

Interpretácia prístrojových vyšetrení pri vrede predkolenia

MUDr. Dominika Bašteková

Kožné oddelenie NsP Považská Bystrica

Vred predkolenia ako jedna z najčastejších chronických chorôb v civilizovaných krajinách v súčasnosti predstavuje významnú medicínsku aj socioekonomickú entitu so závažnými dôsledkami na zdravotný stav aj kvalitu života pacienta. Prevažná väčšina defektov dolných končatín má vaskulárny pôvod (až 90 %), pričom majoritu tvoria ulkusy žilového pôvodu (50 – 60 %), kombinované arteriálne a venózne postihnutie sa vyskytuje taktiež pomerne často (20 – 25 %), najmenej početnú skupinu tvoria čisto arteriálne vrede (10 %) (1). V manažmente pacienta s ulceráciou predkolenia zohrávajú pri zhodnotení ciev nenahraditeľnú úlohu prístrojové metódy, ktoré pomáhajú verifikovať vaskulárnu etiológiu. Hoci sa od dermatológa neočakáva realizácia zobrazovacieho vyšetrenia, je však potrebné vedieť ho správne interpretovať vo vzťahu k následným terapeutickým krokom.

Kľúčové slová: prístrojové vyšetrenia, sonografia, dopplerovské vyšetrenie, interpretácia, vred predkolenia

Interpretation of instrumental examinations in leg ulcer diagnosis

Leg ulcer, as one of the most common chronic diseases in civilized countries, currently represents a major medical and socioeconomic entity with serious consequences for the patient's health and quality of life. The vast majority of lower extremity wounds are of vascular origin (up to 90 %), with the majority being ulcers of venous etiology (50-60 %), combined arterial and venous involvement is also a frequent finding (20-25 %), the third and the least numerous group consists of arterial ulcers (10 %) (1). In the management of a patient with lower leg ulceration, instrumental methods that help clarify vascular etiology play an irreplaceable role in vascular evaluation. Although the dermatologist is not expected to perform an imaging examination, it is necessary that he or she is able to interpret it correctly in relation to the subsequent therapeutic steps.

Key words: instrumental examinations, sonography, Doppler examination, interpretation, leg ulcer

Dermatol. prax, 2020;14(4):163-166

Úvod

Pri riešení pacienta s ulceráciou predkolenia je nevyhnutné dbať na ciele anamnézu a dôkladné fyzikálne vyšetrenie. Na potvrdenie etiológie a diagnostikovanie rozsahu patofyziologického poškodenia predstavujú v súčasnosti zlatý štandard zobrazovacie modality. Spomedzi prístrojových metód využívaných pri vredoch nohy a predkolenia má zásadný význam najmä dopplerovské vyšetrenie a farebná duplexná ultrasonografia. Diferenciálne diagnosticky je základnou povinnosťou dermatológa vylúčenie arteriálne podmieneného defektu, ktorého liečba patrí do rúk iných špecialistov.

Dopplerovské vyšetrenie ciev

Prevalencia PAO (definované ako $ABI \leq 0,9$) sa pohybuje v rozsahu 2,5 % v skupine pacientov vo veku 50 – 59 rokov až do 14,5 % u osôb starších ako 70 rokov (2). V rámci skríningu postihnutia tepnového systému zohráva nenahraditeľnú úlohu dopplerovské vyšetrenie prietokových arteriálnych kriviek

a kvantitatívne stanovenie závažnosti obliterujúceho procesu prostredníctvom členkovo-ramenného indexu (*ankle-brachial index*, ABI). Analogicky k bežnému meraniu krvného tlaku sa pomocou manžety tonometra stanoví systolický tlak na a. ulnaris alebo a. radialis a tieto hodnoty sa dosadia do pomeru s hodnotami získanými meraním na a. dorsalis pedis/a. tibialis posterior (napr. tlak na a. ulnaris / tlak na a. tibialis posterior = 140 mmHg / 125 mmHg = 1,12 ABI). Hodnota > 1 predstavuje fyziologický nález. Spoľahlivosť tejto interpretácie sa však pohybuje len v rámci rozmedzia 1 – 1,3. Vyššie indexy často nachádzame u diabetikov v dôsledku ukladania vápnikových depozít do tunica media artérií, čo vedie k postupnej strate elasticity a zvýrazňovaniu rigidity cievnej stený. Tú následne nie je možné manžetou komprimovať a hodnota ABI v tomto prípade nie je výpovedná. Na poskytnutie skutočného obrazu je potrebné využiť palcovo-ramenný (*toe-brachial index*, TBI) index (3). Keďže sú malé tepny na periférii len zriedka

postihnuté mediokalcinózou, hodnota systolického tlaku krvi nameraného na artérii palca nohy vypovedá o skutočnej závažnosti periférneho arteriálneho okluzívneho ochorenia (PAOO). $TBI < 0,7$ svedčí pre závažnejšiu stenotizáciu a pacienta je v takomto prípade nutné odoslať na angiologické vyšetrenie na bližšie diferencovanie stavu. Využíva sa aj absolútna hodnota prstových tlakov – hodnota pod 30 mmHg zodpovedá kritickej končatinovej ischémii, v oblasti členka je to tlak 50 mmHg a menej. Okrem uvedenej interpretácie je tlakový členkovo-ramenný index nepriamym ukazovateľom aterosklerotického postihnutia koronárneho, mozgového či renálneho riečiska a hodnoty $ABI \leq 0,5$ sa spájajú so zvýšeným výskytom ischemickej choroby srdca (tabuľka) (4, 5).

Neinvazívna duplexná ultrasonografia

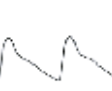
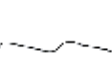
Vysokú senzitivitu a špecifickosť pri detekcii hemodynamicky významných stenóz arteriálneho systému poskytuje duplexná ultrasonografia (6). Táto me-

tóda zahŕňa dvojrozmerné zobrazenie tkanív v škále sivej farby (2D/B-mode) v kombinácii s meraním rýchlostí prietoku krvi v spektrálnom dopplerovskom režime (D-mode) a farebným kódovaním toku (CFM). Pomocou 2D obrazu je možné vizualizovať cievu spolu s jej patologickými zmenami, spektrálne krivky a CFM dopĺňajú informácie o funkčnom charaktere. Smerom k sonde je prietok v rámci farebného zobrazenia reprezentovaný červenou, od sondy modrou farbou. Prietoková krivka má u zdravého jedinca trifázický charakter so systolickým vrcholom nasledovaným reverzným tokom vo včasnej diastole a krátkym pozitívnym tokom v štádiu neskorkej diastoly (7).

Pri vyšetrení venózneho systému je neinvazívna duplexná ultrasonografia zlatým štandardom. Doplnením o farebné kódovanie toku krvi poskytuje komplexné posúdenie stavu vaskulárneho systému dolných končatín. Podľa najnovších medzinárodných odporúčaní (8) by mali sonografické vyšetrenie podstúpiť všetci pacienti klasifikovaní do klinických štádií C2-C6 podľa CEAP klasifikácie (dokonca aj pri štádiu C1, kde sú prítomné teleangiektázie v rámci safenóznej distribúcie), ako aj klinicky asymptomatickí pacienti so subjektívnymi ťažkosťami prisúdiťelnými venózneho hypertenzii – t. j. pocit „ťažkých nôh“, únavnosť dolných končatín, ťažkosti zhoršujúce sa v teple a pri statickej záťaži, úľava pri vyložení nôh a pod. Pri vyšetrení nás zaujíma hlavne posúdenie anatomických zmien a funkčného stavu žilového systému. Na anatomickej úrovni ho delíme na povrchový, hlboký a spojovací. Konkrétna anatomická alebo funkčná patológia v rámci jednotlivých etáží pomáha lekárovi stanoviť na mieru ušitý terapeutický plán. Sonografické vyšetrenie umožňuje zhodnotiť:

- echogenitu lúmen,
- kompresibilitu ciev, ich šírku (najmä v oblasti kmeňových žíl a junkcie) a štruktúru cievnej steny,
- prítomnosť prípadných kolaterálnych vén a ich podiel na plnení,
- detekciu a fázicitu toku a zároveň jeho augmentáciu pri kompresii,
- posttrombotické zmeny a úroveň rekanalizácie,

Tabuľka. Hodnotenie členkovo-ramenných (ABI) a palcovo-ramenných (TBI) indexov a charakter zodpovedajúcej dopplerovskej prietokovej a PVR krivky

Interpretácia	ABI	TBI	Doppler	PVR
Norma	> 1	> 0,7	 trifázická	
Hraničné postihnutie	0,9 – 1			
Stredne závažné postihnutie	0,6 – 0,9		 bifázická	
Závažné postihnutie	0,5 – 0,6	≤ 0,7		
Kritická končatinová ischémia	< 0,5		 monofázická	
Mediokalcinóza*	> 1,3 – častý nález u diabetikov			

*v prípade mediokalcinózy artérií je potrebné pacienta odoslať na angiologické vyšetrenie

- stav perforátorov,
- prítomnosť refluxu v povrchovom a/alebo hlbokom žilovom systéme.

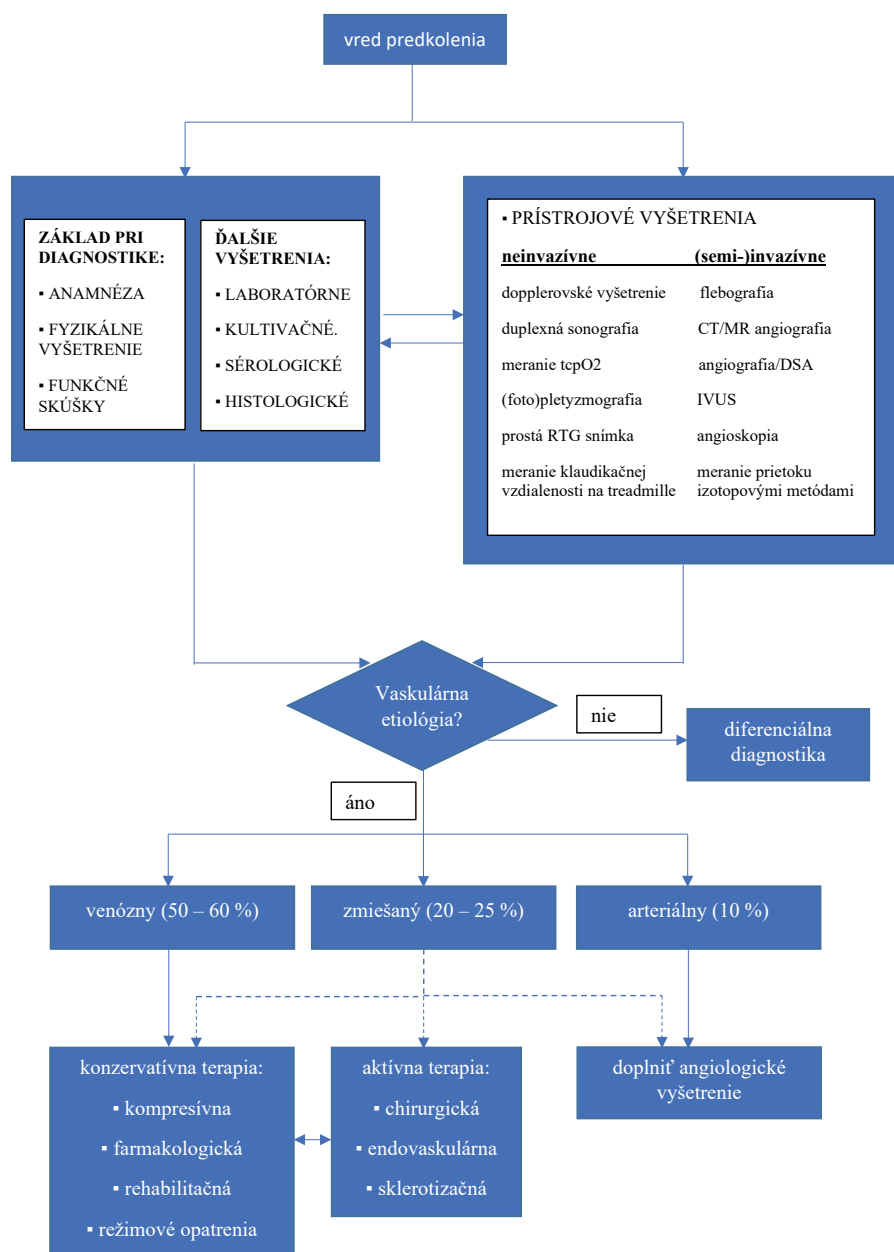
S kožnými zmenami sa najčastejšie spájajú nálezy refluxu v safeno-femorálnej junkcii – v povrchovom systéme je to až 80 – 90 %, v hlbokom je prítomný len u 10 – 15 % pacientov (9). Pacienti s povrchovým refluxom sú indikovaní na operáciu či intervenčný zákrok v prípade klinického štádia C2 až C6 (10). Pri refluxe nás zaujíma dĺžka trvania, pričom reflux do 0,5 sekundy v povrchových a do jednej sekundy v hlbokých žilách je väčšinou klinicky nevýznamný, signifikantne patologický je až nad dve sekundy (11). Pri potvrdení refluxu je na mieste pacientovi odporučiť chirurgické riešenie alebo niektorú z endovenózných metód, pri sklerotizácii je vysoké riziko rekanalizácie. Dôležitá je aj informácia o dilatácii insuficientnej cievy. Doposiaľ totiž nebola jasne stanovená konkrétna hraničná hodnota, ale vény s priemerom nad 2 cm sa už podľa viacerých odporúčaní viac hodia na chirurgický než endovenózny prístup (12).

Reflux v hlbokom žilovom systéme (HVS) sa podieľa len na 10 % závažných foriem CHVI a vo väčšine prípadov je prítomný súčasne s povrchovým refluxom a inkompetenciou perforátorov. Korekciu refluxu v HVS má predchádzať liečba povrchovej insuficiencie, po ktorej sa často upraví aj hlboký reflux. Na chirurgickú korekciu HVS sa indikujú pacienti s pokročilým obrazom bolesti

alebo pacienti klasifikovaní do klinických štádií C4-C6 podľa CEAP klasifikácie, u ktorých je negatívne ovplyvnená kvalita života napriek konzervatívnej liečbe. Najčastejšou operáciou v týchto indikáciách je interná valvuloplastika pri primárnom refluxe a transpozícia alebo transplantácia chlopní pri posttrombotických sekundárnych stavoch (13). Jedným dychom však treba zdôrazniť, že ide o pomerne raritné a invazívne zákroky, ktoré môžu svojimi nežiaducimi dôsledkami predstavovať pre pacienta väčšiu mieru rizika než očakávaného benefitu.

Insuficientné perforátory v kombinácii s patologickým refluxom v povrchovom venóznom systéme sú najmä u pacientov s venóznym defektom relatívne častým nálezom (40 – 60 %) (14). Čisto izolovaná insuficiencia perforátorov sa vyskytuje len približne u 5,4 % prípadov CHVI (15). Pri patologických perforátoroch (reflux > 0,5 s a priemer > 3,5 mm) väčšina angiochirurgov v klinických štádiách C2-C4 rieši len povrchovú inkompetenciu, v štádiách C5 a C6 sa odporúča aj ablácia perforátorov (16).

Liečba obštrukcie žilového výtoku v zmysle zúženia lúmen útlakom zvonku je kauzálna podľa danej príčiny. Pri redukcii prietoku pre nekompletne rekanalizovaný trombus po flebotrombóze je okrem obštrukcie často prítomný aj reflux v povrchovom systéme, ktorý tvorí náhradnú cestu pre tok krvi. Tento reflux sa u väčšiny pacientov upraví po

Schéma. Zjednodušený algoritmus vyšetrenia a liečby pri vrede predkolenia

eliminácii obštrukcie. V tomto prípade je pacient indikovaný na implantáciu stentu alebo venoplastiku (17, 18).

Sklerotizácia, čiže vpravenie dráždiaceho roztoku do lúmen žily a jej následná obliterácia, sa využíva pri malých aj väčších nekmeňových varixoch a kmeňových varikozitách bez patologického refluxu ústia. Ak je prítomný reflux, sklerotizácia nemá veľký význam, lebo hrozí riziko recidívy. Rovnako pri priemere VSM > 5 mm je efektívnejší chirurgický prístup alebo endovenózna liečba (19). Boli realizované viaceré štúdie, ktoré preukázali rovnakú, dokonca až vyššiu efektívnosť endovenózných metód v porovnaní s alternatívnymi postupmi (20,

21). Chirurgická liečba má nezastupiteľné postavenie pri masívne dilatovaných vénach až konvolútoch. Najčastejším výkonom je krosectómia a limitovaný stripping, pri ktorom sa zdravé časti safény šetria na bypassové rekonštrukčné operácie. Je potrebné podotknúť, že vyššie uvedené aktívne prístupy nekonzervujú dlhodobú konzervatívnu liečbu, ale sa vzájomne dopĺňajú. Z toho vyplýva, že všetci pacienti s CHVO by mali mať odporúčenú kompresívnu terapiu v prípade, že nie je kontraindikovaná (22).

Transkutánná oxymetria

Pomocou transkutánného monitorovania parciálneho tlaku tkanivového

kyslíka (transcutaneous oxygen pressure – tcpO₂) možno hodnotiť závažnosť ischemie tkanív, rozhodovať o indikácii a stanovení amputačnej výšky, ako aj sledovať terapeutický efekt revaskularizačných techník (23). Toto vyšetrenie nie je ovplyvnené prítomnosťou mediokalcinózy, ktorá je častým nálezom u pacientov s DM. Medzinárodné usmernenia odporúčajú využiť túto alebo jednu z alternatívnych metód (TBI spolu s tlakovými krivkami, pletyzmografia) na zhodnotenie lokálnej perfúzie v prípade ABI > 1,40 alebo ≤ 0,9 (24). Pomocou tejto neinvazívnej techniky využívajúcej princíp polarografie je možné prostredníctvom integrovanej snímačnej sondy stanoviť množstvo kyslíka difundujúceho tkanivami do povrchových vrstiev kože. Za fyziologické sa považujú hodnoty tcpO₂ v rozmedzí 40 – 80 mmHg, hodnota pod 40 mmHg predstavuje mierne postihnutie (25). Cut-off hodnotou pre viabilitu tkaniva je tcpO₂ ≤ 30 mmHg. Uvedené hodnoty sú časťou súčastou klinických hodnotiacich škál, ktoré určujú ďalší postup u komplikovaných pacientov. Transkutánná oxymetria je na Slovensku obmedzene prístupná metóda a jej nedostupnosť znemožňuje implementáciu smerníc u nás.

Pletyzmografia

Pletyzmografia je neinvazívne vyšetrenie založené na grafickom zaznamenávaní objemových zmien končatiny v dôsledku objemových zmien prietoku krvi. Pomocou senzora umiestneného na manžete umožňuje monitorovanie pulzového objemu (pulse volume recording – PVR) a stanovenie vlnových kriviek pri nafúknutí manžety na 60 – 65 mmHg, čo je hodnota dostatočná na detekciu objemových zmien, nie však na pôsobenie arteriálnej oklúzie. Zníženie pulzovej amplitúdy a oploštenie až vymiznutie dikrotickej vlny (súvisí so spätným nárazom krvi pri uzávere aortálnej chlopne) poukazuje na prítomnosť ischemického procesu. Ide o alternatívnu metódu u diabetikov, keďže meranie nie je ovplyvnené prítomnosťou mediokalcinózy. Túto metódu možno použiť aj pri diagnostike funkčného stavu žilového systému – v tomto prípade hovoríme o tzv. venóznom refluxnom

teste. Vyprázdňovanie venózneho depa sa zaznamenáva prostredníctvom pletyzmografického senzora, pričom za patologické sa považujú hodnoty nižšie ako 20 sekúnd (26). Závažnosť venózneho insuficiencie priamo stúpa v závislosti od poklesu tohto času (tzv. refill time) na východiskovú úroveň žilovej náplne.

RTG snímka

Táto vyše 100 rokov používaná metóda stále nachádza svoje opodstatnenie aj pri vyšetrovaní pacientov s vredom predkolenia. Pri hlbokých a nehojajúcich sa defektoch je možné röntgenovým zobrazením vylúčiť prechod infekcie na kosť – t. j. osteomyelitídu. Využíva sa aj na zistenie prítomnosti kalcifikácie mäkkých tkanív, ktorá môže brániť hojeniu chronickej ulcerácie. Pri hranične zvýšených indexoch ABI možno pomocou RTG snímky potvrdiť postihnutie ciev mediokalcinózou, prípadne zobraziť flebolyty v žilovom systéme.

Ostatné prístrojové vyšetrenia

Flebografia patrí vzhľadom na svoju invazivitu a radiačnú záťaž medzi obsolentné vyšetrenia a jej miesto v poslednom desaťročí takmer úplne nahradili modernejšie postupy – najmä duplexná ultrasonografia. **Angiografia/DSA** (digitálna subtrakčná angiografia) ako diagnosticko-terapeutické modalita sú široko využívané metódy v angiológii/angiochirurgii, ktoré umožňujú detegovať anatomickú úroveň stenotizácie a súčasne rovno riešiť daný stav revascularizačným výkonom. **CT angiografia** postupne svojím uplatnením nahrádza DSA a využíva sa na vyhodnotenie anatomických pomerov, štruktúr v okolí vaskulárneho systému, diagnostiku cievnych malformácií, aneuryzmatického postihnutia, ako aj v prípade výrazne obéznych pacientov, kde je terén sonograficky veľmi zle hodnotiteľný (27). V prípade anamnestického údaju o alergii na kontrastnú látku možno v rovnakých indikáciách využiť aj **MR angiografiu**, pri ktorej je navyše výhodou nepri-

tomnosť záťaže ionizujúcim žiarením. **Angioskopia, intravaskulárna ultrasonografia a meranie prietoku izotopovými metódami** sú raritne využívané metódy, ktoré v bežnej praxi doposiaľ nenašli svoje štandardné uplatnenie.

Záver

Dodiferencovanie etiológie defektov a presná anatomická identifikácia poruchy slúži ako základný nástroj na stanovenie optimálneho terapeutického postupu (schéma). Správna interpretácia prístrojových vyšetrení v kontexte s anamnestickými údajmi a lokálnym nálezom umožňuje stanovenie diagnózy ischemickej choroby dolných končatín. Jej liečba spadá do kompetencie angiológa. Pri venózných vredoch predkolenia je základným pilierom liečby kompresívna terapia.

Literatúra

1. Franks PJ, Barker J, Collier M, et al. Management of Patients With Venous Leg Ulcers: Challenges and Current Best Practice. *J Wound Care*. 2016;25 Suppl 6:S1-S67.
2. Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, et al. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *J Vasc Surg*. 2007;45 Suppl S:S5-S67.
3. Gerhard-Herman MD, Gornik HL, Barrett C, et al. 2016 AHA/ACC Guideline on the Management of Patients With Lower Extremity Peripheral Artery Disease: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2017;135(12):e686-e725.
4. Štvrtinová V. a kol. 2006. Odporúčania pre diagnostiku a liečbu periférneho artériového ochorenia končatín – PAO. [on-line]. [cit. 2014-06-13]. Dostupné na < <http://www.slovenskachiurgia.sk/pdf/3475a13d8e301301733ab2a514d1dccc.pdf> >.
5. Papa ED, Helber I, Ehrlichmann MR, et al. Ankle-brachial index as a predictor of coronary disease events in elderly patients submitted to coronary angiography. *Clinics (Sao Paulo)*. 2013;68(12):1481-7.
6. Gamal El Dein, Ebeed AI, Ahmed HM, et al. Comparative study between duplex ultrasound and 160-multidetectors CT angiography in assessment of chronic lower limb ischemia. *Egypt J Radiol Nucl Med*. 2019;50:10. Dostupné na <<https://doi.org/10.1186/s43055-019-0010-2>>.
7. Bodíková S, Ponfuch P. Ultrazvuková diagnostika a liečba ischemickej choroby dolných končatín. *Via pract* 2006;3(5):245-248.
8. Khilani NM. Duplex ultrasound evaluation of patients with chronic venous disease of the lower extremities. *AJR Am J Roentgenol*. 2014;202(3):633-42.
9. Youn, Young Jin, Juyong Lee. Chronic venous insufficiency and varicose veins of the lower extremities. *The Korean journal of internal medicine*. 2019;34(2):269-283.

10. Eberhardt RT, Raffetto JD. Chronic venous insufficiency. *Circulation*. 2014;130(4):333-46.
11. Labropoulos N, Tiongson J, Pryor L, et al. Definition of venous reflux in lower-extremity veins. *J Vasc Surg*. 2003;38:793-798.
12. Mazuch J et al. Chirurgické aspekty chronickej venózneho insuficiencie dolných končatín. *Martin: Osveta*, 2006. 187 s.
13. Musil D, et al. Ultrazvukové vyšetrenie žíl dolných končatín. *Praha, Czech republic: Grada Publishing*, 2008: 154.
14. Yamaki T, Notami M, Sasaki K. Color Duplex ultrasound in the assessment of primary venous leg ulceration. *Derm. Surg*. 1998;24:1124-1128.
15. Herman J, Musil D, et al. Žilní onemocnění v klinické praxi. *Praha, Czech republic: Grada Publishing*, 2011. 262 s.
16. Hager ES, Lin JY. Treatment of Incompetent Perforating Veins. In: Chaar C. (eds) *Current Management of Venous Diseases*. Cham, Switzerland: Springer, 2018. 599 s.
17. Moeini M, Zafarghandi MR, Shahbandari M, et al. Venoplasty and Venous Stenting in Patients with Chronic Venous Insufficiency in the Lower Extremities. *J Tehran Heart Cent*. 2016;11(4):174-180.
18. Chronic deep venous obstruction treatment. *Phlebology* n.99. 2019;26:3. Dostupné na: <<https://www.phlebology.org/xviii-chronic-deep-venous-obstruction-treatment/>>.
19. Kummankandath Abbas S, Paul Prasad, Ali Karat PA, et al. Ultrasound-Guided foam sclerotherapy versus surgery for the incompetent great saphenous vein based on vein diameter. *Arch Int Surg*. 2016;6:115-120.
20. Rass K, Frings N, Glowacki P, et al. Comparable effectiveness of endovenous laser ablation and high ligation with stripping of the great saphenous vein: two-year results of a randomized clinical trial (RELACS study). *Arch Dermatol*. 2012;148(1):49-58.
21. Biemans AA, Kockaert M, Akkersdijk GP, et al. Comparing endovenous laser ablation, foam sclerotherapy, and conventional surgery for great saphenous varicose veins. *J Vasc Surg*. 2013;58(3):727-34.e1.
22. Dissemmond J, Assenheimer B, Bültmann A, et al. Compression therapy in patients with venous leg ulcers. *J Dtsch Dermatol Ges*. 2016;14(11):1072-1087.
23. Baláž D, et al. Význam transkutánného monitorovania tkanivového kyslíka u pacienta s diabetes mellitus s jeho komplikáciami. *Vnitřní lékařství*. 2015;61(2):106-113.
24. European Society for Vascular Medicine (ESVM). Guideline on peripheral arterial disease. *Vasa*. 2019;48(Suppl 102):1-79.
25. Pardo M, Alcaraz M, Bernal FL. A solution to ankle-brachial index limitations in peripheral transluminal angioplasty. *Radiol Med*. 2013;118(8):1373-1378.
26. Sanjev S, Shields D, Scurr J. Photoplethysmography: A valuable noninvasive tool in the assessment of venous dysfunction?. *J Vasc Surg*. 1992;16:154-62.
27. Bojdová E. Chronické venózne ochorenie – klinická diagnostika a vyšetrenie. *Vask. med*. 2011;3(4):144-147.
28. Puchmayer V, Roztočil K, et al. *Praktická angiologie*. Praha, Czech republic: Triton. 2003. 226 s.

MUDr. Dominika Bašteková

Kožné oddelenie NsP Považská Bystrica
Nemocničná 1, 017 01 Bratislava
dominika.bastekova@gmail.com