

論文の内容の要旨

論文題目： Cardiac output measurement by pulse dye densitometry using three wavelengths.

(和訳：) 3波長式パルス式色素希釈法を用いた心拍出量測定の見直し

指導教官： 五十嵐 隆 教授 (生殖・発達・加齢医学専攻、小児科学)

東京大学大学院医学系研究科 平成 12 年 4 月入学

医学博士課程 生殖・発達・加齢医学 専攻

氏名： 田口 信子

<はじめに>

パルスオキシメトリーと色素希釈法の原理に基いたパルス式色素希釈法 (PDD) は、低侵襲の心拍出量測定法として比較的最近開発されている。成人領域では 2 波長を用いた PDD による心拍出量の測定法の検討が行われ、日常臨床にも導入されつつある。しかし、小児患者へのこの方法の適応は、脈波検出の困難さから殆どおこなわれず、その測定精度も検討されたことはなかった。

<目的>

今回この原理を用い、小児患者において心拍出量を測定可能な試作機を開発した。小児患者への適応を考え、初めて 3 波長を用いた PDD 試作機の精度を検討することを目的とし実験した。始めに、動物モデルを用いて、超音波流量計を対照とし比較実験をおこなった。次に、実際の小児患者への使用性を検討するため、小児 ICU 患者に対し、熱希釈法を対照とし比較検討をおこなった。

<方法と主要結果>

動物実験では、体重約 10kg 前後の豚 15 頭を用い、全身麻酔下に PDD および超音波流量計を用いた心拍出量の同時測定をおこなった。インドシアニンググリーン (ICG) 0.2mg/kg の末梢静脈からの急速静注をおこない、末梢部位 (透過式 π - π) と中枢部位 (反射式 π - π) に装着した π - π により検出された色素の濃度曲線から心拍出量を計算し、超音波

流量計により同時測定された値と Bland&Altman 法により比較した。その結果、反射式 π - π を用い中枢部位で測定した場合は、超音波流量計を用いた方法との差の平均値 (Bias) は 33.8ml / ml、差の標準偏差は 293.4 ml / ml と比較的良好な結果が得られた。

臨床での検討では、開心術後の平均体重 10kg 弱の小児 ICU 患者 10 人に対し、PDD および熱希釈法を用いた心拍出量の同時測定をおこなった。ICG 0.1mg / kg の急速静注をおこない、末梢部位に装着した両 π - π により検出された色素の濃度曲線から心拍出量を計算し、超音波流量計により同時測定された値と Bland&Altman 法により比較した。その結果開心術後の末梢循環の良好でない部位に PDD の π - π を装着すると、透過式 π - π を用いた場合でも、熱希釈法を用いた方法との差の平均値 (Bias) は 260ml / ml、差の標準偏差は 370 ml / ml と両方法の乖離が大きかった。

<結論>

3 波長を用いたパルス式色素希釈法による心拍出量測定は、非侵襲的かつ簡便で、ほぼ臨床的に許容可能な精度であることが、この動物実験と臨床検討からわかった。実際の臨床応用には更なる検討と精度向上が必要であるが、この方法は、小児重症患者に対する有用な手段となるだろうと思われた。