

末梢性肺動脈狭窄に対する体肺短絡経由の経皮的バルーン血管形成術

(分担研究：効果的な小児慢性特定疾患治療研究事業の推進に関する研究)

研究協力者：於保信一、石澤 瞭

要旨：経静脈的に経皮的バルーン血管形成術を行うのが不可能もしくは困難な、肺動脈閉鎖や高度肺動脈狭窄に合併した末梢性肺動脈狭窄に対して体肺短絡経由でバルーン血管形成術を行った。

9例に対して15回の体肺短絡経由バルーン血管形成術を試み、1例で狭窄部までバルーンカテーテルを挿入することが出来なかった。残りの14回・16ヶ所の末梢性肺動脈狭窄に対するバルーン血管形成術の成功率は10/16ヶ所(63%)であった。合併症は、1例でガイドワイヤーによる肺動脈穿孔・肺出血、1例でバルーン拡張後に肺出血を起こした。

末梢性肺動脈狭窄に対する体肺短絡経由のバルーン血管形成術は通常の間静脈的バルーン血管形成術と同等の成功率であり、有用な方法と思われた。

見出し語：末梢性肺動脈狭窄、経皮的バルーン血管形成術、体肺短絡術、肺動脈閉鎖、肺動脈狭窄

目的：近年、末梢性肺動脈狭窄(PPS)に対して経皮的バルーン血管形成術(PTA)が行われるようになり、その成績は未だ満足できるものではないが一定の効果は上げている^{1)~6)}。しかし肺動脈閉鎖や高度肺動脈狭窄を伴った心疾患に合併したPPSでは、通常のように経静脈的にPTAを行うのは不可能もしくは困難である。このような場合、我々は体肺短絡手術を施行している症例では体肺短絡経由でPTAを行ってきた。本研究では、PPSに対する体肺短絡経由のPTAの有用性と問題点について検討した。

対象：1992年12月から1997年1月までに当科で、体肺短絡経由でPPSに対してPTAを行った9例・15回である。年齢は4ヶ月から11才10ヶ月(中央値：1才1ヶ月)、体重は3.9kgから25.9kg(中央値：9.9kg)であった。疾患の内訳は肺動脈閉鎖・心室中隔欠損が3例、単心室・肺動脈閉鎖が3例、ファロー四徴症、両大血管右室起始・肺動脈狭窄、エプスタイン奇形・肺動脈閉鎖がそれぞれ1例ずつであった。体肺短絡手術は右Blalock-Taussig手術が2例、左Blalock-Taussig手術が3例、右Blalock変

法手術が6例、左Blalock変法手術が2例に施行されていた。短絡術からPTAまでの期間は2ヶ月から11年6ヶ月(中央値:10ヶ月)であった。

方法:PTAは気管内挿管して全身麻酔下に行った。一側、またはバルーンカテーテルを2本使用する場合は両側の大腿動脈に適切なサイズのシースを留置した。動脈にシース留置後、ヘパリンを100u/kg投与し以後必要に応じて追加した。造影より計測した狭窄部径の3~5倍^{1)~3)}を目安にバルーン径を選択した。逆行性に体肺短絡を経由して対側の肺動脈末梢にガイドワイヤーを留置し、これに被せてバルーンカテーテルを狭窄部まで挿入し、用手的に拡張を行った。

狭窄部径がPTA前より50%以上増大した場合をPTAの成功とした⁷⁾。

結果:1例・1回で狭窄部までバルーンカテーテルを挿入することができずPTAを行えなかった。残りの14回・16ヶ所の狭窄にPTAを施行することができた。使用したバルーン径は6mmから15.6mm相当(9.2 ± 2.8 mm)で、バルーン径と狭窄部径の比は2.0から5.23(3.3 ± 0.9)であった。狭窄部径はPTA前の 2.9 ± 1.1 mmからPTA後は 4.7 ± 2.1 mmと有意に($P < 0.01$)増大し、拡大率は0%から175%($63.2 \pm 42.9\%$)であった。狭窄部径がPTA前より50%以上増大したのは16ヶ所中10ヶ所で、PTAの成功率は63%であった。PTA成功群(10ヶ所)と不成功群(6ヶ所)では、バルーン径/狭窄部径比が成功群の 3.8 ± 0.6 に対して不成功群で 2.5 ± 0.5 と有意に($P < 0.01$)小さく、成功群では全てでバルーン径が狭窄部

径の3倍以上であったのに対し、不成功群で3倍以上だったのは6ヶ所中1ヶ所のみであった。

合併症は、1例でガイドワイヤーによる肺動脈穿孔・肺出血、1例でバルーン拡張後に肺出血を起こしたが、いずれも保存的治療で軽快した。大腿動脈損傷や他の重篤な合併症は認めなかった。

考察:動脈管の収縮に伴い肺動脈の狭窄を来すことが知られており、はなはだしい場合は肺動脈離断に至ることもある。このようなPPSもしくは肺動脈縮窄は、肺動脈閉鎖や高度肺動脈狭窄を伴っていて心室からの順行性拍動流が無い場合、か乏しい場合に起こりやすいと言われている。またこのような疾患では体肺短絡手術が施行されることが多く短絡血管の吻合部近傍の肺動脈の狭窄を来すこともある。しかし肺動脈閉鎖や高度肺動脈狭窄に合併したPPSでは、経静脈的にPTAを行うのは不可能もしくは困難である。このような場合に体肺短絡経由でPTAを行うことができればその意義は大きいと考えられる。

本研究では15回の体肺短絡経由PTAを試みたが1回で狭窄部までバルーンカテーテルを挿入することができなかった。他にもPTA自体は行えたが、適切と思われるサイズのバルーンカテーテルを挿入することができずに、より小さなバルーン径のカテーテルでPTAをせざるを得なかったこともあった。バルーンカテーテルを狭窄部まで運ぶことができるかどうかはそのまでの経路の解剖学形態によるところが大きく、体動脈・肺動脈と短絡血管の角度が鋭角になればなるほどカテーテルの通過が困難にくる。またシャフトが太くて硬いカテーテルの方が当然細く柔らかいものより通過しにくく、

カテーテルの選択が制限されることがある。

本研究での体肺短絡経由PTAの成功率は63%で、従来の報告^{4) 6)}や当科でのPPSのPTA一般の成功率と同等であり、体肺短絡経由でも有効なPPSのPTAができることを示すものである。成功群(10ヶ所)と不成功群(6ヶ所)を比べると、バルーン径・年齢・体重には有意差がないが、バルーン径と狭窄部径の比は不成功群で有意に小さかった。成功群では10ヶ所全てで狭窄部径の3倍以上のバルーン径で拡張されているが、不成功群では3倍以上のバルーン径が用いられたのは6ヶ所中1ヶ所だけである。言い換えれば狭窄部径の3倍以上のバルーン径で拡張した場合は成功率は91%(10/11ヶ所)であるが、3倍以下では0%であった。以上より有効なPTAを行うためには狭窄部径の3倍以上のバルーン径が必要であろうと言えることができる。しかし至適サイズのバルーンカテーテルを狭窄部まで到達させることができなかつたり、大腿動脈損傷の懸念から大きなシースを入れることがためられる場合、より小さい径のバルーンカテーテルを2本用いることがある。それでも3倍以上のバルーン径をとれないことがあり、そのためにPTAの成功が規定されてしまうこともある。

合併症としては、2例で肺出血が起こった。1例はガイドワイヤー柔軟端による肺動脈穿孔で、もう1例は出血部位は明かではないが拡張自体でもしくはカテーテルの先端で肺動脈を損傷した可能性がある。2例での肺出血は体肺短絡経由でPTAを行ったこと自体に直接起因するものではないが、PPSのPTAでは数%で肺動脈の破裂が起こる⁴⁾とされているので、その可能性を念頭に起き対処しておく必要がある。今回

の症例ではなかったが、短絡血管内をガイドワイヤーやバルーンカテーテルを通過させるため、短絡血管やその周辺の内膜剥離や穿孔・破裂を起こす可能性もある。これはdeflateした後のprofileが大きいバルーンでは起こす可能性が高くなると考えられる。さらに血管損傷は短絡手術からPTAまでの期間が短ければ危険性が増すと考えられ、我々は最低でも2ヶ月以上の間隔を明けてPTAを行うようにしている。しかし狭窄が高度になり離断となる可能性があるときには、術後からの期間が短くてもPTAを行わざるを得ないかもしれない。また大腿動脈損傷を来した症例もなかったが、特に体の小さい乳児・幼児で行う場合は、ヘパリン化を十分にすすり・術後必要なら抗凝固療法や血栓溶解療法を行うなど大腿動脈の損傷を起こさないよう留意しなければならない。

最後に最近当院では肺動脈閉鎖を伴う症例では将来起こりうるPPSを見越して、短絡手術を施行する際に、動脈管の対側にバルーンカテーテルが入りやすいように肺動脈や特に体動脈との角度が鋭角にならないよう短絡血管を置いてもらうようにしている。PPSを起こしてきた場合はその程度により比較的早期に短絡経由のPTAを行い効果を上げている。

まとめ：(1) 肺動脈閉鎖や高度肺動脈狭窄に合併したPPS9例に対し、15回の体肺短絡経由のPTAを試み、14回でPTAを行うことができた。

(2) PTAの成功率は63%(10/16ヶ所)であった。合併症は、2例で肺出血を起こした。

(3) 肺動脈閉鎖や高度肺動脈狭窄に合併したPPSに対する体肺短絡経由のPTAは有用と思わ

れた。

文献：

- 1) Ring JC, Bass JL, Marvin W, Fuhrman BP, Kulik TJ, Foker JE, Lock JE: Management of congenital stenosis of a branch pulmonary artery with balloon dilation angioplasty. *J Thorac Cardiovasc Surg* 90: 35-44, 1985.
- 2) Rothman A, Perry SB, Keane JF, Lock JE: Early results and follow-up of balloon angioplasty for branch pulmonary artery stenoses. *J Am Coll Cardiol* 15: 1109-1117, 1990.
- 3) Hosking MK, Thomaidis C, Hamilton R, Burrows PE, Freedom RM, Benson LN: Clinical impact of balloon angioplasty for branch pulmonary artery stenosis. *Am J Cardiol* 69: 1467-1470, 1992.
- 4) Gentles TL, Lock JE, Perry SB: High pressure balloon angioplasty for branch pulmonary artery stenosis: Early experience. *J Am Coll Cardiol* 22: 867-872, 1993.
- 5) 中西敏雄, 松本康俊, 富松宏文, 朴 仁三, 中沢 誠, 今井康晴, 門間和夫: 肺動脈狭窄に対するバルーン拡大術の成績Ⅱ編 - Jatene手術後以外の症例 - . *日小循誌* 8 : 655-665, 1993.
- 6) 辻 徹, 中西敏雄, 朴 仁三, 中沢 誠, 門間和夫: 肺動脈狭窄に対する高耐圧バルーンカテーテルを使用した拡大術. *日小循誌* 11: 767-775, 1995.
- 7) Zeevi B, Keane JF, Perry SB, Lock JE: Balloon dilation of postoperative right ventricular outflow obstructions. *J Am Coll Cardiol* 14: 401-408, 1989.



検索用テキスト OCR(光学的文字認識)ソフト使用
論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります



要旨:経静脈的に経皮的バルーン血管形成術を行うのが不可能もしくは困難な、肺動脈閉鎖や高度肺動脈狭窄に合併した末梢性肺動脈狭窄に対して体肺短絡経由でバルーン血管形成術を行った。

9例に対して15回の体肺短絡経由バルーン血管形成術を試み、1例で狭窄部までバルーンカテーテルを挿入することが出来なかった。残りの14回・16ヶ所の末梢性肺動脈狭窄に対するバルーン血管形成術の成功率は10/16ヶ所(63%)であった。合併症は、1例でガイドワイヤーによる肺動脈穿孔・肺出血、1例でバルーン拡張後に肺出血を起こした。

末梢性肺動脈狭窄に対する体肺短絡経由のバルーン血管形成術は通常の間静脈的バルーン血管形成術と同等の成功率であり、有用な方法と思われた。