

KONVENSJONELL BLODTRYKKSMÅLING

AV RUNE MO

Vel 100 år etter sin introduksjon ved Riva-Rocci og Korotkoff, står tradisjonell sfygmomanometri fortsatt sentralt ved vurdering av blodtrykk generelt og hypertensjon spesielt. Store deler av den foreliggende dokumentasjon vedrørende hypertensjon, kardiovaskulær risiko og behandling, er fortsatt basert på konvensjonell blodtrykksmåling. Det målte blodtrykk skiller mellom hypertensiv og normotensiv, indiserer eller kontraindiserer medikamentell behandling, og er parameter for evaluering av intervensjon. Samtidig er det målte blodtrykk en av de mest upålitelige parametre i klinisk medisin. Blodtrykk har stor variabilitet per se og måles i en metode preget av tilfeldig og systematisk feil. Kjennskap til metodens styrker og svakheter er vesentlig for god praksis. På samme måte som god klinisk praksis krever nøyaktige målinger, krever nøyaktige målinger god målepraksis.

Rune Mo

Overlege dr.med. ved Hjertermedisinsk avdeling, St. Olavs Hospital i Trondheim. Cand.med. 1988 i Münster, Tyskland. Dr.med. 1994 i Bergen. Spesialist i indremedisin 2002 og hjertesykdommer 2008. Sekretær i Norsk hypertensjonsforening.

I denne artikkelen gjennomgås grunnleggende aspekter ved konvensjonell, non-invasiv blodtrykksmåling. Artikkelen er basert på aktuelle retningslinjer som refereres nedenfor. Prinsippet for non-invasiv blodtrykksmåling har i store trekk vært uendret siden metoden ble introdusert ved forrige århundreskifte. En oppblåsbar mansjett legges rundt overarmen, sjelden på underarm, finger eller underkneleddet, og blåses opp til blodstrømmen i de underliggende arteriene komprimeres. Trykket i mansjetten overføres til et manometer som kan avleses. Når blodstrømmen stopper, antas det at trykket i mansjetten er lik trykket i arterien.

Auskultatorisk og oscillometrisk blodtrykksmåling

Ved auskultatorisk registrering, benyttes de akustiske fenomener som ble beskrevet av Korotkoff og som registreres med stetoskop eller mikrofon (TABELL I).

TAB. I. Korotkoffs faser ved blodtrykksmåling.

- I: Klar, tydelig lyd som samvarierer med palpabel puls
- II: Vedvarende, men svakere lyd
- III: Lyden blir tydeligere men kortere
- IV: Lyden blir tydelig svakere
- V: Lyden forsvinner

Korotkoffs fase I korresponderer til intra-arterielt systolisk trykk, mens Korotkoffs fase V samsvarer med intra-arterielt diastolisk trykk. Noen ganger forsvinner fase II og III, fortrinnsvis pga. fasiske svinginger i blodtrykket. Dette kan gi såkalte «auskultatoriske hull» med underestimering av systolisk blodtrykk og overestimering av diastolisk blodtrykk til følge. Fenomenet er det viktigste argumentet for å palperere systolisk trykk før første auskultatoriske måling, og for å senke trykket i mansjetten helt ned til 0 mmHg under kontinuerlig auskultasjon. Oscillometriske metoder registrerer svingninger som oppstår ved delvis kompresjon av arterien ved systolisk og diastolisk trykk. Disse metodene baserer seg på forskjellige algoritmer, kan variere fra apparatet til apparat, og krever derfor validering mot referansemeter.

Blodtrykket bør måles flere ganger

For å redusere tilfeldig og systematisk målefeil, bør tradisjonell blodtrykksmåling utføres med validerte og kalibrerte apparater, etter standardiserte prosedyrer og med gjentatte registreringer. Diagnosen hypertensjon bør kun stilles når blodtrykket er høyt ved flere målinger utført ved flere konsultasjoner over tid. Ved mildt forhøyet blodtrykk, anbefales gjerne en observasjonsperiode på flere



ILLUSTRASJONSFOTO: ANDRES RODRIGUEZ

måneder. På den annen side tilsier moderat eller alvorlig forhøyet blodtrykk, tegn til hypertensiv endeorganskade eller høy kardiovaskulær risiko for øvrig, raskere evaluering som bør begrenses til uker eller dager.

Måleutstyret må være godt

Konvensjonell blodtrykksmåling utføres i dag med kvikksølvmanometre, aneroide manometre, elektroniske (automatiske) manometre eller såkalte hybride (kombinerte) manometre. Kvikksølvmanometre har vært oppfattet som en non-invasiv gullstandard med nøyaktige målinger, og har således vært basis for klinisk praksis og studier. Metoden har likevel feilkilder i mansjett, slanger, ventiler, stigerør o.a., og anbefales rengjort og kalibrert etter seks måneder (sykehus) respektive tolv måneder (praksis). Kvikksølvmanometre er en forurensingskilde og blir i stadig større grad tatt ut av bruk pga. generelle miljøhensyn eller konkrete forbud. Det kan også bli vanskelig å få gjort nødvendig service på gamle kvikksølvmanometre. Derfor vil aneroide målere samt hel- og halv-automatiske elektroniske apparater få stadig større betydning. Behovet for klinisk validering samt initial og oppfølgende kalibrering av slik apparatur er klart tilstede.

Aneroide målere vurderes generelt som unøyaktig, er brukt i få studier, har feilkilder i samme ledd som for kvikksølvmanometre, og bør rengjøres og kalibreres mot nøyaktig

kvikksølvmanometer hver 6. måned. Tilbudet om elektroniske eller automatiske blodtrykksmålere er stort, og det kan være vanskelig å vite hvilket apparat en skal velge. Her vil hjemmesiden til [dabl® Educational Trust Limited](http://www.dablededucational.org) være nyttig (www.dablededucational.org). [dabl®](http://www.dablededucational.org) er en non-profit organisasjon som ble etablert i Dublin i 2003. Organisasjonen har knyttet til seg en team av eksperter på blodtrykk og hypertensjon som mellom annet vurderer foreliggende studier på blodtrykksapparater. I listen som oppdateres annenhver måned, går det frem hvilke apparater som er klinisk validert i henhold til aksepterte protokoller.

Mansjettstørrelsen er svært viktig, og med størrelse menes her gummiblærens størrelse, ikke stoffmansjettens. Lengden skal være min. 80 prosent og bredden min. 40 prosent av overarms omkrets. Gummiblærens senter skal ligge over over A. brachialis med slanger ut i øvre kant eller bak. Mansjettens nedre kant legges to til tre cm over fossa cubitalis. For liten mansjett vil gi et overestimert BT («undercuffing») i størrelsesorden 3/2–12/8 mmHg. For stor mansjett vil motsatt gi et underestimert BT («overcuffing») i størrelsesorden 10–30 mmHg. En gjennomsnittsmansjett for voksne bør ha en bredde på 13–15 cm og en lengde på 30–35 cm. I tillegg anbefales det tilgang til såvel en liten som til en stor mansjett for henholdsvis tynne og tykke armer. Det foreligger også en såkalt tri-cuff mansjett med tre forskjellige blærer som kan tilpasses forskjellige overarmsomkretser.



Måleteknikken bør standardiseres

Uavhengig av valgt apparatur, vil rammebetingelser og gjennomføring av blodtryksmålingen være noenlunde lik. På tross av en travel klinisk hverdag, er det viktig å ivareta rammebetingelsene for en god måling. Måletidspunktet bør i noen grad standardiseres med tanke på tid på dagen, i forhold til måltider og ikke minst medikamentinntak. I de siste 30 minutter før målingen, skal pasienten ikke røyke eller drikke kaffe. Pasienten bør sitte i ca. fem minutter før målingen starter, gjerne med mansjetten påkoblet. I denne perioden kan pasienten informeres om måleprosedyren, for eksempel om at det vil bli foretatt flere målinger og at det ikke skal samtales ved målingen. Armen skal ha støtte med overarmen i hjertehøyde. Feilmarginen ved feil plassert eller ikke støttet arm kan være så høy som 10 prosent.

Det bør tas minimum to målinger med ett til to minutters mellomrom. Slipp luften langsomt ut av mansjetten (2–3 mmHg/sek eller 2–3 mmHg/slag ved langsom puls). Bruk Korotkoffs fase I (lyden kommer) og fase V (lyden forsvinner helt) for å fastslå henholdsvis systolisk og diastolisk blodtrykk. Fase IV (lyden svekkes tydelig) brukes når lyden høres til 0, for eksempel hos gravide, barn, gamle eller anemiske pasienter. Ved første konsultasjon måles blodtrykket på begge armer for å avdekke mulige forskjeller som kan være forårsaket av perifer karsykdom. Ved forskjeller i blodtrykk gjelder den høyeste verdi som pasientens nivå.

En vanlig feil ved tradisjonell blodtryksmåling, er avrunding av måleresultatet til nærmeste 0 eller fem mmHg. Dette åpner for observatørbias med systematisk målefeil og må unngås. Blodtrykket bør registreres til nærmeste to mmHg. På samme måte, skal ikke resultatet fra automatiske målinger rundes av. Med bakgrunn i de foreliggende anbefalinger, oppsummeres viktige kilder til målefeil i tabell 2:

TAB. 2. Viktige kilder til målefeil ved konvensjonell blodtryksmåling.

- Unøyaktig apparatur (mekanisk svikt, ikke kalibrerte apparater)
- avrunding til nærmeste 0 eller 5 mmHg («digit preference»)
- feil (som regel for liten) mansjettstørrelse
- auskultatoriske hull på grunn av fasiske blodtryks-svingninger
- diastolisk registrering i Korotkoffs fase IV i stedet for fase V
- enkeltmålinger med lav reproducerbarhet i forhold til gjennomsnitt av gjentatte målinger.
- variasjon i tidspunkt på døgnet og tid fra medikamentinntak

Ortostatisk hypotensjon

Ortostatisk hypotensjon defineres som et fall i systolisk blodtrykk > 20 mmHg ved endring fra liggende eller sittende til stående stilling. Forekomsten av ortostatisk hypotensjon er økt hos pasienter som behandles for hypertensjon, hos eldre og hos diabetikere. Ortostatisk hypotensjon kan forklare svimmelhet og disponere for fall. Påvisning av ortostatisk hypotensjon kan derfor være viktig, også for å vurdere intensiteten i antihypertensiv behandling. Ved registrering av ortostatisk blodtrykk, er det viktig å måle blodtrykket flere (to til tre) ganger i liggende eller sittende stilling før pasienten reiser seg opp. Hvis det kun måles ett blodtrykk før og ett etter stilingsendring, vil et fall i blodtrykk like gjerne være betinget av det spontane fall fra måling en til to. Det anbefales i dag at blodtrykket måles i stående stilling ett og fem minutter etter at pasienten har stått opp.

Supplerende blodtryksmålinger

I klinisk praksis har 24-timers ambulatorisk blodtryksmåling og hjemmebasert blodtryksmåling vist seg som nyttige supplerende metoder. Dette gjelder ved blodtryksmåling generelt, ved diagnostikk av hypertensjon og evaluering av medikamentell intervensjon spesielt. Disse metodene gir mer reproducerbare blodtryksmålinger og er bedre korrelert til hypertensiv endeorganskade, morbiditet og mortalitet enn konvensjonelle målinger. I tillegg gir døgnmålinger informasjon om blodtryksvariasjoner natt og dag som ikke kan oppnås på annen måte. De viktigste parametre fra døgnmålingen er gjennomsnittsverdier for 24 timer, dag og natt. Andre verdier, så som variasjonsmål, blodtryksstigning om morgenen og annet, er så langt ikke anerkjent som klinisk beslutningsgrunnlag. Hjemmeblodtrykk deler mange av kvalitetene til 24-timers blodtryksmåling og har mellom anna vist prognostisk verdi. Hjemmeblodtryksmålinger anbefales på den annen side ikke hvis det gjør pasienten engstelig eller hvis det er grunn til å tro at pasienten selv i henhold til målte verdier. Det er viktig å huske på at grenseverdiene for hjemmeblodtrykk, 24-timers blodtrykk og kontorblodtrykk er forskjellige (TABELL 3).



	SBT	DBT
Kontormåling	140	90
24-timersmåling – døgn	125–130	80
24-timersmåling – dag	130–135	85
24-timersmåling – natt	120	70
Hjemmemåling	130–135	85

TAB. 3
Blodtrykksgrenser for hypertensjon (mmHg) i henhold til forskjellige målemetoder.

Hvem skal vurderes for supplerende blodtrykksmåling?

Følgende situasjoner kan tilsi bruk av supplerende blodtrykksmåling:

- stor variabilitet i kontorblodtrykk
- høyt kontorblodtrykk med lav øvrig kardiovaskulær risiko
- stor forskjell mellom blodtrykk målt på kontoret og hjemme
- mistanke om behandlingsresistens
- om hypotensive episoder, særlig hos eldre og pasienter med diabetes
- kontorblodtrykket er forhøyet hos gravide og ved mistanke om pre-eklampsi

Oppsummering

Konvensjonell blodtrykksmåling har fortsatt en sentral plass i evaluering av blodtrykk og hypertensjon. Kontormålinger har høy tilgjengelighet samtidig som ressursbruk og risiko er begrenset. Riktig utførte målinger med god apparatur har dokumentert reproducerbarhet og prognostisk verdi. Gjentatte, målinger, under standardiserte rammebetingelser, og med validerte apparater, bør ligge til grunn for diagnosen hypertensjon og ved evaluering av medikamentell intervensjon. Supplerende målinger med 24-timersmonitor eller hjemmebaserte metoder kan være nyttig hos utvalgte pasienter.



Utvalgte referanser

Bever, Lip, O'Brien. ABC of Hypertension. Blood pressure measurement. Part II – Conventional sphygmomanometry: technique of auscultatory blood pressure measurement. BMJ 2001; 322: 1043–1047.

O'Brien et al on behalf of the ESH working group on blood pressure monitoring. ESH recommendations for conventional, ambulatory and home blood pressure measurement. J Hypertens 2003; 21:821–848.

Pickering et al. Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals. Part I: Blood pressure measurement in humans. Circ 2005; 111: 697–716. 2007 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension. J Hypertens 2007; 25: 1105–87.

Mancia, Grassi, Kjeldsen (eds.) Manual of hypertension of the European Society of Hypertension. Informa UK Ltd., London, 2008.

www.dableducational.org

Evt. spørsmål og kommentarer kan rettes til: rune.mo@stolav.no

UTPOSTEN
– en viktig arena for
utvikling av primærmedisinen