

# Komplexná starostlivosť o diabetikov s končatinovocievnu artériovou chorobou

## Complex management of diabetic patients with lower extremity peripheral arterial disease

Peter Gavorník<sup>1</sup>, Andrej Dukát<sup>2</sup>, Ľudovít Gašpar<sup>1,3</sup>, Gabriela Gubo<sup>1</sup>, Naďa Bežillová<sup>1,4</sup>, Martina Kováčková<sup>5</sup>, Eva Gavorníková<sup>1,6</sup>, Anna Petrášová<sup>7</sup>, Iveta Gašparová<sup>1,8</sup>, Lujza Šabolová<sup>9,10</sup>, Marek Kučera<sup>3,11</sup>, Katarína Kusendová<sup>12</sup>, Alena Uhrinová<sup>1,3</sup>, Matej Bendžala<sup>1,3</sup>, Dáša Mesárošová<sup>3,10</sup>

<sup>1</sup>Angiologická sekcia Slovenskej lekárskej komory (AS SLK)

<sup>2</sup>V. interná klinika LF UK a UNB, Nemocnica Ružinov, Bratislava

<sup>3</sup>I. interná klinika LF UK a UNB, Nemocnica Staré Mesto, Bratislava

<sup>4</sup>III. interná klinika LF UK a UNB, Nemocnica akad. L. Déreza, Bratislava

<sup>5</sup>Národný ústav srdcových a cievnych chorôb (NÚSCH), Bratislava

<sup>6</sup>Ambulancia všeobecného lekárstva pre dospelých, Poliklinika Ružinov, Bratislava

<sup>7</sup>Lekáreň Salvator, Prosalute, Modra

<sup>8</sup>Klinika telovýchovného lekárstva LF UK a UNB, Nemocnica Staré Mesto, Bratislava

<sup>9</sup>Onkologický ústav svätej Alžbety (OÚSA), Bratislava

<sup>10</sup>Slovenská zdravotnícka univerzita (SZU), Bratislava

<sup>11</sup>Ambulancia všeobecného a vnútorného lekárstva, Vitacare, s.r.o., Modra

<sup>12</sup>Národná transfúzna služba SR, Bratislava

✉ doc. MUDr. Peter Gavorník, PhD., mim. prof. | gavornik.peter@gmail.com | www.fmed.uniba.cz

### Kľúčové slová

angiológia/vaskulárna medicína  
diabetológia  
končatinovocievna artériová  
choroba  
liečba  
periférne artériové ochorenie  
(PAO)  
prevencia

### Key words

angiology/vascular medicine  
diabetology  
extremityvascular artery disease  
peripheral arterial disease (PAD)  
prevention  
treatment

*Doručené do redakcie/*

*Received 13. 12. 2017*

*Prijaté po recenzii/*

*Accepted 17. 2. 2018*

### Abstrakt

Končatinovocievna artériová ischemická choroba (periférne artériové ochorenie dolných končatín – PAO DK) je dôležitou manifestáciou systémovej aterosklerózy a iných artériových chorôb cievneho systému. Čím nižší je členkovo-ramenový tlakový index, tým väčšie je riziko vzniku závažných akútnych instabilných orgánovaskulárnych príhod (napr. akútneho infarktu myokardu, náhlejšieho cievnej mozgovej príhody). V práci sa rozoberá komplexná prevencia a liečba končatinovocievnej artériovej choroby. Angiológia/vaskulárna medicína je najrýchlejšie sa rozvíjajúcou špecializáciou internej medicíny.

### Abstract

Extremityvascular arterial ischemic disease (lower extremity peripheral arterial disease – PAD) is an important manifestation of systemic atherosclerosis and other arterial diseases of vascular system. The lower the ankle-brachial pressure index, the greater the risk of serious acute instabile organovascular events (e. g. acute myocardial infarction, stroke). Complex prevention and treatment of extremityvascular arterial disease is discussed in this article. Angiology/vascular medicine is the fastest growing field of internal medicine.

## Úvod

**Končatinovocievna artériová choroba dolných končatín** (periférne arteriálne ochorenie – PAO; membravasculárna artériová choroba; lower extremity peripheral artery disease – PAD; extremityvascular disease – EVD; limbvascular disease – LVD) je dôležitou manifestáciou nielen systémovej aterosklerózy/aterotrombózy, ale aj iných stenotizujúco-obliterujúcich chorôb artériového cievného systému (tab. 1). Končatinovocievna choroba je jednou z hlavných orgánovaskulárnych chorôb (tab. 2), ktoré sa vyskytujú u diabetikov v rôznych kombináciách, najmä v závislosti od prítomnosti pridružených komorbidít a rizikových vaskulárnych faktorov (tab. 3) [1–23]. Periférne arteriálne ochorenie je termín síce často používaný, ale nevhodný, najmä preto, že žiadna medzinárodná anatomická nomenklatura nepozná ani „periférne cievy“, ani „centrálne cievy“, a nie je jasný význam použitia slova „periférny“ (okrajový; vzdialený; odľahlý; bočný; podradný; podružný etc). Adjektívum od artérie nie je „arteriálny“, ale artériový. „Ochorenie“ nie je synonymom choroby, ale upadnutie do choroby alebo kratšia/lahšia choroba. To určite nevystihuje túto v skutočnosti prognosticky závažnú chorobu. Ani delenie ciev na koronárne a „nonkoronárne“ nemá vo vedeckoodborných prácach žiadne opodstatnenie.

**Angiológia/vaskulárna medicína** je v ostatných rokoch najrýchlejšie sa rozvíjajúcou špecializáciou **internej medicíny**, ktorá sa zaoberá všetkými medicínskymi aspektmi ciev, cievnych porúch, cievnych chorôb a orgánovaskulárnych chorôb [1,24]. Má štyri subspecializácie. **Arteriológia** sa venuje najmä chorobám artériového cievného systému (tab. 1) a orgánovaskulárnym artériovým chorobám (tab. 2); **mikrovaskulárna medicína** sa zaoberá chorobami mikrociev (malých artérií, arteriol, kapilár, venúl, malých vén); flebológia rieši choroby vénového cievného systému a orgánovaskulárne vénové choroby; **lymfológia** sa venuje chorobám lymfových ciev [1,9,13]. Angiológia má svoje národné (Angiologická sekcia SLK; Slovenská angiologická spoločnosť SLS) a viaceré medzinárodné vedecko-odborné inštitúcie [1,24,25]. Hlavnou témou najbližšieho Angiologického kongresu Európskej spoločnosti vaskulárnej medicíny (European Society for Vascular Medicine – ESVM), ktorý sa koná 18.–20. 3. 2018 v Prahe [24], a 28. Svetového angiologického kongresu (28<sup>th</sup> World Congress of the International Union of Angiology – IUA), ktorý sa koná 18.–21. 10. 2018 v Pekingu (Čína) [25], je práve končatinovocievna artériová choroba.

## Klinický obraz

**Klinický obraz chronickej formy končatinovocievnej artériovej choroby** prebieha väčšinou v 4 štádiách (I až IV), ktoré opísal v roku 1954 René Fontaine. Táto klasifikácia sa postupne doplňuje a upravuje. V USA sa viac používa Rutherfordova klasifikácia so štyrmi stupňami (0 až III) a siedmymi kategóriami (0 až 6). Jednou z novších modifikácií je **komplexná klinicko-etiológicko-anatomico-patofyziologická (CEAP) klasifikácia** podľa Angiologickej sekcie Slovenskej lekárskej komory (AS SLK)

**Tab. 1 | Základné, kauzálne cievné artériové choroby (morbus fundamentalis, elementaris, causalis) orgánovaskulárnych ischemických chorôb. Upravené podľa [1,9,11,14]**

E1	ateroskleróza/aterotrombóza	
E2	arterioloskleróza/arteriolonekróza/arteriolokalcinóza	
E3	diabetická angiopatia	E3.1 diabetická makroangiopatia
		E3.2 diabetická mikroangiopatia
E4	Mönckebergova medioskleróza/mediokalcinóza	
E5	arteritídy (vaskulitídy)	E5.1 primárne vaskulitídy
		E5.2 sekundárne vaskulitídy
		E5.3 pseudovaskulitídy
E6	kompresívne artériové syndrómy	
E7	fibromuskulárna dysplázia artérií	
E8	cystická degenerácia adventície artérií	
E9	artériová trombóza	
E10	artériová embólia (tromboembólia)	
E11	traumatické a posttraumatické arteriopatie	
E12	fyzikálne arteriopatie	
E13	chemické a toxické arteriopatie	
E14	iatrogénne artériové oklúzie	
E15	disekcia artérií	
E16	anomálie priebehu artérií (tortuozity, coiling, kinking)	
E17	komplikovaná artériová aneurýzma	
E18	artériovo-vénová fistula	
E19	zriedkavé artériové choroby a poruchy (rare diseases; orphan diseases):	E19.1 štruktúrna hemoglobínopatia 5 (drepanocytóza)
		E19.2 Fabryho choroba; Andersena-Fabryho choroba
		E19.3 kalcifylaxia (calciophylaxis)
		E19.4 Marfanov syndróm
		E19.5 Ehlersov-Danlosov syndróm
		E19.6 idiopatická cystická nekróza médié aorty
		E19.7 Loeysov-Dietzov syndróm
		E19.8 aneurýzmovo-osteoartrótický syndróm
		E19.9 Turnerov syndróm
		E19.10 mitochondriové vaskulárne zriedkavé choroby, napr. MELAS
		E19.11 moya-moya choroba
		E19.12 monogénové systémové choroby malých ciev:
		E19.12.1 CADASIL
		E19.12.2 CARASIL
		E19.12.3 CRV/HERNS
E19.13 koarktácia aorty		
E19.14 amyloidová angiopatia		
E19.15 ďalšie zriedkavé artériové cievné choroby		

**MELAS** (myopatia; encefalopatia; laktátová acidóza; stroke like epizódy) **CADASIL** (cerebrálna autozómovo dominantná arteriopatia so subkortikálnymi infarktmi a s leukoencefalopatiou) **CARASIL** (cerebrálna autozómovo recesívna arteriopatia so subkortikálnymi infarktmi a s leukoencefalopatiou) **CRV/HERNS** (cerebroretinálna vaskulopatia a hereditárna endotelopatia s retinopatiou, nefropatiou a ischemickými mozgovými príhodami/stroke)

(tab. 4), ktorá vychádza aj z potrieb DRG systému a ktorá umožňuje spresniť včasnú diagnózu každej orgánovaskulárnej artériovej choroby ešte pred vznikom tkanivovej ischémie (C0, C1), vrátane včasnej diagnózy diabetickej nohy [1,9,13]. Membrovaskulárna artériová choroba má u diabetikov rýchlejší a závažnejší priebeh s väčším sklonom k vzniku neohraničenej vlhkej horúcej gangrény (C4b), čo je podmienené najmä distálnejšou distribúciou viacetážových artériových a mikrovaskulárnych oklúzií (AACmM), ktoré okrem aterosklerózy (E1) vznikajú aj na podklade arteriosklerózy (E2), diabetickej mikroangiopatie (E3.2), artériovej a mikrovaskulárnej trombózy (E9), artériovej tromboembólie (E10) a niekedy aj na podklade ďalších vaskulárnych chorôb, napr. artériovej disekcie (E15), mikroaneurizmy a artériovej aneurizmy (E17) a iných (tab. 1). Diabetici majú najčastejšie **multiorgánovú multivaskulárnu chorobu**, teda postihnutie/poškodenie viacerých orgánov a tkanív (tab. 2) viacerými kauzálnymi artériovými cievnyimi chorobami (tab. 1) [1,9,14]. Treba zdôrazniť, že diabetickej mikroangiopatia i arterioskleróza sú generalizované cievne choroby, ktoré postihujú všetky tkanivá, dokonca aj nutritívne cievy samotných ciev (vasa vasorum) a podmieňujú angiovascularnú artériovú chorobu (ischemickú arteriopatiu) [1,11,14].

**Akútna forma končatinovocievnej artériovej choroby** patrí medzi **náhle cievne príhody**, ktoré treba rýchlo diagnostikovať a urgentne riešiť. Najčastejšie vzniká akútnou tromboembolickou artériovou oklúziou. Hlavným príznakom je náhle vzniknutá, intenzívna, šokujúca bolesť (ako „šlahnutie bičom“, ako „zásah bleskom“) distálne od tepnového uzáveru, končatina je studená, bledá, s nehmätou pulzáciou artérií a kolabo-

vanými povrchovými vénami (znak „suchého cievneho riečiska“). Rýchlo vzniká svalové ochrnutie, celkové vyčerpanie organizmu a cirkulačný šok. Ako mnemotech-

**Tab. 3 | Rizikové vaskulárne faktory (rizikové faktory aterosklerózy a iných cievnych chorôb). Upravené podľa [1,11]**

endogénne (neovplyvniteľné) faktory	vek	
	pohlavie	muž žena po menopauze
	genetické zaťaženie (pozitívna rodinná anamnéza)	
exogénne (ovplyvniteľné) faktory	dyslipidémia	
	artériová hypertenzia	
	fajčenie	
	diabetes mellitus	
	metabolický syndróm (angiometabolický syndróm X)	
	inzulínová rezistencia	
	nadmernosť/obezita (sick fat disease – SFD)	
	telesná inaktivita	
	angiopatogénna (aterogénna) strava	
	typ osobnosti (A)	
	alkoholizmus	
	trombofília	
	hyperurikémia	
hyperhomocysteinémia		
zápal		
depresia		

**Tab. 2 | Hlavné orgánovaskulárne artériové ischemické choroby – OVAICH/organovascular artery diseases – OVAD (morbus principalis). Upravené podľa [1,11,14]**

cievniecivne (angiovascularné; vaskulovaskulárne) choroby; angiovascularná artériová choroba (ischemická arteriopatia); angiovascularná aortová choroba (ischemická aortopatia; angioaortová ischemická choroba )

srdcovocievne (kardiovaskulárne) choroby; koronárna choroba srdca; ischemická choroba srdca

nervovocievne (neurovaskulárne) choroby: mozgovocievne (cerebrovaskulárne) choroby; ischemická choroba mozgu; náhle cievne ischemické mozgové príhody; ischemické encefalopatie

miechovocievne (myelovaskulárne) choroby; ischemické myelopatie

periférne nervovocievne (periférne neurovaskulárne) choroby, ischemické neuropatie

končatinovocievne (extremitevaskulárne; limbovaskulárne; membrovaskulárne) ischemické choroby; ischemická choroba končatín; artériová choroba končatín; nesprávne periférne arteriálne ochorenie (PAO)

obličkovocievne (renovaskulárne; nefrovaskulárne) choroby; ischemická choroba obličiek; chronická obličková choroba (CKD)

pohlavnocievne (genitovaskulárne) choroby; angiogénna erektilná dysfunkcia; vaskulogénna erektilná dysfunkcia

pľúcnocievne (bronchopulmovaskulárne) choroby;

brušnocievne (splanchnikovaskulárne) choroby

črevnocievne (mezentériointestínokolonovaskulárne) choroby

kožnocievne (dermovaskulárne) choroby

kostnokĺbovosvalovocievne (osteartromuskulovaskulárne) choroby

očnocievne (okulovaskulárne) choroby

ušnocievne (otovaskulárne) choroby

zubnocievne (dentovaskulárne) choroby; stomatovaskulárne choroby

ďalšie orgánovaskulárne choroby

nickú pomôcku používame „8P“ klinických prejavov (pain, pallor, paresthesias, pulselessness, paralysis, polar position, prostration) [1,13].

## Diagnóza

Základným predpokladom efektívnej racionálnej liečby končatinovocievnej arteriálnej choroby je včasná a správna komplexná (CEAP) diagnóza (tab. 4). V diagnostike okrem anamnézy a základného fyzikálneho klinického vyšetrenia (inšpekcia, palpácia, auskultácia, perkusia) je potrebné vždy urobiť aj **funkčné fyzikálne vyšetrenie**, ktoré informuje o funkčných následkoch cievnych chorôb. Sú to najjednoduchšie funkčné testy, ktoré sa dajú urobiť bez akéhokoľvek prístrojového vybavenia. Pri správnom hodnotení poskytujú tieto testy cenné informácie nielen o prítomnosti arteriálnej a mikrovaskulárnej stenózy (oklúzie), ale aj o jej funkčnej závažnosti. Patrí sem predovšetkým polohový test a Allenov test [1,9,13].

Pri **3-fázovom polohovo-náťahovom teste podľa Ratschowa v modifikácii Linharta** [1,9,13] hodnotíme jednak kvantitatívne a jednak kvalitatívne zmeny.

Kvantitatívne s hodinikami (stopkami) hodnotíme:

- trvanie pracovnej fázy do vzniku ischemickej bolesti (normálne nenastane do 120 sekúnd)
- v hyperemickej fáze meriame:
  - čas prvého sčervenania kože na nohách (normálne do 5 sekúnd)
  - čas prvej žilovej náplne (normálne do 10 sekúnd)
  - čas difúzneho sčervenania celej nohy (normálne do 15 sekúnd)

Význam kvalitatívnych zmien je najmä v tom, že upozorňujú na možnosť stenotizujúco-obliterujúcej tepnovej poruchy a aj na jej závažnosť. Tak napr. výrazné zblednutie kože stupajú nôh už vo fáze jednoduchej elevácie nasvedčuje o závažnejšej ischemii než zblednutie, ktoré sa objaví až v priebehu pracovnej fázy. Asymetrické zbled-

nutie ukazuje väčšiu závažnosť miestnej ischemie na strane výraznejšej farebnej zmeny. Pretrvávajúca bledosť niektorej oblasti alebo škvritné sfarbenie kože v hyperemickej fáze upozorňuje na pravdepodobné obliterácie malých terminálnych tepien či v oblasti mikrociev, napr. pri arterioskleróze, diabetickej mikroangiopatii, mikrovaskulitidách atď., ktoré možno najjednoduchšie v klinickej praxi potvrdiť funduskopiou [1,9,13,15].

Zmeny trvania pracovnej fázy korelujú so zmenami overenej klaudikačnej vzdialenosti na pohyblivom páse. Z ukazovateľov v hyperemickej fáze je najcennejší čas žilovej náplne, ktorého predĺženie nad 35 sekúnd poukazuje na kriticky nízky prietok krvi v kožnej oblasti, a tým aj na zvýšené riziko nekrózy (gangrény).

Polohový test teda vhodne spája vyšetrenie cirkulácie tak v svalovej oblasti (pracovná fáza), ako aj v kožnej oblasti (hyperemická fáza) a využíva sa aj v kinezioterapii končatinovocievnej choroby [1,9,13,23].

Na **meranie distálneho systolického krvného tlaku** sa najviac používa kontinuálna CW Dopplerova ultrasonografická sonda [1,2,3,4,5]. Kompresívna manžeta sa prikladá na končatinu v mieste, kde chceme merať arteriálny tlak, obdobne ako je to pri auskultačnej metóde, len fonendoskop nahradí sonda. Okamžik, keď sa objaví Dopplerov signál, odpovedá systolickému tlaku v artérii v mieste, kde je manžeta. Pri vyjadrovaní hodnôt krvného tlaku na dolných končatinách sú aj určité ťažkosti (tab. 5). Absolútna hodnota nie je vyhovujúca, už preto, že tlak distálne od obliterujúceho procesu artérie nezávisí len od rozsahu tejto poruchy, ale aj od výšky systémového TK. Napriek tomu, hodnota členkového tlaku 50 mm Hg alebo tlak na prste nohy 30 mm Hg a pokojová ischemická bolesť trvajúca aspoň dva týždne alebo gangréna na nohe či prstoch, sú hlavnými kritériami kritickej ischemie dolných končatín (CL; C3b). Lepšie je vyjadrovať tlak percentovou hodnotou alebo rozdielovou hodnotou, najčastejšie ako tlakový gradient (napr. gra-

**Tab. 4 | Klinicko-etiológicko-anatomicko-patofyziologická (CEAP) klasifikácia končatinovocievnej arteriálnej ischemickej choroby. Upravené podľa [1,13]**

<b>C</b> klinická klasifikácia	C0 latentné štádium arteriálnej choroby
	C1 asymptomatické manifestné štádium arteriálnej choroby
	C2 štádium stabilnej orgánovaskulárnej ischemie; klaudikačné (C2a, C2b, C2c)
	C3 štádium instabilnej orgánovaskulárnej ischemie; pokojovej bolesti (C3a, C3b)
	C4 štádium nekrotických orgánovaskulárnych komplikácií; gangrénové (C4a, C4b)
<b>E</b> etiologická klasifikácia	základné kauzálne arteriálne choroby – tab. 1 (E1 – E19.15)
<b>A</b> anatomická klasifikácia	AA anatomická klasifikácia arteriálnej choroby (AAMP, AAMD, AAmV, AACmM)
	AO anatomická klasifikácia orgánového/tkanivového poškodenia
<b>P</b> patofyziologická klasifikácia (rizikové vaskulárne faktory)	P1 dysfunkcia endotelu
	P2 stabilné vaskulárne poškodenie
	P3 instabilné vaskulárne poškodenie

**Príklad správneho diagnostického záveru hlavnej diagnózy:** končatinovocievna arteriálna choroba (I70.2; C4a), na podklade aterosklerózy, arteriosklerózy a diabetickej mikroangiopatie (E1, E2, E3.2), kombinovaný (makro-mikrovaskulárny) typ (AACmM) s ohraničenou gangrénu palca pravej nohy a s ohraničenými malými gangréunami prednej strany predkolení obojstranne (Martorellov syndróm), instabilné vaskulárne lézie (P3); diabetes mellitus typu 2, rezistentná arteriálna hypertenzia, dyslipidémia; hyperurikémia, hyperhomocysteinémia (multirizikovosť), s prejavmi syndrómu systémovej zápalovej odpovede (SIRS)

**Príklad nesprávneho diagnostického záveru hlavnej diagnózy:** PAO IV

dient rameno-členok) alebo podielovou hodnotou ako **členkovo-ramenový index (ankle-brachial index – ABI)**. Normálna hodnota ABI je 1-1,2 (tab. 5). Pri znížených hodnotách ABI 1-0,9 sa odporúča zmerať ABI po záťaži, napríklad v reaktívnej hyperémii (RH), pričom jeho pokles o 20 % svedčí pre hemodynamicky významnú stenotizáciu artérií. Hodnoty ABI 0,9-0,7 poukazujú na mierny až stredne závažný stenotizujúci artériový proces, hodnoty ABI 0,7-0,6 na závažný stenotizujúci proces, hodnoty < 0,6 na artériovú oklúziu, pričom hodnoty < 0,5 ukazujú kritickú končatinovú ischémiu (critical limb ischemia – CLI; C3b). Hodnoty > 1,3 ukazujú na možnosť Mönckeborgovej mediokalcinózy. Okrem merania pokojových hodnôt tlaku v horizontálnej polohe, je možné použiť rôzne záťažové funkčné testy.

Ďalšie neinvazívne a invazívne angiologické vyšetrovacie metódy indikuje a vykonáva angiológ [1,9].

### Diferenciálna diagnóza

Diferenciálnodiagnosticky treba presne stanoviť presnú CEAP diagnózu (tab. 1; tab. 4) **angiogénnej (vaskulárnej; artériovej; lokálnej; regionálnej; ischemickej) hypoxie**, ktorú treba odlišiť od **nonangiogénnej (nonvaskulárnej; globálnej; nonischemickej) hypoxie**, ktorá sa rozdeľuje na prinajmenšom päť podskupín [1,9]:

- **cirkulačná hypoxia** je dvojakého typu – pri **hypoperfúznej cirkulačnej hypoxii** ide o zníženie dodávky kyslíka, ktorá je spôsobená znížením prietoku krvi z necievnych príčin, napr. artériová hypotenzia, hypokinetická cirkulácia, malígne dysrytmie, ako napr. fibrilácia komôr, zastavenie srdca atď, pri **normoperfúznej až hyperperfúznej cirkulačnej hypoxii** ide o zvýšené požiadavky tkanív na kyslík, ktoré nie sú adekvátne ani pri normálnom, ba dokonca zvýšenom prietoku krvi, napr. pri veľkej telesnej záťaži, horúčke, svalovej hypertrofii atď
- **hypoxemická hypoxia** je pri zníženom obsahu kyslíka vo vdychovanom vzduchu, napr. vo vysokej nadmorskej výške, pri chronických respiračných chorobách, pri cyanotických srdcových chybách a pod, v artériovej krvi sa zisťuje znížený parciálny tlak kyslíka a znížená kyslíková saturácia, v krvnom obraze je obvykle polyglobúlia

- **anemická hypoxia** je pri anémiách – v artériovej krvi je znížená kyslíková kapacita pri normálnom parciálnom tlaku kyslíka a normálnej kyslíkovej saturácii, vo vénovej krvi je znížený parciálny tlak kyslíka i obsah kyslíka v dôsledku väčšieho využitia kyslíka v tkanivách
- **metabolická hypoxia** sa vyskytuje napr. po trijódtyroníne alebo po dinitrofenole, keď tkanivá potrebujú zvýšené množstvo kyslíka
- **histotoxická hypoxia** môže vznikáť pri intoxikácii kyanidom alebo kobaltom. Hlavným mechanizmom je poškodenie dýchacích enzýmov

### Manažment

Keďže etiopatogenéza artériových cievnych chorôb je multifaktoriálna a mimoriadne zložitá, aj **prevencia a liečba** týchto chorôb musí byť mimoriadne komplexná. Cieľom prevencie cievnych chorôb je nielen predĺženie života (zníženie mortality) a zníženie morbidity, ale aj zlepšenie kvality života. V ostatných medzinárodných odporúčaniach sa rozlišujú tri navzájom sa doplnujúce stratégie: populačná, vysokoriziková a sekundárna [2–5].

**Globálna populačná stratégia** má viesť k zmene životného štýlu a k zmene tých sociálnych a ekonomických determinantov životného prostredia, ktoré sú v príčinnej súvislosti s pandemickým výskytom cievnych chorôb (**angiopandémia tretieho milénia**). Populačná stratégia má v primárnej prevencii rozhodujúci význam (tab. 6). Je potrebné zmeniť myslenie a konanie nielen zdravotníkov, ale celej spoločnosti, vrátane všetkých štátnych a medzinárodných inštitúcií. Úspech primárnych preventívnych opatrení spočíva iba asi v 20 % v rezorte zdravotníctva, ale až asi v 80 % v racionálnych aktivitách nezdravotníckych zložiek spoločnosti.

**Vysokoriziková individuálna stratégia** je preventívna starostlivosť zameraná na osoby, ktoré majú genetickú predispozíciu k cievnyim chorobám alebo majú vaskulárne rizikové faktory (diabetes mellitus, dyslipidémie, artériová hypertenzia, fajčenie, hyperurikémia atď.), ktorá má viesť k ich eliminácii. Jej podiel na kontrole týchto rizikových faktorov je z celkového hľadiska malý, ale pre jednotlivca

**Tab. 5 | Vyjadrovanie systolického krvného tlaku na dolných končatinách a hodnoty členkovo-ramenového indexu – ABI. Upravené podľa [1]**

<b>absolútna hodnota</b>	
<b>percentová hodnota</b> (voči hornej končatine)	
<b>rozdielová hodnota</b> (sTK na HK mínus sTK na DK; tlakový gradient)	
<b>podielová hodnota</b> (sTK v oblasti členka DK : sTK na ramene HK; <b>členkovo-ramenový index (ankle-brachial index – ABI)</b> )	1–1,2 norma
	< 1,0 znížené hodnoty
	0,9–1 hraničná hodnota, pri ktorej sa odporúča merať ABI po záťaži, napr. v RH
	0,7–0,9 mierna až stredne závažná artériová stenóza
	0,6–0,7 vysoko závažná stenóza
	< 0,6 oklúzia (obliterácia)
	< 0,5 kritická končatinová ischémiá (CLI; C3b)
	> 1,2 zvýšené hodnoty (zvýšená tuhosť; znížená elasticita artérií)
> 1,3 ťažká artérioskleróza, väčšinou Mönckeborgova mediokalcinóza	

je prvoradá. Značnú časť rizikových faktorov nevieme adekvátne eliminovať, či aspoň redukovať nefarmakopropylakticky, preto musíme použiť už v primárnej prevencii aj farmakopropylaktické metódy (tab. 6). Eliminácia vaskulárnych rizikových faktorov orgánovaskulárnych chorôb patrí medzi hlavné princípy **angioprevencie (preventívnej vaskulárnej medicíny)**. Nefajčiť!; Menej a racionálne jesť a piť!; Viac sa pohybovať! – sú 3 základné nonfarmakopropylaktické angioprotektívne piliere (imperatívy) zdravého životného štýlu a prevencie všetkých cievnych chorôb. Antilipidogénna, antidyplidémická terapia (predovšetkým statíny; pri ich intolerancii a vysokom riziku PCSK9-inhibítory) [1,2,5,10,17,22,23]; artériotrombopropylaktická, antitrombotická terapia (kyselina acetylsalicylová alebo antagonisti receptorov P2Y12) [1,2,5,11,23] a vazoaaktívna terapia (najmä inhibítory enzýmu konvertujúceho angiotenzín – ACEI) [1,11,12,23] – sú 3 základné farmakopropylaktické angioprotektívne metódy všetkých orgánovaskulárnych artériových chorôb. K tomu často v klinickej praxi pribúda problém redukcie reziduálneho orgánovaskulárneho rizika (3 R) [1,22,23], ktorý si bude vyžadovať aj nové liečebné prístupy – **terapeutická zásada 3 x 3** [1,23]. Minimálnymi cieľmi orgánovaskuloprotektívnej terapie okrem euglykémie sú normolipidémia, artériotrombopropylaktická angiohemostáza, normotenzia a normohmotnosť [1–23].

Pri **kinezioterapii** končatinovocievnej artériovej choroby, ktorá patrí do prvej línie liečby, ide o opakované telesné cvičenia (intervalový tréning), jednak kondičné cviky nepostihnutých častí tela, jednak cviky zame-

rané na zaťažovanie svalových skupín, nachádzajúcich sa distálne od obliterujúcej artériovej poruchy (chôdza, polohové cviky, stoj na špičky, drepy atď), vykonávané v intenzite do 75 % individuálne zisťovanej maximálnej tolerancie námahy, ktorá sa musí opakovane testovať aspoň raz za týždeň. Je to v podstate účinná „revascularizačná“ metóda, pri ktorej sa vytvára kolaterálny cievny systém a iné svalové metabolické kompenzačné zmeny. Prvé angiologické pracovisko (PAP) o tejto efektívnej liečebnej metóde v bývalom Československu publikovalo viacero prioritných originálnych angiologických prác [6,7,8] ešte predtým, ako sa kinezioterapia objavila v medzinárodných odporúčaniach. Pri kinezioterapii sa nielen predlžuje klaudikačná vzdialenosť a ustupujú trofické ischemické zmeny tkanív končatín, ale znižuje sa aj výskyt akútnych kardiovaskulárnych, cerebravaskulárnych a iných orgánovaskulárnych príhod, teda znižuje sa vaskulárna i celková mortalita. Prvý autor môže s uspokojením konštatovať, že originálne výsledky kinezioterapie, ktoré prednášal a publikoval so spoluautormi pred 30-35 rokmi a opakovane aktualizoval, boli potvrdené aj ďalšími autormi, avšak napriek tomu, že platia dodnes a zdôrazňujú ich aj ostatné relevantné medzinárodné odporúčania [2,4,5,21], bohužiaľ, **angio rehabilitácia** nie je v klinickej praxi dostatočne používaná.

### Komplexné vaskulárne centrum/ angiocentrum

Pacienti s akútными instabilnými orgánovaskulárnymi chorobami by mali byť čo najrýchlejšie transportovaní do **komplexného angiocentra** (ktorého súčasťou by mala byť angiovaskulárna jednotka, cerebravaskulárna jednotka, kardiovaskulárna jednotka, končatinovocievna jednotka, renovaskulárna jednotka, mezentériointestínokolonovaskulárna jednotka a prípadne ďalšie orgánovaskulárne jednotky) s okamžitou možnosťou komplexnej neinvazívnej a invazívnej cievnej a orgánovaskulárnej diagnostiky a urgentnej/emergentnej, kauzálnej, neinvazívnej aj invazívnej angiologickej (klasikkej angiochirurgickej alebo endovaskulárnej) liečby. Je objektívne potrebné, aby sa v klinickej praxi efektívne využívali všetky možnosti dynamicky sa rozvíjajúcej angiologie/vaskulárnej medicíny a materiálno-technicky a personálne budovali moderné komplexné vaskulárne centrá schopné neodkladne a efektívne riešiť akútne instabilné cievne príhody nielen v kardiovaskulárnej a cerebravaskulárnej oblasti, ale v každej cievnej oblasti i v každej orgánovaskulárnej oblasti. Výber najvhodnejšieho terapeutického postupu a indikácie k invazívnej liečbe v angiocentrách by nemali byť výsadou jednotlivca. Je výsledkom vzájomnej diskusie referujúceho (ošetrujúceho) lekára, **angiológa-internistu, angiochirurga a intervenčného vaskulárneho radiológa („angiotrio“; „vascular team“)**, diabetológa, kardiológa, neurológa, všeobecného internistu, anesteziológa-intenzivistu a podľa potreby ďalších orgánových špecialistov (**vaskulárny indikačný seminár – VIS**). Na jej konci by malo byť odporúčanie pre

**Tab. 6 | Komplexná neinvazívna prevencia a liečba orgánovaskulárnych artériových ischemických chorôb. Upravené podľa [1,23]**

<b>globálna populačná primárna prevencia</b>	nezdravotnícka zdravotnícka
<b>vysokoriziková individuálna primárna prevencia</b>	nonfarmakopropylaktická (3 angioprotektívne imperatívy): nefajčiť! menej a racionálne jesť a piť! viac sa pohybovať! (kinezioprevencia/ kinezioterapia) farmakopropylaktická
<b>sekundárna prevencia</b>	eliminácia vaskulárnych rizikových faktorov komplexná základná angioprotektívna prevencia/liečba zmena životného štýlu (3 angioprotektívne imperatívy): antilipidogénna (antidyplidémická) liečba antitrombogénna (antitrombotická) liečba vazoaaktívna liečba ďalšie liečebné metódy, vrátane špecifických postupov pri jednotlivých kauzálnych artériových chorobách a vrátane invazívnej (angiochirurgickej a endovaskulárnej) liečby
<b>terciárna prevencia</b>	

pacienta, ako súčasť **vaskulárneho indikačného protokolu (VIP)** [1,11,14].

## Záver

Doterajšie medzinárodné odporúčania manažmentu končatinocievnej artériovej choroby vychádzali predovšetkým z klinickej diagnózy a klasifikácie. Základným predpokladom efektívnej racionálnej liečby však je včasná a správna komplexná klinická, etiologická, anatomická a patofyziologická (CEAP) diagnóza nielen končatinocievnej choroby samotnej, ale aj ďalších orgánovaskulárnych chorôb (tab. 2) a komorbidít. Končatinocievna artériová choroba má u diabetikov rýchlejší a závažnejší priebeh s väčším sklonom k vzniku neohraničenej gangrény (C4b), čo je podmienené najmä distálnejšou distribúciou viacetážových artériových a mikrovaskulárnych oklúzií, ktoré okrem aterosklerózy vznikajú aj na podklade arteriolosklerózy, diabetickej mikroangiopatie a ďalších základných vaskulárnych chorôb (tab. 1). Pamätajme, že diabetici majú najčastejšie multiorgánomultivaskulárnu chorobu, teda postihnutie viacerých orgánov a tkanív viacerými kauzálnymi artériovými cievnyimi chorobami. Liečba musí byť individualizovaná, personalizovaná, šitá na mieru (taylor therapy) podľa všetkých klinických, etiologických, anatomických a patofyziologických komponentov aktuálneho zdravotného stavu konkrétneho človeka – pacienta. V práci sa zdôrazňujú iba vybrané aktuálne aspekty, ktoré apelujú na zlepšenie vzájomnej spolupráce diabetológov a angiológov.

*Venované dvadsaťpäťročnému jubileu (štvrtstoročnici) vzniku a činnosti Slovenskej angiologickej spoločnosti Slovenskej lekárskej spoločnosti (SAS SLS) a Angiologickej sekcie Slovenskej lekárskej komory (AS SLK)*

## Literatúra

- Gavorník P. Angiológia pre všeobecných praktických lekárov. 2. Arteriológia. Dr. Josef Raabe: Annecy-le-Vieux, Berlín, Bratislava, Budapešť, Praha, Sofia, Stuttgart, Varšava 2014. ISBN 978-80-8140-168-8.
- 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. *J Am Coll Cardiol* 2017; 69(11): 1465–1508. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2016.11.008>>.
- Shah S, Antoniou GA, Torella F. Evidence-based analysis of peripheral arterial disease screening based on the WHO criteria. *Int Angiol* 2017; 36(4):299–305. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.23736/S0392-9590.17.03468-X>>.
- Fowkes GF, Forster RB, Levin CE et al. Priorization of treatments for lower extremity peripheral artery disease in low- and middle-income countries. *Int Angiol* 2017; 36(3): 203–215. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.23736/S0392-9590.16.03716-0>>.
- Lawall H, Huppert P, Espinola-Klein C et al. German guideline on the diagnosis and treatment of peripheral artery disease – a comprehensive update 2016. *Vasa* 2017; 46(2): 79–86. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/https://doi.org/10.1024/0301-1526/a000603>>.
- Gavorník P, Holomáň M, Kolesár J et al. Kinezioterapia ischemickej choroby dolných končatin u chorých po rekonštrukčnej operácii tepien. *Čas Lék Čes* 1986; 125(32): 1000–1003.
- Gavorník P, Kolesár J, Dukát A. Pohybová liečba (kinezioterapia) ischemickej choroby dolných končatin III. štádia. *Vnitř Lék* 1986; 32(6): 597–604.
- Gavorník P, Kolesár P, Hudec I et al. Význam kinezioterapie ischemickej choroby dolných končatin u chorých s rodinnými hyperlipoproteínémiami. *Vnitř Lék* 1981; 27(1): 72–79.
- Gavorník P. Ateroskleróza a iné choroby tepien. Univerzita Komenského -Vydavateľstvo UK: Bratislava 1999. ISBN 80-223-1422-6.
- Gavorník P, Dukát A, Gašpar L. Manažment dyslipidemií – prítomnosť a budúcnosť. Odporúčania Sekcie angiológov Slovenskej lekárskej komory (2013). *Vnitř Lék* 2013; 59(10): 932–938.
- Gavorník P, Dukát A, Gašpar L et al. Antitrombocytová trombofolyaxia artériových vaskulárnych chorôb a orgánovaskulárnych ischemických chorôb. *Vnitř Lék* 2017; 63(2): 124–132.
- Gavorník P, Dukát A, Gašpar L et al. Súčasné registrované a kategorizované antihypertenzné liekové dvojkombinácie v Slovenskej republike. *Ateroskleróza* 2017; 21(1-2): 1037–1044.
- Gavorník P. Obliterujúce choroby artérií a končatinocievna ischemická choroba. Nová klinicko-etiológicko-anatomicko-patofyziologická klasifikácia. *Kardiológia/Cardiology (Cardiol Lett)* 2010; 19(3): 201–213.
- Gavorník P, Dukát A, Gašpar L et al. Choroby aorty – diagnostika, klasifikácia a princípy manažmentu. *Kardiol Rev Int Med* 2014; 16(6): 493–500.
- Liu Y, Wu F, Lu L, Lin D et al. Videos in clinical medicine. Examination of the Retina. *N Engl J Med* 2015; 373(8): e9. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1056/NEJMvcm1308125>>.
- Warkentin TE. Ischemic Limb Gangrene with Pulses. *N Engl J Med* 2015; 373 (7): 642–655. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1056/NEJMra1316259>>.
- Werner C, Laufs U. Moving beyond the “LDL hypothesis”. *Vasa* 2015; 44(5): 333–340. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1024/0301-1526/a000451>>.
- Husmann M, Jacomella V, Thalhammer C et al. Markers of arterial stiffness in peripheral arterial disease. *Vasa* 2015; 44(5): 341–348. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1024/0301-1526/a000452>>.
- Inzucchi SE, Bergenstal RM, Buse JB et al. Management of Hyperglycemia in Type 2 Diabetes, 2015: A Patient-Centered Approach: Update to a Position Statement of the American Diabetes Association and the European Association for the Study of Diabetes. *Diabetes Care* 2015; 38(1): 140–149. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.2337/dc14-2441>>.
- Fox CS, Golden SH, Anderson C et al. [American Heart Association Diabetes Committee of the Council on Lifestyle and Cardiometabolic Health, Council on Clinical Cardiology, Council on Cardiovascular and Stroke Nursing, Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia, Council on Quality of Care and Outcomes Research, and the American Diabetes Association]. Update on Prevention of Cardiovascular Disease in Adults With Type 2 Diabetes Mellitus in Light of Recent Evidence: A Scientific Statement From the American Heart Association and the American Diabetes Association. *Diabetes Care* 2015; 38(9): 1777–1803. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.2337/dci15-0012>>.
- Yoshitaka I, Suzuki H. Exercise therapy for intermittent claudication in peripheral artery disease. *E-Journal of Cardiology Practice* 2015; 13(34): 1–7. Dostupné z WWW: <<https://www.escardio.org/Journals/E-Journal-of-Cardiology-Practice/Volume-13/exercise-therapy-for-intermittent-claudication-in-peripheral-artery-disease#27>>. [10. 2015].
- Reith C, Armitage J. Management of residual risk after statin therapy. *Circulation* 2016; 245: 161–170. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2015.12.018>>.
- Gavorník P, Dukát A, Gašpar L et al. Prevencia a liečba končatinocievnej ischemickej choroby. *Vnitř Lék* 2010; 56(6): 613–619.
- ESVM 2018. Dostupné z WWW: <[www.esvm-prague.org/](http://www.esvm-prague.org/)>.
- Dostupné z WWW: <<http://www.angiology.org/events/iua-events>>.