

ヒト卵巣卵管間膜の収縮性

京都大学医学部婦人科学産科学教室

森川 博史 岡村 均 万井 正章

竹中 章 西村 敏雄

Contractile Activity of Human Mesotubarium Ovarica in vitro

Hiroshi MORIKAWA, Hitoshi OKAMURA, Masaaki MAN-I,

Akira TAKENAKA and Toshio NISHIMURA

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

概要 排卵時に卵胞から放出される卵は卵管内に取り込まれ子宮腔に運ばれるが、その過程に介在する種々のメカニズムは明らかとはいえない。我々はすでに卵管間膜、なかでも卵巣と卵管采の間の部分、mesotubarium ovarica (MTO) に平滑筋の存在することを報告した。本実験ではこの MTO が in vitro で十分な自発性収縮を示し、しかも排卵時という内分泌環境にある MTO が最も活発な収縮運動を行なうことを示した。一方では、in vitro でヒト卵胞壁の収縮性も排卵時にヒスタミン、アセチルコリンによく反応するという事実があり卵巣と MTO との間に卵の取り込みという機序においての密接な関係が示唆された。

Synopsis The mechanisms by which the egg is transported from the ruptured follicle into the fimbrial end of the Fallopian tube in the human is not clearly understood. Previously we demonstrated the presence of smooth muscle cells in the mesotubarium ovarica (MTO), the unique anatomical structure which connects the tubal fimbriae and the ovary. In the present study, contractility of this MTO was studied in vitro by using a muscle chamber and a pressure transducer with 26 human adnexal specimens in order to clarify the above-mentioned mechanisms. Spontaneous contractile activities of regular frequency and moderate intensity were observed in the MTOs of all specimens examined. The activity of the MTO was at its highest level during the ovulatory phase. A possible role of the MTO in the mechanisms of ovum pickup at the time of ovulation is discussed.

緒 言

ヒトにおいて排卵時卵胞より放出された卵は卵管内に取り込まれ順次子宮腔へ運ばれることは一般的に知られている。しかし、放出された卵がいかにして卵管口に取り込まれるかは不明である。内性器における筋の収縮性は生殖過程の各段階で種々の役割を演じていると考えられる。われわれが示したヒト卵胞壁における卵巣平滑筋の存在 (Okamura et al. 1972)⁴⁾とその収縮性 (Okamura et al. 1974, Okamura et al. 1975)⁵⁾⁶⁾は、卵が排卵時に卵胞内圧 (Owman et al. 1975)⁸⁾と同時にこうした卵胞壁の収縮力によつて卵胞から排出されることを強く示唆している。そして、こうした卵胞壁の動きは卵を取り込む際の卵管の動きと相通ずるものがあり、我々が先に報告した

卵巣と卵管采の間の部分、mesotubarium ovarica (MTO) (Okamura et al. 1977)⁷⁾の運動性はこの両者間の関係を埋めるものと考えられる。そこでわれわれはこの MTO の in vitro における収縮性を検討し、ヒト MTO の生殖過程における役割について考察した。

実験材料および方法

開腹術を受けた婦人26人から得られた卵巣と卵管采の間の卵管間膜すなわち mesotubarium ovarica (MTO) を実験に供した。MTO は長さ7—8mm, 幅, 厚さ共約1mmの部分で、肉眼的にみると閉経後の婦人は成熟期婦人に比べてはつきりと短く、卵巣皮質が延長したような様相を呈していた。これら MTO を37℃に保ち、95% O₂, 5% CO₂ で飽和されたKrebs 液を満たした muscle

chamber (Okamura et al. 1974)⁵⁾ 中で卵巣側を固定し、卵管采側を pressure transducer に接続した。どの切片も30分間放置し十分な伸展と自然収縮を示した後、300mg の tension をかけ90分の自発収縮曲線を記録した。そのうち任意の5分間を数箇所とり出し以下の方法により分析しそれらの平均値を求めた。

1. linear displacement analysis (Callantine et al. 1967)²⁾……一般に地図上で距離を計測するために用いられる curvimeter によつて5分間の tracing length を計測しその値から horizontal length を減じたものを mm 単位で表わした。この値は5分間の収縮量を長さで示したことになる。

2. contraction strength……5分間の総収縮回数に収縮の強さをグラム単位であらわした値を乗じたものを contraction strength として用いた。これはこの5分間の総収縮量をグラム単位で表わ

した事になる。

3. contraction frequency……5分間の収縮回数の総和を回数で表わした。

上述のごとき3方法により解析された結果を月経周期、即ち early follicular phase (EF), late follicular phase (LF), ovulatory phase (OV), early luteal phase (EL), mid luteal phase (ML), premenstrual phase (PREM) の間で比較検討した。この月経周期は最終月経、基礎体温、卵巣組織所見、子宮内膜所見に基づいて計算し決定した。

結 果

30分間の equilibrium period の後すべての切片は in vitro で自発収縮を示した。図1には月経周期における代表的な MTO の自然収縮曲線が示されているが、各時期での特徴的な収縮パターンはみられなかつた。収縮回数、収縮量共に各時期で差違がみられたが特に収縮量においては

図1 各月経周期における実際の収縮パターンを示すが各時期に特徴的なパターンはないといえる。

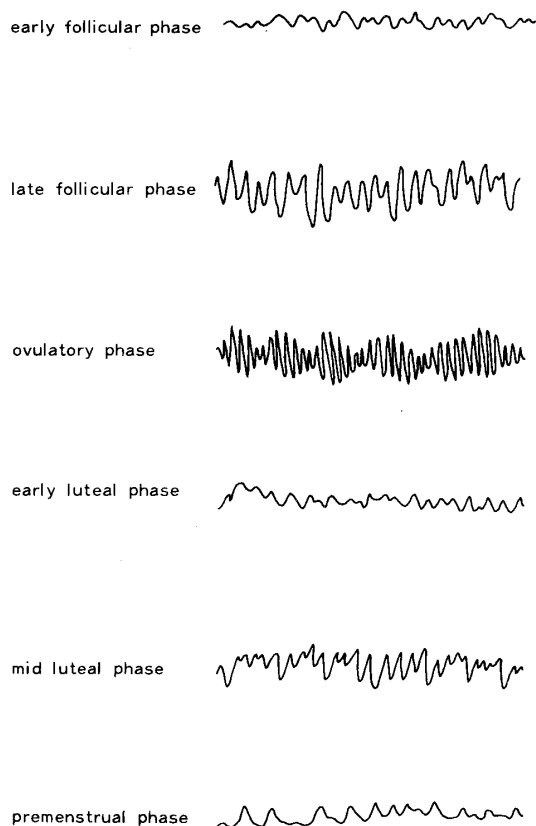


図2 linear displacement analysis の測定結果をグラフにあらわしたもので平均値を実線で結んだ。排卵期に有意に強いのがわかる。EF: early follicular phase, LF: late follicular phase, OV: ovulatory phase, EL: early luteal phase, ML: mid luteal phase, PREM: premenstrual phase.

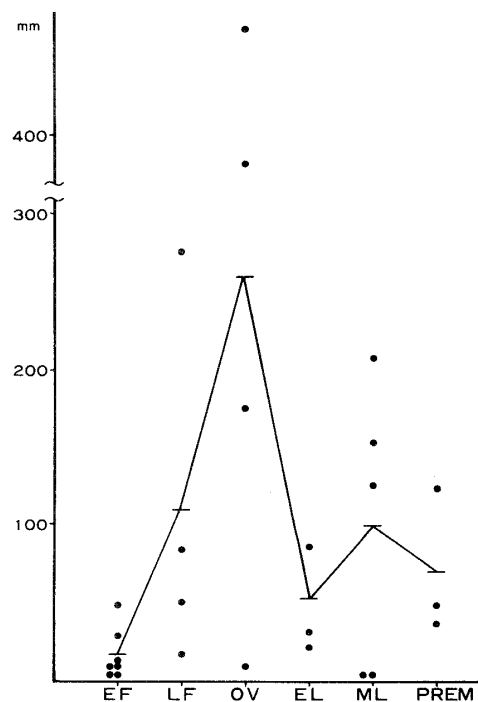


図3 contraction strength の結果をグラフにあらわしたもので平均値を実線で結んだ。やはり排卵期で強いのがわかる。

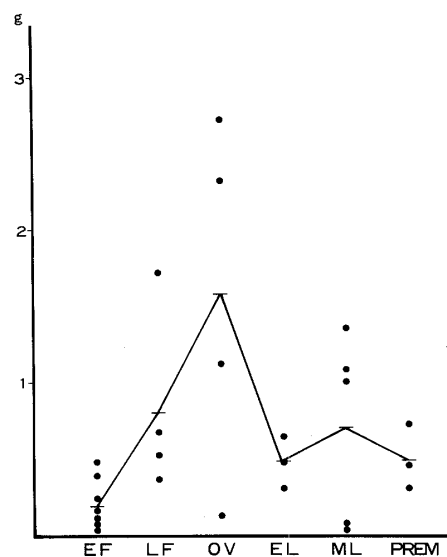
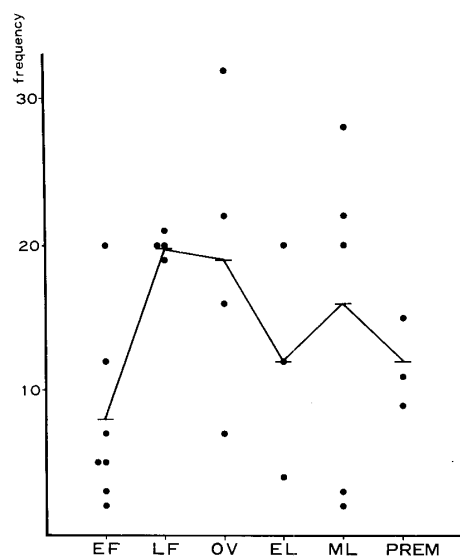


図4 contraction frequency の結果をグラフにあらわしたもので平均値を実線で結んだ。early follicular phase で少ないが、その他の時期では図2, 3に示した測定結果でみられる程の変化はない。



著明な変化がみられた。図2には各月経周期の linear displacement analysis の結果がグラフで示されているが平均値でみると EF 15mm, LF 107mm, OV 259mm, EL 45mm, ML 99mm, PREM 70mm で、OV 期に著明に高い。contraction strength (図3) は EF で 0.04g-0.38g (平均 0.19g), LF では平均 0.80g と上昇し、OV で

平均 1.19g と peak に達する。その後この値は EL で減少し、血中 progesterone の増加する ML では再び上昇し PREM では低値にもどっている。contraction frequency (図4) は EF でのみ少ないが他の時期間では著明な差はみられなかった。

考 察

ヒトを含めて卵管の運動性に関する実験は in vivo, in vitro とともに多数みられるがあまり一定した見解は得られていないようである。卵管間膜の運動性に関してはウサギの mesotubarium superius (MTS) (Halbert and Conrad 1975)³⁾ の in vitro における実験があるがヒトにおけるものは見当たらない。本実験においてヒト mesotubarium ovarica (MTO) は in vitro で十分な収縮運動性を示し、その運動性は in vivo における内分泌状態によって影響を受けている。月経周期の late follicular phase (LF) で MTO の収縮の振幅は高く回数も多い。そして、ovulatory phase (OV) ではその度合が peak となる。こうした排卵時附近で MTO の収縮性が強まっていることは、卵管采の動きが卵胞破裂時の卵巣機能と密接な関係を持つている可能性を強く示している。こうした事実はわれわれが先に報告したヒト卵胞の in vitro でのヒスタミン、アセチルコリンに対する収縮性が排卵時に最も強くみられるという結果とよく一致している。

このように卵巣と MTO との間で形態学的、生理学的に観察される密接な関係は、卵胞から放出された卵が卵管口に取り込まれるという時点において、卵管采を卵巣へ近づけるという MTO の動きを卵胞壁の収縮性が左右している可能性を示唆している。

文 献

1. 森川博史, 岡村 均, 本橋 亨, 西村敏雄: ヒト卵胞壁収縮性へのヒスタミンの効果。日産婦誌, 29: 173, 1977.
2. Callantine, M.R., O'Brien, O.P., Windsor, B.L. and Brown, R.J.: Inhibition of uterine contractions in vivo in the unanaesthetized rabbit. Nature, 213: 507, 1967.

3. *Halbert, S.A. and Conrad, J.T.*: In vitro contractile activity of the mesotubarium superius from the rabbit oviduct in various endocrine states. *Fertil Steril*, 26: 248, 1975.
4. *Okamura, H., Virutamasen, P., Wright, K.H. and Wallach, E.E.*: Ovarian smooth muscle in the human being, rabbit and cat. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, 112: 183, 1972.
5. *Okamura, H., Okazaki, T. and Nakajima, A.*: Effects of neurotransmitters and prostaglandins on human ovarian contractility. *Obstet. Gynec.*, 44: 720, 1974.
6. *Okamura, H., Okazaki, T. and Nakajima, A.*: Effects of electrical stimulation on human ovarian contractility. *Obstet. Gynec.*, 45: 557, 1975.
7. *Okamura, H., Morikawa, H., Oshima, M., Man-i, M. and Nishimura, T.*: A morphologic study of mesotubarium ovarica in the human. *Obstet. Gynec.*, 49: 197, 1977.
8. *Owman, C.H., Sjöberg, N-O., Svensson, K-G. and Walles, B.*: Autonomic nerves mediating contractility in the human graafian follicle. *J. Reprod. Fert.*, 45: 553, 1975.

(No. 4218 昭52・8・13受付)