(90) 医器学 Vol. 69, No. 10 (1999)

54. 分娩時循環動態データの経時的収集に関するシステム構成

大阪大学手術部、同産科婦人科*、日本ヒューレットパッカード株式会社**

中田精三、光田信明*、村田雄二*、福嶋教偉、上山博史、梅下浩司、

高階雅紀、広島 晃**、越智隆弘

心疾患は妊娠・分娩における母体の合併症として未だ重要なものである。正常妊娠中の心拍出量は妊娠30週頃には非妊娠時の30-50%にまで増加するとされている。分娩時においては血行動態は変動しやすく、出産直後には心拍出量は60-80%にまで増加するとされており、特にこの時期の循環動態の管理は母子の安全のために重要である。一般に手術中の麻酔管理や術後管理などには種々の循環管理システムが存在するが、分娩時の母子の循環管理を一元的に行うシステムは未だ十分ではない。そこで今回、分娩時の母体と胎児の循環監視およびそのデータ解析が行えるように、既存の装置を利用してシステムとして構築したので報告する。

1. 機器構成とデータ収集

システム構成には、当院分娩育児部に既存するHP分娩監視装置(型式M1350A)を使用した。これに新生児にも使用可能なHPビリディア24モニタリングシステム M1205A/Model 24CT (ビリディア24) と、データ収集としてCOMPAQ社製のノートパソコンにHP DataVue Systemを入れ、分娩監視装置に積載して本システムとした。

ビリディア24でのデータ収集は最大パラメータ数が8、サンプリング間隔は12秒または1分平均で取り込み、パラメータとして心拍数、呼吸数、血圧、動脈血中の酸素飽和度SpO₂、脈拍数、体温、炭酸ガス、麻酔ガス等が測定できる。使用するモジュールには互換性があり、測定されたデータは附属の10.4インチ液晶ディスプレイ(640X480ピクセル)に4波形まで同時に表示でき、内蔵バッテリーで約1時間は電源無しにて使用できる。また、1分間隔での16パラメータのデータが24時間まで管理できる記憶容量があり、EASI12誘導心電図モニタリングを使用すれば、5点電極にて12誘導のECGがとれる予定である。なお、モニター上のトレンドグラフでは12秒毎のデータが表示できるが、数値表としては1分毎のデータ表示となっている。

アラームとしては、心停止、心室細動、無呼

吸、徐脈、SpO₂逸脱、頻脈、圧ライン異常及び低酸素で赤いサインが、心拍数、脈拍数、呼吸数、血圧、体温、SpO₂などの生体パラメータ値がアラーム設定を超えた場合や各種の動作不良の場合には黄色のサインが示される。

分娩監視装置からの母体陣痛圧と胎児心拍数のビリディア24への入力、ビューリンクモジュールを介して取り込む。デジタル変換されているこれら全てのデータは、最終的にはビリディア24のRS232出力を経由して、データ取り込みアプリケーションHP DataVue Systemでリアルタイムにノートパソコンに取り込まれる。この時のデータサンプリング間隔は最短2秒まで可能である。なお、アナログデータの場合はアナログボードを差し込んでノートパソコンに取り込める。動作OSとして今回はWindows95を使用した。Windows3.1/98も使用可能である。取り込まれたデータ形式はCSVタイプであり、表計算ソフトでバッチ処理が可能である。

2. 概要図

図1に本システムを示した。既存の分娩監視装置が右中央にあり、その上にビリディア24を設置し、下のラックにノートパソコンを収納できるようにしている。左のベット上には分娩監視装置にて測定する外側陣痛トランスジューサ、超音波トランスジューサに加え、今回ビリディア24で測定した心電図呼吸用コード、成人用血圧測定カフ、手指用SpO₂センサーがある。

図1. 本システムの構成

図2. 出産時の経時的な生体情報

なお、ビリディア24の背面には心電図、SpO₂、観血および非観血血圧モジュールがあり、これに加えて分娩監視装置のデータ取り込み用ビューリンク・モジュールと記録器が設置されている。

3. 測定結果

図2はDataVue Systemで取り込んだ妊婦の生体情報で、午前8時30分から出産直後の午後1時30分までの5時間の経過を示した。患者は29歳の初産婦で、約7年前に左冠動脈肺動脈起始症に対して2本の冠動脈・大動脈バイパス術と左冠動脈の肺動脈入口部閉鎖術を受けていた。術後の心電図にて軽度のST低下を指摘されたことがあるが、現在は胸痛等の自覚症状を認めていなかった。

非観血的血圧は、頻回の測定で患者に不快感を与えないようにとの配慮から今回は15分毎に行ったが、その他のデータは1分毎に測定した。●で示した陣痛圧では50単位以上が37回みられ、最終の約100単位での時点で男児を出産した。▲で示した胎児心拍数は出産2時間前頃から100/分以下を示すようになり、全体としての平均心拍数も低下傾向を示した。母体の心拍数は測定開始時には75/分程度であったが、出産直前には90/分まで漸増しており、出産時には一時的に110/分まで上昇した。SpO₂と呼吸数には大きな変化は認められなかった。ビリディア24では収縮期血圧、拡張期血圧および平均血圧が表示されていたが、DataVue Systemで取り込んだデータでは平均血圧のみであった。

4. 考察

最初、HPビリディア・コンポーネント・モニ

タリング・システム(型式M1166AリリースGモデル66S)を使用していたが、本年2月に新生児にも使用可能なビリディア24が市販されたので、母体と新生児の両方に使用できるようシステムを変更した。その結果、比較的小さなモニタリング・システムと既存の分娩監視装置を一体化できたことからコンパクトな仕様にする事ができた。また、ビリディア24ではバッテリーが搭載されているため、病室や陣痛室から分娩室への患者搬送時にもそのまま使用でき、使用範囲が広く便利であった。

本システムでは最大パラメータ数が8個まで可能であることから、母体の状態の変化に対応してモニタリング・システムのパラメータ・モジュールの追加および変更が容易にできる。今回は循環動態監視として基本的な5モジュールを使用した。また、アナログ出力を備えた外部機器との接続としてビューリンク・モジュールが用意されており、多くのデータが収集できる。

分娩監視装置含むビリディア24の全監視データは、RS232出力を経由してDataVue Systemに取り込むことができ、データがCSV形式であるから表計算ソフトにて一元的に取り扱うことが可能である。更に、DataVue Systemでのデータ・サンプリング間隔は2秒間隔まで可能であるため、循環動態の変化しやすい分娩時のデータを詳細に取ることもできる。しかし、このシステムによるデータの取り込みはリアルタイムで、かつ瞬時値で行われているため、データの欠落やノイズなどの影響で瞬時値と平均値に誤差が生じることがある。そのためビリディア24本体でデータの解析を行いたい、現時点では本体に蓄積されたデータを後でフロッピーなどのメディアに取り出すことはできない。また、不整脈の解析による警報表示とデータ取り込みも現システムでは実現されていないので、ビリディア24本体の機能として可能になるよう改善を望みたい。

本システムでは現在、胎児のSpO₂が測定できないが、できればこの胎児SpO₂を分娩監視装置にて入力可能になるよう改善し、分娩前後の母体の血行動態と胎児の生体情報が同時に解析できる総合システムとして構築したいと考えている。そして現在の分娩監視装置とモニタ単体で可能になるような総合分娩監視システムとして実現させたいと考えている。