渡辺　最後のキャリーオーバーの問題についての質問なのですが，我々も先生と同じ外科医なのでその問題に直面しています．我々の分野でも小児期に手術した患者が成人になったときに誰が見るか，という事が問題だと言われています．新潟では歴史的に外科医が見ることが多いのですが，地域によっては小児科医が見たり，内科医が見たりということになっています．一領域の医者だけでは解決できない問題が多いので本当は小児科，外科，内科，あるいは精神科，リエゾン外来とかいろいろな科が集まって外来というものが作られるのが理想だと思うのですが，なかなか難しいということが現状だと思います．先生の領域ではどのような努力がなされているか，我々も模索しているので，何かヒントがあれば教えてください．

飯沼　基本的にはファーストタッチは小児外科がするものだと考えています．しかしその後の判断で多科の方がふさわしければ，我々が橋渡しをして担当科を紹介しています．また大学から離れたところに住んでいる方や県外に行かれた方に対しては，その地元の病院の関連科の先生にお願いしてフォローアップをして頂く事も有ります．しかし実際はケースバイケースで対応しているのが現状であり先生のおっしゃる通りシステマティックな対応にまではいっていません．

司会　ありがとうございました．続きまして先天性小児心疾患の外科治療と小児の発育について第二外科渡辺先生おねがいします．

4）先天性心疾患の外科治療と小児の発育

新潟大学第二外科　渡辺　弘・菅原　正明
高橋　善樹・篠永　真弓
高橋　昌・羽賀　学
林　純一

Physical Development and Tissue Growth after Surgical Repair of Congeninal Heart Defects

Hiroshi WATANABE, Masaaki SUGAWARA
Yoshiki TAKAHASHI, Mayumi SHINONAGA, Masashi TAKAHASI
Manabu HAGA and Jun-ichi HAYASHI

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Niigata University School of Medicine

We investigated physical development and tissue growth after surgical repair of congenital heart defects. After repair of coarctation of the aorta, normal growth of the aorta occurred in most patients, regardless of the method of surgical repair. However, we must carefully follow the patients because re-coarctation was not uncommon in neonates and infants. Total circulatory annuloplasty with absorbable suture was

Reprint requests to: Hiroshi WATANABE, Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Niigata University School of Medicine, 1-757 Asahimachi-Dori, Niigata City, 951-8510, JAPAN

別刷請求先：〒951-8510　新潟市旭町通り1-757　新潟大学第二外科　渡辺　弘

useful for repair of mitral regurgitation of atrioventricular defects. Mitral annulus grew 3 months after operation. Ventricular septal defect (VSD) with pulmonary hypertension retarded physical development because of congestive heart failure. Closure of VSD promoted their progressive physical development.

Key words: Coarctation of the aorta, Atrioventricular septal defect, Ventricular septal defect
大動脈縮窄症，心内膜床欠損症，心室中隔欠損症

はじめに

先天性心疾患の外科治療においては，新生児・乳児・幼児が対象となることが多いため，患児の成長・発達は看過できない問題である．しかし，外科治療と発育については必ずしも明らかでない点が多い．今回，われわれは，1）手術操作を加えた部分・組織が体の成長に見合った発育をするか？，2）発育する組織に対する手術手技の工夫は？，3）先天性心疾患が発育に及ぼす影響は手術により改善するか？，という3つの問題について代表的疾患を対象に検討を加えた．

1. 大動脈縮窄症に対する大動脈再建

手術操作を加えた部分・組織が体の成長に見合った発育をするか，という第1の問題点については大動脈縮窄症を対象に検討した．

対象は1976年1月～1999年11月の大動脈再建術後生存例30例で，手術時年齢は5日～7歳（平均3カ月）であった．大動脈再建法は鎖骨下動脈フラップ法：16例，パッチ拡大法：11例，端々吻合法：2例，Blalock－Park 法：1例で，新生児・乳児では鎖骨下動脈フラップ法を，1歳以上ではパッチ拡大法を基本とし，症例の大動脈の形態により術式を選択した．

遠隔期の再狭窄に対して，経皮的カテーテル拡大術（PTA）を1例（3％），再手術による拡大を5例（17％）に行った．PTA 施行は端々吻合例であり，再手術は鎖骨下動脈フラップ法2例，パッチ拡大法1例，端々吻合法1例，Blalock－Park 法1例で，全ての症例でパッチ拡大による再狭窄部の拡大を行った（**表1**）．遠隔期の圧格差について PTA 施行例と再手術例を除いて検討すると，圧格差は比較的小さく，患児の成長に伴って大動脈再建部位の成長・拡大を認めた（**図1**）[1]．

2. 心内膜床欠損症に対する吸収糸を用いた全弁輪縫縮術[2]

発育する組織に対する手術手技の工夫についてという第2の問題点については心内膜床欠損症を対象に検討した．

対象は1981年1月～1992年4月に心内膜床欠損症の心内修復術を行い，僧帽弁の逆流に対して拡大した僧

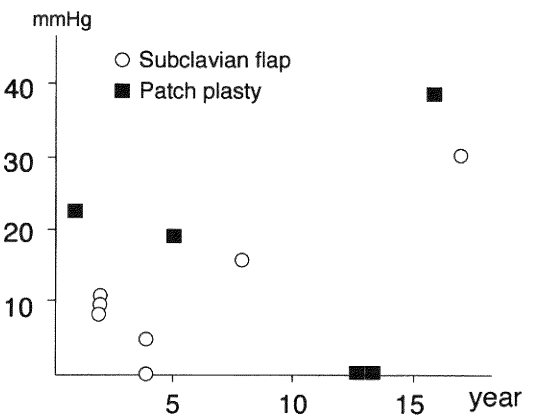


図1　大動脈縮窄症の大動脈再建術後の経過年数と再建部圧較差

表1　大動脈縮窄症の遠隔期再狭窄例

初回手術法		再手術までの期間	再手術法
鎖骨下動脈フラップ法	2例（13%）	6カ月，2年	パッチ拡大
パッチ拡大法	1例（9％）	7年	パッチ拡大
端々吻合法	1例	13年	パッチ拡大
Blalock－Park 法	1例	8年	パッチ拡大

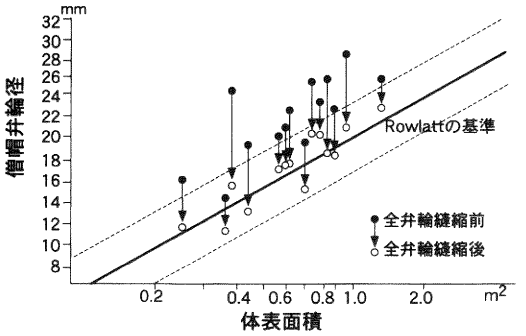


図2　Rowlatt らの正常僧帽弁輪径と全弁輪縫縮術前後の僧帽弁輪径

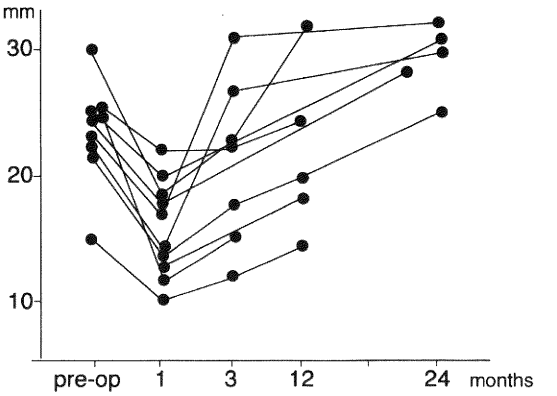


図3　心エコー図検査による僧帽弁輪径の推移

表2　心室中隔欠損症：肺高血圧合併例と非合併例の比較

	VSD without PH (n=18)	VSD with PH (n=34)	
Age (months)	60.9±10.4	12.9 ±0.9	P<0.01
Weight (kg)	18.3± 2.3	7.1 ±0.3	p<0.01
Qp/Qs	1.74±0.13	2.79±0.15	p<0.01
Pp/Ps	0.27±0.02	0.83±0.02	p<0.01

mean±standard error

帽弁を吸収糸により全周性に縫縮をおこなった耐術例14例である．完全型6例，不完全型8例で，手術時年齢は7カ月～10歳（平均4.2歳）であった．全弁輪縫縮術に使用した吸収糸は，バイクリル7例，PDS 6例，バイクリルと PDS の併用1例であった．

全弁輪縫縮の程度と Rowlatt らの正常児の僧帽弁輪径関係は，正常弁輪径以上に拡大した僧帽弁が大多数で，全弁輪縫縮術後は全例が Rowlatt の基準[3]の正常範囲内となった（**図2**）．心エコー法による僧帽弁輪径の追跡結果では，術後1カ月では縫縮された状態が保たれており，3カ月以降で弁輪径の拡大・成長が認められた（**図3**）．手術前後の僧帽弁逆流の推移は，全弁輪縫縮術により逆流は著明に軽減した．遠隔期に3例で逆流の増悪を認め，Ⅲ度の2例に対して僧帽弁置換術を施行したが，残りの12例は弁輪の拡大・成長後も逆流の増加は認められなかった．以上の結果より，吸収糸を用いた全弁輪縫縮術は成長する組織に対する有効な手術手技であることが示唆された．

3．心室中隔欠損症

先天性心疾患が発育に及ぼす影響と手術による改善という，第3の問題点については，心室中隔欠損症例における肺高血圧合併による心不全の有無と手術前後の成長・発育について検討した．

対象は1995年1月～1999年11月に心内修復術を施行した心室中隔欠損症52例で，年齢は3カ月～17歳（平均2.5歳）体重：3.2～51.9 Kg（平均11.0 kg）であった．肺高血圧合併の有無により2群に分け，肺高血圧非合併群18例，肺高血圧合併群34例で，両群間には年齢，体重，肺体血流比，肺体血圧比で有意差が認められた（**表2**）．手術時の体重を正常児の標準体重に対する割合で示すと，肺高血圧非合併群は100.2 ± 3.1 %と正常の発育を認めたのに対して，肺高血圧合併群は77.5 ± 2.1 %と有意（$p < 0.01$）に低体重であり，肺高血圧による心不全のため明らかな発育不全が認められた．心室中隔欠損閉鎖術後の体重の推移を肺高血圧合併群で追跡すると，術後6カ月で標準体重の93.3 ± 2.1 %，術後12カ

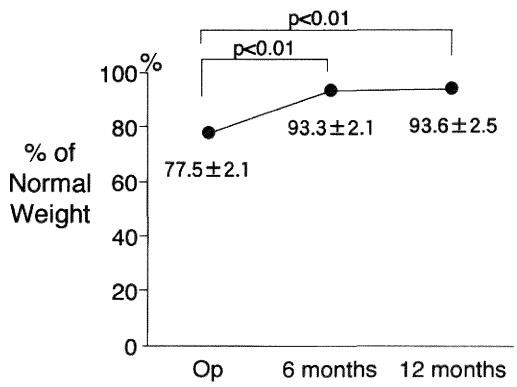


図4　肺高血圧を合併した心室中隔欠損症の術後の体重増加

月で93.6 ± 2.5 %と術前に比べて有意の体重増加を認め，速やかな術後の成長が認められた（図4）．

肺高血圧合併による心不全と発育について興味ある経過を示した1例を提示する．

症例：9カ月，女児．

在胎39週2日で正常分娩で出生した．生下時体重は2940 g であった．1カ月健診で体重増加不良（22.3 g/day，3610 g）と多呼吸を指摘され，精査の結果，心室中隔欠損，動脈管開存，肺高血圧と診断された．心不全のコントロールのため2ヶ月間の入院を要した（退院時体重は3802 g）．7ヶ月時，嘔吐と多呼吸のため小児科に入院し，カテコラミン，利尿剤の投与により症状は一時軽快したが，上気道感染を契機に人工呼吸管理となり体重減少が認められ（3.4 kg），内科的治療の限界と診断され，9ヶ月時に動脈管結紮と肺動脈絞扼術を施行した．術後は1ヶ月間の栄養管理と人工呼吸管理を要したが，体重増加は著しい改善を示し，1歳5ヶ月時に10 kg で心室中隔欠損閉鎖術を施行した（図5）．

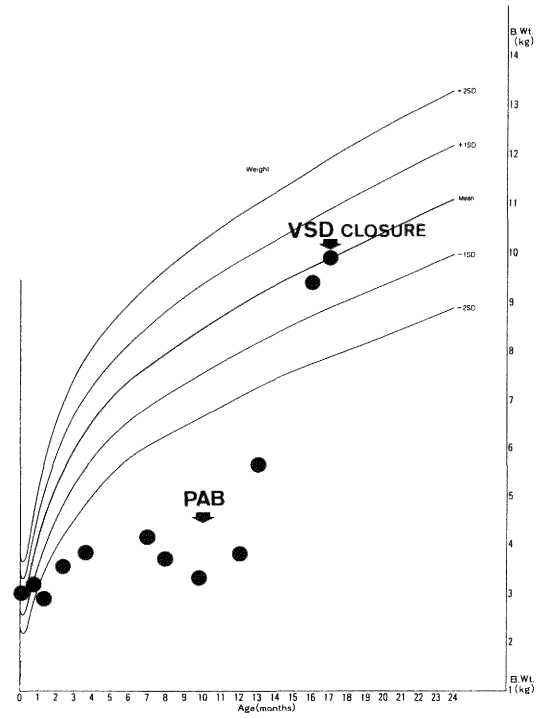


図5　高度の心不全，体重減少を認めた心室中隔欠損症例の体重の変化

考　　察

新生児・乳児・幼児に対する外科治療においては，成長・発育の問題は避けて通ることができない．手術操作を加えた部分・組織がバランスよく発育・成長を遂げること，将来の成長を見通した手術手技を採用することが重要であるが，必ずしも確立してはいないのが現状であり，疾患による特殊性も考慮されなければならない．

大動脈縮窄症に対する大動脈再建についての検討では，1）成長可能な自己組織のみで再建を行い成長を期待する鎖骨下動脈フラップ法，2）鎖骨下動脈フラップ法では成長が期待できない動脈管組織が残るため，動脈管組織の切除を行う端々吻合法，3）限られた大きさの自己組織に限定されずに大きく拡大可能なパッチ拡大法，等に大別されるが，遠隔期にはいずれにおいても再狭窄の危険があり，患者の年齢や縮窄部位外の形態を含めた総合的な評価で術式を決定している．現在，各術式間のはっきりした優劣は認められていない．成績は概ね満足すべきものではあるが，再建した大動脈の発育・成長と再狭窄の回避のための方策の確立は今後の重要な課題である．

心内膜床欠損症の心内修復術において，弁逆流を防ぐための手術操作は重要であるが，成人の場合と異なり，成長を妨げない手術手技である必要がある．教室では弁輪の縫縮に吸収糸を使用しているが，術後も成長・発育を示しており，小児例において有用な手段と考えている．

先天性心疾患がどのように発育・成長を妨げ，外科的治療によってどのような回復が認められるかという問題は，患者のみならず外科医にとってもおおいなる関心事である．今回の心室中隔欠損症についての検討で示され

るように，肺高血圧合併例は臨床的には心不全が強く，全例で強心剤・利尿剤の投与が必要であり，明らかな発育遅延を呈することが示された．しかし，外科的治療を行うことにより速やかな成長が認められ，術後6カ月でほぼ正常児の体格に catch up している．また，1例で示したように，心室中隔欠損の閉鎖を行わなくても，姑息的手術により心不全を克服できた場合は著明な成長が認められており，心疾患そのものというより，それに起因する心不全の存在が発育・成長の妨げになることが明らかである．われわれ小児心臓外科医にとって心不全を伴う症例に対しては適切な時期に手術介入を行って，患児が正常児と同等の成長・発育ができるようにすることが重要である．

結　　語

1）大動脈縮窄症の修復部は発育が認められるが，再狭窄を来す症例があり，注意を要する．

2）心内膜床欠損症の僧帽弁逆流に対する吸収糸を用いた全弁輪縫縮術は成長を考慮した有効な手術手技である．

3）肺高血圧を伴う心室中隔欠損症は心不全のために著しい発育障害を来すが，心内修復術により速やかな成長が認められる．

文　　献

1）**高橋善樹，高橋　昌，篠永真弓，渡辺　弘，林　純一**：乳幼児大動脈縮窄症と離断症における大動脈病変に対する術式別にみた遠隔成績．日小循会誌 **15**: 284, 1999.

2）**渡辺　弘，江口昭治，宮村治男，金沢　宏，林　純一，菅原正明，高橋善樹，篠永真弓，建部　祥，高橋　昌**：小児期心内膜床欠損症根治手術における吸収糸による全弁輪縫縮術の遠隔成績からみた有用性．胸部外科 **46**: 293～301, 1993.

3）**Rowlatt, U.F., Rimoldi, H.J.A. and Lev, M.**: The quantitative anatomy of the normal child's heart. Pediat Clin North Am **10**: 499～588, 1963.

司会　ありがとうございました．先天性小児心疾患の外科治療と小児の発育について多方面から検討いただきました．

御質問はございませんでしょうか？岩渕先生おねがいします．

岩渕　大変面白いテーマというか，示唆に富むというか，ただその縮窄症で先生のおっしゃったそのパッチですね，当てたときにパッチが問題になるかどうかがよくわからなかったのでもう1度お聞きします．自前のものでやる場合は問題ないと思うのですが，問題はパッチを当てた場合に後で障害にならないかという点と，もう1つは心不全と簡単におっしゃいますが，心不全でなんで発育障害が来るのか，単なる低酸素症とかそういうことではなくて，発育に及ぼす影響というものを今ひとつ説明していただけるとありがたいです．

渡辺　大動脈縮窄症に対しての手術でパッチをもちいることは先生ご指摘のとおりパッチは成長しませんのでいいのか悪いのかは問題になります．結論から言うと，再狭窄についてはパッチを用いた群では全例再狭窄を起こしているわけではありません．自己組織で行ったものでも再狭窄が起きています．当科の経験では鎖骨下動脈フラップ群とパッチ拡大群で再狭窄の率はあまり変わりません．

パッチ拡大群でも再狭窄が高くない理由は，一つはパッチ拡大の群はかなり大きく広げています．つまり本来あるべき動脈よりかなり大きく拡大していますので将来を見越した拡張ができるということです．もう一つはパッチ拡大した場合はパッチ部分の他は自己組織の部分ですから，円周のうち，ある部分は人工物ある部分は自己組織なのです．ですから後々見ていると，どうしてもパッチの大きさからだけでは説明できない発育があるので，やはり自己組織の部分を残すことがパッチ群であっても重要だと考えています．

最後の心不全と成長という問題についてですが，これは心不全という要素だけではないのではないかという事ですが，これはむしろ内山先生にお聞きしなければいけないのではないかと思います．外科医として診ていると，心不全のある子は成長が遅れています．VSD にかぎらずいろんな疾患で心不全で発達が遅れます．チアノーゼがあってもファロー四徴症のように肺血流が少なくて心不全がない場合はかなり成長しています．ですからVSD の子達はチアノーゼはありませんので，チアノーゼよりも心不全のほうが発育が遅れると思っています．

司会　これについては実は私のほうからお聞きしようと思っていました．私も回診のとき循環器班のグループによく質問するのですが，どうして同じカロリーが行っているのに心不全の子は体重が増えないのかということをいつも不思議に思っていました．循環器グループの答えは，心臓の拍動にかなりエネルギーを使うんだということなんですが，この辺りはまだわかっていないようです．

昨年出た外国の論文ではカロリーを上げればちゃんと体重は増えるということでした．カロリーを上げようとしても，子供達はなかなか摂取してくれない．無理に経鼻チューブ等で入れますと胃の残量が多かったりなかなかうまくいかないというのが現状です．ただ先生の教室から数年前に非常に興味ある論文が発表されていますね．小児心疾患では糖代謝に異常があるのではないかというものなのですが．

渡辺　先生のおっしゃっていることは，教室の金沢先生の糖代謝異常に関する論文だと思います．成人の心疾患患者では栄養代謝障害があり，教室の金沢のが検討では小児の場合でも異常が認められました．一つのトライアルとしては術前にある程度栄養を改善するために，輸液等で栄養投与を行うとある程度は改善できます．普通の子に追いつくまで長期的に行うということはできませんが，短期間でも栄養投与を行うことである程度改善できます．こうした事により手術に有利に望もうとしていました．最近の治療指針としては，術前の栄養管理は苦労が多く，その割になかなか効果がはっきりしないので，早めに手術して小児科の先生にお返しすることが最近は多くなっています．

林　私の観察した率直な印象ですが，肺高血圧だけではなく，大量の左右短絡というのがどうも悪さしているような気がします．というのは次第にアイゼンメージャー化して来ると，今まで遅れていた発育が少し伸びたりするケースも見ていまして，大量の肺うっ血があるという因子が大きいようだという印象を抱いています．その場合呼吸の努力をかなり要するという，つまり頻呼吸になり，呼吸のエネルギー消費が非常に大きくなって，そうするとそこに使われるエネルギーが多くなって通常の栄養摂取では足りなくなってしまう側面．

もう一つ頻呼吸になると明らかに哺乳量が低下しますね．物理的に呼吸回数が多くなると哺乳総量が少なくなるということで，この二つの側面が直接的には関与して最終的には糖代謝異常が出現するかもしれないと感じております．

司会　大変示唆に富む説明を頂きありがとうございました．

本日のシンポジウムは最後の話題に移りたいとおもいます．小児科における成長に関する問題とその対策，小児科学教室菊地先生よろしくお願いします．

5）小児科における成長に関する問題とその対策

新潟大学医学部小児科学教室　**菊池　透・内山　聖**

Growth Disorder and its Treatments

Toru KIKUCHI and Makoto UCHIYAMA

Department of Pediatrics,
Niigata University School of Medicine

Growth disorder is one of the most important symptom in childhood. Pediatrician must have given careful consideration to growth disorder, because the varies disease and states cause growth disorder. Growth hormone therapy is effective for the varies

Reprint requests to: Toru KIKUCHI,
Department of Pediatrics,
Niigata University School of Medicine,
Niigata City, 951-8510, JAPAN

別刷請求先：〒950-8510　新潟市旭町通1-757
新潟大学医学部小児科学教室　菊池　透
E-mail: kik-toru@med.niigata-u.ac.jp