

MJERENJE ARTERIJSKOG TLAKA ŽIVINIM TLAKOMJEROM – VIŠE OD TEHNIKE[#]

ARTERIAL BLOOD PRESSURE MEASUREMENT WITH MERCURY SPHYGMOMANOMETER – MORE THAN A TECHNIQUE

BOJAN JELAKOVIĆ, MARIO LAGANOVIĆ*

Deskriptori: Mjerenje krvnog tlaka – instrumentarij; Sfigmomanometar; Hipertenzija – dijagnostika

Sažetak. Mjerenje arterijskog tlaka živinim tlakomjerom auskultarnom metodom rabi se već više od 100 godina. Rezultati dobiveni ovim načinom mjerenja temelj su gotovo svih zaključaka vezanih uz patogenezu, epidemiologiju i liječenje arterijske hipertenzije. Uočena su međutim određena odstupanja opaženog i očekivanog čemu zasigurno pridonosi vrlo često površan pristup ovoj jednostavnoj metodi. Zbroj malih propusta konačno može rezultirati pogrešnim zaključkom kako u postavljanju dijagnoze tako i u procjeni terapijskog učinka. Ovim kratkim preglednim člankom nastoji se podsjetiti na male napore koje valja učiniti kako bismo povećavši točnost mjerenja, povećali i preciznost rezultata. Krajnji ishod bit će kvalitetnije zbrinjavanje bolesnika s povišenim arterijskim tlakom.

Descriptors: Blood pressure determination – instrumentation; Sphygmomanometers; Hypertension – diagnosis

Summary. Arterial blood pressure has been measured using mercury sphygmomanometer and auscultatory method for more than a hundred years. The results obtained by this measurement method make the basis of almost all conclusions related to pathogenesis, epidemiology and treatment of arterial hypertension. However, some deviations from ordinarily obtained data have been observed but are undoubtedly due to superficial approach to this simple method. A number of lesser faults can together result in an eventually inaccurate conclusion both regarding diagnosis and assessment of therapeutic effects. The aim of this short review article is to remind us of those little efforts needed to be done for improving the exactness of measurement in order to increase the accuracy of results. The ultimate consequence should be better care of patients with high blood pressure.

Liječ Vjesn 2006;128:398–401

Jednostavne se stvari obično u životu posve neopravdano pomalo podcjenjuju. U svakodnevnoj kliničkoj praksi to je često slučaj s mjerenjem arterijskog tlaka (AT). Klasični, klinički način mjerenja živinim manometrom rabi se od konca prošlog stoljeća, od kada ga je tehnički osmislio Riva-Rocci. Nekoliko godina nakon njega Korotkoff je objavio svoju interpretaciju auskultatornih fenomena koja u tek nešto modificiranom obliku i danas prihvaćena u svakodnevnom radu.

[#] Preuzeto iz Liječ Vjesn 2000;122:183–186.

Rezultati velike većine epidemioloških studija i kliničkih ispitivanja učinaka antihipertenziva temelje se na vrijedno-

* **Zavod za nefrologiju i arterijsku hipertenziju, Klinika za unutrašnje bolesti Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i Kliničkog bolničkog centra Zagreb** (doc. dr. sc. Bojan Jelaković, dr. med.; mr. sc. Mario Laganović, dr. med.)

Adresa za dopisivanje: Doc. dr. sc. B. Jelaković, Zavod za nefrologiju i arterijsku hipertenziju, Klinika za unutrašnje bolesti Medicinskog fakulteta i KBC Zagreb, Kišpatićeva 12, 10 000 Zagreb

Primljeno 1. veljače 2000., prihvaćeno 25. svibnja 2000.

stima AT izmjerenih tim načinom, živinim tlakomjerom u kliničkoj ili ambulantnoj sredini. Apsolutni i relativni rizik komplikacija i prognostički čimbenici određuju se također opet ovisno o vrijednostima AT izmjerenom ovom metodom. Očito je da je rok od 100 godina dovoljno jamstvo da je postupak prihvatljiv i dobar. Nije li onda suviše ponovno govoriti o metodi, o tehnici mjerenja? Ne govore li upravo rezultati svih ispitivanja o njezinoj pouzdanosti? Odgovor na oba pitanja, na žalost najvećim dijelom zbog površnog pristupa metodi, tek je uvjetno ili bolje rečeno djelomično pozitivan.

Milimetri su važni

Povišen AT nedvojbeno je povezan s povećanim kardiovaskularnim rizikom. Prema rezultatima MRFIT studije¹ relativni rizik koronarnog incidenta raste gotovo linearno s porastom i sistoličkog i dijastoličkog AT iznad vrijednosti od 120/80 mmHg. S druge strane opaženo je da se već sniženjem AT za 2 mmHg učestalost koronarne smrti smanjuje za 4%, a cerebrovaskularnog infarkta za 6%, dok ti postotci kod sniženja tlaka za 4 mmHg iznose 9%, odnosno 14%.² To je u skladu s rezultatima metaanalize koja je pokazala da sniženje dijastoličkog tlaka za 5–6 mmHg i sistoličkog za 10–12 mmHg smanjuje rizik od kardiovaskularnih komplikacija za 16% i cerebrovaskularnih za 38%.³ Postotak sniženja cerebrovaskularnih incidenata odgovara otprilike očekivanom, dok je za kardiovaskularne komplikacije uočen odgovarajući nesrazmjerni opznanog i očekivanog. Dobiveni podaci govore koliku pažnju valja posvetiti preciznosti mjerenja AT. Nekoliko je velikih studija pokazalo da gotovo 20–40% bolesnika s arterijskom hipertenzijom (AH) nije adekvatno liječeno (tablica 1.). Kako se većina bolesnika s AH ubraja u blage ili umjerene hipertoničare, i malena odstupanja u točnosti mjerenja mogu pridonositi pogrešnim zaključcima bilo pri postavljanju dijagnoze, bilo pri procjeni učinkovitosti liječenja. Kolika je mogućnost pogrešno postavljene dijagnoze razabire se iz podataka o različitoj prevalenciji AH u općoj populaciji ovisno o korištenju raznih graničnih točaka (*cut-off*) – prevalencija za dijastolički tlak od 90 mmHg iznosi 25,3%, za 95 mmHg 14,5%, za 100 mmHg 8,4% itd.¹¹ Točnost mjerenja danas je posebno važna u klasifikaciji težine AH jer se vrijednosti tlaka kombiniraju s drugim pokazateljima (oštećenja ciljnih organa, drugi rizični čimbenici). Pažljivija i smirenija mjerenja AT sigurno mogu pridonijeti točnosti postavljene dijagnoze i praćenju terapijskog učinka te posljedično približavanju stvarnog smanjenja kardiovaskularnog rizika očekivanomu.

Tablica 1. *Nezadovoljavajuća kontrola arterijskog tlaka u esencijalnoj hipertenziji – koliki udio ima pogrešno mjerenje?*

Table 1. *Inadequate control of arterial blood pressure in essential hypertension – to what degree is it the consequence of inaccurate measurement?*

Studija Study	Ciljna vrijednost tlaka mmHg Targeted pressure value (mmHg)	Neadekvatna kontrola tlaka – % bolesnika Inadequate pressure control (% patients)
EWPHE (4)	<160/90	22–32
HDEP(5)	DAT / DBP <90	22–37
SHEP (6)	SAT / SBP <160	28–35
NHANES III (7)	<160/90	45
Joffers (8)	<140/90	42
Berlowitz (9)	<160/90	46

SAT / SBP = sistolički AT / systolic blood pressure

DAT / DBP = dijastolički AT / diastolic blood pressure

Prilagođeno prema Maschio G.⁴ / Adapted according to Maschio G.⁴

Ograničenja kojih moramo biti svjesni

Arterijski tlak je promjenjiva fiziološka varijabla na koju utječu brojni endogeni i egzogeni čimbenici, a varijabilnost je posljedica aktivacije brojnih mehanizama kojima se nastoji održati odgovarajući protok krvi ovisno o mijenjanju uvjeta. Preciznost ove metode uvelike ograničava upravo to što vrlo promjenjivu varijablu mjerimo u kratkom periodu, u ambijentu gdje je bolesnik izdvojen iz svoje svakodnevne sredine. To je i mogući uzrok što je u *Australian Therapeutic Trial of Mild Hypertension* 20% bolesnika s dijastoličkim tlakom 95–110 mmHg izmjerenim na početku studije, postalo nakon 3 godine liječenja placebom normotenzivno.¹² Na tablici 2. prikazan je utjecaj nekih čimbenika okoline na promjene AT. Taj nedostatak može se dijelom anulirati opetovanjem i ponavljanjem mjerenjima tijekom dužeg vremena (dani ili tjedni). Drugi nedostatak su »hipertenzija bijelog ogrtača« (white coat effect) i izolirana klinička hipertenzija koji povećavaju broj lažno pozitivnih hipertoničara kod kojih nema pravog terapijskog odgovora, što pridonosi neskladu opaženog i očekivanog učinka liječenja. Kliničko mjerenje AT živinim tlakomjerom nije metoda izbora u dijagnosticiranju ovih dvaju fenomena. No, češća mjerenja i pažljiv klinički pregled mogu ipak donekle razriješiti dvojbu.

Ponavljana mjerenja AT ne samo prilikom jednog pregleda već i u vremenskim razmacima od nekoliko dana ili tjedana bitna su postavka u dijagnostičkom algoritmu AH. To se očito vidi iz rezultata Bayesove analize. Prema njoj vjerojatnost da dvije izmjerene vrijednosti dijastoličkog tlaka iznad 90 mmHg zaista odgovaraju stvarnom dijastoličkom tlaku iznad 90 mmHg iznosi samo 52%, dok vjerojatnost raste tek na 73% uz osam mjerenja.¹⁴

Uz ovo ograničenje koje je posljedica fiziološke naravi varijable AT, sama tehnika, makar se izvodila zaista *lege artis*, uzrokuje određene nepreciznosti. Indirektno auskultatorno mjerenje AT u usporedbi s intraarterijskim mjerenjima tlaka registrira vrijednost sistoličkog tlaka za 5 do 8 mmHg nižima, a dijastoličkog za 3 do 7 mmHg višima od stvarnih.¹⁵ Taj podatak valja imati na umu prilikom određenih

Tablica 2. *Vanjski čimbenici koji utječu na promjene arterijskog tlaka (prema Blumethal i sur.)¹³*

Table 2. *External factors affecting arterial blood pressure changes (according to Blumenthal et al.)¹³*

Aktivnost Activity	Promjena sistoličkog tlaka (mmHg) Systolic pressure change (mmHg)	Promjena dijaastoličkog tlaka (mmHg) Diastolic pressure change (mmHg)
Sastanak / Meeting	+20	+15
Posao / Work	+16	+13
Vožnja automobila Driving	+14	+9,2
Hodanje / Walking	+12	+5,5
Rad u kući Home activity	+11	+6,7
Telefoniranje / Phoning	+9,5	+7,2
Jelo / having a meal	+6,7	+6,7
Razgovor Conversation	+6,7	+6,7
Rad za stolom Desk work	+5,9	+5,3
Čitanje / Reading	+1,9	+2,2
Gledanje TV Watching TV	+0,3	+1,1
Odmaranje (opuštanje) Relaxing (rest)	0	0
Spavanje / Sleeping	–10,0	–7,6

razmatranja patofizioloških promjena, no u stvarnoj kliničkoj praksi nema veću važnost i nije zapravo pravo kliničko ograničenje.

Mali napori koje možemo i moramo učiniti

Premda danas postoje metode koje kontinuirano, automatski neinvazivno mjere AT u uobičajenom, svakodnevnom bolesnikovu ambijentu (što zahtijeva poseban osvrst), mjerenje živinim manometrom, zbog jednostavnosti i cijene, ostaje i dalje metoda broj jedan za mjerenje AT u svakodnevnoj kliničkoj praksi. Uvjet je međutim da se AT mjeri *lege artis*. Na tablici 3. prikazane su neke od preporuka Američkog društva za hipertenziju o čemu valja voditi računa pri rutinskom mjerenju AT živinim manometrom.¹⁶

Kao prvo, pažnju treba posvetiti ispravnosti opreme. Širina orukvice prva je komponenta o kojoj valja voditi računa – širina mora odgovarati 2/3 udaljenosti od aksile do lakatne jame, a dužina mora biti dostatna da obujmi najmanje 80% nadlaktice. Prilikom pažljiva omatanja orukvice, donji rub mora biti udaljen od lakatne jame za oko 2,5 cm. Ambulante bi dakle morale biti opremljene s najmanje tri vrste orukvica. Ruka na kojoj se tlak mjeri mora biti slobodna od odjeće koja može komprimirati arterije. Sam tlakomjer valja redovito održavati i kalibrirati jednom na godinu, a ispravnost se može lagano provjeriti kako je navedeno na tablici 3.

Već je rečeno kako je AT vrlo promjenjiva varijabla na koju utječu brojni čimbenici (tablica 1.) te je stoga potrebno uvjete mjerenja na određeni način standardizirati. Jednostavne upute bolesniku omogućit će da izmjerene vrijednosti

AT zaista budu pokazatelj primarnog poremećaja, tj. AH, a ne posljedica varijabilnosti izazvane vanjskim čimbenicima. Nakon što se bolesnik udobno smjesti, mora položiti ruku na stol tako da mu nadlaktica bude u razini srca. Bitno je da ruka bude oslonjena jer ako slobodno visi, vrijednosti tlaka mogu biti 8–10 mmHg više zbog izometričkih kontrakcija, a ako se ta greška sustavno ponavlja prilikom svakog pregleda, ispitanik se zaista može proglasiti hipertoničarem kojeg treba liječiti. Očito je da se i uspjeh liječenja tada može krivo interpretirati. Ako se ovim pogrešnim milimetrima pridruže drugi zbog istodobno učinjenih drugih malih pogrešaka, stvarno je moguće da površan pristup ovoj jednostavnoj metodi rezultira posve pogrešnim zaključcima.

Prilikom prvog pregleda bolesniku valja izmjeriti tlak na obje ruke, a u svim sljedećim pregledima valja ga mjeriti na onoj kojoj su vrijednosti tlaka više. Osim u sjedećem položaju AT je potrebno mjeriti u ortostazi odmah i pet minuta nakon ustajanja. U većine ljudi nakon uspravljanja dolazi do pada sistoličkog i porasta dijastoličkog tlaka za nekoliko mmHg. U starijih ljudi pad u ortostazi može biti izraženiji. Mjerenje tlaka u stajanju je bitno jer su određeni bolesnici skloniji ortostatskoj hipotenziji (bolesnici koji boluju od dijabetesa, feokromocitoma, renovaskularne hipertenzije), a na taj način može se jednostavno evaluirati i hipotenzivni učinak određenih antihipertenziva (osobito alfa-blokatora) čime se može objasniti prisutnost nuspojava i lošija suradnja bolesnika (*compliance*). Mladim hipertoničarima prilikom prvog pregleda valja izmjeriti i AT na nogama kako bi se isključila koarktacija aorte kao mogući razlog AH. Kod toga mjerenja potrebno je rabiti široku onožnicu 18×50 cm, a

Tablica 3. Čimbenici o kojima treba voditi računa prilikom rutinskog mjerenja arterijskog tlaka živinim manometrom – (neke od preporuka Američkog društva za hipertenziju)¹⁶

Table 3. The factors to be considered during routine arterial blood pressure measurement using mercury sphygmomanometer (some recommendations of American Hypertension Society)¹⁶

Oprema Equipment	Bolesnik Patient	Tehnika mjerenja Measurement procedure
Širina orukvice / Cuff width Ovisi o opsegu ruke: depends on the arm measurement: 12×23; 15×31; 18×36–50 Tlakomjer / Sphygmomanometer Mora moći napuhati 30 mmHg > sistoličkog tlaka za 5 sekunda bez spuštanja stupca uz zatvoreni ventil Should inflate 30 mmHg > systolic pressure in 5 seconds without lowering mercury and with closed valve Ispuhivati sporije od 3 mmHg/s Should deflate more slowly than 3 mmHg/s Stupac žive mora biti na 0 prije napuhivanja Mercury should be at »0« before inflating	Najmanje dva mjerenja u 3 navrata s razmakom od najmanje jedan tjedan At least two measurement on three occasions with one-week interval <i>Vanjski čimbenici / External factors</i> Hrana, kava, cigarete, fizički napor unazad 1 sat Food, coffee, smoking, physical effort within one hour prior to measurement Simptomimetici (kapi za dilataciju zjenica!) Sympathomimetics (pupil dilatation drops!) Pun mokraćni mjehur / Full urinary bladder Vrijeme uzimanja antihipertenziva Time of antihypertensive drug taking Nakon 5 minuta udobna smještaja u prostoriji s temperaturom oko 25°C After 5 minutes in a comfortable room with the temperature about 25°C <i>Položaj / Position</i> Sjedeći, ruka u razini srca Sedentary, with the arm at the level of the heart Stajanje (odmah i 1–5 minuta nakon ortostaze) Supine (immediately and 1–5 minutes after orthostasis) U trudnoći položaj na lijevom boku In pregnancy, position on left hip Mjerenje na nozi (mladi bolesnik 1. put) Measurement on the leg (1 st measurement in a young patient)	Najmanje dva mjerenja s razmakom od 1 minute At least two measurement at one-minute interval Razlika >5 mmHg potrebno je mjeriti 3× If the difference is >5 mmHg, third measurement is necessary = srednja vrijednost / calculate mean value Mjeriti na obje ruke / Measurement on both arms Ako je razlika veća od 10 mmHg, mjeriti na ruci s višim tlakom If the difference exceeds 10 mmHg measurement on the arm with higher pressure should be considered Orukvica 2–3 cm iznad lakatne jame The cuff should be at 2–3 cm above fossa cubitalis Sistolički tlak 1× palpirati (auskultatorna praznina) Systolic pressure 1 st time should be also palpated (auscultatory gap) Brzo napuhavanje 30 mmHg iznad palpacijom određena sistoličkog tlaka Fast inflation of 30 mmHg above palpated systolic pressure Stetoskop nježno prisloniti / Put stethoscope gently Ispuhivanje 3 mmHg/s ili prema srčanoj frekvenciji Deflating 3 mmHg/s or according to heart beats Faza 1 i 5 (ev. 4) / Phase 1 or 5 (possibly also 4) Registrirati vrijednost uz 2 mmHg, a ne uz 5 ili 10 mmHg Register the value at 2 mmHg not at 5 or 10 mmHg

Tablica 4. Najčešće pogreške pri mjerenju tlaka živinim manometrom (prema Prisant i sur.)¹⁹Table 4. The most frequent errors during arterial blood pressure measurement using mercury sphygmomanometer (according to Prisant et al.)¹⁹

Pogreške mjeritelja Measurer's mistakes	Pogreške u tehnici mjerenja Mistakes in measurement procedures
Zaokruživanje vrijednosti na najbližu 0	Neispravnost uređaja Faulty instrument
Reducing values to round number – 0	Netočna baždarenost Inaccurate calibration
Samo jedno mjerenje	Neispravna orukvica Faulty cuff
Not more than one measurement	Nedekvatna veličina orukvice Inadequately sized cuffs
Dijastolički tlak IV. faza	Položaj ruke nije u razini srca The hand is not positioned at the level of the heart
Diastolic pressure as fourth phase	Položaj manometra nije u razini očiju Sphygmomanometer is not at the level of eyes
Umor	Mjerenje bez palpacije a. radialis Measurement without palpation of a. radialis
Fatigue	Pogreška stetoskopa (dijafragma)
Loše pamćenje	Faulty stethoscope
Weak memory	
Slabiji vid i sluh	
Impaired sight and hearing	

auskultira se u poplitealnoj jami. Normalno je sistolički tlak nešto viši, a dijastolički nešto niži nego onaj izmjeren na rukama. U trudnica se tlak mjeri u položaju na lijevom boku i na leđima te ako dođe do porasta od 20 mmHg, Gantov je test pozitivan. Danas mu neki autori osporavaju vrijednost kao pretkazatelju mogućeg razvoja preeklampsije. No, ako je pozitivan, sigurno će nas navesti na pažljivije praćenje trudnoće osobito ako su prisutni i drugi mogući pretkazatelji (npr. porast mokraćne kiseline). Kako zaista nije tehnički zahtjevan, ne treba ga odbaciti iz kliničke prakse.

Govoreći o samoj tehnici mjerenja, potrebno je ponoviti da prilikom svakog pregleda valja učiniti najmanje dva mjerenja s razmakom od jedne minute. Ako je razlika veća od 5 mmHg, mjeri se i treći put i izračuna srednja vrijednost. Stetoskop se nježno prisloni na arteriju kubitalis. Prečvrsti pritisak može dovesti do toga da se V. faza Korotkoffljevih zvukova ne registrira, tj. mumljanje je čujno gotovo do 0 mmHg. Potrebno je brzo napuhati 30 mmHg iznad sistoličkog tlaka procijenjenog prema pulsu arterije radijalis kako bi se izbjegao eventualni auskultatorni zjap. Ispuhuje se polagano brzinom od 3 mmHg u sekundi, dok sporije ispuhavanje može rezultirati lažno pozitivnim rezultatom. Dijastolički tlak registrira se kao V. faza Korotkoffljevih zvukova, a samo u stanjima s hiperkinetskom cirkulacijom (npr. anemija) prihvatljiva je faza IV. Katkad se Korotkoffljevi zvukovi vrlo tihi i ne mogu se sa sigurnošću razlučiti. Kako njihova glasnoća i jasnoća ovise o razlici tlakova u arteriji ispod i iznad orukvice, postoji nekoliko jednostavnih zahvata koji mogu biti od pomoći. To se može postići brzim napuhivanjem zraka u orukvicu ili podizanjem ruke nekoliko sekundi iznad glave čime se smanjuje venski priljev i distalno punjenje. Snažno i brzo otvaranje i zatvaranje šake izazivajući vazodilataciju također može biti od koristi.

Jednaku je pažnju potrebno posvetiti točnom mjerenju i dijastoličkog i sistoličkog AT. Ranije uvriježeno mišljenje da je dijastolički tlak bitniji u predikciji više nije prihvatljivo. Dapače, postoje studije koje pokazuju da je sistolički tlak bitniji čimbenik nastanka kardiovaskularnih komplikacija.¹⁷ Danas se uvelike raspravlja je li pulsni tlak klinički značajan faktor rizika.¹⁸ Prilikom mjerenja sistoličkog tlaka

posebice kod starijih osoba s rigidnim krvnim žilama postoji mogućnost određivanja lažno visokih vrijednosti AT koje ne odgovaraju stvarnom stanju. Riječ je o pseudohipertenziji koja je u nekih bolesnika i uzrok opažene refrakternosti na primijenjenu terapiju. Ovdje nam Oslerov manevar može biti koristan. Ako radijalni puls ostaje palpabilan i nakon što napuhana orukvica komprimira arteriju brahijalis, tj. nema čujnih auskultatornih fenomena nad njom, Oslerov manevar je pozitivan. I ovaj postupak danas je osporavan, no ako se promatra u sklopu cijelog kliničkog pregleda i analize prisutnosti oštećenja ciljnih organa, sigurno se ne može s potpunim opravdanjem odbaciti. Kao što je već rečeno i milimetri mogu biti važni. Tako je preporuka da se vrijednost registrira uz 2 mmHg, a ne uz 5 ili 10 mmHg, što je na žalost danas gotovo bez iznimke praksa.

Najčešće greške pri mjerenju tlaka živinim tlakomjerom navedene su na tablici 4. Jedan od primarnih ciljeva u dijagnostici i liječenju bolesnika s AH svakako je da se u ovoj tablici što manje i što rjeđe prepoznamo. Intencija ovog članka nije bila prikazati nešto epohalno novo, već podsjetiti na nešto što smo možda neprimjetno zaboravili.

LITERATURA

1. National High Blood Pressure Education Program Working Group. Arch Intern Med 1993;153:186–208.
2. Stamler R, Stamler J, Gosch F, Civinelli J i sur. Primary prevention of hypertension by nutritional hygienic means. JAMA 1989;262:1801–7.
3. Collins R, Peto R, MacMahon S, Hebert P i sur. Blood pressure, stroke and coronary heart disease. Part 2. Short term reductions in blood pressure: overview of randomised drug trials in their epidemiological contents. Lancet 1990;335:827–38.
4. Maschio G. How good are nephrologists at controlling blood pressure in renal patients? Nephrol Dial Transplant 1999;14:2075–7.
5. Amery A, Birkenhager W, Brixo P i sur. Mortality and morbidity results from the European Working party of High Blood Pressure in elderly trial. Lancet 1985;1:1351–4.
6. Shulman NB, Ford CE, Hall WD i sur. Prognostic value of serum creatinine and effect of treatment of hypertension on renal function. Results from the Hypertension Detection and Follow-up Program. Hypertension 1989;13(suppl 1):80–93.
7. SHEP Cooperative Research Group. Prevention of stroke by anti-hypertensive drug treatment in older persons with isolated systolic hypertension: final results of the systolic hypertension in the elderly persons. J Am Med Assoc 1991;255:3255–64.
8. Burt VL, Whelton P, Rocella EJ i sur. Prevalence of hypertension in the US adult population: results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988–1991. Hypertension 1995;25:305–13.
9. Joffers MR, Ghardian P, Fodor JG i sur. Awareness, treatment and control of hypertension in Canada. Am J Hypertens 1997;10:1097–102.
10. Berlowitz DR, Ash AS, Hickley ES i sur. Inadequate management of blood pressure in a hypertensive population. N Engl J Med 1997;339:1957–63.
11. Hypertension Detection and Follow-up Program Cooperative Group. The Hypertension Detection and Follow-up Program. A progress report. Circ Res 1977;40(suppl 1):1106–9.
12. Management Committee of the Australian Therapeutic Trial in Mild Hypertension: Untreated mild hypertension. Lancet 1982;1:185–91.
13. Blumenthal J, Thyrum E, Siegel W. Contribution of job strain, job status and marital status to laboratory and ambulatory blood pressure in patients with mild hypertension. J Psychosom Res 1995;39:133–44.
14. Schechter CB, Adler RS. Bayesian analysis of diastolic blood pressure measurement. Med Decis Making 1988;8:182–90.
15. Fagher B, Magnusson J, Thulin T. Direct and indirect blood pressure in normotensive and hypertensive subjects. J Intern Med 1994;236:85–90.
16. American Society of Hypertension: Recommendations for routine blood pressure measurement by indirect cuff sphygmomanometry. Am J Hypertens 1992;5:207–9.
17. Black HR. The paradigm has shifted, to systolic blood pressure. Hypertension 1999;34:386–7.
18. O'Rourke M, Frohlich ED. Pulse pressure. Is this clinically useful risk factor? Hypertension 1999;34:372–4.
19. Prisant L, Bottini P, Carr A. Ambulatory blood pressure monitoring methodological issues. Am J Nephrol 1996;16:190–210.