Japan Society of Obstetrics and Gynecology

日本産科婦人科学会雑誌 ACTA OBST GYNAEC JPN Vol. 37, No. 1, pp. 151—156, 1985（昭60, 1月）

診療（依頼稿）

子宮収縮の評価（切迫早産の管理も含めて）

日本医科大学第二病院産婦人科
教授 菊池 三郎
平野 和雄

Key words: Contraction uterine・Labor preterm・Labor term・Tocodynamometry external・Tocodynamometry internal

子宮は最終的には，妊娠性産物の保持および排出を目的とした器管であると云えよう．しかし，分娩時の陣痛を除いては，子宮収縮は如何なる意義を有しているのかは，現在の所，余り知られておらず，関心の少ないのが現状である．

子宮収縮をどのように計測・表現し，評価するかについては，現在世界的には一致した見解はない．

しかし，本邦においては，妊娠・分娩時の子宮収縮は陣痛と云われ，「陣痛の強さは子宮内圧によつて表現する．臨床的には，子宮内圧のかわりに，陣痛周期と陣痛発作時間をもつて表現することも認められる」と定められている[8]．

子宮収縮の計測法

子宮収縮の計測法としては，内測法と外測法に大別することが出来るが，その外に特殊な機器を使用しないで，妊産婦の主訴や分娩介助者の測定によることも可能である[4)9)10)]．

内測法は，子宮内圧を直接測定する方法であり，子宮内圧を正確に測定出来るという利点はあるが，子宮内操作を必要とするので，破膜や感染の危険は否定出来ず，切迫流早産の管理には応用出来ない．また，外測法に比して技術的に複雑であり，現在臨床的には殆ど使用されていないことは，極めて残念なことである．

細分すると，つぎの5種類がある．

(1) 経腹壁羊水圧測定法（Caldeyro-Barcia）
(2) 経子宮頚管羊水圧測定法（Williams）
(3) Balloon法（鈴村）
(4) 検圧器挿入法（Karlson）
(5) Open-end法（Hendricks，挿管法…落合，穿刺法…木島）

上述の中で，（1），（2），（5）は子宮内に挿入したチューブが圧迫されたり，または，胎脂で塞栓される可能性があるので，使用中時々フラッシングする必要がある．（3）のballoon法にあつては，balloonのサイズや使用ゴムの張力による影響は無視出来ないし，またtonusの測定に問題があり，使用されることは少ない．

Open-end法中の穿刺法は，穿刺した子宮筋の局所的収縮を記録するものであるので，正確には子宮内圧の測定法とはいえないし，子宮体部の収縮の測定には開腹を必要とするので，極めて限られた場合にのみ使用可能である．

(4)の子宮内圧検圧器挿入法では，その欠点として，温度による特性の変化があり，基線のずれを生じやすいし，受圧面の方向性が存在し，衝撃に極めて弱いことなどを挙げることが出来る．

外測法は，腹壁上にtransducerを固定し，子宮収縮に伴つて生じる腹壁の曲率，硬度やコンプライアンスなどの変化を記録する方法である．ガードリングの中央部に可動性の感圧部を有し，この感圧部とガードリングとのずれを子宮収縮の変化として記録するスマイスのガードリング法が現在では主流となつている．しかし本法では，子宮内圧の変化と感圧器直下の局所的変化の両者を同時に記録していることや，ヘッドの当て方，特に胎児部分の何処に当つているか，さらに，バンドの締め方で得られる収縮曲線は異なるという問題があり，tonusの計測には不適であるが，少なくとも陣痛周期の測定には有効である．

本外測法は，手技的にも極めて簡単であり，副

NII-Electronic Library Service

Japan Society of Obstetrics and Gynecology

作用は皆無であるので，ひろく臨床に使用されている．しかし，被検者は検査中には仰臥位で安静を保たねばならないという拘束の欠点は否定出来ない．したがつて，最近はテレメーター法も開発され，妊婦の種々の日常生活の子宮収縮におよぼす影響も検討されている[2)5)6)]．

塚原の考案したコンプライアンス陣痛計は，子宮筋の張力を表現するものとされ，独得のものであるが，臨床的な発表は少ない．

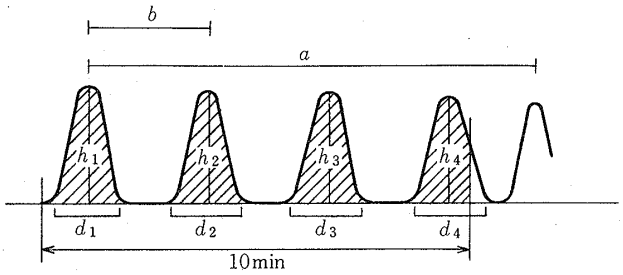
子宮収縮の評価法

子宮収縮をどの様な形で評価し，表現するかの問題の解決は，極めて困難である．

分娩時の子宮収縮，すなわち陣痛と分娩経過とは必ずしも平行せず，続発性の微弱陣痛が発生しないかぎり，軟産道の抵抗と子宮収縮の強さは，ある程度まで，平行して変化するものである．分娩の進行を左右する因子としては，子宮収縮の他に，軟産道の問題，CPD の有無，児頭の回旋の問題等があるが，多くの場合，遷延分娩イコール微弱陣痛として誤つて考えられている．

ある単位時間内または，複数の子宮収縮の活動力の表現法としては Montevideo unit, Alexandria unit, planimetric value および，陣痛周期の使用が可能であるが，これらの中で，陣痛周期以外の3者は全て，外測法では，同一症例のごく短時間を除いては，使用することは出来ない[4)9)]．

図1 Montevideo 単位，Alexandria 単位，Planimeter 値および陣痛周期



$$\text{Montevideo unit} = \frac{h_1+h_2+h_3+h_4}{4} \times 4 \times \frac{10}{a}$$

$$\text{Alexandria unit} = \text{M.V. unit} \times \frac{d_1+d_2+d_3+d_4}{4}$$

Planimetric value= ▨ b＝陣痛周期

表1 子宮内圧

子宮口	4～6cm	7～8cm	9cm～第2期
平　均	40mmHg	45mmHg	50mmHg
過　強	70mmHg 以上	80mmHg 以上	55mmHg 以上
微　弱	10mmHg 未満	10mmHg 未満	40mmHg 未満

Caldeyro-Barcia によると Montevideo unit は，分娩開始時には85±30，分娩第1期では187±40，第2期では235±65である．

一方，鈴村によると，planimetric value は，分娩6時間前は110，3～2.5時間前は120～133，2～1時間前は120～130であるが，その後急増し，50分前では137，30分前167，20分前173で10分前には191である．

陣痛周期と子宮内圧に関しては，産科婦人科用語問題委員会では表1の数字を示している[8)]が，井上は児の予後の点から先行単位時間の収縮の1/4以上の増加は過強としている[3)]．

個々の収縮の分析・表現・判定法としては，次の4種がある．

(1) 収縮の伝播方向から
(2) 持続，立上り角度，内圧の各パラメーターから（中江指数）
(3) 微分波型から（穂垣）
(4) 収縮のパターンから
(5) 自覚・他覚の各パラメーターから

(1)の収縮の伝播方向からの考え方は，子宮底部から下部に収縮が伝播し，底部の収縮が他の部に比して最も強い時が，子宮収縮としては最も有効であるとするいわゆる triple gradient descendent 説である．しかし，この様な評価のためには，1コのセンサーのみでは不充分であるので，現在では臨床的に応用価値はないであろう．

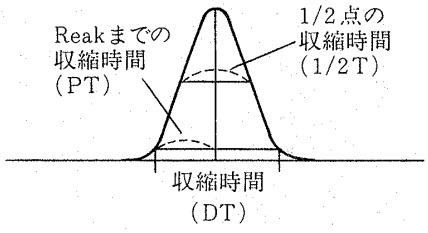
(2)の中江指数[7)]においては，分娩第2期の子宮収縮の持続は平均85秒であることから，持続85秒の収縮を最も有効な子宮収縮と考え，さらに，収縮の増強と減少の時間的因子も考慮して，図2に示される計算式から算定したものである．

陣痛外測計による子宮収縮の客観的表現評価法である本指数の特徴は，強い収縮ほど小さい値となることで，このことは，複数の収縮をグループ

NII-Electronic Library Service

Japan Society of Obstetrics and Gynecology

図2　子宮収縮指数（中江）の求め方



子宮収縮指数（N）

$$N=\frac{PT}{DT}\times\frac{1/2T}{DT}\times DT'$$

・DT′はDTの85秒を基点とし，小さい場合は1秒ごとに1点加算し，大きい場合は5秒ごとに1点加算した数値

・PT→peakまでの収縮時間
1/2T→振幅の1/2点の収縮時間
DT→収縮時間基線上2mmで測定

として表現評価する時には，極めて不便である．この欠点を改良して，10分間の中江指数の平均の逆数を使用した高橋指数[10]も開発はされているが，本法においては，妊娠中の様に，10分以上収縮が存在しない場合には使用出来ないという欠点がある．

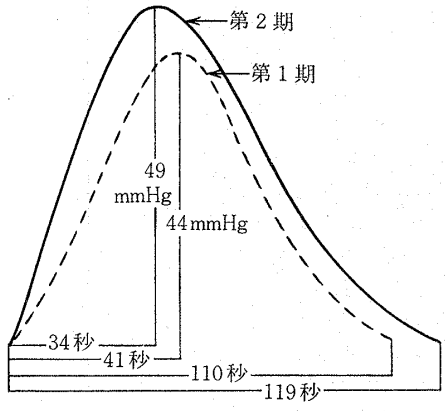
両指数共，手計算による算出は極めて煩雑であるので，コンピューターの使用が望ましい．

(3)は子宮収縮の分析の理論的根拠となるものであるが，臨床的裏付けを欠いている．

(4)のパターン分類では，鈴村によると，分娩第1期と第2期の収縮の特長の図3の如くである[9]．

図3　分娩時子宮収縮（鈴村）

	第1期	第2期
振　幅	44(47～42)mmHg	49(59～44)mmHg
持続時間	110(122～98)秒	119(139～99)秒
上昇期	41(44～37)秒	34(40～28)秒



現在本邦においては，中江の図4の4型分類が広く使用されている．本法は，中江が妊娠中の子宮収縮の分類法として考案したものであるが，分娩時に応用することも可能である．

α波は妊産婦に自覚症状はなく，輪状筋の収縮と考えられる[11]．本α波の多発する時は，子宮筋の感受性の増加を示していると考えられ，何らかの刺激の加わつた時には，A波やB波に移行して行くものである．

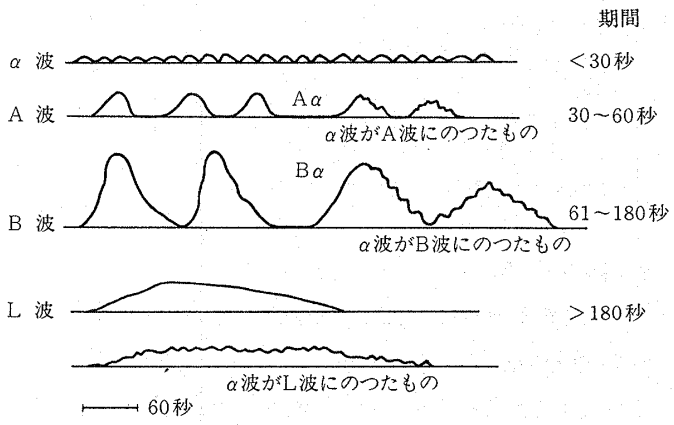
A波は，妊娠中期より妊婦の日常生活に良く認められる収縮であり，軽い腹緊程度の自覚症状を訴えることがある．

B波は，振幅が大で，分娩第2期の収縮に類似しており，腹緊から腹痛の自覚症状を伴なうものである．

L波の臨床的意義は少ないと考えられ，触診により緊張を認める時や長時間の腹緊を訴える時に存在する．

(5)の子宮収縮を自・他覚的には，どの様に感じているかについては，鈴村・川村は図5の様なデーターを示している[9]．すなわち，産婦の自覚の場合には，実際の収縮の2/3，痛みによる場合は2/5，触診による場合には3/5となつている．したがつ

図4　子宮収縮の分類（中江）

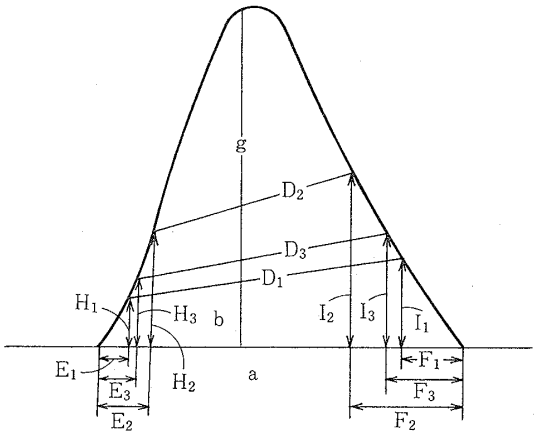


NII-Electronic Library Service

Japan Society of Obstetrics and Gynecology

図5　分娩時の子宮収縮（自覚と他覚）（鈴村，川村）

a　：収縮時間
b　：上昇時間
g　：収縮の強さ
D_1：自覚による収縮時間
D_2：痛みとして感じる収縮時間
D_3：触診しえた収縮時間
E_1：収縮開始から自覚までの時間
E_2：収縮開始から痛みとして感じるまでの時間
E_3：収縮開始から触診しえるまでの時間
F_1：自覚消失より弛緩までの時間
F_2：痛みとして感じなくなつてより弛緩までの時間
F_3：触診不能時より弛緩までの時間
H_1：自覚開始時の収縮の強さ
H_2：痛み始めたときの収縮の強さ
H_3：触診しえたときの収縮の強さ
I_1：自覚消失時の収縮の強さ
I_2：痛みとして感じなくなつたときの収縮の強さ
I_3：触診不能になつたときの収縮の強さ



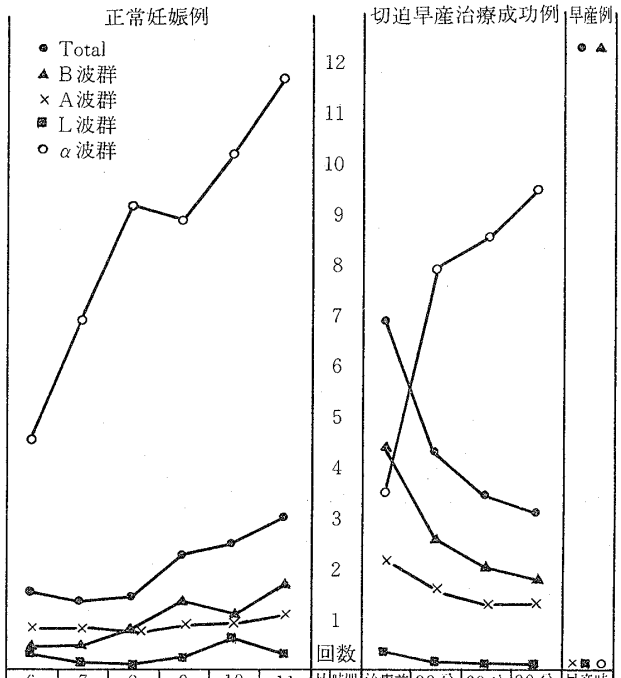
て，自・他覚的による陣痛時間と云うものは，実際の子宮収縮の持続とはある関係は認められるが，いわゆる間欠時間には，実際の子宮収縮の持続時間が一部含有されることとなり，真の間欠時間とはほど遠いとしており，この考えが陣痛周期の発現に結びついたことは，広く知られている[9]．

切迫早産管理への応用

妊娠中にも子宮収縮が存在することは前述した通りであり，中江はこの収縮を妊娠各期にわたつて外測計により計測して図6を得ている[7]．

一方，山藤らは，昭和55年・56年度文部省科学研究費一般研究 B548290（研究代表者鈴村正勝日医大名誉教授）による「早産は何故おこるのだろう」から，早産発生因子について調べ，そのリスク度1.4以上の因子について高い順に並べて，表2を得ている[5]．

図6　子宮収縮出現回数（30分間）



6	7	8	9	10	11	月時間	治療前	30分	60分	90分	早産時
1.5	1.3	1.4	2.3	2.5	3.0	Total	6.9	4.3	3.4	3.1	12.4
0.8	0.8	0.7	0.9	0.9	1.1	A波群	2.2	1.6	1.3	1.3	0
0.4	0.4	0.7	1.3	1.0	1.6	B波群	4.4	2.6	2.0	1.7	12.4
0.3	0.1	0.1	0.2	0.6	0.3	L波群	0.3	0.1	0.1	0.1	0
4.5	6.9	9.2	8.9	10.2	11.7	α波群	3.5	8.0	8.6	9.5	0

表2　早産発生疫学的因子

項　　目	リスク度
1. 夫の両親とうまくいつていなかつた	5.5
2. 高血圧の既往あり	3.8
3. 母親学級：ほとんど受講せず	2.4
4. 妊娠末期に週1回以上の性生活をした	2.4
5. 妊婦体操をしなかつた	2.3
6. 夜間にお腹がはつた	2.3
7. 妻の兄弟姉妹が同居している	2.1
8. 自転車に乗ることが多い	2.0
9. 都市市内に住む	1.9
10. 妊娠中期に喫煙した	1.8
11. 夫の兄弟姉妹と同居している	1.7
12. 鉄筋・団地・マンションに住む	1.6
13. 妊娠中出血した	1.6
14. 妊娠初期に喫煙した	1.5
15. 妊娠中に塩からいものを好んだ	1.4
16. 乳房マッサージをしなかつた	1.4
17. 夫の勤務時間が不規則	1.4
18. 妊娠中期に週3回以上の性生活をした	1.4

いま図6では平均値のみが示されているが，この各種の収縮の回数の90%タイル以上を異常と考えてその発生とその妊婦の環境・体質因子を調べ

NII-Electronic Library Service

Japan Society of Obstetrics and Gynecology

表3　頚管開大に有効な収縮と無効な収縮（頚管3cm開大時）

因子	無効	有効	有意差	変動係数	
				無効	有効
周期	3′ 14″	3′ 03″	なし（Fs=0.62）	0.517	0.459
持続	1′ 01″	1′ 04″	なし（Fs=0.46）	0.320	0.384
収縮圧	23mmHg	30.3mmHg	あり（Fs=14.90）	0.329	0.435
Peakまでの時間	28″	30″	なし（Fs=1.77）	0.327	0.271
立ち上がり	16mmHg/20sec	22mmHg/20sec	あり（Fs=13.31）	0.342	0.553

$F_{0.01}=6.85$

ると，表2の17位の夫の勤務時間が不規則（p=0.022），6位の夜間の腹緊が強い（p=0.03），10および14位の喫煙の習慣あり（p=0.03）の3項目と子宮収縮の異常増加との相関は否定出来ない．

また，荒木ら[2)6)]は，家庭用陣痛計を開発し，妊婦の日常生活の子宮収縮におよぼす影響を調べ，妊娠中期の切迫早産群では，外出や入浴等により，子宮収縮が容易に誘発されていることを認め，性生活も子宮収縮を増強させるものであることを証明した．

しかし，子宮収縮そのものについては，切迫早産や分娩の各時期に特有のパターンはない．ただし，一般的には，妊娠時の収縮は多様性に富むが，分娩時には協調性に富むB波が殆どを占めるといい得る．

すなわち，妊娠陣痛は，分娩（早産）陣痛に向つて不規則なα波を主とした各種波型の混在から規則的なB波の方向へと変化して行き，最終的には表3の様な収縮となると頚管は開大して，切迫早産は早産として完成されてしまうことになる[1)]．

上述のことを更に外測計上の子宮収縮について表現すると次の如くである[7)]．

1）持続31秒以上の子宮収縮が，妊娠第9月で6.8回/30分以上認められる時は，収縮の異常増加と考えるべきである．事実，切迫早産として入院治療の対象となつている患者の収縮は30分で6.9回である．

2）切迫早産の入院直後の子宮収縮は，B波群では4.4回，A波群では2.2回，L波群では0.3回である．

3）A波群とB波群の出現頻度は，切迫早産の時はB波は64%（正常妊娠時では54%）でA波群は32%（正常では35%）である．

またB波群のみについて見ると，持続時間は88.2秒（正常97.7秒），ピーク迄時間は31秒（41秒）で（ピークまで時間/持続時間）は0.48で正常の0.50に比して収縮の立ち上がり角度は急峻となつている．

ただし，Liuによると切迫早産の診断は単に子宮収縮の異常増加のみによるべきではなく，頚管の状態も加味すべきであるとして次の様に述べている[12)]．

1）子宮収縮が無くとも，頚管の75～100%の展退と3cm以上の開大のある時は，頚管縫縮術の適応となる．

2）持続40秒の収縮が少なくとも5分に1回で1時間以上続いても，頚管の開大が3cm未満で展退が認められない時は，さらに1～2時間経過を観察し，収縮が減少しない時にはじめて子宮弛緩剤を使用する．ただし，頚管が3cm以上開大している時は，速やかに治療を開始すべきである．（以下略）

現時点では，子宮弛緩剤としてはベーター2刺激薬の使用が最も有効であり，その際の子宮収縮の消失は模式的には，次の過程を取るものである[4)]．

規則的なB波のみの存在→A波とB波が混在，収縮は規則的→α波，Bα波，B波の混在→α波，Lα波，Bα波の混在→α波のみ→収縮の消失．

なお，超音波断層法により，妊娠初期から中期にかけて局所的な子宮収縮を認めることがあるが，本局所収縮の意義については，現在の所頚管

NII-Electronic Library Service

Japan Society of Obstetrics and Gynecology

表4 テレメーター 負荷（安静→歩行→安静）による子宮収縮

歩行時	歩行後の安静時（歩行前との比較）	入院治療	予後 正期産	予後 早産
増強 33例	増強 15	(+) 10	10	0
		(−) 5	1	4
	変化なし 18	(+) 3	3	0
		(−) 15	15	0
変化なし 7例→変化なし 7		(−) 7	7	0

無力症の原因との推論の外は不明である[4]．

テレメーターを使用することにより，切迫早産の治療の中止の時期や退院の時期を判定することが出来る[6]．すなわち，切迫早産治療後の退院予定の妊婦40名に安静15分，階段昇降を含む歩行10分，再び安静と連続的にテレメーターを施行した結果が表4に示されている．33例では歩行後に子宮収縮は増加したが，その後の安静で18例はもとの状態にもどつた．歩行後の安静を行つてもなお子宮収縮が増強またはそのまま持続したものでは，入院治療を続行した際には，10例中10例が正期産となつたが，入院治療を中止したものでは5例中4例が早産で終つている．

このことは，日常の行動においても，子宮収縮が一時的に増加しても，安静により収縮が消失するものの予後は良いことを示しているといえる．

文　献

1. **青木基彰**：頚管開大におよぼす子宮収縮の効果に関する研究．日産婦誌，32：1065，1979．
2. **荒木良二**：妊婦日常生活の子宮収縮におよぼす影響に関する研究．日産婦誌，36：589，1984．
3. **井上嗣彦**：子宮収縮が胎児心拍数パターンに与える影響．日産婦誌，37巻2号（印刷中）．
4. **菊池三郎**：周産期管理の実際．子宮収縮．I．基礎，p．102，メディカルトリビュン，1984．
5. **菊池三郎**：早産の病態．産と婦，50：1741，1981．
6. **馬越誠通，菊池三郎，荒木良二，鈴村正勝，内尾昿之**：早産と子宮収縮．産婦の実際，31：459，1982．
7. **中江信司**：妊娠中・後期子宮収縮の分析．日産婦誌，30：1637，1978．
8. 日本産科婦人科学会（編）：産科婦人科用語集（第3版）定義集．p．24，金原出版，1983．
9. **鈴村正勝**：娩出力．現代産科婦人科学大系，14C，p．19，中山書店，1975．
10. **高橋　通**：陣痛計の種類とその使用法．ペリネイタル・ケア，2：715，1983．
11. **植竹　実**：ラット子宮筋収縮の妊娠時期による変化．日産婦誌，34：3，1982．
12. *Liu, D.T., Fairweather D.V.I.:* The management of preterm labor. In preterm labor (ed. M. G. Elder and C.H. Hendricks), 231, Butterworths Co., London, Boston, Sydney, Wellington, Durban, Tronto, 1981.

NII-Electronic Library Service