

# Hem blodtrycksmätning

SBU ALERT-RAPPORT NR 2010-04 • 2010-10-20 • WWW.SBU.SE/ALERT



## Sammanfattning och slutsatser

### SBU:s bedömning av kunskapsläget

Hem blodtrycksmätning, i den betydelse som det beskrivs i denna utvärdering, utförs av patienten själv i hemmet med automatisk utrustning. Det konventionella sättet att mäta blodtryck för att styra behandling är att göra blodtrycksmätningarna på en mottagning.

- För personer med högt blodtryck är hem blodtrycksmätning lika effektivt för att styra blodtryckssänkande läkemedelsbehandling som mätning på mottagning. Patienterna tar förskrivna läkemedel i samma utsträckning och blodtryckssänkningen blir likvärdig<sup>1</sup>.
- Hem blodtryck tycks ge minst samma träffsäkerhet som blodtryck uppmätt på mottagning för att förutsäga risk för död och hjärt- och kärlsjukdom. Dock går det inte att bedöma om hem blodtrycksmätning för att styra behandling är bättre eller sämre när det gäller att minska risken för dödlighet och hjärt- och kärlsjukdom.
- Hem blodtrycksmätning kan vara kostnadsbesparande för vården då antalet mottagningsbesök blir färre än vid konventionell kontroll av blodtrycksbehandling. Eftersom det saknas kunskap om hur metoden kan användas på lång sikt, är det dock inte möjligt att göra någon säker analys av metodens kostnader eller kostnadseffektivitet.
- Hem blodtrycksmätning kan ha både fördelar och nackdelar för patienten. Metoden kan innebära större bekvämlighet, men detta måste vägas mot att det större ansvar som patienten förväntas ta eventuellt kan leda till ökad oro eller andra problem. På dessa punkter saknas dock vetenskapligt underlag. Användning av hem blodtrycksmätning bör föregås av en individuell bedömning av motivation och lämplighet.

<sup>1</sup> En förutsättning är att målblodtrycket anges till under 135/85 mmHg vid hem blodtrycksmätning, att jämföra med referensvärdet för normalt blodtryck enligt mätning på mottagning som är under 140/90 mmHg.

### Metod och målgrupp

I Sverige uppskattas omkring 1,8 miljoner människor ha högt blodtryck enligt mätningar som utförs på mottagning. Detta motsvarar 27 procent av den vuxna befolkningen. Högt blodtryck behandlas med läkemedel och förändringar av levnadsvanor för att minska förekomsten av hjärt- och kärlsjukdom, framför allt stroke, hjärtsvikt och hjärtinfarkt.

Det konventionella sättet att mäta blodtryck för att styra behandling är att göra ett antal mätningar på en mottagning. På senare år har det dock blivit allt vanligare att patienter själva mäter sitt blodtryck hemma. En fördel med hem blodtrycksmätning är att patienten inte behöver uppsöka en mottagning varje gång blodtrycket ska mätas. Ytterligare tänkbare fördelar är att hem blodtrycksmätning kan ge mer tillförlitliga blodtrycksvärden då det är möjligt att utföra fler mätningar vid fler tider på dygnet, och att den blodtryckshöjande stress som många upplever på mottagningen inte påverkar hem blodtryck. Tänkbare nackdelar med metoden är att det större ansvar som patienten förväntas ta kan leda till ökad oro samt att patienten på eget bevåg exempelvis ändrar sin läkemedelsdosering. Alla som har högt blodtryck kan sannolikt inte medverka vid blodtrycksmätning i hemmet. Användning av metoden bör därför föregås av en individuell bedömning av motivation och lämplighet.

Hem blodtrycksmätning, i den betydelse som det beskrivs i denna utvärdering, utförs av patienten själv med automatisk utrustning. I regel används apparatur som bygger på så kallad oscillometrisk bestämning av blodtrycket. Denna teknik innebär att variationer i trycket, oscillationer, registreras av mäthenheten via en luftslang till vilken blodtrycksmanschettens är kopplad. Apparaturen består i dessa fall enbart av manschett, luftslang och mätdosa.

Vid mätning på en mottagning är referensvärdet för normalt blodtryck under 140/90 mmHg. På grund av att hem blodtryck ofta är lägre än blodtryck mätt på mottagning anges ofta referensvärdet för normalt blodtryck enligt hem blodtryck till en nivå under 135/85 mmHg. Arbetet med att fastställa ett referensvärde för hem blodtryck är dock ännu föremål för forskning.

## Frågor

För att bedöma värdet av hembloodtrycksmätning för patienter som har högt blodtryck syftar denna utvärdering till att besvara:

- Hur effektiv blir patientens blodtryckssänkning om behandlingen styrs med hjälp av hembloodtrycksmätning?
- Hur väl fungerar patientens följsamhet till blodtryckssänkande läkemedelsbehandling om denna styrs med hjälp av hembloodtrycksmätning?
- Vilken grad av symtom upplever patienten om blodtryckssänkande läkemedelsbehandling styrs genom hembloodtrycksmätning?
- Vilka kostnader är förknippade med hembloodtrycksmätning? Vad är metodens kostnadseffektivitet?

För att bedöma värdet av hembloodtrycksmätning vad gäller risk för dödlighet och hjärt- och kärlsjukdom syftar denna utvärdering till att besvara:

- Ger hembloodtryck bättre prognostisk information än blodtryck uppmätt på mottagning i fråga om dödlighet och risk för hjärt- och kärlsjukdom?

Utvärderingen avser inte att jämföra diagnostisk träffsäkerhet för de olika hembloodtrycksmätare som finns på marknaden.

## Patientnytta

För att bedöma hembloodtrycksmätning avseende blodtryckssänkning, följsamhet till läkemedelsbehandling och symptomupplevelse inkluderades åtta randomiserade kontrollerade studier. I studierna jämfördes värden från hembloodtrycksmätning med mätning på mottagning eller så kallad 24-timmarsmätning<sup>2</sup>. Totalt omfattades omkring 2 700 patienter.

Resultat från litteraturgenomgången tyder på att hembloodtrycksmätning är lika effektivt som mätning på mottagning när det gäller att styra blodtryckssänkande läkemedelsbehandling. Förutsatt att rekommenderade målblodtryck tillämpas är det inte någon skillnad mellan hem- och mottagningsmätning avseende blodtryckssänkning efter ett år (måttligt starkt vetenskapligt underlag ⊕⊕⊕○).

<sup>2</sup> 24-timmarsmätning innebär att en bärbar mätare registrerar blodtrycket flera gånger i timmen under ett dygn.

I två studier som undersökt följsamhet till läkemedelsbehandling uppskattades att omkring 90 procent av samtliga patienter tog förskrivna läkemedel. Det var ingen skillnad mellan gruppen där behandlingen styrdes utifrån blodtrycksmätning i hemmet och gruppen som mätte blodtrycket på mottagning (måttligt starkt vetenskapligt underlag ⊕⊕⊕○).

Graden av symtom, t ex yrsel, huvudvärk och hjärtklappning, utvärderades i en av de inkluderade studierna. Under studietiden minskade symtomen likvärdigt i gruppen med hembloodtrycksmätning och gruppen med mottagningsmätning.

Med tanke på att blodtrycksbehandling ofta är livslång är observationstiderna i studierna jämförelsevis korta och få studier har haft mer än ett års uppföljning. Då långtidsresultat saknas går det idag inte att bedöma metodens effekter på lång sikt.

Hembloodtrycksmätning kan innebära större bekvämlighet, bl a i form av mindre bundenhet till sjukvården. En förutsättning för användning av metoden är att patienterna är motiverade och har förmåga att lära sig att mäta blodtrycket själva. Det saknas idag etablerade program för hur hembloodtrycksmätning ska användas och följas upp. Metoden ska ses som ett komplement till konventionell blodtrycksmätning på mottagning.

För att bedöma värdet av hembloodtrycksmätning avseende dödlighet och risk för hjärt- och kärlsjukdom inkluderades fyra observationsstudier. Den genomsnittliga uppföljningstiden i studierna varierade från drygt 3 år upp till 12 år. Tre av studierna har använt regressionsanalys för att beräkna korrelationen mellan blodtrycksnivå, uppmätt genom hem- respektive mottagningsmätning, och dödlighet och/eller förekomst av hjärt- och kärlsjukdom. Sammanfattningsvis talar de inkluderade studierna för att blodtryck bestämt genom hembloodtrycksmätning ger minst lika god träffsäkerhet som mottagningsmätning när det gäller att förutsäga risk för död eller att drabbas av någon hjärt- och kärlhändelse, såsom stroke eller hjärtinfarkt (begränsat vetenskapligt underlag ⊕⊕○○). Det går inte att utifrån dessa studier dra några slutsatser om hembloodtrycksmätning för styrning av behandling.

## Ekonomiska aspekter

En hembloodtrycksmätare för överarmsmätning kostar ungefär 500–1 500 kronor inklusive moms. Eventuella skillnader i direkta kostnader mellan hem- och mottagningsblodtrycksmätning handlar främst om vilka personalresurser de olika metoderna tar i anspråk. Hembloodtrycksmätning kan innebära avlastning i form av färre

mottagningsbesök, men samtidigt krävs extra tid för att kontrollera patienternas hantering av apparaturen och mätresultaten.

De inkluderade studierna talar för att hembloodtrycksmätning är kostnadsbesparande för vården. Eftersom det saknas etablerade program för hur hembloodtrycksmätning ska användas och följas upp, samt att effekterna på lång sikt inte är kända, är det dock inte möjligt att göra någon säker analys av metodens kostnader eller kostnads-effektivitet.

*Gradering av styrkan i det vetenskapliga underlag som en slutsats grundas på görs i fyra nivåer:*

*Starkt vetenskapligt underlag (⊕⊕⊕⊕). Bygger på studier med hög eller medelhög kvalitet utan försvagande faktorer vid en samlad bedömning.*

*Måttligt starkt vetenskapligt underlag (⊕⊕⊕○). Bygger på studier med hög eller medelhög kvalitet med förekomst av enstaka försvagande faktorer vid en samlad bedömning.*

*Begränsat vetenskapligt underlag (⊕⊕○○). Bygger på studier med hög eller medelhög kvalitet med försvagande faktorer vid en samlad bedömning.*

*Otillräckligt vetenskapligt underlag (⊕○○○). När vetenskapligt underlag saknas, tillgängliga studier har låg kvalitet eller där studier av likartad kvalitet är motsägande anges det vetenskapliga underlaget som otillräckligt.*

# Hem blodtrycksmätning

## Projektgrupp

- **Eva Drevenhorn**, fil dr, distriktssköterska, Primärvården, Region Skåne
- **Fredrik Nyström**, professor, överläkare, Universitetssjukhuset, Linköping
- **Johan Wallin**, projektledare, SBU, wallin@sbu.se
- Övriga medverkande från SBU: Pernilla Östlund, biträdande projektledare, Karin Rydin, litteratursökare och Lena Wallgren, projektassistent

## Granskare

- **Karin Manhem**, docent, lektor och överläkare, Sahlgrenska Universitetssjukhuset, Göteborg
- **Tomas Thulin**, docent, överläkare, Lund

## Problembeskrivning

I Sverige uppskattas omkring 1,8 miljoner människor ha högt blodtryck, vilket motsvarar 27 procent av den vuxna befolkningen. Högt blodtryck behandlas med läkemedel och förändringar av levnadsvanor för att minska förekomsten av hjärt- och kärlsjukdom, framför allt stroke, hjärtsvikt och hjärtinfarkt [1].

Det konventionella sättet att mäta blodtryck för att styra behandlingen är att göra ett antal mätningar på en mottagning (MBTM). På senare år har det dock blivit allt vanligare att patienter själva mäter sitt blodtryck hemma. En fördel med hemblodtrycksmätning (HBTM) är att patienten inte behöver uppsöka en mottagning varje gång blodtrycket ska mätas. Det kan innebära större bekvämlighet för patienten, liksom medföra besparingar både för patienten och vårdgivaren. En annan tänkbar fördel är att HBTM gör det möjligt att utföra fler mätningar och därmed få fler värden för bättre styrning av behandlingen över tid. HBTM kan även utföras vid fler tider på dygnet än vad som är möjligt på en mottagning. Exempelvis har många särskilt högt blodtryck de tidiga morgontimmarna och dessa värden är inte alltid representativa för blodtrycksnivån under resten av dygnet, varför hemblodtrycksmätningar bör utföras åtminstone två gånger per mätningdag, på morgonen och på kvällen [2]. Vidare kan patientens ökade delaktighet i sin vård och behandling ha en positiv inverkan på såväl de medicinska resultaten som patientens tillfredsställelse med vården. Tänkbara nackdelar med metoden är att det större ansvar som patienten förväntas ta kan leda till ökad oro samt att patienten på eget bevåg exempelvis ändrar sin läkemedelsdosering [2].

Vissa personer tenderar att ha ett högre blodtryck vid MBTM än vid HBTM. Med HBTM reduceras denna så kallade vitrockseffekt, som verkar uppkomma då vårdpersonal mäter blodtrycket. Blodtrycksbehandling som styrs via värden uppmätta genom HBTM antas också kunna ge en minskad läkemedelsförbrukning jämfört med traditionell behandlingssuppföljning. Baserat på prospektiva observationella studier har det vidare föreslagits att hemblodtryck (HBT) i många fall bättre kan förutsäga vilka individer som riskerar att drabbas av hjärt- och kärlkomplikationer (t ex stroke eller hjärtinfarkt) jämfört med mottagningsblodtryck (MBT) (för översikt se [2,3]).

## Frågor och avgränsningar

För att bedöma värdet av HBTM för patienter som har högt blodtryck syftar denna utvärdering till att besvara följande frågor:

- Hur väl fungerar patientens blodtryckskontroll om blodtryckssänkande behandling styrs genom HBTM jämfört med om den styrs genom MBTM eller ambulatorisk blodtrycksmätning (ABTM, se beskrivning nedan)? Effektmått som bedöms i första hand är uppnådd blodtrycksnivå.
- Hur väl fungerar patientens följsamhet till blodtryckssänkande läkemedelsbehandling om denna styrs genom HBTM jämfört med om den styrs genom MBTM eller ABTM? Effektmått som bedöms är patientens läkemedelsförbrukning.
- Vilken grad av symtom upplever patienten om blodtryckssänkande läkemedelsbehandling styrs genom HBTM jämfört med om den styrs genom MBTM eller ABTM? Som effektmått bedöms symtomskattning.

För att besvara dessa frågor inkluderas enbart randomiserade kontrollerade studier. Studierna ska vara publicerade 1980 eller senare, ha en uppföljningstid på minst sex månader och HBTM ska vara utförd av patienten själv med mätare lämplig för hemmabruk.

För att bedöma värdet av HBTM vad gäller risk för död och hjärt- och kärlsjukdom syftar denna utvärdering till att besvara följande fråga:

- Ger HBT bättre prognostisk information än MBT om risk för dödlighet och hjärt- och kärlsjukdom? Effektmått som bedöms är död oavsett orsak, död i hjärt- och kärlsjukdom och förekomst av hjärt- och kärlhändelse (t ex stroke eller hjärtinfarkt).

För att besvara denna fråga inkluderas observationsstudier. Dessa kan antingen vara utförda på personer som behandlas för högt blodtryck eller på en normalpopulation. Studiernas resultat ska ta hänsyn till kända riskfaktorer såsom ålder, rökning och tidigare hjärt- och kärlsjukdom.

Utvärderingen avser även att jämföra de olika strategierna med avseende på kostnader och kostnadseffektivitet. Däremot avser utvärderingen inte att jämföra diagnostisk träffsäkerhet för de olika hembloodtrycksmätare som finns på marknaden.

#### Faktaruta 1 Förkortningar.

<b>ABT</b>	Ambulatoriskt blodtryck
<b>ABTM</b>	Ambulatorisk blodtrycksmätning, 24-timmarsmätning
<b>HBT</b>	Hembloodtryck
<b>HBTM</b>	Hembloodtrycksmätning
<b>MBT</b>	Mottagningsblodtryck
<b>MBTM</b>	Mottagningsblodtrycksmätning
<b>BT</b>	Blodtryck
<b>DBT</b>	Diastoliskt blodtryck
<b>SBT</b>	Systoliskt blodtryck

### Beskrivning av den utvärderade metoden

Hembloodtrycksmätning, i den betydelse som det beskrivs i denna utvärdering, utförs av patienten själv med automatisk utrustning. I regel används apparatur som bygger på så kallad oscillometrisk bestämning av blodtrycket. Denna teknik innebär att variationer i trycket, oscillationer, registreras av mäthenheten via en luftslang till vilken blodtrycksmanschettens är kopplad. Apparaturen består i dessa fall enbart av manschett, luftslang och mätdosa. Manschettens sätts runt överarmen och pumpas upp så att flödet i *arteria brachialis* tillfälligt stoppas. När trycket sedan minskar i manschettens uppstår oscillationer, som en följd av pulsationer, vilka registreras av mätaren. Alternativa metoder innefattar manuell eller elektronisk registrering där man lyssnar själv, eller använder mikrofon, för att registrera pulsljud. Tidsåtgången för att utföra HBTM är ungefär densamma som för MBTM.

Av naturliga skäl utförs MBTM vid enstaka tillfällen med kortare eller längre mellanrum. HBTM möjliggör däremot en högre mätningfrekvens, vilket kan spegla patientens verkliga blodtrycksnivå bättre. Patienten kan också uppleva större kontroll över sin situation genom att veta hur blodtrycket varierar över dagen, med eller utan vila före mätning och korrelerat till i vilken fysisk eller psykisk form patienten är. När patienter ska mäta sitt blodtryck hemma bör de undervisas i mätmetoden och värdet av att und-

vika olika felkällor vid mätning. Det är också viktigt att en plan utarbetas för hur den ansvarige läkaren ska bedöma blodtrycksvärdena och vilka fortsatta kontakter med sjukvården patienten ska ha. Det har föreslagits att vid regelbunden användning bör hembloodtrycksmätningar utföras 1–2 gånger per vecka med minst två mätningar per mätningdag, på morgonen och på kvällen [2]. Man bör undvika överanvändning och att patienten på eget initiativ ändrar behandlingen baserat på de egna mätningarna.

Vid mätning på en mottagning är referensvärdet för normalt blodtryck under 140/90 mmHg. På grund av att hembloodtryck ofta är lägre än blodtryck mätt på mottagning anges ofta referensvärdet för normalt blodtryck enligt hembloodtryck till en nivå under 135/85 mmHg. Arbetet med att fastställa ett referensvärde för hembloodtryck är dock ännu föremål för forskning [2,3].

Mätarna som används för HBTM ska vara validerade och kalibrerade. Idag finns program för validering av hembloodtrycksmätare utarbetade av flera såväl nationella som internationella organisationer, som är vägledande vid val av mätutrustning (för listor över validerade mätare se t ex [www.dablededucational.org](http://www.dablededucational.org) som bl a European Society of Hypertension hänvisar till eller [www.bhsoc.org](http://www.bhsoc.org), British Hypertension Society).

### Målgrupp

Potentiell målgrupp för metoden är de 1,8 miljoner individer som uppskattas ha högt blodtryck (hypertoni) i Sverige [1]. Det är också tänkbart att använda tekniken på patienter med risk för att utveckla hypertoni eller på dem som har så kallad maskerad hypertoni, vilket innebär att en person uppvisar normalt blodtryck på mottagningen men högt blodtryck utanför mottagningen. Dessa tillstånd avhandlas emellertid inte närmare i denna litteraturgenomgång.

### Relation till andra metoder

Övriga metoder som används för att mäta blodtryck idag innefattar förutom MBTM också ABTM. Det är sedan länge känt att en del patienter, i den situation eller miljö som MBTM utförs i, kan uppvisa en blodtrycksstegring. Detta fenomen har framför allt studerats med ABTM, där en bärbar mätare, utan att patienten får se mätdata, registrerar blodtrycket flera gånger i timmen under en viss tidsrymd, oftast ett helt dygn. Denna teknik ger resultat som korrelerar starkare till organpåverkan och hjärt- och kärlsjukdom än MBT, och särskilt har betydelsen av nattligt blodtrycksvärde uppmärksamats, vilket inte går att få fram med HBTM eller MBTM på samma sätt och med samma pålitlighet [4]. Användningen av ABTM begränsas dock pga att tekniken är relativt tids- och resurskrävande.

## Patientnytta

### Blodtryckskontroll, organskada, följsamhet till läkemedelsbehandling och symtom

Åtta randomiserade kontrollerade studier där HBTM jämförts med MBTM eller ABTM uppfyllde inklusionskriterierna [5–12] (Tabell 1).

### Blodtryckskontroll och tecken på organskada

#### Studier som inkluderat ABTM

Det råder en stor enighet om att ABT utgör ett slags referens för blodtryckskontroll då mätvärden med denna metodik korrelerar starkt till dödlighet och förekomst av hjärt- och kärlkomplikationer. Detta gäller i jämförelse med såväl HBT som standardiserat uppmätt MBT, både bland patienter med hypertoni och i en normalpopulation [14,15]. I fyra av de inkluderade studierna [6,8,11,12] användes ABTM för utvärdering av läkemedelseffekter på blodtryck.

I studien av Godwin och medarbetare [6] randomiserades vårdgivare till att styra behandling utifrån antingen HBT eller MBT. Totalt 552 patienter inkluderades och 24 läkare tog hand om 285 patienter som behandlades utifrån HBT, medan 31 läkare hanterade 267 patienter som fick

behandlingen baserad på MBT. Studien var öppen och målblodtryck i HBTM- och MBTM-gruppen var lägre än 135/85 respektive 140/90 mmHg. Man fann ingen skillnad i ABT under dagtid mellan grupperna. I en efteranalys visades emellertid att män i HBTM-gruppen fick något lägre diastoliskt blodtryck (DBT) (4,5 mmHg skillnad) än män som fick behandlingen styrd utifrån MBT. Någon förklaring till denna skillnad mellan grupperna kunde inte säkert ges i studien, men författarna antog att det fanns en koppling till bättre följsamhet. Det saknades i denna studie andra effektmått än blodtrycksresultat.

I studien av Niiranen och medarbetare [8] lottades 46 personer med förhöjt DBT till att få behandlingen styrd utifrån ambulatoriskt uppmätt diastoliskt dagblodtryck och 52 personer till att få behandlingen styrd utifrån HBT på motsvarande vis. Upptitrering av medicinering skedde blindat med 6 veckors intervall. Det fanns en trend till tryckskillnad redan vid randomisering där ABTM-gruppen hade 3,8 mmHg högre DBT än jämförelsegruppen. I HBTM-gruppen nådde 58 procent målblodtryck och motsvarande andel i ABTM-gruppen var 44 procent ( $p=0,16$ ). Undersökningen talar för en liknande effekt av att titrera mediciner baserat på HBT eller dagtid ABT, men undersökningen begränsas av att den var liten. Även i denna studie saknades andra effektmått än blodtrycksnivåer.

**Tabell 1** Sammanfattning av de randomiserade kontrollerade studier som inkluderats i utvärderingen.

Författare År, ref Land	Studieupplägg	Studiegrupper (antal patienter)	Resultat	Studiekvalitet Kommentarer
Bosworth 2009 [5] USA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patienter med diagnostiserad hypertoni senast 12 månader före studiestart</li> <li>• I: HBTM</li> <li>• K: MBTM</li> <li>• 24 månader</li> <li>• Primärt effektmått: andel patienter med adekvat BT-kontroll</li> </ul>	I: 158 K: 159  <u>Bortfall</u> I: 21 K: 15	<u>SBT-skillnad, medel (KI)</u> -0,6 (-3,6–2,3)  <u>DBT-skillnad, medel (KI)</u> -1,2 (-2,9–0,4)  <u>Förbättrad BT-kontroll, medel-% (KI)</u> 7,6 (-1,9–17)  Inga signifikanta skillnader mellan grupperna	Medelhög studiekvalitet  Mål-BT <140/90 för icke-diabetiker respektive <130/80 mmHg för diabetiker (20–25% av totala antalet patienter)  Tre interventioner jämförda med kontrollgrupp, endast HBTM- och MBTM-grupperna redovisas i tabell (övriga interventioner var stöd av sjuksköterska via telefonkontakt med eller utan tillägg av HBTM)  Välbeskrivet bortfall  Kostnadsanalys publicerad separat [13]
Godwin 2010 [6] Kanada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patienter med dåligt kontrollerad hypertoni</li> <li>• I: HBTM</li> <li>• K: MBTM</li> <li>• 12 månader</li> <li>• Primärt effektmått: BT-nivå enligt ABTM</li> </ul>	I: 285 K: 267  <u>Bortfall</u> I: 33 K: 55	<u>BT-nivå (enligt ABTM)</u> I: 136,1/75; K: 137,7/77  Ingen signifikant skillnad mellan grupperna	Medelhög studiekvalitet  Mål-BT <140/90 i MBTM- respektive <135/85 mmHg i HBTM-gruppen  Klusterrandomisering av kliniker (55 stycken); måttligt stort, men välbeskrivet, bortfall av patienter; ITT-analys

Fortsätter på nästa sida

Tabell 1 Fortsättning.

Författare År, ref Land	Studieupplägg	Studiegrupper (antal patienter)	Resultat	Studiekvalitet Kommentarer
Halme 2005 [7] Finland	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patienter med pågående blodtrycksbehandling eller BT <math>\geq 140/90</math> mmHg enligt MBTM</li> <li>• I: HBTM</li> <li>• K: MBTM</li> <li>• 6 månader</li> <li>• Primärt effektmått: BT-nivå enligt HBTM och MBTM</li> </ul>	I: 113 K: 119  <u>Bortfall</u> 37 totalt	<u>BT-nivå (enligt MBTM)</u> I: 146,8/87; K: 149,5/89,1  <u>BT-nivå (enligt HBTM)</u> I: 135,4*/82,3; K: 139,4/83,1  <u>Andel som uppnått mål-BT (enligt MBTM)</u> Ingen signifikant skillnad mellan grupperna  <u>Andel som uppnått mål-BT (enligt HBTM)</u> Signifikant till fördel för I	Medelhög studiekvalitet  Mål-BT $\leq 140/85$ i MBTM- respektive $\leq 135/80$ mmHg i HBTM-gruppen  Måttligt stort och bristfälligt beskrivet bortfall
Niiranen 2006 [8] Finland	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patienter med DBT <math>\geq 85</math> mmHg utan behandling under dagtid enligt ABTM</li> <li>• I: HBTM</li> <li>• K: ABTM</li> <li>• 6 månader</li> <li>• Primärt effektmått: DBT</li> </ul>	I: 56 K: 54  <u>Bortfall</u> I: 4 K: 8	<u>DBT-nivå (medel<math>\pm</math>SD)</u> I: 80,5 $\pm$ 5,4; K: 81,4 $\pm$ 5,2  <u>Andel som uppnått mål-BT</u> I: 57,7%; K: 43,5%  Inga signifikanta skillnader mellan grupperna	Medelhög studiekvalitet  Blindad förskrivare  HBTM och ABTM i båda grupperna, men behandlingen styrdes utifrån antingen HBTM eller ABTM. Även MBTM utfördes, men användes inte för att styra behandlingen  Mål-BT var dagtid-DBT $\leq 80$ mmHg
van Onzenoort 2010 [9] Neder- länderna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patienter med SBT <math>&gt;139</math> och/eller DBT <math>&gt;89</math> mmHg enligt MBTM</li> <li>• I: HBTM</li> <li>• K: ABTM</li> <li>• 12 månader</li> <li>• Primärt effektmått: andel dagar med korrekt läkemedelsdosering (en öppning av läkemedelsburken varje dygn)</li> </ul>	I: 114 K: 114  Inget bortfall	<u>Följsamhet till förskrivna läkemedel</u> I: 92,3%*; K: 90,9%	Hög studiekvalitet  Blindade förskrivare fattade beslut som sedan förmedlades via patientens läkare. Behandlande läkare hade inte tillgång till mätvärden  Mål-BT $\leq 139/89$ mmHg i båda grupperna  Följsamhet till förskrivna läkemedel mätt med så kallad Medication Event Monitoring System (MEMS) V TrackCaps som registrerar när locket öppnas på läkemedelsburkarna
Soghikian 1992 [10] USA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patienter med högt blodtryck utan specificering av nivå</li> <li>• I: HBTM</li> <li>• K: MBTM</li> <li>• 12 månader</li> <li>• Primära effektmått: kostnad och vårdkvalitet, BT-nivå enligt MBTM</li> </ul>	I: 215 K: 215  <u>Bortfall</u> I: 15 K: 25	<u>BT-nivå</u> I: 135,9/86,2; K: 142/88  <u>SBT-förändring, medel (SE)</u> I: -1,4 (1,3); K: 1,8 (1,2)  <u>DBT-förändring, medel (SE)</u> I: 0,1 (0,7); K: 1,7 (0,7)  <u>Totalkostnad i \$, medel (SE)</u> Signifikant till fördel för I  <u>Vårdkvalitet</u> Ingen skillnad mellan grupperna avseende upplevd vårdkvalitet generellt (93 respektive 90% nöjda med vårdkvaliteten)	Medelhög studiekvalitet  Grupperna ej lika vid "baseline" avseende BT. Signifikansberäkning av skillnad i BT mellan grupperna saknas

Fortsätter på nästa sida

Tabell 1 Fortsättning.

Författare År, ref Land	Studieupplägg	Studiegrupper (antal patienter)	Resultat	Studiekvalitet Kommentarer
Staessen 2004 [11] Belgien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patienter med DBT <math>\geq 95</math> mmHg utan behandling under dagtid enligt MBTM</li> <li>• I: HBTM</li> <li>• K: MBTM</li> <li>• 12 månader</li> <li>• Primära effektmått: BT-nivå enligt ABTM, hjärtsvikt, symtom och behandlingskostnad</li> </ul>	I: 203 K: 197  <u>Bortfall</u> I: 27 K: 26	<u>BT-nivå (enligt ABTM)</u> I: 132/80,9; K: 126,2/77,9*  <u>Organskada</u> Ingen signifikant skillnad mellan grupperna  <u>Andel som upphört med läkemedel</u> I: 25,6; K: 11,3*  <u>Följsamhet till förskrivna läkemedel</u> Ingen signifikant skillnad mellan grupperna  <u>Symtomskattning</u> Ingen signifikant skillnad mellan grupperna  <u>Totalkostnad</u> Signifikant till fördel för I	Hög studiekvalitet  En och samma blindade förskrivare fattade beslut som sedan förmedlades via patientens läkare. Behandlande läkare hade tillgång till alla mätvärden  Mål-DBT var $< 89$ mmHg i båda grupperna
Verberk 2007 [12] Nederländerna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patienter med BT <math>&gt; 139/89</math> mmHg enligt MBTM</li> <li>• I: HBTM</li> <li>• K: MBTM</li> <li>• 12 månader</li> <li>• Primära effektmått: BT-nivå enligt ABTM, följsamhet till läkemedelsbehandling, kostnad för behandling och organ-komplikationer</li> </ul>	I: 216 K: 214  <u>Bortfall</u> I: 19 K: 27	<u>BT-nivå (enligt ABTM)</u> I: 125,9/77,2; K: 123,8/76,1*  <u>Andel som uppnått mål-BT</u> I: 74%; K: 50%*  <u>Organskada</u> Ingen signifikant skillnad mellan grupperna  <u>Antal läkemedelssteg</u> Signifikant till fördel för I  <u>Andel som upphört med läkemedel</u> I: 10,7%; K: 1,9%*  <u>Följsamhet till förskrivna läkemedel</u> I: 87,3%; K: 88,1%  <u>Läkemedelskostnad (\$/100 pers/mån)</u> I: 3 023\$; K: 4 147\$*  <u>Totalkostnad</u> Signifikant till fördel för I	Hög studiekvalitet  Blindad förskrivare  Mål-BT $< 140/90$ mmHg i båda grupperna  Högre mätningfrekvens i I enligt instruktion, dock ej kontrollerbart i efterhand (mätare saknade lagringsfunktion)

**ABTM** = Ambulatorisk blodtrycksmätning; **BT** = Blodtryck; **DBT** = Diastoliskt blodtryck; **HBTM** = Hembloodtrycksmätning; **I** = Interventionsgrupp; **ITT** = Intention to treat; **K** = Kontrollgrupp; **KI** = Konfidensintervall; **MBTM** = Mottagningsblodtrycksmätning; **SBT** = Systoliskt blodtryck; **SD** = Standardavvikelse; **SE** = Standardfel; **\$** = US dollar; \* = Statistiskt signifikant värde



I studien av Staessen och medarbetare [11] randomiserades 400 patienter med ett diastoliskt MBT över 95 mmHg till att få behandlingen styrd utifrån antingen HBT eller MBT med diastoliskt målblodtryck på 80–89 mmHg i båda grupperna. En och samma läkare, som var blindad avseende vilket slags blodtrycksmätning som låg till grund för de värden som rapporterades, höjde, lät medicindosen vara oförändrad eller minskade dosen beroende på patientens blodtrycksnivå i förhållande till angivet målvärde. Fler patienter i HBTM-gruppen kunde avsluta blodtryckssänkande behandling jämfört med MBT-gruppen (25,6 procent respektive 11,3 procent,  $p < 0,001$ ). Såväl HBT, MBT som ABT var högre i HBTM-gruppen vid studiens slut efter 1 år. Det var emellertid ingen skillnad mellan grupperna i vänsterkammarmassa, mätt med ekokardiografi, vilket talar för att medicineringen på individbasis var korrekt anpassad.

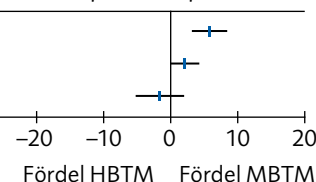
I studien av Verberk och medarbetare [12] randomiserades 430 patienter med hypertoni till att få behandlingen styrd utifrån HBT eller MBT. I båda grupperna utfördes ABTM vid studiens start och vid studiens slut

efter 1 år. Totalt gjordes tio mätningar i MBTM-gruppen och åtta mätningar i HBTM-gruppen. Studien visade att deltagarna i HBTM-gruppen använde färre mediciner enligt den medicineringstrappa som tillämpades i båda grupperna (1,47 medicinesteg jämfört med 2,48). I HBTM-gruppen låg ABT något högre än i MBTM-gruppen (125,9/77,2 respektive 123,8/76,1 mmHg). Några skillnader i äggviteutsöndring i urinen (albuminuri) eller i vänsterkammarmassorlek (så kallat vänsterkammarmasseindex som beskriver vänsterkammarmassorlek korregerat för kroppsyta) uppmätt med ekokardiografi, fanns emellertid inte vid studiens slut. Detta får ses som ett tecken på att medicineringen på individbasis var korrekt anpassad.

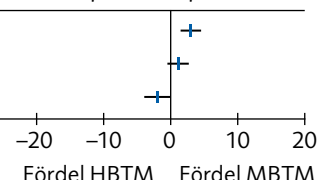
#### Metaanalys av ABT vid 1 år

I en metaanalys som genomförts inom ramen för denna utvärdering illustreras resultaten gällande SBT respektive DBT när blodtryckssänkande behandling har styrts enligt HBTM eller MBTM vid uppföljning efter 1 år. I analysen har de tre studier inkluderats [6,11,12] i vilka HBTM respektive MBTM har jämförts med 24-timmars-ABT (Figur 1a–b).

#### a) Systoliskt blodtryck

Studie	HBTM			MBTM			Skillnad i medelvärde IV, Random, 95% KI	Skillnad i medelvärde IV, Random, 95% KI
	Medel	SD	Total	Medel	SD	Total		
Staessen 2004	132,0	12,8	203	126,2	12,6	197	5,80 [3,31, 8,29]	
Verberk 2007	125,9	9,0	216	123,8	12,2	214	2,10 [0,07, 4,13]	
Godwin 2010	136,1	20,3	285	137,7	21,2	267	-1,60 [-5,07, 1,87]	

#### b) Diastoliskt blodtryck

Studie	HBTM			MBTM			Skillnad i medelvärde IV, Random, 95% KI	Skillnad i medelvärde IV, Random, 95% KI
	Medel	SD	Total	Medel	SD	Total		
Staessen 2004	80,9	7,1	203	77,9	7,0	197	3,00 [1,62, 4,38]	
Verberk 2007	77,2	7,4	216	76,1	7,9	214	1,10 [-0,35, 2,55]	
Godwin 2010	75,0	10,1	285	77,0	11,4	267	-2,00 [-3,80; -0,20]	

**HBTM** = Hembloodtrycksmätning; **IV** = Inverse variance; **KI** = Konfidensintervall; **MBTM** = Mottagningsblodtrycksmätning; **SD** = Standardavvikelse

**Figur 1a–b** Metaanalys av uppnådd systolisk (a) och diastolisk (b) blodtrycksnivå efter 1 år som bestämd genom ABTM när den blodtryckssänkande behandlingen styrts utifrån HBTM jämfört med om den styrts utifrån MBTM. På grund av att man i de ingående studierna har tillämpat delvis olika målblodtryck har "random effects model" använts i analysen och sammanvägda effektskillnader redovisas inte. Analyserna har utförts med Review Manager (RevMan), version 5.0. Copenhagen: The Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration, 2008.

### Studier som inte inkluderat ABTM

I studien av Bosworth och medarbetare [5] jämfördes tre olika interventioner med MBTM under 2 år. Förutom HBTM enbart studerades också ett program där patienterna fick stöd av sjuksköterska via regelbunden telefonkontakt, samt en kombination av programmet med telefonkonsultation och HBTM. Inga betydelsefulla skillnader i blodtrycksresultat observerades mellan HBTM- och MBTM-grupperna, däremot sågs en viss fördel för den kombinerade interventionen. Flertalet patienter (73 procent) hade sitt blodtryck välkontrollerat redan vid studiens start.

I studien av Halme och medarbetare [7] randomiserades 269 patienter med hypertoni i primärvården till att styra behandlingen antingen utifrån HBTM med mätningar vid 0, 2, 4 och 6 månader, eller MBTM med mätning enbart vid 0 och 6 månader. Alla mätningar gjordes dagligen, morgon och kväll, under en veckas tid. Genomsnittet av mätresultaten utgjorde en potentiell grund för medicinjusteringar i HBTM-gruppen. Justering av behandlingen var inte standardiserad i studien, men förekom med liknande frekvens i båda grupperna. Man fann att fler nådde målbloodtryck för HBTM ( $\leq 135/80$  mmHg) och att systoliskt HBT endast sjönk signifikant i HBTM-gruppen ( $p=0,016$ ). Studien hade dock ett inte obetydligt bortfall och följsamhet till behandling utvärderades inte.

I studien av Soghikian och medarbetare [10] inkluderades 430 patienter som randomiserades till att delta i HBTM- eller MBTM-grupp. Alla patienter uppmanades att återkomma för en mätning efter 1 år, men i övrigt var läkarna fria att behandla patienterna enligt etablerade rutiner. I HBTM-gruppen instruerades patienterna att mäta blodtrycket två gånger per vecka och meddela värdena till studieledarna. Patienterna i HBTM-gruppen gjorde färre besök på mottagningen, men sökte oftare telefonkontakt än de i MBTM-gruppen. Läkemedelskonsumtionen i grupperna ändrades inte.

### Följsamhet till läkemedelsbehandling

Två av de inkluderade studierna [9,12] har undersökt följsamhet till läkemedelsbehandling om denna styrts genom HBTM eller MBTM. Som mått på följsamheten i studien av Verberk och medarbetare [12] kontrollerades kvarvarande tabletter vid sista besöket för att beräkna tabletkonsumtionen. Vid studiens slut fanns ingen statistiskt signifikant skillnad i förbrukning av ordinerade läkemedel. I studien av van Onzenoort och medarbetare [9] tillämpades ett likartat upplägg med 114 patienter i vardera gruppen som följdes under 1 år. I studien mättes följsamheten genom elektronisk mätning av hur många gånger och vid vilka tidpunkter som locket öppnats på läkemedelsburkarna. Adekvat följsamhet definierades som att ha uppnått minst 85 procent av önskat antal öppnanden. Vid sista

måttillfället uppmättes följsamheten till drygt 92 procent i HBTM-gruppen och knappt 90 procent i MBTM-gruppen. Författarnas bedömning var dock att skillnaden var så liten att den saknar klinisk betydelse. Däremot observerades att hur lång tid som förflyt mellan tablettintag och efterföljande läkarbesök föreföll ha betydelse, där bäst följsamhet uppnåddes strax före ett planerat besök.

### Symtom

Förutom att studera blodtryckskontroll undersöktes också graden av symtom (t ex yrsel, huvudvärk, hjärtklappning) i studien av Staessen och medarbetare [11]. Vid fyra tillfällen under 1 år fick patienterna fylla i ett formulär med ett trettiotal frågor med fem svarsalternativ per fråga (från "aldrig" till "mycket"). Under studietiden minskade symtomen både i HBTM- och MBTM-gruppen, men ingen statistiskt signifikant skillnad mellan grupperna observerades.

### Samlad bedömning

Metaanalysen illustrerar skillnad i uppnådd blodtrycksnivå efter 1 år mellan grupperna. Studiernas heterogena resultat förklaras till stor del av att delvis olika målbloodtrycksnivåer har använts eftersom det uppsatta målbloodtrycket ligger till grund för doseringen av läkemedlen. Tidigare var rekommenderat målbloodtryck lägre än 140/90 mmHg oavsett om behandlingen styrdes genom HBTM eller MBTM. Vid mitten av 2000-talet ändrade dock flera organisationer rekommendationen för målbloodtryck vid HBTM till lägre än 135/85 mmHg, medan lägre än 140/90 mmHg behölls vid MBTM (se t ex [3]). I två av studierna [11,12] användes det högre målbloodtrycket för behandlingsstyrningen i båda grupperna, medan det lägre målbloodtrycket vid HBTM användes i den tredje studien [6]. Förutsatt att dessa rekommenderade målbloodtryck tillämpas är hembloodtrycksmätning lika effektivt för att styra blodtryckssänkande läkemedelsbehandling som mätning på mottagning avseende blodtryckssänkning (se Tabell 2). Vidare observerades inte heller några skillnader i tecken på organskada eller upplevda symtom i studierna, vilket också talar för att medicineringsen på individbasis var korrekt anpassad.

I de två studier som undersökt följsamhet till läkemedelsbehandling [9,12] uppskattades att omkring 90 procent (87,3–92,3 procent) av patienterna i båda grupperna tog förskrivna läkemedel. Även om en liten fördel för HBTM kunde påvisas i den ena studien bedöms att skillnaden i klinisk betydelse är försumbar (se Tabell 2).

Med tanke på att blodtrycksbehandling ofta är livslång är observationstiderna i studierna jämförelsevis korta och få studier har haft mer än 1 års uppföljning. Utifrån randomiserade kontrollerade studier går det inte att bedöma HBTM i relation till MBTM på längre sikt än så.

**Tabell 2** Sammanfattande resultat vid HBTM respektive MBTM efter 1 år.

Effektmått	Antal personer (antal studier och studietyp) Referens	Resultat	Vetenskapligt underlag	Kommentarer
Blodtryckssänkning, SBT och DBT enligt ABTM vid 1 år	1 382 (3 RCT) [6,11,12]	Ingen skillnad mellan grupperna  SBT: -1,6–5,8 DBT: -2,0–3,0  Skillnad i medel-BT, max–min	⊕⊕⊕○ Måttligt starkt	-1 för samstämmighet
Följsamhet till förskrivna läkemedel	658 (2 RCT) [9,12]	Ingen skillnad mellan grupperna  87,3–92,3%  Adekvat följsamhet	⊕⊕⊕○ Måttligt starkt	-1 för precision

**ABTM** = Ambulatorisk blodtrycksmätning; **BT** = Blodtryck; **DBT** = Diastoliskt blodtryck; **HBTM** = Hembloodtrycksmätning; **MBTM** = Mottagningsblodtrycksmätning; **RCT** = Randomiserad kontrollerad studie; **SBT** = Systoliskt blodtryck

### Dödlighet och hjärt- och kärlsjukdom

Fyra observationsstudier där HBTM jämförts med MBTM uppfyllde inklusionskriterierna [16–19] (Tabell 3).

I tre av de fyra studierna har Cox-regression<sup>3</sup> använts för att beräkna korrelationen mellan blodtrycksnivå, uppmätt hemma respektive på mottagning, och dödlighet och förekomst av hjärt- och kärlsjukdom. De beräknade sambanden har uttryckts som risk per blodtrycksökning (relativ risk, vanligen per 1 mmHg) och indikerar därmed metodens träffsäkerhet när det gäller att förutsäga risken för död och/eller hjärt- och kärlsjukdom. I samtliga fyra studier har resultaten justerats för ålder, kön och kända riskfaktorer.

I studien av Bobrie och medarbetare [16] inkluderades nära 5 000 behandlade patienter med hypertoni som var 60 år eller äldre. Studiens syfte var att undersöka hur väl blodtrycksnivåer uppmätta genom HBTM respektive MBTM korrelerade till dödlighet och förekomst av hjärt- och kärlsjukdom. Studien visade att både SBT och DBT bestämt genom HBTM var för sig korrelerade statistiskt signifikant till risk för hjärt- och kärlhändelser (inklusive död i hjärt- och kärlsjukdom). Dock påvisades inget samband för vare sig död oavsett orsak eller enbart död i hjärt- och kärlsjukdom. I en analys, där gruppen som hade kontrollerad blodtrycksnivå ( normalt MBT och HBT) användes som referensvärde, var den relativa risken för hjärt- och kärlhändelse 1,96 i gruppen med okontrollerad blodtrycksnivå (högt MBT/högt HBT), 2,06 i gruppen med maskerad hypertoni ( normalt MBT/högt HBT) samt

1,18 i gruppen med vitrockshypertoni (högt MBT/ normalt HBT).

I studien av Ohkubo och medarbetare [17] inkluderades boende i Ohasama, en ort på landsbygden i Japan. Studiens syfte var att i en normalpopulation undersöka hur väl blodtrycksnivåer uppmätta på mottagning respektive hemma korrelerade till risk för död och hjärt- och kärlsjukdom. Alla invånare på orten tillfrågades om att delta i studien i samband med den årliga hälsokontroll som erbjuds alla över 40 år. Uppföljningstiden var i genomsnitt 6,6 år och totalt inkluderades cirka 1 800 personer i analysen. I analysen delades hembloodtrycksvärdena in i två kategorier: genomsnittet av de två första mätningarna i hemmet ("initial" HBT), eller genomsnittet av samtliga hembloodtrycksmätningar ("multiple" HBT). Syftet med indelningen var att undersöka om den högre mätning-frekvens som HBTM möjliggör eventuellt kunde påverka resultatet. Studien visade att SBT, såväl "initial" som "multiple" HBT, korrelerade statistiskt signifikant till risk för död oavsett orsak. Gällande död i hjärt- och kärlsjukdom sågs ett statistiskt signifikant samband för SBT bestämt genom upprepade mätningar i hemmet ("multiple" HBT), men inte genom "initial" HBT. Vidare sågs inget samband för något av effektmåten avseende DBT.

Shimada och medarbetare [18] gjorde en prospektiv observationell subgruppsstudie av de omkring 4 600 deltagarna med hypertoni som själva valde att använda HBTM i den japanska J-Health studien [20]. Man fann tendenser till ökad risk hos både dem som hade dåligt kontrollerad hypertoni och dem som hade maskerad hypertoni enligt hembloodtrycksmätning (högt blodtryck i hemmiljö men bra blodtryck på mottagningen) jämfört med blodtryck uppmätta på mottagning. De som hade påtagligt lägre blodtryck hemma än på mottagningen

<sup>3</sup> Med hjälp av Cox-regression kan sannolikheten skattas för att en händelse ska inträffa. Resultaten presenteras som relativa risker (RR) eller "hazard ratio" (RH), vilket innebär sannolikheten för att en viss händelse inträffar hos en grupp jämfört med en vald referensgrupp.

**Tabell 3** Observationsstudier rörande HBTM och dödlighet och hjärt- och kärlsjukdom.

Författare År, ref Land	Studiedesign Studieupplägg	Antal patienter	Resultat	Studiekvalitet Kommentarer
Bobrie 2004 [16] Frankrike	Kohortstudie <ul style="list-style-type: none"> <li>Behandlade hypertoni-patienter <math>\geq 60</math> år (recept på blodtryckssänkande läkemedel eller MBT <math>&gt;140/90</math> mmHg)</li> <li>Korrelation beräknad med Cox-regression för HBT respektive MBT</li> <li>3,2 års uppföljning i genomsnitt</li> <li>Primärt effektmått: död i hjärt- och kärlsjukdom</li> </ul>	<u>Population</u> 5 463  <u>Exkluderade</u> 524 ej tillräckliga uppgifter om HBT eller att de ej fått blodtryckssänkande behandling  <u>Bortfall</u> 7	<u>Total död</u> 205  <u>HBT, RH (95% KI)</u> SBT: 1,00 (1,00–1,01) DBT: 1,01 (0,99–1,02)  <u>MBT, RH (95% KI)</u> SBT: 0,99 (0,99–1,00) DBT: 0,99 (0,97–1,01)  <u>Död i hjärt- och kärlsjukdom</u> 85  <u>HBT, RH (95% KI)</u> SBT: 1,01 (0,99–1,02) DBT: 1,02 (0,99–1,04)  <u>MBT, RH (95% KI)</u> SBT: 1,00 (0,98–1,01) DBT: 0,99 (0,97–1,02)  <u>Hjärt- och kärlhändelse</u> 324  <u>HBT, RH (95% KI)</u> SBT: 1,02 (1,01–1,02)* DBT: 1,02 (1,01–1,03)*  <u>MBT, RH (95% KI)</u> SBT: 1,01 (1,00–1,01) DBT: 1,00 (0,99–1,02)	Medelhög studiekvalitet  Det kombinerade effektmåttet hjärt- och kärlhändelse inkluderar minst en händelse inklusive död i hjärt- och kärlsjukdom  MBT baserat på 6 mätningar om 3 per 2 besök med 2 veckors mellanrum  HBT baserat på totalt 24 mätningar om 3 per morgon respektive kväll under 4 dagar  Genomsnittsålder: 70 år
Ohkubo 1998 [17] Japan	Kohortstudie <ul style="list-style-type: none"> <li>Normalpopulation <math>\geq 40</math> år boende i Ohasama, Japan</li> <li>Korrelation beräknad med Cox-regression för HBT ("initial" och "multiple") respektive MBT</li> <li>6,6 års uppföljning i genomsnitt</li> <li>Primärt effektmått: död</li> </ul>	<u>Population</u> 2 716  <u>Exkluderade</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>727 ineliggande på sjukhus, sängbundna, dementa eller arbetande på annan ort</li> <li>32 gav ej medgivande att delta</li> <li>124 deltog ej i den årliga hälsokontrollen varför MBT ej gick att fastställa</li> </ul> <u>Bortfall (ej fullföljt HBT definierat som minst 3 av totalt 28 mätningar)</u> 44  <u>Analyserad population</u> 1 789	<u>Total död</u> 160  <u>HBT, RH (95% KI)</u> SBT: 1,01 (1,00–1,03)* DBT: 1,01 (1,00–1,03)  <u>MBT, RH (95% KI)</u> SBT : 1,00 (0,99–1,01) DBT: 1,00 (0,99–1,02)  <u>Död i hjärt- och kärlsjukdom</u> 52  <u>HBT, RH (95% KI)</u> SBT: 1,02 (1,00–1,04)* DBT: 1,02 (0,97–1,05)  <u>MBT, RH (95% KI)</u> SBT: 1,01 (0,99–1,02) DBT: 1,01 (0,98–1,03)	Medelhög studiekvalitet  MBTM gjordes inom ramen för årlig hälsokontroll som erbjuds alla över 40 år  MBT baserat på totalt 2 mätningar  HBT baserat på totalt 28 mätningar om 1 per dag på morgonen under 4 veckor  "Initial" HBT definierat som genomsnittet av de första 2 mätningarna  "Multiple" HBT definierat som genomsnittet av alla mätningar  Genomsnittsålder: 61 år

Fortsätter på nästa sida

Tabell 3 Fortsättning.

Författare År, ref Land	Studiedesign Studieupplägg	Antal patienter	Resultat	Studiekvalitet Kommentarer
Shimada 2008 [18] Japan	Kohortstudie <ul style="list-style-type: none"> <li>Normalpopulation (J-HEALTH [20])</li> <li>3,5 års uppföljning i genomsnitt</li> <li>Primära effektmått: hjärt- och kärlhändelse och död</li> </ul>	4 596 (subpopulation som utfört HBTM inom J-HEALTH)  21 916 (övriga i J-HEALTH som kontrollgrupp)  <u>Bortfall</u> 1 700	<u>Hjärt- och kärlhändelse</u> HBTM: 60 av 4 596 MBTM: 327 av 21 916  <u>Stroke per 1 000 patientår</u> HBTM: 2,88 MBTM: 4,16  <u>Hjärtinfarkt per 1 000 patientår</u> HBTM: 0,87 MBTM: 1,05	Medelhög studiekvalitet  Död ej presenterat, trots att detta var angivet som primärt effektmått  MBT baserat på totalt 3 mätningar  HBT baserat på totalt 7 mätningar om 1 per månad på morgonen under 6 månader  Genomsnittsålder: 61 år
Yasui 2010 [19] Japan	Kohortstudie <ul style="list-style-type: none"> <li>Population ≥35 år</li> <li>Kompletterande uppföljning av Ohasamastudien [17] med subgruppsanalys av behandlade personer (tagit blodtryckssänkande läkemedel oberoende av blodtrycksnivå)</li> <li>Korrelation beräknad med Cox-regression för HBT respektive MBT</li> <li>11,9 års uppföljning (median)</li> <li>Primärt effektmått: stroke</li> </ul>	<u>Population</u> 4 969  <u>Exkluderade</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 057 ej anträffbara under arbetstid</li> <li>166 ineliggande på sjukhus</li> <li>94 inkapabla</li> <li>256 deltog ej i den årliga hälsokontrollen varför MBT ej gick att fastställa</li> <li>114 tidigare stroke</li> </ul> <u>Bortfall (ej fullständiga HBT-data)</u> 892  <u>Analyserad population</u> 2 390 varav 700 behandlade och 1 690 obehandlade	<u>Stroke</u> 242 (totalt) 126 (behandlade individer) 116 (obehandlade individer)  <u>Behandlade individer</u>  <u>HBT, RH (95% KI)</u> SBT: 1,40 (1,17–1,68)* DBT: 1,23 (1,02–1,50)*  <u>MBT, RH (95% KI)</u> SBT: 1,08 (0,91–1,28) DBT: 1,10 (0,92–1,32)  <u>Obehandlade individer</u>  <u>HBT, RH (95% KI)</u> SBT: 1,38 (1,16–1,65)* DBT: 1,35 (1,12–1,63)*  <u>MBT, RH (95% KI)</u> SBT: 1,26 (1,06–1,50)* DBT: 1,22 (1,01–1,47)*	Medelhög studiekvalitet  MBT baserat på totalt 2 mätningar  HBT baserat på totalt 28 mätningar om 1 per dag på morgonen under 4 veckor  Genomsnittsålder: 59 år

DBT = Diastoliskt blodtryck; HBT(M) = Hembloodtryck(smätning); KI = Konfidensintervall; MBT(M) = Mottagningsblodtryck(smätning); RH = Hazard ratio; SBT = Systoliskt blodtryck; \* = Statistiskt signifikant värde

(vitrockshypertoni) tenderade att ha bättre prognos än de som hade bra blodtryck både på mottagningen och hemma. Studiens värde begränsas av att man inte hade ett specifikt målblodtryck eller standardiserade behandlingsrutiner samt av att alla deltagarna i denna subgrupp på eget initiativ valt att använda hembloodtrycksmätning. Man utbildade heller inte deltagarna i hur mätningarna skulle utföras, och man använde sig enbart av morgonblodtrycksvärden.

I studien av Yasui och medarbetare [19] undersöktes risken att drabbas av stroke i en population där 1 690 obehandlade och 700 behandlade personer följdes i genomsnitt under 12 år. Utifrån baslinjeanalysen av blodtryck,

dvs utan hänsyn till eventuella terapiändringar under uppföljningen, befanns både HBT och MBT relatera till risken för stroke. Men om båda blodtrycksmätvärdena fick ingå i samma statistiska beräkning utföll endast nivåerna av HBT signifikant till strokerisk hos både personer med normalt blodtryck och hos dem som hade behandling för hypertoni. Detta talar för att HBT kopplar starkare, och oberoende av HBTM, till strokerisk i en population. Studien talar alltså till fördel för att använda HBT för bedömning av prognos på lång sikt, men säger inget om att styra blodtrycksbehandlingen utifrån sådana mätningar. Utbildningen i hembloodtrycksmätningsteknik var välstrukturerad, men deltagarna mätte HBT enbart på morgonen och förmiddagen.

### Samlad bedömning

Sammanfattningsvis talar de inkluderade studierna för att hembloodtryck ger en träffsäkerhet som är minst likvärdig med bloodtryck uppmätt på mottagning när det gäller att förutsäga risk för död eller att drabbas av någon hjärt- och kärlhändelse, såsom stroke eller hjärtinfarkt (se Tabell 4).

Det vetenskapliga underlaget är hittills begränsat till totalt fyra studier. Studierna har också haft delvis olika upplägg beträffande inkluderade populationer och resultatanalyser. I en av studierna har behandlade hypertoni-patienter som var 60 år eller äldre studerats, medan övriga tre studier har undersökt normalpopulationer.

Ett tänkbart problem vad gäller resultatens överförbarhet till svenska förhållanden kan vara att tre av studierna är gjorda i Asien. Eftersom studierna syftar till att jämföra två metoder bör dock inte skillnader i absolut risk för olika trycknivåer, och samvarierande riskfaktorer i Asien jämfört med Skandinavien, påverka studieresultaten.

Många har särskilt högt bloodtryck de tidiga morgontimmarna och dessa värden är inte alltid representativa för resten av dygnets bloodtrycksnivå [2]. I flera av studierna har HBT huvudsakligen beräknats utifrån morgonbloodtrycksvärden. Därmed har man i studierna inte utnyttjat den potentiella fördelen att HBTM gör det möjligt att utföra fler mätningar för att få ett säkrare underlag för bedömning av den sammantagna tryckbelastningen under dygnet, liknande det man får vid 24-timmarsmätning. Detta innebär att HBT i praktiken kan ha ännu tydligare fördelar när det gäller att förutsäga risk jämfört med MBT, än vad som kunnat visas i studierna.

Det är viktigt att notera att det utifrån dessa studier inte går att dra några slutsatser om värdet av HBTM över tid för styrning av behandling.

### Användning av metoden i Sverige

De flesta av de drygt 600 000 personer i Sverige som behandlas för högt bloodtryck mäter bloodtrycket inom primärvården. Det saknas uppgifter om systematisk användning av HBTM i denna patientgrupp. En uppskattning av hur stor den totala användningen av HBTM är kan möjligen fås genom att studera försäljningen av hembloodtrycksmätare.

### Ekonomiska aspekter

#### Kostnad och kostnadseffektivitet

Det finns många tillverkare av apparatur för hembloodtrycksmätning. En hembloodtrycksmätare för överarmsmätning kostar ungefär 500–1 500 kronor inklusive moms.

Eventuella skillnader i direkta kostnader mellan HBTM och MBTM handlar främst om vilka personalresurser de olika metoderna tar i anspråk. HBTM kan innebära avlastning för vården i form av färre mottagningsbesök, men samtidigt krävs extra tid för att kontrollera patienternas hantering av apparaturen och värdera resultaten från hembloodtrycksmätningarna.

Strukturerad användning av HBTM förutsätter viss utbildning av såväl patienter som vårdpersonal. Inför ett eventuellt införande av metoden i större skala är det också viktigt att överväga hur stor andel patienter som är motiverade och har förmåga att lära sig att mäta bloodtrycket hemma. Dock saknas idag etablerade program för hur HBTM ska användas och följas upp. Det är därmed inte möjligt att göra någon säker analys av kostnaderna för metoden. Nedan beskrivs inkluderade studier som utvärderat direkta behandlingskostnader för HBTM respektive MBTM [5,10–13].

**Tabell 4** Sammanfattande resultat av hembloodtrycksmätning avseende prognostisk information om risk för död oavsett orsak, död i hjärt- och kärlsjukdom och hjärt- och kärlhändelse.

Effektmått	Antal personer (antal studier och studietyp) Referens	Resultat	Vetenskapligt underlag
Prognostisk information om risk för död oavsett orsak	6 721 (2 OS) [16,17]	Likvärdig eller bättre korrelation för HBT	⊕⊕⊕⊕ Begränsat
Prognostisk information om risk för död i hjärt- och kärlsjukdom	6 721 (2 OS) [16,17]	Likvärdig eller bättre korrelation för HBT	⊕⊕⊕⊕ Begränsat
Prognostisk information om risk för hjärt- och kärlhändelse	11 218 (3 OS) [16,18,19]	Likvärdig eller bättre korrelation för HBT	⊕⊕⊕⊕ Begränsat

HBT = Hembloodtryck; OS = Observationsstudie

I studien av Bosworth och medarbetare [5,13] beräknades kostnaderna för MBTM och de tre olika interventioner som studerades (HBTM enbart, regelbunden telefonkonsultation med sjuksköterska med eller utan HBTM). I kostnaderna inkluderades sjukhusvård, telefon- och mottagningsbesök samt skattad patienttid. Kostnaden för MBTM var 6 757 US dollar medan behandlingsstrategin där telefonkonsultation kombinerades med HBTM kostade 8 633 US dollar. Kostnaden för de andra två interventionerna, inklusive enbart HBTM, låg mellan dessa. Inga signifikanta skillnader påvisades.

I studien av Soghikian och medarbetare [10] beräknades totalkostnaden i medeltal vara omkring 30 procent (35,42 US dollar,  $p=0,0004$ ) lägre för HBTM jämfört med MBTM. Patienterna i HBTM-gruppen gjorde färre besök på mottagningen, men sökte oftare telefonkontakt än de i MBTM-gruppen. Läkemedelskonsumtionen i grupperna skilde sig inte åt.

I studien av Staessen och medarbetare [11] visade sig kostnaden för HBTM vara lägre än för MBTM till följd av minskad läkemedelsanvändning och färre läkarbesök i den gruppen (läkarbesök  $p<0,001$ , läkemedel  $p=0,002$ ). När kostnaden för blodtrycksutrustningen lades till minskade dock skillnaden mellan grupperna ( $p=0,04$ ).

I studien av Verberk och medarbetare [12] var syftet att jämföra läkemedelsanvändning och behandlingkostnader. I behandlingkostnaden ingick apoteksvgift samt kostnad för läkemedel och blodtrycksutrustning. Under studietiden slutade fler patienter i HBTM-gruppen med att ta läkemedel ( $p<0,0001$ ) då de i högre omfattning uppnått målbloodtryck ( $p<0,0001$ ) jämfört med MBTM-gruppen. Detta ledde till att HBTM-gruppen hade en lägre (1 124 US dollar) behandlingkostnad per 100 patienter och månad ( $p<0,0001$ ) än MBTM-gruppen.

Sammanfattningsvis talar de inkluderade studierna för att HBTM kan vara kostnadsbesparande för vården. Eftersom det saknas etablerade program för hur hemblodtrycksmätning ska användas och följas upp, samt att effekterna på lång sikt inte är kända, är det dock inte möjligt att göra någon säker analys av metodens kostnader eller kostnadseffektivitet. Att mäta blodtrycket hemma tar också tid i anspråk för patienten, och kostnaden för detta har inte bedömts i de flesta av studierna. Om metoden kan tänkas innebära vinster i form av minskat produktionsbortfall har inte heller berörts i studierna.

### Sjukvårdens struktur och organisation

Hemblodtrycksmätning är ett komplement till konventionell blodtrycksmätning på mottagning. En förutsättning för användning av metoden är att patienterna är motiverade och har förmåga att lära sig att mäta blodtrycket

själva. Det är tänkbart att ett relativt stort antal patienter har dessa förutsättningar. En mer utbredd strukturerad användning av HBTM innebär därmed sannolikt en avlastning för vården och att resurser kan omorganiseras.

Tekniken för HBTM är inte komplicerad, men kräver viss utbildning i hur mätaren ska användas. Vidare krävs att vårdpersonalen avsätter tillräcklig tid vid ett besök där överensställningen mellan blodtrycket mätt konventionellt på mottagningen och patientens egen mätning diskuteras.

### Etiska aspekter

Hemblodtrycksmätning innebär att patienten själv tar större del i sin behandling, men sjukvården och den behandlande läkaren har fortsatt ansvar för behandlingen. Därför är det viktigt att någon form av program utformas för hur HBTM ska användas och hur uppföljning bör ske. Programmets utformning bör utgå ifrån en individuell riskvärdering. Det är inte tillräckligt studerat hur ett sådant program, eller hur utbildning av patienten, bäst bör läggas upp. Inte heller finns kunskap om vilken betydelse användning av HBTM skulle ha för patientens följsamhet till läkemedelsbehandling och ändrade levnadsvanor på längre sikt, vilket är av största värde då högt blodtryck kräver livslång behandling.

Alla som har högt blodtryck kan sannolikt inte medverka vid blodtrycksmätning i hemmet. Det gäller i första hand de som inte kan tillgodogöra sig nödvändig information och de som pga andra funktionshinder inte själva kan genomföra mätningar hemma. Dessa grupper kan därmed löpa risk att särbehandlas negativt. Å andra sidan är det inte sannolikt att en ökad användning av HBTM leder till att dessa grupper får sämre vård, eftersom en välstrukturerad vård där HBTM erbjuds som ett alternativ bör innebära att de gemensamma vårdresurserna utnyttjas mer effektivt. Snarare kan då resurser frigöras som kan förbättra omhändertagandet av dem som inte kan eller vill delta i ett program för HBTM.

Användning av HBTM sker idag ofta på patientens eget initiativ. Problem kan uppstå när värdena uppmätta hemma jämförs med dem från mottagningen. Om mätvärdena inte helt överensstämmer kan det medföra dels att patienten tvivlar på apparatens tillförlitlighet, dels att vårdpersonalen tvivlar på både utrustningen och hur den används. Dessutom erbjuder marknaden många olika typer av mätare, vilket ytterligare kan komplicera tillförlitligheten både till utrustningen och handhavandet. Det har i det sammanhanget påtalats att HBTM eventuellt kan leda till ökad oro och att patienten exempelvis ändrar sin läkemedelsdosering baserat på egna mätningar (för översikt se [2]). De inkluderade studierna, i vilka HBTM använts på ett strukturerat sätt, tyder dock inte på att metoden leder till ökad oro.

Försäljning av apparater för mätning av blodtryck tillsammans med läkemedel över internet kan innebära risker för att målsättningen med behandlingen urholkas om aktörerna är oseriösa. Det torde även vara svårt att kunna kontrollera en sådan kommersiell verksamhet.

I de fall patienter redan har införskaffat utrustning som är tekniskt välfungerande är det rimligt att utnyttja sådan befintlig apparatur. HBTM kan också ofta upplevas bekvämt samt innebära en besparing för patienten jämfört med att besöka en mottagning vid upprepade tillfällen. Om kostnaden för hembloodtrycksmätaren läggs helt på patienten kan detta innebära en ojämlikhet för patienter med begränsade ekonomiska resurser, men för de flesta för vilka HBTM är ett rimligt alternativ torde kostnaden för en hembloodtrycksmätare jämförelsevis inte vara högre än andra utgifter för dagligt välbefinnande. För den grupp av patienter för vilka HBTM inte är ett alternativ, pga patientens egna preferenser eller metodologiska skäl, är det sjukvårdens ansvar att tillhandahålla en god vård.

Sammanfattningsvis kan strukturerad hembloodtrycksmätning innebära större bekvämlighet, stärkt autonomi och minskade kostnader. Mot metoden talar risken för negativ särbehandling, minskat förtroende för eller tillit till sjukvården och att det saknas långtidsuppföljningar. Ska metoden användas bör resurser avsättas för utbildning av patienter om tillvägagångssätt samt beträffande risker med att använda erbjudanden från internet. De skadliga effekterna av negativ särbehandling bör beaktas och i möjligaste mån minimeras. Om dessa behov och åtgärder kan tillgodoses är metodens fördelar stora, och den bör kunna erbjudas i svensk sjukvård utifrån ett etiskt perspektiv.

### **Forskningsbehov**

Det är angeläget att studera hur ett strukturerat program bör utformas för hur hembloodtrycksmätning ska användas och följas upp. Mer kunskap behövs om t ex utbildning av både patienter och vårdpersonal samt hur ofta och i vilken form patienter som mäter blodtrycket hemma bör ha kontakt med sjukvården. Vidare behövs mer kunskap om betydelsen av en ökad patientmedverkan. Det saknas idag svensk forskning om hembloodtrycksmätning.

### **Metodik för den systematiska litteraturgenomgången**

#### **Litteratursökning och urval av studier**

Litteratursökning har utförts i databaserna PubMed, Cochrane Library och Embase t o m mars 2010. För en mer detaljerad beskrivning av vilka söktermer och begränsningar som använts, se Bilaga 1, [www.sbu.se/201004](http://www.sbu.se/201004). Förutom sökningar i databaser har referenslistor granskats i relevanta arbeten.

### **Kvalitetsgranskning och evidensgradering**

Studiekvalitet avser den vetenskapliga kvaliteten hos en enskild studie och dess förmåga att besvara en viss fråga på ett tillförlitligt sätt.

Evidensstyrkan är en bedömning av hur starkt det sammanlagda vetenskapliga underlaget är för att besvara en viss fråga på ett tillförlitligt sätt. SBU tillämpar det internationellt utarbetade evidensgraderingssystemet GRADE [21]. För varje effektmått utgår man i den sammanlagda bedömningen från studiernas design. Därefter kan evidensstyrkan påverkas av förekomsten av försvagande/förstärkande faktorer som studiekvalitet, relevans, samstämmighet, överförbarhet, effektstorlek, precision i data, risk för publikationsbias och andra aspekter, t ex dos-respons samband. Evidensstyrkan graderas i fyra nivåer (se sidan 3). Ju starkare evidens desto mindre sannolikt är det att redovisade resultat kommer att påverkas av nya forskningsrön inom överblickbar framtid.

I SBU:s slutsatser görs en sammanfattande bedömning av nytta, risker och kostnadseffektivitet.

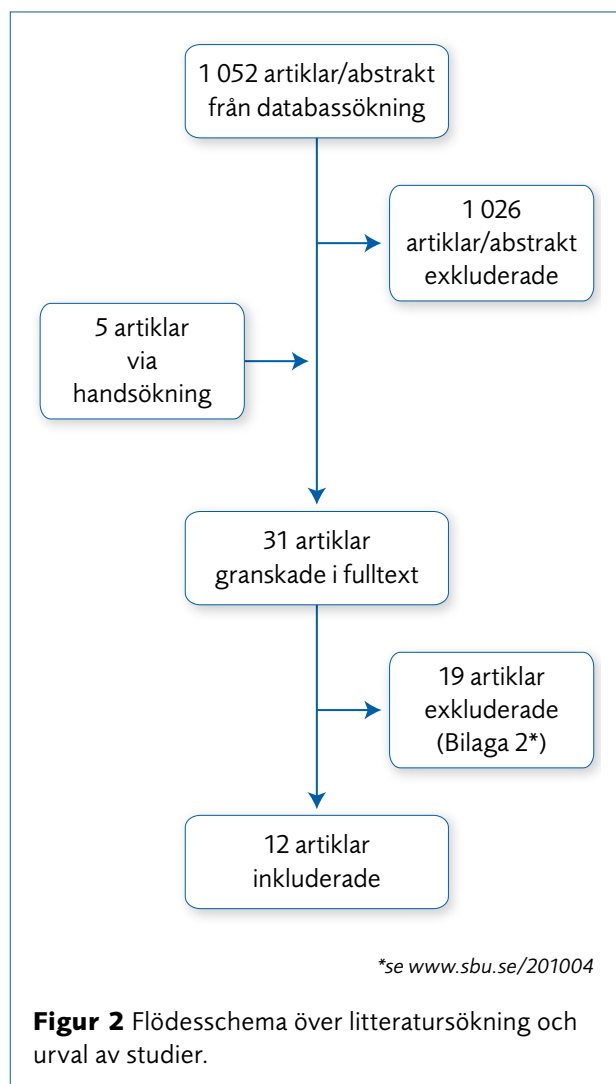
I enlighet med SBU:s metodik granskades de abstraktlistor som genererades vid databassökningen i detta projekt av de två sakkunniga oberoende av varandra. De studier som minst en av de sakkunniga bedömde som relevanta för frågeställningarna rekvirerades i fulltext. De studier som vid granskning i fulltext visade sig inte uppfylla inklusionskriterierna eller bedömdes ha låg studiekvalitet exkluderades med motivering [22–40] (se Figur 2 samt Bilaga 2 på [www.sbu.se/201004](http://www.sbu.se/201004)). Som stöd för bedömningen användes granskningsmallar och studierna graderades med måtten hög, medelhög eller låg studiekvalitet. Bedömningen av randomiserade kontrollerade studier har gjorts bl a med hänsyn till studie-storlek, randomisering, blindning, bortfall och effektmått. Bedömningen av observationsstudier har gjorts bl a med hänsyn till effektmått, studiestorlek och hur resultaten har justerats för kända riskfaktorer. Data från studierna infördes i en tabell tillsammans med bedömd studiekvalitet samt eventuella kommentarer. Enbart studier som uppnått minst medelhög studiekvalitet har tabellerats.

### **Bindningar och jäv**

Sakkunniga och granskare har i enlighet med SBU:s krav inlämnat deklARATION rörande bindningar och jäv. Dessa dokument finns tillgängliga på SBU:s kansli och kan rekvireras från SBU (Box 3657, 103 59 Stockholm, eller e-post: [info@sbu.se](mailto:info@sbu.se)).

SBU har på detta underlag bedömt att jäv inte föreligger.





## Referenser

1. SBU. Måttligt förhöjt blodtryck, volym 1. En systematisk litteraturoversikt. Stockholm: Statens beredning för medicinsk utvärdering (SBU); 2004. SBU-rapport nr 170/1. ISBN 91-87890-97-6.
2. Parati G, Stergiou GS, Asmar R, Bilo G, de Leeuw P, Imai Y, et al. European Society of Hypertension Practice Guidelines for home blood pressure monitoring. *J Hum Hypertens* 2010.
3. Parati G, Stergiou GS, Asmar R, Bilo G, de Leeuw P, Imai Y, et al. European Society of Hypertension guidelines for blood pressure monitoring at home: a summary report of the Second International Consensus Conference on Home Blood Pressure Monitoring. *J Hypertens* 2008;26(8):1505-26.
4. Staessen JA, Thijs L, Fagard R, O'Brien ET, Clement D, de Leeuw PW, et al. Predicting cardiovascular risk using conventional vs ambulatory blood pressure in older patients with systolic hypertension. *Systolic Hypertension in Europe Trial Investigators. JAMA* 1999;282(6):539-46.
5. Bosworth HB, Olsen MK, Grubber JM, Neary AM, Orr MM, Powers BJ, et al. Two self-management interventions to improve hypertension control: a randomized trial. *Ann Intern Med* 2009;151(10):687-95.
6. Godwin M, Lam M, Birtwhistle R, Delva D, Seguin R, Casson I, et al. A primary care pragmatic cluster randomized trial of the use of home blood pressure monitoring on blood pressure levels in hypertensive patients with above target blood pressure. *Fam Pract* 2010;27(2):135-42.
7. Halme L, Vesalainen R, Kaaja M, Kantola I. Self-monitoring of blood pressure promotes achievement of blood pressure target in primary health care. *Am J Hypertens* 2005;18(11):1415-20.
8. Niiranen TJ, Kantola IM, Vesalainen R, Johansson J, Ruuska MJ. A comparison of home measurement and ambulatory monitoring of blood pressure in the adjustment of antihypertensive treatment. *Am J Hypertens* 2006;19(5):468-74.
9. van Onzenoort HA, Verberk WJ, Kroon AA, Kessels AG, Nelemans PJ, van der Kuy PH, et al. Effect of self-measurement of blood pressure on adherence to treatment in patients with mild-to-moderate hypertension. *J Hypertens* 2010;28(3):622-7.
10. Soghikian K, Casper SM, Fireman BH, Hunkeler EM, Hurley LB, Tekawa IS, et al. Home blood pressure monitoring. Effect on use of medical services and medical care costs. *Med Care* 1992;30(9):855-65.
11. Staessen JA, Den Hond E, Celis H, Fagard R, Keary L, Vandenhoven G, et al. Antihypertensive treatment based on blood pressure measurement at home or in the physician's office: a randomized controlled trial. *JAMA* 2004;291(8):955-64.
12. Verberk WJ, Kroon AA, Lenders JW, Kessels AG, van Montfrans GA, Smit AJ, et al. Self-measurement of blood pressure at home reduces the need for antihypertensive drugs: a randomized, controlled trial. *Hypertension* 2007;50(6):1019-25.
13. Reed SD, Li Y, Oddone EZ, Neary AM, Orr MM, Grubber JM, et al. Economic evaluation of home blood pressure monitoring with or without telephonic behavioral self-management in patients with hypertension. *Am J Hypertens* 2010;23(2):142-8.
14. Hansen TW, Kikuya M, Thijs L, Björklund-Bodegård K, Kuznetsova T, Ohkubo T, et al. Prognostic superiority of daytime ambulatory over conventional blood pressure in four populations: a meta-analysis of 7,030 individuals. *J Hypertens* 2007;25(8):1554-64.
15. Mancia G, De Backer G, Dominiczak A, Cifkova R, Fagard R, Germano G, et al. 2007 Guidelines for the Management of Arterial Hypertension: The Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *J Hypertens* 2007;25(6):1105-87.
16. Bobrie G, Chatellier G, Genes N, Clerson P, Vaur L, Vaisse B, et al. Cardiovascular prognosis of "masked hypertension" detected by blood pressure self-measurement in elderly treated hypertensive patients. *JAMA* 2004;291(11):1342-9.
17. Ohkubo T, Imai Y, Tsuji I, Nagai K, Kato J, Kikuchi N, et al. Home blood pressure measurement has a stronger predictive power for mortality than does screening blood pressure measurement: a population-based observation in Ohasama, Japan. *J Hypertens* 1998;16(7):971-5.
18. Shimada K, Fujita T, Ito S, Naritomi H, Ogihara T, Shimamoto K, et al. The importance of home blood pressure measurement for preventing stroke and cardiovascular disease in hypertensive patients: a sub-analysis of the Japan Hypertension Evaluation with Angiotensin II Antagonist Losartan Therapy (J-HEALTH) study, a prospective nationwide observational study. *Hypertens Res* 2008;31(10):1903-11.
19. Yasui D, Asayama K, Ohkubo T, Kikuya M, Kanno A, Hara A, et al. Stroke risk in treated hypertension based on home blood pressure: the Ohasama study. *Am J Hypertens* 2010;23(5):508-14.
20. Shimamoto K, Fujita T, Ito S, Naritomi H, Ogihara T, Shimada K, et al. Impact of blood pressure control on cardiovascular events in 26,512 Japanese hypertensive patients: the Japan Hypertension Evaluation with Angiotensin II Antagonist Losartan Therapy (J-HEALTH) study, a prospective nationwide observational study. *Hypertens Res* 2008;31(3):469-78.
21. Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE, Kunz R, Falck-Ytter Y, Alonso-Coello P, et al. GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ* 2008;336(7650):924-6.

## Exkluderade studier

22. Broege PA, James GD, Pickering TG. Management of hypertension in the elderly using home blood pressures. *Blood Press Monit* 2001;6(3):139-44.
23. Den Hond E, Staessen JA, Celis H, Fagard R, Keary L, Vandenhoven G, et al. Antihypertensive treatment based on home or office blood pressure – the THOP trial. *Blood Press Monit* 2004;9(6):311-4.
24. Friedman RH, Kazis LE, Jette A, Smith MB, Stollerman J, Torgerson J, et al. A telecommunications system for monitoring and counseling patients with hypertension. Impact on medication adherence and blood pressure control. *Am J Hypertens* 1996;9(4 Pt 1):285-92.
25. Green BB, Cook AJ, Ralston JD, Fishman PA, Catz SL, Carlson J, et al. Effectiveness of home blood pressure monitoring, web communication, and pharmacist care on hypertension control: a randomized controlled trial. *JAMA* 2008;299(24):2857-67.
26. Márquez-Contreras E, Martell-Claros N, Gil-Guillén V, de la Figuera-Von Wichmann M, Casado-Martínez JJ, Martín-de Pablos JL, et al. Efficacy of a home blood pressure monitoring programme on therapeutic compliance in hypertension: the EAPACUM-HTA study. *J Hypertens* 2006;24(1):169-75.
27. McManus R, Mant J, Roalfe A, Oakes R, Bryan S, Pattison H, et al. Targets and self monitoring in hypertension: randomised controlled trial and cost effectiveness analysis. *BMJ* 2005;331(7515):493.
28. Mühlhauser I, Sawicki PT, Didjurgeit U, Jörgens V, Trampisch HJ, Berger M. Evaluation of a structured treatment and teaching programme on hypertension in general practice. *Clin Exp Hypertens* 1993;15(1):125-42.
29. Ogbuokiri JE. Self-monitoring of blood pressures in hypertensive subjects and its effects on patient compliance. *Drug Intell Clin Pharm* 1980;14(6):424-7.
30. Pierce JP, Watson DS, Knights S, Gliddon T, Williams S, Watson R. A controlled trial of health education in the physician's office. *Prev Med* 1984;13(2):185-94.
31. Rogers MA, Small D, Buchan DA, Butch CA, Stewart CM, Krenzer BE, et al. Home monitoring service improves mean arterial pressure in patients with essential hypertension. A randomized, controlled trial. *Ann Intern Med* 2001;134(11):1024-32.
32. Stahl SM, Kelley CR, Neill PJ, Grim CE, Mamlin J. Effects of home blood pressure measurement on long-term BP control. *Am J Public Health* 1984;74(7):704-9.
33. Tobe SW, Hunter K, Geerts R, Raymond N, Pylypchuk G. IMPACT: Investigation of Medical Professionals and Patients Achieving Control Together. *Can J Cardiol* 2008;24(3):205-8.
34. Vetter W, Hess L, Brignoli R. Influence of self-measurement of blood pressure on the responder rate in hypertensive patients treated with losartan: results of the SVATCH Study. Standard vs Automatic Treatment Control of COSAAR in Hypertension. *J Hum Hypertens* 2000;14(4):235-41.
35. Zarnke KB, Feagan BG, Mahon JL, Feldman RD. A randomized study comparing a patient-directed hypertension management strategy with usual office-based care. *Am J Hypertens* 1997;10(1):58-67.
36. Bo M, Comba M, Canade A, Bresciniani A, Corsinovi L, Astengo MA, et al. Clinical implications of white-coat effect among patients attending at a lipid clinic. *Atherosclerosis* 2008;197(2):904-9.
37. Fagard RH, Van Den Broeke C, De Cort P. Prognostic significance of blood pressure measured in the office, at home and during ambulatory monitoring in older patients in general practice. *J Hum Hypertens* 2005;19(10):801-7.
38. Ohkubo T, Asayama K, Kikuya M, Metoki H, Obara T, Saito S, et al. Prediction of ischaemic and haemorrhagic stroke by self-measured blood pressure at home: the Ohasama study. *Blood Press Monit* 2004;9(6):315-20.
39. Sega R, Facchetti R, Bombelli M, Cesana G, Corrao G, Grassi G, et al. Prognostic value of ambulatory and home blood pressures compared with office blood pressure in the general population: follow-up results from the Pressioni Arteriose Monitorate e Loro Associazioni (PAMELA) study. *Circulation* 2005;111(14):1777-83.
40. Stergiou GS, Baibas NM, Kalogeropoulos PG. Cardiovascular risk prediction based on home blood pressure measurement: the Didima study. *J Hypertens* 2007;25(8):1590-6.

### **SBU utvärderar sjukvårdens metoder**

SBU, Statens beredning för medicinsk utvärdering, är en statlig myndighet som utvärderar hälso- och sjukvårdens metoder. SBU analyserar metodernas nytta, risker och kostnader och jämför vetenskapliga fakta med svensk vårdpraxis. Målet är att ge ett bättre beslutsunderlag för alla som avgör hur vården ska utformas.

SBU Alert-rapporterna tas fram i samarbete med sakkunniga inom respektive ämnesområde, Socialstyrelsen, Läke-medelsverket och Sveriges Kommuner och Landsting samt med en särskild rådsgrupp (Alerträdet).

Denna utvärdering publicerades år 2010. Resultat som bygger på ett starkt vetenskapligt underlag fortsätter vanligen att gälla under en lång tid framåt. Andra resultat kan ha hunnit bli inaktuella. Det gäller främst områden där det vetenskapliga underlaget är otillräckligt, begränsat eller motstridigt.

---

SBU Alert-rapport 2010-04 • ISSN 1652-7151 (webb)  
Rapporten kan beställas från SBU:  
Internet: [www.sbu.se](http://www.sbu.se) • Telefon: 08-412 32 00

### **Alerträdet**

Jan-Erik Johansson, Ordförande, Professor, Urologi  
Christel Bahtsevani, Dr Med Vet, Omvårdnad  
Lars Borgquist, Professor, Allmänmed, Hälsoekonomi  
Bo Carlberg, Docent, Internmedicin  
Jane Carlsson, Professor, Sjukgymnastik  
Per Carlsson, Professor, Hälsoekonomi  
Björn-Erik Erlandsson, Professor, Medicinsk teknik  
Mårten Fernö, Professor, Experimentell onkologi  
Stefan Jutterdal, Utvecklingsdirektör (repr SKL)  
Viveca Odling, Professor, Gynekologi (repr LV)  
Anders Rydh, Docent, Med radiologi, Nuklearmedicin  
Anders Tegnell, Med dr, Infektionssjukdomar (repr SoS)  
Jan Wahlström, Professor emeritus, Klinisk genetik  
Anna Åberg Wistedt, Professor, Psykiatri

### **SBU:s nämnds arbetsutskott**

Susanna Axelsson, David Bergqvist, Håkan Ceder,  
Tove Hellerström, Jan Liliemark, Nina Rehnqvist,  
Måns Rosén, Ewalotte Ränzlöv och Juliette Säwe.

---

Ansvarig utgivare: Måns Rosén, Direktör SBU  
Programchef: Jan Liliemark, SBU  
Grafisk produktion: Elin Rye-Danjensen, SBU