総説

REVIEW ARTICLE

下肢静脈瘤に対する血管内レーザー焼灼術—術後圧迫療法について—

白杉 望

医療法人社団明芳会 横浜旭中央総合病院 下肢静脈瘤センター

(2018年11月13日受付, 2019年5月15日掲載決定, 2019年5月28日J-STAGE 早期公開)

Compression Therapy after Endovenous Laser Ablation for Varicose Veins

Nozomu Shirasugi

Varicose Vein Center; IMS Yokohama Asahi Chuo General Hospital

(Received November 13, 2018, Accepted May 15, 2019, Advance Publication released online May 28, 2019)

要 旨

下肢静脈瘤血管内治療ガイドラインは、下肢静脈瘤血管内レーザー焼灼術 (endovenous laser ablation: EVLA) 術後に圧迫療法を施行することを推奨している。いくつかの randomized controlled trial (RCT) は、弾性ストッキングによる圧迫療法は、術後1週目の疼痛を軽減させることを報告している。ただし、そのエビデンスレベルは弱く、また、深部静脈血栓症 (deep vein thrombosis: DVT) 予防効果については明らかではない。現時点では EVLA 術後の圧迫療法は必要と考えられるが、今後、DVT 予防効果をもアウトカムとした本邦における RCT が望まれる。

キーワード：下肢静脈瘤，血管内レーザー焼灼術，圧迫療法，弾性ストッキング

Abstract

In Japanese guideline for endovenous treatment of varicose vein patients, compression therapy by elastic stockings (ES) are recommended after endovenous laser ablation (EVLA). A few randomized controlled trial (RCT) reported that wearing ES reduced significantly postprocedural pain at 1 week after EVLA, although the level of evidences were weak and the effect of ES on preventing postprocedural deep vein thrombosis (DVT) was unclear. Currently, we suggest that compression therapy by ES is necessary after EVLA. Further RCT in Japan is warranted to clarify whether wearing ES prevent DVT after EVLA.

Key words: varicose veins, endovenous laser ablation, compression therapy, elastic stockings

1. はじめに：下肢静脈瘤における圧迫療法

下肢静脈瘤は、「下肢の表在静脈が拡張し、屈曲蛇行した状態」と定義される¹⁾。その病態は「表在静脈弁不全とそれに起因する静脈高血圧」である。静脈高血圧により静脈怒張、浮腫等の種々の症状が生じる。したがって、静脈高血圧の治療手段として、圧迫療法は不可欠である。圧迫療法的手段としては、弾性ストッキングと弾性包帯がある。このうち、弾性包帯による圧迫療法は、施行中に圧を一定に保つ事が、技術的、方法論的に困難である²⁾。圧迫療法の欠点は、患者の好みから治療のコンプ

ライアンスが低いことである²⁾。したがって、患者の日常生活を配慮し、下肢静脈瘤に対する圧迫療法としては、日常臨床現場では弾性ストッキングのほうが頻用されている²⁾。

2. 下肢静脈瘤手術：ストリッピングから下肢静脈瘤血管内レーザー焼灼術へ

下肢静脈瘤の治療法としては、前述の圧迫療法のほか、硬化療法、手術がある¹⁾。下肢静脈瘤では、表在静脈弁不全による逆流から静脈高血圧をきたしている。その垂

直方向の逆流を根治させる手段の一つが手術である。この垂直方向の逆流は、伏在静脈に生じることがほとんどである。したがって、手術適応となる静脈瘤は、伏在型下肢静脈瘤である。伏在型下肢静脈瘤に対する手術法として、かつては選択的ストリッピング術が頻用されていたが³⁾、現在では、下肢静脈瘤血管内レーザー焼灼術 (endovenous laser ablation: EVLA) を含めた、下肢静脈瘤血管内焼灼術が主体となっている⁴⁾ (Table 1)。Table 1 に提示したのは、日本静脈学会・静脈疾患サーベイ委員会による下肢静脈瘤についての全国疫学調査結果、2008 年と 2013 年の比較である。伏在型下肢静脈瘤に対する治療法全体に占める内訳に注目すると、圧迫療法は、2008 年が 26.7%、2013 年が 20.0%だった。一方、伏在型下肢静脈瘤に対する手術では、ストリッピング術/EVLA は、2008 年では 47.1%/3.1%を占めていた。2011 年に EVLA が保険診療として認められた後の 2013 年では、ストリッピング術/EVLA は、7.9%/56.2%と割合は逆転、EVLA がストリッピング術に取って替わったことが表れている。

3. 下肢静脈瘤血管内レーザー焼灼術・術後圧迫療法の現況

このように、現在、下肢静脈瘤手術の主流となった EVLA であるが、その EVLA 術後では、圧迫療法が必ず施行されている。その理由としては、歴史的な背景と、本邦ガイドラインの二つがあると推察される。

3.1 歴史的背景

前述の通り、EVLA は、伏在型下肢静脈瘤の根治術のひとつとして、伏在静脈選択的ストリッピング術に替わり、施行されている。つまり、伏在型静脈瘤患者の逆流している伏在静脈瘤を、ストリッピング術により切除しているか、血管内レーザー治療により焼灼・閉塞させ逆流をとめるか、という違いだけである。したがって、EVLA という新たな手術法において、選択的ストリッピング術における術後圧迫療法をそのまま適応させた可能性が考えられる。選択的ストリッピング術後の圧迫療法では、伏在静脈ストリッピングした部位を術直後より圧迫止血するために弾性包帯を使用、その後、術後 1~2 ヶ月弾性ストッキングを着用する⁵⁾。ストリッピング術後に圧迫療法を施行する主な理由は、選択的ストリッピング術後には 40~50%の頻度で術後皮下紫斑を認めるの

で⁶⁾これを予防すること、術後の深部静脈血栓症 (deep vein thrombosis: DVT) を予防すること⁷⁾、である。また、EVLA を臨床導入した当初、高位結紮をせずに伏在静脈本幹を焼灼することが伏在静脈深部静脈接合部より血栓が伸展、DVTにつながるのではという危惧もあったことから⁸⁾、術後圧迫療法が EVLA 術後においても施行されたと考察されている⁹⁾。さらに、導入初期の 810 nm、980 nm 波長による EVLA では、焼灼部位の疼痛、皮下出血が 20~40%認められた⁹⁾。これら疼痛や皮下出血の治療・予防として、弾性包帯、弾性ストッキングによる圧迫療法が施行されたと推察される。

3.2 本邦ガイドライン

2011 年 1 月より EVLA が保険適用となった。それに先立ち、「下肢静脈瘤に対する血管内治療のガイドライン」が発表された¹⁰⁾。このガイドラインでは「血管内治療後は、必ず弾性包帯あるいは弾性ストッキングによる圧迫療法を行い、可能な限り早期離床 (歩行開始) を心がける。」と明記されている。期間と方法については、「術後数日は終日圧迫を継続し、さらに術後 1~4 週間は日中のみ圧迫を継続させるようにする」、その目的は、「合併症の予防と治療成績向上のため」と記載されている。その合併症としては、表在性血栓性静脈炎や深部静脈血栓症等の血栓症をも念頭においている。臨床の現場ではガイドラインを遵守し、EVLA 術後には弾性ストッキングによる圧迫療法が必ず施行されている。

3.3 下肢静脈瘤レーザー血管内焼灼術術後の圧迫療法の必要性について

今まで、前述のような経緯から本邦において施行されてきた術後圧迫療法だが、患者にとってベネフィットはない、という結果が randomized controlled trial (RCT) により報告されている¹¹⁾。Houtermans-Auckel らは、大伏在静脈瘤内翻ストリッピング患者を対象とし、術後 3 日間弾性包帯を着用させたのちに、弾性ストッキングを 4 週間着用させる群と着用させない群に分けた。アウトカムとして、術後浮腫、術後疼痛、合併症、就労への復帰を両群で比較した。術後浮腫、術後疼痛、合併症は両群に差はなく、就労は着用させないコントロール群の方が早期に復帰した。RCT によるこれらの結果は、術直後の弾性包帯着用について施行された弾性ストッキングによる圧迫療法にはベネフィットはない、ということを示している。

では、本当に「EVLA 術後圧迫療法は必要ない」のだろうか？

本稿では、このような重要な臨床課題の一つである「EVLA 術後圧迫療法」について、他国ガイドライン、エビデンス等を踏まえて言及していきたい。

4. 下肢静脈瘤血管内レーザー焼灼術・術後圧迫療法：他国ガイドラインにおける位置づけ

診療ガイドラインは、エビデンスをもとに、各国 (または欧州といった地域) の医療事情 (医療保険制度や、患者の嗜好等の社会背景) に合わせて作成される。したがって、他国ガイドラインが、本邦臨床にそのまま適応

Table 1 Types of treatment for saphenous type varicose veins: (Data based on the results in Japanese Vein Study^{3,4)})

	2008	2013
Compression therapy	26.7%	20.0%
Stripping	47.1%	7.9%
EVLA	3.1%	56.2%
High ligation	14.8%	4.3%

Data based on the results in ref. 3) and 4).

Data represents the proportion of each treatment in those for the patients with saphenous type varicose veins.

EVLA: endovenous laser ablation

することはないが、参考にすることは十分可能である。よって本項では、他国のガイドラインにおいて術後圧迫療法がどのように位置づけられているか、述べる。

2019年1月、下肢静脈瘤患者に対する血管内焼灼術、ストリッピング術、硬化療法後の圧迫療法についての診療ガイドラインが発表された¹²⁾。このガイドラインは、American Venous Forum (AVF) ガイドライン委員会のリーダーシップのもとに、AVF, The Society for Vascular Surgery (SVS), Society for Vascular Medicine, アメリカ静脈学会、国際静脈学会により共同作成されたガイドラインである。したがって、SVS および AVF による下肢静脈瘤ガイドライン (2011年)¹³⁾、the European Society for Vascular Surgery による慢性静脈疾患に対するガイドライン (2015年)¹⁴⁾、また関連した RCT を評価したうえで作成されている。

まずこのガイドラインでは¹²⁾、術後圧迫療法の推奨については、「ストリッピング術または血管内焼灼術・術後」と、「硬化療法・治療後」に分けている。そして、各群 (治療後) において、「圧迫療法を推奨するか」「圧迫療法の期間」について言及している。

伏在静脈に対するストリッピングまたは血管内焼灼術後では、「可能であれば圧迫療法を施行する (GRADE-2; LEVEL OF EVIDENCE-C)」と提案している。なによりまずエビデンスレベルが低い (C)、過去のすべての RCT において「圧迫療法を受けていない対照群」が存在しないことがその理由である。このためガイドラインでは、「エビデンスが低いので推察するよりほかない。患者は圧迫療法によりなんらかのベネフィットを受けるだろう、何もしないよりは、何かしらの圧迫療法をしたほうがよい」と結論している。その方法としては、20 mmHg 以上の圧の弾性ストッキングを用いることとしている (GRADE-2; LEVEL OF EVIDENCE-B)。根拠は、RCT の結果から、エビデンスレベルは低いものの、20 mmHg 以上の圧の弾性ストッキングにより術後1週間以内の疼痛軽減効果が期待されたこと、である。

一方、術後圧迫療法の期間については、「納得できる根拠が欠如しているので、症例ごとに期間を決定すること」とされている。そのような記載となっている理由のひとつは、術後圧迫療法の至適期間を決定づけるデザインの RCT が存在しないことである。そして、症例ごとに圧迫療法期間を決定すること (ガイドライン原文は「the compression need to be tailored」) について具体的には：①静脈不全を包括的に評価すること、②静脈不全の原因が下肢静脈瘤だけであれば、術後圧迫療法の期間は、数時間から数日で十分かもしれない、③一方、深部静脈逆流・深部静脈不全を併存している症例では、圧迫療法は術後のみではなく、さらに長期間継続する必要があるだろう、と記載している。

症例ごとに圧迫期間を決定する、というのであれば、術式により圧迫療法を変える必要があるだろうか？ 具体的には、ストリッピング術と EVLA では、術後圧迫療法期間を変えたほうがいいのか？ ストリッピング術後圧迫療法の目的は、術後 DVT の予防以外では、「ストリッピング部位の術後紫斑・腫脹とそれに伴う疼痛の予防」が主である^{5,6)}。

一方 EVLA 後では、術後焼灼部位の疼痛予防が圧迫療

法の主たる目的である¹³⁾。圧迫療法の目的にやや違いはあるが、このガイドラインでは¹²⁾、ストリッピング術後と EVLA を含む血管内焼灼術術後において、圧迫療法期間の差を設けていない。その根拠の第一は、前述・Houtermans-Auckel らによる RCT における結果、「大伏在静脈瘤内翻ストリッピング患者を対象とし、弾性ストッキングを4週間着用させる群と着用させない群に分けたところ、術後浮腫、術後疼痛、合併症は両群に差はなく、就労は着用させないコントロール群の方が早期に復帰した」という事実である。一方、中圧弾性ストッキング (RCT では 23~32 mmHg) と弱圧の弾性ストッキング (同：18~21 mmHg) を比較した RCT では、伏在静脈ストリッピング術を含む手術後では、どちらの弾性ストッキングも術後合併症には差がなかったが、術後1週間目までは、中圧弾性ストッキング着用群のほうが、術後浮腫スコアと術後症状 (突っ張り感など) が改善されていた (その後両群の差はなかった)^{12,15)}。以上のことから、血管内焼灼術術後の圧迫療法についての RCT による根拠は次項で触れるが、現時点では、「下肢静脈瘤ストリッピング術後であれ、EVLA 術後であれ、術後圧迫療法は、深部静脈不全がない限りは術後1週間施行する、その後継続するかどうかは、症例ごとに決定する」で問題ないと推察できる。

ちなみに本ガイドラインでは¹²⁾、前述のとおり、静脈瘤硬化療法後の圧迫療法についても記載している。硬化療法後の圧迫療法の目的は、これまで述べてきた術後の圧迫療法とは少し異なる。具体的には、硬化療法後圧迫により、静脈瘤血管壁同士を接着させ、さらに瘤内に注入された硬化剤と血管壁を最大限にコンタクトさせることが目的である¹²⁾。そのうえで、より効果的な内皮障害と瘤硬化をもたらすようにする。そのほか、色素沈着や大きな血栓形成等の有害事象を防止することも目的のひとつである。しかしながら、現存する RCT や観察研究では、硬化療法後圧迫療法に関する方法、期間、アウトカムの設定がばらばら (heterogeneous) であるため、コンセンサスを得るだけの根拠がない。したがって、ガイドラインでは、「硬化療法後は、治療の一部として何らかの圧迫療法を組み入れるべきだが、その期間は症例ごとに検討すること (GRADE-2; LEVEL OF EVIDENCE-C)」と記載されている。さらに、現在はフォーム硬化療法が主流だが、本ガイドラインでは、フォーム硬化療法後圧迫療法については、「根拠は不十分でコンセンサスがない (to be determined)」と記載されているのみである。本邦では、日本静脈学会監修「フォーム硬化療法の手引」が出版されている¹⁶⁾。これは、ヨーロッパコンセンサスミーティングを日本静脈学会監修のもとに翻訳したもので、フォーム硬化療法についての基本が記載されている。硬化療法後の圧迫療法についても詳細に記載されているので、フォーム硬化療法後圧迫療法についての詳細は、そちらをご参照いただきたい¹⁶⁾。

一方、国際静脈学会後援による Endovenous Thermal Ablation for Varicose Vein Disease—ETAV Consensus Meeting ガイドライン (2012年) では、「術後弾性ストッキングを着用させる、術後疼痛を軽減させることがある」とシンプルな記載にとどまっている¹⁷⁾。

5. 下肢静脈瘤レーザー血管内焼灼術・術後圧迫療法：RCTにおけるエビデンス

前項で、海外の学会によるガイドラインにおいて、「術後圧迫療法は必要である」と記載されていることを述べた。では、「EVLA 術後の圧迫療法は必要である」というエビデンスはあるだろうか？

Bakker らは、大伏在静脈瘤に対する 810 nm diode laser による EVLA 施行患者を対象に RCT を施行した¹⁸⁾。術後 2 日間弾性ストッキング着用させる群と、術後 1 週間着用させる群に振り分け、VAS による疼痛、SF-36 による QOL、術後 3 ヶ月の閉塞率、術後合併症をアウトカムとして比較した。両群とも術後閉塞率 100%、合併症に両群の差はなく、両群とも DVT は認められなかった。術後 1 週目の疼痛は、術後 2 日間着用群が有意に高かった。SF-36 の項目のなかで、術後 1 週目の身体機能と活力が、術後 1 週間着用群のほうが有意に良かった。なお、SF-36 は、8 つの健康概念（身体機能、日常役割機能（身体）、体の痛み、社会生活機能、全体的健康感、活力、日常役割機能（精神）、心の健康）を、患者への質問用紙に対する回答から測定することにより、健康関連 QOL を包括的に測定することができる尺度である¹⁹⁾。包括的な測定のため、異なる病気や治療を比較することができる一方、疾患特異的な尺度ではない。

この RCT では弾性ストッキング着用期間を 2 日間と 7 日間に分けているが、Elderman らは、着用群と着用しない群を比較した²⁰⁾。同様に大伏在静脈瘤に対する 810 nm diode laser による EVLA 施行患者を対象とした RCT において、術後 24 時間の弾性包帯圧迫療法ののち、弾性ストッキングを 2 週間着用する群と着用しない群に振り分け、術後疼痛（VAS と鎮痛剤使用量）、QOL（Aberdeen Varicose Vein Questionnaire (AVVQ) scores：下肢静脈瘤患者の健康関連 QOL を測定する疾患特異的な尺度で、痛みやむくみや皮膚症状などの静脈瘤の問題を網羅した 13 の質問事項から構成されている、SF-36 同様、患者からの回答によりアウトカムを評価する方法（patient-reported outcome measures: PROM）である²¹⁾）、就労復帰までの期間、合併症をアウトカムとして比較した。就労までの復帰期間、合併症、QOL について両群間に差はなかった。術後 1 週目の疼痛は、弾性ストッキング着用群のほうが有意に低かった。

その一方、大伏在静脈瘤に対する血管内焼灼術（890 nm EVLA と radiofrequency ablation）施行患者を対象とした RCT において、術後 1 週間弾性ストッキング着用群と着用しない群の 2 群に分けて、術後疼痛（VAS）、QOL（the venous clinical severity score (VCSS) and chronic venous insufficiency questionnaire (CIVIQ-2)：VCSS は、患者からの回答ではなく医師が慢性静脈不全の状態を評価する尺度で、痛み、静脈瘤、浮腫、色素沈着、潰瘍、圧迫療法など 10 の各項目について、重症度を 0～3 点の点数を割り振ってスコア化する²²⁾）、一方 CIVIQ-2 は、PROM のひとつで、慢性静脈不全患者の健康関連 QOL を、痛み、就労や日常生活の活動、睡眠、morale（気力）など 20 項目についての回答をスコア化したもの²²⁾）、いずれも疾患特異的な尺度である）、術後皮下出血、閉塞率がアウトカムとして比較された²³⁾。結果、閉塞率は両群 100%、術

後疼痛、QOL、術後皮下出血とも両群間に差がなかった。

これらの RCT 報告から言えることは：1) 弾性ストッキングを用いた術後圧迫療法は、術後 1 週間目の疼痛を軽減し、術後 1 週間目の QOL の一部を改善した、2) 着用群とコントロール群の完全な盲検化ができていない、治療機器の違いにより疼痛軽減効果が異なるという結果がでている、これらのことより、エビデンスレベルとしては弱い、である。

6. 下肢静脈瘤レーザー血管内焼灼術・術後圧迫療法：DVT 予防における位置づけ

さて、上記 3 編の RCT において、術後合併症である DVT をアウトカムとして記載されているのは 1 編のみである¹⁸⁾。しかも、弾性ストッキング着用群とコントロール群で差がなかった（両群とも DVT は認められなかった）。その一方で、前述の通り、本邦ガイドラインでは、術後圧迫療法は必要であり、血栓症、なかでも DVT という合併症予防を目的のひとつとして記載している。では、弾性ストッキングによる圧迫療法は、DVT 予防の観点から必要なのか？それとも不要なのだろうか？

弾性ストッキングは、静脈血栓塞栓症（venous thromboembolism: VTE）の予防法のひとつとして、本邦「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（2017 年改訂版）」²⁴⁾ならびに Antithrombotic and Thrombolytic Therapy: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (ACCP ガイドライン)²⁵⁾において推奨されている。しかしながら、ACCP ガイドラインにおいては、推奨・エビデンスレベルともに低く（Grade 2C）、根拠となっている RCT において、症候性 VTE 予防のうえでの弾性ストッキングの有用性を肯定/否定できていない^{26,27)}。そのためか、諸外国では、静脈瘤術後における DVT 予防という点においては、弾性ストッキングよりも、可能な限り早期からの歩行が推奨されている¹³⁾。さらに、EVLA 術後における DVT 予防について、弾性ストッキングの有用性を明らかにできた RCT は、調査した限りなかった。なお、伏在静脈瘤に対するフォーム硬化療法術後の弾性ストッキング着用についての RCT においては、治療群と無治療群（弾性ストッキング着用なし）間において、DVT の頻度に差がなかったという報告がある²⁸⁾。このように、DVT 予防の観点から EVLA 術後の弾性ストッキングの有用性を証明できたエビデンスは少ない。それはひとえに、VTE が合併症として稀であるからである¹⁷⁾。本邦・下肢静脈瘤血管内焼灼術実施管理委員会も、下肢静脈瘤血管内焼灼術術後の DVT、肺血栓塞栓症（pulmonary thromboembolism: PTE）の発生率はそれぞれ 0.076%、0.0067%だったと報告している²⁹⁾。

そのようななかでも、SVS および AVF による下肢静脈瘤のガイドラインは、「DVT または PTE 予防を目的として、弾性ストッキングが使用される」と明記している¹³⁾。その理由は、DVT を含めた VTE が、下肢静脈瘤術後合併症のなかで予防しなければならない重大な合併症の一つだからである。本邦「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（2017 年改訂版）」²⁴⁾においても、術後 VTE 予防法として弾性ス

トッキングが推奨されている。これらを考慮すれば、EVLA 術後の弾性ストッキングによる圧迫療法は、DVT 予防の観点からも必要であろう。

7. 下肢静脈瘤レーザー血管内焼灼術・術後圧迫療法：その必要性

以上をまとめると、下肢静脈瘤レーザー血管内焼灼術術後において、弾性ストッキング着用による圧迫療法は必要である、と考えられる。理由は：1) 1週間後の術後疼痛を軽減する、2) 1週間後の一部 QOL 尺度を改善する、3) DVT を予防できる、可能性がある、からである。ただし、これらのエビデンスレベルは弱い。

8. 下肢静脈瘤レーザー血管内焼灼術・術後圧迫療法：実際の方法和期間

では、実際には、EVLA 術後の圧迫療法はどのようにすればよいか？弾性ストッキングとしては、圧が 20～30 mmHg のハイソックスタイプを使用する³⁰⁾ (Fig.1, 2)。期間は、術後 1～4 週間が一般的である。その際には、弾性ストッキングによる合併症として皮膚炎やかぶれなどの皮膚障害、血行障害、知覚障害等があること³¹⁾に留意する。できれば、弾性ストッキングコンダクター指導のもとに施行することが望ましい³²⁾。

9. 下肢静脈瘤レーザー血管内焼灼術・術後圧迫療法：今後の展望

EVLA 術後患者において、弾性ストッキングによる術後圧迫療法が DVT を予防するベネフィットが本当にあるのか？という命題は、完全には解決されていない。したがって、今後、下肢静脈瘤に対して EVLA を施行した患者を対象に、弾性ストッキングによる術後圧迫療法の介入が、術後 DVT 発生予防も含めてベネフィットがあるかどうかを評価するための RCT が望まれる。

Fig.1 Typical knee high elastic stocking made in Japan. Pictures by courtesy of Fukusuke Corporation (Tokyo, Japan).

Fig.2 Pictures showed how to wear knee high elastic stockings (a→b→c→d). For successful compression therapy after endovenous laser ablation, it is important that elastic stocking conductors show the easy way to wear the elastic stockings to the patients. Pictures by courtesy of JMS Co. Ltd (Tokyo, Japan).

利益相反

利益相反なし。

引用文献

- 1) 白杉 望. 日本脈管学会編集 臨床脈管学 第33章 下肢静脈瘤. 東京: 日本医学出版; 2017. p. 377-380.
- 2) 平井 正文. データとケースレポートから見た圧迫療法の基礎と臨床 第III章 圧迫圧(着圧)に影響する因子. 東京: 株式会社メディカルトリビューン; 2013. p. 41.
- 3) 日本静脈学会 静脈疾患サーベイ委員会: 岩田博英, 佐戸川弘之, 坂田雅宏, 菅野範英, 孟 真, 八巻 隆. 下肢静脈瘤一本邦における静脈疾患に関する Survey XII 一. 静脈学. 2013; 24: 432-439.
- 4) 日本静脈学会 静脈疾患サーベイ委員会: 佐戸川弘之, 八巻 隆, 岩田博英, 坂田雅宏, 菅野範英, 西部俊哉, 孟 真, 山田典一, 岩井武尚. 下肢静脈瘤一本邦における静脈疾患に関する Survey XVII一. 静脈学. 2016; 27: 249-252.
- 5) 山本 清人, 山之内 大, 古森 公浩. 手術別冊 最新 アップ・ヘモ・ヘルニア・下肢パリックスの手術 改訂第2版 第4章. 下肢パリックス 5. 高位結紮術とストリッピング手術の標準術式. 東京: 金原出版; 2005. p. 317-326.
- 6) 白杉 望, 波多野 稔, 堀口 定昭, 川上 利光, 白土 裕之, 城島 久美子, 小池 洋介, 矢吹 志保, 河原 真理, 岩垣 立志, 宮澤 幸久, 新見 正則. InvisiGrip™ を用いた下肢静脈瘤手術. 静脈学. 2011; 22: 273-279.
- 7) 松橋 亘, 梅津 莊一. 下肢静脈瘤ハンドブッカー診断・治療の最前線—第3章 下肢静脈瘤の治療. 4-1. ストリッピング手術とは (総論). 東京: 医歯薬出版; 2002. p. 159-163.
- 8) 小田 勝志, 松本 康久, 笹栗 志朗. EVLT (Endovenous Laser Treatment) による下肢静脈瘤の day surgery. 静脈学. 2005; 16: 71-77.
- 9) 小川 智弘, 星野 俊一. 下肢静脈瘤に対するレーザー静脈内焼灼術. 日レ医誌. 2008; 29: 74-78.
- 10) 佐戸川 弘之, 杉山 悟, 広川 雅之, 小畑 貴司, 小長井 直樹. 下肢静脈瘤に対する血管内治療のガイドライン. 静脈学. 2010; 21: 289-309.
- 11) Houtermans-Auckel JP, Rossum EV, Teijink JAW, Dahlmans AAHR, Eussen EFB, Nicolai SPA, Welten RJThJ. To wear or not to wear compression stockings after varicose vein stripping: A randomised controlled trial. Eur J Vasc Endovasc Surg. 2009; 38 :387-391.
- 12) Lurie F, Lal BK, Antignani PL, Blebea J, Bush R, Caprini J, Davies A, Forrestal M, Jacobowitz G, Kalodiki E, Killewich L, Lohr J, Ma H, Mosti G, Parts H, Rooke T, Wakefield T. Compression therapy after invasive treatment of superficial veins of the lower extremities: Clinical practice guidelines of the American Venous Forum, Society for Vascular Surgery, American College of Phlebology, Society for Vascular Medicine, and International Union of Phlebology. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord. 2019; 7: 17-28.
- 13) Gloviczki P, Comerota AJ, Dalsing MC, Eklof BG, MD, Gillespie DL, Gloviczki ML, Lohr JM, McLafferty RB, Meissner MH, Murad MH, Padberg FT, Pappas PJ, Passman MA, Raffetto JD, Vasquez MA, MD, Wakefield TW. The care of patients with varicose veins and associated chronic venous diseases: Clinical practice guidelines of the Society for Vascular Surgery and the American Venous Forum. J Vasc Surg. 2011; 53: 2S-48S.
- 14) Wittens C, Davies AH, Bækgaard N, Broholm R, Cavezzi A, Chastanet S, Wolf M, Eggen C, Giannoukas A, Gohel M, Kakkos S, Lawson J, Noppeney T, Onida S, Pittaluga P, Thomis S, Toonder I, Vuylsteke M, Kolh P, Borst GJ, Chakfé N, Debus S, Hinchliffe R, Koncar I, Lindholt J, Ceniga MV, Vermassen F, Verzini F, De Maeseneer MG, Blomgren L, Hartung O, Kalodiki E, Korten E, Lugli M, Naylor R, Nicolini P, Rosales A. Editor's choice—Management of Chronic Venous Disease Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). Eur J Vasc Endovasc Surg. 2015; 49: 678-737.
- 15) Reich-Schupke S, Feldhaus F, Altmeyer P, Mumme A, Stücker M. Efficacy and comfort of medical compression stockings with low and moderate pressure six weeks after vein surgery. Phlebology. 2014; 29: 358-366.
- 16) フォーム硬化療法の手引. 第2回ヨーロッパコンセンサスミーティング 2006 翻訳版 監修・企画. 日本静脈学会. 2010. p. 24-25.
- 17) Pavlović MD, Petrović SS, Pichot O, Rabe E, Maurins U, Morrison N, Pannier F. Guidelines of the First International Consensus Conference on Endovenous Thermal Ablation for Varicose Vein Disease—ETAV Consensus Meeting 2012. Phlebology. 2015; 30: 257-273.
- 18) Bakker NA, Schieven LW, Bruins RMG, Berg MVD, Hissink RJ. Compression Stockings after Endovenous Laser Ablation of the Great Saphenous Vein: A Prospective Randomized Controlled Trial. Eur J Vasc Endovasc Surg. 2013; 46: 588-592.
- 19) 福原 俊一, 鈴嶋 よしみ. SF-36v2 日本語版マニュアル: NPO 健康医療評価研究機構, 京都: 2004. p. 7-52.
- 20) Elderman JH, Krasznai AG, Voogd AC, Hulsewé KWE, Sikkink CJM. Role of compression stockings after endovenous laser therapy for primary varicosis. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord. 2014; 2: 289-296.
- 21) Smith JJ, Garratt AM, Guest M, Greenhalgh RM, Davies AH. Evaluating and improving health-related quality of life in patients with varicose veins. J Vasc Surg. 1999; 30: 710-719.
- 22) Vasquez MA, Munschauer CE. Venous clinical severity score and quality-of-life assessment tools: Application to vein practice. Phlebology. 2008; 23: 259-275.
- 23) Ayo D, Blumberg SN, Rockman CR, Sadek M, Cayne N, Adelman M, Kabnick L, Maldonado T, Berland T. Compression vs No Compression after endovenous ablation of the great saphenous vein: A randomized controlled trial. Ann Vasc Surg. 2017; 38: 72-77.
- 24) 一般社団法人日本循環器学会 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 (2017年改訂版). (参照 2019年3月31日).
- 25) Kahn SR, Lim W, Dunn AS, Cushman M, Dentali F, Akl EA, Cook DJ, Balekian AA, Klein RC, Le H, Schulman S, Murad MH. Prevention of VTE in nonsurgical patients: Antithrombotic therapy and prevention of thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. Chest. 2012; 141 Suppl: e195S-e226S.
- 26) CLOTS Trials Collaboration, Dennis M, Sandercock PA, Reid J, Graham C, Murray G, Venables G, Rudd A, Bowler G. Effectiveness of thigh-length graduated compression stockings to reduce the risk of deep vein thrombosis after stroke (CLOTS Trial 1): a multicentre, randomized controlled

- trial. *Lancet*. 2009; 373: 1958–1965.
- 27) The CLOTS Trials Collaboration, Dennis M, Cranswick G, Deary A, Fraser A, Graham C, Grant S, Gunkel A, Hunter J, MacRae A, Perry D, Soosay V, Williams C, Williamson A, Young A, Sandercock P, Reid J, Murray G, Venables G, Rudd A, Bowler G, Lewis S, Celani MG, Ricci S, Lindley R, Hautvast M, Paterson M, Ting T, Baigent C, Bamford J, Slaterry J. Thigh-length versus below-knee stockings for DVT prophylaxis after stroke: A randomized trial. *Ann Int Med*. 2010; 153: 553–562.
 - 28) Hamel-Desnos CM, Guías BJ, Desnos PR, Mesgard A. Foam sclerotherapy of the saphenous veins: Randomised controlled trial with or without compression. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2010; 39: 500–507.
 - 29) Mo M, Nemoto H, Ogawa T, Yamaki T. Venous thromboembolic complication after endovenous thermal ablation for varicose veins: Report from Japanese endovenous ablation committee for varicose veins. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2016; 4: 143.
 - 30) 平井 正文. データとケースレポートから見た圧迫療法の基礎と臨床 第Ⅴ章-9. 下肢静脈瘤と圧迫療法. 東京: 株式会社メディカルトリビューン; 2013. p. 129.
 - 31) 杉山 悟, 東 信良, 孟 真, 保田 知生, 市来 正隆, 佐久田 斉, 松原 忍, 八杉 巧, 山田 典一, 三井 信介, 八巻 隆, 岩田 博英, 坂田 雅宏, 佐戸川 弘之, 菅野 範英, 西部 俊哉. 弾性ストッキングの合併症に関するサーベイ. *静脈学*. 2014; 25: 403–409.
 - 32) 杉山 悟. 弾性ストッキングの現状とエビデンス: 下肢静脈瘤における弾性ストッキングの治療効果と弾性ストッキングコンダクターの役割. *静脈学*. 2012; 23: 221–226.

著者紹介

白杉 望 (Nozomu Shirasugi, MD PhD)
 1988 年: 慶應義塾大学医学部卒業.
 職歴: 1998 年: 藤田保健衛生大学外科
 助手, 1999 年: エモリー大学外科ポ
 スドク, 2003 年: 帝京大学外科医員, 2017
 年より, 横浜旭中央総合病院下肢静脈
 瘤センター (血管外科).

専門分野: 静脈学 (下肢静脈瘤, 静脈血栓症), 移植免疫学. 日本外科学会指導医・専門医, 脈管専門医, 下肢静脈瘤血管内焼灼術指導医.

所属学会: 日本静脈学会 (静脈学編集委員, 血管内焼灼術ガイドライン改訂委員), 日本脈管学会 (評議員, 脈管専門医), AAI など

受賞: 2012 The Basic Science Mentee-Mentor Award for 24th International Congress for the Transplantation Society (selected to receive the award as a mentor), 2014 年度「静脈学」年間優秀論文選出, など.