Knitted Dacron 人工血管断裂による右鼠径部仮性動脈瘤の 1 例

畠 山 正 治 小 野 裕 逸 板 谷 博 幸

症例は 75 歳，男性。1988 年に閉塞性動脈硬化症の診断に対して，Y 型 Cooley double velour knitted Dacron グラフトを用いて腹部大動脈-両側大腿動脈バイパス術を受けた。2008 年に左鼠径部の拍動性腫瘍を認め当科を受診した。CT で人工血管左脚末梢だけでなく，右脚末梢にも瘤を認めたため当科入院し，両側の人工血管断裂による動脈瘤を疑い手術を施行した。左側の瘤を切開すると人工血管断裂や吻合部の破綻はなく，病理検査でも動脈硬化性の真性瘤であった。古い人工血管左脚末梢と総大腿動脈の間を 10 mm の expanded polytetrafluoroethylene (ePTFE) グラフトで置換した。右側の瘤を切開すると遠位吻合部は問題なく，その近位約 1 cm の部位から長軸方向に 1.5 cm にわたり人工血管が断裂して仮性動脈瘤を形成していた。人工血管断裂による非吻合部仮性動脈瘤と診断した。破綻部は左と同様 10 mm ePTFE グラフトで置換し手術を終了した。術後の経過が長く，可動性の高い鼠径部に人工血管が存在する場合は，人工血管断裂による仮性動脈瘤の形成に留意する必要がある。日心外会誌 38 巻 6 号：372-375 (2009)

キーワード：人工血管断裂，非吻合部動脈瘤，仮性動脈瘤

False Aneurysm in the Right Groin due to Disruption of a Knitted Dacron Prosthesis

Masaharu Hatakeyama, Yuichi Ono and Hiroyuki Itaya (Department of Cardiovascular Surgery, Aomori Rousai Hospital, Hachinohe, Japan)

A 75-year-old man was admitted to our hospital with a pulsatile mass in the bilateral groin. He had received placement of a Y-shaped Cooley double velour knitted Dacron graft 20 years previously for arteriosclerosis obliterans. Computed tomography demonstrated an aneurysm near the distal anastomosis of the graft. Based on a clinical diagnosis of a non-anastomotic aneurysm, an operation was performed. When the right aneurysm was incised, it was found that the anastomosis of the graft to the common femoral artery was intact and that the graft itself had a defect, 1.5 cm in size near the distal anastomosis of the graft. The final diagnosis of the right groin aneurysm was a non-anastomotic false aneurysm due to prosthetic graft failure. The left groin aneurysm was a true aneurysm due to arteriosclerosis. After resection of the bilateral aneurysm, graft interposition with an expanded polytetrafluoroethylene (ePTFE) graft was successfully performed. Generally, arterial grafts below the groin are subject to high levels of mechanical stress, and graft failure is not uncommon. Vascular surgeons should keep in mind that graft failure is not rare in patients with long-standing prosthetic graft. Jpn. J. Cardiovasc. Surg. 38 : 372-375 (2009)

Keywords : prosthetic graft failure, non-anastomotic aneurysm, false aneurysm

人工血管置換術後の晩期合併症として，グラフト閉塞と吻合部動脈瘤が一般的である。しかし，そのなかで人工血管自体の断裂や破綻による非吻合部動脈瘤は稀な合併症と考えられる。今回，われわれは，腹部大動脈-両側大腿動脈バイパス術後 20 年目に人工血管断裂による非吻合部動脈瘤を形成した 1 例を経験したので報告する。

症 例

症例：75 歳，男性。

主訴：鼠径部拍動性腫瘍。

既往歴：69 歳で高血圧，糖尿病を指摘され加療を開始。70 歳時に左第 5 趾切断術を施行。72 歳時には前立腺癌に

対して被膜下除根術を受けている。

現病歴：1988 年に閉塞性動脈硬化症に対して，Y 型人工血管 (Cooley double velour knitted Dacron:CDVKD) を用いて，腹部大動脈-両側大腿動脈バイパス術を受けた。2008 年に左鼠径部の拍動性腫瘍を認め当科を受診した。CT で人工血管左脚末梢だけでなく，右脚末梢にも瘤を認めたため当科入院となった。

入院時現症：身長 158 cm，体重 56.6 kg，血圧 122/68 mmHg，脈拍 74/分・整。下腹部正中および両側鼠径部に手術痕を認め，左鼠径部に手拳大，右鼠径部にウズラ卵大の拍動性腫瘍を触知した (図 1)。左第 5 趾は欠損していた。

血液生化学検査：Hb 11.2 g/dl，HbA1c 5.9% 以外異常所見は認めない。

術前造影 CT：左鼠径部に，壁在血栓を伴う 47×86×70

mm の瘤を認め、

右鼠径部には、 $20 \times 23 \times 35$ mm の瘤を認めた。右側の瘤は、明らかに末梢側吻合部の手前で人工血管が瘤化していた。非瘤部の人工血管は 13 mm 径であった (図 2)。

以上より、人工血管断裂による両側鼠径部瘤の診断で手術を施行した。

手術所見：まず、左鼠径部頭側で斜切開し腹膜外経路で Y 型人工血管左脚を確保した。さらに左鼠径部を縦切開して浅大腿動脈と深大腿動脈確保し、鼠径靭帯を切離して瘤を露出した。右鼠径部は瘤の上下に縦切開をおき、中枢側

は人工血管右脚と外腸骨動脈と下腹壁動脈を確保し、末梢側は浅大腿動脈と深大腿動脈を確保した。

遮断下に左鼠径部の瘤を切開し、大量の血栓をかき出して観察すると、人工血管断裂は認めず、吻合線の破綻も見られなかった。また内膜があり、壁の不連続性はなかった。瘤を切除後、10 mm の expanded polytetrafluoroethylene (ePTFE) グラフトで部分置換した。同様に右鼠径部

図 1 両側鼠径部に拍動性腫瘤を認めた。

図 3 術中所見

Guideline に一致して、長さ 15 mm の人工血管断裂を認める (矢印)。

図 2 術前 CT

(左上) 右鼠径部に $20 \times 21 \times 35$ mm の瘤を認めた。(左下) 左鼠径部にも大量の壁内血栓を含む $47 \times 70 \times 86$ mm の瘤を認めた。(右) 人工血管の両脚部末梢に瘤を認める。非瘤部の人工血管は径 13 mm 大であった。

図4 病理学的組織所見

(左) 人工血管繊維間に異物巨細胞を認めるが、好中球浸潤など感染を示唆する所見は認めなかった。(右) 人工血管繊維断面は、1種類の繊維 (round yarn) のみで構成されている。

図5 術後CT

両側の瘤を切除し、ePTFE人工血管で部分置換した。ePTFE: expanded polytetrafluoroethylene.

の瘤を観察すると、前壁が脆弱であり触診で容易に陥没した。人工血管外側で切開して内部を観察すると、前壁の黒い guide line に沿って 15 mm ほど断裂していた (図3)。また後壁側にも肉眼上、人工血管断裂を疑う所見を認めた。再建は左側と同様、10 mm ePTFE グラフトで部分置換した。

病理学的組織所見：右脚の人工血管断裂部には繊維間に異物巨細胞を認めるが、好中球の浸潤など感染を示唆する所見は認めなかった。右鼠径部瘤は仮性瘤であった (図4)。左鼠径部の瘤壁はわずかながら弾性線維の残存がみられ、動脈硬化性の真性瘤であった。

術後経過：術後経過は良好であり、CTでも部分置換した人工血管は問題なく、術後13日に退院した (図5)。

考 察

Knitted Dacron は woven Dacron にくらべ柔軟であり、吻合時の操作が容易である。何より、仮性内膜が形成されやすく、周囲組織との癒着を促進するため、グラフト置換後の晚期合併症であるグラフト閉塞や吻合部動脈瘤を生じにくい反面、拡張しやすく外力に弱い欠点がある。実際、これまで報告されてきた人工血管置換術後の非吻合部仮性動脈瘤のほとんどは、knitted Dacron であり、woven Dacron グラフトや ePTFE グラフトは少数である。本邦報告例の人工血管置換術後非吻合部動脈瘤は、緒方ら¹⁾、針谷ら²⁾の報告に本症例を加えると計36例になる。人工血管の種類では、knitted Dacron が25例と多く、woven Dacron と ePTFE が各々2例ずつである。Knitted Dacron の人工血管破綻の発生頻度は、1977年にBlumenbergらは200例中6例(3%)に認められ、1981年にBergerらは術後3～15年で493例中15例(約3%)、1985年にTrippstadは、Cooley double velour knitted Dacron (CDVKD) で置換後4～6年で、300例中4例(約1.3%)に認められたと報告しており^{3～5)}、約1.3～3%に発生するものと考えられる。

人工血管破綻の原因として人工血管側自体の要因と生体側の要因、それと手術操作時の要因があげられる。

まず、人工血管側自体の要因として繊維の劣化があるが、Meadox 本社の検討によると CDVKD 人工血管での人工血管劣化による破綻は1981年6月以前に製造されたものに限られていて、1982年以降のものには生じていないとされている。構造上の変化として1981年以前は形状の異なる2種類のDacron繊維(断面が円形の round yarn とクローバー状の trilobar yarn) で作製されていたが、1982

年以降のものはすべて round yarn のみで作製されるようになり、1982 年以降は人工血管劣化による破綻は報告されていないとされている^{6,7)}。しかしながら、報告数は減少しているものの 1982 年以降に初回手術を受け、人工血管破綻から再手術を施行した症例が、本邦では本症例を含め 6 例報告されている¹⁾。本症例では 1988 年に、CDVKD を用いて初回手術を施行したが、術後 20 年経過しており病歴記録は残っていなかったが、繊維断面の病理学的所見から round yarn のみで作製されていることが分かり、1982 年以降に製造された CDVND 人工血管であることが判明した。1982 年以降に発生した人工血管断裂の報告例は減少しており耐久性が向上していることをうかがわせるが、術後経過の長い場合は依然として仮性動脈瘤を形成する可能性がある。また、本症例では黒い guideline に沿って断裂していたが、人工血管自体の要因として、knitted Dacron 人工血管は guideline の強度低下が人工血管破綻に関与するとの報告がある。この *in vitro* study では、リン酸緩衝生理食塩水に浸漬して 95℃ に加温すると knitted Dacron 人工血管は guideline を構成する黒色繊維が断裂したと報告している⁸⁾。

そして、以前から報告されているが、生体側の要因として、腋窩-大腿動脈バイパスでの胸壁皮下ルート、大動脈-大腿動脈バイパスでの鼠径部など慢性的に外力の影響を受けやすく、なおかつ肋骨や鼠径靱帯といった硬い組織が接触する部位での発生が多い。緒方らの報告では、腋窩-大腿動脈バイパスでは 10 例中 9 例が胸壁に、大動脈(腸骨動脈)-大腿動脈バイパスでは 16 例中 15 例が鼠径部に人工血管断裂による瘤を形成したと報告している。一方で、外力を受けにくい腹腔内で、Y 型人工血管の中枢側非吻合部仮性瘤を形成した例も報告されているが、2 例と少数である^{2,9)}。

以上から耐久性の向上した CDVKD 人工血管が使用される近年では、非吻合部仮性動脈瘤の発生原因は、構造的な劣化に加え機械的外力による繊維の劣化が大きな位置を占めると考えられる。

手術操作時の要因として、人工血管の鉗子による把持・人工血管のクランプ・空気抜き目的の針刺し、などにより人工血管繊維を損傷する可能性が考えられる。人工血管の把持に関して Berger らは、グラフトをガラス棒で挟んだり圧迫しただけでも Dacron 繊維は容易に傷害されるので、グラフトを粗雑に扱うことは極力避けるべきであると強調しており⁴⁾、細心の注意が必要である。空気抜きに関しても、吻合部の糸を結紮する時に空気抜きをし、極力針刺しは避ける工夫が必要である。

人工血管断裂に対する手術として、断裂した人工血管を抜去して新たに人工血管全置換を行う方法と、部分置換す

る方法がある。全置換術では残存人工血管の破綻による動脈瘤の発生は起こらない利点がある反面、グラフトと周囲組織との癒着剥離により大量出血の可能性がある。また、部分置換の場合は手術侵襲を軽減できるが、残存人工血管からの新たな動脈瘤の発生や破裂の危険性がある。生体内に移植された人工血管を経時的に超音波で経過を追った小沢らの報告によると、Dacron 人工血管は術後 2 週で直径が約 23% まで増大し、以後の増加は緩やかであるとしている¹⁰⁾。同様に超音波で検査を行った Nunn らも 11.4~28.2% まで増大することを報告しており¹¹⁾、一般に人工血管は置換後経過とともに多少とも拡張することが知られている。さらに、人工血管全体の拡張と繊維の部分的破綻は直接関係ないであろうとの報告から⁴⁾、今回われわれは部分置換を施行した。また、再発を予防する目的で外力が加わる鼠径部の非吻合部瘤に対して extra-support を有する ringed ePTFE グラフトで部分置換した。

結 語

Y 型 Cooley double velour knitted Dacron グラフトを使用した人工血管バイパス術 20 年後に人工血管断裂による非吻合部仮性動脈瘤の 1 例を経験した。術後経過の長い患者で慢性的に機械的外力が影響する鼠径部に人工血管が存在する場合は、人工血管断裂による仮性動脈瘤の形成に留意する必要がある。

文 献

- 緒方孝治, 進藤俊哉, 小島淳夫ほか: Knitted Dacron 人工血管破綻による右鼠径部仮性動脈瘤の 1 例. 日心外会誌 **32**: 280-284, 2003.
- 針谷明房, 山口敦司, 安達秀雄ほか: 遠隔期 Dacron 人工血管断裂による非吻合部仮性動脈瘤の 1 例. 日心外会誌 **30**: 95-98, 2001.
- Blumenberg, R.M. and Gelfand, M.L.: Failure of knitted Dacron as an arterial prosthesis. Surgery **81**: 493-496, 1977.
- Berger, K. and Sauvage, L.R.: Late fiber deterioration in Dacron arterial grafts. Ann. Surg. **193**: 477-491, 1981.
- Trippstad, A.: Late rupture of knitted Dacron double velour arterial prostheses. Acta Chir. Scand. **151**: 391-395, 1985.
- 向原伸彦, 小川恭一, 麻田達郎ほか: 急性動脈閉塞をきたした knitted Dacron グラフト瘤の 1 例. 日心外会誌 **24**: 48-52, 1995.
- 梅澤久輝, 根岸七雄, 石井良幸ほか: Dacron 製人工血管非吻合部動脈瘤の 1 治験例. 日血外会誌 **7**: 55-59, 1998.
- 河田光弘, 高本真一, 師田哲郎ほか: ポリエステル製(通称 Dacron)人工血管破裂における guideline の関与: *In vitro* study. 日心外会誌 **34** (Suppl.): 315, 2005.
- 藤島則明, 脇坂佳成, 大西一久ほか: Dacron 人工血管破裂による腹部仮性動脈瘤の 1 例. 外科 **55**: 333-336, 1993.
- 小沢 俊, 安積孝悦, 南木道生ほか: 人工血管置換後の人工血管径の経時的变化に対する研究. 脈管学 **22**: 629, 1982.
- Nunn, D.B., Freeman, M.H. and Hudgins, P.C.: Postoperative alterations in size of Dacron aortic graft. Ann. Surg. **189**: 741-745, 1979.