

両方向性Glenn手術後の肺動脈発育度 Fontan手術を急ぐべきか

近畿大学医学部小児科
篠原 徹

川田論文「肺動脈発育からみた両方向性Glenn手術後のFontan手術時期の検討」¹⁾を大変興味深く読ませていただいた。

大阪府立母子保健総合医療センターは近畿圏において多数のFontan手術(本稿ではmodifyされた術式も含む)患児を管理する中核施設である。著者の川田もこれまでこの方面の研究に力をそそいできた²⁾。当然のことであるが、上手な外科チームによる多数例を対象とした検討でなければその結果はミスリードされることになる。本論文は両方向性Glenn(BDG)手術後の患児を管理し、いつFontan手術にもっていこうかと日ごろ頭を痛めているわれわれ小児科医に一つの指標を示すものである。

本稿では川田の主張を踏まえつつ最近の考え方を紹介したい。

Fontan手術の実施に際してChoussat-Fontanの“十戒(1978)”を守っている施設はどこもない。Fontan手術に関しては常に新しいデータに注目し、それを吟味し日常に生かすことで適応が拡大されてきた。

Fontan手術に対するstaging strategyの考え方は定着した。以前はhigh risk症例に限って実施していたBDG手術を紹介する段階的手術をほとんどの施設が多くFontan手術予定例に実施している。手術侵襲を分散させることができる、心室容量負荷の急激な減少や心室のmass-to-volume relationshipの変動を少なくすることができる、Fontan手術直後の心筋エネルギー効率を良好に保つことができる、再度カテーテル検査を実施しFontan循環が成り立つかを検討し直すことができる……などがその理由である³⁾。

しかしこれまでBDG手術後、どのタイミングで心内評価を行いFontan手術に踏み切るかについての明確なコンセンサスはなかった。理由の一つはFontan手術の対象疾患が拡大され、症例ごとにテラーメイドの治療が求められることにある。さらに、BDG手術後の肺動脈発育度(たとえばNakataのPA-index⁴⁾)をどうとらえるかもFontan手術の時期を左右することになる。

BDG手術後肺動脈発育度が低下することはよく知られている。このことはFontan循環成立の不安材料であるため、

BDG手術後あまり期間をおくことなくFontan手術に踏み切ったり、BDG手術時に付加的肺血流を残す、などの対応がとられてきた。しかし一方、このような対応は手術操作が難しく手術侵襲によるダメージが大きい低年齢時にFontan手術を実施することであり、著者らの言葉を借りれば少しでも肺血流を減じることが房室弁機能や心室機能の温存につながる症例にとっては不適切な選択をしていることになる。

本論文で著者らはBDG手術からFontan手術に至るまでの期間で症例を3群に分け、BDG手術前後の肺動脈発育度やその推移、付加的肺血流と肺動脈発育度との関係を検討し、BDG手術後肺動脈発育度は低下するがBDG手術後の経過期間には関係がないこと、すなわち、BDG手術からの経過期間が長くなっても肺動脈発育度の低下が進行していくわけではないこと、BDG手術時に付加的肺血流を残しても残さなくても肺動脈発育度の低下に大きな違いが生じないこと、Fontan手術ができるかできないかを考える際、BDG手術後の肺動脈発育度に注目するのではなく、BDG手術前の肺動脈発育度がどうであったかが重要であること、などを明らかにした。すなわち「BDG手術前の肺動脈発育度が不十分でないかぎり、付加的肺血流を積極的に残す必要はなく、肺動脈発育度の低下を懸念してBDG手術後早期にFontan手術を予定しなくてよい」とする一つの指針をわれわれ小児科医に呈示した。

では、「BDG手術前の肺動脈発育度が不十分でない」とはどの程度を指すか。

段階的手術が一般的になる以前、NakataらのPA-indexで250mm²/BSA以下がFontan手術のrisk factorとして広く認識されていた⁴⁾。しかしその後、肺血管抵抗値が十分低ければ250mm²/BSA以下であってもFontan循環が成立することが多くの症例から実証され、段階的手術が導入された今日においても同じ理解がなされている⁵⁾。著者らも引用しているMendelsohnらの論文⁶⁾ではFontan手術前のPA-indexが125mm²/BSA以下の例のなかにもみ死亡例を認めており、著者らは本論文で(BDG手術前の)PA-indexの最低ラインを「今後の検討課題である」と明言を避けながらも125mm²/BSAという数値に注目している。BDG手術後にはPA-indexが70%程度に減少すること⁶⁾を考えると125mm²/BSAという数値が妥当であるかは症例の積み重ねが必要である。平松ら⁷⁾はBDG手術時のそれが150mm²/BSA以下の症例に対して

は付加的肺血流を残す方針としているし、Yoshidaら⁸⁾もFontan手術前のPA-indexが $150\text{mm}^2/\text{BSA}$ 以下の症例はriskが大きく、それを防ぐべくBDG手術実施時の適度な付加的肺血流の必要性を強調している。

付加的肺血流についてももう少し考えたい。

著者らは2005年以降付加的肺血流をなくす努力をしている¹⁾。ただし、その検証がこれからであることを本論文に述べている。付加的肺血流が血中酸素飽和度を維持し、肺動脈発育度の低下を抑制する効果があることは事実である。また、一部の症例では肺動静脈瘻の発症を防ぐ役目もある⁹⁾。Fontan手術の予後に悪影響を与えるものではない¹⁰⁾とする考え方がある一方、残す場合は慎重でなければならないとする意見が多い⁷⁻⁹⁾。とりわけright isomerism症例はそうである^{1, 2, 8)}。残すことがBDG手術後の共通房室弁逆流悪化の原因になるからである。一般に房室弁逆流の存在自体がBDG手術そのもののrisk factorであることが最近の論文でも明らかにされている¹¹⁾。

当初、Fontan手術の適応外であると考えられた症例でも長期の経過中に適応範囲に入ってくるものがあることを著者らは示した。長期になればなるほど肺動脈発育度は低下し、ますますFontan手術の適応範囲から遠ざかるのでは、とする懸念は本論文を読み終えた今、改めなければならないのかもしれない。

【参考文献】

- 1) 川田博昭，岸本英文，盤井成光，ほか：肺動脈発育からみた両方向性Glenn手術後のFontan手術時期の検討．日小循環誌 2008；24：129-137
- 2) 川田博昭，岸本英文，盤井成光，ほか：肺動脈閉鎖，狭窄を伴う無脾症候群に対する両方向性Glenn手術の有用性．日小循環誌 2005；21：355
- 3) 篠原 徹：Fontan型手術のめざすところ．日小循環誌 2005；21：21-23
- 4) Nakata S, Imai Y, Takanashi Y, et al: A new method for quantitative standardization of cross-sectional areas of the pulmonary arteries in congenital heart disease with decreased pulmonary blood flow. J Thorac Cardiovasc Surg 1984; 88: 610-619
- 5) Adachi I, Yagihara T, Kagisaki K, et al: Preoperative small pulmonary artery did not affect the midterm results of Fontan operation. Eur J Cardiothorac Surg 2007; 32: 156-162
- 6) Mendelsohn AM, Bove EL, Lupinetti FM, et al: Central pulmonary artery growth patterns after the bidirectional Glenn procedure. J Thorac Cardiovasc Surg 1994; 107: 1284-1290
- 7) 平松健司，岡村吉隆，小森 茂，ほか：両方向性Glenn手術における付加的肺動脈血流の効果．胸部外科 2006；59：373-376
- 8) Yoshida M, Yamaguchi M, Yoshimura N, et al: Appropriate additional pulmonary blood flow at the bidirectional Glenn procedure is useful for completion of total cavopulmonary connection. Ann Thorac Surg 2005; 80: 976-981
- 9) McElhinney DB, Marianeschi SM, Reddy VM: Additional pulmonary blood flow with the bidirectional Glenn anastomosis: Does it make a difference? Ann Thorac Surg 1998; 66: 668-672
- 10) Berdat PA, Belli E, Lacour-Gayet F, et al: Additional pulmonary blood flow has no adverse effect on outcome after TCPC. Thorac Cardiovasc Surg 2004; 52: 280-286
- 11) Scheurer MA, Hill EG, Vasuki N, et al: Survival after bidirectional cavopulmonary anastomosis: Analysis of preoperative risk factors. J Thorac Cardiovasc Surg 2007; 134: 82-89