表在化上腕動脈瘤切除後の血行再建方法 — 尺側経路上腕動脈-尺骨（上腕）動脈バイパス術の有用性について —

長 阪 重 雄 松 田 昌 浩 栗 田 俊 之

透析患者の表在化上腕動脈瘤 5 例に対し、瘤切除後の血行再建 6 回を行った。年齢は 52～73 歳、男性 2 例、女性 3 例であった。透析歴は 1～10 年であった。病変は未破裂動脈瘤 3 例、シャント吻合部瘤破裂 1 例、感染性瘤破裂 1 例であった。血行再建には全例で大伏在静脈グラフトを用いた。瘤切除部での置換術を 3 回、瘤切除部を迂回して肘関節屈曲部の尺側を通る経路での上腕動脈-尺骨（上腕）動脈バイパス術を 3 回施行した。全例で術後 1～6 カ月目（平均 3.2 カ月）に MR アンギオあるいは動脈造影にてグラフトの開存を観察した。結果は置換術を行ったうち 2 本のグラフト閉塞を認めた。バイパス術のグラフトは全例開存していた。置換術にてグラフト閉塞をきたした 2 例は感染性動脈瘤の破裂例と、術後に上肢の屈曲運動を激しく行っていた例であった。表在化上腕動脈瘤切除後の血行再建では、術後に肘関節の屈曲を激しく行うと予想される例や、感染を伴った瘤では尺側経路でのバイパス術が望ましいと考える。日心外会誌 32 巻 1 号：23-27 (2003)

Keywords：上腕動脈，透析，血行再建術，ブラッドアクセス

Revascularization after Removal of Aneurysm of the Superficialized Brachial Artery—Successful Treatment with Brachial-Ulnar Artery Bypass through the Ulnar Side Roots in the Elbow—

Shigeo Nagasaka, Masahiro Matsuta and Toshiyuki Kuwata (Department of Cardiovascular Surgery, Koseikai Takai Hospital, Tenri, Japan)

We performed 6 revascularization procedures in 5 patients after removing aneurysms of the superficialized brachial artery. The patients were 2 men and 3 women with an age range of 52 to 73 years. Their periods of hemodialysis ranged from 1 to 10 years. The aneurysms included 3 unruptured aneurysms, 1 ruptured aneurysm at the anastomosis site of an arteriovenous fistula and 1 ruptured infected aneurysm. Three procedures with interposed techniques for aneurysms and 3 brachial-urnal bypasses through the ulnar side roots of the elbow were performed with saphenous vein grafts (SVG) for revascularization. Two interposed SVGs closed after operation angiographically. In contrast, all brachial-ularn bypass SVGs remained patent. One patient of the 2 graft occlusion patients had a ruptured infected aneurysm, and the other patient had exercised his elbow joint actively after operation. In conclusion, brachial-ularn bypass through the ulnar side roots in the elbow is an effective revascularization technique for patients who exercise the elbow joint after operation or who have infected aneurysms. Jpn. J. Cardiovasc. Surg. 32 : 23-27 (2003)

維持透析を行っている患者では、良好なブラッドアクセスの確保が問題となる場合がある。吻合に適した静脈の発達に乏しく良好な動静脈シャントが確保できない例や、心機能に問題がありシャント作成ののち心不全の増悪をきたす例は少なくない。従来こうした例に対しては肘関節部上腕動脈を表在化することによりブラッドアクセスとして使用する方法がとられてきた^{1,2)}。肘関節部表在化上腕動脈において穿刺部感染をきたした場合やシャント吻合部にト

ラブルが生じた場合、患肢を温存するために病変切除後の前腕への血行再建は不可欠である。われわれは肘関節部表在化上腕動脈に発症した動脈瘤の 5 症例に対して計 6 回瘤切除術後の血行再建を行った。これらの血行再建方法および表在化上腕動脈におけるトラブルに対する治療戦略について検討を加えたので報告する。

対 象

1999 年 8 月から 2001 年 1 月までに肘関節部表在化上腕動脈に発症した動脈瘤症例 5 例を対象とした。年齢は 52～73 歳、平均 59.4 歳。性別は男性 2 例、女性 3 例であった。透析歴は 1～10 年、平均 4.8 年であった。術前よりの合併症として糖尿病 (DM) を 2 例、脳梗塞を 2 例、

2002 年 1 月 7 日受付，2002 年 7 月 17 日採用

高瀬会高井病院心臓血管外科

〒 632-0006 天理市蔵之庄 461-2

本論文の要旨は，第 31 回日本心臓血管外科学会学術総会 (2001 年 2 月，宇部) において発表した。

膠原病を 2 例 (全身性エリテマトーデス (SLE) 1 例, 慢性関節リウマチ (RA) 1 例), 閉塞性動脈硬化症 (ASO) を 1 例に認めた。病変は未破裂動脈瘤が 3 例, 上腕動脈シャント吻合部瘤破裂が 1 例, 感染性動脈瘤破裂が 1 例であった (表 1)。

すべてのグラフトを術後 1~6 カ月目 (平均 3.2 カ月) に動脈造影検査, あるいは MR アンギオ (MRA) を用いて開存について観察した。

症例 1: 58 歳女性。

透析歴: 10 年。

合併症: SLE, ASO, 脳梗塞。

上腕動脈表在化部穿刺期間: 5 年。

現症: 下肢動脈造影にて右総腸骨動脈の完全閉塞を認めたため, 全身麻酔下にて大腿動脈-大腿動脈バイパス術と, 表在化上腕動脈瘤切除および大伏在静脈グラフト (SVG) を用いた置換術を施行した (図 1)。

症例 2: 52 歳男性。

職業: 消防署員。

透析歴: 6 年。

合併症: DM。

上腕動脈表在化部穿刺期間: 3 年。

現症: 穿刺部が瘤状となり透析中に脱血不良をきたすよ

うになってきた。左橈骨動脈の拍動が消失したため局所麻酔下に瘤切除と SVG を用いた置換術を行った (図 2)。

症例 3: 59 歳男性。

職業: 無職。

透析歴: 2 年。

合併症: DM, 脳梗塞, 右片麻痺。

現症: 右肘上腕動脈表在化部でシャントを作成後に創部の緑膿菌感染症をきたした。創部は哆開し吻合部仮性瘤の破裂を認めたため, 局所麻酔下に SVG による置換術を施行した。術後上肢を伸展位に固定していたが, 創部は再度哆開しグラフトも閉塞した (図 3)。

末梢動脈へは側副血行路が発達し, 尺骨動脈の血流も良好であったが, 右上肢の疼痛と痺れを訴えたため初回手術より 5 カ月後に血行再建を行った。手術は全身麻酔下に前回手術部である肘関節屈曲部を迂回するように, 上腕動脈から尺骨動脈へ肘関節の尺側を通して SVG を用いたバイパス術を施行した (図 4)。

症例 4: 73 歳女性。

透析歴: 1 年。

合併症: 特記すべきことなし。

上腕動脈表在化部穿刺期間: 10 年。

現症: 透析終了後に突然の穿刺部出血をきたし透析病院

表 1 表在化上腕動脈に発症した動脈瘤

症例	年齢	性別	透析歴	合併症	病変
1	58	女	10 年	SLE, ASO, 脳梗塞	未破裂動脈瘤
2	52	男	6 年	糖尿病	未破裂動脈瘤
3	59	男	2 年	糖尿病, 脳梗塞	上腕動脈シャント 吻合部瘤破裂
4	73	女	1 年	とくに認めず	感染性動脈瘤破裂
5	56	女	5 年	RA (ステロイド内服)	未破裂動脈瘤

SLE: 全身性エリテマトーデス, ASO: 閉塞性動脈硬化症, RA: 慢性関節リウマチ。

図 1 症例 1

左: 術前動脈造影。肘関節部表在化上腕動脈に動脈瘤を認めた。右: 術後 6 カ月目 MRA。グラフトは良好に開存していた。

図 2 症例 2

左: 術前動脈造影。肘関節部表在化上腕動脈瘤 (矢印) は閉塞していた。右: 術後 5 カ月目 MRA。置換されたグラフト (矢印) は閉塞し, 側副血行路が発達していた。

図3 症例3 初回手術後所見

左：初回手術後，創部は緑膿菌感染により哆開した。右：初回手術後3カ月目動脈造影ではグラフトは閉塞していた。

図4 症例3 上腕動脈-尺骨（上腕）動脈バイパス術

A：尺側上腕動脈-尺骨動脈バイパスの経路（点線）。B：術中写真。SVG：大伏在静脈グラフト。右上が尺側。C：術後1カ月目MRA。グラフト（矢印）は良好に開存していた。

を受診した。穿刺部に動脈瘤の破裂と膿汁の排出を認めた。創部培養ではメチシリン耐性黄色ブドウ球菌（MRSA）の感染を認めた。手術は全身麻酔下に瘤切除と、上腕動脈より尺骨動脈へ症例3と同様の肘関節尺側経路を通してSVGを用いたバイパス術を施行した（図5）。

症例5：56歳女性。

職業：主婦。

透析歴：5年。

合併症：RA（ステロイド内服）。

上腕動脈表在化部穿刺期間：3年。

現症：穿刺部が径約3cmの仮性瘤となり，家事にて肘関節屈曲時に違和感を自覚するようになってきたため手術を行った。手術は全身麻酔下に瘤切除と，SVGを用いて肘関節尺側経路を通した上腕動脈-上腕動脈バイパス術を施行した（図6）。

図5 症例4

左：術中写真。感染性動脈瘤の破裂（矢印）を認めた。右が尺側。右：術後1カ月目動脈造影。グラフト（矢印）は良好に開存していた。

図6 症例5

左：術前動脈造影。肘関節部表在化上腕動脈に動脈瘤を認めた。右：術後3カ月目MRA。バイパスに使用したグラフト（矢印）は良好に開存していた。

結 果

手術はSVGを用いた瘤置換術を3回，瘤切除部および肘関節屈曲部をさけるように，肘関節の尺側経路を通した上腕動脈-尺骨（上腕）動脈バイパス術を3回施行した。術後のMRAおよび動脈造影では置換術に用いたSVG3本中2本が術後に閉塞をきたした。肘関節の尺側経路を通して行ったバイパス術に用いたSVGはすべて開存しており，術側前腕の虚血を思わせるような症状も存在しなかった。SVGが閉塞をきたした症例は症例2と症例3であった。症例2は消防署員であり仕事上，術後も肘関節の屈曲を激しく行うことを余儀なくされた。現在MRアンギオ上側副血行路が発達しており（図2），症状もなく橈骨動脈の拍動も良好であるため再血行再建を行わずに経過観察中である。症例3は感染性シャント吻合部瘤破裂症例であり，感染創にてSVGの置換術を行った。術後肘関節の屈

表 2 手術成績

症例	職業	感染	結果
1	(一)	(一)	置換術→開存
2	消防署員	(一)	置換術→閉塞
3	(一)	緑膿菌	置換術→閉塞
			尺側経路バイパス術→開存
4	(一)	MRSA	尺側経路バイパス術→開存
5	主婦	(一)	尺側経路バイパス術→開存

MRSA：メチシリン耐性黄色ブドウ球菌。

曲を避け、上肢を伸展位に保っていたにもかかわらず、術後創部感染をきたしグラフトは閉塞した (図 3)。症例 4 (図 5) は感染性動脈瘤症例であり、また症例 5 (図 6) は術前から家事を活発に行っていた主婦で、術後も上肢の屈曲運動を激しく行っていたが、これらの 2 例ではバイパスされた SVG は症例 4 において軽度の末梢側吻合部狭窄を認めたものの開存していた (表 2)。

考 察

透析患者のブラッドアクセスにおける動脈瘤は長期にわたる同一部位の穿刺や、穿刺後の感染など医原性に発症してくる場合が多い³⁾。今回の 5 症例において、透析歴は 1~10 年とばらつきがあり、必ずしも表在化上腕動脈トラブルの発生とは相関しえないと考えられる。また表在化上腕動脈の穿刺期間については、穿刺を行っていた 4 例において使用していた期間は 1~5 年、平均 3 年であった。合併症としては DM, ASO, 脳梗塞, RA によるステロイドの内服、高齢者など動脈硬化による疾病や動脈硬化を助長するような因子がすべての例に存在した。

上腕動脈における医原性仮性動脈瘤のなかには動脈壁欠損部の直接閉鎖やパッチ閉鎖によって対処可能な場合もある⁴⁾。しかし瘤内が血栓閉塞し前腕への血流が途絶えてしまった例や、感染をきたした仮性動脈瘤症例などは瘤切除および血行再建術の適応であると考えている。上腕動脈瘤切除後の血行再建方法としては、切除断端の距離が短ければ端々吻合が可能である^{5~8)}。動脈瘤が大きく切除断端の距離が長ければ、当然グラフトを用いた血行再建術が必要である。再建に用いるグラフトは SVG が一般的であり端々吻合による置換術が行われている^{9,10)}。しかし表在化された上腕動脈では瘤切除後の血管は癒着により可動性に乏しく、距離が短くとも端々吻合が不可能である場合が多いと考えられる。また SVG による血行再建においても端々吻合による置換術を行う場合、上腕動脈は本来の位置を走行しておらず、解剖学的に正常な上腕動脈走行部にグラフトを置くことは困難である。したがって表在化した上腕動脈における置換術では肘関節筋膜上に、あるいは筋膜直下に SVG が存在することとなる。このため肘関節屈曲

によるグラフト閉塞をきたしやすいと予想される。肘関節部では屈曲運動により SVG の狭窄や閉塞の可能性が指摘されており¹¹⁾、われわれが経験した症例 2 においても消防署員という仕事の性格上、術後に 20 kg 程度の荷物を上肢を屈曲させた状態で持ち上げて運搬するなど、肘関節の屈曲運動を激しく行っていたため、このことが置換した SVG 閉塞の原因となったのではないかと考えた。また症例 3 は強い感染を伴った仮性動脈瘤症例であり、初回手術では SVG による置換術を行ったが、創部哆開をきたしグラフトは閉塞した。このためその後の手術においては術後に肘関節の屈曲を激しく行うと予想される例や、感染を伴った動脈瘤に対しての瘤切除後血行再建には、肘関節尺側経路を通した上腕動脈-尺骨 (上腕) 動脈バイパス術が好ましいと考えて本術式を選択することとした。バイパスは肘関節屈曲時にグラフトが伸展するように肘関節尺側部を通し、術後はグラフト閉塞や仮性瘤の発症を避けるために透析時のブラッドアクセスとして用いないこととした。岡本ら¹²⁾は主幹動脈に発症した感染性動脈瘤の切除後血行再建には、感染創を迂回するような経路でのバイパス術式が好ましいとしている。上腕動脈-尺骨 (上腕) 動脈バイパスは術後の造影検査では全例感染や屈曲によると考えられる閉塞や狭窄もなく開存しており、同部においてグラフトの屈曲を避け、感染部位から隔離されたバイパス経路を有した血行再建法として有効な術式であると考えられた。われわれの行った肘関節尺側経路を通した上腕動脈-尺骨 (上腕) 動脈バイパス術は、肘関節屈曲部や肘関節部の感染創を迂回して上腕動脈の血行再建を行うことが可能である。しかし医原性の仮性瘤における動脈壁欠損部の閉鎖術や、端々吻合による再建などに比して侵襲は大きく、十分な距離の SVG を採取するために全身麻酔による術中管理が必要であった。脳血管障害や心疾患の合併頻度が高い透析患者においては低侵襲の手術が好ましいと考える。このためわれわれの治療方針として、透析患者において血行再建が必要なシャントトラブルが発症した場合、まず局所麻酔による端々吻合か SVG を用いた置換術を考慮するようにしている。そのうえで、術後に吻合部やグラフト留置部の感染が存在する場合やグラフトに過剰な屈曲運動が加えられると考えられた場合には全身麻酔下にバイパス術を行うことが望ましいと考えている。

結 語

肘関節部表在化上腕動脈に発症した動脈瘤 5 例に対して計 6 回の瘤切除後血行再建を施行した。血行再建において、術後に肘関節の屈曲を激しく行うと考えられる例や、血行再建部に感染が存在する例では、同部を迂回するような形で尺側経路バイパスが望ましいと考える。

文 献

- 1) Capodicasa, G., Perna, N. and Giordano, C.: Is a shunt an indispensable requirement for repeated haemodialysis? *Proc. Eur. Dial. Transplant. Assoc.* **8**: 517-520, 1971.
- 2) 太田和夫：特殊なブラッドアクセスとその使い方. 図説ブラッドアクセス, 南江堂, 東京, 1991, pp. 116-123.
- 3) 酒井信治：外科的合併症とその処理. *臨床透析* **1**: 177-185, 1985.
- 4) Coen, L. D., Johnson, B. F., Moorhead, P. J. et al.: False aneurysm of the brachial artery: an unusual complication following accidental puncture by a patient on home haemodialysis. *Br. J. Clin. Proct.* **44**: 202-203, 1990.
- 5) Habermann, E. T. and Cabot, W. D.: Median nerve compression secondary to false aneurysm of the brachial artery. *Bull. Hosp. Jt. Dis.* **35**: 158-161, 1974.
- 6) 石原寛治, 山田 正, 谷浦 賢ほか：動脈硬化性上腕動脈瘤の1例. *外科* **55**: 584-586, 1993.
- 7) 竹谷 哲, 九鬼 寛, 松村龍一ほか：鈍的外傷による真性上腕動脈瘤の1切除例. *日心外会誌* **24**: 344-346, 1995.
- 8) 荒川洋一, 鈴木 信, 丹藤幸作ほか：比較的稀な上腕動脈瘤の経験. *東北整災紀要* **25**: 210-212, 1982.
- 9) 脇田 昇, 志田 力, 顔 邦男ほか：反復する鈍的外傷が誘因と考えられた真性上腕動脈瘤の1手術例. *日心外会誌* **21**: 479-483, 1992.
- 10) 栗林良正, 桜田 徹, 相田弘秋ほか：末梢動脈瘤手術症例の検討. *日心外会誌* **21**: 255-260, 1992.
- 11) Chakfe, N., Jahn, C., Nicolini, P. et al.: The impact of knee joint flexion on infrainguinal vascular graft: an angiographic study. *Eur. J. Vasc. Endvasc. Surg.* **13**: 23-30, 1997.
- 12) 岡本好史, 山田公弥, 中山健吾ほか：四肢末梢動脈瘤の検討. *脈管学* **22**: 853-856, 1982.