

## ストリッピング術前後の下肢深部静脈の形態的变化について 超音波カラードプラによる静脈断面積の計測

田中 宏樹<sup>1,3</sup> 石原 康守<sup>1</sup> 袴田安紀子<sup>2</sup>

**要 旨**：ストリッピング術前後の下肢深部静脈の形態的变化について超音波カラードプラを用いて下肢深部静脈断面積を立位と臥位で計測した。術前，立位で健常肢より有意に大きかった下肢静脈瘤肢の膝窩静脈(PV)は，術後2カ月では大きいままであった。臥位で有意差の認められた総大腿静脈(CFV)，浅大腿静脈(SFV)は，術後2カ月で健常肢との差はなかった。また，下肢静脈瘤のC4，5，6では立位で，PVだけでなくCFVからSFVまで静脈断面積は大きかった。

(J Jpn Coll Angiol, 2007, 47: 451-455)

Key words: varicose vein, deep vein, stripping surgery, venous overload, color Doppler ultrasonography

### 序 言

われわれは以前の研究<sup>1)</sup>で，健常肢と一次性下肢静脈瘤症例を対象とし，下肢深部静脈の静脈断面積を超音波カラードプラを用いて立位と臥位で計測し，比較検討した。健常肢では，立位で，性差，左右差いずれも有意差を認めなかった。下肢静脈瘤の膝窩静脈(popliteal vein: PV)の断面積は立位では有意に大きい値を示したが，総大腿静脈(common femoral vein: CFV)，浅大腿静脈(superficial femoral vein: SFV)では差がなかった。また，臥位では，CFV，SFVで，有意に下肢静脈瘤肢の静脈断面積は大きい値を示したが，PVでは有意差を認めなかった。結果，下肢深部静脈断面積は下肢静脈瘤の臨床症状を反映しており，表在静脈からの深部静脈への影響を評価するのに有用であると報告した<sup>1)</sup>。

今回は，深部静脈の形態，特にその静脈断面積の大きさが術前後で，どのように変化するかについて比較検討した。

### 対象と方法

対象：健常ボランティア(病院職員)14例28肢 男9例

18肢，女5例10肢，年齢 $37.4 \pm 9.8$ 歳)と一次性下肢静脈瘤患者51例72肢 男17例26肢，女34例46肢，年齢 $57.3 \pm 14.6$ 歳)を対象とした。さらに，術後深部静脈逆流の残存のみられた症例は約6カ月後に再計測の対象とした。一次性下肢静脈瘤は，総大腿静脈大伏在静脈接合部(sapheno femoral junction: SFJ)に逆流のある症例のみを対象とした。術前の臨床病期は，CEAP分類C2が62肢，C3が0肢，C4が10肢であった。術式は，選択的ストリッピング術を全例に施行した。なお，健常ボランティアは病院職員(医師，看護師，検査技師)であり，今回の研究に十分なインフォームドコンセントが得られている。

方法：深部静脈の走行方向に対する垂直断面積を超音波カラードプラ(duplex: Elegra, Siemens社製)を用いて計測した。静脈断面積の計測は，測定する静脈の垂直断面をBモードで描出し，それをトレースした。計測部位は，CFVのSFJ中枢側と末梢側，SFV，PVの計4カ所とし，それぞれを立位と臥位(CFV，SFVは仰臥位，PVは腹臥位)で計測した。計測は熟練した臨床検査技師が一人で行い，仰臥位でプローベそのものの圧迫による断面積変化の影響など，操作性に関わる誤差を軽減するようにした。また，日内変動について考慮

1共立湖西総合病院外科  
2共立湖西総合病院検査科  
3焼津市立総合病院外科

2007年2月1日受付 2007年7月27日受理

**Table 1** Standing: comparison of venous cross section area between control and varicose veins group

	Control group 28 limbs	Varicose vein group 72 limbs	
CFV proximal	1.686 ± 0.541	1.761 ± 0.474	n.s
CFV distal	1.557 ± 0.581	1.510 ± 0.344	n.s
SFV	0.621 ± 0.263	0.770 ± 0.258	n.s
PV	0.519 ± 0.136	0.751 ± 0.230	p < 0.0001

(mean ± SD)cm<sup>2</sup>, CFV: common femoral vein, SFV: superficial femoral vein, PV: popliteal vein, n.s: not significant

**Table 2** Lying: comparison of venous cross section area between control and varicose veins group

	Control group 28 limbs	Varicose vein group 72 limbs	
CFV proximal	0.613 ± 0.217	0.718 ± 0.364	0.0002
CFV distal	0.571 ± 0.213	0.661 ± 0.341	0.0007
SFV	0.293 ± 0.102	0.344 ± 0.159	0.0013
PV	0.205 ± 0.126	0.222 ± 0.176	n.s

(mean ± SD)cm<sup>2</sup>, CFV: common femoral vein, SFV: superficial femoral vein, PV: popliteal vein, n.s: not significant

し、ほぼ同じ時間帯(13時~15時)に行った。被検者は、まずベッド上で立位となり安静とした。左右のCFV, SFV, PVの各部位で、静脈断面積を測定した。逆流の検索を、CFV, SFV, PVで計測した。逆流の有無は下腿ミルキング法により誘発し、0.5秒以上の逆流を認めたものを逆流ありとした。立位の検査終了後、そのまま水平なベッド上に仰臥位となり安静とした。左右のCFV, SFVを計測した後、腹臥位となり、左右のPVを計測。各部位で静脈断面積を測定し検査を終了した。検査時間はおよそ10~30分であった。

術前後の統計処理は、StatView version4.5を使用してt検定を用い、p < 0.05を有意差ありとした。

## 成 績

術前結果について、症例数は増加したが前回のわれわれの報告<sup>1)</sup>と同様の結果が得られた( Table 1, 2)。

術後、下肢静脈瘤肢の立位および臥位での静脈断面積について健常肢と比較検討した。立位で術前差のみられたPVは、術後2カ月で0.732 ± 0.238cm<sup>2</sup>と健常肢に比べ有意に大きかった(p = 0.0003)ままであった( Table 3)。臥位ではCFV中枢側で縮小している様子がみられ、術後2カ月で0.688 ± 0.344 cm<sup>2</sup>と、健常肢との有意差を認めなかった(p = 0.1290)( Table 4)。SFVも、術

後静脈断面積は縮小していた。

深部静脈の逆流について、術前SFJより末梢の深部静脈に逆流を認めた症例は、28/72肢(39%)であった。その内訳は、SFV 11肢(15%)、PV 13肢(18%)であった。PVに逆流の有無で静脈断面積の大きさに差を認めなかった。術後2カ月で消失した症例は、SFV 5/11肢(45%)、PV 5/13肢(38%)であった。術後2カ月に深部静脈逆流の残存した症例10例12肢を約6カ月後に再計測すると、消失した症例は、SFV 3/5肢(60%)、PV 3/6肢(50%)であった。

C4以上は10肢と症例は少ないが、重症肢として健常肢と比較検討した。立位のCFV中枢側は2.358 ± 0.128cm<sup>2</sup>と有意に大きかった(p = 0.0025)。CFV末梢側、SFVも健常肢に比べ断面積が大きい傾向がみられ、PVは有意に大きかった( Table 5)。臥位ではCFV~SFVで有意に大きい値を示したが、PVでは差を認めなかった。重症肢の立位では、PVだけでなくCFV~SFVまで静脈断面積が大きくなる傾向がみられた。術後2カ月のC4以上では、CFV~PVまで大きな値を示したままで縮小傾向はみられなかった。

**Table 3** Standing: venous cross section area of before and after operation

	Limbs	CFV proximal	CFV distal	SFV	PV
Pre	72	1.761 ± 0.474	1.510 ± 0.344	0.770 ± 0.258	0.751 ± 0.230
Post 2M	72	1.746 ± 0.509	1.473 ± 0.419	0.819 ± 0.322	0.732 ± 0.238

(mean ± SD)cm<sup>2</sup>, CFV: common femoral vein, SFV: superficial femoral vein, PV: popliteal vein, Pre: preoperative, Post 2M: Postoperative 2 months

**Table 4** Lying: venous cross section area of before and after operation

	Limbs	CFV proximal	CFV distal	SFV	PV
Pre	72	0.718 ± 0.364	0.611 ± 0.341	0.344 ± 0.159	0.222 ± 0.176
Post 2M	72	0.688 ± 0.344	0.730 ± 0.387	0.302 ± 0.152	0.249 ± 0.229

(mean ± SD)cm<sup>2</sup>, CFV: common femoral vein, SFV: superficial femoral vein, PV: popliteal vein, Pre: preoperative, Post 2M: Postoperative 2 months

**Table 5** Standing: comparison of venous cross section area between control and varicose veins group (C4, 5, 6)

Varicose vein group 10 limbs		
CFV proximal	2.358 ± 0.128	p = 0.0025
CFV distal	1.928 ± 0.098	p = 0.0523
SFV	1.002 ± 0.092	p = 0.0616
PV	0.846 ± 0.060	p < 0.0001

(mean ± SD)cm<sup>2</sup>,  
CFV: common femoral vein, SFV: superficial femoral vein, PV: popliteal vein

## 考 察

一次性下肢静脈瘤の原因は、表在静脈が穿通枝を介して深部静脈に血液の量的負荷をかけることにある<sup>2)</sup>。また、深部静脈に逆流を認め、深部静脈弁不全を合併するが<sup>3)</sup>、下肢静脈瘤ストリッピング術後に深部静脈の弁不全が消失すると報告されている<sup>4-7)</sup>。このように表在静脈と深部静脈の関わりは以前から指摘されている。静脈の形態についても、表在静脈の逆流の存在と深部静脈径の増大は相関していると報告されている<sup>8,9)</sup>。しかし、深部静脈の形態は、静脈圧が高くなると円形から楕円形を呈することから、表在静脈が与える深部静脈への影響を評価するには、静脈径ではなく静脈断面積を計測する方がより適当であると考えた。

術前の一次性下肢静脈瘤の症例数が増加し再検討したが、同様の結果が得られた。今後、一次性下肢静脈

瘤の症例数だけでなく健常肢を増やし、体格差などを含めて検討したい。

臥位では有意差のみられたCFV～SFVの静脈断面積は術後2カ月で縮小していた。ストリッピング術後の深部静脈断面積は、血液負荷の軽減に伴って縮小すると思われた。しかし、立位で有意差のみられたPVが、術後2カ月でも断面積は有意に大きいままであった。これは、下肢全体に貯留している血液が臥位の断面積の縮小をみると減少したと思われるが、健常肢に比べれば依然多いままで、下肢全体の過剰な血液の多くが立位になると下腿に貯留するためPVの断面積は術後も大きいままであったと考えられる。術後に長期間経過してから深部静脈弁不全が改善する症例があると報告されている<sup>2)</sup>ことから、今後さらに経過を評価する必要がある。また、CFV～SFVの術後は健常に復すまでは数カ月以上の期間を要す可能性のあることから、弾性ストッキングを着用するなど術後のサポートを長

期間行った方がよいと思われた。

C4以上の重症肢の立位では、PVだけでなくCFV～SFVまで静脈断面積が大きくなったのは、うっ滞する血液の量が多いため下腿にとどまらず、大腿まで深部静脈に負荷がかかっていることを示していると考えられた。症例が少なく今後も追跡する必要はあるが、超音波カラードブラ像は重症度を反映するかもしれない。

深部静脈断面積を立位だけではなく臥位も加えて計測することで下肢静脈瘤肢の健常に復す様子を推察できた。超音波カラードブラで見た深部静脈断面積の形態と静脈機能の相関を今後検討すべきである。

### 結 語

ストリッピング術前後の深部静脈断面積 (CFV中極, 末梢, SFV, PV) を超音波カラードブラを用いて立位と臥位で計測し、以下の結論を得た。

一次性下肢静脈瘤の症例が増加し術前を再検討したが、前回と同様の結果であった。

術前立位で有意差のみられた下肢静脈瘤のPVは、術後2カ月では、静脈断面積は大きいままであった。術前臥位で有意差のみられたCFV～SFVは、術後2カ月で健常肢と有意差はなかった。

下肢静脈瘤肢C4, 5, 6の立位では、PVだけでなくCFV～SFVまで静脈断面積が大きくなった。

### 文 献

- 1) 田中宏樹, 石原康守, 袴田安紀子: 一次性下肢静脈瘤が深部静脈に与える影響について 超音波カラードブラによる静脈断面積の計測 . 静脈学, 2006, 17: 239-244 .
- 2) Walsh JC, Bergan JJ, Beeman S et al: Femoral venous reflux abolished by greater saphenous vein stripping. Ann Vasc Surg, 1994, 8: 566-570.
- 3) Almgren B, Eriksson I: Primary deep venous incompetence in limbs with varicose veins. Acta Chir Scand, 1989, 155: 455-460.
- 4) Puggioni A, Lurie F, Kistner RL et al: How often is deep venous reflux eliminated after saphenous vein ablation? J Vasc Surg, 2003, 38: 517-521.
- 5) Hertzberg BS, Kliewer MA, DeLong DM et al: Sonographic estimates of vein size in the lower extremities: subjective assessment compared with direct measurement. J Clin Ultrasound, 1998, 26: 113-117.
- 6) Tullis MJ, Meissner MH, Bergelin RO et al: The relationship of venous diameter to reflux, cephalad thrombus and cephalad reflux following deep venous thrombosis. Thromb Haemost, 1997, 77: 462-465.
- 7) Walsh JC, Bergan JJ, Moulton SL et al: Proximal reflux adversely affects distal venous function. Vasc Endovascular Surg, 1996, 30: 89-96.
- 8) Bergan JJ: Venous insufficiency and perforating veins. Br J Surg, 1998, 85: 721-722.
- 9) Weber J, Lambrecht J: Varicosis of the accessory lateral saphenous vein: evidence of recirculation shown by preoperative phlebography. Vasa, 2001, 30: 28-36.

## Morphological Changes in Deep Veins of the Lower Limbs before and after Stripping Surgery Measurement of Venous Cross-sectional Areas by Color Doppler Ultrasonography

Hiroki Tanaka,<sup>1,3</sup> Yasumori Ishihara,<sup>1</sup> and Akiko Hakamata<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Surgery, Kosai General Hospital, Shizuoka, Japan

<sup>2</sup>Laboratory Department, Kosai General Hospital, Shizuoka, Japan

<sup>3</sup>Department of Surgery, Yaizu City General Hospital, Shizuoka, Japan

---

Key words: varicose vein, deep vein, stripping surgery, venous overload, color Doppler ultrasonography

We have previously reported that measuring the cross sectional area of the vein was determined more appropriate than diameter to observe the morphological changes of deep veins.

The purpose of this study was to observe the cross sectional area of deep veins before and after stripping surgery. In control group 28 lower limbs of 14 healthy volunteers were studied.

In varicose vein group 72 limbs of 51 patients were studied. All the patients with varicose vein showed reflux in saphenofemoral junction. Four cross sectional areas were measured with duplex scanning: common femoral vein 1) proximal and 2) distal sites of saphenofemoral junction, 3) the superficial femoral vein and 4) the popliteal vein. Each region was measured before and 2 months after operation in both standing and lying positions. We compared the cross sectional areas in the varicose vein group and control group.

At pre-operation standing position, the cross sectional area of PV in varicose vein group was larger than that in control group. At lying position, the cross sectional area of both CFV and SFV in varicose vein groups were larger than those in control group.

At post-operation standing position, there was no difference in the size of PV before and after operation. However, at lying position differences in cross sectional area between varicose vein group and control group became smaller at both CFV and SFV regions.

According to CEAP classification, the cross sectional area at both SFV and CFV was larger in severe varicose vein groups (C4, 5, 6) at standing position. (J Jpn Coll Angiol, 2007, **47**: 451–455)