医原性右鎖骨下動脈損傷に対する VIABAHN ステントグラフト留置術の 1 例

桑内 慎太郎* 善 甫 宣 哉* 坂 下 英 樹* 植 月 友 彦* 谷 口 直 樹*
岡 田 隆 之* 細 野 光 治* 金 本 真 也* 川 副 浩 平* 湊 直 樹*

症例は 77 歳男性。慢性腎不全による尿毒症に対し緊急血液透析目的に、前医で右頸部よりバスキュラーアクセスカテーテルを挿入された。確認の胸部レントゲンでカテーテル先端が縦隔左側に位置しており、造影 CT でカテーテルは右内頸静脈を貫通し右鎖骨下動脈から腕頭動脈を経由して上行大動脈へ留置されていたため、当院搬送となった。手術は VIABAHN にて損傷部をカバーし 1 時間で終了した。術後より持続的血液濾過透析を施行し、翌日紹介元へ転院となった。医原性動脈損傷に対する血管内治療は直視下手術と比べ低侵襲であり、直達困難な部位でも出血コントロールを付けやすい。また穿刺部以外の創部を作らない血管内治療は、直視下手術ほど創部出血の懸念がないため、本症例のように血液透析のため抗凝固療法をすぐ行う必要がある場合は特に有用だと考えられる。日心外会誌 49 巻 2 号：86-89 (2020)

キーワード：医原性血管損傷；ステントグラフト内挿術

Use of VIABAHN Stent Graft for Subclavian Artery Injury due to Inadvertent Catheter Placement

Shintaro Kuwauchi*, Nobuya Zempo*, Hideki Sakashita*, Tomohiko Uetsuki*, Naoki Taniguchi*, Takayuki Okada*, Mitsuharu Hosono*, Shinya Kanemoto*, Kohei Kawazoe* and Naoki Minato* (Department of Cardiovascular Surgery, Kansai Medical University Hospital*, Hirakata, Japan)

A 77-year-old man presenting with uremic acidosis was referred to our department for a misplaced vascular access catheter. Computed tomography revealed the catheter was passing through the subclavian artery and terminating in the ascending aorta. Under angio-fluoroscopic monitoring, a VIABAHN stent graft was deployed immediately after removing the catheter. The patient had no hemorrhagic complication although continuous hemodiafiltration was started just after surgery. His postoperative course was uneventful. Jpn. J. Cardiovasc. Surg. 49: 86-89 (2020)

Keywords : iatrogenic vascular injury ; endovascular repair ; subclavian artery

近年、動脈造影や血管内治療の普及に伴い、誤穿刺による動脈の医原性損傷は増加している。鎖骨下動脈損傷に対する直視下手術は鎖骨上縁あるいは下縁切開に加えて約半数に開胸を要し、手術侵襲も大きく死亡率も高い。

今回われわれは、バスキュラーアクセスカテーテル (VA カテーテル) による右鎖骨下動脈の医原性動脈損傷に対して VIABAHN による血管内治療を施行したので報告する。

症 例

症例：77 歳，男性。

既往歴：慢性腎不全，COPD，発作性心房細動，成人 T

細胞白血病/リンパ腫（くすぶり型）。

現病歴：2017 年ごろから慢性腎不全による尿毒症にて入退院を繰り返しており、透析導入を勧められていたが拒否し続けていた。2018 年 11 月 14 日、食思不振があり前医を受診し、血液ガス分析にて高度の代謝性アシドーシスを認め緊急透析施行予定となった。右内頸静脈よりガイドワイヤー先行下に VA カテーテルが挿入されたが、胸部レントゲンでカテーテル先端が縦隔左側に位置しており、単純 computed tomography (CT) ではカテーテルは上行大動脈に留置されていることが判明し、当院搬送となった。

来院時現症：意識清明。血圧 110/65 mmHg，心拍数 98 回/min，呼吸回数 18 回/min，体温 37.1℃，SpO₂ 90

2019 年 4 月 17 日受付，2019 年 11 月 4 日採用

Corresponding author : Shintaro Kuwauchi

Department of Cardiovascular Surgery, Kansai Medical University Hospital, Hirakata, Japan

* 関西医科大学心臓血管外科

〒 573-1010 枚方市新町 2-5-1

本研究において一切の利益相反や研究資金の提供はない。

None of the authors of this manuscript has any financial or personal relationship with other people or organizations that could inappropriately influence their work.

Fig. 1

Preoperative CT shows the misplacement of a blood access catheter (arrow) into the right subclavian artery via the right internal jugular vein and terminating in the ascending aorta. The catheter was adjacent to the vertebral artery (dotted arrow).

台後半 (room air). 右頸部より VA カテーテル (12Fr) が挿入された状態であった。

血液生化学検査：WBC $9.5 \times 10^3/\mu\text{l}$, RBC $2.82 \times 10^6/\mu\text{l}$, Hb $9.1 \times 10^3 \text{ g/dl}$, PLT $6.3 \times 10^4/\mu\text{l}$, TP 6.0 g/dl, Alb 3.4 g/dl, BUN 34 mg/dl, Cr 3.97 mg/dl, AST 15 IU/L, ALT 10 IU/L, LDH 144 IU/L, CK 56 IU/L, PT-INR 1.18, Fib 280 mg/dl, FDP-D dimer $2.3 \mu\text{g/ml}$, CRP 5.28 mg/dl.

動脈血ガス分析；pH 7.185, PaCO₂ 18.3 mmHg, PaO₂ 110.0 mmHg, HCO₃⁻ 6.6 mEq/L, BE -20.3 mM/L, Na 135 mM/L, K 4.1 mM/L, Cl 120 mM/L, Ca 1.25 mM/L, Lactate 11 mg/dl.

画像所見：来院後施行した造影 CT (Fig. 1) では、VA カテーテルは右内頸静脈を貫通し椎骨動脈起始部レベルの鎖骨下動脈から内腔へ刺入し、そのまま腕頭動脈内腔を経

由して、先端は上行大動脈まで挿入されていた。カテーテル周囲に血腫形成は見られず、解剖学的異常も認めなかった。左右の椎骨動脈は同径であり脳底動脈で交通していた。カテーテルの動脈刺入部は圧迫止血できる部位ではなかった。CTでの計測 (Aquarius Net ; TeraRecon, San Mateo, CA, USA) では右総頸動脈・鎖骨下動脈分岐部からカテーテル刺入部までの距離は 21.3 mm, 右鎖骨下動脈の血管径は中枢側 6.7 mm, 末梢側 5.2 mm であった。そのため、VIABAHN スtent グラフトによる治療を選択した。

手術所見：手術は全身麻酔下に仰臥位で実施した。右大腿動脈に 5Fr シースを挿入し腕頭動脈造影を行い、右鎖骨下動脈の VA カテーテル刺入部を確認した。右上腕動脈をカットダウンにて露出しヘパリン 2,000 単位を全身投与後、7 Fr ロングシースを挿入した。GORE® VIABAHN® Endoprosthesis 8×50 mm (JHJR080502J) (W. L. Gore &

Fig. 2

VIABAHN was deployed (double arrow) immediately after removing the blood access catheter (arrow).

Associates, Inc., Flagstaff, Arizona, US) を右鎖骨下動脈起始部まで挿入し、VA カテーテル抜去と同時に展開した。PowerFlex Pro® 8×40 mm (Cardinal Health Japan, Tokyo) でタッチアップを行い、造影にて extravasation がいないことを確認し (Fig. 2) 手技終了とし、手術室にて抜管後、ICU に帰室した。

経過：ICU 帰室後、右大腿静脈から挿入した VA カテーテルにてナファモスタットメシル酸塩による抗凝固のもと持続的血液濾過透析 (CHDF) を施行した。アシドーシスは改善し、出血合併症もなく、翌日、紹介元へ転院となった。術後 8 カ月目の現在、神経学的合併症なく経過し、また術後 7 カ月目に施行した CT では留置部に問題を認めなかった。

考 察

動脈造影や血管内治療の普及に伴い、誤穿刺による動脈の医原性損傷は増加している。内頸静脈から中心静脈カテーテルを挿入する際、動脈誤穿刺は 6.3~9.5% に発生し¹⁾、またカテーテル誤挿入は 0.17% に起こるとの報告がある²⁾。鎖骨下動脈や総頸動脈の医原性損傷は、動脈解離・仮性動脈瘤や動静脈瘻、血栓塞栓による脳梗塞、血腫による気道閉塞や血胸による出血性ショックなどの重篤な合併症を引き起こし、中には死亡例の報告もみられる^{3,4)}。

血管損傷に対する治療は 1: 抜去・圧迫, 2: 直視下手術, 3: 血管内治療の 3 つの方法に分けられる。

本症例では VA カテーテル刺入部は鎖骨下動脈第一部に位置し、カテーテル抜去後に動脈刺入部を正確に圧迫することは困難なため、他の 2 つの方法のどちらかを選択する必要があった。

鎖骨下動脈損傷に対する直視下手術の場合、鎖骨上縁あるいは下縁切開に加え、約半数に開胸 (正中ないし側方)

を要し、手術侵襲も大きく死亡率も高い⁵⁾との報告があり、高齢者や全身状態不良な患者には選択しづらい。また本症例のように血液透析のために抗凝固療法が必要な場合は後出血といった問題もある。

一方で、その低侵襲性とデバイスの発達に伴い、近年では血管損傷に血管内治療が行われることが多くなってきており、特に腋窩鎖骨下動脈領域では、血管内治療の割合が急増してきたとの報告もある⁶⁾。これまで国内からは鎖骨下動脈損傷に対して GORE® EXCLUDER® iliac extender を用いた血管内治療の報告⁷⁾があるが、これは動脈瘤用のステントグラフトであり、血管損傷に対しては適応外であった。VIABAHN は 2016 年 2 月に薬事承認され、2017 年 7 月より一般販売された Nitinol ステント内腔に ePTFE グラフトを被覆したステントグラフトであり、2019 年 2 月時点では日本国内で外傷性または医原性血管損傷に対して唯一適応を持つデバイスである。血管損傷に用いる際には、病変の中極端および末梢端から原則 20 mm 以上のランディングゾーンが必要であるが、本症例では右総頸動脈・右鎖骨下動脈分岐部からカテーテル刺入部までの距離は 21.3 mm であり、長さ 50 mm の VIABAHN が使用可能と判断した。実際、経過は非常に順調であった。

右椎骨動脈を閉塞することで椎骨脳底動脈領域に梗塞を来す懸念がある。しかし、左右の椎骨動脈径が同等で脳底動脈を介し交通がある場合は片側椎骨動脈の閉塞や結紮は問題なく施行できると言われている^{8,9)}。本症例は CT 所見上その条件に合致したため VIABAHN により右椎骨動脈を閉塞しても問題ないと判断した。今回は、緊急手術症例であり術中に頭蓋内血管造影は施行しなかったが、時間的に余裕のあるケースでは術前に MRI や CTA などを用いて、あるいは術中に頭蓋内血管造影を行い、Willis 動脈輪などの評価を行っておくべきである。

Du Toit らは鎖骨下動脈損傷に対して、VIABAHN の前身である Hemobahn を用いた遠隔期の良好な成績の報告をしている¹⁰⁾。しかし VIABAHN の鎖骨下動脈への使用報告は散見されるものの^{11,12)}、長期成績に関してはまだ不明である。また血管損傷に対して VIABAHN を用いた術後には、必ずしも抗血小板薬投与が推奨されておらず、この抗血小板薬の使用・不使用が長期開存率にどの程度影響を与えるかも不明である。

本邦からの症例報告もまだ少なく、よって慎重な経過観察をする必要があると思われる。

結 語

右鎖骨下動脈の VA カテーテルによる医原性動脈損傷に対して、VIABAHN による血管内治療を施行し、良好に経過した 1 例を経験した。

血管損傷の際、VIABAHN による血管内治療は直視下手術にくらべ低侵襲であり、まず考慮すべき治療だと考えられる。

文 献

- 1) McGee DC, Gould MK. Preventing complications of central venous catheterization. *N Engl J Med* 2003 ; 348 : 1123-33.
- 2) Shah PM, Babu SC, Goyal A et al. Arterial misplacement of large-caliber cannulas during jugular vein catheterization : case for surgical management. *J Am Coll Surg* 2004 ; 198 : 939-44.
- 3) Guilbert MC, Elkouri S, Bracco D et al. Arterial trauma during central venous catheter insertion : Case series, review and proposed algorithm. *J Vasc Surg* 2008 ; 48 : 918-25.
- 4) Bowdle A. Vascular complications of central venous catheter placement : evidence-based methods for prevention and treatment. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2014 ; 28 : 358-68.
- 5) Branco BC, Boutrous ML, DuBose JJ et al. Outcome comparison between open and endovascular management of axillosubclavian arterial injuries. *J Vasc Surg* 2016 ; 63 : 702-9.
- 6) Branco BC, DuBose JJ, Zhan LX et al. Trends and outcomes of endovascular therapy in the management of civilian vascular injuries. *J Vasc Surg* 2014 ; 60 : 1297-307.
- 7) Osaki J, Yunoki J, Tanaka A et al. A case of endovascular repair of iatrogenic arterial injury with an aberrant right subclavian artery. *Jpn J Cardiovasc Surg* 43 ; 318-21.
- 8) Hoshino Y, Kurokawa T, Nakamura K et al. A report on the safety of unilateral vertebral artery ligation during cervical spine surgery. *Spine* 1996 ; 21 : 1454-7.
- 9) Zoarski GH, Seth R. Safety of unilateral endovascular occlusion of the cervical segment of the vertebral artery without antecedent balloon test occlusion. *Am J Neuroradiol* 2014 ; 35 : 856-61.
- 10) du Toit DF, Lambrechts AV, Stark H et al. Long-term results of stent graft treatment of subclavian artery injuries : management of choice for stable patients ? *J Vasc Surg* 2008 ; 47 : 739-43.
- 11) Kim SS, Jeong MH, Kim JE et al. Successful treatment of a ruptured subclavian artery aneurysm presenting as hemoptysis with a covered stent. *Chonnam Med J* 2014 ; 50 : 70-3.
- 12) Kasirajan K, Matteson B, Marek JM et al. Covered stents for true subclavian aneurysms in patients with degenerative connective tissue disorders. *J Endovasc Ther* 2003 ; 10 : 647-52.