

分娩時の胎児管理に関する研究

医用電子工学による胎児胎盤系に関する計測法の 開発と安全妊娠分娩管理への応用

慶応義塾大学医学部産婦人科学教室

(指導 飯塚理八教授)

諸橋 侃 根本 謙
名 取 道 也

三栄測器医用電子事業部

木村 雄 治 高橋 良
厩 橋 正 男

1 新しい分娩監視装置の開発に関する 研究

研究目的

現在、分娩監視装置として広く利用されている陣痛胎児心拍数計以外のME機器の開発と、その安全限界の設定について検討を試みた。

研究方法

慶応義塾大学病院産科において、MEによる総合的な分娩管理を行なった症例を対象とした。使用機器としては、三栄測器製WM-208分娩監視システム(特註品)ならびにUNIVAC製1106大型電子計算機システムを採用した。

研究結果

ここでは、紙面の都合上、胎児心臓の駆出時間に対し、超音波ブラ法のAo-Ac時間(大動脈弁開放-大動脈弁閉鎖時間)を利用して検討を加えた試みについて述べる。

超音波ドブラ胎児心情報の連続計測を行なうためには、超音波ドブラ心信号(Mc:僧帽弁閉鎖, Ao:大動脈弁開放, Ac:大動脈弁閉鎖, Mo:僧帽弁開放など)の各時相を連続記録できる装置の開発と診断学の確立が必要となる。

(1) 我々は、超音波ドブラ心信号について、それ

ぞれの振幅の程度に応じて輝点を光らせ、これらを胎児心電図のQ波をトリガとして時間軸方向に走らせることにより、それぞれの信号の時相関係を表現する装置の開発に成功した。

この装置は、計測器系をデジタル化し、記録器系を120本の放電ペンを3m sec間隔に並べたハード・コピー・ユニットを開発することにより、その精度を3m sec以下におさえた上、pro-spectiveな分析が可能なるように、各種信号を実時間(オン・ライン、リアル・タイム)表示できるものである。

(2) 分娩経過が順調であって、アップガール指数が9点以上、陣痛胎児心拍数図は反射反応型以下、胎児末梢血pH値が7.25以上の7症例について、Ao-Ac時間とR-R時間(胎児心電図のR波と次のR波との間隔)の関係を検討したところ、従来の報告と異なり、R-R時間の500m sec附近を境として、Ao-Ac時間の勾配が急激に、なだらかとなった。そこで、R-R時間500m secにおけるAo-Ac時間の棄却限界(5%水準)が約190m secであることに着目し、pro-Spetiveにexternal checkを試みた。

表1は、その結果を示したもので、推計学上有意の好成績がえられた(Fisherの直接確率算出法による危険率 $P_s=0.021$)。

考 察

マルチペン方式によるハード・コピー・ユニットは、各種の生体現象の記録が可能であり、精度が高い割に安価である点でも優れている。

また、この測定記録系を利用した時相式分娩監視装置は、その判読が、従来の陣痛胎児心拍数計と異なり、棄却限界をはずれるか否かの簡単な診断基準だけで、表2に示すような好成績がえられたことは注目に値する。

しかも、表2において、左下の2例は、頻脈の場合の棄却限界を設定することにより、右上の2例は、R-R時間に応じて、500m sec 以上のAo-Ac時間の棄却限界を補正することにより修正が可能であったことは、極めて重要なポイントと考えられる。

要 約

新しい時相型分娩監視装置の開発とその診断学の確立に成功した。

2 胎児経皮 pO_2 値連続測定に関する研究

研究目的

現在、行なわれている胎児末梢血のpH値は、そのえられるデータが断続的であり、しかも胎児アシドーシス（酸血症）の指標であった。

しかし、胎児の安全限界を論ずるためには、胎児アシドーシスの前段階である胎児ハイポキシア（低酸素症）を連続監視することが重要となる。

研究方法

我々は、最近、新生児に応用されはじめた経皮 pO_2 測定装置（Roche, 5300型）を改良してシステムに導入した。なお、メンブラン型電極は、胎児に両面接着テープで固定した後、その上からゴム製保護キャップを装着し、これを弱い陰圧（20cm H₂O以下）で断続的に吸引した。

研究結果

胎児 pO_2 の値の連続監視に成功した。ここで、経皮 pO_2 値は、10~25 mm Hg 附近に分布し

ていた。

一般に、経皮 pO_2 値は、陣痛の影響によって上下しながら、分娩の進行とともに全体として低下した。

興味あることは、遅発性徐脈を呈した症例に、母体酸素吸入を行なったところ、母体経皮 pO_2 値の上昇から約10秒ほど遅れて胎児経皮 pO_2 値が上昇し、胎児心拍数の回復を認めたことである。また、娩出後の酸素吸入の中止により、母体経皮 pO_2 値は低下したが、新生児経皮 pO_2 値は、一時的に下降した後、新生児啼泣により再び上昇した（表2）。

考 察

本方式は、スパイラル型に比較して、原理的に絶対値をえられる可能性があるばかりでなく、電極およびリード線の移動にともなうアーティファクトがない点で優れている。

しかし、その反面、部分剃毛、清拭など装着方法に、まだ問題を残している。従って、今回は絶対値に固執せず、同じ装置を母児に装着することにより胎児管理への応用を試みた。

なお、今回の経験によれば、タイミングを逸した酸素投与の場合には輸液療法が必要となった。このことは、本方式が胎児に予備能のある内に効果的な酸素投与を行ない、分娩を完了させる安全分娩の指標として適当であることを示唆する。

要 約

経皮 pO_2 値の連続監視に成功し、安全分娩管理を行なう場合のパラメータとして重要であることが示唆された。

3 胎児脳波に関する研究

研究目的

胎児脳波は、胎児血中の pO_2 の影響を最も大きい脳組織の状態を表わすパラメータであるため、従来、最大の問題点となっていたアーティファクトの混入を防ぐことを目的として電極の開発を試み、胎児経皮 pO_2 値との同時記録を試みた。

研究 方 法

最終的に採用した電極は、太さ 0.8 mm の白金線の 1.5 mm の所にスリーブをつけたものを経皮 pO₂ 電極用の保護ゴム・キャップに 2~4 本埋め込んだものである。

研 究 結 果

今回の計測によれば、胎児脳波は一般に、振幅が約 10~20 μV、周波数が約 2~3 Hz 以下を呈していた。

最も興味ある所見は、胎児心拍数が徐脈を呈した症例に対して母体酸投与を行った場合の経皮 pO₂ 値との同時記録であった。

すなわち、胎児経皮 pO₂ 値が低値である状態での胎児脳波は、振幅が約 10 μV 以下、周波数が約 1 Hz 以下であって、胎児 pO₂ 値が上昇後の胎児脳波は、振幅が約 10~20 μV、周波数が約 3 Hz 以下となり、出生直後の新生児脳波は、啼泣による約 20 Hz 附近の特有の波形を混入しながら通常の新生児脳波へ移行していった。

考 察

胎児脳波の有用性は、これまでも推測されていたが、アーティファクトの除去に問題があった。今回、我々は、安定した胎児脳波の測定に成功したばかりでなく、胎児経皮 pO₂ 値との同時記録に成功し、fetal distress における酸素投与の効果を観察できたことは、安全分娩管理上、重要な意義を有するものと考えられる。

要 約

胎児脳波と胎児経皮 pO₂ 値との同時記録に初めて成功し、安全分娩管理を行なう場合、酸素投与の効果判定に有効であることが示唆された。

(恩師飯塚理八教授の御指導に深謝する。)

発 表 文 献

諸橋侃他シンポジウム「胎児安全限界判定へのアプローチ」日本産科婦人科学会雑誌、28、961~967、1976。

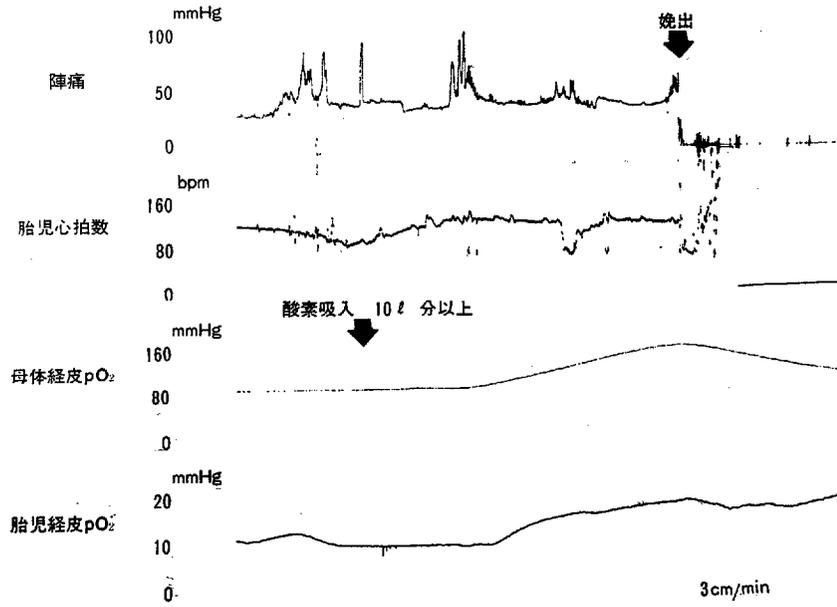
以 上

表 1 Ao-Ac 時間による External Check の結果

	Ao-Ac ≤ R.L.	Ao-Ac > R.L.	計
Ap. ≥ 9	23	2	25
Ap. ≤ 8	2	3	5
計	25	5	30

$$P_s = 2.10 \times 10^{-2}$$

表 2 母児経皮 pO₂ 値の酸素吸入ならびに娩出による変化



↓ 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

1 新しい分娩監視装置の開発に関する研究

研究目的

現在,分娩監視装置として広く利用されている陣痛胎児心拍数計以外の ME 機器の開発と,その安全限界の設定について検討を試みた。