.6	42.8	20.2	9.4	3.4	5.2	2.5	1.1	0.103
C _I 型	3例	最大	35.8	40.2	33.1	8.0	4.3	4.6	2.7	0.9	0.086
		最小	33.6	37.0	16.0	7.3	3.8	4.3	1.7	0.8	0.078
		平均	34.6 ± 1.0	38.1 ± 1.5	20.0 ± 2.8	8.0 ± 0.3	4.0 ± 0.3	4.4 ± 0.1	2.3 ± 0.4	0.9 ± 0.5	0.081 ± 0.002
C _{II} 型	4例	最大	28.0	41.0	24.8	8.5	3.8	5.6	3.2	1.1	0.093
		最小	26.6	40.0	23.3	8.1	3.3	5.0	3.0	1.1	0.088
		平均	27.3 ± 0.5	40.6 ± 0.4	24.0 ± 0.6	8.2 ± 0.2	3.7 ± 0.2	5.3 ± 0.2	3.2 ± 0.1	3.2 ± 0.1	0.090 ± 0.002
C _{III} 型	1例		39.2	30.6	23.0	7.3	7.5	5.9	4.4	1.4	0.079
CA' 型	4例	最大	29.4	44.6	22.3	1.3	4.1	6.7	3.8	1.4	0.113
		最小	25.6	41.0	19.9	3.6	2.1	2.9	1.4	0.5	0.038
		平均	27.8 ± 1.4	43.2 ± 1.4	20.7 ± 0.9	8.5 ± 2.8	3.2 ± 0.8	5.5 ± 1.3	2.6 ± 0.9	0.9 ± 0.3	0.093 ± 0.032
D _I 型	4例	最大	33.4	37.6	22.5	7.7	6.3	7.2	4.2	1.5	0.083
		最小	32.9	37.0	21.2	7.2	2.9	3.3	2.0	0.7	0.077
		平均	33.2 ± 0.3	37.2 ± 0.2	21.9 ± 0.5	7.5 ± 0.2	4.8 ± 1.2	5.4 ± 1.4	3.2 ± 0.8	1.1 ± 0.3	0.081 ± 0.002
D _{II} 型	1例		26.7	41.2	23.9	8.2	3.9	6.0	3.5	1.2	0.080
D _{III} 型	3例	最大	40.3	30.8	23.7	7.8	6.0	4.8	3.6	1.2	0.084
		最小	32.1	29.0	22.9	7.1	3.3	2.6	2.0	0.7	0.076
		平均	36.9 ± 3.5	30.2 ± 0.8	23.4 ± 0.3	7.5 ± 0.3	5.5 ± 1.0	3.8 ± 0.9	3.0 ± 0.7	1.0 ± 0.2	0.081 ± 0.004

18.2%, γ -Gl. 0.4%の増加: C_{II}型においては Al. 27.7%, β -Gl. 29.0%の減少, α -Gl. 13.3%, γ -Gl. 7.4%の増加: CA'型においては Al. 15.8%の減少, α -Gl. 2.0%, β -Gl. 0.2%, γ -Gl. 2.6%の増加: D_I型においては Al. 25.7%, β -Gl. 13.7%の減少, α -Gl. 7.9%, γ -Gl. 22.1

%の増加: D_{II}型においては Al. 19.8%, β -Gl. 4.4%, γ -Gl. 1.8%の減少, α -Gl. 17.7%の増加: D_{III}型においては Al. 25.7%, β -Gl. 29.9%の減少, α -Gl. 15.8%, γ -Gl. 35.7%の増加である。

(5) 各群各型の A/G.

表4のI 各群各型 Al. 相対濃度分布状態

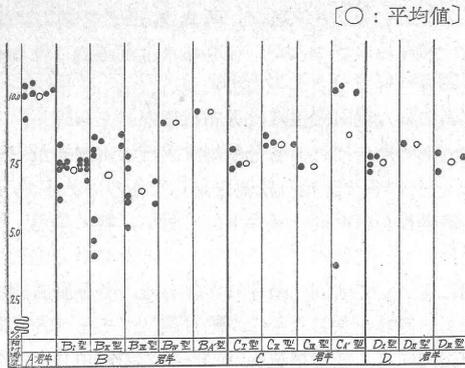


表4のII 各群各型 α-Gl. 相対濃度分布状態

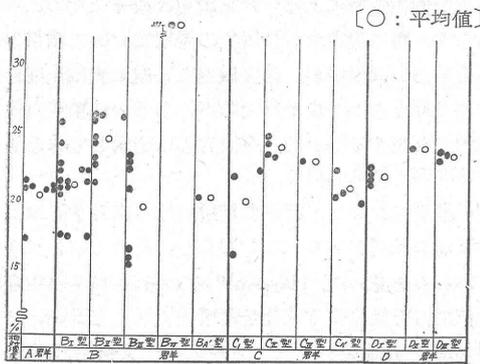


表4のIII 各群各型 β-Gl. 相対濃度分布状態

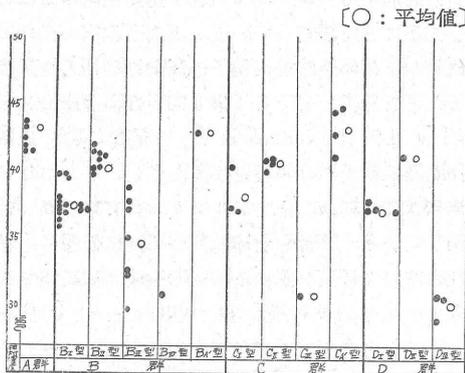
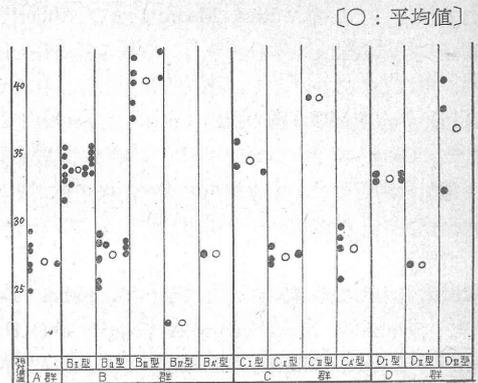


表3に示すごとく A群 0.114 ± 0.16 : B_I型 0.080 ± 0.005 : B_{II}型 0.077 ± 0.200 : B_{III}型 0.070 ± 0.009 : B_{IV}型 0.099 : BA'型 0.108 : C_I型 0.081 ± 0.006 : C_{II}型 0.079 ± 0.002 : CA'型 0.093 ± 0.032 : D_I型 0.081 ± 0.002 : D_{II}型 0.090 : D_{III}型 0.081 : であり, A群 A/G に比較して他群型は何れも低下を示している.

(6) 小括および考按

以上の実験成績より各群各型の各分劃絶対濃度は分布状態において“ちらばり”の程度大で特定の群や特定型

表4のIV 各群各型 γ-Gl. 相対濃度分布状態



の特定の分劃に量的増減の傾向は認められないが, 相対濃度においては妊孕群に比較して他群は全て Al. の減少を認め, また β-Gl. も CA' 型を除いては全て減少を認める. α-Gl. は B_{III}, BA', C_I の各型で極めて軽度減少を認める以外は増加を認め, γ-Gl. は B_{IV}, D_{II} 型で減少を認める以外増加していることが認められた. また A/G は妊孕群に比較して他群は全て減少していることが認められた.

BA', CA' 型は前項においても述べたごとく, 男子妊孕性充分ありと考へても差支えない症例であるから, これを除外するなら妊孕群に比較して他の群型は, 相対濃度において Al., β-Gl., A/G の減少を認むるとい得る. α-Gl. および γ-Gl. は大凡増加の傾向にあるという過ぎない.

無精子症群の特定分劃欠如型は, 数値計算において1分劃値0とした場合の残り3分劃の数値を, 他の4分劃よりの数値と比較するのは理論的におかしいのでこれを除外した.

4. 糖蛋白について.

前述基礎実験に基き人精漿12例につき濾紙電気泳動を試みた. そして McManus の方法⁴⁾にて染色を行い, シッフ試薬にて常に強陽性の分劃が β-Gl. 分劃に相当するのを全例につき確認した. Schneider, Nowakowsky et Vogt²⁾等は, シッフ試薬にて彼等の第2分劃に常に強陽性に反応を呈する糖蛋白の存在を6例の人精漿について述べているが, 著者の成績もまたこれに一致したものであった. (写真VI)

V. 総括および考案

人の精漿中に蛋白質の存在することは大分以前より判つて居た. Slowtsoff²⁷⁾は(1902年)すでにアルブミン等つについて, Frürbringer²⁸⁾はグロブリンについて記載して居る. Goldblatt²⁹⁾(1937)によると精漿は第一次プロ

テオース, 第二次プロテオース, 大量のアルブミン等を含むと報告している. Ross, Moore および Miller³⁰⁾ は人精漿の電気泳動と化学分析を行い 5 種の蛋白質を区別した, すなわちアルブミン, 熱凝固をしないプロテオース (P₁), 非水溶性の 2 種の蛋白 (P₂, P₃), ムコ蛋白 (P₄) である Gray および Huggins³¹⁾ は Tiselius 装置を使用して電気泳動を行い, 血清アルブミン, α グロブリン, β グロブリン, γ グロブリンに相当する 4 つの成分を報告して居る.

濾紙電気泳動法が考案されるに至つて, Keller, Tshumi¹⁹⁾; Schneider, Nowakowsky et Voigt²⁾; obé, Hermann²⁰⁾; Keutel, Gabsch; Kimmig²²⁾ 等が, 各人各様の泳動図を得, 各自の考えを主張している.

著者の実験成績によると濾紙電気泳動法に依る人精漿蛋白の各分割分離は, 射精後遠心沈殿分離により完全に精子をとり除いた精漿を 0°C に保存し 48 時間後に始めて分離可能となる. そして同一精漿は厳密な同一条件下の濾紙電気泳動にて同一の蛋白分離の態度を示す. そして陽極に向い泳動する 4 分割が認められ, 血清アルブミン, α グロブリン, β グロブリン, γ グロブリンに相当しているのが認められた. これら分割が血清蛋白と全く同一のものであるか否かについては, なお今後検討の余地があらうが, 著者は H. T. Keutel²³⁾ が抗原抗体反応を利用して同一性の存在を指摘しており, 然も写真 IV に示すごとく著者の成績の泳動距離より云つて, アルブミン, α グロブリン, β グロブリン, γ グロブリン相当と考えて妥当であるとの見地より一応同一性のものとして取扱つた.

またこれらの出現状態に各研究者^{3, 19, 20, 22, 32)} 違が各人各様に主張している差異のあるのは, 基礎的実験の項において述べたごとく実験方法, すなわち塩析法は蛋白質の塩類溶液に対する溶解度の差を利用するものであり, Tiselius 法は各蛋白質の易動度の差を利用して, 蛋白溶液中に易動度の異なる成分がいくつあるか, またその成分が如何なる割合で混合しているかを特殊光学系を利用して測定するのであり, 易動度という分子の極めて限られた 1 つの面をみているにすぎず, 濾紙電気泳動法は濾紙上を移動する試料成分のスポットについて, 特殊の色素を結合させてこの呈色反応を調べるのであり, 各々 3 つは各自独得の立場があるのである²⁴⁾. また実験条件, 検体分類等に由来するものと考える.

妊孕群精漿と準妊孕群精漿および無精子症群精漿の泳動図に差異を認められたのは, Shneider et al.³⁾ の成績に一致するが, 分割曲線においては必ずしも一致を見なかつた.

泳動図をガウス標準定量曲線で補正作図して得た数値

は Gray et al.³¹⁾ が僅か 6 例について Tiselius 装置を使用して得ているアルブミン, α , β , γ , 各グロブリンの数値と一致をみなかつたが, これもまた前述のごとき方法論の問題に帰すべきものとする.

著者の得た絶対濃度値は分布状態が“ちらばり”の程度大であつた. これは各分割絶対濃度は本来総蛋白量測定し, これに各分割相対濃度を乗じたものであるが, 著者は実験操作を厳密同一条件下にて行い, 特に染色・脱色の過程において特にこれを守り, また濾紙光電光度計使用にさいしても同一条件にすならば, 各分割曲線積分値にある定数を乗じたものが絶対濃度であるべきであるとの根拠にて, 任意単位(a. u.)を定めて使用した. 従つてこの“ちらばり”の状態が同一条件(昭和 32 年電気泳動研究会操作基準による²⁴⁾)を厳重に遵守したのにもかかわらず, 特に染色および脱色の過程において微量の色素結合あるいは離脱が, 感度敏感なる濾紙光電光度計上の数値の幅となつて現われたのか, あるいは精漿自体に本質的に存在するのかは, 今後さらに追求してみる必要のある問題であると思う.

相対濃度において, 妊孕群精漿に比し準妊孕群および無精子症群精漿がアルブミン減少し, また A/G が減少しているのを認めた. Hayashi²⁴⁾によれば, 精子の生存力と受精能力を良くする成分が精漿中にあると云い, また Wicklund²⁵⁾ は血漿アルブミンが ω の受精能力に対してある種の好ましい影響を与えることを証明している. 当教室の高橋²⁶⁾もアルブミンが精子運動性維持力に好影響を与えることを観察している. また当教室の松井によれば血精および卵胞液等が精子の運動性維持力を延長せしめることを発表している(第 3 回不妊学会総会). H. Willian et al.²⁶⁾ は Kurzrok et al. の記載に基き血精および卵胞液が精子に好影響を与えたこと, またこれらの濾紙電気泳動を試み, 全てアルブミン含有率の高いことを指摘している. 著者も前述松井が実験に使用し, 精子運動性維持力の延長を認めた同一卵胞液の濾紙電気泳動を試み(写真 IV の下 3 例), H. Willian et al. の指摘せるごとく何れもアルブミン含有率の高いことを認めている. 以上より考察するなら, アルブミン含有率の高い状態は, T. Mann¹⁾の指摘せる精漿に存在するアミノ酸やプロテオースの精子に対する有益作用と類似のものか, あるいは膠質浸透圧に関与したものか, あるいはその他何等の作用機序に依るものか, とにかく精子に対する“良い生活環境”であり, これが精子活力保護作用を有し, 精子が元来持っている基質をさらに良く利用出来るようにし, ひいては妊孕性に影響を与える 1 つの因子となるのではなからうか. 勿論これは飽迄諸因子中の 1 つの因子であり, 他の諸種の因子と相俟つて総合的に妊

孕性の高低に影響を与えるのであらう。

また相対濃度において、妊孕群精漿に比し準妊孕群および無精子症群精漿が β グロブリンの減少しているのを認めた。これは前述のアルブミンおよびA/Gの減少に対して、一見矛盾を感じせしめるが、過ヨード酸シック反応にて糖蛋白が常にこの分割に出現するのを併せて考察するなら、前述機序とは全く異つた糖代謝系に何か関連を有する作用機序にて、妊孕性に影響を与える因子となるのではなからうか。

VI. 結 論

以上人精漿 103例(基礎的実験も含む)に濾紙電気泳動法を行つた本実験に関する結論を述べれば、

(1) 人精漿は射精後泳動開始迄、一定時間砕氷水中に保存することにより、始めて蛋白分割分離を示し、陽極に向い4分割に分離す。

(2) 同一人精漿は嚴重なる同一条件下にて、同一の蛋白分割分離の態度を示す。

(3) 陽極に向い泳動する蛋白4分割は、血清アルブミン、 α グロブリン、 β グロブリン、 γ グロブリンのごとき態度をとる。

(4) シック反応による糖蛋白の存在は、常に β グロブリン分割部に相当する。

(5) 妊孕群精漿と準妊孕群および無精子症群精漿は、異なる泳動図を示し、相対濃度において前者に比し後2者はアルブミンおよび β グロブリンの減少を示し、かつA/Gの減少を示した。

稿を終るにあたり恩師中島教授の御指導、御校閲を深謝し、終始御指導、御鞭撻下された坂倉講師に謝意を表します。又種々御協力頂いた家族計画相談所主任飯塚博士始め他の諸兄に謝意を表します。

(本論文の要旨は、昭和34年10月第4回不妊学会総会で発表した)。

文 献

- 1) Mann, T.: Biochemistry of Semen, (1954).
- 2) William Marden, N. T. Werthessen: Fertil & Steril, 6, 508 (1956).
- 3) W. Schneider H. Nowakowsky, K.D. Vogit: Klin. Wochschr., 32, 863 (1954).
- 4) 小林茂三郎: 濾紙電気泳動法の実際, 南江堂(1955)
- 5) Lederer, M.: Introduction to Paper Electrophoresis and related Methods. Elsevier, (1955).
- 6) Wieland, Th.: Naturwiss., 35, 29 (1948).
- 7) Durrum, E.L.: J. Am. chem. Soc., 72, 2943 (1950).
- 8) Cremer, H.D.: Biochem. Z., 520, 273(1950)
- 9) Turba, F.: Naturwiss., 37, 93 (1950).
- 10) Grassmann, W.: Dtsch. med. Wschr., 76, 333 (1951).
- 11) Kunkel, H.G.: J. Gen. Physiol., 35, 89(1951)
- 12) 山本健三郎: 日産婦誌, 12, 379 (1960).
- 13) 清水清忠, 小島津彦, 五味淵秀夫: 日本内科学会総会 (1955).
- 14) G. Toschi, & Mariani: C. A., 48, 11532 (1954).
- 15) O. E. Nikkilä & R. R. Links: Biochem. J., 60, 242 (1955).
- 16) C.H. Schwietzen et al.: Arzneimittel-Forsch., 2, 185 (1952).
- 17) G. Höhne & H.A. Künkel: Klin. Wochschr., 32, 749 (1954).
- 18) H.W. Spier, H. Röckl & G. Pascher: Klin. Wochschr., 32, 795 (1954).
- 19) Keller, M. & R. Tschumi: Gynaecol., 135, 92 (1953).
- 20) G. obö & Z. Hermann: Z. Urol., 47, 393 (1954).
- 21) R. Camba: Alte. Parmense, 25, 393 (1954).
- 22) G. Surenda, V. Salvatievra et A. Caridad: La Fonction Spermatogénétique du Testicule Humain, (1958).
- 23) 宮本璋, 杉本良一: 濾紙電気泳動シンポジウム第1集, 光文堂(1958).
- 24) Plückthun, H.: Klin. Wochschr., 29, 415 (1951).
- 25) Ott, H.: Klin. Wochschr., 30, 34 (1952).
- 26) B. F. Slowtsoff: Z. physiol. Chem., 35, 358 (1902).
- 27) P. Fürblinger: In Nothagel. H. Spezielle pathol. u. Therap., Vienna, 19, 7 (1931).
- 28) M. W. Goldblate: Biochem. T., 31, 313 (1937).
- 29) V. Ross, D. Moore, & E.G. Miller: T. Biol. Chem., 144, 667 (1942).
- 30) S. Gray & C. Huggins: Proc. Soc. Exp. Biol., N. Y. 50, 351 (1942).
- 31) J. Kimmig: Verh. dtsh. Ges. Urol., 97(1955)
- 32) H.T. Keutel: La Fonction Spermatogénétique du Testicule Humain, (1958).
- 33) T. Hayashi: Biol. Bull. Woods Hole, 89, 162 (1954).
- 34) E. Wieklund: Ark. Zool., 42 A. No. 11(1949)
- 35) H. P. William et al.: Fertil. & Steril, 1, 11 (1955).
- 36) C.H. Schwietzen, et al.: Arzneimittel-Forsch., 2, 185 (1952).
- 37) 高橋美行: 日本不妊会誌, 5巻, 5号(1960).
- 38) 中島(精): 不妊症の診療, 医学書院, 昭32.
- 39) 柚木: 日本産婦人科全書, 15(2), 金原出版, 昭和31.

Studies on Human Seminal Plasma by Paper Electrophoresis

Shoji Shiotari M. D.

Department of Obstetrics and Gynecology,
School of Medicine, Keio University,
Tokyo Japan

Electrophoretic studies of human seminal plasma by means of paper partition chromatography were performed and demonstrated the following

1. Human seminal plasma held in ice-water for certain constant period after being ejaculated, shows four protein partition shifting towards the positive pole.

2. Seminal plasma from the same individual

under identical condition, gives reaction with electrophoresis revealing constant partition.

3. Four electrophoretic runs of proteins of seminal plasma corresponds albumin, α -, β - and γ -globulin in blood serum.

4. The presence of mucoprotein employing Schiff's reagent is detectable in a position analogous to β -globulin.

5. Different patterns of paper electrophoresis between the semen plasma of fertile, subfertile and azoospermatic groups are observed. An estimate of the relative concentration in seminal plasma in subfertile and azoospermatic groups shows less albumin and β -globulin than in fertile group. The albumin to globulin ratio is also decreased in these two pathologic groups.

哺乳動物における直視下排卵現象の研究

Studies on the Direct Observations of Mammalian Ovulation

東邦大学医学部産婦人科学教室 (主任 林 基之教授)

松 本 猛

Takeshi MATSUMOTO

Department of obst. & Gyn. Toho Univ. School of Med.

(Director: Prof. Motoyuki Hayashi)

目次

I. 緒言

II. 実験材料並に方法

i) 反射光線による観察

ii) 透過光線による観察

III. 実験成績

a) しろねずみの成熟卵胞数

b) しろねずみ排卵現象の連続的観察

c) 未熟しろねずみにおける腔脂膏の変化

IV. 総括並に考按

V. 結論

附: 写真説明

I. 緒言

哺乳動物の排卵現象の直視下観察についての研究は、かなり以前より行われている。

Walton と Hammond¹⁾ は、麻酔したしろねずみの卵胞の排卵孔の形成と、卵胞上に生ずる円錐状の突出を最初に観察し、卵が卵胞より離れる所は観察してないが、卵胞液の排出状態を比較的詳細に観察している。また Hill, Allen, Krammer²⁾ 等は、しろねずみにおける排卵はグラーチン様分泌物の非常に早い火山噴出様の爆発的現象であると報告し、これに反論するごとく、Makee, Hinsey³⁾ 等は、しろねずみにおける排卵は排卵孔に生ずる乳頭の尖端より卵胞内容は緩徐に排出されると報告している。Doyle⁴⁾ は、探用ダグラス窩切開の外科的技術を用いて (Pelviscopy) ヒトの排卵現象を次のごとく2つに分けて報告している。すなわち、排卵時に卵胞液が緩徐にダグラス窩に浸出する場合、ii). 卵胞液の噴出する場合、の2つである。林⁵⁾、や Decker⁶⁾ も Culdoscopy により同様な現象を観察した。然しこの排卵現象を多角面で追求している Blandau⁷⁾ は、しろねずみにおける排卵現象

は卵胞の大きさに依って異なっているといい、大きい卵胞では爆発的であり、中間の大きさのものでは静かにゆつくりと排出されると報告している。

筆者はこれらそれぞれ異なつた報告論文を参考とし、成熟しろねずみと未熟しろねずみを使用して実験的に排卵現象を追求した。現象は詳細に記録する目的から肉眼ならびに顕微鏡的観察により16mm 映画撮影、および微速度撮影装置を行った。

II. 実験材料ならびに方法

実験材料として、雌の成熟しろねずみ (体重 120 g ~ 150 g) ならびに未熟しろねずみ (体重 35 g ~ 50 g) で 140例を使用し、このうち55例が成熟しろねずみ、85例が未熟しろねずみである。実験方法として成熟しろねずみの場合には、4日乃至5日で性周期を繰返し、発情は腔脂膏が有核上皮細胞を示す日の夕方より夜半にかけておこり、その夜の午前1時より3時の間に排卵するいわゆる自然排卵動物と云はれている故次の三種の方法を試みた。すなわち、

i) 腔脂膏を検し発情前期のものを使用し夜間観察を行った。

ii) 発情前期の雌しろねずみを開腹する前に血清性性腺刺激ホルモン20単位を皮下注射し、観察装置に取付けて、第2回投与は卵巣を浸したリングル氏液に同単位の血清性性腺刺激ホルモンを追加して現象を観察した。

iii) 全く同様の方法で下垂体前葉ホルモン (ヒポホリン) を使用した。

以上が成熟しろねずみの観察を行う場合の前処置であるが未熟しろねずみの場合は次の方法に依つた。すなわち、Lowlands⁸⁾ や Blandau⁷⁾ が報告した方法に基づき、血清性ゴナドトロピン (例へば、セロトロピン、アンテックス、アンテロン等) 20単位をしろねずみの頸部皮下

に注射し、54時間後に絨毛性ゴナドトロピン(例へば、プベローゲン、プリモゴニール等)を同所の皮下に注射して12時間後に開腹する。この第2回目の注射後は開腹までしるねずみに水分のみ与へて他の餌は全然与へない。又投与ホルモンの20単位は絶好単位でこれ以下であれば卵胞増大は少く、またそれ以上の単位であればしるねずみの衰弱、時に死亡する場合が認められる。

成熟、未熟しるねずみ共以上の前処置終了後背面上位に固定し、脊椎骨の第5~6椎間を切り脊髄を切断する。この場合出来る限り出血を少なくすることが重要であるからパラフィンによる止血法を用いた。この操作により死亡する例も少くないから切断部位の決定は慎重を要する。この操作で下半身は脱力する。次いで側腹部の上皮を縦切し、腹膜と皮膚をよく剥離して卵巣部位と思われる腹膜に小切開を加え、直径3mm位の創口を作り卵巣のみ引き出す。この場合出血を防ぐ目的から操作は静かに行う。卵巣が腹壁上に出たらこれに観察用有窓器具を被せて皮膚に固定する。Foto, 4のごとく窓の中に卵巣が入る様にし一定温度を保つたリングル氏液に浸される。これを Foto, 3 に示す観察ならびに撮影用装置にかけて連続的に観察を続けた。

卵巣の浸されるリングル氏液は、一般に人体に使用するものであるが、温度を38~39°Cに一定に保つことが必要である。この保温には還流法、または交換法の二種を行つたが温度が一定であれば何れの方法でも大した変化は認められず同様な経過で排卵現象を認めることが出来る。

卵巣をこの一定温度のリングル氏液に浸して後、卵巣を包んでいる被膜を切除するが、この膜には細い多くの血管が走行しているためしばしば出血する場合がある。この出血が激しい場合は次の排卵現象にその変化があらわれ、好結果の排卵現象を認めることは困難である。従つてこの膜の切除は出血を最小限に行うべきで部分的に圧迫結紮を行つて切除している。

また観察条件としては光線の性質をかへ二種類の方法を行つた。すなわち、

- i) 反射光線による観察
- ii) 透過光線による観察

の二方法である。

反射光線では投光器の性能を最高にし、電源は約9 Volt, 30W にして視野の側面より直接卵巣に投光する。然し直射光ではかなり温度が高く卵巣に損傷を与へるので、この投光器の絞りの前面に熱線(赤外線)を遮断する熱線吸収フィルターを取付け、このフィルターを通した光線を直接卵巣に投射して観察した。この場合卵胞の損傷はなく排卵現象は明かに認めることが出来た。観察

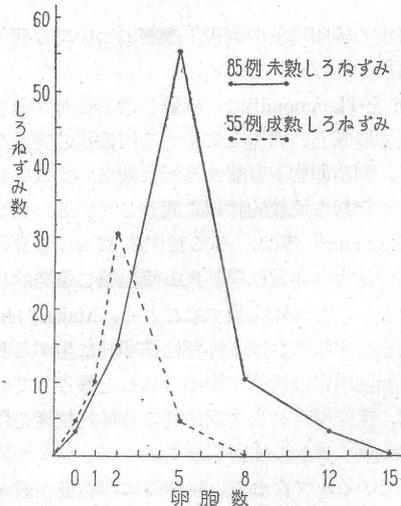
には約10~20倍に拡大して行い、一方同一条件で16mmフィルムに撮影した。

透過光線を使用する場合は、光線を卵巣の下部より照射することを要するのでこの方法は少し技術的に困難がある。この場合は卵巣の位置を換へて行ふ場合と卵巣の下面(腹壁部)に反射用ミラーを置いて光線の三点屈折を利用する場合との二方法であるが、透過光線利用の場合は前記の卵巣の位置を換へて行ふ方法で実験を継続した。後者の光線三点屈折を利用する方法は操作困難なため良結果を得ることは出来なかつた。

この卵巣の位置を換へて撮影する方法では有窓器具は使用せず卵巣を卵管と共に腹壁より出来る限り長く引き出して、腹壁外で小型ホールグラスに入れて同様条件のリングル氏液で満し観察用顕微鏡の下面より光線を送り観察を継続した。卵巣を引き出す場合子宮角部の血管や卵巣を循環している血管の圧迫を避けなければならない。圧迫があれば卵巣は充血し排卵現象を障害する場合が少くない。従つてこの操作の技術が最も困難である。この場合の光線は投光器で4~6 Volt, 30W で充分撮影も可能である。観察倍率は卵胞の撮影を除いては前記と同様約10~20倍で観察ならびに撮影を行つた。卵胞の観察では約70~100倍にして観察しなければ卵をしばしば見失うことがある。

III. 実験成績

第1表 ホルモン剤投与による開腹時の成熟卵胞数



a) しるねずみの成熟卵胞数

第1表は実験しるねずみ 140例を開腹して卵巣片側の成熟卵胞の数を示したもので実線は未熟しるねずみ、点

線は成熟しろねずみである。この表で見るごとく注射後の卵巣では約 5 個位成熟した卵胞を認めるものが最も多い。これよりも少ない場合や多い場合もあるが大部分は 5 個前後で卵胞の大きさは数によって異なり、大きい場合は数が少く、小さい場合は数が多い様である。卵胞の大なるものは約 1.575 μ 前後、中間のものは約 900 μ 前後、小なる卵胞は約 675 μ 前後である。

上記の表のごとく成熟しろねずみよりも未熟しろねずみの方が卵胞の変化が大きいため排卵現象を追求するのに条件が良くかつ成熟しろねずみでは、ホルモン剤を使用せぬものも、また二種いづれのホルモン剤を使用したものでも余り好成績は得られなかつた。従つて以後の実験はほとんど未熟しろねずみのみを使用した。

また注射前の卵巣は Foto. 5 に示すごとく卵胞を識別するのに困難であるが、注射後の卵巣では Foto. 6 に見られるごとく大きく膨大し卵胞を識別することが容易である。(→印は子宮角の一部を示す)

b) しろねずみ排卵現象の連続的観察

排卵が近づくにつれて卵胞の表面に変化が認められてくる。第 2 回の注射後 12 時間で開腹し、観察ならびに撮影装置にかけて約 1~2 時間経過すると大きく膨大した卵胞の表面には細い血管の走行が認められ、血流も明瞭であるがさらに約 1 時間経過すると卵胞表面の血管は漸次不明瞭となり、卵胞表面は透明度を加えみずみずしい色調を呈する。この頃になると卵胞の最尖端は僅かに波動し、時間の経過にともなつて尖端部が突出して来る。この様な変化が認められる卵胞は比較的大きく膨大したもののみの様で、中間大のものでは卵胞表面の透明度が加わる所までは同一だが尖端部の変化は認めにくい。尖端部の突出が見られてよりさらに数十分経過すると点状の出血が認められ、さらに数十秒後大きな爆発的な出血が認められる。すなわち点状の出血が認められた時が排卵の開始で、爆発的な出血時には卵胞内の顆粒細胞も混入して排出され、続いて卵が排出される様である。この現象の観察には投光器を使用して反射光線による観察と、透過光線による観察との二方法がある。

反射光線でこの排卵を観察すると卵胞の性状の比較的詳細な変化を認めることが出来る。然し卵の卵胞より離れる状態は観察出来ない。それは出血現象が大きき観察されるためにその内部迄光線が透過しないためであろう。然し卵巣の一部下面より光線を送り透過光線を使用して排卵現象を観察すると、卵胞液の排出状態、および卵胞内顆粒細胞の排出と卵が卵胞より離れる経過が明瞭に認められ得る。

Foto. 7~12 までは反射光線を利用して観察したものであり、Foto. 7~9 までが一例(大なる卵胞よりの排

卵)、Foto. 10~12 までが一例(中間大の卵胞よりの排卵)、計二例の排卵現象を連続的に撮影し黒く次第に大きくなって行く→印が排卵時の出血である。また Foto. 13~18 までは透過光線を使用して観察したものであり、Foto. 13~15 までが一例(大なる卵胞よりの排卵)、Foto. 16~18 までが一例(中間大の卵胞よりの排卵)、計二例の排卵現象である。Foto. 17 の→印は卵で比較的透明な卵胞液排出後卵が卵胞辺縁に出て来た所である。また Foto. 20 で見る様に卵胞卵の大きさは顆粒細胞群を含め約 180 μ 前後のものが多い。

この様に排卵現象も光線の使用方法に依つて大部異なつて観察され、また細胞の大小に依つても現象は異なつて観察される。すなわち比較的大きく膨大した卵胞の排卵は爆発的であるのに反して、中間大の卵胞における排卵は静かにゆつくり行われるのが普通の様である。また排卵現象も必ずしも同一形態で行われるものとは限らず、しろねずみの個体差、卵胞の大小により異なつた変化が認められる。然し排卵開始と同時に卵胞液の一部が最初に多少の血液と混じて排出され、次いで卵胞内顆粒細胞と卵が排出される経過は何れの現象においても共通する所である。卵胞内顆粒細胞の多い少いや、卵が卵胞より離れるまでの時間の長短はそれぞれ異なつている。一般に筆者の観察した排卵現象の時間は、卵胞表面で排卵開始より終了迄は約 30 秒から 5~6 分で、排卵後は出血が止まり漸次卵胞は充血し、表面には血管の走行が明らかに認められて来る。排卵孔は閉鎖すると同時に僅かに膨大して、その部分は特に赤色調が強いがこれは毛細血管拡大による。卵丘は排卵孔と反対側に多いが卵丘が排卵孔上かその近くのことがあり、また卵巣全般の成熟した卵胞の排卵は一個あて行われるものではないから、二重にも三重にも重なつて排卵が行われる場合がある。特に未熟しろねずみに注射して排卵現象を起させるものでは多発性排卵のためこの重なつた現象は多く認められる様である。この成熟した卵胞が全部排卵終了する迄の時間は約 2~3 時間要した。この時間は装置や条件を改良することに依つて、もつと短縮することが出来るものと考えられる。

c) 未熟しろねずみにおける陸脂膏の変化。

一般にしろねずみの場合の発情周期の判定には陸脂膏の検査に依り排卵の時期を判定している。筆者も注射後の未熟しろねずみの陸脂膏を約 10 時間毎日に検査して排卵現象といかなる関係にあるものかを検索した。

安東：田島共編⁹⁾、より

i) Long, Evans, (1920). 両者は雌しろねずみは生後 50~60 日で性的に成熟し、陸開口は約 72 日(34~109 日)位で認められる。

ii) Farris (1949) は雌しろねずみの 60% が 35~50 日 (15~67 日) に陰開口する。

と記載されている。

木村: 和田¹⁰⁾ に依れば、生後 72 日のしろねずみの体重は約 80 g 前後であり、生後 50 日では約 50 g である。筆者の使用せる未熟しろねずみは体重約 35~50 g のものが大部分であり、陰はほとんどのしろねずみが閉鎖していたが 85 例中 6 例に陰開口を認めたのでこのしろねずみに依りホルモン投与後の陰脂膏の変化を検した。陰脂膏の検査は江藤¹¹⁾ の方法に依つたがこの各例共陰開口後の経過日数は不明である。

i) ホルモン注射前のしろねずみでは白血球やその他の細胞もほとんど認められなかった。但し陰粘膜が混じていればその周囲に白血球および少数の有核無核細胞を認む。

ii) 注射後 10 時間経過すると少数の白血球の増加と極めて少数の有核無核上皮細胞が認められる様になる。

iii) 約 20 時間経過したものでは白血球の増加が中等度に認められるが他の細胞には著変がない。

iv) 約 30 時間経過したものでは多数の白血球を認めるが未だ他の細胞の増加は認められない。

v) 約 54 時間後すなわち第二回目のホルモン注射直前では少数の無核上皮細胞と中等度の有核上皮細胞が認められ白血球数は減少している。

vi) 第二回ホルモン注射後約 6 時間経過したものでは多数の無核上皮細胞と少数の有核上皮細胞が見られ白血球はほとんど認められない。

vii) 開腹直前のもの、すなわち第二回ホルモン注射後 12 時間経過したものでは、無核上皮細胞のみが認められ有核上皮細胞も白血球も見られない。

以上の様に未熟しろねずみの陰脂膏の検査においても発情の時期判定は今迄の成熟しろねずみについて報告されているものと合致する。またこの陰脂膏の検査を約 10 時間間隔としたのは、この間隔を短くすれば陰に炎症をおこしたり、あるいは陰を洗滌することになり、またこれ以上間隔を長くすれば変化を継続して検索することが困難となると思い大体 10 時間間隔として検した。

IV. 総括ならびに考按

哺乳類の排卵現象を追求するためにしろねずみを使用して体的に観察を継続すると、この現象は観察する卵胞の性格 (大小の差)、しろねずみの成長の差異等によつてそれぞれ異なっている。Hill, Allen, Krammer²⁾ 等がしろねずみの排卵は、ゲラチン様分泌物が火山の噴出状に起る爆発的現象であると報告しているが、筆者の実験記録では彼等は比較的大きい卵胞の排卵現象を観察した

ものではないだろうかと考えている。卵胞が大きの場合の排卵は比較的強い内容物の排出が認められる。従つて顆粒細胞も塊つて排出されるものが少いためゲラチン様分泌物が爆発的に排出される様に認められる。このような排卵現象の場合は卵の排出される経過が比較的明瞭に認められる場合が多い。また Markee や Hinsey³⁾ 等が報告しているしろねずみの排卵は排卵乳頭の尖端より卵胞の内容物はゆつくり排出される。すなわち彼等では中間大の卵胞の排卵を観察したのではないかと考える。

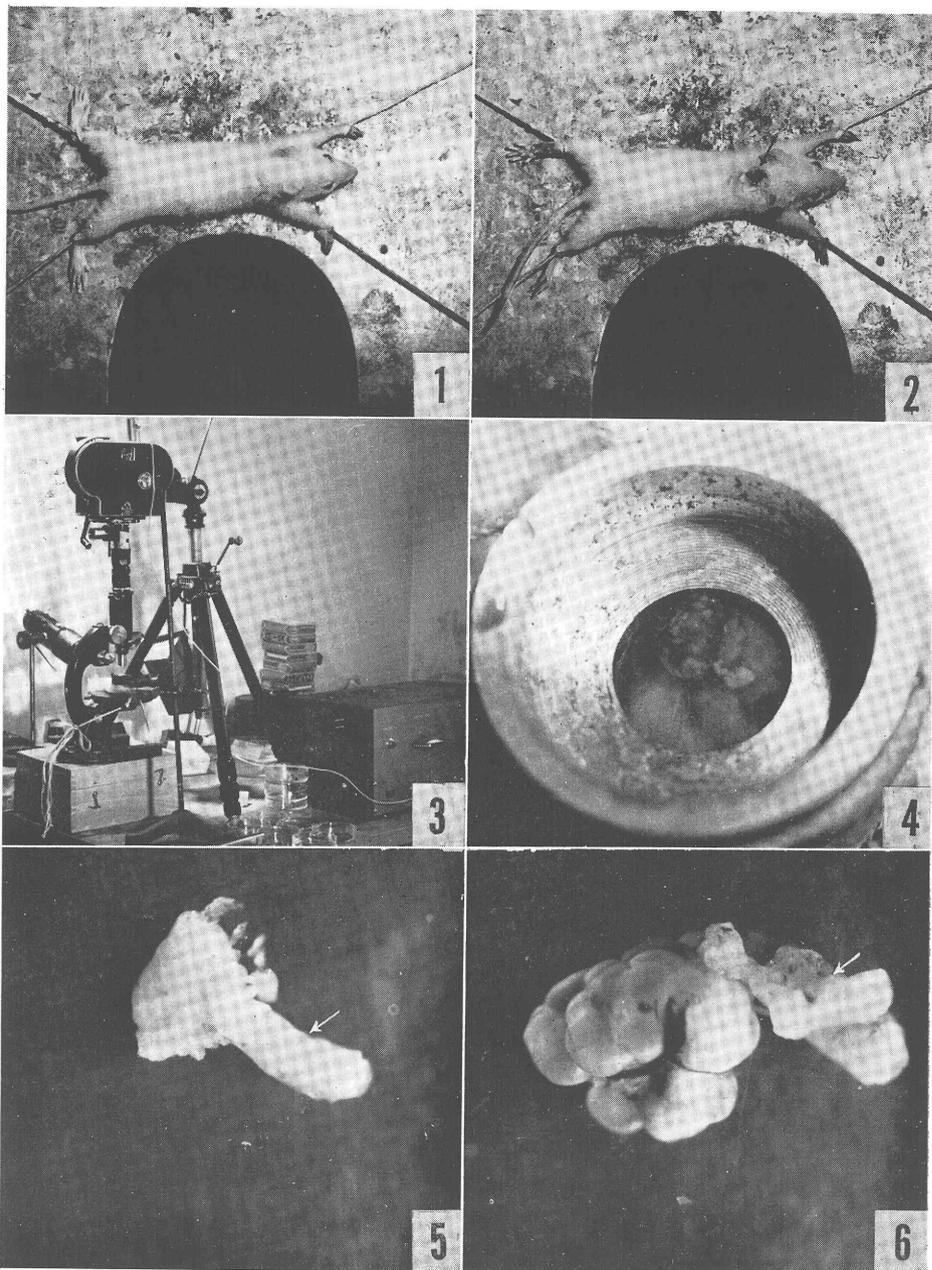
筆者の実験で卵胞の大きさが中間大のものでは丁度彼等が報告している様な現象をしばしば認めることはあるが、排卵孔に出来る乳頭は総ての卵胞に認められるとは限らない。筆者の実験結果の中で Foto. 16, に見られる → 印がそれであろう。この様に排卵現象は卵胞の大小によりそれぞれ異なる。特に Foto. 19 に見られる様に排卵現象は認められても卵が卵胞の辺縁部にひつかかっている様な場合もあり、その現象があつたから必ず卵が排出されているとは限らない。特にこの様なことは中間大の卵胞の排卵時に認められることである。

反面前記の大きい卵胞では卵の排出は容易の様であるからやはり排卵現象を正しく観察記録する場合は大きい卵胞を主体に焦点を絞る方が好結果を得る方法の一つである。従つてこれ等の所見は Blandau⁷⁾ が報告しているものとよく合致する点である。次にこの現象を観察継続する場合の方法では、Blandau⁷⁾ は詳細にかつ厳密な条件を述べているが、排卵現象を観察する場合特に必要とすることは、しろねずみに与えるストレス (出血その他) を最小限とし、卵胞を浸す液の成分と温度が重要な要素である。特に温度が低い場合はほとんど排卵を認めることが出来ず、反面温度が高すぎると異常な爆発的变化が見られる。またたびたびストレスが加へられたものでは排卵現象はあまり認められない。然し Blandau⁷⁾ が報告した様な選流法による保温が一番よいとは限らない。実際には内容液の交換方法でも十分に現象を認めることが出来る。

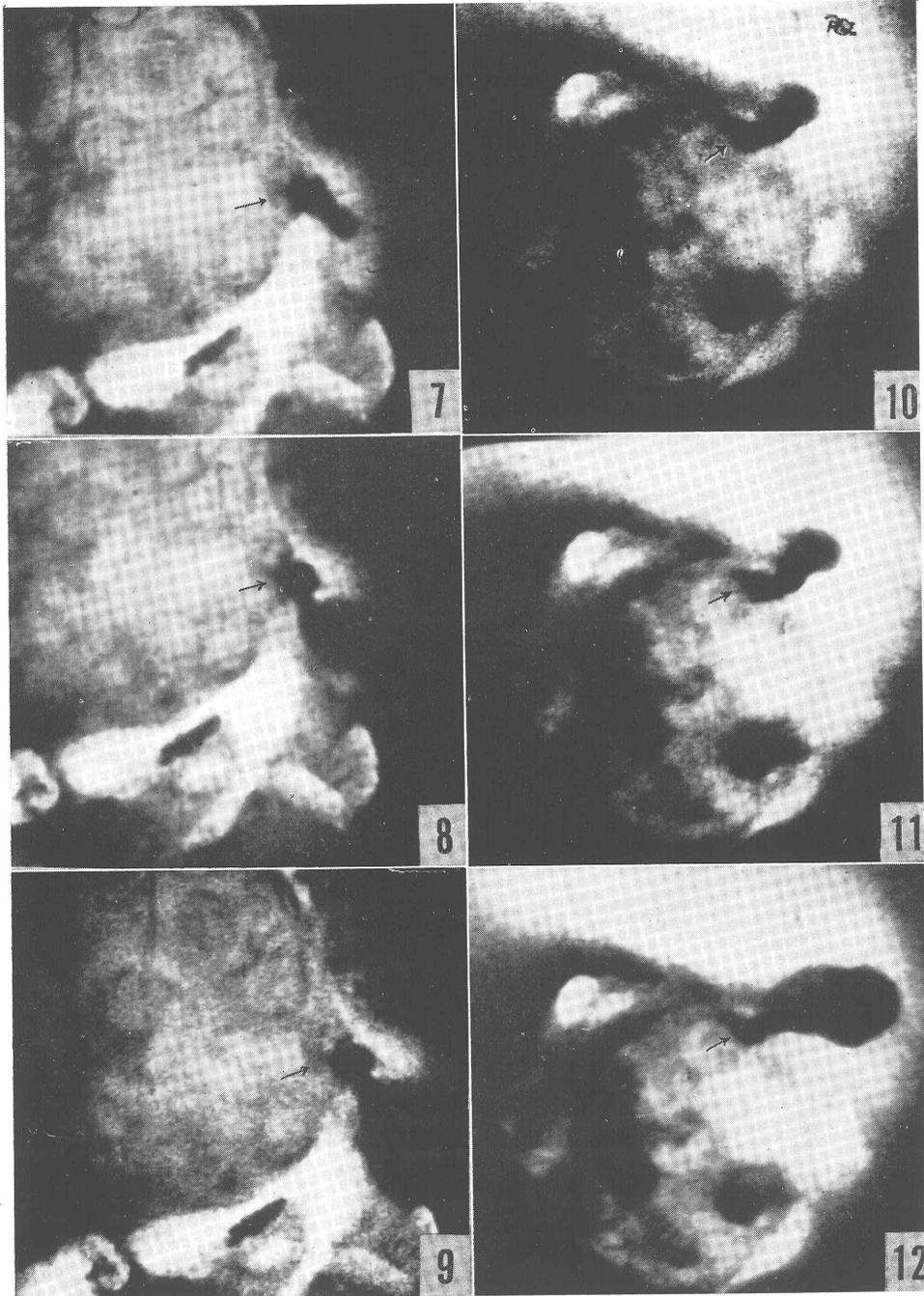
筆者はこの様な現象を最も短時間で観察することが理想であるから出来ればしろねずみの生理的方面での検索も吟味して陰脂膏による変化等も実験の一基準とした。特に成熟しろねずみの場合はホルモン剤投与によつても余り好成绩が得られないから観察の方法によつては陰脂膏の結果のみで自然的排卵現象を観察しなければならぬこともある。

筆者の用いた観察方法で特に考慮されることは、観察に必要な光線の照射方法である。Blandau⁷⁾ は 2 つの 100 W のデルコニウム弧燈を光源に使用している。すなわちこの 2 つの弧燈を卵巣の下面と上面より照射して撮影

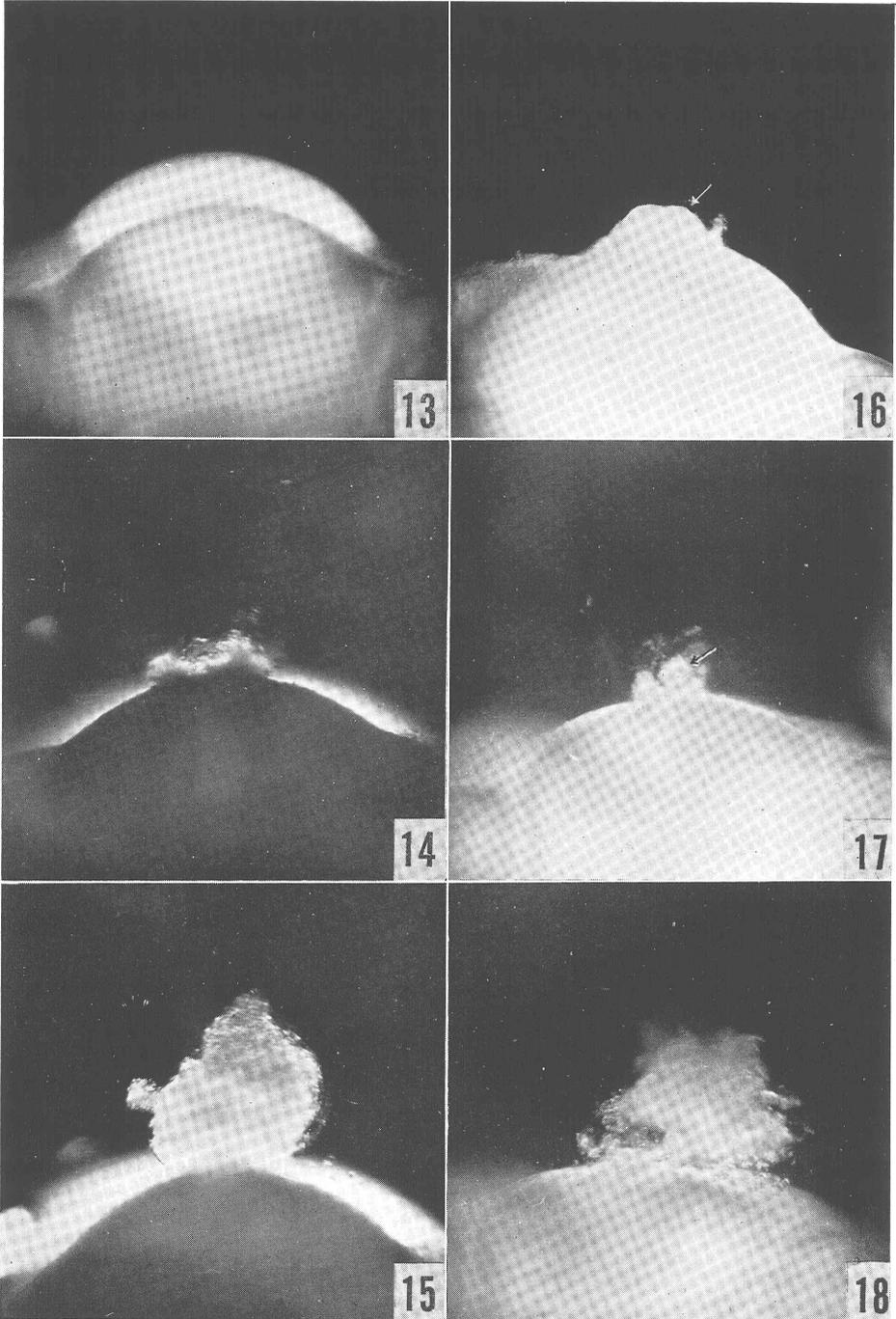
松本論文附図



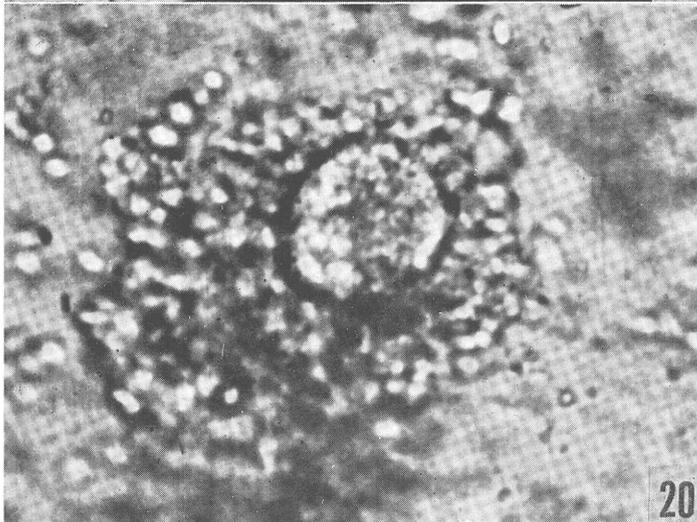
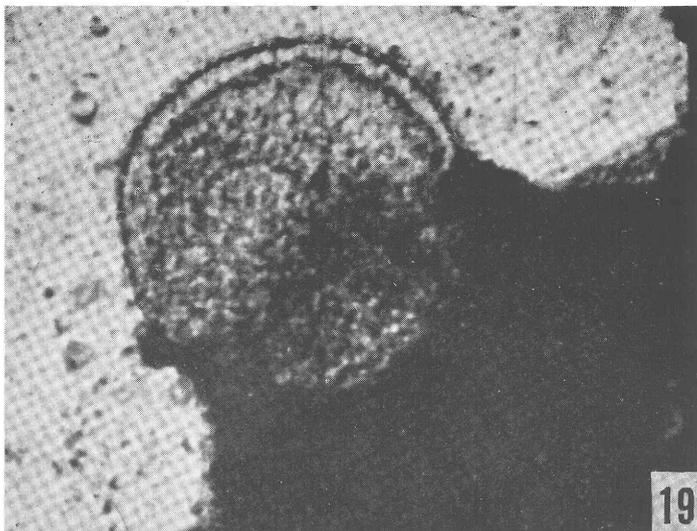
松本論文附図



松 本 論 文 附 図



松本論文附図



や観察を行っているが、筆者は9 Volt, 30W 投光器(顕微鏡用投光器)2つで光線は照射方法を変えることにより観察ならびに撮影を行った。然しこの光線はチルコニウム弧燈の様に熱の障害のないものと異なるから出来る限り熱線を吸収して使用しなければならない。

この方法で筆者は16mm アンスコカラー(スーパー)を用い排卵前の状態より排卵終了までの変化を映画的に記録撮影した。光線も2つの方法を使用してそれぞれ異なつた特徴で排卵現象を記録している。

V. 結 論

雌しろねずみの総数140例の排卵現象を追究し次の如き結果を得た。即ち筆者の実験結果で排卵現象を見れば、

1) しろねずみの排卵現象を観察追求するには未熟しろねずみの体重35~50g迄のものでホルモン投与に依り、多発性排卵を起させて実験を進めることが最も良いと思われる。

2) 観察方法はしろねずみの腹腔内で出来る限り自然に近い状態で観察することが理想であるから側腹部に観察に必要な有窓孔を作り連続観察ならびに撮影装置に固定して長時間観察した。

3) 実験条件として観察部位の温度は、しろねずみの体温よりやや高いかまたは同温度程度の38~39°Cに保温したりンゲル氏液に浸して熱線を除いた光線を照射して排卵を待った。

4) 排卵現象はBlandau⁷⁾の報告と合致する所が多い。特に卵胞の大小に依り排卵現象が異なる。中間大の卵胞の排卵現象ではしばしば卵の排出が認められない場合がある。これは排卵時の排出圧力の強弱にも一部の原因はあらうが、それよりも卵胞の成熟状態に問題があるのではないかと考えられる。特に反射光線を用いて現象を観察すると排卵時の卵胞出血が明らかに認められる。この出血の程度はやはり卵胞の性状によりそれぞれ異なつていて、中には卵胞内容(顆粒膜細胞)が多く混じて排出しているのも認められる。

5) 一個の卵胞における排卵開始より終了迄の時間は約30秒から5~6分を要した。また一個の卵巣における総ての成熟卵胞が排卵開始より終了迄の時間は約2~3時間を要した。

6) 多くの場合卵丘は排卵孔と反対側に位置し、ある程度卵胞液が出てから卵丘と卵は排出されるが、卵丘が排卵孔に近いと卵胞液より先に卵丘は排出する結果時を要する。

7) 成熟卵胞で大なるものは約1.575 μ 前後中間大なるものは約900 μ 前後であり、小なる卵胞は約675 μ 前

後であつた。また卵胞卵の大きさは顆粒細胞群を含めて約180 μ であつた。

8) 雌の未熟しろねずみにおける排卵周期の検索でホルモン投与後の陰脂膏の検索結果は成熟雌しろねずみの自然排卵周期の陰脂膏とほとんど一致した結果で行われる様である。

稿を終るに当り、恩師林教授の御指導、御校閲を深謝し、同時に直接御指導をいただいた山田博士及び解剖学教室浅香技師並びに産婦人科教室員各位の御支援、御協力を感謝致します。

文 献

- 1) Walton, A. and Hammond, J.: Brit. J. Exp. Biol. 6: 190, 1928.
- 2) Hill, R. T., Allen, E. and Krammer, T. C.: Anat. Rec. 63: 239, 1935.
- 3) Markee, J.E. and Hinsey, J.C.: Anat. Rec. 64: 309, 1936.
- 4) Doyle, J.B.: Fertil. and Steril. 2: 474, 1951.
- 5) 林: 日不妊誌, 3: 95, 1958.
- 6) Decker: Ciba Clinical Symposia. 4: 204, 1952.
- 7) Blandau, M. D.: Fertil. and Steril. 6: 391, 1955.
- 8) Rowlands, I.W.: J. Endocrinol. 3: 384, 1944.
- 9) 安東洪次・田嶋嘉雄, 編: 医学研究動物実験法, p. 156, 朝倉書店, 1956.
- 10) 木村哲二・和田喜治: 成医会雑誌, 49: 72-93; 105-114; 144-169, 1930.
- 11) 江藤禎一: ホルモンと臨床, 7: 279, 1959.

写 真 説 明

1. 未熟しろねずみを背上面に固定した所。
2. 固定したしろねずみの脊椎骨第5~第6の間を切り、脊髓を切断しパラフィン止血を施した所。
→印が切断口。
3. 観察並に連続撮影装置で上には16mm撮影器が取り付けられている。その他微速度撮影用オートタイマー、投光器、器具支持器等が見られる。
4. 有窓器具を付けてしろねずみの側腹部で卵巣の全景を見る。
5. しろねずみの卵巣でホルモン剤投与しないもの、→印は子宮角の一部。卵胞は明瞭に認められない。(40倍)
6. ホルモン剤投与後の卵巣でFoto. 5とは対照的に卵胞の腫大が明瞭に認められる。
卵胞の大きさは大なるもので約1575 μ 前後
中間大なるもので約900 μ 前後、小なるものでは約675 μ 前後(40倍)
- 7-9. 反射光線で大なる卵胞よりの排卵現象を見たもので→印が出血様に卵胞内容が排出している。Foto. 9では最高の排出(10~20倍)
- 10-12. 同様反射光線で中間大なる卵胞よりの排卵現

象を見た別の例である。→印は出血様に卵胞内容が排出されている。Foto. 12 が最高の排出状態 (10~20 倍)

13-15. 透過光線で大なる卵胞の排卵現象を見たもので卵胞内容が排出する変化が認められる。Foto. 15 は排出最高のもので顆粒細胞が認められる。(40 倍)

16-18. 同様透過光線で中間大なる卵胞の排卵現象を見た別の例で Foto. 16 では排卵孔部に乳頭様の突出が認められる。Foto. 17 の→印には卵が認められ、Foto. 18 は排出最高のものである。(40 倍)

19. 排卵現象を認め卵胞内容物の排出が終了した卵胞の辺縁部に止まった卵。(70 倍)

20. 排卵現象後排出された内容物より探出した卵胞卵の周辺には顆粒細胞が多く附着し卵の形態はあまり明瞭ではない。

卵は顆粒細胞群を含め約 180μ 前後である。(70 倍)

Studies on the Direct Observations of Mammalian Ovulation

Takeshi Matsumoto

Department of Obst. & Gyn., Toho Univ,
School of Med,

(Director: Prof. Motoyuki Hayashi)

The immature and mature rats were used for observations of ovulation, making small window at lateral abdomen and fixing to the continuous observing and cinemato-photographic apparatus.

Infusing the decapsulated ovary in the Ringer's solution under the condition of $38 \sim 39^{\circ}\text{C}$, by reflecting and transmitted light.

The time of ovulation in one follicle is about from 30 sec to 5~6 minutes.

It took 2~3 hours to finish all the follicles in one ovary.

The cumulus oophorus goes through the stigma after gushing out of follicular fluid.

If the cumulus oophorus situating near stigma goes out before the follicular fluid gush out, it takes more time than the cumulus oophorus going out later.

婦人性器分泌液および人体液の精子運動性, 速度及び生存期間に及ぼす影響について

The Study on the Effect of Secretion of Female Genital Organs, Amniotic Fluid, Human Blood Plasma and Ascites on the Motility and the Preservation of the Human Sperms

慶応義塾大学医学部産婦人科教室 (主任 中島精教授)

松 井 一 郎

Ichiro MATSUI M. D.

Department of Obstetrics and Gynecology, School of Medicine, Keio University

(Director: Prof. Nakajima)

目 次

緒 言

I. 実験方法

1. 実験材料

(1) 精液

(2) 添加材料

2. 実験方法

(1) 観察法

(a) 精子浮游液の作り方

(b) 試験管内法

(c) 懸滴法

(2) 精 子

(a) 運動率

(b) 生存期間

(c) 活性度

(d) 速 度

II. 実験成績

1. 精子運動率と速度

(1) 血 清

(a) 運動率

(b) 速 度

(c) 同じ精液を使用して得た血清と他の材料との比較

(2) 卵巣囊腫液

(3) 生理的腹水

(4) 卵胞液

(5) 羊 水

(6) 卵管および子宮内膜組織液

(7) 頸管粘液

(8) トリコモナス膣炎帯下

2. 精子運動率×速度

3. 活性度

4. 運動率低下せる精子に加えられた体液の影響

5. 各時間における対照との比較のカーブについて

III. 考 按

結 語

緒 言

人間の受胎現象において、精子が如何にして、膣より頸管、子宮を経て、卵管に達するか、その時の精子の速度、生存期間等に関して確固たる実験成績も、報告もなされていない。

動物においてはしばしば報告され、それより僅かに人間に推論を行うのみであった。

人精子は膣に射精されてから、頸管に上昇するさい、精漿と分離して精子単独で、頸管、子宮を経て卵管に到達する。これより先、人精液を遠沈して精漿と分離せる精子単独では、生存期間は極めて短いことが知られていた。

即ち精子単独にて頸管、子宮、卵管内を上昇するさい、これに何らかの精漿に代り得る栄養物がなくては卵子と受精する管まで達し得ないかも知れない。

これに対して1953年 Kurzrok は、第1回世界不妊学会において、「卵胞液」という題の下に、卵胞液の果す

役割について、実験報告を行つている。すなわち成熟婦人の排卵のさい、卵胞液が流出し、これが卵管を経て頸管にまで達する。

次いで射精された精液より分離した精子はこの卵胞液の流れに沿うて上昇し、これより栄養をとつて精子は生存期間を延長して受精の場所に到達するというのである。そして試験管内にて精子に卵胞液を加えると、対照に比して精子の生存期間が著明に延長することを報告している。

私は精子の女性性器管内における栄養物について、各周期における卵胞液のみならず、生理的腹水、子宮内膜組織液、卵管内膜組織液、血清、さらに卵巣嚢腫液、羊水、あるいは従来不妊の原因とされていたトリコモナス膣炎のさいの膣分泌液（または帯下）等が、精子の運動率、生存期間、速度、活性度等におよぼす影響について実験を行つた。

I 実験方法

1. 実験材料

(1) 精液

人精液は慶応義塾大学附属病院産婦人科外来にて、不妊症患者の精液検査のさい、採取したものの中、運動率および精子数の良好なるものを選んだ。対照は1) 精子 + Kreb's Ringer 約1 cc(以下浮游精子と略す) と2) 精液を使用した。

(2) 添加材料

卵胞液、卵管内膜、子宮内膜、生理的腹水、卵巣嚢腫液は婦人科手術時、血清、頸管粘液は外来患者より、また羊水は分娩時にそれぞれ採取した。

(a) 卵胞液(卵胞期9例、排卵期8例、黄体期6例、合計23例)

開腹時、両側卵巣を検して、成熟卵胞の有無を調べ、これを認めれば、 $\frac{1}{2}$ 注射針にて卵胞液を吸引採取した。

(b) 子宮内膜および卵管内膜組織液(子宮内膜13例、卵管内膜12例)

子宮内膜および卵管内膜は開腹時、子宮摘出術および卵管切除術、または、付属器切除術のさい、子宮および卵管を採取し、可及的速やかに、これを開き、子宮では子宮内膜、卵管では卵管内膜を採取した。これ等の組織液を採取するには、まず生理的食塩水で組織を軽く洗い血液を落とし、次いで生理的食塩水約5 ccを加えて、組織破砕器にかけて出来るだけ小破片に破砕し、これを遠沈にかけてその上澄みを使用した。

(c) 生理的腹水(12例)

生理的腹水は開腹時、腹膜を開けた直後血液の流入を可及的に防ぎ、ダグラス窩に貯留している生理的腹水を

注射器で採取した。

(d) 漿液性卵巣嚢腫液(8例)

卵巣嚢腫液は、開腹時注射針で吸引することは、成熟卵胞の場合と同じである。

以上の採取液はいずれも採取後直ちに、アイスボックスに保存され、おおむね1週間以内に実験に供した。

(e) 血清(18例)

健康婦人、妊婦、および男子成人より5 cc注射筒より肘静脈より血液約5 ccを、採取後遠沈して分離した。

(f) 頸管粘液(5例)

外来患者から、ツベルクリン注射器を使用して採取した。

(g) 羊水(9例)

正常分娩のさい、破水直前の胎胞より注射器を以つて採取した。すなわち前羊水である。

2. 実験方法

(1) 観察法

(a) 精子浮游液の作り方：精子を精漿と分離するために、精液は Kreb's Ringer 液で薄めて遠沈を3回実施して完全に精液中の精漿と精子を分離することに努めた。

(b) 試験管内法：試験管内で精子を Kreb's Ringer 液約1 ccに浮べたものに実験材料を略々等量加えて室温に放置し、検査毎に攪拌して、その一滴をスライドガラスの上に滴下して、顕微鏡下に精子の運動率と速度、活性度を調べた。なお細菌の繁殖を阻止するために、各試験管内にペニシリン粉末10~20 mg を加えた。

(c) 懸滴法：中央に凹のある懸滴スライドガラスに、被検体を点下せるカバーガラスをかけ、その周囲にグリセリンを塗布して空気を遮断し室温に放置して一定時間毎に調べた。

(2) 精子

(a) 運動率：400倍顕微鏡で、スライドガラス上の精子の運動しているものと、運動していないものとの比率をみた。

(b) 生存期間：約10時間おきに、精子の運動率と速度を調べた。但し頸管粘液とトリコモナス膣炎帯下では1時間おきに調べた。

(c) 活性度：0.5%エオジン生理的食塩水と被検体とを等量に混合して、エオジンに染まるものと染まらないものとの比率を見た。

(d) 速度：被検体内の精子の運動率と共に速度を調べた。その基準は次のごとくである。

6. 非常に活発な前進運動

5. 活発な前進運動

4. 適度の前進運動

3. 弱い前進運動

2. 一視野に数個の精子の振子運動
1. 全視野に 2 ~ 3 個の精子のみで弱い振子運動をする。
- 0 全く運動性なし

II 実験成績

1. 精子運動率と速度

(1) 血清

a. 運動率

(a) (精子+血清)と対照浮游精子との比較

図 1a に見られるごとく生存期間 70 時間, 対照 30 時間で, 各時間における運動率もそれぞれ対照より良好である。血清と精子の混合後 30 分において対照精子の運動率 (以後これを初発運動率とする) を 1 とすれば, 混合液中の精子の運動率は 1.7 倍である。混合液中の精子の運動率の半減時間は 18 時間, 対照のそれは 9 時間である。すなわち対照に比して 2 倍である。(図 1a)

(b) (精子+血清)と対照精液との比較

図 1a リンゲル浮游精子と体液混合精子との運動率の比較

材 料	Sampleと対照との初発運動率の比	対照の半減時間		Sampleの生存期間	Sampleと対照との生存期間の比	
		時間	時間			
血 清	1.72	18	9	70	2.3	
卵 巢 囊 腫 液	1.74	21	7	70	3.5	
腹 水	1.72	14.5	8	70	2.3	
羊 水	1.03	11	6	40	2	
卵 胞 液	1.25	17.5	9	70	1.4	
卵 胞 液	卵 胞 期	1.04	15.5	12	70	1.4
	排 卵 期	1.48	14	7	60	3
	黄 体 期	1.34	23.5	10	60	2
卵 管 内 膜	1.48	10	7.5	40	2	
卵 管 内 膜	卵 胞 期	1.24	12	7.5	40	2
	排 卵 期	1.67	9	7.5	40	2
	黄 体 期	1.43	10	7.5	40	2
子 宮 内 膜	1.44	11.5	6	40	2	
子 宮 内 膜	卵 胞 期	1.27	14	6	40	2
	排 卵 期	1.59	10	6	30	1.5
	黄 体 期	1.49	10.5	6	40	2

図 1b 精液と体液混合精液との運動率の比較

材 料	Sampleと対照との初発運動率の比	対照の半減時間		Sampleの生存期間	Sampleと対照との生存期間の比
		時間	時間		
卵 胞 液	1.08	15	12	60	1.2

図 2 のごとく初度運動率は対照の 1.2 倍, 半減時間は 18 時間, 対照のそれは 12 時間である。すなわち対照に比し 1.5 倍である。生在期間は対照も同じく 70 時間である。以上の 2 つを比較すると, 対照が精子の場合より精液の場合の方が, 対照との差がずつと少ない。(図 2)

図 2 精液と体液混合精子との運動率の比較

材 料	Sampleと対照との初発運動率の比	対照の半減時間		Sampleの生存期間	Sampleと対照との生存期間の比	
		時間	時間			
血 清	1.22	19	12	70	1	
卵 巢 囊 腫 液	1.25	14.5	13	70	1.4	
腹 水	1.31	10	13	50	0.8	
羊 水	0.94	11	13	40	0.7	
卵 管 内 膜	1.17	9	13	40	0.6	
子 宮 内 膜	1.20	11	10	40	1	
卵 胞 液	1.09	20	12	60	1.2	
卵 胞 液	卵 胞 期	1.06	13	12	70	1.2
	排 卵 期	1.18	17	11	50	1.7
	黄 体 期	1.08	16.5	13	50	1

b. 速度

(a) (精子+血清)と対照浮游精子との比較

初発速度は対照に比し 1.7 倍, 速度半減時間は 19 時間, 対照は 9 時間で約 2 倍である。これは運動率と略同じであつて, 速度も運動率と同じく血清によつて良好と

図 3a リンゲル浮游精子と体液混合精子との速度の比較

材 料	Sampleと対照との初発速度の比	対照の半減時間		
		時間	時間	
血 清	1.65	19	9	
卵 巢 囊 腫 液	1.70	21.5	9	
腹 水	1.80	19.5	10.5	
羊 水	1.40	14	8	
卵 胞 液	1.04	19	13	
卵 胞 液	卵 胞 期	1.06	16	13
	排 卵 期	1.55	18	9.5
	黄 体 期	2.00	23	19
卵 胞 内 膜	1.76	11.5	10.5	
卵 胞 内 膜	卵 胞 期	1.80	11.5	10.5
	排 卵 期	1.80	11	10.5
	黄 体 期	1.72	11.5	10.5
子 宮 内 膜	1.36	11.5	8	
子 宮 内 膜	卵 胞 期	1.36	11	8
	排 卵 期	1.68	12	8
	黄 体 期	1.18	13	8

図 3 b 精液と体液混合精液との速度の比較

材 料	Sampleと 対照との初 発速度の比	Sampleの 半減時間	対 照 の 半減時間
卵 胞 液	1.06	16 ^{時間}	13 ^{時間}

なることを示している。(図 3 a)

(b) (精子+血清)と対照精液との比較, 4 図

対照に比し初度速度 1.1倍, 半減時間は19時間, 対照精液も, 19時間で同じである。以上により, 精子+血清と対照精液との比較では, 運動率も速度も共に接近しているが, 精子+血清が対照精液よりいくらかすぐれていることが判る。(図 4)

図 4 精液と体液混合精子との速度の比較

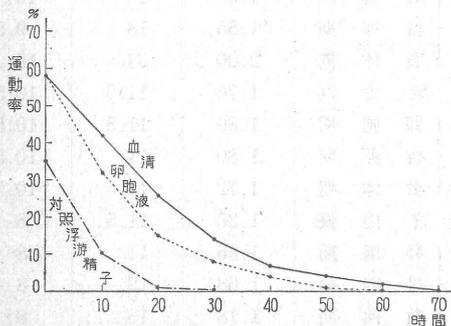
材 料	Sampleと 対照との初 発速度の比	Sample の 半減時間	対 照 の 半減時間
血 清	1.11	19 ^{時間}	19 ^{時間}
卵 巢 囊 腫 液	1.23	18	12.5
腹 水	1.38	14.5	14.5
子 宮 内 膜	1.50	12	13
卵 管 内 膜	1.27	11	10
卵 胞 液	1.06	22	13
卵 胞 液	卵 胞 期	1.11	15
	排 卵 期	1.23	17
	黄 体 期	0.96	17
羊 水	0.93	14	13

C 同じ精液を使用して得た。血清と他の材料との比較(運動率)

(a) 血清と卵胞液との比較

5 図に見られるごとく初発運動率は同じであるが, 半減時間は血清18時間, 卵胞液12時間生存期間は血清70時間, 卵胞液60時間で, 血清がやゝ優れている。(5 図)

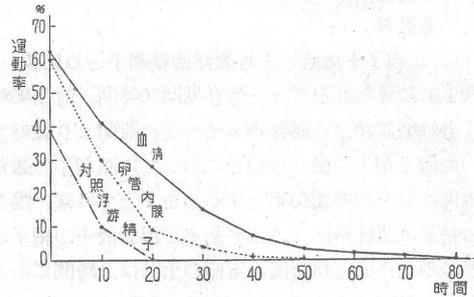
図 5 血清と卵胞液との比較(運動率)



(b) 血清と卵管内膜との比較

6 図に見られるごとく, 血清の方が可成り優れている。すなわち初発運動率は血清62%, 卵管内膜60%, 半減時間は血清18時間, 卵管内膜10時間, 生存期間は血清70時間, 卵管内膜50時間である。(6 図)

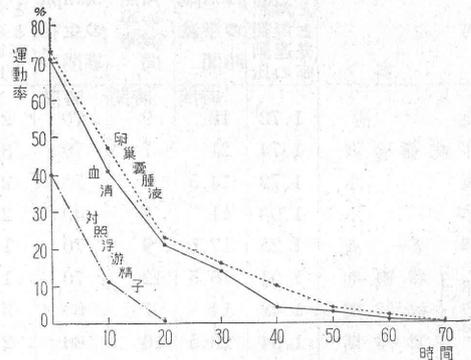
図 6 血清と卵管内膜との比較(運動率)



(c) 血清と漿液性卵巢囊腫液との比較

7 図に見られるごとく, 両者はほとんどその差を認め難いが, 囊腫液が僅かに優つていようである。(7 図)

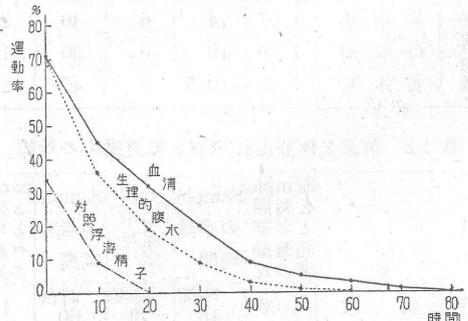
図 7 卵巢囊腫液と血清との比較(運動率)



(d) 血清と生理的腹水との比較

8 図に見られるごとく初発運動率は同じであるが, 半

図 8 血清と生理的腹水との比較(運動率)



減時間は血清 17 時間、腹水は 10 時間、生存期間は血清 70 時間、腹水 60 時間で血清の方が腹水より優れている。

(8 図)

(2) 卵巣囊腫液 (漿液性卵巣囊腫)

a. 運動率

(a) (精子+囊腫液) と対照浮游精子との比較

初発運動率は対照に比し 1.7 倍、半減時間 21 時間、対照 7 時間、生存期間 70 時間で対照の 3.5 倍で血清よりすぐれている。

(b) (精子+囊腫液) と対照精液との比較

初発運動率は対照の 1.3 倍、半減時間 14 時間で、対照 13 時間、生存期間 70 時間で対照の 1.4 倍でこれもまた血清よりすぐれている。

b. 速度

(a) (精子+囊腫液) と対照浮游精子との比較

初発速度は対照の 1.7 倍、半減時間 21 時間に対照は 9 時間、生存期間 70 時間で対照の 2.3 倍でこれも血清よりよい。

(b) (精子+囊腫液) と対照精液との比較

初発速度は対照の 1.3 倍、半減時間 18 時間対照 12 時間、生存期間 70 時間で対照の 1.4 倍で血清より良い。

(3) 生理的腹水

a. 運動率

(a) (精子+腹水) と対照浮游精子との比較

初発運動率は 1.7 倍、半減時間 14 時間、対照は 8 時間生存期間 70 時間で対照の 2.3 倍で血清と略同じである。

(b) (精子+腹水) と対照精液との比較

初発運動率は 1.3 倍であるが、半減時間は 10 時間、対照は 13 時間、生存期間 50 時間で対照の $\frac{1}{10}$ である。すなわち初発の運動率は、対照よりやや良好であるが、その後は対照より劣る。

b. 速度

(a) (精子+腹水) と対照浮游精子との比較

初発速度は対照の 1.8 倍、半減時間 19 時間対照は 10 時間で、血清および卵巣囊腫液と略同じである。

(b) (精子+腹水) と対照精液との比較

初発速度は対照の 1.4 倍、半減時間 14 時間、対照も同じである。

(4) 卵胞液

a. 運動率

(a) (精子+卵胞液) と対照浮游精子との比較

初発運動率は対照の 1.3 倍、半減時間は 17 時間、対照 9 時間生存期間は 70 時間で対照の 1.4 倍で血清、卵巣囊腫液よりやや劣る。

(b) (精子+卵胞液) と対照精液との比較

初発運動率は対照の 1.1 倍、半減時間は 20 時間、対照

12 時間、生存期間 60 時間で対照の 1.2 倍で後述の (c) の場合とほとんど変りがない。

(c) (精液+卵胞液) と対照精液との比較

初発運動率は対照の 1.1 倍で、半減時間は 17 時間、対照 12 時間、生存期間 60 時間で対照の 1.2 倍で対照よりそれぞれ良好である。(図 1 b)

b. 速度

(a) (精子+卵胞液) と対照浮游精子との比較

初発速度は対照の 1.1 倍、半減時間は 19 時間で対照の方は 13 時間で、初めは対照と略々同じであるが半減時間は明らかに対照よりも長い。

(b) (精子+卵胞液) と対照精液との比較

初発速度は対照の 1.1 倍、半減時間は 22 時間で対照 13 時間で後述の (c) の場合より半減時間がいくらか良好である。

(c) (精液+卵胞液) と対照精液との比較

初発速度は対照の 1.1 倍、半減時間は 16 時間で対照は 13 時間である。これは対照よりやや良好と云える。(図 3 b)

C. 月経周期別の運動率の比較 (図 1, 図 2)

(a) 初発運動率の比較

初発運動率は排卵期が最も良く 1.5 倍、次が黄体期で 1.3 倍、次いで卵胞期の 1 倍となっている。

(b) 半減時間についての比較

半減時間は卵胞期 15 時間、黄体期 23 時間排卵期 14 時間となっている。

(c) 生存期間における比較

生存期間については、排卵期では対照の 3 倍、黄体期では 2 倍、卵胞期では 1.4 倍である。

これを要するに排卵期がやや良好で黄体期、卵胞期は大差ない。

(5) 羊 水

a. 運動率

(a) (精子+羊水) と対照浮游精子との比較

初発運動率は略同じであるが、半減時間は 11 時間、対照は 6 時間で約 2 倍、生存期間は 40 時間で対照の 2 倍である。

(b) (精子+羊水) と対照精液との比較

初発運動率にて 0.9 倍と対照より悪く、半減時間 11 時間、対照 13 時間、生存期間は 40 時間で対照の $\frac{1}{10}$ で対照より悪い。

b. 速度

(a) (精子+羊水) と対照浮游精子との比較

初発速度は対照の 1.4 倍、半減時間は 14 時間対照は 8 時間である。

(b) (精子+羊水) と対照精液との比較

初発速度は対照の 0.9 倍、半減時間は 14 時間で対照は 13 時間である。すなわち生存期間を除けばほぼ同じである。

これは要するに、羊水は対照が浮游精子の場合は対照より良好であるが、精液の場合は対照より悪い。

(6) 卵管内膜組織液および子宮内膜組織液

a. 運動率

(a) 精子+卵管内膜または子宮内膜組織液と対照浮游精子との比較

初発運動率は対照に比し卵管内膜 1.5 倍、子宮内膜内 1.4 倍、半減時間は卵管内膜 10 時間で対照は 7 時間、子宮内膜 11 時間で対照は 6 時間生存期間は両者共に、40 時間で対照の 2 倍でそれぞれ対照より良好である。

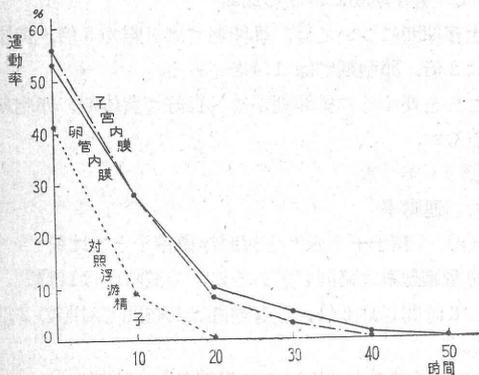
(b) 精子+卵管内膜または子宮内膜組織液と対照精液との比較

初発運動率は対照に比し卵管内膜 1.2 倍、子宮内膜も同じく 1.2 倍、半減時間は卵管内膜 9 時間で対照 13 時間、子宮内膜 11 時間で対照 10 時間、生存期間は共に 40 時間であるが対照に比し、卵管内膜 $\frac{1}{10}$ 、子宮内膜は 1 倍である。すなわち卵管内膜は対照より劣り、子宮内膜は対照よりやや良好である。

(c) 卵管内膜および子宮内膜の比較

図 9 に見られるごとく、この両者はほとんど変りはない。これは異つた精子を使用して得た結果と同じである。(図 9)

図 9 卵管内膜と子宮内膜の比較(運動率)



b. 速度

(a) 精子+卵管内膜または子宮内膜組織液と対照浮游精子との比較

初発速度は対照に比し、卵管内膜 1.8 倍、子宮内膜 1.4 倍、半減時間は共に 11 時間で対照は卵管内膜 10 時間、子宮内膜 8 時間で速度は略々平行して漸減している。

(b) 精子+卵管内膜または子宮内膜組織液と対照精

液との比較

初発速度で卵管内膜 1.3 倍、子宮内膜では 1.5 倍で略々等しく半減時間は、前者 12 時間、後 11 時間でこれも略等しい。

C. 月経周期別における運動率の比較

(a) 初発運動率の比較

初発運動率は対照に比し卵管内膜では排卵期が 1.7 倍、黄体期 1.4 倍、卵胞期 1.2 倍の順である。子宮内膜では排卵期 1.6 倍、黄体期 1.5 倍、卵胞期 1.3 倍の順である。以上いずれも初発運動率の対照精子に対する運動率の比は、排卵期、黄体期、卵胞期の順になっている。

(b) 半減時間における比較

半減時間は卵管内膜では卵胞期 12 時間、黄体期 10 時間、排卵期 9 時間、子宮内膜では卵胞期 14 時間、排卵期 10 時間、黄体期共に 10 時間である。

(c) 生存期間における比較

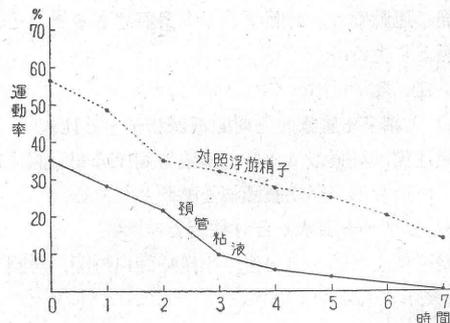
生存期間について見ると卵管内膜ではいずれも対照の 2 倍、子宮内膜では卵胞期黄体期は対照の 2 倍、排卵期 1.5 倍である。

すなわち初発運動率、半減時間、生存期間を総合してみると卵管内膜、子宮内膜共に月経周期によつて有為の差は認められない。

(7) 頸管粘液+精子と対照浮游精子との比較

運動率は初発において 0.6 倍、半減時間 3 時間で対照は 5 時間で対照の約 $\frac{1}{5}$ である。すなわち対照より可成悪いと云える。(図 10)

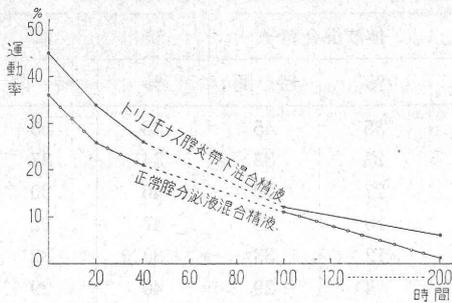
図 10 頸管粘液混合精子と対照浮游精子との比較(運動率)



(8) トリコモナス膣炎の膣分泌液+精液

図 11 に見られるごとくトリコモナス膣炎の(膣分泌液+生理的食塩水約 1.5cc)中の精子は正常の(膣分泌液+生理的食質水 1.5cc)中の精子より、運動率および生存期間共に良好である。但しこれは生理的食塩水で稀釈されているので膣分泌液そのものの中の精子の態度はこれに準ずるか否かは判断できない。(図 11)

図11 トリコモナス膣炎帯下と正常膣
分泌液中の精液の比較(運動率)



2. 精子の運動率×速度について

今迄運動率、速度と個々に比較してみたがこの両者を兼ね備えて比較するために運動率と速度を掛け合わせたものを掛け合わせたものを較べてみた。その結果図12に見られる通りである。一般的に云うと運動率、速度共に時間の経過に従って減って行くので、初度運動率×速度は個々この比較の場合より優れているが、半減時間はぐつと減少している。その順序は次のごとくである。まず対照が浮游精子の場合について云うと、初発運動率×速度では、腹水、卵巣嚢腫液、血清、卵管および子宮内膜、卵胞液の順で卵胞液が案外良くないがそれでも対照の1.9倍となっている。

半減時間は血清、卵巣嚢腫液、子宮内膜卵胞液、腹水、卵管内膜の順になっているが対照浮游精子との間に

図12 リンゲル浮游精子と体液混合精子との運動率×速度の比較

材 料	Sampleと対照との初発運動率×初発速度の比	Sampleの半減時間	対照の半減時間	
血 清	2.59	10時間	6時間	
卵 巢 嚢 腫 液	2.94	10	6	
腹 水	3.09	8	6	
卵 胞 液	1.86	10	7	
卵 胞 液 {	卵 胞 期	1.35	9	7.5
	排 卵 期	2.30	8.5	6
	黄 体 期	2.09	14	11
卵 管 内 膜	2.58	7	6	
卵 管 内 膜 {	卵 胞 期	3.22	7	6
	排 卵 期	2.99	7	6
	黄 体 期	2.26	7	6
子 宮 内 膜	2.10	7	5	
子 宮 内 膜 {	卵 胞 期	2.18	8	5
	排 卵 期	1.95	7	6
	黄 体 期	1.63	7	6

それ程の差はそれぞれ認められない。これを要するに運動率×速度では初度で対照との間に大きな差が出来るが、半減時間では対照との差は僅かで各被検体の差も著明ではない。(図12)

次に被検体+精子と対照精液の比較であるが、図13に見られる通り初発運動率×速度は対照精子の場合と違って、いずれも対照に比して2倍以下となっている。さらに半減時間は対照精液との間に差はほとんど問題とするに足らない程接近している。あるいは対照の方が良い場合もある。(卵管内膜)。そして精子の場合と同じく半減時間は運動率、速度個々の場合より短くなっている。(図13)

図13 精液と体液混合精子との運動率×速度の比較

材 料	Sampleと対照の初発運動率×初発速度の比	Sampleの半減時間	対照の半減時間	
血 清	1.42	10時間	8時間	
卵 巢 嚢 腫 液	1.02	8	8	
腹 水	1.43	8	7	
卵 胞 液	1.18	14	7.5	
卵 胞 液 {	卵 胞 期	1.17	9	7.5
	排 卵 期	1.44	12	7
	黄 体 期	1.16	12	8
卵 管 内 膜	1.44	7	7	
卵 管 内 膜 {	卵 胞 期	1.56	7.5	9
	排 卵 期	1.28	7	6
	黄 体 期	1.38	7	7
子 宮 内 膜	1.52	7	6.5	
子 宮 内 膜 {	卵 胞 期	1.35	7.5	4
	排 卵 期	1.72	7	6.5
	黄 体 期	1.22	7	7

3. 活性度

図14に見られるごとく各被検体について対照と比較して見た。例えば血清について云うと血清+精子と対照精子との比較では、精子+血清の平均運動率0%のときの平均活性度は36%であるが、対照では平均運動率0%の時、平均活性度はやはり0%である。血清+精子と対照精液との比較では平均運動率0%の時の平均活性度は28%となっており対照精子の0%よりはるかに優れている。これは他の被検体についても云えることで、卵巣嚢腫液血清、卵胞液等は平均運動率0%でも平均活性度はそれぞれ30%前後あり、腹水、卵管内膜、子宮内膜もそれぞれ9.6%、3.8%、1.5%となっている。対照が精液の場合は、子宮内膜、卵管内膜、卵巣嚢腫、腹水、卵胞液

図 14 活 性 度

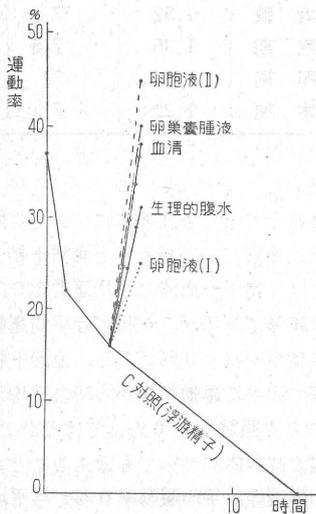
	リンゲル浮游精子と体液混合精子との比較				精液と体液混合精子との比較			
	体液混合精子		リンゲル浮游精子		体液混合精子		精 液	
	%	時 間	%	時 間	%	時 間	%	時 間
血 清	35.7	46	0	22	35	45	28	35
卵 胞 液	37	43	0	20	33	33	34	37
卵 巢 囊 腫 液	31.5	35	8.5	15	27	20	46	30
腹 水	9.6	27	2.8	17	10	26	47	32
子 宮 内 膜	15	34	3.4	17	12	33	33.3	32
卵 管 内 膜	3.8	29	1.6	18	4	29	40	29

とほとんどが、対照の方の活性度が良いかあるいはほぼ同じである。(図14)

4. 運動率低下せる精子に加えられた体液の影響

対照精子をある時間室温に放置して運動率が低下しているものに、各体液を添加して4時間後の精子の運動率に与える影響を調べてみた。(図は略) A対照では血清を加えたことにより9%から15%、囊腫液では14%、腹水では9%であった。B対照では血清添加によって14%から22%となった。但しこの場合は添加してから時間は約30分後である。すなわち添加30分後で精子に対する影響が直ちに現れることが判る。またC対照では対照が16%より卵胞液Iでは45%、囊腫液では40%、血清では38%、腹水では31%、卵胞液IIでは25%とそれぞれ運動率は上昇している。15図(C対照)

図15 運動性低下せるリンゲル浮游精子に加えられたる諸体液の影響 (C対照)



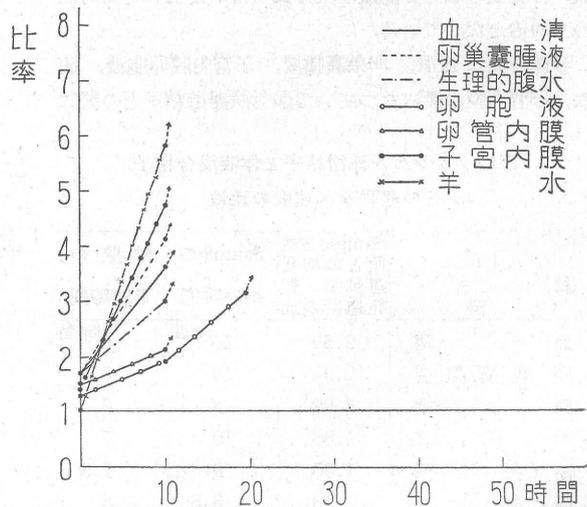
5. 各時間における体液混合精子と対照との運動率および速度の比率

(1) 運動率

(a) 対照が浮游精子の場合

図16におけるがごとく諸カーブはそれぞれ1より上ほとんどが10時間(卵胞液のみ20時間)で終わっている。これは対照の浮游精子が短時間で運動性を消失し諸体液が対照よりそれぞれ優れており、かつカーブが上昇していることは時間と共に対照との差が開いてくることを意味する。(図16)

図16 各時間における体液混合精子とリンゲル浮游精子との運動率の比率



(b) 対照が精液の場合

図17を見るに腹水は対照とほとんど平行しており、卵管内膜および羊水は対照精液より劣ることが判る。血清が最も良好で、卵胞液、卵巣囊腫液の順で子宮内膜は対照よりやや良くなっている。(図17)

(2) 速度

(a) 対照が浮游精子の場合

図18のごとくそれぞれ1より上であるが運動率におけ

図17 各時間における体液混合精子と精液との運動率の比率

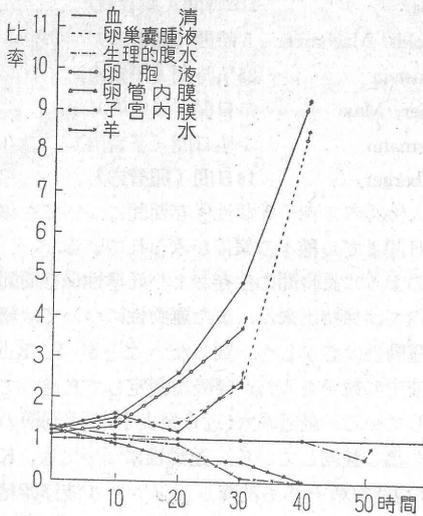
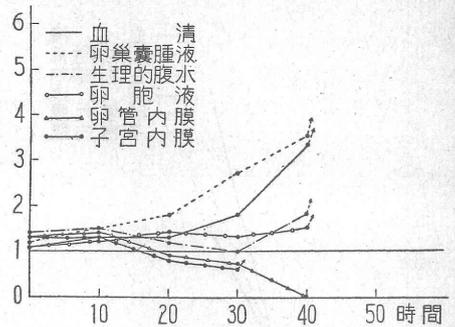


図19 各時間における体液混合精子と精液との速度の比率

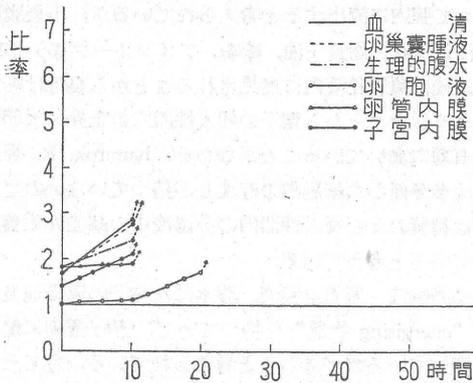


るよりは低くなっている。すなわち速度は運動率程対照より優れていないことを意味する。

(b) 対照が精液の場合

卵管内膜および子宮内膜は対照より悪く、腹水、卵胞液も対照より良いが対照に可成り接近している。卵巣囊腫液および血清がやはり最も良くなっている。(図18)

図18 各時間における体液混合精子とリングル浮游精子との速度の比率



(3) 運動率×速度

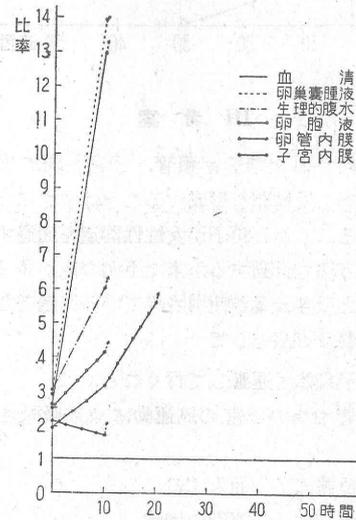
(a) 対照が浮游精子の場合

血清および卵巣囊腫液が群を抜いて優れており、その他の体液も対照より良く時間の経つにつれて対照を引き離している。(図19)

(b) 対照が精液の場合

卵管内膜のみ対照より劣り腹水および子宮内膜が対照

図20 各時間における体液混合精子とリングル浮游精子との運動×速度の比率



より初めは約2倍であるが時間の経つにつれて対照とほとんど同じになっている。血清、囊腫液、卵胞液は時間が経つにつれてかえって対照を引き離している。(図20)

(4) 月経周期別 (図は略す)

(a) 対照が浮游精子の場合の運動率×速度

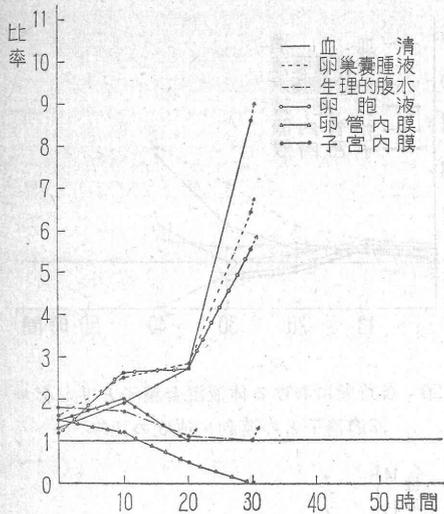
全周期共対照より可成り優れている。各周期共著明な差は認められない。

(b) 対照が精液の場合の運動率×速度

子宮内膜の排卵期においては対照より良いが黄体期および卵胞期は対照とほとんど接近している。卵管内膜では全周期において対照より劣る。卵胞液では全周期共対照より良好で周期別の差はほとんど認められない。

以上を要するにそれぞれのカーブはおおむね上昇しており対照との差が時間を経るに従い顕著となることがこれらの図により推論できる。

図21 各時間における体液混合精子と精液との運動率×速度の比率



III 考案

腔内に射精された精子が頸管，子宮を経て卵管に至り，卵と遭遇し受精卵を形成することはすでによく知られた所である。しかし精子が女性性器道を通過するさいに如何なる方法で行動するか未だ不明な点が多く，趨化性，趨流性と云う言葉が使用されているに過ぎない。しかし考えられる方法として

- (1) 精子自体で運動して行くこと。
 - (2) 頸管および子宮の筋運動により吸引されること。
 - (3) 電位差により進入する。
 - (4) 分泌液による運動の増強
- 等がある。

不妊婦人の子宮電図は運動が一定していないため，子宮内への精子上昇が遅れること，ラッテ子宮内に精液を注入し，排卵後の時間を追って受精卵の回収を行うと時間の経過と共に次第に減少してくる。等の報告がみられ子宮筋運動により精子上昇も当然考えられる。

また久布白，小川等は精液および婦人性管の pH を測定してその差異のあることから電位差によつて精子が進入する，特に腔内と頸管とは pH の差が著しく，その電位差により精子は上昇して行くものと考えられる。私はこの中精子の生存期間および運動性に精子が通過する性管よりの分泌液およびその他の体液が如何に影響を与えるかと云ういわゆる趨化性の一面を観察した。まず婦人性器内における精子の生存時間についてみると，従来より

堀	30日以上(頸管内)
Cary	80時間(頸管内)
Huhner	102時間(頸管内)
Reynolds, Macomber	5時間(頸管内)
Rubenstein	25½時間(子宮内)
Huhner, Max	7日間(子宮内)
Haussmann	7½日間(子宮内)
Nürnbergger	14日間(卵管内)

また婦人性器内の精子妊孕性保存期間についても48時間から30日間までの種々の報告がみられている。

以上のように長時間の生存および妊孕性保存期間を婦人性器内では保持出来る。また運動性については精子の呼吸を運動性は必ずしも一致しないことが R. Kurzrok が卵胞液中に精子を入れ，呼吸を測定して尤進していると報告している。最近高木(近日発表予定)も同様の傾向の成績を出し賛同している。運動性についても，Kurzrok 等は精液内精子でも洗滌したリンゲル液浮游精子の何れでも卵胞液を添加した例は対照に比して運動率も高く，生存期間も延長することを報告している。さらに Balin は卵胞液，腹水，病的であるべき卵管水腫液を用いて何れも精子運動性に対して良好な結果を報告している。しかもその効果は特に精子の速度に現れている。勿論運動性や生存期間の延長にも有効であり，その期間を2~3倍の約30時間に延長すると言っている。また Kurzrok は96時間で大分延長しているが，私の成績は両者の丁度中間値の60時間で対照30時間の倍となつている。

他方排卵により排出された卵胞液が卵管，子宮，頸管を通つて腔内に流出すると考えられているが，事実腹腔内に注入された物質(油，澱粉，アイソトープ等)が数時間以後に頸管粘液内に度見されることから裏付けられる。こうしたことから精子の婦人性器内の上昇には卵胞液が有効に働いていることがわかる。Kurzrok, R. 等も精子は多分僅かな細胞内の貯えしか持っていないので大部分は精漿および婦人性器内の分泌液中の細胞外栄養に頼つていると考えている。

人の卵胞液，卵管水腫液，腹水には精子の運動速度を増す“energizing 物質”を持つていて，精子運動に促進的に働いているのであらうと考えられている。さてその物質は何のであるかを解決するために卵胞液を分析してみると卵胞液の中には種々の物質例えばエストロゲン，ゴナドトロピン，17-K S 等のホルモンおよび蛋白，電解質，糖類等が含有されているかも知れないが，沢山の量が必要であるので測定は困難である。Perloff は蛋白を測定して総蛋白量が 4.6~6.7 g/dl(10側)であり，アルブミン41.6~48.6% (2.72g/dl)であり Schwartz は 27~73%であり血清より高い百分率を持つている。また

血清は勿論のこと私の用いた体液にはすべて蛋白が含まれているものと思われる。すなわち卵巣嚢腫、腹水は Perloff および貴家等も報告しているように明かに含有している。その他頸管粘液、血清(総蛋白量 6.5~8.2 g/dl, アルブミン 4.6~6.7 g/dl, グロブリン 1.2~2.3 g/dl) 羊水 (0.16~0.72 g/dl) に含まれているのは勿論子宮および卵管内膜の組織液にも当然含まれているものと思われる。しかし以上のように蛋白の分析を行つても蛋白の精子運動に対する作用については何等述べていない。この点については教室の高橋が種々の物質と精子運動性との関係を観察している。これによると卵アルブミンでは10g/dlの濃度で僅かに好影響を与えているが、血清アルブミンでは10g~0.01g/dlの広範囲の濃度で運動性延長を認め0.1~0.01g/dlでは対照の2倍以上の運動性延長をみた。グロブリンでもやはり0.01, 0.1, 1g/dlの濃度では運動性の延長を認めたが、その他の濃度では影響がみられなかつた。従つて卵胞液内の蛋白が血清蛋白と同質のものと考えれば前述のような蛋白は精子運動促進には好影響を与えることがわかる。

電解質についても種々の体液から分析されている。すなわち細胞液において家畜では比較的沢山に報告されているが、人では Schwartz が Na は 134~134.5 mEq/L, K は 4.42~4.68 mEq/L と報告している。血清では Na 310~340 mg/dl, K 18~21 mg/dl Cl 520~630 mg/dl (NaCl として)等が含まれており、また頸管粘液でも Na 1.75~2.00 mEq/L, K 0.14~0.16 mEq/L となっているが、高橋の研究によれば一定の pH 値と等浸透圧下ではその成分の量を変えても精子運動に影響をおよぼさないで、体液成分が等浸透圧であることは考えられるので精子に影響がないと思われる。

糖類については精液には果糖、その他の体液はブドウ糖が主である。これらの糖類は精子のエネルギー源として最も重要であることは言を俟ないが、それにはまず精子自体が運動するかどうかをみると精漿をリングル液で洗い、ほとんど精子外の栄養を除外しても精子自体は運動し、呼吸も行っていることから精子細胞中にもエネルギー源となる物質が含まれていることがわかる。その物質は磷脂質であると云われている。しかしこれらの磷脂質は精子細胞内には少量しか含まれておらず、しかも細胞外に糖類が存在する時はそれを優先的に利用してエネルギー源とする。すなわち精液内では果糖、婦人性器内では恐らくブドウ糖であろう。これらの単糖類は精子の解糖作用によりエネルギーを獲得する。しかし高濃度では運動に対し悪影響を与える。

以上のことを考えてみると体液は一定の pH 一定浸透圧と一定の粘稠度の下では精子はよく細胞外液より栄養

(糖類)を摂取して運動をするものと思われる。従つて病的と思われるトリコモナス陰炎の分泌液でも精子は運動性を増していることがわかる。さて精子は射精された時は精液中で生活しているが、一度頸管粘液内に進入する時は精液とは全く異つた環境に裸で入る。すなわち婦人性器の分泌液の影響をうけることになるので精液洗滌後の精子に種々の体液を加えた時の精子運動性が正常の状態である。そこで精液、体液を加えた時の精子運動と比較すると何れも前者が良好な結果を得ていることは婦人性器内では運動性が活渡となり、生卵も延長することが理解出来る。

結 語

私は人血清、卵胞液、卵巣嚢腫液、生理的腹水、羊水卵管および子宮内膜、頸管粘液、トリコモナス陰炎帯下と人精子を混合して、その運動性、速度、生存期間および活性度におよぼす影響を調べた。

(1) 人血清、卵胞液、卵巣嚢腫液、生理的腹水は多少の差はあるが略同様に精子の運動性、速度を亢め、生存期間を延長する。対照が精液の場合においても対照よりそれぞれ良好である。

(2) 羊水、子宮および卵管内膜もまた人精子に好影響をおよぼすが、対照が精液の場合には対照と等しいかまたは多少劣る。

(3) 頸管粘液は対照が精子でも精液でもそれぞれ対照より劣る。

(4) トリコモナス陰炎帯下では対照の正常帯下中より良好である。

(5) 卵胞液、子宮および卵管内膜の月経周期別の差違はほとんど認められなかつた。

(6) 精子運動性0のときの活性度も諸体液によつてそれぞれ良好となる。

擱筆に当り恩師中島精教授の御指導、御校閲を深謝し直接御指導下さつた坂倉講師に謝す。また御援助下さつた原田(輝武)博士、飯塚博士、高橋博士に謝す。

尙この論文の要旨は昭和33年第3回日本不妊学会総会に於て発表した。

参 考 文 献

- 1) R. Kurzrok: Fertility and Sterility 4: 479, 1953.
- 2) 久布白: 日不妊会誌, 4: 320, 1959.
- 3) 小川: 日不妊会誌, 4: 42, 1959.
- 4) W. H. Cary: J. A. M. A. 106: 2221, 1936.
- 5) M. Huhner: Am. Med. 20: 8699, 1925.
- 6) E. Reynolds, Macomber: Fertility in human Marriage-Philadelphia W. B. Sannder's Co. 1924
- 7) Boris B. Rubenstein: Fed Proc. Part. 21: 75

- 1942.
- 8) *M. Huhner. Max*: Philadelphia F. A. Davis Co. 1929.
 - 9) *Haussmann*: Fertility in woman by Siegler 1944. Lippincott Co.
 - 10) *Nürnbergger, L.*: Monats. Geburtsh. Gynäk. 53: 87, 1920.
 - 11) *Engle, E. T.*: Social Sci. 12: 45, 1933.
 - 12) *B. Belonoschkin*: Arch. Gyn. 169: 151, 1939.
 - 13) *Moench, G. L.*: A. J. O. G. 38, 153, 1939.
 - 14) *W. Pryll*: Zbl. Gyn. 79: 527, 1917.
 - 15) *L. Nürnbergger*: Halban und Zeitz Biologie u. Pathologie des Weibes 3: 689, 1924.
 - 16) 高木: 日不妊会誌, 5 卷 6 号.
 - 17) 高橋: 日不妊会誌, 5: 264, 1960.
 - 18) *H. Balin*: A. J. O. G. 76: 30, 1958.
 - 19) *W.H. Perloff*: Fert. and Steril 6: 11, 1955.
 - 20) *R. Schwartz*: Fert. and Steril 9: 300, 1958.
 - 21) 貴家: 臨婦産, 9: 486, 1955.
 - 22) 小島: 日産婦誌, 8: 459, 昭 31.
 - 23) 金井: 臨床検査法提要, 日本医学出版, 昭 28.
 - 24) 新井: 臨婦産, 10: 601, 1956.
 - 25) *Lardy, H.A. & Phillip, P.H.*: Am. J. Physiol. 134, 542, 1941.
 - 26) *T. Mann*: Biochem. J. 40: 481, 1946. Nature 157: 79, 1946.
 - 27) *T. Mann*: Adv. in Enzym 9: 329, 1949.
 - 28) 中島(精)他: 不妊症の診療, 医学書院, 昭 32.
 - 29) 堀: 倉敷中央年報, 15: 187, 昭 15.
 - 30) 柚木: 日本産婦人科全書, 15(2), 金原出版, 昭 31.

The Study on the Effect of Secretion of Female Genital Organs, Amniotic Fluid, Human Blood Plasma and Ascites on the Motility and the Preservations of the Human Sperms

Ichiro Matsi, M. D.

Department of Obstetrics and Gynecology, School of Medicine, Keio University
(Director: Prof. K. Nakajima)

The study was concerned with human sperm motility influenced by various fluids such as blood plasma fluids in both ovarian follicles and cysts, physiological ascites, amniotic fluid, cervical secretion, vaginal secretion with *Trichomonas Vaginalis* and tissue fluids of endometrium and fallopian tubes.

For the study, the mixture was made with sperms and the various kinds of fluids in above, and gave the following results.

1. Sperm motility, speed and viability, were much increased by human plasma, fluids in both follicles and cysts, and by physiological fluid in the peritoneal cavity, than the motility on non-mixed semen sperm (semen control).

2. Sperm motility is more increased in amniotic fluid, tubular and endometrial fluids, than in the Ringer solution used for control. However about same or slightly decreased motility was observed compared with semen control.

3. A significant decrease of motility was shown in cervical secretion compared with both control subjects.

4. Vaginal secretion of *Trichomonas Vaginalis* gave sperms better motility than the normal vaginal discharge.

5. No significant differences were observed in cyclic change of menstruation, as far as favorable effects on the preservation of sperm activity by fluid in the ovarian follicles, the endometrium and the fallopian tubes, are concerned.

6. Motility and viability of non-motile sperms were activated by various fluids in series of the study.

精子呼吸に対する体液及び薬剤の影響

Respiration of Spermatozoa in Various Media

慶応義塾大学医学部産婦人科教室 (主任 中島精教授)

高木 恒雄

Tsuneo TAKAGI

Department of Obstetrics and Gynecology, School of Medicine, Keio University

(Director, Prof. K. Nakajima)

I 緒言

精子の運動性について、多数の報告がみられるが、呼吸能については報告は少ない。しかもほとんど大部分が家畜を対象として測定しており、人精子ではほとんど見当らない。

精子の呼吸能を始めて測定したのは1908年、Warburg¹⁾によりウエの精子に行われた。その後人工授精に用いられる家畜精子に行われ、その主な報告者は E.E. Iwanov²⁾ T. Mann³⁾、H.A. Lardy^{10,14)} 等であり、わが国においては吉川、関根等が豚精子の代謝に対して詳細な報告をなしている。しかし人精子については前述したようにほとんどなく、唯 V. Ross, E.G. Miller & R. Kurzrok 等⁴⁾ 坂倉、清水、小川等⁵⁾ のみである。従つて私の行った体液および薬剤の影響等に関する文献は皆無であると思ふ。

さて体液は精子運動性を一般に高めることは、Kurzrok¹³⁾ が卵胞液中に精子を浮遊させることにより精子運動性を高めかつ延長させることを報告しており、松井⁶⁾ は種々の体液を混入して運動性の延長を認めている。これ等のことから精子呼吸におよぼす体液の影響と同時に呼吸に関与する補酵素の添加の影響を観察したので報告する。

II 実験方法

1. 材料

不妊を訴えて当科外来を訪れた婦人の夫、結婚し正常分娩にて得たる生児を有する婦人の夫、および、人工授精に使用する精液提供者からの精液を使用した。

2. 精液採取法

4日以上平均1週間前後の禁欲期間を置き、滅菌硝子

容器に用手法にて精液を採取させた。約30分後精液量、精子数、運動率、奇形率等を算定した。

3. 添加剤

(1) 体液

卵胞液、漿液性卵巣嚢腫液、腹水は開腹手術時および剔出術後、乾燥滅菌注射器にて吸引し滅菌試験管内に入れ冷蔵庫に保存するかまたは直ちに実験に用いた。

卵胞液は月経順調なる婦人で推定排卵日の2~3日前で明らかに多量に卵胞液を有すると思われる患者の卵巣より、乾燥滅菌ツベルクリン注射器にて血液の混入なく採取した。

血清は20才から40才までの婦人の肘静脈より、血液約5cc採取し3000~5000回転で遠沈して得た血清を用いた。

(2) 薬剤

結晶ビタミンB₁および活性ビタミンB₁(Co-carboxylase: Thiamine diphosphate), ATP, 25 μ M/ml ATP 0.1 ml (2.5 μ M)と7.5 μ M/ml DPN 0.1 ml (0.75 μ M)と0.1 μ M/ml Cytochrome C 0.1ml (0.01 μ M), との3者を混じたもの等を用いた。

4. 精子懸濁液の作り方

まず精液をスピッツグラスに全量を入れ、リンゲル液(Krebs Ringer phosphate, Ca.を除きpH 7.4~7.6)を加え毎分1000回転の遠心沈澱を約5分間行い、上清を除いてリンゲル液を再び加え遠沈を3回行い、精漿と精子を分離し精漿を除去し、再びリンゲル液約2.2cc中に精子を浮遊せしめ、1ccづつをワールブルグ測定用ゲフェースの主室に入れ一方を対照とし、他方に添加剤を入れた。

遠沈のさい、精子を成可く死滅させたり、運動性を悪くしたりしないように緩徐な遠沈を行う為に、精子を全

部沈澱させることが出来ず、約 $\frac{1}{3}$ から半数以上も上澄と共に流してしまうので浮游精子数は大部少なくなっている。

従つて残りの 0.2cc の浮游精子で精子数、運動率を算定してこれを基準とした。

5. 測定方法

ワールブルグ直接法により好気性の条件下で酸素消費量を測定した。

(1) 卵胞液、血清、漿液性卵巣腫液添加の場合、まず前記のごとく精子浮游液を 1 cc 入れたゲフェース内にさらに以上の添加剤 0.5cc を加え計 1.5cc とした。対照として他方に 1 cc の精子浮游液を入れた上に、0.5cc のリンゲル液を加え同量にした。

(2) ビタミン B₁、Co-carboxylase、ATP 単独の場合是一方に精子浮游液 1 cc に以上の添加剤 5 mg を直接に入れ、他方に精子浮游液 1 cc を入れ対照とした。

(3) ATP 0.1cc (2.5 μ M) + DPN 0.1cc (0.75 μ M) + Cytochrome C 0.1cc (0.01 μ M) 添加の場合、1 cc の精子浮游液に以上 3 者を混入し、対照には 1 cc の精子浮游液に 0.3cc のリンゲル液を加え同量とした。

以上何れのゲフェースの副室にも 10% KOH を 0.2cc 入れて主室に発生せる炭酸ガスの吸収をはかつた。精子浮游液および添加剤を加えた精子浮游液入のゲフェースは 37 度の恒温槽の中で 5 分間振盪し温度平衡に達した後、10 分間隔で酸素消費量を測定し 2 時間迄続行した。

III 実験成績

1. リンゲル浮游精子

(1) 精子数

リンゲル液にて 3 回洗滌した精子をリンゲル液中に浮游させるのであるから、その操作中に精子の一部は失われるのでリンゲル液 1 cc に対する精子を数えると、扱つた精子数は最高 10000 万/cc で最低は 900 万/cc であつた。

(2) 運動性

運動性については採取時すなわち精液中の精子の運動率は一般に良好で、40~95% で大部分が 70% 以上の精子を扱つた。しかしこれをリンゲル液で洗滌しさらに遠心沈澱を行うので精子の運動性は弱まり、リンゲル液中に浮游させた時には一般に低下しており、その運動率は最低 15%、最高 90% を示しているが、 $\frac{2}{3}$ は 40% を占めてゐる。すなわち採取時平均精液量 3.9cc、精子数 5700 万/cc 運動率 75%、奇形率 12% のものがリンゲル浮游精子にすると平均精子数 3880 万/cc、運動率 42% となつた。

(3) 呼吸量

呼吸量の 1 時間についての測定値を μ l で表わして精子数を 10⁶/cc に換算し、これを ZO₂ とすれば、最大呼吸量を示したものは 101.18 であり最低は 3.27 を示している。しかし大部分は 30.00 以下である。また精液を A B C 群に分け正常の産児を得たことのある妊孕確実者を A 群、不妊患者の中、妻の骨盤内性器に異常を認めたものを B 群、妻側に異常が認められず男性側に異常があると推定されるものを C 群とすると、(以上がはつきりしないものは除いた)、A 群では 18.89、B 群 19.38、C 群 22.35 となつていて正常群であつても必ずしも良好とはいえない。

2. 体液添加の呼吸におよぼす影響

体液は一般に精子運動性および生命延長に効果がある

第 1 表 リンゲル浮游精子と卵胞液添加と精子の比較

例	分類	リンゲル浮游精子		浮游精子 ZO ₂	浮游精子+ 卵胞液 ZO ₂	差	倍率	終了後 運動率(%)
		数 (万/cc)	運動率 (%)					
1	C	2000	34	6.90	14.40	7.50	2.08	浮 浮+卵 40
2	C	2200	34	6.13	42.31	36.18	6.79	
3		3000	20	44.10	91.60	47.50	2.07	
4		3200	42	16.37	33.25	16.88	2.03	
5		4000	20	14.30	27.20	12.90	1.89	
6	C	4100	52	6.58	10.46	3.88	1.58	浮 浮+卵 10
7		5000	50	35.70	48.60	12.90	1.36	
8		5000	40	12.50	36.60	24.10	2.92	
9		5500	60	14.50	30.96	16.26	2.13	浮 浮+卵 12
10	A	6500	40	5.72	15.17	9.45	2.65	
11		8000	50	9.00	14.96	5.96	1.66	浮 浮+卵 28
平	均	4409	40.1	15.61	33.22	17.61	2.12	

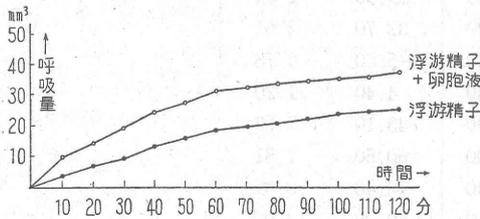
ことは前述した通りであり、これらを酸素消費量の面より観察する。

(1) 卵胞液

卵胞液は排卵時に流出し、一部は卵管内に流入し、卵子および精子の運動に影響をおよぼしていると考えられている。

卵胞液添加例は第 1 表に示すように、対照であるリングル浮游精子に比して何れも亢進していることがわかる。最高呼吸量は ZO_2 91.60 であり、最低でも 10.46 を示している。すなわち平均は対照の 2.12 倍である。第 1

第 1 図 リンゲル浮游精子と卵胞液添加精子の呼吸量 (精子数 $10^6/cc$ 換算)

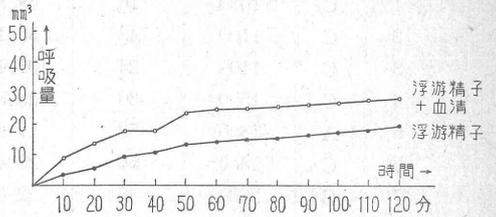


図は 10 分毎の呼吸量を平均し、かつ精子 $10^6/cc$ の呼吸量に換算したものであるが、60 分迄は一定の上昇を示し後は漸減している。次に精子数と ZO_2 との相関をとる。これは全く相関関係は見られず、また精子運動率と ZO_2 との相関関係もほとんどみられない。なお測定後の精子運動率は 4 例のみではあるが何れも対照より高い。

(2) 血清

血清も卵胞液と同様精子運動性、生命維持に効果的に働くといわれており、精子呼吸の面からみた私の成績は第 2 表 a のように明らかに何れも亢進している。最高は 30、50 最低は 10.10 で平均は 19.14 となっている。すなわち対照の 1.53 倍となっているが、しかし卵胞液にはおよばない。10 分毎の呼吸量の上昇は大体卵胞液と同様で

第 2 図 リンゲル浮游精子と血清添加精子の呼吸量 (精子数 $10^6/cc$ に換算)



ある。(第 2 図) また測定後の精子運動率を 3 例についてみるに何れも対照よりやや高い。また卵胞液と同様浮游精子濃度と ZO_2 、精子運動率と ZO_2 とのそれぞれの相関関係をみるにほとんど認められない。

(3) 腹水

生理的腹水添加 1 例と癌患者の腹水添加 1 例に実験を行った。第 2 表 b のように生理的腹水添加例は対照より良く ZO_2 44.30 を示しているが、癌患者腹水添加例は 18.34 で対照に比し低下していることは、癌腫瘍が悪

第 2 表 a リンゲル浮游精子と血液添加精子との比較

例	分類	リングル浮游精子		浮游精子 ZO_2	浮游精子 + 血清 ZO_2	差	倍率	終了後運動率 (%)
		数 (万/cc)	運動率 (%)					
1	A	1500	19	17.40	26.20	8.80	1.50	浮 29 浮 + 血 40
2		4300	30	9.13	20.50	11.37	2.24	
3		4400	55	8.93	10.10	1.13	1.13	
4	B	4600	60	12.80	15.60	2.50	1.21	浮 30 浮 + 血 55
5	C	5900	36	5.30	18.70	13.40	3.52	
6	A	6000	50	26.90	30.50	3.60	1.13	浮 55 浮 + 血 63
7		6500	80	7.10	12.40	5.30	1.74	
平均		4745	47.1	12.50	19.14	6.64	1.53	

第 2 表 b リンゲル浮游精子と腹水添加精子との比較

例	リングル浮游精子		浮游精子 ZO_2	浮游精子 + 腹水 ZO_2	差	倍率	
	数 (万/cc)	運動率 (%)					
1	900	20	28.50	44.30	15.80	1.55	生理的腹水
2	5000	40	26.82	18.34	-8.48	0.68	癌患者腹水

影響をおよぼすことがわかる。

(4) 漿液性卵巣腫液

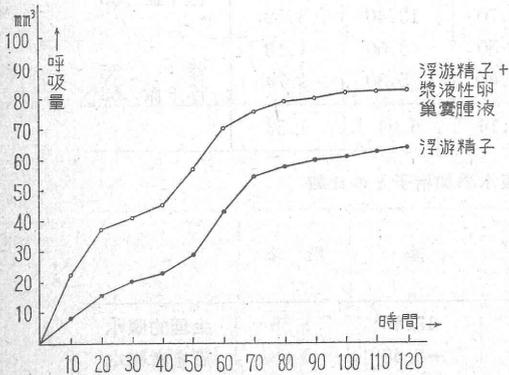
20例に漿液性卵巣腫液を添加し、対照と同時に呼吸を測定した。卵巣腫液も体液であるから当然呼吸に対して効果的に働くものと考えられる。しかしこの場合は

第3表、第3図、にみられる通り、20例中3例(第2, 6, 15)は対照のリンゲル浮游精子より呼吸量が低下しており、1例(第3)においては呼吸量に変化がみられなかつたが、残りの16例は対照に比して良好であつた。しかし対照より呼吸量の低下している3例は何れもC群

第3表 リンゲル浮游精子と漿液性卵巣腫液添加精子との比較

例	分類	リンゲル浮游精子		浮游精子 ZO ₂	浮游精子+ 囊腫液 ZO ₂	差	倍率	終了後 運動率(%)
		数 ZO ₂	運動率 (%)					
1	C	1000	16	68.80	183.60	115.83	2.67	浮 浮+囊 4 36
2	C	1100	48	50.11	42.54	-7.57	0.89	
3	C	1100	24	101.18	101.18	0	1.00	
4	C	1500	30	28.60	58.50	29.90	2.04	
5	A	1800	52	19.60	52.30	32.70	2.61	
6	C	1800	56	25.40	19.80	-5.60	0.78	
7	C	2000	45	22.00	26.40	4.40	1.20	
8	B	2100	28	6.80	49.90	43.10	7.33	
9		2200	20	74.50	135.00	60.50	1.81	
10	A	2200	40	35.00	105.40	70.40	3.01	
11		2700	55	12.80	63.00	50.20	4.92	
12		2800	20	11.70	72.00	60.30	6.15	
13	C	2800	15	32.80	37.70	4.90	1.15	
14		3100	25	27.67	57.67	30.00	2.08	
15	C	3400	26	14.60	12.80	-1.80	0.87	
16		3500	20	34.20	46.80	30.60	1.89	
17	A	3500	38	15.71	54.28	38.57	3.45	浮 浮+囊 5 28
18	A	4500	64	13.51	33.11	19.60	2.45	浮 浮+囊 0 42
19	A	6400	34	5.62	9.50	3.88	1.69	浮 浮+囊 0 3
20	B	6800	52	6.07	7.14	1.07	1.17	浮 浮+囊 0 36
平均		2815	35	30.33	59.33	29.00	1.956	

第3図 リンゲル浮游精子と漿液性卵巣腫液添加精子の呼吸量(精子数 10⁶/cc に換算)



に属していることは面白い。なお測定後の運動率5例については対照に比して良い。

3. 薬剤添加の呼吸におよぼす影響

薬剤は呼吸系の過程に関係を持つ助酵素ATP, DP N, Cytochrome C, その蒸性ブドウ酸代謝に関連をもつビタミンB₁を単独および生体内に作用する時の形態であるその磷酸エステル (Co-carboxylase) を用いた。

(1) ATP

ATP 5 mg 添加を16例に行い対照としてリンゲル浮游精子と比較したが、第4表に示すように何れも対照より呼吸は亢進している。

すなわち対照は ZO₂ 3.63~51.16 平均 22.41であり、ATP添加例は ZO₂ 7.94~210.60 平均 67.67 となり対照の 3.019倍に呼吸は亢進したことになる。

第4表 リンゲル浮游精子と ATP 添加精子との比較

例	分類	リンゲル浮游精子		浮游精子 ZO ₂	浮游精子 + ATP ZO ₂	差	倍率
		数 万(cc)	運動率 (%)				
1	A	900	36	49.00	120.00	71.00	2.44
2	A	1600	72	42.19	102.34	60.15	2.42
3	C	1700	54	23.82	46.47	22.65	1.95
4	A	2000	50	13.10	59.85	46.75	4.56
5	A	2500	60	51.16	210.60	159.44	4.11
6	A	2600	60	15.92	88.84	72.92	5.58
7	C	3200	60	20.78	81.93	61.15	3.94
8	C	3300	32	48.00	96.18	48.18	2.00
9	C	3400	44	4.23	7.94	3.71	1.87
10	A	3400	80	11.91	42.88	30.97	3.60
11	C	3600	72	3.63	28.00	24.37	7.71
12	A	4000	36	11.50	16.87	5.37	1.46
13	B	4400	62	22.08	92.04	69.96	4.16
14	C	4600	80	6.00	9.58	3.58	1.59
15	C	4700	28	21.89	39.27	17.38	1.79
16	A	5400	36	13.33	40.00	26.67	3.00
平均		3206	54.1	22.41	67.67	45.26	3.019

さらにA・B・C群別にみるとA群(8例)は対照に比し3.274倍に充進し、B群は1例ではあるが、4.16倍、C群(7例)は2.41倍となつてC群が最も呼吸充進が少ない。10分毎の呼吸量は第4図に示すごとく対照に比し最初の30分位に大なる上昇を示し、以後は漸減の傾向を示している。また精子濃度とZO₂の関係をみると僅かではあるが、逆の関係がみられ、運動率とは30%以上においてやゝ相関がみられる。

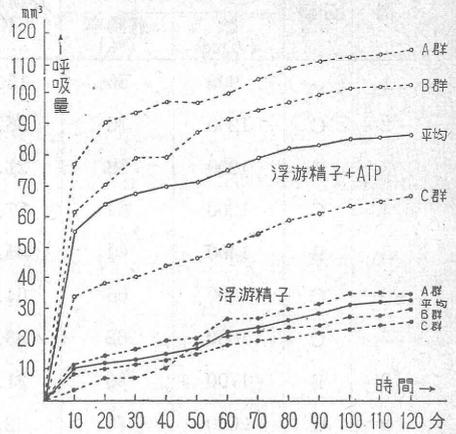
(2) ATP, DPN, Cytochrome C

ATP 2.5μM, DPN 0.75μM, Cytochrome C 0.01

第5表 リンゲル浮游精子と ATP, DPN, Cytochrome C, 添加精子との比較

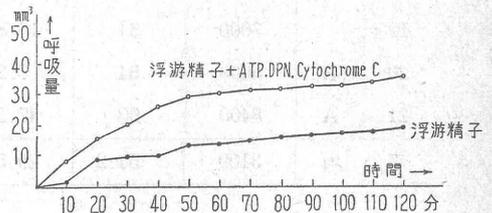
例	分類	リンゲル浮游精子		浮游精子 ZO ₂	浮游精子 + 3者 ZO ₂	差	倍率	終了後 運動率(%)
		数 (万/cc)	運動率 (%)					
1	C	1500	20	9.60	52.06	42.46	5.42	浮 浮+3者 58 浮 浮+3者 50 浮 浮+3者 56 浮 浮+3者 60 浮 浮+3者 18
2	C	2000	20	15.80	29.40	13.60	1.86	
3	A	2000	18	7.90	39.03	31.13	4.94	
4	C	5200	60	8.48	14.80	6.32	1.74	
5	A	6000	70	9.60	9.80	0.20	1.02	
6	C	10000	60	9.31	10.08	0.77	1.08	
7	A	10000	46	4.41	14.30	9.89	3.24	
平均		5243	42	9.30	24.21	14.91	2.60	

第4図 リンゲル浮游精子と ATP 添加精子の呼吸量(精子数 10⁸/cc に換算)



μM の各を 0.1cc に溶解し混合して用いた。これらは何れも呼吸系の助酵素として必要であるので用いてみた。その結果も何れも呼吸は充進している。すなわち第5表のごとく対照はZO₂ 4.41~15.80 平均 9.30 であるが、添加例は 9.80~52.06 平均 24.21 となつており、平均 2.60 倍の呼吸充進を示している。A群は2.88倍、C群は2.46倍でA群が僅かに充進している。また第5図に示す

第5図 リンゲル浮游精子と ATP, DPN, Cytochrome C 添加精子の呼吸量(精子数 10⁸/cc に換算)



第6表 リンゲル浮游精子とビタミンB₁添加精子との比較

例	分類	リンゲル浮游精子		浮游精子 ZO ₂	浮游精子+ B ₁ ZO ₂	差	倍率	終了後 運動率(%)	
		数 (万/cc)	運動率 (%)					浮游	浮游+B ₁
1		900	56	15.88	30.00	14.12	1.88	浮游	3
2	C	1200	36	36.00	67.50	31.50	1.87	浮游+B ₁	14
3	C	1200	58	21.83	173.82	151.99	7.96	浮游	2
4	C	1200	64	77.58	476.66	399.08	6.14	浮游+B ₁	0
5	B	1400	64	55.21	183.85	128.64	3.33	浮游	10
6	C	1600	66	64.31	204.06	139.75	3.17	浮游+B ₁	30
7	C	1600	62	83.81	82.68	-1.13	0.98	浮游	50
8	B	1700	56	31.29	100.10	68.81	3.19	浮游+B ₁	56
9	C	2000	72	32.75	51.45	18.70	1.57	浮游	20
10	C	2000	60	22.05	165.75	143.70	7.51	浮游+B ₁	28
11	C	2500	20	5.88	114.40	108.52	19.45	浮游	0
12	C	2600	56	28.65	27.50	-1.15	0.96	浮游+B ₁	0
13	C	2900	42	13.75	30.41	16.66	2.21	浮游	3
14	C	3000	60	13.10	33.36	20.26	2.54	浮游+B ₁	3
15	A	3200	34	8.18	137.81	129.63	16.84	浮游	22
16	C	3300	60	17.03	66.81	49.78	3.92	浮游+B ₁	22
17	C	3900	30	17.00	97.41	80.41	5.73	浮游	24
18	C	5700	36	7.84	11.66	3.82	1.48	浮游+B ₁	40
19		7000	34	16.84	63.64	46.80	3.77	浮游	0
20	B	8000	84	3.27	44.21	40.94	13.52	浮游+B ₁	0
21	A	8400	90	47.25	59.58	12.33	1.26	浮游	3
平均		3109	54.2	29.50	105.84	76.34	3.587	浮游 : B ₁	17
								浮游 : B ₁	16
								浮游 : B ₁	10
								浮游 : B ₁	18
								浮游 : B ₁	18
								浮游 : B ₁	50
								浮游 : B ₁	50

ように10分毎の呼吸量上昇はゆるやかな曲線となつている。精子濃度および精子運動率とZO₂との相関をみると例数が少ないので正確なことはいえないが両者共ZO₂との相関は逆相関の傾向がみられる。

(3) 結晶ビタミンB₁

リンゲル浮游液中に結晶ビタミンB₁ 5mgを混入して呼吸の測定を行った。第6表のごとく対照のリンゲル浮游精子はZO₂, 3.27~83.81 平均29.50となりビタミンB₁添加例はZO₂, 11.66~476.66 平均105.84となり3.587倍の呼吸亢進がみられた。

しかし21例中2例は極く僅かであるが呼吸が低下している。これらは何れもC群である。A群は3.56倍, B群は3.65倍, C群は3.64倍で何れの群もほとんど差違は認められない。10分毎の呼吸量は第6図のごとく最初の30

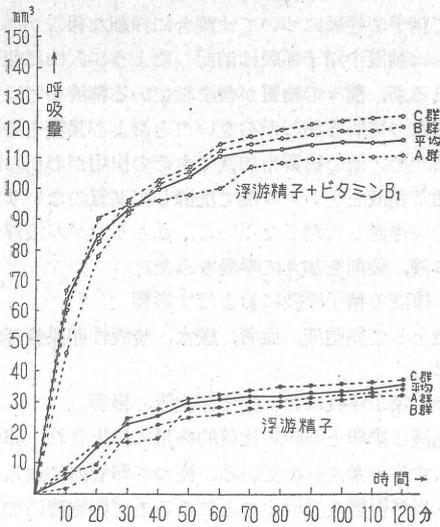
分迄に急上昇を示す。また測定後の運動率は殆んど対照に比し差違がない。なお精子濃度および精子運動率とZO₂との相関は認められない。

(4) Co-carboxylase

本剤はビタミンB₁が生体内に作用する時の状態であるから強く作用すると考えられる。

私の成績では、第7表のごとく対照リンゲル浮游精子のZO₂, 6.89~30.33 平均17.18に対して添加例ではZO₂, 16.81~262.00 平均111.76となり亢進率は6.505倍となつて、これ迄のものに比して高率を示している。またA群では5.18倍, B群では8.92倍, C群では6.248倍となりB群は最高を示している。10分毎の呼吸量(第7図)も結晶ビタミンB₁と同様に最初の30分に急上昇を示した測定後の運動率は対照に比して悪かつた。精子濃度お

第6表 リンゲル浮游精子とビタミンB₁添加精子の呼吸量(精子数10⁸/ccに換算)



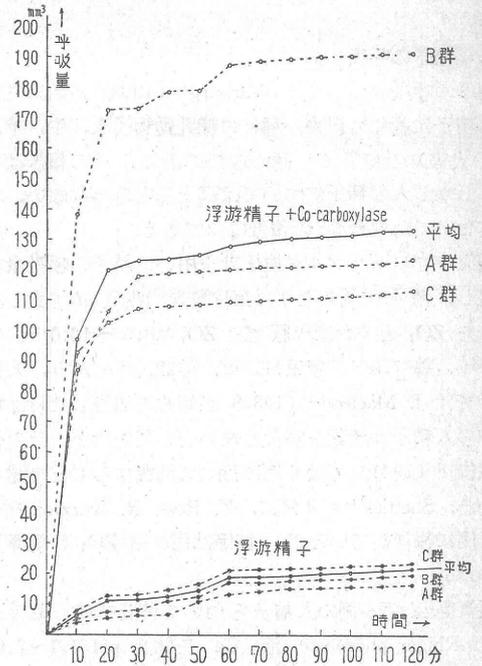
よび精子運動率とZO₂との相関は結晶ビタミンB₁と同様に認められない。

IV 総括および考案

精子のエネルギー源として精漿中の果糖が重要であり、主なる外部エネルギーとして利用されている。このことはT. Mann^{3,7,8,9}が詳細な研究を行つて、D-果糖であることを明らかにした。しかし精子は精漿を洗い落としリンゲル液のような基質を加えない液体中でも呼吸す

る。これは精子内に基質が内在するものと考えられる。Lardy等¹⁰はこれが磷脂質であると、外部基質のない時は磷脂質が減少し、ATPを含む酸素溶性有機磷が増

第7図 リンゲル浮游精子とCo-carboxylase添加精子の呼吸量(精子数10⁸/ccに換算)



第7表 リンゲル浮游精子とCo-carboxylase添加精子との比較

例	分類	リンゲル浮游精子		浮游精子 ZO ₂	浮游精子+ Co, ZO ₂	差	倍率	終了後 運動率(%)
		数 (万/cc)	運動率 (%)					
1	B	2000	50	21.45	214.50	193.05	10.00	
2	A	2200	46	16.25	140.31	124.06	7.64	浮 34
3	B	3000	26	15.50	115.20	99.70	7.43	浮+Co 2
4	C	3200	44	8.93	45.71	36.78	5.11	浮 16
5	C	3200	46	16.50	107.25	90.75	6.50	浮+Co 6
6	A	3300	42	11.90	16.81	4.91	1.41	浮 8
7	A	3300	42	14.20	62.36	48.16	4.39	浮+Co 8
8	C	3300	58	30.33	262.00	231.67	8.63	浮 32
9	C	3500	58	17.50	79.80	62.30	4.56	浮+Co 18
10	C	3800	40	6.89	240.84	233.95	34.92	浮 28
11	C	4800	50	21.83	27.57	5.74	1.26	浮+Co 6
12	C	8000	76	24.93	28.75	3.82	1.15	浮 42
平均		3633	48.1	17.18	111.76	94.58	6.505	浮+Co 18

加することおよび加えた磷脂質をよく利用し、呼吸および運動を維持することから説明している。しかし動物の種類によりその利用度も異なることから未だ説明は不充分である。しかし一般に基質の存在する液中を精子は通過するのでその糖類の解糖および呼吸より得られたるエネルギーを利用して精子は活動していると考えられている。

1. 精子の呼吸

精子の呼吸については Warburg¹¹ (1908) が始めてウエの精子に認めて以来、種々の哺乳動物(人、牛、羊、豚、犬等)の精子にも認められており、その報告は多い。しかし人の精子についてはほとんどみられない、本邦においては坂倉等⁵⁾の報告のみである。

空気中でワールブルグ検圧計を用い、精子の呼吸量を測定し、精子 10^8 個あたりの毎時酸素消費量 μ l で表し、これを ZO_2 とすれば¹¹⁾豚では $ZO_2=6.5 \sim 16.0$ ¹²⁾、牛 21.0 ¹⁴⁾、鶏 7.0 ¹⁴⁾、家兎 11.0 ¹⁴⁾、羊 22.0 ¹⁴⁾ であり、人においては J. Macleod¹⁵⁾ (1939) が始めて報告した時は精液中の人精子は酸素を消費しないとしていたが、その後の報告¹⁶⁾ (1941) では6例に行つて消費することを認めている。Shettles¹⁷⁾ も3例に、V. Ross, R. Kurzrok 等⁴⁾ は11例に報告しているが、彼等は何れも ZO_2 に換算していない。

坂倉等⁵⁾ は28例の人精子を用いて精液中精子および Krebs-Ringer phosphate-液 (Ca²⁺を除き pH 7.4~7.6 としたもの) 浮游精子を比較して後者の ZO_2 は前者より大であると報告している。私の成績では最大 ZO_2 は 101.18, 最低3.27を示し、大部分は 30.00以下である。従つて坂倉等より一般に低値を示している。さらに精液を A・B・Cの3群に分けて、A群は正常の産児を得たことのある妊孕確実者、B群は不妊患者の中、妻の骨盤内性器に異常を認められたもの、C群は妻側に異常が認められず男性側に異常があると推定されるもの、の3群に分けると V. Ross, R. Kurzrok 等⁴⁾ はその呼吸能に差がないとしている。また坂倉等⁵⁾ は Farris の分類に従つて分類すると精液 1 cc 中6000万以上の精子濃度である時はそれ以下の低濃度に比して ZO_2 は明かに低下していると述べている。私の成績でも、V. Ross 等のように分類を行うと寧ろ C群の呼吸が亢進している傾向が得られた。このことは呼吸がエネルギー源の重要部分を占めていない証拠になるかも知れない。

またリンゲル浮游精子ではあるが Farris の分類に従うと94例でA群(6000万以上/cc)13例で平均 ZO_2 , 13.54, B群(4000~5999万/cc) 18例平均 ZO_2 , 13.67, C群(2000~3999万/cc) 44例では平均 42.97で精子濃度の稀薄な程、呼吸能の亢進していることが示された。このこ

とは坂倉等⁵⁾ がいつているように精漿内精子と同様に浮游精子においても略同様の傾向を示している。

さて精子の呼吸については割合に詳細な報告があり、これらは精液中精子呼吸は前記したように沢山に報告はみられるが、種々の物質が含まれている精液中では何が基質となつているかわからないことおよび果糖を含有しているため、他の物質を加えてもその作用がわからないため通常精液をリンゲル液で洗滌して基質のないリンゲル液中に浮游した精子を用いる。私もリンゲル液浮游精子に体液、薬剤を加えて呼吸をみた。

2. 体液の精子呼吸におよぼす影響

体液として卵胞液、血清、腹水、漿液性卵巣囊腫液を加えた。

(1) 精子呼吸におよぼす卵胞液の影響

卵胞液は排卵と同時に比較的多量に排出され、卵管内に流入すると考えられている。従つて卵管内に進入した精子も当然影響を受けることになるので卵胞液添加の精子呼吸に対する影響は重要となつてくる。卵胞液の精子に対する影響は V. Ross, E.G. Miller, R. Kurzrok 等⁴⁾ によつて報告されて以来報告をみていない。唯私の同僚松井⁶⁾ が精子の運動性(呼吸と運動性とは平衡するものではないが)の延びることを実験している。そこで精子に影響を与える卵胞液の化学的成分は Perloff²⁴⁾ によると総蛋白量は 4.6~6.7 g/dl, アルブミン 41.6~48.6% (2.72~2.76g/dl) Schwartz²⁵⁾ は 27~73% で血清より高い百分率を持つている。電解質は Schwartz²⁵⁾ によれば Na, 134, 134.5 mEq/l, K 4.42, 4.68 mEq/l また糖については Odin²⁷⁾ が各種卵巣囊腫液より分析し、漿液性卵巣囊腫には主にガラクトース、マンノース等の糖が 5.5: 4.5位の割合で含まれていると報告しているが、卵胞液についてもほぼ同様と思われる。運動性に対してはこれら各種成分が作り出す物理的環境により支配されることは、高橋¹⁹⁾ が実験していることから前述の種々の成分がすべて影響を与えると考えられる。しかるに呼吸は蛋白等の成分により影響されることがあるかも知れないが、少くとも直接のエネルギー源となる糖により強く影響されるものと考えられる。卵胞液の場合、その中に含有されている糖が主役を演ずることは疑いないと思う。

さてブドウ糖がリンゲル浮游精子に加えられた時は酸素消費は高度に促進されることを観察しており²⁰⁾、当然卵胞液が精子呼吸を亢進させることは考えられる。事実私の成績も卵胞液添加例は対照に比して11例全例に呼吸が亢進していることがみられている。また呼吸測定後の運動率においても観察したものは4例であるが、何れも対照例に比して高い。従つて卵胞液の場合は呼吸と運動

率は相関性は認められないようであるが、両者に良影響を与えることがわかった。

(2) 精子呼吸におよぼす血清の影響

血清添加の影響であるが、運動性に対して効果的に働くことは松井⁶⁾の実験で明らかである。酸素消費の面からは報告されていないので私の成績と比較するものがない。7例に行った成績では何れも呼吸が亢進しており、対照浮游精子に対して1.53倍の呼吸の亢進をみている。また呼吸測定直後の精子運動率も3例ではあるが何れも対照に比して明かに高い。血清の場合も卵胞液と同様な成分を有しており、総量白量 6.5~8.2 g/dl アルブミン 4.6~6.7 g/dl グロブリン 1.2~2.3 g/dl、電解質はNa 310~340 mg/dl、K 18~21 mg/dl、Cl 520~630 mg/dl (NaCl として)が含まれているが主として血清中のブドウ糖により亢進するものと考えられる。

(3) 精子呼吸におよぼす漿液性卵巣囊腫液の影響

漿液性卵巣囊腫液も Perloff²⁴⁾、Odin²⁷⁾、および貴家²⁸⁾等が報告しているように卵胞液と略同様の成分であり、高橋¹⁹⁾の実験による浸透圧の影響を受けない範囲にあるので、当然卵巣囊腫液中の糖が呼吸を亢進させることになる。唯20例中3例に呼吸の低下がみられた。これはpH、または浸透圧かか関係しているのではないかと考えられる。

なお各1例ではあるが生理的腹水と癌患者の腹水を混入して測定すると、前者は亢進するが後者は抑制している。癌患者腹水中の呼吸阻害物質があるのかも知れない。

3. 薬剤の精子呼吸におよぼす影響

呼吸におよぼす薬剤としては呼吸に関連のある TCA-回路および Cytochrome 系が重要であると考えられるので関係ある薬剤が使用され、これらの酵素系を1つ1つ検査して行くべきであるが、この呼吸系に重要な働きをしている助酵素 ATP, DPN と Cytochrome 系に重要な Cytochrome C を混合して用いた。

(1) 精子呼吸におよぼすATPの影響

ATPはエネルギーを貯蔵する作用を持っているが、これを分解し多量のエネルギーを放出させる酵素ATPase がなければならぬ。特に解糖作用に重要な働きをするが、本実験は洗滌した精子であるから糖分は除かれているので精子内の磷脂質が脂肪酸酸化機転によりTCA-回路に入るのであると考えられている。その磷脂質より脂肪酸アシル CoA に至る反応においてATPが作用する²¹⁾ことから精漿を洗われた精子浮游リンゲル液はATPを含んでいないので、呼吸が弱くなっているが、これにATPを添加した私の実験成績のように呼吸が亢進するのは当然であると考えられる。

(2) 精子呼吸におよぼす ATP+DPN+Cytochrome C の影響

ATP 2.5 μ M, DPN 0.75 μ M, Cytochrome C 0.01 μ M の割合に混合することは通常呼吸を測定する時に用いられている。ATPは前述のごとくであり、DPNはピルビン酸を乳酸に移行させる過程に利用されるので直接関係がないと思われる。しかし Cytochrome 系の呼吸は精子において行われているので Cytochrome C が呼吸に関与していることがわかる。この3者を混合し、浮游精子に添加すると、6例ではあるが何れも呼吸は亢進している。しかしATPのみに比し幾分弱い。

(3) 精子呼吸におよぼす結晶ビタミンB₁およびピロリン酸エステル (Co-carboxylase) の影響

ビタミン B₁ は含水炭素代謝特にピルビン酸よりTCA-回路に入る過程 およびピルビン酸より脂肪への転化等に関する事等²²⁾はすでに知られている。

私の実験では前述したように精漿を洗滌した精子であるから糖類は含まれていないと考えているが、幾分か糖類が含まれているかも知れない。その時は糖代謝をビタミンB₁が促進的に働き酸素消費を高めることはわかる。

しかし精子内の磷脂質のみがエネルギー源として存在すると考えるとビタミンB₁は脂肪代謝過程の何れかの部分に作用しているのかも知れない。

次にピロリン酸エステルが単なるビタミンB₁に比して明かに酸素消費が亢進しているのは通常ビタミンB₁は生体内に吸収され、肝でエステル化して作用することになるので、精子のように単細胞である場合ビタミンB₁を投与してもエステル化が不充分なので反応が弱いものと考えられる。

さらに睾丸中に比較的多量のビタミンB₁が含まれており²³⁾、精子は磷脂質をエネルギー源として利用していることから関連のあることが考えられる。

V 結 語

慶応義塾大学附属病院産婦人科外来にて採取した精液を、Krebs Ringer phosphate (Caを除き pH 7.4~7.6 とした)にて洗滌しリンゲル浮游精子とし、これに手術時に滅菌注射器にて採取した卵胞液、腹水、漿液性卵巣囊腫液および血清等の体液、ならびにATP, DPN, Cytochrome C, 結晶ビタミンB₁, Co-carboxylase 等の薬剤を添加し酸素消費量を測定して次の結果を得た。

1) 卵胞液、血清、生理的腹水、漿液性卵巣囊腫液等の体液を添加したリンゲル浮游精子は対照のリンゲル浮游精子に比し酸素消費量は大である。

2) 癌患者腹水添加リンゲル浮游精子は対照のリンゲル浮游精子に比し酸素消費量は少ない。

3) リンゲル浮游精子および体液添加リンゲル浮游精子 ZO_2 と精子濃度および運動率とは相関関係は殆んど認められない。

4) 卵胞液, 血清, 生理的腹水, 漿液性卵巣囊腫液添加リンゲル浮游精子は呼吸測定終了後も対照の浮游精子に比し運動率が良い。すなわち以上の体液は呼吸および運動性の両方に良影響がある。

5) ATP, DPN, Cytochrome C, 結晶ビタミン B_1 , Co-carboxylase, 等の薬剤添加リンゲル浮游精子も対照のリンゲル浮游精子に比し, Co-carboxylase を第1に, 結晶ビタミン B_1 , ATP 単独, および ATP, DPN, Cytochrome C 3者混合, の順に酸素消費量は大きくなっている。

6) 結晶ビタミン B_1 添加浮游精子は呼吸測定終了後の運動率は対照と程んど変わらず, Co-carboxylase 添加浮游精子は対照に比し測定終了後の運動率は悪い。なお両者添加浮游精子 ZO_2 と精子濃度および運動率には相関関係がみられない。

7) ATP 単独添加浮游精子 ZO_2 と精子濃度は僅かに逆相関がみられ, 運動率とは80%以上においてやや相関がみられる。

8) ATP, DPN, Cytochrome C 3者添加浮游精子 ZO_2 と精子濃度および運動率とは逆相関の傾向がみられる。

擧筆するに当り恩師中島精教授の御指導, 御校閲を深謝し, 直接御指導を得た坂倉講師に謝す。また飯塚博士の御援助を謝します。

文 献

- 1) Warburg, O.: Ztschr. f. physiol. Chem. 57: 1 (1908)
- 2) Iwanov, E. E.: Bull. Soc. chem. Biol. 18: 1613 (1936); Compt. rend. Soc. de Biol. 103: 57 (1930)
- 3) Mann, T.: Biochemistry of Spermatozoa (1954)
- 4) V. Ross, E. G. Miller & R. Kurzrok: Endocrinology 28: 885 (1941)
- 5) 坂倉他: 日不妊会誌, 1: 3-4, 3 (昭31)
- 6) 松井: 日不妊会誌発表予定
- 7) Mann, T.: Biochem. J. 40: 481 (1946)
- 8) Mann, T.: Nature. 157: 79 (1946)
- 9) Mann, T.: Adv. in Enzym. 9: 329 (1949)
- 10) Lardy, H.A. & Phillip, P.H.: Am. J. Physiol. 133: 602 (1941), 134: 542 (1941)
- 11) Redenz, E.: Biochem. Ztschr. 257: 234 (1933)
- 12) 吉川他: 酵素化学シンポジウム, 6: 34 (1951)
- 13) Rurzrok, R.: Fertil. & Steril. 4: 479 (1953)
- 14) Lardy, H.A. & Phillip, P.H.: Am. J. Physiol. 138: 741 (1943)
- 15) MacLeod, J.: Proc. Exper. Biol. Med. 42: 153 (1939)
- 16) MacLeod, J.: Endocrinology 29: 583 (1941)
- 17) Shettles, L. B.: Am. J. Physiol. 128: 408 (1940)
- 18) Bishop, M.W. & Salisbury, G.W.: Am. J. Physiol. 180: 107 (1955). Am. J. Physiol. 181: 114 (1955)
- 19) 高橋: (日不妊会誌, 5 卷 5 号)
- 20) 石渡: 生化学, 29: 250 (1957)
- 21) 近藤: Metabolic Pathway 149, 医学書院 (1959)
- 22) McHenry, E. W.: Sci. 86: 200 (1937)
- 23) Vitamins and Hormones XVI (1958)
- 24) Perloff, W. H.: Fertil. & Steril. 6: 11 (1955)
- 25) Schwartz, R.: Fertil. & Steril. 9: 300 (1958)
- 26) 貴家: 臨産, 9: 486 (1955)
- 27) Odin, L.: Acta Soc. Med. Upsal. 64: 25 (1959)
- 28) 中島: 不妊症の診療, 医学書院, 昭32
- 29) 柚木: 日本産婦人科全書, 15(2), 金原出版, 昭31.

Respiration of Human Spermatozoa in Various Media

Tsuneo Takagi, M. D.

Department of Obstetrics and Gynecology,
School of Medicine, Keio University,
Tokyo, Japan

Using Warburg manometer the author observed the oxygen uptake of human spermatozoa in mixture of Krebs Ringer Phosphate (KRP) solution and human blood plasma, fluids of ovarian follicles and serous cysts, medium containing cytochrome C, Vitamine B_1 crystal, various coenzymes such as ATP, DPN, Co-Carboxylase.

Briefly, effects on oxygen consumption of sperms can be summarized as follows.

1. Sperms in KRP solution with adding of blood plasma, normal ascitic fluids, fluids of ovarian follicles and serous cysts showed increased oxygen uptake than sperms in KRP solution alone.
2. Sperms in KRP solution with adding of ascitic fluid from the patients with carcinoma showed less oxygen uptake than those in KRP solution alone.
3. No positive correlation between ZO_2 and sperm count or motility is found in KRP solution with or without other medium.
4. Sperm motility is also increased in presence of fluids that increase oxygen uptake, compared with KRP solution alone.
5. On observation of effect of coenzyme and enzyme, best medium for maintaining oxygen uptake is Co-carboxylase added KRP solution with adding of Vitamine B_1 crystal, ATP alone, and mixture of ATP, DPN and cytochrome C in order.
6. No significant difference is observed bet-

ween sperm motility in the Vitamine B₁ added solution and in control solution, but worse motility is noted in Co-carboxylase added solution.

7. Negative correlation in slight degree is noted between sperm ZO₂ in KRP solution containing

ATP alone and sperm concentration.

8. Negative correlation between sperm concentration or motility and sperm ZO₂ in solution with mixture of ATP, DPN and cytochrome C, are found.

人卵巣血管系に関する研究

Studies on the Human Ovarian Vessels

東邦大学医学部産婦人科教室 (主任 林基之教授)

川 本 薫

Kaoru Kawamoto

Department of Obst. & Gyn. Toho Univ, School of Med,

(Director: Prof. Motoyuki Hayashi)

緒 言

子宮内膜血管に関する微細構造の研究については Okkels & Engle に依り、その詳細が発表されて以来、幾多の業績がある。一方卵巣血管に関しては Farre の研究以来 Myrtil, Andres, Reynolds, Delson, 庄子, 南野等の研究が発表されている。すなわち Farre は卵巣の動脈は主に卵巣動脈に、一部は子宮動脈に由来し、両者間には吻合が見られ、そこでは血管は振れたラセン状を示すことを述べ、Myrtil は婦人内性器動脈に Mastixharz と Wacks を注入して形態学的観察を行い、内精系動脈は6—11本の卵巣枝に分れ、卵巣門に向つて束状に間隔を保ちながら走行し、はじめは蛇行状であるが、次いで右巻きのラセン状を形成し、妊娠期には認められなくなると述べている。Andres は動物を用い、着色アルコール溶液を腹部大動脈より注入して、透明標本を作成し、内精系動脈が蔓状および蛇行状を示すこと、および中子宮動脈としばしば吻合することを述べ、さらにラセン形態の機能的意義を血流の緩徐化に求めた。Reynolds は家兎を材料としてピニールアセテートを腹部大動脈より注入し、家兎卵巣内にラセン動脈の存在することを確認した。而してラセン動脈の著明な伸展は卵巣の全体的増大時にだけ見られるとし、その機能的意義は卵巣内部血圧の均等化にあるとした。Delson は人卵巣動脈および子宮動脈にピニールアセテートを注入して観察し、卵巣内動脈のコイル形成—伸展—コイル再形成という正常の可逆的変化が失われて、非可逆的になつた時に、その局所の血圧が上昇して漏出液を貯留せしめ嚢胞が形成されるとした。庄子はメタアクリル酸エステルを使用して人卵巣の形態構造を各周期について観察し、また排卵期の Acetylcholin の急激な増量は人卵巣

内動脈の直線化を起すこととなり、このことは血流を増強し、圧を高める結果、卵胞内圧も高まつて排卵を誘発するものと考えられるとし、卵巣内動脈の形態的变化も Acetylcholin-Esterase 系が関与するものと考えられると述べた。南野は家兎卵巣のアクリル樹脂注入による鑄型標本を作成し、発情期における卵發育のさいと、性腺刺激ホルモンに対して反応性に起つた卵發育のさいとは、その卵周囲の血管構成に差異があり、亦その使用量、年齢差等によつても各々の卵巣血管の変化がそれぞれ異なることを述べた。

著者は人卵巣をセルロイド注入鑄型標本、フォルマリン加墨汁注入標本、フォルマリン加朱注入標本、透明標本および組織標本を作成して各時期における主として卵巣血管系の態度を追及し、その機能的意義を検討した。

実験材料ならびに実験方法

東邦大学医学部産婦人科教室手術例、および三井厚生病院産婦人科手術例および剖検例、合計73例についてセルロイド注入鑄型標本7例、フォルマリン加墨汁注入透明標本16例を作成し、一方墨汁および朱注入組織標本16例および組織標本34例をフォルマリン固定、パラフィン包埋し、一部連続切片によりヘマトキシリン、エオジン染色、銀染色、アザン染色を施し、さらに一部PAS染色をして、主として卵巣の血管系を中心として検索を加えた。

実験成績

第1章 子宮動脈内セルロイド溶液注入による子宮、卵管、卵巣血管の肉眼的所見、特に相互関係について

第 I 節 緒 言

各種臓器、およびその間の血管群の様相を解明するには従来多数の断面により、その血管の走行を順次追跡して模型標本を作成してその間の状態を検索していたが、近年これら血管像を立体的に解明せんとするため、セルロイド、流動性 Latex、Vinilacetat 等凝固性物質を用いてその鑄型標本を作成し、その立体的構造を解明せんとするところみが、わが産婦人科領域においても河合(1952)、庄子(1956)仁科(1956)垣見(1959)南野(1959)渡辺(1960)等により相ついで行われつつあり、著者も河合らの方法により、セルロイド溶液を左右子宮動、静脈より注入して子宮、卵巢、卵管間の血管の走行を追求した。たゞこの方法ではかなり大きな血管相互の状態は解明出来るが、毛細管のごとき細血管まで凝固物質が注入されにくいから、細小血管の状態を知るにはさらに後述のごとき他の方法を用いなければならない欠点がある。

第 II 節 実験方法

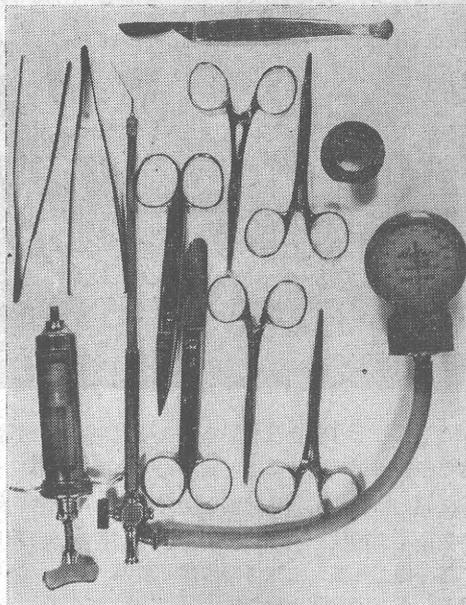
白色セルロイド溶液を醋酸エチル、あるいはアセトンに溶解する。この場合前者の方が後者に比較して蒸発しにくいから、より便利である。其の濃度は大体薄い水飴程度を理想とする。赤色色素に朱を、青色色素にはピクトリヤ青を用いた。たゞしピクトリヤ青は長期間日光にさらすと褪色する欠点がある。これらのセルロイド溶液を別々の密封容器に貯蔵して必要に応じて使用する。次に使用臓器は剔出後可及的速かに 2%クエン酸ソーダ溶液で子宮動静脈内の血液を充分に洗い流し、血液の凝固を防ぐ。

次に写真 1 のごとき金属注入器で子宮動脈には赤色セルロイド溶液を、静脈の場合は青色セルロイド溶液を、また子宮腔内には白色セルロイド溶液を大体 200~250 mgHg の圧力で注入する。注入は約 5 分位で一応終了するが、出来得ればこれを水中に入れてさらに同じ圧力の下で約 10 時間放置する。これはセルロイド固定時の収縮を出来るだけ少くするためである。これを行わないと比較的太い血管はセルロイド固定後醋酸エチルの蒸発、および収縮により扁平になり、真の太さが判定しにくくなるか、あるいは中空になり破損しやすくなる。セルロイドが固定したら、臓器を濃塩酸中に 12~24 時間浸して残余の組織を融解せしめ、後水洗してセルロイドのみを残存せしめて鑄型標本を作成する。

第 III 節 実験成績

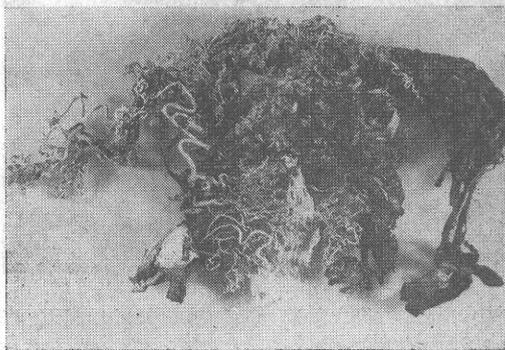
一般的に子宮動脈は内腸骨動脈より腹膜下の子宮広靭帯内を走り、子宮頸部に達して上行枝と下行枝に分れ

写 真 1



る。上行枝は 3 本の終末枝に分れる。すなわち写真 2 に示すごとく 1 枝は内方に走って子宮底え、また側方えの分枝は卵管枝となつて卵管間膜内を峡部下縁と平行して走り、膨大部において僅かに屈曲、蛇行して卵巢動脈からの卵管枝と吻合する。Kneer は卵管枝は卵管膨大部の

写真 2 セルロイド注入標本



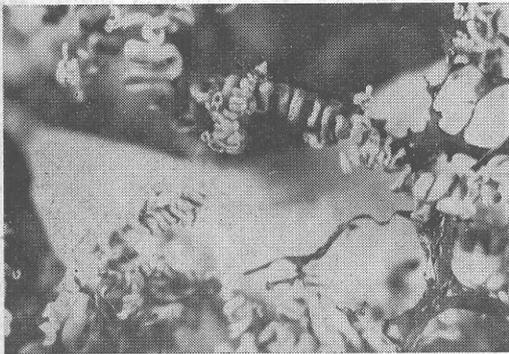
細部の側方より卵管内に入るといつているが、われわれのセルロイド標本においてはそれがはつきりしないが後述の墨汁注入標本では明瞭に認められる。第 II 枝とし子宮頸部の高さて卵巢枝が起り、上行して卵管間膜を通り、卵巢動脈の終末枝と広汎に吻合し、写真 2, 3 に示すごとく卵巢動脈弓を形成する。第 III 枝は子宮円靭帯内を上行し、腹壁内で下腹壁動脈と吻合する。一方下行枝は子宮頸部、膈部に向つて数多くの分枝を出し迂曲、曲折して広汎に分布する。一方子宮静脈は子宮壁中の海綿静脈腔から発し、子宮外側部に集り子宮底部、子宮頸部

写真3 卵巣血管ラセン状走行, 蛇行, 屈曲を示している



の高さでそれぞれ吻合しているのを見出す。また頸部の高さで子宮を去り、そこで可成り太い静脈叢を形成し、卵管間膜内において卵巣静脈と吻合し、また卵管筋層内より数多くの細枝と吻合して子宮静脈、あるいは卵巣静脈に注ぐ様である。次に子宮体部、頸部、卵管、卵巣における。子宮動静脈の形態について観察すると、写真2, 4, 5, のごとく体部では子宮底部、卵管角部に動脈は著明に発達し、典型的なラセン状を呈し、原則として左

写真4 子宮底部血管群: 高度のラセン状を示している



右吻合を認めない。頸部、卵管ではラセン状を示さずに迂曲、屈折が著明である。一方卵巣に入る血管は前述のごとく卵巣動脈と子宮動脈の卵巣枝とにより成っているが、卵巣動脈は卵巣門の外で通常2つの分枝に分れ、1つは子宮動脈卵巣枝と吻合し、その途中より卵巣内に侵入する分枝を出して卵巣底部へ向う。他の一つは直接卵巣内に侵入し、第2, 3分枝を出しつつ走行する。卵巣内に入ったこれら卵巣動脈は直ちに卵巣髓質内に入り、90°Cに近い屈曲をなして頭、尾の方向に向い、何れも卵巣髓質内を卵巣の長軸の方向に極めて顕著なラセン状をなして走行し、かつ末梢に向い漸次その管径を減じて行く(写真3, 6)。この動脈のラセンの形態は常に均等で

写真5 子宮卵管角部血管群の発達は著明である

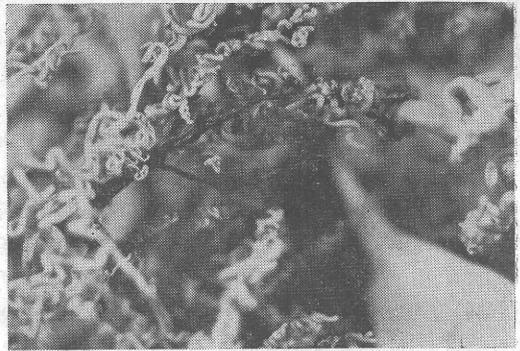
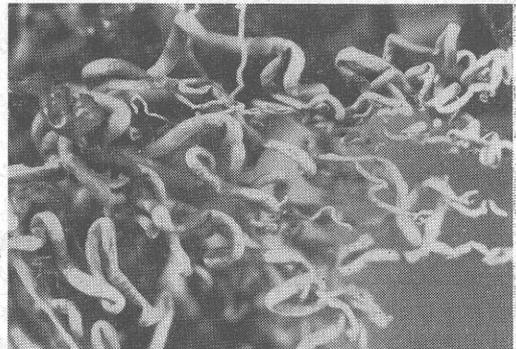


写真6 卵巣動脈血管: 高度の蛇行, 屈曲が見られ且つ末端に行くにつれて徐々に細くなっている



はなく、かつ必ずしも全経過に互つてラセン状を示さず単に高度の蛇行、あるいは屈曲、波状走行を示すのみの部分も少なからずある(写真6)。また黄体期、白体存在部附近においてはこれら血管の細小化乃至消失が見られ、血管腔の縮小乃至閉鎖が想像される。

子宮静脈はラセン状を呈することなく、卵管および卵巣において静脈叢を形成し、子宮体部においては側壁に静脈が集合し、静脈叢を形成する。この様に子宮動脈枝は子宮内膜と同様に子宮筋層内においても可成り著明にラセン状を呈し分布することを知つた。また子宮静脈と卵巣静脈との間では可成り著明な吻合が見出される。これら動静脈の形態の差異は各時期によつて多少の差はあり黄体期にはその変化は著明になり、増殖期には軽度であるが本質的な差はないようである。

以上セルロイド溶液注入標本は比較的大きな血管は、良くその形態を把握することができるが、直径0.5-0.3mm以下の場合には注入操作を慎重にしても注入圧、および粘稠溶液等のために血管壁を破綻させることなく末端部迄注入させることは困難である。これを補う意味で墨汁、朱等色素注入標本を作成して毛細管乃至細小血管の

状態を検索した。

第2章 墨汁注入透明標本による血管の観察

第1節 緒言

血管内に各種色素、例えば墨汁、朱等を注入してその血管、特に毛細管、あるいは栄養血管の走行を検索せんとするところは古来幾多先人の輝き業蹟の一つである。この方法は前述の鋳型標本とは異り、鋳型標本では現われない細血管の状態をつぶさに観察することが可能である。著者は各周期における卵巢内動脈の状態を追求した。

第2節 実験方法

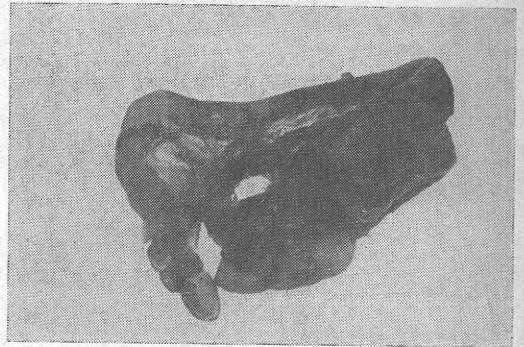
子宮、卵管、卵巢、および卵管間膜の完備せる手術材料、および剖検材料を剔出後可及的速かに子宮動脈より2%クエン酸加生食を注入して血管内血液を充分洗い流して血管内凝血による栓塞を防止して後、直ちに良質の墨汁にフォルマリンを加えた溶液を子宮動脈より注射器にて除々に注入する。注入により墨汁は血管内を急速に伝播するのが肉眼的に明瞭に認められるが、このさい圧力を強くすると毛細管を破綻して周囲結合織内に墨汁が浸潤して爾後の血管の検索を不可能にするので注意を要する。墨汁注入後は子宮動脈、卵巢動脈をそれぞれ結紮して10%フォルマリン溶液に固定し、完全に固定したならば、脱水の目的でこれを70%アルコール溶液中に2日間浸し、さらに無水アルコール中に2日間浸して後、濾紙で余分のアルコールを吸収してから、キシロールに2~4日間浸すと完全に脱水された組織はキシロールによつて完全に透徹され、アメ色となつて組織内の墨汁の入った血管が透明組織を透して認められるようになる。

第3節 実験成績

卵巢内血管の透明標本による観察は卵巢実質それ自身の結合織の増強により、卵管、卵管間膜におけるごとく鮮明にはその状態を追求することは困難であり、特に写真ではその状態を示し難い。(写真7)。

卵巢内動脈は成熟期においては明らかに周期的変化を示し、卵胞期においては卵巢門部動脈は末梢動脈に比してラセン状傾向を強く示すが、排卵期に近づくにつれて卵胞に直接関係すると思われる卵胞附近に達する血管は全長に互りラセン傾向が失われ、直線化乃至蛇行傾向を示す様になり、同時に管腔の増大が見られ、血流の増加が考えられる。一方黄体期に入るとラセン状走行が再び見られるようになるが、黄体後期になるにつれて黄体部附近の血管の細小乃至消失の傾向が見られる。また妊

写真7 墨汁注入透明標本、卵巢内血管はこの写真でははつきりしない



娠時においては特に早期ではラセン傾向が著明に見られる。閉経期後では卵巢血管は減少し、かつラセン状は一般的に消失し、痕跡的となる。

第3章 一般組織標本および墨汁、朱注入組織標本による卵巢内血管の観察

第1節 緒言

前述の鋳型標本は主として卵巢外血管および卵巢内粗大血管の状態を検索するに適し、一方墨汁注入透明標本は卵巢においては結合織の増強により、卵巢内細血管の状態を詳細に透化観察するには他臓器に比して稍難があることはすでに述べた通りである。従つてこれらの方法によつて得られた所見をさらに確認させるためにはパラフィン切片による組織標本によつてこれを追求、検索する必要がある。特に血管内に墨汁または朱を注入して、組織標本を作成し、該血管の動静を確実に把握することは卵巢の周期的変動を動的、かつ機能的に追求する上に欠くべからざることである。かかる見地から著者は人卵巢の組織標本を作成して検索を加えた。

第2節 実験方法

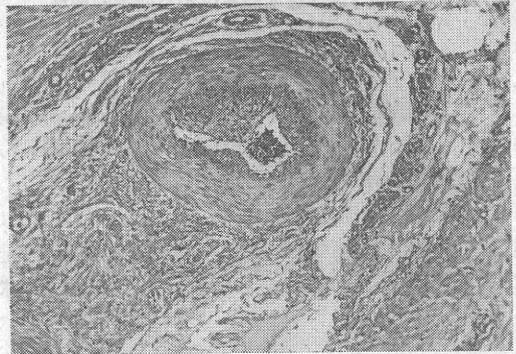
東邦大学産婦人科教室および三井厚生病院産婦人科における各種疾患患者手術例計50例の卵巢について、そのうち16例は剔出後直ちにフォルマリン加墨汁または朱を子宮動脈枝、あるいは卵巢動脈より注入してさらに10%フォルマリン固定し、残りの34例は剔出後直ちに10%フォルマリン固定し、それぞれパラフィン包埋により、ヘマトキシリン、エオジン染色、アザン染色、ヴァン、ギーソン染色、鍍銀染色を施し、一部Pas染色、ムチカルミン染色を施して検索を加えた。なお標本によつては一部連続切片を作成して主として血管の走行を追求した。また鍍銀染色は渡辺氏の提唱する貼り付け鍍銀法によつた。すなわちその染色法を要約すると

- 1) 脱パラフィン後、蒸留水で洗う
- 2) 0.5%過マンガン酸カリ液に2~3分間ひたす。
- 3) 流水で洗って蒸留水を通す
- 4) 2%鞣酸に2分間入れる。
- 5) 流水中で5~10分間洗い、後蒸留水を通す。
- 6) 2%鉄明礬液に40~50秒ひたす。
- 7) 流水中に3~5分水洗する
- 8) 蒸留水に2分間づつ2回ひたす。
- 9) アンモニヤ銀で鍍銀する。(10~15分位)
- 10) 局方アルコールに1秒位ひたす。
- 11) 迅速にフォルマリン液に1分以上ひたす。
- 12) 流水中で十分水洗し、後蒸留水で洗う。
- 13) 0.2%塩化金に入れる。
- 14) 蒸留水で洗う。
- 15) 2%鞣酸に2~5分間ひたす。
- 16) 流水でよく洗う(5分位)。次いで蒸留水を通す。
- 17) 5%ハイポに5分位入れる。
- 18) 十分水洗した後、アルコールで脱水、キシロールで透徹の上封入する。

第3節 実験成績

卵巣供給血管として卵巣門より卵巣幹動脈が卵巣実質内に侵入して卵巣に機能を営ましていることは前述せるところである。これら血管はその構造において特殊な血管であつて、一名閉鎖血管(Sperrarterien)とも呼ばれている。従来大循環系に属する血管群はいわゆる筋性型の動脈で、中膜の厚い輪状平滑筋線維からなり、内外弾性線維の発達が著明であるが、卵巣動脈では外弾性線維は極めて微弱、乃至は消失している、一方内皮細胞直下に縦走平滑筋線維が認められる。一般に身体各部の器官には血行調節をなす特殊構造の血管の存在することが古くから論議せられており、すなわち肝臓、甲状腺、副腎、胎盤絨毛、陰茎海绵体等の諸器官に内側の縦走筋層によつて特徴づけられる血管が存在し、その縦走筋の異常な発達には血管内腔を狭め、あるいは完全に閉鎖して血行の調節をなすことが記載せられている。卵巣においても亦例外ではない。この縦走筋の発達の程度は種々で、単に血管内腔を均等に取巻く一連の筋細胞として認められるか、あるいは半月状に内腔に隆起して認められる場合が多い(写真8)。このことは縦走筋は必ずしも内腔一面に存在するのではなく、局所の場合も少くないことを示している。またこの縦走筋を連続切片により追跡してみると、必ずしも縦走ではなく、斜走、乃至はラセン状を示しているのが少くない。このことは最内側にある縦走筋が何等かの原因で収縮した場合には、血管は捩れ、ラセン状になり、さらに内腔の縮小が起ることが容易に

写真8 縦走筋の発達は一様でなく、部分的であり、その為横断面で見ると凹凸が著明である。



想像出来る。この様な重要な意義を持つ縦走筋層が果して内膜に属するものか、あるいは中膜に属するものかは一概には結論し得ないが、これをエラスチカ・ヴァンギーソン染色で見ると縦走筋の出現と共に弾性線維は数層に分れ、さらに一部においては縦走筋層の外側により著明に見られることから、縦走筋は内膜に属するものと一応考えられる(写真9)。この様な閉鎖血管はまた動、静脈

写真9 エラスチカ・ヴァンギーソン染色 内弾力線維は数層に分れ、縦走筋内に分布している

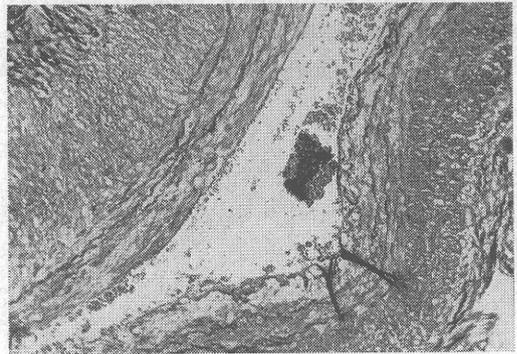
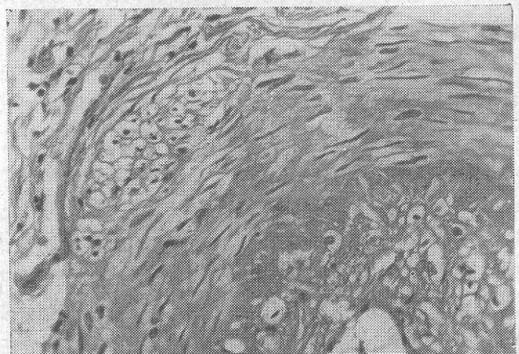
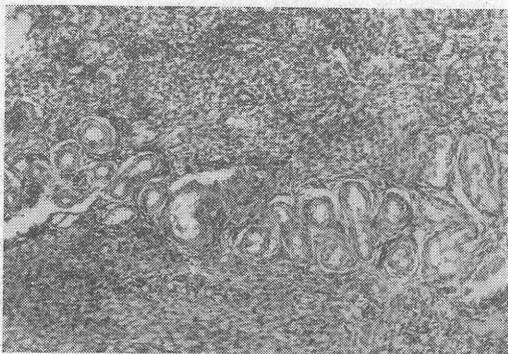


写真10 血管外側部に神経細胞と思われる集団が見られる



吻合部にも見られるものであり、かつ該部は神経細胞の著明な発達が見られる(写真10)、卵巣にこの閉鎖血管の発達が極めて顕著であることは排卵現象を営み、かつホルモン産生臓器としての卵巣の機能を解明する上に重要なことである。卵巣血管は写真11のごとくある一つの切

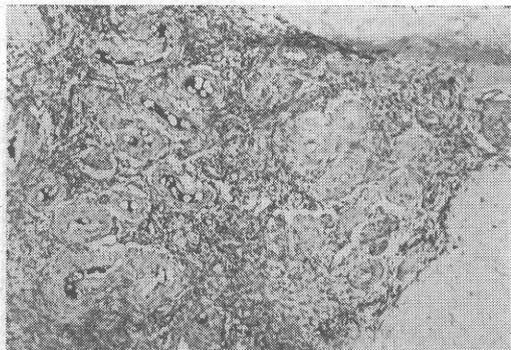
写真11 ラセン状走行を示しているのが分る



片で見ると、その横断面が多数集合しているが、これを連続切片で追求するとラセン状を示している血管であることがわかり、このことは鋳型標本、および墨汁注入透明標本の所見と一致する。

このラセン状血管は上述の内縦走筋の見られる閉鎖血管であるが、この血管が何等かの機転で閉鎖されるとその血管の滯流部位の変性、壊死が起ることが考えられる。前述せごとく卵巣のセルロイド標本では血管の発達部位によりそれぞれ異なることを述べたが、卵巣の血管に墨汁を注入して後、これの組織標本を作成してみると、写真12の左半分のごとく墨汁は末梢血管にまでよく

写真12 動脈内墨汁注入組織標本. H. E. 染色左半分のラセン状血管内には墨汁の黒色素が認められるが、右半分の血管内には墨汁は認められない。且つ一部分内腔の閉鎖が見られる。右上及び右下は白体



侵入しているのが見られるが他方写真右半分の血管のごとく墨汁が入ってない血管が見られるのがある。この様

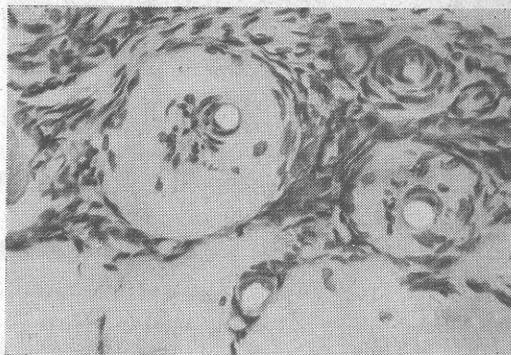
な血管ではその血管壁の肥厚乃至閉鎖が見られ、そのため墨汁が入らないことが明らかである。写真13に見られる血管はその大部分が閉鎖しているのが分る。

写真13 動脈内腔は大部分閉鎖している、縦走筋の肥厚が著明



この様に一つの卵巣の中でその部位によつて血管壁の態度、換言すれば主として縦走筋の収縮による内腔の縮小、閉鎖等の変化の程度が種々あることはこれら血管の反応が部位によりそれぞれ異なることを推定させるものである。一般に血管腔の縮小、閉鎖は白体、黄体末期等すでに変性、壊死に陥つた、または陥りつつある部位に親流する血管群に見られる(写真12)が、このことは白体、または黄体末期等ではすでに該部での血流の停止、著減が起つており、その部位の機能が断絶しつつあることを示し興味がある。なおこの様に血管腔の縮小、乃至閉鎖が見られる場合には同時に多かれ少かれその血管壁の特に中膜筋層のヒアリン変性が見られるのが多い様である(写真14)。この場合血管周囲の細胞浸潤等の炎症性変化

写真14 閉鎖血管中膜のヒアリン変性が見られる。縦走筋の収縮による内腔の縮小が著明。周囲に細胞浸潤はない。



は見られない。László, Féhér (1959)はこの様な卵巣血管の反応を Endoarteritis obliterans とし、炎症性として嚢腫の成因に密接な関係ありとしているが、前述せごと

とく卵巣の血管は閉鎖血管という特殊な血管であり、普通の血管とはその構造を異にし、かつ機能的にも大なる差異があるので、この変化をもつて直ちに従来の血管病変の Kategorie の中に入れることは危険であり、むしろ誤つていると考えてよいと思われる。一方排卵期、妊娠黄体等の場合にはそれに灌流する血管群は著明に拡張しかつ閉鎖血管壁の肥厚、特に内縦走筋の肥厚等はほとんど見られないか、また見られてもその程度は極めて軽微である。(写真15, 16)。このことは血流の著明な増加と

写真 15 妊娠黄体(左半分)に灌流する血管は著明に拡張している。



写真 16 血管壁の肥厚は全く見られない。内縦走筋の存在は殆ど認められない



相まつて灌流部位の機能的活性度の亢進を推定させるものである。これら血管のさらに末梢部位である毛細管について見ると卵胞期においては、特に初期では顆粒膜層の毛細管は豊富で、これを鍍銀染色で見ると、写真17の矢印の所に見られる様に、一部毛細管の顆粒膜層内開放が見られ、卵胞との間に諸成分の直接的な交流が想像される。

また黄体について述べると、まづ卵巢黄体の発生に関しては Van Baer (1827) の結合織説、次いで Bischoff (1842) の上皮説、Waldeyer (1870) の混合説等があつて、爾来幾多先人のこれに関する業績があるが、未だ定

説を見るに至つてない。著者は黄体形成の初期像からその完成に致る段階を追求し、顆粒膜細胞、内莖膜細胞の態度を検討した。すなわち黄体形成初期においては顆粒膜細胞層の外にある内莖膜細胞層が肥大し、毛細管の拡張、増加が見られるが一方顆粒膜細胞は一部変性に陥り、核濃縮像の見られるものもある(写真18)。

写真 17 鍍銀染色

上部は顆粒膜層、矢印の所が毛細管の一部開放が見られ、液の交流が推定される

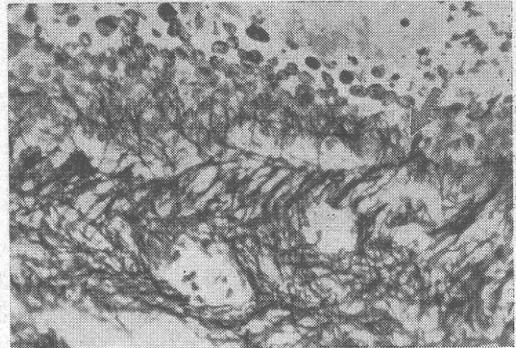
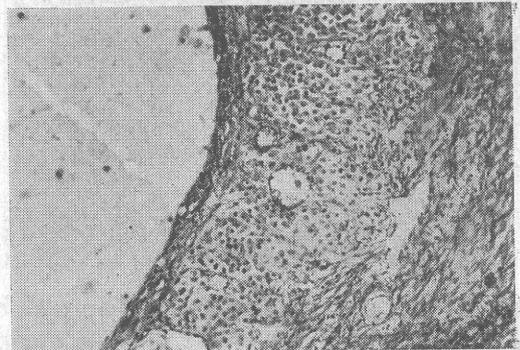


写真 18 顆粒膜細胞層の萎縮と莖膜細胞層の肥大及び毛細管の増生が著明である



写真 19 莖膜細胞層の肥大、顆粒膜層の変性、剝脱と同時に境界線維層が出現してくる



これがさらに時期が進むと莖膜細胞層はますます肥大、増生して、その間に毛細管、および小血管の侵入はつきり認められるが、顆粒膜細胞層はますます委縮して、一部変性、剥脱し、同時に紡錘形細胞の増生が見られ、かつ一部硝子様物質が認められるようになる(写真19)。

写真20 鍍銀染色、顆粒膜細胞層内には鍍銀線維は侵入しなく、内莖膜細胞層との間に明確な一線を劃している。

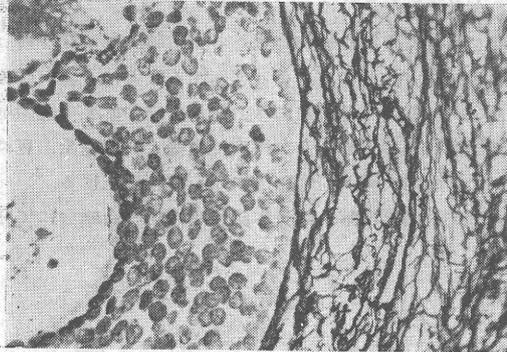
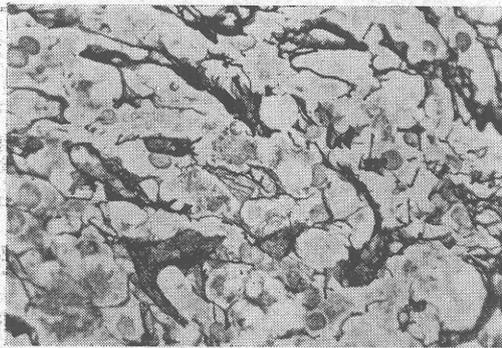


写真21 鍍銀染色、黄体細胞内には銀線維の著明な侵入が見られ、同時に小血管が存在する



これらを鍍銀染色で見ると、写真20のごとく鍍銀線維(格子線維)は莖膜細胞層には著明に見られるが、顆粒膜細胞層内には決して侵入していないのが分る。一方黄体の格子線維は写真21のごとく、黄体細胞間に著明に認められることから、黄体細胞は顆粒膜細胞が黄体細胞化するのではなく、莖膜細胞が黄体細胞化することが略確実であることが分る。従つて黄体の發生説として結合織説が正しいと考えられる。黄体末期になると黄体細胞間の血管壁も遂次変性し、管腔の閉鎖が見られる。

以上卵巢血管系、特に動脈の態度が各周期によつてそれぞれ異なるのが分り、排卵、出血に重要な意義を推定させるが、一方静脈系もこれに劣らずかなり重要な役割を演じていることは、次の小実験によつても明らかであ

写真22 卵巢門血管を圧迫すると卵胞周囲特に莖膜細胞層に出血が一樣に認められる

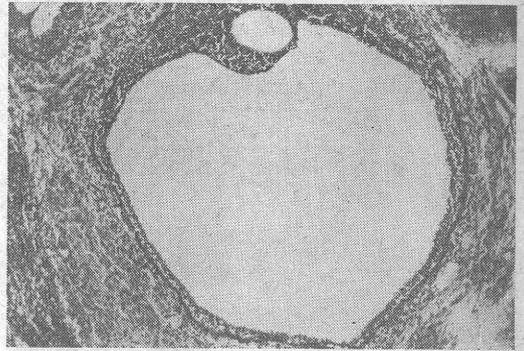
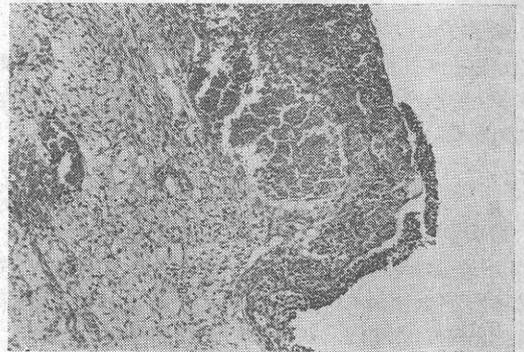


写真23 卵胞周囲の血管の著明な拡張、充血が見られ莖膜細胞層の出血が著しい。同時にそれに接する顆粒膜細胞層の剥脱が認められる。

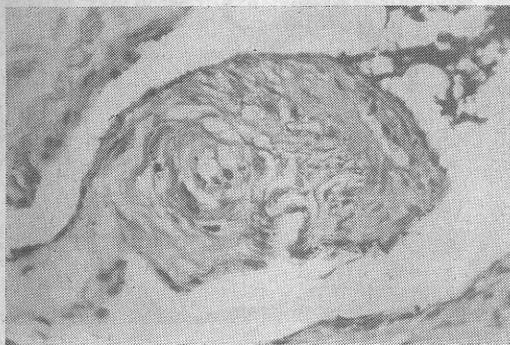


る。すなわち卵巢門血管を一時的に圧迫して血流を止めると、動脈はなお幾分開通しているに反し、静脈は完全に閉鎖されてしまう結果、写真22、23のごとく卵胞周囲の毛細管の拡張、充血と同時に溢血が生じて来、さらに続けるとそれに接する顆粒膜細胞の剥脱が起つてくるのが明らかに認められる。この様に卵胞内、および卵胞周囲に見られる出血が静脈の閉鎖ということによつても起ることは実験的に証明されたが、実際に生理的に見られる排卵、出血現象が果してこの様な血流の変化のみによつて起るものか否かについては問題のある所である。しかし卵巢静脈壁にも動脈壁と同じく何等かの血流調節機構が存在するであろうことは想像せられる。そこで卵巢実質内の静脈について、特にその壁の形態について検索して見る必要がある。

まづ卵巢静脈に墨汁を注入して組織標本を作成し、静脈血管を一層確認しておく。この様にして静脈を検索すると、比較的大きな静脈に写真24に見るような弁膜様な填毛が見られることが稀でない。かつこの填毛基質内には小血管およびリンパ間隙が認められることはこれら管

写真 24 卵巣静脈墨汁注入標本

静脈の弁膜様填毛, 右上隅に墨汁が見られる填毛中心部に血管, 周囲にリンパ間隙が見られる



腔の充血, 貧血, 腫脹, 萎縮等によつて填毛の膨張, 縮小が起ることが考えられ, 静脈における一種の閉鎖組織と見做すことが出来る様に思われる. このように静脈にも動脈における閉鎖血管と同様に血流調節装置があることが分るが, これら動, 静脈の拡張, 閉鎖等により卵巣実質の充血ならびに浮腫, 卵胞の増大, 卵胞出血, 卵胞嚢胞形成, 卵胞破裂等を引き起すものと思われる.

結論

卵巣動脈は卵巣門の外側で通常二つの分枝に分れ, 一つは子宮動脈卵巣枝と吻合し, その途中より卵巣門に侵入する分枝を出して卵巣底部え向う. 他の一つは直接卵巣内に侵入し, 第2, 第3分枝を出しつつ走行する. これらは通常卵巣の長軸の方向にラセン状をなして走行するが, その形態は必ずしも均等ではなく, 単に高度の蛇行, 屈曲を示す部分もある. これら卵巣内動脈は成熟期においては明らかに周期的変化を示し, 卵胞期ではラセン傾向が強く, 排卵期に近づくに従つて卵巣に灌流する血管はラセン傾向が失われ, 直線化乃至蛇行傾向を示し, 同時に管腔の増大が見られる. 黄体期に入ると再びラセン状走行が見られるが, 黄体末期では血管の細小乃至消失の傾向が見られ, 閉経期後では一般に消失し, 痕跡状となる.

このように機能的に活潑なる活動をなすこれら血管は内腔に縦走筋の走行する閉鎖血管であつて, 縦走筋の肥大, 収縮, 弛緩等により血管のラセン形態, 蛇行, 直線状をそれぞれ示し, また内腔の縮小, 閉鎖を示すに至る. このような血管壁の反応の差異は部位によりそれぞれ異り, 自体, 黄体末期等その部位の機能が廃絶しつつある所に灌流する血管群には内腔の縮小, 閉鎖が見られ, 血流の著減, 停止が起つている. この場合同時に中膜筋層のヒアリン変性が見られるのが多い. さらに毛細管について見ると, 卵胞期では顆粒膜細胞層に接して毛

細管の開放が見られ, 直接的な液の交流が考えられる.

一方卵巣静脈系についても比較的大きな静脈に弁膜様の填毛が見られるのがあり, これら填毛基質内には小血管, およびリンパ間隙が見られ, この拡張, 収縮により填毛の膨脹, 縮小が起り, 静脈の血流調節装置としての役目を果していると考えられる.

このように卵巣動, 静脈の血流調節装置が極めて著明に発達していることは, 卵巣実質の充血, 浮腫, 卵胞出血, 卵胞破裂等一連の生理的変化発現の主要因をなしていると考えられる.

稿を終るに臨み終始御懇篤なる御指導, 御校閲を賜つた恩師林基之教授に衷心より感謝すると共に, 種々御指導及び材料収集, その他に尽力された三井厚生病院産婦人科部長河合信秀博士及び同病院産婦人科諸先生, 更に東邦大学産婦人科医局諸先生に厚く御礼申上げる.

本論文の要旨は第6回日本産科婦人科学会総会にて発表した.

文献

- 1) Okkels & Engle: Acta path microbiol Scand. 15: 150, 1938.
- 2) Markee: A. J. O. G. 17: 205, 1929.
- 3) Farre: Cit. f. Reynolds, Recent prog. horm. res. 65-100, 1950.
- 4) Myrttil: Cit. f. Andres, Z. Anat. u. Entwicklung. 84: 446, 1927.
- 5) Andres: Z. Anat. u. Entwicklung. 84: 445, 1927.
- 6) Reynolds: Endocrinol. 40: 381, 1948.
- 7) Delson: A. J. O. G. 57: 1120, 1949.
- 8) Delson: A. J. O. G. 57: 842, 1949.
- 9) Reynolds: A. J. O. G. 53: 221, 1947.
- 10) 庄子俊昭: 日産婦誌, 8, 2号, 241, 1956.
- 11) 金野昭夫: 北海道産婦誌, 7, 1, 74, 1956.
- 12) 仁科晃: 日内分泌会誌, 33, 721, 1957.
- 13) 庄子俊昭: 臨婦産, 11, 10, 1957.
- 14) 南野要: 産婦の進歩, 10, 4号, 259, 1958.
- 15) 南野要: 大阪医産婦学会誌, 5巻, 2, 1959.
- 16) 渡辺恒彦: 臨床病理, No. 9, 6, 1959.
- 17) Gyözy, László u. Febrér: Z. f. Gyn. 79, 1867, 1957.
- 18) H. Sauravv: Acta obst. e. Gyn. Scandi. 33, 2, 113, 1954.
- 19) 渡辺行正他: 産婦の世界, 5巻7号, 663, 1953.
- 20) 吉沢康夫: 産婦の世界, 6巻9号, 924, 1953.
- 21) 荘進: 日本不妊学会誌, 5巻3号, 1960.
- 22) 彦坂恭之助他: 産婦の世界, 10巻, 4号, 486, 1958.
- 23) Anderson: Pathology, 1953.
- 24) E. Novak: Gynecologic a. obstetric Pathology, 1952.
- 25) H. K. Corning: Lehrbuch der Topographisc-

- hen Anatomie 1923.
- 26) *K. Junkmann*: Geburtsh. u. Frauenhk. 19, 8 728, 1959.
- 27) *Gy. Gyöery, László u. Fährér*: Virch. Arch. Path. Anat. 330, 4, 384, 1957.
- 28) 秦良磨他: 水と臨床, 5巻1号, 20, 1957.
- 29) *P.E. Hughesdon*: J. obst. & Gynec. Brit. Emp 65巻4号, 540, 1958.
- 30) *T.N. Evans & G.M. Riley*: Obstet. & Gynec. 12巻2号, 168, 1958.
- 31) *J. Garry & R. Fienber*: obstet. & Gynec. 12巻4号, 480, 1958.
- 32) *J. W. Roddick & R. R. Greene*: Amer. J. Obst. Gynec. 75巻2号, 235, 1958.
- 33) *J. László, Gy. Gyöery & L. Fährér*: Zbl. Gynäk. 81巻6号, 203, 1959.
- 34) 林基之他: 日不妊会誌, 3巻2号, 95, 1958.
- 35) 渡部輝哉: 産婦の世界, 11巻6号, 913, 1959.
- 36) 一戸喜兵衛他: J. Jap. obst. & Gynec. Soc. Eng. Edit. 5巻3号, 257, 1958.
- 37) 塩島令儀他: 日産婦東京会報, 7巻, 2号, 49, 1959.
- 38) *Perloff, Channick, Hadd and Nodine*: Fertility and Sterility 9巻3号, 247, 1958.
- 39) 小島秋他: 日産婦誌, 11巻2号, 182, 1959.
- 40) *Peter Hansen*: Arch. f. Gynäk. 188, 299, 1957.
- 41) 塩島令儀他: 産婦の世界, 10巻4号, 1958.
- 42) 塩島令儀他: 産婦の世界, 10巻5号, 1958.
- 43) 塩島令儀他: 産婦の世界, 10巻6号, 1958.
- 44) 塩島令儀他: 産婦の世界, 10巻7号, 1958.
- 45) 塩島令儀他: 産婦の世界, 10巻10号, 1958.
- 46) 塩島令儀他: 日産婦会誌, 11巻3号, 1959.
- 47) 塩島令儀他: 産婦の世界, 11巻2号, 1959.
- 48) 塩島令儀他: 産婦の世界, 11巻3号, 1959.
- 49) 林基之: 診療, 11巻9号, 1958.
- 50) 林基之: 東京医事新誌, 76巻5号, 1959.
- 51) 林基之他: 産と婦, 24巻, 947, 1957.
- 52) 林基之他: 東京医事新誌, 77巻6号, 1960.
- 53) *M. Iwata*: Japanese Journal of Medical Science. Path. Vol. 1, No. 2, 1927.

Studies on the Human Ovarian Vessels

Kaoru Kawamoto

Department of Obst. 8 Gyn. Toho Univ.
School of Med,
(Director; Prof. Motoyuki Hayashi)

It was confirmed that the ovarian vessels were changed morphologically according to follicular-, ovulatory-, lutealphase, pregnancy and climacterium.

Especially in adult cases, cyclic changes of ovarian vessels are seen centering in ovulation.

The controlling system of the blood flows in ovarian vessels in the main cause of hyperaemia, edema, follicular bleeding and follicular rupture.

人精子の解糖作用について

The study on the glycolysis of human sperm

慶応義塾大学医学部産婦人科教室 (主任 中島精教授)

蔵 本 鄰

Tikashi Kuramoto, M. D.

(from Department of Obstetrics and Gynecology, Keio University, Tokyo, Japan)

緒 言

不妊症における男性不妊の要因が重要視される今日、精液の質の評価がたとえそれが受胎性と関連づけるに尚早であるとしても一応の根拠として考えられるべきことは論を俟たない。精液の質の評価に使える手段としては細胞学的ならびに物理化学的方法があるが、前者に属する精子濃度の測定、精子の異常型の分類計測、細菌学的検査、生体死体染色法による死亡精子出現率の測定、運動力、精子の子宮頸管粘液貫入検査等の研究は比較的多く、諸種臨床データと関連してその不妊症における意義からひいては改善に迄発展される段階にある。然し乍ら後者の一面として精子運動のエネルギー源である精子代謝に関する研究は1908年 Warburg¹⁾によりウエの精子の呼吸能が測定されて以来、Ivanov, E. E.²⁾(1936), Redenz, E.³⁾(1933), Mann, T.⁴⁾(1945)等により、比較的低位なる動物において散見するのみで人精子における研究は極めて少く特に受精障害を訴える精液には稀であり、1941年 Ross, V., Miller, E. G., Kurzrok, R.⁵⁾等の報告を見るのみでわが国においても吉川⁶⁾、関根¹⁰⁾、中尾^{11,12)}等による豚精子の代謝に関する詳細な報告等があるが、人精子に関する報告は坂倉、清水等¹³⁾の呼吸に関する研究以外未だ見当らない。精子が運動するさいのエネルギー源たる代謝課程は呼吸と解糖系であり特に無酸素条件下では解糖作用のみがこれに与り、有酸素条件下では呼吸も関与するが、解糖系の優先することが Macleod, J.¹⁴⁾(1939), Ross, V., Miller, E. G., Kurzrok, R.⁵⁾(1941)等の研究により知られている。この雄性副性器官中(主として精囊)に吞まれる糖は古くはブドウ糖と考えられていたが、1933年山田¹⁷⁾の指摘の後、1945年 Mann, T.⁴⁾によりD-果糖なることが明らかにされさらに1951年五島、鶴上¹⁸⁾により Paper chromatography で果糖なることが確認された。この果糖は Fructokinase と

ATPにより磷酸化を受け精子に取入れられ Embden-Meyerhof 系の課程を経て分解されて乳酸を生ずる⁴⁾。

果糖分解の速さと運動力ある精子の濃度との間に正の相関があることが Anderson¹⁹⁾(1946), Eichenberger & Goossens²⁰⁾(1950), Bishop etc²¹⁾(1954)等によりウシ、ヒトの精液の研究で確かめられ、また人におけるある種の受精不全の場合に果糖分解の速度の低下が Davis & McCune²²⁾(1950), Birnberg, Sherber & Kurzrok²³⁾(1952)等により観察されているが、著者は人精子密度が低く果糖含有量が高いと云う生理的特殊性より、なお解糖作用表示の的確であると思われる乳酸生成量を測定することにより精子の他の諸因子との関係および諸種組織液の解糖作用におよぼす影響等につき考究を試みた。

I 実験材料ならびに実験方法

実験に使用せる精液は不妊を主訴として慶応病院産婦人科家族計画相談所を訪れた患者の夫精液、人工授精使用精液、ならびに研究用に購入せる精液である。卵胞液、卵巣嚢腫液は手術患者より、血清は任意提供者より、ATP 製剤はアデホス(興和化学)を用いた。

まず禁欲期間4日以上男子より用手法にて精液を滅菌硝子容器に採取、一定時間静置後融解を起せる精液に Krebs-Ringer-Bicarbonate^{24,25)}(精子運動を阻害するカルシウム、イオンを除き pH 7.4~7.6 としたもの。以下 KRB と記す)を加え、約 900~1000回転にて3回遠心沈澱の操作を行つて精子と精清を分離し、5%の割でブドウ糖を加えたKRBにて浮游精子を作製後、Warburg 装置 gefäss の主室に1cc取り、なお別の gefäss に対照としてブドウ糖添加KRBのみを1cc取つた。

なおこのさい、浮游精子中の精子濃度および運動率を同時に測定した。

Warburg 恒温装置にて37°C を保ち乍ら一定時間振盪後、各液を試験管内に移し、以後 Barker-Summersom(以

下BS法)のHydroxydiphenyl法²⁶⁾にて化学的に乳酸量を測定した。すなわち10%トリクロール醋酸溶液による除蛋白、水酸化カルシウム粉末添加による干渉物質の除去、20%および4%硫酸銅溶液の銅イオン附加、濃硫酸加熱下添加により生じたアセトアルデヒドにp-hydroxydiphenyl試薬を加えることにより呈色反応を起さしめ、被検液透過率を550m μ 波長下光電比色計で求めてさらにその逆対数値を求め、予め作製せる標準曲線より乳酸量を算出、この値を精子1億1時間当りの乳酸量に換算してこれを $Z \frac{N_2}{L}$ で表わした。

II 基礎実験成績

1 基質を果糖にした場合とブドウ糖にした場合との比較

KRBを加えて3回遠心沈澱洗滌し精清を分離せる精子に再びKRBを加えて浮游精子を作製、これをスピッツグラスに2分しそれぞれ1cc宛取った。このさい浮游精子の精子濃度、運動率を同時に算定した。スピッツグラスの一方へブドウ糖0.1g(A)、他方へ果糖0.1g(B)を添加しさらにBlankとしてKRB1ccを別に取った。

以上3個の試料をWarburg恒温装置内で振盪しBS法で乳酸量の測定を行った。

第1表 葡萄糖基質(A)と果糖基質(B)の場合の乳酸産生量

検査項目 例	精子数 (万/cc)	運動率 (%)	$Z \frac{N_2}{L}$ (mg%)	
			A	B
1	2000	40	50	52.5
2	1800	70	18.5	10.5
3	2500	45	20.0	23.5
4	1500	75	31.1	33.5
5	1000	15	13.1	16.7
6	2500	50	21.5	24.1
平均			25.7	27.8

6例の精液における実験の結果は第1表のごとくである。すなわち1例(第2例)を除いた5例において果糖基質の方がブドウ糖基質よりも高値の乳酸産生量を示した。第1, 3, 4, 5, 6例におけるブドウ糖基質(A)の乳酸産生量は果糖基質(B)の乳酸産生量に対しそれぞれ95.2%, 85.1%, 92.8%, 78.4%, 89.2%を示し、第2例にのみ112.1%と云う果糖基質乳酸産生量よりも高値のブドウ糖基質乳酸産生量を見出した。平均してブドウ糖基質の場合の果糖基質乳酸産生量に対する割合は大凡92.1%であった。

2 無酸素条件下および有酸素条件下の乳酸産生量
5%ブドウ糖添加浮游精子を作製、これを2分して各1cc宛gefässに取り、キップの装置を用いてガス交換を行った。すなわち一方(A)へはN₂(95%)CO₂(5%)の混合ガスを他方へはO₂(95%)CO₂(5%)の混合ガスを通して前者(A)を無酸素条件(anaerobic)後者(B)を有酸素条件(aerobic)とした。その後、恒温装置内で振盪、BS法で乳酸量を測定した。6例の精子浮游液における実験の結果は第2表のごとくである。

第2表 無酸素条件下(A)及び有酸素条件下(B)の乳酸産生量

検査項目 例	精子数 (万/cc)	運動率 (%)	$Z \frac{N_2}{L}$ (mg%)		B/A (%)
			A	B	
1	4000	75	17.5	14.5	82.9
2	6500	20	20.8	15.1	72.6
3	1000	25	36.0	28.9	80.3
4	1500	75	31.1	22.5	72.3
5	2500	55	14.4	11.0	76.4
6	2000	40	50.0	39.1	78.2

すなわち全例共、有酸素下(B)解糖は無酸素下(A)解糖より作用が低下し、BのAに対する比率は72.3%から82.9%の間で平均77.1%であった。

3 各種組織液およびATPの精子解糖作用におよぼす影響

(1) 卵胞液

KRBにて3回遠心沈澱洗滌後、浮游精子を作製、次いで以下のごとき試料を作った。

(A) 浮游精子1cc+KRB 0.2cc

(B) 浮游精子1cc+卵胞液 0.2cc

(C) KRB 1cc+卵胞液 0.2cc

(D) KRB 1.2cc(対照)

同時に(A)において浮游精子の精子濃度、運動率を測定した。なお卵胞液は採取後氷室内保存にて1週間以内のものを用いた。

以上4個の試料を恒温装置内で振盪後BS法で乳酸量の測定を行った。5例の精子浮游液における実験の結果は第3表のごとくである。卵胞液自体の生ずる乳酸量はこの場合2mg%から5mg%の間で平均3.8mg%であり、それぞれの例において卵胞液の乳酸産生量を差引いたもの(B-C)が卵胞液によつて変化せしめられた浮游精子の乳酸産生量である。第3表のごとく全例において乳酸産生量の増加を示し、その増加率は50.2%から333.3%におよび平均154.96%であった。

(2) 卵巢漿液囊腫液

第 3 表 卵胞液添加浮游精子 of 乳酸産生量

検査項目 例	精子数 (万/cc)	運動率 (%)	Z $\frac{N_2}{L}$ (mg%)			
			浮游精子 (A)	卵胞液添 加 (B)	卵胞液 (C)	B—C (D)
1	1000	40	15	70	5	65
2	1000	5	23.3	40	5	35
3	1200	5	22.2	41.7	3.5	38.2
4	2000	30	13.3	25	2	23
5	1500	5	6.7	26.7	3.5	23.2

KRBにて3回遠心沈澱洗滌後、浮游精子を作製後、以下のごとき試料を作った。なお卵巣漿液囊腫液は採取後、1週間以内にて氷室内保存のものである。

- (A) 浮游精子 1 cc + KRB 0.2cc
- (B) 浮游精子 1 cc + 卵巣漿液囊腫液 0.2cc
- (C) KRB 1 cc + 卵巣漿液囊腫液 0.2cc
- (D) KRB 1.2cc (対照)

同時に (A) において浮游精子濃度、運動率を測定した。以上4個の試料を恒温装置内で振盪後、BS法で乳酸量の測定を行った。5例の精子浮游液における実験の結果は第4表のごとくである。卵巣漿液囊腫液自体の生

第 4 表 卵巣漿液囊腫液添加浮游精子 of 乳酸産生量

検査項目 例	精子数 (万/cc)	運動率 (%)	Z $\frac{N_2}{L}$ (mg%)			
			浮游精 子 (A)	漿液囊腫液 添加 (B)	漿液囊腫 液 (C)	B—C (D)
1	600	30	33.3	55.6	9.3	46.3
2	2000	30	13.3	40	8.0	32.0
3	4000	80	15.6	22.7	3.0	19.7
4	2000	25	12.0	28	7.0	21.0
5	2000	20	11.5	21.6	6.5	15.1

ずる乳酸量はこの場合 3 mg % から 9.3 mg % の間で平均 6.8 mg % でありそれぞれの例においてこれを差引いたもの (B—C) が卵巣漿液囊腫液により変化せしめられた浮游精子の乳酸産生量である。第4表のごとく全例において乳酸産生量の増加を来し、その増加率は26.3% から 140.6% におよび平均 62.44% であつた。

(3) 血清

KRBにて3回遠心沈澱洗滌後、浮游精子を作製、次いで以下のごとき試料を作った。なお血清は採取後1時間以内のものである。

- (A) 浮游精子 1 cc + KRB 0.2cc
- (B) 浮游精子 1 cc + 血清 0.2cc
- (C) KRB 1 cc + 血清 0.2cc
- (D) KRB 1.2cc (対照)

同時に (A) において浮游精子の精子濃度、運動率を測定した。

以上4個の試料を恒温装置内で振盪後、BS法で乳酸量の測定を行った。5例の精液における実験の結果は第5表のごとくである。

第 5 表 血清添加浮游精子 of 乳酸産生量

検査項目 例	精子数 (万/cc)	運動率 (%)	Z $\frac{N_2}{L}$ (mg%)			
			浮游精 子 (A)	血清添 加 (B)	血清 (C)	B—C (D)
1	1000	40	15	35	6.5	28.5
2	1000	5	23.3	81.1	11.5	69.6
3	1200	5	22.2	38.9	7.5	31.4
4	1500	5	6.7	33.3	4.5	28.8
6	3200	25	16.7	32.2	3.7	28.5

血清自体の生ずる乳酸はこの場合 3.7 mg % から 11.5 mg % の間で平均 6.7 mg % であり、それぞれの例においてこれを差引いたもの (B—C) が血清により変化せしめられた乳酸産生量である。第5表のごとく全例において乳酸産生量の増加を来し、その増加率は41.4% から 329.9% におよび平均146.14% であつた。

(4) ATP

KRBにて3回遠心沈澱洗滌後、浮游精子を作製、次いで以下のごとき試料を作った。なおATPは興和化学製品 Adepheos (ATP Na 塩) を用いた。

- (A) 浮游精子 1 cc
- (B) 浮游精子 1 cc + Adepheos 10 mg
- (C) KRB 1 cc (対照)

同時に (A) において浮游精子濃度、運動率を測定した。以上3個の試料を恒温装置内で振盪後、BS法で乳酸量の測定を行った。5例の精液における実験の結果は第6表のごとくである。すなわち全例においてATP添

第 6 表 ATP 添加浮游精子 of 乳酸産生量

検査項目 例	精子数 (万/cc)	運動率 (%)	Z $\frac{N_2}{L}$ (mg%)		B—A A (%)
			浮游精 子 (A)	ATP 添 加 (B)	
1	1600	25	16.8	37.5	123.2
2	6000	45	5	6.9	38
3	8800	70	9.1	10.2	12.1
4	3000	40	10	30	200
6	3000	20	10	18.3	83

加浮游精子の乳酸産生量増加を示し、その増加率は12.1% から 200% におよび平均91.3% であつた。

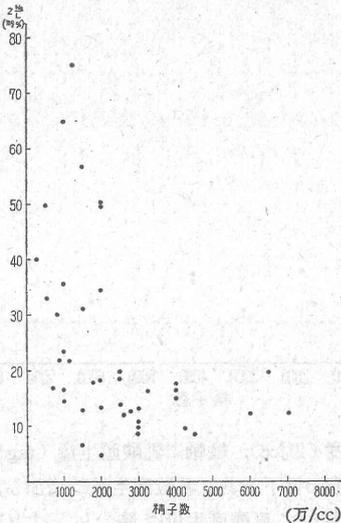
4 乳酸産生量平均値

今実験に供せる43例の精液における平均乳酸産生量は $Z \frac{N_2}{L} = 23.5 \text{mg \%}$ であり、その変動値は $(Z \frac{N_2}{L} = 5 \text{mg \%} \sim Z \frac{N_2}{L} = 75 \text{mg \%})$ であつた。なお精液提供者年齢は、23歳から44歳におよび1例にマラリヤ、淋疾の既往疾患を有する以外、著疾患を認めなかつた。浮游精子数は平均2511.6万/cc で変動値は(300万/cc~8800万/cc)であり、運動率平均は35.3%で変動値は(5%~80%)であつた。

5 精子濃度と乳酸産生量との関係。

精子濃度と乳酸産生量との関係をみると第1図のごと

第1図 精子濃度と乳酸産生量との関係

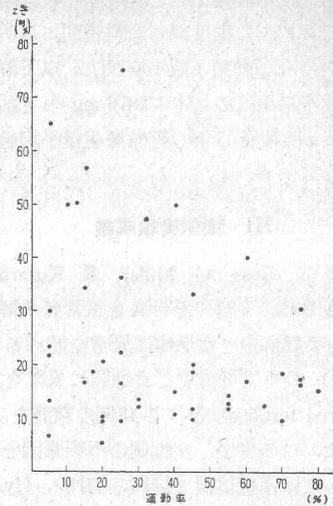


くである。横軸に精子数(万/cc)、縦軸に乳酸量($Z \frac{N_2}{L}$)を取ると本実験のごとく基質に含まれる糖濃度を一定にせる場合(この場合5%),精子濃度と乳酸産生量とは略逆の関係にあり精子濃度の低い方が乳酸産生量が大きくなつてゐる。これは特に精子数2000万/ccを境にして著明な差が見られ、これより低濃度の部分では精子濃度と乳酸産生量とは略反比例しているがこれより高濃度の部分においては精子濃度と乳酸産生量との間に著明な関係は認められない。精子濃度2000万/cc以下群24例の平均乳酸産生量は $Z \frac{N_2}{L} = 30.95 \text{mg \%}$ であり2100万/cc以上群19例の平均乳酸産生量は $Z \frac{N_2}{L} = 13.98 \text{mg \%}$ である。

6 精子運動率と乳酸産生量との関係。

精子運動率と乳酸産生量との関係を見ると第2図のごとくである。すなわち横軸に精子運動率(%)を縦軸に乳酸産生量($Z \frac{N_2}{L}$)を取ると運動率の低いものに高値の乳酸産生量を見、運動率の増加に従い乳酸産生量の減少する傾向が見られるが、両者の関係を決定づける程明確ではない。今運動率20%以下群精液16例の平均浮游精

第2図 精子運動率と乳酸産生量との関係

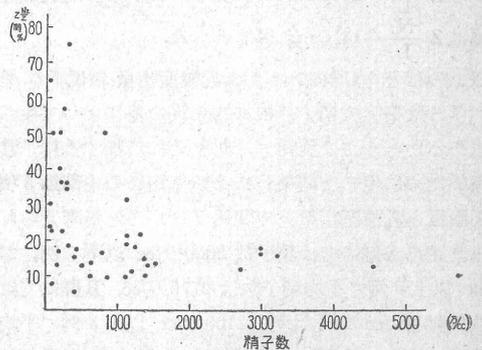


子数は2062.5万/ccで、運動率21%以上群精液27例の平均浮游精子数は2777.7万/ccであり、また浮游精子数2000万/cc以下群精液24例の平均運動率は27.25%,浮游精子数2100万/cc以上群精液19例の平均運動率は45.5%で、以上のごとく運動率の低いものは精子濃度も低く運動率の高いものは精子濃度も高いと云う両者の平行関係が存する所から、前項に述べたとき精子濃度と乳酸産生量との間の関係が表面に出て来ているのではないかと考えられる。そこで精子濃度と運動率との両因子を取入れた活動精子数($\frac{\text{精子濃度} \times \text{運動率}}{100}$)を基準として乳酸産生量との関係を見たのが次項である。

7 活動精子数と乳酸産生量との関係。

第3図に示せるごとく横軸に活動精子数を縦軸に乳酸

第3図 活動精子数と乳酸産生量との関係



産生量($Z \frac{N_2}{L}$)を取ると両者は略逆の関係にあつて活動精子数の少いもの程、乳酸産生量は大、活動精子数の増加に従つて乳酸産生量が減少している。これは特に活

動精子数 1000万/cc を境にして著明な差が見られ、それ以下の濃度群では活動精子数と乳酸産生量は略反比例しているが、それ以上の濃度群では両者間に著明な関係が認められない。今活動精子数 1000万/cc 以下群精液 26 例の乳酸産生量平均値は $Z \frac{N_2}{L} = 28.6 \text{ mg \%}$ で活動精子数 1100万/cc 以上群精液 17 例の乳酸産生量平均値は $Z \frac{N_2}{L} = 15.6 \text{ mg \%}$ である。

III 臨床実験成績

今、精液を V. Ross, G. Miller, R. Kurzrok 等の分類に従って A B C の 3 群に分け A を正常妊孕群 (definite fertile), B を不妊群中で女性側に異常を認めるもの (probably fertile), C を不妊群中で女性側に異常を認めないもの (impaired fertility) として 43 例の精液を A B C 3 群に分類した。このさい、女性側の不妊原因となるべき異常要因としては基礎体温 (排卵の有無), Hysterosalpingography, Kymoinsufflation (卵管疎通性の有無), 子宮内膜組織検査および月経血培養, (子宮内膜結核の有無) を考慮し、内診所見として高度の子宮發育不全, 癒着性子宮後屈, 子宮筋腫等ある場合, これを異常と見做して該当精液を B 群に属せしめた。以上のごとく分類せる結果, A 群精液 12 例, B 群精液 14 例, C 群精液 17 例であった。

I 妊孕性別にみた乳酸産生量。

(1) A 群。A 群における乳酸産生量は $Z \frac{N_2}{L} = 10 \text{ mg \%}$ から $Z \frac{N_2}{L} = 65 \text{ mg \%}$ に到り, 12 例の平均乳酸産生量値は $Z \frac{N_2}{L} = 28.8 \text{ mg \%}$ であつた。

(2) B 群。B 群における乳酸産生量は $Z \frac{N_2}{L} = 10 \text{ mg \%}$ から $Z \frac{N_2}{L} = 75 \text{ mg \%}$ に到り, 14 例の平均乳酸産生量値は $Z \frac{N_2}{L} = 35.1 \text{ mg \%}$ であつた。

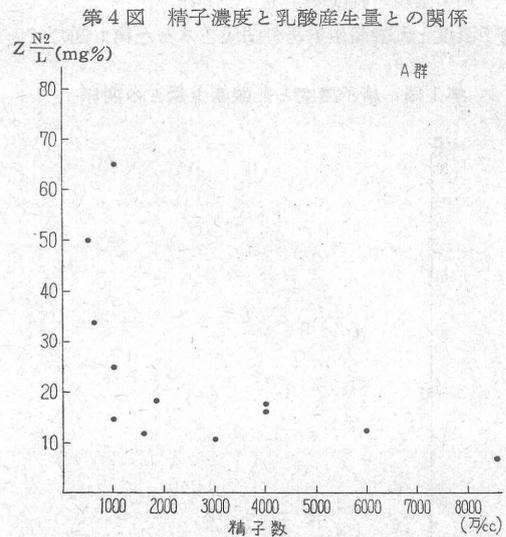
(3) C 群。C 群における乳酸産生量は $Z \frac{N_2}{L} = 5 \text{ mg \%}$ から $Z \frac{N_2}{L} = 20.8 \text{ mg \%}$ に到り, 17 例の平均乳酸産生量値は $Z \frac{N_2}{L} = 13.6 \text{ mg \%}$ であつた。

以上のごとく C 群における乳酸産生量の低下を見るが、これは果して精子の根本的な質の差によつて生じた値であるかどうかは疑問で、偶々その属する精子濃度が高いために生じた結果であるかも知れぬ (前節 5 項, 精子濃度と乳酸産生量との関係より) ことが考えられるが、まさに A 群にては精子数 2000 万/cc 以下 7 例, 2100 万/cc 以上 5 例で平均精子数は 2775 万/cc, B 群にては精子数 2000 万/cc 以下 11 例, 2100 万/cc 以上 3 例で平均精子数 1629 万/cc, C 群にては精子数 2000 万/cc 以下 6 例, 2100 万/cc 以上 11 例で平均精子数 3053 万/cc であり、上記各群の乳酸量値と精子濃度とは反比例の関係にあつて II 節 5 項に述べたとき結果が単に表われたに過ぎない

と考えられる節もあるが、果して単にそれだけのことであるか、それとも根本的精子質の差が存在するものであるかを知るべく A B C 各 3 群別に精子濃度と乳酸産生量との関係を見たのが次の事項である。

2 A B C 3 群における精子濃度と乳酸産生量との関係。

(1) A 群における精子濃度と乳酸産生量との関係。両者の関係を見たのが第 4 図である。すなわち横軸に

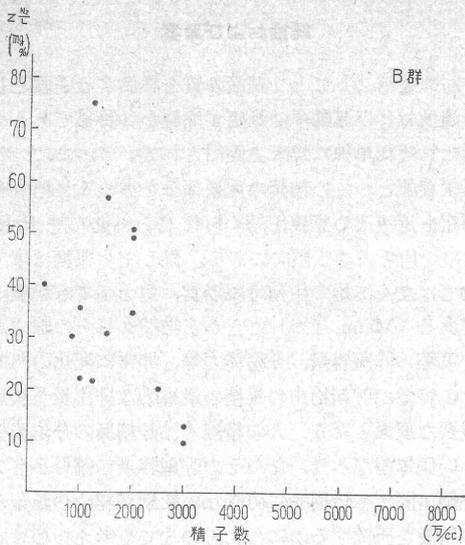


浮游精子濃度 (万/cc), 縦軸に乳酸産生量 (mg%) を取ると精子濃度の低下と共に乳酸産生量は増加し, 精子濃度の上昇に従つて乳酸産生量は減少し, 大凡精子濃度 2000 万/cc を境にして著明な差が見られ, それ以下の濃度では両者は略反比例するが, それ以上の濃度では両者間の関係が認められない。精子濃度 2000 万/cc 以下群 7 例の乳酸産生量平均は $Z \frac{N_2}{L} = 31.1 \text{ mg \%}$ (変動値 12.5 mg%~65 mg%) で運動率平均は 29.6%, 精子濃度 2100 万/cc 以上群 5 例の乳酸産生量平均は $Z \frac{N_2}{L} = 13.6 \text{ mg \%}$ (変動値 10 mg%~17.5 mg%) で運動率平均は 61% である。

(2) B 群における精子濃度と乳酸産生量との関係。

両者の関係は第 5 図のごとく横軸に浮游精子数 (万/cc), 縦軸に乳酸産生量 (mg%) を取ると精子濃度の低下と共に乳酸産生量は増大し, 精子濃度の上昇に従つて乳酸産生量は減少する傾向にある。この群では精子濃度 2100 万/cc 以上は 3 例しか含まれていないが, やはり 2000 万/cc を境にしてそれ以下の濃度で両者は反比例し, それ以上の濃度にては両者間に関係を認めないであろうことが断定され得る。精子濃度 2000 万/cc 以下群 11 例の乳酸産生量平均は $Z \frac{N_2}{L} = 40.7 \text{ mg \%}$ (変動値 22.2 mg%

第5図 精子濃度と乳酸産生量との関係

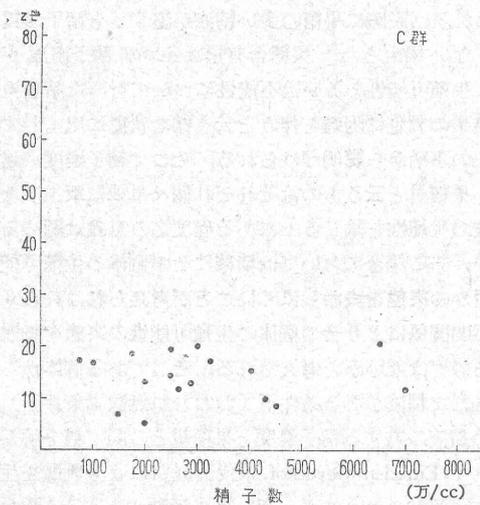


~75mg%) で運動率平均は27.3%。精子濃度2100万/cc 以上群3例の乳酸産生量平均は $Z \frac{N_2}{L} = 14.4 \text{ mg \%}$ (変動値10mg%~20mg%) で運動率平均は31.7%である。

(3) C群における精子濃度と乳酸産生量との関係。

両者の関係を見たのが第6図である。すなわち横軸に

第6図 精子濃度と乳酸産生量との関係



浮游精子数(万/cc), 縦軸に乳酸産生量(mg%)を取ると両者の間に関係は見られず精子濃度の高低に拘らず乳酸産生量は略一定してをり, AB群に見られる様な精子濃度2000万/ccを境にした乳酸産生量の変動傾向は全く存しない。精子濃度2000万/cc以下群6例の乳酸産生量平均は $Z \frac{N_2}{L} = 12.85 \text{ mg \%}$ (変動値5mg%~18.3mg%) で運動率平均は24.5%, 精子濃度2100万/cc以上群

11例の乳酸産生量平均は $Z \frac{N_2}{L} = 14.03 \text{ mg \%}$ (変動値9.3mg%~20.8mg%) で運動率平均は42.2%である。

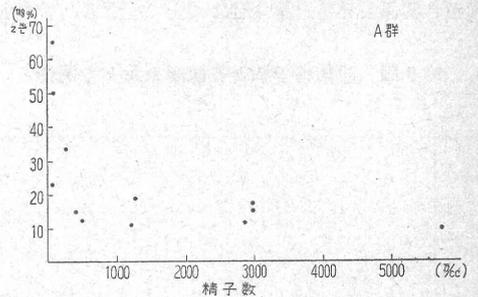
以上のごとくAB群においては精子濃度の高低により乳酸産生量との関係が見出されたが, C群においては全く斯くのごとき関係が見出されなかつたことは注目し値する事実である。すなわちAB群にては精子濃度2000万/cc以下にて乳酸産生量が増加しているのにC群では全く増加の傾向が見られない, 換言すれば精子濃度2000万/cc以下低濃度においてAB群とC群の間にC群の代謝力が低下するとう差異が存するものであり, 両群間の精子質の相違が存在することが考慮され得るのである。

3 ABC3群における活動精子数と乳酸産生量との関係。

(1) A群。

両者の関係を見たのが第7図である。すなわち横軸に

第7図 活動精子数と乳酸産生量との関係

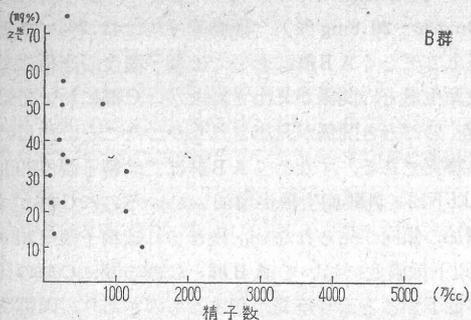


活動精子数(万/cc), 縦軸に乳酸産生量(mg%)を取ると活動精子濃度の低下と共に乳酸産生量は増加し, 活動精子濃度が上昇するに従つて乳酸産生量は減少し, 大凡活動精子濃度1000万/ccを境にして著明な差が見られ, それ以下の濃度では両者は略反比例するが, それ以上の濃度では両者間に関係が認められない。活動精子濃度1000万/cc以下群6例の乳酸産生量平均は $Z \frac{N_2}{L} = 33.2 \text{ mg \%}$ で変動値は(12.5mg%~65mg%)であり活動精子濃度1100万/cc以上群6例の乳酸産生量平均は $Z \frac{N_2}{L} = 14.4 \text{ mg \%}$ (変動値10mg%~18.5mg%)であった。

(2) B群。

両者の関係を見ると第8図のごとくである。すなわち横軸に活動精子数(万/cc), 縦軸に乳酸産生量(mg%)を取ると活動精子数の低下するに従い乳酸産生量は増加し, 活動精子数の上昇と共に乳酸産生量は減少する。A群同様, 大凡活動精子濃度1000万/ccを境にして, それ以下の濃度にて両者の関係は略反比例するが1100万/cc以上の濃度では両者間に関係が存すると思われぬ。今

第8図 活動精子数と乳酸産生量との関係

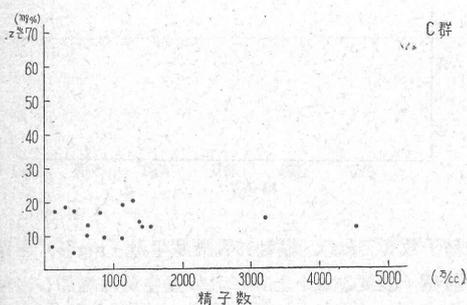


活動精子数1000万/cc 以下群11例の乳酸産生量平均は $Z \frac{N_2}{L} \div 39.1 \text{ mg \%}$ (変動値 $13.3 \text{ mg \%} \sim 75 \text{ mg \%}$) であり、活動精子数1100万/cc 以上群3例の乳酸産生量平均は $Z \frac{N_2}{L} \div 20.4 \text{ mg \%}$ (変動値 $10 \text{ mg \%} \sim 31.1 \text{ mg \%}$) である。

(3) C群

両者の関係を見ると第9図のごとくである。すなわち

第9図 活動精子数と乳酸産生量との関係



横軸に活動精子濃度(万/cc) 縦軸に乳酸産生量(mg%)を取ると両者間に一定の関係は見られず、活動精子濃度の高低に拘らず乳酸産生量は略一定しており、A B群に見られた様な活動精子濃度1000万/ccを境にした乳酸産生量値の変動傾向は全く存しない。今活動精子濃度1000万/cc 以下群9例の乳酸産生量平均は $Z \frac{N_2}{L} \div 12.6 \text{ mg \%}$ (変動値 $5 \text{ mg \%} \sim 18.3 \text{ mg \%}$) であり、活動精子濃度1100万/cc 以上群8例の乳酸産生量平均は $Z \frac{N_2}{L} \div 14.7 \text{ mg \%}$ (変動値 $9.3 \text{ mg \%} \sim 20.8 \text{ mg \%}$) であつた

以上のごとくA B群においては活動精子濃度の高低により乳酸産生量との間に一定の関係が見出されるが、C群においては斯くのごとき関係が見出されなかつた。すなわちA. B群にては活動精子数1000万/cc 以下にて乳酸産生量が増加するがC群にては全く増加の傾向を示さず、換言すれば活動精子数1000万/cc 以下低濃度においてA. B群とC群の間にC群の代謝力が低下すると云う

差異が存在し、両群間の精子質の相違が認められる。

総括および考案

すでに述べたごとく精液の質を評価する手段として精子濃度および運動率の測定が簡便かつ容易であることからそれぞれ単独に臨床上愛用されている。また一方精子の栄養源としての精漿の重要部分を占める果糖含有量の測定も近時その意義を認められさらに進んだ Routine test の一角を占める傾向にある。然し乍ら果糖は睾丸の産物ではなくて雄の生殖付属器官、主として貯精囊の産物である(Mann, T.⁶⁾) ことから当然これらの腺の大きさ、実際の貯蔵容量、分泌能力等、非常に変化のある構造上の特徴が射精液中の果糖の最終的な排出量を決定する重要な要素となり、人の精液では貯精囊の分泌機能に著しい個体差があり、またその貯蔵容量が割合小さいため各個体間でも時期的に可成りの変動が認められるので人の精液を研究するのにこれらの凡てを考えあわせなければならぬ。また一方精子は睾丸で作られるため新鮮な全精液においてしばしば果糖濃度と精子濃度の間に直接の比例関係が認められずむしろ反対に精液の果糖と精子の濃度の間には逆比例関係が見られることが多く(Tyler, E. T.²⁷⁾) これは濃い精液だと精子の占める空間が大きいため、それに応じて液体部分、すなわち果糖を含む精漿の占める容積が小さくなるためだと云う様に説明づけられる。実際に果糖の多い精液が必ずしも精子の質がよくない場合とか、果糖含有量は多いが精子密度が低く、生殖可能性あるいは不能性について行つた精液検査の結果の判定に困難を伴うと云う様な状態に出くわすのも上の事柄から説明づけられる。そこで精子濃度、運動率、果糖量と云うものはそれぞれ個々単独に取上げた場合雄の生殖性を論じる上にある程度迄の意義は認められるが、ある場合においては精確にその個体の生殖可能性か否かの実態を表わしにくいことが考えられこれら3つの相関関係によりその個体の生殖可能性の実態を把握し得るのではないかと考えられる。そこである個体から射精された精液がある条件下(おおむね無酸素条件下)でその精液の有する精子濃度と果糖量との間で糖分解が行われて Embden-Meyerhof 系代謝経路により乳酸を生じここに運動のエネルギー源を得て活動すると云う現象が一括して取入れられてこそ始めて前3者の個々単独の測定におけるよりも生殖性を批判する上において一歩進んだものであると云えよう。

人精液中に含まれる糖は精囊腺より分泌される D-果糖であることは Mann, T. (1945) の研究より明かであるが、その他ワトリの精液²⁸⁾、ウサギの精液²⁹⁾、のごとくグルコースを多量に含む種族もあり、実際に精子は

果糖、ブドウ糖および麦芽糖の何れをもよく分解して運動エネルギー源として取入れることが知られている。

^{39,40-42)} Mann, T.^{39,40)} (1949, 1951) は果糖とブドウ糖の乳酸分解率は略同程度で Mannose のみ稍低下すると述べ、また果糖とブドウ糖両者を加えた場合精子の Hexokinase が競争的阻害を受けるため果糖の乳酸分解率が阻害されて落ちることを指摘しているが、著者の実験によると果糖の方がブドウ糖に較べて稍高い乳酸分解率を示したことは人精液および人卵胞液中に果糖が存在することと照し合せて興味深く思われる。

精子は有酸素条件下では運動エネルギー源として解糖作用が主としてこれに与り同時に呼吸も関与するが、無酸素条件下では呼吸が行われ得ないので凡て解糖作用にその運動エネルギー源を委ねるから当然全精液のままではその中に含まれる糖を分解することにより無酸素条件下でも活潑な運動を行い得るが、洗滌して精清を除去した場合にもブドウ糖、果糖、麦芽糖の何れかを添加しさえすれば運動を行い得る⁴⁾、然して無気条件下の方が有気条件下よりも解糖作用のみが行われることから、その解糖力の程度が強いことは明らかでこのことは人間の受精経路のほとんどの部分が無気条件下にあることを思い合せると甚だ精子の運動に都合の良い条件となることがわかる。MacLeod⁴⁴⁾ (1939) は Ringer glucose における人精液代謝が解糖的なものであつて呼吸ではないことを証し、有酸素下解糖は無酸素下解糖の80%に当ると乳酸産生量の面から述べ、無酸素下では10時間位運動力、解糖力が平行して存するが、有酸素下では3時間を境として落ちると述べ、また Henle & Zittle⁴⁵⁾ (1942) は牛精子の有酸素下解糖は無酸素下解糖の60~70%であつたとしているが、著者のB8法による乳酸産生量から見た有酸素下解糖は無酸素下解糖の約77.1% (変動値72.3%~82.9%) で明らかに低下していた。

さて人精液が射精後精漿内における果糖を運動エネルギー源として精子が経腔、経子宮腔内と無気条件下解糖作用を行いつつ一路受精と云う妊孕現象に向つて進行する一方、女子性器よりも亦、卵胞液、卵管、子宮内膜の組織液等が精子の運動性を増強すべく働いていることは想像に難くない。特に排卵時に放出される卵胞液については Farris, E.J.³⁵⁾ (1950), Kurzrok, R.³⁶⁾ (1953), Burger, K.³⁷⁾ (1956), Howard Balin, M.D.³⁸⁾ (1958) 等が殊に後3者は該液の精子添加により精子の運動性を増強することを証し、これに対し Farris, E.J. は精子速度の面から見て卵胞液がこれを増強することを証して Kurzrok 等の運動性増強の理論を支持しなおそれ以上に確かな卵胞液の効用を示す実験であると自認し特に fertile, infertile よりも subfertile の精液に著効があるとし

ているが、著者の乳酸分解率の面における実験でも卵胞液の添加は精子の解糖作用を凡て著明に増強し、卵胞液は卵の栄養のみならず精子に対してもまた欠くべからざる物質であると思われる。この卵胞液を構成する物質については Kurzrok, R.³⁶⁾ (1953) はエストロゲン溶解物+ α であつて血液・精漿等と同様複雑な組織であり、エストロゲン水性懸濁液 (1 cc/5000 I.U.) を用いて47人の原因不明不妊患者の排卵期に経子宮注入した所、11人が妊娠したが、その作用機構はなお不明であると述べ、以上の臨床事実に対し精子の活性度におよぼす影響としては卵胞液が亢進したようにはエストロゲン単独では亢進しなかつたとし、何か別の精子活性度におよぼす有効物質の存在 (α) を推測しているが如何なる種類のものかはなお不明であり、唯果糖の痕跡が認められたと述べている。Perloff, W.H.³⁹⁾ (1955) はまた卵巣漿液囊腫液が人精子の運動性を増強すると述べ、Burger, K.³⁷⁾ (1957) は血清が人精子運動性を増強すると述べているが著者の実験でも乳酸分解率の面より見た場合、これら組織液の添加は精子の解糖作用を亢進することがわかつた。然してこれ等精子活性度増強をもたらす有効物質については未だ明らかでなく、僅かに Perloff³⁹⁾ 等が人卵巣液の化学的性質についてその含有蛋白は卵胞液、単純囊腫液、卵胞貯溜囊腫液等何れも同様の像を示し、血清蛋白と比較した場合、卵巣液では albumin が増加、globulin が減少 (特に α_2 分割) し、精子運動性に対しては卵胞液、卵巣囊腫液共、同程度に好影響をおよぼすのみ述べている。著者の実験における卵胞液、卵巣漿液囊腫液、血清それぞれの精子糖分解能増強の作用程度は卵胞液 (増加率154.96%)、血清 (146.14%)、卵巣漿液囊腫液 (62.44%) の順にて前2者は略同程度、後者が稍減弱していた。また従来精子の活動と炭水化物代謝との両方にまたがつてつなぐ主要な鎖はアデノシン3 磷酸 (ATP) であり、全精液において ATP は糖分解過程における磷酸の供給体ならびに受容体として絶えず働くことが知られている。すなわち洗滌精子が果糖、ブドウ糖、麦芽糖の何れを加えても同じ様に乳酸に変えることが出来ると云うのはこれら3つの糖の代謝分解が何れも ATP を伴つた Hexokinase の触媒反応で出発するため、この精子細胞内の1成分である ATP 助酵素は ATP 分解酵素の作用を受けて精子細胞の正常な運動と生存に必須のエネルギー供給に関与するものにて、若し何か中間の酵素反応が妨げられて精子細胞が ATP を分解したり合成したり出来なくなると代謝も運動も共に衰える。Mann, T.⁴⁾ ^{40,41)} は羊精子を用いて ATP 含有量の減少は精子運動の障害を来すことを実証しているが著者の実験によれば ATP の浮游精子への添加はその乳酸産生量増加を来し解

糖作用過程において ATP の果す重要な役割を実証するものである。

さて人精子解糖作用を測定せる報告はこれ迄極めて少く MacLeod¹⁴⁻¹⁶⁾ (1939), Ross, V., Miller, E. G., Kurzrok, R.⁹⁾ (1941), McCarthy etc.⁴²⁾ (1927), Goldblatt, M. W.⁴³⁾ (1935), Lundquist, F.⁴⁴⁾ (1949)等の実験を散見するのみである。この中 Goldblatt, McCarthy etc. は消費される糖量の減少から解糖作用を調べ蓄積される乳酸量が減少糖量よりも少ないことを、ある場合に見出して人精液では乳酸は解糖終末産物ではないと結論づけたがこれは CO₂ および H₂O に酸化された結果失われる糖の量を考慮しなかつたためであり、また MacLeod, Ross, V. etc. は恒温装置振盪中の検圧計内における CO₂ 発生量より解糖作用を測定し、純化学的に測定せるのは Lundquist のみでその値は平均 35mg % (変動値 20~50) であるとしているが、著者の 43 例の人精液における BS 法による平均乳酸産生量は $Z \frac{N_2}{L} = 23.5 \text{ mg \%}$ (変動値 5~75) で Lundquist の値よりも低いが、これは不妊患者精液の多数含まれるのに起因するかと思われる。この解糖力が同一個体では略一定するが異個体間で可成りの変動が見られるのは精液中の精子濃度および精子の運動力に関係することは古くより云われた所で中尾¹¹⁾ (1942) は豚精子の運動力と解糖力が比例することを、また精子数と解糖力との関係においては低濃度精子において両者は比例するが、高濃度精子には必ずしもそうでないと述べ、Ross, V., Miller, E. G., Kurzrok, R.⁹⁾ 等は人精子解糖作用の量的差異は運動力に起因すると述べているが、一方 MacLeod¹⁵⁾ は解糖作用は運動力に関係がないとしている。

著者の実験によれば解糖作用は精子の運動力とは有意の関係が見られず、精子濃度において基質の糖濃度が一定せる場合、低濃度精子精液程、精子の解糖力が強いと云う現象が見られた。しかもこれはある精子濃度を境にして一定以上の高濃度になると乳酸産生量は略変動なく、すなわち精子解糖力は精子数と有意の関連が見られなかつた。この低濃度において高値の乳酸産生量を生ずることについては糖濃度とこれを利用する精子濃度との相互関係によるものと思われ、可成りの糖濃度があつても精子濃度がまた高い時は充分に糖を利用しきれないため単位精子の一定時間乳酸産生量は比較的少く、糖濃度が左程高くなくても精子濃度がまた低い時には充分糖を利用し得るために単位精子の一定時間乳酸産生量は多くなると云う様に考えられる。野末²⁴⁾ は糖濃度がある程度を超えると精子の運動が悪くなる、これは解糖作用による乳酸またはその他の酸の発生が Phosphate-Ringer の緩衝能力を超えるためだとも述べ、Davis および Mc

Cune²²⁾ はある単位精子の糖分解力は低濃度の方が高濃度よりいくらか強いと述べているが、何れにしろ精子濃度と糖濃度の量的関係により解糖作用が決定づけられることは明らかで、徒らに精子濃度のみが高くて解糖作用の面から見ると必ずしもその精液が良い精液だとは断定し得ず、今迄の精液質に対する評価の手段に多少なりとも批判を与える事実だと思われる。

Tyler²⁷⁾ (1955) の実験にも示される様に高濃度精子精液は果糖含有量が少いことから解糖力が低下する、すなわち high fertility 精液の解糖力低下と云う矛盾を生ずるごとくであるがこれはある範囲濃度における程度問題で非常な稀少濃度では単位精子の解糖力は増強するも精液全体としてのエネルギー増産のための乳酸産生量は少く、高濃度精子精液では単位精子の解糖力は弱くとも精液全体の産生する乳酸量は多く、結局妊孕性から見た場合、ある最低必要濃度の精子が必要となり、必要濃度上限界以上の精子の存在は無意味であると思われる。

妊孕性別精液の解糖力については Ross, V. etc.⁹⁾ は A (definite fertile), B (probably fertile) C (impaired fertility) 3 群間にて解糖作用の差異を認めず僅かに呼吸力にて C 群の低下が認められるも例数の少いことから確言出来ないとしているが、一方 Davis および Mc Cune²²⁾ は同濃度精子を比較した時、正常精液より準妊孕精液における解糖力の低下があつたとしている。著者の実験によればある濃度以下の低濃度、すなわち単位精子の解糖力が充分発揮されると思われる状態の精液で明らかに C 群が A, B 群より乳酸産生量が低下すると云う代謝上の差異を見出した。この濃度以上では乳酸産生量に差異が見出されなかつたのは解糖力が強くても精子濃度が高いときはある程度以上に糖を利用しきれないためであると考えるべきで、そうすれば明らかに C 群では A, B 群よりも解糖作用力は低下していると云う事実を首肯しうるものと思われる。

結 論

人精子解糖作用を Barker-Summerson の Hydroxydiphenyl 法による乳酸量の測定により観察し、次のごとき結果を得た。

- 1) 果糖はブドウ糖に比較して稍高い乳酸分解率を示した。
- 2) 有酸素下解糖は無酸素下解糖の約 77.1% を示し明らかに低下した。
- 3) 卵胞液、卵巣漿液囊腫液、血清は何れも精子解糖作用を亢進し、その作用程度は卵胞液、血清が略同程度で卵巣漿液囊腫液が稍減弱した。さらにこれらの組織液の精子活性度増強をもたらす有効物質についてはなお明ら

かてなく今後の研究を俟たねばならない。

4) 従来、精子活動と炭水化物代謝間の補酵素的役割を果すと見做されるATPの添加は精子解糖作用を明らかに増強した。

5) 43例精液における精子乳酸産生量平均は $Z \frac{N_2}{L} = 23.5\text{mg}\%$ (変動値5~7%) であった。

6) 人精子解糖作用は精子運動率とは関係がない。

7) 人精子解糖作用は精子濃度と精濃度間相互の量的関係により決定づけられる。すなわち妊孕性から精液質を評価する場合、ある最低必要濃度精子を要し、必要濃度上限界以上の精子は不要と云う理論が成り立ち、この精子濃度範囲内では精子濃度と人精子解糖作用は反比例する。

8) A (definite fertile), B (probably fertile), C (impaired fertility) 3群においてC群の解糖作用力が低下すると云う明らかな代謝上の差異がみられた。

稿を終るに臨み恩師中島教授の御懇篤なる御指導御校閲を深謝致します。又直接御指導下さった坂倉講師に感謝すると共に、御協力下さった教室の清水博士に謝意を表します。尙精液提供その他に御協力下さった飯塚博士並びに New York Population Council の御援助に謝意を表します。

(本論文の要旨は第4回日本不妊学会総会において発表した。)

主要文献

- 1) Warburg, O.: Ztschr. f. Physiol. Chem. 57: 1 (1908)
- 2) Ivanov, E.E.: Bull. Soc. Chim. Biol. 18, 161 (1936)
- 3) Redenz, E.: Biochem. Z. 257, 234 (1933)
- 4) Mann, T.: Biochem. J. 39, 458 (1945)
- 5) Mann, T.: Biochem. J. 40, xxix (1946)
- 6) Mann, T.: Biochem. J. 40, 481 (1946)
- 7) Mann, T.: Nature, Lond. 157, 79 (1949)
- 8) Ross, V., Miller, E.G. & Kurzrok, R.: Endocrinology 28, 885 (1941)
- 9) 吉川春寿: 哺乳動物精子の代謝, 日新医学, 40巻, 421 (1953)
- 10) Sekine, T.: J. Biochem (Japan) 38, 171 (1951)
- 11) 中尾真他: 生体の科学, 4, 31 (1952)
- 12) 中尾真他: 生体の科学, 3, 309 (1952)
- 13) 坂倉, 清水, 小川: 日本不妊学会誌, 1巻, 3, 4号 (1956)
- 14) MacLeod, J.: Proc. Soc. Exper. Biol. & Med. 42, 153 (1939)
- 15) MacLeod, J.: Am. J. Physiol. 132, 193 (1941)
- 16) MacLeod, J.: Endocrinology 29, 583 (1941)
- 17) Yamada, K.: Japan, J. Med. Sci., II Biochem. 2, 93, 245 (1933)
- 18) 五島, 鶴上: 家畜繁殖研究会 (昭26)
- 19) Anderson, J.: J. Agric. Sci. 36, 260 (1946)
- 20) Eichenberger, E. & Goossens, O.: Schweiz. Med. Wschr. 80, 1073 (1950)
- 21) Bishop, M. etc.: J. Agric. Sci. 44, 227 (1954)
- 22) Davis, M.E. & McCune, W.W.: Fert. Ster. 1, 362 (1950)
- 23) Birnberg, C.H., Sherber, D.A. & Kurzrok, R.L.: Amer. J. Obst. Gynecol. 63, 877 (1952)
- 24) 野末源一: 日新医学, 39, 666 (1952)
- 25) Umbreit, W.W., Burris, R.H. & Stauffer, J.F.: 2nd ed Minneapolis U.S.A. Burgess Publishing Co. (1949)
- 26) Barker, J.B. & Summerson, W.H.: J. Biol. Chem. 138, 535 (1941)
- 27) Tyler, E.T.: Fert & Ster 6, 3 (1955)
- 28) Mann, T. & Hancock, J.: Unpublished observations. (1952)
- 29) Mann, T. & Parsons, U.: Biochem. J. 46, 440 (1950)
- 30) Mann, T.: Adv. in Enzym. 9, 329 (1949)
- 31) Plaut, G.W.E. & Lardy, H.A.: Am. J. Physiol. 162, 518 (1950)
- 32) Ivanov, E.E.: Z. Zücht. B 20, 404 (1931)
- 33) Mann, T.: Biochemical Society Symposia, Cambridge No. 7, p. 11 (1951)
- 34) Henle, G. & Zittle, C.A.: Am. J. Physiol. 136, 70 (1942)
- 35) Farris, E.J.: Palisades Park, New York, The Author's Press (1950)
- 36) Kurzrok, R. et al.: Fert. & Ster. 4, 479, (1953)
- 37) Burger, K.: Med. Klin. 51巻, 42号, 1774 (1956)
- 38) Howard Balin, M.D.: Am. J. of obs. & Gyn. Vol. 76 (1958)
- 39) Perloff, W.H. et al.: Fert. & Ster. 6, No. 1 (1955)
- 40) Mann, T.: Biochem. J. 39, 451 (1945)
- 41) Mann, T.: Nature, Lond. 156, 80 (1945)
- 42) McCarthy, J.F. etc.: Proc. Soc. Exp. Biol. & Med. 25, 54 (1927)
- 43) Goldblatt, M.W.: Biochem. J. 29, 1346 (1935)
- 44) Lundquist, F.: Acta Physiol Scand. 19 Suppl. 66 (1949)
- 45) 中島: 不妊症の診療, 医学書院, 昭32.
- 46) 柚木: 日本産婦人科全書, 15(2), 金原出版, 昭31,

The Study on the Glycolysis of Human Sperm

Tikashi Kuramoto, M. D.

(From Department of Obstetrics and Gynecology, Keio University, Tokyo, Japan)

I have studied the glycolysis of the human semen, which is the source of the energy for the movement of sperm. The amount of the lactic acid produced was used as the indicator and Baker-Summerson's method was used for determining the titre. My results are as follows; 1. Fructose has slightly higher ability of glycolysis than glucose. 2. Aerobic glycolysis is less active than anaerobic glycolysis and that was 77.1% of the latter.

3. Such fluids as follicular fluid, contents of ovarian serous cyst and serum enhanced the glyco-

lysis of the sperm, but it is still unknown that what substance in these fluids play a role for increased glycolysis.

4. ATP, which works, as a coferment, between the sperm activity and carbohydrate metabolism, also increased glycolysis.

5. Average value of the production of the lactic acid by the sperm in my 43 semen was $Z \frac{N_2}{L} = 23.5 \text{ mg\%}$.

6. Glycolysis has nothing to do with motility of the sperm, and it is dependent on the concentration of the sperms and that of the glucose or fructose or mannose.

7. Among the three different groups, which were of definite fertile (Group A), of probably fertile (Group B) and with impaired fertility (Group C), the glycolysis of the last group was definitely lower than those of the others.

発売元
富士工業株式会社
東京・文京・春木町

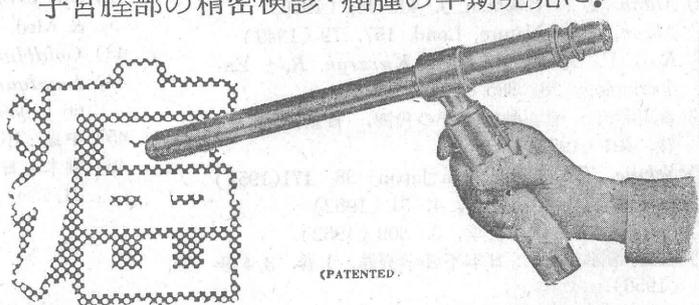


カラー写真撮影装置

コロムビア コルポスコープ

¥ 24,000.

子宮腔部の精密検診・癌腫の早期発見に!



(PATENTED)

東邦大学婦人科教授
林基之先生御指導製作

電池及び交流 100V (トランス) 兼用
(参考記事) 検診点数は膀胱鏡に準じ甲表で50点

詳細型録送呈

卵管粘膜皺襞の病理組織学的知見 (第1報)

Histopathological observation on the mucosal folds of oviduct (The 1st report)

日本鋼管病院産婦人科
安 武 豊 志 男
Toshio Yasutake

(From the Department of Obstetrics and Gynecology,
Nihon Kopan Hospital, Kawasaki)

緒 言

卵管造影法、通気法、通水法等の諸検査で卵管閉塞と診断され絶望視されたまま、無処置であつたものが、その後妊娠したという症例が不妊症治療の報告中に見られるが、私共もかかる例を経験している。従つて卵管閉塞の場合であつても、なお後日再三の造影法による追診を行う必要がある。最近では積極的に蛋白消化剤の注入、副腎皮質ホルモン剤の注入乃至内服等による疎通法が試みられ、さらに進んではポリエチレン管を用いる疎通手術が行われている。

然らば卵管の閉塞状態を病理組織学的にみるならば、いかなる組織像を呈しておるものであるか、ひいては治療によつて病態組織像の最終的な組織形態が、どの程度まで常態に復帰できるであろうということを追究するのは卵管機能の予後を決定してゆく上に必要となるのである。従来卵等の組織変化については主として横断面の所見であつたのに鑑み、卵管全長に亘つて、主に長軸に平行して切片を求め、疎通路を追つてその変化を追究した。本報は卵管膨大部以上采部に至る病態像の所見である。

研究材料および方法

剔除卵管は悪性および良性子宮腫瘍、卵管炎、卵巣囊腫、卵管溜腫、卵管妊娠、高度の癒着卵管、その他を含む38例で、手術時における肉眼的所見の有無に拘らず無撰択に資料を収集した(但し結核性卵管と思われるものは除外した)(表I)組織切片はH. E重染色を主とし、一部に Van Gieson および Azan 染色を用いた。その他の臨床的検査法については次項において記述することにする。

表 1

妊娠	外妊	卵管炎	子宮癌	子宮筋腫	胞状奇胎	帝切	卵管溜腫	卵巣囊腫	不明
10	9	5	2	2	1	1	2	3	3

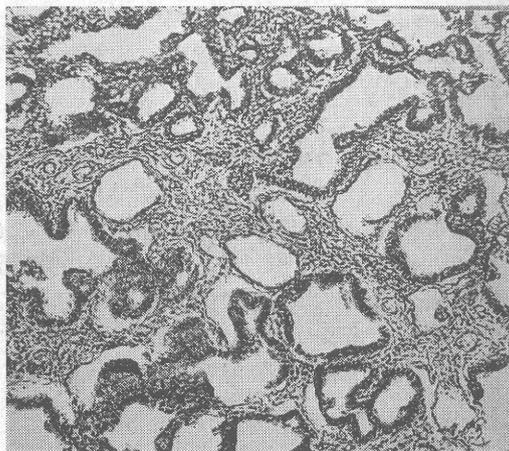
研究成績

1) 正常卵管の粘膜皺襞組織像

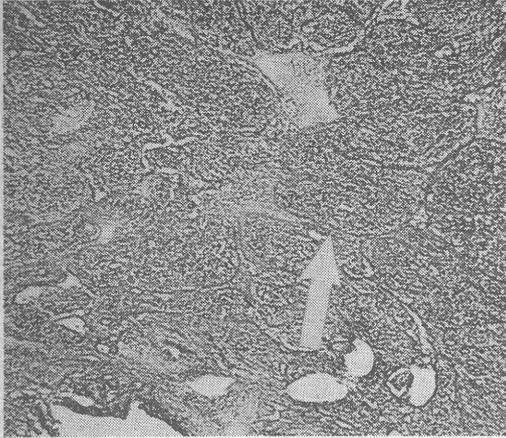
卵管の横断面所見では、平面上突出した粘膜皺襞のために卵管腔は極めて複雑な形状をした分岐性の連絡路をなしており、皺襞の縦走方向に対して、これを平行に貫くような腔隙は認められない。

縦断面所見では皺襞はすべて卵管長軸に平行して走行しており、特に皺襞の基部においては随処に、健全なる上皮を具えた側孔のあるのが認められる。この側孔は島襞状に遊離している皺襞の中にも認めるが、その数は

第 1 図



第 2 図



少い。この側孔の空間は極めて小さなもので、後に述べるごとき癒着した皺襞によつて形成されるものと明かに識別することができる。

2) 閉塞卵管の組織像

1 粘膜皺襞の肥厚を伴う盲管形成 (第2図)

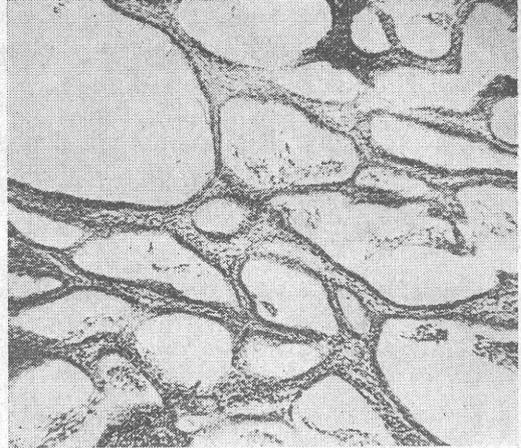
粘膜皺襞は極度に肥厚し全く原型を失つて相互に相接し、処々に大小の腔隙と、それを互に連絡する通路がある。上皮は扁平化し染色性も悪く、ある部分では剥脱消失しているところがある。皺襞が全く相接着すると上皮線は多層の線条になつて両者を識別できなくなるが、さらに進むと一層になり、遂には一条の線となつて消失する。

また接近した皺襞間には随所に線維素性架橋が認められる。皺襞間質内および腔内には白血球の滲出および侵潤が著明である。かような組織像をもつ症例では、その原因である炎症が消褪しても、完全に原型に復することは難しいと考えられ、従つて流体の強圧注入、乃至は蛋白融解剤の注入等によつてよしんば卵管腔を疎通することができ、皺襞上皮が健常であつても、皺襞の機能性はなく卵管の運動性はほとんど阻害され、卵の捕捉と受精卵の輸送は不可能であると思われる。

皺襞の癒着が随処に行われてくると最早固有卵管腔は無数の盲管に分断せられ、盲管自身は多岐性のものから、単一管のものに至るまであつて、複雑な様相を呈する。この場合と雖も上皮は保存せられ、間質組織は完全に融合して単一のものと化している。この場合の横断面所見では個々の管腔がなお長軸の方向には通じているように思われるが、程度の差はあつても盲管として終末する。この所見は卵管縦断切片においてよく表現されている。

2a 充実型 (第3図)

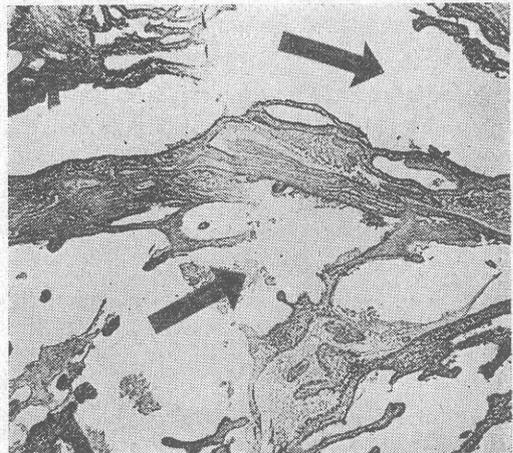
第 3 図



前述の病変がさらに進み、間質組織の肥厚増殖によつてほとんど腔隙を失つた組織像である。なお処々には上皮を有する極めて小さい腔隙は認められる。固有卵管腔周囲組織とは明かに区別することができる。Van Gieson 染色では赤く、Azan 染色では深青色に染り、結合繊維の著明な増殖を来していることを示すものである。あるものでは卵管腔周囲結合織の著明な増殖のために、筋層は萎縮、断裂して側方に駆逐されている。

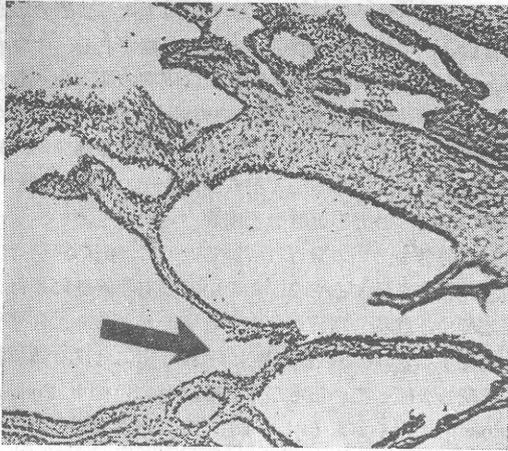
2b 腺腫様胞形成 (第4図)

第 4 図

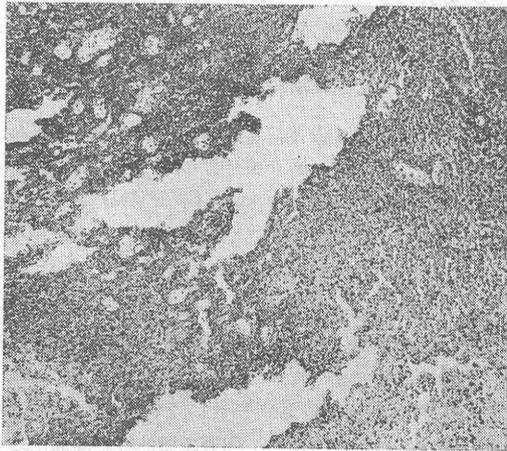


皺壁が互に融合連結し、しかも個々の腔隙は正常な上皮細胞層を保存しているが故に、恰も多数の腺胞群の様な所見を呈する。同一資料による縦断面所見も、また横断面所見でもほとんど一致した組織像であるというのは、固有卵管腔が大小多数の閉鎖管乃至嚢胞に置換されていることと、個々の腔隙が全く独立し、各個に連絡のないことを示すものである。

第 5 図



第 6 図



3 皺襞の萎縮を伴う盲管形成 (第 5 図)

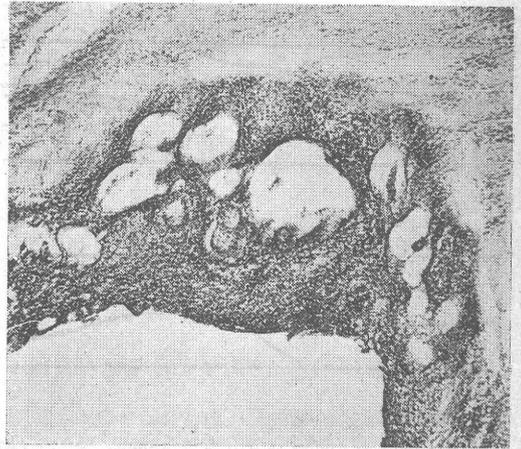
皺襞は細い隔壁となつて網状に連結し、内面は一層の丈の低い上皮を備えている。皺襞結合織内に細胞浸潤像のほとんど認められないのは炎症後遺症として晩期のものであろう。

多数の閉塞管の密集群に混つて半盲管 (1 側盲管) がある。後者では腹腔側に開放しているものと、子宮側に開放しているものがある。卵管の部分切除標本による横断面所見では、このいわゆる偽胞形成 (Pseudofollikelbildung) の状態も、各々の分離した管腔が独立して、卵管の長軸の方向に疎通しているようにも思えるのであるが、縦断面所見によつて追究すると、管は途上で互に連結することはあつても、所詮両端において盲管となるか、一端が盲管に終つている。これら盲管と盲管との間隙を縫つて疎通する細路と偽盲管の構造によつて、次に述べるような弁状構造が成立するものと考えられるのである。

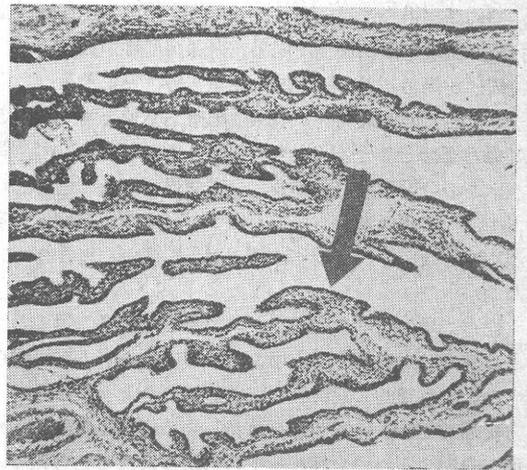
4 混合型

上述の病的諸変化は実際には 1 病変卵管に混在してみられるのが普通である。畢竟その侵襲範囲と程度の差によつて卵管の閉塞状態の組織像が異つてくる。従つて炎症消褪後の後遺症として、肥大した皺襞が、どの程度まで原型に復元し、機能性を恢復し得られるかということが疎通性の意義を決定づける要点となる。

第 7 図



第 8 図

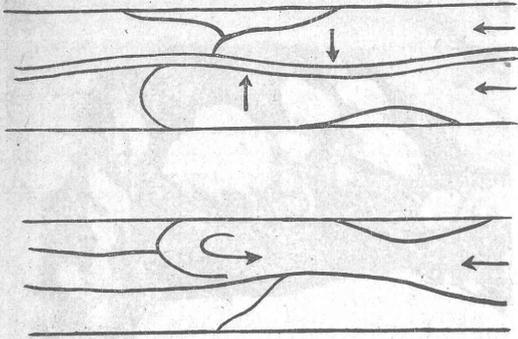


3) 弁状構造

造影法で膨大部における卵管閉鎖と判定されたものに、開腹手術時に腹腔端に 20 ml の注射器をあてがい、下行性に静かに通水または通気を行うと明かに疎通性を認めるものがある。またその反対に流体試験で上行性には疎通性を認めながら、下行性試験では閉鎖しているという相反した成績が得られることがあり、また前回の検査では閉鎖と判定されたものが後日日を改めて再検査を行い、疎通性を認めたものがある。

かような一連の事実は単に技術上の未熟とか、卵管痙攣あるいは前回検査当時に存在していた組織病変が消失したからであると考えられるべき諸因子を除いて、癒着粘膜炎の構造上から惹き起こさるべき“いたずら”である弁状作用というものを、疎通性の性状から推定されてくるのである。すなわち隣接盲管に注入された流体の渦流動圧によって、疎通せる空間が圧迫閉塞される場合で、次の2つ状態を考えることができる。(第9図)

第9図



1. 管腔の径路が全般的に圧迫されるもの
2. 管腔入口部の遊離部分が弁状に開閉して一方交通を形成するもの

特に2の場合には順向性(下行性)試験と逆行性(上行性)試験とが相反した結果を得る可能性が大である。注入圧を高める程、逆の結果を生ずることになる。

かように卵管疎通性に慎重な配慮を必要とするのは不妊症乃至はその後の妊娠を希望する患者に限るので、偶々ほかの合併疾患で開腹し、一方交通であることを認めても、一応疎通性のあるものについては卵管を切除する訳にゆかないという訳で、未だ適当な症例に恵まれない。

従つて是に提示した図7, 8が果して著者の述ぶごとく該部分が真実弁作用をなしていたかどうかは明かでない。形態的に観察して皺襞造構のかような部分が一方交通乃至は機械的閉塞を思わせる症例の組織学的本態を説明するのに恰好なる1の手掛りになると考えるのである。

上述の組織像における粘膜炎細胞層は、いずれも正常であつた。かような症例では、卵管筋層の機能が保全されておれば、たとえ流体注入による検査上に閉塞という結果が出て、それは解剖学的偽閉塞を示すものであつて、受精卵輸送の役割を果す可能性もあり得るのではないだろうか、またかような組織条件が疎通性検査法上に1つの盲点になつて、流体の通過状況を混乱させるものではないかと思惟する。

4) 卵管溜腫の粘膜炎皺襞(卵管溜血腫)

組織像の所見から結果的にみると巨大な貯留管の形成と癒着した粘膜炎皺襞の管壁への圧迫萎縮である。すなわち上皮を失つて潰瘍化し、卵管皺襞固有の像は全く認められず、癒着皺襞によって生じた腔隙も上皮を失い、やがて機質化せんとしている。備かに上皮を被る部分も、核は濃縮し多形性である。(第6図)

5) 分岐性および遊離せる副管

縦走皺襞が著明に發育しているために、縦断面切片上2重卵管腔を呈するもの、あるいは固有卵管腔に平行して走行する数個の副管が存在する場合がある。この副管を追究すると、両端盲管に終末するが、中には固有卵管腔に接続し分岐しているものもある。時には恰も Endometriose のごとくみえるが、線毛を有し卵管上皮と同種の上皮を有し、子宮腺とは明かに異つている。かような一連の連続管の蛇行が、一つの面で切断された場合には、個々に分離して腺管の像を呈するので注意を要する。

総括および考案

卵管の疎通性検査法としていわゆる逆行性流体注入による造影法、通気法、通水法があり、さらに順向性検査法に油滴、澱粉粒、墨粒、Au¹⁹⁸ 粒子の輸送能力をみて卵管の疎通性と機能性を同時に判定する方法が試みられている。卵管の機能性と疎通性とは必ずしも一致しないことは一般に認められているところで、これは卵管自体の筋性神経性攣縮による作用の影響、乃至は流体の性状、動態の如何によつてその結果が異なるからである。

従つて個々の検査結果が一致しない場合は勿論のこと、一種類の検査法を以つて卵管の機能性と疎通性の異常を直ちに決定するには、誤診を伴う危険性があり、総合成績によつてすらそれぞれの検査法の盲点を巧みに潜つてゆく極めて少数例があることは否定できないのである。卵管の完全閉鎖と診断されたものに、往々にして妊娠するものがみられたり、他日を期して再検査を行つた場合に、前回の所見が好転しているというような例の中には、前回の検査時に存在していた不良な組織件が消退したためであるとも云えるが、そうでなくして、前述したごとき卵管粘膜炎皺襞の病的造構のなせる悪戯の場合が、開腹手術時の卵管の下行性検査上から想定されてくるのである。

注入物である流体の性状の組織に対する物理的機作によつて疎通成績に多少の差がでてあろうことは予想されるところである。

造影法による閉鎖型は森島88%で原発不妊39.6%, 続発不妊32.4%, Schultzeは原発不妊43%, 続発不妊45%井上45.6%, 松林45.5%, 的埜27.4%, 川崎45.8%, 林

49.9%, 深田 44% で 43~49.9% の高率である。

Rubin-Test による閉塞型は Rubin 29.3%, 大谷, 向江 45%, 坂倉 29.8% 林ら 41.3%, 渡辺 55.1%, 向江 28.5%, 藤田 24%, 小六ら 39.6%, 高橋 38.6%, 大沢 20.3% で, 報告者によつて可成の幅があるが, これは施行された不妊患者の真実の実態分布のほか, 器械操作上に認められた見掛けの閉鎖型も含まれると云つてよい。

造影法と通気法の一一致率は 大谷は 70.9%, 大沢 89.5%, 高橋 89%, 小六 84.3%, 渡辺 75.5%, 向井 76.3% である。つまりこの両者の総合的一致率は 70~90% の間にある訳で, これは現段階における流体の通過性からみた総合判定の能力の限界を示しているとも云い得るのである。とするならば, この両者に認める成績の盲点をくさる, いくつかの不明な因子が潜んでいることが察せられる。

広沢 (1959) は 725 例について研究し, 造影法と通気法の一一致率は 83.9% で, 造影法不通過通気法通過が 11.6% (85 例), 通気法不通過造影法通過は 4.5% (33 例), 両法の成績不一致は 16.1% (118 例), 両法とも不通過は 25.2% (183 例) であると報告している。是で問題にしようとするのは, 両法不通過の 183 例と造影法のみ不通過の 85 例なのであつて, 特に前者の場合では, その最終診断である卵管閉塞が全例について絶対的のものとしてよいかどうかという点である。また造影法という可視法で認められる疎通孔が, 何故気体の通過を阻止するかという点に検討を加えねばならない。ましてや単一法において然りである。造影法で両側閉鎖のものが通気曲線で 85 例が全例通過しているという症例に対し, 広沢は CO₂ と油剤の通過性, その注入圧, 卵管痙攣, 卵管采部周囲の癒着, 狭窄部位などの種々の因子が関係するであろうと列挙した。通気法による陽性を直ちに疎通性ありとなし得ない場合は, Pollack & Preskel (1951), 大沢 (1959), 坂倉 (1958) が Hydrosalpinx で経験を述べている。

広沢は通気法で閉鎖型で造影法で通過を示す 33 例中反復通気で 6 例に疎通性を示すものがあり, さらに反復すると閉鎖型になるのは真の閉鎖でないとして述べ, 4 例に pneumograph に攣縮型の発現することから卵管痙攣に着目したが, 他の 2 例を説明するに至らなかつた。かような所に未だ仲々解明の困難な因子の伏在することが察せられてくるのである。すでに記述したように, かような症例に遭遇する場合, 随時閉鎖の発現は流体通路の開閉構造, すなわち卵管粘膜皺襞の弁状構造に, 一まず考えおよんでくる。

また, 流体の粘稠性とか粘着性が弁状部に直接する態度とそれによつて生ずる流動方向が結果を左右するであろうことも当然考えられるのである。

かような弁状構造を病理組織学的に述べた者はないが, 卵管溜腫にみられる一方交通すなわち解剖学的偽閉塞を説明するのに卵管内膜の腫脹または峽部の屈折または弁状皺襞等による (安藤) とあり, その実体を病理組織学的に的確に観察し得ていないまでも, 卵管粘膜皺襞の Ventilartiges Verhalten (Heynemann), Klappen od. Ventilähnliche Verschlüsse, Ventilwirkung (Jägerroos) は認められているところである。Joachimovits (1927), Froriep 等の報告する Hydrops tubae profluens sive intermittens も皺襞のなせる弁作用とみられている。

皺襞の癒着によりいわゆる偽胞を形成した場合といえども 1 つ 1 つの管腔の上皮は保存されて健康である。その管腔が果して上下にどのような機構になつて連絡してゆかか云えば, 多くは両端が盲端に終るか, いずれか一方が盲端となるもので, 管の走行の途上において連絡しても, その中の 1 つが 1 貫して疏通するというものは仲々見られない。それは卵管の病変自体がほとんど混合型の組織像を呈していることが多いからである。

従つて卵管の疎通性を認めても筋層および皺襞の変化が機能性に関係することになり, また逆に卵管の筋層および癒着皺襞の条件が検査法の陰性にも拘らず良好な場合もある。

卵管の卵輸送機序については単に線毛運動ばかりでなく, 卵管の蠕動, 収縮運動が加わっている (Sobotta, Westmann) これは重視されつつある。従つて粘膜上皮ばかりでなく, 卵管周囲筋が関係ある訳で, 近時行われつつある Au¹⁹⁹, 油滴等を用いる順向性検査法は, 卵管采の吸引能, 卵管筋機能, 保存上皮の健全性を総合して向子宮性疏通状態をみる訳である。閉塞卵管と雖も卵管の全長に亘らない場合が多い, 従つて仮りに子宮角における閉塞とすれば, ダグラス窩に注入した可検粒子は卵管の其の部分まで到達し得られる筈で, 閉塞すなわち機能なしとは云い得ない。この機能性は逆行性検査では求められない盲点である。まして向子宮性に一方交通になつている場合には然りである。

可検粒子が卵に比べて非常に小さく, この膠質粒子の卵管による摂取, 輸送を卵の輸送と同じく考えてよいかどうか未解決であると木村 (1959) は述べている。

手術時における卵管の肉眼的所見が, 組織所見の侵襲度と必ずしも平行していない例を経験する。これは閉塞の部位, 広がり, 状態によつても差があることは察せられる。上行性検査で閉塞と認められた卵管にも蠕動機能と, 閉塞部位までの輸送能の存するものはあると考えられる。

そこで皺襞の弁状構造による向子宮疏通性がある場合に, 他の条件がよければ, 卵の輸送は起り得るし, また

上行性検査法が卵管閉塞とでも、妊娠し得るという可能性が出てくるのではなからうか。

ここに機能的閉塞としての卵管 Spasmus とは別に、解剖学的偽閉塞の診断の難かしさがある。

上行性および下行性卵管疎通性および機能性検査法を含めて、誤診例を生じさせる少数の不明な因子は、まだ多く存在する筈である。

Sactosalpinx の様な卵管に開口術を行い、また卵管妊娠の部分保存的に残した場合、癩痕性になり皺襞を失った卵管に、妊孕性が多く消失していることと、再び卵管妊娠を繰返すという報告は単に卵管の輸送力の障害による妊卵の停滞によるというよりも、著者は癩痕性組織変化が着床母地として、なにか加担しているのではないかと考えている。

さらに卵管の峽部および間質部に亘つて引続き病変を追究し、不明の因子の解明に努力している。

結 論

卵管閉塞を臨的に判定する場合に行うところの造影法、通気法あるいは順向性検査法にしても、従来考えられている卵管の筋性神経性攣縮による機能的閉塞や卵管粘膜皺襞の線維性癒着による閉塞等の他に、病理組織学的に見た卵管粘膜皺襞の病的造構と流体の通過条件とによつて、解剖学的偽閉塞の起ることが考察される。検査法それ自身にも自ら能力の限界と盲点があることは免れない (R. Fikentscher)。従つて1種類の検査法や、あるいは1回の検査成績で、直ちに決定的な診断を下すことのできない場合もあり得るのであつて、この点でも反復検査の必要の意義を認めるのである。

すなわち卵管閉塞と診断された婦人が実際に妊娠するというようなことが偶発する可能性は、卵管の一方交通というような粘膜皺襞の弁状構造のごとき解剖学的偽閉塞が関係する場合もあるのではないだろうか。卵管の疏通法や疏通術を行うにあつても留意すべきことである。なお卵管峽部、間質部の病像所見については研究を進めている。

撰筆するに当り恩師中島精教授の御指導と御校閲を深謝し、組織所見に関して御助言を得た当院外科医長佐藤雄次郎博士に謝す。

本論文の要旨は昭和35年4月2日第12回日本産婦人科学会総会に於いて発表した。

参 考 文 献

- 1) 安藤画一：婦人科学各論，吐鳳堂，昭23
- 2) 江口貞雄：日不妊会誌，4：231 (1959)
- 3) 松山栄吉：日不妊会誌，4：211 (1959)
- 4) Fikentscher：Zentralbl. f. Gynäk. 79：1177 (1957)

- 5) 広沢清：日不妊会誌，4：159 (1959)
- 6) 宮地徹：臨床組織病理学，杏林書院，昭31
- 7) Novak & Novak：Textb. Gynecol. (1956)
- 8) 馬島季磨：日産婦誌，3：133，昭26
- 9) Heynemann：Seitz-Amreich Biolog. u. Pathol. II：20 (1952)
- 10) Jeffcoate：Principle of gynecology (1957)
- 11) Joachimovits：Arch. Gynäk. 75：520 (1927)
- 12) Jäerros：Arch. f. Gynäk. 114：328 (1921)
- 13) 林，江口，百瀬：産婦の世界，10：12，36 (1957)
- 14) 菅繁三：日産婦誌，9：5，481 (1957)
- 15) 貴家寛而：日産婦誌，8：5，495 (1956)
- 16) 湯原安彦：日産婦誌，7：8，1018 (1955)
- 17) 土屋和子：日組織記録，10：2，243 (1956)
- 18) 森茂樹：病理学各論，後，日医出版 (昭35)
- 19) 柚木祥三郎：日本産婦人科全書，15，1，金原出版，昭31
- 20) 吉田，武田：病理学各論，下，南山堂，昭34
- 21) 木村和夫：日不妊会誌，4：289 (1959)
- 22) 大沢辰治：日不妊会誌，4：160 (1959)
- 23) 洞口竜介：日不妊会誌，4：261 (1958)
- 24) 高橋和夫：日不妊会誌，4：302 (1958)
- 25) 坂倉啓夫：日不妊会誌，4：308 (1958)
- 26) 茂木源太郎：日不妊会誌，5：39 (1960)
- 27) 森島邦夫：日不妊会誌，4：125 (1959)
- 28) 林基之：産婦の世界，11：1666 (1959)
- 29) 高橋通夫：産婦の世界，12：551 (1960)
- 30) Stange：Arch. Gyn. 182：77 (1952)
- 31) Hellman：A. J. O. G. 57：154 (1949)
- 32) Novak et al.：A. J. O. G. 16：499 (1928)
- 33) 矢内原啓太郎：日産婦誌，29：1190 (1923)
- 34) 山岡秀民：日産婦誌，29：1013，1028，1138，1287 (1923)
- 35) 太田隆滋：日産婦誌，3：299 (1910)
- 36) Novak et al.：A. J. O. G. 16：499 (1928)

Histopathological Observation on the Mucosal Folds of Oviduct (The Ist Report)

Toshio Yasutake

(From the Department of Obstetrics and Gynecology, Nihon Kokan Hospital, Kawasaki)

I followed up the course of the whole tubal lumen on longitudinal section. There are the side lacunae in some folds of the normal oviduct. The characteristic of occluded oviduct is divided in 4 groups as follows:

1. The blind lumina with inflammatorily enlarged folds.
2. The solid type
 - a) Diffuse solid occlusion of tubal lumen by adhesion of folds following inflammatory hypertrophic enlargement.
 - b) The tubal lumina are divided in numerous

compartments by adhered folds, and it shows a appearance of adenoma.

- 3. The blind lumina with atrophic folds.
- 4. The mixed type.

Especially, in the (3) case some of semi-blind lumina made by adhered folds pass through and open only toward the uterus or the intraperitoneal cavity.

Perhaps there may be ventil structure made by the adhered folds, except of tubal spasmus and

technical defect.

In spite of having the real passability, due to anatomical pseudoblockage, rarely we observe the contrary clinical result by the descending perturbation performed at laparotomy against the result by the usual ascending one.

Then, whereas the tubal patency test itself has a certain limit of patency, we can't always dicide nonpatency as the occluded oviduct from the result diagnosed by one test or one method.

ビタミンEの雌性性機能に及ぼす 影響に関する実験的研究

(II) 体重および臓器重量の変動

Experimental Studies on the Influence of Vitamin E to the Female Sexual Function

岩手医科大学産婦人科学教室 (主任 秦良麿教授)

佐々木光司

Mitsushi Sasaki

Department of Obst. & Gyn. Iwate medical University

(Director: Prof. Yoshimaru Hata)

私¹⁾はさきにビタミンE (以下VEと省略)の雌性性機能におよぼす影響について、動物の発育、性周期、妊娠、分娩および産褥に関する実験成績を発表したが、今回さらにVEを投与した場合の動物の体重と臓器重量の変動について検索した成績を報告する。

実験方法

実験動物: 生後70ないし100日前後の比較的若いウイスター純系処女ラットを使用した。

飼育管理: 動物はすべて同一条件のものに飼育し、実験は夏季をえらび、室温19~26°C、湿度60~90%の至適温度下におこなった。飼料は玄米粉50%、押大麦30%、新鮮な魚粉20%からなる自家製普通飼料を混和煮沸して団子状となし、少量の野菜を加えて毎日一定時に与えた。また給水瓶を常置して新鮮な水を自由に飲めるようにした。床敷には清潔な乾燥切藁を用い、毎日汚物を清掃し、随時飼育箱の日光消毒をなすなど飼育管理の万全を期した。

実験区分: 非去勢および去勢処女ラットの2群に大別し、これらをさらにつぎの6群に分けて実験を試みた。

I 非去勢群

- A群 (13匹), VE 100 mg を投与した群。
- B群 (13匹), VE 20 mg を投与した群。
- C群 (18匹), A B群の対照で無処置群。

II 去勢群

- a群 (5匹), VE 100 mg を投与した群。
- b群 (5匹), VE 20 mg を投与した群。

c群 (5匹), 去勢術施行のみの対照群。

なお去勢手術は、エーテル麻酔で背臥位とし、開腹して両側卵巢を切除し、術後16日目よりVEの投与を開始した。

実験方法: VE剤には α -tocopherol 純液99% (エーザイKK) を使用し、精製ゴマ油に均等に溶解して、1 cc中にVE 100 mg および20 mg を含有する液を作製し、対照にはゴマ油のみ1 ccを毎日1回ずつ10日間にわたり左右の大腿部に交互に筋注し、よく摩擦して吸収をうながした。動物は注射終了後の性周期静止期においてまず体重を測定し、つぎに甲状腺を避けて頸部を切断して出血死に至らしめ、直ちに各臓器を摘出して周囲組織を別離し、速かにトーション・バランスを用いて0.1 mgまで計測した。

検定方式: 検査は体重測定および脳下垂体、甲状腺、副腎、卵巢、子宮の重量を測定し、それを下記方式により推計学的に検討して平均値の差の検定をおこない、その有意性の有無をたしかめた。

両者の分散が均一の場合

$$t_0 = \frac{|\bar{x} - \bar{y}|}{W \sqrt{\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}}}$$

両者の分散に差がある場合

$$N_1 = N_2$$

$$F_0 = \frac{(\bar{x} - \bar{y})}{W^2 \left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right)} \quad \text{但し自由度 } n_1 = 1$$
$$n_2 = N_1 - 1$$

$N_1 \neq N_2$: (Cochran-cox の近似方式による)

$$t_s = \frac{|\bar{x} - \bar{y}|}{W \sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

N : 例数, \bar{x} : 標本平均値,

S² : 不偏分散, P : 危険率

※※は P < 0.01, ※は P < 0.05を示す.

実験成績

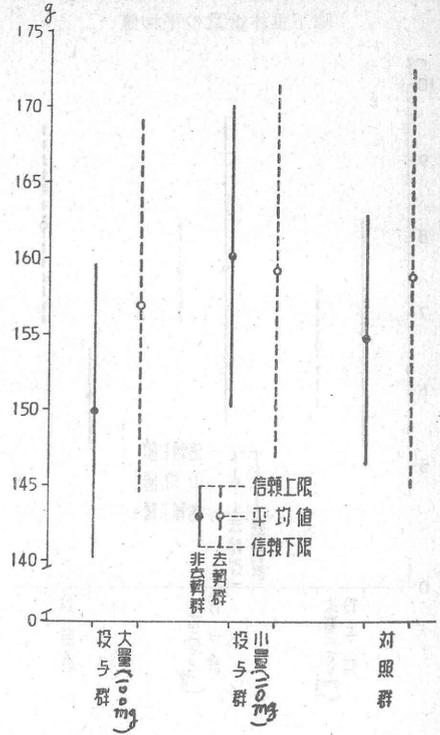
1. 非去勢群: 本群における体重, 脳下垂体, 甲状腺副腎, 卵巣および子宮の統計量と, 平均値の差の検定の結果は第1表に示したとおりで, 以下順を追って述べる.

体重: 本群の注射終了後までの体重平均増加は, A群が19.9g, B群が23.0g, C群は21.8g増加しており, B群の増加が最も多く, ついてC群, A群の順であつたが, 平均値の差の検定では有意の差はなかつた(第1図...実線).

脳下垂体: B群の平均重量が7.55mgで最も重く, A群の6.72mg, C群の5.94mgの順であり, いずれも投与群がわずかに重い, 検定の結果では差はない(第2図...実線).

甲状腺: やはり投与群が重く, B群の平均重量が22.58mg, A群は21.60mgであつて, 対照の13.82mgと

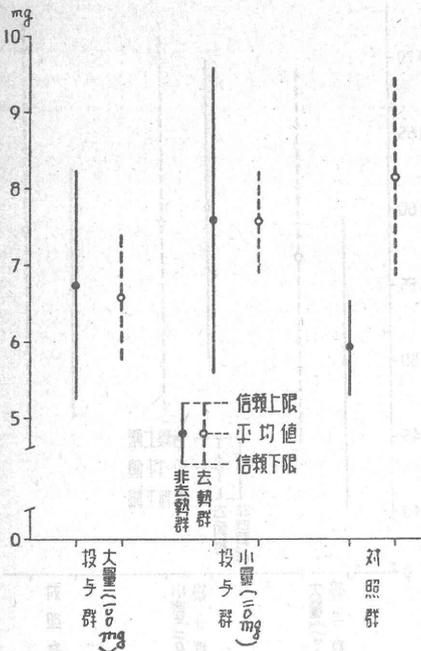
第1図 非去勢群去勢群の体重平均値



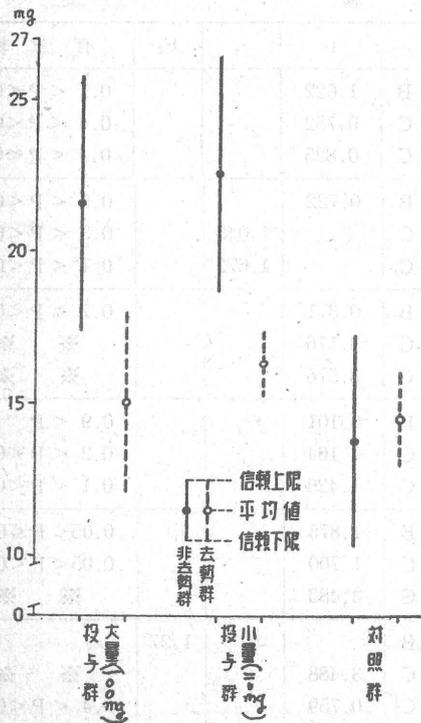
第1表 非去勢群における統計量, 平均値の差の検定

群	N例数	\bar{x} 平均値	S ² 不偏分散	S	信頼(信頼95%) 信頼限界	検定				
						t ₀	t _s	F ₀	有意性	
体重	A	13	149.85	259.97	16.12	± 9.73	A : B	1.622		0.1 < P < 0.2
	B	13	160.23	273.41	16.54	± 10.00	A : C	0.752		0.4 < P < 0.5
	C	18	154.78	365.83	19.13	± 8.25	B : C	0.825		0.4 < P < 0.5
脳下垂体	A	13	6.72	6.20	2.49	± 1.50	A : B	0.722		0.5 < P < 0.4
	B	13	7.55	10.98	3.31	± 1.94	A : C		1.043	0.3 < P < 0.4
	C	18	5.94	1.50	1.22	± 0.61	B : C		1.672	0.1 < P < 0.2
甲状腺	A	13	21.60	49.25	7.02	± 4.24	A : B	0.371		0.7 < P < 0.8
	B	13	22.58	41.65	6.45	± 3.90	A : C	3.176		※ ※
	C	17	13.82	46.08	6.79	± 3.49	B : C	3.576		※ ※
副腎	A	13	40.92	107.07	10.35	± 6.25	A : B	0.101		0.9 < P
	B	13	41.28	58.84	7.67	± 4.63	A : C	1.104		0.2 < P < 0.3
	C	18	37.43	52.51	7.25	± 3.61	B : C	1.426		0.1 < P < 0.2
卵巣	A	13	50.43	158.80	12.60	± 7.61	A : B	1.875		0.05 < P < 0.1
	B	13	60.22	196.00	14.00	± 8.46	A : C	1.700		0.05 < P < 0.1
	C	18	41.76	223.38	14.95	± 7.43	B : C	3.483		※ ※
子宮	A	13	253.89	5,689.49	75.43	± 45.50	A : B		1.27	—
	B	13	191.26	34,319.83	185.26	± 111.89	A : C	3.488		※ ※
	C	18	149.28	7,502.15	86.61	± 43.20	B : C	0.759		0.4 < P < 0.5

第2図 非去勢群, 去勢群の
脳下垂体重量の平均値



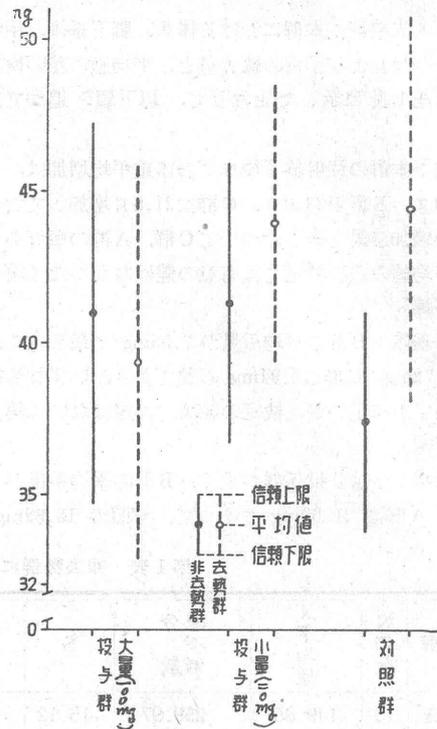
第3図 非去勢群, 去勢群の甲状腺
重量の平均値



は $P < 0.01$ で有意の差を示している (第3図...実線).

副腎: 対照群が 37.43mg であるのに対し, 投与群はわずかに重く, A群の 40.92mg, B群の 41.26mg であるが, 各群の間には有意の差は認められない (第4図...実線).

第4図 非去勢群, 去勢群の副腎重量の平均値



卵巣: しかし卵巣においては投与群の増加が著明で, A群が 50.43mg であり, B群はさらに多く 60.22mg を示して, 対照群の 41.76mg との間には $P < 0.01$ で有意差が明瞭であつた (第5図).

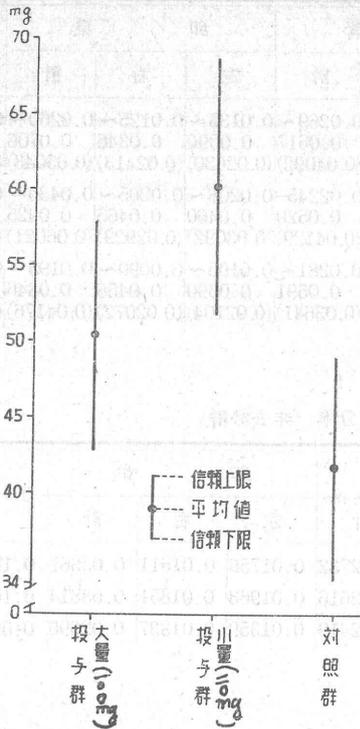
子宮: 子宮でも投与量に比例して増加しており, A群が 253.89mg で最も重く, B群は 191.26mg, C群は 149.28mg であつて, A群とC群では $P < 0.01$ で有意の差を示した (第6図...実線).

Ⅱ. 去勢群: 本群における体重と臓器重量の統計量および平均値の差の検定の結果は第2表に示した, 以下これについて説明する.

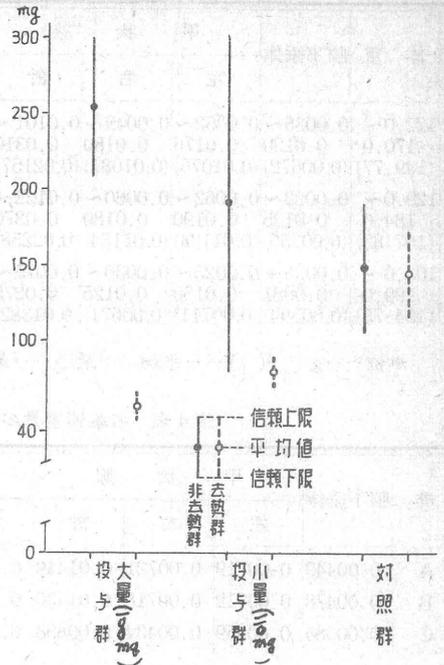
体重: 注射終了後までの平均増加は, a群が最も少く 8.15g, b群が 22.13g, c群が 18.67g ずつ増加し a群の増加が低下していた. しかし平均値の差の検定では差はない (第1図...点線).

脳下垂体: 投与量の増加にしたがつてわずかながら重量の減少がみられ, a群が 6.52mg, b群が 7.56mg, c群

第5図 非去勢群去勢群の卵巢重量の平均値



第6図 非去勢群, 去勢群の子宮重量の平均値



は8.18mgであり、a群とbおよびc群との間には、 $P < 0.05$ で有意差が認められた(第2図……点線)。

甲状腺：対照群の14.58mgに対し、a群15.08mg、b群16.36mgで投与群がわずかに重く、b群とc群では $P < 0.05$ で有意差がみられた(第8図……点線)。

副腎：対照群の44.48mgとb群の43.94mgとでは

第2表 去勢群における統計量、平均値の差の検定

群	N例数	平均値	S ² 分不偏散	S	信頼(95%) 信頼 限界度	検定				
						t ₀	F ₀	有意性		
体重	a	5	156.88	97.86	9.87	± 12.27	a : b	0.380	0.7 < P < 0.8 0.7 < P < 0.8 0.9 < P	
	b	5	159.26	99.06	9.95	± 12.35	a : c	0.294		
	c	5	158.84	125.10	11.20	± 13.89	b : c	0.063		
脳下垂体	a	5	6.52	0.38	0.62	± 0.77	a : b	2.889	※ ※ 0.2 < P < 0.3	
	b	5	7.56	0.28	0.53	± 0.66	a : c	3.074		
	c	5	8.18	1.10	1.05	± 1.30	b : c	1.192		
甲状腺	a	5	15.08	5.65	2.38	± 2.95	a : b	1.28	— 0.2 < P < 0.3 ※	
	b	5	16.36	0.75	0.87	± 1.08	a : c			1.250
	c	5	14.58	1.59	1.26	± 1.56	b : c			2.618
副腎	a	5	39.32	27.16	5.21	± 6.47	a : b	1.627	0.1 < P < 0.2 0.1 < P < 0.2 0.8 < P < 0.9	
	b	5	43.94	13.42	3.66	± 4.54	a : c			1.583
	c	5	44.48	26.16	5.12	± 6.35	b : c			0.192
子宮	a	5	56.68	44.99	6.71	± 8.33	a : b	4.880	66.24 34.73	※ ※ ※ ※ ※ ※
	b	5	79.86	67.72	8.23	± 10.21	a : c			
	c	5	145.14	545.73	23.36	± 28.99	b : c			

第3表 体重および臓器重量 (非去勢群)

群	例数	体重	脳下垂体	甲状腺			副腎			卵巣			子宮
				左	右	計	左	右	計	左	右	計	
A	13	122.0~ 170.0 (149.77)	0.0035~ 0.0120 (0.00672)	0.0052~ 0.0176 (0.01076)	0.0049~ 0.0180 (0.01081)	0.0101~ 0.0310 (0.02157)	0.0132~ 0.0335 (0.02150)	0.0120~ 0.0290 (0.01942)	0.0269~ 0.0617 (0.04092)	0.0135~ 0.0390 (0.02630)	0.0125~ 0.0346 (0.02413)	0.0260~ 0.0706 (0.05043)	0.1471~ 0.4070 (0.25389)
		129.0~ 184.0 (157.85)	0.0023~ 0.0125 (0.00755)	0.0062~ 0.0190 (0.01124)	0.0060~ 0.0180 (0.01134)	0.0122~ 0.0370 (0.02258)	0.0130~ 0.0260 (0.02067)	0.0115~ 0.0265 (0.02062)	0.02245~ 0.0520 (0.04129)	0.0208~ 0.0460 (0.03092)	0.0205~ 0.0465 (0.02929)	0.0430~ 0.0925 (0.06021)	0.1126~ 0.4990 (0.19126)
C	18	103.0~ 199.0 (154.75)	0.0038~ 0.0081 (0.00594)	0.0025~ 0.0150 (0.00711)	0.0030~ 0.0125 (0.00671)	0.0075~ 0.0275 (0.01382)	0.01420~ 0.0304 (0.01876)	0.0135~ 0.0287 (0.01765)	0.0281~ 0.0591 (0.03641)	0.0105~ 0.0390 (0.02104)	0.0090~ 0.0456 (0.02072)	0.0195~ 0.0846 (0.04176)	0.0710~ 0.3880 (0.14928)

単位……g ()……平均 最小……最大

第4表 各臓器重量の体重に対する平均百分率 (非去勢群)

群	脳下垂体	甲状腺			副腎			卵巣			子宮
		左	右	計	左	右	計	左	右	計	
A	0.00449	0.00719	0.00721	0.01440	0.01435	0.01297	0.02732	0.01756	0.01611	0.03367	0.16952
B	0.00478	0.00712	0.00718	0.01430	0.01309	0.01307	0.02616	0.01963	0.01851	0.03814	0.16777
C	0.00384	0.00459	0.00434	0.00893	0.01212	0.01207	0.02419	0.01359	0.01337	0.02696	0.09647

$$\frac{\text{臓器重量}}{\text{体重}} \times 100$$

第5表 体重および臓器重量 (去勢群)

群	例数	体重	脳下垂体	甲状腺			副腎			子宮
				左	右	計	左	右	計	
a	5	146.0~ 175.1 (156.88)	0.0061~ 0.0076 (0.00652)	0.0061~ 0.0093 (0.00758)	0.0061~ 0.0094 (0.00750)	0.0122~ 0.0187 (0.01508)	0.0160~ 0.0235 (0.02018)	0.0152~ 0.0219 (0.01914)	0.0312~ 0.0454 (0.03932)	0.0498~ 0.0675 (0.05608)
		148.5~ 171.0 (159.26)	0.0068~ 0.0081 (0.00756)	0.0078~ 0.0087 (0.00820)	0.0073~ 0.0090 (0.00816)	0.0151~ 0.0173 (0.01636)	0.0205~ 0.0244 (0.02240)	0.0186~ 0.0239 (0.02154)	0.0391~ 0.0483 (0.04394)	0.0683~ 0.0894 (0.07986)
c	5	149.5~ 176.0 (158.84)	0.0066~ 0.0094 (0.00818)	0.0068~ 0.0085 (0.00742)	0.0060~ 0.0078 (0.00716)	0.0130~ 0.0163 (0.01458)	0.0180~ 0.0251 (0.02234)	0.0186~ 0.0256 (0.02214)	0.0366~ 0.0495 (0.04448)	0.1152~ 0.1763 (0.14514)

第6表 各臓器重量の体重に対する平均百分率 (去勢群)

群	脳下垂体	甲状腺			副腎			子宮
		左	右	計	左	右	計	
a	0.00421	0.00483	0.00478	0.00961	0.01286	0.01221	0.02507	0.03573
b	0.00474	0.00515	0.00512	0.01027	0.01405	0.01354	0.02759	0.04986
c	0.00512	0.00467	0.00449	0.00916	0.01406	0.01394	0.02800	0.09137

ほとんど差がないが、a群のみは39.32mgでわずかに減少していた。しかし検定では差を認めない(第4図……点線)。

子宮: 子宮での変動は著明で、投与群はいずれも重量

減少が著しい。すなわち、対照群が145.14mgであるのに対して、b群が79.86mg, a群が56.68mgとかなり少く、投与群と対照群との間には、いずれも $P < 0.01$ で有意の差が明瞭に認められた(第6図……点線)。

考案

V.E投与により幼若動物の発育が促進されることは、すでに第1報にその成績を発表したとおりであるが、しからばその場合に諸臓器の重量がそれぞれどのような推移をとるものであるかは甚だ興味深い問題である。しかしながら、このような点について実験動物を用いての研究は意外に少く、無処置動物の生後各時期での重量の記載はあるけれども、V.E投与によるものは、私の調べた範囲の文献では希であつて、つぎの報告にみられるのみである。

安田ら²⁾(1957)の幼若ラットによる実験報告では、各群3~5匹で例数が少く、その数値も上下限界のへだたりが大きく一定していないうらみはあるが、その成績を要約するとつぎようになる。

イ) V.E 1mg を5日間投与したものでは、対照にくらべて子宮と卵巣の重量がわずかに増加しているが、副腎では減少し、

ロ) V.E 3mg を5日間投与した群では、子宮が著明に減少し、卵巣はわずかに減少し、副腎では変りがなく、

ハ) V.E 1mg を10日間投与したものでは、子宮重量が著明に増加し、卵巣はわずかに増加したが副腎では変らず、

ニ) V.E 3mg を10日間与えた群では、反対に子宮と卵巣重量が減少しており、副腎では若干増加している。

以上のことから、V.Eは生長を促進するとともに、子宮と卵巣の重量を増加し、これに対して副腎では増加は認められないと述べている。

堀川³⁾(1958)によれば、離乳後より約1カ月間の発育旺盛な時期をえらんでおこなつたマウスの実験では、V.E欠乏飼育のものよりも、欠乏飼料100gにつきV.E 7mgを添加した群の子宮重量が大きく、とくに幼若初期すなわち離乳後12日間のマウスの子宮重量には、有意の差を認めている。

V.E投与によるラットの生体内V.E分布状況について宮崎⁴⁾(1960)は、蛍光法による検出法を試み、投与後6ないし24時間には副腎、卵巣に多く証明され、筋注投与は経口投与にくらべて吸収がよろしくないと発表している。

また山元ら⁵⁾(1960)は雄ラットを用い、Estrogenの大量投与により睪丸の重量は著明に減少するが、これにV.Eを併用すると、その縮少が抑制されることを認め、V.Eは各内分泌臓器の機能を平衡の状態にもたらそうとする作用があるようであると述べている。

さて、V.E投与後の生体内での吸収および排泄は、現

在なお判明していない点が多い。人体では摂取したV.Eの2/3が糞中に排泄されるといはれているが、約50%が吸収されるものと推定している。吸収されたV.Eの大部分は脂肪組織や筋肉等に貯蔵され、その他の臓器には比較的少ないという。しかし Beckmann (1955)によると、脳下垂体と副腎中のV.E含量は多く、子宮と甲状腺には少ないといっている。また、人体のV.E需要量は今まで不明の域をでないようであるが、動物実験の成績から推定して1日約20~30mgと考えられている。一方ラットに対するV.E必需量は、飼料の条件や組成により広範囲に動揺するといわれており、Harris & Thimann⁶⁾(1949)によれば、その必要量は1日3mg程度であるといひ、Herrlein⁷⁾(1949)のRockland固型飼料には、飼料100g中にV.E 7mgを含有している。

今回私の実験においては、以上述べたごときラットのV.E必要量、吸収、排泄等を考慮しておこなつた。すなわち、同一条件で飼育した70ないし100日令前後のウイスター純系処女ラットに、V.Eの20mgおよびきわめて大量と思われる100mgを連日投与し、脳下垂体、甲状腺、副腎、卵巣、子宮の重量を測定し、それらの体重に対する百分率を算定し、また有意差の検定をおこない、投与群と対照との間にいかなる関係を有するものであるかを比較検討した。しかしながら、動物の個体差という問題があり、たとえば生後日数同一のものでも、また同体重のものでも臓器重量に大小差が著しく、そのため本実験では、できるだけ多数例からの平均値をとる必要性を痛感して、再度にわたり追加実験をおこなつた。そのうち途中で死亡したものや健全でないものなどの不適格のものを除外し、結局、A群とB群は13匹ずつ、C群は18匹、また去勢群のa b c群はいずれも5匹ずつの集計を纏めることができた。

非去勢群で有意の差を示しているのは、甲状腺のAとCおよびBとC、卵巣のBとC、子宮のAとCの間が、いずれもPは1%以下で有意の差が認められた。子宮の重量だけはA群が最大であつたが、そのほかではいずれもB群の重量が首位を占めており、投与群における臓器重量の増加が明瞭に認められたことは甚だ興味深い。なお非去勢群における臓器の最小ないし最大重量とその平均重量、ならびに各臓器重量の体重に対する平均百分率は第3表および第4表に示したとおりである。

去勢群では、子宮がそれぞれ1%以下の危険率で有意差を示し、そのほか、脳下垂体のaとbおよびaとc、甲状腺のbとcの間でそれぞれ5%以下の危険率で有意の差を認めている。脳下垂体、副腎、子宮の重量順位はc>b>aであつて、投与量に比例して重量の減少傾向を示していることも興味がある。しかし、副腎における各

群の差はきわめて僅少であることは、安田ら²⁾の実験成績とほぼ一致している、また去勢術後にV.Eを投与すると、子宮の縮小を促進するものようである。なお本群臓器重量の最小、最大値、平均値およびそれらの体重に対する平均百分率は、第5表と第6表とに掲げた。

しかし、このような実験は、動物の系統と年齢、実験の時期と環境、飼料の内容と給飼方法、実験の内容と様式等によつて大きく左右されるものであつて、多くの例数による慎重な実験成績によつてのみ信頼性がえられるものと考えられる。私の以上の成績は、この点からいへば完全なものとはいえないけれども、V.E投与による臓器重量のある程度の動向をつかみえたものと思つた。しかしながら、その詳細な点に関しては、今後の研究にまきたいものである。

むすび

私は、70ないし100日齢前後の比較的若いウイスター純系処女ラットに、V.Eの20mgおよび100mgを連続筋注して、体重、脳下垂体、甲状腺、副腎、卵巣、子宮等を摘除してその重量を計測し、これを推計学的に検討をくわえてそれらの有意性の有無を検定した。

非去勢群では、投与群が対照にくらべていずれも臓器重量の増加をきたしていることから、V.Eは動物の發育を促進するとともに、同時に臓器重量をも増加せしめるものであることを知りえた。

去勢群ではこれとは逆に、V.Eの投与量の増加にしたがつて、臓器重量は大体減少していく傾向を示しており、とくに、子宮における縮小の程度は著明であつた。

(稿を終るに当り恩師秦教授の御指導御校閲を深謝し、Eの提供をうけたエーザイ株式会社に謝意を表する。)

文 献

- 1) 佐々木光司：ビタミンEの雌性性機能におよぼす影響に関する実験的研究(I)，日本不妊会誌，5，5号，1960。
- 2) 安田利顕他：V.Eの皮膚科領域における応用について，皮膚と泌尿，19：69-77，1957。
- 3) 堀川真澄：ビタミンE欠乏の天然食で飼育した動物の生殖腺の変化，医学研究，28：2465-2487，1958。

- 4) 宮崎治：ビタミンEの組織化学的研究，ビタミン，XIX-2，279-294，1960。
- 5) 山元清一，森下宗司：ビタミンEからみた副腎皮質と性ホルモンの態度，日産婦誌，12：743-748，1960。
- 6) Beckmann, R.：木谷威男他：総合臨床，7：149頁，1958より引用。
- 7) Harris & Thimann(1949)：Herrlein(1949)一Rockland Form. 安東，田嶋：動物実験法，朝倉書店，251-252頁1956より引用。
- 8) 林 良林：健康白鼠の臓器重量，京都医誌，21：1027-1072，大13。
- 9) 安東洪次・田嶋嘉雄編：医学研究一動物実験法，朝倉書店，158-160，昭31。
- 10) 鳥居敏雄他：医学・生物学のための推計学，東京大学出版会，1954。
- 11) 古屋芳雄：医学統計法，日本医書出版社，志27。
- 12) 志賀達雄：衛生統計，金原出版社，昭30。
- 13) 川上理一：生物統計学標本誤差論，裳華房，昭31。
- 14) 安川教太郎他：新統計学，共立出版社，昭31。

Experimental Studies on the Influence of Vitamin E to the Female Sexual Function

(II) THE VARIATION OF THE BODY-AND ORGANS-WEIGHT

Mitsushi Sasaki

Department of Obst. & Gyn., Iwate Medical University

(Director: Prof. Yoshimaru Hata)

The 70~100 days young female Wistar rats were injected 20 mg~100 mg of Vitamin E successively afterwards weighing the body, hypophysis, thyroid, Adrenal, ovary and uterus.

In the non-castrated groups the weight of these organs which were given V. E. was increased in comparison with control groups.

In the castrated groups the decrease of the weight of these organs which were given V. E. was seen, Vitamin E can promote the development and increase the weight of these organs.

正 誤 表

佐々木光司論文5巻5号「ビタミン」Eの雌性性機能におよぼす影響に関する実験的研究」第一報
(図表を除き上より)

頁	側	段	誤	正
7	左	7	毎日(V.E 末 100 mg.)	(毎日 V.E 末 100 mg)
"	"	9	…より離乳肘まで	…より離乳時まで
"	"	10	(V.E 末 100 mg.)—C群と	(V.E 末 100 mg)—C群と,
"	"	11	(…20 mg.)	(…20 mg)
"	"	18	V.E 末 30 mg. 15 mg. 3 mg. ずつ	…30 mg. 15 mg. 3 mg ずつ
"	右	7	ラットので發育は	ラットの發育は
"	"	13	Herbert ¹⁹⁾ らは	Herbert ら ¹⁹⁾ は
"	"	14	品川 ²⁰⁾ らは	品川 ²⁰⁾ は
"	第3表		投与形式 妊成 娠立	妊娠 成立
8	左	1	生下時平均体重	生時下平均体重
"	"	12	の説など。	の説など。
"	"	18	3 mg.	3 mg
"	"	19	30 mg.	30 mg
"	"	"	15 mg.	15 mg
"	"	27	3 mg.	3 mg
"	右	11	には 100 mg. …20 mg. ずつ	には 100 mg. …20 mg ずつ
"	"	12	の 150 mg. 50 mg. 10 mg. を	…の 15 mg. 50 mg. 10 mg を
"	"	23	まちまちであつた。	…であつた。
"	"	26	そのでは…あるが、あるいは	そのごは静止期に移行するか。あるいは
"	"	28	小島 ²⁵⁾ らは	小島 ²⁵⁾ は
"	"	33	…を認めがない	…を認めがたい
9	左	16	25 mg.	25 mg
"	右	18	期間間	期間
10	右	9	20 mg.	20 mg
11	左	5	生下時	生時下
"	"	14	生下時	生時下
"	"	21	20 mg.	20 mg
"	"	22	生下時	生時下
"	右	6	生下時	生時下
"	"	16	生下時	生時下
"	"	20	3例が2回、他1回の雄同居はにより	3例が2回、他は1回の雄同居により
"	"	24	生下時	生時下

頁	側	段	誤	正
12	左	3	生下時	生時下
"	右	最下段	妊娠中の死亡吸収に關しては	削除(重複過誤)
13	左	8	V.E 欠之	V.E 欠乏
"	"	22	生下時	生時下
"	"	24	哺育意欲如	…意欲欠如
"	"	43	…した欠障害	…欠乏障害
"	"	"	…を認みて	…を試みて
"	右	11	生下時	生時下
"	"	16	生下時	生時下
"	"	19	生肘下体重	生時下体重
14	文献	23)	Vitamine aufdie funktion	aie Funktion
"	文献	22)	Arch. f. Gynäk., 82 : 19-24, 1929.	(27 : 250-292, 1926.
"	文献	19)	ビタモン	ビタミン
"	文献	30)	Gellec	Geller
"	文献	26)	, Science, 560-651, 1922.	, Science, 56 : 650-651, 1922.
15	欧文抄録	5	Obst. & gyn.	Obst. & Gyn.
15	"	17	contionuous	continuous
15	"	12	purperal	puerperal
14	文献	29)	VirchowArch.	Virchows Arch.

多嚢胞卵巣の楔状切除による妊娠例

Pregnancy after the wedge resection of polycystic ovaries

山口県立医科大学産婦人科学教室 (主任 藤生太郎教授)

藤生太郎 笠原常彦 松崎日出夫
Taro Fujiu Tsunehiko Kasahara Hideo Matsuzaki

Department of Obstetrics and Gynecology, Yamaguchi Medical School, Ube, Japan.
(Director: Taro Fujiu)

多嚢胞卵巣は両側卵巣に多数の小胞を生ずるものである。従つて卵巣はやゝ肥大し、正常の2~5倍大となり、変形して硬く、また表面は凹凸不正となり、その嚢胞壁は薄く透明である。卵巣断面は無数の小胞から成り小胞中には透明なる液をみたしている。この小胞の大きさは麻の実大から桜桃実大までであるが、稀には可成りの大きさにまで達する。

組織学的には卵巣白膜は著明に胞厚し、あるいは膠原化し、この白膜の直下に2~3mmから1.5cm位までの大小無数の小嚢胞が見られる。

この小胞には卵胞発育の各段階のもの、および萎縮卵胞もあり、比較的発生の新しいものは一層の顆粒膜細胞によつて取囲まれているが、やや古くなつたものでは顆粒膜は消失し、莢膜細胞のみによつてとりまかされている。内莢膜は一般に肥厚増殖し、時にしばしば黄体化を示している。時に正常に発育したグラフ氏卵胞も見られるが、多くは白体であり、ごく稀に黄体も見られる。間質細胞は一般に肥厚し、線維化している。

発生原因

多嚢胞卵巣の発生原因は未だ明かではない。且て炎症説 (Pfannenstiel, 1908)、卵巣組織再生説 (Ziegler)、卵巣充血説 (R. Meyer)、骨盤鬱血説 (Kermayer) 等があつたが、何れにせよ何等かの機械的障害があつて、未熟卵胞の成熟と卵巣表面への到達が防げられて生ずるものとされていた。この機械的障害として白膜の肥厚をあげ、このため排卵が防げられるとしたが、この肥厚白膜と多嚢胞部分の楔状切除によつて、卵巣がその正常機能を回復することが、この機械的障害説の有力な根拠とされていた。

しかし両側卵巣が同時に障害されて機能失調をきたす

ことは、卵巣以外に何か原因があつて、これが卵巣を刺激し、多数の嚢胞を生ずるものであらうことを示唆している。この刺激としてまずホルモンが考えられている。

(1) 脳下垂体

すでに脳下垂体前葉抽出液 (F.S.H と L.H を含む) を注射すると動物では排卵が停止し、多嚢胞卵巣を生じ、また婦人では無月経と多嚢胞卵巣をきたすが、注射を中止すると、もとの状態にもどることが相次いで明かにされている。しかし脳下垂体抽出液を如何に大量を長期にわたつて投与しても、典型的な多嚢胞卵巣を永続的に維持することは出来ない。

Stein は多嚢胞卵巣は内分泌系の失調の結果であると述べ、脳下垂体前葉ホルモン、特に F.S.H の分泌過剰が多数のグラフ氏卵胞を同時に成熟させるためとし、この過剰分泌の F.S.H が長期にわたつて作用すると卵胞は嚢胞状になり、多数群がり生じ、白膜の肥厚をきたすと述べている。

Sommers & Wadman も多嚢胞卵巣は F.S.H の過剰分泌によると考えた。剖検例中から多嚢胞卵巣を有する患者24例について観察し、その約半数は臨床的に Stein-Leventhal 症候群を有しておつたが、この中7例は下垂体を検索した結果、正常より著るしい顆粒塩基性細胞の増殖を認め、対照16.3%に比し、約2倍の31.4%であつたという。この細胞は F.S.H および ACTH を分泌するから、かかる患者は過剰の F.S.H のため、多嚢胞卵巣を形成し、卵巣間質の増成をきたすという。

しかし多くの実験によると尿中に排泄させている F.S.H の増量は証明できない。Ingersoll は Massachusetts general Hospital において、37例の Stein-Leventhal 症候群のうち、26例の尿中 F.S.H 量を測定した結果、22例は正常。1例は正常より低く、僅か3例のみがやゝ増量して

いたに過ぎないという。しかしFSH量が正常範囲内にあるとしても、そのFSHの質的差異によってかかる多嚢胞卵巣を生ずることがあるかもしれないということも否定できない。

Keetel, Bradbury, Stoddart はゴナドトロピン中にFSHが減少し、LHが増加した場合に典型的な多嚢胞卵巣を生ずることを証明した。

FSHは元来顆粒膜細胞に作用し、LHは莢膜細胞に作用するものであるから、24時間尿中より得たゴナドトロピンを未熟な白鼠に注射し、その卵巣の組織学的検査によつて、もし莢膜細胞が肥大しておれば、このゴナドトロピンはLHが主であり、反対に多数の嚢胞が形成されていればFSHが多いと考えてよい。

この事実を利用してStein-Leventhal症候群と考えられる患者11名中10名にLHの過剰を証明した。

またIngelsoll, Mc Dermott もLHによる実験は行っていないがLHの増量は卵巣の多嚢胞性変化を来たすものであろうと述べている。要するにStein-Leventhal症候群の発生にはFSHの果す役目はなおまだ充分明かではないが、LHの過剰分泌がその原因であるとしている。

(Leventhal)

(ii) 副腎

Stein-Leventhal症候群に見られるある程度の男性化は副腎系男性ホルモンの分泌過剰によるとされている。かかる患者尿中の17-KSは上昇しているというが、Bergman は5例中3例に僅かの上昇を認めているにすぎない。しかし副腎は多嚢胞卵巣の形成には関与しないとされている。

(iii) 甲状腺

甲状腺機能不全は多嚢胞卵巣の形成には関係はない。大部分の患者の基礎代謝は略々正常である。

(iv) 卵巣

Stein-Leventhal症候群患者の卵巣の肥厚した莢膜細胞から生ずるSteroidはエストロゲン様作用を、またアンドロゲン様作用を、時に両者の作用を現わしている

が、エスローゲン様作用を示すことが最も多い。これは子宮内膜の肥厚を来たしていることから容易に想像し得る。

以上多嚢胞卵巣の形成に関し多くの研究者が種々の内分泌器官よりのホルモン量の測定を行つたが、エストロゲンとFSHは常に正常範囲内にあり、17-KSは略々正常であるが、あるいは僅かに増加していることが多く、プレグナンジオールは少数のものに増加しているが未だ充分に研究されていない。最も重要な役目をしていると考えられているLHも正確には計測されていないのが現状である。従つて以上のホルモンによつて多嚢胞卵巣を生ずるとの説も未だ確定的ではない。

しかしLeventhalは脳下垂体前葉を最も重要視し、下垂体よりのFSHの減少、LHの過剰分泌が多嚢胞卵巣を生ずる可能性が多いとしている。

また多嚢胞卵巣の成因に関して卵巣血行説も最近有力になりつつある、Reynoldsは家兎で、Delsonは人卵巣で実験し、卵巣が向腺性ホルモんで刺激されたとき、卵巣の末梢動脈のラセン様構造が卵胞の成熟、およびその調節に必要であることを示した。末梢動脈の血圧はラセン様構造によつて調節されており、この血圧の変化によつて卵胞の成熟、および退縮が起るとされている。正常には多数の卵胞が月経週期に成熟してゆくが、すべての卵胞には排卵が起らず、やがて退縮してゆく。内分泌機能に変調が起ると、退縮卵胞も刺激されて大きくなる。これらの刺激によつて腫大した退縮卵胞域の末梢ラセン動脈に捻転が起りその結果動脈は伸展され直線状になる。従つて血圧の上昇を来たし、そのため拡大した卵胞中に浸出液を出すようになる。この過程が引続き連続的に起るときは卵巣皮質はこれら腫大した卵胞を以つて満され、典型的な多嚢胞卵巣を生ずるとした。

臨床症状

両側の多嚢胞卵巣があると種々の臨々の臨床症状を現わしてくる。無月経、稀発過少月経、月経不順、あるいは

	年齢	初潮	結婚年齢	結婚期間	既往症	既往分娩	児	既往流産	主訴	月経	無月経期間(月)
1	24(III)	14(VII)	15(I)	9		21歳(II) 9カ月早産	8日後死亡	0	性器出血 月経不順	不規則、5日間 (20~70日)普通量	出血(2カ月)
2	27(IV)	12(VIII)	21(XI)	6		0	0	0	児希望	規則的、3日間 (28日型)少量	0
3	25(XII)	19(IV)	30(XII)	5		0	0	0	児希望 腰痛	規則的、4日間 (28日型)普通量	0
4	27(IV)	14(?)	26(?)	2	腹膜炎 (25歳)	0	0	人工2(III) 自然1(III)	児希望 腰痛 無月経	不規則、7日間	5
5	23(XI)	15(IV)	15(III)	4	虫垂炎 (19歳)	0	0	0	児希望	28日型(初潮以来4 カ月間)後120~180 日型、7日間、多量	8

は長期にわたる不正出血等の月経障害(80~100%)不妊(35~100%)多毛症(43~68%)肥満(10~38%)痤瘡(0~38%)、子宮、乳房の發育不全、陰核の肥大、または不変等の症状を来すが、これらのものを総称してStein-Leventhal症候群と言っている。

しかし多嚢胞卵巣があれば必ずしもStein-Leventhal症候群を現わすものではない。多嚢胞卵巣には2種類あつて、第1はいわゆる卵巣の小嚢胞変性で何等の臨床症状も現わさないか、または僅かの症状を呈する。この場合嚢胞の生ずるのは多くは1側の卵巣であり、しかもその卵巣は小さく、表面は凸凹不正、間質は硬く癭痕性で、その中に黄体または白体が認められるという。第2は多嚢胞卵巣でStein-Leventhal症候群を現わしてくるものであり、必ず両側に多数の嚢胞を形成し、腫大して表面は平滑、白膜は肥厚し、間質細胞は粗または浮腫状で中に萎縮卵胞を認める。嚢胞の内容は前者は貯溜したものであり、後者は分泌過剰によるとしている。(Gy. Györy, J. Laszlo, L. Fehér)

治療

このようなStein-Leventhal症候群を有する患者の治療は卵巣の1/3~1/4の楔状切除が最も有効であり、卵巣になお残存する嚢胞を穿刺して内容を出し、あとを細い腸線で縫合する。

また白膜の剥離(Robinson, Reycraft, Jacobson)を、卵巣の外反楔状切除(Bailey)を推賞しているものもある。さらにレ線の下垂体、卵巣への弱照射、あるいはコーチゾンを含めての各種ホルモン療法を行つたものもあるが、これらはどれも効果が少ないとされている。しかしRakoffは5名の患者に放射線療法を行つた成績を発表している。5名の卵巣はどれも腫大は僅かであり、2名はCuldoscopyによつて典型的な肥厚白膜を証明し、また多毛症あるものはどれも17-KSは正常であつた。全例共各種のホルモン療法を行つたが、症状の改善されなかつたものばかりである。放射線療法後2名は2~3カ

月以内に妊娠し、2名は月経の規則性を回復し、時に排卵を見るようになったが1名のみは無効であつたという。従つて弱照射は症状の極く初期で、卵巣の腫大も著明でなく、各種ホルモン療法に抵抗し、また手術を恐れる患者には試みてみるべきであると言う。

不正出血を伴うものには子宮体癌を否定するためにも、子宮内膜搔把を行うべきであるとしているものもある(Stein, Stern その他)。

実験成績

最近われわれは多嚢胞卵巣患者5例に卵巣楔状切除を行つて2例を妊娠せしめ得たので報告する。

以上5名についての年齢、結婚期間、月経状態、既往症、既往妊娠、卵巣、子宮所見、術後の月経、術後の妊娠、乳房、発毛、肥満等の状態を表示した。

考案

① 年齢

卵巣に多嚢胞変化を起してくるのは、あらゆる年齢層に認められるが、Steinは17~30歳、特に21~25歳の間に最も多いという。しかし糖尿病の母親からの新生児、あるいは性早熟の小児にも、この多嚢胞変性が見られるという。われわれの5例は何れも20歳代であつた。

② 頻度

S. C. Sommers, その他によると740例の剖検で両側多嚢胞卵巣を発見したものは26例3.5%であるが、剖検例は老年者が多いので、多嚢胞卵巣の発生し易い若年者においてははもつと少ないものであらうという。

Finlandからの報告では12,160例の手術患者中1側多嚢胞卵巣を生じていたものは7.19%であり、両側にこれを認めたものは1.4%であつたという。

③ 症状

Stein-Leventhal症候群としては両側多嚢胞卵巣、月経障害、不妊、肥満、多毛症等である。

(i) 卵巣所見

Stein-Leventhal症候群では卵巣は正常の2~5倍大と

障害	子宮	卵管造影	卵巣(開腹時所見)	卵巣の組織所見	術後月経	術後妊娠迄の期間	分娩	体重	発毛	乳房
下腹痛 腰痛	前屈 正常大	両側通過	両側半鶏卵大 5~6コ小胞		規則的, 40 日型5日間	3ヵ月後	死産(X)	47.8	正常	半球状
下腹痛	後屈, 右卵巣 と癒着正常大	両側通過	右下鷲卵大(チョコ レート嚢腫)左下胡 桃大数個の小胞		過期20~28 3~10日間 前進後退	-		60.9	正常	正常
なし	後屈 正常大	両側通過	右鳩卵大 左正常		28日型, 4日間	-		51.2	正常	萎縮状
下腹痛	後屈 正常大	行わず	両側7×2×4cm 多数認む 半分を切除		規則的, 30 日型, 2日 間, 少量	2ヵ月後 10ヵ月後	共に中絶 (Ⅲヵ月)		正常	正常
時々 下腹痛	前屈 正常大	両側通過	左鳩卵大, 右鳩卵大, 数個	白膜肥厚, 内莖 膜肥厚, 皮質に 嚢胞を認める	規則的 35~40日	-		48.7	正常	時々不良

なり、直径4~6cmに達するものも少なくなく、その表面は粗で、線維化し、白膜は白色を呈し、著るしく肥厚している。

われわれの5例は卵巣は何れも腫大し、半鶏卵大、胡桃大、鳩卵大となっていた、嚢胞数は20~100個と言われているが、本症例では卵巣表面に数個、内部間質内にまた数個認める場合が多く、全体として各卵巣に20~30個前後であったようである。第2例の右卵巣は下窩卵大のチョコレート嚢胞を形成し、子宮および右骨盤壁と軽度に癒着していた。

(ii) 月経障害

本症候群では無月経、稀発過少月経、月経不順、不正出血等が起るとされている。

5例中2例は規則的な28日型であり、月経量は1例普通、1例は少量であった。

不規則な3例中、第1例は生来不規則で、週期は20~70日位、時によるとそれ以上も月経をみないこともあったが、15歳で結婚、21歳(Ⅱ)に妊娠9カ月で早産をしている。24歳の来院前約2カ月間にわたって不正出血が持続している。第4例は不規則であるが、結婚後3回妊娠し、自然流産または人工中絶を受けており、その後約5カ月間の無月経がある。第5例は初潮以来約4カ月は規則的28日型であったが、その後次第に不規則となり、週期も120~180日となったが、持続7日、最も多い。最近8カ月間の無月経のため来院した。

月経時の障害として第3例を除き、すべて下腹痛、あるいは腰痛を訴えている。

(iii) 結婚および不妊期間

結婚期間は何れも2~9年におよんでいる。第1例(結婚期間9年)は結婚後6年目に9カ月で早産し、児は死亡している。第4例は結婚後間もなく3回妊娠しているが、何れも中絶している。従って不妊期間は第1例、3年、第2例、6年、以下5年、6カ月、4年となっている。

(iv) 子宮の状態

本症候群には約75%に子宮發育不全が認められるというが、本5例は何れも正常大であり、前屈、2、後屈、3であった。

(v) 卵管の状態

両側卵管は何れも通過性である。ただ3回妊娠した第4例のみは卵管造影を行わず、度々の妊娠より両側通過と考えていたが、開腹時の検査によりその通過性を確認し、また周囲器官と癒着を起しているものはなかった。

(vi) 精液検査

行わなかった。

以上の子宮、卵管の状態からは不妊の原因を求めるこ

とは出来ないようである。

(vii) 多毛症

43~68%に多毛症が認められるというが、本5例は何れも外陰部、その他の部位の脱毛状態は正常であり、特に多毛症と考えられるものはなかった。

(viii) 乳房

月経正常で規則的な第3例は萎縮状であり、また第5例の發育はきよ不良であった他はすべて略々正常であった。

(ix) 肥満症

第2例のみ60kgであるが、他は何れも50kg前後であり、第2例を除いて特に肥満しているものはなかった。

以上 Stein-Leventhal 症候群と本5例の症状を比較検討して、両側多嚢胞卵巣、月経障害、不妊の3大徴候を有し、Stein-Leventhal 症候群と診断しても差支えないと考えられるものは第1例、第5例の2名のみであろう。

④ 治療

何れも両側卵巣の $\frac{1}{3}$ 乃至半分位いの楔状切除を行っていた。チョコレート嚢胞を有していたものは卵管卵巣切除術を行い、また後屈の3名はアレキサンダー氏手術を併せ行つた。

癒着のあつたものは剥離し、虫垂のあつたものは炎症の有無に拘わらず切除した。

⑤ 術後の月経

術前規則的な第3例を除き第1、第4、第5例は何れも規則的な週期を獲得した。第2例のみは28日型の規則的な週期が不規則となり、20~28日型となり、3~10日間の前進後退をしているが、経血量には変化がない。

Stein-Leventhal 症候群の月経が術後規則的となるのは69~100%と言われているが、本5例中 Stein-Leventhal 症候群と考えられる2例は何れも規則的となり、100%の成績を示している。

⑥ 術後の妊娠

術後の妊娠は平均5カ月以内に起るものが多いとされているが、短期間内に起らなければ妊娠の可能性は少ないという。

Stein (88.7%) Leventhal & Cohen (87.5%) Leventhal (75%) 等のごとく手術を受けた患者の $\frac{2}{3}$ は妊娠している。5例中2例にのみ妊娠したが、1例は術後2カ月および10カ月の2回共妊娠3カ月で人工妊娠中絶を受けている(何れも他病院で)

⑦ 卵巣の組織学的所見

第5例のみ摘出卵巣の組織学的検査を行つたが、その後同様所見の3名計4名の組織学的所見は略々同様で大體次のようであった。

① 白膜 程度の差はあるが何れも肥厚と線維化を示

している。

② 卵の数、1例のみ略々正常であつたが、他の3名は何れも少ない。

③ 嚢胞 壁は一部には数層の顆粒膜細胞層よりなるものも認められるが、大部分は扁平化した一層の細胞層より成っていた。内莖膜は何れも肥厚し、一部に黄体化が認められる。

閉鎖卵胞を多く認めるが、時に黄体の存在するものもある。卵丘は全例に認められない。

④ 術後の子宮、乳房、多毛症其他

多嚢胞卵巣の楔状切除後は再発は起らないとされているが、Auer は1例の再発を報告している。子宮および乳房の發育不全は術後發育して間もなく正常にもどるといふが、本5例の乳房には変化がなかつた。肥満症、瘰癧のあるものは間もなく回復する。多毛症は術後回復するとの報告もあるが、比較的長期間にわたって存在する。

結 論

1) われわれは多嚢胞卵巣を有する患者5例につき卵巣の楔状切除を行った。

2) 5例中 Stein-Leventhal 症候群に属すると考えられるものは2名のみであつた。

3) 月経不規則の3名は術後規則性を獲得した。術前規則的の2名中1名は却つて不規則となり、1名は不変であつた。

4) 術後妊娠したものは2名で、40%の妊娠率であり、何れも術後2~3カ月以内に妊娠した。

5) 不妊、無月経、稀発過少月経、あるいは長期の不正出血を主訴とした患者で卵管が通通性であり、他に認むべき原因のない場合には、卵巣の多嚢胞変性を来たしていることが多いので、開腹術によつて内性器を精査し、多嚢胞卵巣を認めた場合にはその楔状切除を行うことを強調したい。

本論文の要旨は昭和35年5月28日鹿児島市に於ける第5回不妊学会総会の席上で発表した。

文 献

- 1) M. L. Leventhal: Am. J. obst. & Gynec. 76: 825 (1958).
- 2) S.C. Sommers & P.J. Wadman: Am. J. obst. & Gynec. 72: 160 (1956).
- 3) R.P. Ellett & D.D. Barnes: Am. J. obst. &

Gynec. 74: 1201 (1957).

- 4) Gy. Györy, J. László & L. Fehér: Virchows Arch. Path. Anat. Physiol. u. Klin. Med. 330: 384 (1957).
- 5) L.C.D. Sun & A.E. Rakaff: J. Clin. Endoc. & Methab. 16: 971 (1956).
- 6) R. J. Trace, E. C. Keaty & M. C. McCall: Am. J. obst. & Gynec. 79, 310 (1960).
- 7) 梅岡成臣, 滝一郎, 富田炳年, 竹村喬: 日本不妊誌, 4: 61 (1959).
- 8) 森一郎, 外西寿彦: 産婦実録, 6: 380 (1958).
- 9) 山元清一, 川島吉貞: 産婦世界, 7: 573 (1955).
- 10) 川島吉貞: 日産婦誌, 7: 1357 (1955).

Pregnancy after the Wedge resection of Polycystic Ovaries

Taro Fujii Tsunehiko Kasahara
and Hideo Matsuzaki

Department of Obstetrics and Gynecology,
Yamaguchi Medical School, Ube, Japan.
(Director: Taro Fujii)

1. In our small series of 5 cases, the most common complaints have been sterility of one half to 6 years' duration. Two of the 5 patients had amenorrhoea varying from 5 to 8 months duration, but one had profuse vaginal bleeding 2 months. Other two had normal menstrual pattern and her menstrual periods have occurred every 28 days.

2. Only two of the 5 patients had Stein-Leventhal syndrome.

3. Hysterosalpingogram of 4 patients revealed patency of the Fallopian tubes.

4. We had operated on 5 women with polycystic ovaries.

5. After the wedge resection of ovaries two of the 5 patients has become pregnant, but one delivered pathologic, dead child. Other one become pregnant 2 times, but every time had a artificial abortion and no child.

6. 3 of 5 patients had irregular menses, since the operation their menses occurred regularly every 30-40 days. Other two had the regular menses with every 28 days, but since the operation one of two become irregular, occurred 20 to days. Other one remained regular 28 days.

7. We emphasized that the effective treatment of sterility due to polycystic ovaries is the wedge resection of the ovaries.

卵管形成術施行後の遠隔成績

Pregnancy after the plastic operations of the Fallopian tubes

山口県立医科大学産婦人科学教室 (主任 藤生太郎教授)

藤生太郎 笠原常彦 松崎日出夫

Taro Fujiu,

Tsunehiko Kasahara

Hideo Matsuzaki

Department of obstetrics and gynecology, Yamaguchi medical school, Ube, Japan

(Director: Prof. Taro Fujiu)

はしがき

女性不妊の主要な原因として、卵管閉塞があげられているが、その中でも炎症に由来するものが約50%近くもあるといわれている。不妊症治療法としては、卵管を開通させることが先決問題であるが、これの開通に対して現在まで種々の試みが行われてきた。

すなわち非観血的方法として、反復通気、通水および卵管造影法が行われていたが、軽度の癒着の場合にはある程度の効果はあるが、強度の閉塞、その他のものにはあまり効果は期待出来ない。その後ヒアルロナーゼによる通水、次いでストレプトマイシン通水、あるいはコルチコイド製剤およびストレプトマイシンの二者混合液の卵管注入等が試みられるようになってからは、可成りの成績が得られるようになったが、未だ満足すべき状態ではない。

また観血的手術による卵管形成術は先人の努力にも拘わらず、術後の再癒着が多く、その成績は悲観的であった。すなわち J. P. Greenhill は1936年までの集計において、手術を行ったもの 818例中、妊娠したもの71例、8.7%の成功率であり、同じく1956年に行つた報告では、手術者数2113例中、妊娠したもの 405例、その成功率19.2%、生児を得たものは15.1%と報告している。

術後の癒着を防ぐ目的で、手術時に銀線、綱鉄線、タンタリウム線、鯨の髪、腸線、あるいは砂糖棒等を卵管内に挿入する方法なども試みられたが、これらは却つて炎症あるいは癒着の原因となり、見るべき効果も得られなかった。その後ポリエチレン管の使用およびヒアルロナーゼ、抗生物質、コルチコイド製剤の使用により、その成功率も以前に比して高くなり、術式も改良され、さらに人工卵管の試みも行われるようになったため、卵

管形成術は卵管閉塞症に対して、最も効果的な治療法となつてきた。

われわれは、昭和30年4月より3年間に卵管形成術を12例に行い、その遠隔成績を調査したので報告する。

実験成績

卵管形成術を行つたもの12例、その中、3例が妊娠、内1例は満期産、1例は現在10カ月、1例は妊娠3カ月で自然流産をした。

1) 年齢：表1に示すごとく、手術時の年齢は、24歳より37歳までであり、20歳代8名、30歳代4名である。

表 1

症例	年齢	結婚年齢	既往分娩	流 早 産
I	37	23	1 (23歳)	0
II	31	30	0	0
III	29	24	0	0
IV	27	20	0	0
V	35	27	0	0
VI	27	19	1 (21歳)	2 (人工中絶)
VII	29	21	1 (21歳)	2 (自然早産 妊9カ月)
VIII	36	21	0	0
IX	24	19	0	0
X	29	19	0	0
XI	29	24	0	1 (自然流産 妊6カ月)
XII	26	21	0	0

結婚年齢は19歳より30歳までである。

2) 既産妊娠：症例1は、結婚後1年目で満期分娩をしそれ以後12年間不妊、症例IVは結婚後7年目に左卵管流産で入院、症例VIは、結婚後2年目で満期分娩をし、以後2回の人工妊娠中絶をうけ、卵管水腫の診断の下に

入院した。症例Ⅶは結婚後1年目に満期分娩，続いて9カ月の自然早産を2回，その直後卵管結紮術を受けている。症例Ⅺは結婚後1年目に妊娠6カ月に自然流産，以後2年目に左卵管破裂をおこして入院した。(表1)。

3) 既往症：虫垂炎，3。卵管炎，2，肋膜炎，1，腎石，1。後屈手術後，1。である。炎症性疾患が12例中7例に認められ，炎症の既往症のないものは5例のみであった。(表2)

表2 既往症

虫垂炎	3
卵管炎	2
肋膜炎	1
腎石	1
後屈手術	1

4) 術前検査：原発性不妊症・6名の基礎体温は正常で，典型的な2相性を示し，夫の精液にも異常は認められない。

また他病院で卵管造影術を行い，両側不通と診断された3名を除き，5名に卵管造影を行ったが，いずれも両側共に不通であった。他の2例は子宮外妊娠，1例は卵管水腫，1例は当科にて卵管結紮をうけた後である。

5) 開腹術後の診断：両側癒着性付属器炎，6。骨盤腹膜炎，3。卵管水腫，3。子宮後屈症，3。卵管妊娠2。卵管膿腫，1。結核性腹膜炎ならびに結核性付属器炎，1。卵巣嚢腫，1。であり，12例中10例に炎症を認めた。

また不妊患者7名のうち原発性不妊症，6例，続発性不妊症，1例で，残りの5例中，1例は卵管造影にて両側に閉鎖を認め，4例は開腹時に両側卵管あるいは残存卵管に閉鎖を認めたものである。(表3)

6) 手術方法：行った手術は，卵管癒着剥離術，卵管開口術のみであり，卵管吻合術，卵管移植術等は行っていない。すなわち，1側付属器摘出+1側卵管開口術を行ったもの6例。両側卵管開口術，2例，両側卵管癒着剥離術，1例，1側付属器摘出+1側卵管癒着剥離術，1例，1側卵管開口術+1側卵管癒着剥離術，1例，柳原氏卵管結紮開口術，1例である。いずれもポリエチレン，ヒアルロニダーゼ，およびコルチコイド製剤は使用せず，抗生物質のみを使用し，また術後に卵管造影を行なったものは1例もない。(表4)

7) 遠隔成績：結果の判明した9例のうち。妊娠したもの，3例，その内訳は次のようである。すなわち，両側卵管癒着剥離術を行った1例は，満期分娩し，1側付属器摘出+1側卵管開口術を行った。6例中，1例は，

表 3

症例	不妊期間(年)	診断名	卵管造影術	術後妊娠
I	12	両側慢性付属器炎 骨盤腹膜炎 続発性不妊症	不通	なし
II	1	癒着性骨盤腹膜炎 右卵管膿腫	不通	なし
III	5	結核性両側付属器炎 結核性腹膜炎 原発性不妊症	不通	流産 妊3カ月
IV	0	左卵管流産 右慢性付属器炎	行わず	不明
V	8	子宮後屈症 左卵巣嚢腫 原発性不妊症	不通	不明
VI	0	両側慢性付属器炎 右卵管水腫	行わず	なし
VII	4	子宮後屈症 卵管水腫 卵管両側結紮後	行わず	不明
VIII	15	右卵管水腫 左癒着性付属器炎 原発性不妊症	不通	なし
IX	5	慢性両側付属器炎 癒着性骨盤腹膜炎 原発性不妊症	不通	満期産
X	10	慢性両側付属器炎 原発性不妊症	不通	なし
XI	0	左卵管破裂 右慢性癒着性付属器炎	行わず	妊10カ月
XII	5	慢性両側付属器炎 子宮後屈症 原発性不妊症	不通	なし

表4 我々の行った手術術式

術式	例数	術後成績
1側摘出，1側開口術	6	妊10カ月 1
両側卵管開口術	2	0
両側癒着剥離術	1	満期分娩 1
1側摘出，1側剥離術	1	0
1側開口，1側剥離術	1	0
柳原氏卵管結紮開口術	1	流産(妊3) 1

現在妊娠10カ月，柳原氏卵管結紮開口術の1例は，妊娠3カ月に自然流産した。

総括および考案

われわれは児希望の目的で来院した患者10名および子宮外妊娠と入院した後，児希望を申し出た患者2名に対し，卵管癒着剥離術および卵管開口術を行った。

年齢は20歳代8名，30歳代4名である。既往症としては，虫垂炎，3。卵管炎，2。(内1名は卵管造影後の急性卵管炎)。妊娠中絶あるいは分娩後，5。後屈手術後，1。であり，炎症性疾患の既往症のないものは，5名であるが，この5名も凡て卵管造影の結果，両側共に

不通であつた。

術後診断の結果、12名中、10名にまで、炎症あるいは炎症性癒着を認めたことより、炎症は不妊症患者にとつて、極めて重大な意義があることを示している。

術後妊娠したものは3例で、その妊娠成功率は、25%であつた。

J.P. Greenhill (1936) は、818例の手術者中、妊娠したものの71例、その妊娠成功率は 8.7%と報告し、A. C. Comniaos (1951) は 148例中、6例、4.1%、H. Hartl (1952) は 399例中、185例、46.4%、Palmer (1954) は 168例中、32例、19.0%。J. P. Greenhill (1956) は世界の10年間の文献の集計2113例中、妊娠成功率、19.2% V.B. Green (1957) は38例中17例、44.7%、林 (1958) は63例中、10例、15.9%と報告している。

われわれが最近の文献より集録した術後成績は、表5に示す通りであり、その妊娠成功率は18.9%であるが、1957年以後のそれは28.4%と著しく上昇している(表5)

表 5

発表者	年	術式	手術例数	妊娠数	%
林 基 之	1958	卵管形成術	63	10	15.9
向 江 良 作	1957	卵管形成術	8	3	37.5
P. Tompkins	1957	子宮腹腔瘻	3	0	0
V. B. Green	1957	卵管形成術	38	17	44.7
柳 原 敏 雄	1957	卵管結紮開口術	4	3	75.0
J. P. Greenhill	1956	卵管形成術	2113	405	19.2
R. Slunsky	1955	卵管形成術	50	6	12.0
Palmer	1954	卵管形成術	168	32	19.0
W. T. Malligan	1953	卵管形成術	93	10	10.8
Leo. J. Hartnett	1952	子宮卵管吻合術	21	4	19.0
H. Hartl	1952	卵管形成術	399	185	46.4
J. H. Pratt	1952	卵管形成術	25	5	20.1
R. Cordua	1952	卵管端々吻合 (卵管結紮後)	7	2	29.6
A. c. Comniaos	1951	卵管形成術	148	6	4.1
J. P. Greenhill	1936	卵管形成術	818	71	8.7
		合計	3998	759	18.9
藤 生 太 郎	1960	卵管形成術	12	3	25.0

われわれは、卵管癒着剥離術、卵管開口術のみしか実施しなかつたが、諸家の報告によれば、卵管移植術および卵管端々吻合術も可成りの成績をあげている。すなわち R. Cordua (1952) は卵管結紮後の児希望の7例において、卵管端々吻合術を行い、その2例に妊娠を認め、Leo. J. Hartnett (1952) は子宮卵管吻合術を21例に行い、その4例が妊娠したと報告している。

卵管形成術もその術式により、その成功率は異なるも

のであり、H. Hartl & H. Langer は、卵管剥離術を行ったもの、138例、妊娠したもの68例、49.3%、卵管開口術を行った58例、妊娠したもの、6例、10.3%、卵管移植術を行ったもの14例、妊娠したもの3例、21.4%、卵管開口形成術25例、妊娠したものなく、妊娠成功率0%と報告している。

われわれの集録した最近の文献中、術式の判明している、363例の中、妊娠成功例、101例、28.4%であり、卵管剥離術、168例中、妊娠したもの73例、43.5%、卵管移植術103例中、16例、15.5%、卵管開口術73例中、7例、9.6%、卵管端々吻合術、7例中、2例、28.6%、卵管切開と移植を行ったもの5例中妊娠例なし、柳原氏卵管結紮開口術、4例中3例、75%、子宮腹腔瘻3例中妊娠例なし、となつている。

表 6

術式	手術例数	妊娠数	妊娠成功率 %
卵管剥離術	168	73	43.45
卵管移植術	103	16	15.53
卵管開口術	73	7	9.58
卵管端々吻合術	7	2	28.57
卵管切開と移植術	5	0	0
卵管結紮開口術	4	3	75.00
子宮腹腔瘻	3	0	0

以上のことより、手術的操作をあまり加えないもの程、成功率が高い様である。すなわち手術はなるべく穏やかに行い、出血を少なくし、結紮や組織切除などを出来るだけ行わないものほど、卵管を自然に近い状態に保存することになり、卵管の蠕動運動も再建される見込が大きいわけである。

われわれの症例のうち、妊娠不能とされていた両側結核性卵管炎および結核性腹膜炎の1例が、柳原氏卵管結紮開口術を行つて妊娠させることが出来たが、妊娠3カ月で自然流産をしてしまった。(表6)

われわれの症例では発生をみながつたが、卵管形成術後の卵管妊娠も相当数報告されている。すなわち J. P. Greenhill (1956) は、子宮外妊娠は、卵管形成術後妊娠者数の15.7%に認められたという。

表 7 卵管形成術後外妊数

手術例数	満期産	流産	外妊
2432	416 18.9%	42 1.72%	55 2.26% 11.9%

われわれの集録した子宮外妊娠の記載のある手術数の集計2492例の中、子宮外妊娠は55例、手術を受けた者の2.26%を占め、その妊娠例513例中の11.9%となつている。(表7)

また卵管形成術は、従来あつた術式以外にも、種々新しい試みが発表されている。

すなわち Arthur M. Pavidis (1954) は、静脈管および動脈管の移植による卵管の再生術を、動物実験において成功し、人体においても、また可能性があると報告し B. S. Ten Berge (1954) は絨毛羊膜を用いた閉塞卵管の形成術において、6例中、5例に成功したと報告している。J. B. Kucharczuk & J. W. Greene (1956) は、犬において、廻腸を卵管として使用し成功したといひ、P. Tompkins (1957) は人工的子宮腹腔瘻形成の3失敗例を、林 (1960) は人工卵管の試みを発表しており、今後卵管形成術の進歩と共に、子宮外妊娠も増加するであらうことは想像に難くないが、現在のところこれに対する予防法は未だ研究されていない。

最後にわれわれが成功した3例は、凡て20歳代の患者であり、やはり若いもの程結果がよいようである。

また最近のように、ポリエチレン管、ヒアルロナーゼ、あるいはコルチコイド製剤を使用する方が成功率が増加している。

むすび

昭和30年より3年間に、われわれは12例の卵管閉塞患者に卵管形成術を行い、術後0.5~2年以内に3名、25%に妊娠させることが出来た。

成功例は凡て20才代の患者であり、若いもの程、成功率が多い。

本論文の要旨は、昭和35年5月28日、鹿児島市において開催された第5回日本不妊学会総会に於て発表した。

文 献

- 1) 跡部勝朗：日本不妊会誌，3：121 (1958)。
- 2) R. Tompkins：Fertility & Sterility，8：558 (1957)
- 3) Rollet：Coudray，25：53 (1956)。
- 4) 大沢辰治：産と婦，23：48 (1956)。
- 5) R. Slunsky：Zbl. Gynäk.，80：1686 (1958)。
- 6) 林基之：手術，12：(12)：42 (1958)。
- 7) A. E. Gruber：Geburtsh. u. Frauenhk.，19：78 (1959)。
- 8) V. B. Green-Armytage：J. obst. Gynec. Brit. Emp.，64：47 (1957)。
- 9) 柳原敏雄：産婦世界，9：997 (1958)。
- 10) 八郷速雄：日本不妊会誌，2：45 (1957)。
- 11) J. P. Greenhill：Am. J. obst. & Gynec.，72：516 (1956)。

- 12) J. B. Kucharczuk & J. W. Greene：Am. J. obst. & Gynec.，72：528 (1956)。
- 13) H. Hartl & Langer：Dtsch. Med. Wschr.，81：1551 (1956)。
- 14) L. Kurzrok & E. Strein：Fertility & Sterility，5：515 (1954)。
- 15) M. Andrews & W. Andrews：Am. J. obst. & Gynec.，7：1232 (1955)。
- 16) J. H. Prail & E. A. Bauner, Huang：Am. J. obst. & Gynec.，7：1097 (1956)。
- 17) B. S. Ten Berge：Fertility & Sterility，5：336 (1954)。
- 18) A. C. Comnias：Fertility & Sterility，5：334 (1954)。
- 19) Arthur M. Pavidis：Fertility & Sterility，5：325 (1954)。
- 20) 荒井信夫：産婦世界，6：1211 (1954)。

Pregnancy after the Plastic Operations of the Fallopian Tubes

Taro Fujii, Tsunehiko Kasahara and
Hideo Matsuzaki

Department of obstetrics and gynecology,
Yamaguchi medical school, Ube, Japan
(Director: Prof. Taro Fujii)

The principal cause of infertility seemed to be tubal occlusion by pelvic inflammatory disease. The non surgical treatment of closed tubes was done by many gynecologist. Some one tried to overcome tubal blockage by repeated tubal patency test, pertubation, hydrotubation, hysterosalpingography and other medical aids such as diathermy. The results were poor. While many medicaments such as Hyaluronidase, Streptomycin, corticoids had been used, the results were far better.

On the other hand the gynecologist in different parts of the world are attempting to improve the results of plastic tubal operations, the results were pessimistic. In spite of efforts, ingenuity put into the improved techniques, pregnancy is still too low. Cut some gynecologist have perfected special techniques, and others are using tiny instruments, fine suture material, polyethylen tubing and other aids to improve the results. The results of these investigators are considerably better.

Between the years 1955 and 1958, we performed the plastic operation on the Fallopian tubes of 12 patients 24 to 39 years of age. Resulting from these operations there were 3 pregnancies within 6 months to two years, an incidence of 25 per cent or 1 pregnancies within 6 months to two years, an incidence of 25 per cent or 1 pregnancy after every 4 operations.

All patients had been married for 19 to 30

years. Three of the 12 patients had previously full-term pregnancies while 3 gave histories of spontaneous or artificial abortion one or two times. Six had recieved treatment previously for inflammatory diseases (Appendicitis, 3, Salingitis 2, Pleuritis 1).

Six of 12 patients underwent unilateral salpingectomy and unilater salpingostomy, 1 became pregnancy, on 13/VIII 1960 delivered normal, lived child. Two of 12 women bilateral salpingostomies, not pregnant. One case bilateral salpingolysis of adhaesion, became pregnant, in full-term delivery.

One patient unilateral salpingectomy, unilateral salpingolysis, not pregnant. One patient bilateral salpingostomies (Yanagihara's method) became pregnant, but resulted in spontanous abortion.

There were 3 pregnancies resulting from 12 operations. We emphasized particulary that the results were obtained in cases in which the least surgical intervention was necessary. When the mucosal pattern had been disturbed, the blood supply interfered with, or adhaesions occured again, the result was poor.

地方部会抄録

第17回日本不妊学会関東地方部会

日時 昭和35年7月7日(木)午後2時より
場所 関東通信病院三階講堂

[抄録]

当院における不妊症の臨床的観察

街風喜雄, 三宅正明, 渡辺正恕, 近藤哲
(関東通産婦)

1958年1月から1959年末迄の外来患者9250例中, 不妊を主訴として来院した患者で, 不妊期間2年以上のものについて種々検査および治療を行い, その結果を比較検討した。(1) 頻度は2.4%で, この中原発不妊159例(1.7%), 続発不妊66例(0.7%)である。(2) 続発不妊の最終妊娠の種類は, 人工流産後が48.9%と多く, 以下分娩後, 自然流産後, 子宮外妊娠後, 胎状鬼胎後の順となる。(3) 不妊期間は2年以上3年以内のものが33.8%と最も多く, 年数の増加と共に漸減する。(4) 受診年齢は略80%が25才から34才である。(5) 月経との関係は, 初潮年齢, 月経困難症では一般の報告と大差ないが, 周期不整, 持続日数異常, 量異常は一般の成績より多く, しかも続発不妊に多い。(6) 既往疾患については全くないもの41.3%で, 結核性疾患31.1%, 虫垂切除術16.4%が目立っている。(7) 妊娠陽性率は原発不妊12.0%, 続発不妊13.6%である。(8) 妊娠例の不妊期間は, 最も良いのが11年で, 2年以上3年以内が最も多い。(9) 妊娠例の既往疾患は, 不妊症全体の既往症と同様で, 結核性疾患, 虫垂切除術が多い。(10) 子宮位置異常, 子宮發育不全, 卵巣機能不全, 頸管炎, 子宮奇型, 結核菌培養陽性, 子宮卵管造影異常所見, 精子減少症, 所見のないもの等について原発不妊, 続発不妊, および妊娠例について比較してみると, 子宮位置異常が共に多く, 子宮發育不全がこれに次ぐ, 子宮發育不全, 精子減少症は原発不妊に多い。(11) 所見別あるいは疾患別に妊娠したものの率をみると, 結核性疾患, ヒューナーテスト陰性, 子宮奇型, 等が最も低く, 頸管炎, その他の卵管異常無所見のものが率が高い。

質問 東大 真田 幸一

精子減少症例中, 妊娠の成立したものの精子数および治療の具体的内容は?

答 精子数 30000以下150000以上, 夫に対する治療はしていない。

総て人工授精です。

Estriolの基礎的ならびに臨床的研究(第1報)

中山徹也 白石恕人(東大産婦)

1) Estriolの薬理作用

A) 性器作用: 膈上皮に対する作用として最少発情量をみるとラット皮下注射で Estriol (以下 ET と略) は 5.0γ, Estradiol (以下 ED と略) では 0.25γ で ET は ED の 1/20 の力価であるが, 子宮に対する作用としての重量増加作用は ET は ED の約 1/200 の力価で, ET は子宮作用の弱い Estrogen であることを示す。これは老人性陰炎に用いて子宮出血を起すことなく有効な由縁と考えられる。

B) 中枢作用: ラットで下垂体去勢細胞の出現抑制作用からみると, ET は 1γ の少量で抑制作用を示す。これは多腺性内分泌障害に原因する自律神経系失調と考えられる更年期障害に有効な所以と考えられる。

C) 他の Steroid との Interaction: i) ET は ED による子宮重量の増加を抑制する作用があり, マウスでは 0.1γ の子宮重量増加を示さぬ量の ET 投与によつてもかなりの抑制効果がある。

ii) Progesterone に対する抑制作用を Clauberg 家兎について炭酸脱水酵素を Indicator として調べると ET は ED の約 1/6 の作用があり, 発情作用に比べるとかなり強い。これは月経前緊張症や月経困難症のようないわゆる Gestagenosis とも考えられる症例に有効な一因とも考えられる。

2) Estriolの代謝

A) 肝臓に対する抵抗性: ラットにおける In vivo の実験で肝臓に対する抵抗性は ET は ED の 4 倍も強く, 内服にも適することを示している。

B) Estrogen 負荷後の尿中排泄量から人体内における Estrogen 代謝を検すると ET は ED に比べ尿中回収率が高く, かつ ET から ED や Estrone への転換は見られない。

3) Estriolの臨床効果

A) 子宮内膜に対する子宮出血作用: ET 500γ ~ 1mg の連続投与でも消褪出血は全く起らなかった。

B) 更年期障害, 老人性陰炎, 月経困難症, 月経前緊張症, 子宮陰部糜爛, 陰部瘙癢症に用いて効果が認めれ, 副作用もなかった。

(1) 追加

群大 松本 清一

エストリオール 1 日 100~200 γ を用い、更年期障害や老人性陰炎等に演者と同様の成績を得ている。また 1 日 5 γ の少量投与で月経前緊張症などに著効を得た例を経験しているが、この作用機序は前者とは異なるのではないかと考える。

(2) 追加 東大 中山

以前われわれはエストラジオール 10mg 静注後の尿中排泄量を 6 時間迄 12 時間迄 24 時間迄 48 時間迄に分割して、エストラジオール・エストロン・エストリオールの各分画を検しましたが、全体としてエストリオールの排泄が特に遅れることは認められませんでした。たゞし肝疾患患者ではエストリオール排泄量が少く、エストリオールへの転換に障害があると考えられ、潜在性肝障害のあると考えられる子宮癌患者ではエストリオールへの転換が時間的に遅延し、エストリオールの尿中排泄量は時間と共に比較的増量する傾向を認めました。

(3) 追加 安藤 晴弘 (帝国臓器)

演者はエストリオールのエストラジオールおよびプロゲステロンに対する拮抗作用を証明されたが、私共はアンドロゲンに対するエストラジオールの拮抗作用を認めたので追加します。すなわち去勢ラットに、エストロン、エストリオールを各 1000 γ 与えたのでは副性器重量に大きな影響がない。テストステロン・プロピオネート (TP) 500 γ にエストロン 1000 γ を加えて与えたときは TP 500 γ 単独投与と全く変わりなく副性器が著明に肥大する。しかるに TP 500 γ とエストリオール 1000 γ を同時に与えると TP の副性器肥大効果は明かに抑制された。TP の演者の成績および私共の成績から見てエストリオールは極めて特異的なエストロゲン、メタボライト言うことができる。

原発無月経症 20 例の臨床的検討

松本清一、井上定一、小沢陸男、

佐藤昭吾、佐藤恒治 (群馬大産婦)

原発性無月経の患者には、しばしば特有な体質的変化を伴っているものが多いことは周知の事実であるが、私共は最近 2 年間に群馬大学産婦人科外来を訪れた本症患者 20 例について臨床的、レントゲンのならびに内分泌学的に検討した成績について報告する。診断から分けると性器奇型によるもの 3 例 (15%) 子宮性無月経 4 例 (20%)、これらの器質的疾患を除いた広義の卵巢機能不全によるものは 13 例 (65%) で、その内身体発育が遅れ身長が小さくいわゆる Infantilism 型を示すものは 7 例 (35%)、その他の身長発育が大体正常の者は 6 例 (30%) に認められた。腔や子宮に原因のある原発無月経患者では、体質的には外見上正常者と著差はなく、ホルモン検査成績か

らみても著明な内分泌機能の変化は認められなかった。これに対して子宮や腔の器質的疾患を除いた原発無月経では体質的に明らかに対照と比べてかたよりが認められ、ホルモン定量値からも各内分泌腺の機能異常が伺われた。従つて器質的疾患による原発無月経と内分泌機能異常に基づくものとは身体の外見上の所見から大体区別することが出来る。また内分泌機能異常によるものでは身長発育から上述の 2 群に分けて両者のホルモン定量値を比較すると、尿中 estrogen は前者では平均 17.5 γ 、後者で平均 18.0 γ 、Smear Index はそれぞれ平均 -3.14 - 3.20 で後者の方が estrogen 作用度が低く、Gonadotrophin は前者では比較的低値を示すものが多く後者では正常範囲の者が多く認められた。尿中-KS は両群とも低値の傾向を示し、PBI は後者に低値の者が認められた。これらの成績から内分泌機能異常による原発無月経中にも種々の体質的な変化の相違が認められ、ホルモン定量値も種々な像を呈し必ずしも一様でないことを認めた。

質問

坂倉啓夫 (慶大産婦)

1. BBT 二相性の無月経の場合は何れも結核性内膜炎ばかりですか。
2. 文献には原因不明の二相性の無月経が報告されていますが、如何でしょう。
3. 私共の方にも原因不明の二相性の無月経が 2 例程あります。現在経過観察中です。

追加

松本精一 (群大)

(坂倉講師の御質問に対し) 私共が今まで調べた所では基礎体温が二相性を示す無月経例はいずれも結核性のようで初め内服所見や結核菌培養で陰性の結果が出て経過を追って調べてゆくうちに結核性のことが判明する例が多い。文献に見られるような内膜の出血因子欠如によるような例は中々見当たらないようである。

排卵期判定法としての Tes-Tape 法について

保坂 久、五十嵐正雄 (群馬大産婦)

昨年第 4 回日本不妊学会総会で Tes-Tape 法による排卵期の推定について報じたが、今回は尿糖試験紙 Tes-Tape と排卵期推定用として、特に作られた Fertility-Tape を用い、さらに多数例で追試した結果を第 2 報として報告する。

検査方法：当科外来を訪れた不妊婦人中子宮頸管および卵巢機能に明らかな異常を認めない例につき、内診前腔鏡で子宮腔部を露出させ Tape を頸管内および腔側壁に、それぞれ接触させた後、次いでツベルクリン注射器で頸管粘液を吸引して、それに体外で Tape を接触させ

いずれも色調の変化を色調表と対比して判定を下した。またさらに一度頸管粘液を除去したのち再び頸管内に Tape を挿入して前述と同方法で糖の有無を検した。

検査成績：(1) 陰壁での Tes-Tape 陽性率は全体では 147 例中 53 例 (36%) で、基礎体温の低温相最終日を 0 日とし、-3 日から 3 日までの 7 日間をかりに排卵期とすると、その期間では 82 例中 42 例 (51.2%) である。(2) 頸管内は全体では 155 例中 29 例 (12.2%)、排卵期では 79 例中 21 例 (26.5%) が陽性、(3) 取り出した頸管粘液では全体として 119 例中陽性は僅か 6 例 (5%) で、排卵期でも 65 例中 5 例 (7.9%) の陽性率に過ぎない。(4) Fertility-Tape では排卵期に陰壁で 8.8%、頸管内で 8.8%、頸管粘液で 3.8% と Tes-Tape にくらべ一般にきわめて低い陽性率を示した。(5) 頸管粘液を除去した後再び頸管内に Tape を挿入して実験した成績ではまだ少数ではあるが排卵期に 9 例中 7 例 (77%)、Fertility-Tape でも 7 例中 5 例 (71%) の高い陽性率を示した。

結論、Tes-Tape および Fertility-Tape を用いて測定した glucose は従来頸管粘液中の glucose または卵胞液に由来する glucose と説明されているが、これは極めて疑わしく、われわれの実験成績では、陰内容と子宮体内面に由来する glucose と考えられる。また排卵期における陽性率が高くないので、排卵期推定法としては、他法より劣ると思う。

質問 熊切俊太郎 (国立東京第二産婦)

1. 排卵期におけるテストテープ陽性反応は、私達の経験では 1 日のみのことが比較的多い様ですが如何でしょうか従って連日検査例についてのみの陽性率は如何。

1. ホルモン投与例、B B T 一相性の場合のテストテープの態度如何。

答 保坂 久 (群大産婦)

1. 連日検査例について私達は陰壁頸管内、頸管粘液の方法で調べてみても排卵期における陽性率は陰壁が最も高く頸管粘液が最も低い結果を得て居ります。

1. ホルモン投与例について特にテストテープに依る検査は行つて居りません。亦、B B T 一相性の場合陰壁では比較的陽性率は高いですが頸管内においては陰性例が多い様です。

質問 安藤晴弘 (慶大臨床化学)

テストテープの原理からして過酸化水素によつても着色すると思われまじ、事実過酸化水素に浸すと着色する。生理的狀態で組織中に過酸化水素が生ずることは周知の通りであるから排卵時ミューカスまたは陰壁に過酸化水素が多くなれば反応が陽性になりうる。これらの部位に過酸化水素は多いものでしょうか。

答 保坂 久 (群大産婦)

この点については特に注意して実験して居りませんのでお答え出来ませんが生理的範囲内においてあの程度は存在するのではないかと思います。

血精液症 (第 4 報) 特に女性ホルモン療法について

百瀬剛一、島崎 淳、片山 喬、
内海 滉、遠藤博志 (千大泌科)

われわれは最近得られた血精液症患者 16 例について、その原因と治療の検討を加えてきた。

精囊レ線像その他の所見より精囊に異常があると考えられた 4 例について精囊剔除術を施行し、その組織像をみるに、精囊病変は比較的軽度であり、結核性変化は全く認められなかつた。

Huggins 等は 20 例の血精液症の中 6 例に Ethinyl estradiol 0.05 mg を使用し、3~7 週間継続し 5 例に有効であつたと報告している。

われわれは 5 例に対して、Robal D. P. 25mg を週 1 回、月 2 回、月 1 回の割合で使用したが、週 1 回の割合で使用した場合に有効であつた。

1 例は無効、1 例は 3 カ月後に再発、3 例に有効であつた。

不妊男性の睾丸内精子の動態について

飯塚理八、吉田 豊、宮本光男 (慶応産婦)

不妊男性と診断されるものの睾丸内精子の動態を探ることにより、睾丸内精子の妊孕性を追求し、これによつて男性不妊打開の途を見出さんとした。

研究方法

- (1) 睾丸組織診 簡易無縫合パンチ式法
- (2) 睾丸組織細裂法 Emulsion method

パンチ法によつて採取した組織片を 2 分して一方は組織標本、一方は、この Emulsion を新器具を作製して行つた。すなわち、凹板ガラスにあらかじめ 87°C に加温した稀釈液を 0.5cc 入れておき、この中に組織片を投入して、こし棒を用い、細細管の断裂を行い、肉眼的にはその形の止まることなき乳剤を作つた。この Emulsion を 400 倍視野にて農研式加温装置の上で鏡検し、精子濃度および精子運動性を分類し 5% 糖液中において、詳しく動態を探究した。

結論

1) われわれの行つたパンチ式睾丸組織診は、簡易で副作用がなく、実用的で、縫合などの必要がないので初心者にも行える。

2) 睾丸内精子の動態を探るには、5% 糖液における

組織細裂が応用出来る。

3) 精液中の精子濃度と睾丸内精子の動向は必ずしも一致せず、精子死滅症については、睾丸内精子の資質との関係を示唆した。

4) 精液中に精子を認めない 159 例で、精子を認めたもの 85 例 (53.5%) 運動性精子を認めたもの 35 例 (24.2%)、成熟精子を認めたもの、32 例 (22%) におよび、偽精子欠如症の認識を新にした。

5) 閉塞性精子欠如症、とくに結核性副睾丸性ものは、一般平均よりも、睾丸内精子の動態が高かった。

6) 停留睾丸、發育不全性睾丸の人々における精液および睾丸内精子の動向は、妊孕性の期待が薄い。

7) 精子に有効と思える薬剤を投与することにより、睾丸内精子の抽出、その妊孕面 (ことに A I H) へ応用が期待出来る。

頸管縫縮術の効果について

飯塚理八、吉田 豊 (慶応産婦)

妊娠中期以後の流早産の原因として頸管不全症は近来注目をあび、その対策として 1950 年以來 Lash などの行う子宮頸管部の楔状切除および縫合法や Schirodkar の行う内子宮口部附近の輪状縫合法などが相次いで試みられその効果も漸く認められて来た。私共はさきに第 4 回不妊学会総会において Mc Donald 氏法に基ずく簡易縫合による経管縫縮術の効果について発表したのであるがその後例数を重ね実施数 54 例中、帰趨の判明せるものが 30 例におよんだので、一応私共の行う経管縫縮術について検討した、30 例中、22 例 (73.7%) は所期の目的たる生児を得ることに成功したが、失敗 8 例中の流早産 4 例は如何ともしがたいもので本法の限界を示すものであ

る。

他の 4 例は、前置胎盤 2、胎盤早期剥離 1、出血性素因、頭蓋内出血 1 でそれぞれ納得出来る偶発症の為の失敗で、本法の価値を損するものではない。手技が簡単で抜糸の容易な点本法は予防的手段として広く用いて可であるが、その効果を過大視することなく総合的処置 (流産予防対策) を講ずることが望ましい。

質問

宮川 統 (東大)

1. マクドナルド法において果して内子宮口部を確実に結紮し得るや否や (膀胱剥離其他を必要としないで)

2. 1 回、2 回、3 回と反覆流産後の予後について云うと 3 回以降に急激なる成績の不良があり、演者の成績での 1 回、2 回の流産後のマクドナルドの貴下の成績について対照との比較如何。

答

飯塚理八 (慶大)

McDonald 法が Best とは思わないがその批判をするために行っている。

われわれは、Lush-Pulmer 法を実施したが、輪状結紮の方法に移行した。

勿論、適応を厳選して行うべき、その限界もあるべきである。

追加

松本精一 (群大)

私共は膀胱を剥離して内子宮口の高さでポリエチレン管でしぼる方法を行っており、私もやはり Mc Donald 法は内子宮口のあたりをしぼることが出来ないのではないかと思う、なお妊娠第 10 カ月まで妊娠が持続し、分娩になったさい抜糸をすることなく経過を観察して、ポリエチレン管か 1 人でに取れ、頸管が開大して無事に分娩を終了した例を 2 例経験しているので、抜糸の出来ないことはそう心配する必要はないと思う。

人精漿の濾紙電気泳動について

塩 足 昭 二 (慶大産婦)

人精漿 103例に濾紙電気泳動法を行い、次のごとき結果を得た。

- (1) 人精漿は射精後泳動開始迄、一定時間碎氷水中に保存することにより、始めて蛋白分割分離を示し、陽極に向い4分劃に分離す。
- (2) 同一人精漿は嚴重なる同一条件下にて、同一の蛋白分離の態度を示す。
- (3) 陽極に向い泳動する蛋白分劃は、血清アルブミン、 α グロブリン、 β グロブリン、 γ グロブリンのごとき態度をとる。
- (4) シック反応による糖蛋白は、常に β グロブリン分劃部相当に存在する。
- (5) 妊孕群精漿と準妊孕群および無精子症群精漿は、異なる泳動図を示し、相対濃度において前者に比し後2者はアルブミンおよび β グロブリンの減少を示し、また A/G の減少を示した。

切

取

.....切.....取.....線.....

線

哺乳動物における直視下排卵現象の研究

松 本 猛 東邦大学医学部産婦人科学教室 (主任 林基之教授)

排卵現象の観察では、未熟および成熟しろねずみを用い、側腹部に観察に必要な有窓孔を作り、連続観察ならびに撮影装置に固定して長時間観察した。38°~39°C リンゲル氏液にカプセルを除いた卵巣を浸し、反射光線および透過光線で観察した。一個の卵胞における排卵開始より終了迄の時間は約30秒から5~6分を要した。一個の卵巣における総ての成熟卵胞が排卵開始より終了迄の時間は約2~3時間を要した。多くの場合卵丘は排卵孔と反対側に位置し、ある程度卵胞液が出てから卵丘と卵は排出されるが、卵丘が排卵孔に近いと卵胞液より先に卵丘が排出され、この場合には排卵終了までに時間を要する。

婦人性器分泌液および人体液の精子運動性、速度、生存期間に及ぼす影響について

松井一郎(慶大産婦)

私は人血清、卵胞液、卵巣嚢腫液、生理的腹水、羊水、卵管および子宮内膜、頸管粘液、トリコモナス膣炎帯下と人精子を混合して、その運動性、速度、生存期間および活性度におよぼす影響を調べた。

(1) 人血清、卵胞液、卵巣嚢腫液、生理的腹水は多少の差はあるが略同様に精子の運動性、速度を亢め、生存期間を延長する。対照が精液の場合においても対照よりそれぞれ良好である。

(2) 羊水、子宮および卵管内膜もまた人精子に好影響をおよぼすが、対照が精液の場合は対照と等しいかまたは多少劣る。

(3) 頸管粘液は対照が精子でも精液でもそれぞれ対照より劣る。

(4) トリコモナス膣炎帯下では対照の正常帯下中より良好である。

(5) 卵胞液、子宮および卵管内膜の月経周期別の差違はほとんど認められなかった。

(6) 精子運動性 0 のときの活性度も諸体液によつてそれぞれ良好となる。

精子呼吸に対する体液および薬剤の影響

高木恒雄(慶大産婦)

精液を Krebsphosphate-Ringer にて洗滌しリンゲル浮游精子とし、これに卵胞液、腹水、漿液性卵巣嚢腫液および血清等の体液、ならびに ATP, DPN, Cytochrome C, 結晶ビタミン B₁, Co-Carboxylase 等の薬剤を添加し酸素消費量を測定して次の結果を得た。

1) 卵胞液、血清、生理的腹水、漿液性卵巣嚢腫液等の体液を添加したリンゲル浮游精子は対照のリンゲル浮游精子に比し酸素消費量は大である。

2) 癌患者腹水添加リンゲル浮游精子は対照のリンゲル浮游精子に比し酸素消費量は少ない。

3) リンゲル浮游精子および体液添加リンゲル浮游精子 ZO_2 と精子濃度および運動率とは相関関係は殆んど認められない。

4) 卵胞液、血清、生理的腹水、漿液性卵巣嚢腫液添加リンゲル浮游精子は呼吸測定終了後も対照の浮游精子に比し運動率が良い。すなわち以上の体液は呼吸および運動性の両方に良影響がある。

5) ATP, DPN, Cytochrome C, 結晶ビタミン B₁, Co-Carboxylase 等の薬剤添加リンゲル浮游精子も対照のリンゲル浮游精子に比し、Co-carboxylase を第 1 に、結晶ビタミン B₁, ATP 単独、および ATP, DPN, Cytochrome C 3 者混合、の順に酸素消費量は大となっている。

6) 結晶ビタミン B₁ 添加浮游精子は呼吸測定終了後の運動率は対照と程んど変わらず、Co-carboxylase 添加浮游精子は対照に比し測定終了後の運動率は悪い。なお両者添加浮游精子 ZO_2 と精子濃度および運動率には相関関係がみられない。

7) A T P 単独添加浮游精子 ZO_2 と精子濃度は僅かに逆相関がみられ、運動率とは 30% 以上においてやゝ相関がみられる。

8) ATP, DPN, Cytochrome C 3 者添加浮游精子 ZO_2 と精子濃度および運動率とは逆相関の傾向がみられる。

人卵巣血管に関する研究

川 本 薫 東邦大学医学部産婦人科教室 (主任 林基之教授)

卵巣動静脈は、卵胞期、排卵期、黄体期、妊娠時、閉経時等時期により、その形態機能に可なりの変化が見られ、特に成熟期においては、排卵を中心として周期的変化が見られる。このように卵巣動静脈の血流調節装置が極めて著明に発達して居ることは、卵巣実質の充血、浮腫、卵胞出血、卵胞破裂等一連の生理的变化発現の主要因をなしていると考えられる。

切

取

..... 切 取 線

線

人精子解糖作用について

蔵 本 鄰 慶応義塾大学医学部産婦人科教室 (主任 中島精教授)

精子運動のエネルギー源である解糖作用を人精液について Barker-Summerson 法による乳酸量の測定により観察し次のごとき結果を得た。

- 1) 果糖はブドウ糖よりやや高い糖分解能を有した。
- 2) 有酸素下解糖は無酸素下解糖の約77.1%で低下していた。
- 3) 卵胞液、卵巣漿液囊腫液、血清は何れも精子解糖作用を増強したが、該組織液中の如何なる物質に因するかはなお不明である。
- 4) 精子活動と炭水化物代謝間との補酵素的立場にあるATPもまた精子解糖作用を増強する。
- 5) 43例精液の精子乳酸産生量平均は $Z \frac{N_2}{L} = 23.5 \text{ mg } \%$ であつた。
- 6) 解糖作用は精子運動率とは関係がなく、精子濃度と糖濃度相互の関係により決定される。
- 7) A (definite fertile), B (probably fertile), C (impaired fertility) 3群においてC群の解糖力がA, B群の夫より明らかに低下していた。

卵管粘膜皺襞の病理組織学的知見 (第一報)

安 武 豊 志 男 (日本綱管)

卵管組織の縦切片を作り、疎通径路を追求してゆくと粘膜皺襞の炎性肥厚による癒着によつて管腔が分画されたり、充実性に充塞されている等種々の病像が認められる。特に皺襞の癒着による変型像として弁状構造をなすと思はれる組織像が認められた。

臨床的に上向性 (逆行性) 疎通検査と下向性 (順向性) 検査の結果に相反した成績を得るというのは、かような一方交通による解剖学的偽閉塞が、卵管の筋性神経性攣縮や技術的未熟等による原因以外に関係するものであろう。1種類の検査法や1回の検査成績で、卵管閉塞と診断するには相当慎重でなければならぬ。

切

取

..... 切 取 線

線

ビタミンEの雌性性機能に及ぼす影響に関する実験的研究

(II) 体重および臓器重量の変動

佐々木 光 司 岩手医科大学産婦人科学教室 (主任: 奏良磨教授)

70日ないし100日前後の比較的若いウイスター系純系処女ラットに、V.Eの20mgおよび100mgを連続筋注して、体重、下垂体、甲状腺、副腎、卵巢、子宮等を摘除してその重量を計測し、非去勢群では、投与群が対照にくらべていずれも臓器重量が増加して居るが、去勢群では逆にV.Eの投与量の増加にしたがって、臓器重量は大体減少していく傾向を示し、子宮萎縮は著明であつて、V.Eは動物の發育を促進することを知つた。

多嚢胞卵巣の楔状切除後の妊娠例

藤生太郎, 笠原常彦, 松崎日出夫 (山口医大産婦人科)

- 1) われわれは多嚢胞卵巣を有する患者5名に卵巣の楔状切除を行った。
- 2) 多嚢胞卵巣を有すると月経異常, 不妊多毛症, 肥満等の症状をきたし, また子宮, 乳房の發育不全を伴うことが多い。これらの症状を Stein-Leventhal 症候群という。
- 3) 5名中に2名のみこの Stein-Leventhal 症候群の症状を示していた。
- 4) 卵巣の楔状切除によって月経の不規則だった3名は何れも規則性を獲得したが, 規則的な2名中1名は却って不規則になり, 1名は不変であった。
- 5) 術後妊娠したものは2名(40%)であるが, 何れも2~3カ月以内に妊娠した。しかし1名は10カ月で死産, 他は2回妊娠したが何れも人工妊娠中絶を受けた。
- 6) 多嚢胞卵巣に基づくと不妊症の治療はホルモン療治は無効であり, 楔状切除が最も有効である。

卵管形成術施行後の遠隔成績

藤生太郎, 笠原常彦, 松崎日出夫 (山口医大)

女性不妊の主要原因は卵管閉塞であり, これは炎症に基づくものが多い。卵管を開通させるため非観血的操作式は手術が行われているが未だ充分の成績をあげてはいない。

- 1) われわれも卵管形成術を12名に施行し 0.5~2年以内に3名が妊娠した。25%の妊娠率である(返信数, 9名, 住所不明, 3名)
- 2) 年齢20才代8名, 30才代4名であるが, 妊娠したのは何れも20才代のものであった。
- 3) 既往症, 炎症性疾患が6名に認められた。
- 4) 既往妊娠, 4名のみ妊娠し流産あるいは分娩の経験がある。
- 5) 卵管造影, 5名に行ったが何れも不通であった。
- 6) 手術式, 両側卵管の形成は5名, 他の8名は1側付属器を除去し他側に形成術を行った。
- 7) 妊娠の結果, 妊娠した3名中1名は3カ月で自然流産し, 1名に満期産, 他の1名は8月13日3150gの男子を満期分娩した。