



FoUII-centrum
Fyrbodai

Blodtryckskontroll i bägge armarna – vad säger det om hjärtat?

Sara Johansson, ST-Läkare
Capio vårdcentral, Strömstad

Rapportnummer 2025-17

Rapport 2025-17

FoU i VGR: www.researchweb.org/is/vgr/project/284937

Utförd i kurs Vetenskapligt Förhållningsätt
FoUII-centrum Fyrbodal

Handledare:

Ninni Sernert, professor
FoU-enheten NU-sjukvården

Irene Svenningsson, docent
FoU primär och nära vård Fyrbodal

Sammanfattning

Denna litteraturstudie har som syfte att undersöka om blodtrycksskillnad i armarna har ett samband med kranskärslsjukdom. Blodtrycket kan mätas såväl i höger som vänster arm vid kontroll hemma eller inom sjukvården. Till vilken arm som används eller om det spelar någon roll lämnas lite eftertanke. Enligt riktlinjer ska man kontrollera blodtrycket i bägge armar vid ny hypertoni-diagnos och en skillnad $<10\text{mmHg}$ anses normal. Mätningen bör ske simultant. Beroende på hur stor skillnaden är kan det ge en signal om ökad risk för samtidig kardiovaskulära händelser. Studierna som är granskade i denna rapport togs fram genom sökning via PubMed med fokus på blodtrycksskillnader specifikt relaterade till kranskärslsjukdom. Av nio artiklar motsvarade sju artiklar frågeställningen och finns med i granskningen. Resultatet i studierna visar på ett samband mellan kranskärslsjukdom relaterat till blodtrycksskillnad mellan höger och vänster arm. Ju högre skillnad mellan armarna desto högre risk för samtidig kranskärslsjukdom samt graden av drabbade kranskärl. Dock har man använt olika metoder för att bedöma kranskärlen samt att samtliga studier är gjorda i Asien. Detta ställer frågor om resultatet skulle bli samma i andra delar av världen. Litteraturstudien är ej systematisk vilket man bör ta i beaktning då man värderar resultatet.

Kort populärvetenskaplig sammanfattning

En icke-systematiska litteraturstudie med syfte att undersöka om blodtrycksskillnad mellan armarna kan visa på framtida risk för kranskärslsjukdom. Det framkommer i granskade studier att blodtrycksskillnad kan ha ett samband med förekomst och grad av kranskärslsjukdom. Resultatet bör tolkas med försiktighet.

Nyckelord

Blood Pressure, Coronary Artery Diseases, Inter-arm

Innehållsförteckning

Introduktion.....	1
Syfte.....	2
Metod	2
Resultat	2
Diskussion.....	5
Konklusion/slutsats	6
Referenser	7

Förkortningar

ABI	Ankel Brachial Index
BMI	Body Mass Index
CACS	Koronar Arteriell Kalciumpoäng
CAD	Kranskärslsjukdom
CAG	Koronar Angiografi
DM	Diabetes Mellitus
eGFR	Estimerat värde på njurfunktionen
FRS	Framingham Risk Score
HT	Hypertoni
IABPD	Inter Arm Blood Pressure Difference
PAD	Perifer Arteriell sjukdom

Introduktion

Blodtrycket och intresset för detta går långt tillbaka i historien. Redan för över 4000 år sedan observerades att en kost med hög salthalt kunde medföra stark puls, vilken kändes mer när man palperade pulsen och benämns som "hård pulssjukdom". Först under 1800-talets slut uppfanns sfygmomanometer för mätning av blodtrycket på människor. Korotkoff kunde 1905 med hjälp av blodtrycksmanschett och stetoskop beskriva pulsljuden "Korotkoffljud" vilket ligger till grund för vårt systoliska och diastoliska tryck (1).

Under 1950-talet började tiazid, ett läkemedel som fungerar vätskedrivande, användas för att sänka blodtrycket. Dock var det först under 1990-talet som man aktivt började att sänka det systoliska trycket efter SHEP-studien där systolisk hypertension hos äldre studerades (2).

Högt blodtryck, hypertoni (HT), är vanligt förekommande i världen. Runt 1,3 miljarder människor lider av HT (3). I Sverige har upp till en tredjedel vuxna HT, av vilka de flesta behandlas i primärvården. HT ökar risken för kardiovaskulära händelser, njursvikt, olika typer av arytmier och demens (4).

Enligt riktlinjerna i vårdhandboken ska blodtrycket alltid kontrolleras i bägge armar vid första kontrollen. Om skillnaden är <10 mmHg ska höger arm fortsättningsvis användas som mätarm. Skulle trycket skilja sig >20 mmHg vid flera kontroller kan detta indikera på allvarlig sjukdom och bör utredas vidare (5).

I primärvården mäts blodtrycket i armen och jämförs med trycket i ankeln, ankel brachial index (ABI), eller trycket i tån för att utreda perifer arteriell sjukdom, PAD. Det finns vedertagna gränsvärden för tolkning av resultaten och bedömning av cirkulationen (6). Vad gäller skillnad i trycket mellan armarna, Inter arm blood pressure differens (IABPD), relaterat till kranskärslsjukdom specifikt är det inte lika studerat men väckt mer intresse de senaste åren (7).

Kranskärslsjukdom har en prevalens på 200 000 per år i Sverige och globalt beräknades antal fall under 2022 till 315 miljoner (8). Således är det en stor grupp patienter världen över. Detta innebär att intresset är stort för att kunna förutspå och bättre förekomma framtida händelser av kranskärslsjukdom. Litteraturstudien undersöker närmare forskningen om kontroll av blodtryck i bägge armar samt om skillnaden dem emellan tyder på ett samband med kranskärslsjukdom.

Syfte

Syftet med den här studien är att undersöka om en skillnad i blodtryck mätt i höger och vänster arm har ett samband med förekomst av kranskärlsjukdom.

Metod

I januari-februari 2025, påbörjades arbetet med att ta fram sökord och MESH-termer via PubMed, för att få fram en söksträng som motsvarade syftet. Söksträngen resulterade i följande: ("Coronary Artery Disease"[Mesh]) AND ("Blood Pressure"[Mesh]) AND (interarm OR inter-arm OR inter arm). Inklusionskriterier: Human, English.

Denna söksträng genererade 9 artiklar. Vid genomgång av abstract för dessa artiklar inkluderades 7 artiklar vilka motsvarade frågeställningen och syftet.

Resultat

I Japan 2007 genomförde *Igarashi et al* en retrospektiv studie av 386 patienter med misstänkt kranskärlsjukdom, CAD (9). De genomgick blodtryckskontroll simultant i båda armar och anklar samt kontroll med myokardscintografi. Patienter med tidigare hjärtinfarkt, instabil angina eller tidigare revaskularisering exkluderades. Av studiens deltagare genomgick 283 patienter koronar angiografi, CAG, på grund av kliniska symtom och resultat av myokardscintografen, SPECT. SPECT användes för att gradera ischemi i myokardiet. Undersökningarna bedömdes av 2 erfarna kardiologer blindade från övriga data. CAG bedömdes enligt American Heart Association kriterierna. Signifikant stenosis innebar >50% minskning av diametern. Riskfaktorer för CAD som togs i beaktande var hypertoni, hyperlipidemi, rökning, diabetes mellitus (DM) och hereditet för CAD.

Blodtrycksskillnad mellan armarna, IABPD, bedömdes vara kliniskt signifikant om ≥ 15 mm Hg. Trycket kunde vara högst i såväl höger som vänster. Förhållandet mellan blodtryck i ankeln dividerat med blodtrycket i armen, ABI, bedömdes visa på perifer arteriell sjukdom, PAD, om $< 0,9$.

Av deltagarna hade 59 patienter $IABPD \geq 10$ mmHg. Stenosis i a. subklavia definierades som $IABPD \geq 15$ mmHg vilket uppmättes hos 27 patienter vilket motsvarade 7% av studiedeltagarna. Det fanns en svag korrelation mellan IABPD och ischemiskt myokardium. Genom en multivariabel analys, där PAD ej ingick, visades att $IABPD \geq 15$ mmHg (OR 2,5), hyperkolesterolemi (OR=1,7) och hypertension (OR=1,6) var oberoende variabler för stress-inducerad ischemi i myokardiet.

Takanori Tokitsu et al, 2015, Japan genomförde under januari 2007 till juni 2012 en prospektiv studie av 1013 patienter som sökte sjukhusvård inför planerad CAG (10). Av dessa patienter exkluderades 356 patienter på grund av hjärtsvikt, kronisk njursvikt, tidigare stroke med sequele, systemisk inflammation och svår klaffsjukdom. Detta resulterade i 657 kvarvarande deltagare. Här bestämdes IABPD ≥ 10 mmHg som avvikande. För PAD sattes ABI $< 0,9$ som gräns. CAD bestämdes som stenoser $\geq 75\%$ vid undersökning med CAG. Patienterna följdes upp till 2013 eller tills kardiovaskulär händelse inträffade. P-värde $< 0,05$ bestämdes som signifikant. Av 657 patienter som genomgick CAG bedömdes 407 ha CAD.

För att utreda förhållandet mellan IABPD och CAD delades patienterna in i 2 grupper; med CAD och utan CAD. Regressionsanalys undersökte sambandet mellan CAD och IABPD, där $p < 0,01$ bedömdes som signifikant. Resultatet visade ökning av CAD redan vid IABPD ≥ 6 mmHg jämfört en grupp med normalt IABPD. Andra faktorer som också korrelerade med ökning av IABPD var manligt kön, BMI, ABI, Gensini score (Bilaga 1) och eGFR.

Jämförelse mellan patienter med normal IABPD med eller utan samtidig PAD samt de som hade hög IABPD med eller utan PAD visade på signifikant ökad risk för kardiovaskulär händelse i det senare fallet. Högst risk hade de med både förhöjd IABPD och samtidig PAD.

Gensini score visades via en tvärsnittsanalys oberoende och signifikant kan associeras med ökning av IABPD (OR 1.02 $p < 0.01$).

Se-Jun Park et al, publicerade 2017 en retrospektiv studie där man studerade journalerna från jan 2007 till dec 2016 på 816 patienter som genomgått angiografi på grund av kranskärslsjukdom (11). Av dessa genomgick 461 perkutan koronar intervention. Två interventionister, blindade till persondata, bedömde graden av CAD med hjälp av Gensini score. Patienterna mätte sitt blodtryck vid ett tillfälle under ordnade former efter 5 minuters vila. Trycket mättes simultant i bägge armarna.

IABPD visade sig ha en svag positiv korrelation till Gensini score oavsett om man tittar på det systoliska trycket ($r=0.115$, $p=0.001$) eller det diastoliska ($r=0.100$, $p=0.004$). Genom en multivariabelanalys visades ett statistiskt signifikant samband mellan Gensini score och såväl ålder, manligt kön, hypertoni, hyperlipidemi, rökning, DM samt IABPD.

Ae-Young Her et al, Korea, publicerade 2017 en studie på 261 patienter som mellan mars 2012 och augusti 2014 sökte sjukhuset för bröstsmärtor och genomgick koronar angiografi (12). Inklusionskriterier var minst 3 riskfaktorer för kardiovaskulär händelse eller en Framingham Risk Score (FRS) ≥ 10 . FRS räknar ut sannolikheten för kardiovaskulär händelse relaterat till riskfaktorer. Man skattade 10-årsrisken för kardiovaskulär

händelse med hjälp av FRS. Exklusionskriterier var känd CAD, tidigare revaskularisering, PAD och allvarlig valvulär sjukdom. Patienterna fick fylla i formulär för kartläggning av riskfaktorerna rökning, hypertoni, DM och dyslipidemi. För att bedöma graden av koronar påverkan mättes koronar arteriell kalciumpoäng, CACS. Detta anger graden av arterioskleros i kranskärlen. Normalt räknas värden på under 100 som låg risk för plack i kranskärlen. Resultatet visade på ett systoliskt IABPD ≥ 6 mmHg var relaterat till CACS ≥ 300 . Man kunde även visa att IABPD tillsammans med FRS ökade träffsäkerheten att förutspå CACS ≥ 300 .

Hui Jeong Wang et al. genomförde en studie på 995 patienter i Korea februari 2012 till mars 2015 (13). Här undersöktes sambandet mellan IABPD och autonom dysfunktion respektive ateroskleros när patienterna genomförde ett arbets-EKG. Innan försöket bedömdes graden av plack i karotiderna och IABPD räknades ut. Exklusionskriterier var ålder < 20 , klaffsjukdom, myokardit, tidigare perkutan angiografi, by-pass av koronarkärlen, svår njursvikt som krävde dialys, rytmrubbningar.

P-värde $< 0,05$ bestämdes som statistiskt signifikant. Efter arbets-EKG, vilket här genomfördes med fysisk ansträngning på ett löpband samtidigt som EKG registrerades, bedömdes abnormiteter i väggen på hjärtat. De som hade nyuppkomna förändringar bedömdes som misstänkt CAD. Systoliskt IABPD ≥ 10 mmHg visade sig signifikant mer förekommande hos de med än de utan hypertension (9.8% vs 6.2% $p=0.036$). Dock återfanns inget signifikant samband mellan systoliskt IABPD och misstänkt CAD. Misstänkt CAD observerades hos 119 av de 995 patienter som ingick i studien.

Somen Das et al., Bangladesh, publicerade 2022 resultatet av en tvärsnittsstudie genomförd mellan maj och november 2020, under pandemin (14). Alla patienter, 213, som besökte avdelningen för kranskärlsangiografi kontaktades för inskrivning i studien. Av dessa avböjde 66 patienter att ge sitt samtycke. Ytterligare 37 patienter exkluderades på grund av tidigare event med revaskularisering, medfödd hjärtsjukdom, signifikant hjärtklaffssjukdom, perifer artärsjukdom, kardiomyopati och aortakoarktation. Således inkluderades 110 personer i studien. Koronar angiografi genomfördes av 2 interventionister, blindade till persondata. Detta för att fastställa graden av ocklusion.

Primärt utfallsmått var Gensini score vilket bedömdes i förhållande till normotensiva och hypertensiva patienters IABPD. Resultatet visade en positiv korrelation mellan normotensiva och Gensini score ($p < 0,05$). Relationen mellan riskfaktorer och CAD undersöktes genom att använda linjär regression. Det visade sig även finnas ett signifikant samband mellan kön ($p < 0.01$), DM ($p < 0.004$), hypertension ($p < 0.001$), hyperlipidemi (p

<0.007) och medelvärdet av systoliskt IABPD ($p < 0.001$) jämfört med Gensini score.

Al-Makhamreh H. K. et al genomförde en studie på Universitetssjukhuset i Jordan under perioden oktober 2019 till oktober 2021 (15). Studien publicerades 2023. Målet här var att undersöka sambandet mellan IABPD och CAD. Inkluderade patienter i studien uppgick till 520. Dessa delades upp i 2 grupper. Den första gruppen på 289 patienter hade allvarlig CAD vilket definierades med en eller flera koronarkärl med en minskning av kärldiameterna på 50% eller mer. Övriga 231 patienter var kontrollgrupp med normala koronarkärl. Patienterna genomgick kontroll av blodtrycket simultant i bägge armar vid 2 olika tillfällen. Systoliskt IABPD >10 mmHg återfanns hos totalt 221 patienter, vilket motsvarade 42,5% av studiedeltagarna. Vad gäller det diastoliska IABPD hade 140 patienter > 10 mmHg. Hos 73 patienter återfanns både diastoliskt och systoliskt IABPD > 10mmHg.

Genom en univariat analys, stratifierad för CAD, visades på flera signifikanta samband. Såväl ålder, manligt kön, hypertoni och dyslipidemi hade p -värde <0,001. De hade såväl högre systoliskt ($p < 0.001$) som diastoliskt ($p=0.022$) IABPD. Stratifierade på systoliskt IABPD >10 mmHg framkom ett samband med ålder ($p < 0,001$), hypertoni ($p=0,007$) och hyperlipidemi ($p=0,040$). En multivariat binär logistisk regressionsanalys visade på att CAD (OR 9.759) och ålder (OR 1.025) är positiva prediktorer av systoliskt IABPD ($p < 0,001$).

Diskussion

Resultatet av denna litteraturgenomgång visar att flera studier, med varierande metoder, har identifierat ett samband, om än svagt, mellan blodtrycksskillnad mellan armarna och graden av kranskärslsjukdom. Samtliga studier utgick från blodtryck taget i bägge armarna simultant vilket är en styrka. Dock fanns en skillnad i hur många gånger man mätte blodtrycket. Några studier mätte trycket vid ett tillfälle medan andra mätte vid två eller tre tillfällen och tog ett medelvärde (10,12,13,14,15). Samtliga studier är utförda i Asien, där personer med hypertoni är en växande patientgrupp (16). Det är dock en svaghet med denna geografiska begränsning och ställer frågan om resultatet är applicerbart på resten av världen.

I den första studien, genomförd av Igarashi et al, visades att IABPD var en oberoende variabel för ischemi i myokardiet och drog slutsatsen att IABPD ≥ 15 mmHg är en positiv prediktor till CAD (9). Dock uppvisades det endast hos 27 patienter av studiens ursprungliga 386 personer. Att dra slutsatser från en så pass liten grupp är en svaghet i studien. I studien av såväl Takanori Tokitsu et al och Ae Young Her et al såg man ett samband

mellan CAD och IABPD redan vid IABPD ≥ 6 mmHg vilket ställer frågan om normalgränsen som är satt till IABPD < 10 mmHg är för högt satt och bör utredas ytterligare (5). En styrka mellan studierna är att de flesta använde CAG för att fastställa graden av kranskärslsjukdom vilket i sig gör dem jämförbara för en framtida metaanalys. Studien av Hui Jeong Wang skiljde sig från resterande då man studerade förekomsten av ischemisk skada relaterat till IABPD under fysisk ansträngning, vilket inte visade på något statistiskt samband.

För att ytterligare befästa om det finns ett samband mellan IABPD och CAD kan en prospektiv studie med ett större urval av patienter världen över vara av intresse. Det är mer resurskrävande att genomföra men har en högre evidensstyrka. En retrospektiv studie är enklare att genomföra. Men för ett underlag applicerbart världen över behövs studier innefattande olika etniciteter samt att man möjlighet att följa patienter över tid. I de inkluderade studierna undersöktes främst patienter med bröstsmärta eller som hade flera riskfaktorer för CAD. Det begränsade urvalet av patienter vilket är en svaghet och resultatet kan således inte generaliseras. Dock hade den sista studien från Jordanien två studiegrupper; Med eller utan CAD i jämförelse med IABPD (15). Detta får ses som en styrka och behöver undersökas mer.

Med ovanstående svagheter och styrkor i åtanke är det oklart om kontinuerlig simultan kontroll i bägge armar av blodtrycket inom primärvården skulle ge någon hälsovinst. När det kommer till kontroll av blodtrycket har en successiv förskjutning över till hembloodtrycksmätning skett. Dock kan det finnas plats att mer frekvent kontrollera blodtrycket i bägge armar då patienten söker vård på grund av bröstsmärta. Viktigt är dock att man då kontrollerar trycket simultant.

Konklusion/slutsats

Att blodtrycksskillnad mellan armarna korrelerar med PAD är känt sedan länge. På senare tid har man dock riktat mer intresse mot sambandet mellan CAD och IABPD. De studier som ingår i denna icke systematiska litteraturstudie visar på ett svagt samband mellan IABPD och CAD men det är fortfarande ett område som står inför ytterligare forskning för att validera slutsatserna.

Referenser

1. Thukin T, Nilsson PM. En historisk återblick på blodtrycket dess mätning och synen på cirkulationen. *Blodtrycket*. 2006;22(1):13–16
2. Probstfield JL, Applegate WB, Borhani NO, Curb JD, Cutler JA, Davis BR et al. The Systolic Hypertension in the Elderly Program (SHEP): an intervention trial on isolated systolic hypertension. SHEP Cooperative Research Group. *Clin Exp Hypertens A*. 1989;11(5-6):973-89.
3. World Health Organization. Hypertension [Internet] Geneva: World Health Organization; 2023 [citerad 2025-04-24] Hämtad från: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>
4. Viss.nu. Hypertoni [Internet] Region Stockholm. Viss.nu; 1999 [uppdaterad 2021; citerad 2025-04-24] Hämtad från: <https://viss.nu/kunskapsstod/vardprogram/hypertoni>
5. Forsén J. Blodtrycksmätning manuell-översikt. *Vårdhandboken*; 2024 [Godkänd 2024-02-21] <https://www.vardhandboken.se/undersokning-och-provtagning/blodtrycksmatning-manuell/>
6. Clark CE, Taylor RS, Shore AC, Ukoumunne OC, Cambell JL. Association of a difference in systolic blood pressure between arms with vascular disease and mortality: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet* 2012 Mar; 379(9819):905-914
7. Clark CE. The interarm blood pressure difference: Do we know enough yet? *J Clin Hypertens*.2017;19:462–465. <https://doi.org/10.1111/jch.12982>
8. Stark B, Johnson C, Roth GA. Global prevalence of coronary artery disease: An update from the global burden of disease study. *JACC*. 2024 Apr; 83 (1):2320
9. Igarashi Y, Chikamori T, Tomiyama H, Usui Y, Hida S, Tanaka H et al. Clinical Significance of Inter-Arm Pressure Difference and Ankle-Brachial Pressure Index in Patients with Suspected Coronary Artery Disease. *J Cardiol*.2007 Nov;50(5):281-289
10. Tokitsu T, Yamamoto E, Hirata Y, Fujisue K, Sugamura K, Maeda H et al. Relationship between inter-arm blood pressure differences and future cardiovascular events in coronary artery disease. *J of Hypertens*.2015 Sep;33(9):1780-1790
11. Park SJ, Son JW, Park SM, Choi HH, Hong KS. Relationship between inter-arm blood pressure differences and severity of coronary atherosclerosis. *Atherosclerosis* 2017 Jun; 263:171-176
12. Her AY, Cho KI, Garg S, Kim YH, Shin ES. Association of inter-arm systolic blood pressure difference with coronary atherosclerotic disease burden using calcium scoring. *YMJ* 2017 Sep;58(5):954-958

13. Hwang HJ, Sohn IS, Kim DH, Park CB, Cho JM, Kim CJ. Increased inter-arm blood pressure is associated with autonomic dysfunction and atherosclerosis in patients with chest pain and no history of coronary artery disease. *Internat J of Cardiol.* 2017; 241: 25-29
14. Das S, Iktidar MA, Das J, Chowdhury F, Roy S. Inter-arm blood pressure differences as a tool for predicting coronary artery disease severity. *Open heart* 2022; 9: e002063. doi:10.1136/-2022-002063
15. Al-Makhamreh HK, Sadalla AA, Alhawari H, Bedros AW, Kahlous MM, Amer MA et al. Inter-Arm Blood Pressure Difference an Indicator of Coronary Artery. *High Blood Pressure & Cardiovascular Prevention* 2023; 30:377-383
16. Shariff RER, Jiang H, Yap J, Tan SY, Cuenza L, Dwiputra B et al. Overview of the Burden and Challenges of Hypertension in Asia-Pacific. *JAPSC* 2024; 3: e44

Gensini score

Graden av stenosis	Poäng
1-25%	1
25-50%	2
51-75%	4
76-90%	8
91-99%	16
100%	32

Gensini score visar på graden av ocklusion i kranskärlen. Den totala poängen räknas ut genom att bedöma vardera kranskärl för sig. Därefter multiplicera med berörd faktor för segmentet. Om kollateralt flöde finns räknas detta med annars finns risk för att man överskattar allvarlighetsgraden.

FoUII-centrum Fyrbodal
Vänerparken 15
462 35 Vänersborg

Hemsida: www.vgregion.se/fou-fyrbodal