

基礎体温表による簡易な排卵日推定法に関する一考察

九州大学医学部産科婦人科学教室 (主任: 滝 一郎教授)

尾上 敏一 楠田 雅彦

A Simple Method for Estimating the Day of Ovulation
by Basal Body Temperature Chart

Toshikazu ONOUE and Masahiko KUSUDA

*Department of Obstetrics and Gynecology, Faculty of Medicine, Kyushu University, Fukuoka
(Director: Prof. Ichiro Taki)***概要** 我々は BBT 表のみによる簡易かつ客観的排卵日推定法として次の様な方法を検討した。

月経周期第1日より第10日までの基礎体温の平均値を求め、この上下 0.1°C 以内を低温相の変動範囲とした。4日連続してこの範囲を越えた場合高温相に入ったと考え、高温相に入る前日を排卵日と推定した。この方法の正確度を確かめるため高感度赤血球凝集反応により連日早朝尿中 LH を測定し、尿中 LH ピーク日 (day 0) を求めこれを基準として検討を加えた。なお尿中 LH ピークと血中のそれはよく相関することを確かめた。この方法により求められた推定排卵日は排卵の起こり得る確率の最も高い day 0 から day+1 の2日間に36周期 (69%)、前後1日のズレを加えた4日間に46周期 (88%) が一致した。従来報告でも基礎体温より排卵日を推定した場合ほぼ同程度のばらつきを示し、黄体ホルモン以外の他の因子の影響を受ける基礎体温の限界とも考えられる。しかし我々の方法は、基礎体温のみから排卵日を推定せざるを得ない場合、簡易かつ客観的であるため、他の不明確な基準による排卵日推定法よりも有用であると考えられる。

Synopsis A new method for estimating the day of ovulation was assessed. The method is as follows; The range of hypothermic phase presumed 0.1°C around mean basal body temperature of early 10 menstrual days. The day of ovulation was estimated by searching for the day which is followed by at least 4 consecutive days of rising temperature within the range of hypothermic phase. The accuracy of this method was assessed by comparing the basal body temperature and urinary luteinizing hormone (LH) peak day. The estimated day fell within 2 days during which the ovulation will occur most probably in 36 cycles (69%) and fell within 4 days around most expectable ovulation time in 46 cycles (88%). This result provide some insight into the limitation of the basal body temperature which is influenced by factors other than progesterone in determining the time of ovulation. But our simple objective method is useful in some cases than any other method determined by vague criteria.

Key words: Basal body temperature•LH peak•Ovulation detection

緒 言

産婦人科の日常臨床上排卵日の推定が必要となることは多い。基礎体温 (BBT) の上昇は排卵の指標として広く用いられているが、この変化は排卵に伴う卵巣性 steroid hormone の変化、とくに progesterone の増加によるものと考えられている。従って BBT の低温最終日を排卵日と推定することは広く行なわれているが、実際には明確に把握し難い症例が少なくない。現在明確にその推定法の基準を規定し、正確度について排卵時期と

の関連を多数例について検討した報告はみあたらない。實際上、排卵の瞬間を直視下に確認することは不可能であり、現在利用可能な方法としては連続して luteinizing hormone (LH) を測定し、LH ピークを見つけて間接的に排卵時期を推定するのが最も正確であると考えられている。

すでに我々は血中 LH と早朝尿中 LH のピークはよく一致することを認めている³⁾が、今回は血中 LH 測定より遙かに簡易かつ迅速に結果が出る尿中 LH 測定により尿中 LH ピーク日を求

め、これを基準として我々の考案した簡易かつ客観的な排卵日推定法の妥当性を検討した。

対象並びに方法

対象は九大産婦人科不妊内分泌外来を受診した21歳から37歳の挙児希望婦人で、1978年より1979年にわたって検査周期が BBT 上明らかに2相性を示す自然排卵周期を有し、かつ月経周期日数が25日から35日の間に入るもののみを選んだ。BBTは口腔内で測定し、検査周期、あるいはその直前にホルモン剤やそれに類するものを投与されたものや、感冒その他体温に変化を起こさせ得ると考えられる条件があるものも除外した。

それ迄の BBT や頸管粘液の性状の変化を参考にして予測された排卵日の数日前から連日早朝尿を採取、4℃に保存し可及的速やかに尿 LH を血球凝集反応による半定量法（ハイゴナビス）で測定した。本測定方法はすでに発表したように排卵期の LH ピークを検出するにはほぼ十分な感度を有している⁴⁾⁹⁾。なお被検尿は原則として8倍希釈尿陽性（100IU 以上/l）を示した日を day-0 とした。なお半定量法や低比重尿のためか、明確な尿 LH ピーク日が得られなかつた周期は対象よりはずした。

次の様な方法により決定した推定排卵日と、尿中 LH ピークによる推定排卵日について検討を加えた。すなわち、月経周期第1日より第10日までの BBT の平均値を求め、この値の上下0.1℃（または0.05℃）以内を低温相の変動範囲とする。この範囲をこえて持続して高温になつた場合に高温相に入つたと判定し、高温相に入る前日を排卵日と推定した（図1）。

比較のため同じ BBT 表について、低温相の変動範囲を平均体温の上下0.1℃、あるいは0.05℃としたものについて検討した。

成 績

月経第1日から次回月経開始日の前日までの日数を月経周期日数とすれば、対象となつた44名、52周期の平均日数は28.12日、標準偏差は2.18日、分布は25～35日にわたつた。尿 LH ピーク日は月経周期で14.94±2.09（12～22）日、LH ピークの

図1 排卵日の推定法

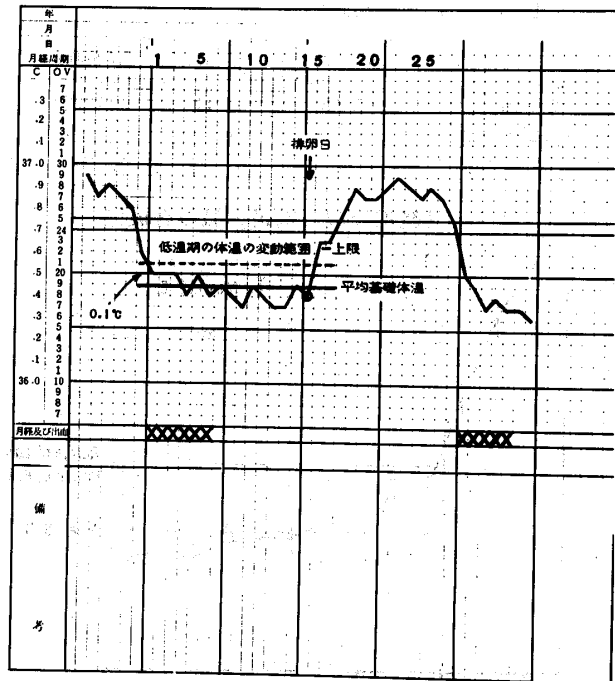


表1 月経周期日数、LHピーク日、黄体期日数の平均と分布範囲

	平均	標準偏差	分布範囲
月経周期日数	28.12	2.18	25～35
LHピーク（周日）	14.94	2.09	12～22
黄体期日数	13.17	1.00	11～15

表2 排卵日以前に低温の変動範囲を連続して上回る日数

低温相の変動範囲		日 数				
		0-1	2	3	4	5
周期数	平均体温+0.05℃	47	3	1	0	1
	平均体温+0.1℃	48	2	2	0	0

翌日から次回月経開始日の前日までを黄体期とすれば13.17±1.00（11～15）日となる（表1）。これからみても今回検討の対象とした同期は正常月経周期と見なしてよいことが明らかである。

低温相の変動範囲を0.1℃または0.05℃とした場合、排卵前に持続して高温を示す日数は0.1℃にとつた方が少なかつた（表2）。それゆえ、以後は低温相の変動範囲を0.1℃としたものについて検討をすすめた。

我々の方法によつて求めた推定排卵日を基準と

表3 推定排卵日より求めた低温相、高温相の長さの平均と分布範囲

	平均	標準偏差	分布範囲
低温相日数	15.63	2.41	11~24
高温相日数	12.48	1.44	10~16

図2 月経期周辺の基礎体温の合成図

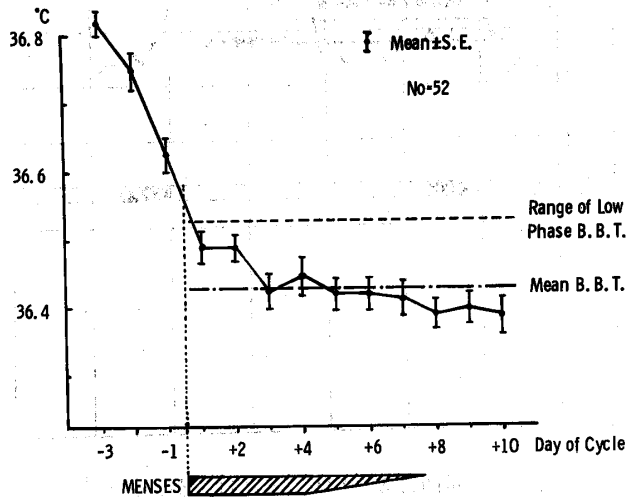
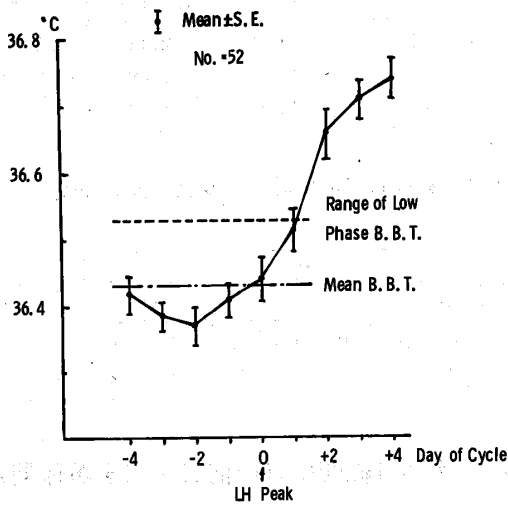
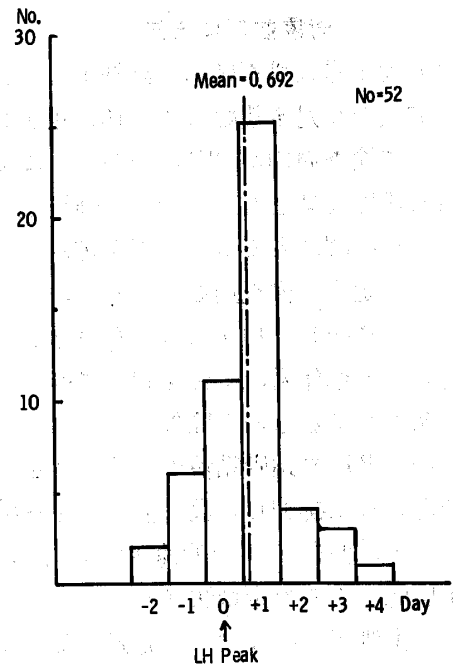


図3 排卵期周辺の基礎体温の合成図



すると、排卵日までの低温相は 15.63 ± 2.41 日、排卵日の翌日以後次回月経までの高温相は 12.48 ± 1.44 日となった(表3)。また平均基礎体温の変化をみるため月経周期第1日、尿中 LH ピーク日を基準として合成図を作ると、それぞれ図2および図3のようになった。すなわち月経開始日まで基礎体温は急落し、その後徐々に下がっていき、LH ピークの2日前に最低値を示しその後上

図4 推定排卵日と尿中 LH ピークとの時間的相関



昇する。尿中 LH ピーク日を基準としこの日を day 0 とした場合、我々の方法による推定排卵日は図4の様な分布を示し、 0.69 ± 1.20 日だけ day 0 より遅れ、実際に排卵の起こると考えられる day 0 ないし、day +1 に 52 例中 36 例 (69%)、前後1日ずつ加えた day -1 ないし day +2 に 52 例中 46 例 (88%) が含まれた。

考 案

BBT により排卵の時期を決定する方法についてはいくつかの説がある。体温陥落日 dip/drop、最低体温日 nadir、低温相最終日 the last day of low phase などが考えられているが一般的には低温相最終日をもつて排卵日としている¹⁾²⁾⁵⁾。しかしいずれの方法が最も正確かは、対照となるべき厳密な排卵日を決定して検討を加えねば判断できない。もつとも信頼できる唯一の排卵時期の確認法は、開腹手術または内視鏡により卵巣より卵の排出されるのを観察することであるが、routine に行ない得る方法ではなく、さらにこの様な侵襲による基礎体温の変化も無視し得ない。

血中 LH の変化と排卵の関係について報告した Yussman et al.¹¹⁾ によると、排卵はほぼ LH

ピーク後16時間しておくとされている。現在実用的でもつとも正確な排卵時期推定法は、連続採血により血中 LH ピークを見つけ、その peak 時より間接的に排卵時期を予測する方法である。

我々は前に高感度赤血球凝集反応を利用したハイゴナビスで尿中 LH ピークをみつけ得ることを示した⁴⁾。また Tamada⁶⁾ はハイゴナビスによる尿中 LH の変化と血中 LH の変化がよく並行することを報告している。したがって我々はより簡易に実施できる尿中 LH 測定により尿 LH ピーク日を求め、これを対照として種々の検討を加えた。今回我々は一般に考えられている低温相最終日をもつて排卵日と推定した。しかしながらいままでは低温相の範囲を決定する方法を明確に示し、さらにその方法による推定排卵日の正確度について多数例について検討した報告はみられない。

日ごとのわずかの BBT の変化は高温相、低温相を通じて頻繁にみられることは衆知のことである。したがってわずかの体温変化が排卵周辺期におこつてもそれを排卵日と推定するのは無意味である。むしろ多数例の BBT の平均では LH ピーク日のころなめらかに上昇していく (図3)。

さらに最低値は LH ピーク日の2日前にあり、BBT の最低日を排卵日と推定するのは明らかに早すぎる結果となる。低温相の範囲を決める場合高温相をなるべく考慮しない決め方がのぞましい。なぜならば高温相にはたとえば黄体機能不全による基礎体温の変化がおこり得るし、さらに次回月経開始をまつて決まる高温相を基準とした場合高温相に行なうべき検査、治療さらには避妊などには役立てがたく、利用の範囲がせばまり、少なくとも高温相を基準とする方法がきわだつて正確であることの証明がないかぎり好ましくない。

排卵期周辺は各種ホルモンの変化が急速におこり⁸⁾、基礎とすべき時期は各ホルモン、特に progesterone, estrogen の分泌の比較的少ない¹⁰⁾ 卵胞期前半がよいのではなかろうか。図2では月経開始前2日よりほぼ同じ傾斜で体温が低下し、開始後は徐々に下がっている。したがって個々の例

ではこの型とちがつて、むしろ異常といつてよい BBT の変化を示すものもあるが、一般的にいって月経開始日より数日間の BBT を除いた低温相の基準を作つた方がよいとはいえない。低温相の変動範囲として0.1°Cをとつた場合、4日以上続けて高温相となり再び BBT が低下した例はなく、4日高温相が続けば排卵がおこつたのはほぼ確実とみなし得る。

血中 LH ピーク後排卵までの時間はほぼ16時間という Yussman et al.¹¹⁾ の報告と1日1回尿中 LH の測定をするための誤差を考えると、実際の排卵は尿中 LH ピーク日 day 0 あるいはその翌日 day+1 におこる可能性が高く、図4で示すように推定排卵日は尿 LH ピークに 0.69 ± 1.20 (SD) 日おくれ、day 0 から day+1 に一致して52例中36例 (69%) が、さらにその前後1日の誤差を加えた day-1 から day+2 の4日間に52例中44例 (88%) が含まれる。

Matthews et al.⁷⁾ は血中 LH ピーク日と AID の成功率との相関について報告しているが、それによると day 0 から day+1 に行なつた AID の成功率がもつとも良い結果を示している。また血中 LH ピーク、BBT 値の相互の関係をみた Morris et al.⁹⁾ の方法と我々の今回の結果を較べると、Morris et al. の報告では推定排卵日は LH ピーク日にほぼ一致し、これはやや早すぎる感がある。しかし彼らの推定排卵日のばらつきは今回の我々の結果とほぼ一致し、結局今回我々が示した推定排卵日のばらつきが progesterone 以外の他の hormone、さらにそれ以外の外的要因により変化し得る BBT の限界であると考えられる。しかし実地上 BBT のみから排卵日を推定せざるを得ない場合もあり、そのような場合には私たちの方法は簡易、かつ客観性がありさらに判定しがたいということもないため、充分実用的であると考えられる。

稿を終るに臨み、御指導と御校閲を賜った恩師九州大学産科婦人科学教室滝一郎教授に深く感謝の意を捧げます。

本論文の要旨は第24回日本不妊学会総会 (札幌) に

において発表した。

文 献

1. 五十嵐正雄：BBT 検査法；月経とその異常。76, 金原出版, 東京, 1976.
2. 木下 佐：基礎体温測定法。現代産科婦人科学大系7A, 137, 中山書店, 東京, 1972.
3. 倉野彰比古, 中村正彦, 楠田雅彦：尿中 LH surge と基礎体温より見たいわゆる排卵日の検討。日不妊会誌, 24: 297, 1979.
4. 楠田雅彦, 尾上敏一, 中村正彦, 永田行博：高感度血球凝集反応を応用した LH-RH 試験簡易化の検討。ホと臨床, 23: 351, 1975.
5. 野嶽幸雄, 澤田喜彰：排卵の診断法。現代産科婦人科学大系9, 70, 中山書店, 東京, 1970.
6. Tamada, T.: LH determination in unconcentrated urine by a haemagglutination test. *Acta Obstetrica et Gynecologica Japonica*, 23: 27, 1976.
7. Matthews, C.D., Broom, T.J., Crawshaw, K.M., Hopkins, R.E., Kerin, J.F.P. and Svigis, J.M.: The influence of insemination timing and semen characteristics on the efficiency of a donor insemination program. *Fertil. Steril.*, 31: 45, 1979.
8. Moghissi, K.S., Syner, F.N. and Evans, T.N.: A composite picture of the menstrual cycle. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, 114: 405, 1972.
9. Morris, N.M., Underwood, L.E. and Easterling, W.E.: Temporal relationship between basal body temperature nadir and luteinizing hormone surge in normal women. *Fertil. Steril.*, 27: 780, 1976.
10. Speroff, L. and Vande Wiele, R.L.: Regulation of the human menstrual cycle. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, 109: 234, 1971.
11. Yussman, M.A. and Taymor, M.L.: Serum levels of follicle stimulating hormone and luteinizing hormone and of plasma progesterone related to ovulation by corpus luteum biopsy. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 30: 396, 1970.

(No. 4641, 昭55. 1. 12受付)