●原 著●

ヒラメ静脈拡張と下肢静脈機能および表在静脈径との関係について

齋藤奈津美¹ 中島里枝子² 川良 徳弘¹ 井上 芳徳³ 近藤 光一⁴

要 旨：本研究は膝窩静脈機能，表在静脈径とヒラメ静脈拡張との関連を検討した。下肢静脈瘤患者 25 名のヒラメ静脈最大径，下肢表在静脈径，下肢静脈逆流時間を測定した。ヒラメ静脈拡張は膝窩静脈逆流時間に関連し ($p=0.002$)，0.5 秒未満に比べて 0.5～1.0 秒の場合にヒラメ静脈最大径は有意に大きかった ($p<0.001$)。大伏在静脈径はヒラメ静脈拡張肢で有意に大きかった ($p=0.014$)。ヒラメ静脈拡張は膝窩静脈機能および大伏在静脈径と関連する。(J Jpn Coll Angiol 2016; 56: 39–43)

Key words: vascular ultrasound, peripheral vascular disease, venous diameter, venous insufficiency

序 言

対象と方法

深部静脈血栓症 (deep vein thrombosis: DVT) とは，筋膜よりも深い静脈内に血栓が生じる病態であり，下肢の深部静脈に生じるものがほとんどである。DVT はこれまでわが国では比較的稀であるとされていたが，診断根拠となる検査の発達により疫学調査で，近年欧米の約 4 分の 1 まで増加したことが明らかになってきた¹⁾。血液停滞が原因で発症する DVT では，下腿筋内のヒラメ静脈 (soleal vein: SV) が最も高い初発部位であることが判明しており²⁾，とくに両側性の SV 血栓の存在が確認されることが多いと報告されている³⁾。初期の DVT では，急性肺動脈血栓塞栓症 (肺塞栓症) を発症しやすく早期診断，治療が重要である⁴⁾。

近年，血管エコー検査普及に伴い下肢静脈瘤検査の際，SV 拡張がしばしば観察されているが，その原因は明らかにされていない。本研究では，膝窩静脈 (popliteal vein: Pop.V) の機能，主な表在静脈である大伏在静脈 (great saphenous vein: GSV) と小伏在静脈 (small saphenous vein: SSV) の機能および径と SV 拡張との関係を検討し，拡張の原因について考察した。

2013 年 5 月から 7 月に両国あしのクリニックを受診した CEAP 分類⁵⁾ C2 以上 (触知可能な径 3 mm 以上の静脈拡張) の下肢静脈瘤を認める患者 25 名 (平均年齢 63±11 歳，男性 5 名，女性 20 名) の両下肢 (計 50 肢) を対象とした。対象肢の CEAP 分類臨床徴候 (Clinical sign) の頻度を **Table 1** に示す。本研究は文京学院大学大学院の倫理審査委員会の承認を受け，対象者には目的，方法を説明したうえ同意を得た。

測定機器は超音波診断装置 SSA-660A (東芝メディカルシステムズ)，探触子は 7.5 MHz のリニア型探触子を用いた。立位にて，対側肢に体重をかけ 1～2 分間安静後に計測した (**Fig. 1**)。血管径の計測方法は，SV は下腿後方全体を観察し最大径を，GSV 径は大腿近位 3 分の 1，SSV 径は下腿近位 3 分の 1 を観察し平均的径を計測し

Table 1 CEAP classification of the target limbs

CEAP classification	number (%)
C0, C1	13 (26)
C2	26 (52)
C3	1 (2)
C4	9 (18)
C5	0 (0)
C6	1 (2)
total	50 (100)

¹ 文京学院大学大学院保健医療科学研究科

² 文京学院大学保健医療技術学部

³ 東京医科歯科大学血管外科

⁴ 両国あしのクリニック

第 55 回日本脈管学会総会 (2014 年 10 月，岡山) にて発表
doi: 10.7133/jca.16-00003

Figure 1 Posture for vascular ultrasound.
Participants stood upright and put their weight on the contralateral leg as each lower extremity was examined.

Table 2 Relationship between venous competency and soleal vein dilation

Vein	Duration of retrograde flow, s	Soleal vein		P
		Dilation	non-dilation	
Popliteal vein	<0.5	5 (14%)	32 (86%)	0.002
	0.5–1.0	5 (83%)	1 (17%)	
	1.0<	3 (43%)	4 (57%)	
Great saphenous vein	<0.5	2 (13%)	13 (87%)	0.18
	0.5<	8 (27%)	22 (73%)	
Small saphenous vein	<0.5	8 (21%)	30 (79%)	0.16
	0.5<	5 (42%)	7 (58%)	

Number (%). p, chi-square test.

た。日本静脈学会によるサーベイでは、SV 径の基準値は 10 mm 以下、上限値は 10.3 mm としている⁶⁾。本研究では、10 mm より太い場合を SV 拡張肢、10 mm 以下を SV 非拡張肢とした。SV は中央枝、内側枝、外側枝の 3 つに区別した。

Pop.V 機能は、SSV 合流部位遠位側でパルスドプラ法を用いミルキング操作を併用し逆流を誘発させ確認した。GSV・SSV 機能は、血管径を測定した部位と同位置でカラードプラ法を用いミルキング操作を併用し逆流を誘発させ確認した。逆流シグナル持続時間により Pop.V 機能は 0.5 秒未満、0.5～1.0 秒、1.0 秒以上の 3 段階に、GSV・SSV 機能は 0.5 秒未満と以上の 2 段階に分けた。

統計的分析にはカイ二乗検定、t 検定もしくは Tukey

の HSD 検定を用い、 $p < 0.05$ を有意差ありとした。

結 果

1. SV の拡張と非拡張

下肢静脈瘤患者 25 名 50 肢のうち SV 拡張が 13 肢 (26%)、SV 非拡張が 37 肢 (74%) であった。SV 最大径は中央枝 49 肢、内側枝 1 肢、外側枝 0 肢でみられた。

2. SV 拡張と静脈機能

Pop.V 逆流時間 (0.5 秒未満, 37 肢; 0.5～1.0 秒, 6 肢; 1.0 秒以上, 7 肢) は SV 拡張の頻度と関連した (14%, 83%, 43%, $p = 0.002$) (Table 2)。しかし、GSV 逆流時間 (0.5 秒未満, 15 肢; 0.5 秒以上, 35 肢) は SV 拡張の頻度に関連しなかった (13%, 27%, $p = 0.18$) (Table

Table 3 Relationship between superficial vein diameters and soleal vein dilation

Vascular diameter, mm	Dilation of soleal vein		p
	+	-	
Great saphenous vein	6.3±2.2	4.9±2.0	0.041
Small saphenous vein	3.7±2.5	2.6±1.2	0.053

Figure 2A Correlation of diameter of soleal vein and great saphenous vein.

n=50, $y=0.29x+6.93$, $R=0.311$, $p=0.028$

Figure 2B Correlation of diameter of soleal vein and small saphenous vein.

n=48, $y=0.32x+7.51$, $R=0.259$, $p=0.075$

2)。同様にSSV逆流時間(0.5秒未満, 38肢; 0.5秒以上, 12肢)はSV拡張の頻度と関連しなかった(21%, 42%, $p=0.16$) (Table 2)。

3. SV最大径とPop.V機能

SV最大径はPop.V逆流時間0.5～1.0秒の場合に0.5秒未満の場合よりも大きく(11.1±2.1対8.0±1.6 mm, $p<0.001$), 1.0秒以上の場合に他と有意差を示さなかった(8.8±2.0 mm; 対0.5秒未満, $p=0.48$; 対0.5～1.0秒, $p=0.062$)。

Pop.Vの逆流時間が0.5秒未満の37肢の中で, GSVとSSV両者の逆流時間が0.5秒未満の8肢と残りの29肢のSV最大径に有意差はなかった(7.6±0.6 mm, 8.1±0.3 mm, $p=0.82$)。Pop.Vの逆流時間が0.5秒以上の13肢はすべてGSVとSSVの少なくともいずれかの逆流時間が0.5秒以上で, そのSV最大径(9.9±0.5 mm)はPop.V逆流時間が0.5秒未満の2群に比べて有意に大きかった($p=0.026$, $p=0.015$)。

4. SV拡張と表在静脈径

GSV径はSV拡張肢では6.3±2.2 mm, SV非拡張肢では4.9±2.0 mmで, SV拡張肢のGSV径が有意に大きかった($p=0.041$)。一方, SSV径はSV拡張肢では3.7±2.5 mm, SV非拡張肢では2.6±1.2 mmであり, SV拡張肢と非拡張

肢の間に有意差は認められなかった($p=0.053$) (Table 3)。

5. SV径とGSV径・SSV径の相関

SV径とGSV径の間に弱い正の相関を認めた(n=50, $R=0.311$, $p=0.028$) (Fig. 2A)。一方, SV径とSSV径の間には相関が認められなかった(n=48, $R=0.259$, $p=0.075$) (Fig. 2B)。

考 察

本研究は, Pop.V・GSV・SSV機能およびGSV・SSV径とSV拡張との関係を検討した。

1. SV拡張とPop.V機能の関係

本研究ではSV拡張はPop.V機能に関連し, 逆流時間が0.5～1.0秒の場合に高頻度(83%)に認められた。SVは腓骨静脈や後脛骨静脈に, さらにPop.Vに合流するため, Pop.V逆流があるとSVに流れ込みやすいと推定された。また, 解剖学的にSV自体の静脈弁は少なく, 部位も本幹には少なく合流部側の細かい静脈に多く存在する^{7,8)}ことも関係しているだろう。一方, SV拡張の頻度はPop.V逆流時間が1.0秒以上の場合に, 0.5～1.0秒の場合より低く(43%), Pop.V逆流時間とSV拡張の頻度は非線形関係を示した。静脈内圧の上昇がSVを拡張させるとともにPop.V逆流持続を抑えたのかもしれない。

2. SV 拡張と表在静脈径の関係性

SV 拡張肢の GSV 径は SV 非拡張肢に比べて有意に大きく、SV 径と GSV 径の間に弱い正の相関が認められた。一方、SSV 径には有意差を認めず、相関も認められなかった。下肢静脈瘤患者の SV と GSV は同じ様に拡張する傾向を持つことが示唆された。共通の因子が両者の拡張に関わっているのかもしれない。また、下肢静脈瘤を認めなかった対象肢も、高い静脈圧や血管壁の脆弱性のある下肢静脈瘤患者の下肢であるという因子を持っていた。今後、下肢静脈瘤のない健常者の下肢も含めた比較検討が必要である。

3. 検査方法(測定体位と安静時間)

本研究は下肢静脈瘤の診療範囲以内で、立位にて1～2分安静後SVの最大径を計測した。しかし、應儀らは座位の下腿下垂位で15分安静後測定を開始した⁶⁾。今回の立位での計測には体重のかかり方に個人差が出てしまった可能性、筋ポンプにより静脈が収縮した可能性、安静時間が短く、座位15分間で行った条件よりもSV径を小さく評価した可能性がある。

結 論

下肢静脈瘤患者のSV拡張はPop.V機能およびGSV径と関連する。

謝 辞

本研究にご協力頂いた両国あしのクリニック職員の皆様、患者の方々、研究を進めるにあたりご指導頂きました先生方に心から深く感謝・御礼申し上げます。

利益相反

すべての著者に本研究において開示すべき利益相反は

ない。

文 献

- 1) 安藤太三, 移動正明, 應儀成二, 他: 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(2009年改訂版)合同研究班参加学会: 日本循環器学会, 日本医学放射線学会, 日本胸部外科学会, 日本血管外科学会, 日本血栓止血学会, 日本呼吸器学会, 日本静脈学会, 日本心臓血管外科学会, 日本心臓病学会
- 2) Lohr JM, Kerr TM, Lutter KS, et al: Lower extremity calf thrombosis: to treat or not to treat? J Vasc Surg 1991; **14**: 618–623
- 3) 呂 彩子, 景山則正, 谷藤隆信, 他: 急性広範性肺血栓塞栓症における下肢深部静脈血栓症の病理形態学的特徴. 静脈学 2004; **15**: 365–369
- 4) 應儀成二, 應儀長子: 孤立性ひらめ筋内静脈血栓と抗核抗体との関連. 静脈学 2010; **50**: 417–422
- 5) Eklöf B, Rutherford RB, Bergan JJ, et al: Revision of the CEAP classification for chronic venous disorders: consensus statement. J Vasc Surg 2004; **40**: 1248–1252
- 6) 應儀成二, 岩井武尚, 安藤太三, 他: ひらめ筋内静脈群の頻度と正常径. 静脈学 2011; **22**: 263–269
- 7) 景山則正, 呂 彩子, 福永龍繁: 下腿静脈の走行および構造と深部静脈血栓の関係. Vascular Lab 2005; **2**: 266–269
- 8) 景山則正, 呂 彩子: ひらめ静脈血栓症の特徴. Heart View 2009; **13**: 883–888

Relationship between Dilation of the Soleal Vein and Lower Extremity Venous Incompetence or Superficial Venous Diameter

Natsumi Saito,¹ Rieko Nakashima,² Tokuhiro Kawara,¹ Yoshinori Inoue,³ and Koichi Kondo⁴

¹School of Health Care Science, Graduate School, Bunkyo Gakuin University, Tokyo, Japan

²Clinical Laboratory Medicine Department, Faculty of Health Science Technology,
Bunkyo Gakuin University, Tokyo, Japan

³Division of Vascular and Endovascular Surgery, Department of Surgery,
Tokyo Medical and Dental University, Tokyo, Japan

⁴Ryogoku Ashi no Clinic, Tokyo, Japan

Key words: vascular ultrasound, peripheral vascular disease, venous diameter, venous insufficiency

Dilation of soleal vein (SV) is commonly observed in vascular ultrasound among patients with varicose veins of unknown cause. We focused on lower extremity venous incompetence and superficial venous diameter as candidates for factors related to SV dilation. A total of 25 patients with varicose veins underwent vascular ultrasound of their lower extremities while standing. Popliteal vein (Pop.V) competency (retrograde flow duration; <0.5, 0.5 to 1.0, 1.0 s or longer), and great and small saphenous vein (GSV and SSV) competencies (retrograde flow duration; <0.5, 0.5 s or longer) were verified, and maximum diameter in SV and average diameter in GSV and SSV were determined. Dilation of SV (>10 mm in maximum diameter, 13 of 50 limbs, 26%) was significantly related to Pop.V ($p=0.002$), but not to GSV and SSV competencies. The diameter of SV was larger in limbs with intermediate than those with short retrograde flow duration in Pop.V (11.1 ± 0.7 vs. 8.0 ± 0.3 mm, $p<0.001$). The diameter of GSV was larger in limbs with SV dilation ($p=0.014$). Dilation of SV in patients with varicose veins was related to Pop.V competence and GSV diameter.

(J Jpn Coll Angiol 2016; **56**: 39–43)