

(34)

氏名(生年月日)	大 石 昌 也
本 籍	
学 位 の 種 類	博士 (医学)
学位授与の番号	乙第1659号
学位授与の日付	平成 8 年 9 月 20 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当 (博士の学位論文提出者)
学位論文題目	<b>Monitoring neonatal peripheral circulation by electrocardiogram-to-oximeter pulse velocity</b> (パルスオキシメーターの容積脈波を用いた新生児末梢循環モニタリング)
論文審査委員	(主査) 教授 武田 佳彦 (副査) 教授 門間 和夫, 笠島 武

### 論 文 内 容 の 要 旨

#### 〔目的〕

新生児医療の現場では「なんとなく児の色が悪い、四肢に軽度の冷感がある」といった所見がしばしば重篤な疾患の前触れであったことを経験する。末梢循環不全をより客観的に評価することができればそれらの病態変化に対し早期治療が可能となる。しかし、実際には末梢循環不全を評価しているのはいわばベテラン看護婦や医師の経験に頼っているのが現状であり、新生児の末梢循環を非観血的、連続的にモニタリングする方法はいまだ確立されていない。そこで新生児領域で頻用されているパルスオキシメーターの容積脈波が四肢末梢の細動脈の血流量の変化をとらえていること、動脈収縮により容積脈波伝達時間が増すことに着目し、これに心拍モニターの心電図波形を同期させて得られる末梢細動脈の容積脈波伝達時間 (plethysmotime-interval: 以工 PTI) を求めることにより、新生児末梢循環モニタリングが可能か検討した。

#### 〔対象および方法〕

1. 身長・体重と上下肢 PTI の関係: 在胎 23~39 週, 出生時体重 523~2,925g の新生児 14 例を対象とし出生後呼吸・循環が安定した時期 (平均日齢 20) に PTI を求めた。

2. 臨床例の検討: 未熟児動脈管開存症, hypovolemia, 新生児遷延性肺高血圧症 3 例の各病態下における治療前後の PTI を検討した。

PTI は, Nellcor N-200 パルスオキシメーターより

手掌もしくは足底の pulse plethysmogram を, 日本電気三栄社製 Neonatal monitor 2K01 より心電図波形を出力し, MacLab システム (ADI 社) にて同期させ心電図上の QRS complex の立ち上がりから容積脈波の立ち上がりまでの時間とした。

#### 〔結果〕

1. PTI は再現性をもって得られ, 測定時身長 ( $r^2=0.85$ )・体重 ( $r^2=0.78$ ) に有意に相関した。

2. 各種病変時に末梢循環不全を来すことにより PTI が短縮し, 病態の回復に従い PTI が正常化 (延長) した。血圧など他のパラメータよりも早期に末梢循環不全を捉えることができ, またその治療効果も客観的に評価し得た。

#### 〔考察〕

容積脈波伝達速度に影響する因子は血管側の因子として血管口径, 壁の厚さや弾性率などの血管壁の性状, 循環側の因子として心拍出量, 心拍数, 血液粘度, 血管内圧などが考えられるが早期診断の臨床モニタリングとして PTI の有用性を期待するならば実際の関与因子は血管内圧, 血管壁の性状, 血管口径である。しかし, 新生児領域では動脈硬化などの血管壁の性状はほぼ無視できることより, 成人とは異なり血圧が保たれた状態なら弾性血管である大血管のコンプライアンスの影響はほとんどなく, PTI は主に筋性血管である末梢抵抗血管の緊張度すなわち血管口径に最も依存すると考えられる。今回の検討では出生後呼吸循環が安

定したのちは PTI は再現性をもって正の相関が得られ、また PTI は心臓から測定部位までの距離に規定され一定値をとることが確認された。臨床例の検討では末梢循環不全を来すことにより PTI が短縮し、病態の回復に従い PTI が正常化することは心不全時の re-distribution の第 1 応答として末梢抵抗血管が収縮

し、病態の改善とともに緊張が解除されるという現象を捉えていると考えられた。

〔結論〕

PTI は従来のモニタリングシステムを用いて得られることより簡便で非侵襲的かつ連続的に新生児の末梢循環を評価できる可能性がある。

## 論 文 審 査 の 要 旨

本論文は、新生児の末梢循環機能を非観血的に、連続モニタリングを行うことを目的に、パルスオキシメーターの容積脈波が、四肢末梢の細動脈の血流量の変化に相関することを確認し、心電図と同期させて、末梢細動脈の容積脈波伝達時間 (plethysmo-time-interval : PTI) を計測した。

PTI は、末梢循環不全で短縮し、病態の回復に従って正常化することを確認し、新しい循環機能の評価法を確立した学術上価値の高い論文である。

### 主論文公表誌

Monitoring neonatal peripheral circulation by electrocardiogram-to-oximeter pulse velocity (パルスオキシメーターの容積脈波を用いた新生児末梢循環モニタリング)

Pediatric Research Vol 33 No 6, 653-657頁  
(1993年 6 月発行)大石昌也, 仁志田博司, 加部一彦, 星 順

### 副論文公表誌

- 1) Evaluation of the peripheral circulatory status of the neonate during homeothermal adjustment by plethysmo-time-interval (Plethysmo-time-interval を用いた出生後体温適応における新生児末梢循環の評価). Acta Paediatr Jpn 38(2) : 147-150 (1996) 大石昌也, 仁志田博司, 星 順

- 2) 新生児における末梢循環のモニタリング. 周産期医 25(7) : 897-902 (1995) 大石昌也
- 3) 新生児期末梢循環の評価と治療: パルスオキシメーターの容積脈波を用いた新生児末梢循環モニタリング. Neona Care 8(1) : 10-19 (1995) 大石昌也, 仁志田博司, 星 順
- 4) 肺出血を呈した超未熟児 SFD の検討. 日新生児会誌 28(1) : 144-149 (1992) 大石昌也, 仁志田博司, 山田多佳子, 星 順, 高橋尚人, 渡辺洋子, 久米井敦子, 新井敏彦, 山口規容子, 坂元正一
- 5) 子宮内感染症の早期診断における出生時胃内好中球の検討. 日新生児会誌 28(2) : 282-286 (1992) 大石昌也, 仁志田博司, 山田多佳子, 星 順, 高橋尚人, 渡辺洋子, 川村真由美, 松永智子, 坂元正一