

Thomas Larzon, överläkare thomas.larzon@orebroll.se

Rickard Lindgren, avdelningsläkare

Lars Norgren, professor, klinikchef; samtliga vid kirurgiska kliniken, Universitetssjukhuset i Örebro

Endovaskulär metod möjlig vid rupturerade bukaortaaneurysm

Under de senaste åren har resultaten vid elektiv operation av bukaortaaneurysm förbättrats med en mortalitet i vissa serier på mindre än 4 procent [1]. Trots förbättrad anesthesiologisk och kirurgisk teknik ligger dock mortaliteten för de konventionellt opererade rupturerade bukaortaaneurysmen kvar på en så hög nivå som 32–64 procent [2–4] trots att alla inte opereras [4]. Endovaskulär behandling (EVAR) har i allt större utsträckning använts som elektiv operationsmetod under den gångna tioårsperioden och har visat sig kunna användas även vid akut kirurgi av rupturerade bukaortaaneurysm [5–12].

Vi har erfarenhet av endovaskulär stentgraftbehandling sedan 1996, och vi har hittills behandlat 148 bukaorta- och iliaca-aneurysm samt 51 torakala aortaaneurysm. 80 procent av de elektiva infrarenala bukaortaaneurysmen behandlas idag med EVAR. Vi rapporterar här våra resultat av EVAR och av öppen operation av rupturerade bukaortaaneurysm under en period av 33 månader.

Material och metod

Under perioden maj 2001–januari 2004 diagnostiserades rupturerade bukaortaaneurysm i 50 fall. Nio patienter opererades inte. Fyra av dessa patienter bedömdes ha andra sjukdomar som utgjorde kontraindikation till operation. I ytterligare fyra fall bedömdes det till följd av hög ålder och senilitet vara inhumant att utsätta patienten för ett operativt ingrepp. En patient bedömdes kräva ett alltför omfattande ingrepp. 26 patienter behandlades med öppen kirurgi och 15 med EVAR.

Fem riskprediktorer enligt Hardman [3] (ålder >76 år, medvetlöshet, Hb <90 g/l, kreatinin >190 µmol/l och ischemiska förändringar på EKG) värderades. Mortaliteten vid öppen operation stiger med antalet riskprediktorer. Med tre eller fler faktorer har en mortalitet vid öppen operation på 100 procent redovisats [3]. Två patienter i den öppna gruppen hade tre riskprediktorer och två i EVAR-gruppen hade fyra riskprediktorer (Tabell I).

Medianåldern för EVAR-patienterna var 73 år (58–85 år) och för de öppet opererade 75 år (60–84 år). Grupperna skilde sig ej signifikant ($P=0,43$; Students t-test).

Ruptur har definierats som datotomografi(DT)-verifierad extravasering av blod eller hematom och/eller retroperitoneal blödning i anslutning till aneurysmet konstaterat vid öppen operation. Cirkulatorisk chock har förelegat om systoliskt blodtryck <80 mm Hg uppmäts vid något tillfälle från ankomst till sjukhus till induktion av anesthesin. Med denna definition förelåg cirkulatorisk chock hos elva patienter (73

Sammanfattat



Trots förbättrad anesthesiologisk och kirurgisk teknik vid öppen operation av rupturerade bukaortaaneurysm ligger mortaliteten kvar på en hög nivå, runt 50 procent.

Våra erfarenheter visar att det är möjligt att behandla rupturerade bukaortaaneurysm med endovaskulär metod (EVAR) och i vissa fall i lokalanestesi.

Hypovolemisk chock kan kontrolleras med inläggning av aortaokklusionsballong.

Mortaliteten i vårt patientmaterial var 13 procent för EVAR och 46 procent för öppen operation ($P=0,079$).

Av de patienter som opererades med EVAR hade 60 procent någon typ av komplikation. Vid öppen operation var motsvarande siffra 85 procent ($P=0,13$).

procent) i EVAR-gruppen och hos tio (38 procent) i den öppet opererade gruppen. DT-angiografi utfördes på 30 patienter. Rutinmässigt utfördes denna undersökning med 5 millimeters snitt före och efter intravenös kontrast i form av 100 ml iohexol 300 mg jod/ml. I elva fall utfördes inte DT-angiografi, av dessa var fem i cirkulatorisk chock.

För det primära omhändertagandet av patienten svarade i 23 fall en endovaskulär kirurg, varmed avses en kärlkirurg med utbildning att genomföra en endovaskulär operation. I 16 fall tog en kärlkirurg primärt hand om patienten och i två fall en bakjournskompetent allmänkirurg (Tabell II). I de sistnämnda fallen hade patienterna flyttats till operationsavdelningen när kärlkirurg anlände. Beslut om öppen kirurgi har grundats på flera faktorer, t ex att tekniska hinder bedömts föreligga för EVAR eller att kompetens för EVAR inte gått att uppbära. I vissa fall utfördes inte DT-angiografi beroende på att detta alternativ inte övervägts eller att ansvarig kirurg bedömt att tid inte funnits för att utreda patienten för EVAR.

Mortalitet har definierats som död inom 30 dagar efter operation, och i de fall där vårdtiden översteg 30 dagar har sjukhusmortalitet registrerats. Den statistiska bearbetningen

Tabell I. Fördelning av riskprediktorer mellan endovaskulärt opererade (EVAR) och öppet opererade patienter (antal patienter).

Antal riskprediktorer	EVAR	Öppen operation
0	5	4
1	5	11
2	3	9
3	0	2
4	2	0
5	0	0

Tabell II. Olika kirurgers val av operationsmetod (χ^2 -test; $P=0,001$).

Primärt omhändertagande	EVAR	Öppen operation	Totalt
Kärlkirurg/allmäknkirurg	0	18	18
Endovaskulär kirurg	15	8	23
Totalt	15	26	41

har skett i form av en logistisk regression. Morbiditet har registrerats som postoperativa komplikationer enligt svenska kärlregistret (Swedvasc). Registrering har skett av kardiella, renala, pulmonella och cerebrovaskulära komplikationer; vidare av multiorgansvikt, reoperation till följd av blödning eller konverteringsbehov per- eller postoperativt vid EVAR, amputation, djup infektion, trombos och IVA-vård >5 dagar.

Till gruppen övriga komplikationer har hänförs bl a yttlig sårinfektion, tarminfektion med klostridier, serom, neuralgi, kompartmentsyndrom ledande till fasciotomi, sepsis, leverpåverkan och konfusion. Antalet patienter som helt saknade komplikationer har registrerats. Den statistiska bearbetningen av morbiditet har gjorts med Fischers exakta test.

Preoperativ förberedelse

I de fall DT-angiografi inte utfördes transporterades patienten direkt till operationsavdelning. I övriga fall flyttades patienten omedelbart efter DT-angiografi till operationsavdelning och placerades på ett operationsbord med genomlysningsskär flyttande topp. Patienten förbereddes för såväl öppen kirurgi som endovaskulär behandling. Radialskateterisering utfördes för kontinuerlig övervakning av blodtryck, och central venkateter och urinkateter lades in. Parallellt med transporten från röntgenavdelning till operationsavdelning granskades DT-angiografien.

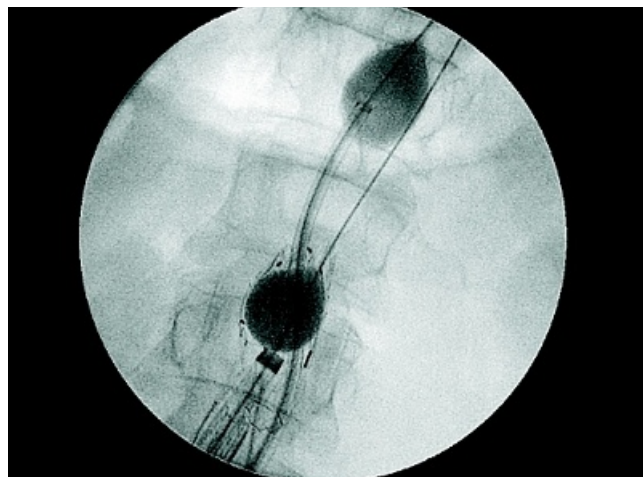
Anestesi

I de fall där EVAR bedömdes möjlig inleddes ingreppet i lokalanestesi (14 patienter; 93 procent). En aortaokklusionsballong placerades i övergången torakal-/bukaorta i elva fall (73 procent). Vid operationens inledning var medianblodtrycket hos dessa elva patienter 80 mm Hg (55–140 mm Hg). Fyra av de fem patienter som hade ett blodtryck på 80 mm Hg eller mer vid operationens inledning hade tidigare i sjukdomsförloppet varit i cirkulatorisk chock med blodtryck <80 mm Hg. Ballongen infördes via en införingshylsa i femoralartären.

Patienter som under operationen hade smärta eller svårighet att ligga stilla intuberades efter det att okklusionsballongen var på plats. I två fall kunde hela operationen genomföras i lokalanestesi. I den öppet opererade gruppen intuberades samtliga patienter primärt, utom i ett fall, där en okklusionsballong först lades in i lokalanestesi för blodtrycksstabilisering.

Operation

Alla EVAR-patienter behandlades med kommersiellt tillgängliga stentgraft i form av modulära system av bifurka-



Figur 1. Två okklusionsballonger som tillfälligt är uppblåsta i samband med placeringen av det andra stentgraftbenet.

tionstyp – Excluder [11], Talent [1] och kombinationer av olika graftfabrikat [3]. Alla operationer inleddes genom perkutan punktion av a femoralis communis under genomlysning med C-båge. I fyra fall gjordes en kirurgisk friläggning av femoralkärl på den kontralaterala sidan.

Kontroll av blödnigen under hela stentgraftinläggningen kunde i 73 procent (11/15 patienter) genomföras med okklusionsballong, initialt ovanför visceral- och njurartärvågarna och därefter distalt om njurartärerna. Operationsproceduren innefattade en sekvens, där två uppblåsta okklusionsballonger var på plats (Figur 1). Operationen avslutades med en kontrollangiografi för att avgöra om aneurysmet var exkluderat och om kvarstående läckage förekom.

Öppen operation genomfördes genom buksnitt i medellinjen, och aorta stängdes nedanför njurartärerna. 22 raka och fyra polyestergraft av bifurkationstyp användes.

Postoperativ behandling

Postoperativ DT-angiografi utfördes efter EVAR, utom i ett fall, där MR-angiografi genomfördes på grund av kvarvarande nedsättning av njurfunktionen. Två patienter kontrollerades inom ett halvt dygn, fem inom ett dygn och sex kontrollerades med DT-angiografi 1–15 dygn postoperativt. Patientens kliniska tillstånd och njurfunktion samt erhållen kontrastmängd under det endovaskulära ingreppet avgjorde tidpunkten för kontrollen. Två patienter kontrollerades inte till följd av död respektive akut konvertering.

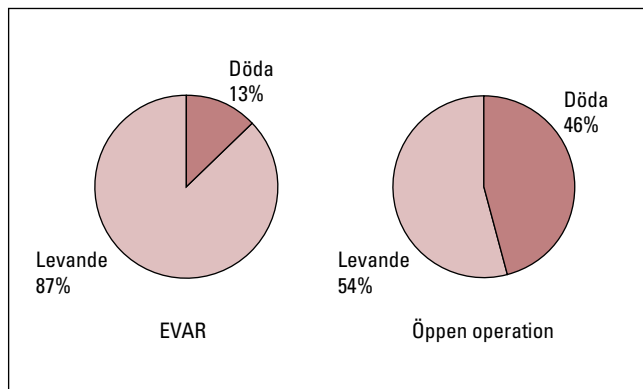
Perkutan dekomprimering av det retroperitoneala hematomet utfördes i ett fall. DT-angiografi utfördes rutinmässigt vid 3, 6, 12, 18 och 24 månader samt därefter årligen.

De öppet opererade patienterna har rutinmässigt följts upp kliniskt vid två tillfällen (en månad, ett år). Inga postoperativa DT-angiografiundersökningar utfördes rutinmässigt.

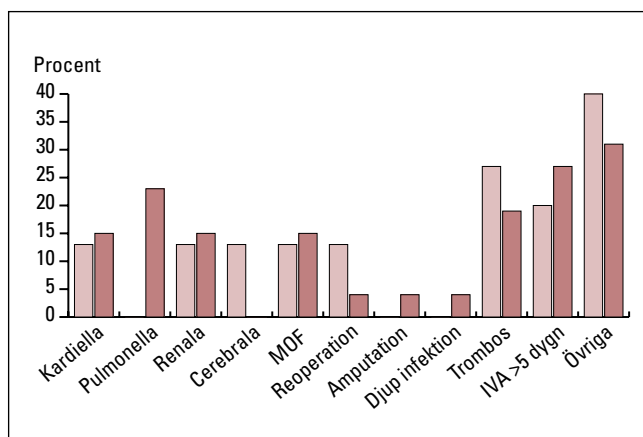
Resultat

I EVAR-gruppen kunde 93 procent (14/15) av aneurysmen exkluderas från blodbanan. I ett fall påvisade peroperativ kontrollangiografi läckage av blod mellan stentgraftet och aortaväggen (typ I-läckage) [13], vilket krävde konvertering till öppen kirurgi. Ytterligare en konvertering till öppen kirurgi krävdes 16 timmar postoperativt till följd av en nytillkommen aortadissektion och påvisat typ I-läckage.

Mortaliteten efter öppen operation var 46 procent (12/26 patienter) och efter EVAR 13 procent (2/15 patienter) (Figur 2). Med univariat analys, utan hänsyn till någon annan variabel än mortalitet, beräknades oddskvot (OR)=5,4 (95 procents konfidensintervall, CI: 0,9–58; $P=0,067$). Med hänsyn



Figur 2. Mortalitet vid EVAR respektive öppen operation.



Figur 3. Komplikationer vid EVAR (mörk stapel) respektive vid öppen operation (ljus stapel). MOF = multiorgansvikt.

till riskprediktorer och chock gjordes också en multivariat analys, varvid $OR=6,5$ (95 procents CI: 0,8–96; $P=0,079$). Den multivariata analysen har gjorts för att försöka ta hänsyn till de störande variablerna riskprediktorer och chock.

En högre oddskvot för öppen kirurgi i den multivariata analysen än i den univariata indikerar att risken för mortalitet ökar när hänsyn tas till riskprediktorer och chock. En lägre oddskvot hade, å andra sidan, varit ett tecken på att riskprediktorer och chock kunde förklara en viss del av skillnaden – till nackdel för den öppna metoden.

I EVAR-gruppen dog en patient med två riskprediktorer (medvetlöshet och ischemiska förändringar på EKG) på operationsbordet till följd av en hjärtinfarkt efter det att aneurysmet hade exkluderats. Den andra avlidna patienten hade samma riskprediktorer och dog 34 dagar efter operationen till följd av multiorgansvikt. I den öppet opererade gruppen dog hälften (6/12 patienter) under det kirurgiska ingreppet och hälften postoperativt. För patienter med 0–1 riskprediktorer var mortaliteten 33 procent (5/15 patienter), och vid 2–3 riskprediktorer var den 64 procent (7/11 patienter).

Postoperativa komplikationer har registrerats, och fördelningen framgår av Figur 3. I EVAR-gruppen hade 60 procent (9/15 patienter) någon typ av komplikation. I den öppet opererade gruppen var motsvarande siffra 85 procent (22/26 patienter) ($P=0,13$). Aortaokklusionsballong användes i elva fall; i sju registrerades avstängningstiden av njurar och viscera. Medelvärde och median var 40 minuter (14–70 minuter). De två patienter som hade den längsta registrerade avstängningstiden (70 respektive 60 minuter) hade inga njurkomplikationer. Inte heller fanns några kliniska tecken på visceral komplikationer. Av de fyra patienter i EVAR-gruppen som

fick njursvikt eller multiorgansvikt hade okklusionsballong använts hos två.

II Diskussion

Trots förbättringar i anestesilogisk och kirurgisk teknik har morbiditeten och mortaliteten vid rupturerade abdominella aortaaneurysm legat kvar på en hög nivå.

Nackdelen med öppen kirurgi

Öppen kirurgi kräver tillförsel av vätska och katekolaminer, vilket kan underhålla fortsatt blödning och leda till koagulationsstörningar [14]. Vid narkosinduktion inhiberas det sympatiska nervsystemet, vilket kan leda till svårigheter att upprätthålla blodtrycket hos denna hypotensiva och hypovolemiska patientgrupp. Muskelrelaxation och snabb minskning av det intraabdominella trycket vid laparotomi och dissektion av det retroperitoneala rummet kan påskynda fri blödning.

Kravet på att snabbt åstadkomma aortaavstängning ökar risken för iatrogena skador [15]. Påfrestningen på vänsterkammarmfunktionen då aorta stängs av och uppkomsten av hjärtarytmier då aortaavstängningen avbryts bidrar ytterligare till risk för död. Eventuella ischemi–reperfusionsskador till följd av aortaavstängningen leder till en inflammatorisk reaktion med frisättning av cytokiner, vilka är delaktiga i utvecklingen av multiorgansvikt [16].

Fördelen med lokalanestesi och aortaavstängning

Till skillnad från öppen kirurgi kan EVAR initialt utföras under lokalanestesi, där kravet på volymsubstitution inte är lika betydelsefullt. Lokalanestesi har ingen systemeffekt och påverkar således inte tonus i bukväggen. Narkos kan institueras sedan blödningen kontrollerats med okklusionsballong.

I de studier som rapporterats efter EVAR av rupturerat abdominellt aortaaneurysm har narkos varit den vanligast anestesiformen [6–8], varför behandling av cirkulatorisk instabilitet har varit en nyckelfråga. Detta gäller även vid epiduralanestesi [9]. Initial användning av lokalanestesi följt av narkos har beskrivits vid inläggning av aorto–uni–iliakala stentgraft och femoro–femorala bypass-rekonstruktioner [10].

Systematisk användning av lokalanestesi har beskrivits som en möjlig anestesiform vid rupturerat abdominellt aortaaneurysm på i huvudsak cirkulatoriskt stabila patienter, där okklusionsballong använts endast i undantagsfall [11, 12]. Anläggning av okklusionsballong via brakial införschylsa har beskrivits i selekterade fall [9].

Vår studie har visat att det är möjligt att hantera en patientgrupp, där majoriteten (73 procent) är cirkulatoriskt instabila, med en kombination av lokalanestesi och avstängning av aortacirkulationen med okklusionsballong via perkutan införschylsa. En potentiell nackdel med aortaavstängning är eventuell organpåverkan, då njurar och viscera blir kortvarigt ischemiska.

Preoperativ DT-angiografi – en förutsättning

Preoperativ DT-angiografi är ett krav för att EVAR skall övervägas. Detta står i motsats till gängse rutin, med snabb transport till operationssal, och kan förklara att kärlkirurger med olika kompetens och erfarenhet gör olika bedömningar vad gäller möjligheten att utföra en preoperativ undersökning (Tabell II). I fem av fallen var patienten i cirkulatorisk chock, och direkt transport till operationsavdelningen var nödvändig. Motivet för preoperativ DT-angiografi är att preoperativ bedömning av den proximala aortahalsen med angiografi innebär en risk för felvärdering, eftersom tromber kan förbises och dimensioneringen av graftstorleken kan bli inkorrekt [6].

Extrakorporealt ultraljud är osäkert för värdering av extravasering av blod och därmed rupturdiagnostik men också för

att värdera aortahalsens morfologi [17]. Peroperativ diagnostik med intravaskulärt ultraljud (IVUS) har visat sig vara ett komplement till tvådimensionell DT-angiografi vid bedömning av aortahalsens utseende [18]. Man har också visat att IVUS kan användas rutinmässigt vid elektiva operationer utan samtidig angiografi [19].

Det återstår att visa huruvida IVUS är ett användbart komplement vid rupturer. Metoden kräver ytterligare kompetens i det endovaskulära teamet. All peroperativ diagnostik leder till en förlängning av operationen, och eventuella vinster skall vägas mot denna fördröjning.

Stentgraftvalet – ett problem

Ett problem är stentgraftvalet, som måste göras under tidspress, och risk för felvärdering finns. Valet är begränsat till den uppsättning av stentgraft som finns i lager, varför kompromisser kan behöva göras.

Ett potentiellt problem i samband med EVAR är abdominellt kompartmentsyndrom, som i vårt material krävde perkutan dränering i ett fall, varvid ett 20 F-katetersystem lades in över ledare.

Mortalitet i nivå med andra studiers

Våra mortalitetssiffror för EVAR ligger väl i nivå med dem för andra redovisade studier, där en peroperativ mortalitet på 9–45 procent har redovisats, oftast i icke-enhetliga rupturmaterial [20]. Man måste dock beakta att vårt material är litet och att statistiskt signifikant skillnad mellan grupperna saknas.

Den trend mot lägre mortalitet som ses i EVAR-gruppen har stöd i att antalet patienter som helt saknar komplikationer är lägre i EVAR-gruppen. Materialet är dock litet, och skillnaderna är inte signifikanta. I vårt material har pulmonella komplikationer återfunnits uteslutande i den öppet opererade gruppen. Detta är förväntat, eftersom EVAR helt eller delvis har kunnat utföras i lokalanestesi. Endovaskulär kirurgi tillför ett nytt potentiellt problem i form av intimaskador och trombosproblematik från iliaca- och femoraliskärlen och är ett skäl till att trombosproblematiken kvarstår vid EVAR. Katetertekniken innebär också risker för cerebrala komplikationer, sannolikt beroende på embolisering i samband med att ledare når upp till aortabågen. Behov av intensivvård föreligger i bägge grupperna. Nya kompetenskrav ställs också på alla personalkategorier, vilket kan vara svårt att klara i akuta situationer.

II Konklusion

Vår konklusion är att det är möjligt att behandla rupturerade abdominella aortaaneurysm med EVAR. Cirkulatoriskt instabila patienter kan, åtminstone inledningsvis, opereras i lokalanestesi, och stabilisering av blodtryck kan hanteras med aortaokklusionsballong. Det behövs dock ytterligare studier för att kunna avgöra om EVAR signifikant förbättrar överlevnaden och reducerar morbiditeten. I vilken utsträckning metoden kan komma att användas i framtiden är också avhängigt av de resurser som krävs. En förutsättning är att »endovaskulära team« kan mobiliseras snabbt, vilket kräver tillgång till både kirurgisk och radiologisk personal. Metoden är lovande och kan bli ett genombrott i strävandena att förbättra resultaten av kirurgi vid rupturerat bukaortaaneurysm.

*

Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Inga uppgivna.

Referenser

1. Arko FR, Lee A, Hill BB, Olcott C, Dalman RL, Harris J, et al. Aneurysm-related death: Primary endpoint analysis for comparison of open and endovascular repair. *J Vasc Surg* 2002;36:297-304.
2. Kniemeyer HW, Kessler T, Reber PU, Ries HB, Hakki H, Widmer MK. Treatment

of ruptured abdominal aortic aneurysm, a permanent challenge or a waste of resources? Prediction of outcome using a multi-organ-dysfunction score. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2000;19:190-6.

3. Hardman DT, Fisher CM, Patel MI, Neale M, Chambers J, Lane R, et al. Ruptured abdominal aortic aneurysms: Who should be offered surgery? *J Vasc Surg* 1996;23:123-9.
4. Basnyat PS, Biffin AH, Moseley LG, Hedges AR, Lewis MH. Mortality from ruptured abdominal aortic aneurysm in Wales. *Br J Surg* 1999;86:765-70.
5. Yusuf SW, Whitaker SC, Chuter TA, Wenham PW, Hopkinson BR. Emergency endovascular repair of leaking aortic aneurysm. *Lancet* 1994;344:1645.
6. Hinchliffe RJ, Yusuf SW, Macierewicz JA, MacSweeney ST, Wenham PW, Hopkinson BR. Endovascular repair of ruptured aortic aneurysm – a challenge to open repair? Results of a single centre experience in 20 patients. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2001;22:528-34.
7. van Sambeek MR, van Dijk LC, Hendriks JM, van Grotel M, Kuiper JW, Pattynama, PM, et al. Endovascular versus conventional open repair of acute abdominal aortic aneurysm: feasibility and preliminary results. *J Endovasc Ther* 2002;9:443-8.
8. Resch T, Malina M, Lindblad B, Dias NV, Sonesson B, Ivancev K. Endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms: logistics and short-term results. *J Endovasc Ther* 2003;10:440-6.
9. Ohki T, Veith F, Sanchez LA, Cynamon J, Lipsitz EC, Wain RA, et al. Endovascular graft repair of ruptured aortoiliac aneurysms. *J Am Coll Surg* 1999;189:102-12.
10. Yilmaz N, Peppelenbosch N, Cuypers PW, Tielbeek AV, Duijm LE, Buth J. Emergency treatment of symptomatic or ruptured abdominal aortic aneurysms: the role of endovascular repair. *J Endovasc Ther* 2002;9:449-57.
11. Lachat ML, Pfammatter T, Witzke HJ, Bettex D, Kunzli A, Wolfensberger U, et al. Endovascular repair with bifurcated stent-grafts under local anaesthesia to improve outcome of ruptured aortoiliac aneurysms. *Eur J Endovasc Surg* 2002;23:528-36.
12. Verhoeven EL, Prins TR, van den Dungen JJ, Tielliu IF, Hulsebos RG, van Schilffgaarde R. Endovascular repair of acute AAAs under local anesthesia with bifurcated endografts: a feasibility study. *J Endovasc Ther* 2002;9:729-35.
13. White GH, May J, Waugh RC, Yu W. Type I and type II endoleaks: a more useful classification for reporting results of endoluminal AAA repair. *J Endovasc Surg* 1998;5:189-91.
14. Crawford ES. Ruptured abdominal aortic aneurysm: an editorial. *J Vasc Surg* 1991;13:348-50.
15. Donaldson MC, Rosenberg JM, Bucknam CA. Factors affecting survival after ruptured abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 1985;2:564-70.
16. Bown MJ, Nicholson ML, Bell PR, Sayers RD. Cytokines and inflammatory pathways in the pathogenesis of multiple organ failure following abdominal aortic aneurysm repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2001;22:485-95.
17. Shuman WP, Hastrup W Jr, Kohler TR, Nyberg DA, Wang KY, Vincent LM, et al. Suspected leaking abdominal aortic aneurysm: Use of sonography in the emergency room. *Radiology* 1988;168:117-9.
18. Tutein Nolthenius RP, van den Berg JC, Moll FL. The value of intraoperative intravascular ultrasound for determining stent graft size (excluding abdominal aortic aneurysm) with a modular system. *Ann Vasc Surg* 2000;14:311-7.
19. von Segesser LK, Marty B, Ruchat P, Bogen M, Gallino A. Routine use of intravascular ultrasound for endovascular aneurysm repair: angiography is not necessary. *Eur J Endovasc Surg* 2002;23:537-42.
20. Hinchliffe RJ, Braithwaite BD, Hopkinson BR. The endovascular management of ruptured abdominal aortic aneurysms [review]. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2003;25:191-201.



=artikeln är referentgranskad

SUMMARY

Since 1996 we have performed endovascular treatment (EVAR, endovascular aortic aneurysm repair) for elective abdominal aortic aneurysms (AAA) and since 2001 also for ruptured AAA (rAAA). All patients who were treated for rAAA during the period May 2001–January 2004 were retrospectively studied. Mortality was defined as 30-day mortality or hospital mortality when the hospital stay exceeded 30 days. 50 patients had rAAA, nine of them were not operated upon. 26 patients had open surgery, 15 had EVAR. Five risk predictors according to Hardman (age >76 years, loss of consciousness, Hb 90 g/l, creatinine level >0.19 mmol/l and electrocardiographic ischemia) as well as shock (BP <80 mm Hg) were registered. The mortality among the patients after open surgery was 46% and after EVAR 13%. By considering risk factors and shock a multivariate analysis resulted in OR = 6.5 (95% CI: 0.8–96; p=0.079), supporting that any selection of the material had not influenced the result. We conclude that it is possible to treat rAAA with EVAR. Hypotensive patients can, at least initially, be operated under local anaesthesia with stabilization of blood pressure utilizing a percutaneously inserted occlusion balloon. Further studies are required to conclude whether EVAR significantly increases survival and reduces complications.

Thomas Larzon, Rickard Lindgren, Lars Norgren

Correspondence: Thomas Larzon, Kirurgiska kliniken, Universitetssjukhuset i Örebro, SE-701 85 Örebro, Sweden thomas.larzon@orebroll.se