Původní sdělení | Original research article

Katetrizační endovenózní laserová ablace povrchových žil dolních končetin v léčbě symptomatického žilního refluxu: pilotní studie

(Catheter-based endovenous laser ablation of saphenous veins in the treatment of symptomatic venous reflux: Early results)

Tomáš Honěk^{a,c}, Martin Horváth^{a,c}, Vojtěch Horváth^{a,b}, Marek Šlais^{a,b},
Tomáš Kneifl^a, Jakub Honěk^{a,c}, Andrea Havlínová^a, Miroslav Vítovec^{a,d},
Vratislav Fabián^{a,e}, Petr Slovák^{a,e}

^a Avicena – chirurgie, s.r.o., Praha, Česká republika

^b Oddělení cévní chirurgie, Nemocnice Na Homolce, Praha, Česká republika

^c Kardiologická klinika, 2. lékařská fakulta Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice v Motole, Praha, Česká republika

^d Medivican Praha, s.r.o., Praha, Česká republika

^e Katedra fyziky, Fakulta elektrotechnická, České vysoké učení technické v Praze, Praha, Česká republika

INFORMACE O ČLÁNKU

Historie článku:

Došel do redakce: 3. 5. 2016

Přepřacován: 27. 10. 2016

Přiját: 3. 11. 2016

Dostupný online: 21. 12. 2016

Klíčová slova:

Endovenózní laserová ablace

Chronická žilní insuficience

Minimálně invazivní léčba

SOUHRN

Úvod: Katetrizační endovenózní laserová ablace (EVLA) je běžně užívaná alternativa chirurgické léčby varixů dolních končetin a postupně se stává metodou volby. V této observační studii jsme si kladli za cíl prokázat, zda je tato metoda bezpečná a proveditelná v souboru neselektovaných pacientů a zda je možno provést ablací více segmentů v rámci jednoho výkonu.

Metodika: V období od února 2010 do března 2016 byla provedena EVLA celkem v 1 209 žilních segmentech u 1 117 po sobě následujících pacientů (74 % ženy) s žilním refluxem. Průměrná šíře žíly byla 8,5 mm (5–25 mm). Všechny operace byly provedeny ambulantně v místním znecitlivění s užitím tumescentní anestezie. Všechny výkony byly provedeny s peroperační sonografickou kontrolou.

Výsledky: Časný uzávěr byl úspěšný u 98,8 % intervenovaných žil. Časná recidiva byla pozorována u devíti pacientů (15 žilních segmentů). Všechny byly úspěšně časně reintervenovány a uzavřeny. Mezi příčiny neúplného uzávěru patřily zejména běžně známé rizikové faktory (antikoagulační terapie, varikoflebitida v anamnéze). Nebyla zjištěna korelace s větším průměrem žíly. U šesti pacientů byl pozorován prolaps trombu do lumen hluboké femorální žíly. Všechny případy byly úspěšně vyléčeny po týdnu léčby nízkomolekulárním heparinem. Byl zaznamenán pouze jeden případ nízkorizikové plicní embolie u pacientky, která neuposlechla režimová doporučení.

Závěr: Endovenózní laserová ablace velké a malé safény a jejich velkých větví v léčbě symptomatického žilního refluxu je proveditelná, bezpečná a reprodukovatelná metoda. Uzávěr žilních segmentů nebyl limitován jejich průměrem ani počtem.

© 2016, ČKS. Published by Elsevier sp. z o.o. All rights reserved.

Adresa: Doc. MUDr. Tomáš Honěk, CSc., Avicena – chirurgie, s.r.o., Na Struze 6, 110 00 Praha 1, e-mail: tomas.honek.cz@gmail.com

DOI: 10.1016/j.crvasa.2016.11.002

ABSTRACT

Introduction: Catheter-based endovenous laser ablation (EVLA) is a widely used alternative to surgery and is slowly becoming a state of the art method in the treatment of varicose veins. In this observational study we sought to determine whether the method is safe and feasible in an unselected population of patients and if it can be used on more vein segments during one procedure.

Methods and results: From February 2010 to March 2016 EVLA was performed in 1209 venous segments in 1117 consecutive patients (74% women) with venous reflux. Mean diameter of ablated segments was 9.3 mm (range 5–25 mm). All procedures were performed on an out-patient basis using local tumescent anesthesia. Intraoperative sonographic guidance was mandatory. Early closure was successful in 98.8% of treated venous segments. Early non-closure occurred in 9 patients (15 treated segments) and all were successfully resolved by early re-EVLA. The causes of incomplete closure were mainly of technical character due to the learning period – low energy, non-closure of proximal tributaries, non-complete emptying of the vein during procedure. Non-closure was not related to diameter of the vein. In 6 patients the prolapse of the thrombus into the lumen of deep femoral vein was noted. The thrombus resolved after one week treatment with low molecular weight heparin. Low-risk pulmonary embolism was observed in one non-compliant patient.

Conclusion: EVLA of the greater saphenous vein, small saphenous vein and large tributaries in the treatment of symptomatic reflux is a flexible, safe, effective and reproducible method. The closure of venous segments was performed without limitation in venous diameter and amount of segments.

Keywords:

Chronic venous insufficiency
Endovenous laser ablation
Minimally invasive treatment

Úvod

Chronická žilní insuficience patří mezi nejčastější onemocnění, protože postihuje téměř čtvrtinu populace [1,2]. Rozvinuté onemocnění nejen významně snižuje kvalitu života pacientů, ale přináší i značné finanční náklady pro zdravotnictví [3]. Chirurgická léčba v podobě vysoké ligatury a strippingu vena saphena magna (VSM) byla po desetiletí považována za zlatý standard její léčby. Přestože je tento způsob léčby jistě efektivní, má řadu nevýhod, které převážně vyplývají z jeho značné invazivity [4–6]. Z těchto důvodů byla v posledních letech zavedena celá řada minimálně invazivních metod, mezi které patří například radiofrekvenční ablace (RFA), endovenózní laserová ablace (EVLA) a pěnová sklerotizace vedená ultrazvukem (UGFS). Mezi nejnovější metody poté patří mechanochemická ablace či lepení cyanoakrylátovým lepidlem [7,8]. Všechny tyto metody se ukázaly jako bezpečné, proveditelné a reprodukovatelné. Mají výsledky srovnatelné s chirurgickou léčbou, a výhody nízké invazivity katetrizační léčby [9–17]. Ukazuje se rovněž, že katetrizační metody jsou méně nákladné než chirurgická léčba [3,18]. To způsobilo jasný posun směrem k používání těchto minimálně invazivních technik v posledních letech [19]. Tato observační studie se zaměřila na průkaz reprodukovatelnosti EVLA v neselektovaném souboru pacientů a na ověření možnosti ošetřit větší počet žilních segmentů v rámci jednoho výkonu, nezávisle na jejich průměru.

Metodika

Soubor pacientů

Do této studie bylo zařazeno celkem 1 117 po sobě následujících pacientů (50,5 ± 13,5 roku, 74 % žen) léčených v jednom centru pro symptomatickou žilní insuficienci. U všech zařazených pacientů byla mezi lednem 2011 a březnem 2016 provedena EVLA jako ambulantní výkon. Mezi vstupní kritéria pro zařazení do studie patřil věk 18 let a více, klinicky vyjádřené varixy dolních končetin o minimální závažnosti dle klasifikace CEAP (Clinical-Etiology-

-Anatomy-Pathophysiology classification system): C2 (tj. varixy větší než 3 mm, bez edému, pigmentací či vředu). Ze studie byli vyloučeni pouze pacienti s hlubokou žilní trombózou nebo akutní povrchovou tromboflebitidou v době plánovaného výkonu. Nábor pacientů do studie nebyl nijak limitován průměrem žíly. Všichni pacienti podepsali informovaný souhlas s účastí ve studii.

Předoperační diagnostika

Pacienti byli k výkonu odesláni praktickým lékařem nebo ambulantním angiologem. Před výkonem byli všichni pacienti nejprve vstupně vyšetřeni na našem pracovišti. Byla odebrána jejich anamnéza a provedeno fyzikální vyšetření. Následně operátor provedl duplexní ultrasonografické vyšetření povrchového žilního řečiště ve stoje pomocí 5MHz sondy (přístroj Alfa 6, Aloka, Japonsko). Byla zmapována anatomie povrchových žil a ověřena přítomnost žilního refluxu delšího než jedna sekunda. Následně byly s každým pacientem důsledně diskutovány léčebné možnosti a byla vysvětlena rizika a výhody jednotlivých metod.

Princip metody

Endovenózní laserová ablace je moderní katetrizační metoda léčby křečových žil. Principem metody je termální destrukce žíly energií přenesenou na místo určení světelným laserovým paprskem [20]. Účinnost metody může být ovlivněna několika parametry, mezi které patří zejména vlnová délka laseru a množství použité energie [21]. Správná volba vlnové délky může ovlivnit absorpci laserové energie jednotlivými chromofory (např. hemoglobinem, vodou nebo tkáněmi). Volba vlnové délky proto může ovlivnit účinnost EVLA směrem k potřebné destrukci žilní stěny nebo naopak k nežádoucí tvorbě trombu vedoucí k následné rekanalizaci léčené žíly [22]. Rovněž množství použité energie musí být zvoleno správně s ohledem na požadovaný účel. Tím je dostatečné poškození žilní stěny, které však nevede k její perforaci [21]. Zdrojem energie v této studii byl laserový generátor, s krystalem Yttrium aluminium granátu dopovaným ionty neodymu (Nd:YAG) jako aktivním materiálem, o vlnové délce 1 064 nm (Fotona, Slovinsko) s technologií Fotona Variable Square Pulse

Obr. 1 – Termografická studie provedená v laboratorních podmínkách ukazuje teploty dosahované v místě léčeného fokusu (B a C). Během výkonu na VSP nedochází ke zvýšení teploty přiléhající kůže (A).

Obr. 2 – Endovenózní laserová ablace vena saphena parva pod kontrolou ultrazvukem, při které byla provedena termografická studie na obrázku 1A.

Tabulka 1 – Charakteristika souboru

Charakteristika	Hodnota
Počet pacientů	1 117
Počet segmentů	1 209
Věk	50,5 ± 13,5 (rozsah 20–96)
Pohlaví	74 %
Procento VSM	22 %
Průměrné skóre CEAP	3,2 ± 1 (rozsah 2–6)
Počet C6 případů	15
Průměr žíly	8,5 mm ± 2,9 (rozsah 5–25 mm)

Data jsou uvedena jako průměr ± směrodatná odchylka. Skóre CEAP – Clinical-Etiology-Anatomy-Pathophysiology classification system; VSM – vena saphena magna.

(VSP, Fotona, Slovinsko). Ve všech případech jsme užíli výkon 15–20 wattů, což bylo ve shodě se současnou tendencí k užívání vyšších energií pro zlepšení účinku léčby [22]. Každý nový generátor před jeho užitím v běžné praxi vždy testujeme v laboratorních podmínkách. Náš termografický obrázek ukazuje teploty dosahované v místě léčebného fokusu (obr. 1B a 1C). Následující obrázek na-

opak dokumentuje dokonale zchlazenou kůži během koagulace EVLA vena saphena parva (VSP) (obr. 1A).

Operační technika a sledování pacientů

Výkon vždy zahajujeme edukací pacienta. Následně je pacient převlečen do jednorázového spodního prádla a operátor přímo na operačním sále ještě jednou sonograficky ověří anatomii povrchového žilního řečiště a označí místa případných miniflebektomií a oblast safénofemorální junkce. Pacient je poté uložen na operačním stole do pozice na zádech (poloha na břicho pro operaci na vena saphena parva) v anti-Trendelenburgově pozici, která zajistí dostatečné zvýšení nitrožilního tlaku v dolních končetinách, jež vede k dilataci žil pro punkci. Následně je připraveno operační pole a pacient je sterilně zarouškován. Samotný výkon je zahájen punkcí žíly 19G jehlou pod sonografickou kontrolou pomocí sterilně kryté 8MHz ultrazvukové sondy (Venue 50, General Electric, WI, USA). Dále je postupováno Seldingerovou technikou, kdy je postupně zaveden 0,035" J zavaděč, dilatátor a kalibrovaný venózní katétr. Nakonec je zavedeno vlastní optické vlákno, jehož konec je pod sonografickou kontrolou uložen 1–2 cm pod safénofemorální junkci. V tuto chvíli je změněna poloha pacienta do Trendelenburgovy pozice tak, aby se žíly naopak co nejvíce vyprázdnily. Pod sonografickou kontrolou je do safénového prostoru aplikována lokální tumescenční anestezie (50 ml 2% bupivacainu-hydrochloridu [Marcaine] ředěného do 500 ml fyziologického roztoku, s přidáním 8 ml 8,4% bikarbonátu sodného a 1 ml 0,1% adrenalinu). Užíváme infuzní pumpu Dispenser DP 30 (Nouvag, Švýcarsko). Tumescence je důležitou součástí výkonu, protože má kromě anestetického účinku význam i jako ochlazující agens a zvýšením tlaku v žilním kompartmentu působí kolaps žíly kolem laserového vlákna. Laserové vlákno je následně připojeno ke generátoru a je provedena samotná ablace. Energie je aplikována přibližně podle následujícího pravidla: lineární endovenózní denzita energie (LEED) v J/cm² je rovna průměru v mm vynásobenému 10. Na prvních 5 cm je aplikována dvojnásobná dávka. V případě potřeby jsou doplněny miniflebektomie z krátkých kožních incizí pomocí Varadyho háčku a peánku Mosquito. Po operaci je pacientovi aplikována elastická kompresivní bandáž, kterou ponecháváme po dobu jednoho týdne. K první sonografické kontrole k posouzení úspěšnosti uzávěru se pacient dostaví 24 až 48 hodin po výkonu.

Výsledky

Celkem 1 117 pacientů bylo léčeno pomocí EVLA. Vzhledem k tomu, že u 72 z nich byla provedena ablace více segmentů najednou (obě nohy, VSM, VSP nebo velké větve), byl celkový počet léčených segmentů 1 209. Průměrná šíře žíly činila 8,5 ± 2,9 mm. Uzávěr byl úspěšný u 1 194 (98,8 %) intervenovaných žilních segmentů. Všech 15 pacientů (1,2 %) s časnou recidivou bylo léčeno úspěšnou reintervencí. Časná recidiva nebyla ovlivněna větším průměrem úseku, průměrná šíře těchto segmentů nepřesahovala průměr všech intervenovaných segmentů. Naproti tomu jsme pozorovali, že z 9 pacientů s časnou recidivou bylo pět v době výkonu léčeno nízkomolekulárním he-

parinem (pacienti s indikovanou trvalou antikoagulační léčbou) a čtyři pacienti měli v anamnéze varikoflebitidu. Toto jsou v literatuře dobře známé rizikové faktory [22]. Ve studii jsme zaznamenali pouze jedenkrát parézu n. saphenus (0,08 %). U šesti pacientů (0,5 %) byl pozorován prolaps trombu do lumen hluboké stehenní žíly. Všichni byli úspěšně vyléčeni terapeutickou dávkou nízkomolekulárního heparinu po dobu jednoho týdne. Jeden případ nízké rizikové plicní embolie (0,08 %) byl pozorován u pacientky, která neuposlechla režimová opatření a druhý den po operaci se zúčastnila triatlonu.

Diskuse

Řada dříve publikovaných studií prokázala non-inferioritu EVLA i dalších minimálně invazivních technik ve srovnání se zlatým standardem – chirurgickou vysokou ligaturou a strippingem [5,7,9–17]. Další studie porovnávaly výsledky různých mini-invazivních metod [15,16]. Ačkoli žádná studie neprokázala výrazné rozdíly mezi účinností jednotlivých metod, řada z nich opakovaně naznačila mírnou inferioritu UGS z důvodu vyššího procenta selhání uzávěru [15,16]. Naše studie byla zaměřena na krátkodobé výsledky EVLA. Ve studii byla pozorována nízká incidence selhání uzávěru a málo komplikací během léčby. Výsledky jsou srovnatelné s dříve publikovanými daty [17–24]. Naše data nenaznačují, že by selhání uzávěru žíly bylo ovlivněno jejím větším průměrem. Průměrná šíře neúspěšně uzavřených žil nepřekročila průměrnou šíři žilních segmentů v celé studii. To je v soulase s nedávno publikovanou studií o užití EVLA pro segmenty větší šíře [25]. Na druhé straně i v této studii byly jako rizikový faktor časného neúspěchu léčby identifikovány známé rizikové faktory, jako je nutnost podávání antikoagulační terapie a anamnéza varikoflebitidy [22,23]. Počet selhání léčby rovněž klesal během studie. To bylo pravděpodobně způsobeno zdokonalováním operační techniky. Po prvních pěti stech pacientech byla zvýšena energie z 15 W na 20 W a zvýšen počet současně provedených ablací větších akcesorních větví. Přerůstání trombózy do safénofemorální junkce (endovenous heat induced thrombosis, EHIT) v 0,5 % odpovídá incidenci známé z literatury [26]. Menší komplikace jako bolestivost v průběhu žíly, hematomy a zarudnutí jsou po provedení EVLA dosti běžné (odhadem asi 20 %), ale jistě ne tak závažné, jak je známe z klasické chirurgické léčby. Během studie došlo pouze k jedné paréze n. saphenus. To jen potvrzuje, že tato vážnější komplikace je při EVLA velmi vzácná. Předpokládáme, že k jedinému zaznamenanému případu nízkorizikové embolie v naší studii došlo z důvodu neuposlechnutí režimových opatření. Tato pacientka se i přes naše opakované poučení zúčastnila triatlonu krátce po výkonu. Běžně se udává, že výhodou tzv. netermálních metod je nižší výskyt menších komplikací zejména proto, že nevyžadují aplikaci lokální tumescentní anestezie [7]. Výskyt zarudnutí kůže však byl dokumentován i po léčbě netermálními metodami bez tumescence včetně moderní aplikace cyanoakrylátového lepidla. To svědčí o tom, že tato zarudnutí pravděpodobně způsobuje tromboflebitida malých sekundárních větví [7,10]. Tyto metody mají jistě výhodu v případě kosmetické indikace bez potřeby mini-flebektomií. Tato indikace byla v této studii ojedinělá.

Hlavní limitací naší studie je její retrospektivní observační charakter. Na druhé straně je oproti předchozím studiím výjimečná po stránce výběru pacientů. Nábor pacientů nebyl limitován ani věkem, ani závažností onemocnění, ani průměrem léčené žíly či počtem léčených segmentů a reoperací. Ostatní dříve publikované studie naopak udávaly data pacientů selektovaných pomocí striktních vstupních parametrů [9–17].

Závěr

Tato retrospektivní observační studie naznačuje, že katetrizační endovenózní ablace varixů dolních končetin je bezpečná a reprodukovatelná metoda i ve zcela neselektovaném souboru pacientů s žilní insuficiencí. Vzhledem k možnosti provedení výkonu v lokální tumescentní anestezii je tato metoda vhodná k ambulantní léčbě. Během jednoho výkonu můžeme operovat obě končetiny, i více žilních segmentů najednou. To je prospěšné nejen z důvodu komfortu pacientů, ale zároveň snižujeme nutné léčebné náklady.

Prohlášení autorů o možném střetu zájmů

Autoři prohlašují, že nemají žádný komerční, majetkový nebo finanční zájem na jakémkoli produktu nebo společnosti uvedené v tomto článku.

Financování

Výzkum byl podpořen první nadací na podporu biomedicínského výzkumu.

Prohlášení autorů o etických aspektech publikace

Autoři prohlašují, že výzkum byl veden v souladu s etickými standardy.

Informovaný souhlas

Jménem všech autorů prohlašuji, že informovaný souhlas byl získán od pacienta, který se studie zúčastnil.

Literatura

- [1] G. Piazza, Varicose veins, *Circulation* 130 (2014) 582–587.
- [2] C.J. Evans, F.G. Fowkes, C.V. Ruckley, A.J. Lee, Prevalence of varicose veins and chronic venous insufficiency in men and women in the general population: Edinburgh Vein Study, *Journal of Epidemiology and Community Health* 53 (1999) 149–153.
- [3] E. Tassie, G. Scotland, J. Brittenden, et al., Cost-effectiveness of ultrasound-guided foam sclerotherapy, endovenous laser ablation or surgery as treatment for primary varicose veins from the randomized CLASS trial, *British Journal of Surgery* 101 (2014) 1532–1540.
- [4] G. Critchley, A. Handa, A. Maw, et al., Complications of varicose vein surgery, *Annals of the Royal College of Surgeons of England* 79 (1997) 105–110.
- [5] B. Siribumrungwong, P. Noorit, C. Wilasrusmee, et al., A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials comparing endovenous ablation and surgical intervention in patients with varicose vein, *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery* 44 (2012) 214–223.
- [6] G.V. Miller, W.G. Lewis, J.R. Sainsbury, R.C. Macdonald, Morbidity of varicose vein surgery: auditing the benefit of changing clinical practice, *Annals of the Royal College of Surgeons of England* 78 (1996) 345–349.

- [7] R. Bootun, T.R. Lane, A.H. Davies, A comparison of thermal and non-thermal ablation, *Reviews in Vascular Medicine* 4 (2016) 1–8.
- [8] S. Elias, Minimally invasive vein surgery: latest options for vein disease, *Mount Sinai Journal of Medicine* 77 (2010) 270–278.
- [9] J. Brittenden, S.C. Cotton, A. Elders, et al., A randomized trial comparing treatments for varicose veins, *New England Journal of Medicine* 371 (2014) 1218–1227.
- [10] N. Morrison, K. Gibson, S. McEnroe, et al., Randomized trial comparing cyanoacrylate embolization and radiofrequency ablation for incompetent great saphenous veins (VeClose), *Journal of Vascular Surgery* 61 (2015) 985–994.
- [11] L.H. Rasmussen, L. Bjoern, M. Lawaetz, et al., Randomised clinical trial comparing endovenous laser ablation with stripping of the great saphenous vein: clinical outcome and recurrence after 2 years, *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery* 39 (2010) 630e5.
- [12] R.J. Darwood, N. Theivacumar, D. Dellagrammaticas, et al., Randomized clinical trial comparing endovenous laser ablation with surgery for the treatment of primary great saphenous varicose veins, *British Journal of Surgery* 95 (2008) 294e301.
- [13] D. Carradice, A.I. Mekako, F.A.K. Mazari, et al., Randomized clinical trial of endovenous laser ablation compared with conventional surgery for great saphenous varicose veins, *British Journal of Surgery* 98 (2011) 501e10.
- [14] J.T. Christenson, S. Gueddi, G. Gemayel, H. Bounameaux, Prospective randomized trial comparing endovenous laser ablation and surgery for treatment of primary great saphenous varicose veins with a 2-year follow-up, *Journal of Vascular Surgery* 52 (2010) 1234e41.
- [15] L.H. Rasmussen, M. Lawaetz, L. Bjoern, et al., Randomized clinical trial comparing endovenous laser ablation, radiofrequency ablation, foam sclerotherapy and surgical stripping for great saphenous varicose veins, *British Journal of Surgery* 98 (2011) 1079–1087.
- [16] A.A. Biemans, M. Kockaert, G.P. Akkersdijk, et al., Comparing endovenous laser ablation, foam sclerotherapy, and conventional surgery for great saphenous varicose veins, *Journal of Vascular Surgery* 58 (2013) 727–734.
- [17] D. Carradice, A.I. Mekako, F.A. Mazari, et al., Clinical and technical outcomes from a randomized clinical trial of endovenous laser ablation compared with conventional surgery for great saphenous varicose veins, *British Journal of Surgery* 98 (2011) 1117–1123.
- [18] C. Carroll, S. Hummel, J. Leaviss, et al., Clinical effectiveness and cost-effectiveness of minimally invasive techniques to manage varicose veins: a systematic review and economic evaluation, *Health Technology Assessment* 17 (2013) 1–141.
- [19] P. Gloviczki, M.L. Gloviczki, Guidelines for the management of varicose veins, *Phlebology/Venous Forum of the Royal Society of Medicine* 27 (2012) 2–9.
- [20] G. Galanopoulos, C. Lambidis, Minimally invasive treatment of varicose veins: endovenous laser ablation (EVLA), *International Journal of Surgery* 12 (2012) 134–139.
- [21] R.R. van den Bos, M.A. Kockaert, H.A. Neumann, T. Nijsten, Technical review of endovenous laser therapy for varicose veins, *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery* 35 (2008) 88–95.
- [22] T.M. Proebstle, T. Moehler, S. Herdemann, Reduced recanalization rates of the great saphenous vein after endovenous laser treatment with increased energy dosing: definition of a threshold for the endovenous fluence equivalent, *Journal of Vascular Surgery* 44 (2006) 834–839.
- [23] A. Puggioni, M. Kalra, M. Carmo, et al., Endovenous laser therapy and radiofrequency ablation of the great saphenous vein: analysis of early efficacy and complications, *Journal of Vascular Surgery* 42 (2005) 488–493.
- [24] C.I. Chaar, S.A. Hirsch, M.T. Cwenar, et al., Expanding the role of endovenous laser therapy: results in large diameter saphenous, small saphenous, and anterior accessory veins, *Annals of Vascular Surgery* 25 (2011) 656–661.
- [25] N.S. Theivacumar, D. Dellagrammaticas, R.J. Beale, et al., Factors influencing the effectiveness of endovenous laser ablation (EVLA) in the treatment of great saphenous vein reflux, *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery* 35 (2008) 119–123.

Z anglického originálu online verze článku přeložil autor.