



Wat is de beste armpositie voor een optimale bloeddrukmeting?

Referentie

Liu H, Zhao D, Sabit A, et al. Arm position and blood pressure readings: the ARMS crossover randomized clinical trial. JAMA Intern Med 2024;184:1436-42.
DOI: 10.1001/jamainternmed.2024.5213

Duiding

Paul De Cort, em. Huisartsgeneeskunde, KU Leuven.
Geen belangenvermenging met het onderwerp

Klinische vraag

Wat is het verschil in bloeddruk wanneer de patiënt(e) de arm laat rusten op een bureau met de manchet op harthoogte in vergelijking met de arm die rust op de schoot of afhangt langs het lichaam?

Achtergrond

Een correcte bloeddrukmeting vormt de hoeksteen voor de diagnose en behandeling van hypertensie. De recentste WHO-richtlijnen beschrijven gedetailleerd de gestandaardiseerde meetmethode: rugsteun, beide voeten op de grond, de onderarm rustend op een tafel of bureau, de elleboog licht gebogen en een gepaste manchet rond de bovenarm op harthoogte (1). Uit de bespreking van een methodologisch correct uitgevoerde open-label gerandomiseerde gecontroleerde cross-over-studie bleek dat een te grote manchetgrootte in verhouding met de armomtrek resulteert in een onderschatting van de bloeddruk en omgekeerd dat een te kleine manchetgrootte de bloeddruk overschat (2,3). Observaties leren echter dat artsen de aanbevelingen voor een accurate bloeddrukmeting niet altijd volgen (4). Zo worden bij afwezigheid van een geschikte tafel regelmatig bloeddrukmetingen uitgevoerd met een afhangende arm langs het lichaam van de patiënt of rustend op de schoot of ondersteund door een derde persoon. In meerdere studies werd een overschatting van de bloeddruk vastgesteld bij een niet ondersteunde arm of bij een manchet onder het niveau van het hart (5). De methodologie van deze studies was weliswaar suboptimaal: kleine steekproef, geen randomisatie. Vandaar dat een recente RCT over de optimale armpositie bij bloeddrukmeting onze aandacht trok (6).

Samenvatting

Bestudeerde populatie

- rekrutering van augustus 2022 tot juni 2023 door middel van bloeddrukscreening op een publieke markt in de buurt van het universitair ziekenhuis waar de studie werd uitgevoerd (Baltimore, Maryland, VS), mails naar deelnemers van vroegere studies van het onderzoekscentrum, informatiebrochures in de wachtzaal van de universitaire hypertensiekliniek, aanbevelingen door artsen die gespecialiseerd waren in de behandeling van personen met hypertensie
- inclusiecriteria: volwassenen tussen 18 en 80 jaar
- exclusiecriteria: één of meer van de volgende toestanden: huiduitslag, verband, circulair verband, immobilisatie, oedeem, verlamming, open zweren of wonden, arterioveneuze shunt ter hoogte van beide armen, mentale beperking, zwangerschap, bovenarmomtrek >55 cm
- uiteindelijk includeerde men 133 personen met een gemiddelde leeftijd van 57 (SD 17) jaar, waarvan 74 (56%) ≥60 jaar; 70 (53%) vrouwen; 103 (77%) zwarte en 21 (16%) witte mensen; 55 (41%) hadden een BMI ≥30 kg/m²; 109 (82%) hadden het voorbije jaar minstens één contact met een zorgverlener; 79 (59%) namen antihypertensiva.

Onderzoekopzet

Gerandomiseerde controleerde studie (RCT) met cross-over-design

- de bloeddruk werd zittend gemeten met 3 verschillende armposities:
 - standaardpositie van de arm: elleboog in flexie en onderarm rustend op bureau met gepaste manchet op harthoogte aangelegd rond de bovenarm
 - handen rustend op de schoot
 - arm niet ondersteund en afhankelijk naast het lichaam
- bij elke deelnemer werd in elke armpositie de bloeddruk 3 keer na elkaar gemeten (met tijdsinterval van 30 seconden); de volgorde van de armposities was gerandomiseerd in 6 reeksen; men sloot bij elke deelnemer de drie sets van drie metingen in elke armpositie af met 3 extra metingen in standaardpositie; elke deelnemer onderging dus 12 metingen met telkens 3 metingen in 3 ad random opeenvolgende armposities en afgesloten met 3 metingen in de standaardpositie; voor elke set van 3 metingen berekende men de gemiddelde bloeddruk
- twee getrainde onderzoekers verrichtten alle bloeddrukmetingen tussen 9 en 18 uur met een gevalideerd automatisch oscillometrisch toestel in een rustige kamer en aan de deelnemers werd gevraagd om niet te praten en geen smartphone te gebruiken
- bij de metingen volgde men telkens een strikte procedure:
 - deelnemers moesten vooraf de urineblaas ledigen
 - voor elke set van 3 metingen moesten ze 2 minuten rustig wandelen en daarna 5 minuten rustig zitten met ondersteuning van rug en voeten
 - men koos telkens de rechterbovenarm, tenzij dit niet mogelijk was wegens een medische reden (zoals open wonde, amputatie...) en de manchetbreedte werd aangepast aan de omtrek van de bovenarm.

Uitkomstmeting

- primaire uitkomstmaten: verschil in gemiddelde systolische en diastolische bloeddruk tussen de standaardpositie en de twee andere posities van de arm, rekening houdend met de verschillen in gemiddelde bloeddruk tussen de twee metingen in standaardpositie
- secundaire uitkomstmaten: verschil in gemiddelde systolische en diastolische bloeddruk tussen de standaardpositie en de twee andere armposities in verschillende subgroepen (systolische bloeddruk ≥ 130 versus < 130 mmHg; leeftijd ≥ 60 versus < 60 jaar; BMI ≥ 30 versus < 30 kg/m² en geen versus ≥ 1 contact met een zorgverlener in het voorbije jaar)
- de **paired t-test** werd gebruikt om een statistisch significant verschil aan te tonen.

Resultaten

- bloeddrukmeting met de arm rustend op de schoot of afhankelijk naast het lichaam leverde telkens een significant hogere systolische en diastolische bloeddrukwaarde op ten opzichte van bloeddrukmeting met de arm in standaardpositie (zie tabel).

Tabel. Verschil in systolische en diastolische bloeddruk tussen bloeddrukmeting met arm rustend op schoot of arm afhankelijk naast lichaam enerzijds ten opzichte van arm in standaardpositie anderzijds.

	Verschil tussen rusten op schoot en standaardpositie (95% BI)	p-waarde	Verschil tussen afhankelijk naast lichaam en standaardpositie (95% BI)	p-waarde
Systolische bloeddruk	+ 3,9 (2,5 - 5,2) mmHg	<0,0001	+ 6,5 (5,1 - 7,9) mmHg	<0,0001
Diastolische bloeddruk	+ 4,0 (3,1 - 4,9) mmHg	<0,0001	+ 4,4 (3,4 - 5,4) mmHg	<0,0001

- de verschillen in systolische bloeddruk tussen bloeddrukmetingen met de arm rustend op de schoot of afhankelijk naast het lichaam in vergelijking met de arm in standaardpositie waren consistent voor de verschillende subgroepen

- het verschil in systolische bloeddruk tussen arm op schoot en arm in standaardpositie was statistisch significant wel groter bij personen die in het afgelopen jaar geen contact hadden met een zorgverlener (+ 9,6 mmHg (95% BI 6,4-12,7) versus + 3,6 mmHg (95% BI 2,0-5,2) wanneer er wel contact was met een zorgverlener in het afgelopen jaar)
- het verschil in systolische bloeddruk tussen arm afhankelijk naast het lichaam en arm in standaardpositie was statistisch significant wel groter bij personen met een systolische bloeddruk ≥ 130 mmHg (+ 8,5 mmHg (95% BI 5,7-11,4) versus + 5,3 mmHg (95% BI 3,8-6,9) bij personen met een systolische bloeddruk < 130 mmHg).

Besluit van de auteurs

Deze cross-over RCT toont aan dat vaak gebruikte armposities (arm rustend op de schoot of afhankelijk naast het lichaam) resulteren in een belangrijke overschatting van de bloeddruk en kunnen leiden tot een verkeerde diagnose en overschatting van hypertensie.

Financiering van de studie

Chan Zuckerberg Foundation.

Belangenvermenging van de auteurs

Geen.

Bespreking

Beoordeling van de methodologie

Omdat de rekrutering van deelnemers grotendeels op eigen initiatief gebeurde en men patiënten rekruteerde die gelieerd waren aan een hypertensiekliniek is rekruteringsbias niet uitgesloten. De deelnemers werden correct gerandomiseerd over zes verschillende sequenties van armposities bij bloeddrukmeting en dit met een computer gegenereerde toewijzingstabel. Na de randomisatie bleek er een opvallend verschil in aantal deelnemers per groep te bestaan (variatie van $n=12$ tot $n=31$). Volgens de auteurs was dit puur te wijten aan een tekortkoming van de gebruikte software om gelijke groepen te maken. Een sensitiviteitsanalyse die rekening hield met verschillen in leeftijd, BMI, gebruik van antihypertensiva, lengte en omtrek van de bovenarm, systolische en diastolische bloeddruk, volgorde van de armposities bij bloeddrukmeting kon geen invloed van deze ongelijke groepen op de resultaten aantonen. De onderzoekers die de bloeddrukmetingen verrichtten wisten vooraf niet aan welke groep de deelnemers toegewezen waren. Men nam aan dat er minstens 100 deelnemers nodig waren om met een power van 80% en een tweezijdig significantieniveau van 0,05 een klinisch significant bloeddrukverschil van minstens 2,5 mmHg vast te stellen. Het is niet duidelijk of er ook voor de subgroepanalyses voldoende power was om een verschil aan te tonen. Bij elke deelnemer voerde men tweemaal bloeddrukmetingen uit met de arm in de standaardpositie. Het verschil in bloeddruk tussen deze twee standaardmetingen werd telkens in mindering gebracht op het verschil in bloeddruk tussen enerzijds de standaardpositie en anderzijds de twee andere armposities. Hierdoor konden de onderzoekers rekening houden met de intrinsieke bloeddrukvariabiliteit van de deelnemers.

Beoordeling van de resultaten

De overschattingen van de systolische en diastolische bloeddruk met de arm ondersteund op de schoot of afhankelijk naast het lichaam ten opzichte van de standaardpositie met elleboog in flexie, onderarm rustend op bureau en gepaste manchet rond bovenarm op harthoogte zijn niet alleen statistisch significant maar ook klinisch relevant (7). Een gelijkaardige tendens was reeds te zien in een systematische review met drie niet-gerandomiseerde studies. Daar zag men een statistisch significant systolisch en diastolisch bloeddrukverschil bij bloeddrukmeting met een niet-ondersteunde versus een ondersteunde arm van respectievelijk +4,87 mmHg en + 2,7 tot +4,81 mmHg (9).

De **Bland-Altman plots** laten zien dat de variatie in bloeddruk tussen twee armposities vrij consistent was over een brede range van systolische bloeddrukwaarden. Er waren weinig outliers te zien. Dat wijst op een succesvol meetprotocol en een accurate uitvoering ervan binnen deze onderzoekspopulatie. Het kiezen van zeer brede inclusiecriteria (enkel een leeftijdsbeperking) voor deze studie bleek bovendien geen beperking te zijn, integendeel men kon hiermee aantonen dat de een gestandaardiseerde methode van bloeddrukmeting haalbaar is in een brede bevolkingsgroep (argument voor extrapolatie). In deze studie werd een automatische oscillometrische bloeddrukmeter gebruikt, weliswaar in aanwezigheid van een onderzoeker. Enig puntje van kritiek: optimaal wordt in een artspraktijk een repetitieve meting verricht zonder de aanwezigheid van een arts om het witte jas effect te vermijden, hetgeen in deze studie niet het geval was (8,9).

Wat zeggen de richtlijnen voor de klinische praktijk?

Eén van de sleutelvoorwaarden voor een nauwkeurige bloeddrukmeting is de positie van de arm die men gebruikt voor de bloeddrukmeting: arm rustend op een bureau of tafel met de manchet van aangepaste grootte op harthoogte aangelegd aan de bovenarm (1).

Besluit van Minerva

Deze methodologisch correct uitgevoerde cross-over RCT toont aan dat een inadequate armpositie (arm op schoot of afhankelijk langs het lichaam) de bloeddrukmeting in zittende houding op een klinisch relevante manier kan overschatten ten opzichte van een correcte armpositie (elleboog in flexie, onderarm rustend op bureau en gepaste manchet op harthoogte). De kans op overdiagnose van hypertensie wordt dan ook zeer waarschijnlijk verhoogd door een inadequate armpositie bij de bloeddrukmeting.

Referenties

1. Hypertension. World Health Organization, 13/11/2023.
2. De Cort P. Beïnvloedt de manchetbreedte de resultaten van een bloeddrukmeting? *Minerva* 2024;23(2):26-9.
3. Ishigami J, Charleston J, Miller ER, et al. Effects of cuff size on the accuracy of blood pressure readings: the Cuff (SZ) randomized crossover trial. *JAMA* 2023;183:1061-8. DOI: 10.1001/jamainternmed.2023.3264
4. Collins D. Doctors botch blood pressure readings more often than you think. *Vox*, 17/01/2024.
5. Kallioinen N, Hill A, Horswill MS, et al. Sources of inaccuracy in the measurement of adult patients' resting blood pressure in clinical settings: a systematic review. *J Hypertens* 2017;35:421-41. DOI: 10.1097/HJH.0000000000001197
6. Liu H, Zhao D, Sabit A, et al. Arm position and blood pressure readings: the ARMS crossover randomized clinical trial. *JAMA Intern Med* 2024;184:1436-42. DOI: 10.1001/jamainternmed.2024.5213
7. MacMahon S, Peto R, Cutler J, et al. Blood pressure, stroke, and coronary heart disease. Part 1, Prolonged differences in blood pressure: prospective observational studies corrected for the regression dilution bias. *Lancet* 1990;335(8692):765-74. DOI: 10.1016/0140-6736(90)90878-9
8. Myers MG, Kaczorowski J, Dawes M, Godwin M. Automated office blood pressure measurement in primary care. *Can Fam Physician* 2014;60:127-32.
9. Roerecke M, Kaczorowski J, Myers MG. Comparing automated office blood pressure readings with other method of blood pressure measurement for identifying patient with possible hypertension: a systematic review and meta-analysis. *JAMA* 2019;179:351-62. DOI: 10.1001/jamainternmed.2018.6551