

3D-CT 検査を用いた下肢静脈瘤の治療

川島 大^{1,2} 華山 直二^{1,3} 伊藤 智志^{1,4}

要 旨：下肢静脈瘤の治療に際して、3D-CT(造影)検査が有用であるかを検討した。手術治療の必要があると判断された患者40例に対して、3D-CT検査を用いて、大小伏在静脈の深部静脈への合流部の評価、治療すべき静脈瘤の範囲の決定、穿通枝の同定を行い、治療を行った。結果は、残存静脈瘤が3例であった。より詳細な分析も一部必要と思われたが、下肢静脈瘤の術前検査として、3D-CT検査は有用であると考えられた。(J Jpn Coll Angiol, 2010, 50: 183-188)

Key words: lower extremity varicose veins, 3D-CT venography, high ligation

はじめに

下肢静脈瘤は、大・小伏在静脈、または穿通枝の弁不全が原因で発症する一次性(原発性)静脈瘤と、深部静脈の還流障害によって発生する二次性(続発性)静脈瘤に分類されるが、これらを正確に診断することが、適切な治療を行う上での第1歩となる。更に、静脈瘤の形態と治療すべき範囲を正確に把握することが重要である。これらを診断するために、元来いくつかの検査法(**Table 1**)が組み合わせられてきた¹⁾。CEAP分類(**Table 2**)²⁾のC2以上と診断され、手術も考慮する必要があると判断された下肢静脈瘤の患者(腎機能が正常範囲内の人)に対して、3D-CT(造影)検査を用い、診断、治療に有用であるかを検討した。

対象と方法

当院で2004年7月～2005年11月までの期間に下肢静脈瘤を認め、CEAP分類の臨床的重症度分類のC2以上で手術を検討する必要ありと判断され、かつ、手術希望のある患者40例(腎機能が正常範囲内の人)を対象とした。全例、外来にて、16列マルチスライスCT(LightSpeed

Pro 16: GE社製³⁾にて、3D-CT(造影)検査(造影剤2 ml/kg)を行った。CT撮影条件は、範囲を骨盤～足首までに設定し、120 kV, 50～350 mA, noise index 10, スライス厚10 mm, pitch 1.375:1で行った。造影剤はイオメロン350を使用した。その後、放射線科技師により、10 mm厚で撮影したデータを、0.625 mmで再構成を行い、volume rendering表示の3D画像を構築した。構築された3D画像をもとに、一次性静脈瘤であることを確認し、治療すべき静脈瘤の範囲の決定と、処理すべき穿通枝の位置を同定した。次に、入院後、単純CT検査を再度行い、CTガイド下にマーキングを行った。同日、局所麻酔下にマーキング位置を切開し、高位結紮術+穿通枝結紮術を行った。術後、弾性包帯にて圧迫し、翌日退院とした。1週間後外来にて、視診による静脈瘤の評価を行った。

CTガイド下マーキングの方法と治療

症例：65歳、男性(**Fig. 1**)。

外来にて、両側下腿が中心の両下肢静脈瘤を認めた。3D-CT(造影)検査を行い、深部静脈には、血栓を認めず、saphenous typeの下肢静脈瘤と診断した。再構成された3D画像(**Fig. 2**)にて、下肢全体像を正確に把握し、治療すべきmarking pointを設定した(**Fig. 3**)。大伏在静脈-大腿静脈接合部(sapheno-femoral junction: SFJ)を治療部に設定した後のmarkingについてであるが、marking

¹ 竹田総合病院心臓血管外科

² 現 東京大学医学部附属病院心臓外科

³ 現 上尾中央総合病院心臓血管外科

⁴ 現 竹田総合病院循環器内科

2008年5月8日受付 2009年10月14日受理

Table 1 Diagnosis of venous diseases in the lower extremities

1	Classical examination (Trendelenburg test, Perthes test)
2	Venography
3	Ultrasonography
4	MR venography
5	CT venography
6	Air plethysmography

Table 2 Clinical classification

C 0	No visible or palpable signs of venous disease
C 1	Telangiectasias or reticular veins
C 2	Varicose veins
C 3	Edema
C 4a	Pigmentation or eczema
C 4b	Lipodermatosclerosis or atrophie blanche
C 5	Healed venous ulcer
C 6	Active venous ulcer
S	Symptomatic, including ache, pain, tightness, skin irritation, heaviness, and muscle cramps, and other complaints attributable to venous dysfunction
A	Asymptomatic



Figure 1
Rt. leg of the patient (preoperative status).
Lt. leg of the patient (preoperative status).

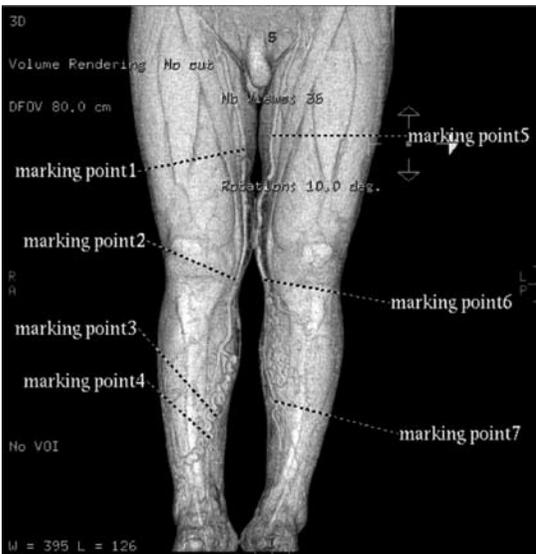


Figure 2 3D-CT marking film (volume rendering).

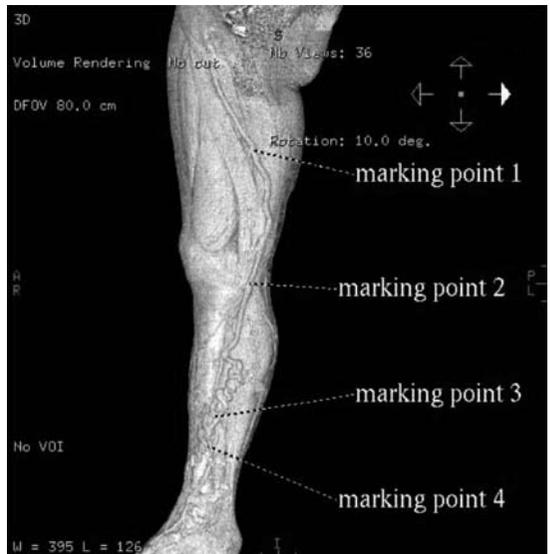


Figure 3 3D-CT marking spots of the Rt. leg.



Figure 4 Marking spot 1 of the Rt. leg.



Figure 5 Marking spot 2 of the Rt. leg.



Figure 6 Marking spot 3 of the Rt. leg.



Figure 7 Marking spot 4 of the Rt. leg.

point 1(Fig. 4)は、Doddの穿通枝の位置であり、CT画像の軸状断にて画像をコマ送りし、深部静脈からの交通を確かめた後に、この位置を決定した。同様に、making point 2(Fig. 5)はBoydの穿通枝の位置に決定した。この患者は下腿に著明な静脈瘤を認めため、これらの静脈逆流を軽減(手術での静脈瘤の郭清も考慮し)するために、さらに静脈瘤の分岐部を2カ所(marking point 3, 4各々 Fig. 6, 7に相当)を設定した。左下肢も同様に marking point 5, 6はDodd, Boydの穿通枝の部位に、marking

point 7は静脈瘤の分岐部に(下腿の静脈逆流軽減のために)設定した(Fig. 2)。入院後、単純CT検査を行い、上記の位置をマークした。コントロールとなる直線状の針金を静脈瘤沿いに固定し、単純CT検査を行った(Fig. 8)。マーキング予定部位の、コントロールの針金からの短軸方向の距離と長軸方向の高さを、撮影されたCT画像より各々測定し、CTのガイド光を用いて下肢にマークした(Fig. 9)。マーク部位を、局所麻酔下で切開し、高位結紮術+穿通枝結紮術を行った(Fig. 10)。



Figure 8 Preoperative CT examination during marking.



Figure 9 CT guided marking of the patient.

結 果

術中のマーキングのずれは認めず、ほとんどの症例で静脈瘤は消失した。残存静脈瘤は3例で、それに対しては外来にて硬化療法を追加した。現在のところ治療部位の静脈瘤の再発は認めていない。

考 察

下肢静脈瘤の治療法に関しては、現在保険収載されていない endovenous laser ablation などを除き、4つ (Table 3) に分けられる。当院では、より侵襲度の低い治療を考え、高位結紮術+穿通枝結紮術を行っている。高位結紮術だけでは、結紮部位より下方の伏在静脈が開存しており、この部分の流入静脈、不全穿通枝から本幹を経て逆流が生じるため、再発が多い。そのため、逆流が生じていると考えられる流入静脈の合流部位や、比較的太い(2 mm 以上)穿通枝などを同定し、穿通枝結紮術を追加している。

一次性下肢静脈瘤の病態は、坂田ら⁴⁾によれば、大伏在静脈-大腿静脈接合部(SFJ)の逆流が関与している症例が85%、小伏在-膝窩静脈移行部(sapheno-popliteal junction: SPJ)の逆流関与例が23%とある。また、不全穿通枝の好発部位は、伏在静脈瘤型静脈瘤においては、direct perforator(深部静脈と表在静脈を直接につなぐも



Figure 10 Ligation of the perforating vein.

Table 3 Treatment of varicose veins

1	Compression therapy
2	Sclerotherapy
3	High ligation (combined with sclerotherapy)
4	Stripping operation

の：Dodd, Boyd, Cockett の穿通枝⁶⁻⁷⁾の頻度が多いとあり、下肢静脈瘤の逆流源としては重要であると報告されている。

当院での静脈瘤治療には、下肢全体の静脈瘤の範囲、治療すべき部位を正確に把握し、上記のような逆流源と思われる部位を的確に効率よく検索することが必須であったため、3D-CT 検査によるマーキングが適していると考えた。

以前は、超音波検査を用いて手術前の評価、マーキングを行っていた。一般的に、超音波検査の利点は、病棟でも外来でも簡便に行えること、静脈瘤の形態や走行、逆流の有無、程度の評価が可能であること、などが挙げられる。しかし、欠点としては、仰臥位では静脈瘤の描出が困難であること、検査時間が長いこと、下肢全体の機能障害の程度を評価するのに困難な場合があること、病変部位の同定には検査医師の技量によるところが大きいなどが挙げられる。

超音波検査を用いて手術前マーキングを行う場合、仰臥位では、超音波検査時に検出可能な程度の静脈の拡張が得られないため、立位で行うことが多い。しかし、手術時は仰臥位であるため、マーキング位置がずれることがあり(特に鼠径部)、静脈を探すことに苦勞することが多かった。また、超音波マーキングの際に、使用していたエコーゼリーを頻回に拭き取らなければならず、作業が非常に煩雑であった。

故に、当院では、腎機能が正常範囲内の下肢静脈瘤の患者に、2004年7月からは3D-CT(造影)検査を用いて、これを元に下肢静脈瘤の診断、評価、マーキングすることにした。16列マルチスライスCTの導入により、従来よりも半分以下の時間で撮影し、また、広範囲を薄いスライス厚で撮影することが可能になった。欠点としては、造影剤に対するアレルギーの可能性、放射線被曝が挙げられる。

今回検討した3D-CT(造影)検査を行うことにより、深部静脈血栓の有無、下肢全体の静脈瘤の形態と範囲、2mm以上の穿通枝を三次元で、より正確に同定することが可能であった。

そのため、局所麻酔下の小切開で、拡張した静脈、穿通枝などを露出し、高位結紮術+穿通枝結紮術を行うことができ、患者にとって手術侵襲も小さく、負担も軽度であった。

なお、当院では、3D-CTの画像にて同定された2mm

以上の穿通枝が、下肢静脈瘤の原因に関与していると判断された場合、その全てをマーキングし、結紮部位に定めている。3D-CT 検査だけでは、不全かどうかの判断は困難であるが、今後の再発予防も考慮し、処理するようにしている。

入院期間に関しても、局所麻酔下手術であるため、短期入院で行っている。患者負担におけるコスト面では、ストリッピング術は10200点であるのに対して、高位結紮術は3130点であり、入院期間も考慮すると、相当な負担軽減となっている。

今回、残存した3例の静脈瘤は、いずれも術前より下腿に著明な静脈瘤を認めていたものであり、その近傍における残存であった。残存した静脈瘤に関しては、術後(2週間~1カ月後)に外来にて硬化療法を追加の方針としているが、今後、より一層、どの部位の逆流が原因と考えられるかを、詳細に評価する必要があると考えられた。

結 論

3D-CT(造影)検査による正確な診断とマーキングによって、下肢静脈瘤を高位結紮術+穿通枝結紮術にて治療することが可能で、良好な成績をおさめている。今後、下肢静脈瘤の診断、治療において、3D-CT(造影)検査は新たな検査法の一つになるであろう。

文 献

- 1) 保坂純郎, 隈崎達夫: 下肢静脈疾患診断法. *Angiology Frontier*, 2003, **2**: 183-188.
- 2) Eklof B, Robert RB, Bergan JJ et al: Revision of the CEAP classification for chronic venous disorders: Consensus statement. *J Vasc Surg*, 2004, **40**: 1248-1252.
- 3) 井上基規, 足利広行, 鴻巣さゆり 他: 16列マルチスライスCTの下肢静脈瘤術前検査としての有用性. *竹田総合病院医学雑誌*, 2005, **31**: 46-49.
- 4) 坂田雅宏, 松本 倫, 井上享三 他: Duplex scan 検査からみて下肢静脈瘤の病態. *静脈学*, 2003, **14**: 269-274.
- 5) Cockett FB: The pathology and treatment of venous ulcers of the leg. *Br J Surg*, 1955, **43**: 260-278.
- 6) Sherman RS: Varicose veins; further findings based on anatomic and surgical dissections. *Ann Surg*, 1949, **130**: 218-232.
- 7) Mozes G, Gloviczki P, Menawat SS et al: Surgical anatomy for endoscopic subfascial division of perforating veins. *J Vasc Surg*, 1996, **24**: 800-808.

Treatment of Lower Extremity Varicose Veins with Three-dimensional Computed Tomography

Dai Kawashima,^{1,2} Naoji Hanayama,^{1,3} and Satoshi Itou^{1,4}

¹Department of Cardiovascular Surgery, Takeda General Hospital, Fukushima, Japan

²Department of Cardiothoracic Surgery, the University of Tokyo Hospital, Tokyo, Japan

³Department of Cardiovascular Surgery, Ageo Central General Hospital, Saitama, Japan

⁴Department of Cardiology, Takeda General Hospital, Fukushima, Japan

Key words: lower extremity varicose veins, 3D-CT venography, high ligation

This paper describes our methods for treatment of the primary varicose veins by the use of three-dimensional computed tomography (3D-CT). We examined how 3D-CT was useful for the treatment. Forty patients were examined by 3D-CT. We assessed the area, reason for varicose veins, and the site of perforating veins and treated the cases with surgery (high ligation of the saphenous veins and ligation of the perforating veins) and sclerotherapy. It was found that all but three patients were satisfactorily treated. 3D-CT venography may be a useful examination for the treatment of primary varicose veins.

(J Jpn Coll Angiol, 2010, **50**: 183–188)