

	すず き ひろし
氏 名	鈴木 博
学 位	博士 (医学)
学位記番号	新大博(医)第1677号
学位授与の日付	平成17年 5月10日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
博士論文名	Effects of Postural Change on Oxygen Saturation and Respiration in Patients after the Fontan Operation: Platypnea and Orthodeoxia (Fontan 手術後患者における動脈血酸素飽和度と呼吸に体位が与える影響)
論文審査委員	主査 教授 内山 聖 副査 教授 林 純一 副査 教授 相澤 義房

#### 博士論文の要旨

【背景】 platypnea-orthodeoxia 症候群はまれと考えられている。platypnea は臥位より立位や座位への体位変換で起こる呼吸困難であり、orthodeoxia は同様の体位変換で起こるチアノーゼである。要因として心房間での右左短絡、肺動静脈瘻、心不全などが報告されている。これら要因は Fontan 手術後の合併症でもあるが、Fontan 術後の platypnea-orthodeoxia 症候群についての報告はない。

呼気ガス分析は運動能の評価に広く用いられているが、心疾患患者の症状の客観的評価にも試みられている。特に分時換気量と二酸化炭素換気当量は呼吸困難の指標と考えられている。

【目的】 呼気ガス分析装置と経皮動脈血酸素飽和度モニターを用い、Fontan 術後症例における platypnea と orthodeoxia を検討する。

【方法】 対象は Fontan 術後患者 14 例（：Fontan 群 男 9 例、女 5 例）、8-20 歳である。これらを心房内短絡または肺動静脈瘻を有する 8 例（：A 群）と有しない 6 例（：B 群）に分けた。対照は冠動脈の狭窄病変を有しない川崎病既往患者 9 例（：C 群 男 7 例、女 2 例）、年齢 9-19 歳とした。体位変換試験は 5 分間の臥位の後に 5 分間の座位とした。それぞれの体位で、経皮モニターにより動脈血酸素飽和度を、ガス分析装置により呼吸数、分時換気量と換気効率の指標である二酸化炭素換気当量を測定した。分時換気量は体重で除した値として表した。さらに各測定項目における体位間差（座位の測定値－臥位の測定値）を求めた。座位に伴い呼吸困難を訴えたものを platypnea と診断し、座位に伴い動脈血酸素飽和度が 3%以上低下したものを orthodeoxia と診断した。全症例に心臓カテーテル検査と肺機能検査も施行した。

【結果】 A 群のうち 1 例が座位に伴い呼吸困難を訴えた。臥位では訴えはなく platypnea

と診断した。分時換気量と二酸化炭素換気当量の座位に伴う増加は他例にくらべ著名であった。座位に伴う動脈血酸素飽和度の低下は2%であった。またA群の3例に座位に伴う4-7%の動脈血酸素飽和度の低下を認め orthodeoxia と診断した。座位に伴う呼吸困難はなかったが、分時換気量と二酸化炭素換気当量の座位に伴う増加は platypnea や orthodeoxia を認めない例に比し高かった。A群以外は platypnea も orthodeoxia もなかった。

動脈血酸素飽和度はA群では座位が臥位に比し有意に低かったが ( $p < 0.05$ )、B群とC群は体位間で有意差はなかった。二酸化炭素換気当量はすべての群で座位が臥位に比し有意に高かった ( $p < 0.01 - 0.05$ )。呼吸数と分時換気量はA群では座位が臥位に比し有意に大きかったが ( $p < 0.05$ )、B群とC群は体位間で有意差はなかった。Fontan群では、動脈血酸素飽和度の体位間差と二酸化炭素換気当量の体位間差が有意な負の相関を示し ( $r = -0.58, p < 0.05$ )、動脈血酸素飽和度の体位間差と分時換気量の体位間差が有意な負の相関を示し ( $r = -0.57, p < 0.05$ )、二酸化炭素換気当量の体位間差と分時換気量の体位間差が有意な正の相関を示した ( $r = 0.72, p < 0.01$ )。体位変換試験での体位間差と心臓カテーテル検査や肺機能検査の測定項目の相関関係が認められたのは、分時換気量の体位間差と心室拡張末期容量 ( $r = 0.70, p < 0.01$ ) と二酸化炭素換気当量の体位間差と心室拡張末期容量 ( $r = 0.86, p < 0.01$ ) であった。

【結論】心房短絡や肺動静脈瘻を伴う Fontan 術後の 8 例中 4 例に platypnea または orthodeoxia を認めた。これらを伴う Fontan 術後例には platypnea と orthodeoxia の合併を念頭におくべきと考えられた。一方心房短絡や肺動静脈瘻を合併しない Fontan 術後例では体位変換に伴う動脈血酸素飽和度や換気の変化は対照群に近かった。

platypnea と orthodeoxia は合併しやすいことが知られている。本研究でも呼吸困難の指標である二酸化炭素換気当量や分時換気量の体位間差が動脈血酸素飽和度の体位間差と負の相関があったが、両者を合併する症例はなかった。しかし分時換気量や二酸化炭素換気当量の座位に伴う増加が orthodeoxia 例では platypnea や orthodeoxia のない例に比し大きく、本研究での orthodeoxia 例の潜在的 platypnea の合併が推察された。また platypnea の例では二酸化炭素換気当量や分時換気量の座位に伴う増加が著名であった。呼気ガス分析は platypnea-orthodeoxia 症候群における platypnea の客観的評価として有用と考えられた。

## 審査結果の要旨

Fontan 術後の platypnea (体位変換で起こる呼吸困難) と orthodeoxia (体位変換で起こるチアノーゼ) の病態を明らかにする目的で、症例 14 例を心房内短絡か肺動静脈瘻のある群 (A 群、8 例) と、ない群 (6 例) に分け病態を検討した。対照は冠動脈障害のない川崎病既往者 (9 例)。5 分間臥位後に 5 分間座位とし、前後で動脈血酸素飽和度、呼吸数、分時換気量、二酸化炭素換気当量を測定し、動脈血酸素飽和度が 3% 以上低下したものを orthodeoxia とした。この結果、A 群でのみ platypnea (1 例) と orthodeoxia (3 例) を認めたほか、座位で動脈血酸素飽和度が有意に低下し、呼吸数と分時換気量は有意に増加した。また、座位前後において呼吸困難の指標である二酸化炭素換気当量や分時換気量の変動が動脈血酸素飽和度の変動と負の相関を示した。さらに、分時換気量や二酸化炭素換気当量の座位による増加が orthodeoxia 例では platypnea や orthodeoxia のない例より大きく、orthodeoxia 例における潜在的な platypnea の合併が推察された。

以上、本研究は心房短絡や肺動静脈瘻を伴う Fontan 術後例には platypnea と orthodeoxia の合併が潜在的にあること、および platypnea-orthodeoxia 症候群における platypnea の客観的評価として呼気ガス分析が有用であることを明らかにした点に本論文の学位論文としての価値を認める。