

ーダンス法で心拍出量を測定した。なおインピーダンス法と色素希釈法における心拍出量の相関をみたが、高い相関を得た。

1) 妊婦 (u=20) を対象とし、妊娠4カ月から産褥まで同一症例における循環動態をみた。分時拍出量 (CO) は、妊娠6カ月が最高となり妊娠9カ月から産褥まで減少する。平均血圧 (MP) は、妊娠中ほとんど変動なく産褥で上昇する。総末梢抵抗 (TPR) は、妊娠6カ月が最低とより妊娠9カ月から産褥まで上昇する。妊娠期間中 MP が一番安定している。

2) 正常例 (u=27), 中毒症例 (u=17) を対象とし同一症例において産前、産後における循環動態をみた。正常例では、一回拍出量 (SV), CO, MP, TPR, 心係数 (CI) とともに産前、産後にかけて有意の変動はなかつた。中毒症例では、正常例と比較し産前において SV, CO, CI とともに有意に減少しており、MP, TPR は有意に上昇していた。又中毒症例では産前、産後にかけて SV, CO, CI は有意に増加し、MP, TPR は有意に下降する。

3) 正常例 (u=37) において産前の CO と胎児重量との相関係数は0.55であり、胎児胎盤重量との相関係数は0.52であつた。

4) 正常例 (u=140), 中毒症 (u=39) において立位と仰臥位において SV と CO の変動をみた。

正常例、中毒症例とも妊娠中および産褥期において SV と CO は立位で減少していた。

減少率でみると正常例と中毒症例において有意差を認めなかつた。SV よりも CO の方が減少率は低い。

**質問** (鳥取大) 留永 好之  
肺循環の影響は考えなくてもよろしいでしょうか。

他の心拍出量計測値と比較した成績はどうでしょうか。

**答弁** (福島県立医大) 二瓶 貢

1) 考えなくても良いと思われる。

2) 色素希釈法としか比較していない。

**質問** (大阪大) 竹村 晃

妊娠中毒症例の心拍出量減少の程度とその臨床症状、とくに重症度や児体重との相関につき検討されているようでしたらお教え下さい。

**答弁** (福島県立医大) 二瓶 貢

妊娠中毒症の軽快度、増悪度を具体的に表現する方法を考えないと困難なことなのでまだ検討していない。

産前、産後でみると、重症例では心拍出量の増加

率が悪く、予後も悪いようである。

## 226. 連続的間隔時間測定モジュール及び電算機によるデータ処理を用いた胎児心拍間隔時間微細変動の検討 (鳥取大)

寺原 賢人, 有馬 忠茂, 前田 一雄

電算機による胎児心拍数変動解析において、今回は特に胎児心拍数微細変動成分につき検討を加えた。すなわち、胎児心拍の微細変動を相隣る心拍間隔長の差として統計学的に検討し、臨床応用を試みた。直接誘導胎児心電信号 R 波ピーク検出によりトリガ信号を作り、これを HP 製の連続的パルス間隔測定モジュールに入れ、トリガパルス間隔を 0.1ms まで次々に測定した。これを HP 2100A 電算機のメモリに収納し、データ 1,000 個を紙テープにパンチした。このテープを読み取り、上記のコンピュータで胎児心拍間隔時間平均値、標準偏差及び 5ms ステップのヒストグラムを作製した。また、相隣る心拍間隔の時間差の上記統計値を求めて 2ms ステップのヒストグラムを作製した。言語は BASIC によつた。今回は dip を除いた胎児心拍数基線について検討を加えた。対象は当科分娩の 20 例である。

プログラム完成後は上記の処理は容易で、心拍数基線上的変動が大きい例では心拍間隔長ヒストグラム上の分布が広くピークも低いが、微細変動消失例は分布が狭くピークも高かつた。いずれも平均値はほぼピークに一致し正規分布のようにみえた。一方、相隣る心拍間隔時間差では微細変動消失例において 0~8ms にピークがみられ、平均値はピーク値よりも大きく正規分布を示さなかつた。微細変動の大きい例では 100ms 以下、おもに 30ms 以下に広く分布し、明瞭なピークを示さなかつた。また最近の Yeh らの報告による interval index (II) と differential index (DI) を心拍間隔 100 個ずつにつき同一の症例で検討すると、微細変動消失例ではいずれも小、微細変動の大きいものでは大となつた。II, DI につき dip を含めた成績は別に報告する。

**質問** (九州大) 中野 仁雄

心拍数の水準が変わることで心拍間隔時間差についても生理的等価性に変動が生ずるものでしょうか。

**答弁** (鳥取大) 寺原 賢人

以前の本学会で報告したが、当時は隣接する心拍間隔差を瞬時心拍数差として表現した。今回と同様にヒストグラムを作製して検討したが心拍数基線 120~100bpm の間ではピーク値に差は認めなかつたが 100 以上では小さく、120 以下では大きな位置にピークを認めた。

質問 (大阪大) 竹村 晃

Hon は心拍数の微細変動を short term と long term variability に区別しておりますが、それとの関連ないし差異をお教え下さい。

答弁 (鳥取大) 寺原 賢人

Hon は一定時間における変動係数として一定時間毎に表現していますが、我々は比較的長い時間を圧縮した形で両者を表現していると思います。

質問 (東京・愛育病院) 穂垣 正暢

胎児心拍検出精度は入力心電信号の S/N と周波数帯域によつて決められると思いますが、これらの値と対応させて検出誤差を御教示下さい。

答弁 (鳥取大) 寺原 賢人

パルストリガの精度が問題と考えるが、オンロスコープで心電図を重ね合せたかぎりでは精度が高いと考えます。

また S/N についてはできるだけノイズの少ない症例を用いました。前置増幅器の範囲は 0.5~300Hz としました。

質問 (鹿児島市立病院) 池ノ上 克

微細変動の数量的観察を行なうにあたり、base line heart rate で compensate してみる方がより生理的とお考えですか。

答弁 (鳥取大) 寺原 賢人

心拍数基線は比較的安定した部位であり、変動部位と比べ神経レベルで判断を下すのに適していると考えます。又、今回はデータ処理がし易く他の症例との比較のために心拍数基線を選んでみた。

(国立病院医療センター) 我妻 堯

Computer のように、Sophisticated な Instrument の無い病院で、Beat-to-Beat Variability を Evaluate するには、どのような方法が良いでしょうか？御教示下さい。

答弁 (鳥取大) 寺原 賢人

今回のミニコンを用いる前に瞬時心拍数計出力微分する方法を用いたことがあります。

## 227. インピーダンス法による胎児・新生児の心機能解析に関する研究

(大阪大)

長谷川利典, 竹村 晃, 大湊 茂  
今井 史郎, 千葉 喜英, 青木 嶺夫  
児島 好美, 倉智 敬一

目的: 1967年 Kubicek によつて創案された Minne-

sota 四電極 impedance cardiography は無侵襲的、連続的に心拍出量を準定量化できる測定方法として、主に胸部外科領域で研究が進められているが、胎児においては電極の装着が不可能であり、新生児においては呼吸による impedance が大きく影響することから四電極法をそのまま採用することはむずかしい。そこで私たちは胎児心電児頭電極を利用した二電極法を導入することにより胎児の impedance 脈波計測の可能性と、新生児の連続的心拍出量計測の可能性を見出した。すなわち三栄測器および日本光電製新生児モニタに改良を加え、 $dZ$  および  $dz/dt$  を記録できるようにした。胎児では、破水後の児頭に Ag-AgCl 電極に改良したスパイラル電極を装着し、腔壁に不感電極をとりつけた。新生児については児頭と臍に電極をとりつけ胎児の誘導をシュミレートできるようにした。これらの電極に 50KHz の交流電流を却加し、電極間の impedance を計測すると同時に、心電図を計測し、関連データとして、トップラ心機図および心音図を並列記録した。胎児については、児頭誘導電極で impedance 脈波と FECG を同時記録することに成功した。新生児においては、胎児によるものと同様な波形が観察され、 $dZ$  の変化量は約 0.9 オーム、 $dz/dt$  は 1.25 オーム/秒であり、さらに心電 Q 時点から  $dz/dt$  の立下りまでの時間は約 80m 秒であつて、ドップラ心機図から計測された QAO 時間と極めて良い一致をみた。

このように私たちは胎児心電のみならず、心拍出量に関する情報も、同一電極によつて同時に連続的に監視する可能性を認めたが、その定量的波形解析に関しては、二電極法における誘導理論の解明と共に今後の検討が必要である。

質問 (鳥取大) 富永 好之

母体循環の影響や、母体組織のインピーダンスの変動による影響は考えなくてもよろしいでしょうか。

答弁 (大阪大) 長谷川利典

母体循環の影響は本方法で並行記録された FECG と同期させて見れば除去できますし、現実にはそれほど大きくは観察されませんでした。又母体組織のインピーダンスの影響については、陣痛時の筋電による雑音と、時間的に長い体組織の影響によるベースラインの変動となつて表われて来ます。

従つて、これらの胎児インピーダンス以外の雑音を少なくするための何らかの情報処理が必要で今後の問題となりましょう。

## 228. 2値化信号による実時間自己相関胎児心拍数計