

学位論文審査の結果の要旨

令和 3 年 6 月 25 日

| | | | | |
|---|---|-----------|----|------------------------------|
| 審査委員 | 主 査 | 三宅 啓介 (龍) | | |
| | 副主査 | 堀井 泰浩 (龍) | | |
| | 副主査 | 南野 哲男 (龍) | | |
| 願 出 者 | 専攻 | 機能構築医学 | 部門 | (平成27年度以前入学者のみ 記入) 生殖・発育学 |
| | 学籍 番号 | 14D706 | 氏名 | 寺田 一也 |
| 論 文 題 目 | Cerebral hemoglobin oxygenation in children with congenital heart disease | | | |
| 学位論文の審査結果 | <input checked="" type="radio"/> 合格 不合格 (該当するものを○で囲むこと。) | | | |
| <p>【 要 旨 】</p> <p>【背景】</p> <p>近年、先天性心疾患の手術成績は目覚ましく向上している。しかし、それに伴い特に神経学的後遺症が問題となっている。小児心臓手術後の脳障害は2-25%と報告されており、その多くは超低体温循環停止による影響と考えられている。手術の現場において近赤外光分光法(NIRS)は周術期の管理として多くの施設で利用されている。しかし、その計測値の臨床的信頼性の評価が十分になれていない。</p> <p>【目的】</p> <p>① 先天性心疾患患者のNIRS (INVOS) により測定された脳Hb酸素飽和度(rSO2)と、カテーテル検査により測定した右内頸静脈血等の複数の部位でのHb酸素飽和度との関係を検討する。</p> <p>② rSO2を、内頸静脈のHb酸素飽和度(SjvO2)と大動脈のHb酸素飽和度(SaO2)の比を一定にして(0.75:0.25, 0.66:0.34と0.50:0.50)、計算される局所Hb酸素飽和度(ScO2($\alpha:\beta$))と比較する。</p> <p>③ 先天性心疾患の手術後の形態により二心室心(DVR)となる群と、単心室心(SVR)となる群とに分類し手術前後のrSO2とScO2とを比較する。</p> <p>【対象、方法】</p> <p>2015年1月から2016年9月までに四国こどもとおとなの医療センターにおいて心臓カテーテル検査を施行した0歳から15歳までの小児188例(男116例、女73例)で、麻酔科医師にて全例セボフルランによる吸入麻酔とフェンタニルによって呼吸管理した。</p> <p>検査時に、INVOS5100Csystemのソマセンサーを患者の右前額部に添付しrSO2を記録、wedgeカテーテルを使用し通常のカテーテル検査に加えて右内頸静脈血、カテーテルシースから大腿動脈血を採取、ABL800FLEX blood gas Analyzersで血液ガス分析をした。</p> <p>統計解析は、スピアマンの順位相関係数を適応し、相関係数とp値を計算した。P<0.05を優位と</p> | | | | |

し、 $r > 0.4$ を相関ありとした。

【結果】

- ① rSO_2 と $SjvO_2$, $SsveO_2$, $SivcO_2$ で相関が認められた。
- ② rSO_2 と ScO_2 ($0.75:0.25$), ScO_2 ($0.66:0.34$), ScO_2 ($0.5:0.5$) は、全てに正の相関関係を認めた。
- ③ DVRとSVRの解析において、DVRの手術前、手術後、SVRの手術前群の rSO_2 は ScO_2 ($0.75:0.25$), ScO_2 ($0.66:0.34$), ScO_2 ($0.5:0.5$) と相関を認めた。しかしSVRの手術後群では相関は認めなかった。

【考察】

- ① rSO_2 と $SjvO_2$ あるいは $SsveO_2$ の関係で相関があることは、過去の小児での報告があり一致した。
- ② rSO_2 と ScO_2 ($\alpha:\beta$) の関係は、NIRSを用いて測定される ScO_2 は、頭部が均質な組織で構成され、脳内の動脈、毛細血管、静脈の血管内Hb酸素飽和度が混在していることが前提であり比に関してはさまざまな報告があるが、今回はその様々な報告比を利用して報告と同様の結果を得ることが出来、 rSO_2 と SpO_2 から内頸静脈血Hb酸素飽和度の推定が可能であった。
- ③ DVR群では、術前と術後共に、 rSO_2 と ScO_2 ($\alpha:\beta$) と相関を認めた。つまり手術による影響はないことを示唆する。しかしSVR群では、術前群には rSO_2 と ScO_2 ($\alpha:\beta$) と相関を認めたにも拘らず、術後群では相関は認めなかった。この理由としては、SVR群は単心室心であり胎児期より複雑な心構築異常のため低心拍出の状態であり、出生後も複数回の手術を受けている症例が多く、慢性的な酸素供給量の低下が脳微細血管密度を増加させ、静脈、動脈比を変化させた可能性がある。またフォンタン循環の問題である、高度の慢性的右心不全の状態が肝臓での、うっ血の状態が脳静脈のうっ血も容易に予想される。

【結語】

- ① rSO_2 は、先天性心疾患児の脳酸素化状態の評価に有用であり、 rSO_2 と SpO_2 から内頸静脈血Hb酸素飽和度の推測が可能である。
- ② SVR症例の術後では、NIRSでの rSO_2 測定の解釈には注意が必要である。

本研究に関する学位論文審査委員会は令和3年6月23日に行われた。

本研究は、 rSO_2 が先天性心疾患児の脳Hb酸素代謝の評価に有用であり、本研究で得られた成果は、先天性疾患児における心臓手術後の神経学的後遺症を評価するために有意義であり、学術的価値が高い、委員会の合議により、本論文は博士（医学）の学位論文に十分値するものと評価した。

審査においては、

- ① ScO_2 の比率は今後の臨床でどの値を使用するのが有意義なのか
- ② SVRの症例で術後に rSO_2 と ScO_2 との相関がなくなるメカニズムについて
- ③ SVR群ではCVPが高くなることの要因とそれによる脳静脈のうっ血の臨床的所見について
- ④ 脳血流の低下と血管拡張作用と酸素接種率の増加について
- ⑤ rSO_2 の手術後予後の指標についてまた臨床的意義について
- ⑥ 対象年齢が0歳から15歳と幅広いがもう少し狭い年齢での検討について

などについて多数の質問が行われた。申請者はいずれにも明確に回答し、医学博士の学位授与に値する十分な見識と能力を有することが認められた。

| | | | |
|----------------|-----------------------------------|---------|-------|
| 掲載誌名 | Pediatrics International 第 巻, 第 号 | | |
| (公表予定) 掲載年月 | 令和3年4月 | 出版社(等)名 | Wiley |

(備考) 要旨は、1,500字以内にまとめてください。