

Automatisk blodtrycksmanschett minskar risk för felklassificering

Betydelsen av armens omkrets och manschettens bredd som felkälla vid blodtrycksmätning är väl känd sedan många år. I Sverige rekommenderas användning av tre olika manschettbredder. En ny manschett, som innehåller tre manschetter i en, har testats. Resultaten visar klart behovet av olika manschettbredder och egenskapen hos trippelmanschetten. Om endast normalmanschetten, 12 cm bred, används löper ca en tredjedel av patienter med grov överarm (armomfång >32 cm) risk att bli klassade som hypertoniker eller borderline-hypertoniker fastän de sannolikt har normalt blodtryck, skriver distriktsöverläkare Göran Sjönell och distriktsläkarna Annika Farlow, Lars Fredman, Jonas Jonsson, Sten Larsson, Sven Mårdh, Mikael Stolt, Lena Svیدن, Matteus vårdcentral, Stockholm, samt Bo Jerkeman, distriktsläkare, Bålsta vårdcentral.

Betydelsen av armens bredd vid mätning av blodtryck indirekt med blodtrycksmanschett har varit känd sedan 1901 [1].

Day [2] visade 1939 att manschettbredden måste anpassas till armomfånget. En för smal manschett ger falskt högt värde, en för tjock manschett falskt lågt värde. American Heart Association [3] publicerade 1951 en rekommendation om teknik vid blodtrycksmätning. I denna rekommendation finns ett avsnitt om blodtrycksmanschettens bredd och dess betydelse för blodtrycksmätning. 120-procentsregeln etablerades i denna rekommendation, dvs manschettens bredd skall vara 120 procent av överarmens diameter. Under 1950-1970-talen har ett flertal författare bekräftat AHA:s rekommendation [4-10].

Maxwell och medarbetare hävdar i ett arbete 1982 att »vid användande av normal (12 x 23 cm) i stället för en bred (15 x 33 cm) manschett på patienter med armomfång 33-41 cm blir 37 procent av de normotensiva patienterna felaktigt klassade som hypertoniker» [11].

I klinisk praxis och vid epidemiologiska studier har hittills normalmanschetten (12 cm bred) varit använd närmast 100-procentigt oavsett kroppstorlek och armomfång [11]. I svensk praxis finns sedan 1970 en rekommendation av Sjö. Denna omarbetades av Thulin 1982 [9]. Följande rekommendationer gäller i Sverige (Tabell I).

Mot bakgrund av de praktiska problemen att hantera flera olika manschettbegrepp utvecklade distriktsläkarna Lenart Råstam och Göran Sjönell under 1984 en blodtrycksmanschett kallad Tricuff som automatiskt anpassar manschettens bredd till armens omkrets. Endast en manschett behöver alltså användas.

Målsättning

Målsättningen med arbetet är att belysa armomfångets betydelse vid blodtrycksmätning på vårdcentral. En delmålsättning är att bedöma den nya manschettens

trippelmanschettens, praktiska användbarhet i vårdarbetet.

Material

Trippelmanschetten innehåller tre olika gummiblåsor, 9 x 28, 12 x 35 och 15 x 43 cm, vilka ligger sammangjutna på varandra. Efter lågsidan på gummiblåsorna löper en slang under tyghöjten som utgår från 9-centimetersblåsan, där luften via en slang från pumpblåsan förs in i manschetten. Från slangen efter kanten förs luft via en grenslang in i 12- respektive 15-centimetersblåsan. Dessa grenförbindelser finns 22 respektive 32 cm från manschettens kortsida. Ett spänne är fäst i manschettens kortända.

Då manschetten fästs på armen med kardborreband trycks spännet fast över manschettkanten och stänger därmed av luftflödet i slangen som löper under tyghöjten. Armens omfång avgör sålunda var spännet stänger av luftflödet i slangen.

Genom denna enkla mekanik kommer 9 cm bred manschett att användas på armar med 15-21 cm i omfång, 12 cm på armar med 22-31 cm och 15 cm hos individer med 32-44 cm i armomfång. Trippelmanschettens dimensioner och tekniska utformning motsvarar i Sverige gällande praxis.

Vid studien användes aneroid manometer (Spiedler, Keller) som kalibrerats före försökets start. Trippelmanschettens 9-, 12- respektive 15-centimetersblåsor visar enligt en ännu ej publicerad studie god överensstämmelse med enskild 9, 12 och 15 cm bred manschett vid kontrollerade studier (R. Princeas, pers medd.).

Metod

Metoden för indirekt blodtrycksmätning/blodtrycksmanschett, har utvecklats de senaste 100 åren. Manschettens tekniska utformning har successivt etablerats och accepterats. Brister i kompatibilitet mellan manschett (indirekt) och intra-arteriell (direkt) metod har visats [2]. Några krav på test eller prestanda existerar ej i Sverige. De i Sverige använda manschettarna är ej validerade. I bruk finns ett tiotal fabriker från olika länder. Jämförelse i detta arbete görs mellan normalmanschett 12 cm bred (LIC) och den nya trippelmanschetten.

Atta distriktsläkare har registrerat 80-100 patienter konsekutivt respektive, totalt 736 patienter. Göran Sjönell deltog ej i studien. Undersökningen skedde med dels normalmanschett (12 cm), dels trippelmanschetten. En mätning gjordes med respektive normalmanschett och trippelmanschett på varje individ.

Metoden kan anses blind då registrerande läkare ej såg vilken bredd som var inkopplad på trippelmanschetten. Samma mätinstrument användes till båda manschettarna. Patienterna randomiserades i två grupper, ojämna respektive jämna födelsetal. I den första gruppen mättes trycket först med trippelmanschett, därefter med 12-centimetersmanschett; i den andra gruppen först med 12-centimeters-

Tabell I. Svenska rekommendationer för blodtrycksmanschetter.

Armomfång (cm)	Manschettstorlek (cm)
15-21	9x28
22-31	12x35
32-44	15x43
>45	18x60

Tabell II. Materialet fördelat efter ålder och kön.

Ålder, år	Män (antal)	Kvinnor (antal)	Totalt	Procent
0-14	2	4	6	1
15-44	70	81	151	20
45-64	60	107	167	23
≥65	140	272	412	54
Totalt	272	464	736	100

manschett, därefter med trippelmanschett. De variabler som registrerades var patientens ålder, kön, armens omkrets, systoliskt och diastoliskt tryck samt om patienten hade eller misstänktes ha en hypertoni. Omkretsen mättes med måttband, mitt på överarmen med armen eleverad.

Trycken är tagna i höger arm med patienten liggande efter fem minuters vila. Manschetten placerades med nedersta kanten 2 cm ovanför armvecket. Statistisk analys för signifikansberäkning har gjorts med Students t-test. 736 patienter vid vårdcentral ingår i materialet; ålders- och könsfördelning framgår av Tabell II; 54 procent var över 65 år och omkring två tredjedelar var kvinnor.

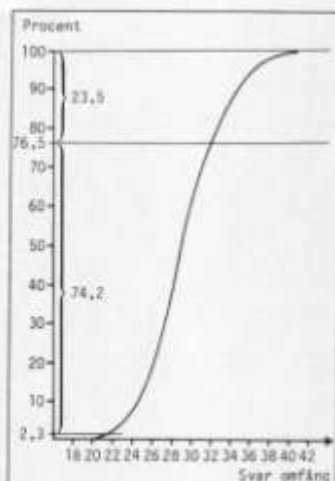
Bortfall, felkällor

Deltagande läkare inrapporterade 80-100 patienter var. Dessa är ej strikt konsekutiva enär brådskande jourfall ej har medtagits. Dessa påverkar ej resultaten, eftersom studien avser jämförelse av två tekniker på varje enskild patient. Förväntanseffekten hos deltagande läkare kan ej bortses ifrån. Genom att trippelmanschett är gjord så att läkaren ej ser vilken bredd som används, kan denna felkälla ej anses avgörande för resultatet.

Sedvanliga metodfel vid blodtrycksmätning: interindividuell, t ex psykogena faktorer, rökning, eventuell kärstelhet samt observatörsvariationer etc finns även i denna studie. Genom att resultaten värderas skillnaden i två metoder utförda av samma observatör på enskild patient, påverkar dessa felkällor ej systematiskt resultaten.

Resultat

173 individer (24 procent) hade ett armomfång som översteg 32 cm, dvs den övre gränsen för bruk av normalmanschett (12 cm) (Figur 1). Blodtrycksmätningen i denna grupp (>32 cm i armomfång) gav en medeldifferens motsvarande 9,6 mm Hg systoliskt och 6,2 mm Hg diastoliskt vid jämförelse mellan normalmanschett 12 cm och trippelmanschett 15 cm (P<0,005) (Figur 2) (95 procents konfidensintervall, systoliskt 10,6-8,6 respektive 7,0-5,4 diastoliskt). Vid jämförelse mellan trycken registrerade i gruppen med armomfång mellan 22 och 31 cm framkom en medel-



Figur 1. Populationen fördelad efter armomfång.

differens 1,4 mm Hg systoliskt och 1,1 mm Hg diastoliskt (95 procents konfidensintervall, systoliskt 1,0–1,8 respektive 0,8–1,4 diastoliskt).

Resultaten i gruppen med armomfång 22–31 cm är signifikant skilda, överensstämmelsen är dock god, <2 mm Hg. Medel-differensen i gruppen med armomfång 22–31 cm (1,4/1,1) och i gruppen med mer än 32 cm (9,6/5,9) är signifikant skilda ($P < 0,005$). Gruppen med smalare armar än 22 cm var endast 2 procent och därmed för liten att analysera. Gruppen hypertoni-ker/misstänkt hypertoni hade grövre armar än hela populationen. 66 individer i denna grupp (35 procent) har armomfång mer än 32 cm.

Vid jämförelse med de gränser som anges i socialstyrelsens underlag för vård-program för hypertoni [12] hade 59 individer av de 173 med grövre armar än 32 cm blivit klassade som hypertoni-ker, fastän de var normotoni-ker. Gruppen hypertoni-ker/misstänkt hypertoni hade grövre armar än hela populationen. 66 individer i denna grupp (35 procent) har armomfång mer än 32 cm.

Tabell III. Klassificering med 12 cm bred manschett respektive med trippelmanschett av normotoni-ker och hypertoni-ker, fördelade efter armomfång.

Armomfång (cm)	12 cm bred manschett		Trippelmanschett	
	normotoni-ker	hypertoni-ker	normotoni-ker	hypertoni-ker
<22	14	4	12	6
22–31	403	142	400	145
>32	72	101	131	42
Totalt	489	247	543	193

Diskussion

Blodtrycksmanschetten är ett av de mest använda medicin-tekniska instrumenten i klinisk praxis. Blodtrycksmätning är oftast det enda kriteriet vid behandling och kontroll av det vanligaste sjukdomstillståndet i Sverige (ca 15 procent av den vuxna befolkningen över 40 år anses ha hypertoni). Det är mot den bakgrunden anmärkningsvärt att kvalitetskrav saknas för ett sådant instrument. De jämförande studier som finns på direkt och indirekt blodtrycksmätning har visat på flera brister i den indirekta metoden, vilka sett i ett befolkningsperspektiv får oerhörda konsekvenser. En felkälla vid indirekt mätning är manschettbredden visavi armens tjocklek.

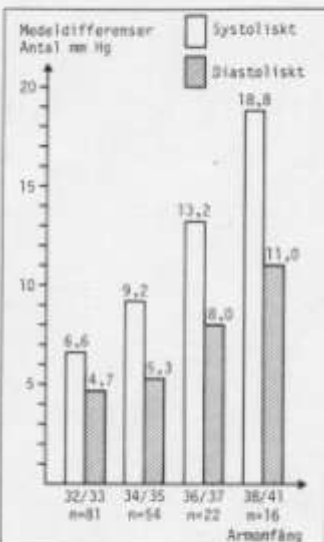
Kunskapen om armomfångets betydelse vid indirekt blodtrycksmätning har funnits sedan länge [1–10]. Konsekvensen av ett oriktigt agerande vid blodtrycksmätning på överviktiga patienter visade bl a Maxwell och medarbetare 1982 [11].

Att mäta armomfånget och därefter välja rätt manschett för att sedan dokumentera manschettbredden i journalen är en mycket grannliga uppgift. Möjligheten att göra misstag är uppenbar. Den nya blodtrycksmanschetten, trippelmanschetten, eliminerar dessa problem.

Den genomförda studien bekräftar tidigare författares fynd avseende armtjockleken betydelse vid blodtrycksmätning. Vidare har trippelmanschetten i studien visat sig vara pålitlig och lätt att använda.

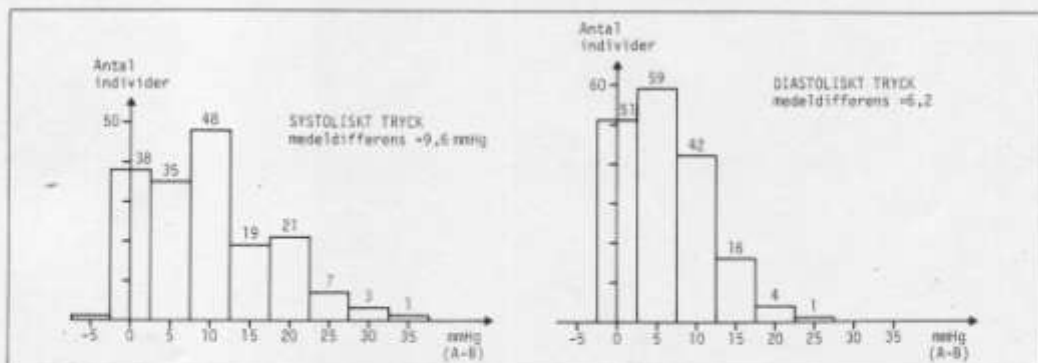
På mycket smala armar är manschetten med sin bredd svårhanterlig. Dessa patienter är dock få (2 procent), varför problemet har bedömts som ringa.

Studien visar att om inte bred manschett, dvs trippelmanschett eller 15 cm bred manschett, används riskerar omkring en tredjedel av patienterna med armom-



Figur 3. Skillnader mellan systoliskt och diastoliskt blodtryck med normalbredd manschett och trippelmanschett hos individer med armomfång >32 cm (= antal mm Hg överdiagnostik med normal manschett 12 cm bred).

fång mer än 32 cm att bli feldiagnostiserade som hypertoni-ker eller borderline-hypertoni-ker, fastän de har normalt blodtryck. Osäkerheten vid fastställande av hypertoni är välkänd. Arbetet belyser fynden hos en patient vid ett tillfälle med den ena och andra metoden. Detta är ej liktydigt med att patienten har etablerad eller borderline-hypertoni.



Figur 2. Frekvenshistogram. Differensen i systoliskt tryck och i diastoliskt mellan mätningar med 12 cm bred manschett (A) respektive med trippelmanschett (B) hos individer med armomfång >32 cm.

Enligt socialstyrelsens underlag för vårdprogram [12] utgör dock i vardagspraxis undersökningen med blodtrycksmätning vid läkarbesök underlag för behandlingsbeslut, varför en värdering av denna undersökning är av stor betydelse. Resultaten bekräftar också att gruppen patienter som har blodtryck kring gränserna för hypertoni i olika åldrar är stor.

Den registrerade skillnaden mellan trippelmanschett och 12 cm bred manschett på individer med armar mellan 23 och 31 cm i omfång är >2 mm Hg. I klinisk praxis är ≥ 2 mm Hg den skillnad som anses möjlig att registrera. Det rapporterade lägre trycket med trippelmanschett 1,4/1,1 mm Hg är statistiskt säkerställt men saknar klinisk betydelse.

Konsekvenser och omfattning av armomfångsfelkällan på populationsbasis kan ej säkert fastställas. En skattning av omfattningen kan dock göras. 24 procent av den redovisade besökspopulationen hade armomfång >32 cm.

Råstam redovisar i en studie av en hypertoniipopulation vid blodtrycksmottagning i Skara att 52 procent hade armomfång >32 cm (föreläsning vid Svensk förening för allmänmedicin, 1984). Det är troligt att ca en tredjedel av populationen har grövre arm än 32 cm. En skattning av dessa resultat ger att 2,5 procent av den vuxna befolkningen (ca 125 000 personer) riskerar att bli felklassificerade om endast 12 cm bred standardmanschett används.

Fortsatt forskning och utveckling av blodtrycksmätningmetoder och -instrument ter sig mot den bakgrunden mycket angeläget.

Litteratur

1. von Rocklinghausen H, Ueber Blutdruckmessung beim Menschen. Arch Exper Path U Pharmacol 1901; 46:78.
2. Day R. Blood pressure determination in children. The effect of the width of the cuff. J Pediatr 1939; 14:148.
3. Bordley J, Conner CAR, Hamilton W, Kerr WJ, Wiggers CJ. Recommendations for human blood pressure determinations by sphygmomanometers. Circulation 1951; 4:503.
4. Trout KW, Bertrand C, Williams H. Measurement of blood pressure in obese persons. JAMA 1965; 162:970-1.
5. Boe J, Humerfelt S, Wedervang F. The blood pressure in a population. Acta Med Scand 1957; 157:49-51.
6. Simpson JA, Jameson G, Dickhaus D, Grover R. Effect of size of cuff bladder on accuracy of measurement of indirect blood pressure. Am Heart J 1965; 70:208-15.
7. Nielsen PE, Janniche H. The accuracy of auscultatory measurement of arm blood pressure in very obese subjects. Acta Med Scand 1974; 195:403-9.
8. Geddes LA, Whistler SJ. The error in indirect blood pressure measurement with the incorrect size of cuff. Am Heart J 1978; 96:4-8.
9. Thulin T. Blodtryck och blodtrycksmätning. Stockholm: Almqvist & Wiksell, 1982 (vårdserie).
10. Pickering G. High blood pressure. London: J&A Churchill Ltd, 1955.
11. Maxwell MH, Schroth PC, Waks AU, Karam M, Dornfeld L. Error in blood pressure measurements due to incorrect cuff patients. Lancet 1982; 2:33-5.
12. Socialstyrelsen. Underlag till vårdprogram för högt blodtryck. Stockholm: Socialstyrelsen, 1979.