

下肢静脈瘤に対する血管内レーザー治療，ストリッピング術 および結紮術の初期成績—デイサージャリーにおける比較—

榎村 進¹ 西部 俊哉² 駒井 宏好³ 小櫃由樹生³ 重松 宏³

要 旨：下肢静脈瘤に対する endovenous laser treatment (EVLT)，ストリッピング術および結紮術をデイサージャリーとして行い，その初期成績を比較した。EVLT には 980 nm ダイオードレーザーを使用した。術前後の venous filling index による評価で，EVLT の治療効果はストリッピング術に匹敵した。EVLT 後の疼痛は結紮術後と同程度に軽度であった。

(J Jpn Coll Angiol, 2010, 50: 753–758)

Key words: varicose vein, endovenous laser treatment, day surgery, venous filling index

序 言

下肢静脈瘤は比較的罹患率の高い良性疾患である。また整容目的から軽症例であっても治療を希望する例が少なくない。そうした背景と近年みられる外科低侵襲化の流れと相まって，下肢静脈瘤に対しデイサージャリーを導入する施設が増えつつある。

当施設では 2008 年 12 月の開設以来，下肢静脈瘤に対し伏在静脈ストリッピング術，伏在静脈結紮術，および新しい低侵襲手術である endovenous laser treatment (EVLT) をデイサージャリーにて行っている。未だ若干例ではあるが当施設におけるこれらの成績を，デイサージャリーとしての適正を検討するうえで重要と考えられる。術直後の QOL を中心とした比較を交え報告する。

対 象

2008 年 12 月より 2009 年 9 月までの期間に一次性下肢静脈瘤 143 例 174 肢に対し手術を施行した。そのうち EVLT・結紮術同時施行の 2 例，ストリッピング術・結紮術同時施行の 1 例を除外し，140 例 168 肢を対象とし

た。また EVLT 施行例を E 群(51 例 63 肢，男：女 = 23：28，平均年齢 66.6 歳)，ストリッピング術施行例を S 群(47 例 61 肢，男：女 = 25：22，平均年齢 61.9 歳)，結紮術施行例を L 群(39 例 44 肢，男：女 = 13：26，平均年齢 63.7 歳)と分類した。

方 法

術式の選択は，病状を踏まえたインフォームドコンセントのうえで決定したが，Oh らの報告に習い，術前のエコーにて不全交通枝を認めた例および伏在静脈の高度蛇行例は EVLT の適応外とした¹⁾。

手術手技として，E 群では膝上部あるいは膝下部にて大伏在静脈(GSV)を穿刺，もしくは下腿中央にて小伏在静脈(SSV)を穿刺しガイドワイヤー，シースを挿入した。次いで静脈麻酔(プロポフォール + セボフルランあるいは亜酸化窒素)を開始の後，照射範囲の伏在静脈周囲に 0.1%キシロカインにて tumescent local anesthesia (TLA) を行った。980 nm ダイオードレーザー ELVeS™(Biolitec 社製)を用い，設定を出力 14 W，コンティニューアモードとし，SFJ あるいは SPJ の 1.5 cm 末梢から穿刺部付近までレーザー照射をしつつ，速度 2~4 mm/sec でファイバーを引き抜いた。術直後は十分に覚醒するまでの間，

¹ 東京バスキュラークリニック

² 東京医科大学八王子医療センター心臓血管外科

³ 東京医科大学血管外科

2010 年 7 月 29 日受理

Table 1 CEAP classification of treated legs

	C2	C3	C4	C5	C6
E group	19	18	25	1	0
S group	16	18	24	3	0
L group	26	8	8	1	1

P=0.013*

* Kruskal-Wallis test

Table 2 Variety of procedures of each group

	Patients/ limbs	Bilateral (patients)	Unilateral (patients)	GSV (limbs)	SSV (limbs)	Additional treatment* (limbs)
E group	51/65	12	39	58	5	8
S group	47/61	14	33	52	9	3
L group	39/44	5	34	31	13	0

GSV, great saphenous vein; SSV, small saphenous vein; *manipulate the perforator

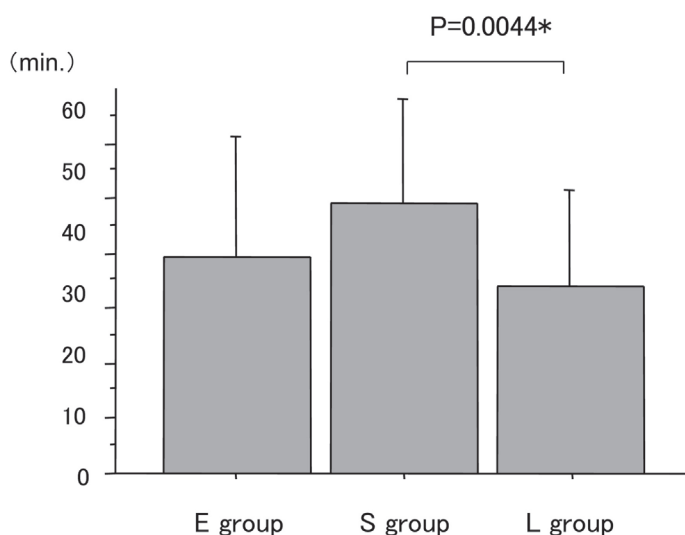


Figure 1 Comparison of operation time in the unilateral greater saphenous vein cases.
*Student t test

リカバリー室にてフットポンプを使用した。

S 群では静脈麻酔下(プロポフォール+セボフルラン)に SFJ から膝下まで GSV を抜去, もしくは SPJ から下腿中央まで SSV を抜去した。

L 群は局所麻酔下(1%キシロカイン)に GSV を SFJ および膝上の 2 箇所, あるいは膝下を加えた 3 箇所にて結紮, もしくは SSV を SPJ にて結紮した。

すべての症例で, 術後の離院直前に numerical rating scale(NRS)を用いた疼痛の評価を行った。また術前およ

び術後 11~19 日に空気容積脈波検査を行い, E 群では術後 7 日から 9 日に静脈エコー検査を行った。

結果は平均値±標準偏差で表記し, 統計処理は t 検定, repeated measure ANOVA および Kruskal-Wallis の検定を用い, $p < 0.05$ をもって有意とした。

結 果

術前の CEAP 分類は C2, C3, C4, C5, C6 がそれぞれ 61 肢, 44 肢, 57 肢, 5 肢, 1 肢で, 術式別にみると

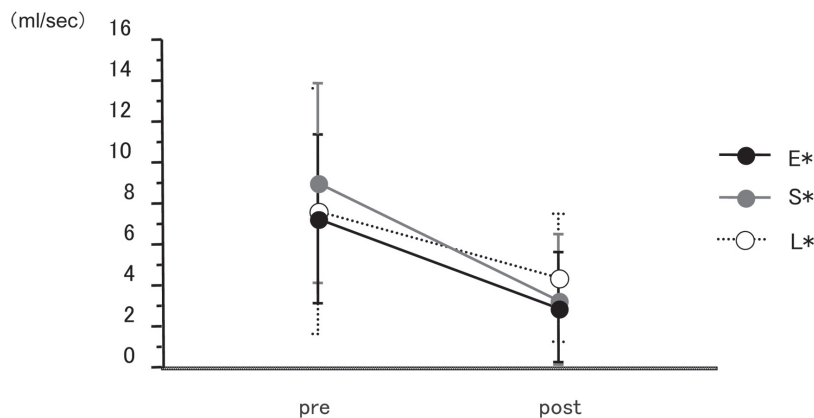


Figure 2 Comparison of changes in venous filling index before and after the operation in the greater saphenous vein cases.
*p value for data was not significant (repeated measure ANOVA)

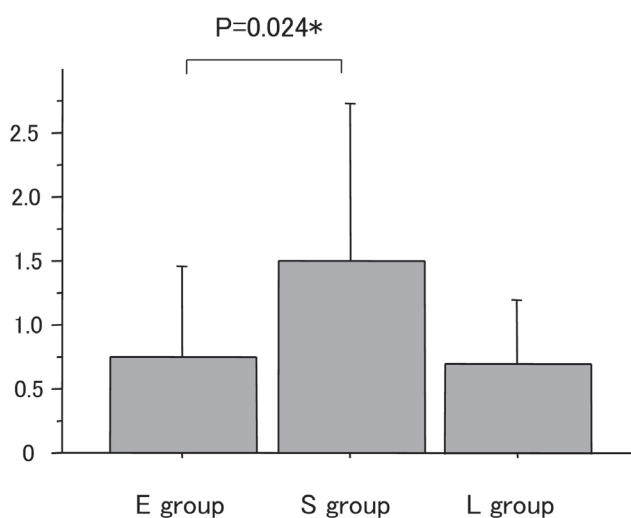


Figure 3 Comparison of postoperative NRS in the greater saphenous vein cases.
*Student t test

L群に軽症例が多い傾向にあり各群間での偏りを認めた(**Table 1**)。術式において、伏在静脈の処理のほか不全交通枝の結紮をE群で8例、S群で3例追加した(**Table 2**)。

手術時間について、E群は44.45±22.49分、S群は51.02±19.93分、L群は36.46±21.62分であった。片側のGSV症例のみで各群を比較するとE群は38.9±21.8分、S群は47.2±16.4分、L群は33.4±17.2分で、S群とL群間に有意差を認めた(p=0.004)(**Fig. 1**)。VFIの平均値はE群で術前7.3±4.0 ml/secから術後2.9±2.6 ml/sec、S群で術前8.1±4.9 ml/secから術後3.1±2.9 ml/sec、L群で術前6.9±5.8 ml/secから術後4.0±2.9 ml/secといずれも改善を認めた。GSVのみの比較ではE群で術前7.3±4.1 ml/secから術後

2.9±2.7 ml/sec、S群で術前9.0±4.9 ml/secから術後3.3±3.2 ml/sec、L群で術前7.6±6.0 ml/secから術後4.4±3.1 ml/secで、手術前後の変化に各群間での有意差は認めなかった(**Fig. 2**)。NRSを用いた術後疼痛の評価は、E群は0.68±0.72、S群は1.43±1.25、L群は1.00±1.23であった。GSVのみではE群は0.75±0.72、S群は1.50±1.24、L群は0.71±0.49で、S群とE群との間で有意差を認めた(p=0.02)(**Fig. 3**)。手術終了から離院までに要した術後在院時間について、E群は77.8±28.1分、S群は74.2±28.3分、L群は34.8±20.1分で、E群とS群間では差を認めず、L群は他のいずれの群より有意に短かった(p<0.0001)(**Fig. 4**)。

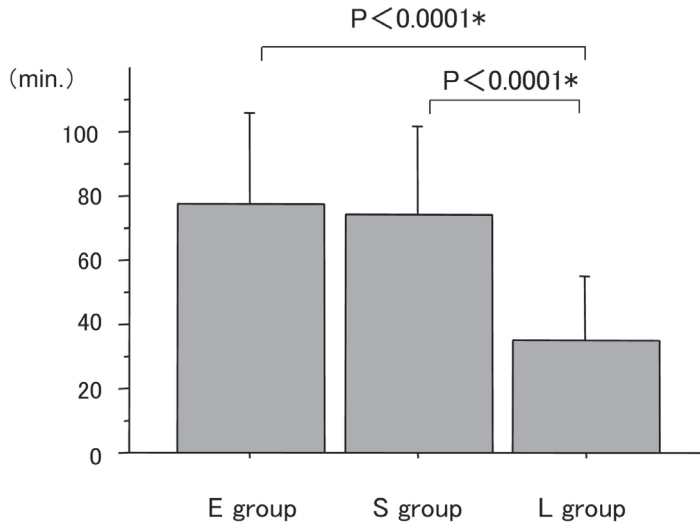


Figure 4 Comparison of postoperative stay time.
*Student t test

E 群において深部静脈血栓症など重篤な合併症はみられなかったが、1例2肢で、術後21日目の超音波検査にて伏在静脈の再開通を認めた。これによりE群の閉塞率は97%であった。

考 察

手術の低侵襲化は、多くの外科領域において時代の潮流となっており、それを基盤としたデイスージャリーもまた近年急速に発展してきている。1900年代初頭よりストリッピング術を標準術式としてきた下肢静脈瘤においては²⁾、低侵襲手術である高位結紮術が、そして麻酔法の進歩などによりストリッピング術がデイスージャリーとして行われるようになりつつある²⁻⁴⁾。その流れの中、Boné, Minらの報告により1990年代末から2000年初頭に登場したのがEVLTである⁵⁻⁷⁾。EVLTは標的となる静脈内でレーザーを照射し、これにより蒸散した血液から発生した steam bubble で血管壁に熱損傷を招来し閉塞させるものである⁸⁾。多くの場合皮膚切開は不要で、出血もほとんどないことなどからデイスージャリーに適した方法とされている^{1, 8-10)}。一般的に用いられるレーザーの波長は810 nm, 980 nm, 1320 nm, 1470 nmなどで、これらは治療効果、合併症などの点から比較検討がなされている最中である。このうち980 nmダイオードレーザーは臨床応用されて10年以上経過しており、比較的豊富な治療の蓄積がある^{1, 9, 11-16)}。非再発率はOhらが3カ月

で100%、Kabnickが1年で96.7%、Desmyttereらが2年で94.5%などと報告しており、従来のストリッピング術と同等あるいはそれ以上の良好な治療成績が得られている^{1, 11, 16)}。また安全性の高さを支持する報告も少なくない^{1, 11, 16)}。現在、本邦で唯一薬事法での承認が得られたEVLT用レーザー発生装置もこの波長のものである。

当施設は2009年1月の開設以来、下肢静脈瘤に対し980 nmダイオードレーザーを用いたEVLTとストリッピング術および結紮術を、いずれもデイスージャリーで行っている。

今回われわれの報告はそれら術式別の初期治療効果と、デイスージャリーにおいては重要な要素と考えられる術直後のQOLについて比較検討したものである。なお、対象に両側手術例と片側手術例の混在や不全交通枝処理の有無など各群間で術式に偏りがあり、またSSVの症例が少なかったため、手術時間、手術前後のVFI変化、手術後のNRSにおける各群間の比較については片側のGSV症例のみで行った。

EVLTにおける麻酔法は当初TLA単独で行われることが多かった^{1, 6)}が、通常のTLAのみではレーザー照射中の痛みを防ぎきれない場合もあるとの認識から、大腿神経ブロックの併用や、冷却TLAの使用なども試みられてきている¹⁷⁾。われわれは更にTLA自体の痛みも含めた鎮痛を目的に、TLA開始前からレーザー照射直後まで、プロポフォールに加えセボフルランあるいは亜酸化

窒素を用いた全身麻酔を併用した。しかしこの方法では術後の十分な覚醒に至るまである程度の時間を要し、結果としてE群の術後在院時間は局所麻酔のみで行ったL群と比較すると有意に長いものとなった。ただしE群の平均在院時間は77.8分であり、帰宅するにあたり大きく支障を来すものではなかった。

また一般にデイスージャリーにおいては早期の日常生活あるいは職場への復帰が可能であるなど術後のQOLの高さが大きな利点のひとつとして挙げられる。疼痛の評価はこれに影響を与えるものとして重要であり、今回の結果ではS群は術後の疼痛が強くと、それに比しE群とL群はほぼ同等に疼痛は弱くと、E群とS群の間に有意差が認められた。

治療効果については、術後のVFIが各群とも良好に改善しており、術前後でのVFIの変化に有意差を認めなかった。これによりいずれの治療法も初期の治療効果としてはほぼ同等であったといえる。

これら初期治療成績から今回の研究をまとめると、デイスージャリーとしての適正は、従来からの標準術式であるストリッピング術に対し、術後QOLの良さからEVLTおよび伏在静脈結紮術の双方において高いといえる。一方で緒家の報告によれば伏在静脈結紮術は平均2~5年の経過観察での非再発率が35%から79%と中・長期成績が不良である^{18~21)}。これに対しEVLTは前述のごとく遠隔期成績が比較的安定しており、今後本邦においても長期成績が示されるにつれて、EVLTのデイスージャリーにおける優位性が明らかになるものと推測される。

最近の外科手術の低侵襲化、デイスージャリーへのニーズの高まりなどを背景に今後もEVLTは発展を続けていくものと考えられる。

本邦においてEVLTの最大の欠点は、未だ手技が健康保険の適応とされていないことである。これが欧米と比較しEVLTの経験、研究が立ち遅れている最大の原因である。患者の負担軽減に加え低侵襲で治療効果の高い本術式の更なる発展のためにも一日も早くこれらが解決されることが望まれる。

文 献

- 1) Oh CK, Jung DS, Jang HS et al: Endovenous laser surgery of the incompetent greater saphenous vein with a 980-nm diode laser. *Dermatol Surg*, 2003, **29**: 1135–1140.
- 2) Rose SS: Historical development of varicose vein surgery. In: *Varicose Veins and Telangiectasias: Diagnosis and Treatment*. Bergan JJ, Goldman MP eds, Quality Medical Publishing, St. Louis, Missouri, 1993, 123–147.
- 3) 小窪正樹, 野坂哲也, 佐藤一博: 当院における日帰りストリッピング手術1197例の検討. *静脈学*, 2003, **14**: 11–17.
- 4) Proebstle TM, Paepcke U, Weisel G et al: High ligation and stripping of the long saphenous vein using tumescent technique for local anesthesia. *Dermatol Surg*, 1998, **24**: 149–153.
- 5) Navarro L, Min RJ, Bone C: Endovenous laser: a new minimally invasive method of treatment for varicose veins—preliminary observations using an 810 nm diode laser. *Dermatol Surg*, 2001, **27**: 117–122.
- 6) Min RJ, Zimmet SE, Isaacs MN et al: Endovenous laser treatment of the incompetent greater saphenous vein. *J Vasc Interv Radiol*, 2001, **12**: 1167–1171.
- 7) Boné C: Tratamiento endoluminal de las varices con laser de Diodo. Estudio preliminar. *Rev Patol Vasc*, 1999, **V**: 35–46.
- 8) Proebstle TM, Sandhofer M, Kargl A et al: Thermal damage of the inner vein wall during endovenous laser treatment: key role of energy absorption by intravascular blood. *Dermatol Surg*, 2002, **28**: 596–600.
- 9) Gérard JL, Desgranges P, Becquemin JP et al: Feasibility of ambulatory endovenous laser for the treatment of greater saphenous varicose veins: one-month outcome in a series of 20 outpatients. *J Mal Vasc*, 2002, **27**: 222–225.
- 10) Navarro L, Min RJ, Boné C: Endovenous laser: a new minimally invasive method of treatment for varicose veins—preliminary observations using an 810 nm diode laser. *Dermatol Surg*, 2001, **27**: 117–122.
- 11) Desmyttere J, Grard C, Mordon S: A 2 years follow-up study of endovenous 980 nm laser treatment of the great saphenous vein: role of blood content in the GSV. *Med Laser Appl*, 2005, **20**: 283–289.
- 12) Agus GB, Mancini S, Magi G et al: The first 1000 cases of Italian Endovenous-laser Working Group (IEWG). Rationale, and long-term outcomes for the 1999–2003 period. *Int Angiol*, 2006, **25**: 209–215.
- 13) Prince EA, Ahn SH, Dubel GJ et al: An investigation of the relationship between energy density and endovenous laser ablation success: does energy density matter? *J Vasc Interv Radiol*, 2008, **19**: 1449–1453.
- 14) Viarengo LMA, Potério-Filho J, Potério GM et al: Endovenous laser treatment for varicose veins in patients with active ulcers: measurement of intravenous and perivenous

- temperatures during the procedure. *Dermatol Surg*, 2007, **33**: 1234–1242.
- 15) Kim HS, Nwankwo IJ, Hong K et al: Lower energy endovenous laser ablation of the great saphenous vein with 980 nm diode laser in continuous mode. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2006, **29**: 64–69.
- 16) Kabnick LS: Outcome of different endovenous laser wavelengths for great saphenous vein ablation. *J Vasc Surg*, 2006, **43**: 88–93.
- 17) 小田勝志, 松本康久, 笹栗志郎: EVLT(Endovenous Laser Treatment)による下肢静脈瘤の day surgery. *静脈学*, 2005, **16**: 71–77.
- 18) Jakobsen BH: The value of different forms of treatment for varicose veins. *Br J Surg*, 1979, **66**: 182–184.
- 19) Sarin S, Scurr JH, Coleridges Smith PD: Stripping of the long saphenous vein in the treatment of primary varicose veins. *Br J Surg*, 1994, **81**: 1455–1458.
- 20) Jones L, Braithwaite BD, Selwyn D et al: Neovascularisation is the principal cause of varicose vein recurrence: results of a randomised trial of stripping the long saphenous vein. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 1996, **12**: 442–445.
- 21) Dwerryhouse S, Davies B, Harradine K et al: Stripping the long saphenous vein reduces the rate of reoperation for recurrent varicose veins: five-year results of a randomized trial. *J Vasc Surg*, 1999, **29**: 589–592.

Preliminary Results of Endovenous Laser Treatment, Stripping, and Ligation Surgery to Treat Varicose Veins of the Lower Limbs: Comparative Evaluation of Day Surgery Treatments

Susumu Makimura,¹ Toshiya Nishibe,² Hiroyoshi Komai,³ Yukio Obitsu,³ and Hiroshi Shigematsu³

¹Tokyo Vascular Clinic, Tokyo, Japan

²Division of Cardiovascular Surgery, Tokyo Medical University Hachioji Medical Center, Tokyo, Japan

³Division of Vascular Surgery, Tokyo Medical University, Tokyo, Japan

Key words: varicose vein, endovenous laser treatment, day surgery, venous filling index

We conducted three varicose vein treatments as day surgeries—endovascular laser treatment (EVLT), surgical stripping, and ligation of the saphenous vein—and evaluated their preliminary results. 63 extremities were treated with EVLT using a 980-nm diode laser. Stripping (S group) was performed on 61 extremities, while 44 extremities were treated with ligation (L group). The change of venous filling index before and after the operation ranged from 7.3±4.1 to 2.9±2.7 ml/sec, 9.0±4.9 to 3.3±3.2 ml/sec, and 7.6±6.0 to 4.4±3.1 ml/sec for the E, S, and L groups, respectively, without any significant difference among the groups. The duration of the operation was longer in the S group, with a significant difference between the S and E groups. The prevalence of postoperative pain, assessed by a numeric rating scale, was significantly higher in the S group than the E group. The preliminary clinical efficacy of EVLT in day surgery appears to be the same as stripping or even better when it comes to the duration of the operation as well as the postoperative pain.

(*J Jpn Coll Angiol*, 2010, **50**: 753–758)