capitolul 22

Anevrismele toracice și disecția aortică

Scott A. LeMaire, Raja R. Gopaldas și Joseph S. Coselli

Anatomia aortei 785

Anevrismele aortei toracice 785

Cauze și patogeneză / 786

Istoricul clinic / 789

Manifestări clinice / 789

Evaluare diagnostică / 790

Tratament / 792

Disecția aortică 807

Anatomopatologie și clasificare / 807

Cauze și istoricul clinic / 809

Manifestări clinice / 809

Evaluare diagnostică / 810

Tratament / 812

Rezultate 817

Repararea anevrismelor aortice proximale / 818

Tratamentul disecției acute a aortei ascendente / 819

Repararea anevrismelor aortei distale / 819

Tratamentul disecției acute a aortei descendente / 820

Concluzii 820

Mulțumiri 820

ANATOMIA AORTEI

Aorta este formată din două segmente majore – aorta proximală și aorta distală – ale căror caracteristici anatomice influențează atât manifestările clinice ale afecțiunilor de la nivelul acestor segmente, cât și selectarea strategiilor de tratament pentru astfel de afecțiuni (Fig. 22-1). Segmentul aortic proximal include aorta ascendentă și arcul aortic transvers. Aorta ascendentă începe de la valva aortică și se termină la originea trunchiului brahiocefalic. Prima parte a aortei ascendente formează rădăcina aortei, care include inelul valvei aortice și cele trei sinusuri Valsalva; arterele coronare provin din două dintre aceste sinusuri. Rădăcina aortei se alătură porțiunii tubulare a aortei ascendente, la nivelul crestei sinotubulare. Arcul aortic transvers constituie zona din care provin ramurile brahiocefalice. Segmentul aortic distal include aorta toracică descendentă și aorta abdominală. Aorta toracică descendentă începe distal de originea arterei subclaviculare stângi și se extinde până la hiatusul diafragmatic, zonă în care se continuă cu aorta abdominală. Aorta toracică descendentă dă naștere mai multor ramuri bronșice și esofagiene, precum și arterelor intercostale segmentare, ce asigură circulația către măduva spinării.

Volumul de sânge care circulă prin aorta toracică la presiune ridicată este de departe cel mai mare comparativ cu cel din orice altă structură vasculară. Din acest motiv, orice situație care perturbă integritatea aortei toracice, precum disecția aortei, ruptura anevrismală sau leziunile traumatice, poate avea consecințe catastrofale.

În trecut, repararea chirurgicală deschisă a unor astfel de afecțiuni era o acțiune de natură să descurajeze, asociată cu morbiditate și mortalitate semnificative. Strategiile pentru protejarea creierului și a măduvei spinării în timpul unor astfel de intervenții au devenit vitale în prevenirea complicațiilor devastatoare. În ultimii ani, terapia endovasculară pentru boala aortei toracice la pacienți selectați a devenit o practică acceptată, ce produce mai puține rezultate negative decât abordările tradiționale.

ANEVRISMELE AORTEI TORACICE

Anevrismul aortic este definit ca o dilatare permanentă, localizată a aortei, cu un diametru cu cel puțin 50% mai mare față normal la acest nivel anatomic.[1] Incidența anuală a anevrismelor aortice toracice este estimată la 5,9 la 100 000 de persoane.[2] Manifestările clinice, metodele terapeutice și rezultatele tratamentului pacienților cu anevrisme aortice variază în funcție de cauză și de segmentul aortic implicat. Cauzele anevrismelor aortice toracice includ boala degenerativă a peretelui aortic, disecția de aortă, aortita, infecțiile și traumatismele. Anevrismele pot fi localizate la un singur segment aortic sau pot implica segmente multiple. De exemplu, anevrismele aortice toraco-abdominale implică atât aorta toracică descendentă, cât și aorta abdominală. În cazurile extreme, întreaga aortă este anevrismală; această afecțiune este adeseori denumită *megaaortă*.

Anevrismul aortic poate fi „adevărat“ sau „fals“. Anevrismele adevărate pot lua două forme: fusiformă și saciformă. Anevrismele fusiforme sunt mai frecvente și pot fi descrise ca dilatări simetrice ale aortei. Anevrismele saculare formează dilatări care proemină în afara peretelui aortic. Anevrismele false, denumite și *pseudoanevrisme*, sunt scurgeri la nivelul peretelui aortic care sunt conținute de stratul exterior al aortei și/sau de țesutul periaortic; acestea sunt cauzate de discontinuitatea peretelui aortic, permițând sângelui să se colecteze în dilatările țesutului fibrozat.

Anevrismele aortei toracice cresc în mod constant în dimensiune, ajungând în cele din urmă să provoace complicații grave. Acestea includ ruptura, care de obicei constituie un eveniment fatal. Prin urmare, tratamentul agresiv este indicat în toate cazurile care nu se pretează la intervenția chirurgicală. Anevrismele asimptomatice, mici ale aortei toracice, în special în cazul pacienților cu risc chirurgical ridicat, pot fi urmărite și dacă simptomele sau complicațiile evoluează sau în cazul în care are loc o extindere progresivă, pot fi tratate chirurgical ulterior. Controlul minuțios al hipertensiunii arteriale reprezintă tratamentul medical primar al pacienților cu anevrisme mici, asimptomatice.

https://www.all.ro/schwartz-principiile-chirurgiei.html

Puncte-cheie

1. Evaluarea urgenței reparării este esențială pentru elaborarea planului de management adecvat. Cu toate că repararea urgentă implică un risc operator mai mare decât repararea electivă, orice întârziere inadecvată a reparării implică riscul de deces.
2. Progresia clinică a unui anevrism aortic constă în continuarea expansiunii și posibila ruptură. Prin urmare, investigațiile imagistice neinvazive obișnuite, ca parte a unui plan de supraveghere pe tot parcursul vieții, sunt necesare pentru a asigura sănătatea pacientului pe termen lung. Chiar și anevrismele mici, asimptomatice ar trebui să fie evaluate imagistic în mod curent, pentru a evalua creșterea globală și rata anuală de expansiune.
3. Dispozitivele de reparare endovasculară sunt aprobate pentru tratamentul anevrismelor aortei toracice descendente, iar unele dintre cele mai noi dispozitive sunt, de asemenea, aprobate pentru tratamentul traumatismelor aortice și al ulcerului aortic penetrant.
4. Recent au fost publicate ghidurile practice care au contribuit la standardizarea procesului decizional și la selectarea intervenției chirurgicale adecvate, precum și la standardizarea utilizării investigațiilor imagistice pentru pacienții cu boala aortei toracice.
5. Anevrismele aortei ascendente care sunt simptomatice sau au >5,5 cm trebuie reparate. Acest prag este mai redus la pacienții cu tulburări ale țesutului conjunctiv.
6. Repararea chirurgicală implică dezvoltarea unui plan adaptat pacientului, bazat pe o evaluare medicală preoperatorie atentă. Atunci când este cazul, înaintea intervenției chirurgicale, este importantă optimizarea stării pacientului, pentru atenuarea comorbidităților existente.
7. Dezvoltarea și utilizarea adjuvantelor chirurgicale, precum perfuzia cerebrală selectivă anterogradă și drenajul lichidului cefalorahidian, au redus semnificativ ratele morbidității asociate în mod tradițional cu repararea aortică complexă.
8. Disecția aortică proximală constituie o afecțiune potențial letală și, în general, este indicată repararea operatorie imediată, cu toate că repararea aortică definitivă poate fi amânată până după tratarea hipoperfuziei viscerale severe.

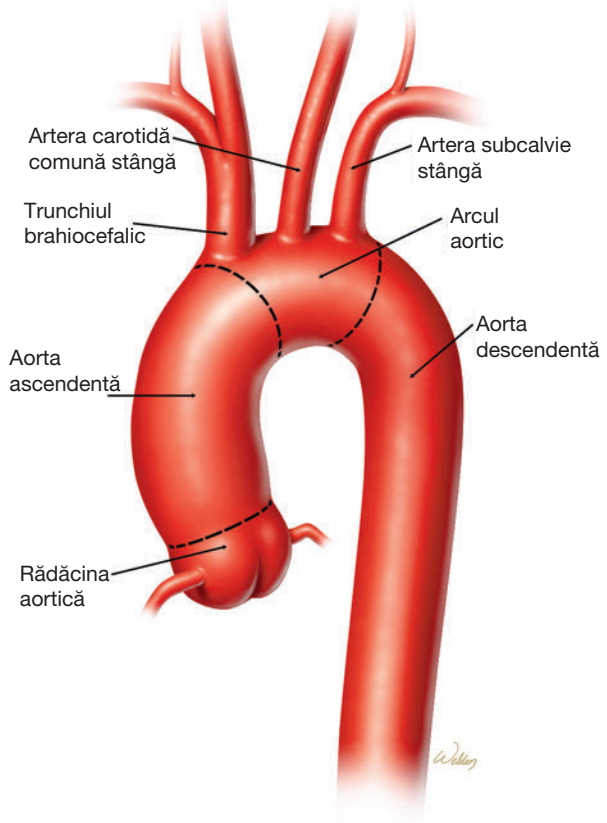


Figura 22-1. Ilustrarea anatomiei aortei toracice normale. Vasele brahiocefalice provin din arcul aortic transvers și sunt utilizate ca repere anatomice pentru a defini regiunile aortice. Aorta ascendentă este situată proximal de trunchiul brahiocefalic, în timp ce aorta descendentă se regăsește distal de artera subclavie stângă.

Pacienților asimptomatici, cu un diametru aortic cel puțin dublu față de valoarea normală a segmentului implicat (5-6 cm la nivelul celor mai multe segmente toracice), le este indicată rezecția electivă cu implantarea unei grefe. Repararea electivă este contraindicată de riscul operator extrem, ca urmare a bolilor cardiace sau pulmonare severe coexistente și a altor afecțiuni ce limitează speranța de viață, cum ar fi tumorile maligne. Oricărui pacient la care este suspectată o ruptură anevrismală i se efectuează o operație de urgență.

Adesea, subiecții cu anevrism aortic toracic prezintă anevrisme coexistente ale altor segmente aortice. O cauză frecventă de deces după repararea unui anevrism aortic toracic o reprezintă ruptura unui alt anevrism aortic. Prin urmare, frecvent este necesară repararea etapizată a multiplelor segmente aortice. Ca și în cazul oricărei operații de amploare, pentru reușita tratamentului chirurgical sunt importante evaluarea preoperatorie atentă pentru afecțiuni coexistente și optimizarea medicală ulterioară.

O alternativă la repararea tradițională deschisă a unui anevrism aortic toracic descendent o reprezintă grefele endovasculare de tip stent. Pentru a fi luată în considerare această opțiune de tratament trebuie să fie îndeplinite anumite criterii anatomice, incluzând prezența unei plaje de cel puțin 2 cm de țesut aortic sănătos, proximal și distal față de anevrismul care trebuie exclus. Deși lipsesc încă datele referitoare la efectele pe termen lung, repararea endovasculară a unui anevrism aortic toracic descendent a devenit o practică acceptată ce determină rezultate deosebite pe termen mediu.

Cauze și patogeneză

Considerații generale. Elasticitatea și rezistența la întindere, caracteristice aortei normale, provin din stratul mediei, care conține aproximativ 45-55 de lamele de elastină, colagen, celule musculare netede și substanță fundamentală. Conținutul de elastină este cel mai mare în aorta ascendentă, cum ar fi de așteptat, ca urmare a naturii sale compliante, și se reduce distal, în aorta descendentă și abdominală. Menținerea matricei aortice implică interacțiunile complexe dintre celulele musculare netede, macrofage, proteaze și inhibitorii de protează. Orice alterare a acestui echilibru delicat poate conduce la boala aortică.

Anevrismele aortei toracice prezintă o varietate de cauze (Tabelul 22-1). Cu toate că aceste procese patologice disparate diferă din punct de vedere biochimic și histologic, ele prezintă o cale finală comună de expansiune aortică progresivă și de posibilă ruptură.

https://www.all.ro/schwartz-principiile-chirurgiei.html

Tabelul 22-1

Cauzele anevrismelor aortei toracice

Degenerarea nespecifică a mediei
Disecția aortei
Tulburări genetice
Sindromul Marfan
Sindromul Loeys-Dietz
Sindromul Ehlers-Danlos
Anevrismele aortice familiale
Sindromul anevrisme-osteoartrită
Valva aortică bicuspidă congenitală
Arcul aortic bovin
Dilatarea poststenotică
Infecție
Aortită
Arterita Takayasu
Arterita cu celule gigante
Aortita reumatoidă
Traumatismul

Factorii hemodinamici contribuie în mod clar la procesul de dilatare aortică. Cercul vicios al creșterii diametrului și a tensiunii peretelui, caracterizat de legea Laplace (tensiunea = presiunea × raza), este deja consacrat. Turbulența fluxului sangvin este recunoscută ca un factor cauzal. De exemplu, dilatarea aortică poststenotică apare la unii pacienți cu stenoza valvei aortice sau cu coarctația aortei toracice descendente. Totuși, dereglările hemodinamice constituie doar o piesă dintr-un puzzle complex.

Ateroscleroza este frecvent citată ca o cauză a anevrismului aortic toracic. Însă, deși boala aterosclerotică se găsește adeseori în asociere cu anevrismul aortic, ideea conform căreia ateroscleroza reprezintă o cauză distinctă de formare a anevrismului a fost contestată. În cazul celor mai multe anevrisme aortice toracice, ateroscleroza pare a fi mai degrabă un proces coexistent decât cauza subiacentă.

Cercetarea patogenezei anevrismului aortic abdominal s-a concentrat asupra mecanismelor moleculare ale degenerării și dilatării peretelui aortic. De exemplu, dezechilibrele dintre enzimele proteolitice (precum metaloproteinazele matriciale) și inhibitorii lor contribuie la formarea anevrismului aortic abdominal. Pe baza acestor progrese, cercetările actuale încearcă să determine dacă mecanismele inflamatorii și proteolitice similare sunt implicate în boala aortică toracică, în speranța de a identifica potențiale ținte moleculare pentru terapia farmacologică.

Degenerarea nespecifică a mediei. Degenerarea nespecifică a mediei este cea mai frecventă cauză a bolii aortice toracice. Odată cu îmbătrânirea aortei, este de așteptat apariția modificărilor histologice degenerative ușoare ale laminei media, care includ fragmentarea fibrelor elastice și pierderea celulelor musculare netede. În orice caz, o formă avansată, accelerată de degenerare a mediei duce la slăbirea progresivă a peretelui aortic, formarea anevrismului și posibilă disecție, ruptură sau ambele. Cauzele de bază ale bolii degenerative a mediei rămân necunoscute.

Disecția aortei. Disecția aortică debutează de obicei ca o ruptură în peretele aortic intern, ce inițiază separarea progresivă a straturilor mediei și creează două canale în interiorul vasului. Acest fenomen slăbește profund peretele extern. Din punct de vedere al celei mai comune catastrofe în care este implicată aorta, disecția reprezintă o cauză majoră, distinctă, a anevrismelor aortice toracice și este abordată în detaliu în a doua jumătate a acestui capitol.

Afecțiunile genetice

Sindromul Marfan Sindromul Marfan reprezintă o boală genetică autozomal dominantă caracterizată printr-un defect specific al țesutului conjunctiv, care duce la formarea anevrismului. Fenotipul pacienților cu sindrom Marfan se caracterizează de obicei printr-o statură înaltă, palat înalt, hipermobilitate articulară, afectarea cristalinului, prolaps de valvă mitrală și anevrisme aortice. Peretele aortic este slăbit prin fragmentarea fibrelor elastice și depunerea unor cantități excesive de mucopolizaharide (proces numit anterior *degenerare chistică a mediei* sau *necroză chistică a mediei*). Pacienții cu sindrom Marfan se caracterizează printr-o mutație în gena fibrilinei, situată pe brațul lung al cromozomului 15. Punctul de vedere tradițional este că fibrilina anormală din matricea extracelulară scade rezistența țesutului conjunctiv din structura peretelui aortic și determină o elasticitate anormală, care predispune aorta la dilatare, ca urmare a tensiunii asupra peretelui vascular, cauzată de impulsurile ejecției ventriculului stâng.[3] Totuși, dovezi mai recente arată că fibrilina anormală determină degenerarea matricei peretelui aortic, prin creșterea activității factorului de creștere și transformare beta (TGF-β).[4] Între 75% și 85% din pacienții cu sindrom Marfan prezintă dilatarea aortei ascendente și ectazia anulo-aortică (dilatarea sinusurilor aortice și a inelului).[5] Astfel de anomalii aortice sunt cele mai frecvente cauze de deces în rândul pacienților cu sindromul Marfan.[6] Acest sindrom este adeseori asociat și cu disecția aortică.

Sindromul Loeys-Dietz Sindromul Loeys-Dietz este diferit fenotipic de sindromul Marfan. Acesta este caracterizat ca un sindrom anevrismal cu afectare multiplă sistemică. Sindromul Loeys-Dietz este o afecțiune agresivă, autozomal dominantă, care se diferențiază prin triada formată din sinuozitate arterială și anevrisme, hipertelorism (exagerarea distanței dintre ochi) și uvulă bifidă sau despicătură palatină. Este cauzat de mutații heterozigote ale genelor care codifică receptorii TGF-β.[7,8] Pacienții cu Sindromul Loeys-Dietz – inclusiv copiii mici – au risc crescut de ruptură și de disecție aortică; valorile prag de reparare bazate pe diametru tind să fie mai mici pentru pacienții cu acest sindrom decât pentru cei cu alte tulburări ale țesutului conjunctiv.

Sindromul Ehlers-Danlos Sindromul Ehlers-Danlos include un spectru de tulburări ereditare ale țesutului conjunctiv privind sinteza de colagen. Subtipurile reprezintă diferite etape defectuoase ale producerii colagenului. Sindromul Ehlers-Danlos tipul vascular se caracterizează printr-un defect autozomal dominant al sintezei colagenului tip III, cu manifestări cardiovasculare care pot pune viața în pericol. Ruptura arterială spontană, ce implică de obicei vasele mezenterice, este cea mai frecventă cauză de deces al acestor pacienți. Anevrismele și disecțiile aortei toracice sunt mai rar asociate cu sindromul Ehlers-Danlos, dar, când apar, constituie o problemă chirurgicală deosebit de dificilă, din cauza integrității reduse a țesutului aortic.[9] Varianta sindromului Ehlers-Danlos cu heterotopie periventriculară, asociată cu hiperextensibilitatea articulară și cutanată și dilatarea aortei, a fost descrisă ca fiind cauzată de mutații ale genei care codifică filamina A (*FLNA*), o proteină de legare a actinei, ce cuplează unitatea contractilă a celulelor musculare netede de suprafața celulară.[10]

Anevrismele aortice familiale Familiile fără tulburările ereditare ale țesutului conjunctiv descrise mai devreme pot fi afectate, de asemenea, de afecțiuni genetice care cauzează anevrisme ale aortei toracice. De fapt, se estimează că cel puțin 20% din pacienții cu anevrisme și disecții aortice toracice au o predispoziție genetică pentru ele. Mutațiile implicate sunt caracterizate prin ereditate de tip autozomal dominant cu penetranță scăzută și

https://www.all.ro/schwartz-principiile-chirurgiei.html

expresie variabilă. Până în prezent, au fost identificate mutații ce implică genele pentru receptorii TGF-β (*TGFβR1 și TGFβR2*), TGF-β2, β-miozină (*MYH11* și *MYLK*) și α-actina celulelor musculare netede (*ACTA2*) drept cauze ale anevrismelor și ale disecției aortice toracice familiale.[11-13] Mutațiile *ACTA2* sunt prezente la aproximativ 14% din familiile cu anevrisme și disecții aortice toracice familiale.

Sindromul anevrisme-osteoartrită Sindromul anevrisme-osteoartrită este o afecțiune autozomal dominantă identificată recent. Pacienții cu acest sindrom suferă de anevrisme aortice și arteriale, sinuozitate arterială, disecție de aortă, anomalii cranio-faciale discrete și osteoartrită cu debut precoce. Sindromul anevrisme-osteoartrită este cauzat de mutații ale genei care codifică SMAD3, un factor de transcripție pentru TGF-β. Pacienții afectați au o incidență ridicată a disecției de aortă, care adesea apare pe o aortă ușor dilatată (4-4,5 cm) și provoacă moartea subită.[14]

Valva aortică bicuspidă congenitală Valva aortică bicuspidă este cea mai frecventă malformație congenitală cardiacă sau a vaselor mari, afectând până la 2% din americani.[15] Comparativ cu pacienții cu valvă aortică normală tricuspidă, cei cu valvă aortică bicuspidă au o incidență crescută de formare a anevrismului aortic ascendent și, de multe ori, un ritm mai rapid de mărire aortică.[16] Localizarea cuspei fuzionate sau a rafeului poate fi predictivă pentru dilatația aortică și pentru alte anomalii.[17] Aproximativ 50-70% din adulții cu valvă aortică bicuspidă, dar fără disfuncție valvulară semnificativă, prezintă o dilatare a aortei detectabilă ecocardiografic.[18,19] De obicei, aceasta este limitată la aorta ascendentă și rădăcină.[20] Dilatația se întâlnește ocazional la nivelul arcului și doar rareori în aorta descendentă sau abdominală. În plus, disecția aortică este semnalată de 10 ori mai frecvent în rândul pacienților cu valve bicuspide decât în populația generală.[21] Descoperirile recente sugerează că anevrismele asociate cu valva aortică bicuspidă prezintă o cauză biopatologică fundamental diferită de a anevrismelor care apar la pacienții cu valve tricuspide.[22]

Deși mecanismul exact responsabil pentru formarea anevrismelor la pacienții cu valvă aortică bicuspidă rămâne neclar, dovezile sugerează că acești subiecți prezintă o anomalie congenitală a țesutului conjunctiv ce predispune aorta la degenerarea mediei.[22-28] De exemplu, la pacienții cu valvă aortică bicuspidă, conținutul de fibrilină 1 este semnificativ mai mic și activitatea matricei metaloproteinazei este semnificativ mai intensă în media aortică decât la persoanele cu valvă aortică normală, tricuspidă.[22-24] Mai mult, procesul de degenerare a laminei media la pacienții cu valvă aortică bicuspidă poate fi exacerbat de prezența curgerii turbulente cronice prin valva deformată.

Arcul aortic bovin Arcul aortic bovin – originea comună a trunchiului brahiocefalic și a carotidei comune stângi – a fost considerat o variantă anatomică normală. Studiile recente ale Universității Yale au identificat o prevalență crescută a arcului aortic bovin la pacienții cu boală aortică toracică; a fost depistată o asociere între această anomalie și creșterea generalizată a incidenței bolii anevrismale aortice (fără nicio predispoziție pentru o anumită regiune aortică). Totuși, arcul aortic bovin nu a fost asociat în mod distinct cu valva aortică bicuspidă sau cu disecția aortică, ci cu o rată medie de creștere a aortei mai mare: 0,29 cm/an, comparativ cu 0,09 cm/an, la subiecții martor. Prin urmare, arcul aortic bovin poate fi caracterizat mai bine ca un precursor al anevrismului aortic decât ca o simplă variantă anatomică normală.[29] Sunt necesare studii suplimentare pentru a descrie mecanismul ce stă la baza acestei asocieri.

Infecția. Infecția primară a peretelui aortic ce duce la formare de anevrism este rară. Cu toate că aceste leziuni sunt denumite *anevrisme micotice*, de obicei agenții patogeni responsabili sunt bacteriile mai degrabă decât fungii. Invazia bacteriană a peretelui aortic poate rezulta în urma endocarditei bacteriene, a traumatismelor endoteliale cauzate de leziunea jetului aortic sau a extensiei de la un cheag laminar infectat la nivelul unui anevrism preexistent. Microorganismele cauzatoare cele mai frecvente sunt *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Salmonella* și *Streptococcus*.[30,31] Spre deosebire de cele mai multe alte cauze de anevrisme aortice toracice, care produc în general anevrisme fusiforme, infecțiile produc frecvent anevrisme saciforme, localizate în zone de țesut aortic distrus de procesul infecțios.

Cu toate că sifilisul a reprezentat odată cea mai frecventă cauză de anevrisme aortice ascendente, apariția antibioticoterapiei eficiente a făcut ca anevrismele sifilitice să constituie o raritate în țările dezvoltate. Însă, în alte părți ale lumii, această formă de boală rămâne o cauză majoră de morbiditate și mortalitate. Spirocheta *Treponema pallidum* produce o endarterită obliterantă a vasa vasorum, care determină ischemia mediei și pierderea elementelor elastice și musculare ale peretelui aortic. Zonele cel mai frecvent implicate sunt aorta ascendentă și arcul. Depistarea infecției cu HIV în perioada anilor 1980 a fost asociată cu o creștere substanțială a incidenței sifilisului, atât la pacienții HIV-pozitivi, cât și la cei HIV-negativi. Deoarece aortita sifilitică prezintă adesea manifestări la un interval de 10-30 de ani după infecția primară, în viitorul apropiat poate crește incidența anevrismelor asociate.

Aortita. La pacienții cu anevrisme aortice toracice degenerative preexistente se pot dezvolta inflamație transmurală și fibroză localizată ulterioară. Infiltratul aortic dens responsabil de fibroză este alcătuit din limfocite, plasmocite și celule gigante. Cauza reacției inflamatorii intense este necunoscută. Cu toate că inflamația severă reprezintă mai degrabă o problemă suprapusă decât o cauză primară, debutul acesteia în cadrul unui anevrism poate slăbi și mai mult peretele aortic și poate precipita expansiunea.

Și bolile sistemice autoimune pot cauza aortită toracică. Arterita aortică Takayasu determină în general leziuni obstructive, asociate cu îngroșarea intimală severă, dar prezența necrozei concomitente a mediei poate duce la formarea de anevrism. La pacienții cu arterită cu celule gigante (arterita temporală) se poate dezvolta inflamația granulomatoasă, ce implică întreaga grosime a peretelui aortic, cauzând îngroșarea intimei și distrucția mediei. Aortita reumatoidă este o boală sistemică mai puțin frecventă, asociată cu artrita reumatoidă și cu spondilita anchilozantă. Inflamația și fibroza mediei rezultate pot afecta rădăcina aortică, cauzând dilatarea inelară, regurgitarea valvei aortice și formarea anevrismului aortic ascendent.

Pseudoanevrismele. Pseudoanevrismele aortei toracice reprezintă de obicei scurgeri cronice care sunt conținute de țesuturile și fibroza înconjurătoare. Prin definiție, peretele unui pseudoanevrism nu este format de țesutul aortic intact; acesta se dezvoltă mai degrabă din tromb organizat și fibroză asociată. Pseudoanevrismele pot rezulta ca urmare a defectelor primare ale peretelui aortic (de ex. ruptura după traumatism sau a anevrismului izolat) sau a scurgerilor produse în zonele anastomotice sau de canulare, ce apar după chirurgia cardiovasculară. Pseudoanevrismele anastomotice pot fi cauzate de probleme tehnice sau de deteriorarea țesutului aortic nativ, a materialului grefei sau a suturii. În mod curent, ele apar la pacienții cu sindrom Marfan.[32] De obicei, deteriorarea țesutului este asociată oricărei boli degenerative progresive sau infecției. Progresele privind suturile, materialele de grefare și tehnicile chirurgicale

https://www.all.ro/schwartz-principiile-chirurgiei.html

au scăzut incidența pseudoanevrismelor aortice toracice. În cazul apariției acestora, uzual este necesară intervenția chirurgicală rapidă sau de altă natură, deoarece sunt asociate cu o incidență ridicată a morbidității și rupturii.

Istoricul clinic

Deciziile de tratament în cazurile de anevrism aortic toracic sunt ghidate de înțelegerea noastră actuală a istoricului clinic al acestor anevrisme care, în mod clasic, sunt caracterizate prin dilatare progresivă aortică și posibila disecție, ruptură sau ambele. O analiză efectuată de Elefteriades, a datelor de la 1 600 de pacienți cu boală aortică toracică, a contribuit la cuantificarea acestor riscuri bine cunoscute.[33] Ratele medii de expansiune au fost 0,07 cm/an în anevrismul aortic ascendent și 0,19 cm/an în anevrismul aortic toracic descendent. Așa cum era de așteptat, diametrul aortic a fost un predictor puternic al rupturii, disecției și al mortalității. Pentru anevrismele aortice toracice cu diametru >6 cm, ratele anuale ale complicațiilor catastrofale au fost 3,6% pentru ruptură, 3,7% pentru disecție și 10,8% pentru deces. Diametrele critice la care incidența complicațiilor anticipate a crescut semnificativ au fost 6 cm pentru anevrismele aortei ascendente și 7 cm pentru anevrismele aortei toracice descendente; riscurile de ruptură aferente, după atingerea acestor diametre, au fost 31% și, respectiv, 43%.[34]

1▶

Anumite tipuri de anevrisme au o predispoziție crescută pentru expansiune și ruptură. De exemplu, anevrismele pacienților cu sindrom Marfan sau Loeys-Dietz se dilată într-un ritm accelerat și se rup sau se disecă la diametre mai mici decât anevrismele neasociate tulburărilor țesutului conjunctiv. Înainte de perioada tratamentului chirurgical pentru anevrismul aortic, această formă agresivă a bolii aortice a dus la o medie a speranței de viață de 32 de ani pentru pacienții cu sindrom Marfan; complicațiile rădăcinii aortice cauzau majoritatea deceselor.[35] Anevrismele saciforme, care de obicei sunt asociate cu infecția aortică și afectează numai o secțiune restrânsă a arterei, tind să crească mai rapid decât cele fusiforme, care sunt asociate cu modificări degenerative mai răspândite și afectează în general o secțiune mai mare a aortei.

Un scenariu clinic comun merită atenție specială. În decursul operațiilor de înlocuire a valvei aortice sau de bypass coronarian, este întâlnită adesea dilatația moderată a aortei ascendente (aproximativ 4-5 cm). Istoricul clinic al acestor aorte ascendente cu ectazie a fost definit de mai multe studii. Michel și colegii[36] au studiat pacienții ale căror diametre aortice ascendente au fost >4 cm, la momentul înlocuirii valvei aortice; 25% din acești pacienți au necesitat reintervenție pentru înlocuirea aortei ascendente. Prenger și colegii[37] au raportat că disecția aortică a apărut la 27% din pacienții care la momentul înlocuirii valvei aortice au avut un diametru al aortei >5 cm. Recent, atenția a fost îndreptată spre necesitatea înlocuirii rădăcinii aortice cu dilatație redusă la pacienții cu valvă aortică bicuspidă și care sunt supuși înlocuirii izolate a valvei, și a pragului la care să se intervină. Cu toate că aceasta reprezintă o chestiune controversată, mulți chirurgi consideră că, în cazul acestor pacienți, tendința ulterioară a aortei spre dilatare justifică un tratament agresiv.[38,39] Ghidurile de practică actuale indică faptul că ar trebui să fie luată în considerare o astfel de înlocuire precoce la acești pacienți când aorta ascendentă are 4-4,5 cm.[40]

Manifestări clinice

La mulți pacienți cu anevrisme aortice toracice, modificarea este descoperită întâmplător, când sunt efectuate investigații imagistice din considerente fără legătură. Prin urmare, la momentul diagnosticării, pacienții sunt frecvent asimptomatici. Cu toate acestea, anevrismele aortice toracice inițial nedetectate determină în final simptome și semne care corespund segmentului aortic implicat. Aceste anevrisme prezintă o varietate largă de manifestări, incluzând compresia sau eroziunea structurilor adiacente, regurgitarea valvei aortice, embolia distală și ruptura.

Compresia și eroziunea locală. Inițial, expansiunea anevrismală și impactul asupra structurilor adiacente determină durere ușoară, cronică. La pacienții cu anevrism aortic ascendent, cel mai comun simptom îl reprezintă disconfortul toracic anterior; durerea este de cele mai multe ori cu localizare precordială, dar poate iradia către gât și maxilar, mimând angina. Anevrismele aortei ascendente și ale arcului aortic transvers pot determina simptome legate de compresia venei cave superioare, a arterei pulmonare, a căilor aeriene sau a sternului. Rareori, aceste anevrisme erodează în vena cavă superioară sau în atriul drept, provocând insuficiență acută cu debit mare. Expansiunea arcului aortic distal poate cauza întinderea nervului laringian recurent, ce determină paralizia corzii vocale stângi și disfonie. Anevrismele descendentei toracice și cele toraco-abdominale provoacă frecvent dureri ale spatelui localizate interscapular. Când anevrismul are dimensiunea cea mai mare în zona hiatusului aortic, poate cauza dureri în zonele medie a spatelui și epigastrică. Eroziunea corpurilor vertebrale toracice sau lombare cauzează de obicei dureri de spate cronice severe; cazurile extreme se pot manifesta prin instabilitatea coloanei vertebrale și deficite neurologice, ca urmare a compresiei măduvei spinării. Cu toate că anevrismele micotice au o tendință particulară de a distruge corpurile vertebrale, eroziunea vertebrală apare și ca urmare a anevrismelor degenerative. Anevrismele aortei toracice descendente pot provoca diferite grade de obstrucție a căilor respiratorii, manifestându-se prin tuse, wheezing, stridor sau pneumonită. Eroziunea pulmonară sau a căilor respiratorii se manifestă prin hemoptizie. Compresia și eroziunea esofagului determină disfagie și, respectiv, hematemeză. Anevrismele toraco-abdominale pot provoca obstrucție duodenală sau, dacă erodează peretele intestinal, hemoragie gastro-intestinală. Este mai puțin frecvent icterul, cauzat de compresia ficatului sau a scizurii transverse a ficatului (porta hepatis). Eroziunea venei cave inferioare sau a venei iliace se manifestă prin suflu abdominal, creșterea presiunii pulsului, edem și insuficiență cardiacă.

Regurgitarea valvei aortice. Anevrismul aortic ascendent poate provoca deplasarea comisurilor valvulare aortice și dilatarea inelară. Deformarea rezultată conduce la agravarea progresivă a regurgitării valvei aortice. Ca răspuns la suprasarcina volemică, inima se remodelează, devenind din ce în ce mai dilatată. Pacienții cu această afecțiune se pot prezenta cu insuficiență cardiacă progresivă, presiune crescută a pulsului și suflu diastolic.

Embolizarea distală. Anevrismele aortice toracice – în special cele care implică aorta descendentă și toraco-abdominală – sunt de obicei tapetate cu plăci ateromatoase friabile și trombi murali. Aceste reziduuri pot emboliza distal, cauzând ocluzia și tromboza ramurilor viscerale, renale sau ale extremității inferioare.

Ruptura. Pacienții cu anevrisme aortice toracice rupte resimt adesea o durere bruscă, severă în zona toracică anterioară (aorta ascendentă), în partea superioară a spatelui sau în toracele stâng (aorta toracică descendentă) sau în flancul stâng ori în abdomen (aorta toraco-abdominală). Când anevrismele aortice ascendente se rup, sângerează de obicei în spațiul pericardic, producând tamponadă cardiacă acută și deces. Ruperea anevrismelor aortei toracice descendente în cavitatea pleurală produce o combinație de șoc hemoragic sever și compromiterea funcției respiratorii. Ruptura externă este extrem de rar întâlnită; s-a observat că anevrismele sifilitice saciforme produc ruptură în exterior, după erodarea sternului.

https://www.all.ro/schwartz-principiile-chirurgiei.html

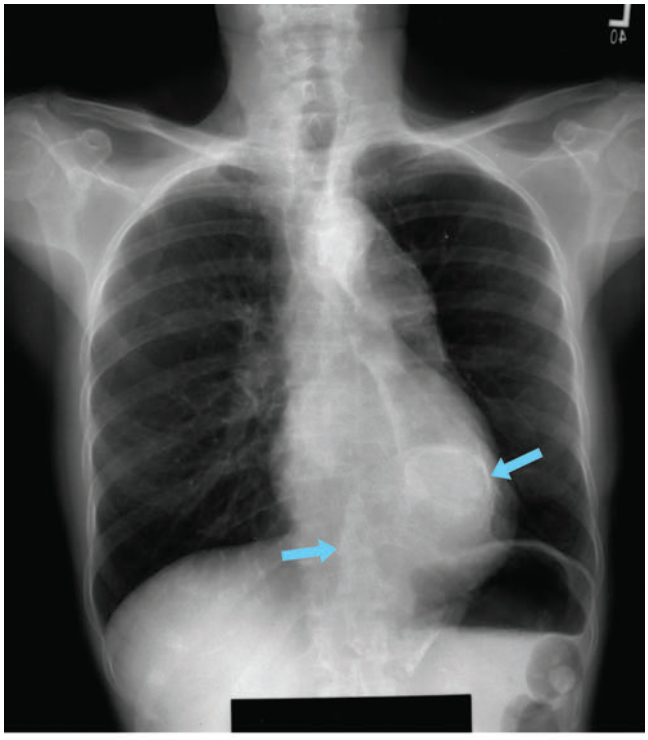
Evaluare diagnostică

Diagnosticul și caracterizarea anevrismelor toracice necesită investigații imagistice, care oferă și informații importante în măsură să ghideze selectarea opțiunilor de tratament. Cu toate că alegerea cea mai bună a tehnicii imagistice pentru aorta toracică și toraco-abdominală este oarecum specifică instituției, variind în funcție de disponibilitatea echipamentelor de imagistică și de expertiză, s-au făcut eforturi pentru a standardiza elementele-cheie ale achiziției și raportării imaginilor. Ghidurile de practică recente[40] recomandă ca rapoartele de imagistică aortică să menționeze în mod clar localizarea anomaliilor aortice (incluzând calcificarea și întinderea pe care se extind anomaliile la nivelul ramurilor vasculare), diametrele maxime externe aortice (mai degrabă decât diametrele interne, luminale), defectele de umplere internă, precum și orice dovadă de ruptură. Ori de câte ori este posibil, toate rezultatele trebuie comparate cu cele furnizate de investigațiile imagistice anterioare.

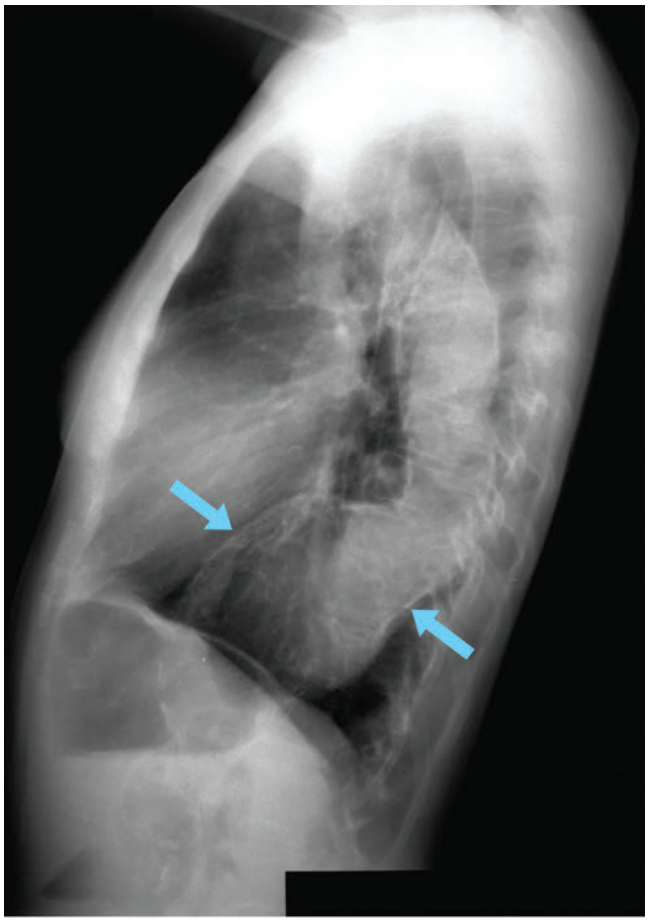
Radiografia convențională. Radiografiile simple toracice, abdominale sau ale coloanei vertebrale oferă adesea suficiente informații pentru a susține diagnosticul inițial de anevrism aortic toracic. Anevrismele aortei ascendente produc o umbră convexă spre partea dreaptă a siluetei cardiace. Proiecția anterioară a unui anevrism ascendent determină dispariția spațiului retrosternal pe incidența laterală. Un anevrism poate fi imposibil de diferențiat de elongație și tortuozitate.[41] Mai presus de toate, radiografiile toracice (RT) pot apărea normale la pacienții cu boală aortică toracică, și prin urmare, nu pot exclude diagnosticul de anevrism aortic. Anevrismele rădăcinii aortice, de exemplu, de multe ori sunt mascate în interiorul siluetei cardiace. RT convenționale pot dezvălui o convexitate în mediastinul superior drept, pierderea spațiului retrosternal sau lărgirea umbrei aortei toracice descendente, ce poate fi evidențiată de o margine de calcificare, care subliniază peretele aortic anevrismal dilatat. De asemenea, calcificarea aortică poate fi observată în abdomenul superior pe o radiografie standard realizată în incidență antero-posterioară sau laterală (Fig. 22-2). Odată ce pe radiografiile simple este detectat un anevrism aortic toracic, sunt necesare investigații suplimentare pentru a defini gradul implicării vasculare.

Ecocardiografia și ecografia abdominală. Anevrismele aortice ascendente sunt frecvent descoperite în timpul ecocardiografiei, la pacienții care prezintă simptome sau semne de regurgitare a valvei aortice. Atât ecocardiografia transtoracică, cât și cea transesofagiană oferă vizualizarea excelentă a aortei ascendente, inclusiv a rădăcinii aortice.[42] Ecocardiografia transesofagiană permite și vizualizarea aortei toracice descendente, dar nu reprezintă modalitatea ideală pentru evaluarea arcului aortic transversal (care este obturat de aerul din arborele traheo-bronșic) sau a aortei abdominale superioare. Ecocardiografia eficientă necesită o abilitate tehnică deosebită, atât în obținerea de imagini adecvate, cât și în interpretarea lor. Această modalitate imagistică are avantajul suplimentar de a evalua funcția cardiacă și de a evidenția orice alte anomalii posibil prezente. În timpul evaluării ultrasonografice a unui presupus anevrism aortic abdominal infrarenal, dacă la nivelul arterelor renale nu poate fi identificat un istm definitoriu, ar trebui să fie suspectată și investigată, prin utilizarea altor modalități imagistice, posibilitatea implicării aortei toraco-abdominale. În momentul interpretării dimensiunii anevrismului pe imaginea ecografică se impune atenție, deoarece frecvent sunt raportate valorile intraluminale, în timp ce în alte modalități imagistice sunt utilizate de obicei măsurătorile externe.

Tomografia computerizată. Examinarea prin tomografie computerizată (CT) este disponibilă pe scară largă, oferă vizualizarea



A



B

Figura 22-2. Radiografia toracică prezintă o margine calcificată (*săgețile*) în peretele aortic al unui anevrism aortic toraco-abdominal. **A.** Incidență antero-posterioară. **B.** Incidență laterală.

https://www.all.ro/schwartz-principiile-chirurgiei.html

întregii aorte toracice și abdominale și permite reconstrucția multiplanară și tridimensională a aortei. În consecință, CT este cea mai comună – și probabil cea mai utilă – modalitate imagistică pentru evaluarea anevrismelor aortice toracice.[43] Pe lângă stabilirea diagnosticului, CT oferă informații despre localizarea, amploarea, anomaliile anatomice și relația anevrismului cu ramificațiile vasculare mari. CT este deosebit de utilă în determinarea diametrului absolut al aortei, mai ales în prezența unui cheag laminar și, de asemenea, detectează calcificarea aortică. CT cu substanță de contrast oferă informații despre lumenul aortic și poate detecta trombul mural, disecția aortică, fibroza periaortică inflamatorie și hematomul mediastinal sau retroperitoneal cauzat de ruptura aortică izolată. Pentru a spori concordanța și a asigura o raportare uniformă, ghidurile de practică curentă sugerează ca măsurătorile să fie luate perpendicular pe fluxul de sânge și în locurile anatomice standard[40] (Fig. 22-3); această atitudine ar trebui să reducă probabilitatea măsurătorilor eronate, în special pe durata supravegherii imagistice seriate.

2▶

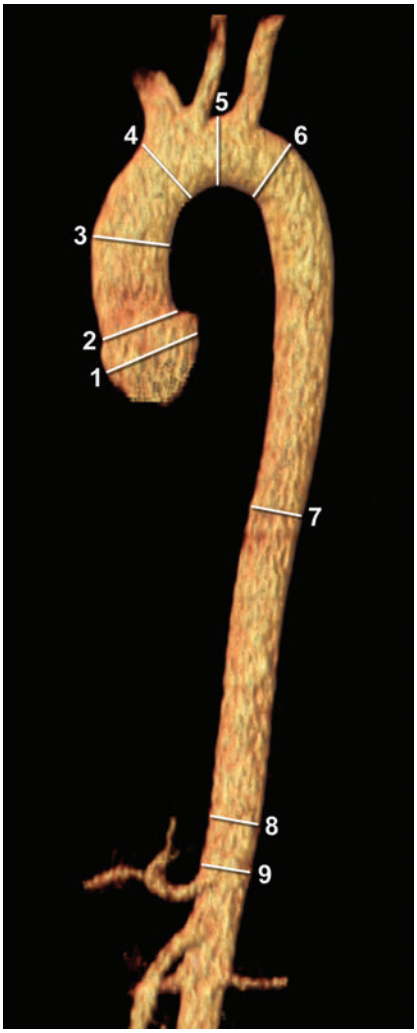


Figura 22-3. Ghidurile de practică actuale[40] urmăresc să standardizeze raportarea diametrelor aortice, indicând punctele-cheie de măsurare. Acestea includ (1) sinusurile Valsalva, (2) joncțiunea sino-tubulară, (3) mijlocul aortei ascendente, (4) arcul aortic proximal, la originea trunchiului brahiocefalic, (5) mijlocul arcului aortic, aflat între carotida comună stângă și artera subclavie stângă, (6) regiunea proximală a aortei descendente toracice, cu origine la istm (aproximativ la 2 cm distal de originea arterei subclavii stângi), (7) mijlocul aortei toracice descendente, (8) aorta la nivelul diafragmului și (9) aorta abdominală la originea axului celiac. (*Folosit cu permisiunea Baylor College of Medicine.*)

Dezavantajul major al scanării CT cu substanță de contrast îl reprezintă posibilitatea insuficienței renale acute indusă de mediul de contrast, la pacienții la risc (de ex. cei cu boală renală sau diabet preexistente).[44] Dacă este posibil, se efectuează intervenția chirurgicală la ≥ o zi după administrarea substanței de contrast, pentru a oferi timp în care să fie observată funcția renală și a permite diureza agentului. Dacă se instalează sau se agravează insuficiența renală, intervenția chirurgicală electivă este amânată până când funcția renală revine la normal sau se stabilizează.

Angiografia prin rezonanță magnetică. Angiografia prin rezonanță magnetică (ARM) devine disponibilă pe scară largă și poate facilita vizualizarea întregii aorte. Această modalitate de investigare produce imagini aortice comparabile cu cele produse prin CT cu substanță de contrast, dar nu necesită expunerea la radiații ionizante. În plus, oferă vizualizarea excelentă a detaliilor ramificațiilor vasculare și este utilă în detectarea stenozei acestora.[45] Cu toate acestea, ARM este limitată de costul ridicat și de o susceptibilitate la artefactele create de materialele feromagnetice, iar gadoliniul – agentul de contrast utilizat pentru ARM – ar putea fi legat de fibroza sistemică nefrogenă și de insuficiența renală acută, la pacienții cu insuficiență renală avansată.[46] Mai mult decât atât, mediul ARM nu este adecvat pentru mulți pacienți în stare critică și, spre deosebire de CT, imagistica ARM este suboptimală la pacienții cu calcificare aortică extinsă.

Aortografia invazivă și cateterizarea cardiacă. Cu toate că aortografia cu contrast prin cateter a fost considerată anterior standardul de aur pentru evaluarea bolii aortei toracice, imagistica cu secțiuni transversale (respectiv, CT și ARM) a înlocuit în mare măsură această modalitate. Îmbunătățirile tehnologice au permis investigațiilor de tip CT și ARM să furnizeze imagistica aortică de foarte bună calitate, în timp ce determină o morbiditate mai scăzută decât investigațiile pe bază de cateter, motiv pentru care CT și ARM constituie acum modalitățile principale de evaluare a bolii aortei toracice. Astăzi, utilizarea aortografiei invazive la pacienții cu boală aortică toracică este în general limitată pentru cei în curs de terapie endovasculară sau când alte tipuri de investigații sunt contraindicate ori nu au furnizat rezultate satisfăcătoare.

Spre deosebire de aortografia standard, cateterismul cardiac continuă să joace un rol important în diagnosticul și planificarea preoperatorie, mai ales la pacienții cu implicarea aortei ascendente. Aortografia proximală poate dezvălui nu numai starea arterelor coronare și funcția ventriculului stâng, ci și gradul de regurgitare a valvei aortice, gradul de implicare a rădăcinii aortice, deplasarea ostiumului coronarian și relația dintre anevrism și vasele arcului.

Valoarea informației care poate fi obținută prin investigațiile diagnostice pe bază de cateterizare trebuie evaluată în raport de limitele stabilite și de complicațiile potențiale ale unor astfel de investigații. O limitare-cheie a aortografiei o reprezintă faptul că oferă doar imagini ale lumenului și, prin urmare, poate subevalua dimensiunea anevrismelor mari, care conțin trombi laminari. Manipularea cateterelor intraluminale poate duce la embolizarea trombului sau a debriurilor ateromatoase. Aortografia proximală înregistrează un risc de accident vascular cerebral de 0,6-1,2%. Alte riscuri includ reacția alergică la agentul de contrast, disecția aortică iatrogenă și sângerarea la locul de acces arterial. În plus, volumul agentului de contrast necesar pentru a umple în mod adecvat anevrismele mari poate provoca toxicitate renală semnificativă. Pentru a reduce la minimum riscul nefropatiei cauzate de substanța de contrast,

https://www.all.ro/schwartz-principiile-chirurgiei.html

pacienții primesc periprocedural lichide intravenos (i.v.) pentru hidratare, manitol pentru diureză și acetilcisteină.[47,48] Ca și în cazul CT cu contrast, ori de câte ori este posibil, intervenția chirurgicală se efectuează la interval de peste o zi după angiografie, pentru a se asigura că funcția renală s-a stabilizat sau a revenit la valoarea inițială.

Tratament

Selectarea tratamentului adecvat. Odată ce este detectat un anevrism aortic toracic, managementul este inițiat prin educarea pacientului, în special dacă acesta este asimptomatic, deoarece în unele cazuri, boala aortică poate progresa rapid și neașteptat. Se obține anamneza medicală detaliată, se efectuează examenul fizic, precum și o analiză sistematică a dosarelor medicale, pentru a evalua clar prezența sau absența simptomelor și semnelor relevante, în pofida oricărei negări inițiale a simptomelor de către pacient. Semnele bolilor genetice precum sindromul Marfan sau sindromul Loeys-Dietz sunt analizate detaliat. În cazul în care sunt îndeplinite criteriile clinice pentru astfel de afecțiuni genetice, sunt efectuate testele de laborator de confirmare. Pacienții cu astfel de boli genetice sunt tratați cel mai bine într-o clinică dedicată patologiei aortice, situație în care pot fi monitorizați corespunzător. Supravegherea imagistică și controlul agresiv al tensiunii arteriale sunt elementele principale ale managementului pacienților asimptomatici. Când subiecții devin simptomatici sau anevrismele lor se dezvoltă, îndeplinind anumite criterii de mărime, devin candidați la intervenția chirurgicală.

Deși datele pe termen lung încă lipsesc, terapia endovasculară a devenit un tratament acceptat pentru anevrismele aortei toracice.[49] Rolul său în tratarea bolii aortei proximale și a anevrismelor aortice toraco-abdominale rămâne la nivel experimental. Cu toate acestea, stentarea endoluminală este aprobată de US Food and Drug Administration pentru tratamentul izolat al anevrismelor aortice toracice descendente și unele dispozitive mai noi sunt aprobate pentru tratamentul leziunilor aortice nepenetrante și al ulcerului aortic penetrant. Cu toate acestea, în practică, aplicarea în afara recomandărilor curente a grefelor aortice tip stent este larg răspândită și reprezintă mai bine de jumătate din numărul total al utilizărilor.[50] Abordările endovasculare pot fi utile în repararea urgentă a anevrismelor, cum ar fi cazul pacienților cu ruptură aortică.[51] Recent, terapia endovasculară a evoluat incluzând reparări hibride, care combină tehnicile deschise de „debranșare" (pentru a redirija ramificațiile vasculare), cu repararea aortică endovasculară. În ciuda acestor progrese, pentru repararea anevrismelor cu implicarea aortei proximale și a anevrismelor toraco-abdominale, procedurile deschise rămân standardul de aur și abordarea predilectă.

3▶

Determinarea amplorii și a gravității bolii. În evaluarea unui anevrism toracic, determinarea strategiei de tratament și planificarea procedurilor necesare, imagistica transaxială cu reconstrucție constituie o etapă critică. De reținut că, în mod obișnuit, pacienții cu anevrism aortic toracic prezintă și un anevrism la distanță.[2] În aceste cazuri, de obicei, leziunea cu cel mai ridicat risc este abordată prima. La mulți pacienți, pentru repararea completă a anevrismelor extinse ce implică aorta ascendentă, arcul transvers și aorta toracică descendentă sau toraco-abdominală, sunt necesare procedurile operatorii stadializate.[52] Când segmentul descendent nu este disproporționat de mare (comparativ cu aorta proximală) și nu cauzează simptome, se realizează mai întâi repararea aortei proximale. Un beneficiu important al acestei abordări constă în faptul că ea permite, din prima intervenție, tratarea afecțiunilor valvulare și a bolii ocluzive a arterelor coronare.

De obicei, anevrismele proximale (situate proximal de artera subclavie stângă) sunt abordate prin intermediul unei sternotomii. Anevrismele ce implică aorta toracică descendentă sunt evaluate în funcție de criteriile (descrise mai jos) pentru o potențială reparare endovasculară; cele care nu se pretează la o abordare endovasculară sunt reparate cu tehnici deschise, printr-o toracotomie stângă. O scanare CT poate dezvălui informații detaliate privind calcificarea aortică și trombul luminal. Aceste detalii sunt importante în prevenirea embolizării din timpul manipulării chirurgicale.

Indicații operatorii Anevrismele aortice toracice sunt reparate pentru a preveni ruptura fatală. Prin urmare, pe baza studiilor evoluției naturale și a altor date, ghidurile de practică pentru boala aortică toracică[40] recomandă operarea electivă a pacienților asimptomatici când diametrul unui anevrism aortic ascendent este >5,5 cm, al unui anevrism aortic toracic descendent este >6 cm sau când rata de dilatare este >0,5 cm/an. La pacienții cu tulburări ale țesutului conjunctiv, precum sindroamele Marfan și Loeys-Dietz, pragul operator se bazează pe un diametru aortic mai mic (4-5 cm pentru aorta ascendentă și 5,5-6 cm pentru aorta toracică descendentă). Pentru femeile cu tulburări ale țesutului conjunctiv care au în vedere o sarcină este luată în calcul înlocuirea profilactică a rădăcinii aortice, deoarece riscul disecției sau al rupturii aortice crește la un diametru aortic de 4 cm sau mai mare. Pentru pacienții cu disecție aortică cronică cu risc scăzut, repararea aortei toracice descendente este recomandată la un diametru aortic de 5,5 cm sau mai mare.

4▶

Pentru pacienții care suportă înlocuirea sau repararea valvei aortice, sunt luate în considerare anevrismele aortei ascendente de dimensiuni mai mici (>4,5 cm), în vederea reparării concomitente.

5▶

Caracterul acut al prezentării constituie un factor major în luarea deciziilor referitoare la momentul intervenției chirurgicale. La prezentarea inițială, mulți pacienți sunt asimptomatici, astfel încât există timp pentru evaluarea preoperatorie aprofundată și îmbunătățirea stării de sănătate actuale, cum ar fi prin renunțarea la fumat și alte programe de optimizare. Prin contrast, cei cu simptome pot avea nevoie de intervenție de urgență. Pacienții simptomatici prezintă un risc crescut de ruptură și justifică evaluarea rapidă. Debutul noii dureri la subiecții cu anevrisme cunoscute constituie un motiv special de îngrijorare, deoarece poate semnala expansiunea semnificativă, prezența scurgerilor sau ruptura iminentă. Intervenția de urgență este rezervată pacienților ce prezintă ruptură anevrismală sau disecție acută suprapusă.[53]

6▶

Repararea deschisă vs. repararea endovasculară După cum s-a menționat mai devreme, repararea endovasculară a anevrismelor aortei toracice a devenit o opțiune terapeutică acceptată în cazul pacienților selectați, în special pentru cei cu anevrisme aortice toracice descendente degenerative izolate; de fapt, ghidurile de practică recomandă ca repararea endovasculară să fie luată în considerare puternic în situația subiecților cu anevrism toracic descendent cu un diametru aortic de 5,5 cm (care este ușor sub pragul de 6 cm, stabilit pentru repararea deschisă).[40] În cazul intervențiilor endovasculare, pentru obținerea rezultatelor optime trebuie îndeplinite mai multe criterii anatomice. În primul rând, diametrele colurilor proximal și distal trebuie să se încadreze într-un interval care să permită obturarea optimă. De asemenea, plajele de ancorare proximală și distală ar trebui să fie, în mod ideal, de cel puțin 20 mm lungime, astfel încât să poată fi efectuată o etanșeizare corespunzătoare. De reținut faptul că structurile limită, situate proximal și distal, sunt reprezentate de vasele brahiocefalice și respectiv de axul celiac. O altă limitare anatomică pentru această terapie se referă la accesul vascular:

https://www.all.ro/schwartz-principiile-chirurgiei.html

arterele femurale și iliace trebuie sa fie suficient de largi pentru a se ajusta dimensiunilor mai mari ale tecilor, necesare desfășurării grefelor tip stent, cu toate că noile dispozitive folosesc un înveliș mai mic (sau sunt grefe tip stent autoexpandabile fără înveliș), pentru a se potrivi arterelor cu diametru mai mic. Sinuozitatea vaselor iliace și a aortei abdominale poate face ca aceste proceduri să devină o provocare din punct de vedere tehnic. Ocazional, din cauza accesului distal insuficient este folosită „grefa laterală" anastomozată la artera iliacă, printr-o incizie retroperitoneală. Atunci când oricare dintre aceste criterii anatomice nu este îndeplinit, este preferabilă abordarea deschisă celei endovasculare.

De notat faptul că au fost făcute încercări de a extinde utilizarea terapiei endovasculare pentru anevrismele arcului aortic și ale aortei toraco-abdominale. Deși publicațiile referitoare la repararea endovasculară singulară a arcului aortic rămân limitate, Greenberg și colegii[54] au făcut referiri la experiența lor legată de o serie mare de reparări aortice toraco-abdominale pur endovasculare. În plus, au existat numeroase rapoarte pe serii restrânse de proceduri experimentale hibride, în afara recomandărilor curente, ce implică debranșarea arcului aortic sau a vaselor viscerale ale aortei abdominale, urmată de excluderea endovasculară a anevrismului. Majoritatea abordărilor hibride implică repararea arcului aortic. În varianta sa cea mai simplă, repararea hibridă a arcului aortic implică un bypass deschis, de la nivelul subclaviei stângi până la artera carotidă comună stângă, urmat de acoperirea deliberată a originii arterei subclavii stângi cu o grefă tip stent. În forma sa cea mai complexă, repararea hibridă a arcului aortic implică redirecționarea tuturor vaselor brahiocefalice, urmată de plasarea proximală a grefei tip stent în aorta ascendentă și extinderea reparării distal, în arcul aortic și aorta toracică descendentă.

Pacienții care ar putea beneficia teoretic mai mult de o abordare endovasculară decât de tehnicile tradiționale deschise sunt cei cu vârstă înaintată sau comorbidități semnificative. De exemplu, repararea deschisă a unui anevrism aortic toracic descendent poate duce la o morbiditate pulmonară semnificativă. Prin urmare, pacienții cu rezervă pulmonară la limita normalului (*borderline*) pot tolera mai bine o procedură endovasculară decât repararea standard deschisă. Prin contrast, pacienții cu aterom intraluminal semnificativ pot fi mai bine soluționați printr-o abordare deschisă, din cauza riscului de accident vascular cerebral și de embolizare generat de manipularea cateterului. În mod similar, în general, pacienții cu tulburări ale țesutului conjunctiv nu sunt considerați candidați pentru repararea endovasculară electivă. Această tehnică de abordare, aplicată pacienților cu tulburări ale țesutului conjunctiv, a produs rezultate slabe, datorate în principal dilatării progresive, migrației grefei stent și scurgerii sângelui din interiorul sacului anevrismal (*endoscurgere*).[55]

Evaluarea și pregătirea preoperatorie. Având în vedere impactul comorbidităților asupra complicațiilor perioperatorii, este critică evaluarea atentă preoperatorie a rezervelor fiziologice, în vederea estimării riscului operator. Prin urmare, înainte de a trece printr-o intervenție chirurgicală electivă, cei mai mulți pacienți sunt supuși unei evaluări amănunțite, cu accent pe funcțiile cardiacă, pulmonară și renală.[56,57]

Evaluarea cardiacă Boala coronariană este frecventă la pacienții cu anevrism aortic toracic și, în rândul acestora, este responsabilă de o proporție semnificativă a deceselor postoperatorii precoce și tardive. În mod similar, pentru repararea aortică, valvulopatia și disfuncția miocardică prezintă implicații importante la momentul stabilirii planului de management anestezic și abordare chirurgicală. Ecocardiografia transtoracică este o metodă neinvazivă satisfăcătoare pentru evaluarea funcției atât valvulare, cât și biventriculare. Scintigrafia miocardică cu dipiridamol-taliu identifică regiunile de miocard cu ischemie reversibilă și, pentru pacienții mai în vârstă cu boală vasculară periferică a extremității inferioare concomitentă, acest test este mai practic decât testul de efort. Cateterizarea cardiacă și coronarografia sunt efectuate subiecților cu dovezi de boală coronarină – indicată de istoricul pacientului sau de rezultatele investigațiilor neinvazive – sau care au fracția de ejecție a ventriculului stâng ≤30%. Dacă înainte de operația aortică proximală este identificată o boală valvulară sau coronariană semnificativă, aceasta poate fi abordată direct în timpul procedurii. Pacienții care prezintă anevrisme aortice distale asimptomatice și boală ocluzivă coronariană severă sunt supuși angioplastiei transluminale percutanate sau revascularizării chirurgicale înainte ca segmentul anevrismal aortic să fie înlocuit.

Evaluarea pulmonară Screeningul funcției pulmonare, cu dozarea gazelor sangvine arteriale și spirometrie, este efectuat de rutină înainte de operațiile aortei toracice. Pacienții cu un volum expirator maxim pe 1 secundă >1 L și o presiune parțială a dioxidului de carbon <45 mmHg sunt considerați candidați la intervenția chirurgicală. În cazul subiecților adecvați, limita funcției pulmonare poate fi îmbunătățită prin aplicarea unui regim ce include renunțarea la fumat, scăderea în greutate, exerciții fizice și tratamentul bronșitei, o perioadă de 1-3 luni înainte de intervenția chirurgicală. Deși chirurgia nu le este interzisă celor cu anevrisme aortice simptomatice și funcție pulmonară scăzută, ar trebui să se facă ajustări ale tehnicii operatorii pentru a maximiza șansele de recuperare ale acestor pacienți. În cazul lor, este deosebit de importantă conservarea nervului laringian recurent stâng, a nervilor frenici și a funcției diafragmatice.

Evaluarea renală Funcția renală este evaluată preoperator prin măsurarea electroliților serici, a ureei sangvine și a nivelului creatininei. Informațiile legate de mărimea și perfuzia rinichilor pot fi obținute din investigațiile imagistice utilizate pentru evaluarea aortei.

Obținerea de informații exacte cu privire la funcția renală de bază are implicații terapeutice și prognostice importante. De exemplu, strategiile de perfuzie și medicația perioperatorie sunt ajustate în raport de funcția renală. În mod frecvent, pacienții cu insuficiență renală severă necesită cel puțin hemodializă temporară după o intervenție chirurgicală. De asemenea, aceștia au o rată a mortalității semnificativ mai mare decât în mod normal. Pacienții cu anevrisme aortice toraco-abdominale și cu funcție renală alterată, secundar bolii ocluzive renale proximale severe, sunt supuși endarterectomiei arterei renale, stentării sau grefării prin bypass în timpul reparării aortice.

Repararea operatorie.

Anevrismele aortice toracice proximale

Repararea deschisă Operațiile deschise tradiționale, în vederea reparării anevrismelor aortice proximale – ce implică aorta ascendentă, arcul aortic transvers sau ambele – sunt realizate printr-o incizie mediosternală și necesită bypass cardiopulmonar. Cea mai bună alegere a tehnicii de înlocuire aortică depinde de amploarea anevrismului și starea valvei aortice. Spectrul intervențiilor (Fig. 22-4) variază de la simpla înlocuire cu grefă a porțiunii tubulare a aortei ascendente (Fig. 22-4A) la înlocuirea cu grefă a întregii aorte proximale, incluzând rădăcina aortei, și reatașarea arterelor coronare și a ramurilor brahiocefalice. Opțiunile pentru tratarea valvulopatiei aortice, repararea anevrismelor aortice și menținerea perfuziei pe durata procedurilor de reparare merită o analiză separată detaliată (Tabelul 22-2).

Valvulopatiile aortice și anevrismele rădăcinii Mulți pacienți care beneficiază de operații ale aortei proximale prezintă afecta-

https://www.all.ro/schwartz-principiile-chirurgiei.html

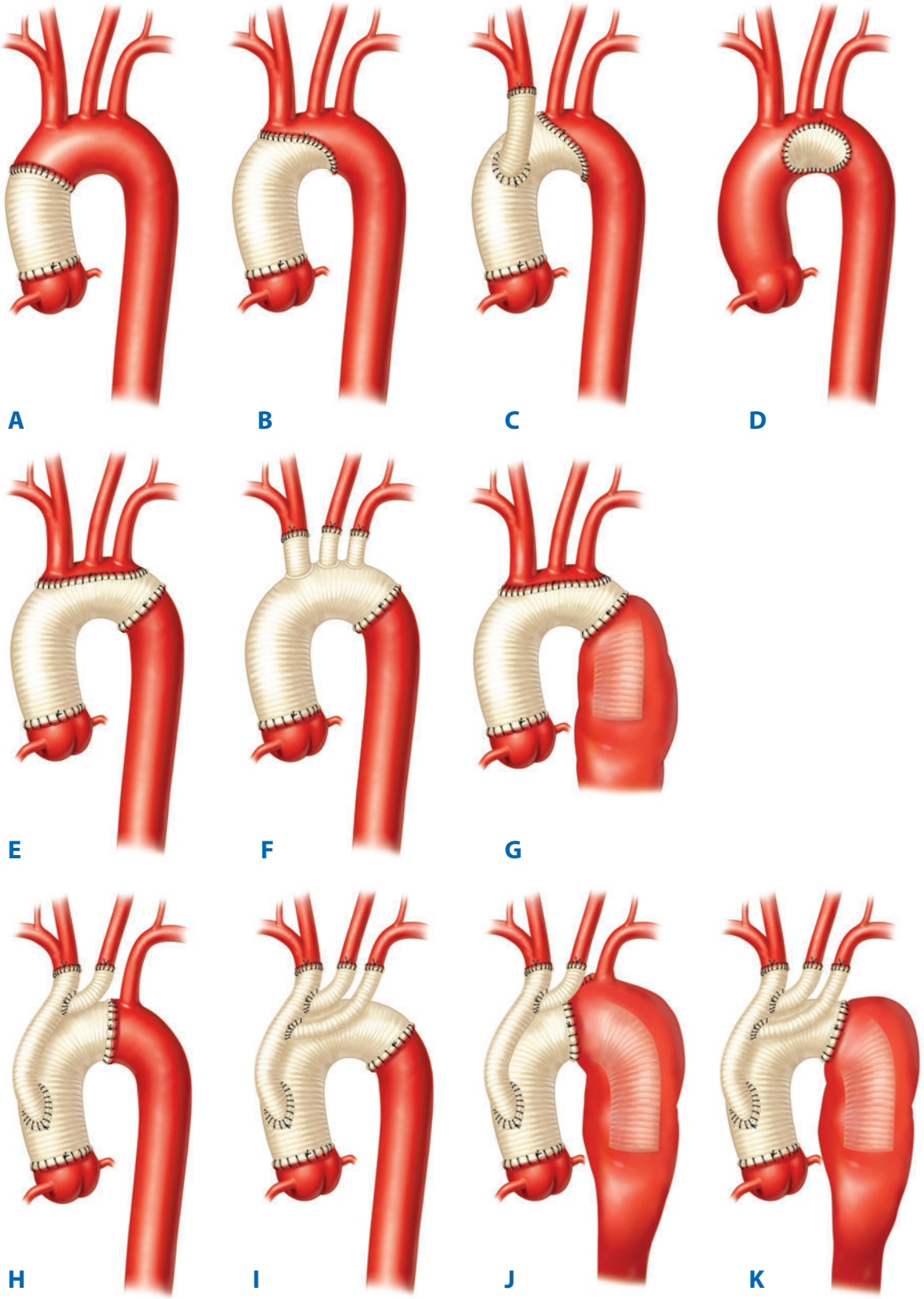


Figura 22-4. Ilustrările reparărilor aortice proximale, în care rădăcina nativă a aortei este păstrată intactă. **A.** Înlocuirea cu grefă a porțiunii tubulare a aortei ascendente, în care arcul aortic este lăsat intact. **B.** Înlocuirea oblică cu grefă a hemiarcului, în care sunt înlocuite aorta ascendentă și o porțiune a micii curburi a arcului aortic. **C.** Un hemiarc modificat, cu înlocuirea suplimentară cu grefă a trunchiului brahiocefalic. **D.** Repararea cu patch a arcului aortic. **E.** Înlocuirea totală tradițională a arcului, folosind o abordare insulară, pentru a reatașa vasele brahiocefalice. **F.** Abordarea cu grefă ramificată, care înlocuiește vasele brahiocefalice, respectând localizarea lor anatomică inițială. **G.** Abordarea în „trompă de elefant", cu reatașarea concomitentă a insulei arterei brahiocefalice. Reparările actuale ale arcului cu grefă în „Y" includ: **H.** abordarea cu grefă în Y unică. **I.** abordarea cu grefă în Y dublă. **J.** abordarea în „trompă de elefant", cu grefă în Y unică și **K.** abordarea în „trompă de elefant", cu o grefă în Y dublă. *(Folosite cu permisiunea Baylor College of Medicine.)*

https://www.all.ro/schwartz-principiile-chirurgiei.html

Tabelul 22-2

Opțiunile pentru repararea chirurgicală deschisă a anevrismelor aortei proximale

Opțiunile pentru tratarea valvulopatiei aortice
- Anuloplastia valvei aortice (plicaturarea inelară)
- Înlocuirea valvei aortice cu proteză mecanică sau biologică
- Înlocuirea rădăcinii aortice
  - Grefă valvulară compozită
  - Homografă aortică
  - Rădăcină porcină fără stent
  - Autografă pulmonară (procedura Ross)
  - Tehnici cu conservarea valvei

Opțiunile pentru repararea cu grefă a anevrismului aortic
- Aortoplastia cu patch
- Înlocuirea doar a ascendentei
- Înlocuirea oblică a hemiarcului
- Înlocuirea totală a arcului, cu reatașarea ramurilor brahiocefalice
- Înlocuirea totală a arcului cu grefare prin bypass la ramurile brahiocefalice (abordare cu grefă în Y)
- Tehnica „trompă de elefant" cu reatașare insulară
- Tehnica „trompă de elefant" cu abordare cu grefă în Y

Opțiunile de perfuzie
- Bypass cardiopulmonar standard
- Stop circulator hipotermic profund, fără adjuvanți
- Stop circulator hipotermic, cu adjuvanți
  - Perfuzie cerebrală retrogradă
  - Perfuzie cerebrală anterogradă
    - Catetere de perfuzie cu balon
    - Canularea arterei axilare drepte
    - Canularea trunchiului brahiocefalic
  - Perfuzie cerebrală combinată anterogradă și retrogradă

rea valvei aortice, care necesită corecție chirurgicală concomitentă. Când o astfel de boală este prezentă și segmentul sinusal este normal, sunt efectuate separat repararea sau înlocuirea valvei aortice și înlocuirea cu grefă a segmentului tubular al aortei ascendente. În astfel de cazuri, regurgitarea valvulară ușoară-moderată cu dilatare inelară poate fi abordată prin plicaturarea inelului cu suturi întrerupte, plasate sub fiecare comisură, menținând astfel valva nativă. Pacienților cu regurgitare valvulară mai severă sau cu stenoză valvulară le este înlocuită valva cu o proteză biologică stentată sau mecanică. Protezele mecanice necesită administrarea unui tratament anticoagulant pe tot parcursul vieții. Înlocuirea separată a valvei aortice și a aortei ascendente nu se efectuează în cazul pacienților cu sindrom Marfan, deoarece dilatarea progresivă a segmentului de sinus rămas determină, în cele din urmă, complicații ce necesită reintervenție. De aceea, acești pacienți sau cei cu ectazie anulo-aortică necesită o anumită variantă de înlocuire a rădăcinii aortice.[58]

În multe cazuri, rădăcina aortei este înlocuită cu o grefă mecanică sau biologică, alcătuită dintr-o valvă și un duct aortic. În prezent, pe piață sunt disponibile trei opțiuni de grefare: grefele valvulare compozite, care constau dintr-o valvă mecanică bicuspidă atașată unei grefe tubulare din poliester; homografele de rădăcină aortică, recoltate de la cadavre și crioconservate; și grefele porcine de rădăcină aortică, fără stent.[59,60] O altă opțiune pentru chirurgi este de a realiza, în timpul intervenției, o grefă valvulară compozită bioprotetică, prin suturarea unei valve tisulare stentate la o grefă tubulară din poliester.

Cu toate că pacienții selectați pot beneficia de procedura Ross, în care rădăcina arterei pulmonare este excizată și plasată în poziția aortică, după care tractul de ejecție al ventriculului drept este reconstruit prin utilizarea homografei pulmonare crioconservate, această opțiune este rareori utilizată. Acest lucru se datorează în mare parte faptului că este o procedură exigentă din punct de vedere tehnic și, în cazul pacienților cu tulburări ale țesutului conjunctiv, există îngrijorări legate de potențialul dilatativ al autografei.[61]

O opțiune suplimentară este înlocuirea rădăcinii aortice cu conservarea valvei, procedeu care a evoluat în mod substanțial în ultimul deceniu.[62] Tehnica de conservare a valvei, preferată în prezent, se numește *reimplantarea rădăcinii aortice* și implică excizia sinusurilor aortice, atașarea de spațiul inelar a unei grefe protetice (Fig. 22-5) și resuspendarea valvei aortice native în interiorul grefei. Hemodinamica superioară a valvei native și evitarea tratamentului anticoagulant sunt avantajele majore ale abordării care conservă valva. Rezultatele pe termen lung la pacienții atent selectați au fost excelente.[63] Deși durabilitatea acestei proceduri la pacienții cu sindrom Marfan sau cu valvă aortică bicuspidă a fost pusă în discuție, rapoartele sugerează că pentru pacienții cu sindrom Marfan care au urmat procedura în cadrul centrelor experimentate este posibilă durabilitatea pe termen lung.[64,65] În plus, în cazul pacienților cu valvă aortică bicuspidă au fost raportate rezultate pe termen mediu acceptabile.[66] Subiecții cu deteriorare structurală a cuspelor sau o dilatare inelară excesivă sunt de obicei considerați inadecvați pentru repararea cu prezervarea valvei.

Indiferent de tipul ductului utilizat, înlocuirea rădăcinii aortice necesită reatașarea arterelor coronare la deschiderile de la nivelul grefei. În cadrul procedurii descrise inițial de Bentall și De Bono,[67] acest lucru a fost realizat prin suturarea peretelui aortic intact în jurul fiecărei artere coronare la deschiderile situate la nivelul grefei. Ulterior, peretele aortic a fost înfășurat în jurul grefei, pentru a stabili hemostaza. Cu toate acestea, tehnica menționată a produs frecvent scurgeri de la nivelul zonelor de refixare a coronarelor care, în final, au condus la formarea de pseudoanevrisme. Modificarea Cabrol, în care o grefă tubulară separată de mici dimensiuni este suturată la ostiumul coronar și la grefa aortică principală, realizează anastomoze coronariene lipsite de tensiune, cu reducerea riscului de formare a pseudoanevrismului.[68] Modificarea Kouchoukos în buton a procedurii Bentall este în prezent cea mai utilizată tehnică pe scară largă.[69] Aorta anevrismală este excizată, iar butonii peretelui aortic sunt lăsați în jurul ambelor artere coronare, care sunt apoi mobilizate și suturate la grefa aortică (Fig. 22-6). Liniile de sutură ale coronarelor pot fi întărite cu pâslă din politetrafluoretilenă sau cu pericard, pentru a spori hemostaza. Când arterele coronare nu pot fi mobilizate adecvat, din cauza anevrismelor extrem de dilatate sau a cicatricelor de la intervențiile chirurgicale anterioare, poate fi utilizată tehnica Cabrol sau o modificare înrudită. O altă opțiune, descrisă inițial de Zubiate și Kay,[70] constă în construirea de grefe de bypass, prin utilizarea interpoziției venei safenă sau a grefelor sintetice.

Anevrismele arcului aortic Sunt, de asemenea, disponibile mai multe opțiuni de tratament al anevrismelor care se extind la nivelul arcului aortic transvers (Fig. 22-4). Abordarea chirurgicală depinde de gradul de implicare și de nevoia de protecție cardiacă și cerebrală. Anevrismele saciforme ce apar din zona micii curburi a arcului transversal distal și cuprind <50% din circumferința aortică pot fi tratate prin aortoplastie cu grefare prin patch. Pentru anevrismele fusiforme, în situația în care porțiunea distală a arcului are o dimensiune rezonabilă, se realizează o anastomoză în lateroterminală oblică a curburii inferioare (hemiarc).

https://www.all.ro/schwartz-principiile-chirurgiei.html

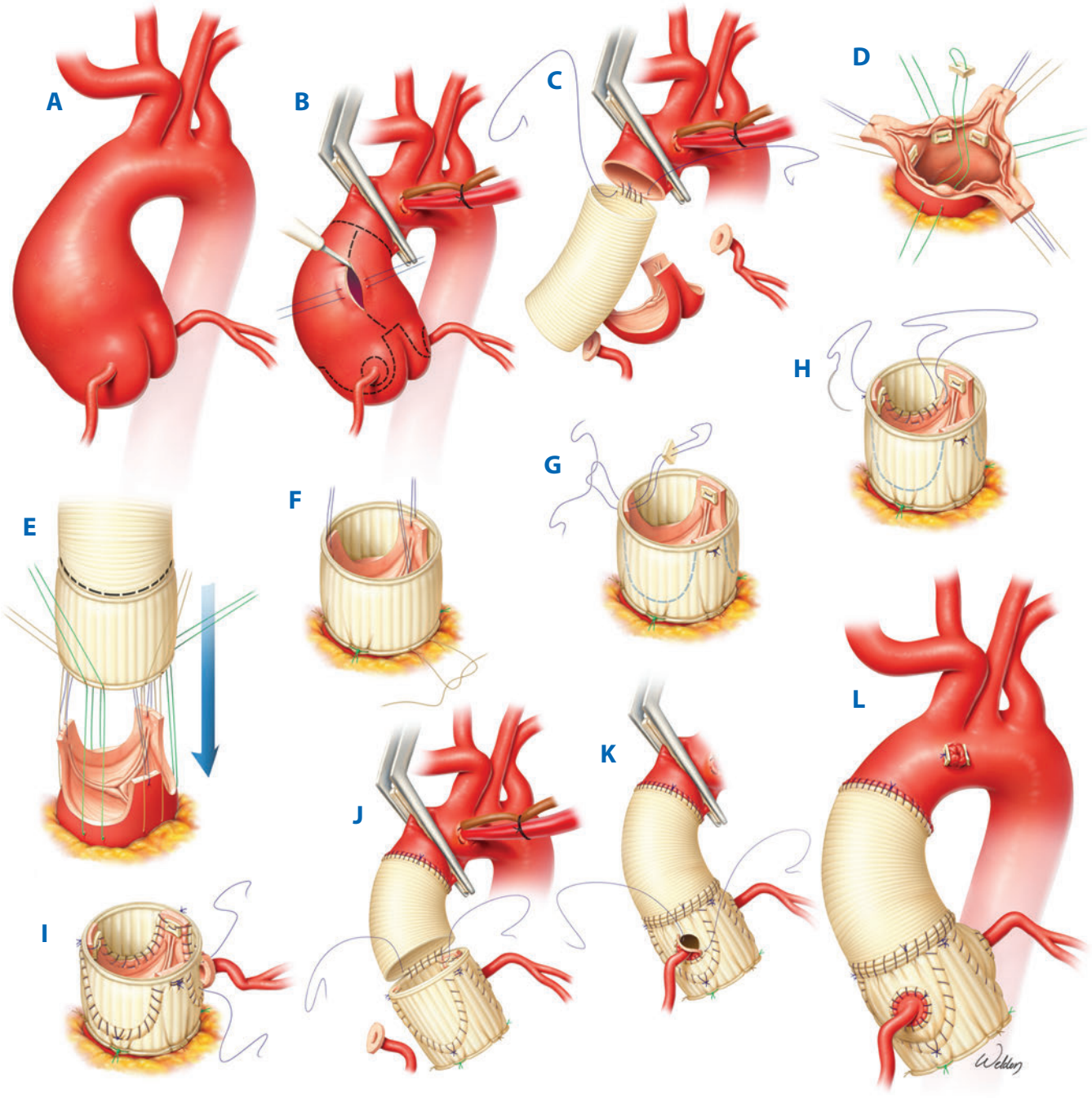


Figura 22-5. Ilustrarea procedeului actual cu conservarea valvei pentru înlocuirea rădăcinii aortice și a aortei ascendente, pentru tratamentul **A.** anevrismului rădăcinii aortice. **B.** Aorta ascendentă este deschisă după ce sunt stabilite bypassul cardiopulmonar și stopul cardioplegic și aorta ascendentă distală este clampată. Țesutul aortic afectat (inclusiv sinusurile Valsalva) este excizat. Butonii țesutului din jur sunt folosiți pentru a mobiliza originile arterelor coronare. **C.** De aorta ascendentă distală, prin sutură continuă, este atașată o grefă sintetică. **D.** După ce anastomoza distală este finalizată, în planul situat imediat sub inelul valvei aortice sunt plasate circular șase suturi armate cu comprese de teflon. **E.** Suturile subanulare sunt distribuite utilizând baza unei grefe sintetice, utilizată pentru rădăcina aortică, care apoi este coborâtă în jurul valvei. **F.** După ce grefa rădăcinii este tăiată la o lungime corespunzătoare, comisurile valvulare și cuspele sunt poziționate în interiorul grefei. Ulterior, sunt definitivate suturile inelare. **G.** Urmează fixarea tuturor celor trei comisuri de partea de superioară a grefei. **H.** Țesutul aortic supraanular este cusut în mod continuu de peretele grefei. **I.** Butonul din jurul originii arterei coronare principale stângi este suturat la o deschidere practicată în grefa rădăcinii. **J.** Cele două grefe aortice sunt unite prin sutură continuă. **K.** Butonul din jurul originii arterei coronare drepte este suturat la deschiderea efectuată în grefa rădăcinii. **L.** Este prezentat aspectul final al înlocuirii rădăcinii aortice cu conservarea valvei și repararea cu grefă a aortei ascendente. *(Utilizat cu permisiunea Baylor College of Medicine.)*

Anevrismele arcului mai extinse necesită înlocuirea totală, fapt ce implică o anastomoză distală la aorta toracică descendentă proximală și reatașarea separată a ramurilor brahiocefalice. Vasele brahiocefalice sunt reatașate la nivelul uneia sau a mai multor deschideri realizate în grefă sau, dacă sunt anevrismale, se înlocuiesc cu grefe separate, de mai mici dimensiuni. Recent, au fost introduse abordările cu grefare în Y, utilizate pentru repararea arcului aortic[71] și care în esență debranșează vasele brahiocefalice și le mută în aval. Acest lucru permite devansarea anastomozei distale și susține hemostaza. Când anevrismul

https://www.all.ro/schwartz-principiile-chirurgiei.html

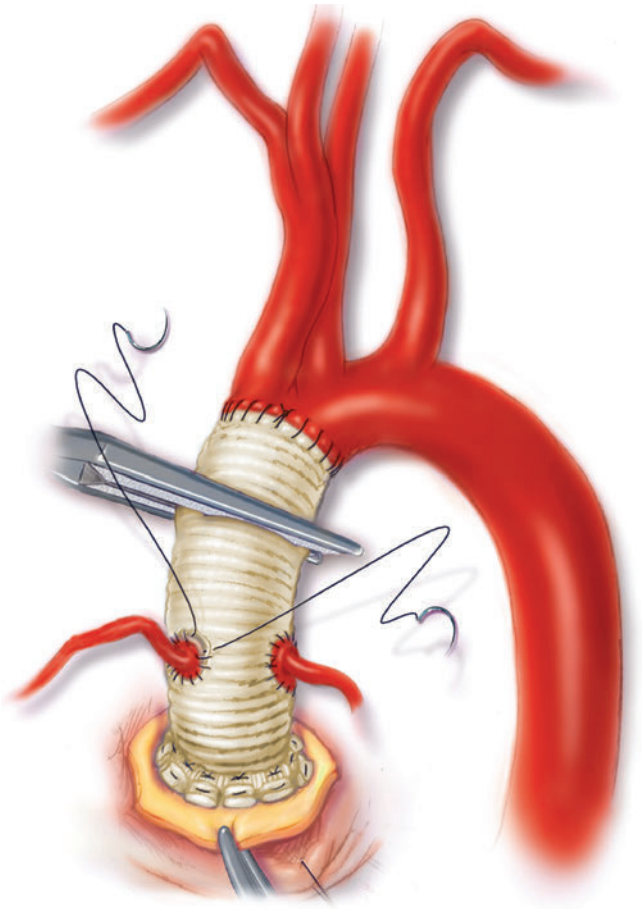


Figura 22-6. Ilustrarea unei proceduri Bentall modificată, pentru a înlocui rădăcina aortică și aorta ascendentă. Valva aortică și întreaga aortă ascendentă, incluzând sinusurile Valsalva, au fost înlocuite cu o grefă cu valvă mecanică din material compozit. Arterele coronare cu butoni din țesutul înconjurător aortic au fost mobilizate și sunt reatașate la deschiderile de la nivelul grefei aortice.

implică întregul arc și se extinde în aorta toracică descendentă, este abordat prin utilizarea tehnicii „trompă de elefant" Borst, a înlocuirii totale stadializate a arcului.[72] Anastomoza distală poate fi construită prin utilizarea unei grefe cu manșon, pentru a se adapta oricărei discrepanțe a diametrului aortic,[73] și se realizează astfel încât o porțiune a grefei este lăsată suspendată în aorta toracică descendentă proximală (Fig. 22-7). În timpul unei intervenții ulterioare, această „trompă" este utilizată pentru a facilita repararea aortei toracice descendente, printr-o incizie de toracotomie. Această tehnică permite accesul la porțiunea distală a grefei în a doua intervenție, fără a fi nevoie de disecție în jurul arcului aortic transvers distal; în cazul în care în a doua etapă este utilizată o abordare deschisă, acest lucru reduce riscul lezării nervului laringian recurent stâng, a esofagului și a arterei pulmonare. Așa cum s-a descris în secțiunea privind repararea hibridă a anevrismelor arcului (vezi mai târziu), în anumite circumstanțe, „trompa de elefant" poate fi completată prin utilizarea unei abordări endovasculare hibride (Fig. 22-8).

Strategiile de perfuzie prin bypass cardiopulmonar La fel ca și operațiile propriu-zise, strategiile de perfuzie utilizate în timpul intervenției chirurgicale asupra aortei proximale depind de amploarea reparării. Anevrismele care sunt izolate la nivelul segmentului ascendent pot fi înlocuite prin utilizarea bypassului cardiopulmonar standard și a clampării distale a aortei ascendente. Pe parcursul reparării, aceasta oferă perfuzia constantă a creierului și a altor organe vitale. În [illegible] arcul aortic transvers nu pot fi clampate în timpul reparării, ceea ce presupune retragerea temporară a suportului prin bypass cardiopulmonar; situația menționată poartă denumirea de *stop circulator*. Pentru a proteja creierul și alte organe vitale în timpul perioadei de stop circulator, trebuie inițiată hipotermia înainte ca fluxul pompei să fie oprit. Totuși, hipotermia nu este lipsită de riscuri și nivelurile de hipotermie profundă (sub 20°C) care au fost utilizate în mod tradițional în repararea deschisă a arcului sunt asociate cu coagulopatie. Recent, au fost introduse niveluri mai reduse de hipotermie (adesea între 22°C și 24°C), care par să scadă riscurile asociate hipotermiei profunde, oferind în același timp o protecție suficientă a creierului. În pofida acestui fapt, cu toate că perioadele scurte de stop circulator sunt bine tolerate în general, chiar și această tehnică recentă modificată continuă să aibă limitări substanțiale; odată ce durata stopului circulator crește, riscurile bine cunoscute de leziuni cerebrale și deces cresc în mod dramatic. În plus, unii autori au exprimat îngrijorarea conform căreia reducerea gradului de hipotermie îngustează marja de siguranță pe care hipotermia profundă o oferă, deoarece crește riscul complicațiilor ischemice care implică măduva spinării, rinichii și alte organe care, în acest context, primesc o protecție hipotermică mai redusă.[74]

Ca urmare a complexității inerente a repararărilor arcului aortic și a tendinței generale de a necesita perioade mai lungi de stop circulator hipotermic, au fost dezvoltate două strategii de perfuzie cerebrală – perfuzia cerebrală retrogradă (RCP – *retrograde cerebral perfusion*) și perfuzia cerebrală anterogradă (ACP – *antegrade cerebral perfusion*) – pentru a completa acest procedeu, prin furnizarea de sânge răcit și oxigenat către creier și pentru a reduce suplimentar riscurile asociate reparării. Perfuzia cerebrală retrogradă implică direcționarea sângelui din circuitul de bypass cardiopulmonar către creier, prin vena cavă superioară.[75] Cu toate acestea, RCP este considerată mai puțin benefică decât ACP[76] și, deși poate fi de ajutor în eliminarea retrogradă a aerului și a debriurilor arcului, cele mai multe centre au stopat utilizarea RCP.

Prin contrast, ACP livrează sângele direct în arterele brahiocefalice pentru a menține fluxul cerebral. Deși, în trecut, utilizarea sa a fost greoaie, tehnicile actuale de ACP (Fig. 22-9) au fost simplificate și, de obicei, implică canularea arterei axilare drepte sau a trunchiului brahiocefalic și conectarea ulterioară la circuitul de bypass cardiopulmonar.[77,78] De multe ori este utilizat un mic segment de grefă cu rol de conduct, pentru a ușura canularea, dar există în continuare un risc redus legat de procedură, reprezentat de posibilitatea lezării plexului brahial sau a vaselor. La inițiere, sângele rece este livrat către creier prin artera carotidă comună dreaptă. De reținut faptul că prin această tehnică, fluxul sangvin spre partea stângă a creierului implică existența unui poligon Willis intact.

Metodele în măsură să ajute la determinarea caracterului adecvat al ACP unilaterale pentru a asigura circulația cerebrală încrucișată includ imagistica preoperatorie și monitorizarea intraoperatorie. Metoda preferată de monitorizare intraoperatorie constă în spectroscopia cerebrală în infraroșu apropiat (NIRS – *brain near-infrared spectroscopy*), ce măsoară nivelul oxigenării cerebrale. Dacă monitorizarea NIRS indică o perfuzie inadecvată, în artera carotidă comună stângă poate fi inserat un cateter suplimentar de perfuzie, pentru a asigura fluxul sangvin spre partea stângă a creierului. Din cauza utilizării unor niveluri mai moderate de hipotermie, unele grupuri completează ACP cu strategii suplimentare de perfuzie, care, pe durata reparării arcului, asigură fluxul către aorta descendentă.[79,80]

Repararea endovasculară Experiența referitoare la tratamen- [illegible] aortice proximale rămâne limitată

https://www.all.ro/schwartz-principiile-chirurgiei.html

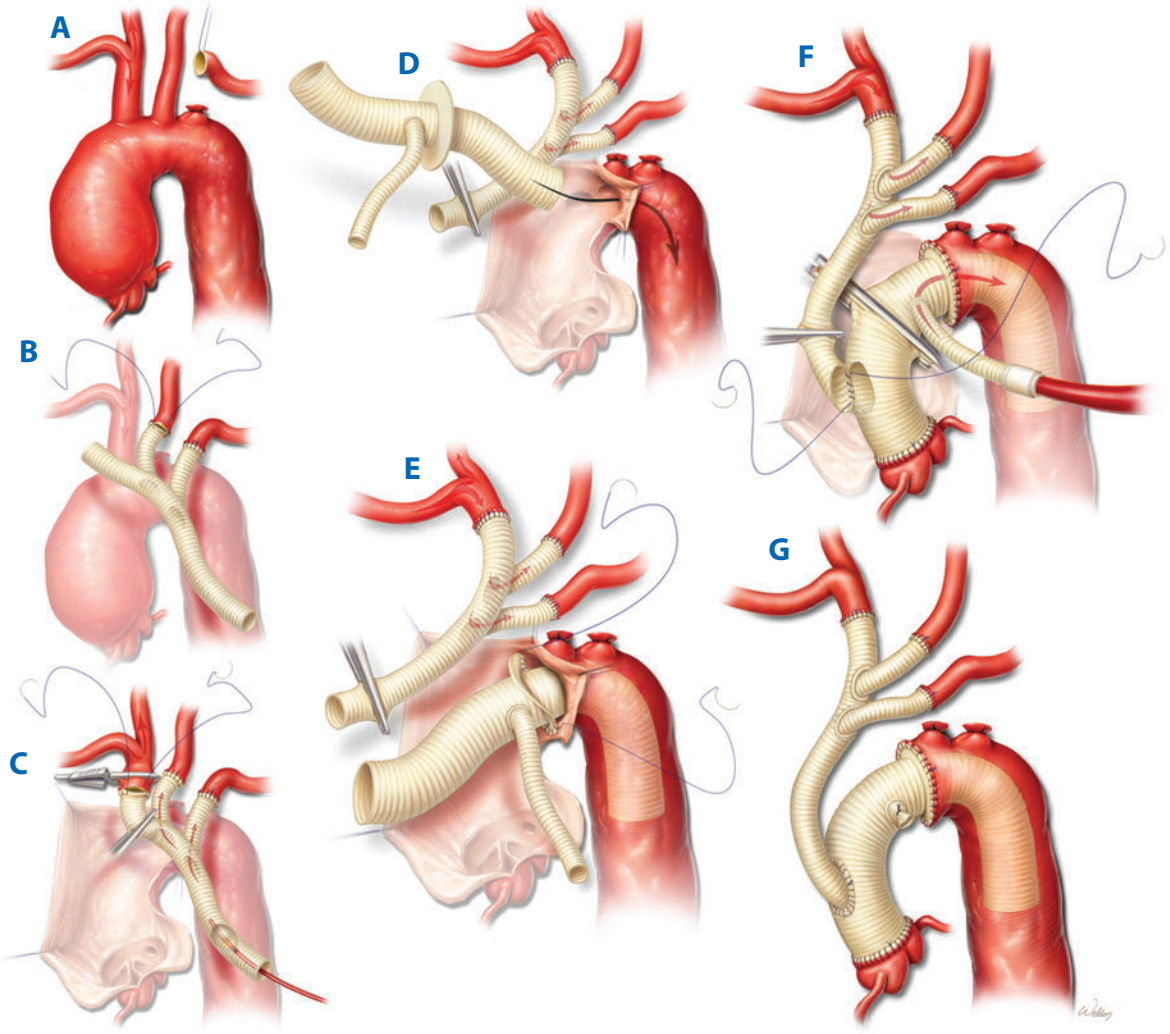


Figura 22-7. Ilustrarea unei abordări actuale cu grefă în Y, pentru înlocuirea totală a arcului, în cazul anevrismului arcului aortic. **A.** Sunt expuse porțiunile proximale ale arterelor brahiocefalice. **B.** Primele două ramuri ale grefei sunt suturate termino-terminal la secțiunile transversale ale arterei subclavii și ale arterei carotide comune stângi. Capetele proximale secționate ale arterelor brahiocefalice sunt ligaturate. **C.** O canulă de perfuzie cu balon este plasată în interiorul grefei în Y duble și este utilizată pentru a asigura perfuzia cerebrală anterogradă. După ce este inițiat stopul circulator sistemic, trunchiul brahiocefalic este clampat, secționat și suturat la capătul distal al grefei principale. **D.** Partea proximală a grefei în Y este clampată. Acest lucru direcționează fluxul din artera axilară către toate cele trei artere brahiocefalice. Ulterior, arcul este înlocuit cu o grefă cu manșon în „trompă de elefant". **E.** Anastomoza distală între grefa „trompă de elefant" și aortă este creată între trunchiul brahiocefalic și carotida comună stângă. Grefa cu manșon se poate adapta oricărei discrepanțe legate de diametrul aortic. **F.** Grefa aortică este clampată și un al doilea braț al tubulaturii de influx arterial al circuitului de bypass cardiopulmonar este utilizat pentru a furniza perfuzia sistemică, printr-o ramură laterală a grefei arcului, în timp ce este înlocuită partea proximală a aortei ascendente. Odată ce anastomoza aortică proximală este finalizată, trunchiul principal al grefei în Y duble este tăiat la o lungime corespunzătoare și capătul oblic este apoi suturat la o deschidere ovală creată în segmentul antero-lateral drept al grefei aortice ascendente, care finalizează repararea **G.** *(Adaptată după Lemaire și colab,[73] Fig. 2. Folosit cu permisiune. Copyright The Society of Thoracic Surgeons.)*

și numai la nivel de cercetare. Anatomia unică a arcului aortic și necesitatea perfuziei cerebrale neîntrerupte determină provocări dificile. Există rapoarte cu privire la utilizarea de grefe artizanale (*„homemade"*) pentru a exclude anevrismele arcului; însă, la momentul actual, grefele menționate au un caracter pur experimental. De exemplu, în 1999, Inoue și colegii[81] au raportat introducerea unei grefe stent triplu ramificată la un pacient cu un anevrism al arcului aortic. Cele trei ramuri brahiocefalice au fost poziționate prin plasarea de fire percutanate în arterele brahială dreaptă, carotidă stângă și brahială stângă. Pacientul a suportat două proceduri ulterioare: repararea chirurgicală a pseudoanevrismului brahial drept și plasarea unei extensii grefe stent distale, pentru a controla o scurgere mare perigrefă. De atunci, eforturile de a utiliza tehnicile endovasculare în tratamentul aortei proxim[illegible] esențial la utilizarea dispozitivelor aprobate pentru indicații în afara utilizării curente, precum excluderea pseudoanevrismelor din aorta ascendentă.

Repararea hibridă Spre deosebire de abordările pur endovasculare, reparările hibride ale arcului aortic au intrat în uzanța domeniului clinic, deși rămân controversate. Reparările hibride ale arcului implică o anumită formă de „debranșare" a vaselor brahiocefalice (diferită de abordările cu grefă în Y), urmată de excluderea endovasculară a unui segment sau a întregului arc aortic (Fig. 22-10). Deși această tehnică are mai multe variante, de multe ori implică suturarea unei grefe branșate la aorta ascendentă proximală, cu utilizarea unei clampări aortice parțiale. Ulterior, ramurile grefei sunt suturate la vasele arcului. Odată ce arcul este „debranșat", anevrismul arcului poate fi exclus cu [illegible] de obicei, are loc abordarea zonei 0

https://www.all.ro/schwartz-principiile-chirurgiei.html

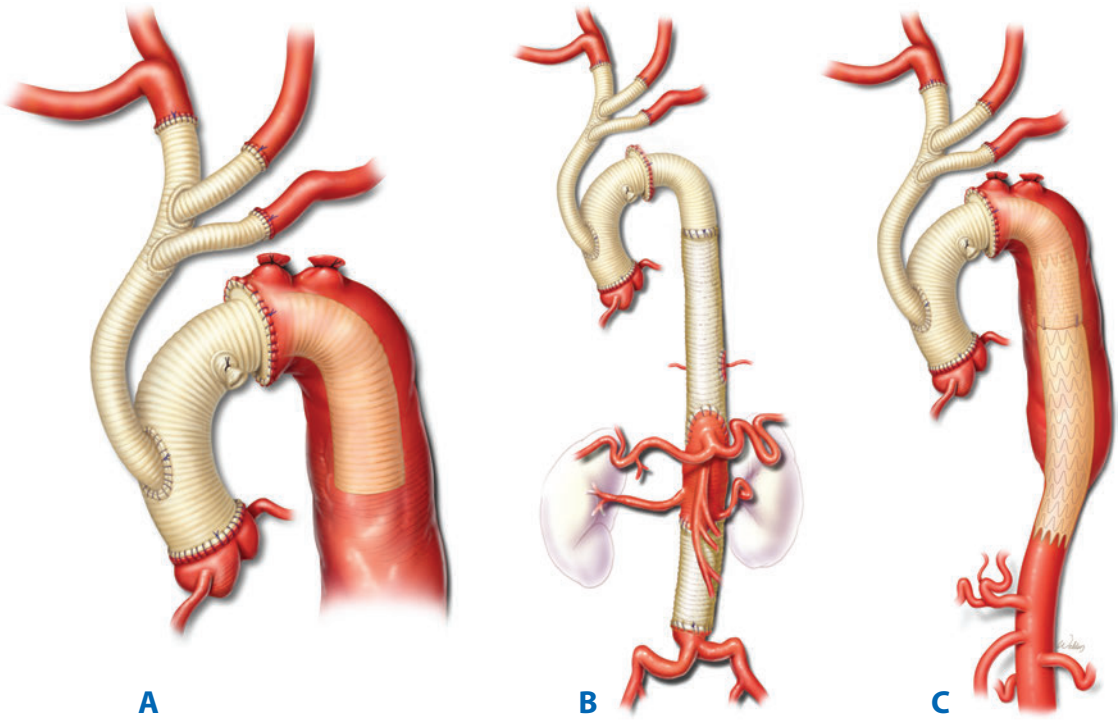


Figura 22-8. Ilustrarea tehnicii „trompă de elefant“ Borst, folosind o abordare actuală cu grefă în Y. **A.** Etapa 1: Repararea proximală include înlocuirea aortei ascendente și a întregului arc, cu reatașarea vaselor brahiocefalice de grefa în Y. Anastomoza distală este facilitată prin utilizarea unei grefe cu manșon în „trompă de elefant“, pentru a se adapta diametrului mai mare al aortei distale. O secțiune a grefei este lăsată suspendată în interiorul aortei toracice descendente proximale. **B.** Etapa 2: Repararea distală folosește „trompa“ flotantă pentru anastomoza proximală. **C.** O abordare alternativă tip „hibrid“ poate fi utilizată la pacienții cu boală aortică distală mai puțin extinsă. Grefele stent endovasculare sunt plasate în interiorul „trompei de elefant“, pentru a finaliza repararea. *(Folosită cu permisiunea Baylor College of Medicine.)*

(Fig. 22-11), în care capătul proximal al endografei este situat între aorta ascendentă și originea trunchiului brahiocefalic. Alte abordări hibride vizează extinderea reparării la arcul distal și la aorta toracică descendentă (vezi mai jos). Argumentele ce susțin utilizarea unei abordări hibride pentru tratamentul anevrismelor arcului aortic includ eliminarea bypassului cardiopulmonar, a stopului circulator și a ischemiei cardiace, cu toate că în practică, aceste adjuvante sunt frecvent utilizate în timpul reparărilor aortice proximale hibride.[82]

Încă nu este clar dacă reparările hibride sunt la fel de durabile ca și cele tradiționale, deoarece au fost publicate puține date pe termen mediu sau lung, și nici studiile pe scară largă nu au comparat reparările hibride cu cele tradiționale. Riscurile legate de procedură includ pericolul de embolizare și accidentul

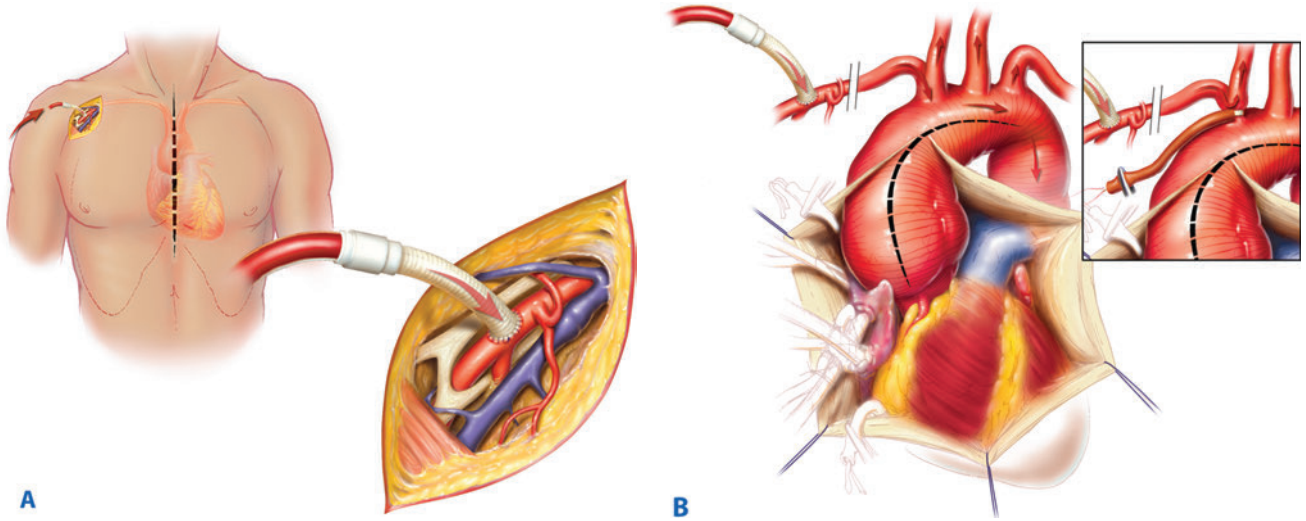


Figura 22-9. Ilustrarea unei tehnici actuale de furnizare a perfuziei cerebrale anterograde, în timpul reparării arcului aortic. **A.** O grefă sutură la artera axilară dreaptă este folosită pentru întoarcerea sângelui oxigenat din circuitul de bypass cardiopulmonar. **B.** După ce este stabilită hipotermia adecvată, trunchiul brahiocefalic este ocluzionat cu un garou (*medalion*), astfel încât fluxul este deviat spre artera carotidă comună dreaptă, ce menține circulația cerebrală. *(Imagini adaptate după Gravlee GP, Davis RF, Stammers AH, et al, eds.* Cardiopulmonar Bypass: Principles and Practice*, 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2008, Chap. 32, Fig. 1A,B. Copyright Wolters Kluwer Health.)*

https://www.all.ro/schwartz-principiile-chirurgiei.html

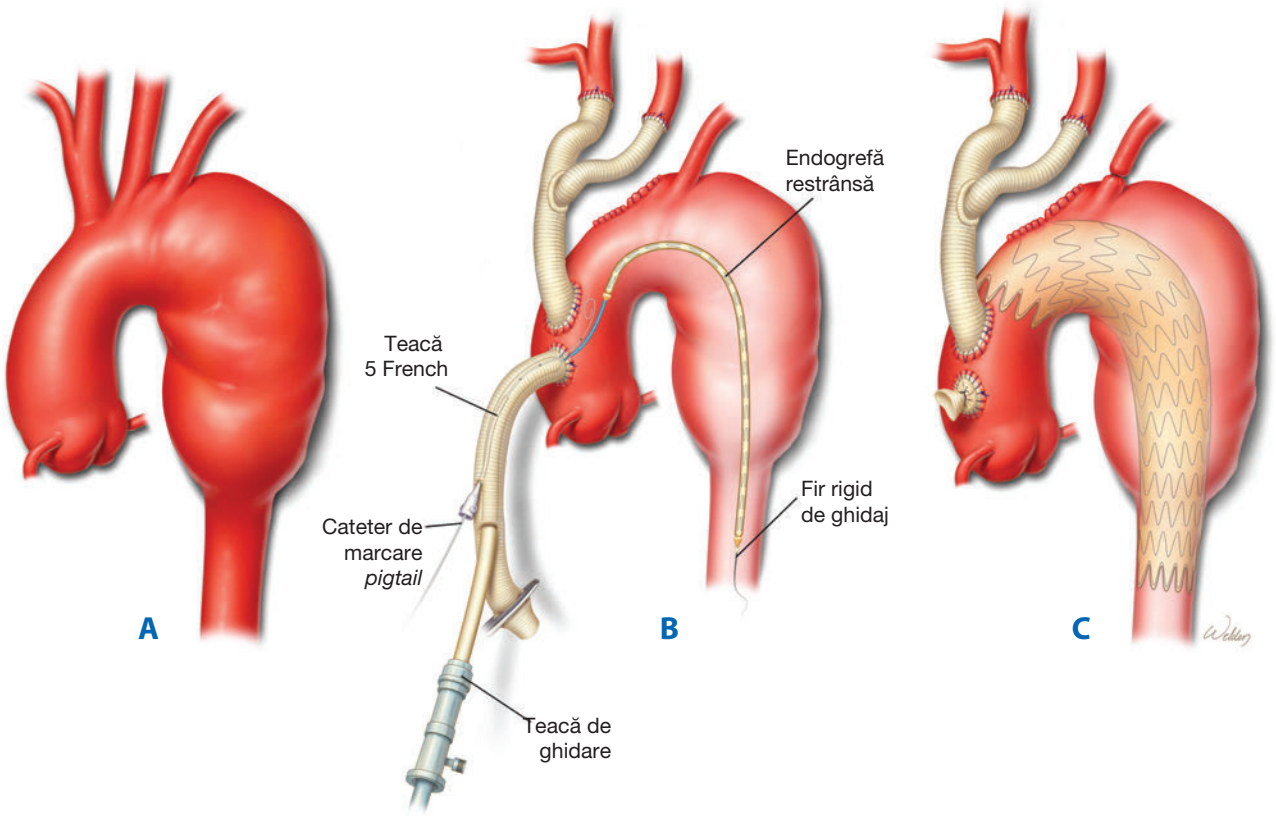
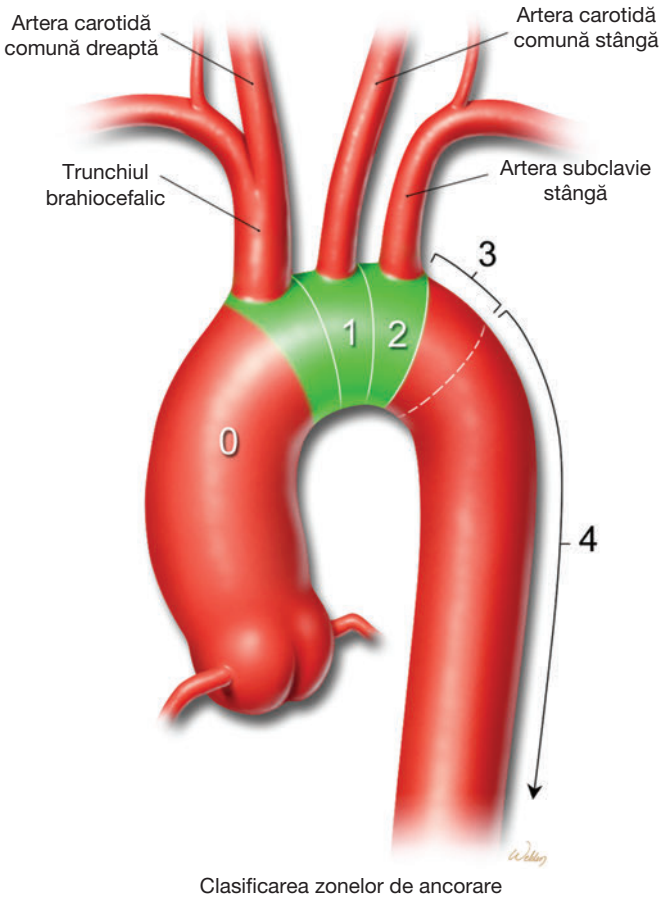


Figura 22-10. Ilustrarea unei reparări hibride a arcului. **A.** Este reprezentat un anevrism distal al arcului, care se extinde în segmentul proximal al aortei toracice descendente. **B.** Vasele brahiocefalice sunt debranșate pe o grefă dublă în Y și o grefă separată este folosită ca și canal de implementare endovasculară anterogradă a grefei stent. **C.** Repararea completă. Zona de ancorare proximală a endografei este situată în cadrul zonei 0. *(Folosită cu permisiunea Baylor College of Medicine.)*



Clasificarea zonelor de ancorare

Figura 22-11. Ilustrarea zonelor de ancorare Criado, folosite pentru a descrie anatomia aortică din timpul reparării endovasculare toracice. Arcul este segmentul scurt ce include originile celor trei artere brahiocefalice – trunchiul brahiocefalic, artera carotidă comună stângă și artera subclavie stângă. Zona 0 include aorta ascendentă și originea trunchiului brahiocefalic. Zona 1 include originea arterei carotide comune stângi. Zona 2 include originea arterei subclavii stângi. Zona 3 este o secțiune scurtă a aortei care cuprinde 2 cm imediat distal de originea arterei subclavii stângi și Zona 4 începe din locul unde se termină Zona 3. *(Folosită cu permisiunea Baylor College of Medicine.)*

https://www.all.ro/schwartz-principiile-chirurgiei.html

vascular cerebral, din cauza manipulării firului și a dispozitivului în interiorul arcului aortic (acest risc pare a fi cel mai mare în repararea zonei 0[83]), disecția aortică acută retrogradă,[84] ruptura endovasculară tip I[85] și paraplegia.[24] Unele centre au început să înlocuiască o mică secțiune a aortei ascendente, astfel încât endografa să nu ajungă în țesutul aortic nativ, fapt ce poate reduce riscul disecției iatrogene.[84] Într-un recent document de consens al experților, recomandarea a fost de a limita stentarea directă a arcului aortic la pacienții care se încadrează în categoria de mare risc chirurgical. Aceștia sunt reprezentați de cei cu comorbidități semnificative precum bronhopneumopatia cronică.[86]

Anevrismele aortei toracice distale

Repararea deschisă În cazul pacienților cu anevrisme aortice toracice descendente sau toraco-abdominale, mai multe aspecte ale tratamentului – incluzând evaluarea riscului preoperator, managementul anestezic, alegerea inciziei și utilizarea de adjuvante protectoare – sunt dictate de gradul general al implicării aortice. Prin definiție, anevrismele aortei toracice descendente implică porțiunea de aortă situată între artera subclavie stângă și diafragm. Anevrismele toraco-abdominale pot include întreaga aortă toraco-abdominală, de la originea arterei subclavii stângi la bifurcația aortei. Repararea chirurgicală a anevrismelor aortice toraco-abdominale este clasificată în funcție de gradul de înlocuire aortică, conform schemei de clasificare Crawford (Fig. 22-12). Reparările anevrismului toraco-abdominal tip I extins implică cea mai mare parte a aortei toracice descendente, de obicei începând din apropierea arterei subclavii stângi și cu prelungire în jos, spre aorta abdominală suprarenală. Reparările extinse tip II încep tot aproape de artera subclavie stângă, dar se extind distal către aorta abdominală infrarenală și ajung frecvent la nivelul bifurcației aortice. Reparările extinse tip III se întind de la aorta toracică descendentă inferioară (sub a șasea coastă) și în abdomen. Reparările extinse tip IV încep de la hiatusul diafragmatic și frecvent implică întreaga aortă abdominală.

Anevrismele aortei toracice descendente sunt reparate printr-o toracotomie stângă. La pacienții cu anevrisme aortice toraco-abdominale, toracotomia se extinde dincolo de marginea costală și în abdomen. Folosirea unei sonde endobronșice cu lumen dublu permite ventilarea selectivă a plămânului drept și dezumflarea plămânului stâng. Expunerea transperitoneală a aortei toraco-abdominale se realizează prin efectuarea rotației

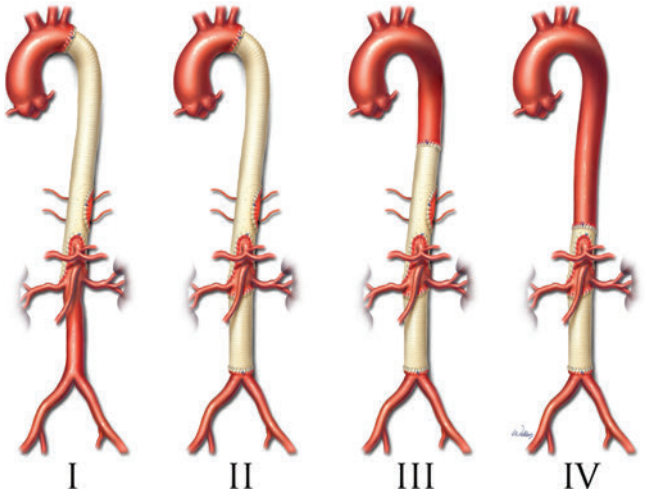


Figura 22-12. Ilustrarea clasificării Crawford a reparării anevrismului aortic toraco-abdominal, în funcție de amploarea înlocuirii aortei. *(Reproducă cu permisiune din Coselli et al,232 Fig. 1. Copyright The Society of Thoracic Surgeons.)*

Tabelul 22-3

Strategia actuală pentru protecția măduvei spinării și viscerală în timpul reparării anevrismelor aortice toracice distale

Toate extinderile
- Hipotermie ușoară permisivă (32-34°C la nivel nazofaringian)
- Heparinizare moderată (1 mg/kg)
- Reatașarea agresivă a arterelor segmentare, în special între T8 și L1
- Clamparea aortică secvențială, când este posibil
- Perfuzia arterelor renale cu soluție cristaloidă la 4°C, când este posibil

Reparările toraco-abdominale extinse Crawford I și II
- Drenajul lichidului cefalorahidian
- Bypass cardiac stâng în timpul anastomozării proximale
- Perfuzia selectivă a axului celiac și a arterei mezenterice superioare în timpul anastomozelor intercostale și viscerale

mediane viscerale și secționarea circumferențială a diafragmului. Pe parcursul perioadei de clampare aortică, segmentul bolnav este înlocuit cu o grefă tubulară din poliester. Ramurile arteriale importante – incluzând arterele intercostale și arterele celiacă, mezenterică superioară și renale – sunt reatașate la deschiderile practicate în partea laterală a grefei. Boala arterială ocluzivă viscerală și renală este întâlnită frecvent în timpul reparării anevrismului; opțiunile pentru corectarea stenozelor ramurilor vasculare includ endarterectomia, stentarea arterială directă și grefarea prin bypass.

Clamparea aortei toracice descendente determină ischemia măduvei spinării și a viscerelor abdominale. Manifestările clinice semnificative de ischemie hepatică, pancreatică și intestinală sunt relativ rare. Cu toate acestea, atât insuficiența renală acută, cât și leziunile măduvei spinării ce determină paraplegie sau parapareză rămân cauze majore de morbiditate și de mortalitate după aceste operații. Prin urmare, mai multe aspecte ale intervenției sunt dedicate reducerii la minimum a ischemiei medulare și renale (Tabelul 22-3). Abordarea multimodală de protecție a măduvei spinării în practica autorilor include repararea rapidă pentru a minimiza timpul de clampare aortică, heparinizarea sistemică moderată (1 mg/kg) pentru a preveni tromboza vaselor mici, hipotermia permisivă ușoară (temperatura nazofaringiană 32-34°C [89,6-93,2°F]) și reatașarea arterelor intercostale segmentare și lombare. Pe măsură ce aorta este înlocuită dinspre proximal către distal, clema aortică este deplasată secvențial în poziții inferioare, de-a lungul grefei, pentru a restabili perfuzia la nivelul ramurilor vasculare nou reatașate. În timpul reparări-
7▶ lor aortice toraco-abdominale extinse (respectiv, reparările extinse Crawford tip I și II) este utilizat drenajul lichidului cefalorahidian. Beneficiile acestui adjuvant, care îmbunătățește perfuzia medulară prin reducerea presiunii lichidului cefalorahidian, au fost confirmate într-un studiu prospectiv randomizat, efectuat de grupul nostru.[87] Potențialele evocate motorii sunt utilizate de unele grupuri pentru a monitoriza măduva spinării, pe parcursul întregii intervenții.[88,89] Bypassul cardiac stâng, ce asigură perfuzia aortei distale și a ramurilor sale pe durata aplicării clampării este, de asemenea, utilizat în timpul reparărilor aortice toraco-abdominale extinse.[90-92] Deoarece bypassul cardiac stâng descarcă inima, este de asemenea util pacienților cu rezervă cardiacă slabă. Canulele de perfuzie cu balon, conectate la circuitul de

https://www.all.ro/schwartz-principiile-chirurgiei.html

bypass cardiac stâng, pot fi folosite pentru a furniza sânge direct axului celiac și arterei mezenterice superioare, în timpul reatașării lor. Beneficiile potențiale ale reducerii ischemiei hepatice și intestinale includ scăderea riscurilor de coagulopatie postoperatorie și respectiv translocație bacteriană. Ori de câte ori este posibil, se realizează protecția renală prin perfuzarea rinichiului cu soluții cristaloide reci (4°C [39,2°F]). Într-un studiu clinic randomizat, temperatura renală redusă s-a dovedit a fi asociată cu protecția renală, iar utilizarea de cristaloizi la temperaturi scăzute a prezis în mod independent conservarea funcției renale.[93]

Stopul circulator hipotermic poate fi folosit și în timpul reparărilor aortei toracice descendente sau toraco-abdominale.[94] În cadrul centrului nostru, indicația principală a acestei abordări este incapacitatea de a clampa aorta din cauza rupturii, a dimensiunii extrem de mari a anevrismului sau a extinderii anevrismului în arcul aortic transvers distal sau din cauză că o reparare endovasculară prealabilă împiedică clamparea.[55]

Așa cum s-a menționat anterior, repararea completă a anevrismelor extinse, ce implică aorta ascendentă, arcul transvers și aorta toracică descendentă, necesită în general intervenții

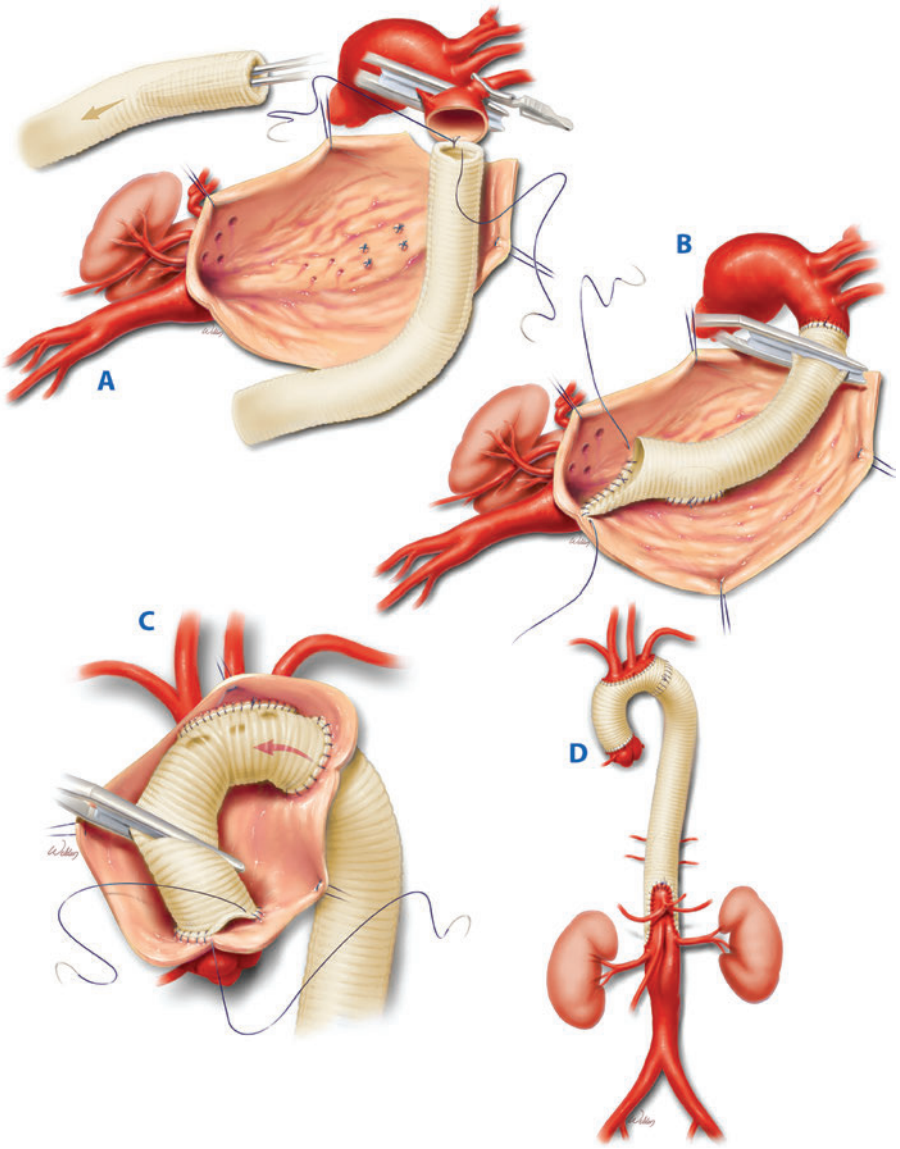


Figura 22-13. Ilustrarea tehnicii „trompă de elefant“ inversată, folosind o abordare tradițională „insulară“, pentru înlocuirea totală a arcului aortic. **A.** Etapa 1: Aorta distală este reparată prin abord toraco-abdominal stâng. Anevrismul este deschis după ce aorta este clampată între artera carotidă comună stângă și artera subclavie stângă, care este de asemenea pensată. Înainte de efectuarea anastomozei proximale, capătul grefei este parțial invaginat, lăsând o „trompă“ pentru repararea ulterioară. Arterele intercostale proximale sunt suturate în surjet. **B.** După ce linia de sutură proximală este finalizată, clemele sunt repoziționate pentru a restabili fluxul sangvin în artera subclavie stângă. Repararea este finalizată prin reatașarea arterelor intercostale permeabile la o deschidere practicată în partea laterală a grefei și crearea unei anastomoze distale oblice la nivelul ramurilor viscerale. **C.** Etapa 2: Aorta proximală este reparată printr-o sternotomie mediană. Arcul aortic este deschis în condiții de stop circulator hipotermic. „Trompa“ este scoasă și utilizată pentru a înlocui arcul aortic și aorta ascendentă. Această abordare elimină necesitatea unei noi anastomoze distale și simplifică procedura. Stopul circulator și timpul operator, alături de riscurile lor corespunzătoare, sunt reduse. **D.** Repararea întregii aorte toracice finalizată în două etape. *(Reprodusă cu permisiune din Coselli JS, LeMaire SA, Carter SA, et al: The reversed elephant trunk technique used for treatment of complex aneurysms of the entire thoracic aorta.* Ann Thorac Surg *2005; 80:2166, Figs. 2, 3, 7, and 8. Copyright The Society of Thoracic Surgery.)*

https://www.all.ro/schwartz-principiile-chirurgiei.html

stadializate. În astfel de proceduri, când componenta descendentă sau cea toraco-abdominală este simptomatică (de ex. determină dureri de spate sau s-a rupt) ori disproporționat de mare (în comparație cu aorta ascendentă), segmentul distal este tratat în timpul operației inițiale și repararea aortei ascendente și a arcului aortic transvers se realizează ca o procedură secundară. O reparare inversată în „trompă de elefant", în care o porțiune a capătului proximal al grefei aortice este inversat în jos, în interiorul lumenului, poate fi efectuată în timpul primei intervenții; această tehnică facilitează etapa a doua de reparare a aortei ascendente și a arcului aortic transvers (Fig. 22-13).[95]

Cu toate că ischemia măduvei spinării și insuficiența renală beneficiază de cea mai mare preocupare, o serie de alte complicații necesită atenție. Cea mai frecventă complicație a reparărilor extinse o reprezintă disfuncția pulmonară. În anevrismele adiacente arterei subclavii stângi, nervii vag și laringian recurent stâng aderă adesea la peretele aortic și, prin urmare, sunt susceptibili la leziuni. Pacienții cu disfonie postoperatorie ar trebui să fie suspectați de paralizia corzilor vocale, iar prezența leziunii nervului ar trebui confirmată prin examinarea endoscopică. Paralizia corzilor vocale poate fi tratată eficient prin medializarea directă a corzilor (tiroplastie tip 1). Leziunile esofagului produse în timpul anastomozei proximale pot avea consecințe catastrofale. Separarea atentă a aortei toracice proximale descendente de esofagul subiacent, înainte de a efectua anastomoza proximală, reduce riscul unei fistule aorto-esofagiene secundare. La pacienții care au suportat anterior un bypass coronarian cu grefă din artera toracică internă stângă, clamparea proximal de artera subclavie stângă poate precipita ischemia miocardică severă și stopul cardiac. Când la acești pacienți este anticipată necesitatea întreruperii circulației în această localizare, se efectuează un bypass între arterele carotidă comună stângă și subclavie, pentru a preveni complicațiile cardiace (Fig. 22-14).[96]

Repararea endovasculară

Anevrismele aortice toracice descendente Repararea cu grefă stent a anevrismelor aortei toracice descendente a devenit o opțiune de tratament acceptată pentru pacienți selectați.[86] Deși repararea aortică cu o endoproteză cu autofixare a fost raportată de Volodos[97], la mijlocul anilor 1980, raportul întocmit de Parodi și asociații[98] referitor la utilizarea grefei stent endovasculare pentru refacerea anevrismului aortic abdominal a ajutat la popularizarea acestei abordări. La doar 3 ani de la publicarea raportului fundamental menționat, Dake și colegii[99] au informat privitor la efectuarea reparării endovasculare a aortei toracice descendente cu grefe stent „artizanale", la 13 pacienți.

Cu toate că endografarea a fost aprobată inițial pentru a trata anevrismele degenerative ale aortei toracice descendente, recent au fost aprobate unele dispozitive mai noi pentru utilizare în leziunile aortice nepenetrante, precum și pentru ulcerele aortice penetrante (vezi *Ulcerele aortice penetrante* discutate mai târziu). Cu toate acestea, în practică, utilizarea grefelor stent în afara aplicațiilor uzuale este extrem de comună, iar acestea sunt folosite frecvent la pacienții cu disecție aortică sau cu anevrism rupt. Deși utilizarea lor în cazurile de infecție aortică nu reprezintă soluția ideală, pacienții cu fistulă sau cu anevrism micotic pot fi tratați endovascular, ca o punte spre repararea deschisă. Standardele raportate pentru a descrie unitar procesul de reparare

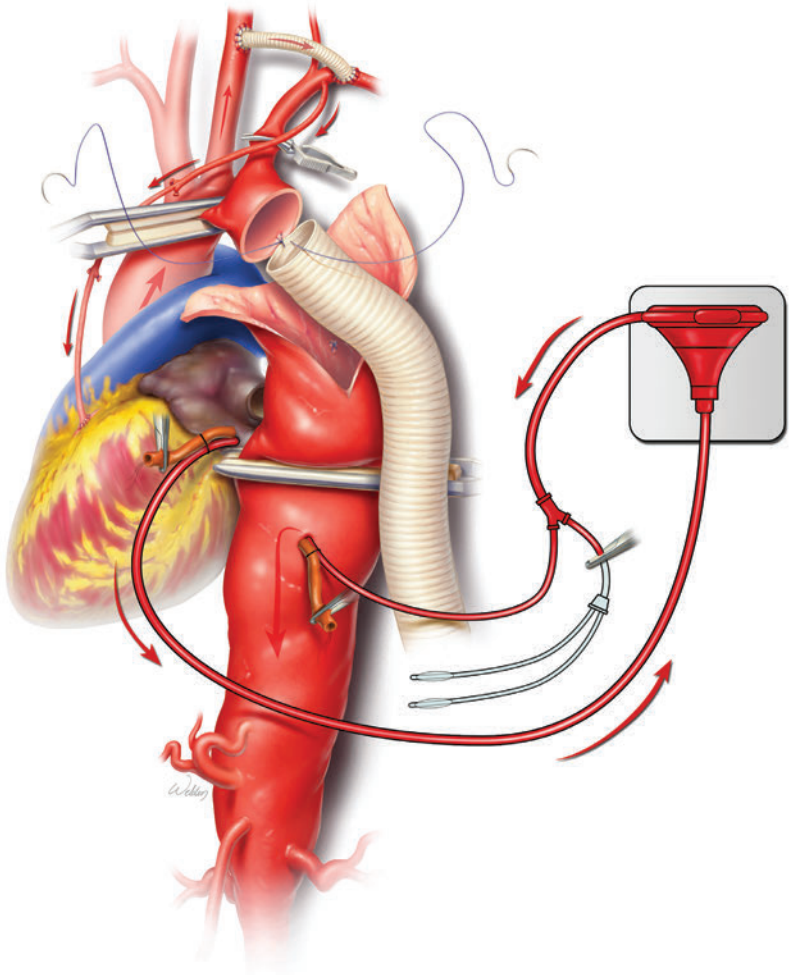


Figura 22-14. Ilustrarea unei reparări de anevrism aortic toraco-abdominal, la un pacient cu o grefă permeabilă între artera toracică internă stângă și artera coronară descendentă anterioară stângă. Anastomoza proximală se realizează în timp ce aorta este clampată între arterele carotidă comună stângă și subclaviculară. Perfuzia miocardică este menținută prin grefa cu bypass carotido-subclavicular. *(Reprodusă cu permisiunedin Jones et al,[96] Fig. 2. Copyright The Society of Thoracic Surgeons.)*

https://www.all.ro/schwartz-principiile-chirurgiei.html

endovasculară au fost introduse recent[100], sub forma unor ghiduri de utilizare a reparării endovasculare în boala aortică toracică.[40]

În cazul pacienților vârstnici cu comorbidități severe și a celor care au suportat proceduri anterioare complexe ale aortei toracice, repararea endovasculară reprezintă o alternativă deosebit de atractivă pentru procedurile chirurgicale standard. Pacienții tind să aibă o incidență mai scăzută a complicațiilor intraoperatorii, un interval mai scurt de internare, respectiv o probabilitate mai mare de a fi externați la domiciliu decât cei supuși reparării deschise.[49] După cum s-a menționat anterior, selectarea adecvată a pacientului depinde de măsurătorile specifice efectuate la angiogramele CT preoperatorii.

Pentru a proteja pacienții împotriva ischemiei măduvei spinării din timpul acestor reparări endovasculare, numeroși chirurgi folosesc drenajul lichidului cefalorahidian. Primul pas din cadrul procedurii de reparare este de a obține un acces vascular adecvat pentru inserarea grefei stent toracice. Dacă artera femurală nu permite introducerea tecii de dimensiunea necesară, va fi expusă o arteră iliacă. O grefă poate fi suturată la artera iliacă în manieră termino-laterală, pentru a facilita desfășurarea endogrefei. După ce sunt administrate 5 000–10 000 de unități de heparină, în artera de acces sunt introduse de obicei un fir de ghidaj și teaca de livrare, sub control radioscopic; recent, au fost introduse grefele stent fără teacă, mai puțin voluminoase. Ulterior, endogrefa este avansată în aortă și poziționată corespunzător. De remarcat că cea mai bună vizualizare a arcului distal și a aortei toracice descendente este de obicei în poziție oblică-anterioară stângă, la un unghi de aproximativ 40-50 de grade. Dispozitivul este apoi dislocat, iar capetele proximal și distal sunt destinse, prin utilizarea unui cateter cu balon („balonizate"), care optimizează etanșeizarea dintre dispozitiv și peretele aortic, în zona de fixare. Ulterior este efectuată aortograma, pentru a exclude orice leziune endovasculară, și este administrată protamină.

Deși nu este neobișnuită acoperirea arterei subclavii stângi cu endogrefă, pentru a prelungi zona proximală de ancorare,[101] rezultatele sugerează că riscul complicațiilor măduvei spinării este sporit când artera este acoperită și nu revascularizată, probabil din cauza unei pierderi a circulației colaterale a măduvei spinării.[102] Pentru a preveni această complicație, poate fi creat ușor un bypass carotido-subclavicular, pentru a menține fluxul sangvin în artera vertebrală și a minimiza leziunea neurologică (Fig. 22-15).[103,104] În plus, noile generații de grefe stent sunt proiectate cu ramificații laterale, ce pot fi plasate în interiorul arterei subclavii stângi. Această caracteristică este deosebit de atractivă dacă istmul proximal este scurt sau pacientul are aplicat un bypass între artera toracică internă stângă și artera coronară descendentă anterioară. Deoarece un număr semnificativ de pacienți prezintă boală coronariană concomitentă, în cazul celor cu o intervenție chirurgicală coronariană anterioară, cu excepția efectuării unui bypass carotido-subclavicular, trebuie luate măsuri pentru a evita ocluzia arterei subclavii stângi.

Completarea intervenției tip „trompă de elefant" La pacienții selectați, reparările de completare „trompă de elefant" se pot face mai curând endovascular (Fig. 22-8C) decât cu abord deschis prin toracotomie.[105] Reamintim că „trompa de elefant" este utilizată atunci când un anevrism aortic se extinde de la crosa distală la aorta toracică descendentă. În momentul construcției „trompei de elefant" sau în timpul unei proceduri separate, ulterioare, poate fi implementată o endogrefă.[84,106] Când într-o astfel de procedură secundară stentul este aplicat în manieră retrogradă, tehnica chirurgicală este facilitată prin plasarea markerilor radioopaci la capătul „trompei de elefant", în timpul procedurii inițiale. Acest fapt permite identificarea prin fluoroscopie a capătului distal al trompei. Ulterior, un fir de ghidare poate fi manevrat în interiorul trompei și avansat până în aortă, atunci când se folosește abordare hibridă stadializată.[114]

ascendentă, pentru a o stabiliza în timpul implementării stentului. De reținut faptul că avansarea firului în manieră retrogradă din artera femurală în „trompa de elefant" poate constitui o provocare. Ocazional, firul trebuie avansat în sens anterograd, de la nivelul arterei brahiale. Variante ale acestei abordări includ „trompa de elefant fixă", dar această tehnică este cel mai frecvent utilizată la pacienții cu disecție aortică extinsă (vezi *Disecția acută*, abordată mai târziu).

Anevrismele aortice toraco-abdominale Cu toate că repararea endovasculară a anevrismului aortic toraco-abdominal rămâne experimentală, în câteva centre specializate s-a dovedit fezabilă. Aceste intervenții sunt destul de complexe, deoarece cel puțin una din arterele viscerale este integrată în reparare. Numărul ramurilor viscerale care trebuie abordate variază în funcție de amploarea acoperirii aortice.[107] Tipurile de grefe stent folosite includ grefele „fenestrate", grefele fenestrate armate, grefele ramificate sau cu manșon, combinațiile modulare de grefe și stenturile pluristratificate.[108] Fenestrațiile grefei și ramurile vasculare sunt aliniate de obicei prin utilizarea baloanelor expandabile. Nu sunt lipsite de relevanță durata procedurii și nici cantitatea de substanță de contrast necesară pentru a obține imagini extrem de detaliate, utile planificării acestor proceduri. În plus, unele din grefele stent folosite în repararea endovasculară a anevrismului aortic toraco-abdominal sunt fabricate în prealabil, la comandă, și obținerea acestora poate dura și mai multe săptămâni; prin urmare, utilizarea lor este limitată la cazurile de reparare electivă.[84] În eforturile de a grăbi repararea și ca urmare a utilizării dispozitivelor comercializate („gata de utilizare"), au fost raportate abordări paralele de grefare, ce utilizează o combinație de stenturi cu diametre mari și mici.[109] Deși pentru repararea anevrismelor aortice toraco-abdominale tip I unele centre propun acum acoperirea distală a axului celiac[110], această abordare potențial riscantă nu este utilizată pe scară largă.

Ar trebui remarcat faptul că, similar reparării deschise a anevrismului aortic toraco-abdominal, intervenția endovasculară include riscuri de paraplegie, insuficiență renală, accident vascular cerebral și deces, în ciuda avantajelor lor aparente ca fiind proceduri mai puțin invazive. Remarcabil este faptul că rapoartele centrelor cu experiență în repararea endovasculară a aortei toraco-abdominale descriu, în principal, intervențiile extinse limitate tip IV.[54] În viitorul apropiat, repararea endovasculară a anevrismului aortei toraco-abdominale va fi considerată o intervenție de tip investigativ.

Repararea hibridă Așa cum s-a discutat anterior, reparările aortice hibride sunt extrem de eterogene. Pentru reparările extinse ale aortei distale, abordările precum varianta hibridă în „trompă de elefant" (descrisă anterior) nu sunt fezabile, deoarece anevrismul se extinde dincolo de arterele viscerale. Cu toate acestea, repararea hibridă extinsă a anevrismului aortic toraco-abdominal[111,112] poate fi o opțiune salvatoare pentru pacienții cu risc chirurgical ridicat, precum cei cu rezervă fiziologică limitată, de vârstă înaintată sau cu comorbidități semnificative. Procedurile hibride folosesc tehnici chirurgicale deschise pentru a redirija alimentarea cu sânge a arterelor viscerale, astfel încât originile lor aortice să poată fi acoperite cu grefe stent fără a provoca ischemie viscerală (vezi Fig. 22-16). Ulterior, metodele endovasculare sunt folosite (ca parte a aceleiași proceduri sau într-o etapă ulterioară) pentru a repara anevrismul aortic, adeseori cu grefe stent tubulare simple; astfel de dispozitive sunt mai ușor accesibile decât grefele stent personalizate, modulare, aplicate doar în cadrul reparărilor endovasculare. În general, rezultatele reparării hibride a anevrismului aortic toraco-abdominal au fost oarecum dezamăgitoare.[113] Cu toate acestea, câteva centre raportează rezultate acceptabile la pacienții cu risc ridicat, în special

https://www.all.ro/schwartz-principiile-chirurgiei.html