

Aneurisma da aorta abdominal: enquanto a cura não vem, a seleção do paciente para intervenção e qual intervenção é a questão!

*Abdominal aortic aneurysm: while there is still no cure, the key question is which
patients to select for intervention and which intervention to select!*

Erasmão Simão da Silva*

Em 1952, Dubost et al.¹ deram início à fase de correção efetiva do aneurisma da aorta infrarrenal por meio de enxerto homólogo de aorta de cadáver, após aneurismectomia. Com a evolução dos substitutos arteriais, o rigor na técnica cirúrgica, o melhor conhecimento da doença, o advento da ultrassonografia com expansão no diagnóstico e o apurado controle clínico pré, intra (anestesia) e pós-operatório, a cirurgia do aneurisma infrarrenal passou a ser rotineira e com resultados cada vez mais animadores. A perspectiva da possibilidade de tratamento efetivo começou a gerar dúvidas a respeito de quais seriam os pacientes, com aneurismas assintomáticos, candidatos ao tratamento. O conhecimento da história natural da doença tornou-se imprescindível e numerosos estudos abordaram esta questão.

Com o aumento do número de pacientes operados demonstrou-se que, embora as taxas de mortalidade para a cirurgia convencional eletiva apresentassem declínio no decorrer dos anos (17,4% para 5,0% em 20 anos², entre 2,5% e 3,5% no Brasil)³⁻⁵, as taxas de mortalidade nos casos de aneurismas rotos permaneciam elevadas (mais de 50%).⁶ Este fato determinou uma conduta agressiva no tratamento dos aneurismas, com indicação cirúrgica mesmo para os pacientes de maior risco, idade elevada e com aneurismas considerados pequenos^{7,8}. Apesar de esta conduta eliminar a probabilidade de rotura nestes pacientes, um considerável contingente de indivíduos, com aneurismas pequenos, seriam submetidos a um grande procedimento cirúrgico, não isento de riscos e talvez desnecessário, pois muitos aneurismas permanecem estáveis^{9,10} e 75% dos indivíduos com aneurismas morrem de outras doenças¹¹, em especial as afecções cardiovasculares.

Portanto, tornou-se imperativo estabelecer qual o paciente tem maior risco de rotura do aneurisma,

isto é, quais os fatores que influenciam a rotura dos aneurismas aórticos infrarrenais.

Estes¹², em 1952, relatou que a principal causa de morte nos pacientes com aneurismas abdominais era a rotura e, em segundo lugar, estava a doença coronariana. Em 1962, Shatz et al.¹³ notaram uma diminuição do número de roturas, associada à expansão do tratamento cirúrgico dos aneurismas. Para esses autores, os aneurismas eram pequenos até atingir o diâmetro transversal máximo de 7,5 cm. Estes fatos foram corroborados por Szilagui et al.¹⁴, que afirmaram, em 1966, que a correção cirúrgica dos aneurismas equiparava a sobrevida destes pacientes à observada na população normal e recomendavam o tratamento cirúrgico quando o diâmetro máximo do aneurisma atingisse 6,0 cm. Hollier et al.¹⁵ demonstraram que a doença coronariana limitava a sobrevida dos pacientes após a correção dos aneurismas.

Atualmente, é consenso que o fator de risco isolado mais importante para a rotura do aneurisma da aorta abdominal (AAA) é o seu diâmetro transversal máximo; portanto, este é o fator mais utilizado na indicação cirúrgica. Por meio da análise de vários estudos, constatou-se que os aneurismas maiores são mais propensos à rotura do que aqueles de menor diâmetro^{9,16}.

Estudos controlados^{17,18} concluíram que os aneurismas de até 55 mm de maior diâmetro apresentavam baixa taxa de rotura em homens e, nas mulheres, este valor era de 50 mm. Assim, definiu-se o limiar de diâmetro para indicação de intervenção. Porém, outros estudos preconizavam a indicação também para aqueles entre 4,0 e 5,0 cm^{7,8}, com a justificativa de baixa mortalidade na cirurgia eletiva e alta mortalidade no caso de rotura.

É neste teatro que, a partir de 1991, outro importante fator contribuiu para aumentar a discussão

*Universidade de São Paulo – USP, Faculdade de Medicina, São Paulo, SP, Brasil.

e a polêmica em torno do AAA: a correção por via endovascular (EVAR). Comprovadamente, este procedimento é favorável, em termos de mortalidade e morbidade, em relação à correção aberta tradicional, no período perioperatório e na evolução do paciente em curto prazo¹⁹⁻²¹. Em longo prazo, a EVAR mostra-se com uma incidência maior de falhas, com necessidade maior de reintervenção e um número de roturas preocupante²²⁻²⁴. Adiciona-se o fato da exigência imperiosa de seguimento, com imagem tomográfica, imediato e em médio e longo prazo. Mas a discussão parece longe de ter fim, pois as endopróteses estão sempre em constante evolução e mostram resultados em longo prazo cada vez melhores. A evolução tecnológica coloca um desafio aos estudos randomizados, pois, quando os resultados são publicados, a prótese, a técnica e a experiência já mudaram, diminuindo a validade externa do estudo²⁵. Por sua vez, os métodos diagnósticos de imagem para evolução também melhoram e já se realiza o seguimento com ultrassografia Doppler, com ultrassonografia Doppler com contraste e, começa a ser utilizada, a ultrassonografia Doppler 3D^{26,27}.

Novamente, a seleção de pacientes para intervenção (endovascular ou convencional) ou observação apresenta-se com maior quantidade de informações e mais polêmica.

Dois aspectos constantemente destacados são o risco clínico do paciente e a anatomia do AAA, em relação ao colo e aos vasos ilíacos. Um paciente com anatomia favorável e alto risco seria selecionado para EVAR. Um paciente de baixo risco e anatomia desfavorável seria elencado para correção aberta tradicional. O que é baixo e alto risco? O que é anatomia desfavorável? São conceitos difíceis de serem aplicados na vida real. As endopróteses, cada vez mais, são utilizadas fora da *Information for Use*²⁸. Questione um Cirurgião Vascular jovem saindo da Residência. Qual será sua tendência de reparo de um AAA, sendo que ele viu, na sua formação, que 60% a 75% dos AAA são corrigidos pela via EVAR? Com qual técnica ele pode ir aos limites? Ele está sujeito a conflito de interesse entre uma ou outra endoprótese? O paciente já tem informação das técnicas e tem sua preferência. Ele saberá lidar com este aspecto? Em resumo, fará o que é melhor para o paciente ou o que é 'moderno'? Fará aquilo que o paciente pede ou, ainda, o que a indústria dita?

Estudos demonstram que a EVAR tem evolução melhor quando a correção é feita em aneurismas pequenos, devido ao menor remodelamento do saco aneurismático, quando comparado a aneurismas grandes²⁹. É importante observar que, à medida que

o aneurisma cresce em diâmetro, este perde o colo proximal e distal, e progride para o envolvimento dos vasos ilíacos³⁰, limitando o uso do EVAR. Porém, o número de pacientes eleitos para correção poderia dobrar, caso o limite do diâmetro de indicação de intervenção do AAA diminuísse nos serviços de saúde de países que realizam mapeamento da população^{31,32}. É evidente o impacto do custo desta política³³.

Considerando-se que apenas 25% dos aneurismas detectados rompem^{11,34}, torna-se claro que o mais óbvio seria identificar quais são os candidatos a esta evolução.

O maior diâmetro transversal não é um excelente indicador da rotura, pois há AAA pequenos que rompem e grandes que permanecem íntegros.

A análise de fatores de risco de rotura é importante e não deve ser desprezada. Contemplam-se as seguintes situações predisponentes:

- Jovens;
- Mulheres;
- Tabagistas ativos;
- Indivíduo com histórico familiar;
- Hipertensos graves;
- Portadores de DPOC;
- Não diabéticos.

Esses fatores são importantes, mas não suficientes para determinada indicação, pois indivíduos de alto risco de intervenção podem ter todos estes fatores de risco e a balança risco-benefício não adequada.

Do ponto de vista biomecânico, a rotura de um AAA ocorre quando, em determinado ponto da parede, a resistência se torna menor do que a tensão exercida sobre essa parede.

Os trabalhos que analisam e calculam o estresse na parede dos AAA, como substituto ao diâmetro no critério de intervenção, são extremamente imperfeitos, embora com grande apelo para publicação e divulgação no meio médico^{35,36}. Para este cálculo, são necessárias três informações: geometria do AAA/espessura da parede, forças atuantes e contra-atuantes na parede, e, por fim, informação sobre as propriedades mecânicas da parede. Até hoje se utiliza a geometria dos AAA baseada em imagens tomográficas e/ou de ressonância magnética; talvez, no futuro, utilize-se USG-DOPPLER 3D. A espessura não pode ser medida, em bases individuais, com nenhum método de aplicação clínica disponível e utiliza-se, na equação do cálculo do estresse, uma espessura constante (15 a 25 mm). As forças atuantes baseiam-se na pressão arterial, mas a contraforça, exercida pelo retoperitônio e pelos órgãos vizinhos, não é possível de ser mensurada. No campo das propriedades mecânicas da parede, a Ultrasonografia

Doppler pode medir o deslocamento da parede (*strain*) de modo biplanar; note-se que os métodos destrutivos em espécimes, removidos de indivíduos operados, são amostras limitadas da face anterior do aneurisma, de um todo complexo. Amostras de AAA removidas de cadáveres permitem estudar vários segmentos, mas não todos, e com testes destrutivos uniaxiais ou biaxiais (em uma estrutura sujeita a forças multiaxiais)^{37,38}. Existe, portanto, grave limitação no conhecimento das propriedades biomecânicas da parede dos AAA.

Além destes aspectos mecânicos de uma estrutura completamente heterogênea, existe a questão da mecanobiologia, isto é, como o trombo interage com a parede. Este trombo protege o AAA da rotura ou ajuda a degradar ainda mais a parede já destruída³⁹, interfere com as enzimas proteolíticas – elastases e colagenases – e seus inibidores⁴⁰, com a expressão genética de proteínas reparadoras e com as características do fluxo e sua interação celular no remodelamento da parede⁴¹

Quando os métodos de imagem fornecerem as informações de espessura de todo o aneurisma (incluindo ponto de fraqueza, *blebs*) e as propriedades mecânicas de todo o volume 3D do AAA, as equações constitutivas de risco de rotura poderão ser melhoradas, mas dificilmente serão infalíveis. Até lá ou até a descoberta de uma cura para a doença, a seleção dos candidatos à intervenção e qual o tipo de intervenção parece ser a garantia de boa qualidade na assistência individual e de credibilidade e viabilidade do sistema de saúde nesta área.

■ REFERÊNCIAS

- Dubost C, Allary M, Oeconomos N. Resection of aneurysm of the abdominal aorta: reestablishment of the continuity by preserved human arterial graft, with result after 5 months. *Arch Surg*. 1952;64(3):405-8. <http://dx.doi.org/10.1001/archsurg.1952.01260010419018>
- Thompson JE, Hollier LH, Patman RD, Persson AV. Surgical management of abdominal aortic aneurysms: factors influencing mortality and morbidity: 20 year experience. *Ann Surg*. 1975;181(5):654-61. <http://dx.doi.org/10.1097/00000658-197505000-00020>
- Bechara MJ, Langer B, Malavolta LC, Kusniac S, Andrade MFC, Presti C, et al. Tratamento cirúrgico eletivo do aneurisma da aorta abdominal. *Cir Vasc Angiol*. 1993;9:35.
- Bonamigo TP. Tratamento de urgência nos aneurismas da aorta abdominal. In: Bonamigo TP, Burihan E, Cinelli M Jr, Ristow A. Doenças da aorta e seus ramos. São Paulo: Fundo Editorial BYK; 1991. p. 48-58.
- Becker M, Bonamigo TP, Faccini FP. Avaliação da mortalidade cirúrgica em aneurismas infra-renaís da aorta abdominal. *J Vasc Bras*. 2002;1(1):15-21.
- Hollier LH, Taylor LM, Ochsner J. Recommended indications for operative treatment of abdominal aortic aneurysms: report of a subcommittee of the Joint Council Of the Society for Vascular Surgery and the North American Chapter of the International Society for Cardiovascular Surgery. *J Vasc Surg*. 1992;15(6):1046-56. [http://dx.doi.org/10.1016/0741-5214\(92\)90462-H](http://dx.doi.org/10.1016/0741-5214(92)90462-H)
- Katz DA, Cronenwett JL. The cost-effectiveness of early surgery versus watchful waiting in the management of small abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg*. 1994;19(6):980-91. [http://dx.doi.org/10.1016/S0741-5214\(94\)70209-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0741-5214(94)70209-8)
- McCabe CJ, Coleman WS, Brewster DC. The advantage of early operation for abdominal aortic aneurysm. *Arch Surg*. 1981;116(8):1025-9. PMID:7259506. <http://dx.doi.org/10.1001/archsurg.1981.01380200033006>
- Guirguis EM, Barber GG. The natural history of abdominal aortic aneurysms. *Am J Surg*. 1991;162(5):481-3. [http://dx.doi.org/10.1016/0002-9610\(91\)90266-G](http://dx.doi.org/10.1016/0002-9610(91)90266-G)
- Gllmäker H, Homberg L, Elvin A, Nybacka O, Björck CG, Eriksson I. Natural history of patients with abdominal aortic aneurysm. *Eur J Vasc Surg*. 1991;5(2):125-30. [http://dx.doi.org/10.1016/S0950-821X\(05\)80675-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0950-821X(05)80675-9)
- Darling RC, Messina CR, Brewster DC, Ottinger LW. Autopsy study of unoperated abdominal aortic aneurysm: the case for early resection. *Circulation*. 1977;56(Suppl 3):161-4.
- Estes JE Jr. Abdominal aortic aneurysm: a study of one hundred and two cases. *Circulation*. 1950;2(2):258-64. <http://dx.doi.org/10.1161/01.CIR.2.2.258>
- Schatz IJ, Fairbairn JF, Juergens JL. Abdominal aortic aneurysms: a reappraisal. *Circulation*. 1962;26:200-5. <http://dx.doi.org/10.1161/01.CIR.26.2.200>
- Szilagui DE, Smith RF, De Russo FJ, Elliot JP, Sherrin FW. Contribution of abdominal aortic aneurysmectomy to prolongation of life. *Ann Surg*. 1966;164(4):678-99. <http://dx.doi.org/10.1097/00000658-196610000-00014>
- Hollier LH, Plate G, O'Brien PC, Kazmier FJ, Głowiczki P, Pairolo PC, et al. Late survival after abdominal aortic aneurysm repair: influence of coronary artery disease. *J Vasc Surg* 1984;1(2):290-9. [http://dx.doi.org/10.1016/0741-5214\(84\)90060-0](http://dx.doi.org/10.1016/0741-5214(84)90060-0)
- Nevitt MP, Ballard DJ, Hallett JW Jr. Prognosis of abdominal aortic aneurysms: a population-based study. *N. Engl. J. Med*. 1989;321(15):1009-14. PMID:2674715. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJM198910123211504>
- Powell JT. Mortality results for randomized controlled trial of early elective surgery or ultrasonographic surveillance for small abdominal aortic aneurysms. The UK Small Aneurysm Trial Participants. *Lancet*. 1998;352(9141):1649-55. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(98\)10137-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(98)10137-X)
- Lederle FA, Wilson SE, Johnson GR, Reinke DB, Littwoy FN, Acher CW, et al. Immediate repair compared with surveillance of small abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med*. 2002;346(19):1437-44. PMID:12000813. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa012573>
- Greenhalgh RM, Brown LC, Kwong GPS, Powell JT, Thompson SG, EVAR Trial Participants. Comparison of endovascular aneurysm repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1), 30-day mortality results: randomized controlled trial. *Lancet*. 2004;364(9437):843-8. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(04\)16979-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(04)16979-1)
- Prinssen M, Verhoeven ELG, Buth J, Cuypers PWM, Van Sambeek MRHM, Balm R, et al. A randomized trial comparing conventional and endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med*. 2004;351:1607-18. PMID:15483279. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa042002>
- Stroupe KT, Lederle FA, Matsumara JS, Kyriakides TC, Jonk YC, Ge L, et al. Cost-effectiveness of open vs endovascular repair of

- abdominal aortic aneurysm: results of a multicenter randomized trial. *J Vasc Surg.* 2012;56(4):901-2. PMID:22640466. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2012.01.086>
22. Becquemin JP, Pillet JC, Lescalie F, Sapoval M, Goueffic Y, Lermusiaux P, et al. A randomized controlled trial of endovascular aneurysm repair versus open surgery for abdominal aortic aneurysms in low to moderate risk patients. *J Vasc Surg.* 2011;53(5):1167-73. PMID:21276681. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2010.10.124>
23. Greenberg RK, Chuter TA, Cambria RP, Sternbergh WC, Fearnot NE. Zenith abdominal aortic aneurysm endovascular graft. *J Vasc Surg.* 2008;48(1):1-9. PMID:18486418. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2008.02.051>
24. Hogg ME, Morasch MD, Park T, Flannery WD, Makaroun MS, Cho JS. Long-term sac behavior after endovascular abdominal aortic aneurysm repair with excluder low-permeability endoprosthesis. *J Vasc Surg.* 2011;53(5):1178-83. PMID:21276679. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2010.11.045>
25. Veith FJ. How can good randomized controlled trials in leading journals be so misinterpreted? *J Vasc Surg.* 2013;57(2):35-75. PMID:23336854. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2012.04.076>
26. Bredahl K, Long A, Taudorf M, Lönn L, Rouet L, Ardon R, et al. Volume estimation of the aortic sac after EVAR using 3-D ultrasound e a novel, accurate and promising technique. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2013;45(5):450-5. PMID:23433497. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2012.12.018>
27. Causey MW, Jayaraj A, Leotta DF, Paun M, Beach KW, Kohler TR, et al. Three-Dimensional ultrasonography measurements after endovascular aneurysm repair. *Ann Vasc Surg.* 2013;27(2):146-53. PMID:22749436. <http://dx.doi.org/10.1016/j.avsg.2012.01.018>
28. Zandvoort HJA, Gonçalves FB, Verhagen HJM, Moll FL, Vries JPPM de, Van Herwaarden JA. Results of endovascular repair of infrarenal aortic aneurysms using the Endurant stent graft. *J Vasc Surg.* 2014;59(5):1195-202. PMID:24433782. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2013.12.031>
29. Cao P, Rango P de, Verzini F, Parlani G, Romano L, Cieri E, et al. Comparison of surveillance versus aortic endografting for small aneurysm repair (CAESAR): results from a randomised trial. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2011;41(1):13-25. PMID:20869890. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2010.08.026>
30. Silva ES, Hanaoka MH, Puech-Leão P, Tolosa EMC. Relação morfológica entre o diâmetro, o colo proximal e distal dos aneurismas da aorta abdominal. *J Vasc Br.* 2004;3:95-101.
31. Ashton HA, Buxton MJ, Day NE, Kim LG, Marteau TM, Scott RA, et al. The Multicentre Aneurysm Screening Study (MASS) into the effect of abdominal aortic aneurysm screening on mortality in men: a randomised trial. *Lancet.* 2002;360(16):1531-9. PMID:12443589.
32. Scott RAP. The multicentre aneurysm screening study (MASS) into the effect of abdominal aortic aneurysm screening on mortality in men: a randomised trial. *Lancet.* 2002;360(9345):1531-9. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(02\)11522-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(02)11522-4)
33. Humphries MD, Suckow BD, Binks JT, McAdam-Marx C, Kraiss LW. EVAR continues to cost more than open repair. *J Vasc Surg.* 2013;58(2):563. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2013.05.075>
34. Silva ES, Rodrigues AJ Jr, Rodrigues CJ, Tolosa EMC, Prado GVB, Nakamoto JC. Morphology and diameter of infrarenal aortic aneurysms: a prospective autopsy study. *Cardiovasc Surg.* 2000;8(7):526-32. [http://dx.doi.org/10.1016/S0967-2109\(00\)00060-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0967-2109(00)00060-0)
35. Fillinger MF, Raghavan ML, Marra SP, Cronenwett JL, Kennedy FE. In vivo analysis of mechanical wall stress and abdominal aortic aneurysm rupture risk. *J Vasc Surg.* 2002;36(3):589-97. <http://dx.doi.org/10.1067/mva.2002.125478>
36. Fillinger MF, Marra SP, Raghavan ML, Cronenwett JL, Kennedy FE. Prediction of rupture risk in abdominal aortic aneurysm during observation: wall stress versus diameter. *J Vasc Surg.* 2003;37(4):724-32. PMID:12663969. <http://dx.doi.org/10.1067/mva.2003.213>
37. Raghavan ML, Hanaoka MM, Kratzberg JA, Higuchi ML, Silva ES da, Biomechanical failure properties and microstructural content of ruptured and unruptured abdominal aortic aneurysms. *J. Biomechanics.* 2011;44(13):2501-7. PMID:21763659. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbiomech.2011.06.004>
38. Raghavan ML, Kratzberg J, Tolosa EMC, Hanaoka MM, Walker P, Silva ES da. Regional distribution of wall thickness and failure properties of human abdominal aortic aneurysm. *J. Biomechanics.* 2006;39(16):3010-6. PMID:16337949. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbiomech.2005.10.021>
39. Vorp DA, Mandarino WA, Webster MW, Gorcsan III J. Potential influence of intraluminal thrombus on abdominal aortic aneurysm as assessed by a new non-invasive method. *Cardiovasc Surg.* 1996;4(6):732-9. [http://dx.doi.org/10.1016/S0967-2109\(96\)00008-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0967-2109(96)00008-7)
40. Lindholt JS, Heickendorff L, Henneberg EW, Fasting H. Serum-elastin-peptides as a factor of expansion of small abdominal aortic aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 1997;14(1):12-6. [http://dx.doi.org/10.1016/S1078-5884\(97\)80219-5](http://dx.doi.org/10.1016/S1078-5884(97)80219-5)
41. Tilson MD, Newman K. Rationale for molecular approaches to the etiology of abdominal aortic aneurysm disease. *J Vasc Surg.* 1992;15(5):924-5. [http://dx.doi.org/10.1016/0741-5214\(92\)90753-U](http://dx.doi.org/10.1016/0741-5214(92)90753-U)

Correspondência

Erasmus Simão da Silva
Rua Martins, 96 – Butantã
CEP 05511-000 – São Paulo (SP), Brasil
E-mail: ersimao@usp.br

Informações sobre o autor

ESS é Livre Docente da Disciplina de Cirurgia Vasculare Endovascular da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (USP).