

# Manažment hypertenzíkov s končatinovocievnu artériovou chorobou

P. Gavorník<sup>1</sup>, A. Dukát<sup>1,2</sup>, L. Gašpar<sup>1,3</sup>, G. Gubo<sup>1</sup>, N. Bežilová<sup>1,4</sup>, M. Kováčová<sup>5</sup>, E. Gavorníková<sup>1,6</sup>, A. Petrášová<sup>7</sup>, I. Gašparová<sup>1,8</sup>, L. Sabolová<sup>9,10</sup>, M. Kučera<sup>3,11</sup>, K. Kusendová<sup>12</sup>, A. Uhrinová<sup>1,3</sup>, M. Bendžala<sup>1,13</sup>, V. Kosmálová<sup>3,10</sup>

<sup>1</sup> Angiologická sekcia Slovenskej lekárskej komory, SR

<sup>2</sup> V. interná klinika LF UK a UN Bratislava, SR

<sup>3</sup> I. interná klinika LF UK a UN Bratislava, SR

<sup>4</sup> III. interná klinika LF UK a UN Bratislava, SR

<sup>5</sup> Národný ústav srdcových a cievnych chorôb, Bratislava, SR

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

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

<sup>8</sup> Klinika telovýchovného lekárstva LF UK a UN Bratislava, SR

<sup>9</sup> Onkologický ústav svätej Alžbety, Bratislava, SR

<sup>10</sup> Slovenská zdravotnícka univerzita v Bratislave, SR

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

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

<sup>13</sup> Klinika infektológie a geografických chorôb LF UK a UN Bratislava

## Súhrn

Končatinovocievna artériová ischemická choroba (periférne artériové ochorenie dolných končatín) 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.

## Kľúčové slová

končatinovocievna artériová choroba – periférne artériové ochorenie – prevencia – liečba – angiológia/vaskulárna medicína

## Management of hypertensive patients with lower extremity peripheral arterial disease

### 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.

### Keywords

extremityvascular artery disease – peripheral arterial disease – prevention – treatment – angiology/vascular medicine

## Úvod

**Končatinovocievna artériová choroba dolných končatín** (periférne arteriálne ochorenie – PAO; membrovaskulárna artériová choroba; lower extremity peripheral artery disease – PAD; extremityvascular disease – EVD; limbovascular disease – LVD) je dôležitou manifestáciou nielen systémovej aterosklerózy/aterotrombózy, ale aj iných stenotizujúco-obliterujúcich chorôb artériového cievneho systému (tab. 1). Končatinovocievna choroba je jednou z hlavných orgánovaskulárnych chorôb (tab. 2), ktoré sa vyskytujú u pacientov s artériovou hypertenziou (hypertenzíkov) 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 klinických prácach žiadne opodstatnenie.

**Angiológia/vaskulárna medicína** je v ostatných rokoch najrýchlejšie sa rozvíjajúcou špecializáciou **internej medicíny**, ktorá sa zaoberá všetkými medicínskymi aspektmi ciev,

Tab. 1. Základné, kauzálne cieвне arteriouvé choroby (morbus fundamentalis, elementaris, causalis) orgánovaskulárnych ischemických chorôb [1,9,11,14].

<b>E1</b>	ateroskleróza/aterotrombóza
<b>E2</b>	arterioloskleróza/arteriolonekróza/arteriolokalcinóza
<b>E3</b>	diabetická angiopatia: <b>E3.1</b> diabetická makroangiopatia <b>E3.2</b> diabetická mikroangiopatia
<b>E4</b>	Mönckebergova medioskleróza /mediokalcinóza
<b>E5</b>	arteritídy (vaskulitídy): <b>E5.1</b> primárne vaskulitídy <b>E5.2</b> sekundárne vaskulitídy <b>E5.3</b> pseudovaskulitídy
<b>E6</b>	kompresívne arteriouvé syndrómy
<b>E7</b>	fibromuskulárna dysplázia artérií
<b>E8</b>	cystická degenerácia adventície artérií
<b>E9</b>	arteriouvá trombóza
<b>E10</b>	arteriouvá embólia (tromboembólia)
<b>E11</b>	traumatické a posttraumatické arteriopatie
<b>E12</b>	fyzikálne arteriopatie
<b>E13</b>	chemické a toxické arteriopatie
<b>E14</b>	iatrogénne arteriouvé oklúzie
<b>E15</b>	disekcia artérií
<b>E16</b>	anomálie priebehu artérií (tortuozity, coiling, kinking)
<b>E17</b>	komplikovaná arteriouvá aneurizma
<b>E18</b>	arteriouvo-vénová fistula
<b>E19</b>	zriedkavé arteriouvé choroby a poruchy (rare diseases; orphan diseases):
<b>E19.1</b>	štruktúrna hemoglobínopatia S (drepanocytóza)
<b>E19.2</b>	Fabryho choroba; Andersenova-Fabryho choroba
<b>E19.3</b>	kalcifylaxia (calciophylaxis)
<b>E19.4</b>	Marfanov syndróm
<b>E19.5</b>	Ehlersov-Danlosov syndróm
<b>E19.6</b>	idiopatická cystická nekróza média aorty
<b>E19.7</b>	Loeysov-Dietzov syndróm
<b>E19.8</b>	aneurizmovo-osteartrotický syndróm
<b>E19.9</b>	Turnerov syndróm
<b>E19.10</b>	mitochondriové vaskulárne zriedkavé choroby, napr. MELAS
<b>E19.11</b>	moyamoya choroba
<b>E19.12</b>	monogénové systémové choroby malých ciev:
<b>E19.12.1</b>	CADASIL
<b>E19.12.2</b>	CARASIL
<b>E19.12.3</b>	CRV / HERNIS
<b>E19.13</b>	koarktácia aorty
<b>E19.14</b>	amyloidová angiopatia
<b>E19.15</b>	ďalšie zriedkavé arteriouvé cieвне 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/HERNIS – cerebroretinálna vaskulopatia a hereditárna endotelopatia s retinopatiou, nefropatiou a ischemickými mozgovými príhodami

cievnych porúch, cievných chorôb a orgánovaskulárnych chorôb [1,24]. Má štyri subspecializácie. *Arteriológia* sa venuje najmä chorobám arteriouvého cievného systému (tab. 1) a orgánovaskulárnym arteriouvým 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 vedecké-odborné inštitúcie [1,24,25]. Hlavnou témou ostatného Angiologického kongresu Európskej spoločnosti vaskulárnej medicíny (European Society for Vascular Medicine – ESVM), 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 Beijing (Čína) [25], je práve membrovaskulárna arteriouvá choroba.

### Klinický obraz

Klinický obraz chronickej formy končatinovocievnej arteriouvej choroby prebieha väčšinou v štyroch štádiách (I až IV), ktoré opísal v roku 1954 René Fontaine. Táto klasifikácia sa postupne dopĺňa a upravuje. V USA sa viac používa Rutherfordova klasifikácia so štyrmi stupňami (0–III) a siedmymi kategóriami (0–6). Jednou z novších modifikácií je komplexná klinicko-etiológicko-anatomicko-patofyziologická (CEAP) klasifikácia podľa Angiologickej sekcie Slovenskej lekárskej komory (AS SLK) (tab. 4), ktorá vychádza aj z potrieb DRG systému a ktorá umožňuje spresniť včasnú diagnózu každej orgánovaskulárnej arteriouvej choroby ešte pred vznikom tkanivovej ischemie (C0, C1), vrátane včasnej diagnózy hypertenzného gangrénového predkolenia (Martorellov syndróm; Martorell Hypertensive Ischemic Leg Ulcer – HYTILU; “above-the-ankle ulceration”) [1,9,13]. Membrovaskulárna arteriouvá choroba má u hypertenzíkov rýchlejší a závažnejší priebeh s väčším sklonom k vzniku ohraničenej gangrény (C4a), čo je podmienené najmä distálnejšou distribúciou viacetážových arteriouvých a mikrovaskulárnych oklúzií (AACmM), ktoré okrem aterosklerózy (E1) vznikajú aj na podklade arteriolosklerózy/arteriolonekrózy/arteriolokalcinózy (E2), arteriouvej a mikrovaskulárnej trombózy (E9), arteriouvej tromboembólie (E10) a niekedy aj na pod-

Tab. 2. Hlavné orgánovaskulárne artérové ischemické choroby – OVAICH, organovascular artery diseases – OVAD (morbus principalis) [1,11,14].

1.	cievnocievne (angiovascularné; vaskulovaskulárne) choroby; angiovascularná artérová choroba (ischemická arteriopatia); angiovascularná aortová choroba (ischemická aortopatia; angioaortová ischemická choroba)
2.	srdcovocievne (kardiovaskulárne) choroby; koronárna choroba srdca; ischemická choroba srdca
3.	nervovocievne (neurovaskulárne) choroby:
3.1.	mozgovocievne (cerebrovaskulárne) choroby; ischemická choroba mozgu; náhle cievne ischemické mozgové príhody; ischemické encefalopatie
3.2.	miechovocievne (myelovaskulárne) choroby; ischemické myelopatie
3.3.	periférne nervovocievne (periférne neurovaskulárne) choroby, ischemické neuropatie
4.	končatinovocievne (extremitovaskulárne; limbovaskulárne; membruvaskulárne) ischemické choroby; ischemická choroba končatín; artérová choroba končatín; nesprávne: „periférne arteriálne ochorenie (PAO)“
5.	obličkovocievne (renovaskulárne; nefrovaskulárne) choroby; ischemická choroba obličiek; chronická obličková choroba (CKD)
6.	pohlavnocievne choroby:
6.1.	genitovaskulárne choroby; angiogénna erektilná dysfunkcia
6.2.	gonádovaskulárne choroby; angiogénna infertilita
7.	pľúcnocievne (bronchopulmovaskulárne) choroby
8.	brušnocievne (splanchnikovaskulárne) choroby
9.	črevnocievne (mezentériointestinokolonovaskulárne) choroby
10.	kožnocievne (dermovaskulárne) choroby
11.	kostnokĺbovosvalovocievne (osteoartromuskulovaskulárne) choroby
12.	očnocievne (okulovaskulárne) choroby
13.	ušnocievne (otovaskulárne) choroby
14.	zubnocievne (dentovaskulárne) choroby; stomatovaskulárne choroby
15.	ďalšie orgánovaskulárne choroby

klade ďalších vaskulárnych chorôb, napr. artérovej disekcie (E15), mikroaneuryzmy a artérovej aneurizmy (E17) a i. (tab. 1). Hypertenzíci majú najčastejšie multiorgánomultivaskulárnu chorobu, teda postihnutie/poškodenie viacerých orgánov a tkanív (tab. 2) viacerými kauzálnymi artérovými cievnyimi chorobami (tab. 1) [1,9,14]. Treba zdôrazniť, že arterioskleróza je generalizovaná cievna choroba, ktorá postihuje všetky tkanivá, dokonca aj nutritívne cievy samotných ciev (vasa vasorum) a podmieňujú angiovascularnú artérovú chorobu (ischemickú arteriopatiu) [1,11,14].

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

a kolabovanými povrchovými vénami (znak „suchého cievného riečiska“). Rýchlo vzniká svalové ochrnutie, celkové vyčerpanie organizmu a cirkulačný šok. Ako mnemotechnickú pomôcku používame „8P“ klinických prejavov (pain, pallor, paresthasias, pulselessness, paralysis, polar, position, prostration) [1,13].

### Diagnóza

Základným predpokladom efektívnej racionálnej liečby končatinovocievnej artérovej 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 prítom-

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

#### Endogénne (neovplyviteľné) faktory

1.	vek
2.	pohlavie:
2.1.	muž
2.2.	žena po menopauze
3.	genetické zataženie (pozitívna rodinná anamnéza)

#### Exogénne (ovplyviteľné) faktory

1.	dyslipidémia
2.	artérová hypertenzia
3.	fajčenie
4.	diabetes mellitus
5.	metabolický syndróm (angiometabolický syndróm X)
6.	inzulínová rezistencia
7.	nadhmotnosť/obezita (sick fat disease – SFD)
8.	telesná inaktivita
9.	angiopatogénna (aterogénna) strava
10.	typ osobnosti (A)
11.	alkoholizmus
12.	trombofília
13.	hyperurikémia a dna
14.	hyperhomocysteinémia
15.	zápal
16.	depresia a i.

nosti artérovej a mikrovaskulárnej stenózy (oklúzie), ale aj o jej funkčnej závažnosti. Patrí sem predovšetkým Ratschowov test a Allenov test [1,9,13].

**Pri trojfázovom polohovo-námahovom teste podľa Ratschowa v modifikácii Linharta** [1,9,13] hodnotíme jednak kvantitatívne a jednak kvalitatívne zmeny. Kvantitatívne s hodinami (stopkami) hodnotíme: 1. trvanie pracovnej fázy do vzniku ischemickej bolesti (normálne nenastane do 120 sekúnd); 2. v hyperemickej fáze meriame: a) čas prvého sčervenania kože na nohách (normálne do 5 s); b) čas prvej žilovej náplne (normálne do 10 s); c) čas difúzneho sčervenania celej nohy (normálne do 15 s).

Význam kvalitatívnych zmien je najmä v tom, že upozorňujú na možnosť stenotizu-

Tab. 4. Klinicko-etiológicko-anatomicko-patofyziologická (CEAP) klasifikácia končatinovocievnej arteriovej ischemickej choroby [1,13].

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

Príklad správneho diagnostického záveru hlavnej diagnózy:

Končatinovocievna arteriová choroba (I70.2; C4a), na podklade aterosklerózy, arteriolosklerózy a diabetickej mikroangiopatie (E1, E2, E3.2), kombinovaný (makro-mikrovaskulárny) typ (AACmM) s ohraničenou gangrénou palca pravej nohy a s ohraničenými malými gangrénamí prednej strany predkolení obojstranne (Martorello syndróm), instabilné vaskulárne lézie (P3); diabetes mellitus typu 2, rezistentná arteriová hypertenzia, dyslipidémia; hyperurikémia, hyperhomocysteinémia (multirizikovosť), s prejavmi syndrómu systémovej zápalovej odpovede (SIRS).

Príklad nesprávneho diagnostického záveru hlavnej diagnózy: PAO IV.

júco-obliterujúcej tepnovej poruchy a aj na jej závažnosť. Tak napr. výrazné zblednutie kože stupajúcich nôh už vo fáze jednoduchej elevácie nasvedčuje o závažnejšej ischemii než zblednutie, ktoré sa objaví až v priebehu pracovnej fázy. Asymetrické zblednutie ukazuje väčšiu závažnosť miestnej ischemie na strane výraznejšej farebnej zmeny. Pretrvávajúca bledosť niektorej oblasti alebo škvrnité sfarbenie kože v hyperemickej fáze upozorňuje na pravdepodobné obliterácie malých terminálnych tepien či v oblasti mikrociev, napr. pri arterioloskleróze, 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 s poukazuje na kriticky nízky prietok krvi v kožnej oblasti, a tým aj na zvýšené riziko nekrózy (gangrény).

Ratschowov 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 [1–5]. Kompresívna manžeta sa prikladá na končatinu v mieste, kde chceme merať arteriový 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 systémoveho TK. Napriek tomu, hodnota členkového tlaku 50 mm Hg a/alebo tlak na prste nohy 30 mm Hg a pokojová ischemická bolesť trvajúca aspoň 2 týždne alebo gangréna na nohe či prstoch, sú hlavnými kritériami kritickej ischemie dolných končatín (critical limb ischemia – CLI; C3b).

Lepšie je vyjadrovať tlak percentovou hodnotou alebo rozdielovou hodnotou, najčastejšie ako tlakový gradient (napr. gradient 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 arteriový proces, hodnoty ABI 0,7–0,6 na závažný stenotizujúci proces, hodnoty menšie než 0,6 na arteriovú oklúziu, pričom hodnoty pod 0,5 ukazujú kritickú končatinovú ischemiu (CLI; C3b). Hodnoty vyššie ako 1,3 ukazujú na možnosť Mönckebergovej 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 [1,9,26].

## Diferenciálna diagnóza

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

**1. Cirkulačná hypoxia** je dvojakého typu. Pri **hypoperfúzne cirkulačnej hypoxii** ide o zníženie dodávky kyslíka, ktorá je spôsobená znížením prietoku krvi z necievnych príčin, napr. hypotenzia, hypokinetická cirkulácia, malígne dysrytmie, ako napr. fibrilácia komôr, zastavenie srdca atď. Pri **normoperfúzne až hyperperfúzne 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.

**2. 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 arteriovej krvi sa zisťuje znížený parciálny tlak kyslíka a znížená kyslíková saturácia, v krvnom obraze je obvykle polyglobúlia.

**3. 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.

**4. Metabolická hypoxia** sa vyskytuje napr. po trijódtyroníne alebo po dinitrofenole, keď tkanivá potrebujú zvýšené množstvo kyslíka.

**5. 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 odporúčaníach 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 a/alebo majú vaskulárne rizikové faktory (artériová hypertenzia, dyslipidemie, fajčenie, diabetes mellitus, obezita, hyperurikémia atď.) ktorá má viesť k ich eliminácii. Jej podiel na kontrole týchto rizikových faktorov je z celkového hľadiska malý, ale pre jednotlivca je prvoradý. Značnú časť rizikových faktorov nevieme adekvátne eliminovať, či aspoň redukovať nefarmakoprophylakticky, preto musíme použiť už v primárnej prevencii aj farmakoprophylaktické metódy

Tab. 5. Vyjadrovanie systolického krvného tlaku na dolných končatinách a hodnoty členkovo-ramenového indexu [1].

<b>1. Absolútna hodnota</b>	
<b>2. Percentová hodnota</b> (voči hornej končatine)	
<b>3. Rozdielová hodnota</b> (sTK na HK mínus sTK na DK; <b>tlakový gradient</b> )	
<b>4. 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 ischémia (CLI; C3b)
> 1,2	zvýšené hodnoty (zvýšená tuhosť; znížená elasticita artérií)
> 1,3	ťažká artérioskleróza, väčšinou Mönckebergova mediokalcinóza

sTK – systolický krvný tlak, HK – horná končatina, DK – dolná končatina, RH – reaktívna hyperémia, CLI – critical limb ischemia

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

<b>Globálna populačná primárna prevencia</b>
• nezdravotnícka
• zdravotnícka
<b>Vysokoriziková individuálna primárna prevencia</b>
• nonfarmakoprophylaktická (tri angioprotektívne imperatívy):
• nefajčiť!
• menej a racionálne jesť a piť!
• Viac sa pohybovať! (kinezioprevencia/kinezioterapia)
• farmakoprophylaktická
<b>Sekundárna prevencia</b>
• eliminácia vaskulárnych rizikových faktorov
• komplexná základná angioprotektívna prevencia/liečba:
• zmena životného štýlu (tri angioprotektívne imperatívy)
• antilipidogénna (antidyslipidemická) liečba
• antitrombogénna (antitrombotická) liečba
• vazoaktívna liečba
• ďalšie liečebné metódy, vrátane špecifických postupov pri jednotlivých kauzálnych artériových chorobách a vrátane invazívnej (angiochirurgickej a endovaskulárnej) liečby
<b>Terciárna prevencia</b>

(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! Toto sú tri základné nonfarmakoprophylaktické angioprotektívne piliere (imperatívy) zdravého životného štýlu a prevencie všet-

kých cievnych chorôb. Antilipidogénna, antidyslipidemická terapia (predovšetkým statíny; pri ich intolerancii a vysokom riziku PCSK9 inhibítory) [1,2,5,10,17,22,23]; artériotromboprophylaktická, antitrombotická terapia (kyselina acetylsalicylová a/alebo antagonisty receptorov P2Y12) alebo iné antitrombotiká [1,2,5,11,23,27] a vazoaktívna terapia

(najmä inhibítory enzýmu konvertujúceho angiotenzín – ACEI) [1,11,12,19,20,23,28] – sú tri základné farmakopreventívne angio-protéktívne metódy všetkých orgánovaskulárnych arteriouých chorôb. K tomu často v klinickej praxi pribúda problém redukcie reziduálneho orgánovaskulárneho rizika (3r) [1,22,23], ktorý si bude vyžadovať aj nové liečebné prístupy – **terapeutická zásada 3 x 3** [1,23]. Minimálnymi cieľmi orgánovaskuloprotektívnej terapie okrem normotenzie sú normolipidémia, arteriotrombopreventívna angiohemostáza, euglykémia a normohmotnosť [1–23,29,30].

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 zamerané 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 zistovanej maximálnej tolerancie námahy, ktorá sa musí opakovanne testovať aspoň raz za týždeň. Je to v podstate účinná „revaskularizačná“ metóda, pri ktorej sa vytvára kolaterálny cievy 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 [6–8] ešte predtým, ako sa kinezioterapia objavila v medzinárodných odporúčaní. Pri kinezioterapii sa nielen predlžuje klauzikačná vzdialenosť a ustupujú trofické ischemické zmeny tkanív končatín, ale znižuje sa aj výskyt akútnych kardiovaskulárnych, cerebrovaskulárnych 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 opakovanne aktualizoval, boli potvrdené aj ďalšími autormi, avšak napriek tomu, že platia dodnes a zdôrazňujú ich aj ostatné relevantné medzinárodné odporúčania [2,4,5,21,31], bohužiaľ, **angiorehabilitácia** nie je v klinickej praxi dostatočne používaná.

### Komplexné vaskulárne centrum/angiocentrum

Pacienti s akútnymi instabilnými orgánovaskulárnymi chorobami by mali byť čo najrýchlejšie transportovaní do **komplexného an-**

**giocentra** (ktorého súčasťou by mala byť angiovaskulárna jednotka, cerebrovaskulárna jednotka, kardiovaskulárna jednotka, končatinovocievna jednotka, renovaskulárna jednotka, mezenteriointestínokolonovaskulárna jednotka a prípadne ďalšie orgánovaskulárne jednotky) s okamžitou možnosťou komplexnej neinvazívnej a invazívnej cievynej a orgánovaskulárnej diagnostiky a urgentnej/emergentnej, kauzálnej, neinvazívnej aj invazívnej angiologickej (klasickej angiochirurgickej a/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 cievyne príhody nielen v kardiovaskulárnej a cerebrovaskulárnej oblasti, ale v každej cievynej 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 (ošetrojúceho) 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 pacienta, ako súčasť **vaskulárneho indikačného protokolu (VIP)** [1,11,14].

### Záver

Doterajšie medzinárodné odporúčania manažmentu končatinovocievnej artériovej choroby vychádzali väčšinou iba z klinickej diagnózy a klasifikácie. Tento stav je v treťom miléniu neprijateľný a možno ho prirovnať k tomu, ako keby napríklad v klinickej onkológii vychádzali z diagnózy „maligna nádorová choroba“. Základným predpokladom efektívnej racionálnej liečby musí byť včasná a správna komplexná klinická, etiologická, anatomická a patofyziologická (CEAP) diagnóza nielen končatinovocievnej choroby samotnej, ale aj ďalších orgánovaskulárnych chorôb (tab. 2) a komorbidít. Končatinovocievna artériová choroba má u hypertenzíkov rýchlejší a závažnejší priebeh s väčším sklonom k vzniku gangrény (C4a), čo je podmienené najmä distálnejšou distribúciou viacetážových artériouých a mikrovaskulárnych oklúzií, ktoré okrem ateo-

rosklerózy vznikajú aj na podklade arteriosklerózy a ďalších základných vaskulárnych chorôb (tab. 1). Pamätajme, že hypertenzik má najčastejšie multiorgánomultivaskulárnu chorobu, teda postihnutie viacerých orgánov a tkanív viacerými kauzálnymi artériouými cievynymi chorobami. Liečba musí byť individualizovaná, personalizovaná, šitá na mieru (tailored 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 všetkých lekárov a pacientov.

Venované dvadsaťpäťročnému jubileu (štvrtstoročnici) vzniku a činnosti Slovenskej angiologickej spoločnosti Slovenskej lekárskej spoločnosti a Angiologickej sekcie Slovenskej lekárskej komory.

### Literatúra

- Gavorník P. Angiología 2 pre všeobecných praktických lekárov – Arteriología. 1. vyd. Bratislava: Dr. Josef Raabe 2014.
- 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. doi: 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. doi: 10.23736/S0392-9590.17.03468-X.
- Fowkes GF, Forster RB, Levin CE et al. Prioritization of treatments for lower extremity peripheral artery disease in low- and middle-income countries. *Int Angiol* 2017; 36(3): 203–215. doi: 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. doi: 10.1024/0301-1526/a000603.
- Gavorník P, Holomáň M, Kolesár J et al. Kinezioterapia ischemickej choroby dolných končatín 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 končatín III. štádia. *Vnitř Lék* 1986; 32(6): 597–604.
- Gavorník P, Kolesár P, Hudec I et al. Význam kinezioterapie ischemickej choroby dolných končatín u chorých s rodinnými hyperlipoproteínemiami. *Vnitř Lék* 1981; 27(1): 72–79.
- Gavorník P. Ateroskleróza a iné choroby tepien. 1. vyd. Bratislava. Univerzita Komenského – Vydavateľstvo UK 1999.
- Gavorník P, Dukát A, Gašpar L. Manažment dyslipidemií – prítomnosť a budúcnosť. *Odporúča-*

nia Sekcie angiológov Slovenskej lekárskej komory (2013). *Vnitř Lék* 2013; 59(10): 932–938.

11. Gavorník P, Dukát A, Gašpar L et al. Antitrombocytová tromboprofylaxia arteriálnych vaskulárnych chorôb a orgánovaskulárnych ischemických chorôb. *Vnitř Lék* 2017; 63(2): 124–132.

12. Gavorník P, Dukát A, Gašpar L et al. Súčasné fixné antihypertenzné liekové dvojkombinácie v Slovenskej republike. *Kardiol Rev Int Med* 2017; 19(4): 288–294.

13. Gavorník P. Obliterujúce choroby artérií a končatinovo cievná ischemická choroba. Nová klinicko-etiológicko-anatomicko-patofyziologická klasifikácia. *Cardiology* 2010; 19(3): 201–213.

14. Gavorník P, Dukát A, Gašpar L et al. Choroby aorty – diagnostika, klasifikácia a princípy manažmentu. *Kardiol Rev Int Med* 2014; 16(6): 493–500.

15. Liu Y, Wu F, Lu L et al. Examination of the Retina. *N Engl J Med* 2015; 373(8): e9. doi: 10.1056/NEJMvcm1308125.

16. Warkentin TE. Ischemic limb gangrene with pulses. *N Engl J Med* 2015; 373(7): 642–655. doi: 10.1056/NEJMra1316259.

17. Werner C, Laufs U. Moving beyond the “LDL hypothesis”. *Vasa* 2015; 44(5): 333–340. doi: 10.1024/0301-1526/a000451.

18. Husmann M, Jacomella V, Thalhammer C et al. Markers of arterial stiffness in peripheral arterial disease. *Vasa* 2015; 44(5): 341–348. doi: 10.1024/0301-1526/a000452.

19. Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K et al. 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension. The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *J Hypertens* 2013; 31(7): 1281–1357. doi: 10.1097/01.hjh.0000431740.32696.cc.

20. James PA, Oparil S, Carter BL et al. 2014 evidence-based guideline for the management of high

blood pressure in adults: report from the panel members appointed to the Eighth Joint National Committee (JNC 8) Novelty and Significance. *JAMA* 2014; 311(5): 507–520. doi: 10.1001/jama.2013.284427.

21. Yoshitaka I, Suzuki H. Exercise therapy for intermittent claudication in peripheral artery disease. *E-Journal of Cardiology Practice* 2015; 13(34): 1–7. Available at: [www.escardio.org/Guidelines-&-Education/Journals-and-publications/ESC-journals-family/Ejournal-of-Cardiology-Practice/Volume-13/exercise-therapy-for-intermittent-claudication-in-peripheralartery-disease](http://www.escardio.org/Guidelines-&-Education/Journals-and-publications/ESC-journals-family/Ejournal-of-Cardiology-Practice/Volume-13/exercise-therapy-for-intermittent-claudication-in-peripheralartery-disease).

22. Reith C, Armitage J. Management of residual risk after statin therapy. *Circulation* 2016; 245(1): 161–170. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2015.12.018.

23. Gavorník P, Dukát A, Gašpar L et al. Prevencia a liečba končatinovocievnej ischemickej choroby. *Vnitř Lék* 2010; 56(6): 613–619.

24. Congress of the European Society for Vascular Medicine. Available at: <http://www.esvm-prague.org>.

25. Society for Vascular Medicine, Vascular Surgery and Endovascular Interventions. Available at: <http://www.angiology.org/events/iaa-events>.

26. Mule G, Vadala M, Geraci G et al. Retinal vascular imaging in cardiovascular medicine: New tools for an old examination. *Atherosclerosis* 2018; 268(1): 188–199. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2017.11.001.

27. Eikelboom JW, Connolly SJ, Bosch J et al. The COMPASS Investigators. Rivaroxaban with or without aspirin in stable cardiovascular disease. *N Engl J Med* 2017; 377(14): 1319–1330. doi: 10.1056/NEJMoa1709118.

28. Ridker PM, Everett BM, Thuren T et al. The CANTOS Trial Group. Antiinflammatory therapy with canakinumab for atherosclerotic disease. *N Engl J Med* 2017; 377(12): 1119–1131. doi: 10.1056/NEJMoa1707914.

29. Krieger EM, Drager LF, Giorgi DM et al. ReHOT Investigators. Spironolactone versus clonidine as a fourth-drug therapy for resistant hypertension novelty and significance. The ReHOT Randomized Study (Resistant Hypertension Optimal Treatment). *Hypertension* 2018; 71(4): 681–690. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.117.10662.

30. Whelton PK, Carey RM, Aronow WS et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APHA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults. A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Hypertension* 2017; 71(6): e13–e115. doi: 10.1161/HYP.0000000000000065.

31. Aboyans V, Ricco JB, Bartelink ME et al. 2017 ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral arterial diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS): Document covering atherosclerotic disease of extracranial carotid and vertebral, mesenteric, renal, upper and lower extremity arteries. Endorsed by: the European Stroke Organization (ESO), the task force for the diagnosis and treatment of peripheral arterial diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur Heart J* 2018; 39(9): 763–816. doi: 10.1093/eurheartj/ehx095.

*Doručeno do redakce: 22. 12. 2017*

*Přijato po recenzi: 7. 1. 2018*

**doc. MUDr. Peter Gavorník, PhD., mim. prof.**  
[www.fmed.uniba.sk](http://www.fmed.uniba.sk)  
[gavornik.peter@gmail.com](mailto:gavornik.peter@gmail.com)

[www.kardiologickarevue.cz](http://www.kardiologickarevue.cz)