

VALIDITA MERANIA KRVNÉHO TLAKU V ÉRE BLÍŽIACEHO SA KONCA ORTUŤOVÝCH TLAKOMEROV

Štefan Farský

Slovenská liga proti hypertenzii, Martin

Práca poskytuje prehľadné informácie o meraní krvného tlaku v čase, keď sa v krajinách EÚ z ekologických dôvodov pripravuje zákaz používania ortuťových tlakomerov. Úvodom dokumentuje obrovský význam praktického manažmentu hypertenzie, vrátane merania krvného tlaku, vo vyspelých i vyvíjajúcich sa krajinách. Podrobne preberá všeobecné zásady správnej pozície pacienta, výberu manžety, vlastného merania krvného tlaku a najmä otázky výberu elektronického tlakomera vhodného ako na domáce meranie krvného tlaku, tak aj na meranie v ambulancii a na lôžkových oddeleniach. Zdôrazňuje potrebu overovania presnosti všetkých typov tlakomerov podľa štandardných protokolov i overovania individuálnej presnosti u konkrétneho pacienta. Porovnáva navzájom jednotlivé protokoly a uvádza praktické postupy merania krvného tlaku v špeciálnych situáciách (v staršom veku, v gravidite, u obéznych pacientov).

Kľúčové slová: meranie krvného tlaku, elektronické prístroje na meranie krvného tlaku, oscilometrické metódy merania krvného tlaku, validácia tlakomerov.

VALIDITY OF BLOOD PRESSURE MEASUREMENT AT THE END OF ERA OF MERCURY PRESSURE GAUGE

Article presents informations about blood pressure measurement during an era, when EU countries prepare banning of mercury pressure gauge for ecological reasons. Article documents great importance of practical management of hypertension, including blood pressure monitoring in well developed and developing countries. The author describes in detail general principles of the positioning of patient, cuff selection, blood pressure measurement and mainly selection of an electronic blood pressure monitor suitable for home blood pressure measurement, as well as blood pressure measurement in an out-patient clinic and hospitals. The author emphasizes the need to verify accuracy of all the types of blood pressure monitors according to standard protocols and individual accuracy in a specific patient. He compares different protocols and shows practical blood pressure measurement guidelines in particular situations (older patients, pregnancy, obese patients).

Key words: blood pressure measurement, electronic devices for blood pressure measurement, oscilometric methods of blood pressure measurement, standardization of blood pressure monitors.

Via pract., 2007, roč. 4 (5): 233–237

Úvod

Esenciálna hypertenzia je stále kľúčovým problémom vyspelých krajín a podstatne stúpa aj jej prevalencia v rozvojových krajinách. Úmyselne nepridávam k slovu problém adjektívum zdravotnícky, pretože pre vysoký krvný tlak je typické, že je do veľkej miery zapríčinený sociálnymi vplyvmi. V SR má normálny krvný tlak len 25 % dospeljej populácie vo vekovej skupine 25 – 64 rokov (1), spomedzi liečených pacientov s hypertenziou v Českej republike má len asi 20 % tzv. cieľové hodnoty krvného tlaku (2), a podľa zatiaľ nepublikovaných výsledkov štúdie Slovenskej ligy proti hypertenzii viac ako 50 % návštevníkov ambulancií praktických lekárov na Slovensku má problémy s krvným tlakom. Už z týchto niekoľkých údajov je zřejmé, ako dôležité je merať krvný tlak správne a získavať tak validné hodnoty. To sa týka ako meraní krvného tlaku v ambulanciách a na lôžkových oddeleniach, tak aj čoraz rozširujúceho merania tlaku v domácich podmienkach. Lekári pri manažovaní pacienta s hypertenziou už dnes úplne bežne berú do úvahy aj domáce hodnoty krvného tlaku, pacienti sú pritom involvovaní do tohto procesu a dostávajú sa do partnerskej pozície. Úplne logicky sa obracajú na svojich ošetroujúcich lekárov s otázkami o kvalite rozličných prístrojov, na

správne techniky merania tlaku, na veľkú variabilitu hodnôt tlaku, prípadne prinesú tlakomer so sebou do ambulancie, aby lekár posúdil jeho presnosť.

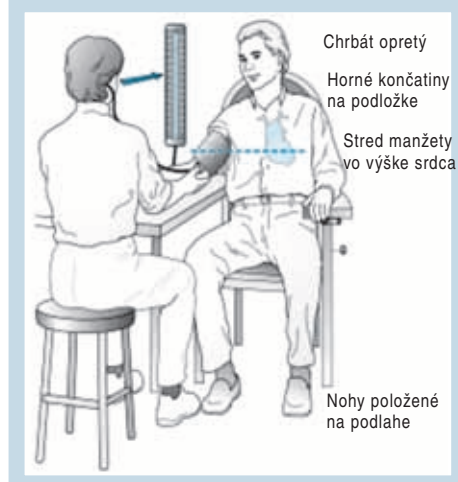
V súčasnom prehľade sa pokúsime poskytnúť informácie, ktoré by mali uľahčiť odpovede na tieto otázky a vôbec, skvalitniť praktický postup merania krvného tlaku najmä z hľadiska správnej pozície pacienta, výberu adekvátnej manžety a predovšetkým z hľadiska výberu vhodného tlakomera.

Prostredie a pozícia pacienta pri meraní tlaku

Miestnosť, v ktorej sa meria krvný tlak, má byť tichá, s primeranou teplotou. Počas celej procedúry nie je prípustné rozprávať sa s pacientom, rušiť však môžu aj rozhovory iných osôb, príchody a odchody do miestnosti a pod. Pacient sedí s opretým chrbtom, dolné končatiny má voľne položené na podlahe (nie prekřížené), hornú končatinu s manžetou má položenú voľne na podložke vo výške srdca a tlakomer je tiež umiestnený vo výške srdca (obrázok 1). Keď sa nedodrží potrebná výška, hodnoty budú skreslené asi o 0,8 mmHg na každý centimeter posunu od výšky srdca. Teda, pri polohe pod úrovňou srdca budú hodnoty falošne vysoké a naopak, pri polohe

nad úrovňou srdca falošne nízke. Extrémne citlivé sú v tomto smere elektronické zápästné tlakomery. Keď pacient sedí na vyšetrovacom stole, bez opory chrbta a dolných končatín, diastolický tlak bude vyšší asi o 5 mm Hg. Pri meraní tlaku v ľahu, hodnota diastolického tlaku bude nižšia asi o 5 mmHg ako v sede. Krvný tlak je treba zmerať na oboch horných končatinách. Keď sa meria len na jednej, uprednostňuje sa pravá, pretože na ľavej bývajú hodnoty tlaku

Obrázok 1. Správna pozícia pacienta a tlakomera.



častejšie falošne nižšie. Pokiaľ sú hodnoty na oboch končatinách rozdielne, za reprezentatívne sa považujú hodnoty na tej strane, kde boli vyššie. U žien po mastektómii je tiež potrebné merať tlak na oboch horných končatinách.

Pred vyšetrením má byť pacient v pokoji aspoň 5 minút, 2 hodiny pred vyšetrením nemá fajčiť, jesť, ani konzumovať nápoje s obsahom kofeínu, má mať vyprázdnený močový mechúr a časový odstup od ťažšej fyzickej práce má byť aspoň 2 – 3 hodiny. Rukávy na košeli alebo šatách majú byť voľné, aby neobmedzovali prítok krvi do končatiny počas merania. Vyšetrenie krvného tlaku sa má vždy opakovať aspoň 2-krát, s minimálnym časovým odstupom 2 minúty. Zo zistených hodnôt sa vypočíta priemer. Ak je srdcový rytmus nepravidelný, meranie je potrebné opakovať viackrát (5-krát i viac). U starších osôb, diabetikov pri závratoch a pri liečbe niektorými liekmi je dôležité zmerať krvný tlak nielen v sede, ale aj po postavení.

Veľkosť manžety

Mimoriadny význam z hľadiska presnosti vyšetrenia má zvolená veľkosť manžety, použitie nevhodnej manžety sa vo veľkej miere podieľa na nepresnosti merania. Čím väčší je objem ramena, tým musí byť aj plocha manžety stláčajúca rameno vyššia. V opačnom prípade budú hodnoty tlaku falošne vysoké, pretože tlak v malej manžete bude stláčať rameno relatívne málo. Pre určenie optimálnej veľkosti manžety je potrebné zmerať obvod ramena v strede medzi lakťovým a ramenným kĺbom. Všeobecne platí, že mechúr v manžete, do ktorého sa nafukuje vzduch má mať dĺžku aspoň 80 % nameraného obvodu a šírku aspoň 40 % nameraného obvodu. V praxi sa výber vhodnej manžety riadi podľa tabuľky 1. Dolný okraj manžety má byť umiestnený 2,5 – 3 cm nad lakťovou jamkou. Stred gumového mechúra vo vnútri manžety má ležať priamo nad tepnou, na ktorej meriame krvný tlak.

Ďalším dôležitým momentom merania krvného tlaku je určenie hodnoty, na ktorú treba manžetu nafúknuť (maximálna inflácia). Správny postup spočíva v rýchlom nafúknutí manžety a súčasnom sledovaní pulzu na radiálnej tepne. Pri nafukovaní manžety pocítite v určitej okamihu vymiznutie pulzu, čo znamená, že tlak v manžete sa vyrovnal systolickému tlaku. Odčítame hodnotu tlaku na stupnici tlakomera a k nej pripočítame 30 mmHg a tak získame hodnotu maximálnej inflácie, na ktorú potom nafúkame manžetu počas vlastného merania, či už auskultačného alebo oscilometrického. Novšie elektronické tlakomery sú schopné rozpoznať hodnotu maximálnej inflácie už v priebehu nafukovania manžety a pri jednom nafúknutí aj zmerať správne krvný tlak. Dôležitá je aj rýchlosť vyfukovania manžety – správne má byť asi 2 – 3 mmHg za sekundu. V poslednej dobe sa s niektorými

Tabuľka 1. Správny rozmer manžety podľa obvodu ramena v strede ramena v cm.

	obvod ramena	manžeta	
		šírka	dĺžka
Novorodenec	< 6	3	6
Dojča, batoha	6 – 15	5	15
Detská	16 – 21	8	21
Malá (dospelí)	22 – 26	10/12	22/24
Bežná veľkosť	27 – 34	13/16	30
Veľká	35 – 44	16	36/38
Stehnová	45 – 52	16/20	42

Tabuľka 2. Validácia presnosti tlakomerov I.

Protokol/rok	N=	Porovnanie	Invazívne meranie
ESH/2001	33	Rovnaké rameno, sekvenčne	Nie
BHS/1993	85	Rovnaké rameno, sekvenčne	Nie
AAMI/2002	85	Rovnaké rameno, simultánne	Áno
CEN/2001 DIN/2002	85	Rovnaké aj druhé rameno Simultánne aj sekvenčne	Áno
Nemecká liga/ 2000	96	Rovnaké rameno, sekvenčne	Nie

Tabuľka 3. Validácia presnosti tlakomerov II.

Protokol/rok	N =	Rozsah/mmHg	Výsledok
ESH/2001	33	STK 90 – 180 DTK 40 – 130	Splnil/nespľnil
BHS/1993	85	STK < 90 >180 DTK < 40 >130	Stupne A, B, C, D
AAMI/2002	85	20 – 250	Stred < +5 mmHg SD < 8mmHg
CEN/2001 DIN/2002	85	STK < 110 > 160 DTK < 70 > 100	Stred < +5 mmHg SD < 8 mmHg
	85	STK < 80 > 180 DTK < 60 > 110	Stred < +5 mmHg SD < 8 mmHg
Nemecká liga /2000	96	STK < 140 > 160 DTK < 90 > 101	Stred < +5 mmHg SD < 8 mmHg

elektronickými tlakomermi dodávajú vystužené, tzv. miskovité manžety, ktoré sa ľahšie nasadzujú a lepšie priliehajú k ramenu.

Po 1 – 2 minútach je potrebné meranie zopakovať (z manžety treba najprv úplne vypustiť vzduch). Hodnoty krvného tlaku sa môžu meniť z minúty na minútu – ak sú rozdielne, z dvoch meraní na rovnakej končatine sa vypočíta priemer. U diabetikov, starších osôb a pri užívaní niektorých liekov je potrebné uskutočniť aj meranie v stoji (tzv. posturálne zmeny), po 1 – 3 minútach státi. Je vhodné poznačiť si končatinu, na ktorej sa zmeral krvný tlak, najmä pri predpoklade dlhodobých kontrol.

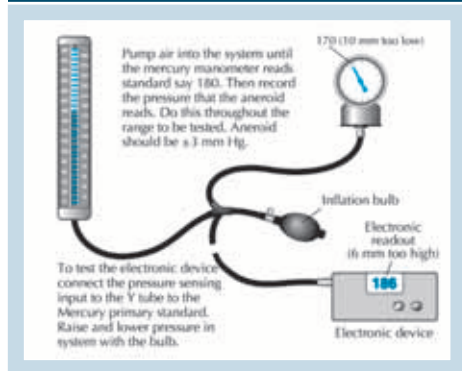
Výber tlakomera

Ako sme už uviedli, zlatým štandardom sú klasické ortuťové manometre, prípadne aneroidné tlakomery. Oba druhy však vyžadujú použitie súčasne aj fonendoskop. Používanie ortuti je však v súčasnosti z eko-

logických dôvodov už v mnohých krajinách zakázané. Zákaz sa pripravuje aj v krajinách Európskej únie, hoci zatiaľ nebolo určené, čo ortuť nahradí. Presnosť aneroidov sa časom znižuje a je potrebná ich kalibrácia aspoň raz ročne, najjednoduchšie synchronným meraním spolu s ortuťovým tlakomerom – spojenie pomocou Y-spojky (obrázok 2).

Elektronické tlakomery prešli významným technickým vývojom, ich obsluha je komfortná, výsledky zobrazia digitálnym spôsobom a merajú aj pulzovú frekvenciu. Sú vhodné predovšetkým pre domáce meranie krvného tlaku, ale môžu sa používať aj v zdravotníckych zariadeniach. Ich presnosť sa overuje podľa medzinárodných štandardných protokolov BHS (*British Hypertension Society*, vytvorený v r. 1990, posledná verzia z r. 1993), AAMI (*Association for the Advancement of Medical Instrumentation*, vytvorený r. 1987, revízia z r. 2002), IP EHS (*International protocol of European Hypertension Society* z r. 2001),

Obrázok 2. Synchronné meranie TK na ortuťovom a aneroidnom tlakomere.



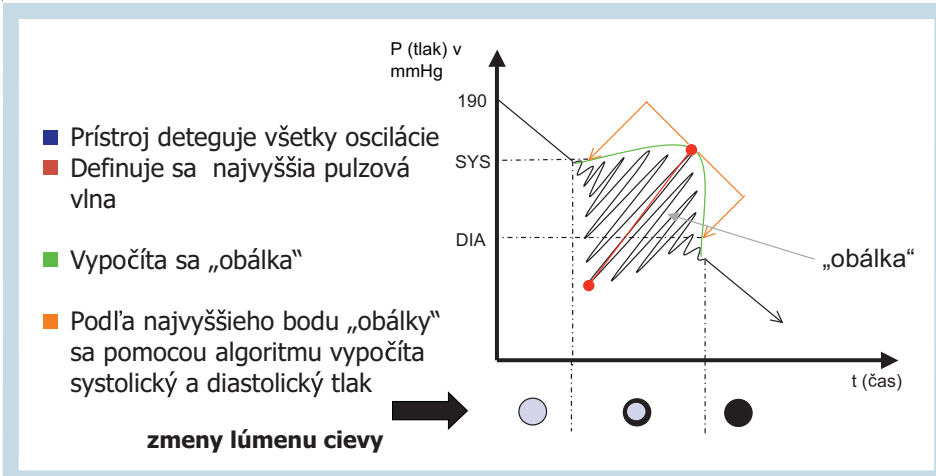
prípadne podľa protokolov Nemeckej ligy proti hypertenzii, alebo podľa technických noriem CEN a DIN (3). Pri kúpe prístroja odporúčame overiť, či bol validizovaný uvedenými protokolmi.

Jednotlivé protokoly sa od seba líšia podľa toho, koľko probandov a s akým rozsahom hodnôt krvného tlaku je do porovnávania zahrnutých, či sa porovnávajú s hodnotami získanými invazívne, či sa meria tlak sekvenčne na rovnakej končatine alebo synchronne obojstranne tlakomermi, či do porovnávania majú byť zahrnutí aj pacienti s poruchami rytmu (hlavne fibrilácia síní), tehotné ženy a podobne (tabuľky 2 a 3).

Oscilometrické meranie krvného tlaku

Oscilometrické meranie krvného tlaku bolo prezentované prvýkrát v roku 1876 Mareyom (4). Keď sa oscilácie v manžete počas postupného vypúšťania vzduchu v manžete zaznamenávajú a ďalej analyzujú, bod maximálnej oscilácie koreluje s hodnotou stredného intraarteriálneho tlaku. Oscilácie začínajú ešte pred bodom systolického tlaku a pokračujú pod bod diastolického tlaku a preto sa tieto hodnoty určujú len nepriamo pomocou empiricky odvodeného algoritmu (obrázok 3). Výhodou oscilometrickej metódy je skutočnosť, že senzor nemusí byť uložený presne nad brachiálnou tepnou, je menej ovplyvnená vonkajším šumom (s výnimkou nízkofrekvenčných mechanických vibrácií) a hlavne je mimoriadne pohodlná pre pacienta. Nevýhodou je skutočnosť, že amplitúda oscilácií nezávisí len od hodnôt krvného tlaku, ale napríklad aj od tuhosti tepny. Preto u starších osôb s menej poddajnou tepnou môžu byť oscilácie nižšie, a potom aj hodnoty tlaku budú podhodnotené. Oscilometrická metóda je veľmi citlivá na zmeny polohy a pohyb končatiny a preto sa nemôže použiť na meranie tlaku pri telesnom cvičení. Okrem toho, algoritmus pre výpočet tlaku je založený na pravidelných osciláciách, preto je pri poruchách srdcového rytmu oscilometrická metóda menej presná a niekedy úplne nepoužiteľná (5). Výrobcovia sa snažia zvýšiť odolnosť voči dysrhythmiam softvérovými úpravami tak, aby pre výpočet postačoval čo najmenší počet pravidelných srdcových ťahov. V súčasnosti je však pri meraní tlaku pacien-

Obrázok 3. Oscilometrická metóda merania krvného tlaku.



tom s poruchami rytmu najlepšie použiť auskultačnú metódu alebo použiť tzv. hybridný tlakomer.

Hybridné tlakomery

Tieto prístroje kombinujú oscilometrickú a auskultačnú metódu merania, a tým preklenujú nevýhody jednotlivých metód pri zachovaní ich pozitívnych vlastností. Na náš trh sa v súčasnosti dostáva prístroj, ktorý má vo svojom vnútri okrem oscilometrického, aj zvukový senzor a tak je schopný zaznamenávať *Korotkovove zvuky*. Prístroj automaticky uprednostní vhodnejšiu metódu podľa hlasitosti oziev a amplitúdy oscilácií. Niektoré hybridné prístroje merajú a zobrazujú hodnoty krvného tlaku síce elektronicky, ale pritom napodobňujú stupnicu z ortuťových tlakomerov. Inokedy je potrebná auskultácia stetoskopom a stlačenie gombíka pri počutí I. a V. Korotkovovej ozvy.

Hybridné tlakomery majú potenciál nahradiť doteraz používané ortuťové tlakomery.

Domáce meranie tlaku krvi

Do popredia sa v súčasnosti dostáva domáce meranie krvného tlaku. Hodnoty krvného tlaku merané lekárom alebo sestrou v ambulancii sú väčšinou vyššie ako hodnoty merané samým pacientom v domácom prostredí, ktoré je pre pacienta prirodzené a v ktorom trávi väčšinu času. Keď je v ambulancii systolický tlak aspoň o 20 mmHg vyšší a diastolický aspoň o 10 mmHg vyšší ako v domácom prostredí, hovoríme tradične o „*hypertenzii bieleho pláštá*“, avšak presnejší názov je „*izolovaná hypertenzia v ambulancii*“. U týchto pacientov väčšinou nie je potrebná liečba, ale posledné štúdie ukazujú, že tento stav nie je celkom bez rizika. Opačnou situáciou je tzv. *maskovaná hypertenzia*, keď hodnoty krvného tlaku sú v ambulancii v medziach normy, ale pri domácom alebo 24-hodinovom ambulantom meraní sú zvýšené.

Domáce meranie je prospešné aj u pacientov so skutočnou hypertenziou, pretože lepšie spolupracujú s lekárom, lepšie vedú odhadnúť situácie, v ktorých

im stúpa tlak a lepšie sa nastavujú na liečbu. Domáce meranie tlaku sa má vykonávať obyčajne ráno pred požitím liekov a večer (podľa potreby i cez deň). Je pritom potrebné dodržiavať všetky odporúčania, pacient by mal byť v tomto smere vyškolený a trénovaný. Z nameraných hodnôt (počas jedného až niekoľkých týždňov) sa vypočítajú priemerné hodnoty, normálne priemerné hodnoty sú 135/85 mmHg a menej. Je treba uprednostniť tlakomery, ktorých presnosť bola validovaná štandardnými protokolmi, ich zoznam je možné nájsť napríklad na internete (6). Odporúčajú sa prístroje s pamäťou, pretože zápisy hodnôt krvného tlaku pacientom na papier bývajú subjektívne ovplyvnené (vynechávanie, vymýšľanie a pod.). Aj keď určitý typ elektronického tlakomera obstojí pri teste validity, neznamená to automaticky, že poskytne presné hodnoty krvného tlaku u každého pacienta. Nepresnosti sa týkajú hlavne starších pacientov a diabetikov. Z tohto dôvodu sa odporúča overiť presnosť tlakomera pre domáce meranie u každého pacienta zvlášť, a to buď sekvenčným meraním na tej istej končatine, alebo synchronným meraním na oboch končatinách striedavo obojstranne tlakomermi, pričom ako štandard sa použije auskultačné meranie ortuťovým tlakomerom.

Meranie tlaku v špeciálnych situáciách

U obéznych pacientov je často problém vybrať vhodnú manžetu. Väčšinou je potrebná veľká manžeta, pretože ak sa použije neadekvátna, štandardná manžeta, hodnoty krvného tlaku budú významne nadhodnotené. So zvyšujúcou sa prevalenciou obezity stúpa potreba veľkých manžiet a v súčasnosti v skupinách pacientov s hypertenziou dosahuje aj viac ako 50 % (7)! Niekedy je tvar ramena kónický a dĺžka ramena krátka a tak manžeta, hoci má adekvátnu veľkosť, dobre nesedí. V takýchto prípadoch môže pomôcť použitie špeciálnej dlhej a relatívne úzkej manžety rozmerov cca 12 x 40 cm. Ak nie je k dispozícii alebo sa pri extrémnych rozmeroch ramena manžeta nakladá

na predlaktie, systolický tlak sa zisťuje na radiálnej tepne palpáciou alebo auskultáciou Korotkovových zvukov. Inou možnosťou je zmeranie tlaku ultrazvukom. Paradoxne v tejto situácii môžu byť užitočné aj zápästné tlakomery, hoci inak sa ich presnosť vysoko nehodnotí. Sú extrémne citlivé na polohu manžety vzhľadom k úrovni srdca. Hodnoty diastolického tlaku bývajú nadhodnotené pri všetkých týchto alternatívnych metódach (8).

V tehotenstve sa doteraz používali hlavne ortuťové tlakomery, objavujú sa už aj správy o používaní elektronických prístrojov. V minulosti existovali určité polemiky ohľadne určenia okamihu diastolického tlaku pri auskultovaní Korotkovových oziev. Dnes sa odporúča považovať za tento moment okamih vymiznutia oziev (K V.). Len v situácii, keď ozvy trvajú počas celej periódy vypúšťania vzduchu z manžety, sa za diastolický tlak považuje okamih zoslabenia oziev (K IV.) (9).

U starších pacientov s pokročilými aterosklerotickými zmenami sa môže stať, že tlak v manžete pri bežnom nafúknutí nestačí uzavrieť prietok v tepne, pretože je príliš tvrdá, zväpatená. Tep je pri nafukovaní stále hmatný, hoci tlak v manžete je už

vyšší ako tlak v tepne zistený pri priamom, invazívnom meraní tlaku (pseudohypertenzia). Ak sa tento stav správne nerozpozna, zvýšené dávkovanie liekov nielen že krvný tlak dostatočne nezniží, ale môže zapríčiniť posturálnu hypotenziu. U starších pacientov s vysokým systolickým tlakom a nízkym diastolickým tlakom (vysoký tepový tlak) sa môže objaviť tzv. **auskultačná medzera („gap“)**, keď po zachytení Korotkovových oziev (K I.) tieto pri pokračujúcom vypúšťaní vzduchu z manžety prechodne vymiznú a znovu sa objavia pri nižšom tlaku. Tento

fenomén sa týka len auskultačných metód merania tlaku a možno mu často predísť zdvihnutím hornej končatiny na 30 sekúnd nad hlavu tesne pred meraním tlaku. Zosilnený prúd v tepne po jej prechodnom vyprázdnení potom ľahšie prekoná abnormality prúdenia krvi cez jej lúmen (10).

doc. MUDr. Štefan Farský, FESC

Slovenská liga proti hypertenzii, Dom srdca
Zelená 3, 036 08 Martin
e-mail: farsky@za.psg.sk

Literatúra

1. Avdičová M, Baráková A, Kontrášová S, Egnerová A. Epidemiológia hypertenzie na Slovensku. *Cardiol* 2005; 14/6: K/C 175–184.
2. Cífková R, Škodová Z, Lánská V et al. Prevalence, awareness, treatment and control of hypertension in the Czech Republic. *J Hum Hypertens* 2004; 18: 1–9.
3. O'Brien E. Validation up-date. *Blood Press Monit* 2001; 6: 275–280.
4. Marey EJ. Pression et vitesse du sang. *Physiologie Experimentale, Paris: Pratique des hautes etudes de M Marey*, 1876.
5. Stewart MJ, Gough K, Padfield PL. The accuracy of automated blood pressure measuring devices in patients with controlled atrial fibrillation. *J Hypertens* 1995; 13: 297–300.
6. Dabl educational web site. <http://www.dableducational.com>.
7. Graves JW. Prevalence of blood pressure cuff sizes in a referral practice of 430 consecutive adult hypertensives. *Blood Press Monit* 2001; 6: 17–20.
8. Warembourg A, Poncelet P, Carre A. Reliability of the measurement of arterial pressure in the forearm in the obese subject. *Arch Mal Coeur Vaiss* 1987; 80: 1015–1019.
9. Brown MA, Davis GK. Hypertension in pregnancy. In: Mancia G, Chalmers J, Julius S, Saruta T, Weber MA, Ferrari AU, Wilkinson IB. *Manual of Hypertension*. London: Harcourt Publishers Limited 2002: 579–597.
10. Cavallini MC, Roman MJ, Blank SG, Pini R, Pickering TG, Devereux RB. Association of the auscultatory gap with vascular disease in hypertensive patients. *Ann Intern Med* 1996; 124: 877–883.

MEDICÍNA PRE PRAX

KONGRES LEKÁROV PRVÉHO KONTAKTU

3. ROČNÍK

Hotel City Bratislava, BRATISLAVA
6. – 7. september 2007

Viac informácií nájdete na s. 216–217.

Organizačný sekretariát:

Michaela Malová, Solen, s.r.o., Lovinského 16, 811 04 Bratislava, tel.: 02/ 5465 1385, fax: 02/ 5465 1384,
e-mail: malova@solen.sk