

Danmark er under løbende revision, men ændringer indfinder sig kun langsomt. Der venter ofte nyuddannede danske læger et chok, når de går direkte fra teori til praksis [7]. Lægeuddannelsen bør i højere grad præges af den amerikanske ordning med vægt på klinisk mesterlære, der indeholder ansvarstildeling og supervision.

Korrespondance: *Jacob Pontoppidan Thyssen*, P.D. Løvs Allé 12, 2. th., DK-2200 København N. E-mail: pthyssen@hotmail.com

Antaget: 5. august 2004

Interessekonflikter: Ingen angivet

#### Litteratur

1. WHO. [www.who.int/country/en/](http://www.who.int/country/en/) /juli 2004.
2. Sundhedsministeriet. <http://www.im.dk/publikationer/sundhedssektor/rapport.pdf> /juli 2004.
3. US department of commerce. [www.census.gov/apsd/techdoc/cps/cps-main.html](http://www.census.gov/apsd/techdoc/cps/cps-main.html) /juli 2004.
4. Sundhedsministeriet. [www.im.dk/publikationer/sumital2000/startside.htm](http://www.im.dk/publikationer/sumital2000/startside.htm) /juli 2004.
5. Health Care in Denmark. København: Sundhedsministeriet, 2000.
6. Netterstrøm I, Gjersøe P, Aspegren K. Student på klinisk ophold. *Ugeskr Læger* 2003;36:3405-9.
7. Henriksen A, Ringsted CH, Bayer M et al. Turnuslægers læring: overgang fra studie til praksis. *Ugeskr Læger* 2003;36:3410-1.

## Ultralydskanning af aortaaneurismer

### Interobservatørvariabilitet med og uden brug af spatial compound imaging og sammenligning med computertomografi

Læge Lars Konge Jensen, overlæge Sven R. Lundgren Just, sygeplejerske Vibeke D. Jansen & overlæge Henrik H. Sillesen

Amtssygehuset i Gentofte, Karkirurgisk og Radiologisk Afdeling

#### Resumé

**Introduktion:** Ultralyd(UL)-skanning af aorta abdominalis er den vigtigste metode til diagnostisering og efterfølgende kontrol af abdominale aorta aneurismer. En ny UL-skanningsteknik, kaldet *multi-angle compound imaging*, har i in vitro-studier og i in vivo-studier af aterosklerotiske plaques i menneskers carotisarterier vist sig at være bedre end konventionel B-mode-skanning. Denne undersøgelses mål var at finde ud af, om den nye teknik er bedre end den konventionelle mht. UL-skanning af abdominale aortaaneurismer.

**Materialer og metoder:** Vi undersøgte 37 konsekutive patienter med abdominale aortaaneurismer. Filmsekvenser af skanninger blev gemt elektronisk i en konventionel og en *compound*-udgave. Fireogtredive af de 37 patienter blev tillige skannet vha. af computertomografi (CT). For hvert aneurisme blev opmålt en anterior-posterior-diameter og en tværdiameter på hhv. et konventionelt og et *compound*-billede af to uafhængige undersøgere. De samme mål blev opmålt på CT-billederne af en uafhængig radiolog.

**Resultater:** Overensstemmelsen mellem de to UL-undersøgere var god. Der var også kun en beskedent forskel mellem CT og UL-skanning. Statistisk var der ingen forskel mellem resultaterne, hvad enten vi vurderede reproducerbarheden ved anvendelse af konventionel B-mode-skanning eller den nyere *compound*-skanningsmetode.

**Diskussion:** Konklusionen af dette arbejde er at UL-skanning er en nøjagtig metode til kvantificering af abdominale aortaaneurismer. *Spatial compound imaging* lader ikke til at bedre, hverken hvad angår reproducerbarhed eller nøjagtighed, end CT.

Ultralyd(UL)-skanning af aorta abdominalis er den vigtigste metode til diagnostisering og efterfølgende kontrol af abdominale aorta aneurismer. Metoden er noninvasiv, billig og hurtig at gennemføre for et øvet UL-personale. Vigtig for den diagnostiske metodes anvendelighed i klinisk praksis er en høj grad af nøjagtighed og reproducerbarhed. Konventionel UL-B-mode-skanning er vist at være nøjagtig og reproducerbar ved diagnosticering og kvantificering af abdominale aortaaneurismer (AAA) [1, 2]. En ny skanningsteknik, kaldet *multi-angle compound imaging*, har i in vitro-studier på bl.a. formalinfikseret svineaorta vist sig at give mere tydeligt definerede vævsgrænser end der kan opnås med konventionel B-mode-skanning [3]. Samme teknik har i in vivo-studier af aterosklerotiske plaques i menneskers carotisarterier vist sig at øge intra- og interobservatøroverensstemmelsen og dermed reproducerbarheden, sammenlignet med konventionel skanning [4].

Formålet med dette studie var at sammenligne interobservatøroverensstemmelsen ved måling af antero-posteriorafstand og tværdiameter af AAA, dels ved konventionel B-mode-skanning og dels ved den nye teknik. Desuden ønskede vi at sammenligne resultaterne fra UL-skanningerne med de tilsvarende mål bestemt ved hjælp af CT.

## VIDENSKAB OG PRAKSIS | ORIGINAL MEDDELELSE

**Compound-billeddannelse**

Når en UL-bølge rammer en vævsgrænse, dannes et ekko, der kan modtages som et elektrisk signal. Styrken af dette signal er afhængigt af den vinkel, hvormed UL-bølgen rammer vævsgrænsen, dennes materielle sammensætning og af vævsgrænsens geometri. Således giver en UL-bølge, der rammer lige ned på en ret vævsgrænse, det største ekko. Dette ses ved tværskanning af blodkar, hvor det kraftigste signal modtages fra toppen og bunden af karret, hvorimod siderne giver et meget svagere signal. Ved *multi-angle compound*-billeddannelse optages multiple billeder fra forskellige vinkler. Disse billeder kombineres til at danne et enkelt *compound*-billede, hvilket reducerer artefakter og vinkelafhængig »støj« og derved giver et tydeligere UL-billede.

**Materiale**

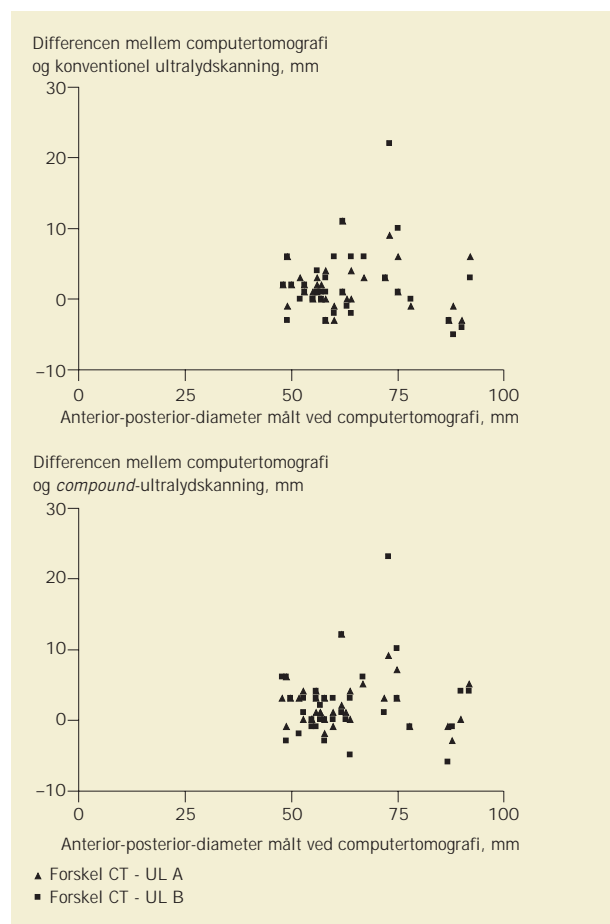
Vi undersøgte 37 konsekutive patienter med AAA på Kar-kirurgisk Ambulatorium, Amtssygehuset i Gentofte, i perioden fra april 2001 til oktober 2002. Enogtredive mænd og seks kvinder i alderen 54-89 år. For at kunne indgå i dette studie skulle patienten have et AAA af en størrelse, så operation forventedes, hvorfor der tillige skulle udføres CT. Endvidere skulle alle patienter have udført UL-skanningen af den samme erfare sonograf pga. de tekniske detaljer omkring optagelsen af anvendte digitale filmsekvenser. Alle på nær tre fik foretaget CT inden for fire uger (to patienter fik ikke foretaget CT, fordi deres almentilstand var for dårlig til operation, og en fordi operationsrisikoen skønnedes større end rupturrisikoen).

**Metoder**

Alle patienterne blev skannet af en erfaren sonograf. Patienterne mødte fastende og tørstende og blev skannet i rygleje med armene ned langs siden. Skanningerne blev udført med en ATL HDI 5000 (Philips) UL-skanner med en 2-5-MHz *curved array transducer*. Der anvendtes samme indstillinger ved alle skanninger: *compound*-billeddannelse (SonoCT = ATL's salgsnavn for *compound imaging*) blev udført med UL-bølger i fem forskellige vinkler;  $-10^\circ$ ,  $+20^\circ$ ,  $0^\circ$ ,  $-20^\circ$ ,  $+10^\circ$  (Framerate = max, Accumulation off og Blend Line = 0). For hver patient blev der optaget en 7-11 sekunders digital film med tværskanning af aorta abdominalis på det sted hvor diameteren var størst. Filmen blev gemt som en serie af billeder (i alt mellem 236 og 368) optaget med  $-20^\circ$  -  $+20^\circ$ .

Disse SonoCT *compound*-film blev gennemset af LK ved hjælp af computerprogrammet HDI Lab (ATL Ultrasound, Bothell, WA, USA). På hver digitalfilm blev det billede, hvor aorta aneurismet præsenterede sig bedst muligt identificeret og svarende til dette sted i filmen blev der gemt to billeder: Dels et billede optaget med 0-vinkel (konventionel B-mode-billeddannelse) og dels *compound*-udgaven af samme billede (hvor de to forudgående billeder optaget med vinklerne  $-10^\circ$  og  $+20^\circ$  samt de to efterfølgende billeder optaget med vinklerne  $-20^\circ$  og  $+10^\circ$  bliver brugt til at generere *compound*-bille-

det). De 74 billeder blev herefter opmålt af to uafhængige, trænede UL-operatører efter følgende procedure: Først blev enten normal- eller *compound*-billedet fra de 37 skanninger hentet ind i HDI Lab softwaren (udgaven (normal eller *compound*) var på forhånd blevet bestemt ved at slå plat og krone). Operatør 1 justerede herefter lys og kontrast, hvilket i praksis kun skete sjældent. Ved hjælp af softwarens distanceoption opmålte operatør nr. 1 herefter aneurismets diameter i henholdsvis anterior-posterior (A-P)-og tværdiameter; operatør nr. 2 var blindet for denne opmåling. Alle afstande blev målt fra yderside til yderside af karvæggen (diameteren var således defineret som indeholdende hele karvæggen). Herefter opmålte operatør nr. 2 aneurismet på samme måde, dog uden at stille på lys eller kontrast, hvilket sikrede, at de to undersøgere så på præcis de samme billeder under fuldstændig ens forhold. En uge senere blev de resterende 37 billeder (i den anden udgave) opmålt på samme måde, hvilket sikrede, at undersøgerne ikke kunne huske, hvordan de målte billedet første gang. En erfaren speciallæge i radiologi (SJ) gennemgik de tilhørende CT'er og opmålte A-P-diameteren og tværdiamete-



Figur 1. Forskel i måling af anterior-posterior (A-P)-diameter mellem ultralydundersøgelse og computertomografi (CT) i forhold til størrelsen af den målte diameter på CT. Øverste figur viser resultaterne for konventionel B-mode-skanning og den nederste for *compound*-skanning.

## VIDENSKAB OG PRAKSIS | ORIGINAL MEDDELELSE

**Tabel 1.** Interobservatør-uoverensstemmelsen ved måling af antero-posterior-diameter og tværdiameter med normal ultralydskanning og *compound*-ultralydskanning. Værdierne er angivet i mm, n = 37.

Mål	Teknik	Absolut forskel			Aritmetrisk forskel			Minimum	Maksimum
		gennemsnit	standarddeviation	median	gennemsnit	standarddeviation	median		
Anterior-posterior-diameter	Normal	1,5	2,3	1	-0,2	2,7	0	-13	4
	<i>Compound</i>	1,9	2,5	1	0,1	3,2	0	-14	5
Tværdiameter	Normal	3,3	5,1	2	-2,4	5,6	-1	-29	5
	<i>Compound</i>	2,8	3,2	2	-1,3	4,0	-1	-14	4

ter på det sted, hvor de var størst, ligeledes fra ydersiden af karvæggen.

For at kunne sammenligne vore resultater med eksisterende kliniske litteratur, anvendte vi grænsen  $\leq 2$  mm for ubetydelig interobservatøruoverensstemmelse og grænsen  $< 5$  mm som klinisk acceptabel difference (CAD) [1, 5, 6].

### Statistik

Interobservatørvariabiliteten blev vurderet ud fra forskellene i diametermålene og blev sammenlignet med parret t-test. Tilsvarende blev forskellen i diametermålene ved sammenligning med CT mellem de to skanningsteknikker sammenlignet med samme statistiske metode. Disse forskelle blev desuden grafisk illustreret med et Bland and Altman-plot (**Figur 1**).

### Resultater

De 34 aneurismer, der blev computertomograferet, havde en antero-posterior-diameter på 48-98 mm vurderet ved CT. Tværdiameteren var 48-92 mm.

Overensstemmelsen mellem de to undersøges vurdering af de samme UL-billeder var god (**Tabel 1**). Statistisk var der ingen forskel mellem resultaterne, hvad enten vi vurderede reproducerbarheden ved anvendelse af konventionel *B-mode*-skanning eller den nyere *compound*-skanningsmetode. Aritmetrisk differens i A-P-diameter var -0,2 mm og 0,1 mm for henholdsvis konventionel metode og *compound*-metode ( $p = 0,47$ ). I tværdiameter var den aritmetriske differens -2,4 mm og -1,3 mm for konventionel metode og *compound*-metoden ( $p = 0,23$ ).

Ved måling af A-P-diameter ved konventionel UL-skanning lå 29 af resultaterne (78,4%) inden for 2 mm fra hinanden og 36 (97,3%) havde en CAD  $< 5$  mm (**Tabel 2**). Det var som forventet sværere at vurdere tværdiameteren, men også her var der ret god overensstemmelse mellem de to undersøges resultater: 22 af resultaterne (59,5%) lå inden for 2 mm fra hinanden og 29 (78,4%) mindre end 5 mm fra hinanden. Der opnåedes også god overensstemmelse med anvendelse af *compound imaging*: Forskellen i A-P-diameter var  $\leq 2$  mm i 27 tilfælde (73%) og  $< 5$  mm i 33 tilfælde (89,2%). Tilsvarende tal for tværdiameteren var:  $\leq 2$  mm: 21 (56,8%) og  $< 5$  mm: 31 (83,8%).

I **Tabel 3** sammenlignes målene fra CT-erne og målene fra de to typer UL-skanninger (gennemsnittet af de 2 undersøges resultat ved hver måling er anvendt). Generelt var der kun en beskedent forskel mellem CT-skanning og UL-skanning såvel ved måling af A-P-diameter som tværdiameter (**Figur 1**). Den statistiske sammenligning af forskellene viste, at der ikke var nogen forskel mellem de to UL-metoder: A-P-diameterforskellen var henholdsvis 2 mm og 2,3 ved konventionel skanning og *compound*-skanning ( $p = 0,25$ ) og forskellene i tværdiametermål var i begge tilfælde 1 mm ( $p = 0,9$ ). Klinisk set blev aneurismernes diameter vurderet ved såvel konventionel skanning som *compound*-skanning som værende meget lig dem, som fandtes ved CT: konventionel skanning A-P-diameter  $\leq 2$  mm: 19 (55,9%),  $< 5$  mm: 29 (85,3%) og ved måling af tværdiameter ( $\leq 2$  mm: 17 (50,0%),  $< 5$  mm: 29 (85,3%). De tilsvarende tal for *compound*-skanning af A-P-diameteren var:  $\leq 2$  mm: 17 (50%),  $< 5$  mm: 29 (85,3%) og af tværdiameter:  $\leq 2$  mm: 14 (41,2%),  $< 5$  mm: 30 (88,2%).

### Diskussion

*Spatial compound-imaging*-UL-skanning er i andre sammenhænge fundet at være bedre end konventionel *B-mode*-ultralyd [3, 4]. Ved sammenligning af de to teknikker til måling af AAA's diameter kunne vi ikke genfinde denne øgede overensstemmelse. Når interobservatøruoverensstemmelsen alligevel ikke bedredes, skyldtes det nok flere forhold, der gjorde, at den konventionelle UL-skanning i dette materiale var af god kvalitet: en aneurismatisk aorta er en stor struktur, med ret tydelig afgrænsning, diameteren blev målt eksternt, så evt.

**Tabel 2.** Interobservatør-overensstemmelsen ved måling af anterior-posterior og tværdiameter med normal ultralydskanning og *compound*-ultralydskanning. n = 37.

Mål	Teknik	$\leq 2$ mm	$< 5$ mm (CAD)
		n (%)	n (%)
Anterior-posterior	Normal	29 (78,4)	36 (97,3)
	<i>Compound</i>	27 (73,0)	33 (89,2)
Tværdiameter	Normal	22 (59,5)	29 (78,4)
	<i>Compound</i>	21 (56,8)	31 (83,8)

CAD: klinisk acceptabel difference.

## VIDENSKAB OG PRAKSIS | ORIGINAL MEDDELELSE

Tabel 3. Uoverensstemmelsen ved måling af antero-posterior-diameter og tværdiameter med computertomografi kontra normal ultralydskanning og *compound*-ultralydskanning. Værdierne er angivet i mm, n = 34.

Mål	Teknik	Absolut forskel			Artemetrisk forskel			Minimum	Maksimum
		gennemsnit	standarddeviation	median	gennemsnit	standarddeviation	median		
Anterior-posterior-diameter	Normal	3,0	3,2	2	2,0	3,9	1,5	-3,5	15,5
	<i>Compound</i>	3,1	3,3	2,25	2,3	4,0	1,75	-3,5	16
Tværdiameter	Normal	2,8	2,4	2,25	1,0	3,6	0,5	-4,5	12,5
	<i>Compound</i>	3,2	3,3	2,75	1,0	4,5	0,5	-8	19

tromber ikke burde vanskeliggøre målingen, alle aneurismer blev skannet af den samme erfarne operatør, begge undersøgere havde stor erfaring med vurdering af UL-billeder af AAA. Dette betød en høj grad af overensstemmelsen selv ved konventionel måling: forskellen var  $\leq 2$  mm i 78% og 59% ved måling af hhv. A-P-diameter og tværdiameter. Tilsvarende tal vha. *compound imaging* var 73% og 57%.

*Singh et al* [2] fandt, at den absolutte interobservatør forskel (A-P-diameter) var på 2 mm eller mindre i 75% (95% CI; 70-80%) af tilfældene, når der måltes A-P-diameter. Dette stemmer godt overens med vores resultater.

Nærværende undersøgelse sammenlignede to trænedes operatørers vurdering af præcis de samme billeder genereret med to forskellige teknikker ud fra den samme digitale UL-optagelse. Det er muligt, at den nye metode kunne forbedre resultaterne i en klinisk dagligdag med mindre standardiserede forhold og mindre rutinerede undersøgere. I andre undersøgelser har man dog vurderet reproducerbarheden ved konventionel scanning og fundet, at selv når to forskellige, mindre rutinerede personer skanner patienten hver især, er interobservatørforskellene acceptable:  $\leq 2$  mm i 75 (95% CI; 70-80%),  $\leq 3$  mm i 88 (85-91)% og  $\leq 4$  mm i 96 (94-98)% af tilfældene [2].

Ved sammenligning af UL-undersøgelse og CT skal det tages med i betragtning at der er tale om forskellige billeddannende teknikker, samt at omstændighederne, hvorunder optagelserne finder sted, er forskellige. Derfor er der en stor risiko for, at diametermål på aorta ikke udføres hverken på samme sted eller i samme plan, hvorfor der i klinikken accepteres en forskel (CAD) på op til 5 mm når ultralyd sammenlignes med CT [5, 6].

I multicenterstudiet ADAM, hvori man inkluderede parvise opmålinger af maksimale infrarenale aorta diameter (alle plan) på CT'er af 806 patienter, fandtes en interobservatør-overensstemmelse på  $< 5$  mm på 83%. Dette studie blev udført med »papir-billeder« og lineal og et nyere studie udført med elektronisk opmåling på computerskærmen gav en CAD på 97,1% og 94,5% i hhv A-P-diameter og tværdiameter [7]. Ved måling af A-P-diameteren er interobservatør-overensstemmelsen altså lige så god ved vurdering af et UL-billede (97,3%) (Tabel 1) som ved vurdering af et CT-billede.

Sammenligning af måling af A-P-diameter med UL-skanning og CT viste en CAD på 97,3% og 89,2% (hhv. normal og *compound*). Tilsvarende tal i tre tidligere studier er 67% [1], 74% [5] og 76% [6]. Vore resultater virker i denne sammenhæng bedre end dem, der angives i litteraturen, hvilket kan skyldes, at de øvrige studier anvendte et enkelt frosset billede midt i undersøgelsen, hvorimod vores UL-billeder blev omhyggeligt udvalgt som de bedste på en flere sekunders lang film. Hvis man i klinikken således agerer med en forskel på op til 5 mm in mente, ville man i vores tilfælde altså hos en af 37 patienter opnå en fejlbedømmelse, der evt. kunne betyde, at en patient ikke blev tilbudt operation, selv om vedkommende egentlig opfyldte de gældende kriterier herfor. I betragtning af, at patienter med AAA, der ikke er store nok til, at der tilbydes operation, i stedet tilbydes kontrol efter 6 mdr., og at rupturrisikoen i denne periode så ville være mellem 1-2%, findes denne fejlmargen acceptabel, når den kun vedrører omkring 3% af det samlede patientmateriale (1 ud af 37).

Denne undersøgelse viser således, at størrelsen af AAA kan kvantificeres nøjagtigt sammenlignet med en anerkendt referencemetode (CT). Undersøgelsen siger ikke noget om, hvorvidt ultralyd er nøjagtigt mht. diagnosticering af AAA, idet materialet jo alene omfattede patienter med sygdommen. Andre studier har dog dokumenteret UL-metodens værdi som en nøjagtig metode til dette formål [1, 2].

Konklusionen af dette arbejde er, at UL-skanning er en nøjagtig metode til kvantificering af AAA. *Spatial compound-imaging* lader ikke til at bedre hverken reproducerbarhed eller nøjagtigheden sammenlignet med CT.

Korrespondance: Henrik Sillesen, Karkirurgisk Afdeling RK 3111, H:S Rigshospitalet, DK-2100 København Ø.  
E-mail: hens@gentoftehosp.kbhamt.dk

Antaget: 19. august 2004  
Interessekonflikter: Ingen angivet

## Litteratur

- Lederle FA, Wilson SE, Johnson GR et al. Variability in measurement of abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 1995;21:945-52.
- Singh K, Bønaa KH, Solberg S et al. Intra- and interobserver variability in ultrasound measurements of abdominal aortic diameter. The Tromsø Study. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1998;15:497-504.
- Jespersen SK, Wilhjelm JE, Sillesen H. Multi-angle compound imaging. *Ultrasonic imaging* 1998;20:81-102.

## VIDENSKAB OG PRAKSIS | SEKUNDÆRPUBLIKATION

4. Kofoed SC, Grønholdt MM, Wilhjelm JE et al. Real-time spatial compound imaging improves reproducibility in the evaluation of atherosclerotic carotid plaques. *Ultrasound Med Biol* 2001;27:1311-7.
5. Jaakkola P, Hippeläinen P, Farin P et al. Interobserver variability in measuring the dimensions of the abdominal aorta: comparison of ultrasound and computed tomography. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1996;12:230-7.
6. Wanhainen A, Bergqvist D, Björck M. Measuring the abdominal aorta with ultrasonography and computed tomography – difference and variability. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2002;24:428-34.
7. Singh K, Jacobsen BK, Solberg S et al. Intra- and interobserver variability in the measurements of abdominal aortic and common iliac artery diameter with computed tomography. The Tromsø study. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2003; 25:399-407.

# Screening nedsætter mortaliteten af abdominalt aortaaneurisme – sekundærpublikation

## Resultater fra en randomiseret dansk screeningsundersøgelse

Overlæge Jes S. Lindholt, lektor Svend Juul, overlæge Helge Fasting & ledende overlæge Eskild W. Henneberg,

Viborg Sygehus, Forskningssektionen, Karkirurgisk Afsnit, og Aarhus Universitet, Institut for Folkesundhed, Afdeling for Epidemiologi

### Resumé

Ved rumperet abdominalt aortaaneurisme (AAA) dør 80-95% og 5-6% dør ved planlagt operation, men AAA forårsager sjældent symptomer før det brister. I 1994 blev der påbegyndt 1:1-randomisering af 12.639 64-73-årige mænd i Viborg Amt til invitation til abdominal ultralydundersøgelse eller kontrolgruppe. Middelobservationstiden var 52 måneder, fremmødet var på 77%, og 191 (4%) havde AAA. Der var 75% færre akutte operationer ( $p < 0,001$ ), og 67% lavere AAA-specifik mortalitet i screeningsgruppen ( $p = 0,002$ ). Det kan konkluderes, at screening af 64-73-årige mænd nedsætter dødeligheden af AAA.

1-3% af mænd i 65-års-alderen vil opleve bristning af et abdominalt aortaaneurisme (AAA) med 80-95% dødelighed sammenlignet med en dødelighed på 5-6% ved planlagt operation, men AAA forårsager sjældent symptomer, før det brister [1].

Screening for AAA synes derfor at være relevant at overveje; en passende, acceptabel screeningsmetode findes i form af abdominal ultralydskanning. Den er ufarlig, billig, hurtig og pålidelig [1-4]. Falske fund vil blive afsløret ved kontrolundersøgelse af små AAA eller ved intervalscreening [1, 5]. Der er dog altid en risiko for screeningsinduceret angst og sygeliggørelse, og screening for AAA er ingen undtagelse, om end den kliniske betydning af de påviste negative reaktioner synes at

være beskednen [1], og højst 5% behøver en ny skanning efter fem år [5].

Resultaterne af store, randomiserede undersøgelser fra Storbritannien og USA [6] har muliggjort nogle klare behandlingsindikationer ud fra størrelsen af AAA. Kun få patienter afslår operation [1], og overlevende nyder den samme livskvalitet som baggrundsbefolkningen [7]. Overvågning af små AAA hæmmer imidlertid livskvaliteten [1, 6], og mere end 10% har kontraindikationer for åben kirurgi. Disse problemer synes dog samlet set at være mindre, såfremt nytten står i rimeligt forhold til udgifterne.

### Materiale og metoder

I 1994 randomiseredes alle mænd i Viborg Amt født i 1921-1929, og fra 1995 til 1998 randomiseredes alle det år, de fyldte 65 år. Gennemsnitsalderen blev derved 67,7 år, varierende fra 64,3 år til 73,8 år. Mændene blev randomiseret individuelt 1:1 til at blive inviteret til screening eller ej. Herved blev der 6.306 i kontrolgruppen, mens 6.333 blev inviteret til abdominal ultralydskanning. Et mobilt screeningshold bestående af en læge og en sygeplejerske, der var specialtrænet i ultralydskanning, gennemførte screeningen på amtets fem sygehuse. Et AAA blev defineret som værende en maksimal infrarenal aortadiameter på 3 cm eller mere. AAA over 5 cm blev henvist til operationsvurdering, mens resten blev tilbudt årlig kontrol for evt. vækst til over 5 cm i diameter. Efter fem år blev 162 mænd med en initial ektatisk aorta (diameter 2,5-2,9 cm) endvidere tilbudt rescreening [5].

### Effektvariable

De primære effektvariable var total og AAA-specifik mortalitet, antal af og indikationer for operation og antal rumpe-