OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	下肢静脈造影におけるDSAの有用性の検討
Author(s)	横山, 邦彦; 中嶋, 紀子; 高田, 育紀 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1989, 49(4), p. 407-413
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/20454
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

日本医放会誌：49（4），407—413，1989（平1）

下肢静脈造影におけるDSAの有用性の検討

済生会宇都宮病院放射線科
横山　邦彦　　中嶋　紀子　　高田　育紀
慶応大学医学部放射線科学教室
橋　本　　省　三

（昭和63年9月19日受付）
（昭和63年11月22日最終原稿受付）

Digital Subtraction Angiography for Lower Extremity Phlebography

Kunihiko Yokoyama, Noriko Nakashima and Yasunori Takata
Department of Radiology, Saiseikai Utsumomiya Hospital
Shozo Hashimoto
Department of Radiology, Keio University, School of Medicine

Research Code No. : 508.4

Key Words : Phlebography, DSA

DSA was applied to the lower extremity phlebography on 21 cases (36 legs). The patient lay in the supine position and a tourniquet was placed around the ankle. Forty ml of contrast medium, diluted to 25% of the original concentration with normal saline, was injected into the dorsal vein of the foot. The anterior tibial vein, posterior tibial vein, peroneal vein and muscular vein of the calf were identified in 24 (63.2%), 36 (94.7%), 37 (97.4%) and 7 legs (18.4%), respectively. The poor opacification of the anterior tibial vein was attributed partly to the compression effect of the tourniquet. The abnormal findings were deep vein thrombosis (5 legs), reflux from the deep to the superficial vein (14 legs) and irregularity of the venous wall (16 legs). The superficial varicose veins were not demonstratd in DSA phlebography. The examination was comfortable because the patient position was supine and the diulte contrast medium caused no burning sensation. We believe that DSA phelobography is a safe and useful method for diagnosing the deep venous system disorders.

序

下肢静脈造影は静脈血栓症や静脈弁の機能の診断に欠かせない検査として確立されている[1)~8)]．しかし一方，高濃度の造影剤を使用することや，立位で検査することによる副作用もよく経験するところである．近年普及したDSA（Digial Subtraction Angiography）は濃度分解能の良さから，少ない造影剤で血管を描出でき，副作用を軽減することが可能である．我々は下肢静脈造影にDSAを応用し，その有用性を検討したので，ここに報告する．

対　象

対象は1988年4月より1988年8月迄に当院で下肢静脈造影を施行した22例（男性8例，女性14例，年齢分布は29～83歳），38肢（右18，左20）である．そのうちDSAのみ施行したのは14例，DSAと従来の静脈造影を併用したのは8例である．対象疾患は下肢静脈瘤4例（6肢），下肢浮腫18例（32肢）である．

方　法

患者を仰臥位で寝かせ頸上部に駆血帯を巻き，足背静脈を21G 翼状針で逆行性に穿刺した．造影剤（ヨード濃度300mg/ml）を生理食塩水で1/4に希釈し，30～40ml を駆血帯を締めたまま，手動または自動注入器にて毎秒2～3ml で注入した．撮影部位は大腿と下腿領域に分け，大腿は正面，下腿は軽度外旋位とした．使用した DSA 装置は東芝社製 DFP-03A（画像マトリックス，512×512）である．I.I.（Image Intensifier）サイズは12インチを使用した．造影剤注入直後よりサブトラクションを開始し撮影時間は25～30秒とした．

画像評価としては，まず下腿の各静脈（前脛骨動脈，後脛骨静脈，腓骨静脈，下腿筋静脈）の描出能を調べた．静脈の異常所見としては，血栓の存在を示す陰影欠損，表在静脈への逆流，静脈壁の不整像をとりあげた．

結　果

下腿深部静脈の描出率は，前脛骨静脈63.2%，後脛骨静脈94.7%，腓骨静脈97.4%，下腿筋静脈18.4%である．

下腿浮腫症例の静脈の異常所見に関しては，32肢中5肢に陰影欠損あるいは静脈の途絶が見られた．典型的な静脈血栓においては，静脈に途絶あるいは恒常的な陰影欠損があり，細かい側副静脈群を伴っている[2)6)9)10)~12)]（Fig. 1, 2）．15肢において深部静脈の広狭不整，11肢において深部静脈から表在静脈へ逆流が見られた（Fig. 3, 4）．これらの所見は過去の静脈血栓症の後遺症や深部静脈弁

Table 1　Visualization of the main deep veins of the calf.

	number	percent
anterior tibial V.	24	63.2
posterior tibial V.	36	94.7
peroneal V.	37	97.4
muscular V.	7	18.4
Total legs	38	

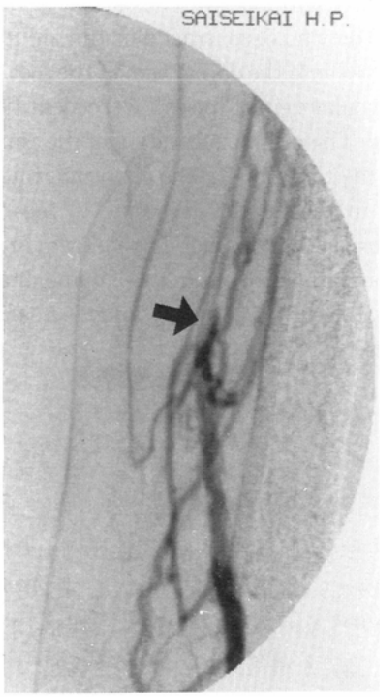


Fig. 1　Acute deep vein thrombosis. The left femoral vein is occluded (arrow) and numerous collaterals are present.

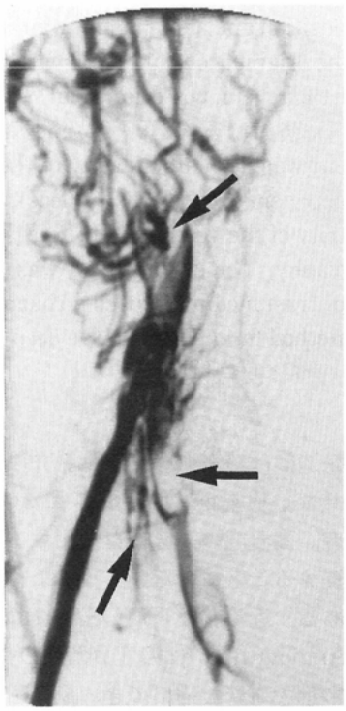


Fig. 2　There are thrombi in the deep calf veins and femoral vein (arrows).

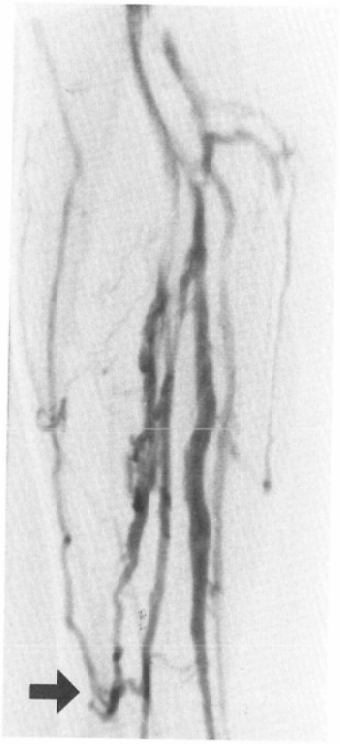


Fig. 3　Postphlebitic change　The wall of the deep vein is irregular and no valves are seen. There is a reflux through the incompetent perforating vein (arrow) from the deep to the superficial vein.

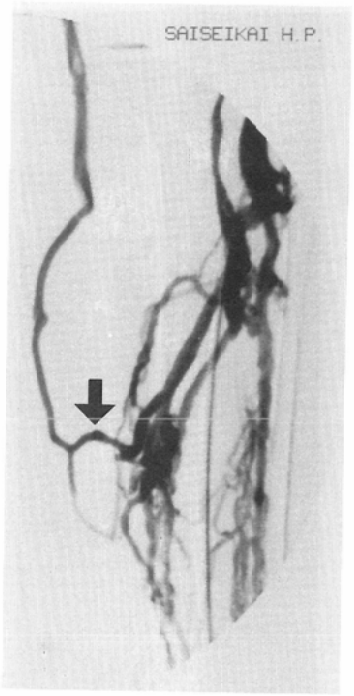


Fig. 4　Contrast medium is passing through the incompetent perforating vein (arrow) from the posterior tibial vein to the greater saphenous vein.

Table 2　Abnormal findings of the DSA phlebography

	NO.	thrombus	reflux	irregular wall
varix	6	0(0)	3(50.0)	1(16.7)
edema	32	5(15.6)	11(34.4)	15(46.9)
Total	38	5(13.2)	14(36.8)	16(42.1)
				No. (%)

不全によると思われる．また静脈弁は静脈の結節状のふくらみとしてDSAでも観察可能であるが，その消失は静脈血栓の再開通を表す所見として重要である[1)5)8)9)11)]．

表在性静脈瘤症例（6肢）では，全例に深部静脈の開存性が確認された．静脈瘤自体が描出されたものはなかったが，3肢に不全交通枝を通り，表在静脈への逆流が見られた．

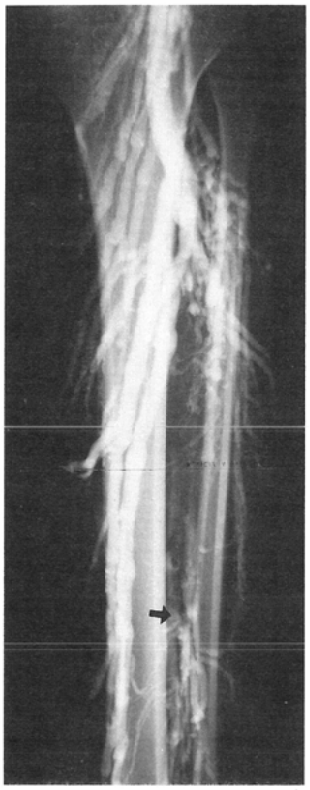
従来のフィルム法とDSAと併用した8例では両方法を比較すると，全例においてDSAの方が骨や表在静脈との重なりがなく，深部静脈の観察は容易であった（Fig. 5）．

DSA静脈造影に際し，副作用は1例も経験しなかった．

考　察

下肢静脈造影の方法はこれまで数多く考案されている[1)~8)]．一般的には造影剤注入直後に長尺フィルムで撮影するか，透視下で造影剤を注入しながら撮影される．体位としては立位や半立位をとることにより造影剤を下肢によく充満させることができる．この方法はフィルムを使うので解像力がよく，十分に造影されていれば，数mm大の血栓も検出できるであろう．また運動を組み合わせることにより静脈の弁機能や還流状態も把握できる[1)13)]．

しかしこの方法にもいくつか問題点が挙げられる．まず透視を使わず，造影剤注入直後に撮影す



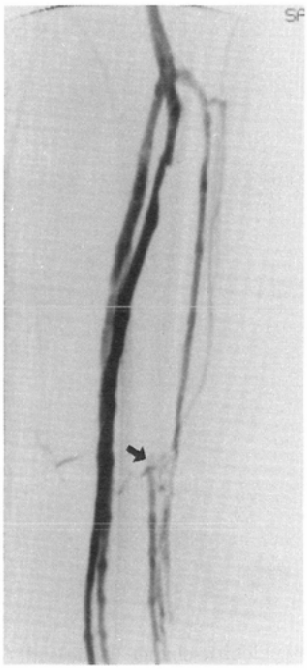


Fig. 5 a) Conventional erect phlebography shows the occluded left peroneal vein and small collaterals (arrow).

b) DSA visualizes the deep veins more selectively and clearly than the erect phlebography.

るやり方では，時に撮影タイミングを逸することがある．また表在静脈へ造影剤流入の著しい場合，深部静脈との重なりのため，診断に困難を生じることも少なくない[1]．造影剤は一般に40～60%が使用されるが，血液より高比重であり血管内では層状分離現象を起こす[6]．このため造影剤を静脈内によく充満させるには立位にすることが重要であるが，これはベッド上安静の患者にとっては侵襲的でさえあり得る．そして何より高濃度の造影剤を使用することによる副作用が無視できない[14)~17)]．我々の経験からも，立位で造影剤を注入すると循環機能が正常の患者でも起立性低血圧を起こすことが多いという印象を持っている．また造影剤自体による静脈血栓や皮下漏出時の潰瘍形成の危険も報告されている[14)~16)18)~20)]．

この点DSAは希釈した造影剤で施行可能であり熱感もほとんどなく，造影剤による副作用は皆無であった．従来のフィルム法でも造影剤を希釈した140～150mgI/mlの濃度で施行することがあるが，DSAでは更に薄い70～80mgI/mlで十分である．また臥位で施行するため，ベッド上安静や立位不能の患者でも検査可能である．DSAは造影剤の流れを実時間で観察でき，骨との重なりもなく，静脈の解剖が把握しやすい．運動を組み合わせて弁機能を見ることはできないが，不全交通枝があればそこから逆流も見られ[7)12)]．この意味では静的静脈機能イメージが得られるといえよう．もっとも正常な場合でも交通静脈から逆流する可能性はあるので，その解釈には注意を要する[21)]．しかし概してDSAでは従来の静脈造影に比べれば表在静脈や筋静脈が著明に描出されることは少なく，深部静脈の選択的観察には非常に有利であると思われた．

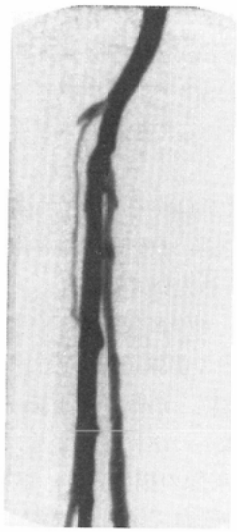


Fig. 6a

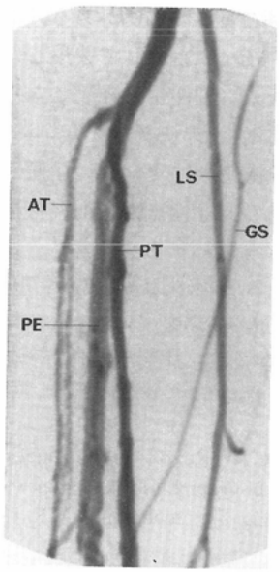


Fig. 6b

Fig. 6　The effect of tourniquet. a) With tourniquet. Anterior tibial vein is not visualized. b) Without tourniquet. All the main calf veins are visualized. AT=anterior tibial V. PE=peroneal V. PT=posterior tibial V. GS=greater saphenous V. LS=lesser saphenous V.

次にDSA静脈造影の欠点を述べる．まずこの方法は駆血帯を巻いた上に，造影剤の初回通過だけを見るものであり，すべての静脈が立位の時と同じように描出されるかどうか疑問である．特に前頚骨静脈は比較的細いことと，駆血帯により圧迫され易いため，描出が悪くなる傾向が見られる[1)6)]．確かに駆血帯をはずせば静脈の描出は良くなるが（Fig. 6），深部静脈を選択的に見たい場合は不都合である．しかし臥位のままでも，大腿部を駆血することにより造影が改善される可能性もあり[9)17)22)~24)]，今後の検討を要す．I.I.のサイズは12インチを使用したが，これによると一側の下肢全体を撮影するには最低3シリーズが必要である．各部位で正面のみならず多方向から撮影することは有用であるが，スクリーニングの段階でこれを行うことは現実的でない．また現在の装置では解像力もフィルム法には及ばず微細な所見の診断には不利である．

以上の点をふまえ下肢静脈造影におけるDSAの適応について考える．

表在静脈瘤に関して，もしその欲しい情報が深部静脈の開存性[25)]であるならDSAのみで十分である．静脈瘤の発生に深く関わるとされる[7)12)]不全交通枝の位置も，深部静脈から表在静脈への逆流により推定できる．しかし表在静脈瘤を描出しその範囲，程度を知るには従来の静脈造影法の方が確実である（Fig. 7）．表在静脈Stripping術に際して表在静脈の走向が術前情報としても欠かせない[25)]．このため手術を前提とした静脈瘤の検査ではまずフィルム法を施行し，必要に応じDSAを追加するのが良いと思われる．

肺梗塞，慢性疾患による長期臥床，整形外科における術後等の症例に下肢静脈血栓の検索をすることがあるが，この場合患者はベッド上安静にあることが多い．ここでは臥位で施行でき，低濃度造影剤使用で安全なDSAを第1選択とすべきであろう．また安全性と簡便性から経過観察にも有用である．静脈血栓は下腿の静脈，特に筋静脈に初発することが多いとされるが[2)9)12)23)]，筋静脈自体DSAでは描出困難と言わざるを得ない．しかし肺梗塞の危険性をはらんでいるのは比較的太い静脈内の浮遊血栓であり[5)10)11)]，これはDSAで十分検出可能であると思われる．

下肢の軽度の浮腫で来院した患者に対しても，

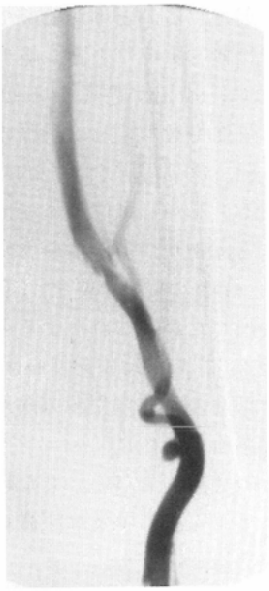


Fig. 7a

Fig. 7b

Fig. 7 Superficial varicosities. a) DSA phlebography, The deep veins are patent but superficial varicose veins are not demonstrated. b) Erect phlebography after excercise. Tortuous superficial veins are opacified.

原因が静脈性か否か鑑別するためにスクリーニングとして安全な DSA を施行することは意味があると思われる. DSA で異常所見を見つけてから, 必要に応じ精査としてフィルム法を施行しても良いであろう.

いまだ症例数が少なく確定的な評価は出せないが, 下肢静脈 DSA は安全かつ有用な検査であり今後も検討を重ねていきたい.

ま と め

1) 38肢に DSA 静脈造影を施行し, 5肢に血栓による静脈の途絶, 16肢に壁不整, 14肢に深部静脈から表在静脈への逆流を認めた.

2) 下腿深部静脈の描出率は, 前脛骨動脈(63.2%), 後脛骨静脈(94.7%), 腓骨静脈(97.4%), 下腿筋静脈 (18.4%) である. 前脛骨静脈の描出が不良なのは, 駆血帯により圧迫されやすいためと思われ, 今後改善する必要がある.

3) 造影剤は1/4に希釈して使用したため, 熱感はほとんど無く, 副作用も経験しなかった. また臥位で施行するため, 快適かつ安全に検査できる.

4) DSA 静脈造影は安全かつ簡便な検査であり下肢深部静脈の開存性や静脈血栓症の診断に有用な手段になると思われる.

稿を終えるにあたり多大なる御協力を頂いた, 当院放射線科技師の方々に深く感謝致します. なお本研究の一部は, 財団法人資生会研究所 (理事長, 大島武雄博士) の援助を受けたものであり, 記して謝意を表します.

文 献

1) DeWeese JA, Rogoff SM: Functional ascending phlebography of the lower extremity by serial long film technique. AJR 81: 841—854, 1959
2) Borgstrom S, Greitz T, van der Linden W, et al: Ascending phlebography in fresh thrombosis of the lower limb. AJR 94: 207—212, 1965
3) Kirschner LP, Twigg H, Farkas J: Drip infusin venography. Radiology 96: 413—415, 1970
4) Brodelus A, Lorinc P, Nylander G: Phlebographic techniques in the diagnosis of acute deep venous thrombosis of the lower limb. AJR 111: 794—801, 1971
5) Thomas ML: Phlebography. Arch Surg 104: 145—151, 1972
6) Rabinov K, Paulin S: Roentgen diagnosis of venous thrombosis in the leg. Arch Surg 104:

134—144, 1972
7) Thomas ML, McAllister V, Rose DH, et al: A simplified technique of phlebography for the localisation of incompetent perforating veins of the legs. Clin Radiol 23: 486—491, 1972
8) Ravinov K, Paulin S: Venography of the lower extremity. (In) Abrams HL ed: Angiography Third edition, 1877—1921, 1983, little Brown and Company, Boston
9) Nicolaides AN, Kakkar VV, Field ES, et al: The origin of deep vein thrombosis: A venographic study. Br J Radiol 44: 653—663, 1971
10) Thomas ML, McAllister V, Tonge K: The radiological appearance of deep venous thrombus. Clin Radiol 22: 495—501, 1971
11) Thomas ML, McAllister V: The radiographical progression of deep venous thrombus. Radiology 99: 37—40, 1971
12) 鈴木宗治，前島　孝，厚美利行，他：下肢の静脈撮影とその読影，臨床放射線，15: 151—168, 1970
13) Suzuki S, Mine H, Yosida T, et al: Supine and erect phlebography in variose legs. Fortschr Pontgenstr 136: 397—403, 1982
14) Bettmann MA, Paulin S: Leg phlebography: The incidence, nature and modification of undesirable side effects. Radiology 122: 101—104, 1977
15) Bettmann MA, Salzman EW, Rosenthal D, et al: Reduction of venous thrombosis complicating phlebography. AJR 134: 1169—1172, 1980
16) Coel MN, Dodge W: Complication rate with supine phlebography. AJR 131: 821—822, 1978
17) Coel MN: Adequacy of lower limb venous opacification. AJR 134: 163—165, 1980
18) Thomas ML: Gangrene following peripheral phlebography of the legs. Br J Radiol 43: 528—530, 1970
19) Spigos DG, Thane TT, Capek V: Skin necrosis following extravasation during peripheral phlebography. Radiology 123: 605—606, 1977
20) Walters HL, Clemenson J, Browse NL, et al: ^{125}I-Fibrinogen uptake following phlebography of the leg. Radiology 135: 619—621, 1980
21) 鈴木宗治，前田　学，峯　博子，他：下腿静脈瘤67症例における臥位ならびに立位静脈撮影の経験，脈管学，18: 357—363, 1978
22) Pavlov H, MacMoran JW, Funch RB: Simplified outpatient lower extremity venography. Radiology 126: 525—527, 1978
23) Stamatakis JD, Kakkar VV, Lawrence D, et al: The origin of thrombi in the deep veins of the lower limb: A venographic study. Br J Surg 65: 449—451, 1978
24) Smith TP, Cardella JF, Darcy MD, et al: Lower-extremity venography. Value of femoral-vein compression. AJR 147: 1025—1026, 1986
25) Askar O, Kassem KA: A clinico-radiological survey of deep venous thrombosis of the leg. J Cardiovasc Surg 16: 79—94, 1975