血管内レーザー焼灼術後の神経障害に関する検討

宇藤 純一¹, 塚本 芳春²

●要 約: 血管内レーザー焼灼術 (endovenous laser ablation: 以下EVLA) を施行した大伏在静脈弁不全1513肢を対象に, 術後神経障害の発生頻度と臨床経過について検討した. 焼灼にはradial 2-ring fiberを接続した波長1470 nmのダイオードレーザーを用いた. 神経障害は「術後1カ月の時点で, 患肢に明らかな神経症状を有するもの」と定義した. 神経損傷が47肢 (3.1%) に発生した. 焼灼距離40 cm未満の患者群での発生頻度は1.3%, 焼灼距離40 cm以上の患者群では5.2%と4倍の頻度で神経障害が生じていた. EVLA後1年を経過した患者25名へ電話インタビューを行ったところ92%の症例において症状の消失もしくは軽快が認められた.

●索引用語: 下肢静脈瘤, 血管内レーザー焼灼術, 伏在神経, 神経障害

静脈学2020; 31(3): 65-68

はじめに

下肢静脈瘤に対する血管内レーザー焼灼術 (endovenous laser ablation: 以下EVLA) 後の有害事象として神経障害がしばしば認められる. とくに大伏在静脈 (GSV) を膝下遠位部まで長く焼灼した場合には伏在神経障害が生じやすいと言われている¹⁻⁸⁾.

はたしてGSVを長く焼灼すると神経障害はどの程度おきるのか, またその神経障害はその後良くなるのかわからないのか, といった素朴な疑問が生じた. 今回われわれは, GSVの焼灼距離と神経障害の発生頻度, また障害発生後の臨床経過について自験例を検討したので報告する.

対象と方法

2017年1月以降, 当院にて手術を行った下肢静脈瘤症例のうち, EVLAを施行したGSV単独弁不全1513肢を

対象とした. 対象患者の年齢, 性別, CEAPのC分類, GSV径などの臨床背景をTable 1に記した. 焼灼には波長1470 nmのダイオードレーザーおよびradial 2-ring fiberを用いた. 麻酔はtumescens local anesthesia (TLA) と静脈麻酔を併用し, 適時stab avulsion法による瘤切除を加えた. 術中硬化療法は行わなかった. EVLAの適応と手技に関しては「下肢静脈瘤に対する血管内治療のガイドライン」^{3,4)}に従った.

膝上GSV (sapheno-femoral junctionから後弓状静脈分岐部まで) の焼灼は出力9 W, LEED (linear endovenous energy density) は血管径により50~70 J/cmを目安に焼灼を行った. 膝下GSVの焼灼時には, 出力を7 Wに下げ牽引スピードを上げることで膝上GSVの約半分

Table 1 Patients characteristics and clinical data

	Overall	Nerve injury (+)
Treated legs	1513	47
Age	64.1±11.8	61.2±11.3
Male/Female	434/1079	21/26
CEAP (C4/C5/C6)	607/10/3	18/0/0
GSV diameter (cm)	6.1±1.4	6.6±1.4
Stab avulsion (+/-)	750/763	24/23
Ablation length (cm)	36.6±11.7	43.7±8.6
LEED (J/cm)	54.6±19.5	51.3±12.5

¹熊本血管外科クリニック

²菊池中央病院

受付: 2020年1月10日 受理: 2020年3月12日

doi: 10.7134/phlebol.20-1

Table 2 The incidence of nerve injury by the ablation length

Ablation length (cm)	<20	20~30	30~40	40~50	50~60	≥60	Overall
Treated legs	80	186	576	488	169	14	1513
Nerve injury	1	1	10	23	12	0	47
Incidence	1.3%	0.5%	1.7%	4.7%	7.1%	0%	3.1%

のLEED (25~35 J/cm) を目安に焼灼した。また、膝下GSV周囲へのTLA注入に際しては、エコーガイド下にGSV周囲に広く低エコーが取り囲むように十分量を注入するよう努めた。

術後1カ月目に超音波検査を行い、経過良好の場合にはいったん通院終了とし、以降何かあれば来院するよう指導した。神経障害は「術後1カ月の時点で、術後新たに出現した神経症状を有するもの」と定義した。また術後1年以上経過した患者に対し筆者自らが電話インタビューを行い、症状改善の有無や日常生活支障の有無について質問した。

結 果

GSVの平均焼灼距離は 36.6 ± 11.7 cm、平均LEEDは 54.6 ± 19.5 J/cmであった (Table 1)。全例において不全GSVのレーザー焼灼を完遂し、歩行帰宅が可能であった。術後1カ月目の超音波検査では全例治療静脈の閉塞が確認された。

神経障害が47肢 (3.1%) に発生した。症状としては伏在神経領域の知覚鈍麻 (しびれ感、長く正座をした後の感じ) が約9割と最も多く、残る1割はピリピリする痛みやジンジンする感じといった訴えであった。運動神経障害はなく、日常生活に支障をきたすような重篤な神経障害は認めなかった。

焼灼距離別にみた発生率を Table 2 に示した。20 cm未満群では1/80例 (1.3%)、20 cm以上~30 cm未満群で1/186例 (0.5%)、30 cm以上~40 cm未満群で10/576例 (1.7%)、40 cm以上~50 cm未満群で23/488例 (4.7%)、50 cm以上~60 cm未満群で12/169例 (7.1%)、60 cm以上群では0/14例 (0%) であった。

術後1年以上経過した患者832名のうち、術後神経障害が認められた25名に対して電話インタビューを行ったところ、神経症状が消失した人11名 (44%)、ピーク時の半分以下まで症状軽快した人12名 (48%)、症状不変の人2名 (8%) という結果であった (Fig. 1)。日常生活に支障があるかどうかの質問に対しては、全員が「支障なし」との回答であった。

Fig. 1 The change of neurological symptoms at 1 year after the surgery. D: disappeared, B: better, N: no changes.

考 察

EVLA後の合併症として神経障害がある割合でおきることはよく知られており、海外の文献によるとその頻度は0~5%程度と報告されている⁵⁻⁸⁾。わが国でEVLAが保険適用になり10年近くが経過しているが、EVLA後の神経障害に関する報告は少なく、さらに発生後の臨床経過を追跡した文献は、これまでに筆者らが検索し得る範囲 (医学中央雑誌、PubMed、MEDLINE) では見当たらなかった。

今回EVLAの自験例1513肢を調べたところ、神経障害の発生頻度は3.1%、また術後1年以上経過した時点での症状改善率は92%という結果を得た。本研究は、EVLA後遠隔期における神経症状の消失・残存を調べたものとしては本邦初の報告になるのではないと思われる。

われわれは膝下GSVにも弁不全がみられる症例に対しては積極的にGSVを遠位部まで焼灼している。その際、TLAをエコーガイド下にGSV周囲のコンパートメント内に十分量注入し、かつ低いLEED (20~35 J/cm程度) を用いることにより神経損傷を予防しようと努めてきた。

ところが、焼灼距離40 cm未満の患者群での神経障害発生が1.3%であったのに対して、GSVを40 cm以上焼灼した群での発生率は5.2%と、4倍の頻度で神経障害が生じていた。やはり一般に広く言われている通り、GSVを膝下まで長く焼くと神経障害の発生率が高まる

ことが確認される結果となった。

また一方、焼灼距離が60 cm以上の14症例では1例も神経損傷がみられなかった。症例数が少ないためこの結果の解釈は難しいが、これら14例はいずれも皮膚病変を合併した広範なGSV弁不全症例であった。この結果から「GSVを足関節付近まで長く焼灼することは危険であり避けるべきである」とは必ずしも言い切れないのではないかと思われた。

MorrisonらはGSVのストリッピング手術後に生じる伏在神経障害に関する論文で、足関節までの全長抜去後に神経障害が40%に発生し、18%の症例では遠隔期にも神経症状が残存するが、QOLに影響を及ぼすことは少なく、全長抜去を避ける必要はない、と主張している⁹⁾。

Morrisonらの意見はかなり乱暴にも思えるが、でははたしてEVLA後の神経損傷はどのような位置づけになるのだろうか？ 今回の検討では、EVLA後の神経障害の発生率は3.1%、遠隔期での症状残存は2例（0.2%）のみで、日常生活に支障を感じる人はいなかった。この結果はMorrisonらが示したストリッピング術後の神経障害発生率の1/10以下という数字である。

もし仮に、EVLA後の神経障害が重篤で、術後長期にわたり患者を苦しめQOLをも制限することになるのであれば、GSV遠位部の焼灼は厳に避けるべきであり、膝下GSVの逆流は放置するか、あるいは別の治療法（硬化療法やGlueなど）を選択すべきであろうが…。

当院では現在、膝下GSVにも広範な弁不全を認める患者さんに対しては、リスクとベネフィットを十分に説明し同意を得た上で、GSVを遠位部まで焼灼している。軽微な有害事象よりも手術の根治度を優先させるという当院の治療方針は選択肢の一つとして容認されるのではと考えている。

結 語

GSVに対するEVLA後の神経損傷を調査したところ、

その頻度は3.1%であった。術後1年以上経過した患者の92%において、症状の消失または改善が認められた。一期的治療の根治性を高めるために、不全GSVを長く焼灼することは許容される手技と思われる。

利益相反

本論文作成にあたり開示すべき利益相反はありません。

付 記

当院の倫理審査委員会で承認された臨床研究（承認番号B019-002）。

文 献

- 1) 広川雅之：レーザー治療と神経障害，下肢静脈瘤血管内レーザー治療，東京，2011，日本医事新報社，pp. 92-94
- 2) 広川雅之：レーザー焼灼術，その他新しい治療の紹介，一次性下肢静脈瘤の治療，新臨床静脈学，日本静脈学会編，東京，2019，メジカルビュー社，pp. 238-249
- 3) 佐戸弘之，杉山 悟，広川雅之，他：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
- 4) 日本静脈学会ガイドライン委員会編：術後合併症，下肢静脈瘤に対する血管内焼灼術のガイドライン2019，東京，2019，日本医事新報社，pp. 28-33
- 5) Fernández CF, Roizental M, Carvallo J: Combined endovenous laser therapy and microphlebectomy in the treatment of varicose veins: efficacy and complications of a large single-center experience. J Vasc Surg 2008; 48: 947-952
- 6) Theivacumar NS, Dellagrammaticas D, Mavor AI, et al: Endovenous laser ablation: does standard above-knee great saphenous vein ablation provide optimum results in patients with both above- and below-knee reflux? A randomized controlled trial. J Vasc Surg 2008; 48: 173-178
- 7) Gifford SM, Kalra M, Gloviczki P, et al: Reflux in the below-knee great saphenous vein can be safely treated with endovenous ablation. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord 2014; 2: 397-402
- 8) Zhu HP, Zhou YL, Zhang X, et al: Combined endovenous laser therapy and pinhole high ligation in the treatment of symptomatic great saphenous varicose veins. Ann Vasc Surg 2014; 28: 301-305
- 9) Morrison C, Dalsing MC: Signs and symptoms of saphenous nerve injury after greater saphenous vein stripping: prevalence, severity, and relevance for modern practice. J Vasc Surg 2003; 38: 886-890

Abstract

Incidence of Nerve Injury after Endovenous Laser Ablation

Junichi Utoh¹ and Yoshiharu Tsukamoto²

¹Kumamoto Vascular Clinic

²Kikuchi Central Clinic

Key words: varicose veins, endovenous thermal ablation, saphenous nerve, nerve injury

The incidence of nerve injury after endovenous laser ablation (EVLA) was investigated. Patients with incompetent great saphenous veins (1513 legs) underwent EVLA using 1470 nm diode laser connecting with radial 2-ring fibers. Nerve injury is defined as if a patient feels any neurologic symptoms at 1 month after the surgery. Nerve injury was occurred in 47 legs (3.1%). The incidence was 1.3% when the ablation length was less than 40 cm, thus, 5.2% when it was over or equal to 40 cm. One year after the surgery, 92% of the patients revealed relief of neurological symptoms.

Jpn J Phlebol 2020; **31**(3): 65–68