

痛時の過換気による低炭酸ガス血症が原因であると考えられている。

Fig. 3A は、Fig. 2 と同症例の分娩第 2 期と児娩出直前の中大脳動脈平均血流速度である。児娩出直前においてさらなる低下が起こっている。このことは、児娩出のための怒責によって、脳血流速度が低下したと考えられる。その直後の血流速度のリバウンドも認められ、このような血流の大きな変動も、脳出血のリスク因子になる可能性があることが示唆された。

Fig. 3B に、硬膜外麻酔によって帝王切開術を行った別の症例の中大脳動脈平均血流速度の変化を示した²⁾。無痛分娩を行わない経膈分娩で認められた血流速度の変動が認められず、脳循環が安定していることが推定される。経膈分娩時の硬膜外無痛分娩における脳血流測定は行っていないが、帝王切開時と同様に、麻酔のない自然経膈分娩に比較して、血流速度の変動は少ないものと推定される。今後、測定症例を増やし、血圧や血中炭酸ガス濃度、体位などの因子も加味した分娩時の母体脳循環を研究していきたい。

② もやもや病合併妊娠について

Komiyama ら⁵⁾は、自験例を含む 53 例の報告例を解析したところ、15 例の脳出血が発生していた。興味あることには、妊娠前からもやもや病と診断がついていた 30 例中、脳出血を起こしたものは 1 例 (3%) であったのに対し、妊娠中に診断された 23 例中、脳出血は 14 例 (61%) であり、3 例の死亡と 7 例の後遺症を残した。妊娠中に、出血や症状が発生してから診断がついた例が報告されているという case selection bias があることは明らかであるが、妊娠・分娩が脳出血の誘因となるか否かは、今後、多くの症例を前方視的にフォローアップするなど、今後の検討が必要である。

一方、虚血性症状は、妊娠前からもやもや病と診断された 30 例中 4 例、妊娠中診断 23 例中 3 例であり、すべて予後が良好であった。以上から、脳出血の予防策を講じることが重要であると結論づけられる。また、彼らは、脳出血を予防するために妊娠前に EC-IC バイパスを行う効果は、いまだ不明であると述べている。

③ 妊娠高血圧症候群ともやもや病

妊娠高血圧症候群は、妊娠中に高血圧、タンパク尿、浮腫を 3 つの徴候とする妊娠特有の疾患である。全身の血管内皮の異常を中心的な病態とする。しかし、血管内皮異常は、虚血と出血という一見相反する症状を起こすことに注意せねばならない。脳血管においては、血管の

スパズムによる脳虚血と、血漿や血球成分の血管外漏出、すなわち脳浮腫や脳出血が、時間的に複雑に起こる。

例えば、Fig. 4 は 34 歳経産婦で、分娩後当日に子癇発作を起こした症例の、中大脳動脈平均血流速度の推移と MR angiography (MRA) の所見を表したものである⁴⁾。図内の網掛けは、産褥期の正常値を示すが、子癇発作直後は、両側とも異常な低値を呈している。子癇発作後の脳代謝率の低下、使用した鎮静剤や抗痙攣剤の影響を表しているものと考えられる。しかし、その後約 2 週間にわたって特に左中大脳動脈において、血流速度が異常な高値をとっている。同時に行った MRA で証明されるように著明な血管スパズムが起こっている。

われわれは、妊娠高血圧妊婦や、それにタンパク尿を伴った妊娠高血圧腎症の妊婦、および妊娠前から高血圧を持つ慢性高血圧症例 ($n=6$) を含む全 26 例の中大脳動脈平均血流速度を測定した (Fig. 5)。慢性高血圧 6 例を除いた 20 例の妊娠高血圧妊婦中、異常高値 (正常値 +2 標準偏差) を示した例は 65% であり、脳血管のスパズムが起こっていることが示唆された。また、頭痛や眼症状など、子癇の前兆を訴えた 3 例は、最も早い血流速度を示しており、スパズムの程度が強いことが疑われた。

また、妊娠高血圧症候群の主な死因が、脳出血であることを考慮すると、もやもや病と診断されている症例が、妊娠高血圧症候群を併発した場合には、経膈分娩よりも帝王切開を分娩方法として選択するほうがよいのではと考えている。しかし、これも今後のさらなる研究が必要である。

おわりに

われわれの最近の全国調査によって、もやもや病症例は、妊娠関連の全脳出血 38 例中 4 例 (10.5%) であったことがわかった。わが国の妊産婦に脳出血が、脳梗塞の約 2 倍発生しており、最も重要な死因であることを考えると、もやもや病妊婦の取り扱いを脳神経外科医と産婦人科医が協力して行うことが重要であろう。われわれ国立循環器病センターのように、この 2 つの科の連携が良好な施設においては、硬膜外無痛分娩を第一選択とすることが可能であるが、一般に推奨するには多くの臨床例の前向き研究が必要である。

文献

- 1) 池田智明, 山元清美, 大淵浩子, 森 憲正: プローベ固定装置付 transcranial Doppler による中大脳動脈血流の連

- 続測定経験—分娩中の脳循環動態の測定を中心として— 宮崎県医師会医学会誌 14: 52-56, 1990.
- 2) 池田智明, 大淵浩子, 森 憲正: 分娩時における脳循環の連続モニタリング. 産婦人科治療 60: 340, 1990.
- 3) Ikeda T, Watanabe H, Ikenoue T, Mori N: Doppler velocimetric assessment of cerebral hemodynamics in hypertensive pregnant women. *J Cardiovascular Technology* 10: 65-72, 1991.
- 4) Ikeda T, Urabe H, Matsukage S, Sameshima H, Ikenoue

- T: Serial assessment in eclampsia of cerebrohemodynamics by combined transcranial Doppler and magnetic resonance angiography. *Gynecol Obstet Invest* 53: 65-67, 2002.
- 5) Komiyama M, Yasui T, Kitano S, Sakamoto H, Fujitani K, Matsuo S: Moyamoya disease and pregnancy: Case report and review of the literature. *Neurosurgery* 43: 360-368, 1998.

要 旨

もやもや病における硬膜外麻酔下無痛分娩

池田 智明 根木 玲子 菅 幸恵
高橋 淳 飯原 弘二 宮本 享

もやもや病を合併した分娩に対して、帝王切開分娩か経膈分娩かは議論の分かれることである。国立循環器病センターは、硬膜外麻酔下無痛分娩による経膈分娩を第一選択としている。過去 26 年間 (1982~2007) に 23 例のもやもや病症例の分娩を取り扱ってきた。妊娠中の脳出血により他施設から搬送となった 3 例を除いた 20 例中 (うち、もやもや病術後 11 例) 16 例 (80%) が経膈分娩に成功した。帝王切開分娩を行った 4 例中 2 例は、頭痛を伴う妊娠高血圧症候群であった。脳出血で母体搬送となった例は死亡したが、経膈例、帝切例とも母児の予後は良好であった。われわれのような脳神経外科と周産期科との連携が良好な施設においては、無痛分娩下の経膈分娩を第一選択とすることが可能であるが、一般に推奨するには、多くの臨床的前向き研究が必要であると考えられる。

脳外誌 18: 376-382, 2009

◆特集：胎児機能不全

胎児機能不全 一実例と解説一

国立循環器病センター

部長 池田 智 明

前の2論文を受けて、本稿では、胎児心拍数陣痛図の実例と解説を行う。前項でも述べられたように、日本産科婦人科学会周産期委員会2008年版「胎児心拍数波形の判読に基づく分娩時胎児管理の指針」は、分娩中の胎児心拍数

陣痛図の波形に基づき、その時点での胎児管理として、現在の医学的知識から妥当とみなされる対応と処置を提示したものである。このとき強調されることは、施設の事情と、症例の背景を考慮することが重要である。したがって、実

胎児心拍数パターンと警戒レベル(1~5)

基線細変動正常

	なし	早発	軽度変動	高度変動	軽度遅発	高度遅発	軽度遅延	高度遅延
正常脈	1	2	2	3	2	3	3	4
頻脈	2	2	3	3	3	4	3	4
軽度徐脈	3	3	3	4	4	4	4	4
高度徐脈	4	4	#	4	4	4	#	#

基線細変動減少

	なし	早発	軽度変動	高度変動	軽度遅発	高度遅発	軽度遅延	高度遅延
正常脈	2	3	3	4	3	4	4	5
頻脈	3	3	4	4	4	5	4	5
軽度徐脈	4	4	4	5	5	5	5	5
高度徐脈	5	5	#	5	5	5	#	#

基線細変動消失 5

基線細変動増加 2 2 3 3 3 4 3 4

サインソイダルパターン 3 4 5

図1 胎児心拍数パターンと胎児警戒例ベル

各パターン内の数字は1. 正常波形, 2. 亜正常波形, 3. 異常波形レベルI, 4. 異常波形レベルII, 5. 異常波形レベルIIIに相当する。○で囲んだパターンは、本稿で解説した。

例では、可能な限り、妊娠週数、母体現症、合併症、胎児異常(FGR、形態異常など)、臍帯・胎盤・羊水の異常、分娩進行状況などの症例背景を記述した。施設は、医師数が5人程度で、常に60分以内で帝王切開術を施行することが可能な総合病院を想定していただければと思う。

さて、ここでは、13のパターンと14の実例を述べた。図1において、数字に丸がついているものに相当している。長い分娩管理中で、約10分間という一段面であるが、波形パターンとそれに対する処置の考え方を示した。

代表的症例と各パターンの解説

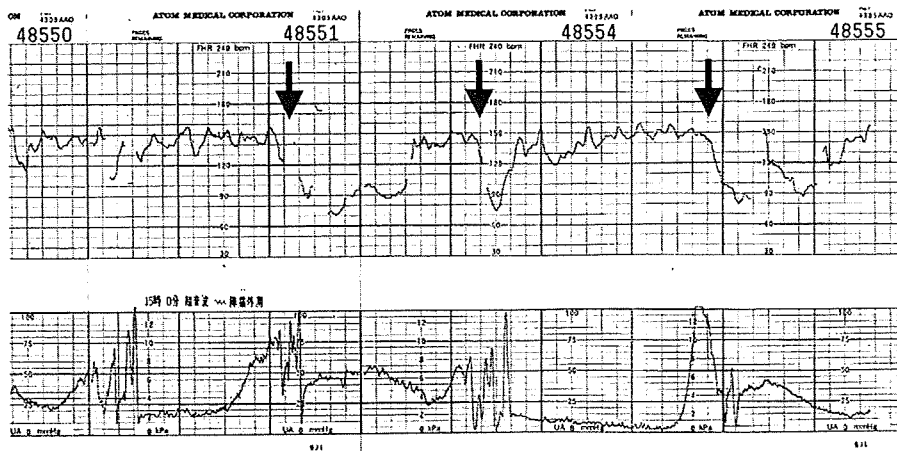
症例1：初産婦、合併症なし、妊娠39週、分娩第2期、子宮口8cm、先進部頭位+1cm、母体は怒責がかかっており、それと一致して急激な心拍数の低下が認められる。(矢印)不規則な怒責に伴って、児頭も不規則に圧迫がかかり、それとともに迷走神経反射の程度や、心拍数低下の程度も不規則となり、(早発一過性徐脈よりもむしろ)変動一過性徐脈となる。臍帯圧迫ではなく、児頭圧迫が変動一過性徐脈発生のメカニ

ズムのため、羊水注入によって軽減する可能性は少ない。

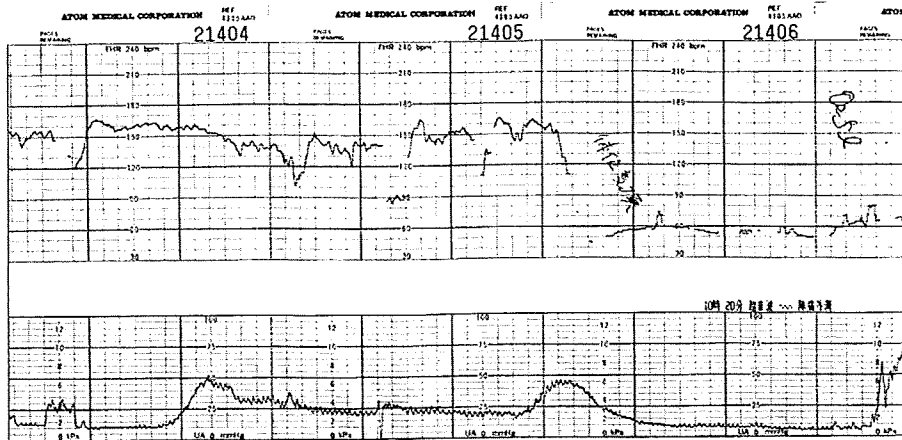
対応例：保存的処置(体位変換を行い、怒責を可及的に抑えるために、呼吸法を実施した)

症例2：同上の症例、分娩第2期、子宮口全開大、先進部頭位+3cm。出向部において、高度遷延一過性徐脈が起こり、心拍数は約60bpmまで低下している。胎児の心拍数が70~80bpm以下に低下する場合には、胎児の心拍出量を保つことができないことが多い。胎児心への循環も低下するため、さらに心拍出量が低下し悪循環に陥る。いわゆる「自分で、自分の首を絞めるような状態」となる。

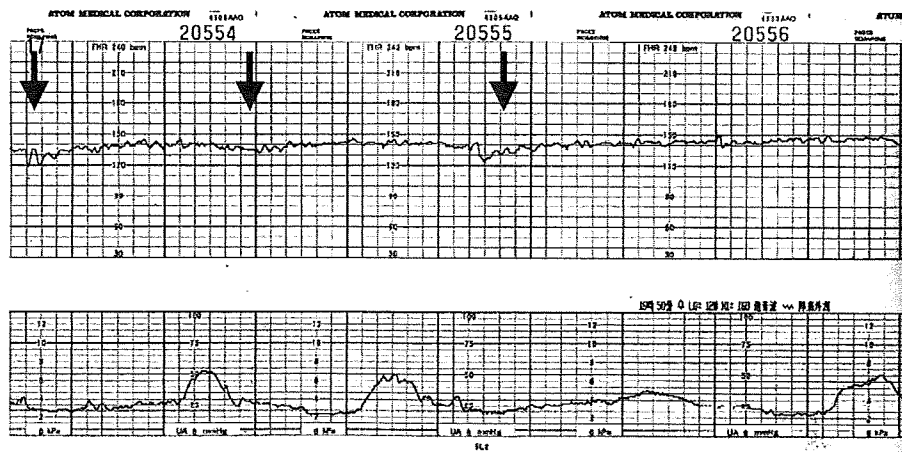
吸引や鉗子といった、児頭を牽引する操作は、迷走神経反射を誘発し、さらなる、心拍数が低下する。したがって、吸引・鉗子操作が失敗する場合には、高度遷延一過性徐脈や高度徐脈となるなど、さらに危険な心拍数パターンとなり、胎児アスフィキシアに追い込むおそれがある。したがって、本症例のような出向部の高度遷延一過性徐脈に対する対応は、症例背景を考え、経験をつんだ医師が対応することが重要である。本症例は、この後、1回の吸引操作で娩出し



症例1：心拍数波形：基線細変動正常＋正常脈＋高度変動一過性徐脈 (異常波形レベルI)



症例 2：心拍数波形：基線細変動正常＋正常脈＋高度遷延一過性徐脈
(異常波形レベルⅡ)



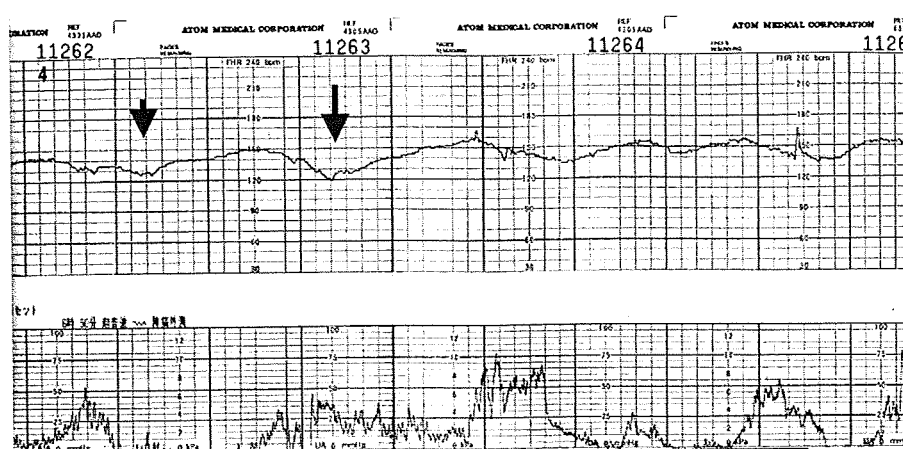
症例 3：心拍数波形：基線細変動正常＋正常脈＋軽度遅発一過性徐脈
(亜正常波形)

たが、機械的操作を行わずに、児心拍数の自然な回復を待つこともある。この際、陣痛時に怒責を抑制することも有効である。さらに、怒責を、子宮収縮に対して行ったり、抑制したりして調節するという、“alternative pushing”も児心拍数回復の為に有効な場合もある。

対応例：分娩時アスフィキシアが明らかで、

臍帯動脈または新生児早期に pH7.00 未満のアシドーシスがあり、脳性麻痺となった 10 例が、すべて 13 分間以上の徐脈であった報告もあり”、出向部の一過性徐脈といえども、80 bpm 以下に落ち込む高度となれば、急速遂娩の用意をすべきである。

症例 3：初産婦、妊娠 41 週、子宮口 2cm



症例 4：心拍数波形：基線細変動減少＋正常脈＋高度遅発一過性徐脈(異常波形レベル 2)

開大, Bishop スコア 6 点で, オキシトシンによる陣痛誘発を行った。無痛分娩のため, 硬膜外麻酔を行ったところ, 矢印のように軽度遅発一過性徐脈を認めた。血圧は 110/76mmHg, 母体脈拍 88bpm, 体位はセミファーラー位。

遅発一過性徐脈の発生機序として 2 種類あることが知られている。一つは, 胎児血中酸素分圧の低下により, 化学受容体や圧受容体を介した反射性メカニズムである。もう一つは, 心筋由来のメカニズムである。一般に, 前者は基線細変動が保たれること, 後者はそれが減少ないし消失することで鑑別できる。本症例の基線細変動は 8bpm と正常であり, 胎児が低酸素血症(hypoxemia)となっていることを示唆する。なお, 低酸素症(hypoxia)は, 組織・細胞の酸素利用が障害された状態をいい, 低酸素血症と明確に区別しなければならない。また, 通常, 酸血症(acidosis)よりも, 低酸素血症は先行する。したがって, 基線細変動が正常な遅発一過性徐脈は比較的頻繁に認められる。本パターンは, 硬膜外麻酔時に比較的よく出現するが, 子宮血流量の低下による胎児低酸素血症であると考えられる。

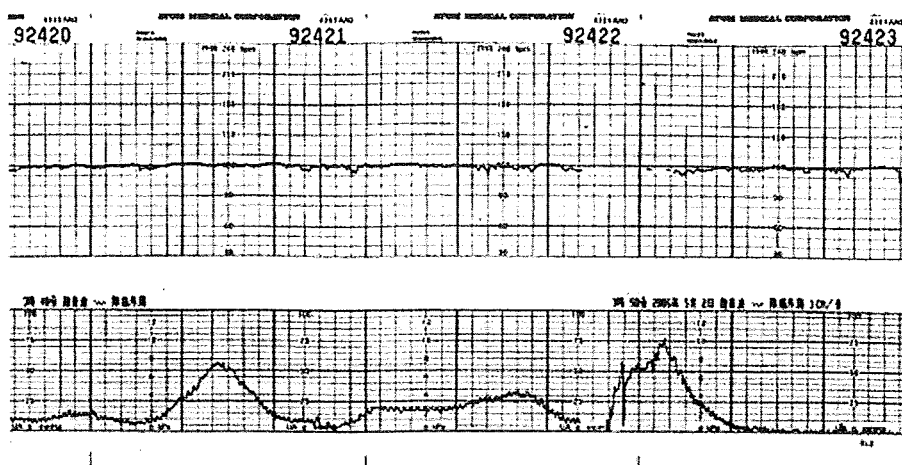
対応例：下半身の血流のプーリングや子宮に

よる下大静脈の圧迫が疑われる。したがって, 連続血圧測定を続け, 左側臥位へ体位変換, 酸素吸入, 輸液量アップを行うべきである。遅発一過性徐脈が持続すれば, オキシトシンの減量や中止も考慮する。

症例 4：初産婦, 妊娠 34 週, 性器出血, 陣痛発来で来院時の心拍数波形である。高血圧とタンパク尿はなし。子宮の左側上部に軽い圧痛がある。子宮口は未開大。

子宮収縮は, 10 分間に 6 回と頻回陣痛(tachysystole)であり, 子宮収縮のピークに遅れた最下点を持つ, 遅発一過性徐脈を認める。心拍数の減少幅は大きいところで 30bpm(長い矢印)あり, 高度である。Paul et al. は, 遅発一過性徐脈の減少幅が大きいほど胎児 pH が低くなること, 基線細変動が正常な例よりも減少している例はより pH が低いことを示した²⁾。したがって, 軽度なもの(短い矢印)よりも, 高度のほうが胎児の状態が悪化していると考えられ胎児警戒度もより厳しく判断すべきと考える。

また, 基線細変動減少や消失は, 胎児アシドーシス(酸血症)を考えなければならない。胎児覚醒状態が quiet state, 硫酸マグネシウムやアト



症例5：心拍数波形：基線細変動減少＋正常脈＋一過性徐脈なし(亜正常波形)

ロピンなどの薬物投与、未熟性、頻脈、胎児不整脈などの、非アシドーシスな状態との鑑別は重要である。これには、本症例のように、一過性徐脈を伴うか否かが判断に役立つ。また、基線細変動減少が40～50分間以上持続するか否かも参考になる。

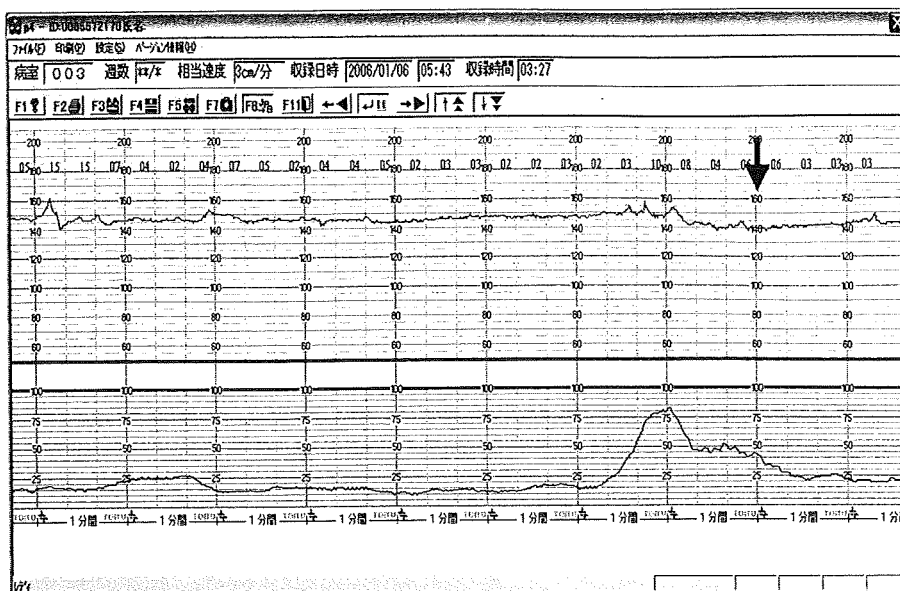
対応：本症例はただちに帝王切開の準備を行った。手術開始は約50分後であったが、左側臥位への体位変換、酸素吸入、輸液などを行った。その間、子宮の圧痛は増強した。1,890gの児をアプガー指数7点(1分)、8点(5分)で娩出。臍帯動脈血ガスはpH7.154、BE-9.8 mEq/Lであった。

症例5：初産婦、妊娠40週、合併症なし。産徴、陣痛発来のため来院、入院となった。子宮口は3cm開大、頭位で下降度-1cmであった。図は、入院時のモニターであり、基線は120 bpm、基線細変動は3～4 bpmであり、減少している。さらに、20分間の経過観察にて、基線細変動は6 bpm以上となり、正常波形となった。結果的に、胎児はsleep state(quiet state)のための細変動減少と判断した。基線細変動は、

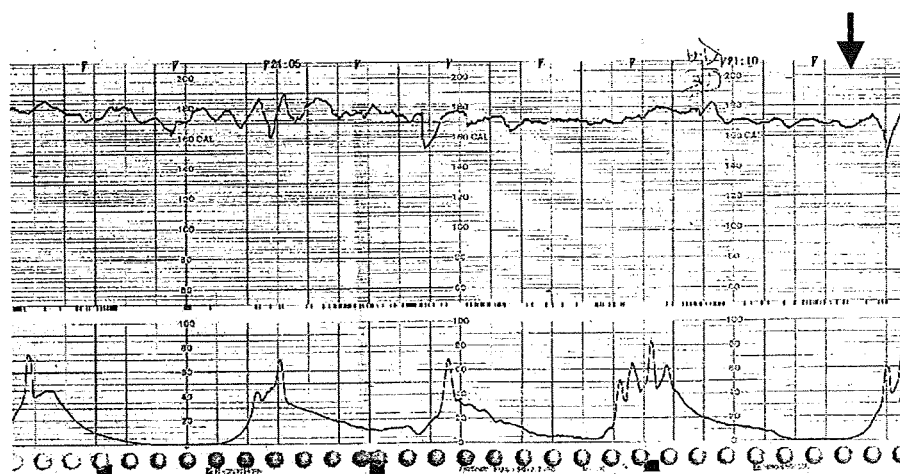
CTG判読上、最も重要な因子であり、胎児のアシドーシスと関連がある。基線細変動が正常であれば、98%の確率でアシドーシスがないことを保障するが、減少・消失していても23%でしかアシドーシスを予測できない³⁾。临床上、前述した非アシドーシス事象を除外することが必要である。本症例は、その後、正常波形が出現したが、40～50分間、基線細変動が減少しておれば、児頭刺激、腹壁上から物理的刺激および音響振動刺激により、一過性頻脈を誘発することも、胎児アシドーシスを除外するうえで有効である。

対応：本症例のように、CTGを持続して行い、一過性徐脈がないこと、さらに時間が経てば基線細変動が正常になることを確認する。基線細変動減少が持続すれば医師に報告するべきである。

症例6：症例5と比較していただきたい。基線細変動は同様に3～4 bpmであるが、一見、大きいように感じられる。わが国では、心拍数図の縦1cmが30 bpmの機種と、本症例のように20 bpmの機種の2種類ある(米国では、前者の



症例 6：波形：基線細変動減少＋正常基線＋軽度尾遅発一過性徐脈
(異常波形レベル 1)

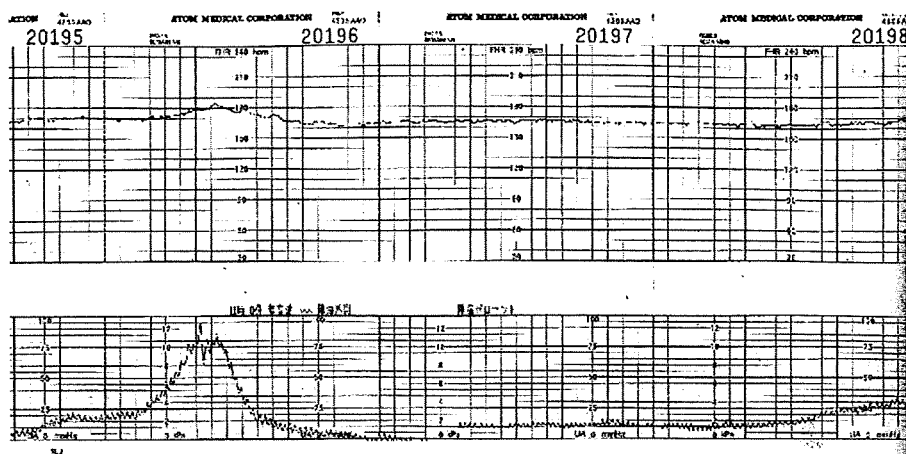


症例 7：心拍数波形：基線細変動正常＋頻脈＋一過性徐脈なし(亜正
常波形)

みしかなく、混乱は少ない)。最も重要な基線細変動を読み違えると、胎児警戒レベルが増減するため、正確な判断が求められる。日頃から、他のスタッフと一緒に過去のCTGのレビューをするように、訓練しておきたい。

なお、CTGのペーパースピードは、3cm/分が標準であり、1cm/分とすれば基線細変動が強調されやすく、基線細変動減少を見誤る恐れがあり、注意を要する。

症例 7：経産婦、37 週、前期破水にて入院と



症例 8：心拍数波形：基線細変動減少＋頻脈＋軽度遅発性一過性徐脈
(異常波形レベル 2)

なる。母体は 38 度に発熱、子宮圧痛あり、子宮口は、6cm 開大、児頭位置は±0cm であった。

基線は 170bpm と上昇している。基線細変動は正常であり、アシドーシスはないと考えられる。また、遅発一過性徐脈もなく、低酸素血症もないと推定される。臨床的に子宮内感染症を除外すべきである。

対応例：血液検査を行ったところ、白血球 18,500/ mm^3 、CRP 2.6ng/dL と上昇。腔培養検査を行うとともに、抗生物質(アンピシリン＋ゲンタマイシン)の投与を開始した。

分娩は、急速に進行し、約 2 時間後に全開した。頻脈は持続したが、基線細変動は正常であった。出向部で、高度変動一過性徐脈が出現したが、自然分娩となった。臍帯動脈血 pH7.342、BE-2.8mEq/L とアシドーシスはなかった。新生児は、細菌培養検査を行った後、抗生物質を投与した。

症例 8：初産婦、妊娠 35 週、妊娠高血圧腎症(軽症)、胎児発育不全(推定体重 1,800g)にて入院管理していた。血圧が、156/102mmHg と上昇し、子癇予防のために硫酸マグネシウムを投与開始した。オキシトシンにて誘導分娩を

行ったところ、このパターンを認めた。子宮口は 2cm 開大。

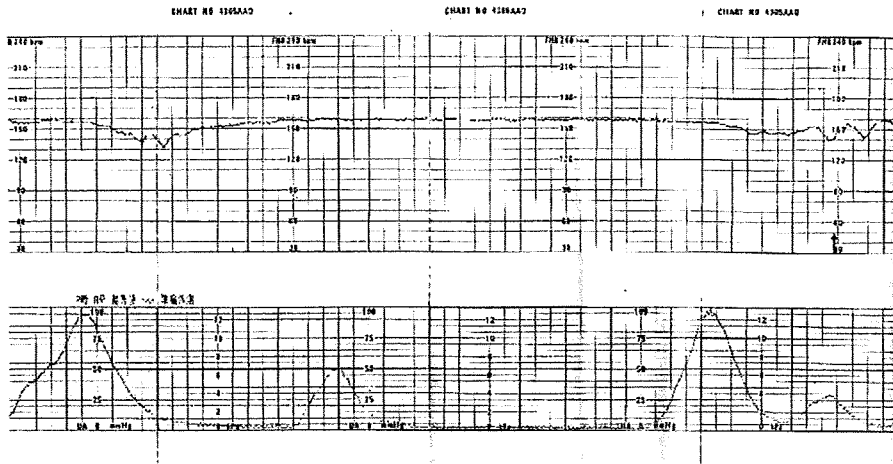
基線細変動は減少しており、硫酸マグネシウムの影響も考えられるが、頻脈(165bpm)と遅発一過性徐脈は、この投薬では説明できない。子宮内感染兆候がなければ、低酸素血症が進行していることを示唆する。頻脈の原因の一つに、低酸素血症がある。

対応：胎児発育不全症例は、正常発育児に比べて、低酸素血症からアシドーシスへの進行が早いことが知られている。酸素吸入、左側臥位とし、症例の背景を考慮して、帝王切開を行った。新生児は 1,680g であり、アプガー指数は、7 点(1 分値)、8 点(5 分値)であった。臍帯動脈血ガスは、pH 7.210、 pO_2 8mmHg、BE-6.3 mEq/L であった。

症例 9：経産婦、妊娠 35 週、胎動が半日ないことから来院。母体血圧は正常。胎児発育も正常であった。

来院時のモニターである。基線細変動は測定できず、消失している。基線は 160bpm、高度遅発一過性徐脈を呈する。子宮口は未開大。

このパターンはその後の 10 分も続き、遅発



症例9：心拍数波形：基線細変動消失＋正常脈＋高度遅発一過性徐脈
(異常波形レベル3)

一過性徐脈も反復した。すなわち、20分間で50%以上の子宮収縮に伴って出現した。この場合の、遅発一過性徐脈は、副交感神経反射性ではなく、心臓由来のメカニズムも考えられる。胎児はアシドーシスとなっている可能性が高く、緊急に娩出すべきパターンである⁴⁾。

対応：酸素吸入、輸液開始の後に、全身麻酔下に緊急帝王切開をただちに行った。診断から出生までは約30分。羊水混濁は著明であった。新生児は2,320g、アプガー指数1点(1分値)、4点(5分値)、6点(10分値)であり、気管内挿管を行い、人工呼吸管理とした。臍帯動脈血ガスはpH 7.001、BE -16.5mEq/Lであった。新生児はけいれんなどなく、生後3日目で人工呼吸から離脱できた。胎盤所見から、早期剥離や感染所見はなく、胎児アスフィキシアの原因は不明であった。

症例10：初産婦、40週、前期破水にて入院。感染徴候なし。オキシトシンにて陣痛誘発を開始した4時間後のモニターである(オキシトシンの投与量は20mlU/分)。子宮口は6cm開大。一過性徐脈は、急峻に(abrupt)に下降してお

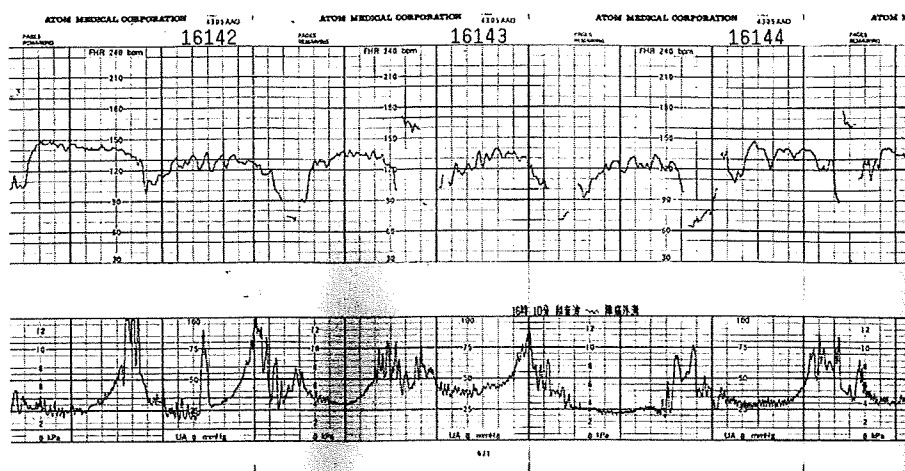
り、変動一過性徐脈である。最下点が80bpmを割り込んで低下していない、または持続時間が30秒を超えなければ軽度と判定する。最下点が70~80bpmで、持続時間が1分間以内でも軽度とする(Kubuli)。本症例は、10分間に子宮収縮が6回以上出現する頻回陣痛(tachysystole)である。

対応例：オキシトシンの投与量を10mlU/Lに減少し、モニターを続けた。また、患者の体位を側臥位にした。陣痛が適度になっても、変動一過性徐脈が持続または高度化した場合に、羊水注入を考慮することもある。

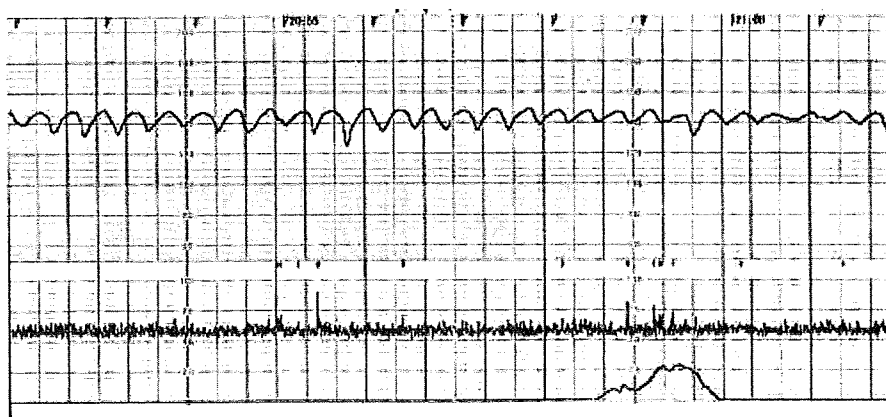
本症例は、その後、経過よく正常経膈分娩となった。

症例11：経産婦、妊娠35週、妊娠高血圧腎症(軽症)があり、入院中であった。子宮収縮を自覚したために、心拍数陣痛図を装着した。

サインカーブ上の波形が持続しており、サインソイダルパターンと判断する。本パターンは1時間以上も持続した。この特有のパターンを巡って、日米で胎児危険度や臨床的対応の仕方に大きな差がある。すなわち、米国では、胎児



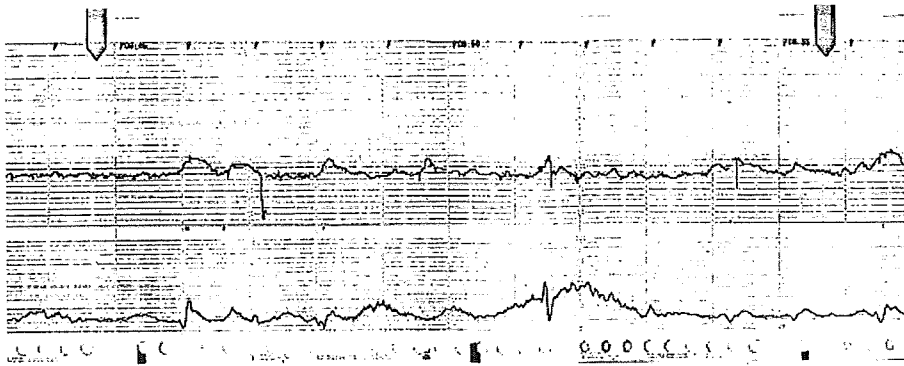
症例 10：心拍数波形：基線細変動正常＋正常脈＋軽度変動一過性徐脈(亜正常波形)



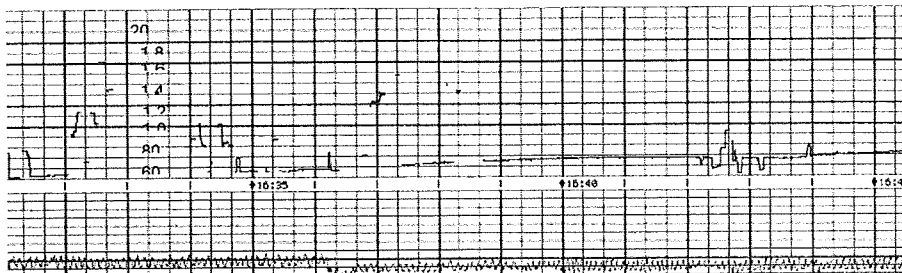
症例 11：心拍数波形：サイナソイダルパターン,(異常波形レベル I～III)

に危険がせまっていることを示すとの考えが一般的である。しかし、わが国では、「全く正常なこともあり診断的意義は必ずしも確定していない」⁹⁾。したがって、異常波形レベル I～III と幅を持たせた。本症例のように、基線細変動が全くなく、正常な部分を挿まらずに長時間持続するものは、異常波形レベル III と判断した方がよいであろう。

対応例：ただちに娩出を計画した。子宮口は未開大のため、帝王切開の準備を行い、1時間30分後に娩出した。児のアプガー指数は、7点(1分値)、7点(5分値)であったが、臍帯血のヘモグロビン濃度は2.1g/dLと貧血であった。母体血のKlauheuer-Betke染色を行ったところ、胎児血が有意に増加しており、胎児母体間輸血症候群と診断した。



症例 12：心拍数波形：基線細変動正常＋軽度徐脈＋一過性徐脈なし
(波形パターン 17, 異常波形レベル I)



症例 13：波形パターン：基線細変動減少＋高度徐脈＋一過性徐脈なし
(異常波形レベル III)

症例 12：経産婦，妊娠 41 週，羊水インデックス 6cm，子宮口 2cm 開大，Bishop 指数 6 点であり，オキシトシンで誘発開始した。妊娠 41 週 4 日に 90bpm であった胎児心拍数基線は，誘発後 95bpm となった。しかし，基線細変動は正常であり，一過性頻脈を認め，一過性徐脈は認めない。軽度徐脈は，この症例のような妊娠週数が進んだ例の他， β 遮断剤などの薬物や，胎児不整脈で認められる。正常な胎児であれば，心拍数が 80bpm 以上であれば，Frank-Starling の法則が働き，心拍出量を保つことができると考えられる⁶⁾。したがって，本症例では，厳重な監視のもとに，オキシトシン投与を

継続し，正常児を経腔分娩した。

対応例：臨床上においては，徐脈には頻脈以上の警戒が必要である。その理由は，心拍出量を適切に保つ最低の心拍数を割り込むと，組織循環が保てなくなり，胎児アスフィキシアに陥る恐れがあるからである。上に，80bpm であれば，「心拍出量が保たれる」と記載したが，胎児に個体差もあり，基線がさらに低下しないか，基線細変動が減少しないか，また一過性徐脈が出現しないか，注意深く観察する必要がある。

症例 13：初産婦，妊娠 35 週，最近の数日間，胎動が少ないことに気づいていた。突然の出血と腹痛にて，受診したところのモニターである。

心拍数が80bpm未滿に心拍数の低下があり、かつ基線細変動が減少している。高度徐脈は、児が悪化するスピードが最も早い、FHRパターンである。これは、先にも述べたが、循環の悪化と密接に連動しているためである。原因として、胎盤早期剥離、子宮破裂、臍帯脱出などの圧迫、羊水塞栓症、過強陣痛、母体血圧低下および胎児徐脈性不整脈などが原因として挙げられるが、いずれも臨床的に重篤なものである。対応例：本症例は、緊急帝王切開(約15分後に児娩出)を行ったところ、大量の胎盤後血腫があり、常位胎盤早期剥離であった。帝王切開の間、母体は側臥位とし酸素吸入を続けた。児はアプガー指数、7点(1分値)、8点(5分値)。臍帯動脈血ガスは、pH6.985、pCO₂ 101mmHg、pO₂ 6.8、BE-12.0mEq/Lとアシドーシスであった。新生児はけいれんなどなく、正常発育をしている。

本パターンに、児頭刺激テストなどでいたずらに時間を費やさず、ただちに娩出の体勢を取ることが重要である。

文 献

1. Kodama Y, Sameshima H, Ikeda T, Ikenoue T. Intrapartum fetal heart rate patterns in infants (≥ 34 weeks) with poor neurological outcome. *Early Hum Dev.* 2009; 85: 235—238
2. Paul RH, Suidan AK, Yeh S, Schiffrin BS, Hon EH. Clinical fetal monitoring: VII, the evaluation and significance of intrapartum baseline FHR variability. *Am J Obstet Gynecol* 1975; 123:206—210
3. Parer JT, King T, Flanders S, Fox M, Kilpatrick SJ. Fetal acidemia and electronic fetal heart rate patterns: Is there evidence of an association? *J Matern Fetal Neonatal Med* 2006; 19: 289—294
4. National Institute of Child Health and Human Development Research Planning Workshop. Electronic fetal heart rate monitoring: research guidelines for interpretation. *Am J Obstet Gynecol* 1997; 177: 1385—1390
5. 日本産科婦人科学会 ME 問題委員会報告(sinusoidal patternの検討). *日産婦誌* 1987; 39: 508—516
6. Freeman RK, Garite TH, Nageotte MP. Fetal heart rate monitoring, 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2003

招待講演

産科医と麻酔科医のさらなる連携のために：
母体死亡研究班の成果と新しい胎児心拍数パターン評価法

池田 智明*

キーワード▶ maternal mortality, maternal transfer, critical care, fetal heart rate monitoring, skill mix

■ はじめに——なぜ、いま産科医と
麻酔科医との連携なのか？

2008年(平成20年)11月から、厚生労働省は、舛添要一大臣の主導により“周産期医療と救急医療の確保と連携に関する懇談会”を、周産期救急医療における“安心”と“安全”の確保を目的に、計6回開催した¹⁾。これは、平成20年10月に東京都で起きた脳出血妊婦の事例がきっかけとなったものである。懇談会は、平成21年3月に報告書としてまとめられた。本懇談会の話題は、周産期医療と救急医療の連携が中心であったが、麻酔科医も招聘され、周産期医療にかかわる麻酔科医の現状と役割も議論された。本稿では、周産期医療が再構築されようというこの時期に、さらなる産科医と麻酔科医の連携をどのように図っているかをテーマに、論述してみたい。

まず、現在の周産期医療の問題点として、妊産婦死亡の問題からスタートする。

1 妊産婦死亡の観点から、脳出血、心臓病、
悪性腫瘍などの間接産科的要因の重要性が
相対的に高まっている

妊産婦死亡率(出産10万対)は、戦後劇的に改善した。1955年に161.7であったものが、2007年には3.1まで低下し、日本は現在、国際的にも妊産婦死亡率のもっとも低い国の一つに数えられている。特に、施設分娩の普及や輸血体制の整備などの成果として、通常の産科疾患による死亡は著しく減少している。その結果、一方で、元来頻

* 国立循環器病センター周産期科

麻酔 2009 ; 58 増刊 : S 21—S 31.

度の低い脳血管疾患など、産科だけでは対応困難な間接原因による母体死亡が顕在化してきており、今後、さらに妊産婦死亡を改善するためには、早急に関連診療科(脳神経外科、心臓血管外科、麻酔科、救急科など)との連携など具体的な対策を立てることが必要である。

また、現行の妊産婦死亡統計は、人口動態統計をもとに計算されているが、実数よりも少なく公表されていると考えられる。特に、間接産科的死亡は多くの届出漏れが疑われる。この“過少届出”は、医師が死亡診断書を作成する時点で、妊娠との関連に気づかないことが大きな原因であると思われる。例えば、分娩後42日未満に脳出血を発症し、産婦人科以外の施設で死亡した場合など、脳外科医が分娩後であることを意識しないと、死亡診断書には妊娠との関連性が記載されないことになる。

われわれは、平成17年における10-49歳・女性の16,301件の死亡票と、死亡日からさかのぼって1年間以内の出生票を、女性の生年月日と住所符号でリンケージを行った。その結果、妊産婦死亡として数えられるべき症例は、少なくとも17症例の間接産科的死亡と、5症例の直接産科的死亡(すべて肺血栓塞栓症)、計22症例と推定した。平成17年の厚生省発表の妊産婦死亡は62症例であるが、これにこの22症例を追加すると、妊産婦死亡率は35%増加して5.7から7.4となる。また、間接死亡の割合は41%と欧米並みになることが分かった²⁾(表1)。

以上から、わが国の妊産婦死亡率が減少したといっても、産科出血、産科的塞栓症、および妊娠高血圧症候群を3大死因とする直接産科的死亡

表 1 レコードリンケージ法による推定妊産婦死亡数

	人口動態調査	リンケージ法	合計
直接産科的死亡	45	5 (肺塞栓症)	50 (60%)
間接産科的死亡	17	17	34 (40%)
合計	62	22	84 (35%の上昇)

妊産婦死亡率は、5.7 から 7.4 に上昇すると推定される。

が減少したのであって、脳出血、急性心臓病および悪性腫瘍という間接産科的死亡は減少していないのではと推定される。このような疾患に立ち向かっていくには、従来の産婦人科を中心とした診療体制では不十分であり、脳神経外科、心臓血管外科、麻酔科、救命救急科との連携体制を確立することが重要である。

2 平成 8 年からの周産期医療対策整備事業は、母体安全に対して十分考慮したものではなかった

わが国の周産期医療体制として、1996 年（平成 8 年）から、周産期医療対策整備事業がスタートした。総合周産医療センターを中核、地域周産期センターを補完とし、周産期医療の重点化と集約化をねらったものである。この結果、わが国の周産期死亡率と新生児死亡率は世界的にトップクラスを続けている。総合周産期母子医療センターは、複数の産科医による 24 時間の診療体制、新生児集中治療室（NICU）が 9 床以上、および母体・胎児集中治療室（MFICU）が 6 床以上あることなどが都道府県の指定条件である。

ところが、2006 年（平成 18 年）8 月に起こった、奈良県大淀町病院の重症脳出血の産婦救急搬送は、わが国の母体一般救急疾患に対する周産期医療体制に疑問を投げかけた。われわれ厚生労働科学研究班は、2006 年（平成 18 年）11 月に、全国 61（現在は 75 施設に増加した）の総合周産期母子医療センター（大学医学部附属病院でないセンター 41、大学附属病院を兼ねる施設 20）と、57 のセンターに指定されていない大学附属病院にアンケートを送付した。調査項目は、敗血症などの ICU 疾患、成人急性脳疾患、成人急性心疾患、成人外傷に対する診療体制、手術室勤務体制、緊

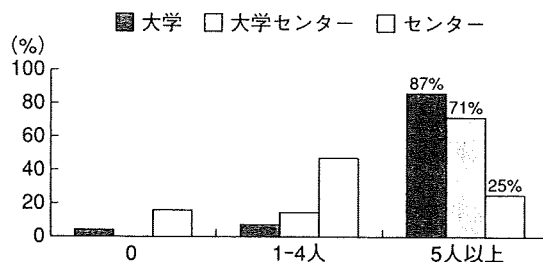


図 1 大学医学部附属病院（大学）、大学医学部附属病院兼総合周産期母子医療センター（大学センター）、総合周産期センター（センター）における脳外科医数

5人以上勤務する割合が、大学病院でない総合周産期センターにおいて、25%と少ない。

急輸血に関する体制である。
 回答した 46 センター（大学病院 13、それ以外 32）のうち、8-9 センター（17-20%）がこれらの疾患について“24 時間体制で受け入れは不可能”と答えた（図 1）。回答した 30 の大学病院で不可能との回答はなかった。不可能と回答した施設の多くは、こども関連病院であったが、今後の母体救急症への対応について、自施設内に救命救急センター機能をもつ設備を併設・増設するよりも、むしろ近隣の大学病院や救命救急センターとの連携を取って治療すべきと答えた³⁾。
 このアンケート結果は、未熟児・新生児医療を主眼に発展してきたわが国の周産期医療のピットホールと呼ぶべき現象であり、近隣の大学や救命救急センターなどとのネットワークを考慮した、周産期医療の再構築が必要であることを示した。

3 従来の救急医療体制のなかに、 産科救急は含まれていなかった

これまで、救急医療には、行政的にも医療現場の感覚からも、産科救急は含まれていなかった。例えば、厚生労働省において、一般救急症は医政局で扱われ、産科救急症は雇用均等・児童家庭局で対策を練られていた。また、救急搬送などの体制は、総務省消防庁の管轄である。各地方自治体においても、同様に産科救急は、一般救急と行政的に別に取り扱われている。この理由は、母体救急がきわめて“特殊な救急症”にとらえられていたからであろう。すなわち、妊産婦とともに、胎児や、まもなく出生する新生児の治療を含んでいることに起因する。胎児の状態が悪化した場合の母体搬送、いわゆる“transfer in utero”は、胎児には緊急性があるものの、一見、母体には、救急隊や他科の医師には緊急状態でない印象を与える場合が多い。母体搬送は、全救急搬送の約1%しか占めないことも相まって、長年にわたって一般救急医療とは一線を画されていた。このことは、野口⁴⁾が指摘するように、一般救急としての補助的助成が、母子救急にはきわめて僅少であることからもうかがえる。

一方、現場の産婦人科医も、救急医療として母子救急症に関して、理解が十分でなかったように見受けられる。最近では、聞かれなくなったが、“自分の診療所から救急車で妊産婦や新生児が搬送されることは、病院の信用を落とすことだ”といった考えも一部にはあり、母子の生命を守るため、救急医療と積極的に協力していこうという機運は少なかったといわざるをえない。

4 救命救急など、周産期以外の診療科と 協働で診療すべき症例がどの程度あるか

以上、述べてきたように、脳出血などの間接産科的死亡につながる原因疾患が相対的に重要になったが、これら疾患に対応するための診療体制は不十分であり、救命救急科などと協力体制をとっていく必要がある。それでは、年間に、周産

期以外の診療科と協力すべき疾患は、どの程度あるのでしょうか？

中林ら⁵⁾は、2004年(平成16年)に分娩した妊産婦に重症管理を行った症例の全国調査を、日本産科婦人科学会専門医認定研修病院 834 施設、救命救急センター 164 施設を対象に行った。335 施設(分娩施設 311, 非分娩施設 24)から回答があったが、これら全体で日本の全分娩の約11%を占める症例が集積したこととなる。

重症管理の内訳および原因疾患は、①Japan coma scale (JCS) 100 以上の意識障害 (30), ②ショック (310), ③2l 以上の分娩時大量出血 (1370), ④輸血 (1280), ⑤母体救命のための子宮摘出あるいは子宮動脈塞栓術 (200), ⑥DIC (330), ⑦子癇 (110), ⑧常位胎盤早期剥離 (880), ⑨HELLP 症候群 (230), ⑩羊水塞栓・肺塞栓 (20), ⑪子宮破裂 (40), ⑫心不全・腎不全, 肝不全および多臓器不全 (50), ⑬脳出血・肺梗塞 (30), ⑭敗血症・重症感染症 (21), および ⑯その他の重篤な状態の 16 項目である。いずれも、救命救急医との連携が、妊産婦救命のために必須および有効であると考えられる項目である。上記の項目の後に () で表した数字は、10 万分娩に対する発生率であるが、わが国の妊産婦死亡率が 3-6 であることを考えると、いかに現行の体制で、妊産婦死亡を防いでいるかが見て取れる。実際、中林らの推定では、妊産婦死亡 1 症例に対して、72 症例の重症妊産婦を救命していることとなり、この重症患者は全妊婦の 250 症例に 1 症例に相当し、わが国では年間 4,000-5,000 症例発生していると推定される。

大阪府において、末原ら⁶⁾が行った 2007 年、2008 年の 2 年間に分娩した症例に関する検討も同様な結果であった。救命救急センターへ搬送された妊産婦は 45 症例であり、回答があった施設の分娩数 71,747 症例の 0.06%であり、また自施設の集中治療室管理 (MFICU は除く) において集中管理を受けたものは 84 症例 (0.12%) であった。以上から 556 症例に 1 症例の割合で、実際に、救命救急医をはじめとする他科医師の関与が母体救命のために行われたと考えられた。全国的には、1,800 症例である。2 つの研究から、4,000-5,000

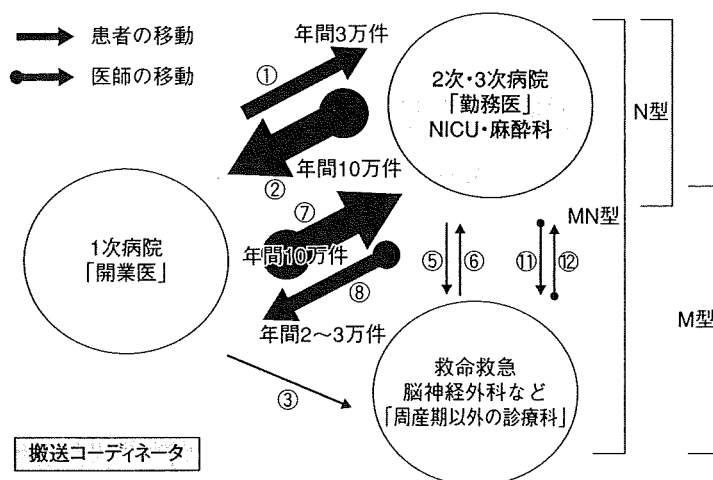


図 2 医師と患者の流れから見た周産期システムの再構築

から 1,800 との差，すなわち年間 2,200-3,200 症例程度が，今後，救命救急医など周産期以外の他科医師とともに，協働管理を行っていくことで，より良い妊産婦予後が期待できるものと推定される。

5 行政組織や医療機関における“縦割り”を解消

さて，冒頭で述べた“周産期医療と救急医療の確保と連携に関する懇談会”の報告書における提言を概説する¹⁾。基本的方針として，国，地域，医療現場および国民・地域住民の役割，協力をまず提示した。そのうえで，救急医療担当と周産期医療担当の連携のさらなる強化のため，平成 21 年 1 月 1 日から，救急・周産期医療等対策室を医政局に設置した。併せて，総務省消防庁との連携についても，継続的な協力体制を確保するよう努めることとしている。

また，中長期的視点にたつて周産期母子医療センターの指定基準を見直すことが決定した。例えば，提供可能な診療機能によって，以下のような分類案も提出された。

《周産期母子医療センターの分類例》(図 2)

● MN 型総合周産期センター (母体・胎児・新生児型)

産科，MFICU，小児科 (新生児)，NICU (小児

外科，小児心臓外科)，救命救急センター，麻酔科，脳神経外科，心臓外科など

● N 型総合周産期センター (胎児・新生児型) 産科，MFICU，小児科 (新生児)，NICU (小児外科，小児心臓外科)，麻酔科

● M 型地域周産期センター (母体型) 産科，小児科 (新生児)，救命救急センター，麻酔科，脳神経外科，心臓外科など

● N 型地域周産期センター 小児科 (新生児)，関連診療科 (地域における新生児搬送およびそのコントロール機能を有する)

さらに，救急医療・周産期医療に対する財政支援とドクターフィーの検討，公務員である医師の兼業規定の運用の周知，搬送元医療機関などに搬送する体制 (戻り搬送) の促進，NICU の増設，医師の手当などに対する支援策，周産期救急情報システムの改良，搬送コーディネータの配置などが盛り込まれた。

6 現場担当医が直接，面談する重要性 — 大阪府における協力体制の試み —

以上のように，周産期救急医療を一般救急医療対策の中に位置づけるように，医療計画に関する基本方針の改正が行われたことは評価されることであるが，地域事情を考慮した，実際の普及に関しては，まだまだ問題が山積している。周産期医

療と救命救急医療は元来、地域医療であるため、地域性を考えた、協力体制を考案することがきわめて肝要である。われわれは、大阪府において“周産期システムと救命救急システムの協力体制に関する研究(主任研究者：末原則幸/大阪府立母子保健総合医療センター副院長)”を2007年(平成19)年10月から開始しており、大阪府における臨床の第一線における指導者を中心に、救命救急専門医5名と周産期専門医8名、計13名でタスクフォースを結成した⁶⁾。毎回、症例検討を行っており、その中で、専門領域間の用語や考え方の違いが浮かび上がってきた。例えば、周産期救急と救命救急とは、1次、2次、3次のとらえ方が違うことが分かった。この経験をふまえ、行政的な協力体制を確立する前に、お互いの団体が同一症例に対して検討する機会を多く作り、用語や概念を共有することがまず必要であると考えた。

7 周産期センターにおける 麻酔科医常駐の必要性

母児の手術を要するさまざまな周産期救急の場面で麻酔科医の果たす役割は大きい。われわれ厚生労働科学研究班の中で、埼玉医科大学総合医療センター総合周産期母子医療センターの照井克生准教授を中心として、“周産期医療における麻酔科診療実態に関する研究”を行った。全国の総合周産期および地域周産期母子医療センターに、緊急帝王切開の現状および分娩取り扱い施設における麻酔科診療実態を調査した⁷⁾。その結果、30分以内の緊急帝王切開が“ほぼ不可能”と回答した総合周産期母子医療センターは5.2%、地域周産期母子医療センターは21.7%にも上った。その理由は手術室の空きがないことや麻酔科医の不在が主であった。夜間の当直についても、専属で麻酔科医を置く施設はなく、手術室兼務がそれぞれ68.4%、29.5%、不在オンコール制は26.3%、65.2%であった。

さらに、帝王切開時に麻酔科医が担当している割合は、病院で59.1%、診療所で14.6%、全体で42.1%にとどまった(図3)。平成3年、4年(1991年、1992年)の2年間における厚生省研究班(主

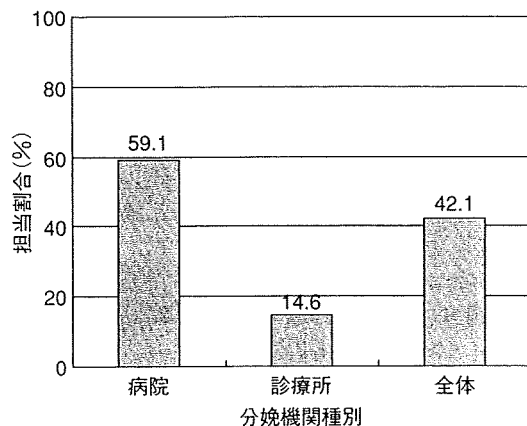


図3 帝王切開の麻酔科医担当割合

任研究者：武田佳彦)の調査によれば、230症例の妊産婦死亡症例のうち72症例(37%)が救命可能と判断されたが、そのうち49症例(68%)で1人の医師が麻酔担当者と産科医を兼務していた。その内訳は、分娩前出血および産褥出血が46症例、麻酔合併症が3症例であった。このことは、麻酔科医の不在が母体死亡率の上昇に大きくかかわっていることを示唆するものである。また、母体が心停止に陥った場合、5分以内に帝王切開がなされれば児の救命率は高まるとの報告もあり、麻酔科医が周産期センターに常駐する米国のシステムを見習って再構築されれば、妊産婦死亡や周産期死亡率のさらなる減少も見込まれるであろう。

さらに、帝王切開施行の迅速化・安全確保のほかに、麻酔専門医が周産期センターに常駐することは、周産期センター内での救急と産科との連携の仲立ちや、子宮左方転位の励行・妊婦の心肺蘇生法の普及、救急隊員への教育支援を通じた搬送中の母体の安定化、救急時の初期治療の向上などが期待できる。帝王切開の麻酔診療報酬の改善などによって、周産期センターにおける産科麻酔専門医の常駐を今後進めていく必要がある。

8 新しい胎児心拍数パターン評価法と 麻酔科医および周産期スタッフとの連携

本稿で、これまでは、母体の安全に対して、現

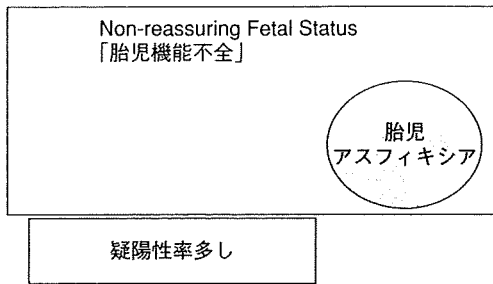


図 4 胎児機能不全（臨床診断名）と胎児アスフィキシア（疾患名）の関係

状の周産期医療システムを一般母体救急症例にも対応できるように再構築する必要性について述べてきた。すなわち、救急医療との連携という、いわゆる“外のインフラ整備”についてである。一方、従来の周産期医療システムの中における“内のインフラ整備”についても、再構築させる必要がある。看護師の内診問題、院内助産院などが話題となっている現在、医師と助産師、看護師の協働（スキルミックス）が、有効に機能するように進めていかなければならない。

われわれ厚生労働省研究班が行っている“分娩時の胎児代謝性アシドーシス発生防止の為の胎児心拍パターンに基づく診療指針作成にむけた医療従事者の合意形成”（主任研究者：岡村州博）では、麻酔科医も含めた医師、助産師、看護師の協働を目指している⁸⁾。時を同じくして、日本産科婦人科学会も 2009 年（平成 21 年）に“胎児心拍数波形の判読に基づく分娩時胎児管理の指針”を発表した⁹⁾。この指針は、分娩中の胎児心拍数陣痛図の波形に基づき、その時点での胎児管理として、近年の医学知識から妥当と見なされる対応と処置を提示するものである。

9 分娩時の胎児管理という医療の特殊性

分娩時における胎児管理のポイントは、胎児のアスフィキシアを予見・評価し、重度なアスフィキシアが認められればただちに分娩することである。胎児アスフィキシアとは、①低酸素性または低酸素・虚血性のストレスに対して、②胎児の代償機能が破綻した結果、嫌気性代謝が進み、代謝

性アシドーシス（または混合性アシドーシス）となり、③進行すれば脳障害をはじめとする臓器障害へとつながる可能性のある病態と定義される。

胎児アスフィキシアの臨床診断名が non-reassuring fetal status（日本語病名としては胎児機能不全）である。分娩時における胎児機能不全の診断には、もっぱら胎児心拍数モニタリング〔または胎児心拍数陣痛図（cardiotocogram：CTG）〕を用いて診断されている。胎児機能不全と胎児アスフィキシアとの関係を述べるのが、分娩管理という医療行為を特徴づけているといっても過言ではなく、以下に述べる。

1) 胎児機能不全の診断特異度が低い

胎児機能不全と診断しても、実際に胎児アスフィキシアであることが少ないことが多いことは、しばしば臨床の現場で実感される（図 4）。胎児状態の悪化と診断し、患者と家族に説明し、緊急帝王切開を行ったところ、新生児が元気でアシドーシスもないことは頻りに経験する。胎児機能不全を示す胎児心拍数（fatal heart rate：FHR）パターンは全分娩の 30%に見られるが、臍帯動脈血 pH が 7.10 未満であることはその 10%、7.00 未満であることは 1%、そして分娩時低酸素が原因で脳性麻痺となる率は 0.1%であることが知られている⁹⁾。一方、胎児機能不全がないと診断した場合、実際にアスフィキシアがないことは十分、正確にいうことができる。

2) 胎児機能不全のあるなしが経時的に変化する

遅発一過性徐脈、基線細変動減少などの胎児機能不全パターンと、胎児が健康であることを示すパターンが繰り返し起こることも、実際の分娩ではよく経験される（図 5）。これは、胎児の睡眠・覚醒状態など、胎児の健康度以外の因子が影響することが一因である。

3) 胎児アスフィキシアは突然起こることもある

それまで全く健康な FHR パターンを示していた児が、分娩中に突然高度な徐脈などを示すことも経験されることである。

以上の 3 点を特徴とした分娩時胎児管理に対応するためには、時間的に変化する胎児リスク（警

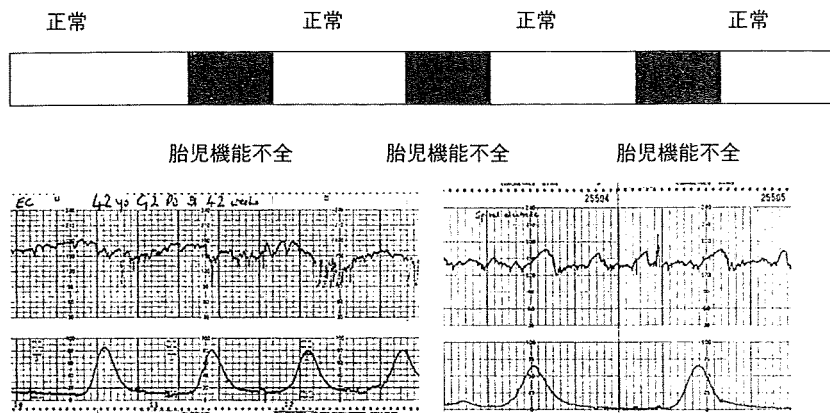


図 5 胎児リスクに対して時間的に変化するトリアージ

分娩時は、経時的に正常と胎児機能不全を示唆するパターンが交互に出現することが多い。したがって、胎児管理とは、胎児リスクに対して時間的に変化するトリアージを行うことといえる。

戒度) に対して、それ相応の処置や、人員・設備配置を行うことが良いと考えられる。すなわち、胎児警戒度に対して時間的に変化するトリアージを行うことである。この考えを反映したものが、今回、新規に作られた日本産科婦人科学会編“胎児心拍数波形の判読に基づく分娩時胎児管理の指針”であり、以下に述べる。

10 日本産科婦人科学会編“胎児心拍数波形の判読に基づく分娩時胎児管理の指針”

日本産科婦人科学会周産期委員会は、2008 年(平成 20 年)に“胎児心拍数波形の判読に基づく分娩時胎児管理の指針(案)”を提案し¹⁰⁾、2009 年(平成 21 年)に一部改訂した⁸⁾。この指針には、基線細変動、心拍数基線、一過性徐脈の組み合わせにより分類された警戒度レベル(1-5、図 6)別対応(表 2)が示されている。本ガイドラインもこれら周産期委員会の推奨を踏襲している。対応(経過観察、監視の強化、保存的処置、急速遂娩準備、急速遂娩の 5 種類)に関しては、エビデンスが乏しい中での推奨であることを考慮して幅をもたせてあるのが特徴である。例えば、警戒度レベル 3(異常波形レベル I)時の対応は監視強化、保存的処置、あるいは急速遂娩準備のいずれかを行うよう推奨している。しかし、これら三者

から 1 つの対応を選択する際には、表 2-注 4 にあるように妊婦の背景ならびに施設の諸事情を考慮することを求めている。また表 2-注 3 にある“刺激による一過性頻脈の誘発”¹¹⁾や、児頭採血は胎児心拍数陣痛図のもつ高い偽陽性率(異常パターンが出現しても、実際に胎児は正常に酸素化されている率)を補う際に有用である。

“胎児機能不全”は図 7 中の警戒度レベル 3-5(異常波形レベル I-III)の場合に診断することを勧めている。すなわち“まだ軽症”と考えることができる時点(警戒度レベル 3)より、“胎児機能不全”の診断を可能にし、“監視強化”以上の対応を求めている。これは、重症化予測の困難な分娩中胎児状態に即応できるようにとの配慮からである。基線細変動(baseline variability)、心拍数基線(FHR baseline)、および一過性徐脈(deceleration)の定義に関しては、周産期委員会報告(2003 年)の“用語と定義”に準拠している(図 6、注 1-4)¹²⁾。

この対応には、人員配置や設備体勢の準備度も含まれるべきである。図 7 はその一例であるが、手術室が空いているか、準備ができているか、麻酔科医、新生児蘇生者への連絡、患者を手術室へ搬入するか否かが胎児警戒度レベルによって変化させている。もちろん、この体勢・準備度は、出産施設によって変化させるべきものである¹³⁾。