Fontan 循環と tonsillectomy

本川真美加, 山本 文雄

秋田大学医学部医学科外科学講座心臓血管外科学分野

Fontan Circulation and Tonsillectomy

Mamika Motokawa, Fumio Yamamoto

Department of Cardiovascular Surgery, Akita University School of Medicine, Akita, Japan

Fontan 手術の適応ならびに予後は、肺血管抵抗に大きく左右される。すなわち、Fontan 循環では、体循環からの非酸素化血液はポンプ機能を有する心室を通らずに肺動脈に受動的に還流するわけであるが、この循環を肺血管抵抗が大きく左右するわけで、この肺血管抵抗に打ち勝つべく、中心静脈圧(CVP)が規定される。すなわち、これは肺動脈圧、左房圧、心室拡張末期圧よりも高くなくてはならないことを意味するわけである。良好な Fontan 循環を維持するためには CVP を可及的に低値に保つことが肝要で、それには肺血管抵抗を低く保つことが重要となってくる。一般的に、肺血管抵抗増加因子としては、低酸素血症、高炭酸血症、アシドーシス、気道内圧上昇、交感神経刺激等があげられるが、これらはさまざまな病態により影響を受けることは周知の事実である。

一方、扁桃肥大の多くは小児期に認める病態であり、これを合併する Fontan 手術症例はそれほど珍しいものではなく、扁桃肥大の症例をいかに扱うかは、Fontan 手術後の予後に大きく影響することは容易に想像できる。扁桃肥大という状況は、小児期の上気道閉塞、睡眠時無呼吸症候群の原因となり、それらは慢性的な肺泡低換気状態を惹起し、その結果、低酸素血症、高炭酸血症を来し、肺血管抵抗が上昇し、最終的には肺性心、心不全といった心肺合併症を引き起こす危険を伴っている¹⁾。そこで、扁桃摘出術施行前後における肺動脈圧の変化は Fontan 手術を考慮する症例においては、極めて興味深く、もし肺動脈圧を低下させる効果が得られるならば、術前にその処置を考慮に入れるべきと思われる。事実こういった観点からの論文は散見され、例をあげると、Yilmaz らの報告では²⁾、52 例のアデノイドあるいは扁桃肥大による上気道閉塞を認める対象群と、33 例の健常児のコントロール群とを比較している。扁桃摘出前の平均肺動脈圧は対象群:コントロール群 = 23.13 ± 7.68 mmHg: 16.11 ± 7.24 mmHg ($p < 0.05$)で、有意に対象群で高値を示したが、術後約 5 カ月後では対象群の平均肺動脈圧は術前:術後 = 23.13 ± 7.68 mmHg: 17.00 ± 6.99 mmHg ($p < 0.05$)と術前値と比較し有意に低下していた、と報告している。Koc らによっても同様の報告がなされている³⁾。このような背景から Fontan 手術患者への有効性は理論的には推測できるものの、Fontan 循環と扁桃肥大に関する報告は少なく、筆者らも引用している Sawada らの報告⁴⁾と Ramamoorthy らの報告⁵⁾があるのみであり、いずれも 1 例の症例報告で、Glenn 後、Fontan 前の症例であった。指標として、臨床症状、平均肺動脈圧を含めたカテーテル検査値を使用している。木戸の論文ではそれらに加え、血液ガス分析データより動脈血後炭酸ガス分圧を記載しており、上気道閉塞による高炭酸血症の存在を明記している。さらに、木戸の論文は、Fontan candidate 9 例をまとめ、統計学的考察を加え Fontan candidate における扁桃摘出の有効性を論じており有意義な報告である。

一般的な扁桃摘出の手術適応⁶⁾は、繰り返す咽頭感染症、あるいは睡眠呼吸障害(いびき、口呼吸、呼吸休止)とされており、木戸の論文の対象症例も全例いびきを認めており、一般的な扁桃摘出の適応内と考えられるが、症例によっては、扁桃摘出術前後における平均肺動脈圧の変化が小さく、 PaCO_2 値も上昇しており、今後、こういった際立った有効性が得られない原因が何言夜の科の検証が望まれる。

扁桃摘出後の臨床上的免疫能の変化に関しては、いまだ定説がない⁶⁾。Friday⁷⁾によると、扁桃摘出やアデノイド摘出後には IgG 値が低下するが、咽頭感染の頻度は非摘出群と比較し有意差がないと報告している。また、

Böck⁸⁾によると、扁桃摘出後には細胞性免疫、体液性免疫に変化を認めるが、摘出後に上気道感染の頻度が増すということはなかったと報告している。しかし、扁桃摘出後の開心術周術期の感染のリスクに関しての詳細な報告はなく、そのなかで木戸らの論文での感染症症例がなかったとする結果は、何らかの有効性を認める結果かもしれないことを示唆しているとの解釈も可能であるが、体外循環使用下での手術に際する扁桃摘出術には慎重な対応が必要と考えられる。

【参考文献】

- 1) Goodman RS, Goodman M, et al: Cardiac and pulmonary failure secondary to adenotonsillar hypertrophy. *Laryngoscope* 1976; **86**: 1367-1374
- 2) Yilmaz MD, Onrat E, et al: The effect of tonsillectomy and adenoidectomy on pulmonary arterial pressure in children. *Am J Otolaryngol* 2005; **26**: 18-21
- 3) Koc S, Aytekin M, et al: The effect of adenotonsillectomy on right ventricle function and pulmonary artery pressure in children with adenotonsillar hypertrophy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2012; **76**: 45-48
- 4) Sawada H, Mitani Y, et al: Reversal of increased pulmonary arterial pressure associated with systemic venous collaterals after tonsillectomy in a Fontan candidate after the Glenn procedure: Impact of obstructive sleep apnea on Fontan circulation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2007; **133**: 1371-1373
- 5) Ramamoorthy C, Williams GD, et al: Reversible pulmonary hypertension due to adenotonsillar hypertrophy in a patient for Fontan operation. *Clin Pediatr (Phila)* 1997; **36**: 599-601
- 6) Baugh RF, Archer SM, et al: Clinical Practice guideline: tonsillectomy in children. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2011; **144**: S1-S30
- 7) Friday GA Jr, Paradise JL, et al: Serum immunoglobulin changes in relation tonsil and adenoid surgery. *Ann Allergy* 1992; **69**: 225-230
- 8) Böck A, Popp W, et al: Tonsillectomy and the immune system: a long-term follow up comparison between tonsillectomized and non-tonsillectomized children. *Eur Arch of Otorhinolaryngol* 1994; **251**: 423-427