

2、分娩時の胎児管理に関する研究

② 医用電子工学による 胎児胎盤系に関する計測法の 開発と安全分娩管理への応用

慶応義塾大学医学部産婦人科学教室

諸 橋 侃 根 本 謙
名 取 道 也

研究目的

最近, Fetel distress (胎児・胎盤系における呼吸・循環不全を主徴とする症候群) という概念が産婦人科学領域に導入され, これに関する各種パラメータの限界値を設定する試みが行なわれている。

我々は, 医用電子工学 (Medical Electronics: ME) を導入することにより計測法と総合的な分析を行ない, これにより胎児の安全限界を追求し, さらに, これらの結果をフィード・バックすることにより新しい安全妊娠分娩管理システムを開発することを目的とした。

研究方法

慶応義塾大学病院産科においてMEによる総合妊娠分娩管理を行なった症例を対象とした。

試作したME機器は三栄測器WM-208分娩管理システムであって, 分析には, UNIVAC-1106電子計算機システムを採用した。

研究結果

1. 安全妊娠・分娩管理の基準作成に関する研究
臨床の実現性を考慮して, 数字の"3"で記憶する簡単な安全管理基準を以下の如く設定した。

(1) 安全妊娠管理基準

(a) 胎児心拍数の測定を胎児心電図, 超音波 Doppler 法により, 必ず3回 (妊娠第13週, 妊娠第24週, 妊娠第39週附近) 行なう。

- (b) 毎分180以上の頻脈または, 毎分100以下の徐脈を認めた場合は, 安静の上30分後, 3時間後に再検し, 胎児心拍数異常が持続している場合は入院させる。
- (c) 安静により改善を認めた症例も1週間毎に3回は胎児心拍数のチェックを行なう。

(2) 安全分娩管理基準

- (a) 胎児心拍数の測定を胎児心電図, 胎児心音図, 超音波 Doppler 法によって, 30分毎に, 陣痛の30秒後に行なう。
- (b) 毎分180以上の頻脈が羊水混濁 (飯塚分類のⅢb以上) を伴ない3時間以上続いた場合, または, 毎分100以下の徐脈が陣痛3つ以上にわたって持続した場合は, 直ちに連続監視に切替え, 以下の治療を行なう。
- (c) まず母体の体位変換を行なっても異常が持続する場合はオキシトシン点滴の中止やベチロルフェン50mg筋注などを施行する。
- (d) 改善がみられない時は, 酸素をマスクにより, 毎分3ℓ以上, 30分間隔で投与する。
- (e) 酸素投与が無効な場合は, (20% G 20ml + 7%メイロン20ml) を母体肘静脈より投与する。
- (f) 以上により改善を認めた場合でも連続監視を行ない, 30分以内に娩出させることが望ましい。(3時間を超えないようにする。)
- (g) なお, オキシトシン誘導時は, 点滴開始

後の30分間を連続監視し、滴数は、全期間を通じて毎分30滴を超えないようにする。

(h) 以上の処置を行っても新生児が仮死の場合には、気管内挿管の後、吸引を行ない保温に留意しつつ酸素投与を行なう。

(i) これらによっても改善が認められない場合は、(20% G 3 ml + 7% メイロン 3 ml) を臍動脈より投与する。

(3) 管理前後の成績の比較

これらの安全妊娠・分娩管理を行なった前(1,389例)後の(1,158例)の成績は次の通りである。

(a) 妊娠中の胎児心拍数異常による入院率は、管理前0.36%、管理後2.91%で両者の間に有意の差を認めた。 $(\chi^2_s = 72.73 > F_0 (0.5\%) = 7.88)$

(b) 胎児仮死発生率は、管理前1.30%、管理後6.13%であって両者の間に有意の差を認めた。 $(\chi^2_s = 43.79 > F_0 (0.5\%) = 7.88)$

(c) 新生児仮死発生率は、管理前、6.48%管理後、4.06%であって両者の間の有意の差を認めた。 $(\chi^2_s = 7.27 > F_0 (1\%) = 6.63)$

(d) 周産期死亡率は、管理前、18.93%、管理後、8.53%であって、両者の間に有意の差を認めた。 $(\chi^2_s = 4.96 > F_0 (5\%) = 3.84)$

(e) 帝王切開率は、管理前、12.24%、管理後、10.45%であって両者の間に有意の差を認めなかった。 $(\chi^2_s = 2.00 < F_0 (25\%) = 1.32)$

(f) 吸引分娩率は、管理前23.40%、管理後、14.00%であって両者の間に有意の差を認めた。 $(\chi^2_s = 36.15 > F_0 (0.5\%) = 7.88)$

(g) なお、鉗子は管理前3例、管理後1例といずれも極めて稀であった。

2. 胎児環境の電気的安全限界に関する研究

MEによる安全妊娠・分娩管理を行なうためには、胎児環境の電気的安全が重要なポイント

となるため以下の検討を加えた。

(1) 接地抵抗の測定

安全分娩管理に関する接地線抵抗を含む接地抵抗の実測値は、分娩室0.5Ω以下、陣痛室(C.D)0.3Ω以下、ME分娩監視室0.3Ω以下であって、その上各室に於ける接地端子間は、いずれも0.5Ω以下とEPR(Equi Potencial Patient Reference)化されていた。

(2) 胎児における電極間抵抗の測定

妊娠中に超音波断層法、X線法によって半胎児と診断された症例について、産婦の同意をえて行なった電極間抵抗の実測値は次の通りである。

(a) 胎児々頭-母体不感電極(中性点電極)間では、スピン電極2.01kΩ、クリップ電極2.61kΩであった。

(b) 胎児々頭-胎児々頭間(胎児脳波に相当)では、スピン電極3.4kΩ、クリップ電極8.8kΩであった。

(c) 胎児々頭-母体会陰間では、スピン電極4.5kΩ、クリップ電極6.3kΩであった。

(d) 胎児々頭-母体頸管内間では、スピン電極1.1kΩ、クリップ電極4.5kΩであった。

3. システム全体の漏れ電流の測定

今回、我々が試作した分娩管理システムは、接地漏れ電流の実測値は関連チャンネル数、6チャンネルで5μV以下を示した。なお、消費電力は530VAであった。

考 察

1. 安全妊娠分娩管理基準作成に関する研究

(1) 安全妊娠管理の基準について

妊娠中の胎児心拍数異常による入院率が安全妊娠分娩管理基準により0.36%から2.91%に上昇し、両者の間に $\chi^2_s = 72.73$ と有意差を認めたことは、本基準の有用性を物語るものであり、早期発見の必要性を強調する重要なデータと云える。

また、同時にこのことは、分娩管理を妊娠管理からスタートさせる必要性を示唆してい

るとも云えよう。

(2) 安全分娩管理基準について

本基準による安全分娩管理を行なうことにより周産期死亡率が、18.93から8.53と同上し、しかも、両者の間に $\chi^2_s = 4.96$ と有意の差を認めたことは、本基準の優秀性を強く示唆するものと考えらる。

ここで注目しなければならないことは、胎児仮死発生率が本基準により1.30%から6.13%へと有意に増加($\chi^2_s = 43.79$)したにもかかわらず、新生児仮死発生率が6.48%から4.06%へと有意に減少($\chi^2_s = 7.27$)を示したことである。

このことは、胎児仮死発生率を胎児仮死発見率とおきかえれば、胎児環境における最大のストレスである胎児仮死を早期に発見し治療したことにより、新生児仮死を有意に減少させることに成功することが出来たと解釈したい知見である。

ここで、問題となるのは分娩様式であるが、我々の場合、帝王切開率は有意の差を認めず($\chi^2_s = 2.00$)、鉗子率も極めてわずかであり、それに代るべき吸引分娩率も有意に減少($\chi^2_s = 36.15$)していることから考えて、周産期死亡率ならびに新生児仮死発生率に関する今回の好成績は、分娩様式よりも、妊娠・分娩における異常の早期発見による成果と考えたい。

しかも、このMEによる早期発見の鍵である数字の'3'で覚えるという極めて簡単な医政に直ちに反映できる型で作成されていることは、特筆に値する価値があるものと考えらる。

2. 胎児環境の電氣的安全限界に関する研究

MEによる胎児安全妊娠・分娩管理が、いかに有効であったとしても、そのシステムが電気機器によって構成されている以上、ME監視が胎児に及ぼす影響があつてはならない。

しかし、この場合の基準となるべき胎児環境の電氣的安全限界に関しては極めて重要な問題であるにもかかわらず、日本はいうに及ばず、世界に於いても、いまだに発表、報告がない、

このことは特記すべき事実である。

(1) 接地抵抗の測定について

我々の分娩室における接地抵抗の実測値が0.5Ω以下と低値であつて、しかも分娩室内の各接地端子間が完全にEPR化されていたことは、日本ME学会医用電子機器の安全性に関する調査研究報告書(Ⅱ)による他科の病院調査結果が数Ω以下であつたことと比較して極めて優れた値であるとともに、従来、分娩室における接地抵抗値の報告がなかつたことから意義が深いと云える。

(2) 胎児における電極間抵抗の測定について

胎児における電極間抵抗値は、MEによる安全妊娠・分娩管理を行なう場合、最も重要な課題でありながら報告がなかつた。今回の我々によって、世界で初めて胎児における電極間の抵抗値が数kΩと低値であることが示唆された訳である。

このことは、日本ME学会安全性調査研究報告書(Ⅲ)によるEPRシステムを守つても10mV以下の電位差を生じる可能性があることから考えて、胎児々頭に電極を装着する場合には、International Electrotechnical Commission(IEC)規格(案)のI級CF型の装置に準づる必要を示唆する重要な知見である。

(3) システム全体の漏れ電流の測定について

以上のことをふまえて、我々が今回試作した安全妊娠・分娩管理システムは、接地漏れ電流が10μA以下(極性切換え)、患者漏れ電流が関連チャンネル数6チャンネルで5μA以下、消費電力が530VAであつた。

このことは、多チャンネルでありながら、IECのI級CF型の規準(接地漏れ電流が500μA以下、患者漏れ電流が10μA以下)を完全に満足している極めて優秀な値と云える。

要 約

今回、我々が作成した安全妊娠・分娩管理基準は、数字の'3'で覚えらるる極めて簡単なものでありながら、周産期死亡率、新生児仮死率を有

意に減少させることに成功した。

また、従来、世界で報告のなかった、胎児環境の電氣的安全限界に対して、初めてのチャレンジを試み、重要な新知見を得ることが成功したばかりでなく、このことを利用して実際の装置を完成することができた。

(飯塚理八教授の御指導に深謝する)
学会発表(予定)

- (1) 諸橋 侃：シンポジウム「最近の医用超音波応用」 昭和51年度日本電子通信学会総合全国大会 昭和51年3月 於東京
- (2) 諸橋 侃ほか：シンポジウム「胎児安全限界へのアプローチ」 分娩周辺期を中心として 第28回日本産科婦人科学会総会 昭和51年5月 於松本

2. 分娩時の胎児管理に関する研究

③ 婦人骨盤腔の定量化について

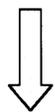
九州大学医学部産婦人科学教室

中野 仁 雄 小柳 孝 司
仁位 史 建 久 永 幸 生
滝 一 郎

研究目的

分娩の管理を安全に遂行するためには、その過程に影響をおよぼす要因が明らかにされる必要がある。ことに、約93% (九大産婦人科、昭和50年度臨床統計) を占める分娩様式である経膈分娩においては、産道と児頭断面に見られる特異な shape and/or size factor が極めて重要な意義を有することになる。このことは、分娩のいわゆる機械的側面に関する研究として産科学の歴史そのものといえるほどの長期にわたる主題であったにもかかわらず、いまだその終焉を見てはいない。まして、従来に比べ寡産の傾向を示す現代社会においては、高い水準における管理が要求されており、その重要度において分娩の要因効果抽出に関する研究はより強い関心が寄せられるべき事態に至ったものと考えられる。一方、日常産科臨床においては分娩例の約30% (同上統計) の症例について、吸着分娩、鉗子分娩、帝王切開術などの人工的介助が施行されており、そのうちかなりの症例において児頭の進入や回施の異常な

ど骨盤形態の独立因子効果により、また児頭や娩出力などとの交互作用効果により生じた適応が含まれている現状を再検討する必要がある。すなわち、周産期児死亡率14.2/1000、新生児仮死率4.9% (同上統計) などに表現される胎児予後をより良いものにするためには、定量的な各要因の把握が、予測の次元で行なわれる必要があり、その水準における診断基準が不可欠である。この理念にもとづく経膈分娩の「機械的側面」研究の構成として、分娩過程モデルを骨盤腔要因、児側要因、および娩出力要因によって規制される多次元空間の現象に求め、その因子の集約化を経て、胎児予後や、総合的な分娩難易度によって設定する外的基準による判別操作により要因効果の抽出と診断基準の設定とを行なうことを企画した。しかし、この企画を遂行するについては、各構成要因は整備された状態にあるとは言い難い現状であり、半定量情報や定性情報さらにアナログ情報の形で存在している。したがって、段階的に情報を整備しつつ研究をすすめることとし、アナログ



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

最近,Fetal distress(胎児・胎盤系における呼吸・循環不全を主徴とする症候群)という概念が産婦人科学領域に導入され,これに関する各種パラメータの限界値を設定する試みが行なわれている。

我々は,医用電子工学(Medical Electr-onics:ME)を導入することにより計測法と総合的な分析を行ない,これにより胎児の安全限界を追求し,さらに,これらの結果をフィード・バックすることにより新しい安全妊娠分娩管理システムを開発することを目的とした。