

# Ultraljudsundersökning av aorta för abdominella aortaaneurysm

En ny arbetsuppgift för röntgensjuksköterskor

FÖRFATTARE Gabriella Lindvall

PROGRAM Röntgensjuksköterskeprogrammet  
180 högskolepoäng  
RA2070 Examensarbete i Radiografi  
VT 2015

OMFATTNING 15 högskolepoäng

HANDLEDARE Bibi Kennergren

EXAMINATOR Maud Lundén

Institutionen för Vårdvetenskap och hälsa

Sahlgrenska akademien



Titel (svensk):	Ultraljudsundersökning av aorta för abdominella aortaaneurysm
Titel (engelsk):	Ultrasound examination of aorta for abdominal aortic aneurysm
Arbetets art:	Självständigt arbete
Program/kurskod/ kursbeteckning:	Röntgensjuksköterskeprogrammet, 180 högskolepoäng RA2070 Examensarbete i Radiografi
Arbetets omfattning:	15 Högskolepoäng
Sidantal:	26 sidor
Författare:	Gabriella Lindvall
Handledare:	Bibi Kennergren
Examinator:	Maud Lundén

---

## FÖRORD

*Ett stort tack till min handledare Bibi Kennergren för allt uppmuntrande stöd, intressanta diskussioner och värdefull vägledning!*

*Göteborg den 29 mars 2015*

*Gabriella*

## SAMMANFATTNING

**Bakgrund:** Röntgensjuksköterskor får ingen verksamhetsförlagd utbildning i att utföra ultraljudsundersökningar av aorta med avseenden på abdominella aortaaneurysm och utför därför inga sådana undersökningar. Röntgensjuksköterskor har viss teoretisk utbildning inom ultraljud. Ungefär 1 000 personer avlider årligen i följd av abdominella aortaaneurysm. Det finns beräkningar som visar att cirka 30 000 av alla män och 6 000 av alla kvinnor i Sverige över 65 år har ett oupptäckt aortaaneurysm.

**Syfte:** Att belysa hur omfattande teknisk träning röntgensjuksköterskor behöver för att utföra ultraljudsundersökning av aorta med avseende på förekomst av abdominella aortaaneurysm och att belysa behovet av den kompetensen.

**Metod:** En systematisk litteraturöversikt valdes för att få en bild av forskningsläget. Översikten bygger på 14 artiklar ur databaserna PubMed, Scopus och Cinahl.

**Resultat:** Det framgick att bland andra läkarstuderande och läkare utan tidigare erfarenhet av ultraljud i olika länder på kort tid har kunnat utbildas till ultraljudsoperatörer av aorta med avseende på förekomst av abdominella aortaaneurysm. Träningstiden för att få praktisk färdighet varierade från 1 till 15 dagar och det framgick att det finns ett stort behov av att sådana ultraljudsundersökningar kan utföras.

**Konklusion:** Det är en fördel om röntgensjuksköterskor kan utföra ultraljudsundersökningar av aorta med avseende på abdominella aortaaneurysm. Radiologers arbetsbelastning kan minska, köer kan kortas och på akutmottagningar kan tillgång till denna undersökning av aorta finnas dygnet runt, eftersom röntgensjuksköterskor i regel har jourtjänst. I övrigt friska personer kan räddas till livet när rupturerande abdominella aortaaneurysm kan identifieras snabbt.

**Sökord:** Nurse, radiographer, abdominal aortic aneurysm, ultrasound, training, screening, competence, women, cost-effectiveness.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>INLEDNING</b>	<b>1</b>
<b>BAKGRUND</b>	<b>1</b>
ABDOMINELLA AORTAANEURYSM.....	1
Sjukdomstillståndet.....	1
Förekomst .....	1
Riskfaktorer .....	2
Symtom.....	2
Diagnostisering .....	2
Åtgärder vid abdominella aortaaneurysm.....	3
SCREENING FÖR ABDOMINELLA AORTAANEURYSM.....	3
Screeningprogram.....	3
Bakgrund till och införande av screening .....	4
Ultraljud.....	5
Genomförande av en ultraljudsundersökning av aorta .....	5
RÖNTGENSJUKSKÖTERS KOMPETENS OCH ARBETSOMRÅDEN ....	5
Definition av begreppen kvalifikation och kompetens .....	5
Kompetensbeskrivning för röntgensjuksköterskor .....	5
Arbetsuppgifter och ansvar .....	6
Etisk kod .....	6
Kvalifikation för ultraljudsundersökning för förekomst av aortaaneurysm....	6
<b>PROBLEMFÖRMULERING</b>	<b>7</b>
<b>SYFTE</b>	<b>7</b>
<b>METOD</b>	<b>7</b>
METODVAL.....	7
DATAINSAMLING.....	7
Urval ur databaser.....	7
Manuell sökning .....	8
ANALYS .....	8
FORSKNINGSETISKA ÖVERVÄGANDEN .....	9
<b>RESULTAT</b>	<b>9</b>
BEHOV AV KOMPETENS I ULTRALJUDSTEKNIK .....	9
På akutmottagningar .....	9
På vårdavdelning med högriskpatienter.....	10
På primärvårdsmottagning .....	10
Vid screening .....	10
BEHOV AV TRÄNING I ULTRALJUDSTEKNIK .....	11
Träning av läkare utan erfarenhet av ultraljud.....	11
Träning av andra än läkare.....	11
<b>DISKUSSION</b>	<b>12</b>
METODDISKUSSION .....	12
RESULTATDISKUSSION .....	12
KONKLUSION .....	13
<b>REFERENSER</b>	<b>14</b>

<b>Bilagor</b>	<b>17</b>
Bilaga 1 Artikelsammanfattning.....	17
Bilaga 2 Kvalitetsgranskning, Inklusions- och exklusionskriterier.....	23
Bilaga 3 Sökningar i PubMed.....	24
Bilaga 4 Sökningar i Scopus.....	25
Bilaga 5 Sökningar i Cinahl.....	26

## INLEDNING

Denna uppsats belyser röntgensjuksköterskans möjligheter att inom sitt huvudområde radiografi utföra ultraljudsundersökningar av aorta med avseende på förekomst av abdominella aortaaneurysm (1). Mitt intresse för ämnet började under verksamhetsförlagd utbildning, då jag lade märke till att röntgensjuksköterskor inte genomför några ultraljudsundersökningar trots teoretisk utbildning.

## BAKGRUND

### ABDOMINELLA AORTAANEURYSM

#### Sjukdomstillståndet

Abdominellt aortaaneurysm (AAA) innebär att en lokal vidgning uppstår i kärlväggen på aortan där den av någon anledning är försvagad. Normalt är abdominella aorta cirka 25 mm i diameter. AAA anses ha uppstått när diametern på en utvidgning uppgår till 30 mm. Ett sådant AAA växer oftast till långsamt och under flera år kan storleken förbli konstant. Aortan kan aldrig återfå sin ursprungliga form där ett aneurysm uppstått. Eftersom AAA oftast utvecklas långsamt kan de upptäckas i olika stadier: allt ifrån att ha börjat utvecklas till att vara på bristningsgränsen. Om diametern på AAA uppgår till mellan 50 och 55 mm rekommenderas operation. Är diametern mindre rekommenderas vanligtvis regelbunden uppföljning hos läkare. AAA kan förekomma på ett eller flera ställen samtidigt (2, 3). Hälften av de personer som drabbas av rupturerat AAA dör innan de hinner till sjukhus, men hälften av dem som opereras akut överlever. Det betyder att cirka 25 % av de personer som råkar ut för rupturerat AAA överlever genom operation. Vid planerade operationer av ett upptäckt AAA överlever nästan alla, cirka 98 % (2).

#### Förekomst

Både män och kvinnor kan drabbas av ett aortaaneurysm. Det finns idag i Sverige cirka 30 000 män mellan 65-79 år som är drabbade (2). Eftersom det visat sig att AAA är ca fyra till sex gånger vanligare hos män än hos kvinnor bör det dessutom finnas cirka 6 000 kvinnor i Sverige som också har utvecklat AAA (2-4). Bedömningen av vad som är AAA hos kvinnor borde vara en utvidgning av aorta med en mindre diameter än männens, eftersom diametern på kvinnors aorta normalt är mindre (2, 5). Kvinnor har en sämre prognos än män (2, 6). Kvinnors AAA beräknas rupturera tre gånger oftare än männens (6). Det finns ingen säker förklaring till detta förhållande, men bindvävens struktur hos kvinnor är annorlunda än hos män, vilket kan vara en bidragande orsak. Det är ungefär 1 000 personer i Sverige som dör årligen som en följd av AAA (4). Om diagnosen kan ställas i ett tidigt skede och behandling sätts in snabbt kan personens liv räddas trots att ett rupturerande AAA är ett livshotande tillstånd (2).

## Riskfaktorer

På grund av degenerativa effekter på stödjande vävnader är ålder en riskfaktor för att AAA ska uppkomma, men även unga kan drabbas. Det verkar som om manligt kön är en riskfaktor eftersom studier har visat att män drabbas av AAA i betydligt högre grad än kvinnor. Det är mellan fyra och sex gånger vanligare att män drabbas. Den enskilt största riskfaktorn för att drabbas av AAA är rökning, vilket gäller män såväl som kvinnor. Risken ökar med hur länge hen har rökt och hur mycket. Hypertoni, ateroskleros och högt kolesterolvärde är också kända riskfaktorer. Hereditet är också tydligt kopplat till att utveckla tillståndet. Det bästa sättet att själv medverka till att AAA inte uppstår är att avstå från rökning (2, 5-7).

## Symtom

De flesta som drabbas av AAA har till en början inga symtom alls (2, 8). Tillståndet upptäcks oftast som ett bifynd i samband med att buken undersöks av någon annan anledning (3). AAA utvidgar sig normalt långsamt och eventuella symtom är oftast milda eller måttliga. En del personer som har drabbats av AAA har beskrivit symtomen som en pulserande känsla i buken, som en extra puls. Plötslig svår smärta i buken med utspänd buk och smärta ut mot ryggen kan vara symtomen från ett AAA som är på väg att brista. En person som drabbas av ett brustet AAA får direkt stora inre blödningar, kräks och blir påtagligt allmänpåverkad samt svimmar på grund av blodtrycksfall. Risken att avlida snabbt är hög (2).

## Diagnostisering

Normalt har undersökningar för att ställa diagnosen aortaaneurysm varit en uppgift för radiologer. Undersökning med computed tomography (CT) är fortfarande mycket vanligt förekommande i det akuta skeendet av ett förmodat rupturerande AAA. CT-undersökning med kontrastmedel visar utbredningen av ett aneurysm och ger mycket detaljerade bilder. Aorta kan även avbildas med magnetic resonance imaging (MRI/MR). En nackdel med en MR-undersökning är att den tar förhållandevis lång tid att genomföra, vilket inte är optimalt i ett akut läge då varje minuts fördröjning kan vara livsavgörande. På akut-, röntgen- operations- eller intensivvårdsavdelningar är ultraljud en frekvent förekommande och försvarbar undersökningsmetod för att konstatera aortaaneurysm (9).

Det vanligaste sättet att göra en undersökning av aorta är med ultraljud. Patienten får inte någon skadlig strålning och metoden är smärtfri (9). Det är en undersökning som inte tar mer än några minuter att utföra (3, 4). Utrustningen är dessutom portabel. Att utföra en ultraljudsundersökning på en patient som är mycket sjuk och sängliggande är därför förhållandevis enkelt jämfört med att använda någon annan bildgivande modalitet (10). Den största nackdelen med ultraljud är att den i dagsläget är operatörsberoende. Tillgänglighet på erfarna ultraljudsoperatörer i akuta situationer är



tyvärr låg. En radiolog blir normalt inkopplad för att utföra ultraljudsundersökning först efter det att patientens vitala parametrar har stabiliserats. Endast på ett fåtal svenska sjukhus har akutmakare och/eller kirurger fått utbildning och klinisk färdighet i ultraljudstekniken. Bildupplösningen vid ultraljudsundersökningar blir mycket bra ytligt, men försämras på djupet av ett undersökt område. På grund av sådana intensitetsförluster är metoden känslig eller oanvändbar vid obesitas (9, 10).

## Åtgärder vid abdominella aortaaneurysm

Uppföljning hos läkare sker alltid när AAA upptäckts. Det anses säkrare att avvakta med en operation innan ett AAA blivit riskabelt stort. På 1950-talet skedde de första stora framstegen med operation av AAA. Tekniskt öppnas thorax eller abdomen, så kallad Open Surgical Repair (OSR) och den skadade delen av aorta ersätts med ett konstgjort rörformat kärl, ett så kallat kärlgraft. Under 1990-talet påbörjades endovaskulär kirurgi, Endovascular Artery Repair (EVAR). Metoden innebär att ingreppet görs via arteria iliaca externa i lumsken. En kateter med ett kärlgraft, graftstent, inuti förs vidare upp i aorta till det abdominella aneurysmet. Där fästs det så att blodflödet kommer att passera igenom kärlgraftet för att undvika påverkan på aneurysmet, som därmed förhindras från att rupturera. De senaste åren utförs mer än hälften av all förebyggande kirurgi vid konstaterad AAA med denna metod, som alltmer förfinats och förbättrats (7). EVAR är den lindrigaste metoden för patienten, eftersom den utgör ett mindre ingrepp. Patientens sjukhusvistelse blir betydligt kortare med denna typ av ingrepp än med OSR. Mortaliteten har visat sig vara lägre än vid OSR. En nackdel med EVAR är att metoden inte går att genomföra på alla patienter. Ådrorna kan vara för smala eller för slingriga för att det ska vara möjligt att föra in ett kärlgraft. En annan nackdel är att kärlgraftet kan lossna, vilket medför att patienten kan behöva genomgå ytterligare en operation. För att upptäcka om kärlgraftet sitter stabilt och inte har börjat glida, måste patienter som genomgått EVAR kontrolleras regelbundet under resten av livet. Uppföljningen medför tillkommande kostnader och kostnaderna för material blir högre än vid OSR. EVAR rekommenderas i första hand för patienter med komplicerande riskfaktorer (2, 11).

## SCREENING FÖR ABDOMINELLA AORTAANEURYSM

### Screeningprogram

Med screening avses

*”en systematisk undersökning av en population för att identifiera personer med ett tillstånd som innebär en hög risk för framtida ohälsa.”* (12).

*”Syftet är att upptäcka hälsotillstånd som kan få allvarliga eller omfattande konsekvenser, dels för den enskilda individen i form av för tidig död, svår skada eller funktionsnedsättning, dels för samhället i form av stor resursåtgång. Målet är att kunna åtgärda tillståndet tidigt och på så sätt minska de konsekvenser som det leder till hos befolkningen”* (12).

Screening är den enda evidensbaserade metod som kan minska dödligheten i AAA (4). Ett krav för införande av screening med avseende på något visst hälsotillstånd är att den kräver nationell samordning och samsyn för att skapa förutsättningar för en jämlik vård. För att leda till en hälsovinst krävs ett högt deltagande för att ett screeningprogram ska få den förväntade effekten. Vidare krävs att alla i hela landet ska kunna erbjudas en likvärdig möjlighet att delta. Socialstyrelsen har år 2014 tagit fram en modell för att bedöma, införa och följa upp nationella screeningprogram. Modellen bygger på 15 kriterier utifrån vilka ett screeningprogram ska bedömas för att tillämpas i Sverige. Kriterierna bygger på Världshälsoorganisationens (WHO) kriterier för screeningprogram (12).

## Bakgrund till och införande av screening

Avsikten med screening är att minska antalet plötsliga dödsfall beroende på ruptur av AAA. Diagnosen blir säkert fastställd i och med att operatörerna kan upprepa undersökningen flera gånger utan skada för patienten. Screening av män för AAA leder till minskad dödlighet relaterad till förekomsten av sådana AAA hos män (4). Screening för AAA med ultraljud anses dessutom vara *etisk försvarbar, förutsatt att verksamheten utformas så att grundläggande etiska principer tillgodoses och att den information som ges i samband med initial undersökning och uppföljning är objektiv och lättbegriplig* (3). Patienterna kan följas upp kontinuerligt med ytterligare undersökningar om det visar sig nödvändigt och liv kan räddas om sjukvården upptäcker de drabbade personernas tillstånd i ett tidigt skede. Att använda ultraljud som metod för screening med avseende på förekomst av AAA har visat sig vara kostnadseffektivt både i nationella och internationella studier (2-4, 7, 13-15). En metod bedöms för närvarande vara kostnadseffektiv om den understiger SEK 100 000. Screening medför dock ökade kostnader i form av fler planerade kirurgiska åtgärder och av uppföljning av de personer som visar sig vara drabbade. Mängden akuta ingrepp beräknas minska, vilket medför en betydande minskning av kostnaderna, eftersom akuta ingrepp vanligtvis är dubbelt så dyra som planerade operationer. Det har därför uppskattats att de kirurgiska kostnaderna totalt sett blir oförändrade. Inklusivt kostnaderna för själva screeningverksamheten har man beräknat att den totala kostnaden per räddat kvalitetsjusterat levnadsår uppgår till mellan SEK 70 000 och 100 000 (3).

Det första landet i Europa att införa nationellt screeningprogram var Storbritannien år 2009. När det gäller Sverige så har Socialstyrelsen ännu inte beslutat om rekommendation att införa allmän screening för AAA. Trots detta erbjuder alla landsting sedan 2014 alla 65-åriga män att delta i screeningprogram. Som en konsekvens av införandet av screening kan man statistiskt visa att rupturerande AAA har börjat minska, men trots detta avlider ungefär fyra gånger fler årligen på grund av rupturerat AAA än som omkommer i trafiken. I trafiken omkom 260 personer år 2013 (16).

## Ultraljud

Ultraljud bygger på ekolodsprincipen och två- och tredimensionella bilder kan skapas. Ultraljud är inte en del av det elektromagnetiska spektrumet (17). Det är ljud med en frekvens på över 20 000 Hz (9). Inom sjukvården används diagnostiskt ultraljud med en frekvens mellan 2 och 20 MHz. Frekvensen för abdominella undersökningar av vuxna ligger mellan 2,5 och 5 MHz. För att få en bra upplösning på ultraljudsbilder måste en hög frekvens användas. Pulserande mycket korta ljudstötter sänds in i kroppen med hjälp av transduktorn och avbildningar syns direkt på dataskärmen. Tekniskt sett har apparaterna som sänder ut och tar emot ljudvågorna successivt blivit allt bättre, liksom bildgivningen (9). När ultraljud används förekommer ingen joniserande strålning och metoden är därför mycket lämplig att använda vid screening (3). Apparaterna är också förhållandevis billiga och de går lätt att flytta med sig till akutrum. Därmed är ultraljud en bra förstahandsmetod för att kunna upptäcka blod eller annan vätska i abdomen. Blodflöden och andra rörelser kan avbildas. Metoden används för att undersöka rörelseorganen, dess leder och senor. Ultraljud används också vid undersökning av muskulatur, körtlar och andra mjukdelar (10).

### Genomförande av en ultraljudsundersökning av aorta

Ultraljud är en mycket bra metod att använda vid frågeställning AAA. Inga särskilda förberedelser krävs inför en ultraljudsundersökning av aorta. Patienten undersöks liggande. Patienten behöver inte ta av sig mer än vad som är nödvändigt för att undersöka abdomen. För optimalt resultat appliceras gel på det område som ska undersökas. Undersökningen går därefter till så att transduktorn hålls i aortas riktning och maximal infrarenal anteroposterior diameter mäts enligt principen ”leading edge to leading edge”, det vill säga från yttersta kant till innersta kant (4).

## RÖNTGENSJUKSKÖTERSKANS KOMPETENS OCH ARBETSOMRÅDEN

### Definition av begreppen kvalifikation och kompetens

Med kvalifikation för en arbetsuppgift kan avses vilka krav som ställs för att genomföra en arbetsuppgift, medan kompetens för en arbetsuppgift menas en individs förmåga att genomföra en arbetsuppgift (18). Kompetens innebär utöver förmåga även vilja att utföra uppgifter genom att tillämpa kunskap och färdigheter (19).

### Kompetensbeskrivning för röntgensjuksköterskor

En röntgensjuksköterska ska ha en kvalitativ kunskapssyn, vilket innebär att fokusera på förståelse av det hen lär sig (20). Hen ska ha kompetens att:

- med olika metoder genomföra undersökningar och behandlingar i diagnostiskt och behandlande syfte med hjälp av bildgivande metoder
- i ett kort möte skapa en omvårdande relation till människor i alla åldrar och med olika vårdbehov
- ha förmåga att planera och genomföra undersökningar
- vara noggrann för att få optimal bildkvalitet
- prioritera patientsäkerhet och strålskydd
- ha förståelse för interaktionen mellan vårdmiljö, teknik och människa samt samverka med vårdtagare och anhöriga (19).

## Arbetsuppgifter och ansvar

För patienter är det av stor betydelse att en röntgensjuksköterska snabbt kan skapa en förtroendefull relation till dem, särskilt eftersom miljön kan upplevas skrämmande. Det är lika viktigt för en röntgensjuksköterska att ge patienterna en god och säker omvårdnad som att följa med i den tekniska utvecklingen. Röntgensjuksköterskan ansvarar för att minimera stråldoser vid undersökningar och behandlingar. En röntgensjuksköterska fattar många beslut helt ensam och har därmed ett stort ansvar (19). Röntgensjuksköterskor arbetar idag självständigt inom olika radiografiska områden: konventionell röntgen, datortomografi, magnetkamera, mammografi och samarbetar med radiolog även vid interventioner. En röntgensjuksköterska får en bred kompetens genom att arbeta inom dessa olika områden med bild- och funktionsmedicin. Utbildningen består till en tredjedel av verksamhetsförlagd utbildning (VFU), som genomförs inom alla radiografiska områden utom inom ultraljud (1).

## Etisk kod

En yrkesetisk kod för röntgensjuksköterskor är antagen år 2008 av Svensk Förening för Röntgensjuksköterskor. Den beskriver utförligt hur en röntgensjuksköterska ska förhålla sig till patienter, till sin profession, till andra yrkesutövare i vården och till samhället så att förtroende för professionen upprätthålls och hen arbetar hälsofrämjande (21).

## Kvalifikation för ultraljudsundersökning för förekomst av aortaaneurysm

I utbildningsprogrammet för röntgensjuksköterskor är huvudämnet radiografi. Det innebär enligt utbildningsplanen bl.a. att ha *”kunskap om hur olika bildgivande metoder bäst används för att ställa diagnos, utföra och följa upp behandlingar. Radiografi är knutet till kunskapsområdet bild och funktion”*(1). Under utbildningen får röntgensjuksköterskor dessutom kunskaper i anatomi, fysiologi, omvårdnad, symtom och tecken på ohälsa, förbättringskunskap m.m. (1).

## **PROBLEMFÖRMULERING**

I röntgensjuksköterskans verksamhetsförlagda utbildning ingår inte att lära sig att genomföra undersökningar med ultraljud. Ultraljudsundersökningar av aorta utförs vanligen av radiolog. I samband med att screening av AAA successivt införts av landstingen har biomedicinska analytiker och vidareutbildade röntgensjuksköterskor och sjuksköterskor anlitats för att möjliggöra genomförandet av denna screening. Det finns inte alltid radiolog tillgänglig som kan utföra en ultraljudsundersökning av aorta på alla mindre sjukhus i landet. I den mån de finns är de inte alltid tillgängliga på akutmottagningarna eller på kvällar och nätter, vilket däremot röntgensjuksköterskor i regel är.

- Är det en brist att röntgensjuksköterskor inte är tekniskt utbildade i ultraljudstekniken för undersökning av aorta med avseende på att identifiera abdominella aortaaneurysm?

## **SYFTE**

Syftet med detta arbete är att belysa hur omfattande teknisk träning röntgensjuksköterskor behöver för att utföra ultraljudsundersökning av aorta med avseende på förekomst av abdominella aortaaneurysm och att belysa behovet av den kompetensen.

## **METOD**

### **METODVAL**

Metoden för denna studie är en systematisk litteraturöversikt. Avsikten är att få en bild av forskningsläget, att sammanställa forskningsresultat inom ett specifikt ämne som kritiskt granskats och att sammanställa kunskap som ska utgöra ett underlag för att bedriva evidensbaserad vård samt integreras och implementeras i röntgensjuksköterskans arbetsområde (22-24).

### **DATAINSAMLING**

#### **Urval ur databaser**

För att studera vilken forskning som finns användes de tre stora databaserna PubMed, Scopus och Cinahl, som innehåller forskning inom medicin och omvårdnad. I de databaserna finns många studier som fördjupar kunskapen om sjukdomstillståndet AAA, riskfaktorer och alternativa åtgärder. För att söka studier som behandlar behovet av kompetens och träning i ultraljudsundersökning av aorta med avseende på AAA behövdes flera sökord. Utifrån sökordet abdominal aortic aneurysm valdes de kompletterande sökorden ultrasound, competence, screening, nurse, radiographer och training. Därför har jag tagit med sökordet abdominal aortic aneurysm som ett

inklusionskriterium. Med begränsning av AAA till ultrasound hittades också alltför många träffar. Vid ytterligare begränsning med sökorden nurse respektive radiographer genom användning av Boolesk metod hittades endast fyra användbara artiklar i de tre databaserna. Sökningarna utökades med kombinationer av de övriga sökorden med användning av AND enligt redovisning i bilagorna 3-5.

## Manuell sökning

En intressant artikel från 1988 (26) som visar hur kort tid en ultraljudsundersökning tar i ett akut skeende av aortaruptur hittade jag via en referens i en annan artikel (27). Artikeln fick jag tillgång till på Biomedicinska biblioteket, Göteborgs Universitet. Artikeln är intressant eftersom den redan för över 20 år sedan redovisade samma resultat angående behov av kompetens i ultraljudsteknik och hur kort tid en ultraljudsundersökning tar även i ett akut skede, helt i enlighet med aktuell forskning (30).

## ANALYS

Sökandet började med att välja ut de titlar som tydde på att artiklarna behandlade det aktuella ämnesområdet. Abstrakten lästes. De gav mig anledning att utöka sökandet med tillägg även av sökorden women och cost-effectiveness. Artiklar hittades som framhåller hur viktigt det är att kunna utföra en ultraljudsundersökning av aorta med avseende på abdominellt aortaaneurysm vid en oklar indikation eller vid riktade undersökningar (25, 26, 28, 29, 30, 31, 33). Däremot hittade jag inte någon artikel som visade vilken tid det tagit för röntgensjuksköterskor att lära sig den aktuella ultraljudstekniken. Det var nödvändigt att acceptera studier som visade vilken tid det tagit för relativt jämförbara personalkategorier såsom sjuksköterskor, läkarkandidater och andra läkare än radiologer att tillägna sig den tekniken (25, 27, 32, 34, 35, 36, 37, 38). Artiklarna studerades och kontrollerades mot en bearbetad mall för kvalitetsgranskning utifrån Fribergs mall (22). Kvalitetsgranskningen presenteras i bilaga 2. Det innebar en kontroll av att problem och syfte var tydligt formulerade. Vidare att den metod och det urval som använts var väl beskrivna. Kontroll skedde också av att de redovisade resultaten överensstämde med syftet. Särskild vikt lades vid att studera om det fanns återkoppling till praktiskt vårdarbete. Antalet använda referenser noterades. Artiklarna sammanfattades och redovisas i bilaga 1. De delades upp i de två beskrivna grupperna: behov av kompetens i ultraljudsteknik vid frågeställningen AAA respektive de artiklar som redovisade behov av träningstid för de studerade personalgrupperna att lära sig tekniken att med ultraljud identifiera aorta och diagnostisera AAA. De valda artiklarna är publicerade i tidskrifter, vars artiklar är vetenskapligt granskade, det vill säga peer-reviewed. Av de 14 använda artiklarna är två double-blinded peer-reviewed (25, 38). Sökningar i databaserna PubMed, Scopus och Cinahl redovisas i bilagorna 3-5. Flera av artiklarna finns i två eller alla tre databaserna.

## FORSKNINGSETISKA ÖVERVÄGANDEN

Det redovisades i nio av de 14 artiklarna att studierna varit etiskt granskade eller att etisk granskning inte krävdes. I de övriga studierna var etisk granskning inte aktuell eller information saknades. I tio av studierna framgår att deltagandet varit frivilligt och i regel om medgivandet varit muntligt eller skriftligt. Redovisning lämnas i artikelsammanfattningen i bilaga 1.

## RESULTAT

Det framgår i litteratur och vid sökningar i databaser att det råder brist på radiologer, som är de specialister som normalt utför ultraljudsundersökningar (9, 25, 27, 28, 31, 36, 37). Studier har genomförts i olika delar av världen för att undersöka hur viktig kompetensen att utföra ultraljudsundersökningar med frågeställningen AAA är. Man har också undersökt hur mycket praktisk träning läkare och läkarstuderande utan erfarenhet av ultraljudsundersökningar behöver för att korrekt kunna mäta aorta och identifiera eventuella aneurysm (25-38).

## BEHOV AV KOMPETENS I ULTRALJUDSTEKNIK

### På akutmottagningar

Redan i en amerikansk studie från år 1988 redovisas värdet av tillgång till ultraljudsundersökning av patienter omedelbart vid ankomsten till akutmottagningen. Det kunde ske genom att akutläkarna fick information om patienternas tillstånd via radio redan från ambulanspersonalen. Resultaten för de 60 patienter, som undersöktes med ultraljud visade sig i 98 % av fallen stämma med diagnosen AAA. I 21 av 22 fall av beslut om omedelbar operation visade sig ultraljudsundersökningen ge rätt underlag. I studien konstateras att en kort ultraljudsundersökning direkt vid ankomsten till akutmottagningen kan ge korrekt och användbar information om förekomsten av AAA. Undersökningarna försenade omhändertagandet av patienten obetydligt, då de tog mindre än en minut att genomföra (26). Författarna till en studie i Kanada ansåg att akutläkare i allmänhet tycktes ha uppfattningen att ultraljudsundersökningar är onödigt tidskrävande i akuta situationer. I en studie år 2010 kontrollerades därför hur lång tid det tar att som första åtgärd på en akutmottagning göra en ultraljudsundersökning för att ställa diagnos. Elva akutläkare gjorde 66 ultraljudsundersökningar för att få en första indikation på diagnos för 51 patienter. Den genomsnittliga tiden för ultraljudsundersökningarna var mindre än 2,5 minuter. Det visade sig att tiden var oberoende av akutläkarnas erfarenhet av ultraljud, vilket märkte den portabla skannern hade och resultatets tillförlitlighet (30). I en studie i Australien år 2000 undersöktes om akutläkare med relativt begränsad klinisk erfarenhet korrekt kunde mäta aorta med avseende på eventuella AAA med ultraljud på patienter med oklar indikation. Det visade sig att läkarna diagnosticerade rätt i 100 % av fallen och att 46 patienter av de 68 som undersöktes fick förbättrad omvårdnad

tack vare undersökningarna. Studien visade att ultraljudsundersökningar av AAA är värdefulla på akutavdelningar med högrisk-patienter, eftersom undersökningarna snabbt kan verifiera en diagnos som kräver ett omedelbart kirurgiskt ingrepp (29).

### På vårdavdelning med högriskpatienter

I en studie i USA som publicerades år 2005 undersöktes om läkare i invärtesmedicin kan tränas att identifiera AAA genom att använda en bärbar ultraljudsskanner. Fem slumpvis utvalda läkare på ett sjukhus fick träna i genomsnitt 10 timmar totalt under 3 till 4 dagar med en instruktör. I 12 av 15 självständigt utförda undersökningar mättes aorta korrekt med en felmarginal på i genomsnitt 3 mm. Slutsatsen var att läkare med relativt kort praktisk undervisning kan tränas att lokalisera aorta med en bärbar ultraljudsskanner och att identifiera AAA (34).

### På primärvårdsmottagning

I Kanada studerades år 2012 om allmänpraktiserande husläkare på ett snabbt och säkert sätt kunde utföra ultraljudsundersökning på aorta med avseende på AAA inom ramen för ett vanligt läkarbesök. Det visade sig vara helt möjligt efter att 47 patienter fått genomgå undersökningen. De undersökta var män över 65 år och kvinnor i de fall de var rökare eller hade andra riskfaktorer. Den genomsnittliga tiden för undersökningen var 3,5 minuter. Nyttan bedöms särskilt stor i ett land där många människor bor långt ifrån ett sjukhus med tillgång till en kärlikirurg (31).

### Vid screening

För att utvärdera förutsättningarna för att införa ett screeningprogram med avseende på AAA genomfördes en studie i England år 2000. Till den rekryterades erfarna röntgensjuksköterskor för ultraljudsundersökningarna. Studien visade att flera tusen för tidiga dödsfall i England skulle kunna förhindras med ett nationellt screeningprogram med avseende på AAA (28). Preliminära resultat i slutet av 1900-talet hade visat att 8 % av män och 2 % av kvinnor med hypertoni hade utvecklat AAA. Tidigare studier hade visat att det var fyra gånger vanligare att patienter med hypertoni var drabbade av AAA. Vidare hade studier visat på skillnaderna i resultat av förebyggande operation jämfört med operation vid akut ruptur. En specialutbildad kärlsjuksköterska startade därför en ambulering screeningverksamhet. De största svårigheterna initialt var problem med databaser för att rekrytera patienter med hypertoni och att det inte fanns stationära lokaler för verksamheten. (25). Enligt en studie i Kanada år 2005 konstaterades att det var möjligt för sjuksköterskor att effektivt leda screeningprogram för att med ultraljud identifiera AAA hos högriskpatienter. Betydelsen av att utföra sådana undersökningar och att lära sig identifiera riskfaktorer redan i läkar- och sjuksköterskeutbildningen ansågs inte nog kunna understrykas (33).



## BEHOV AV TRÄNING I ULTRALJUDSTEKNIK

### Träning av läkare utan erfarenhet av ultraljud

I USA undersöktes år 2001 om allmänpraktiserande läkare på vårdcentraler snabbt kan lära sig att korrekt mäta aorta med avseende på förekomst av AAA. Det visade sig att med i genomsnitt fem träningstillfällen med en instruktör klarade läkarna att korrekt mäta aorta (32). I USA genomfördes år 2002 en jämförelse mellan akutläkares möjlighet att med ultraljud upptäcka och korrekt mäta AAA med vad undersökning med CT, MR-kamera eller operation visade. Studien omfattade drygt 200 patienter. Skillnaden mellan akutläkarnas mått och radiologernas eller kirurgernas var mindre än 5 mm. I studien konstaterades att med en kortvarig adekvat klinisk träning kan akutläkare upptäcka och helt korrekt mäta eventuella AAA (27). I en studie i USA som publicerades år 2005 undersöktes om läkare i invärtesmedicin kan tränas att identifiera AAA genom att använda en bärbar ultraljudsskanner. Fem slumpvis utvalda läkare på ett sjukhus fick träna i genomsnitt 10 timmar totalt under tre till fyra dagar med en instruktör. I 12 av 15 självständigt utförda undersökningar mättes aorta korrekt med en felmarginal på i genomsnitt 3 mm. Slutsatsen var att läkare med relativt kort praktisk undervisning kan tränas att lokalisera aorta med en bärbar ultraljudsskanner och att identifiera AAA (34). I en studie publicerad år 2007 fick 19 engelska akutläkare med olika bakgrund genomföra 120 ultraljudsundersökningar av aorta med frågeställningen AAA. Förutsägbarheten att upptäcka AAA var 100 %. Läkarna hade fått en dags standardiserad utbildning, vilket bestod i både teori och praktik. De fick endast genomföra undersökningar självständigt om de klarat ett specifikt test. I annat fall kontrollerades undersökningarna av en mer erfaren operatör (35).

### Träning av andra än läkare

I Frankrike fanns planer på att införa allmän AAA-screening. Det var dock brist på radiologer. En studie år 2013 visar att sex läkarstudenter klarade att mäta aorta lika korrekt som erfarna radiologer. Studenterna hade fått tre timmars teoretisk utbildning under tre dagar och två dagars praktisk träning (37). I den engelska tidskriften Nursing Times beskrivs år 2005 hur screening med avseende på förekomst av AAA startades av en kärlsjuksköterska i Wales. Hon utbildades av en erfaren radiolog under två månader genom att undersöka patienter med en portabel ultraljudsskanner med avseende på AAA. Efter att ha utfört 15 egna ultraljudsundersökningar ansågs hon säker på att korrekt kunna mäta och identifiera AAA (25). I en studie på Nya Zeeland år 2013 kom man fram till att erfarna kärllsonografer är överkvalificerade för uppgiften att göra ultraljudsundersökningar för att identifiera eventuella AAA. För förbättrad kostnadseffektivitet undersöktes därför om en klinisk intensivutbildning kunde lära nybörjare att upptäcka AAA i samband med screening. Man fann att tre personer helt utan erfarenhet av ultraljud (en andraårs läkarstuderande, en nyanställd kärletekniker och en utbildad gymnastiklärare) med 15 dagars träning klarade att med 5 mm marginal göra korrekta mätningar i ca 90 % av de 215 personer som undersöktes. Däremot visade det sig att de behövde ytterligare träning för att tillfredställande korrekt kunna mäta aortan i transversalplanet (38). Genom det screeningprogram för

AAA som startade i England 2009 fanns förhoppningen att halvera framtida dödsfall av AAA. Tekniker utbildades för att genomföra undersökningarna av aorta eftersom det var brist på radiologer och sonografer, som dessutom ansågs överkvalificerade för uppgiften. Att teknikerna var välutbildade och hade tillgång till kompetent support ansågs vara en förutsättning för att lyckas med screeningprogrammet. Den tekniska träningen bestod av två pass med träning i tre dagar (36).

## **DISKUSSION**

### **METODDISKUSSION**

Syftet med denna litteraturöversikt är att belysa varför röntgensjuksköterskor behöver kompetens att utföra ultraljudsundersökningar av aorta med avseende på AAA samt vilken träning som är nödvändig att få den kompetensen. För att finna artiklar om hur lång träning som behövs för att tillägna sig den tekniska kompetensen visade det sig vara nödvändigt att acceptera artiklar som sjuksköterskor, läkarkandidater och andra läkare än radiologer visat sig behöva. Trots att en så lång forskningsperiod som 15 år valdes förekom inte det studieområdet i många artiklar. Det var nödvändigt att begränsa sökningarna med kombinationer av så många som upp till nio sökord med användning av Boolesk metod för att finna de 14 artiklar som jag slutligen valde att använda. Resultaten delades upp på de två undersökta områdena behov av kompetens och behov av tid för träning. Behovet av kompetens har därefter underkategoriserats efter var behoven redovisats; på akutmottagningar, vårdavdelningar, primärvårdsmottagningar och vid screening. Det har varit möjligt att med sökningar i databaserna få kunskap om hur viktig kompetensen att med ultraljud kunna undersöka aorta med avseende på AAA har bedömts. Vidare har det varit möjligt att få en bild av hur lång tid det kan ta att träna sig för uppgiften för med röntgensjuksköterskor relativt jämförbar personal. En nackdel är att inga svenska studier hittades inom de studerade områdena i någon av databaserna.

### **RESULTATDISKUSSION**

Det framgår att i de sex länder som studierna är utförda (USA, England, Kanada, Australien, Frankrike och Nya Zeeland) fanns det vid forskningstillfället behov av tillgång till annan personal än radiologer för att utföra ultraljudsundersökningar av aorta med avseende på förekomst av AAA. Det rådde brist på radiologer och de ansågs vara för dyrbara eller överkvalificerade för den uppgiften (29, 30, 32, 36, 37, 38). Studierna är utförda under en förhållandevis lång period, under tiden 1988 – 2012, men bristen på radiologer i dessa länder är troligen fortfarande densamma, så som förhållandet är i Sverige (10). De artiklar som behandlar behovet av den tekniska kompetensen anser jag visar hur angeläget det är att det finns tillgång till yrkeskategorier som kan utföra ultraljudsundersökningar av aorta inom flera viktiga områden i vården. Det framgår tydligt att det är mycket angeläget att ultraljudsundersökningar av aorta snabbt kan genomföras på akutmottagningar och på

vårdavdelningar där patienter med hög risk för AAA vårdas (26, 27, 29, 30, 34). Behovet av den kompetensen på primärvårdsmottagningar ansågs vara störst i regioner där det är stora avstånd till närmaste sjukhus (31). När det gäller screening för AAA har särskilda tekniker utbildats för uppgiften i England (36). I Sverige har den frågan lösts genom vidareutbildning av röntgensjuksköterskor och sjuksköterskor samt utbildning av biomedicinska analytiker (39). Det var röntgensjuksköterskor som genomförde ultraljudsundersökningar för att utvärdera förutsättningarna för AAA-screeningprogram i England. Det framgick dock inte hur lång tid de behövde för att lära sig tekniken (28). Ingen annan studie upptäcktes som visade hur lång tid det tagit för röntgensjuksköterskor att behärska ultraljudstekniken för att korrekt mäta aorta och diagnostisera AAA. Det har dock i flera studier bedömts att det är förhållandevis enkelt att undersöka aorta i detta avseende och därför krävs inte den specialistkompetens som en radiolog har (32, 34-38). Den yrkeskategori i de aktuella studierna som jag uppfattar närmast är att jämföra med röntgensjuksköterskor är läkarkandidater. I de två aktuella studierna behövde kandidaterna två till 15 dagars praktisk träning (37, 38). De övriga studierna har omfattat läkare utan tidigare utbildning i ultraljudsteknik. Den träningstid de behövde varierade mellan en och sex dagar (32, 34, 35, 36). Studierna har lagts upp på olika sätt och varit olika omfattande, men de visar ändå tydligt att det för olika personalkategorier går att på relativt begränsad tid få kompetens att korrekt undersöka aorta med avseende på förekomst av AAA. Träningstiden varierade från en till femton dagar i de sex artiklar där tiden har redovisats exakt (32, 34-38).

## KONKLUSION

Det är en fördel om röntgensjuksköterskor kan utföra ultraljudsundersökning av AAA. I detta avseende kan röntgensjuksköterskor betraktas som en outnyttjad resurs. Det har visat sig möjligt att för relativt jämförbar personal på kort tid lära sig att mäta aorta och att identifiera AAA. Därför bör röntgensjuksköterskor få den tekniska träning som behövs under sin utbildning. Genom att höja röntgensjuksköterskornas kompetens kan de avlasta radiologer och bidra till att köer minskar. Radiologer är inte alltid tillgängliga på akutmottagningar på kvällar och nätter, vilket däremot röntgensjuksköterskor i regel är. Om röntgensjuksköterskor kan utföra denna ultraljudsundersökning kan fler människor med hög riskfaktor för AAA undersökas på sjukhus och vårdcentraler. Ultraljudsundersökningar kan snabbt göras på fler akutmottagningar, kanske redan där patienten påträffas eller i ambulansen. I övrigt friska personer kan räddas till livet när rupturerande AAA kan identifieras snabbt.

## REFERENSER

1. Göteborgs Universitet. Utbildningsplan för Röntgensjuksköterskeprogrammet 180 högskolepoäng. [Internet] Göteborg: Göteborgs Universitet, Institutionen för vårdvetenskap och hälsa; 2014. [citerad 23 februari 2015]. Hämtad från: [http://www.sahlgrenska.gu.se/digitalAssets/1489/1489511\\_utb-plan-rts-h14-140521.pdf](http://www.sahlgrenska.gu.se/digitalAssets/1489/1489511_utb-plan-rts-h14-140521.pdf)
2. Tapio Neuwirht E. Aortaaneurysm: En temaskrift om pulsåderbräck. Stockholm: Hjärt-Lungfonden; 2011.
3. Statens beredning för medicinsk utvärdering. Screening för bukaortaaneurysm. [2. rev. utg.]. Stockholm: Statens beredning för medicinsk utvärdering (SBU); 2008. [citerad 3 februari 2015]. Hämtad från: <http://www.sbu.se/sv/Publicerat/Alert/Screening-for-bukaortaaneurysm/>
4. Wanhainen A, Svensjö S, Tillberg M, Mani K, Björck M. Screening för bukaortaaneurysm i Uppsala. Läkartidningen. 2010; 107(38):2232-36. [citerad 23 februari 2015]. [citerad 5 februari 2015]. Hämtad från: [http://www.lakartidningen.se/OldWebArticlePdf/1/15001/LKT1038s2232\\_2236.pdf](http://www.lakartidningen.se/OldWebArticlePdf/1/15001/LKT1038s2232_2236.pdf)
5. Baker L, Anderson E. Abdominal Aortic Aneurysm; Simple screening could save lives. Am J Nurse Pract. 2010;14(5):29-34.
6. Norman PE, Powell JT. Abdominal aortic aneurysm: The Prognosis in Women is worse than in Men. Circulation. 2007;115(22):2865-69.
7. Svensjö S. Screening for Abdominal Aortic Aneurysm. [Avhandling på Internet]. Uppsala: Akademiska sjukhuset; 2013 [citerad 13 Jan 2015]. Hämtad från: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:617249/FULLTEXT01.pdf>
8. Moore CL, Holliday RS, Hwang JQ, Osborne MR. Screening for abdominal aortic aneurysm in asymptomatic at-risk patients using emergency ultrasound. Am J Emerg Med. 2008;26(8):883-7.
9. Aspelin P, Pettersson H. Radiologi. 1. uppl. Lund: Studentlitteratur; 2008.
10. Lennquist S. Traumatologi. 1. uppl. Stockholm: Liber; 2007.
11. Statens beredning för medicinsk utvärdering. Endovaskulär operation av bukaortaaneurysm. [3. rev. utg.]. Stockholm: Statens beredning för medicinsk utvärdering (SBU); 2002. [citerad 5 februari 2015]. Hämtad från: <http://www.sbu.se/sv/Publicerat/Alert/Endovaskular-operation-av-bukaortaaneurysm/>
12. Nationella screeningprogram, Modell för bedömning, införande och uppföljning. [Internet] Stockholm: 2014. [citerad 6 februari 2015]. Hämtad från: <http://www.socialstyrelsen.se/publikationer2014/2014-2-16>

13. Søggaard R, Laustsen J, Lindholt JS. Cost effectiveness of abdominal aortic aneurysm screening and rescreening in men in a modern context: evaluation of a hypothetical cohort using a decision analytical model. *BMJ*. 2012;345:4276.
14. Wanhainen A, Lundqvist J, Bergqvist D, Björck M. Cost-effectiveness of screening women for abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg*. 2006;43(5):908-14.
15. Thompson SG, Ashton HA, Gao L, Scott RA. Screening men for abdominal aortic aneurysm 10 years mortality and cost effectiveness results from the randomized Multicenter Aneurysm Screening Study. *BM J*. 2009;338:2307.
16. Olycksstatistik, olyckor och skador, STRADA [Internet] Stockholm: Transportstyrelsen;2015[citerad 3 februari 2015] Hämtad från: [http://www.trafa.se/PageDocuments/Vaegtrafikskador\\_2013.pdf](http://www.trafa.se/PageDocuments/Vaegtrafikskador_2013.pdf)
17. Bushong SC. Radiologic science for technologists: Physics, Biology, and Protection. 10. uppl. St. Louis, Missouri: Elsevier, Mosby, Inc.; 2013.
18. Leksell J, Lepp M, redaktör. Sjuksköterskans kärnkompetenser. 1 uppl. Stockholm: Liber AB; 2013.
19. Andersson B. Kompetensbeskrivning för legitimerad röntgensjuksköterska. [Internet]. Stockholm: Svensk förening för röntgensjuksköterskor; 2011; [citerad 9 februari 2015]. Hämtad från: <http://www.swedrad.se>
20. Friberg F, Öhlén L, redaktörer. Omvårdnadens grunder. Perspektiv och förhållningssätt. 1. uppl. Lund: Studentlitteratur; 2009.
21. Örnberg G. Yrkesetisk kod för röntgensjuksköterskor. [Internet]. Stockholm: Svensk förening för röntgensjuksköterskor; 2008; [citerad 9 februari 2015]. Hämtad från: <http://swedrad.webbsajt.nu/foreningen-startsida/>
22. Friberg F. Dags för uppsats: vägledning för litteraturbaserade examensarbeten. 2 uppl. Lund: Studentlitteratur; 2012.
23. Henricson M. Vetenskaplig teori och metod, från idé till examination inom omvårdnad. 1. uppl. Lund: Studentlitteratur; 2013.
24. Nyberg R. Skriv vetenskapliga uppsatser och avhandlingar med stöd av IT och Internet. 4. uppl. Lund: Studentlitteratur; 2000.
25. Townsend E, Griffiths G, Rucker M, Winter R, Lewis M. Setting up a screening service for abdominal aortic aneurysm. *Nurs Times*. 2005; 101(5):36-8.
26. Shuman WP, Hastrup, Jr W, Kohler TR, Nyberg DA, Wang KY, Vincent LM. Suspected leaking abdominal aortic aneurysm: use of sonography in the emergency room. *Radiology*. 1988;168(1):117-9.

27. Costantino TG, Bruno EC, Handly N, Dean AJ. Accuracy of emergency medicine ultrasound in the evaluation of abdominal aortic aneurysm. *J Emerg Med.* 2005;29(4):455-60.
28. Kyriakides C, Byrne J, Green S, Hulton NR. Screening of abdominal aortic aneurysm: a pragmatic approach. *Ann R Coll Surg Engl.* 2000;82(1):59-63.
29. Kuhn M, Bonnin RL, Davey MJ, Rowland JL, Langlois SL. Emergency Department Ultrasound Scanning for Abdominal Aortic Aneurysm Accessible, Accurate, and Advantageous. *Ann Emerg Med.* 2000;36(3):219-23.
30. Socransky S, Wiss R, Bota G, Furtak T. How long does it take to perform emergency ultrasound for the primary indications? *Crit Ultrasound J.* 2010;2(2):59-63.
31. Blois B. Office-based ultrasound screening for abdominal aortic aneurysm. *Can Fam Physician.* 2012;58(3):e172-8.
32. Baily RP, Ault M, Greengold NL, Rosendahl T, Cossman D. Ultrasonography Performed by Primary Care Residents for AAA Screening: An innovative teaching model. *J Gen Intern Med.* 2001;16(12):845-9.
33. Lovell MB, Harris KA, Derose G, Forbes TL, Fortier M, Scott B. A screening program to identify risk factors for abdominal aortic aneurysms. *Can J Surg.* 2006;49(2):113-6.
34. Riegert-Johnson DL, Bruce CJ, Montori VM, Cook RJ, Spittell PC. Residents can be trained to detect abdominal aortic aneurysms using personal ultrasound imagers: A Pilot Study. *J Am Soc Echocardiogr.* 2005;18(5):394-7.
35. Dent B, Kendall RJ, Boyle AA, Atkinson PR. Emergency ultrasound of the abdominal aorta by UK emergency physicians: a prospective cohort study. *Emerg Med J.* 2007;24(8):547-9.
36. Earnshaw JJ. Ultrasound imaging in the National Health Service Abdominal Aortic Aneurysm Screening Programme. *Ultrasound.* 2010;18(4):167-9.
37. Bonnafy T, Lacroix P, Desormais I, Labrunie A, Marin B, Leclerc A, Oueslati A, Rollé F, Vignon P, Aboyans V. Reliability of the measurement of the abdominal aortic diameter by novice operators using a pocket-sized ultrasound system. *Arch Cardiovasc Dis.* 2013;106(12):644-50.
38. Nguyen AT, Hill GB, Versteeg MP, Thomson IA, van Rij AM. Novices may be trained to screen for abdominal aortic aneurysms using ultrasound. *Cardiovasc Ultrasound.* 2013;11:42.
39. Göteborgs Universitet. Utbildningsplan för Biomedicinska analytikerprogrammet 180 högskolepoäng. [Internet] Göteborg: Göteborgs Universitet, Institutionen för biomedicin; 2014. [citerad 21 april 2015]. Hämtad från: [http://www.sahlgrenska.gu.se/digitalAssets/1310/1310803\\_bma-utb-plan-reviderad-2010-06-09-1-.pdf](http://www.sahlgrenska.gu.se/digitalAssets/1310/1310803_bma-utb-plan-reviderad-2010-06-09-1-.pdf)

## BILAGOR

### Bilaga 1

#### Artikelsammanfattning

Ref. nr 25

Titel: Setting up a screening service for abdominal aortic aneurysm  
Tidskrift: Nurs Times  
Författare: Townsend E, Griffiths G, Rocker M, Winter R, Lewis M.  
År: 2005  
Land: England  
Syfte: Att undersöka hur ett screeningprogram för AAA kan genomföras av en sjuksköterska med specialutbildning i ultraljudstekniken.  
Resultat: Med två månaders utbildning av en erfaren radiolog kunde sjuksköterskan efter 15 genomförda undersökningar själv på ett säkert sätt identifiera bukaorta.  
Etiskt godk.: Ja  
Deltagande: Frivilligt  
Antal ref: 10  
Kvalitet: Hög  
Double-blinded, peer-reviewed

Ref. nr 26

Titel: Suspected leaking abdominal aortic aneurysm: use of sonography in the emergency room  
Tidskrift: Radiology  
Författare: Shuman WP, Hastrup, Jr W, Kohler TR, Nyberg DA, Wang KY, Vincent LM, Mack LA.  
Årtal: 1988  
Land: USA  
Syfte: Att undersöka värdet av ultraljud i den akuta bedömningen av ett misstänkt läckande AAA.  
Resultat: En snabb ultraljudsundersökning i ett akutrum kan ge korrekt och användbar information om förekomst eller frånvaro av AAA utan att nämnvärt försena patientens omhändertagande.  
Etiskt godk.: Framgår ej  
Medgiv.: Ej aktuellt  
Antal ref: 10  
Kvalitet: Hög

Ref. nr 27

Titel: Accuracy of emergency medicine ultrasound in the evaluation of abdominal aortic aneurysm  
Tidskrift: J Emerg Med.  
Författare: Costantino TG, Bruno EC, Handly N, Dean AJ.

År: 2005  
Land: USA  
Syfte: Att bedöma akutläkares förmåga att upptäcka AAA och dess storlek med ultraljud jämfört med motsvarande undersökning med CT, MR-kamera, angiografi eller operationsfynd.  
Resultat: Akutläkarna upptäckte alla abnormiteter. Deras bedömning av storleken på funna AAA avvek med i genomsnitt 0,44 cm.  
Etiskt godk.: Framgår ej  
Medgivande: Framgår ej  
Antal ref: 23  
Kvalitet: Hög

Ref. nr 28

Titel: Screening of abdominal aortic aneurysm: a pragmatic approach  
Tidskrift: Ann R Coll Surg Engl.  
Författare: Kyriakides, Byrne J, Green S, Hulton NR.  
År: 2000  
Land: England  
Syfte: Att utvärdera förutsättningar för AAA-screeningprogram. Det var erfarna röntgensjuksköterskor som hade genomfört ultraljudsundersökningarna.  
Resultat: Studien hävdar att ett screeningprogram för AAA skulle förhindra flera tusen för tidiga dödsfall per år i UK.  
Etiskt godk.: Framgår ej  
Deltagande: Frivilligt  
Antal ref: 34  
Kvalitet: Hög

Ref. nr 29

Titel: Emergency Department Ultrasound Scanning for Abdominal Aortic Aneurysm: Accessible, Accurate, and Advantageous  
Tidskrift: Ann Emerg Med.  
Författare: Kuhn M, Bonnin RL, Davey MJ, Rowland JL, Langlois SL.  
År: 2000  
Land: Australien  
Syfte: Att undersöka om akutläkare med relativt begränsad klinisk träning och erfarenhet korrekt kan bedöma förekomsten eller frånvaron av AAA med ultraljudsundersökning.  
Resultat: Akutläkare med begränsad klinisk träning kan korrekt utföra ultraljudsundersökningar av aorta. Undersökningarna är värdefulla som en undersökningsmetod på akutmottagningar. De kan också bidra till att snabbt verifiera en diagnos som kräver ett omedelbart kirurgiskt ingrepp.  
Etiskt godk.: Ja  
Deltagande: Frivilligt  
Antal ref: 10  
Kvalitet: Hög



Ref. nr 30

Titel: How long does it take to perform emergency ultrasound for the primary indications?

Tidskrift: Crit Ultrasound J.

Författare: Socransky S, Wiss R, Bota G, Furtak T.

År: 2010

Land: Kanada

Syfte: Att ta reda på hur lång tid det tar att göra en ultraljudsundersökning av AAA på akutmottagning vid misstanke om AAA.

Resultat: En ultraljudsundersökning går snabbt oberoende av läkarens erfarenhet, utrustning och resultat.

Etiskt godk.: Ja

Medgivande: Ja, muntligt

Antal ref: 35

Kvalitet: Hög

Ref. nr 31

Titel: Office-based ultrasound screening for abdominal aortic aneurysm

Tidskrift: Can Fam Physician

Författare: Blois B

År: 2012

Land: Kanada

Syfte: Att praktiskt utvärdera möjligheten och nyttan av att husläkare kan inrymma AAA-undersökning av aorta med ultraljud i ett vanligt läkarbesök.

Resultat: Möjligheten finns och nyttan är särskilt stor i avlägsna trakter där det är långt till en kärkirurg.

Etiskt godk.: Ja

Medgivande: Ja, skriftligt

Antal ref: 26

Kvalitet: Hög

Ref. nr 32

Titel: Ultrasonography Performed by Primary Care Residents for Abdominal Aortic Aneurysm Screening: An innovative teaching model

Tidskrift: J Gen Intern Med.

Författare: Baily RP, Ault M, Greengold NL, Rosendahl T, Cossman D.

År: 2001

Land: USA

Syfte: Att undersöka om allmänpraktiserande läkare på vårdcentraler enkelt kan lära sig att korrekt mäta aorta med avseende på AAA.

Resultat: Med minimal träning med instruktör, i genomsnitt fem pass per person, kan en allmänläkare korrekt mäta aorta med avseende på AAA.

Etiskt godk.: Ja

Medgivande: Ja, muntligt

Antal ref: 33

Kvalitet: Hög

Ref. nr: 33

Titel: A screening program to identify risk factors for abdominal aortic aneurysms.

Tidskrift: Can J Surg.

Författare: Lovell MB, Harris KA, DeRose G, Forbes TL, Fortier M, Scott B.

År: 2006

Land: Kanada

Syfte: Att undersöka om sjuksköterskor kan ansvara för genomförande av screeningprogram för att identifiera AAA hos högriskpatienter.

Resultat: Studien bekräftar att det är möjligt att sjuksköterskor kan leda Screeningprogram för att upptäcka eventuella AAA.

Etiskt godk.: Ja

Medgivande: Ja, skriftligt

Antal ref: 21

Kvalitet: Hög

Ref.nr: 34

Titel: Residents Can Be Trained to Detect Abdominal Aortic Aneurysms Using Personal Ultrasound Imagers: A Pilot Study

Tidskrift: J Am Soc Echocardiogr.

Författare: Riegert-Johnson DL, Bruce CJ, Montori VM, Cook RJ, Spittell PC

År: 2005

Land: USA

Syfte: Att testa om läkare i invärtesmedicin kan lära sig att identifiera AAA med en bärbar ultraljudsskanner.

Resultat: Att läkare kan utbildas att lokalisera aorta med en bärbar ultraljudsskanner och att identifiera AAA med 3 till 4 dagars utbildning.

Etiskt godk.: Ja

Deltagande: Frivilligt

Antal ref: 10

Kvalitet: Hög

Ref. nr: 35

Titel: Emergency ultrasound of the abdominal aorta by UK emergency physicians: a prospective cohort study  
Tidskrift: Emerg Med J.  
Författare: Dent B, Kendall RJ, Boyle AA, Atkinson PR  
År: 2007  
Land: England  
Syfte: Att bedöma om engelska akutläkare tillförlitligt kan utföra ultraljudsundersökningar av aorta på patienter med misstänkt AAA.  
Resultat: 19 engelska akutläkare med olika bakgrund utförde 120 ultraljudsundersökningar efter en dags träning. Förutsägbarheten att upptäcka AAA var 100 %.  
Etiskt godk.: Ej aktuellt  
Medgivande: Ej aktuellt  
Antal ref: 8  
Kvalitet: Hög

Ref. nr: 36

Titel: Ultrasound imaging in the National Health Service Abdominal Aortic Aneurysm Screening Programme  
Tidskrift: Ultrasound  
Författare: Earnshaw JJ  
År: 2010  
Land: England  
Syfte: Att redovisa hur AAA-screening införs i England  
Resultat: För ett lyckat screeningprogram krävs välutbildade tekniker i ultraljudsundersökning av aorta med avseende på AAA eftersom det är brist på radiologer. Teknikerna behöver tillgång till nödvändig support.  
Etiskt godk.: Ej aktuellt  
Medgivande: Ej aktuellt  
Antal ref: 6  
Kvalitet: Medelhög

Ref. nr: 37

Titel: Reliability of the measurement of the abdominal aortic diameter by novice operators using a pocket-sized ultrasound system  
Tidskrift: Arch Cardiovasc Dis.  
Författare: Bonnafy T, Lacroix P, Desormais I, Labrunie A, Marin B, Leclerc A, Oueslati A, Rollé F, Vignon P, Aboyans V.  
År: 2013  
Land: Frankrike  
Syfte: Att studera om nybörjade med kort träning korrekt kan mäta aortas diameter.

Resultat: Sex läkarstudenter klarar att korrekt mäta abdominella aortas diameter med ultraljud efter tre 3-timmarspass med en instruktör och därefter två enskilda träningspass.

Etiskt godk.: Ja

Medgivande: Ja, skriftligt

Antal ref.: 21

Kvalitet: Hög

Ref. nr: 38

Titel: Novices may be trained to screen for abdominal aortic aneurysms using ultrasound.

Tidskrift: Cardiovasc Ultrasound.

Författare: Nguyen AT, Hill GB, Versteeg MP, Thomson IA, van Rij AM

År: 2013

Land: Nya Zeeland

Syfte: Att undersöka om en kort specialkurs i ultraljud kan lära nybörjare utan avslutad vårdutbildning att upptäcka AAA i screeningsyfte för att förbättra kostnadseffektiviteten.

Resultat: Nybörjarna mätte diametern korrekt med en felmarginal på 5 mm. Däremot var nybörjarnas mätningar av de tre transversella planen utom klinisk acceptans.

Etiskt godk.: Ja

Medgivande: Ja, skriftligt

Antal ref.: 25

Kvalitet: Hög  
Double-blinded, peer-reviewed

## Bilaga 2

### Kvalitetsgranskning

Kvalitetsgranskningen har genomförts genom att besvara nedanstående frågor som utgör en bearbetning utifrån Fribergs mall för kvalitetsgranskning. En artikels kvalitet har bedömts "Hög" om minst 8 av de 9 frågorna nedan kan besvaras med Ja och "Medelhög" om högst 6 av frågorna kan besvaras med Ja. Av artiklarna har 13 bedömts ha "Hög" kvalitet enligt analysen och en artikel "Medelhög" kvalitet.

Kvalitetsgranskning	Ja	Nej
Är problemet tydligt formulerat?		
Är syftet tydligt formulerat		
Är metoden tydligt beskriven?		
Är urvalet tydligt beskrivet?		
Har data analyserats?		
Är resultatet tydligt beskrivet?		
Svarar resultatet mot syftet?		
Finns metoddiskussion?		
Sker återkoppling till praktiskt vårdarbete?		

### Inklusions- och exklusionskriterier

Inklusionskriterier	Exklusionskriterier
Vetenskapliga artiklar	Beställningsartiklar
Engelska	Träffar > 50 artiklar
År 2000-2014	
Abdominal aortic aneurysm	

## Bilaga 3

### Sökningar i PubMed

Sökord: Abdominal Aortic Aneurysm

Filter: Full text, 2000-2014, English

Kompletterande sökord	Antal träffar	Använda artiklar	Referensnummer
Ultrasound	1 302		
Ultrasound, screening	1 167		
Ultrasound, screening, training	45	8	27, 29, 32, 34, 35, 37, 38
Ultrasound, competence	12	6	27, 32, 34, 35, 37, 38
Ultrasound, women	99		
Ultrasound, cost-effectiveness	71		
Ultrasound, cost-effectiveness, training	2	1	38
Ultrasound, nurse	6	2	33, 38
Ultrasound, nurses	3	1	38
Nurse	44		
Nurse, screening	18	2	33, 38
Nurses	26	1	38
Radiographer	1	0	
Radiographers	2	1	28
Cost-effectiveness	208		
Cost-effectiveness, screening	18	0	
Cost-effectiveness, training	5	1	38

## Bilaga 4

### Sökningar i Scopus

Sökord: Abdominal Aortic Aneurysm

Filter: Article Titel Abstract, Keywords, Article, 2000-2014, English

Kompletterande sökord	Antal träffar	Använda artiklar	Referensnummer
Ultrasound	1 737		
Ultrasound, screening	664		
Ultrasound, training	63		
Ultrasound, screening, training	28	8	8, 27, 29, 30, 32, 34, 37, 38
Ultrasound, competence	22	6	27, 32, 34, 35, 37, 38
Ultrasound, women	324		
Ultrasound, cost-effectiveness	221		
Ultrasound, cost-effectiveness, screening	182		
Ultrasound, cost-effectiveness, training	7	3	8, 36, 38
Ultrasound, nurse/nurses	13	2	25, 38
Nurse/nurses	88		
Nurse/nurses, screening	27	3	25, 33, 38
Radiographer	3	0	
Radiographers	7	2	28, 38
Cost-effectiveness	506		
Cost-effectiveness, screening	312		
Cost-effectiveness, training	18	4	8, 14, 36, 38

## Bilaga 5

### Sökningar i Cinahl

Sökord: Abdominal Aortic Aneurysm

Filter: Find all my search terms, 2000-2014, English

Kompletterande sökord	Antal träffar	Använda artiklar	Referensnummer
Ultrasound	124		
Ultrasound, screening	39	3	25, 31, 36
Ultrasound, training	7	1	34
Ultrasound, competence	5	1	29
Ultrasound, women	10	1	31
Ultrasound, cost-effectiveness	5	0	
Ultrasound, nurse	1	1	25
Ultrasound, nurses	0	0	
Nurse	16	3	5, 25, 33
Nurses	25	0	
Radiographer	2	0	
Radiographers	4	0	
Cost-effectiveness	33	2	13, 15
Cost-effectiveness, screening	19	1	13