

# 胎児心拍自動解析装置を用いた ハイリスク胎児の分娩管理

浜松医大産婦人科  
寺尾 俊彦

## 研究目的

ハイリスク妊娠における胎児予備能を知る目的で心拍数基線微細変動の測定は、既にNSTとして広く臨床応用されているが、その成因や胎児発育に伴う変化などは今後の検討課題として残されている。これを明らかにして行く目的で、昨年度の本研究で開発した胎児心拍自動解析装置を用い、正常妊娠時の胎児発育に伴う変化を測定し、胎児自律神経系の完成時期を推察するとともに variability の正常限界を明らかにせんとした。一方、分娩時、manifest fetal distress 診断上、FHR deceleration の持つ意味あいは大きく、deceleration の各種パラメータの値重みを解析し、最適時刻に異常警報を発するアルゴリズムの検討を行った。

## 研究方法

### 1) variability の妊娠週数に伴う変化と正常限界

胎児心拍自動解析装置を用い、妊娠9週～48週までの正常妊娠120例についてNSTを施行し、妊娠19週以降で児心音聴取可能な場合には胎児心音信号と自己相関し、聴取不能な場合にはドプラー信号と自己相関し、心拍数解析 (variability は Organ の方法に準拠) を行った。またハイリスク妊娠時の variability を妊娠週数の進行とともに検討した。

## 研究成績

図1に示すごとく胎児心拍数基線は妊娠の進行に伴って減少するが、妊娠9週(176bpm)から妊娠17週(151bpm)までは急速に減少し、以後軽度の減少傾向を示す。これは妊娠17週以降では自律神経系の発達により、それまでは自律的であった心拍動がそれより上位の制御を受け、殊に副交感神経により制御されるためと思われた。

またLTV値も同様に17週まで急激に増加し、以後ゆるやかな増加を示した(図2)。STV値は心拍数基線やLTV値のような変曲点に見られず、妊娠20週以後、漸増した。また acceleration の面積を bpm・sec の単位で計算すると、30分間の同面積の総計が妊娠20週の440 bpm・sec から妊娠40週の37,000 bpm・sec まで指数関数的に上昇した ( $X = 10.4 \log Y - 7.51$  X: 週数, Y: 30分間の acceleration 面積) この面積の指数関数的な上昇は、胎児心拍の調節機構の発達を知る上で興味深い。またハイリスク妊娠と variability の関係を図3に示す。重症妊娠中毒症患者の胎児にみられる如く、長期間 hypoxia に陥っている場合、STV値は1.04 bpm, LTV値2.2 bpm で acceleration の消失も認められ4例帝切に踏みきった。また心拍数基線が160 bpm 以上の上昇と共に、STV値が0.8 bpm, LTV値が1.5 bpm で子宮収縮と共に deceleration を伴った症例では胎内死亡をきたした。軽度の中毒症、羊水過多症も、STV値、LTV値とも低値を示したが、切迫早産に関しては、正常群と有意な差は存在しなかった。以上から、32週以後における胎児安全限界をLTV値3.6 bpm, STV 1.0 bpm とし、この両者とも限界を下まわり、かつ acceleration の消失が持続した場合、帝切施行基準の一つである結論を得た。

## 研究方法

### 2) deceleration の持つ各種パラメータの評価

deceleration の発生した104症例について deceleration の重篤性を評価するため Total Score 関数  $F: F = a_1L + a_2R + a_3D + a_4A + a_5E$  ( $a_1 \sim a_5$ : 重み, L: lag tim, R: recovery time, D: duration, A: am-

plitude, E : dip area) を定義し, この関数値と臍帯動脈血 pH, およびアプガースコアとの相関を SONY-TEKTONIX 社製グラフィックターミナル 4051 を用いて演算し, 相関位が最も大きくなる設定法を検討した。Total Score 関数値の算出は, 例えば, lag time : L の域値を 30 秒に設定し, この値を越える deceleration であれば, このパラメータに関する重み  $a_1$  (1~5 の整数) を加算する。つまり各パラメータに関し, 予め設定した域値をオーバーすれば, 対応する重みを加算する。解析はまず各パラメータの域値を設定し,  $a_1 \sim a_5$  の重みを 11111 から順次  $a_5, a_4$  を更新し, 55555 まで  $5^5$  回つまり 3125 回演算し, 最も良く相関する  $a_1 \sim a_5$  の重みを検討した。

### 研究結果

臍帯動脈血 pH と最も良く相関したケースは各域値が, L : 30 秒, R : 40 秒, D : 80 秒, A

: 70bpm, E : 4000bpm·sec で, 各重み  $a_1 \sim a_5$  は, 2, 1, 2, 5, 5 で, この時の相関値  $r = -0.613$  であった (表 1)。また Apgar Score との相関値は, pH 値との数値に比べ, 小さく, 最もよく相関したものでも,  $-0.496$  であった。しかし pH 値との相関同様 amplitude, Dip area に重みを大きくした方がよい結果が得られた。現在, Total Score 関数値と, 臍帯動脈血 pH の最大相関値を示した域値重みづけを胎児心拍自動解析装置を採用し, モニタを行っている。来年度は本アルゴリズムを組みこんだコンパクトな機器を開発したいと考えている。

### まとめ

胎児の予備能を定量的に評価することは, 甚だ困難であるが一応, NST における variability の判断基準ならびに, deceleration の各種パラメータの持つ重篤性に関して, その域値, 重みを確立することができた。

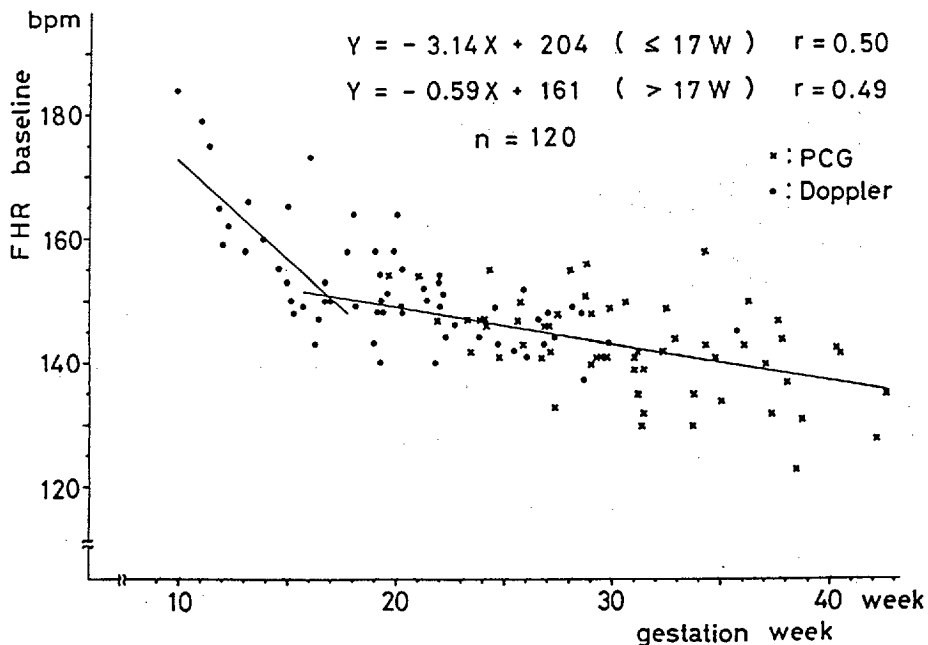


図 1. Relationship between FHR baseline and gestation week

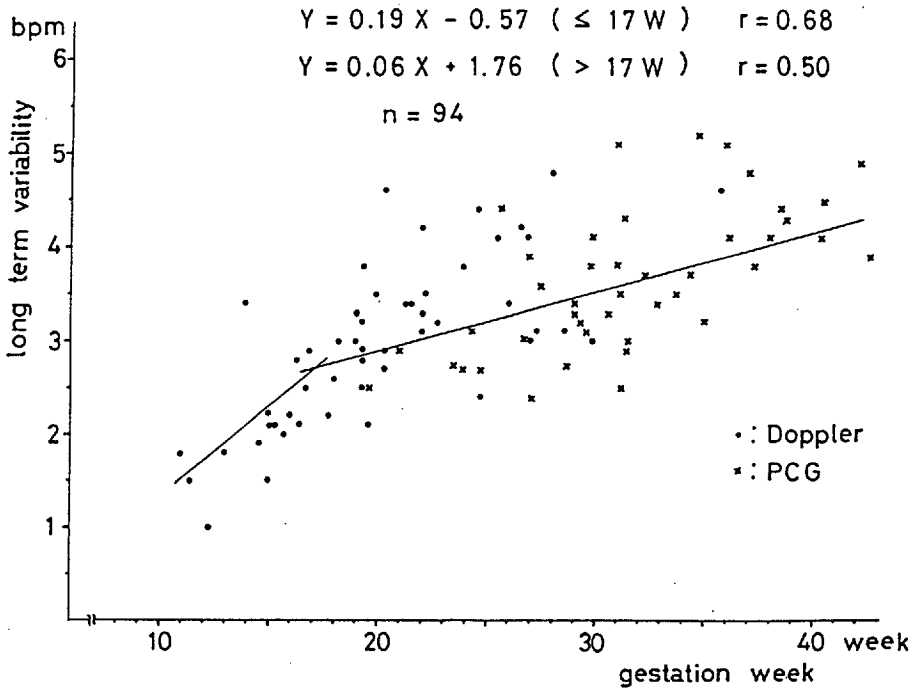


图 2. Relationship between LTV and gestation week

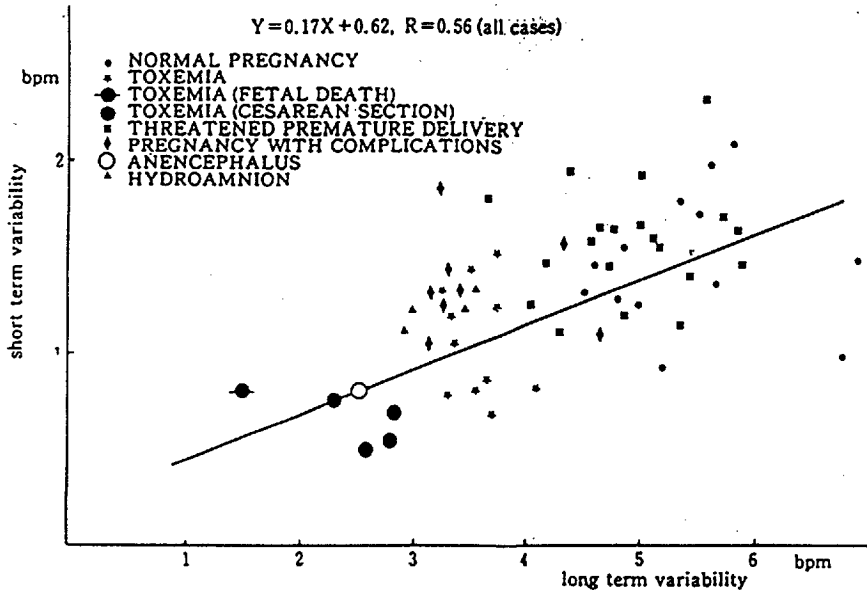


图 3. Relationship between STV and LTV

表1. RESULTS (pH:F)

THRESHOLD					SCORE					r
L	R	D	A	E	L	R	D	A	E	
30	40	80	70	4000	2	1	2	5	5	-0.613
25	30	80	70	4000	1	1	2	5	5	-0.604
25	40	70	70	4000	2	1	1	5	5	-0.602
25	60	80	70	3000	2	1	3	5	3	-0.575
25	40	80	50	4000	2	1	1	3	5	-0.549
30	40	60	50	4000	2	1	1	3	5	-0.534
35	30	60	60	4000	1	1	1	3	5	-0.504
30	40	60	60	3000	4	3	3	3	4	-0.453



## 検索用テキスト OCR(光学的文字認識)ソフト使用

論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります



### 研究目的

ハイリスク妊娠における胎児予備能を知る目的で心拍数基線微細変動の測定は、既に NST として広く臨床応用されているが、その成因や胎児発育に伴う変化などは今後の検討課題として残されている。これを明らかにして行く目的で、昨年度の本研究で開発した胎児心拍自動解析装置を用い、正常妊娠時の胎児発育に伴う変化を測定し、胎児自律神経系の完成時期を推察するとともに vari-ability の正常限界を明らかにせんとした。一方、分娩時、manifest fetal distress 診断上、FHRdeceleration の持つ意味あいは大きく、deceleration の各種パラメータの値重みを解析し、最適時刻に異常警報を発するアルゴリズムの検討を行った。