

# Angio-Seal 使用時にコラーゲンスポンジが血管内留置された場合に有効な応急的止血方法, route regaining technique について

小山淳一 花岡吉亀 佐藤 篤

## Emergency hemostasis in a case of intra-arterial collagen deposition with using Angio-Seal device: the route regaining technique

Jun-ichi KOYAMA Yoshiki HANAOKA Atsushi SATO

Department of Neurosurgery, Ina Central Hospital

### ●Abstract●

**Objective:** We present a case in which the Angio-Seal arterial closure device (St. Jude Medical, Minnetonka, MN) and “route regaining technique” were used for emergency hemostasis after accidental intra-arterial collagen sponge deposition.

**Case presentation:** We treated a 66-year-old woman with a right basilar-anterior inferior cerebellar artery (BA-AICA) aneurysm through the left common femoral artery. After successful embolization, an Angio-Seal arterial closure device was inserted for hemostasis at the puncture site. However, hemostasis was incomplete and it was speculated that the collagen sponge was deployed intraarterially. We introduced another Angio-Seal device through the original puncture hole by using suture thread as a guide to locate intra-arterial objects.

**Conclusion:** This emergency hemostatic technique was useful for the management of unexpected bleeding stemming from intra-arterial collagen deployment. Physicians and staff should remain alert to the possibility of device-associated ischemic complications.

### ●Key Words●

collagen sponge, complications related to Angio-Seal, emergency hemostatic technique

伊那中央病院 脳神経外科

(Received May 2, 2013 : Accepted August 22, 2013)

<連絡先: 花岡吉亀 〒396-0033 長野県伊那市小四郎久保 1313-1 E-mail: hanaoka1111@gmail.com>

## 緒言

Angio-Seal STS PLUS (St. Jude Medical, Minnetonka, MN)は、大腿動脈穿刺部の止血に広く用いられている<sup>1)</sup>。経皮的カテーテル処置後の大腿動脈穿刺部位の止血に適応があるが、動脈血管の二重穿刺が疑われる場合や大腿動脈が4 mm未満の場合、血管穿刺部位が浅大腿動脈や深大腿動脈にある場合やそれらの分岐部に位置する場合等は使用禁忌となる<sup>5)</sup>。Angio-Seal STS PLUSは、大腿動脈穿刺部血管壁の内側にアンカーを留置し、血管壁の外側からはコラーゲンスポンジとスーチャーを用いて血管壁を挟み込むことによって止血するシステムである<sup>5)</sup>

(Fig. 1)。止血デバイスの使用により、止血時間、安静時間、入院期間が短縮し、高い患者満足度が得られるといわれている<sup>3)</sup>。Angio-Seal 使用時の合併症として、コラーゲンスポンジの血管内留置による止血不全が報告されている<sup>1,4)</sup>。Angio-Seal を用いた穿刺部止血に際し、コラーゲンスポンジが動脈内で展開された際にみられる「タンパーチューブ逆血現象」について提示し、その際に「route regaining technique」を用いることによって応急的に止血を完了することができた1例を報告する。

## 症例呈示

患者：66歳、女性。

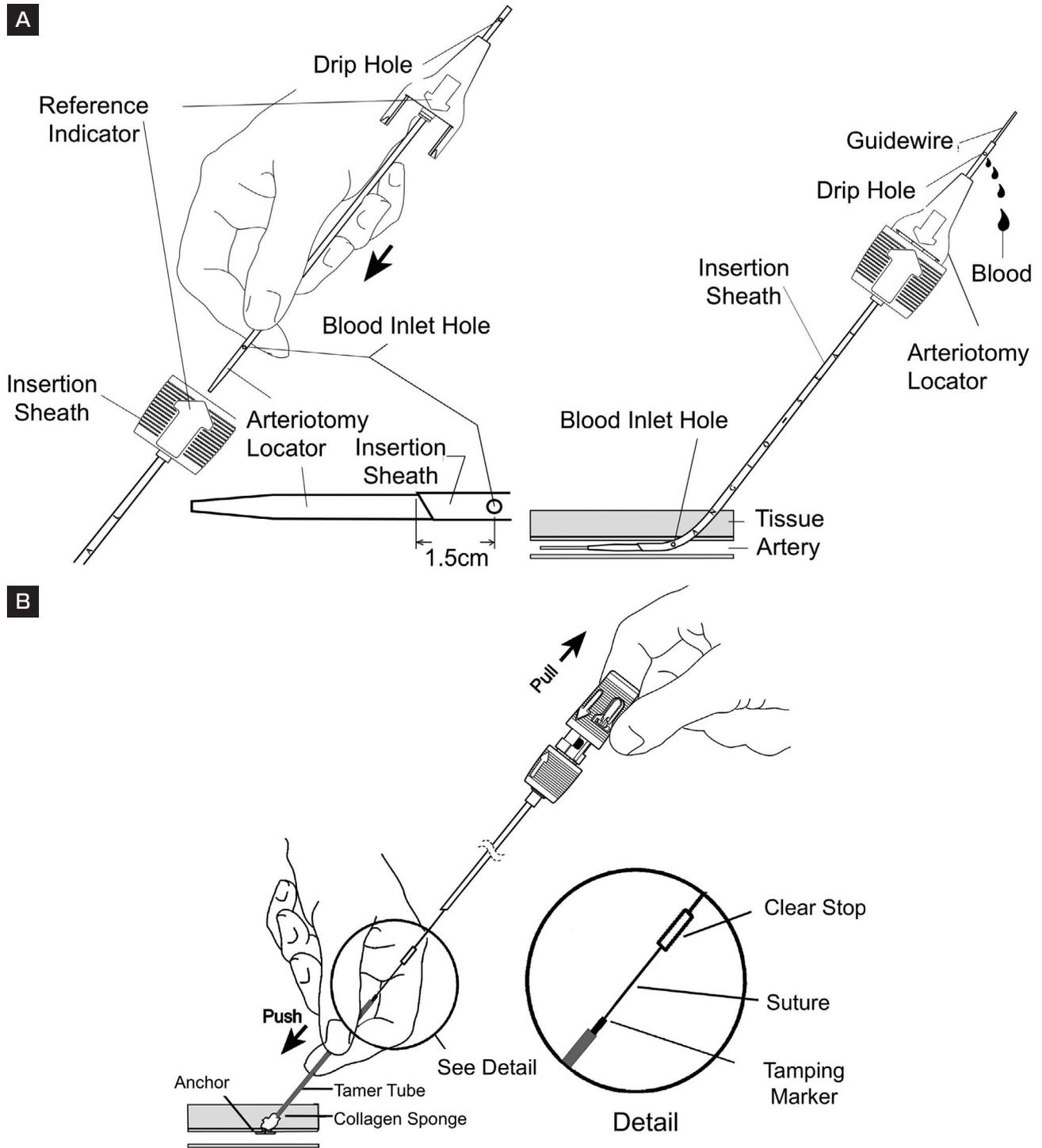


Fig. 1

A : The arteriotomy locator/insertion sheath assembly and insertion of the arteriotomy locator into the Angio-Seal insertion sheath are shown. A slowing or stoppage of blood flow from the drip hole indicates that the distal locator holes of the Angio-Seal insertion sheath have just exited the artery. The Angio-Seal device is carefully inserted into the Angio-Seal insertion sheath after removing the arteriotomy locator and guidewire.

B : The insertion sheath and Angio-Seal device are withdrawn until the clear stop on the suture appears. The anchor and collagen sponge have already been deployed when the tamper tube appears. Tension on the suture is maintained while a tamper tube is used to advance the knot and collagen until a tamping marker becomes apparent.

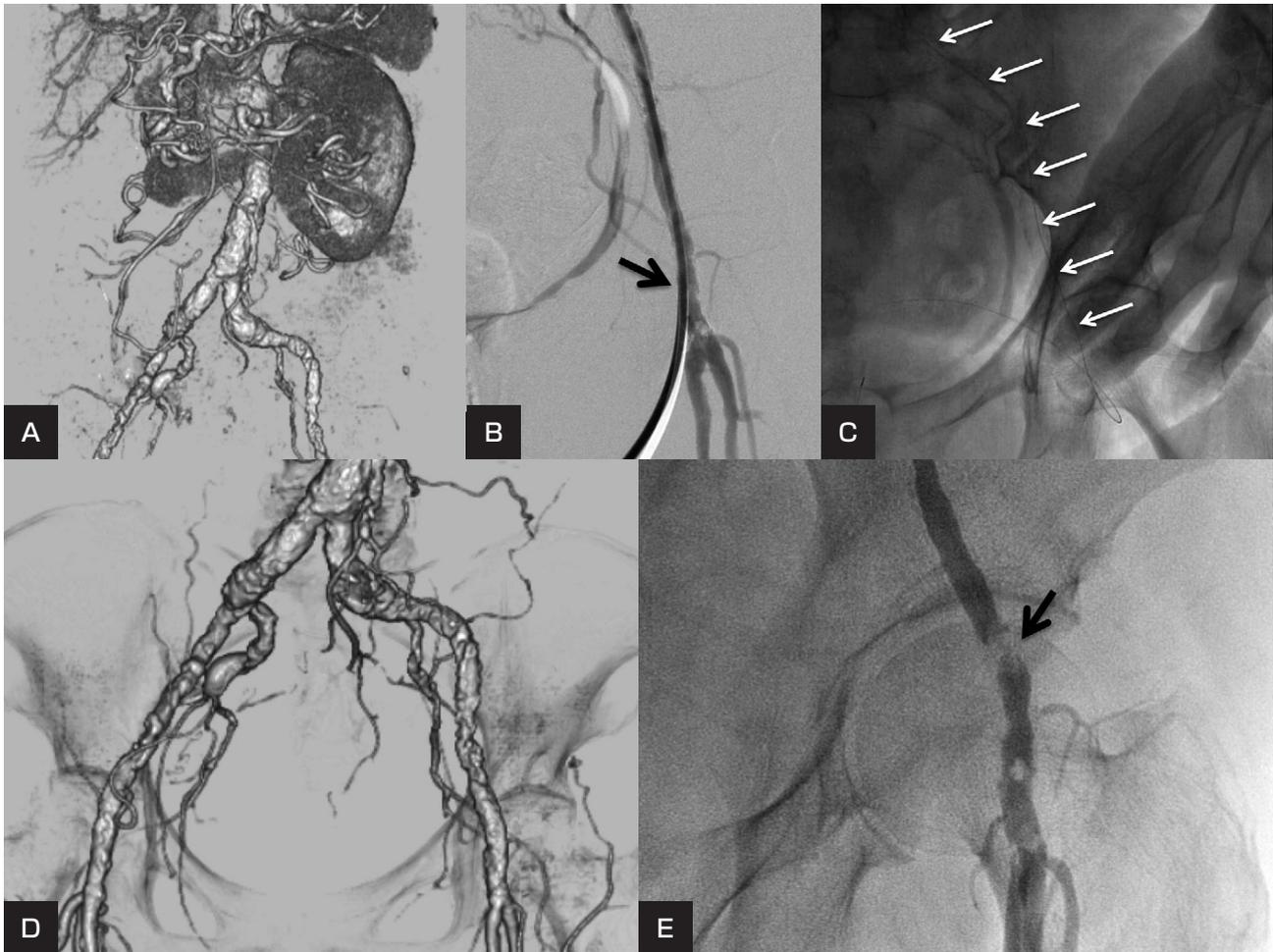


Fig. 2

- A : CTA showing severe intravascular atherosclerosis in the bilateral femoral arteries.  
 B : Contrast medium injection through the shuttle sheath reveals the puncture site located at the left common femoral artery (arrow).  
 C : The micro-guidewire (arrow) insertion into the femoral artery is accomplished by using a sheath dilator and Angio-Seal suture.  
 D : Compared to preoperative CTA, postoperative CTA shows no obvious left femoral artery stenosis.  
 E : The collagen sponge (arrow) is detected as a contrast medium defect.

主訴：増大する右脳底動脈－前下小脳動脈瘤。

既往歴：大動脈炎症候群。

家族歴：特記事項なし。

現病歴：5年前に右脳底動脈－前下小脳動脈瘤破裂によるくも膜下出血を発症し保存的に加療された。その後、動脈瘤の拡大を認めたため、コイル塞栓術を目的に入院した。

入院時神経学的所見：意識は清明で、脳神経系に異常なく、明らかな運動障害を認めなかった。感覚系に異常はなく、失調や協調運動障害も認めなかった。

放射線学的検査：上行大動脈，大動脈弓，下行大動脈，

両側大腿動脈に石灰化を伴う高度な動脈硬化を認めた (Fig. 2A)。

臨床経過：全身麻酔下に左大腿動脈より 7Fr Shuttle sheath (Cook Medical, Bloomington, IN, USA) を左鎖骨下動脈まで誘導し、コイル塞栓術を施行し、手技を終了した。シース造影では穿刺部は大腿動脈に位置しており、Angio-Sealの適応症例であることを確認した (Fig. 2B)。シースに Angio-Seal 専用のガイドワイヤーを挿入し、シースを抜去した。ガイドワイヤーにアセンブリを挿入し、マーカールーメンからの逆血を確認したが、その勢いは弱かった。アセンブリをゆっくりと手前に引

いたが逆流が止まる位置が不明瞭であったため、インサートシース先端が確実に血管内に留置されるようアセンブリを通常より深く挿入し、ロケーターおよびガイドワイヤーを抜去した。インサートシースに本体を挿入しロックした後、本体とインサートシースをゆっくりと慎重に引き抜いた。タンパーチューブをゆっくりとタンピングすると、タンパーチューブ内腔から血液が逆流した。タンパーチューブをさらに強く押し込むと逆流は消失し、弱めると再び逆流した。穿刺部付近に皮下血腫は形成されなかった。以上から、コラーゲンスポンジが血管内で展開しタンパーチューブ先端は血管内に位置すると推測されたため、スーチャーをガイドとして同じ穿刺部から血管内腔に再度アプローチすることができるのではないかと考えた。タンパーチューブに Transend EX floppy (Stryker, Kalamazoo, MI, USA) の挿入を試みたが、内腔が小さいため不可能であった。タンパーチューブよりも内腔の広いシースダイレーターに交換するため、スーチャーをクリヤーストップの近位部でカットし、タンパーチューブを抜去した。さらにスーチャーをタンピングマーカーが末端となるようカットした。7Fr Shuttle sheath のダイレーター先端部分を 6 cm でカットしたものを準備し、それにスーチャーを通してダイレーター遠位端でタンピングマーカーを把持した。ダイレーターを強く押し込むとダイレーター内腔から逆流は消失し、緩めると逆流したため、ダイレーター先端が血管内に位置していると考えられた。ダイレーターに Transend EX floppy を挿入し、下行大動脈近位部まで誘導した (Fig. 2C)。ワイヤー先端が血管内で自由に動くことが確認され、ガイドワイヤーは血管真腔に位置していると考えられた。ダイレーターを抜去し、マイクロガイドワイヤーを軸に 4Fr キンクレジストカテーテル西矢 (メディキット, 東京) を挿入し、さらにマイクロガイドワイヤーを Angio-Seal 専用のガイドワイヤーに交換し、4Fr 診断カテーテルを抜去した。新規に Angio-Seal を用いて、応急的に止血を完了することができた。最初に留置した Angio-Seal のスーチャーはテンションをかけた状態で穿刺部皮膚に縫合した。術後 CTA では、両側大腿動脈から末梢は良好に描出された (Fig. 2D)。跛行も認めなかったため、術後 3 日目に自宅退院となった。退院 10 日目に間欠性跛行を認めたため、血管撮影検査を施行した。穿刺部近位にコラーゲンスポンジによると思われる塞栓物を認め、大腿動脈の順行性血流は著明に遅延していた

(Fig. 2E)。塞栓物の摘出が必要と考えられ、手術摘出した。塞栓物はアンカー、コラーゲンスポンジ、スーチャーであった。術後、間欠性跛行は消失した。

## 考 察

インサートシースの血管内への留置は、マーカールーメンからの逆流を確認し、逆流が弱まるか止まる状態までアセンブリをゆっくりと手前に引き抜き、再び逆流を確認するまでアセンブリを血管内に挿入するとされ、インサートシース先端が 2 cm 以上深く挿入されるとアンカーの展開が阻害される可能性があると考えられる<sup>5)</sup>。本症例では、マーカールーメンからの逆流はアセンブリの深さに関わらず弱かったため、逆流が消失する位置が不明瞭であった。インサートシース先端を確実に血管内に留置させるよう通常より深く挿入していたため、アンカーが展開された部位と穿刺部血管内壁まで距離は通常よりも長かったと考えられる。大動脈炎症候群により左大腿動脈内腔は石灰化を伴った壁不整が著明であり狭小化していたことから、本体とインサートシースを引き抜く際にアンカーが穿刺部血管内壁に達する手前で捕えられ、コラーゲンスポンジが血管内で展開されたと推測された (Fig. 3A)。Bito らは、アンカーの不適切な展開、留置による止血不全について 3 つの機序を報告している<sup>1)</sup>。すなわち、1) 穿刺部血管内壁の石灰化によりアンカーと穿刺部内壁に間隙が生じる機序、2) スーチャーのテンションが適切に維持されていない状態で強くタンピングし、コラーゲンスポンジを血管内に押し込んでしまう機序、3) 動脈硬化によりアンカーが穿刺部内壁に達する手前で捕らえられる機序が報告されている。本症例は 3) により、コラーゲンスポンジが血管内に留置されたと考えられた。

本症例では、初回 Angio-Seal 展開時にタンピングを緩めるとタンパーチューブ内腔から逆流が生じ、強くタンピングすると逆流は消失する現象がみられ、これを「タンパーチューブ逆流現象」と名付ける (Fig. 3B, C)。穿刺部付近に皮下血腫は形成されず、少なくとも穿刺部血管壁から皮下へ著明な出血を認めなかったと考えられる。以上から、1) タンパーチューブ先端は血管内に位置している、2) 構造上コラーゲンスポンジは常にタンパーチューブ先端よりアンカー側に位置しているため、コラーゲンスポンジも血管内に位置している、3) 強くタンピングするとタンパーチューブ先端がコラーゲ

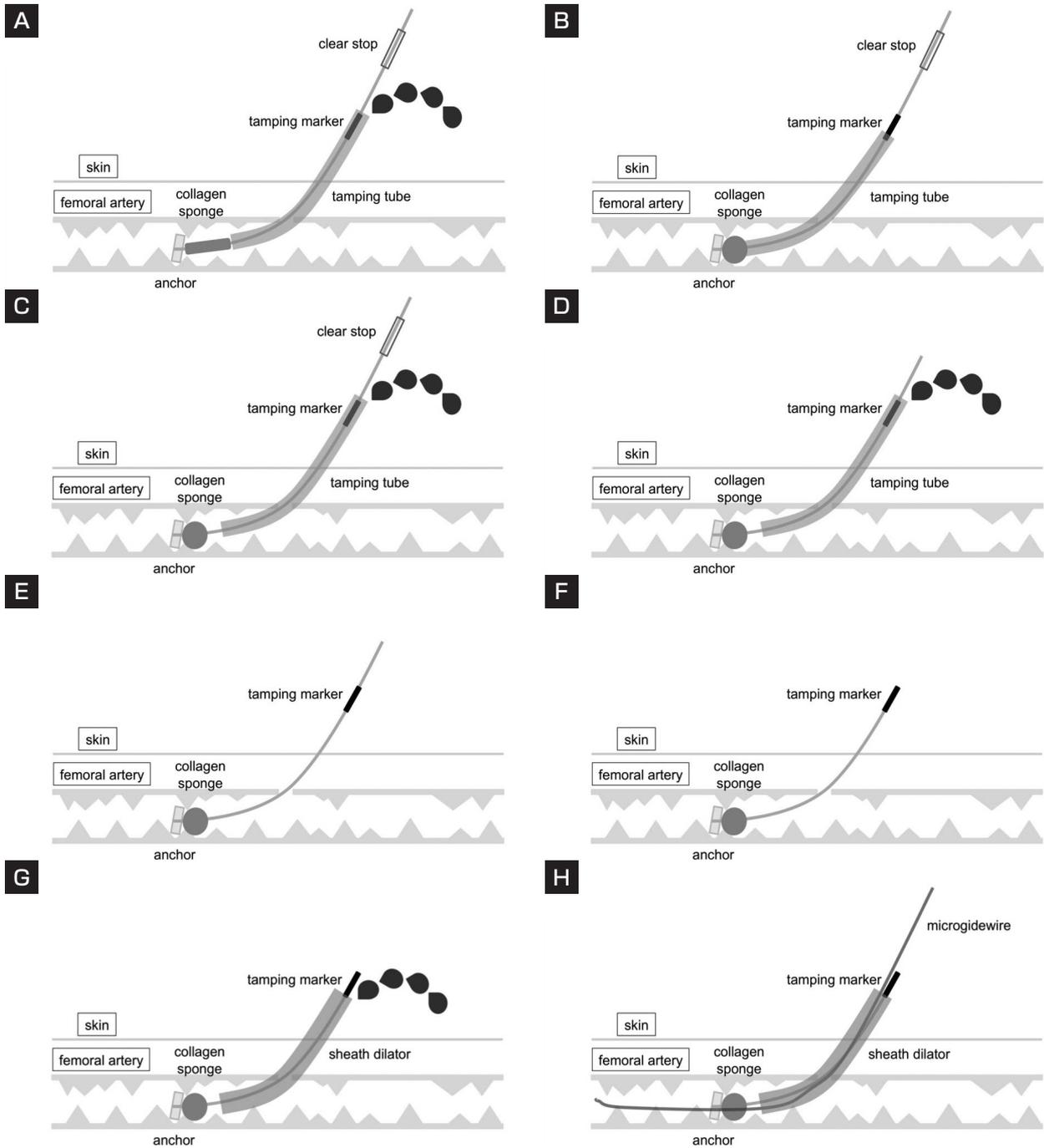


Fig. 3

Blood reflux through the tamper tube (A-C) and “Route regaining technique” (D-H)

- A : Serrated inner wall of the proximal femoral artery unexpectedly catches the anchor and deploys the collagen sponge. Blood refluxes through the tamper tube.
- B : The reflux of blood is temporarily stopped with a tamping maneuver.
- C : Releasing the tamper tube results in the reflux of blood again.
- D : The clear stop is cut off after removing the tamper tube.
- E : The tamper tube is removed.
- F : The suture thread is cut off to spare the tamping marker.
- G : The sheath dilator is introduced into the femoral artery by using suture thread as a guide.
- H : The micro-guidewire is inserted into the femoral artery through the sheath dilator.

ンスポンジに強く押し付けられるため、タンパーチューブ内腔からの逆流は消失する、4) タンピングを緩めるとタンパーチューブ先端がコラーゲンスポンジから離れるため、タンパーチューブ内腔から逆流がみられる、5) 穿刺部はタンパーチューブが貫通しているため、皮下への著明な出血がみられない、と推測された。タンパーチューブ逆流現象がみられ、増悪する皮下血腫を伴わないときには、コラーゲンスポンジが血管内で展開された可能性を考えるべきであろう。

本症例では、タンパーチューブ先端が血管内に位置すると推測されたため、「失ってしまった血管内へのルートを取り戻す (route regaining)」ことができると考え、スーチャーを利用して再び血管内に専用のガイドワイヤーを留置し、新たに Angio-Seal を用いて応急的に止血を完了することができた (Fig. 3D-H)。Route regaining technique の注意点を以下に説明する。タンパーチューブをスーチャーから抜去するためには、スーチャーをクリヤーストップより手前でカットする必要がある。タンパーチューブ抜去時には、スーチャーはより長い方が有利なため、クリヤーストップのすぐ近位部でカットするのがよいと思われる (Fig. 3D, E)。スーチャーは柔らかいため、それをダイレーターに通すのは困難である。黒色のタンピングマーカーは固いため、タンピングマーカーが末端となるようカットすると、スーチャーのダイレーターへの挿入が容易になる (Fig. 3F, G)。

Route regaining technique により止血が達成されたとしても、血管内にコラーゲンスポンジが留置された状態である。Dregelid らは、Angio-Seal による止血から数週間後に虚血症状が出現した症例を報告している<sup>2)</sup>。本症例も退院時には無症状であったが、その後間欠性跛行を

呈したため、コラーゲンスポンジの摘出が必要になった。本技法による止血後は、血管撮影による大腿動脈の血流について評価し、下肢虚血症状に十分に注意する必要がある。

## 結 語

Angio-Seal を用いた止血に際し、「タンパーチューブ逆流現象」を認めた場合、コラーゲンスポンジが血管内で展開された可能性を考える必要がある。その際「route regaining technique」により応急的に止血を完了することができた。ただし、血管内にコラーゲンスポンジが留置された状態のため、下肢虚血症状には十分に注意する必要がある。

本論文に関して、開示すべき利益相反状態は存在しない。

## 文 献

- 1) Bito Y, Sakaki M, Inoue K, et al: Surgical treatment of complications associated with the angio-seal vascular closure device: report of three cases. *Ann Vasc Dis* 3:144-147, 2010.
- 2) Dregelid E, Jensen G, Daryapeyma A: Complications associated with the Angio-Seal arterial puncture closing device: intra-arterial deployment and occlusion by dissected plaque. *J Vasc Surg* 44:1357-1359, 2006.
- 3) Nikolsky E, Mehran R, Halkin A, et al: Vascular complications associated with arteriotomy closure devices in patients undergoing percutaneous coronary procedures: a meta-analysis. *J Am Coll Cardiol* 44:1200-1209, 2004.
- 4) Stein BC, Teirstein PS: Nonsurgical removal of angio-seal device after intra-arterial deposition of collagen plug. *Catheter Cardiovasc Interv* 50:340-342, 2000.
- 5) アンジオシール添付文書 (添付文書管理コード: 21900BZY00056000\_A\_08)

## 要 旨

JNET 7:215-220, 2013

【目的】 Angio-Seal 使用時にコラーゲンスポンジが血管内留置され止血不全となったが、「route regaining technique」により応急的に止血することができた1例を報告する。【症例】 66歳、女性。脳動脈瘤に対しコイル塞栓術施行後、Angio-Sealによる止血を試みた。コラーゲンスポンジが血管内で展開され止血不全となった。本技法により、同じ血管穿刺部を経由して再度血管内腔に到達し、新規に Angio-Seal を用いて止血することができた。【結論】 コラーゲンスポンジ血管内留置例に対し、本技法により応急的に止血することができたが、下肢虚血症状には注意が必要である。