症例報告

右腕頭静脈閉塞に対して右上腕表在化尺側皮静脈-左外頸静脈人工血管バイパスグラフト術が奏功した 1 例

井上 英行¹ 木村 和生¹ 葛原 信三¹ 三浦 康子¹
大坪 茂¹ 葛原 敬八郎²¹関川病院内科 ²関川病院バスキュラーアクセス治療センター

キーワード：血液透析，中心静脈閉塞，静脈-静脈グラフト，PTA，TBBAVF

〈要旨〉

今回，右腕頭静脈閉塞に対して右尺側皮静脈-左外頸静脈クロスオーバーグラフト移植術を行った症例を経験したので報告する。症例は69歳女性。1981年に慢性糸球体腎炎で血液透析導入となった。当初，左前腕にradio-cephalic arterio-venous fistula (RCAVF) が作製されたが，シャント狭窄を繰り返し，頻回な percutaneous transluminal angioplasty (PTA)，数回の再建術が行われた。その結果，左上肢にシャント作製が可能な部位はなくなり，2003年に右上腕に表在化尺側皮静脈-上腕動脈内シャント (transported basilic vein-brachial artery arterio venous fistula : TBBAVF) が作製された。しかし，その後も頻回数な狭窄と PTA による拡張を繰り返し，2012年11月には腕頭静脈が完全閉塞となったため，右上腕表在化尺側皮静脈-左外頸静脈人工血管クロスオーバーバイパスグラフト移植術が施行された。その後2~7か月ごとの PTA を要してはいるが，術後2年以上経過した2015年4月現在もグラフトは開存しており，本術式は血液透析患者の中心静脈狭窄に対して有用と考えられたのでここに報告する。

Right basilic vein to left external jugular vein venovenous crossover graft against right brachiocephalic vein occlusion in a hemodialysis patient

Hideyuki Inoue¹, Kazuo Kimura¹, Shinzou Kuzuhara¹, Yasuko Miura¹, Shigeru Otubo¹,
Keihachirou Kuzuhara²¹Department of Internal Medicine, Sekikawa Hospital²Department of Blood Access Center, Sekikawa Hospital

Key words : hemodialysis, central vein occlusion, venovenous graft, PTA, TBBAVF

〈Abstract〉

We report a case of right basilic vein to left external jugular vein venovenous crossover graft against right brachiocephalic vein occlusion. The patient was a 69-year-old woman with end-stage renal disease (ESRD). Hemodialysis (HD) was induced due to chronic glomerular nephritis in 1981. At first, left radio-cephalic arteriovenous fistula (RCAVF) was created on her left forearm, but frequent PTAs and several reconstructive operations were needed against repeated stenosis. Therefore, there was no site for blood access on her left arm, and TBBAVF was created on her right upper arm in 2006. However, it also became completely occluded at the right brachiocephalic vein in November 2014 after repeated stenosis and dilatation with PTA. A right basilic vein to left external jugular vein venovenous crossover bypass graft with vascular prostheses was then created. Blood access was kept patent for over 2 years as of April 2015, though frequent PTAs were needed every 2-7 months. Thus, this operative method can be effective for central vein occlusion in a hemodialysis patient.

緒 言

血液透析患者の中心静脈閉塞は、上肢の著明な腫張をきたすだけでなく、狭窄部から末梢、すなわち患側上肢での内シャント作製が困難になるため、極めて深刻な合併症である。狭窄・閉塞の原因としては鎖骨下静脈へのバスキュラーアクセスカテーテル挿入がもっとも大きな危険因子であるが、緊急透析時のバスキュラーアクセスの第一選択である内頸静脈からのカテーテル挿入も危険因子になることが明らかになっている¹⁾。加えて、本邦では、1993年には23名にすぎなかった25年以上の長期透析患者数が、2013年には12,733名まで大幅に増加しており、透析患者の原疾患も動脈硬化性疾患である糖尿病性腎症と腎硬化症で半数近くまで増加しており²⁾、今後、中心静脈狭窄・閉塞は増加していく可能性が高い。

ガイドラインでは、中心静脈閉塞の治療の第一選択はpercutaneous transluminal angioplasty (PTA)であり、困難であれば、シャントを閉鎖し、対側上肢での再建が推奨されている³⁾。しかし、いずれも困難な場合の治療法については確立されておらず、治療成績も十分検討されていない。今回、われわれは、難治性の右腕頭静脈閉塞に対して右尺側皮静脈-左外頸静脈への人工血管グラフト術を施行し、2年以上の2次開存が保たれている症例を経験したのでここに報告する。

I. 症 例

症例：69歳、女性。

主訴：静脈圧上昇。

既往歴：逆流性食道炎。

バスキュラーアクセスカテーテル挿入歴：右大腿静

脈、右内頸静脈への挿入歴あり。鎖骨下静脈への挿入歴なし（本人から聴取）。

家族歴：特記事項なし。

生活歴：喫煙歴なし、飲酒歴なし。

現病歴：1972年に急性扁桃炎を発症後、血尿・タンパク尿が出現した。副腎皮質ステロイドによる治療を受けたが、尿所見異常は持続し、腎機能も次第に悪化し、1981年に血液透析導入となった。当初は左前腕のRCAVFであったが、シャントトラブルを繰り返したため、1997年に左上腕に人工血管によるバイパスグラフト術 (arteriovenous graft : AVG) を施行した。その後も出口部狭窄を繰り返し、完全閉塞となったため、2003年に右上肢にtransported basilic vein-brachial artery arterio venous fistula (TBBAVF) が作製された。術後、上腕尺側皮静脈中枢側に狭窄を繰り返し、数か月ごとにPTAを行っていたが、2006年にシャントの管理を目的として当院紹介となった。この頃より造影で右腕頭静脈に狭窄がみられるようになった。狭窄は次第に進行し、2010年5月には同部位にステント (EXPRESS® 径9.0 mm, 長さ57 mm) を留置した (図1A, B)。しかし、2012年11月に右腕頭静脈完全閉塞となり、高圧バルーンを用いたPTA後も高度狭窄が残存したため (図2A, B)、右上腕動脈-表在化尺側皮静脈-人工血管 (Advanta PTFE Graft VXT® 6 mm)-左外頸静脈へのバイパスグラフトシャントを作製した (図3)。術後経過は良好で、術後速やかにシャント穿刺による透析が可能であったが、数か月後から静脈圧の上昇があり、2013年3月にグラフト出口部狭窄に対して術後初回のPTAを行った。2013年8月には左外頸静脈にステント留置を行い、その後も数か月ごとにPTAを繰り返し、今回2015年4月にシャント拍動増強のため、術後9回目のPTA目的で来院となった。

図1 A：右腕頭静脈に高度狭窄がみられる。
B：ステント留置後、狭窄は解除されている。

図 2 A：ステント内閉塞がみられる。
B：PTA 後，閉塞は解除されたが高度狭窄が残存している。

図 3 シャント全体像 (DSA)

手術 (2012 年 11 月)

手術時間：3 時間 18 分。

麻酔：局所麻酔 (1% リドカイン 50 mL 使用)。

手術経過：右上腕肘部の吻合部術創に合わせて 5 cm の皮切を置き，上腕尺側皮静脈を露出し，続いて左頸部で外頸静脈を体表から確認し，5 cm の縦切開を置き外頸静脈を露出した。左肩部烏口突起近傍で 3 cm の縦切開を置き，ケリー鉗子で上腕尺側皮静脈，外頸静脈への皮下トンネルを作製した。続いて Advanta PTFE Graft VXT 6 mm[®] を皮下トンネルに通した後，尺側皮静脈および外頸静脈と端側吻合し終了した。

現症：意識清明，認知症なし，歩行自立，血圧 99/36 mmHg，脈拍 92/分。左上肢は多数の術創があり，上腕皮下に人工血管を触知。右上肢の腫脹なし。右肘部上腕から前胸部を経て左頸部皮下に人工血管あり (図 4)。吻合部のスリルは微弱。

検査：血液生化学：WBC 4,300/ μ L，RBC 361 $\times$ 10⁴/ μ L，Hb 10.9 g/dL，Hct 33.6%，MCV 93 fL，MCH 30 pg，MCHC 32%，Plt 16.8 $\times$ 10⁴/ μ L。TP 7.4 g/dL，Alb 3.8 g/dL，AST 16 U/L，ALT 5 U/L，CK 115 mg/dL，UN 48.9 mg/dL，Cr 7.6 mg/dL，Na 143 mEq/L，Cl 109 mEq/L，K 5.3 mEq/L，Ca 9.3 mg/dL，P 4.1 mg/dL，BS 80 mg/dL。胸部単純：心胸比 52%，肺野清。心電図：HR 92 bpm，洞調律，完全右脚ブロック。心エコー：LVEDD 32.5 mm，LVESD 18.2 mm，IVS 8.1 mm，PW 9.5 mm，EF 76.5%，LAD 24.8 mm，IVC 9.1/- mm，E 76.3 cm/sec，A 102.5 cm/sec，Dct 0.184 sec，E/A = 0.74。

シャントエコー：上腕動脈血流量 = 190 mL/分，Resistive Index = 0.78 (図 5A)。

PTA 後の経過：シャントスリルの減弱，上腕動脈血流低下からシャント狭窄を疑い，シャント造影を行っ

た。Digital subtraction angiography (DSA) でグラフト出口部のステント内に狭窄を確認し (図 5B), Mustang™ Balloon Dilatation Catheter (径 6 mm バルーン長 40 mm) で拡張し狭窄は解除された。術後のシャントエコーで上腕動脈血流は 430 mL/分, Resistive Index = 0.61 まで改善した (図 6A, B)。透析中の脱血・返血も上腕部のグラフト穿刺で良好に行うことができた。

II. 考 察

血液透析患者の中心静脈狭窄は、鎖骨下静脈からの透析用カテーテル挿入だけでなく、径の細い末梢静脈穿刺型中心静脈カテーテルや、ペースメーカーワイ

図 4 シャント外観
右尺側皮静脈-左外頸静脈グラフト。右肘部上腕から前胸部を経て左頸部に皮下トンネルが作成されている。

ヤーなども危険因子と考えられている^{4,5)}。とくに、カテーテル径が太い場合、留置期間が長い場合、カテーテル感染を合併した場合は中心静脈狭窄を合併する危険性が増加すると考えられている⁶⁾。また、カテーテル留置歴がない場合でも中心静脈狭窄をきたす症例も報告されており、カテーテルによる刺激以外にも、シャントによる血流増加や乱流による刺激が静脈弁や内膜の肥厚を惹起する可能性が考えられている⁷⁾。本症例では、内頸静脈へのバスキュラーアクセスカテーテル挿入歴があり、中心静脈に近い尺側皮静脈中枢側で頻回な狭窄があり、狭窄部で乱流が発生していたことが中心静脈狭窄発症につながった可能性がある。

日本透析医学会の 2011 年版「慢性血液透析用バスキュラーアクセスの作製および修復に関するガイドライン」では、中心静脈狭窄治療の第一選択は PTA であり、それが困難であればシャント閉鎖を行ったうえで対側上肢での再建が推奨されている³⁾。本例でも、2006 年の初診時から 2012 年 11 月に手術を行うまでの 6 年 4 か月間に、33 回の PTA を実施している。PTA 実施後の 1 年開存率は報告によってばらつきがあるものの、PTA 単独で 7~43%，ステント留置がされた場合でも 11~70% 程度であり⁶⁾、本例に限らず、中心静脈狭窄では頻回な血管内治療が必要になるケースが多いと考えられる。

PTA および対側上肢での再建が困難な場合、図 7 のような選択肢が考えられるが、いずれもメリット・デメリットがあり、患者の血管の状態や心機能は当然として、生活環境、介護状況などを個別に勘案して少し

図 5 A: PTA 前の DSA: グラフト出口部ステント内に高度狭窄がみられる。
B: PTA 前の上腕動脈血流: 血流量は分速 190 mL と低値で、RI は高値である。

図 6 A：PTA 後の DSA：狭窄部は良好に拡張された。
B：PTA 後の上腕動脈血流：血流量は分速 430 mL に増加。RI 値も低下した。

図 7 中心静脈狭窄の治療方針

でも負担の少ないバスキュラーアクセスを選択する必要がある。

非上肢シャントでは、同側または対側の腋窩動静脈間の AVG や下肢大腿動静脈間の AVG が代表的である。下肢シャントについては、感染のリスクが高いため、海外のガイドラインでも推奨度は低い⁸⁾。ネックレスシャントは、下肢の AVG に比べて感染リスクは少なく、盗血現象をきたしにくいなどのメリットはあるが、術前には腋窩～鎖骨下静脈の十分な評価が必要^{8,9)}であり、穿刺部位が前胸部になる点もデメリットの一つである。

上腕動脈表在化は、循環動態への負荷がなく、手術手技も容易なため、上肢でのシャント作製が困難な場合、もっとも広く行われている術式¹⁰⁾ではあるが、返血部位の確保が必要であり、長期合併症として上腕動脈狭窄による虚血性障害や上腕動脈瘤が懸念されたた

め、本症例では選択しなかった。

カフ付きの長期留置型カテーテルに関しては、出口部管理を十分行うことによって、従来考えられていたよりも開存性・感染について優れているとの報告¹¹⁾もあり注目すべきであるが、本症例のような ADL の自立した外来透析患者では、入浴や外出などに際してカテーテルの存在は大きな負担となる。本症例では、血行動態的にも、右腕頭静脈が閉塞しているため、カテーテル留置を行う場合、左内頸静脈からの挿入となり、カテーテル挿入によって左腕頭静脈の狭窄・閉塞が出現すれば、重篤な上大静脈症候群を発症する可能性が高く¹²⁾、適応外と判断した。

外科的血行再建は、狭窄部のバイパス術になるが、狭窄部位やグラフトの種類によって種々術式が選択される¹³⁻¹⁶⁾。感染の危険性が低く、術後開存率も血管内治療に比べて良好であるが⁶⁾手術にあたって、鎖骨の受動が必要となる場合が多く、術侵襲が大きい。とくに、腕頭静脈や上大静脈のような、中枢の中心静脈にアプローチするためには開胸操作が必要となるため、適応については慎重に判断する必要がある¹⁾。その点で、本症例のような静脈-静脈のクロスオーバーグラフトでは、グラフト長が長くなるという欠点はあるものの、入口部・出口部の選択自由度が高く、鎖骨の受動を避けることができるため術侵襲が少なく、穿刺部位も広く確保することができる。また、既存の動静脈吻合を温存できるため、盗血症候群や過大血流シャントの危険性も低いと考えられる^{17,18)}。報告数が少なく、クロスオーバーグラフトの長期開存性については明ら

かではないが、少なくとも本症例では、頻回のPTAは必要であるものの2年以上の2次開存が保たれており、狭窄部位も通常のAVGと同様に出口部狭窄がほとんどであり、ほかに問題となるような合併症もみられなかった。

また、近年、鎖骨下動脈での動脈-動脈ループグラフト^{19,20)}や、上腕動脈ジャンピングバイパスグラフト²¹⁾などのarterio-arterial graftの有用性を示す報告が散見されている。血行動態的には動脈表在化に近く、心負荷が少ないため、高齢化の進む本邦では注目すべき術式と考えられる。とくに後者では、5年累積開存率が97.4%と良好であるとの報告があり、合併症（急性血栓性閉塞、末梢動脈閉塞、感染など）の評価と併せて、さらなる症例の蓄積が待たれる。

結 語

右上肢シャント静脈高血圧症（右腕頭静脈狭窄）に対して人工血管による右尺側皮静脈-左外頸静脈バイパスグラフト術が有効であった1例を経験した。頻回のPTAを要してはいるものの、術後2年6か月が経過しても2次開存は保たれている。手術の侵襲が小さく、既存シャントの温存・広い穿刺部位などの利点もあり、中心静脈狭窄治療の選択肢として考慮されるべきと考えられる。

なお、本論文の要旨は第60回日本透析医学会学術集会・総会（2015年6月、横浜）において発表した。

著者全員のCOI（conflict of interest）開示：特になし。

文献

- 1) Agarwal AK. Central vein stenosis. *Am J Kidney Dis* 2013; 61: 1001-15.
- 2) 日本透析医学会統計調査委員会. 図説 わが国の慢性透析療法の現況. 2013年12月31日現在. 東京: 日本透析医学会, 2014.
- 3) 日本透析医学会. 2011年版「慢性血液透析用バスキュラーアクセスの作製および修復に関するガイドライン」. 透析会誌 2011; 44: 855-937.
- 4) Gonsalves CF, Eschelman DJ, Sullivan KL, DuBois N, Bonn J. Incidence of central vein stenosis and occlusion following upper extremity PICC and port placement. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2003; 26: 123-7.
- 5) Korzets A, Chagnac A, Ori Y, Katz M, Zevin D. Subclavian vein stenosis, permanent cardiac pacemakers and the haemodialysed patient. *Nephron* 1991; 58: 103-5.
- 6) Mickley V. Central Vein Obstruction in Vascular Access. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2006; 32: 439-44.
- 7) Kundu S. Central venous obstruction management. *Semin Intervent Radiol* 2009; 26: 115-21.
- 8) The National Kidney Foundation Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (NKF KDOQI)TM. Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice Recommendations 2006 Updates.
- 9) 古川博史. 4~6 mm tapered graftを使用した腋窩動脈-腋窩静脈前胸部交叉シャント（ネックレスシャント）造設2症例. *日血外会誌* 2012; 21: 603-6.
- 10) 日本透析医学会統計調査委員会. 図説 わが国の慢性透析療法の現況. 2008年12月31日現在. 東京: 日本透析医学会, 2009.
- 11) Agarwal AK, Patel BM, Haddad NJ. Central vein stenosis: a nephrologist's perspective. *Semin Dial* 2007; 20: 53-62.
- 12) Power A, Singh SK, Ashby D, Cairns T, Taube D, Duncan N. Long-term Tesio catheter access for hemodialysis can deliver high dialysis adequacy with low complication rates. *J Vasc Interv Radiol* 2011; 22: 631-7.
- 13) Fulks KD, Hyde GL. Jugular-axillary vein bypass for salvage of arteriovenous access. *J Vasc Surg* 1989; 9: 169-71.
- 14) Duncan JM, Baldwin RT, Caralis JP, Cooley DA. Subclavian vein-to-right atrial bypass for symptomatic venous hypertension. *Ann Thorac Surg* 1991; 52: 1342-3.
- 15) Gradman WS, Bressman P, Sernaque JD. Subclavian vein repair in patients with an ipsilateral arteriovenous fistula. *Ann Vasc Surg* 1994; 8: 549-56.
- 16) Puskas JD, Gertler JP. Internal jugular to axillary vein bypass for subclavian vein thrombosis in the setting of brachial arteriovenous fistula. *J Vasc Surg* 1994; 19: 939-42.
- 17) 坂下英樹, 藤野隆之, 三笠圭太. バスキュラーアクセス肢に発症した鎖骨下静脈閉塞の1例. *日血外会誌* 2014; 23: 71-4.
- 18) Jeff L. Myers, Dipankar Mukherjee. Bypass graft to the contralateral internal jugular vein for venous outflow obstruction of a functioning hemodialysis access fistula. *J Vasc Surg* 2000; 32: 818-20.
- 19) Zanol J, Kruger U, Petzold M, Petzold K, Miller H, Scholz H. Arterioarterial prosthetic loop: a new approach for hemodialysis access. *J Vasc Surg* 2005; 41: 1007-12.
- 20) 福岡正人. ブラッドアクセス作成困難症例に対する前胸部arterio-arterial prosthetic loopの経験. *日血外会誌* 2009; 18: 677-81.
- 21) 鶴川豊世武, 他. バスキュラーアクセス治療学. 大平整爾監修, 春口洋昭編集. 東京: 中外医学社, 2013: 68-76.