

## 乳幼児の腸骨大腿静脈閉塞および高度狭窄に対する経カテーテル的再建術； Express™ Vascular LD ステントを用いて

西岡 貴弘<sup>1)</sup>, 富田 英<sup>2)</sup>, 澤田まどか<sup>1)</sup>, 松岡 孝<sup>1)</sup>  
曾我 恭司<sup>1)</sup>, 黒子 洋介<sup>2)</sup>, 山邊 陽子<sup>2)</sup>, 伊藤 篤志<sup>2)</sup>  
石野 幸三<sup>2)</sup>, 上村 茂<sup>2)</sup>

### Key words:

ilio-femoral veins, occlusion, stenosis,  
cardiac catheterization, stent

昭和大学横浜市北部病院こどもセンター<sup>1)</sup>, 同循環器センター<sup>2)</sup>

### Recanalization of Occluded or Severely Stenotic Ilio-femoral Veins in Infants: Use of Express Vascular LD Stents

Takahiro Nishioka<sup>1)</sup>, Hideshi Tomita<sup>2)</sup>, Madoka Sawada<sup>1)</sup>, Takashi Matsuoka<sup>1)</sup>, Takashi Soga<sup>1)</sup>, Yousuke Kuroko<sup>2)</sup>,  
Yoko Yamabe<sup>2)</sup>, Atsushi Ito<sup>2)</sup>, Kozo Ishino<sup>2)</sup>, Shigeru Uemura<sup>2)</sup>

Showa University Northern Yokohama Hospital, <sup>1)</sup>Children's Medical Center, <sup>2)</sup>Cardiovascular Center, Yokohama, Japan

We report cases of recanalization of ilio-femoral veins (IFV) using stents in infants. Case1 is a 4-month-old girl presented with pulmonary venous obstruction (PVO) complicating intracardiac repair of total anomalous pulmonary venous connection (TAPVC) Ia. After intracardiac repair of TAPVC at 14 days, she developed PVO after surgery. Despite atrial septal defect (ASD) creation, at 2 month .she developed PVO again at 3 months. Stents were implanted in the bilateral PVs. One month later, we found an occluded right iliac vein. We implanted 2 stents in the right IFV. Because of restenosis, we implanted a third stent at 7 months of age. Case2 is a 19-month-old girl presented with double outlet right ventricle, ventricular septal defect (DORV), partial anomalous pulmonary venous connection (PAPVC), and patent ductus arteriosus (PDA) complicated by left congenital cystic adenomatoid malformation (CCAM) and pulmonary sequestration. We performed a lobectomy, followed by PDA ligation and pulmonary artery banding at 1 month; because hypoxia progressed at 17 months,an atrial septal defect was created by the transcatheter method, followed by stent implantation in the atrial septal defect 2 months later. Severe stenosis was detected in the right IFV. We implanted 2 stents. Follow-up echocardiography confirmed good blood flow. Transcatheter recanalization for stenosis of the IFV using stents is feasible in infants. Further evaluation is needed.

### 要 旨

腸骨大腿静脈の閉塞および高度狭窄の2例に対し、ステント留置を行った。症例1：ステント留置時4カ月の女児。総肺静脈還流異常術後、肺静脈狭窄。在胎38週に体重2,292gで出生。日齢14心内修復術、生後2カ月時、肺静脈狭窄の解除術と心房中隔欠損作成術を施行。生後3カ月、左右肺静脈にExpress™ Vascular LDステント(Express)を留置。生後4カ月時の後拡大時、右総腸骨静脈の閉塞を認めた。0.018インチラジフォーカスガイドワイヤーの硬端が閉塞部位を容易に通過し、Expressを2本留置。7カ月時のフォローアップでステント内には狭窄を認めなかったが、ステント間狭窄を認め、Expressを追加留置。生後10カ月時ステントは開存。症例2：1歳7カ月の女児。在胎38週に2,492gで出生。両大血管右室起始、心室中隔欠損、部分肺静脈還流異常、動脈管開存、左上葉先天性のう胞性腺腫様奇形・左肺分画症のため日齢1に肺葉切除術施行。生後1カ月時肺動脈絞扼術、動脈管結紮術を施行された。低酸素血症が進行したため、1歳7カ月、ステントによる心房中隔欠損拡大術時に右腸骨大腿静脈高度狭窄を診断。Sasuga™(Boston Scientific Co.)にて前拡大の後、Expressを2本留置。2歳1カ月時ステント内は開存。閉塞または高度狭窄を来した腸骨大腿静脈へのExpress留置は、カテーテル留置のための静脈再建術として、短期的には有用と考えられた。

2008年12月26日受付 別刷請求先：〒224-8503 神奈川県横浜市都筑区茅ヶ崎中央35-1

2011年10月11日受理 昭和大学横浜市北部病院こどもセンター 西岡 貴弘

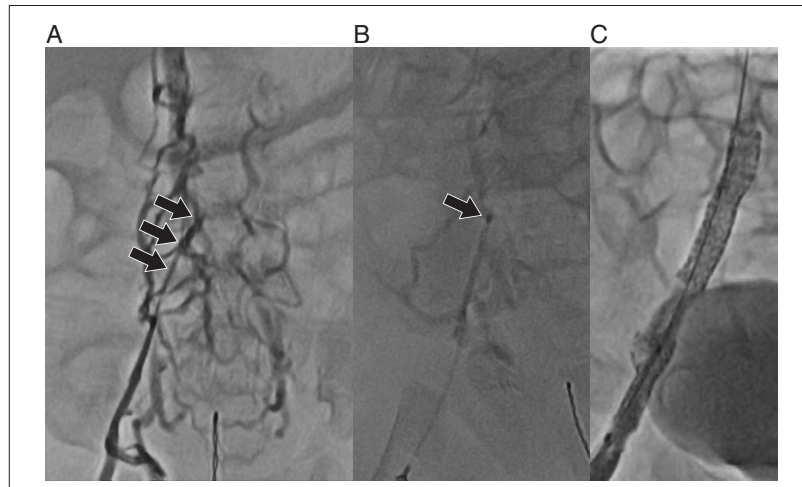


Fig. 1-1 A: Severe stenosis of the right iliac vein in a 3-month-old child  
 B: Occluding of the iliac vein in a 4-month-old child before stent placement  
 C: Right femoral venogram after stent placement

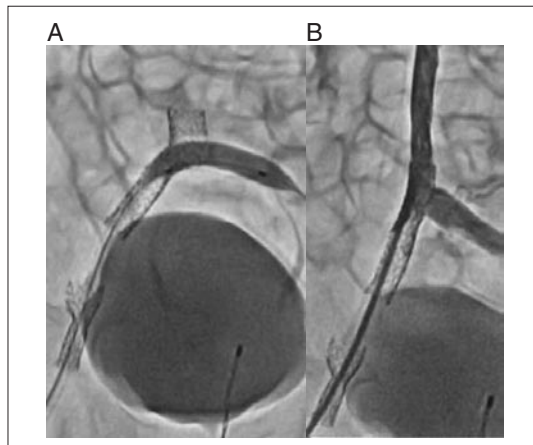


Fig. 1-2 A: PTA of the side cell  
 B: Right iliac venogram after PTA of the side cell

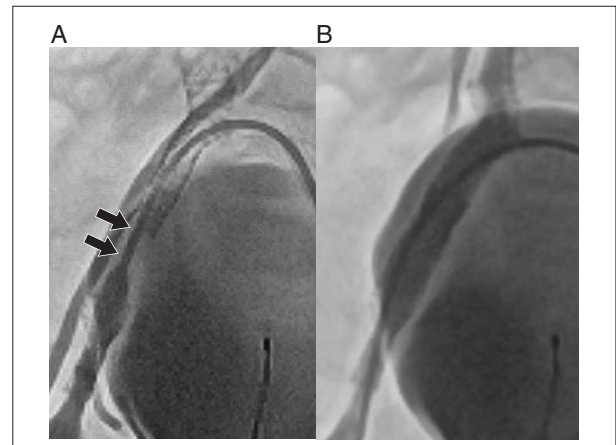


Fig. 1-3 A: Restenosis between stents (arrow)  
 B: Right iliac venogram after additional stent placement between the stents

## はじめに

乳幼児では中心静脈カテーテルの留置や心臓カテーテル(心カテ)の反復により腸骨大腿静脈が閉塞することがあるが、側副静脈がよく発達し、臨床的には症状が乏しいことから、一般には放置されることが多い。しかし、カテーテル治療の反復実施の際、特に両側大腿静脈へのカテーテル挿入などを必要とするような先天性疾患の術後例においてはカテーテル操作に支障を来す要因となり、一側の閉塞といえども不利益が大きい。腸骨大腿静脈の閉塞および、放置すれば閉塞する可能性が高い高度狭窄を来した2例に対し、ステント留置による再建を試みたので文献的考察を加えて報告する。

## 症例 1

ステント留置時4カ月、体重4.5 kgの女児。在胎38週、出生時体重2,292 g。生後早期よりSpO<sub>2</sub>: 89~92の低酸素血症があり、当院に入院。総肺静脈還流異常(Ia)の診断で日齢14に心内修復術を行った。術後1カ月頃から肺静脈狭窄を認め、生後2カ月時、狭窄解除手術と開窓つきパッチによる心房中隔欠損作成術を行った。再々狭窄を来し、生後3カ月時、両側肺静脈にステント留置術を行ったが、この時、腸骨大腿静脈の高度狭窄を認めていた(Fig. 1-1A)。生後4カ月時、両側肺静脈の計画的ステント後拡大の際に右総腸骨静脈閉塞と診断された(Fig. 1-1B)。

ステント留置について：0.018 インチラジフォーカ

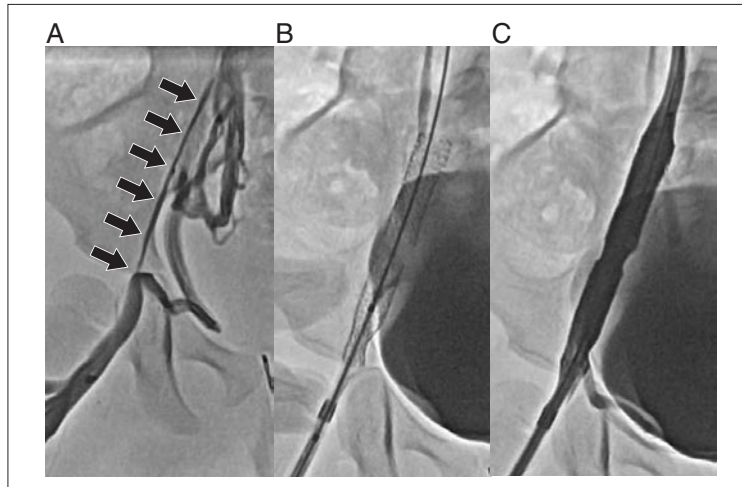


Fig. 2 A: Right ilio-femoral vein stenosis before stent placement (arrow)  
 B: Fluorogram of the implanted stents  
 C: Right femoral venogram after stent placement

スの柔軟端は閉塞部位より中枢側に進めることは困難であったが、硬端は容易に通過した(Fig. 1-1A-C). 0.014 インチプラチナプラス™ 180 cm (Boston Scientific Co.) を下大静脈まで挿入し、6F 30 cm のメディキットシースを留置。Express™ Vascular LD ステンント (Boston Scientific Co., 以下, Express) 7 mm / 27 mm (ステンント拡張径 / ステンント長) を Synergy™ 5 mm / 4 cm (Boston Scientific Co.) にリマウントして左右総腸骨静脈分岐部に、骨盤腔からの出口部に Express 7 mm / 17 mm をそれぞれ留置した。末梢側は固くステンントがラップ状にしか拡大できないため、Sasuga™ (Boston Scientific Co.) 5 mm / 2 cm で後拡大した。ウェストが残存したが、血流は良好となった(Fig. 1-1C)。1 個目のステンントの中枢側は下大静脈に突出したため、左総腸骨静脈に接する側面のセルを拡大することとした。0.016 インチラジフォーカス GT ワイヤ (45°, 150 cm, テルモ Co.) をセルから左総腸骨静脈に挿入。Over the wire で先端を切断した 3F Pigtail を左総腸骨静脈に留置し、ガイドワイヤを 0.014 インチプラチナプラス 180 cm に交換し、Sasuga™ 6 mm / 2 cm でセルを十分拡大した。拡大後の造影で左右腸骨大腿静脈から下大静脈への血流は良好であった(Fig. 1-2A)。

生後 7 カ月時に肺静脈のステンント再拡大を施行。このときの下肢静脈造影にて右腸骨静脈に留置した 2 つのステンントの間に狭窄があることが判明した(Fig. 1-3A)。左大腿静脈に 6F メディキットシース 30 cm を留置し 2 本のステンント間の狭窄に Express 7 mm / 17 mm を留置し、狭窄は解除された(Fig. 1-3B)。留置後

はヘパリン 10 単位 / kg / 時を 24 時間持続投与後、アスピリン 5 mg / kg / 日を投与して経過観察。生後 10 カ月 (初回留置から 6 カ月後) のドプラエコーにてステンント部位での血流は確認できており、尿管圧迫の所見は認めていない。

## 症例 2

ステンント留置時 1 歳 7 カ月、体重 8.8 kg の女兒。在胎 38 週、出生時体重は 2,492 g。出生直後から重症の換気不全と SpO<sub>2</sub>: 65 ~ 70 前半の低酸素血症を認めた。両心室が上下位置関係の心室で大血管転位類似の血行動態を示す両大血管右室起始、心室中隔欠損、部分肺静脈還流異常、動脈管開存、肺高血圧、左上葉先天性のう胞性腺腫様奇形、左下葉肺分画症と診断。日齢 1、膜型人工肺を用いた体外循環補助下に腫瘤を含む肺葉切除術施行を行った。1 カ月時、肺動脈絞扼術と動脈管結紮術を施行して経過観察中であったが、徐々にチアノーゼが増悪し、心房間交通の拡大のために 1 歳 5 カ月に Brockenbrough 法と Tyshak 12 mm / 3 cm にて static balloon atrial septostomy を行った。1 歳 7 カ月にステンントによる心房中隔欠損拡大術を行ったが、この時、右腸骨大腿静脈の高度狭窄と診断した(Fig. 2A 矢印)。側副静脈が発達しており、放置すれば完全閉塞の可能性が高いと考えた。以後も診断カテーテルやステンント再拡大を反復する必要がある症例であることから、いずれは閉塞する可能性があるとしても、ステンントを用いてカテーテル挿入が可能な形態に再建する

ことには有益と判断した。

ステント留置について；Sasuga™ 4 mm / 2 cm で前拡大の後，0.035 インチラジフォーカス™アングル(テルモ Co.)を下大静脈に留置し 6F メディキットシースを挿入。外腸骨静脈と膀胱の陰影が交叉する場所に 8 mm / 27 mm，骨盤腔からの出口部分に 7 mm / 27 mm の Express をそれぞれ留置した(Fig. 2B)。末梢のステントにはウェストが残存したため Sasuga™ 4 mm / 2 cm 15 atm で後拡大を施行した。ステントの末梢端にウェストが残存したが，狭窄は良好に拡大された(Fig. 2C)。留置後はヘパリン 10 単位 / kg / 時を 24 時間持続投与後，心房中隔欠損にステントを留置したことから PT-INR 1.5-2.0 を目標としてワルファリンを投与した。2 歳 1 カ月時(留置 6 カ月後)のドプラエコー法にてステント部位での血流は確認できており，尿管圧迫の所見は認めていない。

## 考 察

大腿静脈が閉塞した場合のカテーテル挿入部位としては，頸静脈，鎖骨下および腋窩静脈などがあるが，大腿静脈からのアプローチに比べて挿入手技が煩雑となり，カテーテルの操作性に制限が加わることも少なくない。また，乳児期早期から段階的な外科治療やカテーテルを繰り返す例では，上下肢すべての静脈が閉塞することも稀ではない<sup>1)</sup>。このような場合，右心系へのアプローチルートとして，欧米からは肝静脈穿刺<sup>2,3)</sup>や傍腰椎からの下大静脈穿刺<sup>4,6)</sup>などの報告もあるが，本邦からの報告はほとんどない。小児においては，右心系へのカテーテル挿入部位の第一選択は大腿静脈であることが圧倒的に多く，ほとんどの術者はこのアプローチルートに慣れていると考えられる。したがって，段階的外科治療や診断カテ，カテーテル治療を反復する必要がある症例においては，大腿静脈を極力温存する努力が必要と考えられる。

1980 年代より，成人においては腸骨動脈の閉塞性病変に対するカテーテル治療が行われるようになっており，本邦においてもバルーン拡大術やステント留置術が臨床に応用されている<sup>7-10)</sup>。しかし，腸骨静脈，特に乳幼児に対するステント留置術に関しては海外から少数の報告のみであり<sup>1)</sup>，本邦からの報告はほとんどない。

今回，報告した症例 1 は総腸骨静脈の完全閉塞で，症例 2 は側副静脈が発達し血流が乏しくなった高度狭窄であり放置すれば閉塞の可能性が高いと考えられた。一方，症例 1 では肺静脈へ，症例 2 では心房中隔

欠損へのステント留置を行っており，反復するカテーテル治療が必要となる可能性が高い症例であった。また，カテーテル治療にあたっては両側大腿静脈から，右心系に 2 本のカテーテルを挿入する必要もあり得ると考えられた。このため，将来的には閉塞するとしても，右心系にカテーテルを挿入するルートとして，腸骨大腿静脈をできるだけ長期間開存させたいと考えて，ステント留置を行った。

ステントはストラットの形状から，一つ一つの閉じたセルから構成されるクローズドセル型と，縦軸方向に波型のリングを結合した構造で，セルが閉じていないオープンセル型に分けられる。留置した Express は冠動脈ステントとして開発された Express2™ の技術を末梢血管用に応用して開発されたものであり，セルの一部が閉じていないセミオープンセル構造を有するバルーン拡張型ステントである。オープンセル型のステントは一般にクローズドセル型に比べて血管追従性や柔軟性に優れ，セルへのカテーテル挿入も容易である<sup>11)</sup>。実際，症例 1 ではステント近位部が下大静脈に突出したため，左腸骨静脈に接する側方セルの拡大を行ったが容易であった。今回留置したステントはいずれもカタログ上 6F のシースを通過し，最終的には 9 ~ 10 mm 程度まで後拡大が可能である。セミオープンセル構造であることから，original Palmaz ステントなどと比較して，放射支持力に不安があるものの静脈系への使用には問題ないものと考えられる。2 症例ともに病変が硬くステント末梢端にウェストが残存したが，血流は改善しカテーテルの挿入は可能と考えた。

腸骨大腿静脈へのステント留置に際しては，遠隔期におけるステントの破損を回避するため，股関節領域の静脈にかからないように留置する必要があるとされている。2 症例ともに股関節領域ギリギリの位置までステントを留置したが，現在までステントの破損は認められていない。症例 1 の初回ステント留置時には 2 個のステントを最狭窄部に留置したところ，ステント間の静脈内腔は比較的確保されていたためにステントを留置せずに終了した。しかし，遠隔期にはこの間隙に強い再狭窄を来した。静脈の狭窄に対する PTA では，一見，良好に拡大されたようにみえても高頻度に再狭窄を来すことはよく知られた事実であり<sup>12,13)</sup>，ステント留置前の狭窄部は極力ステントで全長を拡大すべきであったと考えている。また，ステントは尿管と交叉する形で留置されるが，尿管の後方には十分な間隙があり 2 症例ともに，尿管圧迫の所見は認めなかった。

ステント留置後は 24 時間，ヘパリンを持続静注の

後、アスピリン3～5 mg/kg/日の内服を原則としているが、症例2では心房中隔欠損にステントを留置したことから、ワルファリンによる抗凝固療法を行うこととした。

小児の腸骨大腿静脈に留置されたステントの遠隔予後に関しては、いまだ明らかになってはおらず2症例とも慎重な経過観察が必要と考えられる。

## ま と め

段階的外科治療や心臓カテーテルの反復が必要な重症先天性心疾患では、大腿静脈の温存に細心の注意を払うべきことはいうまでもない。しかし、腸骨大腿静脈の閉塞または高度狭窄に対するステント留置は、乳幼児においても少なくとも短期的には有用であると考えられた。遠隔期の開存性について、慎重な経過観察が必要である。

## 【参考文献】

- 1) Ing FF, Fagan TE, Grifka RG, et al: Reconstruction of stenotic or occluded iliofemoral veins and inferior vena cava using intravascular stents: re-establishing access for future cardiac catheterization and cardiac surgery. *J Am Coll Cardiol* 2001; **37**: 251-257
- 2) Shim D, Lloyd TR, Beekman RH 3rd, et al: Transhepatic therapeutic cardiac catheterization: A new option for the pediatric interventionalist. *Catheter Cardiovasc Interv* 1999; **47**: 41-45
- 3) Davenport JJ, Lam L, Whalen-Glass R, et al: The successful use of alternative routes of vascular access for performing pediatric interventional cardiac catheterization. *Catheter Cardiovasc Interv* 2008; **72**: 392-398
- 4) Denny DF, Greenwood LH, Morse SS, et al: Inferior vena cava: translumbar catheterization for central venous access. *Radiology* 1989; **170**: 1013-1014
- 5) Kaufman JA, Greenfield AJ, Fitzpatrick GF: Transhepatic cannulation of the inferior vena cava. *J Vasc Interv Radiol* 1991; **2**: 331-334
- 6) Elduayen B, Martinez-Cuesta I, Vivas C, et al: Central venous catheter placement in the inferior vena cava via the direct translumbar approach. *Eur Radiol* 2000; **10**: 450-454
- 7) 亀井誠二, 石口恒男: 腸骨動脈の閉塞性病変に対する Interventional Radiology. *Medical Online* 2006; **38**: 660-665
- 8) Levi DS, Alejos JC, Moore JW: Future of interventional cardiology in pediatrics. *Curr Opin Cardiol* 2003; **18**: 79-90
- 9) O'Laughlin MP, Perry SB, Lock JE, Mullins CE: Use of endovascular stents in congenital heart disease. *Circulation* 1991; **83**: 1923-1939
- 10) O'Laughlin MP: Balloon-expandable stenting in pediatric cardiology. *J Intervent Cardiol* 1995; **8**: 463-475
- 11) Kreutzer J, Rome JJ: Open-cell design stents in congenital heart disease: A comparison of intrastent vs. Palmaz Stents. *Catheter Cardiovasc Interv* 2002; **56**: 400-409
- 12) 小林俊樹: 体静脈に対するステント留置術. *日小児循環器会誌* 1998; **14**: 447-449
- 13) 黒岩由紀, 富田 英, 布施茂登, ほか: 術後上大静脈症候群へのステント留置術の経験. *日小児循環器会誌* 1998; **14**: 441-446