

Jak, kdy a čím měřit krevní tlak – novinky

prof. MUDr. Eliška Sovová, Ph.D.^{1,2}, MUDr. Markéta Sovová³, MUDr. Lenka Štégnerová²

¹I. interní klinika-kardiologická, Lékařská fakulta Univerzity Palackého v Olomouci, Fakultní nemocnice Olomouc

²Klinika tělovýchovného lékařství a kardiovaskulární rehabilitace, Lékařská fakulta Univerzity Palackého v Olomouci, Fakultní nemocnice Olomouc

³II. interní klinika, Lékařská fakulta Univerzity Palackého v Olomouci, Fakultní nemocnice Olomouc

Článek se zaměřuje na novinky v oblasti správného měření krevního tlaku, které vyplynuly z recentně publikovaných evropských doporučení. Rozebírá pozitiva měření krevního tlaku doma a 24hodinového ambulantního monitorování krevního tlaku, dále úlohu měření krevního tlaku při diagnostice hypertenze bílého pláště, maskované hypertenze a maskované nekontrolované hypertenze. Na závěr shrnuje doporučení pro měření krevního tlaku v zátěži.

Klíčová slova: krevní tlak, domácí měření, 24hodinové ambulantní monitorování, dipping, maskovaná hypertenze, hypertenze bílého pláště.

How and how often to measure blood pressure

This article is on recently published European guidelines and it focuses on innovations in right blood pressure measurement. It explains advantages of home blood pressure measurement and ambulatory blood pressure measurement. Authors also comment role of blood pressure measurement in diagnostic of white coat and masked hypertension and arterial hypertension which is sub optimally controlled. On the end, the article summarizes guidelines for blood pressure measurement during exercise test.

Key words: blood pressure, home monitorig, ambulatory blood pressure monitoring, dipping, masked hypertension, white coat hypertension.

Med. praxi 2015; 12(4): 197–200

Vysoký krevní tlak (TK) patří k nevýznamnějším rizikovým faktorům pro vznik kardiovaskulárních onemocnění (1). V roce 2013 vyšla nová doporučení Evropské kardiologické společnosti a Evropské společnosti pro hypertenzi, která shrnují poslední poznatky v diagnostice a léčbě vysokého krevního tlaku (2). Ve stejném roce vyšel i další významný evropský dokument, který se věnuje provádění 24hodinové ambulantní monitorace krevního tlaku (ABPM) (3), na který navázali autoři v loňském roce praktickými pokyny k provádění měření (4).

Měření TK provádíme buď v ordinaci lékaře (OBPM), nebo mimo ni – zde zahrnujeme TK měřený pacientem doma (HBPM) a ABPM. Výhodou TK měřeného mimo ordinaci je hlavně vyšší počet naměřených hodnot a snížení vlivu atmosféry ordinace. 24hodinový průměr z ABPM má větší prognostickou hodnotu pro vznik závažných kardiovaskulárních událostí než měření TK v ordinaci, stejně jako má hodnota nočního TK proti hodnotám TK ve dne.

Reproducibilita naměřených hodnot je dobrá pro ABPM, horší pro kratší intervaly nebo pro HBPM. ABPM a HBPM se mají používat jako komplementární (ne jako alternativy). Přístroje pro měření TK mají být pravidelně kalibrovány. Hodnoty pro stanovení diagnózy hypertenze podle tlaku měřeného v ordinaci a mimo ordinaci jsou uvedeny v tabulce 1 (2).

Postup při správném měření OBPM je uveden v tabulce 2 (2). Ortostatická hypotenze je defino-

Tabulka 1. Hodnoty krevního tlaku pro stanovení diagnózy hypertenze

	Systolický TK mm Hg		Diastolický TK mm Hg
OBPM	≥ 140	a/nebo	≥ 90
ABPM			
Denní doba	≥ 135		≥ 85
Noční doba	≥ 120		≥ 70
Celý den	≥ 130		≥ 80
HBPM	≥ 135		≥ 85

TK – krevní tlak; OBPM – TK měřený v ordinaci; ABPM – 24hodinové monitorování krevního tlaku; HBPM – domácí měření krevního tlaku

vána jako pokles TK ve třetí minutě po postavení, a to u systolického TK ≥ 20 mm Hg nebo u diastolického TK ≥ 10 mm Hg. Přítomnost ortostatické hypotenze znamená horší prognózu pacienta.

Výhody provádění ABPM jsou uvedeny v tabulce 3, limitace v tabulce 4 (4). Mezi další limitace, které nejsou uvedeny v tabulce, patří vyšetření u obézních osob (správný výběr manžety), vyšetření u osob s arytmií, například fibrilací síní, pro obtížné měření při nepravidelném pulzu a vyšetření u emotivně labilních osob, které měření někdy psychicky špatně snáší.

Indikace provádění ABPM jsou uvedeny v tabulce 5 (3). Měření je prováděno přenosným monitorem většinou na nedominantní paži po dobu 24–25 hodin. Pokud se úvodní měření ABPM liší o více než 5 mmHg než měření provedené klasickým tonometrem, pak má sestra přístroj sejmout a znovu nasadit. Pacient je poučen, aby prováděl své běžné denní aktivity (s výjimkou těžkého cvičení), v době měření se

Tabulka 2. Postup při správném měření krevního tlaku v ordinaci lékaře

- Pacient sedí v klidu asi 3–5 minut před zahájením měření TK
- Provedeme nejméně dvě měření TK (v intervalu cca 1–2 minuty), pokud se první dvě měření značně liší, provedeme třetí měření. Jako výsledek můžeme uvést průměry z měření
- Opakujeme měření u osob s arytmií (například fibrilace síní) ke zpřesnění výsledku
- Používáme standardní manžetu (12–13 cm široká a 35 cm dlouhá), případně podle paže vybereme vhodnou manžetu (větší a menší)
- Umístíme manžetu na úroveň srdce pacienta
- Při auskultační metodě stanovujeme I (systolický TK) a V (diastolický TK) Korotkovovu ozvu
- Při první návštěvě měříme TK na obou pažích, pokud je ve stanoveném TK rozdíl, jako referenční použijeme paži s vyšším TK
- Při první návštěvě měříme TK po 1 a 3 minutách po postavení pacienta, a to zejména u starších osob, diabetiků a osob, kde můžeme předpokládat ortostatickou hypotenzi
- Na konci druhého měření (asi po 30 sekundách) změříme pulz pacienta

TK – krevní tlak

Tabulka 3. Výhody měření krevního tlaku pomocí 24hodinového monitorování krevního tlaku

- Více měření než tlak měřený v ordinaci
- Poskytuje informace o profilu chování TK v podmínkách pacientova denního života
- Umožňuje diagnostiku hypertenze bílého pláště a maskované hypertenze
- Hodnotí TK v nočním intervalu
- Hodnotí variabilitu TK za 24 hodin
- Hodnotí účinnost antihypertenzní medikace po dobu 24 hodin
- Je lepším prediktorem mortality a morbidity než tlak měřený v ordinaci

TK – krevní tlak

Tabulka 4. Limitace 24hodinového monitorování krevního tlaku

- Omezeně dostupný u praktických lékařů
- Možný dyskomfort pro pacienta, zejména v nočních hodinách
- Odmítání pacientem zejména pro opakované měření
- Cena vyšetření (při snižujících se cenách přístroje možná přestane platit)
- Nedokonalá reprodukcibilita denních měření
- Měření TK jsou prováděna v klidu spíše než za opravdových ambulantních podmínek
- Možnost nepřesného měření během pohybové aktivity
- Příležitostná nemožnost detekovat artefakty

TK – krevní tlak

nepohyboval, nemluvil a manžetu měl na úrovni srdce. Zásadní pro hodnocení ABPM je pacientův záznam denních činností (jídlo, pohyb, spánek, doba užití léků) a údaj o začátku a konci spánku. Intervaly měření by měly být přes den 15 minut, přes noc maximálně 30 minut. Pokud není alespoň 70 % měření úspěšných, mělo by se měření ABPM opakovat.

Hodnocení ABPM můžeme rozdělit na běžnou klinickou praxi a vědecké účely, parametry doporučené pro hodnocení obou kategorií jsou uvedeny v tabulce 6. Pro hodnocení ABPM používáme nejčastěji průměry měření v intervalu den (D), noc (N) a celý den. Důležité je stanovení nočního intervalu, to provedeme podle pacientova záznamu nebo arbitrárně stanovíme interval pro noc například od 00. hod do 6.00 hod. Poměr noční a denní tlak představuje poměr mezi průměrným TK měřeným v nočním a denním intervalu. Fyziologicky je přítomný dipping (pokles). Kategorie pro dipping jsou uvedeny v tabulce 7. Nejčastější příčinou non-dippingu jsou poruchy spánku (hlavně obstrukční spánková apnoe), dále neuropatie, autonomní dysfunkce nebo chronické onemocnění ledvin. Poměr noční a denní TK je statisticky významným prediktorem pro kardiovaskulární události. Ohroženy jsou osoby s non dippingem, ale i osoby s velkým dippingem (riziko cévních mozkových příhod). Nedílnou součástí měření

Tabulka 5. Indikace k provádění měření krevního tlaku pomocí 24hodinového monitorování krevního tlaku

Identifikace fenoménu hypertenze bílého pláště	Hypertenze bílého pláště u neléčených pacientů Syndrom bílého pláště u léčených a neléčených pacientů Falešně rezistentní hypertenze u léčených pacientů
Identifikace fenoménu maskované hypertenze	Maskovaná hypertenze u neléčených pacientů Maskovaná nekontrolovaná hypertenze u léčených pacientů
Identifikace abnormálního chování TK za 24 hodin – denní hypertenze	Pokles TK při odpoledním odpočinku, postprandiální hypotenze
Identifikace abnormálního chování TK za 24 hodin – noční hypertenze	Dipping Ranní hypertenze a ranní špička Obstrukční spánková apnoe Zvýšení variability TK
Hodnocení účinnosti terapie	Zvýšení variability TK při léčbě Hodnocení 24hodinové kompenzace TK Identifikace pravé rezistentní hypertenze
Hodnocení hypertenze u starších	
Hodnocení hypertenze u dětí a mladistvých	
Hodnocení hypertenze u těhotných	
Hodnocení hypertenze u vysoce rizikových pacientů	
Identifikace domácí hypotenze	
Hodnocení chování TK u pacientů s Parkinsonovou chorobou	
Endokrinní hypertenze	
TK – krevní tlak	

Tabulka 6. Parametry pro hodnocení 24hodinového monitorování krevního tlaku

Základní parametry	Standardizovaný záznam všech měření TK se znázorněním denní a noční doby a stanovených hraničních hodnot průměrných TK
	Průměrný systolický, diastolický TK a průměrná srdeční frekvence
	Noční pokles (dipping)
	Celková statistika váženého průměru systolického a diastolického TK a srdeční frekvence pro periody 24 hodin, den a noc (doba spánku) se směrodatnými odchylkami a počtem validních měření TK
	Možnost znázornění chybných měření
Výzkumné parametry	Uložení dat pro další analýzu Další parametry jako je měření variability, plocha pod měřenou tlakovou křivkou, TK load (zátěž), dvojprodukt (frekvence x TK), poměr through/peak a další

Tabulka 7. Kategorie pro hodnocení diurnální variability měřené 24hodinovým měřením krevního tlaku

Dipping	Pokles systolického a diastolického TK nejméně o 10 % (poměr TK N/D < 0,9 a > 0,8)
Redukovaný dipping	Pokles TK o 1–10 % (poměr TK N/D < 1,0 a > 0,9)
Non dipping nebo zvýšení	Poměr TK N/D > 1,0
Extrémní dioping	Pokles TK > 20 % (poměr TK N/D < 0,8)
TK – krevní tlak; D – den; N – noc	

je i měření tepové frekvence a její variability. Není snad nutno připomínat, že vyšší variabilita srdeční frekvence znamená lepší prognózu pro pacienta, na rozdíl od variability krevního tlaku, kde je situace opačná (vyšší variabilita, horší prognóza). V minulosti se ukazovala jako slibný parametr pro prognózu pacienta tzv. tlaková

zátěž (BP load), která je definována jako procento měření TK za určitou dobu (24 hodin, den, noc), které převyšují v daném čase stanovenou hranici pro průměr měření. Nicméně se v poslední době hodnocení tohoto parametru ponechává pouze pro vědecké účely, protože tento parametr má své limitace: například při hodnocení srovnávací

Tabulka 8. Hodnoty pro diagnózu hypertenze bílého pláště a maskovanou hypertenzi

	TK v ordinaci (mm Hg)	Průměrný TK za 24 hodin (mm Hg)	Průměrný TK den (mm Hg)	Průměrný TK noc (mm Hg)	Průměrné hodnoty HBPM (mm Hg)
Hypertenze bílého pláště	≥ 140/90	< 130/80	< 135/85	< 120/70	< 135/85
Maskovaná hypertenze	< 140/90	≥ 130/80	≥ 135/85	≥ 120/70	≥ 135/85
Maskovaná nekontrolovaná hypertenze	< 140/90	≥ 130/80	≥ 135/85	≥ 120/70	≥ 135/85
TK – krevní tlak					

Tabulka 9. Hodnocení krevního tlaku v zátěži

Přiměřený vzestup TK v zátěži	10 mm Hg/ 1 MET
Hraniční systolický TK při zátěži – muži	≥ 210 mm Hg
Hraniční systolický TK při zátěži – ženy	≥ 190 mm Hg
Hraniční diastolický TK při zátěži	Vzestup o 10 mm Hg nad klidové hodnoty nebo absolutní hodnota > 90 mm Hg
Ukončení zátěžového testu absolutní	Pokles systolického TK o 10 mm Hg spojený s ischemií
Ukončení zátěžového testu relativní	Pokles systolického TK o 10 mm Hg bez ischemie nebo systolický TK ≥ 250 mm Hg nebo diastolický TK ≥ 115 mm Hg
TK – krevní tlak; MET – metabolický ekvivalent	

me aktuálně měřený TK se stanoveným tlakovým průměrem, což asi není metodicky správné, dále některá měření s vyšší hodnotou TK se dají zdůvodnit variabilitou TK a v neposlední řadě také hodnocení tohoto parametru v procentech hodnot nad normu, neukazuje o kolik a jak závažná tato zvýšení byla (3).

Metodika HBPM je popsána v příslušných doporučeních (5). Hodnoty HBPM jsou lepší v predikci morbiditu a mortality na kardiovaskulární onemocnění než tlak měřený v ordinaci. Přístroje, které měří tlak na zápěstí, nejsou stále doporučovány s výjimkou osob s extrémně obézní paží. Měření má být prováděno nejlépe 7 po sobě jdoucích dní, a to ráno a večer, a to v klidné místnosti, po 5 minutovém klidu, pacient sedí a má podepřenou měřenou končetinu. Je vhodné provést dvě měření v intervalu 1–2 minuty a jako výsledek uvádět průměr z těchto měření. S výhodou lze užít automatické ukládání měření nebo telemonitoring.

Hypertenze bílého pláště je definována jako zvýšený TK v ordinaci při opakovaném měření a zároveň normální hodnoty TK měřené pomocí HBPM neb o ABPM (tabulka 8). Podle populačních studií se vyskytuje u průměrně 13 % osob (9–16 %) a u 32 % osob (25–46 %) léčených pro hypertenzi. Není zatím jasné, zda riziko kardio-

vaskulárních událostí u těchto osob je stejné jako u normotenzních osob. Proto má být diagnóza hypertenze bílého pláště revidována po 3–6 měsících a tyto osoby se mají častěji sledovat hlavně pomocí HBPM nebo ABPM.

Maskovaná hypertenze (MH) je definována jako krevní tlak, který je během 24 hodinového monitorování krevního tlaku (ABPM) vyšší než krevní tlak měřený v ordinaci (6). Tento termín se má užívat pro osoby, které se pro hypertenzi neléčí. V rámci doporučení Evropské společnosti pro hypertenzi pro provádění ABPM (3) se poprvé uvádí termín maskovaná nekontrolovaná hypertenze, který se má používat pro osoby, které léky na hypertenzi užívají. Prevalence MH se uvádí v populaci u průměrně 13 % (10–17 %) a jako faktory jejího vzniku se uvádí věk, mužské pohlaví, kouření, alkohol, pohybová aktivita, stres, obezita, diabetes a rodinná anamnéza. Výskyt kardiovaskulárních událostí je u těchto pacientů dvakrát vyšší než u osob s normotenzí.

Měření TK při zátěži provádíme hlavně při dynamické zátěži (ergometr, běhátko). Tabulka 9 uvádí příslušné hodnoty podle doporučení (2, 7). Měření TK v zátěži není doporučováno pro predikci hypertenze. Při vyšším TK v zátěži je doporučováno použití ABPM pro vyloučení maskované hypertenze.

Literatura

1. Perk J, De Backer G, Gohlke H, et al. European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (2012). <http://www.escardio.org/guidelines-surveys/esc-guidelines/GuidelinesDocuments/guidelines-CVD-prevention.pdf>.
2. 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). *Eur Heart J* 2013; 34: 2159–219.
3. O'Brien E, Parati G, Stergiou G, et al. European Society of Hypertension position paper on ambulatory blood pressure monitoring. *J Hypertension* 2013; 31: 1731–1768.
4. Parati G, Stergiou G, O'Brien E, et al. European Society of Hypertension practice guidelines for ambulatory blood pressure monitoring. *Journal of Hypertension* 2014, 32: 1359–1366.
5. Parati G, Stergiou G, Asmar R, et al. European Society of Hypertension practice guidelines for home blood pressure monitoring. *J Hum Hypertens* 2010; 24: 779–785.
6. Yuchi Y, Bakris G. Recognition and management of masked hypertension: A review and novel approach. *Journal of American Society of Hypertension* 2013; 7: 244–252.
7. Baldy GJ, Arena R, Sietsema K, et al. Clinician's Guide to cardiopulmonary exercise testing in adults. A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2010; 122: 191–225.

Článek přijat redakcí: 6. 1. 2015
Článek přijat k publikaci: 20. 7. 2015

prof. MUDr. Eliška Sovová, Ph.D.

I. interní klinika – kardiologická LF UP a FN OL
I. P. Pavlova 6, 775 00 Olomouc
Eliška.sovova@fnol.cz