

出生前診断に基づいたカテーテル治療

弘前大学医学部保健学科
米坂 勸

近年のカテーテル治療(percutaneous catheter intervention: PCI)の進歩は目覚ましい。新しい器具装置の開発改善とあいまって適応は拡大し、さらに先鋭になってきている。先天性心疾患(congenital heart disease: CHD)のPCIに関しても、適応拡大と低年齢化が進んでいる。さらに、PCIの低年齢化に伴い重症CHDの早期発見、早期治療の目的で出生前診断の重要性が強調されるようになってきている。

出生前にCHDが発見された場合、小児循環器医の対応として、胎内での医療介入(prenatal medical intervention)を行う。胎内では特に医療介入できないが出生前診断がついているため児に対し具体的・効果的な周産期管理を行う。出生前診断がついていても特に従来と変わらないため待期的治療法を選択するもの、に大きく分けられる。胎児介入については最近重症大動脈弁狭窄に対するPCIの有効例の報告があるが、いまだクリアされなければならない課題が残っている^{1,2)}。

松井らの論文に関連してCHDに対するPCIの有効性、安全性、予後改善の観点から問題点と展望を述べる。

1. CHDの出生前診断はquality of survivalを含めた予後を改善するか？

出生前診断が求められるのは、胎児心不全に陥り放置すれば胎内死亡の危険が高い場合、予後が不良な重症CHDで出生後早期治療に有意のadvantageが認められる場合である。

出生直後に外科的介入が必要となるCHDは限られており、それらを含めた主要なCHDの出生前診断は比較的容易に行われるようになってきている^{3,4)}。出生前診断されるCHDの大多数はlow riskであるが、重症CHDを出生前診断することで、出生後、胎児期に特有な循環動態が消失することに伴う呼吸不全、心不全、酸-塩基不均衡、ductal shock等不利な臨床経過を予見でき、患児に対して計画的治療体系を準備できる。その疾患に特有な病態を把握することで、出生後の変化を見越した適切な周産期管理が可能となり、重症CHDの生命予後を改善させ得ることが期待される。この目的達成のためには、小児医療にかかわる産婦人科、小児関連各科、心臓血管外科、麻酔科、コメディカルなど幅広い職種の集結(チーム医療)が必要となり、周産期センターのような集学的施設が合理的である。センターが存在しなくても、関連各科の専門性を統合して効率的に発揮できる機能的システムを整備する努力で同じ目的が達せられよう。このような体制があれば、出生前診断に基づいて病態悪化の前に効率的に計画的治療(PCIないし外科的介入)が可能となる。近年、出生前診断に基づく計画的治療により、児の生命予後の改善が認められているものの^{5,6)}、quality of survivalが改善するevidenceについては必ずしも明確ではない⁷⁾。CHDの出生前診断に基づく重症CHDへの治療の妥当性を支持するさらなる知見の集積が期待される。

2. 出生後の重症心疾患に対する治療はPCIか外科的介入か？

近年、新生児早期の外科治療成績は著しい向上をみせている。そこで低侵襲性と安全性の面でPCIと外科療法のいずれに優位性があるかの検証を踏まえた治療法の選択が求められる。出生直後に問題となる先天性大動脈弁狭窄(congenital AS: AS)、左室低形成症候群(hypoplastic left heart syndrome: HLHS)等の重症先天性心疾患の出生後の治療選択としてPCIが選択される場合は、外科的療法よりもadvantageが明らかである必要がある。ASはできるだけ早期に低侵襲で弁形成術を行うことが重要である。バルーン治療に使用するデバイスの改善は継続して行われている。ASに対するPCIでは最近、細い3Fバルーンシステムが臨床の場に供されてきて、外科治療より優れた報告もなされてきている⁸⁾。このような環境下でのPCIの選択は許容でき、さらなる手技の工夫向上が期待される。重症CHDに対するPCIの先駆的古典的手技であるバルーン心房中隔欠損作成術(balloon atrial septostomy: BAS)も緊急救命手技として依然として有用な方法である。狭小化心房中隔欠損あるいは心房間交通のないHLHSに対してはデバイスの工夫改善による緊急BASをNorwood procedureに先行することの優位性が最近報告されてきている^{9,10)}。例えば心房中隔穿孔に、新しいデバイスとして高周波カテーテル焼灼術(RFCA)を応用しその後BASを行い、安定した状態で外科介入を可能とするものである¹¹⁾。出生後極めて早期にPCIを求められる病態は限定されているが、出生前に治療体系を確立

して出生後に時を移さずチーム医療が行われる意義は大きい。熟練した医療スタッフのさらなるスキルアップが期待される。

3. カテーテル療法の展望

CHDに対するPCIは、現在までの有用性を背景に、胎児介入も含めて今後ますます適応拡大がなされることが予想される。本邦では限定的な心房中隔欠損や卵円孔開存のカテーテル閉鎖術のみならず、術後心室中隔欠損の遺残短絡に対するPCIの有用性も報告されてきている¹²⁾。重症心疾患に対しては、緊急的なPCIのみならず外科治療とのタイミングを見計らったcollaborationも期待される。PCIを単独で行うか外科治療とのcollaborationで行うかは、PCI、外科療法の現状でのおおのこのスキル到達点に依存する。さらに、collaborationの方法も術前、術中、術後、さまざまな組み合わせが実施されるようになってきている現況を踏まえて、両者の協同作業においては常に患児の安全性、有効性を考慮した最良の選択をすべきである^{13, 14)}。複雑心奇形に際しては、現状のカテーテルテクニックと外科療法の到達点を認識したうえで役割分担を明確にして、より安全で効果的な成果を得るため複合型治療体制を柔軟に考慮すべきでなかろうか。これらの実効性を上げるにあたり、関連領域との緊密な連携(チーム医療)がことさら求められる。

最後に診断技術、周辺機器のさらなる進歩によりPCIがより先鋭になるに伴い、倫理面には十分な配慮が求められる。さらにその治療が誰のために求められているかが問われなければならない。安全性、確実性を十分担保する視点が必要である。生命予後のみならず精神神経発達をも含めたquality of survivalの視点を持ち続ける必要性を強調したい。

【参考文献】

- 1) Marshall AC, Tworetzky W, Bergersen L, et al: Aortic valvuloplasty in the fetus: Technical characteristics of successful balloon dilation. *J Pediatr* 2005; 147: 535–539
- 2) Tworetzky W, Wilkins-Haug L, Jennings RW, et al: Balloon dilation of severe aortic stenosis in the fetus: Potential for prevention of hypoplastic left heart syndrome: Candidate selection, technique, and results of successful intervention. *Circulation* 2004; 110: 2125–2131
- 3) Stoll C, Garne E, Clementi M: Evaluation of prenatal diagnosis of associated congenital heart diseases by fetal ultrasonographic examination in Europe. *Prenat Diagn* 2001; 21: 243–252
- 4) Oberhansli I, Extermann P, Jaggi E, et al: Fetal echocardiography in pregnancies of women with congenital heart disease—clinical utility and limitations. *Thorac Cardiovasc Surg* 2000; 48: 323–327
- 5) Bonnet D, Coltri A, Butera G, et al: Detection of transposition of the great arteries in fetuses reduces neonatal morbidity and mortality. *Circulation* 1999; 99: 916–918
- 6) Tworetzky W, McElhinney DB, Reddy VM, et al: Improved surgical outcome after fetal diagnosis of hypoplastic left heart syndrome. *Circulation* 2001; 103: 1269–1273
- 7) Bartlett JM, Wypij D, Bellinger DC, et al: Effect of prenatal diagnosis on outcomes in D-transposition of the great arteries. *Pediatrics* 2004; 113: e335–340
- 8) Kim DW, Ravielle AA, Vincent RN: Use of a 3 French system for balloon aortic valvuloplasty in infants. *Catheter Cardiovasc Interv* 2005; 66: 254–257
- 9) Gossett JG, Rocchini AP, Lloyd TR, et al: Catheter-based decompression of the left atrium in patients with hypoplastic left heart syndrome and restrictive atrial septum is safe and effective. *Catheter Cardiovasc Interv* 2006; 67: 619–624
- 10) Cheatham JP: Intervention in the critically ill neonate and infant with hypoplastic left heart syndrome and intact atrial septum. *J Interv Cardiol* 2001; 14: 357–366
- 11) Javois AJ, Van Bergen AH, Cuneo BF, et al: Novel approach to the newborn with hypoplastic left heart syndrome and intact atrial septum. *Catheter Cardiovasc Interv* 2005; 66: 268–272
- 12) Walsh MA, Coleman DM, Oslizlok P, et al: Percutaneous closure of postoperative ventricular septal defects with the Amplatzer device. *Catheter Cardiovasc Interv* 2006; 67: 445–451; discussion 452
- 13) Nykanen DG, Zahn EM: Transcatheter techniques in the management of perioperative vascular obstruction. *Catheter Cardiovasc Interv* 2005; 66: 573–579
- 14) Hjortdal VE, Redington AN, de Leval MR, et al: Hybrid approaches to complex congenital cardiac surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002; 22: 885–890