

腹筋及び会陰筋の筋電図的考察*

On the Electromyograms of abdominal and Perineal Muscles

神戸医科大学第一生理学教室・産業医学教室・湊川病院

高野 秀勝 H. TAKANO 細見 正二 S. HOSOMI 東 哲朗 T. HIGASHI

岡本 美枝 M. OKAMOTO 石川 敬次 Y. ISHIKAWA 中村 秀人 H. NAKAMURA

* 腹筋は腹直筋, 外腹斜筋, 会陰筋は球海綿体筋, 浅, 深会陰横筋を被検筋とした。

内 容 目 次

I. 緒 論

II. 実験方法

III. 実験成績

1. 腹筋の $\bar{m}$ -S 関係
2. 分娩時における腹筋の筋活動電流の様相
3. 腹筋の筋活動電流の消長と月経周期との関係
4. 会陰筋の $\bar{m}$ -S 曲線
5. 正常婦人会陰筋の筋活動電流の様相
6. 妊娠時會陰筋の筋活動電流の様相
7. 分娩時における会陰筋の筋活動電流の様相
8. ホルモン投与による腹筋, 会陰筋の影響に就て

IV. 考 察

V. 要 約

I 緒 論

著者は先に妊娠時における腹筋の筋電図的研究を発表¹⁾したが, 今回, 分娩時の腹筋並に妊娠分娩時の会陰筋(産道筋)についての筋電図的検索を行つた。時実が報告²⁾している如く腹筋は通常腹部内臓を保護するため抗重力的に働いているのであるが, 妊娠の状態になると腹部の筋活動電流は減弱又は消失する。しかも妊娠の極く初期から腹筋就中腹斜筋において, その活動電流は減弱し妊娠6ヵ月になると, 安静直立位及び仰臥位において全く筋活動電流は消失, 努責しても尙 electrical silence の状態となる¹⁾。ところが分娩が開始されると腹筋は胎児を体外に娩出すべく極度に収縮して腹圧を高め, 子宮の収縮と相俟つて胎児は産道を通つて母体外に娩出されるのであるが, この産道の一部を形成する会陰筋の内球海綿体

筋, 浅深会陰横筋は正常時には骨盤口を閉じ骨盤内臓をのせ泌尿生殖孔を開閉する作用を有しており³⁾, 又妊娠時には児体を下方より支え, 分娩時には胎児が娩出される通路となる⁴⁾⁵⁾。そこで著者はこれらの筋を対象として正常時の筋活動電流の様相, 妊娠時, 分娩時の筋活動電流の変化, 並に実験的ホルモン投与による影響について検索した結果, 分娩機転解明の一助ともなると考えられる成績を得たので報告する。

II 実験方法

使用した筋電計及び記録装置は先に述べた¹⁾と同様のものを使用した。被験筋には腹筋では腹直筋, 外腹斜筋, 会陰筋では球海綿体筋, 浅深会陰横筋を選び, 検索時の姿勢は分娩時においては截石位にて, 股間を130°に開排せしめ, 分娩以外の検索では安静仰臥位にて膝を屈曲させ股間を45°に開排させて調べた。被験者には正常婦人と妊婦を選び, 正常婦人については $\bar{m}$ -S 関係, 月経周期における筋活動電流の様相, 及び実験的ホルモン投与による影響について調べた。妊婦については, 会陰筋の $\bar{m}$ -S 関係及び妊娠時の筋緊張の変化, 分娩時並に分娩後における筋活動電流の様相について調べた。電極刺入部位は腹直筋では, 臍を中心として上中下の3つに区分し左右対称的に検索した。腹斜筋の電極刺入部位は前述した通りである¹⁾。球海綿体筋では腔口側壁中央を選び, 経粘膜的に, 会陰横筋では経皮的に刺入し検索した。電極刺入時の注意は前述¹⁾した通りである。筋活動電流の強弱は筋電図の Pattern, 即ち筋活動電流(スパイク放電)の密度と振幅によつて判定したが, 同心型電極では一つの筋全体の働き方の程度を正確に数量的に表現出来ない⁶⁾ので数カ所について何回も繰返して調べその

Pattern の様相に応じて (冊)(冊)(冊)(+) で表わし、放電の出現したり、しなかつたりした場合を (±), 放電の全く出現しない時を (-) の符号で表わした。以下の記述にはこれらの符号を用いて表示した。ε-S 関係を求めるため、被験筋に電極を刺入しておき、意思的に一定の収縮を行わせ、種々の程度の強さに随意的に収縮を加えた場合に出現する放電の一列について略々正規分布をする一定数の放電間隔の標準偏差とその平均放電間隔をとり、各筋について夫々その放電群の経過について比較検討した。

Ⅲ 実験成績

1. 腹筋の ε-S 関係

腹斜筋、腹直筋について実験方法の項で述べた如き方法により ε-S 関係を求めた。第1図Aは腹斜筋、Bは腹直筋のK、T曲線である。図で分る様にK、T両曲線はお互にその経過と位置が違っており、AにおいてはK、T両曲線共にBに比し遙かに右偏している。即ち腹斜筋のK曲線は60msec. 辺より少々急峻な傾斜をもつて上昇するが、腹直筋においては60msec. より前者に比して急峻な上昇を示す。又T曲線においては、腹斜筋は100msec. まで水平でそれより徐々に上昇し緩慢な傾斜

を示すが、腹直筋においては80msec. 位より上昇し始め、前者より少々急峻な傾斜をもつて上昇する。而して腹斜筋においてはK、T曲線の交叉部が100msec. の位置にあるが、腹直筋におけるK、T両曲線の交叉部は80msec. の位置にあり約20msec. 腹斜筋の方が右偏していることが認められた。

2. 分娩時における腹筋の筋活動電流の様相

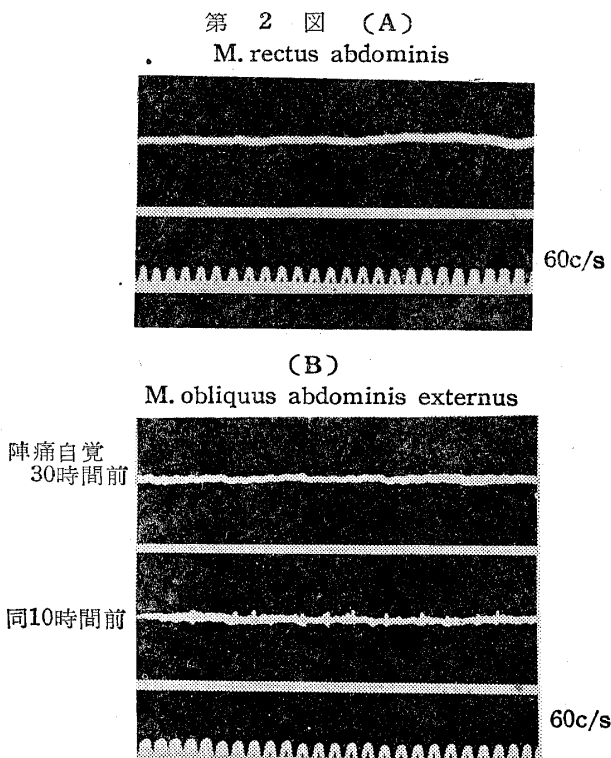
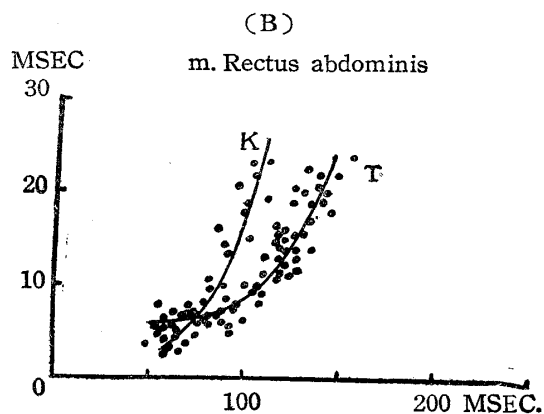
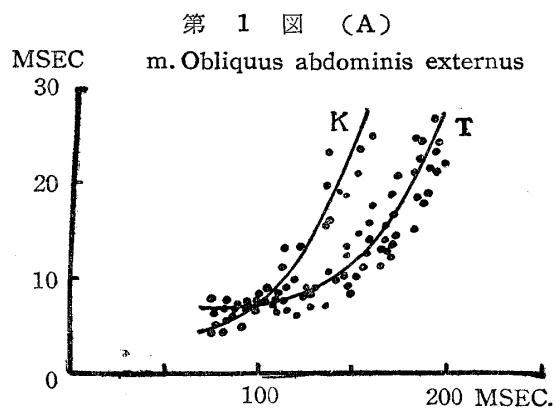
妊娠中腹斜筋の筋活動電流は減弱又は消失し陣痛を自覚しない5~20時間前より、消失していた腹斜筋の筋活動電流が出現することは前述の通りである。分娩各期を前駆期、開口期、娩出期、後産期の四期に区分し、その時期の腹筋の筋活動電流の様相について検索した。前駆期は腹筋の筋活動電流を目標にして、妊娠中消失していた腹斜筋の筋活動電流の放電が再び出現し始めてから開口期の直前迄の時期を仮に規定しその他の時期は産科学的分類に拠った。以下腹筋の分娩各期の筋活動電流の様相について述べる。

(1) 前駆期

腹直筋

第2図Aに示す如く安静仰臥位においては全く electrical silence の状態であり、努責時にも殆んど放電の出現は認められない。

腹斜筋



昭和33年2月1日

高野他

303—61

被験者18名について陣痛を自覚せざるに拘らず妊娠中消失していた筋活動電流が被験者が陣痛を訴える5～20時間前より放電の出現するのが認められた。その1例を示すと第2図Bの如くである。このことは腹直筋とその働き方が著しく異なるところであつて、この問題の解明は今後に残された重大な問題であろう。

(2) 開口期

腹直筋

間歇時には放電の出現は認められないが発作時には(±)程度の放電が認められ、陣痛発作が強くなると(+)程度の放電が認められた。

外腹斜筋

間歇時には(±)程度の放電が、発作時には(+)程度の放電が認められた。第3図Aは腹直筋、Bは外腹斜筋の発作、間歇時の放電の様相の1例を示す。

(3) 娩出期

腹直筋

間歇時には(±)程度の放電の出現を認め、発作時には(卅)～(卅)程度の放電の出現を認めその振幅は3mV以上を示した。特に排臨、発露においてはその振幅は数mVに達し interference voltage の様相を呈した。又胎児の下降するに従つて腹直筋の極めて強く働く部位が漸次下降するのが認められた。即ち娩出期の初期には臍と胸骨下端の中間が他の部に比し強く収縮し、その極めて強く働く部位は漸次下降して、排臨、発露にお

第3図

M. rectus abdominis

間歇

発作

(A)

M. obliquus abdominis externus

間歇

発作

(B)

60c/s

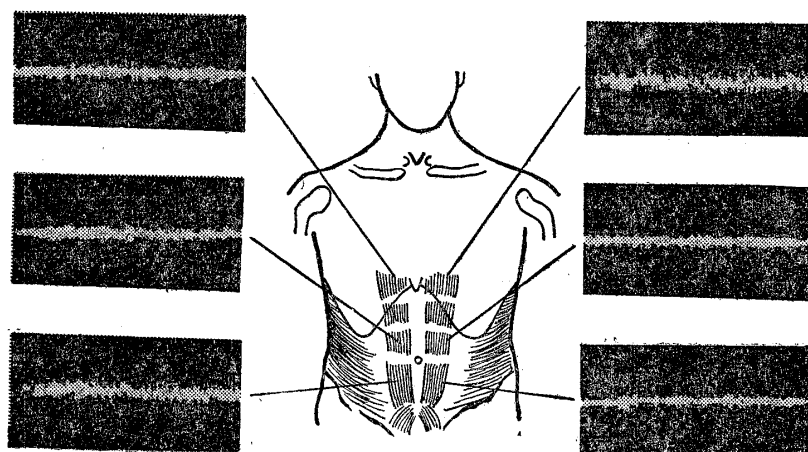
いては臍と恥骨との中間の部位に極めて強い収縮が認められた。第4図は娩出期初期の発作時の活動電流の放電の様相と排臨時における筋活動電流の放電の出現の様相を示したものである。

第4図

排臨

M. rectus abdominis

娩出期初期



外腹斜筋

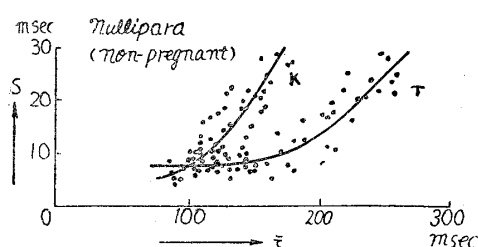
間歇時には(+)程度の放電の出現が認められ、発作時には(卅)～(卅)程度の出現が認められた。発作時より間

歇に入る場合、その放電は急激に減少せず0.5～0.8秒持続して漸次(+)程度の放電に移行するのが認められた。18例中15例において児背側の外腹斜筋の方が反対側の外

NII-Electronic Library Service

筋のK, T曲線である。図で分る通りK, T両曲線は互にその位置経過が違っており, 第7図AにおけるK曲線は $\bar{\tau} \approx 120 \text{ msec}$. の所より上昇するが, T曲線は $\bar{\tau} \approx 170 \text{ msec}$. まで水平でK曲線よりゆるやかな傾斜で上昇する。第7図Bにおいても矢張りK, T両曲線に沿う放電群が得られた。即ちK曲線は140 msec. 位の所より上昇し $\bar{\tau}$ が大きくなると上昇も大となる。T曲線は $\bar{\tau} \approx 170 \text{ msec}$. まで水平でそれより徐々に上昇する。第7図Cは3回経産, 妊娠10カ月の球海綿体筋のK, T曲線を示しておるがK, T両曲線共Bにおけるそれと殆んど変化は認められなかつた。又浅会陰横筋のK, T両曲線において第8図に示す通りK曲線は80 msec. 位の所より稍々急峻な傾斜で上昇するに反し, T曲線は $\bar{\tau} \approx 150 \text{ msec}$. まで水平で後ゆるやかに上昇する。而して球海綿体筋と浅会陰横筋のK, T両曲線を比較するとK, T両曲線とも球海綿体筋の方が $\bar{\tau} \sim S$ 坐標上右偏しておる。即ちK曲線においては40~60 msec., T曲線では20 msec. 右偏していることが分つた。

第8図 m. transversus Perinei superficialis



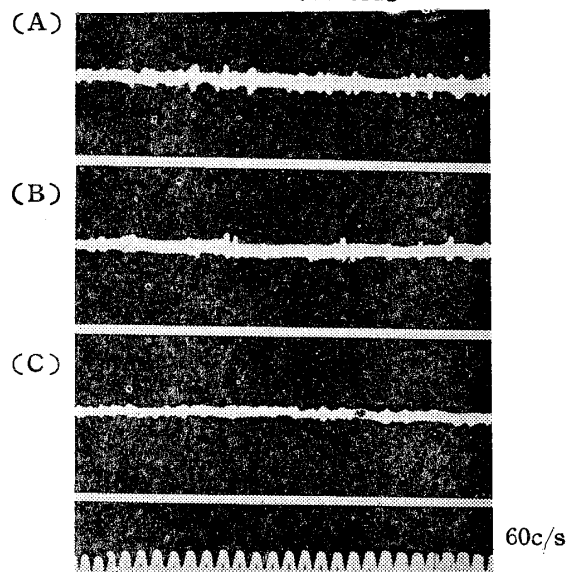
5. 正常婦人会陰筋の筋活動電流の様相

月経間期の婦人25名について会陰筋である球海綿体筋, 浅深会陰横筋の安静仰臥位における筋活動電流の様相について調べた。

球海綿体筋, 浅深会陰横筋共毎秒4~6回の頻度をもつて放電しており, 振幅は700 μV ~1 mV 程度であるが, 努責した場合には放電は著しく減弱してその振幅も500 μV 以下となる。又反対に尻を持ち上げ肛門をしめる動作をさせると(+)程度の放電が(++)程度の放電の出現となり振幅も大となつた。又月経中の婦人20名についてこれらの筋の筋活動電流の様相を調べたところ, 18名において安静仰臥位でその放電は認められず, 残りの2名においては(±)程度の放電の出現が認められた。而して月経周期における球海綿体筋の筋活動電流を同一被験者について調べ第9図A, B, Cに示した。即ちAは増殖期, Bは分泌期, Cは月経中の筋緊張の様相を示す。図でも

第9図

M. bulbocavernosus



明らかなる如く, 増殖期においては, 他の時期に比して筋収縮に伴う放電の増強が見られるが, 分泌期においては放電の出現が前者に比して減弱しており, 月経中においては放電の出現は認められないか, (±)程度に減弱しているのが認められた。前述した如く第6図は腹斜筋及び球海綿体筋の筋緊張の状態を比較したものである。図でも明らかなる如く, 球海綿体筋においても腹斜筋と同じ様に月経時においてはその筋緊張は減弱し増殖期において筋緊張は他の時期に比し増強するのが認められた。

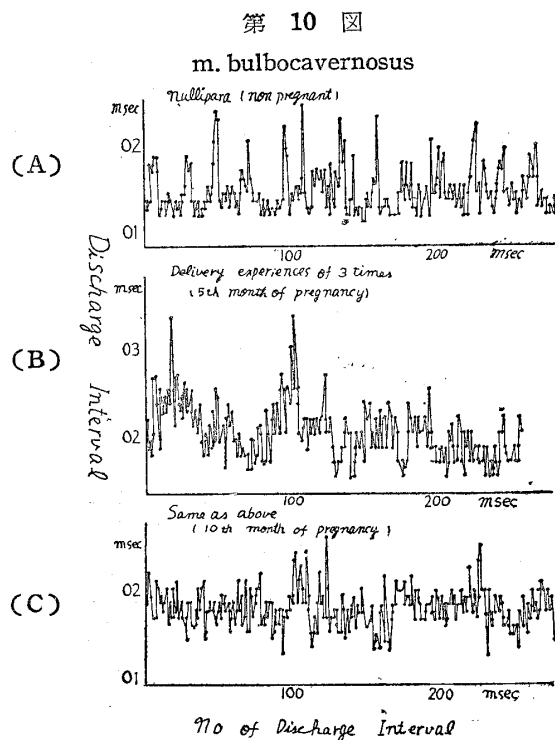
6. 妊娠時會陰筋の筋活動電流の様相

月経周期における球海綿体筋の筋緊張の変化については前述の如くであるが, 初産婦, 経産婦の月経周期における筋緊張は月経周期中のいずれの場合においてもほとんど差異は認められなかつた。

然し妊娠時の球海綿体筋の筋緊張は妊娠月数がすゝむにつれて漸次減弱の傾向を示し, 特に妊娠後半期においては月経間期のそれと比較すると, その放電の出現は遙かに減弱しているのが全例において認められた。又同一被験者3名について妊娠月数を追うて球海綿体筋の筋活動電流の様相を観察したところ前述と略々同様の成績を得た。即ち妊娠初期においては月経間期に比し稍々その筋緊張は減弱し, 妊娠5ヵ月以後に到ると更に筋緊張の減弱が認められた。

又同一被験者3名について月経間期, 妊娠5ヵ月, 妊娠10ヵ月時の球海綿体筋の安静仰臥位における単一NMUの放電の様相を Interval diagram にて示すと図10の

如くである。即ち月経間期においてはその放電間隔は0.15 msec. 前後、妊娠5ヵ月、妊娠10ヵ月では略々0.2 msec. 前後の放電間隔で放電しているのが認められた。



尙妊娠時における呼吸性筋緊張の変化については別に詳しく述べるつもりであるが、第10図の Interval diagram が示している如く妊娠月数が進むにつれて漸次呼吸性移動は減少し、妊娠10ヵ月においては著明な呼吸性変動は認められなくなる。

7. 分娩時における会陰筋の筋活動電流の様相

初産婦18名、経産婦25名について、分娩各期の球海綿体筋、浅会陰横筋の筋活動電流の様相について調べた。

(a) 前駆期

球海綿体筋

安静仰臥位においてはその放電の出現は(+)程度で妊娠末期における放電との差違は認められず、肛門をしめる動作をせしめるとその放電の出現は(++)程度に増強した。又努責をなさしめると(±)~(-)と放電の減少又は消失するを認めた。

浅会陰横筋

安静仰臥位で球海綿体筋と同様(+)程度の放電が認められたが、努責させると(+)程度のものが(++)程度に増強するのが認められた。肛門をしめる動作をせしめても放電出現には余り変化は認められなかった。

(b) 開口期

球海綿体筋

間歇時においては(+)程度の放電の出現が認められるが、発作時においては(+)程度の放電が(±)程度に減弱した。

浅会陰横筋

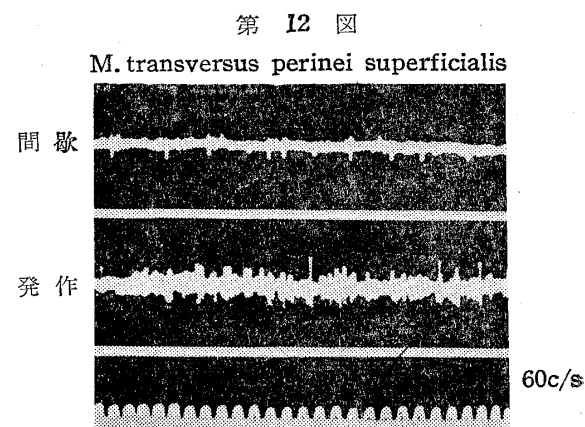
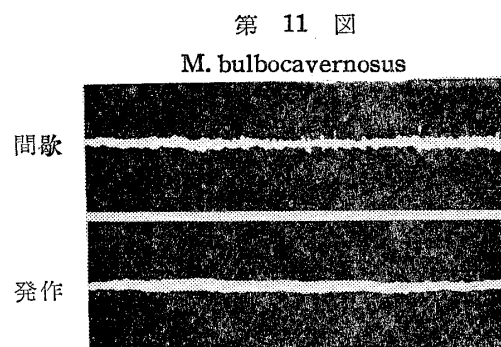
間歇時において安静仰臥位では(+)程度の放電が認められた。発作時にはその放電は少々増強するのが認められた。努責せしめると、その放電の出現は、安静仰臥位における放電の出現よりも少々増強するのが認められた。肛門をしめる動作をせしめるとその放電は減少した。

(c) 娩出期

球海綿体筋

間歇時においては(+)程度の放電の出現が発作時においては(±)程度に減弱するか又は消失するのが認められた。排胎、発露においてはその放電の減少は余り著明ではなかつたが、間歇時における放電の出現よりその放電の出現は減弱するのが認められた。第11図は球海綿体筋の娩出期の間歇、発作における放電の出現の様相を示したものである。

浅会陰横筋



間歇時に(+)程度の放電の出現が、発作時には(++)～(卅)程度の放電の出現が認められ、排臨、発露においてその放電は著明に増強した。そうして発作から間歇に入っても、その放電は徐々に減弱するのが認められた。第12図は浅会陰横筋の娩出期における間歇、発作時の放電の様相である。

(d) 後産期

球海綿体筋

間歇時においては(+)程度の放電の出現が認められた。発作時には(±)～(-)にその放電は減弱又は消失した。

浅会陰横筋

間歇時においては(+)程度の放電の出現が、発作時には(++)程度の放電の出現が認められた。上述した如く、娩出期、後産期の発作時には球海綿体筋では間歇時に(+)程度の放電が(±)～(-)に減弱又は消失するに反し、浅会陰横筋では(+)程度の放電が(++)～(卅)程度に増強するのが認められた。第13図は同一被験者の球海綿体筋と浅会陰横筋の分娩各期における筋活動電流のPatternを示したものである。

第 13 図

	分娩各期	筋活動電流のPattern	
		発 作	間 歇
球海綿体筋	前駆期		
	開口期		
	娩出期		
	後産期		
会陰横筋	前駆期		
	開口期		
	娩出期		
	後産期		

8. ホルモン投与による腹筋、会陰筋の影響について

(a) Progesterone

外腹斜筋

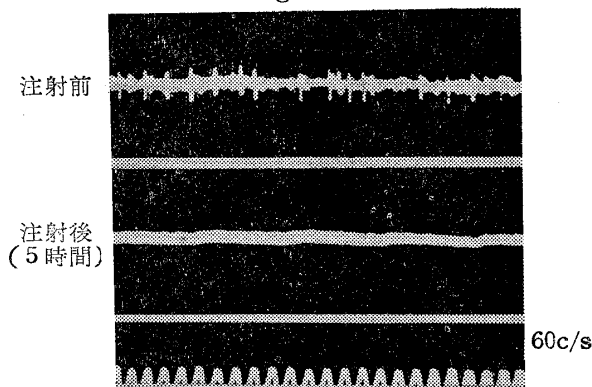
月経間期婦人30名について安静仰臥位で注射前、放電の(+)程度出現しているものに、Progesterone (油製) 12～25mg を筋肉内注射により投与すると、注射後4～10時間で26名においてその放電は全く消失し、残りの4

名では(±)程度に減弱した。その1例を示すと第14図の如くである。又努責せしめると、注射前その放電が(++)程度になつたものが、安静状態で放電が消失する状態の際には努責せしめても(+)～(±)程度であつた。尚 Progesterone (Prolutone Schering A. G.) 20国際単位、静脈内投与ではその放電の消失或は減弱は著しく早く、注射後7～10分頃より減弱しはじめ、15～25分前後よりして安静仰臥位では(±)となつた。そしてこの様な放電の変化を1時間～1時間30分程持続し再び注射前の状態にもどつた。

第 14 図

M. obliquus abdominis externus

Progesterone



球海綿体筋、会陰横筋

月経間期婦人18名、妊婦18名について、安静仰臥位で注射前放電の(+)程度出現しているものに Progesterone (油製) 12～25mg を筋肉内注射により投与すると、注射後4～10時間で月経間期の婦人18名中16名は放電は殆んど消失し、残りの2名では(±)程度に減弱した。又妊婦18名中15名において4～10時間後に放電は(±)に減弱、残りの3名では注射前より少々減弱した程度であつた。然もその3名は妊娠10ヵ月のもの2名、9ヵ月のもの1名であつた。肛門をしめる動作をさせると、注射前その放電が(++)程度になつたものが、(+)～(±)程度となつた。尚 Progesterone (Prolutone Schering A. G.) 20mg 静脈内投与ではその放電の消失或は減弱は著しく早く、前述した腹筋の場合と同じ経過を示し、1時間～1時間30分程して再び注射前の状態にもどつた。

以上の如く Progesterone の上述の使用量では、腹筋と球海綿体筋とに見られた放電の Pattern の減弱の程度の差異は認められなかつた。

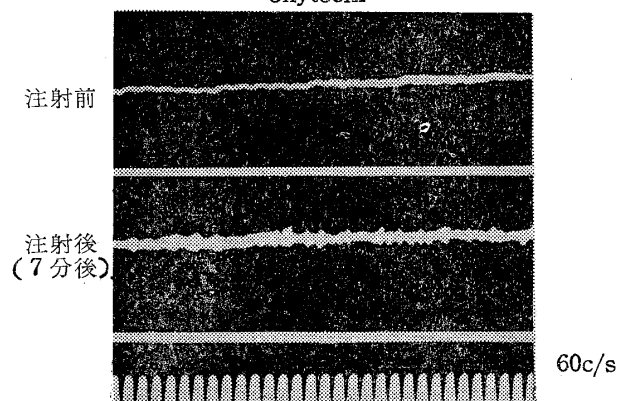
(b) Oxytocin

外腹斜筋

月経間期にある正常婦人、即ち安静仰臥位で、放電の Pattern が(+)程度にあるものに予め Progesterone 12 mg投与して筋活動電流の Pattern を減弱せしめておいて、脳下垂体後葉ホルモンの一つである Oxytocin 1 国際単位をブドウ糖20ccと混じて静脈内注射すると、注射後1分頃よりやゝその放電は増強し、被験者20名全例において第15図に示す如く、安静仰臥位でその放電は(+)程度に増強した。そうしてその状態を6~10分間持続して放電は減弱又は消失、15分後に注射前の状態にもどつた。

第 15 図

M. obliquus abdominis externus
oxytocin

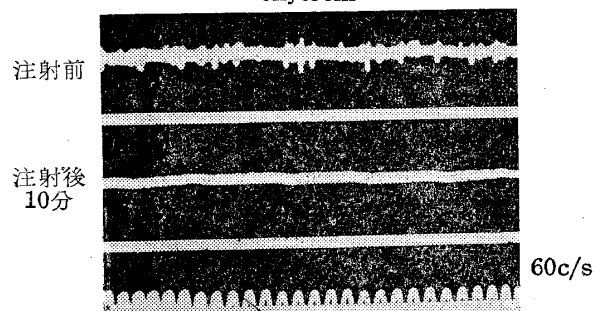


球海綿体筋、会陰横筋

球海綿体筋においては月経間期にある正常婦人、即ち安静仰臥位で放電の Pattern が(+)程度、肛門をしめる動作をした場合(++)程度の放電を認めた者に Oxytocin 1 国際単位をブドウ糖に混じて、静脈内に注射すると、注射後1.5分頃よりやゝ減弱し18名中16名において、

第 16 図

M. bulbocavernosus.
oxytocin



第16図に示す如く安静仰臥位にてはその放電は消失し、肛門をしめる動作をしても(±)~(+)程度の放電しか認められない状態となり、この状態を6~10分間持続して再び放電が出現し始め、15分後には注射前の状態にもどつた。残りの2名については前述の如き著明な放電の消失或は減弱は認められなかったが、注射前に比して明らかに減弱するのが認められた。又浅会陰横筋には、球海綿体筋に投与したと同量の Oxytocin をブドウ糖20ccと混じて静脈内注射したところ略々同じ経過を以つて15分後には注射前の状態にもどつた。

Ⅳ 考 察

腹斜筋の妊娠時における筋緊張の減弱或は消失は前述した通りであるが、妊娠時における腹直筋では筋電図的には正常時と差異は殆んど認められず、安静直立位、安静仰臥位何れにおいても全く electrical silence の状態である。このことはさきに実験成績の項で述べた通り、腹直筋は腹斜筋に比し、より相動的 Phasic な機能を有し、腹斜筋はより緊張的 tonic な運動に適した筋であると云うことを示唆しているものと考えられる。

又解剖学的見地からして腹直筋はその形態即ち腱画を有していること、走行並びにその附着部位などよりして瞬間的に極めて強い収縮をなし得る筋であろうことは、これ又想像に難くない。一方産道筋において球海綿体筋及び会陰横筋は骨盤臓器を下方より支持するため、通常抗重力的な働きをなしているが、月経中及びその前後2~3日は他の期間に比してそれらの筋緊張は稍々減弱する傾向が認められる。更に妊娠末期においては一層減弱の傾向が認められるが、妊娠後期の腹斜筋におけるが如くそれらの筋緊張が全く消失することはない。これら腹斜筋及び会陰筋の妊娠時における筋緊張の差異の一つとして、妊娠中会陰筋は胎児及びその附属物を下方より支持するため、抗重力的な働きが腹斜筋に比し、より強い。ため Progesterone による影響が現われないと考えられる。又球海綿体筋は娩出發作時にその筋緊張が著しく減少或は全く消失することは、胎児娩出に際し極めて合目的な働きと云うことが云える。これに反し会陰横筋は娩出發作時には間歇時に比しその緊張を高めると云う事は一見胎児娩出に不都合の如く考えられるも、もし娩出發作時に球海綿体筋と協同的に働いてその筋緊張を減弱せんか腹筋の急激な収縮と強力な腹圧により墜落娩や会陰裂傷の危険に曝されることになる。会陰横筋がその筋緊張を高めるといふことはこれらの危険を防止するに役立つているものと考えられる。

会陰横筋の急激なる収縮の機序は未だ明らかでないが、解剖学的見地より見てもこれらの筋が娩出發作時に骨盤諸関節の吟開により急激に然も過度に伸展される。そうしてこの急激なる過度の伸展によつて反射的に収縮することによるものと思考される。

以上の如く腹筋、会陰筋の筋活動から考えると、腹斜筋、球海綿体筋は持続的、緊張的な運動を司る筋であり、腹直筋、会陰横筋は相動的な運動を司る筋であると云うことが出来る。又時実の提案した τ —S 曲線においても前述した如く腹斜筋は腹直筋に比し K, T 両曲線とも遙かに右偏しており、又球海綿体筋においても会陰横筋に比して遙かに右偏している。時実、川上などが幾多の骨盤筋について τ —S 曲線を求め、坐標軸に対して左偏するものは相動的な運動を司るに適した機能を有する筋であり、右偏するものは緊張的、持続的な運動を司るに適する筋であることを明らかにしているが、これら腹筋、会陰筋のそれぞれの K, T 両曲線の位置から見ても腹斜筋は腹直筋に比し、球海綿体筋は会陰横筋に比し持続的な運動を司るに適した筋であり、腹直筋は腹斜筋に比し、会陰横筋は球海綿体筋に比し、相動的な運動を司るに適した筋であることが言える。又未産婦、経産婦の球海綿体筋の K, T 曲線が示す如く、経産婦においては K, T 両曲線ともに右偏している。この事実は時実の報告⁷⁾によつても明らかな如く、同じ Tonic NMU でも右方に偏している T 曲線に沿うもの程、より緊張的活動が出来る。同じ Kinetic NMU でも左方に偏している K 曲線に沿うもの程、より相動的活動が出来るとうことが考えられる。これらの事実は妊娠中の腹部膨満による腹壁の緊張度が分娩を重ねる毎に軽減するという事実、又分娩経過時間が初産に比し経産が著しく短縮されると云う事実と関係があるものと想像される。腹直筋の相動的な働き方については前述したが、娩出發作時において胎児の下降するに従つて、腹直筋の極めて強く収縮する部位が漸次下方に移動するのが認められる。このことは、胎児娩出に極めて合目的な働きと云うことが出来る。又腹斜筋において娩出發作時、児背側に相当する部位の放電の出現が反対側の放電の出現に比較して遙かに増強しているのが認められる。これは子宮の収縮により胎児背側面が腹斜筋を過度に伸展するために反射的に収縮が強くなつて来るものと考えられる。娩出發作時の球海綿体筋がその筋緊張を減弱せしめることは産道を容易に開大せしめ、分娩を容易ならしめるに役立つものと考えられる。又会陰横筋は排露、発露の時に特に筋緊張を高

め、墜落娩や会陰裂傷を防止するのに一役買つているとも考えられる。

以上の妊娠、分娩に伴う腹筋、産道筋の筋緊張の変化を起させる因子の一つには、前述の実験的ホルモン投与による影響の実験成績 月経周期による筋緊張の変化、並に胎児娩出後妊娠中消失していた腹筋のスパイク放電がある日数を経て再び出現する事実などよりして、各種ホルモンの働きによることは想像に難くない。特に Oxytocin は腹筋に対しては筋緊張を高め、産道筋に対して筋緊張を弛緩せしめると言う成績から考えると、分娩に対してこれらのホルモンが如何に合目的的に作用しているかを示唆するものと言えよう。尚球海綿体筋の呼吸性筋緊張の妊娠時における変化が妊娠月数の進むにつれて漸次減少する事実は、妊娠子宮の腹腔内を占める部分が妊娠月数の進むにつれて大となるため、従つて下方より横隔膜を圧迫して横隔膜運動も漸次抑制される様になると考えられるが、実験的性ホルモン投与により諸種呼吸筋の筋緊張の変化が認められる事実より考えても、Progesterone がこれら会陰筋に作用して筋緊張の変化を来すことの可能性が推察される。

以上の如く分娩時における巧妙な筋収縮弛緩の機序については未だ明確になし得ないが、川上並びに著者の行つた各種ホルモンの実験的投与による筋緊張の増減に関する成績より考えて、分娩時にこれらのホルモンが腹筋並に会陰筋に或は協同的に、或は拮抗的に働いて分娩に対して合目的的に作用していることは明らかな事実であると思考される。

V 要 約

以上の実験成績を要約すると

1 正常婦人の腹斜筋、腹直筋の τ —S 曲線を比較すると、K, T 両曲線ともに腹斜筋の方が遙かに腹直筋に比し右偏する。このことは腹斜筋は腹直筋に比し、より持続的な運動を司るに適した筋であることを示唆している。

2 分娩時に腹斜筋は前駆期より分娩終了まで持続的に働き、特に娩出發作時には極めて強く働く。又胎児背側面に接する部位は反対側より遙かに強く働く。これに反して腹直筋においては腹圧を最も必要とする娩出發作時のみ極めて強く、そうしてその極めて強く働く部位は胎児の下降に従つて漸次下方に移動する。

3 月経周期における腹筋の筋緊張は、増殖期

においては他の何れの時期におけるよりも、その放電の出現が増強しており、分泌期には増殖期に比し稍々減弱、月経時には全くその放電は認められないか又は(±)程度の放電が認められる。

4 正常婦人の会陰筋は安静仰臥位において抗重力的に常に働いている。努責すると腹筋とは反対にその放電は減弱する。又肛門をしめる動作をするとその放電の出現は増強する。月経周期における会陰筋の筋緊張は腹斜筋の月経周期における筋緊張の変化と略々同様な変化の経過を示す。

5 会陰筋の $\bar{m}$ ~S 曲線

球海綿体筋、会陰横筋の $\bar{m}$ ~S 曲線において K, T 両曲線とも球海綿体筋の方が遙かに右偏しており、経産婦、未産婦の球海綿体筋の $\bar{m}$ ~S 曲線は経産婦の方が未産婦のそれよりも K, T 両曲線とも右偏している。このことは球海綿体筋は会陰横筋より、より持続的運動を司るに適した筋であり、経産婦の球海綿体筋は初産婦のそれに比し、分娩に対し、より反射的に容易に行える様に機能的に分化された状態にあるということが推察される。

6 娩出期発作時において球海綿体筋の筋緊張は減弱し会陰横筋はその筋緊張を高める。特に排尿、発露時には球海綿体筋では著明な筋活動電流の減弱が認められ、会陰横筋では著明な筋緊張の増強が認められる。

7 Progesterone は腹斜筋、会陰横筋に対し

それらの筋緊張を減弱せしめ、脳下垂体後葉ホルモンの一つである Oxytocin は腹斜筋に対しては、その筋緊張を高め、会陰筋に対してはその筋緊張を減弱せしめる。

以上の如く腹筋、会陰筋は妊娠、分娩に対して極めて合目的に働き、これらの巧みな内部環境の組立には Progesterone, Oxytocin などのホルモンが関与していることは明らかである。斯くの如く筋電図法により腹筋、会陰筋の筋活動電流の様相の観察は妊娠分娩機転解明の一助となり得ることを確信する。

本実験に当つて東京大学教授時実博士及び当教室川上助教授の有效なる助言を得たことを明記する。又本実験に種々便宜を与えて下さった元掖済会病院岡田廉三博士に感謝の意を表す。

文 献

- 1) Hidekatsu Takano: The Japanese Journal of Physiology, Vol. 6, No. 1, P. 22~28 march, 1956. —2) 時実利彦, 津山直一: 筋電図の臨床。 —3) 二村巖次郎: 近世解剖学, 433頁。 —4) 小南吉男: 産婦人科の実際, Vol. 1, No. 5, P. 263. —5) 井上貞邦: 本邦成人の会陰筋に関する解剖学的研究, 医学研究16巻8号, 1~66頁。 —6) Masazumi Kawakami: The Japanese Journal of Physiology, Vol. 5, P. 251, December, 15, 1955. —7) 時実利彦: 人間の骨格筋の機能分化 1, 科学, Vol. 25, No. 4, P. 229~233, 1955. —8) 時実利彦, 吉井直三郎: 筋電図とその臨床的応用。

(No. 708 昭32・6・7受付)