

Cuprins

Colaboratori/ix

Mulțumiri/xix

Cuvânt înainte/xxi

Prefață/xxiii

Prefață la Prima ediție/xxv

Partea I

Considerații generale 1

- 1. Principiile fundamentale ale instruirii în domeniul leadershipului pentru specialitatea chirurgie..... 3**
Amy L. Hill, James Wu, Mark D. Girgis, Danielle Hsu, Areti Tillou, James Macho, Vishad Nabili și F. Charles Brunnicardi
- 2. Răspunsul sistemic la leziune și suportul metabolic13**
Siobhan A. Corbett
- 3. Managementul hidro-electrolitic în cazul pacientului chirurgical.....65**
G. Tom Shires III
- 4. Hemostaza, hemoragia chirurgicală și transfuzia85**
Bryan Cotton, John B. Holcomb, Matthew Pommerening, Kenneth Jastrow și Rosemary A. Kozar
- 5. Șocul.....109**
Brian S. Zuckerbraun, Andrew B. Peitzman și Timothy R. Billiar
- 6. Infecțiile chirurgicale135**
Greg J. Beilman și David L. Dunn
- 7. Traumatismele161**
Clay Cothren Burlaw și Ernest E. Moore
- 8. Arsurile227**
Jonathan Friedstat, Fred W. Endorf și Nicole S. Gibran
- 9. Vindecarea plăgilor.....241**
Adrian Barbul, David T. Efron și Sandra L. Kavalukas
- 10. Oncologie273**
Funda Meric-Bernstam și Raphael E. Pollock
- 11. Transplantul de organe321**
Angelika C. Gruessner, Tun Jie, Klearchos Papas, Marian Porubsky, Abbas Rana, M. Cristy Smith, Sarah E. Yost, David L. Dunn și Rainer W.G. Gruessner
- 12. Siguranța pacientului365**
Catherine L. Chen, Michol A. Cooper, Mark L. Shapiro, Peter B. Angood și Martin A. Makary
- 13. Monitorizarea fiziologică a pacientului chirurgical399**
Louis H. Alarcon și Mitchell P. Fink

- 14. Chirurgia minim invazivă, robotică, chirurgia endoscopică transluminală prin orificii naturale și chirurgia laparoscopică prin incizie unică415**
Donn H. Spight, John G. Hunter și Blair A. Jobe
- 15. Chirurgia moleculară și genomică443**
Xin-Hua Feng, Xia Lin, Juehua Yu, John Nemunaitis și F. Charles Brunnicardi

Partea a II-a

Considerații speciale 471

- 16. Pielea și țesutul subcutanat473**
Sajid A. Khan, Jonathan Bank, David H. Song și Eugene A. Choi
- 17. Sânul.....497**
Kelly K. Hunt, John F.R. Robertson și Kirby I. Bland
- 18. Afecțiunile capului și gâtului565**
Richard O. Wein, Rakesh K. Chandra, C. René Leemans și Randal S. Weber
- 19. Peretele toracic, plămânul, mediastinul și pleura605**
Katie S. Nason, Michael A. Maddaus și James D. Luketich
- 20. Cardiopatiile congenitale695**
Tara Karamlou, Yasuhiro Kotani și Glen A. Van Arsdell
- 21. Cardiopatiile dobândite735**
Shoichi Okada, Jason O. Robertson, Lindsey L. Saint și Ralph J. Damiano, Jr.
- 22. Aneurismele toracice și disecția aortică785**
Scott A. LeMaire, Raja R. Gopaldas și Joseph S. Coselli
- 23. Bolile arteriale827**
Peter H. Lin, Mun Jye Poi, Jesus Matos, Panagiotis Kougias, Carlos Bechara și Changyi Chen
- 24. Bolile venoase și limfatice915**
Jason P. Jundt, Timothy K. Liem și Gregory L. Moneta
- 25. Esofagul și hernia diafragmatică.....941**
Blair A. Jobe, John G. Hunter și David I. Watson
- 26. Stomacul1035**
Yuko Kitagawa și Daniel T. Dempsey
- 27. Managementul chirurgical al obezității1099**
Philip R. Schauer și Bruce Schirmer
- 28. Intestinul subțire1137**
Ali Tavakkoli, Stanley W. Ashley și Michael J. Zinner
- 29. Colonul, rectul și anusul1175**
Kelli M. Bullard Dunn și David A. Rothenberger
- 30. Apendicele1241**
Mike K. Liang, Roland E. Andersson, Bernard M. Jaffe și David H. Berger

31. Ficatul.....	1263	<i>Elaine Y. Cheng, Ali Zarrinpar, David A. Geller, John A. Goss și Ronald W. Busuttil</i>
32. Vezicula biliară și sistemul biliar extrahepatic	1309	<i>Thai H. Pham și John G. Hunter</i>
33. Pancreasul	1341	<i>William E. Fisher, Dana K. Andersen, John A. Windsor, Ashok K. Saluja și F. Charles Brunnicardi</i>
34. Splina.....	1423	<i>Adrian E. Park, Eduardo M. Targarona și Igor Belyansky</i>
35. Peretele abdominal, omentul, mezenterul și retroperitoneul.....	1449	<i>Neal E. Seymour și Robert L. Bell</i>
36. Sarcoamele țesuturilor moi	1465	<i>Janice N. Cormier, Alessandro Gronchi și Raphael E. Pollock</i>
37. Herniile inghinale	1495	<i>Justin P. Wagner, F. Charles Brunnicardi, Parviz K. Amid și David C. Chen</i>
38. Tiroida, paratiroidele și suprarenalele.....	1521	<i>Geeta Lal și Orlo H. Clark</i>
39. Chirurgie pediatrică.....	1597	<i>David J. Hackam, Tracy Grikscheit, Kasper Wang, Jeffrey S. Upperman și Henri R. Ford</i>
40. Urologie	1651	<i>Karim Chamie, Jeffrey La Rochelle, Brian Shuch și Arie S. Beldegrun</i>
41. Ginecologie.....	1671	<i>Chad Hamilton, Michael Stany, W. Thomas Gregory și Elise C. Kohn</i>
42. Neurochirurgie	1709	<i>Casey H. Halpern și M. Sean Grady</i>
43. Chirurgie ortopedică	1755	<i>Bert J. Thomas, Freddie H. Fu, Bart Muller, Dharmesh Vyas, Matt Niesen, Jonathan Pribaz și Klaus Draenert</i>
44. Chirurgia mâinii și a pumnului	1787	<i>Scott D. Lifchez și J. Alex Kelamis</i>
45. Chirurgie plastică și reconstructivă	1829	<i>Joseph E. Losee, Michael L. Gimbel, J. Peter Rubin, Christopher G. Wallace și Fu-Chan Wei</i>
46. Anestezia la pacientul chirurgical.....	1895	<i>Robert S. Dorian</i>
47. Considerații chirurgicale la vârstnici	1923	<i>Rosemarie E. Hardin și Michael E. Zenilman</i>
48. Etica, îngrijirile paliative și îngrijirile la sfârșitul vieții	1941	<i>Daniel E. Hall, Peter Angelos, Geoffrey P. Dunn, Daniel B. Hinshaw și Timothy M. Pawlik</i>
49. Chirurgia mondială	1955	<i>Raymond R. Price și Catherine R. deVries</i>
Index/1983		

5 capitolul

Șocul

Brian S. Zuckerbraun, Andrew B. Peitzman și
Timothy R. Billiar

Evoluția înțelegerii șocului 109

Considerații generale / 109

Istoric / 109

Definiții și provocări actuale / 111

Fiziopatologia șocului 111

Răspunsul neuroendocrin și
răspunsurile specifice ale organelor la
hemoragie / 112

Semnale aferente / 112

Semnale eferente / 113

Homeostazia circulatorie / 114

Efectele metabolice 114

Hipoperfuzia celulară / 115

Răspunsurile imunitare și inflamatorii 115

Citokinele/Chemokinele / 116

Complementul / 118

Neutrofilele / 118

Semnalizarea celulară / 118

Tipurile de șoc 119

Șocul hipovolemic/hemoragic / 119

Șocul traumatic / 123

Șocul septic (șocul vasodilatator) / 124

Șocul cardiogen / 126

Șocul obstructiv / 128

Șocul neurogen / 129

Obiectivele resuscitării 130

Evaluarea obiectivelor resuscitării / 130

„Șocul este manifestarea descătușării violente a mașinăriei
vieții.“¹

– Samuel V. Gross, 1872

EVOLUȚIA ÎNȚELEGERII ȘOCULUI

Considerații generale

Șocul, conform celei mai rudimentare definiții și ignorând etiologia, reprezintă incapacitatea de a acoperi nevoile metabolice celulare și consecințele acesteia. Leziunea celulară inițială este reversibilă, dar poate deveni ireversibilă, atunci când perfuzia tisulară este prelungită sau suficient de severă cât să facă imposibilă compensarea la nivel celular. Evoluția înțelegerii șocului și a proceselor patologice care îl generează a progresat semnificativ în secolul XX, pe măsura aprofundării aspectelor fiziologice și fiziopatologice, în special elucidarea răspunsurilor simpatic și neuroendocrin ale sistemului cardiovascular la stres. De cele mai multe ori, manifestările clinice ale acestor răspunsuri fiziologice conduc la stabilirea diagnosticului de șoc, servind și la ghidarea managementului pacienților în șoc. Totuși, parametrii hemodinamici, precum presiunea sangvină și frecvența cardiacă, nu au o mare sensibilitate în a indica șocul, și trebuie corelați cu alte considerente pentru diagnosticarea precoce și tratarea pacienților în șoc. Abordarea generală a managementului pacientului în șoc a fost empirică: asigurarea funcției respiratorii prin ventilație adecvată, controlul hemoragiei în cazul pacienților hemoragici, refacerea volumului vascular și a perfuziei tisulare.

Istoric

Pentru a înțelege șocul, trebuie să avem în vedere faptul că organismul încearcă să mențină homeostazia. Claude Bernard a sugerat, la jumătatea secolului XIX, că organismul încearcă să mențină în limite constante parametrii mediului intern, împotriva

forțelor externe ce încearcă să-l perturbe.² Walter B. Cannon a dus mai departe observațiile lui Bernard și a introdus termenul de *homeostazie*, subliniind că abilitatea unui organism de a supraviețui depinde de menținerea homeostaziei.³ Incapacitatea sistemelor fiziologice de a contrabalansa forțele externe duce la disfuncții organice și celulare care constituie, din punct de vedere clinic, șocul. El a descris pentru prima dată răspunsul „*luptă sau fugă*“, generat de creșterea nivelurilor de catecolamine circulante. Observațiile făcute de Cannon pe câmpurile de luptă din Primul Război Mondial l-au determinat să considere că șocul este inițiat ca urmare a unei perturbări a sistemului nervos, ce provoacă vasodilatație și hipotensiune. El a presupus că șocul secundar, asociat cu scurgeri cauzate de modificarea permeabilității capilare, este cauzat de „un factor toxic“ eliberat din țesuturi.

Printr-o serie de experimente importante, Alfred Blalock a demonstrat că starea de șoc din hemoragie a fost asociată cu scăderea debitului cardiac, cauzată de pierderea de volum, nu de vreun „factor toxic“.⁴ În 1934, Blalock a propus patru categorii de șoc: hipovolemic, vasogen, cardiogen și neurogen. *Șocul hipovolemic* – cel mai comun tip – este consecința scăderii volumului sangvin circulator, ce poate fi cauzată de pierderea de sânge integral (în șocul hemoragic), plasmă, lichid interstițial (în obstrucția intestinală) sau de o combinație a acestora. *Șocul vasogen* este provocat de scăderea rezistenței și capacității vaselor sangvine, fiind frecvent întâlnit în sepsis. *Șocul neurogen* este o formă de șoc vasogen în care lezarea măduvei spinării sau anestezia spinală cauzează vasodilatație ca urmare a pierderii acute a tonusului vascular simpatic. *Șocul cardiogen* este cauzat de insuficiența funcției de pompă a inimii, așa cum se întâmplă în aritmii sau în infarctul miocardic acut (IM).

Această clasificare bazată pe etiologie este valabilă și în prezent (Tabelul 5-1). Practica medicală recentă a dezvoltat clasificarea, descriind șase tipuri de șoc: hipovolemic, septic (vasodilatator), neurogen, cardiogen, obstructiv și traumatic. *Șocul obstructiv* este o formă de șoc cardiogen provocat de

Puncte-cheie

- 1▶ Șocul este definit ca imposibilitatea de a acoperi nevoile metabolice celulare și tisulare, inclusiv consecințele acesteia.
- 2▶ O componentă centrală a șocului este scăderea perfuziei tisulare. Aceasta poate fi o consecință directă a etiologiei șocului, așa cum se întâmplă în șocul hipovolemic/hemoragic, cardiogen sau neurogen, ori poate fi secundar elaborării sau eliberării unor molecule sau produși celulari care determină activare endotelială/celulară, așa cum se întâmplă în șocul septic sau traumatic.
- 3▶ Răspunsurile fiziologice la șoc sunt bazate pe o serie de semnale aferente (senzitive) și răspunsuri eferente, ce includ semnalizarea neuroendocrină, metabolică și imunitară/inflamatorie.
- 4▶ Piesa de bază a terapiei șocului hemoragic/hipovolemic este resuscitarea volemică, prin administrare de produse sangvine.

obstacolul mecanic din circulație, care duce mai degrabă la scăderea debitului cardiac decât la insuficiență cardiacă primară. Sunt incluse aici etiologii precum embolia pulmonară sau pneumotoraxul de tensiune. În *șocul traumatic*, leziunile osoase și ale țesuturilor moi duc la activarea celulelor inflamatorii și la eliberarea în circulație a unor factori, precum citokinele sau moleculele intracelulare, care modulează răspunsul imunitar. Investigațiile recente au arătat că mediatorii eliberați ca răspuns la lezarea tisulară (biomoleculele endogene asociate cu lezarea [DAMPs]) sunt recunoscuți de mulți dintre receptorii celulari (receptorii de recunoaștere a configurației moleculare [PRRs]) pentru produșii bacterieni elaborați în sepsis (biomolecule asociate cu agenții patogeni [PAMPs]), precum lipopolizaharidele (LPZ), și activează căi de semnalizare similare celor activate de aceștia.⁵ Aceste efecte ale lezării tisulare se combină cu efectele hemoragiei, creând o situație ce diferă mult de homeostazie prin complexitate și amploare.

În a doua jumătate a secolului XX, extinderea modelelor experimentale a contribuit semnificativ la înțelegerea fiziopatologiei șocului. În 1947, Wiggers a dezvoltat un model de șoc hemoragic sustenabil și ireversibil, bazat pe preluarea sângelui pierdut într-un rezervor, pentru a menține un anumit nivel de hipotensiune.⁶ G. Tom Shires a contribuit la înțelegerea mai aprofundată a șocului hemoragic printr-o serie de studii clinice care au demonstrat că, în șocul hemoragic sever, se produce un deficit mare de fluid extracelular, mai mare decât poate fi justificat doar prin reumplerea vasculară.^{7,8} Fenomenul de redistribuire lichidiană în urma unei traume majore ce implică pierdere de sânge a fost numit *al treilea spațiu* și reprezintă translocarea volumului intravascular în peritoneu, vezică, țesuturile arse

În cazul șocului hemoragic, menținerea timpurie sub control a hemoragiei este esențială și influențează rezultatul final.

- 5▶ Prevenirea hipotermiei, acidemiei și a coagulopatiei este esențială în managementul pacienților cu șoc hemoragic.
- 6▶ Piesa de bază a terapiei șocului septic este resuscitarea lichidiană, inițierea antibioticoterapiei adecvate și controlul sursei infecției prin drenajul colecțiilor lichidiene infectate, îndepărtarea corpurilor străine infectate și debridarea țesuturilor devitalizate.
- 7▶ Pentru a determina dacă pacienții sunt în șoc și pentru a urmări eficiența resuscitării, se folosește o combinație de parametri fiziologici și markeri ai perfuziei organelor/oxigenării tisulare.

sau în locurile lezate prin zdrobire. Aceste studii fundamentale reprezintă baza științifică a terapiei moderne a șocului hemoragic, ce constă în administrarea de eritrocite și soluție Ringer lactat sau soluție salină izotonică.

Pe măsură ce strategiile de resuscitare au evoluat și pacienții au supraviețuit consecințelor inițiale ale hemoragiei, au apărut provocări noi, specifice șocului prelungit. În timpul războiului din Vietnam, resuscitarea agresivă cu eritrocite și soluții de cristaloizi sau plasmă a dus la supraviețuirea unor pacienți care, dacă ar fi fost resuscitați cu metode mai vechi, ar fi decedat din cauza șocului hemoragic. Insuficiența renală a devenit o problemă clinică mai puțin frecventă; pe de altă parte, a apărut un nou proces patologic – insuficiența pulmonară fulminantă acută – ce a cauzat decesul la scurt timp după intervenții chirurgicale aparent reușite, realizate pentru a controla hemoragia. Numită inițial *plămânul DaNang* sau *plămânul de șoc*, această problemă clinică a devenit cunoscută ca sindromul de detresă respiratorie acută (SDRA, în engl. ARDS) și a dus la dezvoltarea unor noi metode de ventilație mecanică prelungită. Conceptul actual de SDRA reprezintă o componentă a spectrului insuficienței multiple de organ.

Studiile și observațiile clinice din ultimele două decenii au extins observațiile inițiale ale lui Canon, conform cărora „restabilirea presiunii sangvine înainte de a controla hemoragia activă poate duce la pierderi sangvine, în condițiile în care sângele este mai mult decât necesar”, și au făcut necesară stabilirea unor obiective adecvate în resuscitarea pe fond de hemoragie necontrolată.⁹ Principiile de bază în managementul pacientului aflat în stare critică sau cu leziuni includ: (a) asigurarea unui control definitiv asupra căilor aeriene, (b) controlul hemoragiei active trebuie să fie prompt (întârzierea lui crește mortalitatea, iar datele recente din teatrele de război sugerează, în cazul indivizilor tineri și sănătoși din alte puncte de vedere [care sunt adeseori răniți în confruntări], că ținerea sub control a sângerării este cea mai mare prioritate), (c) resuscitarea volemică prin administrare de derivate de sânge (eritrocite, plasmă și plachete) și cantități minime de cristaloizi trebuie realizată în timpul obținerii controlului intraoperator al sângerării, (d) hipoperfuzia nerecunoscută sau incorect tratată crește morbiditatea și mortalitatea (de ex. resuscitarea inadecvată duce la decesul timpuriu din cauza șocului, ce ar putea fi evitat) și (e) resuscitarea lichidiană excesivă

Tabelul 5-1

Clasificarea șocului

Hipovolemic
Cardiogen
Septic (vasogen)
Neurogen
Traumatic
Obstructiv

poate exacerba sângerarea (de ex. resuscitarea necontrolată este dăunătoare). Prin urmare, atât resuscitarea volemică inadecvată, cât și cea necontrolată sunt dăunătoare.

Definiții și provocări actuale

O definiție și o abordare modernă a șocului admite faptul că acesta înseamnă o perfuzie tisulară inadecvată, caracterizată prin scăderea livrării substraturilor metabolice necesare și eliminarea ineficientă a reziduurilor celulare. Acest lucru implică disfuncția metabolismului oxidativ (defecte de livrare, transport și/sau utilizare a oxigenului [O₂]). Provocările actuale merg dincolo de resuscitarea lichidiană axată pe oxigenarea țesuturilor, prin folosirea strategiilor terapeutice la nivel celular și molecular. Această abordare va ajuta la identificarea pacienților compensați sau a celor aflați în faza de debut a bolii și la inițierea tratamentului adecvat, făcând posibilă și evaluarea continuă a eficacității resuscitării și a procedurilor conexe.

Investigațiile curente se axează pe stabilirea evenimentelor celulare, adeseori concomitente, ce duc la disfuncție de organ, șoc ireversibil și moarte. Acest capitol va face o revizuire a cunoștințelor actuale privind fiziopatologia și răspunsurile celulare din stările de șoc. Sunt trecute în revistă metodele diagnostice și terapeutice actuale și experimentale pentru diferitele tipuri de șoc, cu accent pe șocul hemoragic/hipovolemic și șocul septic.

FIZIOPATOLOGIA ȘOCULUI

Indiferent de etiologie, răspunsurile fiziologice inițiale din șoc sunt determinate de hipoperfuzia tisulară și de apariția unui deficit energetic celular. Acest dezechilibru între necesarul celular și ceea ce se livrează declanșează răspunsuri neuroendocrine și inflamatoare, a căror amploare este, de obicei, proporțională cu gradul și durata șocului. Răspunsurile specifice diferă în funcție de etiologia șocului, deoarece anumite răspunsuri fiziologice pot fi limitate de procesele patologice. De exemplu, răspunsul cardiovascular dirijat de sistemul nervos

simpatic este semnificativ slăbit în șocul neurogen sau septic. Scăderea perfuziei poate fi o consecință a activării și a disfuncției celulare, așa cum se întâmplă în șocul septic și, în mai mică măsură, în șocul traumatic (Fig. 5-1). Multe dintre răspunsurile specifice ale organelor au drept scop menținerea perfuziei în circulația cerebrală și coronariană, prin mecanisme de reglaj la mai multe niveluri: (a) receptorii de întindere și baroreceptorii cardiaci și vasculari (sinusul carotidian și arcul aortic), (b) chemoreceptorii, (c) răspunsurile la ischemia cerebrală, (d) eliberarea vasoconstrictorilor endogeni, (e) migrarea fluidelor în spațiul intravasculare și (f) reabsorbția renală și reținerea sării și a apei.

Răspunsurile fiziopatologice variază în timp și ca reacție la resuscitare. În șocul hemoragic, organismul poate compensa pierderea inițială de sânge, în special prin răspunsul neuroendocrin de menținere a hemodinamicii. Aceasta reprezintă *faza compensată* a șocului. Pe măsură ce hipoperfuzia continuă, ea putând trece și neobservată, apar leziunile celulare și moartea celulară, declanșându-se astfel *faza decompensată* a șocului. Disfuncția microcirculatorie, lezarea țesutului parenchimos și activarea celulelor inflamatoare pot perpetua hipoperfuzia. Adeseori, leziunea de ischemie/reperfuzie exacerbează lezarea inițială. Netratate, aceste efecte la nivel celular vor compromite funcțiile organelor și sistemelor, ajungându-se astfel la „*cercul vicios*” al șocului (Fig. 5-2). Hipoperfuzia persistentă duce la tulburări hemodinamice ulterioare și la colaps cardiovascular. Această situație, denumită *faza ireversibilă* a șocului, se poate dezvolta insidios și poate fi evidentă doar retrospectiv. În acest stadiu, lezarea parenchimosului și a microcirculației este suficient de extinsă cât să nu mai poată fi inversată prin resuscitare volemică, ceea ce duce la moartea pacientului. În modelele experimentale de șoc hemoragic pe animale (modelul Wiggers modificat), acest fenomen este reprezentat de „faza de absorbție” sau „punctul final al fazei compensate”, când sângele pierdut trebuie readministrat animalului, pentru a menține un anumit nivel hipotensiv, cu scopul prevenirii agravării ulterioare a hipotensiunii și al evitării decesului.¹⁰ Dacă volumul de sânge pierdut este readministrat lent pentru a menține hipotensiunea

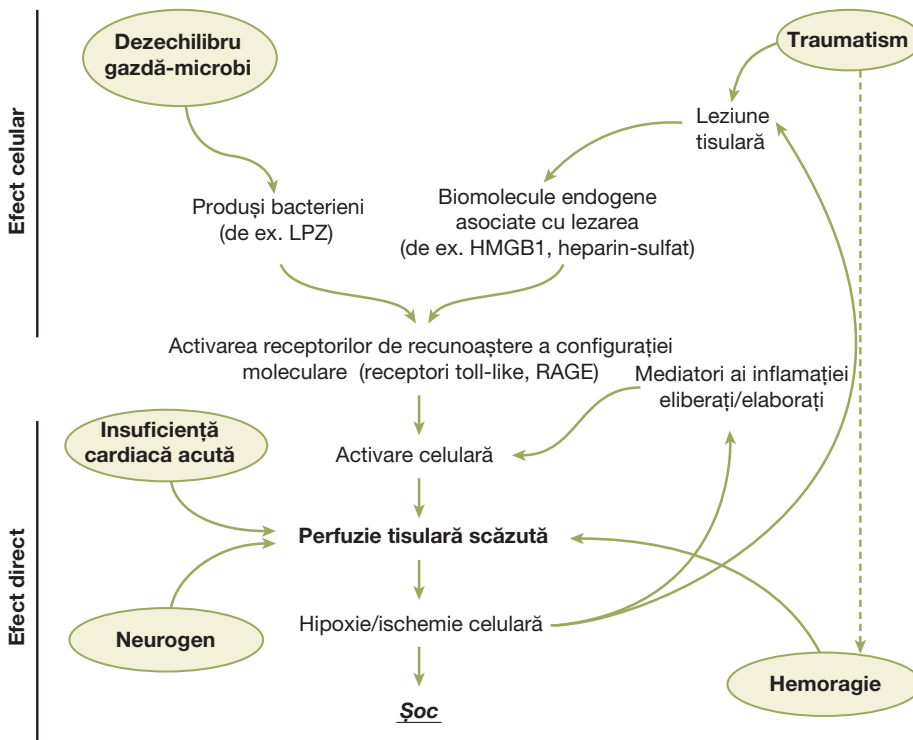


Figura 5-1. Căile care duc la scăderea perfuziei tisulare și șoc. Reducerea perfuziei tisulare poate fi o consecință directă a hemoragiei/hipovolemiei, insuficienței cardiace sau a leziunilor neurologice. Perfuzia tisulară insuficientă și leziunile celulare pot declanșa răspunsuri imunitare și inflamatoare. Alternativ, elaborarea unor produși microbieni în timpul infecției sau eliberarea unor produși celulari endogeni ca urmare a lezării țesutului pot duce la activare celulară și, consecutiv, pot influența perfuzia tisulară și dezvoltarea șocului. HMGB1 = proteina B1 din grupul proteinelor cromozomiale cu mobilitate ridicată; LPZ = lipopolizaharide; RAGE = receptorii pentru produșii finali de glicozilare avansată.

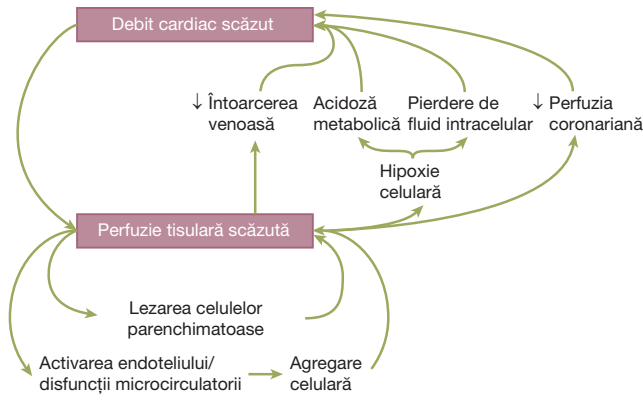


Figura 5-2. „Cercul vicios al șocului“. Indiferent de etiologie, scăderea perfuziei tisulare și șocul duc la o buclă de feedback pozitiv, care poate exacerba leziunea celulară și disfuncția tisulară.

la nivelul stabilit, leziunea progresează în cele din urmă la stadiul de șoc ireversibil, moment în care nicio administrare de volum suplimentar nu va inversa procesul, iar animalul va muri (Fig. 5-3).

Răspunsul neuroendocrin și răspunsurile specifice ale organelor la hemoragie

Rolul răspunsului neuroendocrin la hemoragie este de a menține perfuzia la nivelul inimii și al creierului, chiar dacă aceasta implică prejudicierea altor organe. Se produce vasoconstricție periferică și este inhibată excreția fluidelor. Mecanismele includ controlul vegetativ al tonusului vascular periferic și al contractilității cardiace, răspunsul hormonal la stres și deplețiunea de volum, precum și mecanisme microcirculatorii locale, specifice anumitor organe, care reglează fluxul sangvin local. Stimulul inițial în șocul hemoragic este reprezentat de scăderea volumului sangvin circulant. Amploarea răspunsului neuroendocrin depinde atât de volumul sangvin pierdut, cât și de debitul cu care se produce pierderea.

Semnalele aferente

Impulsurile aferente transmise din periferie sunt procesate la nivelul SNC și activează răspunsurile efectoare reflexe sau impulsurile eferente. Aceste răspunsuri efectoare cresc volumul plasmiei, mențin perfuzia periferică și livrarea de O_2 în țesuturi și refac homeostazia. Impulsurile aferente ce inițiază răspunsurile adaptative intrinseci și converg spre SNC provin din surse variate. De regulă, scăderea volumului de sânge circulant reprezintă stimulul inițial. Alți stimuli ce pot induce răspunsul neuroendocrin includ durerea, hipoxemia, hipercarbia, acidoza, infecția, modificarea temperaturii, emoțiile puternice sau hipoglicemia. Senzația de durere apărută din cauza țesutului lezat este transmisă prin tracturile spinotalamice, ducând la activarea axului hipotalamo-hipofizo-suprarenalian, precum și la activarea sistemului nervos vegetativ (SNV), ceea ce induce stimularea simpatică directă a medulosuprarenalei, cu eliberare de catecolamine.

Baroreceptorii reprezintă o altă cale aferentă importantă în inițierea răspunsului adaptativ la șoc. În atriile cordului sunt prezenți receptori de volum, sensibili atât la modificarea presiunii intracavitare, cât și la întinderea peretelui. Aceștia sunt activați de hemoragiile de volum mic sau de scăderile ușoare ale presiunii din atriul drept. Receptorii din arcul aortic și din corpii carotidieni răspund la modificări ale presiunii sau ale întinderii peretelui arterial, fiind activați de scăderi marcate ale volumului intravascular sau ale presiunii. În mod normal, acești receptori inhibă stimularea SNV. Atunci când sunt activați, acești baroreceptori își reduc capacitatea inhibitoare, dezinhibând astfel efectele lor asupra SNV, a cărui stimulare consecutivă constă, în principal, în activarea simpatică a centrilor vasomotori din trunchiul cerebral, ceea ce produce constricția mediată central a vaselor periferice.

Chemoreceptorii din aortă și din corpii carotidieni sunt sensibili la modificările presiunii O_2 , la concentrația ionilor H^+ și nivelul de dioxid de carbon (CO_2). Stimularea chemoreceptorilor duce la vasodilatația arterelor coronariene, încetinind ritmul cardiac, și la vasoconstricția circulației splanhnice și scheletice. În plus, o varietate de mediatori proteici și nonproteici sunt secretați ca parte a răspunsului inflamator la locul

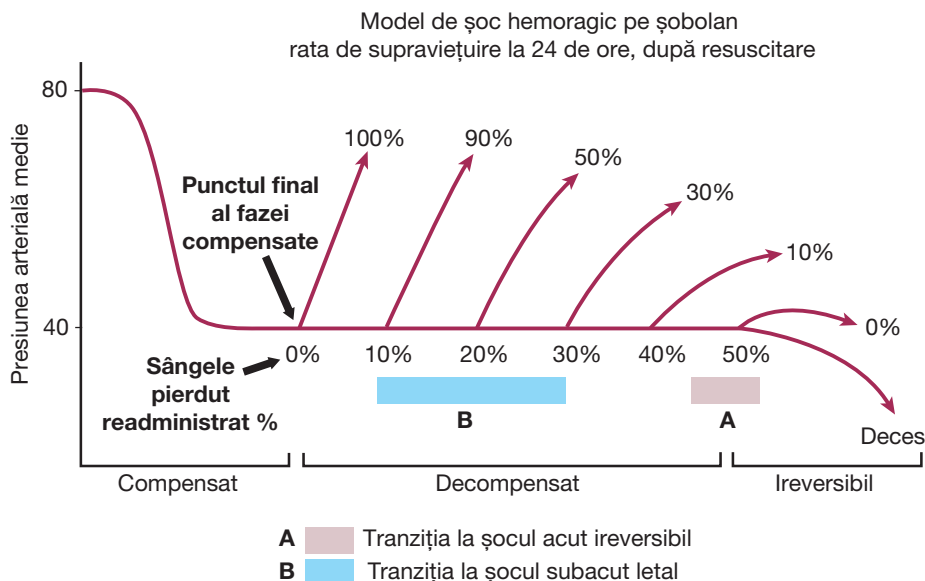


Figura 5-3. Fazele compensată, decompensată și ireversibilă ale unui model de șoc hemoragic pe șobolan. Procentele de deasupra curbei reprezintă ratele de supraviețuire. (Adaptat cu permisiunea Lippincott Williams & Wilkins/Wolters Kluwer Health: Shah NS, Kelly E, Billiar TR, et al. „Utility of clinical parameters of tissue oxygenation in a quantitative model of irreversible hemorrhagic shock“. *Shock*. 1998; 10: 343-346. Copyright © 1998.)

12 capitolul

Siguranța pacientului

Catherine L. Chen, Michol A. Cooper,
Mark L. Shapiro, Peter B. Angood și
Martin A. Makary

Context 365	Implementarea / 373	Numărarea obiectelor chirurgicale / 378
Știința siguranței pacientului 365	Programul multidisciplinar de siguranță a pacientului 373	Intervenția efectuată într-un loc greșit / 379
Organizațiile de înaltă siguranță / 365	Măsurarea calității în chirurgie 373	Protocolul Universal al JC pentru asigurarea unei operații corecte / 379
Raportul Institutului de Medicină din SUA / 366	Indicatorii siguranței pacientului conform Agenției pentru Cercetarea și Calitatea Asistenței Medicale / 374	Transparența în asistența medicală 380
Modelul conceptual / 366	Măsurile Proiectului de îmbunătățire a asistenței chirurgicale / 374	Managementul riscului 380
Crearea unei culturi a siguranței 368	Programul național de îmbunătățire a calității chirurgicale / 375	Importanța comunicării în managementul riscului / 381
Evaluarea culturii siguranței unei organizații / 368	Grupul Leapfrog / 375	Complicații 381
Munca în echipă și comunicarea 369	Inițiativa OMS „Chirurgia sigură salvează vieți” / 376	Complicațiile procedurilor minore / 381
Măsurarea muncii în echipă / 369	Forumul național al calității / 377	Complicațiile sistemelor de organe / 384
Instrumente de comunicare 370	„Evenimentele santinelă” în chirurgie 377	Leziuni, drenaje și infecții / 390
Ședințele informative din sala de operație / 370	Obiectele chirurgicale reținute / 378	Complicațiile suportului nutrițional și metabolic / 393
Ședințele de informare din sala de operații / 371		Probleme cu termoreglarea / 394
Fișele de externare (Scrisorile medicale) / 372		

CONTEXT

Daunele provocate pacientului din cauza erorilor medicale pot fi catastrofale, ducând la consecințe importante pentru pacient, chirurg și clinică. Chiar și o singură eroare poate distruge cariera unui chirurg. Deși se știe că erorile fac parte din natura umană, devine din ce în ce mai cunoscut că acestea pot fi prevenite. Siguranța pacientului este o știință care promovează folosirea medicinei bazate pe dovezi și a înțelepciunii medicului pentru a minimiza impactul erorilor umane asupra calității îngrijirii pacientului. Intervențiile chirurgicale în locuri greșite ale corpului/cu o procedură inadecvată, comprese restante postoperator, transfuzii sanguine neverificate anterior, transplantarea de organe nepotrivite și alergiile trecute cu vederea, toate sunt exemple de evenimente cu potențial catastrofal care pot fi prevenite prin implementarea unor sisteme de siguranță în spitale. Acest capitol furnizează o vedere de ansamblu asupra domeniului modern al siguranței pacientului prin revizuirea unor măsuri-cheie în ceea ce privește siguranța și calitatea, componentele culturale, intervențiile, instrumentele și strategiile de managementul riscului în chirurgie.

ȘTIINȚA SIGURANȚEI PACIENTULUI

Medicina este considerată un sistem cu risc crescut cu o mare rată de eroare, dar aceste două caracteristici nu sunt întotdeauna corelate. Alte industrii cu risc crescut au reușit să mențină o rată de eroare impecabil de scăzută. De exemplu, unul dintre sistemele cu cel mai mare grad de risc care există în prezent, și anume programul submarinului nuclear al armatei marine din SUA, deține un record de siguranță inegalabil.

Mare parte din recordul de siguranță se datorează cultivării programului submarinului nuclear ce insistă asupra proprietății individuale, a responsabilității, a atenției la detalii, a profesionalismului, a integrității morale și a respectului mutual. Aceste caracteristici au creat contextul cultural necesar unei comunicări de înaltă calitate în condiții de mare risc și stres. Fiecare operator al reactorului este conștient de ceea ce se întâmplă în fiecare moment și este responsabil pentru înțelegerea că orice acțiune a sa are implicații și consecințe. Comunicarea decurge liber între membrii echipajului și ofițeri, iar informația asupra oricărei greșeli apărute este dispersată rapid la nivelul întregului sistem, astfel ca și ceilalți membri să învețe cum să prevină greșelile similare pe viitor.¹

Organizațiile de înaltă siguranță

Programul submarinului nuclear este un exemplu de organizație care a obținut distincția de a fi considerată o „organizație de înaltă siguranță”. Teoria organizațiilor de înaltă siguranță admite că există anumite industrii și organizații cu grad mare de risc care au obținut rate foarte mici ale accidentelor și erorilor în comparație cu ce era de așteptat în condițiile unor riscuri inerente în activitățile zilnice. Alte industrii și organizații de înaltă siguranță includ punțile de zbor ale portavioanelor, centralele nucleare și sistemul de control al traficului aerian din cadrul Administrației Aviației Federale. De fapt, unul dintre motivele pentru care centralele nucleare au un astfel de record excelent al fiabilității ar putea fi datorat faptului că operatorii lor sunt adesea foști ofițeri navali, ale căror experiență și formare anterioare în cadrul unei organizații de înaltă siguranță sunt ușor de transferat altor organizații.¹

- 1▶ Daunele provocate pacientului din cauza erorilor medicale pot fi catastrofale, iar în anumite cazuri, duc la consecințe grave nu doar pentru pacient, ci și pentru chirurg și pentru instituție.
- 2▶ Siguranța pacientului este o știință care promovează folosirea medicinei bazată pe dovezi și a judecății sănătoase în încercarea de a minimiza impactul erorilor umane asupra serviciilor medicale de rutină.
- 3▶ Cadrul structură-proces-rezultat în contextul culturii unei organizații ajută la clarificarea cantității de riscuri și pericole din structura organizației ce au potențialul de a duce la erori și leziuni și de a dăuna pacienților.
- 4▶ Comunicarea slabă contribuie la apariția a aproximativ 60% dintre evenimentele santinelă raportate către Joint Commission.

- 5▶ Rapoartele din sala de operație sunt reprezentate de discuții ale echipei asupra problemelor critice și a pericolelor potențiale, în urma cărora se poate îmbunătăți siguranța operației și cultura din sala de operație și se pot micșora întârzierile din sala de operație.
- 6▶ „Evenimentele santinelă (*never events*)“ chirurgicale stabilite de National Quality Forum includ materialele chirurgicale uitate în corpul pacientului, operarea unei alte părți a corpului în locul celei care necesită intervenția și decesul pacientului sănătos în ziua operației (clasa I a American Society of Anesthesiologists).
- 7▶ Foaia de observație a pacientului este cel mai important determinant al malpraxisului susținut împotriva unui chirurg.

Una dintre ipotezele ce stă la baza științei organizațiilor de înaltă siguranță este că oamenii care operează și gestionează sisteme complexe nu sunt suficient de capabili să sesizeze și să anticipeze problemele generate de sistem.² Această ipoteză face loc unei alte idei importante ce stă la baza siguranței pacientului: „teoria accidentelor normale“. În loc să atribuie accidentele erorii individuale, această teorie susține că accidentele sunt intrinseci activităților în cantitate mare și chiar inevitabile în anumite cazuri. Accidentele nu ar trebui folosite doar pentru a identifica și a pedepsi persoana vinovată, ci mai degrabă ar trebui privite ca probleme de sistem și abordate dintr-o perspectivă mai largă. Așa cum afirmă Reason, chiar și „cei mai buni oameni pot face cele mai grave erori ca rezultat al condițiilor latente.“²

Sistemele cu grad ridicat de risc, așa cum au fost definite de Perrow în 1984¹:

- Au potențialul de a crea o catastrofă, definită vag ca un eveniment care duce la pierderea vieții animalului sau a omului, care afectează mediul înconjurător sau un alt tip de situație ce dă naștere unui sentiment de „teamă“.
- Sunt complexe, în sensul că au un număr mare de subsisteme puternic interdependente cu multe combinații posibile ce nu sunt liniare și sunt slab înțelese.
- Sunt strâns interconectate, astfel că orice perturbare în cadrul sistemului este rapid transmisă la nivelul subsistemelor cu atenuare slabă.

Cu toate acestea, teoria organizației de înaltă siguranță sugerează că supravegherea adecvată a oamenilor, proceselor și a tehnologiei poate dirija activitățile complexe și periculoase și poate menține ratele de eroare la un nivel scăzut acceptabil.² Studiul multiplex al organizației de înaltă siguranță a arătat că acestea au următoarele caracteristici comune²:

- oamenii se susțin unii pe alții;
- oamenii au încredere în alți oameni;
- oamenii au relații de prietenie, deschise, ce subliniază credibilitatea și atenția pe care și-o acordă reciproc;
- mediul de la locul de muncă este optimist și scoate în evidență creativitatea și atingerea obiectivelor, ducând la sentimente puternice de credibilitate și încredere personală.

Dezvoltarea acestor caracteristici este un pas important către obținerea unei rate scăzute de eroare în orice organizație. Din acest motiv, cultura siguranței este o măsură folosită de spitalele din întreaga lume pentru a îmbunătăți rezultatele, fiind recunoscută din ce în ce mai mult ca un parametru al calității spitalului.

Raportul Institutului de Medicină din SUA

Chiar dacă sistemul de sănătate luat per ansamblu poate fi considerat un sistem cu grad ridicat de risc, totuși este departe de cel al unei organizații de înaltă siguranță. Acest fapt a fost adus la lumină de către raportul Institutului de Medicină din SUA „To Err Is Human: Building a Safer Health System“ („A greși este omenesc: construirea unui sistem de sănătate sigur“), publicat în 2003.³ Un document de reper în creșterea conștientizării magnitudinii problemei dată de greșelile medicale, raportul este cel mai citat text în literatura medicală din ultimii ani.⁴ Raportul Institutului de Medicină din SUA (Institute of Medicine – IOM) a șocat comunitatea medicală prin concluzionarea că aproximativ 44 000-98 000 de decese și mai mult de un milion de leziuni apărute în fiecare an în spitalele americane sunt cauzate de erori medicale. De fapt, numărul deceselor atribuite erorilor medicale este echivalentul din aviație al prăbușirii unui avion Boeing 747 pe zi. Odată ce acest raport a fost răspândit, a crescut gradul de conștientizare al erorilor medicale, iar medicii și alți furnizori de asistență medicală au început să vorbească deschis despre greșelile și dificultățile cărora trebuie să le facă față.

Raportul IOM a adus în prim-plan atenția atât de necesară în domeniul siguranței pacientului. În plus, acesta a standardizat limbajul folosit pentru a descrie erorile în medicină, definind termenii importanți pentru cercetările viitoare și îmbunătățirea calității (Tabelul 12-1). După publicarea acestuia, interesul cercetării și al programelor pentru siguranța pacientului au crescut exponențial. În efortul de a îmbunătăți siguranța pacientului, cercetătorii din domeniul medical au început să colaboreze cu oamenii de știință din cadrul altor discipline, precum ergonomie, psihologie și informatică, pentru a dezvolta soluții inovatoare la problemele de siguranță a pacientului pe termen lung. De asemenea, discuțiile despre siguranța pacientului au devenit mai personalizate prin evidențierea cazurilor individuale ale celor decedați din cauza erorilor medicale. Cel mai important, raportul a transformat discuția despre siguranța pacientului de la blamarea individuală a medicului la îmbunătățirea sistemelor care nu vor mai permite apariția erorilor medicale (Cazul 12-1).⁵

Modelul conceptual

Modelul donabedian de măsurare a calității identifică trei tipuri majore de îmbunătățiri: schimbări în structură, proces și rezultate (Fig. 12-1).⁶ *Structura* se referă la instrumentele, echipamentele și politicile fizice și organizaționale ce îmbunătățesc siguranța pacientului. Măsurile structurale

Tabelul 12-1

Tipuri de erori medicale

Eveniment advers

- Leziune cauzată de managementul medical mai degrabă decât de afecțiunea de bază a pacientului.
- Spitalizare prelungită, producerea unei dizabilități la externare sau ambele.
- Clasificat în ce poate fi sau ce nu poate fi prevenit.

Neglijență

- Îngrijire care scade sub standardul recunoscut de îngrijire.
- Standardul de îngrijire reprezintă aplicarea în circumstanțe similare a aceluiași metode terapeutice de către medici cu aceeași pregătire și cu aceleași cunoștințe medicale.

Eveniment „evitat la limită“ („near miss“)

- O eroare care nu duce la vătămarea pacientului.
- Analizarea acestor evenimente furnizează oportunitatea de a identifica și de a remedia eșecurile sistemului înainte să se producă vătămarea pacientului.

Eveniment santinelă

- O apariție neașteptată ce implică decesul sau lezarea gravă fizică și psihosocială a pacientului.
- Lezarea implică pierderea membrului sau a funcției.
- Acest tip de eveniment necesită o investigație și un răspuns imediate.
- Alte exemple:
 - reacția transfuziei hemolitice ce implică administrarea sângelui sau a produselor sanguine cu incompatibilități majore de grupă sanguină;
 - intervenție în altă parte a corpului în locul celei care necesită intervenția, tehnică operatorie greșită aleasă sau operația unui alt pacient decât cel ce necesită operația;
 - o eroare medicală sau o altă eroare corelată cu tratamentul ce duce la deces;
 - uitarea neintenționată a unui corp străin într-un pacient după operație.

Sursă: din Woreta și colab,⁵⁰ cu permisiune.

Cazul 12-1 Schimbarea sistemului din cauza unei erori medicale

Libby Zion a fost o femeie în vârstă de 18 ani, ce a murit după ce a fost internată în New York Hospital cu febră și agitație, în seara de 4 octombrie 1984. Tatăl acesteia, Sidney Zion, avocat și editorialist la *N.Y. Daily News*, a fost convins că moartea fiicei lui s-a produs din cauza personalului medical inadecvat și a medicilor surmenați din spital și a fost hotărât să introducă schimbări pentru a preveni suferința altor pacienți din cauza sistemului de predare din spital. Datorită eforturilor acestuia de a face publice circumstanțele din jurul morții fiicei lui, procurorul districtului Manhattan, Robert Morgenthau, a fost de acord să delege o comisie de jurați care să constate cauzele decesului. Chiar dacă spitalul nu a fost inculpat, în mai 1986, comisia de jurați a emis un raport criticând dur „supravegherea stagiarelor și a rezidenților juniori la un spital din NY.“

Drept rezultat, comisarul pentru sănătate al statului New York, David Axelrod, a adunat o serie de experți conduși de Bertrand M. Bell, un medic primar de la Colegiul de Medicină Albert Einstein, ce a criticat lipsa supravegherii medicilor aflați în procesul de învățare, pentru a evalua formarea și supervizarea doctorilor din Statul New York. Comisia Bell a recomandat ca rezidenții să nu muncească mai mult de 80 de ore pe săptămână și nu mai mult de 24 de ore consecutive per tură, în tot acest timp aflându-se în spital în prezența unui medic primar. Aceste recomandări au fost adoptate de statul New York în anul 1989. În 2003, Accreditation Council on Graduate Medical Education a stabilit că toate programele de rezidențiat trebuie să adere la programul redus de muncă.

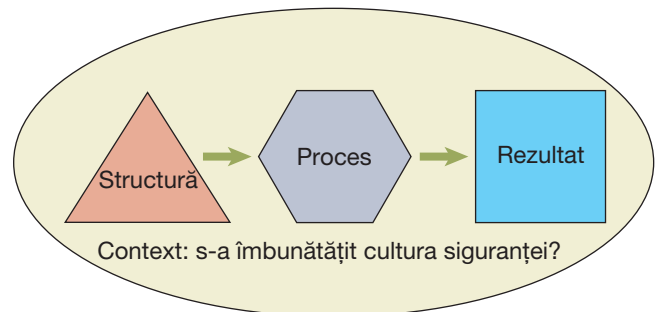


Figure 12-1. Modelul Donebedian pentru măsurarea calității. (Din Makary și colab,⁶ cu permisiune.)

nasc întrebarea „Există instrumentele, echipamentul și politica potrivite?“ *Procesul* reprezintă aplicarea acestor instrumente, echipamente și politici/proceduri pe pacienți (bune practici și medicina bazată pe dovezi). Măsurile procedurale ridică întrebarea, „Sunt folosite instrumentele, politicile și echipamentele adecvate?“ *Rezultatul* este reprezentat de efectele asupra pacienților. Măsurile finale nasc întrebarea „Cât de des sunt vătămăți pacienții?“ În acest model, structura (modul de organizare a îngrijirii) plus procesul (ceea ce se efectuează) influențează consecințele asupra pacientului (rezultatele obținute).⁷

Structura, procesul și rezultatul, ca și componente ale măsurării calității, toate apar în contextul unei *culturi* globale a organizației. Cultura locală are impact asupra tuturor aspectelor de furnizare a îngrijirii deoarece afectează modul în care personalul medical din prima linie de acordare a serviciilor medicale înțelege și furnizează o îngrijire sigură a pacientului. De fapt, cultura (atitudinile și credințele colective ale personalului sanitar) este din ce în ce mai recunoscut ca fiind a patra componentă măsurabilă a modelului structură-proces-rezultat. Această

recunoaștere se bazează pe dovezile în creștere privind cultura locală ce are legătură cu o varietate de rezultate clinice.⁷ Pentru ca orice nouă inițiativă în ceea ce privește siguranța pacientului să fie încununată cu succes, fiecare schimbare a structurii sau a procesului trebuie să ducă la o modificare pozitivă corespunzătoare în ceea ce privește rezultatul global al pacientului.⁸

CREAREA UNEI CULTURI A SIGURANȚEI

Cultura este pentru o organizație ceea ce este personalitatea pentru o persoană – o temă ascunsă, dar unificatoare ce furnizează scop, direcție și mobilizare.² Organizațiile care au culturi ale siguranței eficiente au un angajament constant pentru siguranță ca o prioritate de nivel înalt ce pătrunde în întreaga organizație. Aceste organizații au frecvent aceleași caracteristici, după cum urmează⁹:

- o recunoaștere a gradului ridicat de risc, o predispoziție naturală la eroare a activităților din organizație;
- un mediu de lucru nerepresiv în care indivizii pot raporta erorile sau pot face apel la colegi fără frica de pedeapsă sau răzbunare;
- posibilitatea de colaborare cu colegi cu grade diferite pentru a găsi soluții pentru vulnerabilități;
- bunăvoința din partea organizației de a direcționa resurse pentru a rezolva problemele de siguranță.

Cultura chirurgicală tradițională este, din mai multe motive, aproape în opoziție directă cu valorile susținute de aceste organizații în legătură cu măsurile de siguranță. Chirurgii au o probabilitate mai mică de a confirma tendința lor de a face greșeli sau de a admite în fața altora că au greșit.¹⁰ Ei tind să minimizeze efectul pe care stresul îl are asupra capacității lor de a lua decizii.¹¹ Cultura chirurgicală, în special în sala de operație (SO), este în mod tradițional plină de ierarhie. Intimidarea personalului din SO de către chirurghi era în istorie acceptată ca normă. Acest fapt poate împiedica asistentele și alți membri ai echipei din SO să atragă atenția asupra erorilor potențiale. Mai mult, această cultură nu se limitează doar la SO. În secția de terapie intensivă (TI), în comparație cu medicii, asistentele au raportat o mai mare dificultate în a lua cuvântul, neînțelegerile nu au fost rezolvate corespunzător, iar deciziile au fost luate fără o informare adecvată.¹² În plus, domeniul medical valorifică puternic autonomia profesională, ce promovează frecvent individualismul în fața cooperării, adesea în detrimentul îngrijirii pacientului.¹³ În final, siguranța pacientului, chiar dacă adesea este privită ca fiind importantă, rareori este promovată de la o prioritate organizațională la o valoare organizațională. Adesea, organizațiile nu simt nevoia de a aloca resurse pentru revizuirea generală a sistemelor de siguranță ale pacientului atât timp cât acestea percep procesul existent ca fiind adecvat. Frecvent este necesar să apară un eveniment santinelă de importanță majoră pentru a motiva liderii să aloce timpul și resursele necesare pentru îmbunătățirea siguranței pacientului în cadrul organizației conduse de aceștia, așa cum s-a întâmplat la Institutul Dana-Farber ca urmare a decesului pacientei Betsy Lehman (Cazul 12-2).

Evaluarea culturii siguranței unei organizații

Eforturile de a promova schimbarea culturală din cadrul unei organizații cu privire la siguranța pacientului au fost limitate în trecut de imposibilitatea de a măsura impactul pentru o intervenție anume. Cu toate acestea, studiile au arătat că atitudinile angajaților privind cultura sunt asociate cu comportamente de reducere a erorii în domeniul aviatic și cu rezultatele

Cazul 12-2 Eveniment santinelă de importanță majoră

În 3 decembrie 1994, Betsy Lehman, o editorialistă a rubricii de sănătate de la *Boston Globe*, a decedat din cauza administrării unei doze de chimioterapie de patru ori mai mare decât necesarul pentru cancerul de sân. În mod remarcabil, două zile mai târziu, Maureen Bateman, o profesoară tratată de cancer, a primit de asemenea o supradoză de chimioterapie și a suferit leziuni cardiace ireversibile. După investigarea erorilor medicale, medicul care a prescris tratamentul, trei farmaciști și 15 asistente au fost pedepsiți de organele de stat. Spitalul a fost dat în judecată de familiile celor două femei și de unul dintre doctorii care a fost pedepsit.

În urma evenimentului cunoscut publicului larg, Dana-Farber Cancer Institute a investit peste 11 milioane de dolari pentru reglementarea programelor de siguranță, inclusiv pentru furnizarea unei noi instruiți a angajaților și pentru a acorda doctorilor o perioadă mai mare de timp în prezența pacientului. Spitalul a adoptat o politică de transparență totală, astfel încât pacienții să fie informați în orice moment în cazul în care s-a efectuat o greșeală în îngrijirea lor. Institutul Dana-Farber a instituit, de asemenea, un comitet pentru consilierea pacienților și pentru primirea unui feedback asupra căilor de a îmbunătăți îngrijirea pe perioada spitalizării.

pacientului din secția de TI. Chestionarul pentru măsurarea siguranței (Safety Attitudes Questionnaire – SAQ) este un instrument de supraveghere valid ce poate fi folosit pentru a măsura gradul de cultură în domeniul asistenței sanitare.⁶ Adaptat după două instrumente de măsurare a siguranței folosite în aviație, Flight Management Attitudes Questionnaire și predecesorul său, Cockpit Management Attitudes Questionnaire, SAQ este alcătuit dintr-o serie de întrebări care evaluează șase domenii: climatul echipei, climatul de siguranță, satisfacția în urma muncii prestate, percepția managementului, recunoașterea stresului și condițiile de muncă.

Scala climatului de siguranță a chestionarului este alcătuită din următoarele șapte puncte:

- Sunt încurajat de colegii mei să raportez orice îngrijorare pe care o am față de siguranța pacientului.
- Cultura din acest domeniu clinic ușurează posibilitatea de a învăța din greșelile altora.
- Erorile medicale sunt gestionate adecvat în acest domeniu clinic.
- Cunosc metodele corespunzătoare de a adresa întrebări în ceea ce privește siguranța pacientului în acest domeniu clinic.
- Primesc un feedback adecvat în ceea ce privește performanța mea.
- M-aș simți în siguranță dacă aș fi tratat aici ca pacient.
- În acest domeniu clinic, este dificil de a discuta greșelile.

Chiar dacă percepțiile asupra muncii în echipă pot diferi în funcție de rolul fiecăruia din sala de operație, percepțiile asupra climatului de siguranță sunt relativ constante în rândul membrilor echipei din sala de operație dintr-un anumit spital. Fiind validat în peste 500 de spitale, SAQ este folosit pentru a stabili un etalon al scorurilor privind cultura siguranței în funcție de tipul angajatului din sănătate, de departament și de spital. Folosind acest sondaj, spitalele pot compara cultura între diferitele tipuri de angajați din sănătate dintr-un departament, precum și cultura dintre departamentele din cadrul instituției. Scorurile pot fi comparate cu cele ale altor instituții participante, pentru a face o diferențiere între climatele de

Cardiopatiile dobândite

Shoichi Okada, Jason O. Robertson,
Lindsey L. Saint și Ralph J. Damiano, Jr.

Evaluarea cardiacă	735	Noi progrese / 747	Regurgitarea mitrală secundară / 766
Evaluarea clinică / 735		Valvulopatiile	Anevrismorafia ventriculară
Istoric / 735		Principii generale / 747	stângă și refacerea ventriculară
Examinarea fizică / 737		Opțiuni chirurgicale / 749	chirurgicală / 768
Evaluarea riscului cardiac la pacienții		Valvulopatiile mitrale	Suportul circulator mecanic / 769
supuși chirurgiei generale / 738		Stenoza mitrală / 752	Dispozitive de asistare ventriculară
Investigații diagnostice / 738		Regurgitarea (insuficiența) mitrală / 753	dreaptă și de asistare
Perfuzia extracorporală	740	Tehnici chirurgicale pentru valva mitrală	biventriculară / 772
Istoric / 740		și rezultate / 755	Cordul artificial total / 772
Tehnică / 740		Valvulopatiile aortice	Chirurgia pentru aritmii
Efecte adverse / 741		Stenoza aortică / 758	Fibrilația atrială / 772
Protecția miocardică / 741		Insuficiența aortică / 760	Chirurgia pentru bolile
Boala coronariană	741	Tehnici chirurgicale pentru valva aortică	pericardice
Istoric / 741		și rezultate / 762	Pericardita acută / 773
Etiologie și patogeneză / 742		Valvulopatiile tricuspidiene	Pericardita recurentă / 774
Factorii de risc și prevenție / 742		Stenoza și insuficiența	Pericardita constrictivă cronică / 774
Manifestări clinice / 742		tricuspidiană / 763	Tumori cardiace
Evaluarea preoperatorie / 742		Polivalvulopatia / 765	776
Grefarea cu bypass coronarian	743	Terapia chirurgicală pentru cordul	Prezentare generală și caracteristici cli-
Indicații / 743		cu insuficiență	nice generale / 776
Intervenția coronariană percutanată vs.		Epidemiologia insuficienței	Mixomul / 777
grefarea cu bypass coronarian / 743		cardiace / 765	Alte tumori cardiace benigne / 777
Sumar / 744		Etiologie și fiziopatologie / 765	Tumori cardiace maligne / 777
Tehnici chirurgicale și rezultate / 744		CABG pentru cardiomiopatia	Tumori cardiace metastatice / 778
		ischemică / 766	

EVALUAREA CARDIACĂ

Evaluarea clinică

Ca și în orice alt domeniu al medicinei, anamneza și examenul fizic constituie baza evaluării unui pacient cu cardiopatie dobândită ce necesită intervenție chirurgicală. Obținerea unui istoric complet va ajuta la identificarea comorbidităților și va facilita schițarea riscurilor operatorii și a prognosticului după intervenția chirurgicală. Examinarea fizică va evidenția și o serie de factori ce pot crește complexitatea intervenției chirurgicale, precum o operație precedentă sau o boală vasculară periferică ori cerebrală. Acestea pot influența abordarea chirurgicală dar, de asemenea, ajută la ghidarea alegerii și la succesiunea investigațiilor diagnostice. O evaluare completă permite chirurgului să ia decizii calificate cu privire la strategia optimă de tratament pentru pacient.

Istoric

Simptomele sugestive pentru afecțiuni cardiace includ: disconfortul toracic, oboseala, edemele, dispneea, palpitațiile

și sincopa. Definierea adecvată a acestor manifestări necesită efectuarea unei anamneze detaliate, acordând atenție deosebită debutului, intensității, iradierii, duratei manifestărilor și factorilor de exacerbare/atenuare. Solicitățile asupra cordului sunt determinate de condițiile de încărcare și de starea metabolică a organismului, iar simptomele sunt de obicei accentuate de efortul fizic sau de modificările posturale.

Angina pectorală reprezintă semnul distinctiv al bolii coronariene (BC), dar pot exista și alte patologii cardiace care duc la ischemie, ca urmare a neconcordanței dintre furnizarea de oxigen de către circulația coronariană și cererea metabolică a miocardului. În mod tipic, angina este descrisă ca o senzație de apăsare, greutate sau durere surdă, cel mai frecvent cu localizare substernală, care durează câteva minute. Această stare de disconfort poate iradia spre brațul stâng, gât, mandibulă sau epigastru. Cel mai adesea este provocată de activități care sporesc necesarul metabolic al cordului, precum efortul fizic, consumul de alimente și stările emoționale intense, și este ameliorată în mod tipic prin repaus sau utilizarea nitroglicerinei. Este important de remarcat faptul că un număr semnificativ de pacienți

- 1▶ Deși pentru boala coronariană au fost obținute progrese legate de tehnicile de intervenție coronariană percutanată, în cazul pacienților cu interesarea preponderentă a coronarei principale stângi, cu boală multivasculară și la pacienții diabetici, supraviețuirea este superioară prin grefare cu bypass coronarian.
- 2▶ Grefarea cu bypass coronarian conferă o siguranță din ce în ce mai mare și îmbunătățește mortalitatea tardivă la pacienții cu boală coronariană principală stângă sau descendentă anterioară stângă, boală multivasculară și la cei cu diabet zaharat.
- 3▶ În ciuda avantajelor teoretice, superioritatea bypassului coronarian pe cord bătând („off pump“) comparativ cu grefarea convențională cu bypass coronarian nu a fost stabilită în mod clar și probabil că alți factori ar putea domina rezultatul global pentru oricare din tehnici.
- 4▶ Cu toate că valvele mecanice prezintă o rezistență sporită, superioară celei a protezelor valvulare tisulare, acestea necesită terapie anticoagulantă sistemică permanentă pentru a reduce riscul trombozei valvulare și al sechelelor tromboembolice și, prin urmare, sunt asociate cu un risc crescut de complicații hemoragice.
- 5▶ În cazul celor mai mulți pacienți cu insuficiență mitrală cronică severă este recomandată repararea valvei mitrale în detrimentul înlocuirii acesteia. Decizia de a efectua repararea valvei mitrale se bazează pe abilitatea și experiența chirurgului în realizarea unor astfel de intervenții, precum și pe localizarea și pe tipul valvulopatiei mitrale întâlnite la momentul operației.
- 6▶ Cu toate că înlocuirea valvei aortice prin intervenție deschisă a fost, în mod tradițional, singurul tratament eficient la pacienții cu stenoză aortică calcificată severă, înlocuirea

transcater a valvei aortice este o tehnologie în curs de dezvoltare ce s-a dovedit benefică pentru tratamentul stenozei aortice la pacienții grav bolnavi, considerați anterior cu risc ridicat sau inoperabili.

- 7▶ Suportul circulator mecanic cu dispozitivele de asistare ale ventriculului stâng, cu flux continuu de generație mai nouă s-a dovedit durabil și eficient, atât ca etapă intermediară (punte) pentru pacienții aflați în așteptarea transplantului, cât și ca o metodă de „terapie de destinație“ pentru pacienții care nu sunt candidați pentru transplant. Rezultatele recente ale terapiei de destinație s-au apropiat de cele ale transplantului cardiac.
- 8▶ Efectuarea procedurii labirintului Cox biatriale se soldează cu remisia fibrilației atriale la aproximativ 90% din pacienți și este superioară ablației prin cateter și leziunilor mai limitate, întâlnite la pacienții cu fibrilație atrială persistentă sau cu atriu stâng mărit. Ablația chirurgicală a fibrilației atriale este recomandată pacienților cu valvulopatie concomitentă și celor care au suferit un eșec precedent sau nu sunt candidați pentru abordările prin cateter.
- 9▶ Tratamentul preferat în cazul pericarditei depinde de cauza de bază, deși boala urmează în mod tipic o evoluție autolimitată și cel mai bine este gestionată medical. Pericardectomia chirurgicală poate avea un rol în tratarea pericarditei recidivante și, mai frecvent, a pericarditei constrictive cronice.
- 10▶ Mixoamele sunt cele mai comune tumori cardiace și, chiar dacă sunt benigne, ar trebui extirpate imediat după stabilirea diagnosticului, ca urmare a riscului de embolizare, a complicațiilor obstructive și a aritmiilor.

cu ischemie miocardică, în special diabeticii, femeile și vârstnicii, pot avea angină pectorală „silențioasă“ sau manifestări echivalente anginei (dispnee, diaforeză, greață sau oboseală). Suprapunerea acestor manifestări caracteristice cu cele de etiologie necardiacă, precum costocondrita, colica biliară, boala de reflux gastro-esofagian, spasmul esofagian difuz și ulcerul peptic, pentru a menționa doar câteva, poate conduce la un diagnostic greșit.

Insuficiența cardiacă se poate instala la nivelul inimii stângi și/sau drepte și simptomele respective sunt determinate de încărcarea fluxului sangvin, din cauza insuficienței funcției pompei cardiace. Insuficiența cardiacă stângă se manifestă cu dispnee, de obicei de efort. Ortopneea sugerează accentuarea congestiei pulmonare, asociată cu creșterea întoarcerii venoase, și acești pacienți nu tolerează poziția orizontală. Ascita, edemul periferic și hepatomegalia reflectă congestia de la nivelul circulației venoase sistemice și sunt caracteristici evidente ale insuficienței cardiace drepte. Edemul periferic poate să apară în cadrul insuficienței cardiace drepte secundar congestiei venoase sistemice, sau în cadrul insuficienței cardiace stângi din cauza consumului de sare și a retenției de lichide, ca urmare a perfuziei renale afectate. Pacienții cu perfuzie și oxigenare cronic suboptimale pot avea, de asemenea, hipocratism digital și cianoză.

Este dificil să bănuim o boală cardiacă bazându-ne exclusiv pe prezența oboselii, deoarece este un simptom nespecific. Cu toate acestea, cele mai multe patologii cardiace determină

oboseală sau intoleranță la efort de un anumit grad. Este important să se diferențieze oboseala de dispneea de efort, pe care unii pacienți o pot descrie ca „oboseală“.

Dispneea este un alt simptom comun întâlnit în multe boli cardiace. Cu toate că, în general, constituie un simptom tardiv la pacienții cu valvulopatie sau cardiomiopatie, la unii subiecți, în special la cei cu stenoză mitrală, aceasta poate reprezenta o acuză relativ precoce. După cum s-a menționat anterior, dispneea este și un echivalent anginos și poate semnala un episod ischemic miocardic. Multe afecțiuni pulmonare primare prezintă ca simptom cardinal dispneea și, ținând cont de faptul că fiziologia cordului și cea pulmonară sunt strâns legate și pot avea influențe dramatice reciproce, ar trebui să fie evaluate simultan.

De obicei, pacienții descriu palpitațiile ca „bătăi sălătorețe“ sau „inimă accelerată“. În funcție de contextul clinic, cum ar fi extrasistolele atriale sau ventriculare ocazionale, la persoanele altfel sănătoase, acestea pot avea caracter benign. Cu toate acestea, aritmiile clinic semnificative necesită investigații amănunțite. Fibrilația atrială este cea mai frecventă aritmie și poate apărea izolat sau cu patologii cardiace concomitente. Aceasta se manifestă prin bătăi cardiace neregulate și uneori rapide. În cazul aritmiilor potențial letale, precum tahicardia ventriculară sau fibrilația ventriculară, simptomele concomitente ca angina sau starea de amețală/sincopa sunt deosebit de îngrijorătoare, în special la persoanele cu insuficiență cardiacă sau cardiopatie ischemică preexistentă.

Tabelul 21-1

Clasificarea funcțională conform New York Heart Association (NYHA)

CLASA	DESCRIERE
I	Activitatea fizică nu este limitată de simptomele: oboseală, palpitații sau dispnee.
II	Stare de confort în repaus. Limitare ușoară a activității fizice. Oboseală, palpitații sau dispnee în condiții de activitate fizică obișnuită.
III	Stare de confort în repaus. Limitare marcată a activității fizice. Oboseală, palpitații sau dispnee la activitate fizică de intensitate mai mică decât cea obișnuită.
IV	Incapacitatea de a efectua orice activitate fizică. Simptomele pot fi prezente în repaus și se intensifică odată cu activitatea.

Sincopa asociată cu boala cardiacă se instalează ca urmare a reducerii bruște a perfuziei cerebrale. Multe dintre potențialele etiologii sunt grave, incluzând disfuncția nodului sinusal, tulburările de conducere atrioventriculară, aritmiile maligne, stenoza aortică și cardiomiopatia hipertrofică obstructivă. Orice episod de sincopă justifică o evaluare aprofundată și încercarea de a stabili cauza de bază.¹

Pe lângă ancheta aprofundată în ceea ce privește simptomele de mai sus, este important să se obțină detalii referitoare la istoricul medical/chirurgical al pacientului, antecedentele familiale, obiceiurile sociale (legate de consumul de alcool și tutun), medicația actuală, precum și să se efectueze o examinare axată pe sisteme, inclusiv o evaluare a stării funcționale și a fragilității sale. O atenție specială ar trebui să fie direcționată către comorbiditățile pacientului, care nu numai că pun în lumină starea generală de sănătate a sa, dar ajută și la stabilirea riscurilor, dacă acesta ar urma să fie supus unei intervenții chirurgicale. Un istoric familial marcat de boală coronariană, infarct miocardic, hipertensiune sau diabet zaharat prezintă o importanță deosebită, deoarece toate aceste afecțiuni sporesc riscul individual.

Dizabilitatea funcțională și angina. În ceea ce privește insuficiența cardiacă, capacitatea funcțională este puternic corelată cu mortalitatea. Clasificarea funcțională a New York Heart Association (NYHA) reprezintă cel mai frecvent utilizat sistem de ierarhizare a pacienților, în funcție de starea lor funcțională (Tabelul 21-1). Clasificarea NYHA a devenit o metodă de bază prin care se pot evalua, în numeroase studii, caracteristicile pacientului, cu scopul de a compara populațiile de pacienți. Deși utilizată mai puțin frecvent, și clasificarea Canadian Cardiovascular Society (CCS) este folosită pentru a integra simptomele anginoase în evaluarea funcțională, în scopul stabilirii valorii prognosticului (Tabelul 21-2).

Examinarea fizică

Examenul fizic reprezintă un instrument de neprețuit în direcționarea pe mai departe a investigațiilor diagnostice și a managementului unui pacient cu suspiciune de boală cardiacă. Un clinician abil va detecta semnele subtile ce pot caracteriza suplimentar procesul patologic subiacent.

Aspectul general al unui pacient este important în evaluarea clinică. Un pacient palid, transpirat și în stare evidentă

Tabelul 21-2

Clasificarea anginei conform Canadian Cardiovascular Society (CCS)

CLASA	DESCRIERE
I	Activitățile zilnice obișnuite (mersul pe jos, urcatul scării) nu produc angină. Angina se instalează doar odată cu un efort intens, rapid sau prelungit, în timpul unei activități sau al recreării.
II	Limitarea ușoară a activității obișnuite. Angina se instalează odată cu urcatul scării în ritm rapid, mersul în pantă, în bătaia vântului, în condiții de stres emoțional, în frig sau postprandial. Mersul pe jos mai mult de 200 de metri sau urcatul între două etaje cauzează angină.
III	Limitarea marcată a activității fizice obișnuite (ascensiunea treptelor dintre două etaje sau mersul pe jos 100-200 de metri, în ritm normal).
IV	Incapacitatea de a efectua orice activitate fizică fără disconfort. Angina poate fi prezentă în repaus.

de disconfort este mult mai probabil să fie într-o stare clinică critică decât cel care stă de vorbă într-o atitudine comodă, cu un comportament obișnuit. Pe lângă semnele vitale de bază, o atenție deosebită trebuie acordată statusului mental al pacientului și tegumentului (culoare, temperatură, diaforeză), deoarece acestea pot reflecta caracterul adecvat general al perfuziei. Debilitatea generalizată și demența s-au dovedit, de asemenea, a fi predictorii ai mortalității operatorii și tardive.²

Palparea zonei precordiale poate evidenția devieri ale șocului apexian, aspect ce indică hipertrofia ventriculară, sau bombări parasternale, observate în condiții de supraîncărcare ventriculară dreaptă. Auscultația trebuie efectuată într-un mediu lipsit de zgomot, deoarece suflurile, frecăturile sau galopurile critice pot fi subtile. Suflurile sunt caracterizate prin localizarea, momentul producerii, calitatea și iradierea lor. Ele sunt de obicei secundare patologiei valvulare sau alteia structurale și noile constatări necesită investigații suplimentare. Un zgomot rugos, cauzat de frecătura pericardică, este specific și practic patognomic pentru pericardită. Al treilea zgomot cardiac (S3) este generat de umplerea rapidă a unui ventricul rigid și poate fi normal la pacienții tineri, dar prezența la adulții mai în vârstă este un indicator al disfuncției diastolice și are caracter patologic. Contribuția sporită a funcției de pompă atrială la umplerea ventriculară se poate manifesta ca al patrulea zgomot cardiac (S4) și este, de asemenea, sugestivă pentru disfuncția ventriculară.

Palparea pulsului periferic este importantă nu numai pentru a evalua caracterul adecvat al perfuziei, dar, de multe ori, gravitatea bolii coronariene se corelează cu gradul arteriopatiei periferice. Descoperirea stenozei carotidiene prin auscultația zgomotelor carotidiene are implicații semnificative pentru planificarea operatorie.

Boala cardiacă va avea în mod frecvent manifestări extracardiacă și examinarea celorlalte sisteme de organe nu ar trebui să fie neglijată. În cazul pacienților cu edem pulmonar, auscultația câmpurilor pulmonare poate evidenția prezența ralurilor. Travaluiul respirator poate fi de asemenea evaluat doar prin observarea pacientului. În insuficiența cardiacă dreaptă sunt observate distensia venoasă jugulară și hepatosplenomegalia.

Evaluarea riscului cardiac la pacienții supuși chirurgiei generale

Aproximativ jumătate din cauzele mortalității pacienților care au suportat intervenții chirurgicale necardiace se datorează complicațiilor de origine cardiovasculară.³ American College of Cardiology (ACC) și American Heart Association (AHA) au format un grup operativ comun, cu scopul de a publica o declarație de consens privind ghidurile și recomandările, lucrare revizuită în 2007.⁴ Scopul acestor ghiduri este de a încorpora riscurile specifice de natură chirurgicală și caracteristicile pacientului, în vederea stratificării pacienților, pentru a ghida procesul decizional perioperator.

Procedurile chirurgicale au fost clasificate, ținând cont de riscul cardiovascular, în proceduri cu risc scăzut și moderat și, respectiv, proceduri vasculare. Procedurile vasculare (aortică, vasculară periferică și alte intervenții chirurgicale vasculare majore), atât ca urmare a naturii procedurilor propriu-zise, cât și a patologiei cardiovasculare asociate în cazul multora dintre acești pacienți, generează cel mai mare risc cardiac raportat, ce depășește 5%. Procedurile cu risc scăzut, care includ intervențiile endoscopice, operațiile superficiale, chirurgia cataractei, chirurgia sânelui și chirurgia ambulatorie, au un risc în general mai mic de 1%. Procedurile cu risc intermediar includ: chirurgia intraperitoneală și intratoracică, chirurgia capului și a gâtului, procedurile ortopedice și chirurgia prostatei.

Caracteristicile pacientului pot fi clasificate în funcție de starea cardiopatiei, comorbidități și capacitatea funcțională. Pacienții sunt considerați cu risc clinic perioperator major în cazul în care au una sau mai multe din următoarele afecțiuni cardiace active: sindrom coronarian instabil, insuficiență cardiacă decompensată, aritmii semnificative sau valvulopatie severă. În cazul acestora, evaluarea și tratamentul intensiv premergător intervenției chirurgicale (cu excepția cazurilor de urgență) sunt justificate, chiar și când o intervenție chirurgicală noncardiacă trebuie să fie amânată sau anulată.

Dacă pacientul nu are niciuna dintre condițiile active menționate anterior și este programat pentru o intervenție

chirurgicală cu risc scăzut sau în cazul în care are o capacitate funcțională mai mare sau egală cu 4 echivalenți metabolici (MET), recomandarea oficială este de a continua cu operația planificată. Orientările anterioare conțineau profiluri de risc cardiovascular intermediar și scăzut dar, odată cu actualizarea, aceste criterii au fost înlocuite cu factori de risc cardiovascular. Acești factori de risc sunt: antecedente de cardiopatie ischemică, antecedente de insuficiență cardiacă anterioară sau compensată, antecedente de boală cerebrovasculară, diabet zaharat și insuficiență renală. În funcție de numărul factorilor de risc prezenți și de riscul specific chirurgiei, ghidul recomandă căi pentru evaluarea suplimentară și gestionarea riscului (Tabelul 21-3).

Investigații diagnostice

Electrocardiograma și radiografia toracică. Electrocardiograma (ECG) și radiografiile toracice sunt investigații diagnostice simple, neinvazive și ieftine, de mare ajutor în evaluarea preoperatorie a pacienților cu patologie cardiacă. ECG pot fi utile în detectarea infarctului miocardic vechi, a dilatării sau a hipertrofiei camerelor cardiace, a aritmiilor și a tulburărilor de conducere. ECG de efort impune ca pacientul să efectueze activitate fizică până la un ritm cardiac țintă și este utilizată pentru a ajuta la diagnosticarea patologiei ischemice care nu poate fi evidențiată în repaus.

Radiografia toracică simplă poate detecta patologia pulmonară, sechele ale insuficienței cardiace (de ex. edemul pulmonar, cardiomegalie, revărsate pleurale), precum și dispozitive din intervențiile anterioare ca valvele protetice, firele sternale, stimulatoarele cardiace și defibrilatoarele.

Ecocardiografia. Ecocardiografia utilizează undele sonore reflectate pentru a forma imaginea cordului și este utilizată pe scară largă datorită naturii sale neinvazive și a costurilor reduse. Reprezintă instrumentul primar de diagnostic utilizat pentru a evalua afecțiunile structurale ale inimii, ce includ: patologia valvulară, defectele septale, cardiomiopatiile și formațiunile tumorale cardiace. Ecocardiografia este indispensabilă în evaluarea protezelor chirurgicale, precum valvele, electrozii sau dispozitivele mecanice de susținere a circulației. Aceste examinări pot fi efectuate cu ajutorul tehnicii imagistice modul M (mișcare de-a lungul unei singure linii), precum și a imagisticii 2D (bidimensională) și 3D (tridimensională), în funcție de informațiile grafice solicitate.

Tehnologia Doppler a devenit un plus al standardului de evaluare a modificărilor în tiparele fluxului prin valvele stenozate și regurgitante. Măsurarea vitezei poate fi obținută pentru a estima gradientul de presiune de-a lungul structurilor, folosind ecuația de continuitate. Un exemplu comun ar fi estimarea presiunii arteriale pulmonare sistolice, calculată din profilul jetului tricuspidian de regurgitare în timpul sistolei ventriculare drepte.

Ecocardiografia transtoracică (ETT) nu necesită sedare și este realizată în general cu pacientul într-o ușoară poziție de decubit lateral stâng. Imaginile standardizate sunt obținute cu sonda de ultrasunete plasată în pozițiile apicală, parasternală, subcostală și suprasternală. Imaginea apicală patru camere reprezintă o fereastră utilă pentru vizualizarea simultană a tuturor celor patru camere cardiace, precum și a valvelor tricuspide și mitrală. Alte ferestre pot fi obținute pentru a evalua structuri specifice, cum ar fi anatomia valvulară individuală sau segmente ale peretelui miocardic. Ecocardiografia de stres cu dobutamină constituie un studiu similar ca idee cu ECG de efort, care utilizează un agent farmacologic pentru evaluarea pacientului cu ischemie sau anomalii valvulare induse de efort.

O variantă ușor invazivă a acestei tehnologii o reprezintă ecocardiografia transesofagiană (ETE), care beneficiază de

Tabelul 21-3

Setul de algoritmi prezentat de ghidul ACC/AHA pentru evaluarea cardiovasculară preoperatorie înainte de intervenția chirurgicală noncardiacă, pentru pacienții care nu sunt programați în urgență, cu intervenții chirurgicale fără risc scăzut, fără boală cardiacă activă și cu mai puțin de 3 MET

NUMĂRUL FACTORILOR DE RISC*	RECOMANDARE
0	Se continuă cu intervenția chirurgicală planificată.
1–2	Se controlează frecvența cardiacă și se efectuează intervenția chirurgicală planificată sau, dacă managementul se va modifica, se continuă cu teste suplimentare.
3–5	Dacă managementul va avansa, se continuă cu teste suplimentare.

* Factorii de risc includ: antecedente de boală cardiacă ischemică, antecedente de insuficiență cardiacă anterioară intervenției sau compensată, antecedente de boală cerebrovasculară, diabet zaharat și insuficiență renală.

Chirurgie ortopedică

Bert J. Thomas, Freddie H. Fu, Bart Muller,
Dharmesh Vyas, Matt Niesen, Jonathan Pribaz
și Klaus Draenert

Introducere	1756	Ligamentele încrucișate / 1769	Patologie și oncologie ortopedică	1779
Traumatismele ortopedice	1756	Colțul posterolateral / 1769	Diagnosticul tumorilor osoase maligne / 1779	
Introducere / 1756		Șoldul	Osteosarcomul	1780
Fracturile deschise / 1757		Impingementul femuro-acetabular / 1770	Osteosarcomul paraostal / 1780	
Sindromul de compartiment / 1757		Coloana vertebrală	Osteosarcomul periostal / 1780	
Tratamentul fracturilor și luxațiilor	1757	Traumatismele vertebrale / 1770	Sarcomul Paget / 1780	
Fracturile claviculei / 1757		Luxația atlanto-occipitală / 1770	Sarcomul indus de radiații / 1780	
Fracturile omoplatului / 1759		Fracturile vertebrei C1 (Fractura Jefferson) / 1770	Sarcomul Ewing	1780
Luxațiile umărului / 1759		Fracturile vertebrei C2 (Fractura apofizei odontoide) / 1770	Tumori cu formare de cartilaj	1780
Fracturile proximale ale humerusului / 1759		Fracturile vertebrei C2 (Fractura spânzuratului) / 1770	Condrosarcoamele / 1780	
Fracturile diafizei humerale / 1759		Fractura de compresie a coloanei cervicale / 1770	Leziunile fibroase ale oaselor	1780
Fracturile distale ale humerusului / 1759		Fracturile cominutive ale coloanei cervicale / 1770	Fibromul desmoplazic / 1780	
Luxațiile cotului / 1759		Luxația unilaterală și bilaterală a fațetelor / 1771	Histiocitomul fibros malign al osului / 1781	
Fracturile capului radial / 1759		Leziunea săpătorului / 1771	Tumori vasculare maligne / 1781	
Fracturile olecranului / 1760		Fracturile coloanei vertebrale toracice și lombare	Hemangiopericitomul / 1781	
Fracturile antebrățului / 1760		Leziunea coloanei vertebrale lombare / 1771	Angiosarcomul osos / 1781	
Fracturile pelvine / 1760		Fractura de compresie / 1771	Tumori diverse	1781
Luxațiile șoldului / 1760		Fractura cominutivă / 1771	Tumori osoase cu celule gigante / 1781	
Fracturile diafizei femurale / 1762		Leziunile cauzate de centura de siguranță (leziuni de flexie-distracție) / 1771	Fibromul osificant și adamantinomul / 1781	
Fracturile femurului distal / 1762		Fracturile-luxații ale coloanei vertebrale / 1771	Limfomul primar al osului / 1781	
Luxațiile genunchiului / 1762		Hernia de disc / 1771	Cordomul / 1781	
Leziunile rotulei/mecanismului extensor / 1762		Stenoza vertebrală / 1771	Mielomul multiplu / 1781	
Fracturile platoului tibial / 1762		Durerile de spate și boala degenerativă a discului intervertebral / 1772	Tumori osoase metastatice	1782
Fracturile diafizei tibiale / 1764		Scolioza / 1772	Ortopedie pediatrică	1782
Fracturile plafonului (pilonului) tibial / 1764		Scolioza idiopatică / 1772	Leziuni la naștere	1782
Luxațiile gleznei / 1764		Scolioza neuromusculară / 1772	Paralizia plexului brahial / 1782	
Fracturile gleznei / 1764		Reconstrucția articulară / 1772	Paralizia cerebrală / 1782	
Fracturile calcaneului / 1764		Introducere în patologia articulară / 1772	Fracturile pediatrice / 1782	
Fracturile talusului / 1765		Managementul conservator și prevenirea artrozei / 1772	Clasificarea leziunilor cartilajului de creștere / 1782	
Fracturile piciorului / 1765		Examinarea pacientului / 1772	Leziunile diafizare la pacientul pediatric / 1782	
Introducere	1765	Injecțiile / 1773	Fracturile șoldului pediatric / 1783	
Medicina sportivă / 1765		Managementul chirurgical al artrozei / 1773	Fracturile diafizei femurale / 1783	
Umărul	1765	Navigația computerizată și artroplastia / 1778	Fracturile pediatrice ale gleznei / 1783	
Coafa rotatorilor / 1765		Opțiuni de fixare în artroplastie / 1778	Fracturile pediatrice ale cotului / 1783	
Instabilitatea umărului / 1765			Boli de dezvoltare	1783
Labrumul superior și tendonul bicepsului / 1766			Displazia de dezvoltare a șoldului / 1783	
Sindroamele de impingement (lovire) / 1766			Tratamentul displaziei de dezvoltare a șoldului / 1783	
Articulația acromioclaviculară / 1767			Boala Legg-Calvé-Perthes / 1783	
Genunchiul	1767		Alunecarea epifizei capului femural / 1783	
Meniscurile / 1767				
Ligamentele colaterale / 1768				

Puncte-cheie

- 1▶ Principiul de bază al fixării interne pentru îngrijirea fracturilor (cel mai frecvent cuie sau placă intramedulare și fixarea cu șuruburi) este de a crea un montaj stabil, care va permite ca fractura să se vindece în alinierea corectă.
- 2▶ De multe ori, în fracturile deschise, tratamentul definitiv al fracturii este amânat până când plaga este suficient curățată și sunt disponibile țesuturi moi sănătoase pentru a acoperi fractura.
- 3▶ Când se suspectează sindromul de compartiment, trebuie efectuată fasciotomia urgentă, în care fascia de deasupra este eliberată prin incizii lungi. Aceasta trebuie să fie făcută cât mai curând posibil, deoarece deteriorarea mușchilor și a nervilor va duce la necroză și contracturi ireversibile, cauzând pierderea severă a funcției.
- 4▶ Fracturile scapulei sunt adesea rezultatul unor traumatisme semnificative și pot fi asociate cu leziuni la cap, plămâni, coaste și coloana vertebrală.
- 5▶ Umărul este una dintre articulațiile cel mai frecvent dislocate și majoritatea luxațiilor sunt anterioare. Luxațiile posterioare sunt asociate cu blocare sau șoc electric.
- 6▶ Fracturile diafizei humerale apar prin traumatisme directe ale brațului sau prin căderea pe un braț întins, în special la pacienții vârstnici. Nervul radial e spiralat în jurul diafizei humerale și are risc de leziune, prin urmare, examenul neurovascular atent este important.
- 7▶ Hemoragia de la un traumatism pelvin poate pune viața în pericol. Un important tratament de primă linie în unitatea de primiri urgențe este aplicarea unui liant sau a unei feșe pelvine care este înfășurată strâns în jurul pelvisului pentru a controla sângerarea.
- 8▶ În leziunile coloanei vertebrale, trebuie să fie evaluată stabilitatea, iar pacientul imobilizat până când coloana vertebrală este stabilizată. CT este mult mai fiabilă pentru evaluarea leziunii coloanei vertebrale decât radiografiile simple.
- 9▶ Leziunile măduvei spinării ar trebui să fie triate la centrele de traumatologie, deoarece îngrijirea într-un astfel de centru este asociată cu paralizie redusă.
- 10▶ Potrivit CDC și National Health Interview Survey, aproximativ 50 de milioane de adulți (22% din populația Statelor Unite) au fost diagnosticați cu o formă de artroză. Acest număr este estimat să crească uluitor la 67 de milioane de adulți până în 2030 (sau 25% din populația SUA).
- 11▶ Scăderea ponderală chiar și de doar 5 kilograme s-a dovedit că reduce cu 50% riscul de a dezvolta gonartroză la femei. În mod similar, s-a descoperit că pacienții care se angajează în activități fizice regulate au o incidență mai mică a artrozei.
- 12▶ Inciziile mai mici vin cu dezavantajul vizualizării reduce intraoperatorii și riscuri asociate de malpoziție a componentelor, fractură intraoperatorie și leziuni nervoase sau vasculare. Singurul beneficiu documentat al tehnicilor minim invazive pare a fi aspectul estetic îmbunătățit.

INTRODUCERE

Chirurgia ortopedică este o specialitate cu care fiecare medic ar trebui să fie familiarizat. Oricine are grijă de pacienții din ambulatoriu sau dintr-o unitate de primiri urgențe va constata că majoritatea prezintă acuze ce implică sistemul musculo-scheletic. Se impune înțelegerea de bază a anatomiei musculo-scheletice și este esențială înțelegerea principiilor de îngrijire pentru traumatismele musculo-scheletice.

Pentru medici, domeniul Ortopediei oferă o gamă de sub-specialități cu o asemenea diversitate încât se pare că „există ceva pentru fiecare“. Specialiștii în traumatisme pot avea satisfacția de a rezolva fracturi complexe. Medicina sportivă oferă o recuperare rapidă remarcabilă sportivilor care au suferit rupturi fibrocartilagineoase, prin îmbunătățirea continuă a tehnicilor și instrumentelor artroscopice. Chirurgii coloanei vertebrale pot vedea rezultate remarcabile din tehnicile lor microscopice minim invazive, în timp ce, de asemenea, gestionează deformările masive cu noi instrumente și chirurgie deschisă. Reconstrucția articulară este una din sub-specialitățile noastre cele mai incitante, care lucrează cu bioingenierii ortopedici pentru a dezvolta modele îmbunătățite, biomateriale și abordări chirurgicale minim invazive, pentru a reda mai repede funcția pacienților schilodiți de artroză și traumatisme. Oncologia musculo-scheletică oferă o provocare intelectuală de a ajunge la

diagnosticul diferențial corespunzător, precum și provocarea tehnică a salvării membrelor și a chirurgiei reconstructive majore. Ortopedia pediatrică este o sub-specialitate foarte provocatoare și plină de satisfacții și datorită capacității remarcabile a copiilor de a se vindeca rapid și complet, chiar în contextul unor leziuni grave. Gama incredibilă de anomalii congenitale și de dezvoltare face pediatria un domeniu provocator și din punct de vedere intelectual. Autorii speră că cititorii vor împărtăși entuziasmul nostru pentru intervențiile chirurgicale ortopedice și toate sub-specialitățile sale: traumatisme, sporturi, coloana vertebrală, înlocuirea articulară, oncologia musculo-scheletică și ortopedia pediatrică.

TRAUMATISMELE ORTOPEDICE

Introducere

Leziunile musculo-scheletice ce rezultă din traumatisme includ fracturile oaselor, afectarea articulațiilor și leziunile țesuturilor moi. Fracturile oaselor lungi pot fi descrise ca transversale, oblice, spirale, segmentare sau cominutive (Fig. 43-1). Obiectivele tratamentului leziunilor musculo-scheletice sunt de a restabili anatomia normală, a imobiliza extremitățile lezate atât pentru ameliorarea durerii, cât și pentru a permite vindecarea, și de a repara sau reconstrui aceste leziuni pentru a restabili funcția.

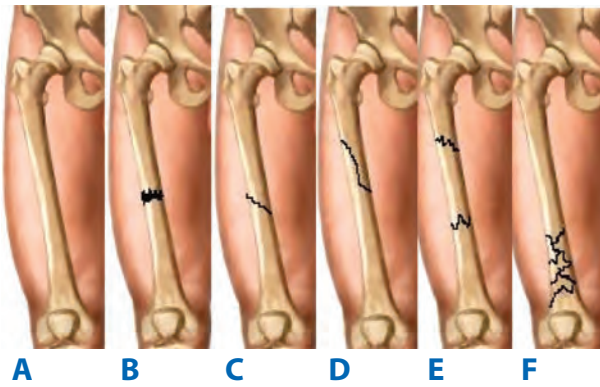


Figura 43-1. Tipuri de fracturi A. femurul normal, B. transversală, C. oblică, D. spirală, E. segmentară, F. cominutivă.

Fracturile rezultă frecvent din traumatisme cu energie mare, precum și din căderi pe o extremitate (Fig. 43-2). Majoritatea fracturilor se pot vindeca bine cu imobilizare, care stabilizează fractura în timp ce se formează os nou la locul fracturii. Metodele de imobilizare pot varia și depind de fractura tratată. Cel mai comun instrument utilizat în ortopedie pentru a trata fracturile este imobilizarea cu o atelă sau gips; aplicarea corespunzătoare a acestora este importantă pentru a trata cu succes leziunea fără a cauza probleme suplimentare. O atelă reușită implică o căptușire adecvată pe tegumentul subiacent, și mai ales peste proeminențele osoase, pentru a preveni presiunea sau arsurile ce pot fi cauzate de ipsos. Atelele care nu sunt circulare sunt preferate pentru leziunile acute, deoarece permit spațiu pentru edemul ce apare în mod inevitabil după o fractură.

Fracturile deplasate sau angulate necesită reducerea închisă pentru a realinia corespunzător osul. Acest lucru se face utilizând analgezia, anestezia locală sau generală și de multe ori relaxarea musculară. Reducerea se face cu tracțiune axială și inversarea mecanismului de leziune, pentru a restabili lungimea, rotația și angulația. O atelă este aplicată apoi și poate fi modelată ușor pentru a ajuta la menținerea reducerii pe loc. După o reducere închisă este important să se efectueze radiografia, pentru a



Figura 43-2. Fractură transversală de tibia și fractură segmentară de peroneu.

verifica alinierea acceptabilă a fracturii, și un examen neurovascular, pentru a ne asigura că atela nu este prea strânsă.

Pentru anumite fracturi, doar imobilizarea cu atelă sau gips nu este de ajuns și în aceste cazuri este folosită fixarea internă. Principiul de bază al implanturilor ortopedice pentru îngrijirea fracturilor este de a crea un montaj stabil, care va permite fracturii să se vindece în alinierea corectă. Șuruburile pot fi plasate

1▶ peste o fractură pentru a crea comprimare la locul fracturii, care stimulează vindecarea. Plăcile pot fi poziționate pe corticala oaselor și fixate cu șuruburi, ceea ce creează o zonă lungă de fixare pentru a stabili fractura. Tijele intramedulare sunt utilizate în mod obișnuit pentru fracturile oaselor lungi, precum cele ale femurului și tibiei (Fig. 43-3A). Înainte de plasaarea lor, măduva din canal este de obicei îndepărtată cu un alezor. Tija este apoi introdusă în canal. Șuruburile pot fi amplasate apoi peste corticalele osului prin găuri în tija proximal și distal de fractură, pentru a crea un montaj blocat care stabilizează suplimentar tija (Fig. 43-3B). În situațiile în care pacienții sunt lezați grav și nu pot suporta o intervenție chirurgicală în condiții de siguranță, sau când țesuturile moi sunt prea tumefiate sau lezate pentru a permite ca inciziile chirurgicale să fie făcute în siguranță, poate fi folosit un dispozitiv de fixare externă pentru a imobiliza temporar fractura. Fixatoarele externe implică cuie plasate în os proximal și distal de fractură prin țesuturile sănătoase, care sunt conectate prin tije puternice pe extremitatea exterioră, creând un montaj stabil.

Fracturile deschise

Fractura deschisă apare atunci când osul iese prin piele. Acestea rezultă în mod obișnuit prin leziuni cu energie mare și sunt asociate frecvent cu o deteriorare semnificativă a țesuturilor moi din jur și contaminarea plăgii (Fig. 43-4A). Aceste leziuni necesită irigare imediată și debridare în sala de operație și tratament cu antibiotice, pentru a preveni infecțiile plăgii și osteomielita (Fig. 43-4B). Ele pot provoca și leziuni ale vaselor și

2▶ nervilor din jur, care trebuie de asemenea rezolvate. De multe ori, tratamentul definitiv al fracturii este amânat până când plaga este suficient curățată și sunt disponibile țesuturi moi sănătoase pentru a acoperi fractura.

Sindromul de compartiment

Sindromul de compartiment este o urgență ortopedică determinată de tumefacția semnificativă într-un compartiment al unei extremități lezate care periclitează fluxul de sânge la nivelul membrului. Presiunea crescută în compartiment compromite perfuzia mușchilor și poate provoca ischemie sau necroză. Pacienții acuză durere și amorțeală, iar întinderea pasivă a mușchilor din compartiment provoacă dureri severe. În timp ce diagnosticul se bazează pe examenul clinic, presiunile pot fi măsurate cu ace amplasate în compartiment, necesare la pacienții inconștienți, care nu vor arăta aceste semne la examenul fizic. Când se suspectează sindromul de compartiment, tre-

3▶ buie efectuată imediat fasciotomia, în care fascia strânsă de deasupra este eliberată prin incizii lungi. Acestea trebuie să fie făcute cât mai curând posibil, deoarece deteriorarea mușchilor și a nervilor va duce la necroză și contracturi ireversibile, ce determină pierderea severă a funcției.

TRATAMENTUL FRACTURILOR ȘI LUXAȚIILOR

Fracturile claviculei

Fracturile de claviculă constituie una din cele mai comune fracturi în ortopedie. Ele apar de obicei în urma unei căderi pe

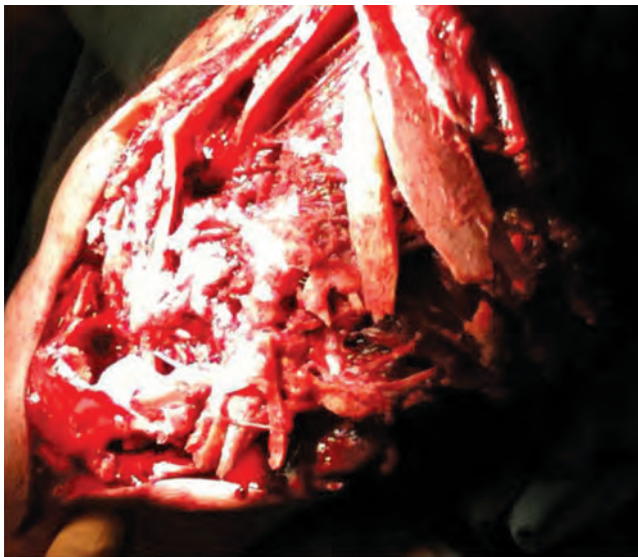


Figura 43-3. A. Fractură transversală de femur. B. Tija intramedulară stabilizează fractura femurului.

umăr și majoritatea fracturilor claviculei se produc în treimea medie a acesteia. Deoarece osul este subcutanat, fractura este de multe ori evidentă la inspecție. Cele mai multe fracturi claviculare pot fi tratate nechirurgical cu un bandaj, exerciții în gama de mișcare și revenirea treptată la activitățile normale. Fracturile care sunt deplasate și scurtate în mod semnificativ sau care penetrează pielea sunt tratate cu reducere deschisă cu fixare internă, de obicei cu fixare cu placă și șurub.

Fracturile claviculare distale sunt mai puțin frecvente și pot să apară împreună cu rupturi ligamentare coracoclaviculare. Aceste leziuni pot fi mai supărătoare și au risc de neconsolidare (pseudartroză) dacă terminațiile osului nu sunt în contact. Dacă există deplasarea fracturii, adesea este recomandat managementul chirurgical.

Leziunile articulației acromioclaviculare (AC) se produc prin cădere directă pe umăr sau pe o mână întinsă și pot duce



A



B

Figura 43-4. A. Fractură de tibie-peroneu deschisă de gradul 3 cominutivă (accident de motocicletă). B. Fixatorul extern temporar stabilizează fractura tibială deschisă gradul 3.

Anestezia la pacientul chirurgical

Robert S. Dorian

Colaborare adevărată	1895	Agenții anestezici	1899	Recuperarea din anestezie	1915
Scurt istoric al anesteziei	1895	Anestezia generală / 1900		Inversarea blocului neuromuscular / 1915	
Începuturile moderne / 1895		Anestezicele locale / 1902		Unitatea de terapie postanestezie / 1915	
Ziua eterului / 1895		Anestezia regională: periferică vs. centrală / 1903		Greața și vărsăturile postoperatorii (GVPO) / 1915	
Primii anesteziști / 1896		Managementul anesteziei	1904	Durerea: al cincilea semn vital / 1916	
Cocaina: primul anestezic local / 1896		Evaluarea și pregătirea preoperatorie / 1904		Analgezia multimodală	1916
Secolul XX / 1897		Evaluarea riscurilor / 1905		Blocul în planul transversus abdominis	1918
Anestezia astăzi – medicul perioperator / 1897		Managementul intraoperator	1909	Hipertermia malignă	1918
Farmacologie fundamentală	1897	Inducerea anesteziei / 1909		Orientarea viitoare a anesteziei	1919
Farmacocinetica / 1897		Managementul căilor respiratorii / 1910			
Farmacodinamia / 1898		Terapia cu lichide / 1911			
Potența, eficacitatea, doza letală și indicele terapeutic / 1898		Transfuzia de hematii / 1914			

COLABORARE ADEVĂRATĂ

Disciplina Anestezie întruchipează controlul a trei preocupări mari ale omenirii: conștiința, durerea și mișcarea. Domeniul anesteziei combină administrarea anesteziei cu managementul perioperator al pacientului, managementul durerii și bolile critice. Domeniile chirurgiei și anesteziei sunt cu adevărat cooperative și continuă să evolueze împreună, permițând îngrijirea celor mai bolnavi pacienți și recuperarea rapidă după proceduri ambulatorii și minim invazive.

SCURT ISTORIC AL ANESTEZIEI

Descoperirea anesteziei este una din contribuțiile americane fundamentale pentru omenire. Împreună cu controlul infecției și transfuziile sangvine, anestezia i-a permis chirurgiei să își ocupe locul fundamental în medicină. Înainte de apariția anesteziei moderne în anii 1840, au fost încercate numeroase substanțe și metode în căutarea ameliorării durerii și a condițiilor de operație mai bune. Opiul, alcoolul, expunerea la frig, compresia nervilor periferici, constricția arterelor carotide pentru a produce inconștiență și hipnoza (mesmerismul) – toate s-au dovedit mai puțin decât satisfăcătoare și au dictat proceduri chirurgicale rapide și brutale. Pacienții au avut nevoie să fie ținuți de mai mulți însoțitori, și doar cei mai stoici au putut tolera țipetele auzite în sala de operație. Charles Darwin, care a fost martor la două astfel de operații, s-a „grăbit imediat înainte de a fi finalizate. Nici nu am mai participat vreodată, în ciuda oricărei convingeri suficient de puternice pentru a mă determina să fac acest lucru; aceasta fiind mult timp înainte de zilele binecuvântate ale cloroformului. Cele două cazuri m-au bântuit destul de mult mai bine de un an.”¹

Începuturile moderne

Deși Humphrey Davy (1778-1829) a sugerat folosirea protoxidului de azot pentru ameliorarea durerii în procedurile chirurgicale în 1800, această practică a fost folosită abia în 1844, de dentistul Horace Wells (1815-1848). Perspicace, Wells a observat că un om care a fost rănit, după inhalarea protoxidului de azot în timpul unei expunerii la „gazul ilariant“, nu a afișat conștientizarea durerii. După ce a experimentat pe el însuși, Wells a încercat să demonstreze efectele analgezice ale protoxidului de azot pentru o procedură dentară la Harvard Medical School, în 1845. Demonstrația publică a fost un eșec, deoarece protoxidul de azot are proprietăți analgezice, dar nu este suficient ca agent anestezic unic la orice pacient. Wells nu s-a recuperat niciodată după experiența sa umiltoare și, în final, s-a sinucis. Cu toate acestea, el își are locul în istorie ca prima persoană ce a recunoscut și utilizat singurul anestezic din anii 1800, încă în uz astăzi – protoxidul de azot.

În 1842, Crawford Long (1815-1878), un medic din Georgia rurală, a folosit dietil eter pentru a induce anestezia chirurgicală pentru îndepărtarea a două tumori cervicale mici. Dietil eterul era cunoscut de peste 800 de ani, dar nu a fost folosit în scopuri analgezice. A devenit un drog recreațional ieftin și popular în secolul al XIX-lea și a fost folosit de studenții americani la medicină ca „veselia cu eter“. Deși Long a făcut experimente pentru a verifica efectele analgezice ale eterului, nu a publicat lucrarea până în 1848, în *Southern Medical Journal*, prea târziu pentru a fi descoperitorul necontestat al anesteziei.²

Ziua eterului

William Morton (1819-1868) a fost medic stomatolog și partener al lui Horace Wells. După ce a participat la un curs de anestezie ținut de Wells, Morton a părăsit parteneriatul din

- 1▶ Schimbul tot mai intens de idei din specialitățile Anestezie și Chirurgie demonstrează natura cooperativă a științei în general și a medicinei în special. Mulți chirurghi au contribuit la dezvoltarea anesteziei; la rândul său, anestezia mai cuprinzătoare a permis dezvoltarea unei chirurgii mai complexe.
- 2▶ Rolul anestezistului s-a extins pentru a deveni medicul perioperator. Anestezistul evaluează pacientul preoperator, furnizează anestezicul și este implicat în ameliorarea durerii postoperatorii.
- 3▶ Dispozitivele noi și îmbunătățite pentru căile respiratorii și intubare, precum masca laringiană și video-laringoscopul, împreună cu algoritmul de management al căilor respiratorii al

Hartford, Connecticut, și s-a stabilit în Boston. El a continuat să fie interesat de anestezie, dar înlocuind protoxidul de azot cu dietil eter. Eterul s-a dovedit o alegere bună, întrucât susține respirația și sistemul cardiovascular la niveluri analgezice și este suficient de puternic pentru a se administra în aerul din cameră fără hipoxie. A practicat administrarea de eter pe un câine și apoi l-a utilizat la extracțiile dentare, la pacienții din cabinetul său. La 16 octombrie 1846, Morton a făcut prima demonstrație publică a eterului ca anestezic pentru Johns Collins Warren, chirurg distins și un fondator al Massachusetts General Hospital. În auditoriul din amfiteatrul chirurgical au fost mai mulți chirurghi, studenți la medicină și un reporter de ziar. După ce anestezia a fost indusă cu ajutorul unui inhalator provizoriu, Warren a eliminat cu succes o formațiune vasculară din gâtul pacientului, fără efecte asupra bolnavului. Warren a fost un inițiator al Boston Medical and Surgical Journal (acum New England Journal of Medicine), și până în noiembrie 1846, demonstrația a fost publicată într-un articol de Henry J. Bigelow.³ Statutul lui Warren și Bigelow a oferit credibilitate considerabilă apariției anesteziei chirurgicale; întrucât știrea s-a răspândit rapid, chirurgii din întreaga lume s-au grăbit să adopte această „invenție americană”. Massachusetts General Hospital a restaurat și conservat amfiteatrul în care a avut loc demonstrația inițială, acum numit *Domul Eterului*. Acesta este desemnat un reper istoric înregistrat național ce marchează prima demonstrație publică a utilizării eterului ca anestezic, mai degrabă decât descoperirea sa.

Primii anesteziști

John Snow (1813-1858) a făcut știință din arta anesteziei. El a fost un medic respectat din Londra care a aplicat o metodă științifică, academică, pentru a investiga proprietățile clinice și farmacologice ale eterului, cloroformului și altor agenți anestezici. Snow a fost un observator perspicace și a publicat o relatare detaliată a celor cinci grade de eterizare în 1847. El a îmbunătățit mult aparatul pentru administrarea eterului și a stăpânit tehnicile clinice ale pacienților anesteziati. Ca lider al anesteziștilor în vremea sa, a dat anestezice familiei regale, inclusiv cloroform în timpul travaliului reginei Victoria la nașterea prințului Leopold. Aprobarea Reginei a „acestui cloroform binecuvântat” a eliminat stigma moral și social împotriva diminuării durerii din timpul nașterii și a adus anestezia în conștiința publicului. Cloroformul, popularizat în Anglia de James Simpson (1811-1870), a avut un indice terapeutic îngust și a impus cerințe clinice mari anestezistului. Eterul, cu capacitatea sa de a susține sistemele cardiovascular și respirator, a rămas în

American Society of Anesthesiologists, au condus la ameliorarea controlului căilor aeriene normale și dificile.

- 4▶ Specialitățile Terapie intensivă și Medicina durerii s-au dezvoltat din domeniul extins al Anesteziei. Unitatea de terapie postanestezie a dat naștere la unitatea de terapie intensivă; tratamentul sindroamelor dureroase acute și cronice realizat de anesteziști a contribuit la dezvoltarea Medicinii durerii ca specialitate.
- 5▶ Studiul proteomicii va duce la anestezice adaptate individual, maximizarea efectelor și reducerea efectelor secundare ale diferitelor medicamente anestezice.

uz obișnuit în SUA și de multe ori a fost administrat de personalul auxiliar, studenți la medicină sau asistente medicale. Snow a încurajat administrarea anesteziei de un medic și a simțit că un medic dedicat în mod special acestui scop ar fi fost adecvat și necesar. Snow și alți medici britanici excepționali specializați în anestezie (Joseph Clover [1825-1882] și Sir Frederick Hewitt [1857-1916]) au creat un standard de excelență în a doua jumătate a secolului al XIX-lea. Această atmosferă de profesionalism a dus la formarea societăților de anestezie și publicarea de lucrări în prestigiosul *British Medical Journal* și *The Lancet* în Anglia, cu ani înainte ca astfel de organizații să fi existat în America.⁴

Cocaina: primul anestezic local

Vechii incași mestecau frunze de coca drept stimulent și poate erau conștienți de proprietățile sale anestezice locale, bănuind că facilitează trepanația craniului prin mestecarea unui mănunchi de frunze de coca și picurarea salivei rezultate în rană. Alcaloidul activ al frunzei de coca a fost sintetizat în 1860 și numit cocaină de chimistul german Albert Niemann, care a observat că „amorțește nervii limbii, lipsind-o de senzații”.⁵ Sigmund Freud (1856-1939), din Viena, a beneficiat de o livrare de cocaină de la Merck, i-a studiat proprietățile și a scris faimoasa monografie „Uber Coca” în 1884. Freud a fost interesat în primul rând de efectele stimulante și euforice ale cocainei și a încercat s-o folosească pentru a trata dependența de morfină. Freud și Karl Koller (1857-1944), un medic intern de oftalmologie, au început să efectueze experimente fiziologice cu cocaină, măsurându-i efectele asupra forței musculare. Deși amândoi au remarcat că medicamentul a cauzat parestezia limbii, atunci când este înghițit, Koller a fost cel care l-a instilat primul în propria cornee; raportul despre utilizarea sa ca anestezic local a entuziasmat lumea medicală. Curând după aceea, tinerii chirurghi americani William Halsted (1852-1922) și Richard Hall au descris injecția intradermică de cocaină și au fost primii care au utilizat-o pentru blocuri regionale ale nervilor faciali, plexului brahial și nervilor pudendal intern și tibial posterior.⁶ Halsted a devenit mai târziu primul profesor de chirurgie și chirurg-șef la Universitatea Johns Hopkins, unde a rămas timp de peste 30 de ani. Unul din părinții fondatori ai chirurgiei moderne, el a fost pionierul mastectomiei radicale cu limfadenectomie și al utilizării mănușilor de cauciuc. În timp ce experimentau pe ei înșiși, Halsted și alți cercetători de la început au devenit dependenți de cocaină.⁷ Efectele sale toxice au constituit stimulul pentru a găsi alte anestezice locale – procaina a fost sintetizată în 1905 și lidocaina în 1943.

Anevrismele toracice și disecția aortică

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

Anatomia aortei	785	Anatomopatologie și clasificare / 807	Tratamentul disecției acute a aortei ascendente / 819
Anevrismele aortei toracice	785	Cauze și istoricul clinic / 809	Repararea anevrismelor aortei distale / 819
Cauze și patogeneză / 786		Manifestări clinice / 809	Tratamentul disecției acute a aortei descendente / 820
Istoricul clinic / 789		Evaluare diagnostică / 810	
Manifestări clinice / 789		Tratament / 812	
Evaluare diagnostică / 790		Rezultate	817
Tratament / 792		Repararea anevrismelor aortice proximale / 818	
Disecția aortică	807		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 selecționați 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 *mega-aortă*.

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 dilatări ale țesutului fibros.

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.

- 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 elective, 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 aneurismele 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 aneurismelor 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▶ Aneurismele 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.

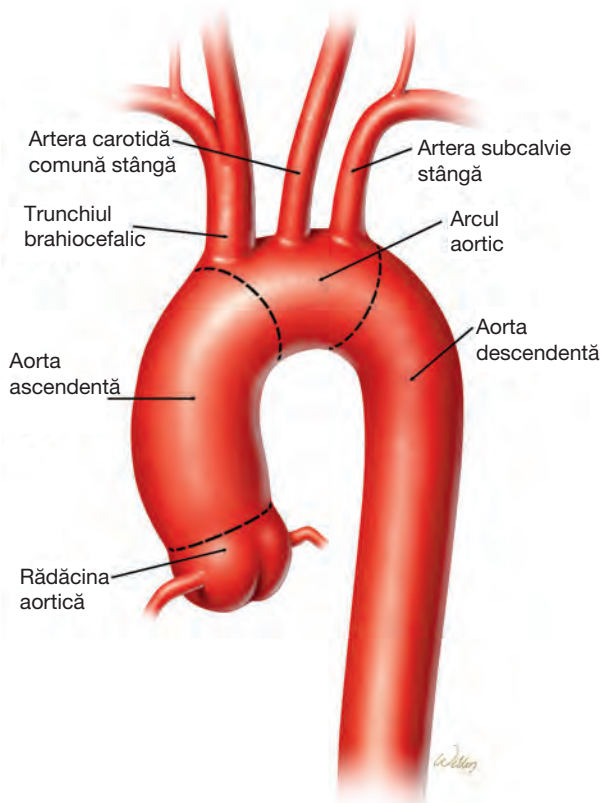


Figura 22-1. Ilustrarea anatomiei aortei toracice normale. Vasele brahiocefalice provin din arcul aortic transvers și sunt utilizate ca repere anatomice pentru a defini regiunile aortice. Aorta ascendentă este situată proximal de trunchiul brahiocefalic, în timp ce aorta descendentă se regăsește distal 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 elective cu implantarea unei grefe. Repararea elective 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 aneurismală i se efectuează o operație de urgență.

Adesea, subiecții cu anevrism aortic toracic prezintă aneurisme 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 aneurismul 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, collagen, 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.

Aneurismele 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

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 \times raza), este deja consacrat. Turbulența fluxului sanguin este recunoscută ca un factor cauzal. De exemplu, dilatarea aortică poststenotică apare la unii pacienți cu stenoza valvei aortice sau cu coarctarea 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 asocieră 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 patogenizei 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 predispozează aorta la dilatare, ca urmare a tensiunii asupra peretelui vascular, cauzată de impulsurile eiecției 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 despiciătură 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 collagen. Subtipurile reprezintă diferite etape defectuoase ale producerii collagenului. Sindromul Ehlers-Danlos tipul vascular se caracterizează printr-un defect autozomal dominant al sintezei collagenului 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

expresie variabilă. Până în prezent, au fost identificate mutații ce implică genele pentru receptorii TGF- β (*TGF β R1* și *TGF β R2*), TGF- β 2, 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 tricuspida, 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 bicuspidă 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, tricuspida.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 brahiocelalic 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

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 posibilă 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

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 colegii³⁶ 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 colegii³⁷ 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 chirurghi 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 atriu drept, provocând insuficiență acută cu debit mare. Expansiunea arcului aortic distal poate cauza întinderea nervului laringian recurent, ce determină paralizia corzilor vocale stângi și disfonie. Anevrismele descendente 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 medii 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 venei iliace (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.

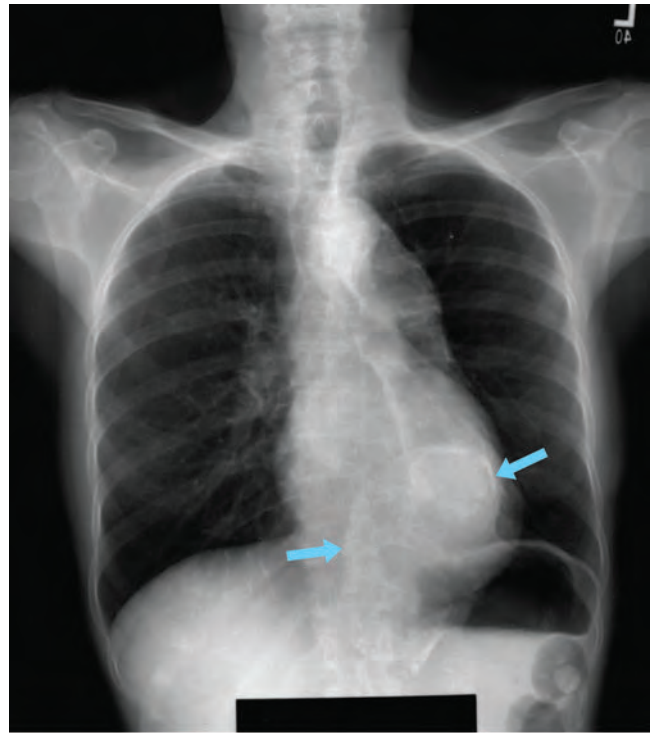
Ruptura. Pacienții cu anevrisme aortice toracice rupte resimt adesea o durere bruscă, severă în zona toracică anterioară (aorta ascendentă), în partea superioară a spatelui sau în toracele stâng (aorta toracică descendentă) sau în flancul stâng ori în abdomen (aorta toraco-abdominală). Când anevrismele 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.

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 recente⁴⁰ 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, lumenale), 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.

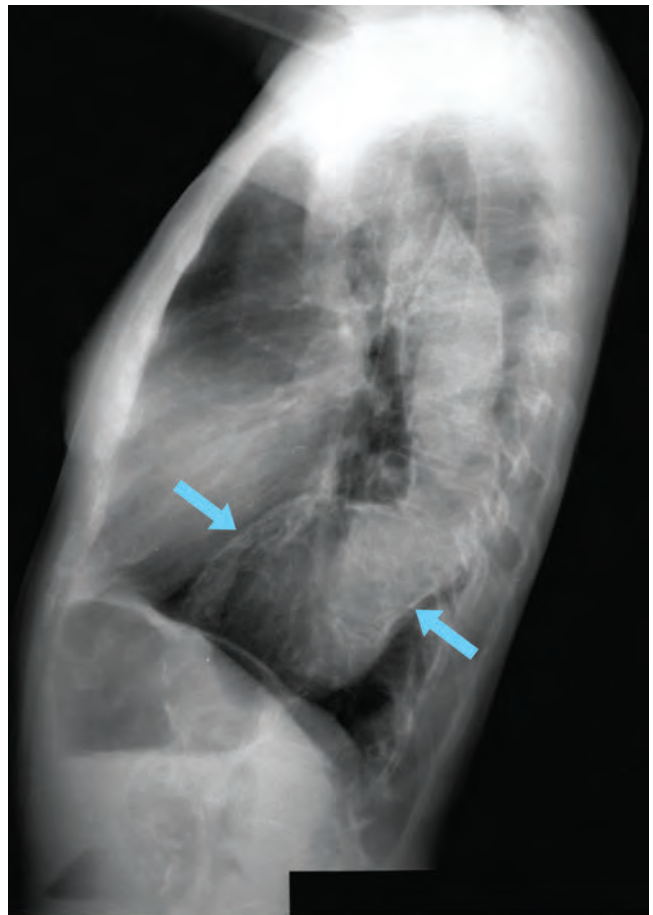
Radiografia convențională. Radiografiile simple toracice, abdominale sau ale coloanei vertebrale oferă adesea suficiente informații pentru a susține diagnosticul inițial de anevrism aortic toracic. Aneurismele aortei ascendente produc o umbră convexă spre partea dreaptă a siluetei cardiace. Proiecția 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. Aneurismele 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 dilatată. 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. Aneurismele 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 definitiv, 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 intraluminală, 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.

întregii aorte toracice și abdominale și permite reconstrucția mulțiplanară 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

2▶ măsurătorile să fie luate perpendicular pe fluxul de sânge și în locurile anatomice standard⁴⁰ (Fig. 22-3); această

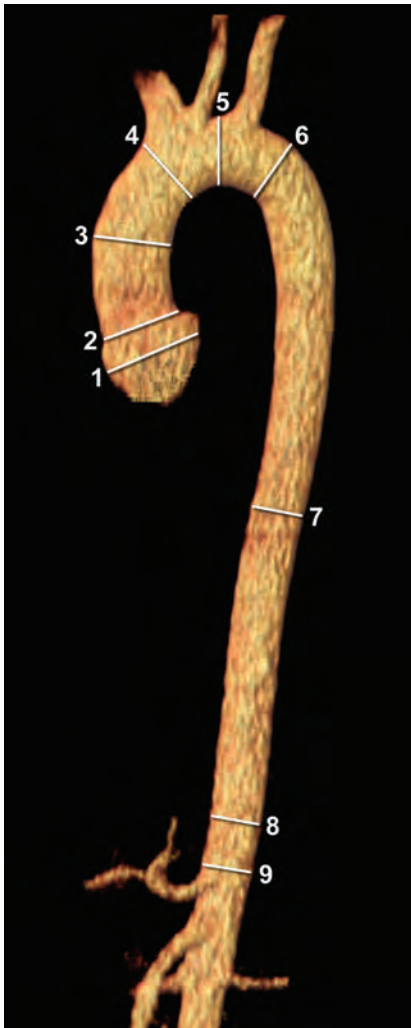


Figura 22-3. Ghidurile de practică actuale⁴⁰ urmăresc să standardizeze raportarea diametrelor aortice, indicând punctele-cheie de măsurare. Acestea includ (1) sinusurile Valsalva, (2) joncțiunea sino-tubulară, (3) mijlocul aortei ascendente, (4) arcul aortic proximal, la originea trunchiului brahiocefalic, (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.)

atitudine ar trebui să reducă probabilitatea măsurătorilor eronate, în special pe durata supravegherii imagistice seriate.

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 preexistentă).⁴⁴ Dacă este posibil, se efectuează intervenția chirurgicală la \geq 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,

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 aortice 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 dispoziții 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 **3▶** 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 „debransare” (pentru a redirecționa 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.

Determinarea amplitudinii 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 stadielizate.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 (situat 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 **4▶** boala aortică toracică⁴⁰ 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.

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.

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

6▶ 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

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 colorilor proximal și distal trebuie să se încadreze într-un interval care să permită obtinerea 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:

arterele femurale și iliace trebuie să 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 „greafa 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 colegii⁵⁴ 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 debransarea 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 greafă 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 ateroscleroză 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 cardiace, 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 coronariană – indicată de istoricul pacientului sau de rezultatele investigațiilor neinvazive – sau care au fracția de ejeție a ventriculului stâng $\leq 30\%$. 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 greafă a porțiunii tubulare a aortei ascendente (Fig. 22-4A) la înlocuirea cu greafă 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-

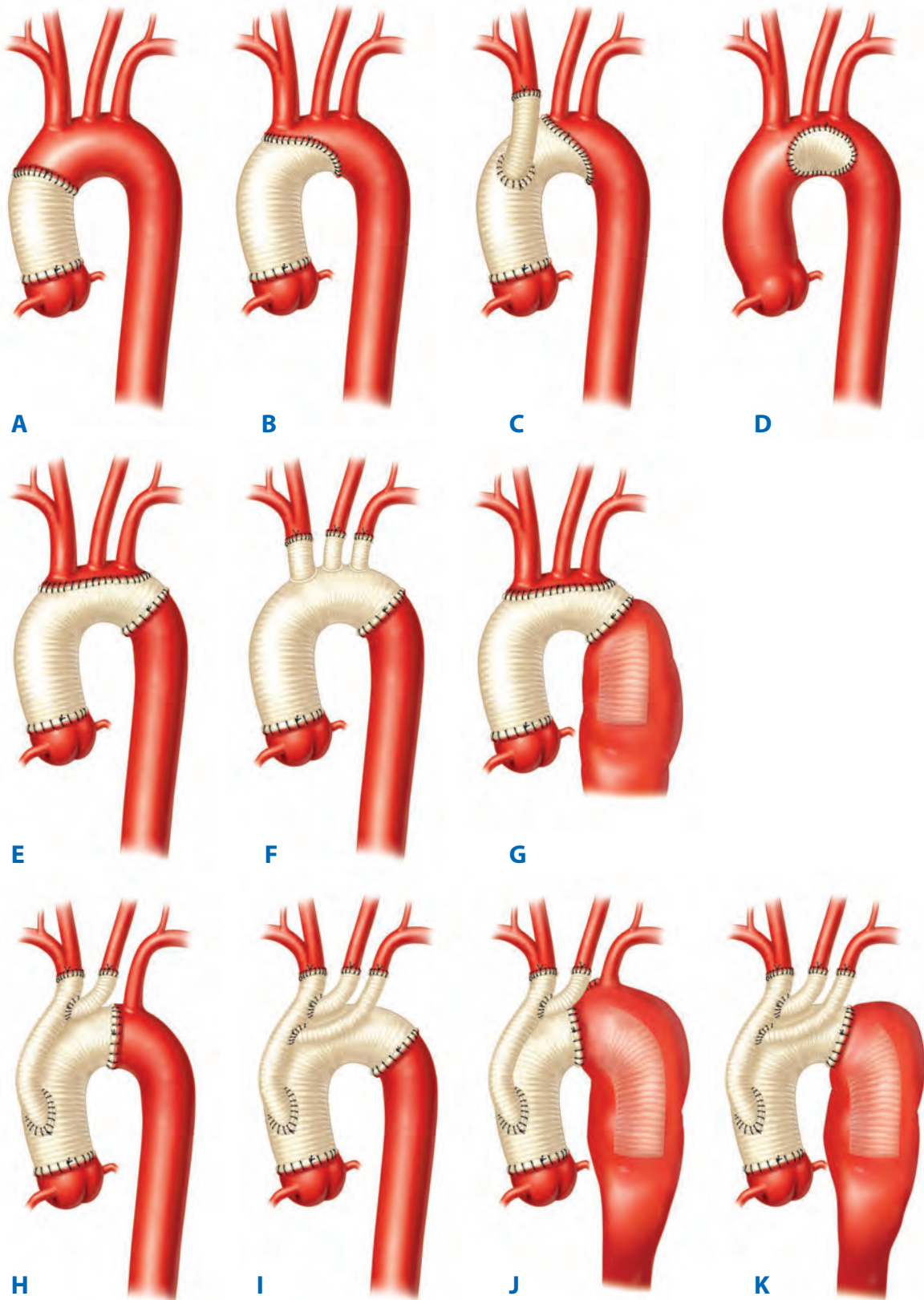


Figura 22-4. Ilustrațiile reparațiilor aortice proximale, în care rădăcina nativă a aortei este păstrată intactă. **A.** Înlocuirea cu grefă a porțiunii tubulare a aortei ascendente, în care arcul aortic este lăsat intact. **B.** Înlocuirea oblică cu grefă a hemiarcului, în care sunt înlocuite aorta 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. Reparațiile 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.)

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
 - Homogrefă aortică
 - Rădăcină porcină fără stent
 - Autogrefă 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 brahiocervicale
- Înlocuirea totală a arcului cu grefare prin bypass la ramurile brahiocervicale (abordare cu grefă în Y)
- Tehnică „trompă de elefant“ cu reatașare insulară
- Tehnică „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 brahiocervical
 - 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; homogrefele de rădăcină aortică, recoltate de la cadavre și crioconservate; și grefele porcine de rădăcină aortică, fără stent.^{59,60} O altă opțiune pentru chirurghi 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 homogrefei 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 autogrefei.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 cuspidelor 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 Zubiati 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 miciei 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 singură înlocuire oblică a curbării inferioare (hemiarc).

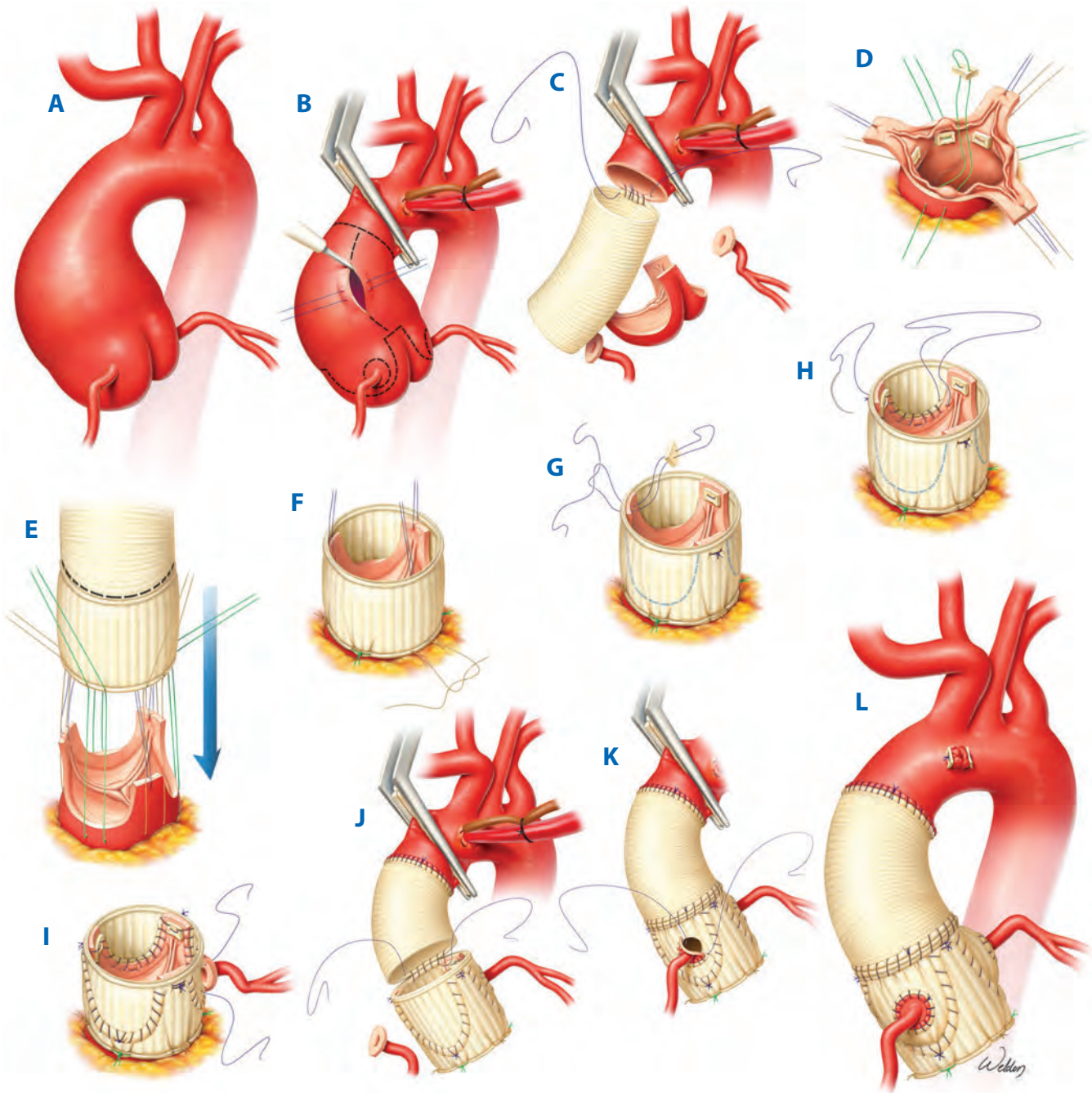


Figura 22-5. Ilustrarea procedurii actuale cu conservarea valvei pentru înlocuirea rădăcinii aortice și a aortei ascendente, pentru tratamentul aneurismului rădăcinii aortice. **A.** Anevrismul rădăcinii aortice. **B.** Aorta ascendentă este deschisă după ce sunt stabilite bypassul cardiopulmonar și 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 grea sintetică. **D.** După ce anastomoză 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 greii sintetice, utilizată pentru rădăcina aortică, care apoi este coborâtă în jurul valvei. **F.** După ce grea rădăcinii este tăiată la o lungime corespunzătoare, comisurile valvulare și cuspele sunt poziționate în interiorul greii. Ulterior, sunt definitivate suturile inelare. **G.** Urmează fixarea tuturor celor trei comisuri de partea de superioară a greii. **H.** Țesutul aortic supraanular este cusut în mod continuu de peretele greii. **I.** Butonul din jurul originii arterei coronare principale stângi este suturat la o deschidere practică în grea rădăcinii. **J.** Cele două grei aortice sunt unite prin sutură continuă. **K.** Butonul din jurul originii arterei coronare drepte este suturat la deschiderea efectuată în grea rădăcinii. **L.** Este prezentat aspectul final al înlocuirii rădăcinii aortice cu conservarea valvei și repararea cu grea a aortei ascendente. (Utilizat cu permisiunea Baylor College of Medicine.)

Aneurismele 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 grea sau, dacă sunt aneurismale,

se înlocuiesc cu grei separate, de mai mici dimensiuni. Recent, au fost introduse abordările cu grei în Y, utilizate pentru repararea arcului aortic⁷¹ și care în esență debranșează vasele brahiocefalice și le mută în aval. Acest lucru permite devansarea anastomozelor distale și susține hemostaza. Când aneurismul

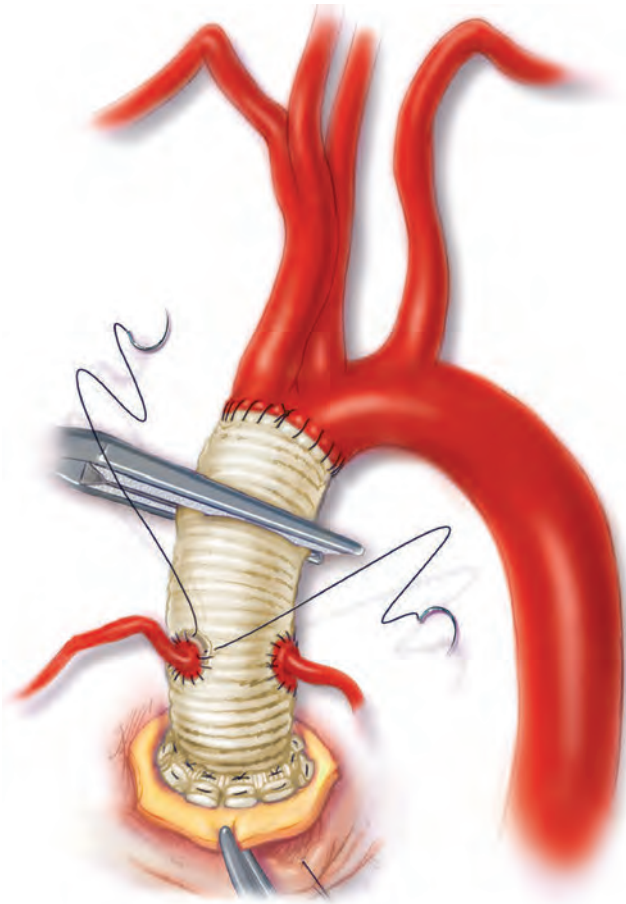


Figura 22-6. Ilustrarea unei proceduri Bentall modificată, pentru a înlocui rădăcina aortică și aorta ascendentă. Valva aortică și întreaga aortă ascendentă, incluzând sinusurile Valsalva, au fost înlocuite cu o greafă cu valvă mecanică din material compozit. Arterele coronare cu butoni din țesutul înconjurător 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. Aneurismele 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. Însă, aneurismele ce implică

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 reparărilor 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 ACP⁷⁶ 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 greafă 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 tratamentul endovascular pur al bolii aortice proximale rămâne limitată

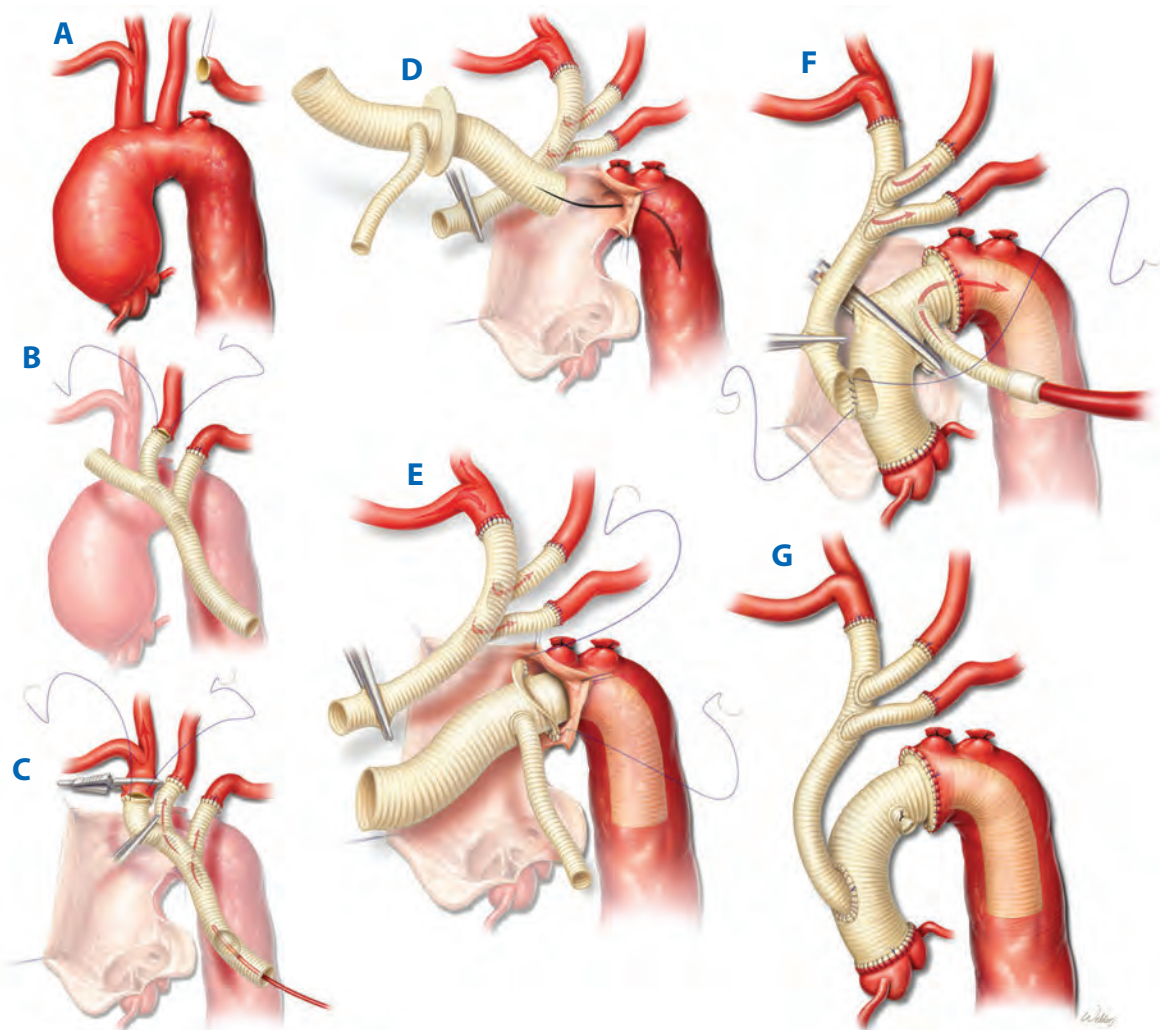


Figura 22-7. Ilustrarea unei abordări actuale cu greță în Y, pentru înlocuirea totală a arcului, în cazul anevrismului arcului aortic. **A.** Sunt expuse porțiunile proximale ale arterelor brahiocefalice. **B.** Primele două ramuri ale greșii sunt suturate termino-terminal la secțiunile transversale 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 greșii 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 greșii principale. **D.** Partea proximală a greșii în Y este clampată. Acest lucru direcționează fluxul din artera axilară către toate cele trei artere brahiocefalice. Ulterior, arcul este înlocuit cu o greță cu manșon în „timp de elefant”. **E.** Anastomoza distală între grefa „timp de elefant” și aorta 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 greșii arcului, în timp ce este înlocuită partea proximală a aortei ascendente. Odată ce anastomoza aortică proximală este finalizată, trunchiul principal al greșii 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 greșii aortice ascendente, care finalizează reparația **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 artisanale („homemade”) pentru a exclude anevrismele arcului; însă, la momentul actual, grefele menționate au un caracter pur experimental. De exemplu, în 1999, Inoue și colegii⁸¹ au raportat introducerea unei greșii 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: reparația chirurgicală a pseudoanevrismului brahial drept și plasarea unei extensii greșii stent distale, pentru a controla o scurgere mare perigrefă. De atunci, eforturile de a utiliza tehnicile endovasculare în tratamentul aortei proximale au fost limitate în mod

esențial la utilizarea dispozitivelor aprobate pentru indicații în afara utilizării curente, precum excluderea pseudoanevrismelor din aorta ascendentă.

Reparația hibridă Spre deosebire de abordările pur endovasculare, reparațiile hibride ale arcului aortic au intrat în uzanța domeniului clinic, deși rămân controversate. Reparațiile hibride ale arcului implică o anumită formă de „debransare” a vaselor brahiocefalice (diferită de abordările cu greță 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 greșii branșate la aorta ascendentă proximală, cu utilizarea unei clampări aortice parțiale. Ulterior, ramurile greșii sunt suturate la vasele arcului. Odată ce arcul este „debransat”, anevrismul arcului poate fi exclus cu ajutorul unei endogrefe. De obicei, are loc abordarea zonei 0

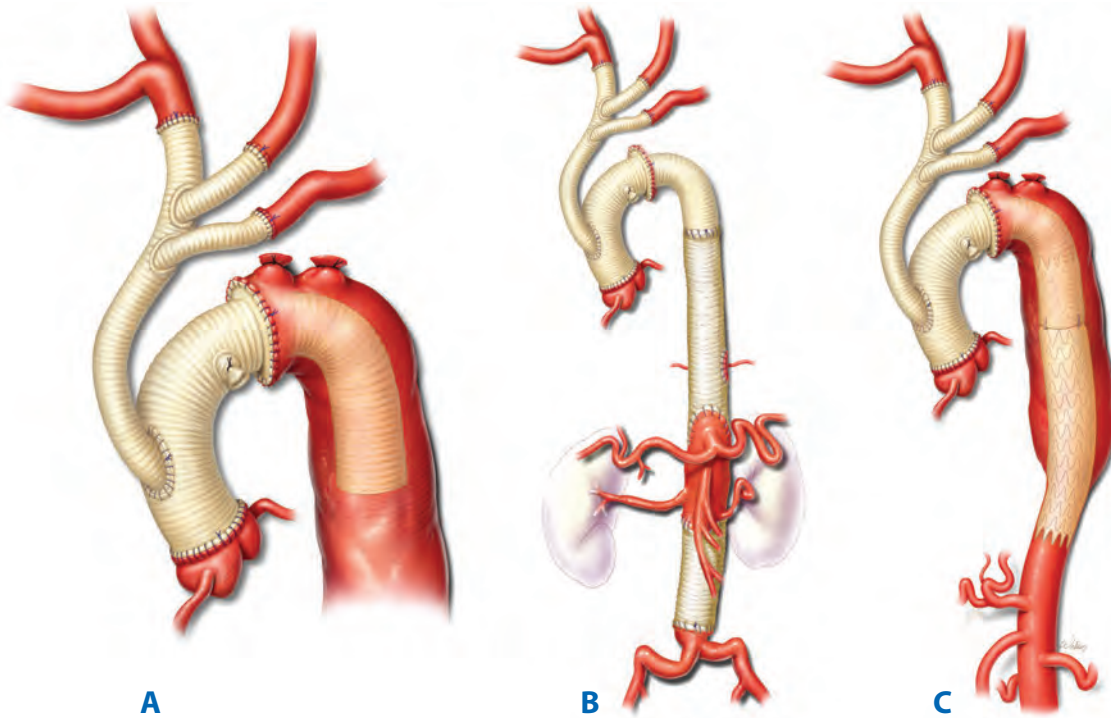


Figura 22-8. Ilustrarea tehnicii „trompă de elefant“ Borst, folosind o abordare actuală cu grefă în Y. **A.** Etapa 1: Repararea proximală include înlocuirea aortei ascendente și a întregului arc, cu reatașarea vaselor brahiocefalice de grefă în Y. Anastomoza distală este facilitată prin utilizarea unei 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 endogrefei 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 aneurismelor 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

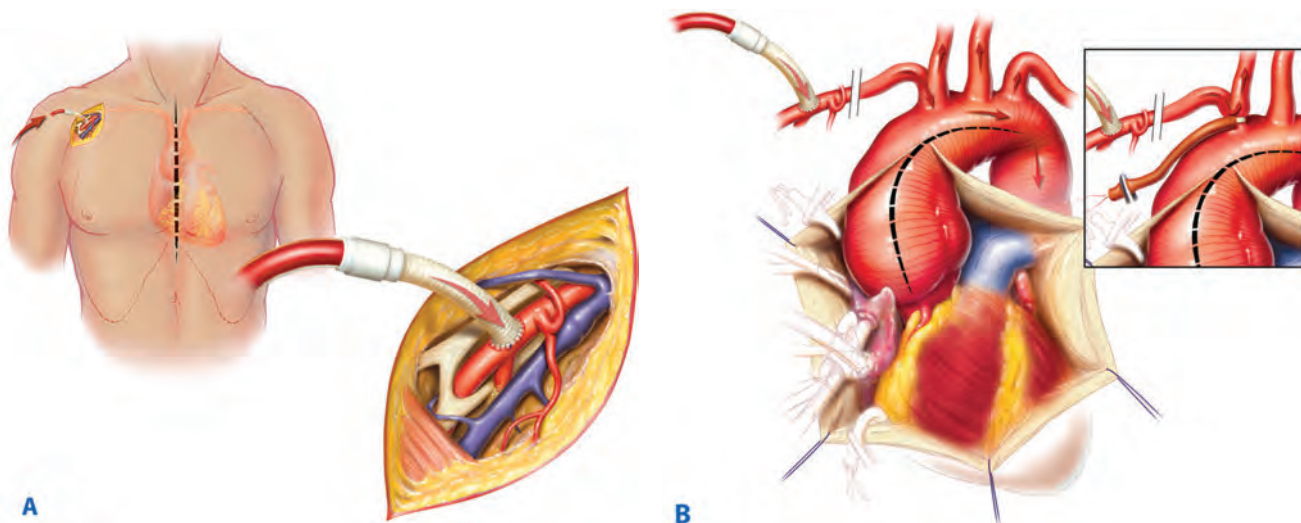


Figura 22-9. Ilustrarea unei tehnici actuale de furnizare a perfuziei cerebrale anterograde, în timpul reparării arcului aortic. **A.** O grefă suturată la artera axilară dreaptă este folosită pentru întoarcerea sângelui oxigenat din circuitul de bypass cardiopulmonar. **B.** După ce este stabilită hipotermia 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.)

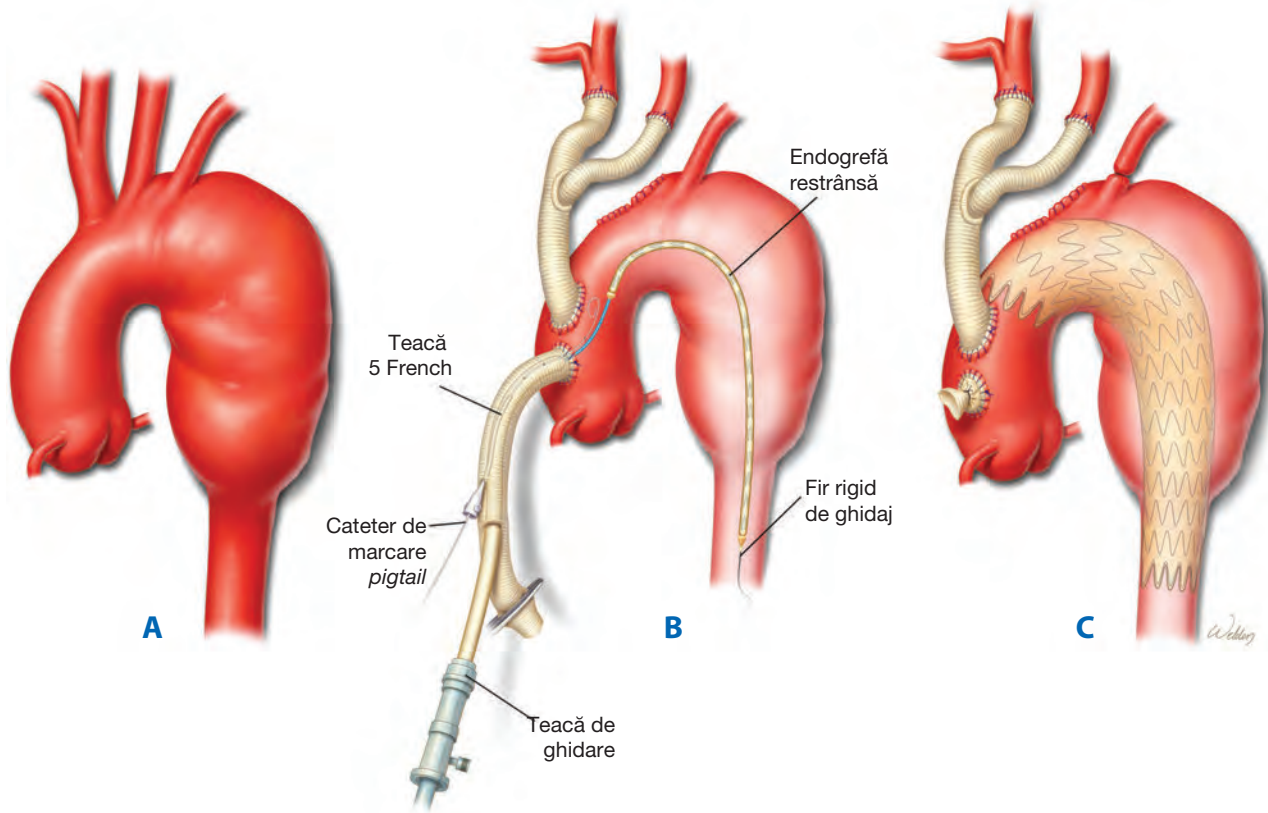


Figura 22-10. Ilustrarea unei reparații hibride a arcului. **A.** Este reprezentat un anevrism distal al arcului, care se extinde în segmentul proximal al aortei toracice descendente. **B.** Vasele brahiocefalice sunt debrășate pe o grefă dublă în Y și o grefă separată este folosită ca și canal de implementare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

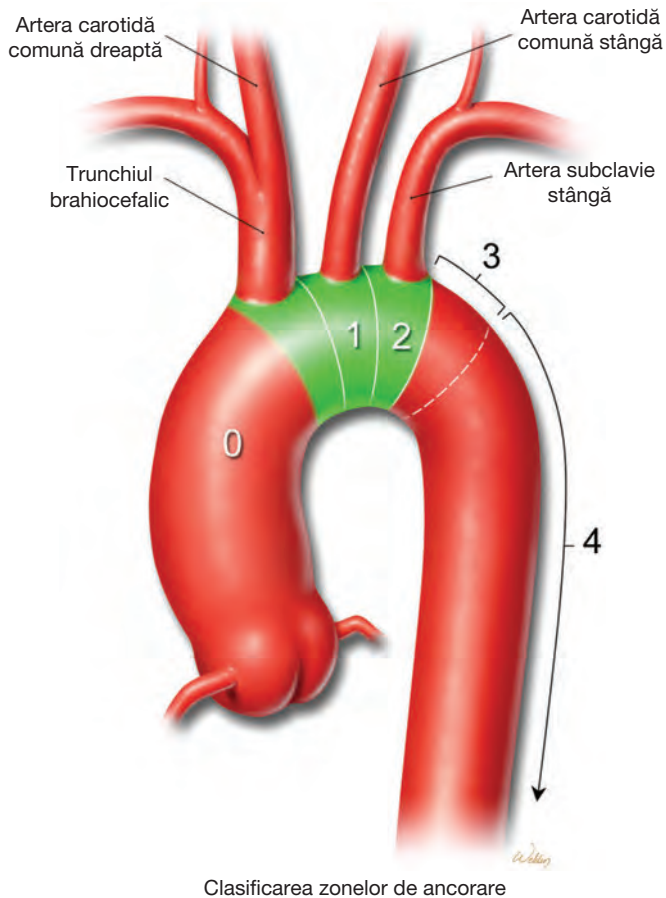


Figura 22-11. Ilustrarea zonelor de ancorare Criado, folosite pentru a descrie anatomia aortică din timpul reparației endovasculare toracice. Arcul este segmentul scurt ce include originile celor trei artere brahiocefalice – trunchiul brahiocefalic, artera carotidă comună stângă și artera subclavie stângă. 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.)

vascular cerebral, din cauza manipulării firului și a dispozitivului în interiorul arcului aortic (acest risc pare a fi cel mai mare în repararea zonei 0⁸³), disecția aortică acută retrogradă,⁸⁴ ruptura endovasculară tip I⁸⁵ și paraplegia.²⁴ Unele centre au început să înlocuiască o mică secțiune a aortei ascendente, astfel încât endogrefa 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

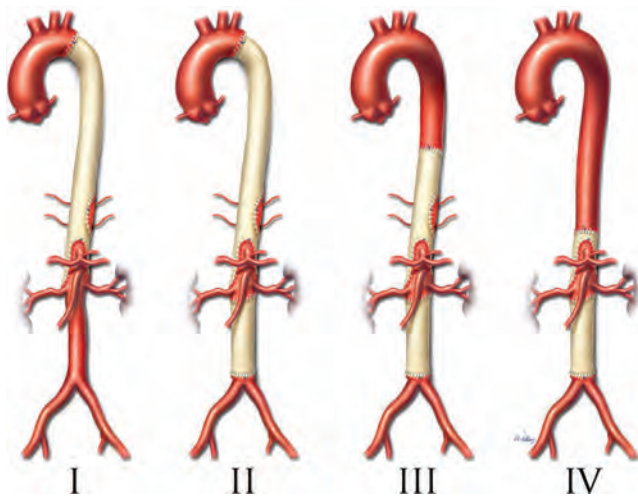


Figura 22-12. Ilustrarea clasificării Crawford a reparării anevrismului aortic toraco-abdominal, în funcție de amploarea înlocuirii aortei. (Reprodusă cu permisiune din Coselli et al, 232 Fig. 1. Copyright The Society of Thoracic Surgeons.)

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

- Drenaajul lichidului cefalorahidian
- Bypass cardiac stâng în timpul anastomozării proximale
- Perfuzia selectivă a axului celiac și a arterei mezenterice superioare în timpul anastomozelor intercostale și viscerele

mediane viscerele și secționarea circumferențială a diafragmului. Pe parcursul perioadei de clampare aortică, segmentul bolnav este înlocuit cu o greafă 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 reparării

lor aortice toraco-abdominale extinse (respectiv, reparările extinse Crawford tip I și II) este utilizat drenaajul 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

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 reparării 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

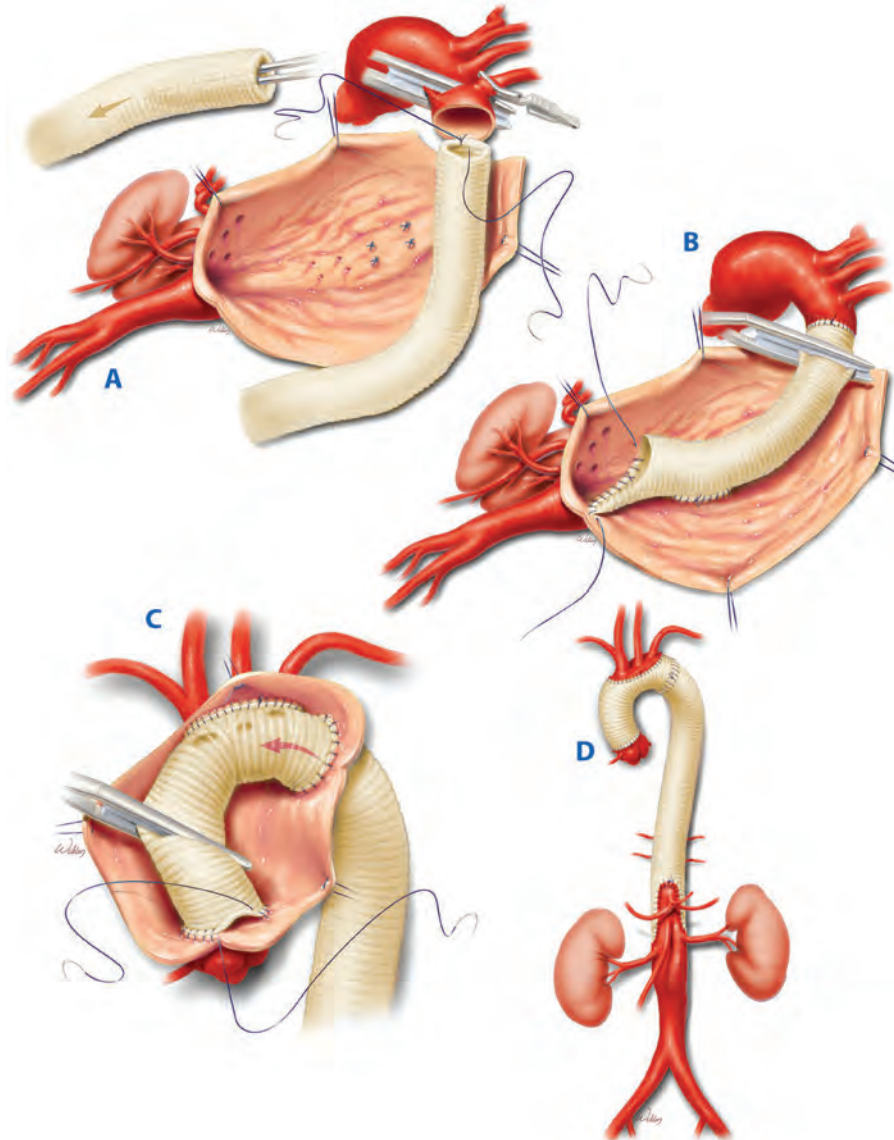


Figura 22-13. Ilustrarea tehnicii „trompă de elefant“ inversată, folosind o abordare tradițională „insulară“, pentru înlocuirea totală a arcului aortic. **A.** Etapa 1: Aorta distală este reparată prin abord toraco-abdominal stâng. Anevrysul este deschis după ce aorta este clamată între artera carotidă 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 re poziționate pentru a restabili fluxul sangvin în artera subclavie stângă. Repararea este finalizată prin reatașarea arterelor intercostale permeabile la o deschidere practică în partea laterală a grefei și crearea unei anastomozes distale oblice la nivelul ramurilor viscerele. **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 anastomozes 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.)

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 disproportionat 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 aneurismele 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 suspecți 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

Aneurismele aortice toracice descendente Repararea cu grefă stent a aneurismelor 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 Volodos⁹⁷, la mijlocul anilor 1980, raportul întocmit de Parodi și asociații⁹⁸ referitor la utilizarea grefei stent endovasculare pentru refacerea aneurismului aortic abdominal a ajutat la popularizarea acestei abordări. La doar 3 ani de la publicarea raportului fundamental menționat, Dake și colegii⁹⁹ au informat privitor la efectuarea reparării endovasculare a aortei toracice descendente cu grefe stent „artizanale“, la 13 pacienți.

Cu toate că endogrefarea a fost aprobată inițial pentru a trata aneurismele degenerative ale aortei toracice descendente, recent au fost aprobate unele dispozitive mai noi pentru utilizare în leziunile aortice nepenetrante, precum și pentru ulcerile aortice penetrante (vezi *Ulcerile 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 aneurism rupt. Deși utilizarea lor în cazurile de infecție aortică nu reprezintă soluția ideală, pacienții cu fistulă sau cu aneurism micotic pot fi tratați endovascular, ca o punte spre repararea deschisă. Standardele raportate pentru a descrie unitar procesul de reparare

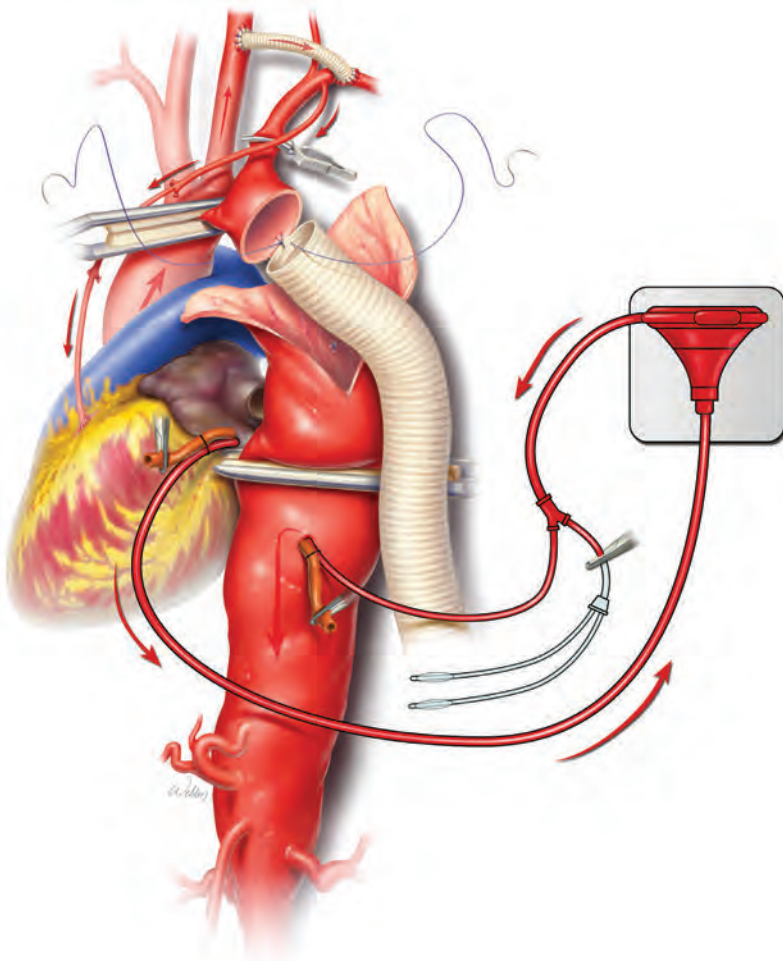


Figura 22-14. Ilustrarea unei reparări de aneurism aortic toraco-abdominal, la un pacient cu o grefă permeabilă între artera toracică internă stângă și artera coronară descendentă anterioară stângă. Anastomoza proximală se realizează în timp ce aorta este clampată între arterele carotidă comună stângă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

endovasculară au fost introduse recent¹⁰⁰, 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 chirurghi 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 femorală 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 radiosopic; 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 etanșizarea 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 „trompă 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 aorta

ascendentă, pentru a o stabiliza în timpul implementării stentului. De reținut faptul că avansarea firului în manieră retrogradă din artera femorală în „trompă de elefant” poate constitui o provocare. Ocazional, firul trebuie avansat în sens anterograd, de la nivelul arterei brahiale. Variante ale acestei abordări includ „trompă 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 celiac¹¹⁰, 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 redirecționa 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 atunci când se folosește o abordare hibridă stadializată.¹¹⁴