

下肢深部静脈血栓症に対する血栓摘除術

佐藤 紀

要 旨：1960年代に報告された静脈血栓症に対する血栓摘除術は、初期の良好な成績の報告に対する批判により人気を失い、保存的療法が主流となっている。しかし近年欧州を中心に動静脈瘻併設を伴う術式が考案され、一部で見直しが行われた。腸骨大腿静脈血栓症で腫脹の強い症例では血栓摘除術が成功すれば速やかな腫脹の軽減が得られ長期予後も良好である。しかしながら手術の実施にはさまざまな条件をクリアする必要があり、慎重な適応の判断が必要である。(J Jpn Coll Angiol, 2009, 49: 255–260)

Key words: venous thrombosis, venous thrombectomy, arteriovenous fistula

はじめに

Mahornerたちにより、骨盤下肢深部静脈血栓症に対し血栓摘除を行う報告がなされたのは、1957年にさかのぼる¹⁾。続いてDeWeeseらは1960年に27肢に対する血栓摘除の良好な成績を報告した²⁾。1963年にはHallerらが45例の静脈血栓摘除術の報告を行い、その効果の高さを強調した³⁾が、その5年後、Hallerと同じ施設からLansingらによりこの45例の追跡結果の報告がなされ、それによると血栓摘除術後には高率に再閉塞が起こり満足な結果を確認できたのは、実に1例のみにとどまったという⁴⁾。Lansingらの報告以後、静脈血栓摘除術は米国では全く人気を失ってしまうこととなった。一方欧州では1980年代に入り、スウェーデンの外科医を中心に、血栓摘除後早期の腸骨静脈血栓症再発予防のために血栓摘除に動静脈瘻併設を行う術式が考案され⁵⁾、この術式によると10年にわたる前向きランダム化比較試験でも腸骨静脈の閉塞は17%のみであり、内科療法群の59%に比較して有意に良好であったと報告された⁶⁾。しかしながら米国においては静脈血栓摘除術が施行されることは少ないままであった。Lansingらの論文に対しては、追跡が不備である、静脈の開存性について他覚的な検査が行われていない、有症状の患者が受診を続ける傾向にあることによ

る選択バイアス、そして40年前の論文であり、現在とは器具も術式も異なるなどといった批判も行われた⁷⁾が、2004年の米国胸部疾患学会議(American College of Chest Physicians:ACCP)ガイドラインでは、「静脈血栓摘除術はほとんどの患者に対して推奨されない(Grade 1C)」と述べられていた⁸⁾。一方これに対し欧州では90%という高い開存率も発表されており⁹⁾地域により手術適応に差がみられる状態だった。なお、2008年に至りACCPガイドラインは、静脈血栓摘除に対しては「発症後7日以内、健康状態良好、生命予後1年以上などの条件を満たす患者に対しては、適当な施設においては手術的血栓摘除術を行ってもよい(Grade 2B)」とややマイルドに改訂されている¹⁰⁾。われわれは腫脹疼痛の強い腸骨大腿静脈血栓症に対しては手術的血栓摘除術の適応を検討するべきものと考えている。しかしながら血栓摘除術は患肢の腫脹の軽減と弁不全の防止を目的としており、血栓症の再発を防止するものではないので、抗凝固療法の併用は必須である。

適 応

手術的血栓摘除術は、後に述べる如くの準備が必要で、また動脈塞栓摘除に比べて時間もかかり、侵襲も大きいので安易に行うわけにはいかない。

【患者側の適応】

腸骨大腿静脈血栓症であり、腫脹・緊満・疼痛が強い症例であること。発症から1週間以内であること。全身状態が良好であり、重大な合併疾患を持っていないこと。進行した悪性腫瘍がないこと。血管造影剤に対するアレルギーがないこと。

手術の目的は速やかに腫脹を軽減し、遠隔期における静脈不全を防止することであるので、それほど腫脹・緊満の強くない症例は適応外となる。また、全身麻酔、長時間の手術、出血が予想されるため全身状態が不良な患者に対しては行わない。進行癌患者では血栓傾向にあること、生命予後が期待できないことから対象外としている。発症後早期であるほうが血栓摘除は容易であり、3日以内が望ましい。下肢静脈に局限し、腸骨静脈に至らない血栓症は手術適応外と考えている。

【医療側の適応】

本術式に精通した医師がいること。気管内挿管による全身麻酔が可能であること。術中のX線透視、撮影が可能であること。セルセーバーが使用できること。輸血が準備できること。

気管内麻酔と術中透視は必須である。セルセーバーは必須ではないが、あった方が望ましい。ない場合には多めに輸血準備を行い、輸血の承諾を取っておく。

術前検査

入院後直ちにルーチンの採血とともに凝固系に異常がないか、ATIII, プロテインC, プロテインS, 抗リン脂質抗体などの検査を行う。わが国では欧米に多い第V因子ライデン変異は見つかっていないが、プロテインS欠乏症の頻度は高いとされている¹⁾。

下肢静脈血栓症の診断は超音波検査が簡便であるが、腸骨静脈より頭側の血栓の状態を見るには、造影CTが便利である。約半数の患者に合併している肺塞栓の有無も同時に検査できる。肺塞栓とともに注目しなければならないのは、血栓が下大静脈内まで延びているかどうかである。

術前から未分画ヘパリンを投与し、aPTTをコントロールの1.5倍ほどに持って行く。迅速検査に便利なACTでは180~200秒ほどとしている。低分子ヘパリンの方が出血の合併症が少ないとされているが、わが国では静脈血栓症、肺塞栓症に対する保険適応が認められていない。直接Xa因子を阻害するfondaparinuxの保険適応も整形外科

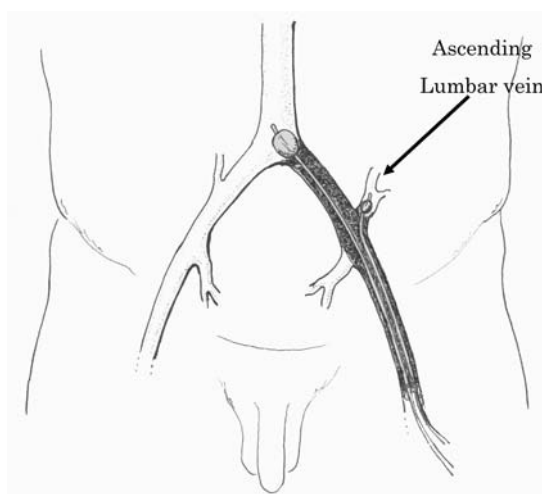


Figure 1 “Double catheter method”. When a catheter goes into the ascending lumbar vein, the catheter should be left in place, and a second catheter be introduced into the vein. The second catheter can easily negotiate the ascending lumbar vein orifice.

手術、腹部手術後の静脈血栓症予防にのみ限られている。

腸骨静脈までに局限している血栓の場合には下大静脈フィルターは使用しないが、下大静脈内まで浮遊血栓が進展している場合には一時的フィルターの挿入を行う。

術式

気管内挿管による全身麻酔とする。患側の大静脈上に鼠径靱帯の高さから縦切開を行う。この際大伏在静脈、副伏在静脈の損傷を起こさないように気を付ける。鼠径靱帯を少し切り上げ、saphenofemoral junction(SFJ)の頭側で総大腿静脈を確保する。剥離を尾側にのばし併走する浅大腿動脈も露出しておく。

Fowler位とし、10cmH₂O程のPEEPをかける。通常の体格の患者ではヘパリン2,000単位静注の後、総大腿静脈を遮断、半周ほど横切開をおき、Fogartyカテーテルで中枢側の血栓摘除を行う。カテーテルの挿入は透視下に行う。しばしばカテーテルは上行腰静脈に入り、ここでバルンをふくらませると静脈の破裂を来す。一旦カテーテルが上行腰静脈に入ると、やり直しても同じところに進んでしまうことがある。この場合には上行腰静脈に入ったカテーテルはそのままにして、もう1本のカテーテルを静脈切開孔から挿入すると正しい経路に入る(Fig. 1)。

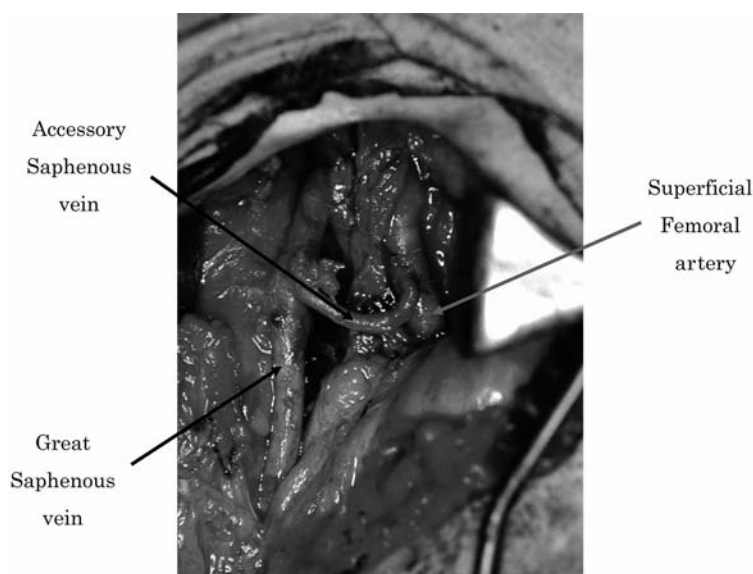


Figure 2 Operative photograph of the arteriovenous fistula.
The fistula is created between the accessory saphenous vein and the superficial femoral artery.

出血はセルセーバーで回収する。血栓がとれ、backflowが得られたら、切開孔から静脈撮影を行い、開存を確認、狭窄部があれば、ステントを留置する。術中にPTA、ステントが困難な場合には術後早期に行う。

下肢の血栓は足首から大腿までエスマルヒ帯を巻き上げ、足関節、膝関節を数回屈曲させてから静脈切開部の遠位側の鉗子を外して血栓を噴出させるミルクキング法により行う。発症から時間がたっているとミルクキングでは血栓がとれないことがある。この場合にはFogartyカテーテルを逆行性に大腿静脈に挿入することとなるが、静脈弁に当たり困難である。この場合には弁に当たったらバルンをふくらませ、弁を開いて少し進め、またバルンをしぼませて次の弁まで進めることを繰り返すが、いつもうまくいくわけではない。Comerotaraは下腿に切開をおき、後脛骨静脈を露出、ここから順行性にガイドを大腿静脈まで通し、このガイドによりFogartyカテーテルを末梢に向かい進める方法を紹介している¹²⁾。われわれは行ってみたいことがないが試みてもよいと思う。

末梢から良好な血流が得られたら、静脈切開部を縫合閉鎖し、動静脈瘻の作成を行う。副伏在静脈、これがなければ大伏在静脈をSFJから数cmの部位で切断し、ヘパリン生食で拡張してから浅大腿動脈にU字のループを作るように吻合し動静脈瘻とする(Fig. 2)。大伏在静脈は側副路となるのでできるだけ、副伏在静脈を使用する。

閉創の前に動静脈の吻合部に冠動脈バイパスの際に使用するX線不透過のマーカを巻き付けておく(Fig. 3)。

術後処置

ヘパリンは継続する。経口摂取が可能になったら、ワルファリンの服用を開始、しばらくはINRをモニターして1.5に達したらヘパリンを中止する。欧米ではINRの目標値を2.0~3.0としているようだが、われわれは日本循環器学会のガイドライン¹³⁾に沿い、1.5~2.5程度を目標としてワルファリンの量を調整している。ワルファリンは最低6カ月は継続することとしている。臥床時は患肢を挙上させるが、可能になったら離床させ、歩行を促す。腫脹が軽減してきたら弾性ストッキングを着用させる。ストッキングは長期にわたり着用を勧めている。

作成した動静脈瘻は術後6週間をめどに、術中に留置したマーカを目印に対側大腿動脈からカテーテルを入れ、コイルにて塞栓して閉鎖する。副伏在静脈を用いて動静脈瘻を作成した場合には経過中に自然閉鎖することも多い。

成績

適応を絞っていることもあり、1998年から2007年までの10年間に静脈血栓摘除術を施行した症例は14例のみである。男性6例、女性8例で年齢は42歳から88歳、平均

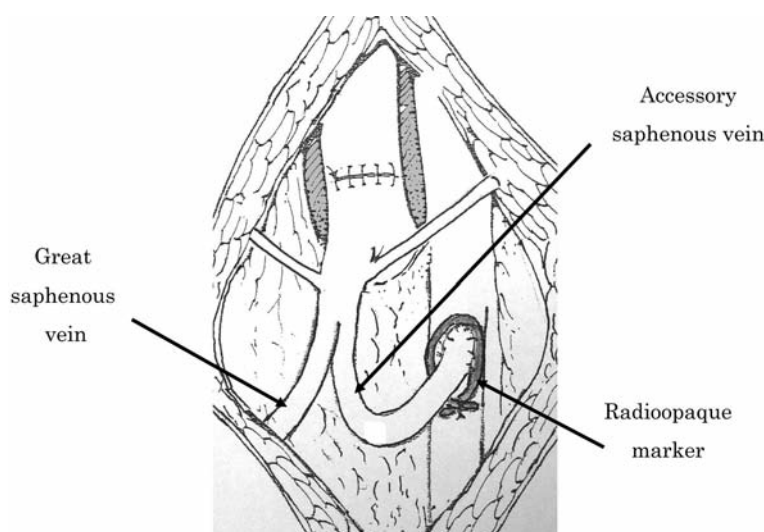


Figure 3 Schematic drawing of the operative field. The accessory saphenous vein is preferred to the great saphenous vein for the fistula. A radio - opaque marker is placed around the anastomosis of the artery and the vein in order to facilitate later interventional radiologic occlusion. Based on Bergan JJ, Kistner RL eds. Atlas of Venous Surgery. p27, Figure 25-6.

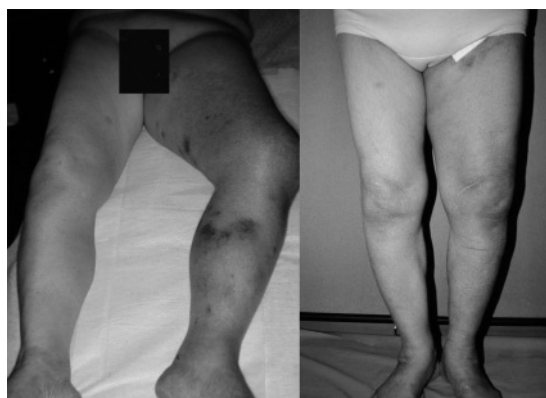


Figure 4
A: Preoperative photograph of the swollen leg.
B: The same patient two weeks after thrombectomy. Slight swelling is still noted.



Figure 5 Preoperative venogram of the same patient. Extensive venous thrombosis is observed.

65歳，右下肢は1例のみで残りはすべて左下肢だった。発症からの日数は平均3.6日。手術死亡はなく，有症状の術後肺塞栓も認めなかった。1例で上行腰静脈の損傷を認め，他の1例では血栓が静脈に硬く固着しており摘除できなかつたため，動静脈瘻の併設は行わなかつた。この2例は一応の症状の軽快をみた。動静脈瘻併設に至った症例は12例で術直後に腫脹の改善をみたのは8例にとどまり，あまりよい成績とは言い難い。これは術式が統一されていなかつたことを反映していると考ええる。

総腸骨静脈の狭窄に対しPTA，ステント留置を行った症例，下大静脈内浮遊血栓のためフィルターを挿入した症例は各1例だった。

動静脈瘻は5例で自然閉鎖をみた。1例ではカテーテル的閉鎖が不調で手術的に閉鎖を行ったが，他の症例ではカテーテルで塞栓が可能だった。

血栓摘除が順調に済み動静脈瘻併設に至った症例では腫脹・疼痛の軽減効果は著しく，長期経過後にも静脈不全の症状はみられない(Fig. 4~6)。



Figure 6 Venogram obtained one year after thrombectomy. Widely patent vein is shown. The venous valves are intact.

結 語

下肢深部静脈血栓症に対する血栓摘除術は、発症直後の、*phlegmasia cerurea dolens*のような腫脹・疼痛の強い症例に対しては適応がある。手術にあたっては準備と配慮が必要である。

文 献

- 1) Mahorner H, Castleberry JW, Coleman WO: Attempts to restore function in major veins which are the site of massive thrombosis. *Ann Surg*, 1957, **146**: 510–522.
- 2) DeWeese JA, Jones TI, Lyon J et al: Evaluation of thrombectomy in the management of iliofemoral venous thrombosis. *Surgery*, 1960, **47**: 140–159.
- 3) Haller JA Jr, Abrams BL: Use of thrombectomy in the treatment of acute iliofemoral venous thrombosis in forty-five patients. *Ann Surg*, 1963, **158**: 561–569.
- 4) Lansing AM, Davis WM: Five-year follow-up study of iliofemoral venous thrombectomy. *Ann Surg*, 1968, **168**: 620–628.
- 5) Eklof B, Albrechtson U, Einarsson E et al: The temporary arteriovenous fistula in venous reconstructive surgery. *Int Angiol*, 1985, **4**: 455–462.
- 6) Plate G, Eklöf B, Norgren L et al: Venous thrombectomy for iliofemoral vein thrombosis—10-year results of a prospective randomised study. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 1997, **14**: 367–374.
- 7) Camerota AJ, Gale SS: Operative venous thrombectomy. In: *The Vein Book*, Bergan JJ ed, Elsevier Academic Press, Burlington MA, 2007.
- 8) Büller HR, Agnelli G, Hull RD et al: Antithrombotic therapy for venous thromboembolic disease: the Seventh ACCP Conference on Antithrombotic and Thrombolytic Therapy. *Chest*, 2004, **126** (3 Suppl): 401S–428S.
- 9) Pillny M, Sandmann W, Luther B et al: Deep venous thrombosis during pregnancy and after delivery: indications for and results of thrombectomy. *J Vasc Surg*, 2003, **37**: 528–532.
- 10) Kearon C, Kahn SR, Agnelli G et al: Antithrombotic therapy for venous thromboembolic disease: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (8th Edition). *Chest*, 2008, **133** (6 Suppl): 454S–545S.
- 11) Sakata T, Okamoto A, Mannami T et al: Prevalence of protein S deficiency in the Japanese general population: the Suita Study. *J Thromb Haemost*, 2004, **2**: 1012–1013.
- 12) Camerota AJ, Gale SS: Technique of contemporary iliofemoral and infrainguinal venous thrombectomy. *J Vasc Surg*, 2006, **43**: 185–191.
- 13) 肺血栓塞栓症および深部静脈血栓症の診断・治療・予防に関するガイドライン. *Circ J*, 2004, **68** (Suppl IV): 1135–1152.

Thrombectomy for Deep Venous Thrombosis

Osamu Sato

Department of Vascular Surgery, Saitama Medical Center, Saitama Medical University, Saitama, Japan

Key words: venous thrombosis, venous thrombectomy, arteriovenous fistula

Venous thrombectomy, which was first reported in the 1960s, lost its popularity due to criticism of its efficacy, with most patients with venous thrombosis treated by anticoagulation therapy alone now. In Europe, on the other hand, a new operative technique employing temporary arteriovenous fistula construction was proposed around 1990, and the utility of surgical treatment was re-evaluated. Successful venous thrombectomy offers immediate resolution of swelling and long-term valvular competence for selected patients with extensive iliofemoral thrombosis. Thrombectomy, however, requires general anesthesia under tracheal intubation, good general condition of the patient, fluoroscopic control, and a surgeon's expertise. Strict assessment of the operative indication is mandatory for satisfactory outcome, and we advise against indiscriminate adoption of the procedure. (J Jpn Coll Angiol, 2009, **49**: 255–260)