

ワークショップ

Minimally Invasive Treatments

透析用ブラッドアクセス不全に対する経皮的血管形成術

東京女子医科大学 医学部 第三外科学

ハルグチ	ヒロアキ	ヒロタニ	サチコ	アカマツ	マコト	サトウ	ユウイチ
春口	洋昭	・	廣谷紗千子	・	赤松	真	・佐藤 雄一
ナカジマ	イチロウ	フチノ	ウエシヨウヘイ	アギシ	テツゾウ		
中島	一朗	・	渕之上昌平	・	阿岸	鉄三	

(受付 平成 12 年 2 月 3 日)

はじめに

長期透析患者の増加に伴いブラッドアクセスのトラブルへの対処法の重要性が増してきている。従来は外科的に新たな内シャントを再建することが主であったが、近年 interventional radiology (IVR) による治療法が行われるようになってきた¹⁾²⁾。

われわれの施設では、年間 600 例近くのブラッドアクセス手術を施行しているが、2 年前より本格的に IVR 治療を導入した。IVR 治療は、①バルーンによる血管形成術、②ステントによる血管形成術、③経皮的血栓溶解療法、④経皮的血栓除去療法、⑤器質化血栓除去術に分類されるが、ここでは、バルーンによる経皮的血管形成術 (percutaneous transluminal angioplasty; PTA) について、われわれの症例を提示しながら概説したい。

1. PTA の適応

ブラッドアクセスに対する PTA の適応としては以下のような病態が考えられている。

1) 狭窄による血流低下

PTA を施行する頻度が最も高いのは狭窄による血流低下である。透析時には最低 180～200ml/min の血流が必要とされるが、狭窄のため十分な

血流が得られない場合は血管造影を施行する。そこで 50% 以上の狭窄が認められれば PTA の適応となる。図 1 のように、long segment の狭窄に対しても PTA は有効である。

2) 閉塞

完全に閉塞している血管であってもガイドワイヤーの通過が可能であれば、PTA の適応となる (図 2)。血栓が充満している場合は、最近開発された経皮的血栓溶解療法⁴⁾や経皮的血栓除去療法⁵⁾を施行する。その後続けて狭窄部に対して PTA を行うことが可能であり、一連の非観血的な治療でアクセスの機能を回復することができるようになってきた。

3) 静脈高血圧症

シャントの中枢側に狭窄があると、シャント側の上肢の静脈圧が上昇し、上肢に腫脹、浮腫が認められる。しばしば鎖骨下静脈の狭窄による静脈高血圧症を認めるが、この部への手術によるアプローチは侵襲が高い。そのため従来は、高度の静脈高血圧症例に対してはシャントを閉鎖し、反対側に新たな内シャントを作製することが多かった⁶⁾。しかし、アクセスをなるべく保存するという観点からみると、静脈高血圧症に対する PTA は

Hiroaki HARUGUCHI, Sachiko HIROTANI, Makoto AKAMATSU, Yuichi SATO, Ichiro NAKAJIMA, Shohei FUCHINOUE and Tetsuzo AGISHI [Department of Surgery III, Tokyo Women's Medical University, School of Medicine]: Percutaneous transluminal angioplasty for the blood access failure in hemodialysis patients

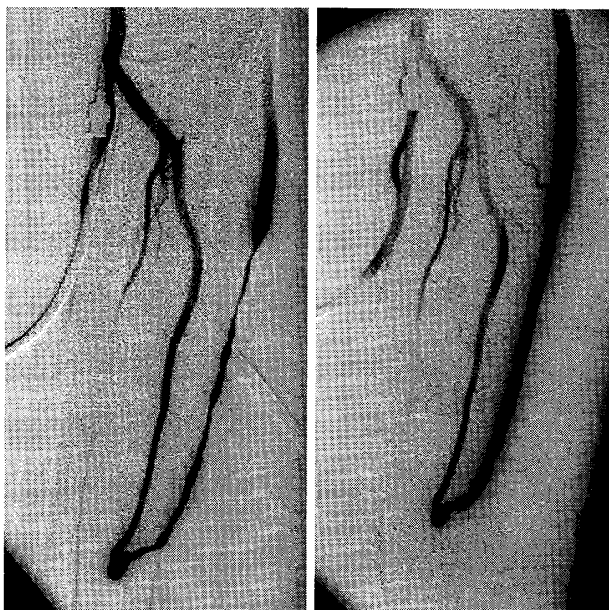


図 1

左：尺骨動脈と尺側皮静脈の間で，端側吻合が行われている内シャント．吻合部近くから，long segmentの狭窄が尺側皮静脈に認められ，血流低下を来した．
右：6mm のバルーンを用いて PTA を施行した後の DSA 所見．尺側皮静脈がほぼ完全に拡張し，透析に十分な血流を得ることができた．

非常に良い適応となる．

4) 透析効率の低下

静脈高血圧をきたすには至らないが，返血側の静脈の中枢側に狭窄があると，透析中の血液再循環が起り透析効率が低下する．特に人工血管移植症例では，多くの場合静脈吻合部に狭窄が出現し，透析中の静脈圧の上昇が認められる（図 3，4）．

2. PTA の方法

1) バルーンカテーテル

近年 PTA が盛んになってきた背景には，バルーンにかかる圧の違いでバルーン径が変化しない non-compliant balloon と高耐圧バルーンの開発がある．当科でも原則的に高耐圧の non-compliant balloon を用いている．われわれはボストンサイエンティフィック社製のウルトラシンダイヤモンドを好んで用いており，最高 15 気圧まで加圧している．

2) PTA の手技

まずシャントの責任動脈を 21G のエラストー針で穿刺し，digital subtraction angiography

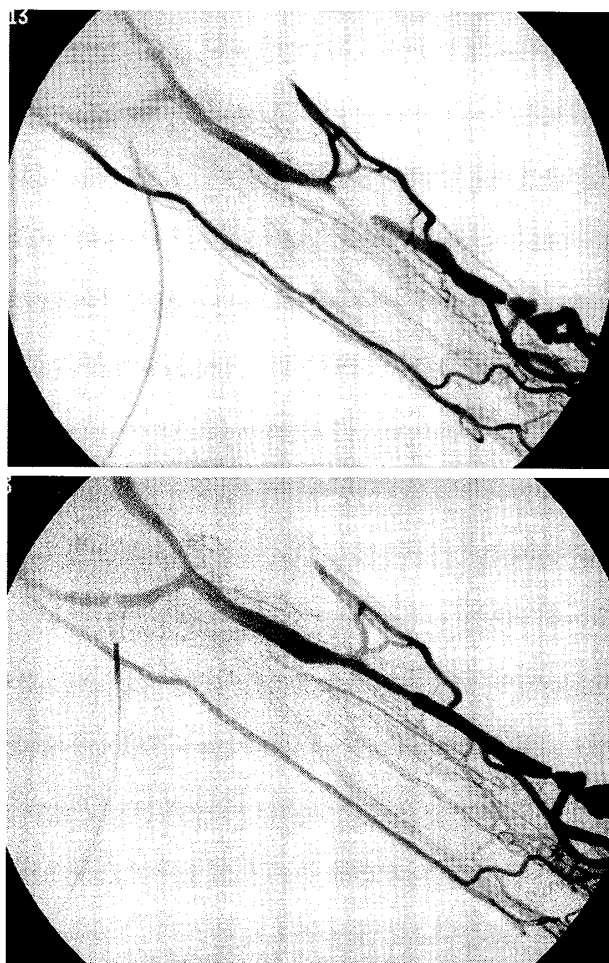


図 2

上：シャントとして使用している橈側皮静脈が約 3 cm に渡って完全閉塞しており，側副血管を介して血液が流れている．しかし十分な血流が得られず PTA を試みた．

下：閉塞部をガイドワイヤーが通過したため，5mm のバルーンで拡張した．

(DSA)を行う．これにより動静脈吻合部を含めたシャントの全貌が明らかになる．次に狭窄部の中枢側の静脈より，バルーンのサイズによって 5Fr または 6Fr のシースを挿入し，over the wire 方式でバルーンカテーテルを狭窄部に誘導し拡張する．シース挿入時にヘパリン 3,000 単位を投与し，後の操作による血栓形成を予防する．バルーン径は周囲の正常血管と同じサイズのものを選択し，1 回の拡張は 1～2 分として，1 カ所の狭窄部に対して 2～3 回繰り返す．拡張が終了したら，カテーテルを抜去し，再度造影を行い拡張を確認する．狭窄部が十分に拡張しない場合は，バルーンカ



図 3

左：左上腕に移植した人工血管の静脈側吻合部の高度な狭窄のため、透析中の静脈圧が上昇し、再循環を起し、透析効率が低下した症例。

右：6mm のバルーンを用いて PTA を施行した後の DSA 所見、狭窄部は十分に拡張した。

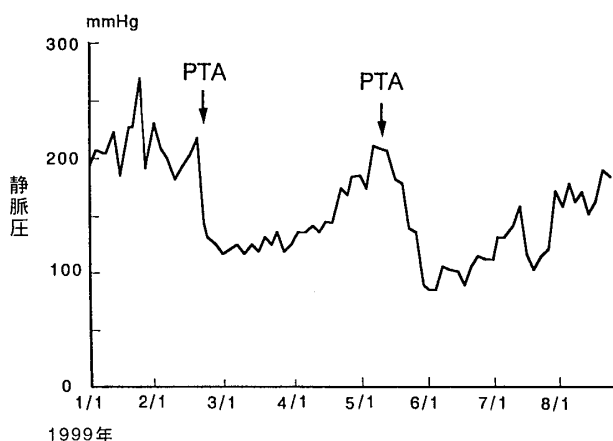


図 4 図 3 と同一症例の静脈圧変化

PTA を施行後静脈圧は低下するが再狭窄により、再度静脈圧が上昇したため、2 回目の PTA を施行した。静脈圧のモニターは狭窄を予測するために有効である。

テーテルを 1mm サイズアップして、同様に PTA を行う。

3. PTA が適応とならない病態

すでに内シャントによる steal syndrome を呈している症例では、PTA を行いシャント血流を増加させると steal 症状が悪化する可能性があるため、PTA は禁忌とされている。また、シャント静脈に明らかな感染を認める症例に対しても PTA

は行ってはならない。心機能が低下しており、PTA により心不全が悪化すると予想される症例も PTA の適応とはならない。

4. PTA よりも手術が選択されるべき病態

吻合部のごく近傍の狭窄で、そのすぐ中枢側でシャント作製が可能であり、かつ手術によって穿刺可能な部位が減少しない場合は、1~2cm 中枢側で新たな内シャントを作製するのが一般的である。もちろんこのような症例に対しても PTA は可能であるが、一次開存率は手術の方が良好であるとされている。PTA の治療成績に関して後藤ら⁷⁾は、1 年の一次開存率 38%、二次開存率 90% と報告している。

すなわち PTA は繰り返し行うことで、その治療効果が期待できるが、その一方でアクセスを維持するためには高額な医療費を要することになる。アメリカ National Kidney Foundation の DOQI (Dialysis Outcomes Quality Initiative) のガイドライン⁵⁾によると 3 カ月で 2 回以上の PTA を行う必要がある場合は手術に変更すべきとされているが、妥当なものと考えられる。

おわりに

Minimal invasive surgery としてのブラッドアクセスに対する PTA について概説した。現在、IVR 治療の適応が拡大してきており、もはやブラッドアクセスの治療は外科医のものではなくなっている。PTA は侵襲が少ないが、その一方で繰り返し施行しなくてはならず、医療費や QOL を考慮すると、手術が優る場合も少なくない。今後手術と IVR 治療の両者の利点、欠点を踏まえた新たな治療指針を確立する必要があると考える。

文 献

- 1) Probst P, Mahler F, Krneta A et al: Percutaneous transluminal dilatation for restoration of angioaccess in chronic hemodialysis patients. Cardiovasc Intervent Radiol 5: 257-259, 1982
- 2) Gordon DH, Glanz S, Butt KM et al: Treated stenotic lesions in dialysis access fistulas and shunts by transluminal angioplasty. Radiology 143: 53-58, 1982
- 3) Beathard G: Mechanical versus pharmacome-

chanical thrombosis of thrombosed dialysis access grafts. *Kidney Int* **45**: 1401-1406, 1994

- 4) **van Ommen V, van der Veen FH, Daemen MJ et al**: In vivo evaluation of the hydrolyser hydrodynamic thrombectomy catheter. *JVIR* **5**: 823-826, 1994
- 5) **National Kidney Foundation**: NKF-DOQI Clinical Practice Guidelines for Vascular Access. Guideline 19: Treatments of stenosis without thrombosis in dialysis AV grafts and primary AV

fistulae. *Am J Kidney Dis* **30** (Suppl 3) : S173-S174, 1997

- 6) **中川芳彦, 太田和夫, 佐藤雄一**ほか：内シャント静脈高血圧症 23 例の検討. *透析会誌* **26**: 1777-1782, 1993
- 7) **後藤靖雄**：Balloon angioplasty 適応と評価—放射線科医から—,「ブラッドアクセスインターベンション治療の実際」(阿岸鉄三, 天野 泉編)pp83-102, 秀潤社, 東京, 1999