

Bo Risberg, professor, kirurgiska kliniken (*bo.risberg@surgery.gu.se*)

Gunnar Brandrup-Wognsen, med dr, överläkare, thoraxkirurgiska kliniken

Martin Delle, med dr, specialistläkare, radiologiska kliniken

Johan Gelin, docent, överläkare, kärlkirurgiska kliniken

Vincenzo Lepore, med dr, överläkare, thoraxkirurgiska kliniken

Lars Lönn, docent, överläkare, radiologiska kliniken

Göran Rådberg, med dr, överläkare, thoraxkirurgiska kliniken

Ann Westerlind, med dr, överläkare, thoraxanestesiologiska kliniken; samtliga vid Sahlgrenska Universitetssjukhuset, Göteborg

Aneurysm i bröst- och bukaorta kräver vältrimmat lagarbete

II Aneurysm i torakalaorta, isolerat eller i kombination med aneurysm i bukaorta, utgör en utmaning för vår sjukvårdsorganisation. Kombinationsingreppen, där stora delar av aorta byts ut, är några av de största kirurgiska operationer som utförs. Dessa operationer är behäftade med hög morbiditet och mortalitet. Goda resultat med en mortalitet mellan 4 och 16 procent har redovisats från vissa internationella centra med stor erfarenhet i både USA och Europa [1-8]. På nationell basis i USA ligger mortaliteten omkring 20 procent [9].

En särdeles fruktad komplikation är paraplegi, som i moderna material rapporteras förekomma i 2,3-34 procent [7, 8, 10-12]. Orsakerna till postoperativa neurologiska bortfall är mångfasetterade och inkluderar ischemi, hypotension och förhöjt intraspinalt tryck [13-15].

Torakoabdominella aneurysm kategoriseras vanligen i fyra grupper enligt Crawford [1], där grupp två har störst utbredning och involverar hela descenderande torakal- och bukaorta (Fakta 1). Den vanligaste formen av aneurysm är av degenerativ typ (termen aterosklerotiska används synonymt). De aneurysm som uppträder som senkomplikationer till dissektioner representerar ca 20 procent av aneurysmen. Sällsynta orsaker till aneurysm är Marfans syndrom (ca 5 procent) eller bindvävssjukdom, t ex Ehlers-Danlos' syndrom.

Naturalförloppet finns beskrivet i några tidiga studier. Femårsöverlevnaden var 13 procent hos patienter med icke-opererade torakala aneurysm, vilket även inkluderade patienter med aneurysm efter tidigare dissektion [16]. Degenerativa aneurysm visade sig ha 35-procentig överlevnad över en 3-årsperiod [17]. Då behandlingen är belastad med relativt hög komplikationsrisk är patientselektionen av stor betydelse. Det är viktigt att beakta patientens ålder och andra riskfaktorer.

Aneurysmstorlek avgör

Rupturrisken är relaterad till aneurysmets storlek och expansionsstakt. Ju större diameter och ju snabbare tillväxthastighet,

Sammanfattat



Utredning och behandling av patienter med kombinerade aneurysm i bröst- och bukaorta ställer stora krav på en vältrimmad organisation.

Skandinaviska och svenska centra har i ett internationellt perspektiv begränsade erfarenheter av denna patientkategori.

Öppen kirurgi är rutinbehandling vid de flesta av dessa komplicerade aneurysm. Endovaskulär behandling börjar användas alltmer.

Komplexiteten i ingreppen gör att de är förknippade med förhållandevis hög morbiditet och mortalitet.

Genom att skapa en multidisciplinär organisation, där specialister från olika kliniker samverkar, borde det vara möjligt att nå de utmärkta resultat som rapporteras från ledande centra i världen. I denna artikel redovisar vi hur vi i Göteborg organiserat verksamheten för att möta denna utmaning.

desto större risk för ruptur [18]. Faktorer som ökar operationsrisken är kroniskt obstruktiv lungsjukdom (KOL), njurinsufficiens och hög ålder. När väl ruptur skett är mortaliteten mycket hög, även med ett akut kirurgiskt ingrepp.

I litteraturen råder konsensus om att risken för ruptur eller dissektion ökar kraftigt vid en största aneurysmdiameter på 6

ANNONS

ANNONS

cm och däröver. De flesta institutioner som behandlar denna patientgrupp anser därför att indikation för operation föreligger vid denna storlek hos asymtomatiska aneurysm. Självfallet bör patienter med symtomgivande aneurysm bli föremål för åtgärd även vid mindre aneurysmstorlek. Detta gäller såväl isolerade torakala som torakoabdominella aneurysm. Hos patienter med Marfans syndrom går gränsen normalt vid 5 cm. I familjer med Marfans syndrom där dissektion inträffat rekommenderas operation vid en största diameter på 4,5 cm.

Symtom saknas ofta

Många aneurysm upptäcks som bifynd vid t ex en lungröntgenundersökning där aortan framträder breddökad. De flesta patienter saknar symtom från aneurysmen. Expansion kan ge trycksymtom, som smärtor, heshet, andningsbesvär eller cirkulationspåverkan på ryggmärgen med neurologiska bortfall som följd.

Patienter som söker på en kärnkirurgisk mottagning utreds ofta med ultraljuds- och/eller datortomografiundersökning av bukaorta. Om man då finner ett aneurysm utan en klar avgränsning proximalt kan det indikera torakal utbredning.

Datortomografi ger diagnos

Utredningen inför ett eventuellt ingrepp är omfattande och inkluderar radiologisk kartläggning av anatomin samt klinisk fysiologisk och funktionell analys av lungor, hjärta och njurar. Ultraljudsundersökning är inte användbar för diagnostik i torax. Undantag är transesofagealt ultraljud, men den tekniken används bara på speciella indikationer och framför allt för intraoperativ monitorering av hjärtats pumpförmåga.

Datortomografi (DT) är den metod som används för att ge diagnos liksom en detaljerad bild av aneurysmens morfologi. Med spiral-DT kan mycket täta snitt tas (1–3 mm) för att noggrant återge detaljer som kan vara av vikt vid t ex endovaskulär stentgraftbehandling. Tredimensionella rekonstruktioner ger ofta en god kompletterande bild av aneurysmens utseende och är till stor hjälp vid operationsplaneringen.

Magnetkameraundersökning (MR) kan likaså användas för att ge god morfologisk diagnostik. Tekniken används ibland som alternativ till spiral-DT. En fördel är att man inte behöver tillföra njurtoxiska kontrastmedel.

De flesta patienter med torakala/torakoabdominella aneurysm har andra kardiovaskulära sjukdomar. Ekokardiografi av hjärtat görs rutinmässigt. Eventuellt läckage eller stenosis i aortaklaffen avslöjas då. Koronarangiografi görs hos patienter med misstänkt angina pectoris eller över 50 års ålder. Spirometri är obligatorisk. Njurfunktionstest görs på alla patienter. Vid förhöjt serumkreatinin görs kompletterande utredning.

Multidisciplinärt behandlingsbeslut

När samtliga data finns för ett beslutsunderlag presenteras patienten på en kärnkongress, där kirurg, radiolog och anestesilog planerar om och hur ett eventuellt ingrepp skall utföras.

Om patienten har nedsatt kardiell pumpförmåga med t ex en ejektionsfraktion <30 procent, signifikanta koronarkärlstenoser och/eller nedsatt lung- eller njurfunktion bör man avstå från ingrepp. Hos vissa av dessa patienter kan endovaskulär stentgraftinläggning vara ett alternativ, då denna typ av ingrepp ofta innebär mindre påfrestningar för patienten. Koronarkärlssjuka patienter bör genomgå revaskularisering med antingen endovaskulär angioplastik och eventuellt koronarstent (PCI) eller öppen koronarkärlsbypass (CABG) före ett aneurysmingrepp. Om patienten bedöms kunna klara ingreppet med rimliga risker läggs strategin för ingreppet upp.

II Fakta 1

Klassifikation av torakoabdominella aneurysm

Grupp I	Omfattar hela aorta descendens och visceralavgångarna
Grupp II	Omfattar hela aorta descendens och bukaorta
Grupp III	Omfattar distala aorta descendens och bukaorta
Grupp IV	Omfattar visceralavgångarna och bukaorta

Tre viktiga frågor måste besvaras:

1. Inför ett öppet ingrepp är den viktigaste frågan hur avstängningen av aortan skall ske – genom djup hypotermi med hjärtstillestånd eller partiell vänster-bypass?
2. Går det att göra en primär endovaskulär intervention med insättning av stentgraft?
3. Om ett rent endovaskulärt ingrepp inte kan genomföras, kan då ett hybridgrepp utföras? Går det att behandla delar av aorta med stentgraft och samtidigt göra en öppen revaskularisering av bukorganen?

Efter konferensen informeras patienten noggrant om vad som diskuterats liksom om risker och olika alternativ. Patienten får sedan själv ta ställning till om hon eller han vill genomgå ingreppet.

Öppen rekonstruktiv kirurgi

Öppen kirurgisk rekonstruktion görs framför allt vid torakoabdominella aneurysm, där det förutom att byta ut stora delar av torakalaorta blir aktuellt med revaskularisering av visceralorganen. Ischemi av ryggmärgen och/eller de visceral organen är givetvis deletär. Vi använder som regel dränage av spinalvätska för att minska risken för ischemi av ryggmärgen. Dessa ingrepp kräver mycket god samverkan mellan kirurg, anestesilog och perfusionist under operationen. Även för den mest tränade toraxanesthesiologen är anestesi och cirkulationsövervakning av dessa patienter en utmaning.

Patienterna opereras som regel i sidoläge med vänstersidan upp med kombinerad lateral torakotomi och extraperitoneal laparotomi [19]. Vid höga aneurysm föredrar vi djup hypotermi med hjärtstillestånd under tiden för anläggande av den proximala anastomosen. I de flesta fall använder vi lokal bypass (vänster-bypass). Visceralkärlen perfunderas var för sig via en sk bläckfisk med fyra armar. Fullheparinisering behövs inte, vilket minskar blödningskomplikationerna.

För att detektera eventuell ischemisk påverkan på ryggmärgen används sk motor evoked potentials (MEPS). Denna teknik har lanserats av gruppen i Maastricht, som redovisat mycket goda resultat [8]. Med sk inlay-teknik, som lanserades av Crawford [20], anastomoserar de fyra visceral kärlen. Ingreppen brukar normalt ta 4–8 timmar.

Patienterna kräver som regel flera dagars vårdtid på intensivvårdsavdelning. Särskilt viktigt det första dygnet är att optimera hjärt-, njur- och lungfunktioner. Spinaldränet kvarligger i 72 timmar för att ge möjlighet till dränage av cerebrospinalvätskan och därmed öka blodtillflödet till ryggmärgen.

Endovaskulära stentgraft

Patienter med isolerade aneurysm på aorta descendens lämpar sig bäst för endovaskulär behandling. Tekniken innebär att stentgraftet förs in via en i lumsken inlagd införingshyl-

ANNONS

ANNONS



Figur 1. Tredimensionell postoperativ DT-bild av patient som tidigare opererats med insättning av graft i aorta descendens och i buk-aorta. Kraftig dilatation av mellansegmentet med de viscerala kärlen föranledde sk hybridoperation med öppen revaskularisering av samtliga fyra viscerala kärl via ett bläckfiskgraft insytt på höger a iliaca communis. Dessutom inlades endovaskulärt flera stentgraft från proximalt (torax) till distalt (buk) graft (vit färg i bilden).

sa. Ett stentgraft utgörs av ett ihoppressbart metallnät (stent) som klätts med ett syntetiskt kärlprotesmaterial (graft). Handläggningen av dessa aneurysm har dramatiskt ändrats i och med tillgången till stentgraft. Alla våra patienter med denna typ av aneurysm utvärderas vad gäller om de är lämpliga för tekniken, som idag utgör förstahandsalternativ. Dessa ingrepp görs som regel på operationsavdelningen. Röntgen genomlysning sker med mobil C-båge. För att minska risken för paraplegi har patienterna dränering av cerebrospinalvätskan.

Det per- och postoperativa förloppet är givetvis mycket mindre komplicerat än efter öppen kirurgi. Rekonstruktion av bågen och även av aorta ascendens har nu rapporterats ske även med stentgraftteknik [21, 22].

Hybridgrepp

Vissa patienter med komplexa aneurysm och dålig hjärt-lungfunktion bedöms inte tåla ett öppet torakoabdominellt ingrepp. Den endovaskulära stentgrafttekniken ger möjlighet att behandla både den torakala och den abdominala delen av aneurysmet med stentgraft samtidigt som cirkulationen till ett eller flera bukorgan säkras genom direkt bypass via öppen buk kirurgi (hybridoperation). Några få centra har redan genomfört mycket komplexa ingrepp med total endovaskulär revaskularisering också av bukorganen [23]. Även om det sker en snabb utveckling av grenade stentgraft får vi nog vänta ett tag innan den tekniken får kliniskt genomslag.

Uppmuntrande resultat

Under 4-årsperioden 1998–2001 har 29 patienter (17 män och 12 kvinnor) i åldern 40–76 år opererats med öppen kirurgi för torakoabdominellt aneurysm. Patienterna klassificerades som Crawford I (15), Crawford II (10), Crawford III (1) och Crawford IV (3). Sex patienter dog inom 30 dagar (20 procent). Dödsorsakerna var i ett fall okontrollerbar blödning, i tre fall hjärtinfarkt/svikt och i två fall sepsis/tarmgangrän.

Vår grupp har hittills behandlat drygt 60 patienter med torakalt stentgraft. Vi har publicerat ett patientmaterial på de 43 första patienter där patologi av olika slag i aorta descendens behandlats endovaskulärt [24]. Resultaten, även vid in-

termediärtidsuppföljning, är mycket uppmuntrande. Allvarliga komplikationer kan dock förekomma. I vårt material av aneurysmpatienter fick 10 procent cerebral embolisering och 10 procent paraplegi. Efter en medianuppföljningstid av 13 månader har inga stentgraftmigrationer eller endoläckage noterats. Omkring 70 procent av isolerade descendensaneurysm behandlas idag endovaskulärt i Göteborg.

Fem operationer med kombinerad endovaskulär exklusion av aneurysmet och öppen bypass till viscera, hybridgrepp, har utförts. Operationerna har varit komplicerade på patienter med olika grava kontraindikationer mot öppen torakotomi. Denna typ av operation är ännu på utvecklingsstadiet. Figur 1 visar en sådan patient med perfekt funktion tre år efter primäringreppet.

Lagsamverkan viktig

Behandlingen av patienter med torakala och torakoabdominella aneurysm kräver samverkan inom ett sammansvetsat lag. En förutsättning för att nå goda resultat är att det finns ett strukturerat program för pre-, per- och postoperativ handläggning av dessa patienter. Det är viktigt att ha tillgång till samtliga terapialternativ (stentgraft, öppen operation) för att optimera behandlingen.

Den kvantitativa belastningen på vårt sjukhus har hittills inte varit särskilt stor, vilket gjort det nödvändigt att verksamheten begränsats till några få tränade händer.

Resultaten av denna typ av kirurgi har i en färsk undersökning från USA visat sig vara direkt relaterade till operationsvolym vad gäller både sjukhus och kirurg [9]. Mortaliteten på lågvolymsjukhus var 25 procent mot 15 procent på högvolymsjukhus. Motsvarande siffror för lågvolymskirurg var 25 procent mot 11 procent för högvolymskirurg.

Genom en välorganiserad infrastruktur för handläggning av dessa patienter kan man, som vi beskriver i artikeln, nå resultat som står sig hyggligt i ett internationellt perspektiv. Det finns dock utrymme för förbättringar så att vi i Sverige kan nå resultat som matchar ledande internationella centra.

*

Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Inga uppgivna.

Referenser

1. Svensson L, Crawford ES, Hess KR, Coselli JS, Safi HJ. Experience with 1509 patients undergoing thoracoabdominal aortic operations. *J Vasc Surg* 1993;17:357-68.
2. Safi HJ. How I do it: Thoracoabdominal aortic aneurysm graft replacement. *Cardiovasc Surg* 1999;7:607-13.
3. Huynh TT, Porat EE, Miller CC, Estrera AL, Smith JJ, Safi HJ. The effect of aortic dissection on outcome in descending thoracic and thoracoabdominal aortic aneurysm repair. *Seminars in Vascular Surgery* 2002;15:108-15.
4. LeMaire SS, Rice DC, Schmittling ZS, Coselli JS. Emergency surgery for thoracoabdominal aneurysm with acute presentation. *J Vasc Surg* 2002;35:1171-8.
5. LeMaire SA, Miller CC, Conklin LD, Schmittling ZC, Coselli JS. Estimating group mortality and paraplegia rates after thoracoabdominal aortic aneurysm repair. *Ann Thorac Surg* 2003;75:508-13.
6. Coselli JS, Conklin LD, Lemaire SA. Thoracoabdominal aortic aneurysm repair: review and update of current strategies. *Ann Thorac Surg* 2002;74:1881-4.
7. Coselli JS, LeMaire SA, Conklin LD, Koksoy C, Schmittling ZC. Morbidity and mortality after extent II thoracoabdominal aortic aneurysm repair. *Ann Thorac Surg* 2002;73:1107-15.
8. Jacobs MJ, Meylaerts SA, de Haan P, de Mol BA, Kalkman CJ. Assessment of spinal cord ischemia by means of evoked potential monitoring during thoracoabdominal aortic surgery. *Seminars in Vascular Surgery* 2000;13:299-307.
9. Cowan JA, Dimick JB, Henke PK, Huber TS, Stanley JC, Upchurch GR. Surgical treatment of intact thoracoabdominal aortic aneurysms

- in the United States: hospital and volume-related outcome. *J Vasc Surg* 2003;37:1169-74.
12. Kouchoukos NT, Masetti CK, Murphy SF. Hypothermic cardiopulmonary bypass and circulatory arrest for operations on the descending thoracic and thoracoabdominal aorta. *Ann Thorac Surg* 2002;74:1885-7.
 13. LeMaire SA, Miller II, CC, Conklin LD, Schmittling ZC, Köksoy C, Coselli JS. A new predictive model for adverse outcomes after elective thoracoabdominal aortic aneurysm repair. *Ann Thorac Surg* 2001;71:1233-8.
 14. Azzizadeh A, Huynh TT, Miller CC, Estrera AL, Porat EE, Sheinbaum R, et al. Postoperative risk factors for delayed neurologic deficit after thoracic and thoracoabdominal aortic aneurysm repair: a case-control study. *J Vasc Surg* 2003;37:750-4.
 15. Ehrlich MP, Ergin MA, McCullough JN, Lansman SL, Galla JD, Bodian CA, et al. Predictors of adverse outcome and transient neurological dysfunction after ascending aorta/hemiarch replacement. *Ann Thorac Surg* 2000;69:1755-63.
 16. Bickerstaff LK, Pairolero PC, Hollier LH, Melton LJ, Van Peenen HJ, Cherry KJ, et al. Thoracic aneurysms: a population-based study. *Surgery* 1982;92:1103-8.
 17. McNamara JJ, Pressler VM. Natural history of arteriosclerotic thoracic aneurysms. *Ann Thorac Surg* 1978;26:468-73.
 18. Lobato AC, Puech-Leao P. Predictive factors for rupture of thoracoabdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 1998;27:446-53.
 19. Risberg B, Seeman T, Örténwall P. A new incision for retroperitoneal approach to the aorta. *Acta Chir Scand* 1989;155:89-91.
 20. Crawford ES. Thoracoabdominal and abdominal aortic aneurysm repair involving renal, superior mesenteric and celiac arteries. *Ann Surg* 1974;179:763-72.
 21. Inoue K, Hosokawa H, Iwase T, Sato M, Yoshida Y, Ueno K, et al. Aortic arch reconstruction by transluminally placed endovascular branched stent graft. *Circulation* 1999;100:316-21.
 24. Lepore V, Lönn L, Delle M, Bugge M, Jeppsson A, Kjellman U, et al. Endograft therapy for diseases of the thoracic aorta. Results in 43 consecutive patients. *J Endovasc Ther* 2002;6:829-37.

I Läkartidningens elektroniska arkiv
<http://tarkiv.lakartidningen.se>
 är artikeln kompletterad med fullständig referenslista.



= artikeln är referentgranskad

SUMMARY

Patients with combined aneurysms in the thoracic and abdominal aorta need to be treated at experienced centres. These complicated aneurysms are today treated with various combinations of open and/or endovascular techniques. The complexity of the interventions is associated with high morbidity and mortality. By forming a structured organisation for care of these patients a better outcome can be expected. In this article we present the approach taken in Göteborg to meet these challenges.

Bo Risberg, Gunnar Brandrup-Wognsen, Martin Delle, Johan Gelin, Vincenzo Lepore, Lars Lönn, Göran Rådberg, Ann Westerlind

Läkartidningen 2004;101:1706-11

Correspondence: Bo Risberg, Kirurgiska kliniken, Sahlgrenska Universitetssjukhuset, SE-413 45 Göteborg, Sweden
 (bo.risberg@surgery.gu.se)