

# Praktický postup České společnosti pro hypertenzi: Měření krevního tlaku 2. část: Měření krevního tlaku v ordinaci

doc. MUDr. Jiří Ceral, CSc.<sup>1</sup>, prof. MUDr. Aleš Linhart, DrSc.<sup>2</sup>,  
prof. MUDr. Jan Filipovský, CSc.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>I. interní kardiologická klinika FN Hradec Králové

<sup>2</sup>II. interní klinika, klinika kardiologie a angiologie, 1. LF UK a VFN v Praze

<sup>3</sup>Centrum pro výzkum, diagnostiku a léčbu arteriální hypertenze, II. interní klinika LF UK a FN Plzeň

## 1. Obecné podmínky měření

Měření krevního tlaku (TK) v ordinaci může být ovlivněno řadou faktorů, a proto je jeho standardizace velmi důležitá. Ačkoli pravidla pro správné měření jsou v podstatě jednoduchá, nejsou namnoze dodržována. Souhrn nejdůležitějších zásad je uveden v tab. 1. Měření se má odehrávat v klidné místnosti a za příjemné teploty, nemocný nemá být svlečený do spodního prádla nebo do půli těla, protože mu to může být nepříjemné z psychologických důvodů nebo kvůli chladu. Pacient sedí uvolněně opřený o opěradlo židle a jeho paže spočívá na podložce. Při měření musí být manžeta ve výši srdce. Není tedy přípustné, aby byla paže elevována (například při sezení na nízké židli u vysokého stolu), nebo naopak aby byla paže s manžetou nízkou (nemocný v předklonu při umístění tonometru na nízkém stolku). Tyto zásady platí obecně i pro domácí monitorování krevního tlaku.

Před měřením je nutné, aby pacient seděl v naprostém klidu v pohodlné pozici s podepřenou paží nejméně 5, lépe 10 minut. Během vyšetření rovněž nemá křížit nohy (zejména křížení dolních končetin nad kolena zvyšuje TK tím, že je vytlačeno větší množství krve směrem k srdci). Samozřejmostí je, že ani vyšetřovaný, ani vyšetřující během měření nehovoří. Místnost má být obecně klidná (sestra vyřizující během měření krevního tlaku např. telefonní hovor může výsledek zcela znehodnotit).

Význam těchto jednoduchých zásad je enormní: měření na nepodložené končetině zvyšuje krevní tlak v průměru asi o 8 mm Hg, měření

Tabulka 1. Zásady měření krevního tlaku v ordinaci
V místnosti je příjemná teplota.
Nemocný sedí s opřenými zády.
Obě nohy spočívají na podlaze.
Předloktí spočívá na podložce, paže je ve výšce srdce.
Manžeta je přiměřené velikosti (při obvodu paže > 32 cm použijeme širokou manžetu) a správně přiložena (střed vaku nad pažní tepnou).
Měření začínáme po chvíli klidu (5–10 minut).
Při měření auskultační metodou:
- Manžetu nafukujeme na tlak o 30 mm Hg nad vymizení radiálního pulzu.
- Rychlost snižování tlaku v manžetě je 2–3 mm Hg/s.
- TK odečítáme s přesností na 2 mm Hg.
Po skončení vytlačíme všechny vzduch z manžety.
TK měříme 3× a řídíme se průměrem druhého a třetího měření.

pacienta sedícího bez opěrky zad dává hodnoty o 10 mm Hg vyšší, pokud má nemocný zkřížené dolní končetiny, je hodnota TK o 2–8 mm Hg vyšší. Pokud paže není v úrovni srdce, je naměřená hodnota změněna o 2 mm Hg na každých 2,5 cm (jde o vliv hydrostatického tlaku, při poloze nad srdcem je TK nižší, pod srdcem vyšší).

Před měřením krevního tlaku nesmí pacient nejméně 30 minut pít kávu, kolu, energetické nápoje, či kouřit, protože všechny tyto podněty mohou vést k jeho krátkodobému vzestupu. Stejně tak by neměl před vyšetřením cvičit, pro řadu nemocných tudíž může zkreslení vyvolat skutečnost, že do ordinace „dobíhají“ na poslední chvíli. Cvičení může tlak zvýšit, ale stejně tak může po několika minutách vést naopak k poklesu tlaku vyvolanému vazodilatací kosterního svalstva.

Za přesnost měření je vždy zodpovědný lékař – pokud měření má provádět sestra, je na jeho zvážení, zda je dostatečně zodpovědná a zkušená.

Přesnost auskultačního měření sestrou by měla být kontrolována. Metodicky ideální je pro tento případ simultánní měření za použití duálního fonendoskopu, což je však v běžné praxi těžko realizovatelné.

## 2. Tonometry

Při nepřímém měření TK v ordinaci se používají následující přístroje:

1. rtuťový tonometr,
2. tonometr k auskultačnímu měření s elektronickým převodníkem,
3. digitální tonometr měřící na oscilometrickém principu,
4. aneroidní tonometr.

### 2.1. Rtuťový tonometr

V našich podmínkách je stále běžné používání trubcového rtuťového tlakoměru. Jeho základní výhodou je odolnost vůči kalibračním chybám. Pokud není sloupec rtuti narušen (nečistoty, bublinky, netěsnost trubice) a hladina rtuti se ustálí na nulových

hodnotách stupnice a pokud nemáme překážku mezi manžetou a přístrojem (překroucené nebo komprimované hadičky), můžeme předpokládat, že údaje odečtené na stupnici jsou správné. Podmínkou je samozřejmě přísně kolmá pozice rtuťové trubice. Je nutno zdůraznit, že stupnice by se měla během měření nacházet zhruba ve výši očí pozorovatele. U každého přístroje musí být provedena kalibrace v řádném termínu.

V poslední době se množí snahy tonometry s obsahem toxické rtuti zakázat. V roce 2009 Evropská komise skutečně vydala zákaz používání měřících zařízení obsahujících rtuť, avšak s dočasnou výjimkou vztahující se právě na tonometry. V některých zemích se k tomuto kroku uchýlili již před vydáním této směrnice (např. Švédsko, Dánsko, Belgie). Nové přístroje postupně nebudou v prodeji ve většině zemí EU. I přes některé optimistické průzkumy žádná z náhrad rtuťového tonometru nedosahuje jeho spolehlivosti. To je ovšem pravda pouze při správném zacházení s ním a některé průzkumy ukazují na žalostný stav tonometrů používaných v běžné praxi. Je navíc pravdou, že tonometr obsahuje 60–100 g toxické rtuti, která může při jeho rozbití představovat zdravotní riziko.

## 2.2 Digitální auskultační tonometr bez rtuti

Princip měření je založen na elektronickém převodníku statického tlaku na elektronický signál, který je zobrazen různým způsobem. Někteří výrobci simulují elektronicky právě sloupec rtuti (pomocí tekutých krystalů nebo technologií LED), ale je možné se setkat i s přístroji s kombinovaným nebo čistě číselným zobrazením tlaku v manžetě. Kromě přístrojů určených čistě pro auskultační měření existují i hybridní (dvojsystémové) digitální tonometry, které elektronicky zobrazují tlak v manžetě a s nimiž lze měřit jak auskultační metodou, tak oscilometricky po přepnutí do automatického módu. Na rozdíl od těchto „přepínatelných“ tonometrů nelze pro auskultační měření tlaku doporučit použití přístrojů primárně určených pro oscilometrické měření, neboť deflace u nich probíhá ve větších krocích, než je vyžadováno pro správné auskultační měření.

## 2.3. Digitální tonometr měřící na oscilometrickém principu

Je nutno zdůraznit, že zásadně máme používat pouze přístroje, které byly validovány podle mezinárodně přijatého protokolu. Na stránkách [www.dablededucational.org](http://www.dablededucational.org) je uvedeno velké množství těchto přístrojů určených pro klinické použití; zvláště jsou pak uvedeny jednodušší přístroje vhodné pro domácí měření, nikoli pro měření v ordinaci. V obecné rovině je vhodnější provádět v ordinaci auskultační měření TK, na druhou stranu výsledek měření založeného na oscilometrickém principu je podstatně méně závislý na osobě, která jej provádí. Pokud se rozhodneme používat takový tonometr v ordinaci, musíme mít k dispozici rovněž přístroj umožňující auskultační měření, abychom mohli porovnat výsledky. Tento typ přístroje se také využívá k automatickému měření TK ve zdravotnickém zařízení (viz dále).

## 2.4. Aneroidní tonometr

Aneroidní neboli deformační tonometr obsahuje tenkostěnnou kovovou krabičku (Vidieho dózu), která se působením atmosférického tlaku více nebo méně deformuje. V případě tonometrů je krabička s ohledem na rozsah měřených hodnot uzavřena pružnou membránou. Velikost deformace je přenášena na ručičku ukazující velikost tlaku na stupnici. Nevýhodou aneroidů je skutečnost, že membrána mění své fyzikální vlastnosti v závislosti na atmosférickém tlaku, teplotě, vlhkosti a stupni opotřebení.

Opotřebení a případné poruchy se mohou týkat také mechanismu, který převádí změny tlaku zaznamenané aneroidem z přímočarého pohybu na otáčivý. Výrobci těchto tonometrů jejich odolnost stále zlepšují, avšak i moderní a kvalitní aneroidní tonometry jsou velice náchylné na poškození otřesy a nárazy a vyžadují jemné a opatrné zacházení a častější kontrolu. Ačkoli tak časté metrologické ověření není vyžadováno, doporučujeme správnost ověřit proti rtuťovému sphygmomanometru alespoň jednou za 6 měsíců (nejlépe propojením přes spojku Y). Používání aneroidních tonometrů v klinické praxi je z výše uvedených důvodů na ústupu. Výhodou některých přístrojů

je malá velikost, díky níž jsou dobře přenosné a vhodné k použití např. v sanitních vozech nebo při návštěvních službách.

## 2.5. Metrologické ověření

Každý jednotlivý tonometr používaný ve zdravotnickém zařízení má mít povinnou metrologickou kontrolu ve lhůtě dvou roků. To se týká všech druhů tonometrů, tj. rtuťových, elektronických i aneroidních. Servis nabízí řada soukromých fi em, po provedené kontrole je na tonometru vylepena příslušná státní značka Českého metrologického institutu. Pro přístroje používané k domácímu měření není metrologické ověření vyžadováno, je však vhodné řídit se doporučením udávaným výrobcem. Jako minimum je čas od času vhodné provést měření domácím přístrojem při návštěvě lékaře a porovnat jeho výsledek přímo v ordinaci s hodnotami měřenými auskultačně.

## 2.6. Validace

Validací se rozumí ověření správnosti měření konkrétního typu přístroje podle některého z obecně přijatých mezinárodních protokolů. V principu probíhá tak, že je srovnáván testovaný tonometr s referenčním tonometrem měřícím TK auskultační metodou, přičemž měření probíhají na jedincích s různou výší TK. Následně je vyhodnocováno, kolik procent měření se liší méně než o 5 %, 10 % atd. v jednotlivých pásmech TK.

U trubicových rtuťových tonometrů se předpokládá, že se jedná o jednoduché odolné zařízení, které je přesné. Nepředpokládají se rozdíly mezi výrobci. Validace má být prováděna u elektronických a aneroidních přístrojů. V minulosti dominovaly protokoly British Hypertension Society (BHS) a Association for the Advancement of Medical Instrumentation (AAMI). Jistým zjednodušením je v současnosti doporučovaný aktualizovaný mezinárodní protokol European Society of Hypertension z roku 2010 (1).

Při výběru přístroje je praktické vycházet z dobře dostupného aktualizovaného přehledu validovaných přístrojů, který je dostupný na [www.dablededucational.org](http://www.dablededucational.org). Zde získáme

představu o kvalitě jednotlivých přístrojů pro profesionální měření, domácí měření i monitorování krevního tlaku. Zdůrazňujeme, že chceme-li měřit TK oscilometricky u těhotných žen, měli bychom používat výhradně přístroje, které byly validovány v těhotenství (t. č. jsou na výše uvedených stránkách doporučeny k použití přístroje *MicroLife WatchBP Home* a *Omron MIT Elite*).

### 3. Volba strany měření

Při prvním kontaktu s pacientem vyšetřujeme krevní tlak na obou pažích. Většinou vzniká „rozdíl“ mezi pažemi tím, že dojde ke změně tlaku při úpravě polohy pacienta a přesouvání manžety s tonometrem ke druhé paži. Za klinicky významný rozdíl se považuje, pokud se hodnoty liší nejméně o 20/10 mm Hg. Za směrodatnou bereme hodnotu vyšší a na této paži dále krevní tlak kontrolujeme. Asymetrie hodnot krevního tlaku musí být vedena v dokumentaci, krom vedení léčby je to důležité i pro nasazení ABPM. Praktickým způsobem, jak potvrdit nebo vyvrátit podezření na významný rozdíl mezi pažemi, je simultánní oscilometrické měření dvěma stejnými přístroji. Při potvrzení klinicky významného rozdílu musíme pátrat po příčině, kterou může být například stenotické postižení jedné ze stran nebo komprese při úžinovém syndromu (thoracic outlet syndrome).

### 4. Volba manžety

U všech zmíněných přístrojů je důležitá správná volba manžety. Je jasné, že malá manžeta vede k falešně vysokým měřením, naopak příliš velká manžeta hodnoty krevního tlaku podhodnocuje. Proto je překvapivé, nakolik se jednotlivá doporučení rozcházejí. Porovnáme-li doporučení ESH/ESC s doporučeními Britské společnosti pro hypertenzi (BHS) a Americké kardiologické asociace (*American Heart Association – AHA*), zjistíme, že se mezi sebou liší v doporučené šířce i délce nafukovacího vaku manžety i v rozmezí obvodu paže, při němž se má použít normální dospělá manžeta.

Např. BHS na rozdíl od ostatních společností doporučuje manžety se stejnou šíří nafukovacího vaku – 12 cm

– ve všech velikostech manžety, zatímco ostatní doporučují při větších velikostech nejen delší, ale také širší nafukovací vak. Doporučení ESH/ESC jsou ohledně použití správné manžety poměrně stručná (2), příliš nezdůrazňují přesné velikosti manžety a konstatují, že rozměry vaku mají být přiměřené obvodu paže a že při obvodu > 32 cm má být použita velká manžeta. Výrobci se beztak neřídí přesnými doporučeními (u tří validovaných tonometrů od různých výrobců jsme naměřili šířku vaku od 12 do 14 cm a délku od 22 do 28 cm pro normální paži a rozměry 14–15 cm × 30–33 cm pro obézní paži – pozn. JF).

Určitou novinku představuje manžeta typu Intelli, která je k dispozici u některých přístrojů značky Omron (např. *Omron M6 Comfort*). Tato manžeta jedné velikosti je vhodná pro normální i obézní paži a přístroj je doporučen k používání na základě validizační studie v databázi [www.dableducational.org](http://www.dableducational.org). Zatímco u normální paže se uplatní jen necelá délka vaku, u obézní paže se uplatní jeho celá délka, která činí 42 cm. Tento typ manžety je také méně citlivý na nesprávné centrování nad pažní tepnu.

Pro praxi doporučujeme, aby každá ordinace byla vybavena kromě standardní šíře manžety i manžetou širokou a úzkou. Byly provedeny studie s kónickými manžetami pro obézní nemocné s tímto tvarem paže. Přestože měření byla přesnější a obezita je čím dál častější, a tudíž proporce takových nemocných není malá, tyto manžety běžně na trhu nejsou k dispozici. Dnes již na trhu převažují manžety na suchý zip, omotávací prakticky vymizely. Fixace manžety suchým zipem je výhodnější s ohledem na rovnoměrnější rozložení tlaku, které u omotávacích manžet bylo někdy problematické. Avšak příliš opotřebované velcro, které během inflace povoluje, může měření zkreslit (například tím, že se je vyšetřující snaží rukou držet, nebo emočně, kdy má nemocný pocit, že měření neprobíhá normálně). Některé modely manžet mají po čase značně rozviklané kovové spony, které mohou nemocného dřít a bolestivou reakcí opět tlak zvýšit.

Také nakládání manžety na paži není zcela bez problémů. Pod manžetou

zásadně neponecháváme rukáv. Problém často činí vyhrnuté rukávy, které mohou paži těsně obepnout a měření zkreslit. Navíc může vyhrnutý rukáv zabránit optimálnímu naložení manžety, při němž je její dolní okraj cca 2–3 cm nad loketní jamkou (někdy k tomuto problému mohou vést i anatomické důvody): zamezí se tak kontaktu stetoskopu s manžetou. Zasunutí stetoskopu pod manžetu je nevhodné. Přívodně a odvodně hadičky je vhodné umístit na přední stranu paže (u manuálního měření nerozhoduje jejich pozice o výsledku měření, ale jiné vedení nezaručuje jejich náhodnou kompresi).

## 5. Specifika měření krevního tlaku auskultační metodou

### 5.1. Inflace a deflace manžety

Při auskultačním měření by manžeta měla být nafouknuta 30 mm Hg nad vymizení radiálního pulzu (při opakovaném měření 30 mm Hg nad hodnotu předchozího systolického TK). Přefouknutí manžety bývá bolestivé a jako kterýkoliv jiný algický podnět může vést ke vzestupu krevního tlaku. Pokud nafoukneme manžetu „od oka“ nedostatečně, můžeme odečíst falešně nízký systolický tlak tím, že slyšíme až návrat Korotkovových fenoménů na konci auskultační mezery (auskultační mezera: přechodné vymizení Korotkovových fenoménů při vypouštění manžety).

Tlak v manžetě snižujeme rychlostí asi 2–3 mm Hg/s. Pomalá rychlost vypouštění je nejdůležitější při nízké tepové frekvenci, kdy je větší riziko podhodnocení systolického TK. Krevní tlak vždy odečítáme s přesností na 2 mm Hg. Diastolický tlak odečítáme ve fázi V, tedy při vymizení Korotkovových fenoménů, neboť tak byla provedena většina epidemiologických studií. Měření na úrovni IV. fáze lze ovšem využít u nemocných, u nichž jsou ozvy slyšitelné i při úplné deflaci manžety (AV fistule, aortální regurgitace, staří hubení jedinci s vysokou tepennou rigiditou, gravidita).

Dříve bylo doporučováno se opírat o IV. fázi v případech, že se oproti V. fázi liší o více než 10 mm Hg. I když IV. fáze může lépe korelovat s intraarteriálním DTK v případě, že je jasné rozeznatelná



od V. fáze, mezinárodní i česká doporučení preferují v zájmu jednoduchosti řídit se V. fází. Pokud registrujeme také IV. fázi, zřetelně rozeznatelnou od V. fáze, je žádoucí ji rovněž zaznamenat do dokumentace.

## 5.2. Fonendoskop

Na kvalitu fonendoskopu nejsou kladeny žádné mimořádné nároky. Korotkovovy fenomény je možno auskultovat jak „zvonečkem“, tak membránou. Obecně platí, že fonendoskop by měl sedět dobře na uších, neměl by být rozviklaný a jeho nasazení by mělo prakticky eliminovat okolní ruch.

## 5.3. Limitace auskultačního měření

I při zachování všech výše zmíněných zásad zůstávají limitace auskultační metody vázané na vyšetřujícího. Obvykle se zaokrouhluje tak, že „měřená“ čísla končí na 0. Vyšetřující musí hledět kolmo na sloupec rtuti (nebo její náhražky), aby hodnotu správně odečetl. Další známou chybou je často nevědomé přizpůsobování naměřených hodnot hodnotám očekávaným.

## 6. Opakování měření a vyhodnocení výsledku

Krevní tlak musí být měřen několikarát během jedné návštěvy, jednotlivá doporučení se však liší v podrobnostech. Podle doporučení České společnosti pro hypertenzi (3) se mají při ambulantních kontrolách provádět tři měření s tím, že při hodnocení vycházíme z průměru 2. a 3. měření. Tento přístup vychází z epidemiologických studií, z nichž je známo, že první měření poskytuje nejvyšší hodnotu. Doporučujeme dodržovat tuto zásadu. Za přijatelné lze považovat provedení pouze dvou měření u stabilizovaného pacienta při kontrolním vyšetření, pokud zjišťujeme dvě podobné hodnoty TK svědčící pro dobrou kontrolu hypertenze. Měření TK provádíme s odstupem nejméně jedné minuty. Minimálně tři měření se doporučují u starých osob, které mají vyšší variabilitu TK. U jedinců, u nichž zjistíme velmi vysokou variabilitu hodnot, je vhodné použít ještě větší počet měření, protože ke stabilizaci tlaku někdy nedochází ani v průběhu tří měření. Pro diagnózu

hypertenze je nutné vyhodnotit krevní tlak měřený minimálně během dvou nezávislých návštěv.

Protože musíme v každém případě provádět opakovaná měření, je výhodné použít tonometr, který nafukuje manžetu automaticky za pomoci kompresoru – nafukování balónkem je často namáhavé. Zatímco tuto vlastnost má většina digitálních tonometrů, u přístrojů umožňujících auskultační měření je to málo časté (z dostupných tonometrů jsou to např. hybridní tonometry *Nissei DM-3000 a Omron 907*).

## 7. Automatické měření krevního tlaku ve zdravotnickém zařízení

Důležitou podmínkou správného měření TK v ordinaci je dodržení pěti- až desetiminutové pauzy před zahájením vlastního měření; během této doby nemocný nemá mluvit a má být v klidu. Je běžnou praxí, že na začátku vyšetření vedeme s nemocným dialog a poté měříme TK. Rozhovor s nemocným však nelze považovat za klidovou pauzu před zahájením měření, zejména pokud nám nemocný líčí své zdravotní problémy, které ho v současné době trápí. Další skutečností je fakt, že fyzická blízkost zdravotníka zvyšuje TK (fenomén bílého pláště). Proto se postupně dostává do širšího použití metoda automatického měření TK (automated office blood pressure – AOBP), zejména zásluhou prací provedených s kanadským přístrojem *BpTRU Vital Signs Monitor*. Přístrojů pro daný typ měření ale přibývá (např. *Omron 907*).

Jde o měření prováděné plně automatickým oscilometrickým přístrojem v ordinaci (resp. v čekárně nebo jiné zvláště k tomu určené místnosti) bez interakce s lékařem, sestrou nebo dalšími rušivými vlivy. Přístroj je naprogramován na měření v určitých časových intervalech (např. po 1–2 minutách) s tím, že je možno vyhodnotit jak individuální měření, tak i průměrnou hodnotu. Jak se ukázalo, jsou měření AOBP významně nižší (cca o 10–15/3–8 mm Hg) než auskultační měření sestrou nebo lékařem v ordinaci a blíží se více průměru měření z ABPM během denních hodin (4).

Automatické měření s pětiminutovou pauzou před prvním měřením TK, přednastavenou v přístroji, bylo

použito v nedávné studii SPRINT zaměřené na cílový TK při léčbě hypertenze (5); nízký systolický TK (< 120 mm Hg) se v ní ukázal jako výhodný oproti konvenčnímu cíli (< 140 mm Hg). Je pravděpodobné, že metoda měření TK ovlivnila tento výsledek, a je možné, že automatické měření TK bude nabývat na významu v běžné klinické praxi.

## 8. Měření krevního tlaku ve speciálních situacích

### 8.1. Měření krevního tlaku při fibrilaci síní

Měření TK při fibrilaci síní je vždy zatíženo nepřesností, protože systolický TK je rozdílný při každé kontrakci levé srdeční komory – závisí zejména na tom, nakolik se levá komora naplnila během předchozí diastoly; rovněž diastolický TK vykazuje fluktuaci. Oscilometrické měření je za těchto okolností zcela nepoužitelné, protože jakákoli nepravidelnost naruší symetrii oscilací, z níž je odvozován střední a následně systolický i diastolický krevní tlak. Právě proto nelze v databázi [www.dableducational.org](http://www.dableducational.org) nalézt žádný oscilometrický přístroj s validací u této arytmiie. Při fibrilaci síní je tedy jednoznačně nutné používat auskultační měření. Podobně nespolehlivé hodnoty mohou být způsobeny pouhými extrasystolami a jinými arytmiemi, dokonce i výraznou respirační arytmií. Nutno podotknout, že i auskultační měření je zatíženo nepřesností, neboť při deflaci manžety můžeme zastihnout náhodně I. fázi Korotkovových fenoménů odpovídající výrazně vyššímu systolickému TK, než jaký je průměr systolického TK daného jedince. Ke zvýšení přesnosti je žádoucí provádět při fibrilaci síní více měření TK (minimálně tři).

### 8.2. Měření krevního tlaku vestoje

Krevní tlak měřený vestoje bývá doporučován u diabetiků a starších pacientů k zachycení posturálních změn v tlaku. Obvyklou normální reakcí je mírný pokles systolického a mírný vzestup diastolického tlaku. Za významný je pokládán pokles o 20 mm Hg systolického krevního tlaku a více. Je však třeba zmínit, že dlouhodobá reprodukovatelnost tohoto vyšetření není

dobrá. U asymptomatických jedinců nepřináší cennou informaci pro léčbu, naopak může vést k váhání při nastavování dostatečných dávek medikace, a proto není nutné, aby bylo součástí standardního vyšetření pacienta. Jiná je situace u pacientů, kteří mají symptomy konzistentní s možnou ortostatikou hypotenzí. Zde potom doporučujeme provést měření následujícím způsobem: po pěti minutách ležení na vyšetřovacím lůžku se pacient postaví a zůstane bez opory klidně stát. Měříme ihned po postavení, dále 1, 3 a eventuálně 5 minut po postavení.

### 8.3. Měření tlaku na dolních končetinách

Stehenní manžetu doporučujeme do základního vybavení ordinace. Historicky se používala při podezření na koarktaci aorty. Ta je dnes v dospělém věku výjimkou, neměla by však pečlivému fyzikálnímu vyšetření uniknout. Vyšetřujeme vleže a fonendoskop přikládáme do popliteální jamky. Ve srovnání s hodnotami získanými na paži je za fyziologických podmínek systolický tlak na dolních končetinách poněkud vyšší a diastolická hodnota nižší.

V ojedinělých případech používáme stehenní manžetu k měření tlaku např.

u jedinců po traumatické amputaci horních končetin. Nejčastěji dnes využijeme stehenní manžetu u vysokých, velmi obézních jedinců. Zde nezřídka s doporučenou velkou manžetou pro dospělé nevystačíme.

TK na dolních končetinách měříme častěji za účelem stanovení kotníko-pažního indexu (ABI – ankle-brachial index). Vyšetřením chceme zjistit, zda nemocný nemá významný pokles systolického TK na dolní končetině, k němuž dochází především při aterosklerotickém zúžení tepen dolních končetin. Při tomto měření, prováděném vleže na zádech, přikládáme manžetu na lýtko a detekujeme pulz na a. tibialis posterior (ATP), resp. a. dorsalis pedis (ADP), a to nejčastěji dopplerometricky. Měříme na obou dolních končetinách. Výsledný index je podíl systolického TK na ADP či ATP (bereme v úvahu vyšší z obou hodnot) a systolického TK na paži. Normální hodnota indexu je 1–1,4, hodnota pod 0,7 svědčí již pro střední až závažnou poruchu periferního prokrvení.

### 8.4. Krevní tlak při zátěži

Za fyziologických okolností dochází při zátěži ke vzestupu systolického krevního tlaku, zatímco diastolický

tlak se nemění nebo mírně klesá. Reakce TK na zátěž má prognostickou hodnotu. Nadměrný vzestup systolického tlaku (nad 200 mm Hg) ukazuje na zvýšené riziko rozvoje hypertenze a současně zvýšené riziko kardiovaskulární příhody. Tento náález však není natolik specifický, aby opravňoval k využívání zátěžových testů k určení rizika vzniku hypertenze. Absence vzestupu nebo poklesu systolického tlaku při zátěži je známkou selhávání levé komory srdeční. Protože neexistují žádné oscilometrické tonometry validované pro měření při zátěži, preferujeme auskultační metodu měření.

### 9. Závěr

Tento článek sumarizuje současné možnosti měření TK v běžné klinické praxi a doporučení, jak jich racionálně využívat. Vzhledem k tomu, že TK je velmi variabilní parametr a že v klinické praxi jej měříme pouze nepřímo, je přesné měření velmi důležité, neboť zjištěné hodnoty jsou základem pro diagnostiku i léčbu arteriální hypertenze.

#### LITERATURA

- O'Brien E, Atkins N, Stergiou G, et al.; on behalf of the Working Group on Blood Pressure Monitoring of the European Society of Hypertension. European Society of Hypertension International Protocol revision 2010 for the validation of blood pressure measuring devices in adults. *Blood Press Monit* 2010;15:23-38.
- ESH/ESC Task Force for the Management of Arterial Hypertension. 2013 Practice guidelines for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and the European Society of Cardiology (ESC): ESH/ESC Task Force for the Management of Arterial Hypertension. *J Hypertension* 2013;31:1925-38.
- Filipovský J, Widimský J Jr, Ceral J, Cífková R, Horký K, Linhart A, Monhart V, Rosolová H, Seidlerová J, Souček M, Špinar J, Vítovec, Widimský J. Diagnostické a léčebné postupy u arteriální hypertenze – verze 2012. Doporučení České společnosti pro hypertenzi. *Hypertenze a kardiovaskulární prevence* 2012;3:1-16.
- Myers MG, Kaczorowski J, Dawes M, Godwin M. Automated office blood pressure measurement in primary care. *Can Fam Physician* 2014;60:127-32.
- SPRINT Research Group. A randomized trial of intensive versus standard blood-pressure control. *N Engl J Med* 2015;373:2103-2116.