

MORFOLOGIA DE ANEURISMAS DA PARTE ABDOMINAL DA AORTA: SEGMENTO INFRARRENAL

Gabriela de Souza Reginato

Bióloga. Especialista em Anatomia e Histologia. Universidade Estadual de Maringá - UEM, PR, Brasil.

Angela Maria Pereira Alves

Bióloga. Doutora em Ciências Biológicas; Universidade Estadual de Maringá – UEM, PR, Brasil.

Marcia Miranda Torrejais

Bióloga. Doutora em Ciências Biológicas; Universidade Estadual do Oeste do Paraná, PR, Brasil.

Carmem Patricia Barbosa Lopes

Bióloga. Doutora em Ciências Biológicas; Universidade Estadual de Maringá – UEM, PR, Brasil.

Josiane Medeiros Mello

Centro de Ciências Biológicas Departamento de Ciências Morfológicas; Universidade Estadual de Maringá – UEM, PR, Brasil; E-mail: jmedeirosmello@gmail.com.

RESUMO: O objetivo desse trabalho foi descrever a morfologia dos aneurismas da parte abdominal da aorta no segmento infrarrenal, utilizando como método a revisão de literatura. A parte abdominal da aorta infrarrenal, apresenta em condições normais, em média de 2 a 2,3 cm de diâmetro. Quando esse diâmetro for igual ou maior que 1,5 vezes, pode-se considerar um aneurisma. O aneurisma da parte abdominal da aorta apresenta evolução lenta, sendo, na maioria dos casos assintomáticos, de difícil diagnóstico e causa de morte súbita. Ocorrendo predominantemente em indivíduos do sexo masculino com faixa etária de 60 anos, sua etiologia é multifatorial, sendo a aterosclerose, o tabagismo e a hipertensão arterial os mais predominantes. A formação dos aneurismas é decorrente, principalmente, da degeneração das lamelas elásticas, que se inicia na camada íntima e se propaga para a média e adventícia. A ruptura da elastina já pode ser observada em grau máximo nos estágios iniciais da dilatação. Estudos mostram que um aneurisma de aorta abdominal pode tornar-se roto quando atingem diâmetro maior que 5,0 cm evento que culmina com o óbito.

PALAVRAS-CHAVE: Doenças da Aorta; Aneurisma Aórtico; Aorta Abdominal.

MORPHOLOGY OF ANEURISMS OF THE ABDOMINAL AORTA'S INFRA-RENAL SEGMENT

ABSTRACT: The morphology of aneurisms of the abdominal section of the aorta, at the infra-renal segment, is investigated by a review of the literature. The abdominal section of the infra-renal aorta measures normally between 2 and 2.3 cm in diameter on average. Aneurism occurs when the diameter is equal or greater than 1.5 times. Aneurism of the abdominal segment of the aorta develops slowly and is asymptomatic in most cases, with difficult diagnosis and sudden death. It occurs predominantly in males, in their sixties, and its etiology is polyfatorial with a predominance in atherosclerosis, smoking and arterial hypertension, among other factors. The formation of aneurism is mainly the degeneration of the elastic lamellae that starts on the inner layer and disseminates towards the middle and adventitious ones. Elastin rupture may be seen at the initial stages of swelling. Studies have shown that aneurism of the abdominal aorta is critical when the diameter is greater than 5.0 cm and culminates in death.

KEY WORDS: Diseases of the Aorta; Aneurism of the Aorta; Abdominal Aorta.

INTRODUÇÃO

O termo aneurisma vem do grego e significa dilatação, alargamento. De acordo com Johston et al. (1991) e Cherri (2010), quando a parede arterial permanece dilatada acima de 50% do diâmetro normal constitui um aneurisma. Já Hollier, Taylor e Ochsner (1992) consideram aneurisma uma dilatação localizada, com diâmetro igual ou maior que 1,5 vezes o diâmetro normal da parede do vaso. É importante considerar que o aneurisma da aorta é uma dilatação irreversível que excede seu diâmetro normal para idade e peso.

Inicialmente, qualquer artéria pode ser acometida por um aneurisma, mas é a parte abdominal da aorta, principalmente em sua porção terminal, segmento inferior às artérias renais, também denominado de segmento infrarrenal aórtico, que é a mais afetada pelo aneurisma. Dos aneurismas da aorta, 90% a 95% estão localizados na parte abdominal da aorta inferiormente a emergência das artérias renais. O aneurisma da parte abdominal da aorta (AAA), segmento infrarrenal, é na maioria dos casos assintomáticos de difícil diagnóstico e causa de morte súbita, ocorrendo predominantemente em indivíduos do sexo masculino com faixa etária entre 60 e 70 anos (BRUNKWALL et al., 1989; HARRISON, 2008; ISSELBACHER, 2005; MOLL et al., 2011).

Para Thurmond e Semler (1986), na quase totalidade dos casos, a etiologia dos aneurismas é multifatorial (aterosclerótica, hereditária, traumática, infecciosa, inflamatória e degenerativa). Moll et al. (2011) afirmam que há predomínio da aterosclerose. Outros fatores que também contribuem para a formação e desenvolvimento do aneurisma são o tabagismo e a hipertensão arterial. Segundo Kauffman e Helito, (2007), a evolução lenta ou acelerada do aneurisma está na dependência da etiologia e da localização dessa anomalia.

A maioria dos AAA não provoca sintomas; quando muito volumosos podem provocar dor abdominal ou lombar. A história natural dos aneurismas da aorta é o crescimento progressivo e possível ruptura. O ritmo de crescimento é variável e imprevisível (BONAMIGO, 1991).

Os métodos diagnósticos mais utilizados em AAA são a arteriografia, ultrassonografia, tomografia

computadorizada e ressonância nuclear magnética. Apesar dos avanços tecnológicos que revolucionaram o diagnóstico dos aneurismas, pesquisas demonstram que os métodos estão sujeitos a falhas, como, por exemplo, subestimação dos valores reais, experiência do observador e até mesmo custo e disponibilidade destes exames (AKKERSDIJK et al., 1991; BRAVEMAN et al., 2012; LEDERLE et al., 1995). Dessa forma o presente trabalho tem por objetivo descrever a morfologia dos aneurismas da parte abdominal da aorta no segmento infrarrenal, visando fornecer subsídios para métodos diagnósticos que utilizam a anatomia e a histologia dos aneurismas na prática clínica.

Para o desenvolvimento do estudo, optou-se por uma pesquisa de caráter descritivo, com levantamento bibliográfico dos últimos 10 anos, além de publicações anteriores relevantes. A pesquisa foi realizada nas bases de dados SCIELO (Scientific Electronic Library Online) e BIREME (Biblioteca Virtual em Saúde). Além dos artigos, foram consultados livros da área.

2 DESENVOLVIMENTO

Ao atravessar o hiato aórtico do diafragma até a altura da quarta vértebra lombar, onde termina, a aorta recebe a denominação de parte abdominal da aorta. Nesta porção a aorta fornece vários ramos colaterais (viscerais e parietais) e dois terminais denominados de artérias ilíacas comuns. Após a emissão das artérias renais a aorta é representada pelo segmento infrarrenal até as artérias ilíacas comuns (MELLO, 2011).

A aorta é classificada como uma artéria elástica e apresenta três camadas bem definidas: a íntima, a média e a adventícia. A íntima consiste de uma camada única de células endoteliais dispostas sobre uma lâmina basal. A lâmina elástica interna separa a camada íntima da média; é constituída principalmente de elastina e apresenta fenestrações que possibilitam a difusão de substâncias da luz vascular para nutrir células da parede aórtica (DYCE; SACK; WENSING, 2004; GARTNER; HIATT, 2003).

A camada média é a mais espessa da aorta; em toda sua extensão se caracteriza pelo grande desenvolvimento

de sua estrutura elástica, que se apresenta de forma concêntrica ao redor da luz vascular, formando lâminas elásticas que se encontram entre fibras colágenas com orientação predominantemente circular e fibras musculares lisas (CLARK; GLAGOV, 1985; DINGEMANS; JANSEN; BECKER, 1981).

Em adequação à força com que o sangue é impulsionado pelo ventrículo esquerdo do coração, a aorta possui maior concentração de fibras elásticas no tecido conjuntivo na sua camada média, responsável pela maior elasticidade e estiramento tênsil de suas paredes (MELBIN; DETWEILER, 1996). Wolinsky e Glagov (1967) descreveram a presença de 28 lâminas elásticas, na túnica média da parte abdominal da aorta, enquanto que na parte torácica 45 a 56 lâminas elásticas.

Em estudos realizados com a parte abdominal da aorta de macaco prego, Mello et al. (2009) evidenciam diminuição do número de lâminas elásticas da túnica média ao comparar o segmento suprarrenal, com 19,12 com o infrarrenal com 11,75 lâminas elásticas. As lâminas elásticas, além da menor frequência no segmento infrarrenal, também se mostraram mais desorganizadas.

A diminuição das fibras elásticas na parte abdominal da aorta é resultado da diminuição da pressão arterial sistólica. Fato também observado por Mello et al. (2007), em estudos da parte abdominal da aorta de ratos albinos. De acordo com Melbin e Detweiler (1996), existe uma possível correlação morfofuncional com a patofisiologia de aneurismas, aparentemente prevalentes na parte abdominal da aorta. Isto se dera à diminuição relativa de lâminas elásticas presentes na porção terminal da aorta humana, estando este segmento aórtico mais susceptível a dilatações e possíveis rupturas.

A parede arterial torna-se muito fina quando ocorre um aneurisma, em função da dilatação e a degeneração das camadas arteriais. Em muitos pacientes com aneurisma da aorta, a análise histológica revela uma perda de fibras elásticas, o que também é designado como “doença degenerativa medial”. Os mecanismos dessa degeneração não foram estabelecidos, mas a fragmentação e a retração das fibras elásticas da camada média são claramente evidentes. Para White e Scovell (1999), a perda de células musculares lisas pode ter

um papel importante na formação e crescimento do aneurisma da aorta, por suas funções de degradação e síntese, mas não pela perda de função contrátil.

Segundo Recchia et al. (1995), alterações como a perda da integridade da camada média podem ocorrer em toda a extensão da aorta, por degeneração e/ou apoptose das células musculares lisas e seus componentes de colágeno e elastina da lâmina elástica criando cistos cheios de material mucoso. Colli, Forjaz e Ferreira (1992) afirmam que a estrutura histológica da parede arterial, como alterações na membrana limitante elástica interna ou na camada média, somam-se aos fatores adquiridos como aterosclerose e hipertensão arterial, aumentando os riscos da ruptura de um aneurisma sacular da aorta abdominal.

A camada adventícia é a camada mais externa da artéria, constituída basicamente por elastina e colágeno. As fibras de colágeno são arrançadas em estruturas helicoidais que servem para reforçar a parede arterial. A camada adventícia contribui significativamente para a estabilidade e resistência da parede arterial (MAFFEI, 2008). Por ser pouco espessa, muitas vezes a túnica adventícia não tem seu devido reconhecimento em limitar a dilatação da artéria, protegendo-a contra ruptura espontânea (DYCE et al., 2004).

Para Wagenseil e Mecham (2009), o conteúdo de colágeno da túnica adventícia ajuda a prevenir a ruptura vascular em pressões extremamente altas. Summer et al. (1970) descreveram que a diminuição do conteúdo de colágeno e elastina na camada adventícia pode causar AAA. No entanto, esse conteúdo de colágeno pode ser mais variável. Sendo assim, as células da matriz do tecido conjuntivo têm o potencial de sintetizar novo colágeno após lesões, porém, a capacidade para gerar nova elastina é limitada.

Segundo Movat et al. (1958), a formação dos aneurismas é decorrente da degeneração das lamelas elásticas da adventícia. A degradação da elastina se inicia na camada íntima e se propaga para a média e adventícia. A ruptura da elastina da camada média já pode ser observada em grau máximo nos estágios iniciais da dilatação da aorta. Será somente após a degradação das lamelas elásticas da camada adventícia, associadas

ao dano do colágeno local, que ocorrerá a formação do aneurisma.

Segundo Ferro et al. (2007), muitos dos mecanismos degenerativos da túnica média tem como etiologia a pouca ou a ausência de vasa vasorum na túnica adventícia. Sabe-se que o suprimento de oxigênio e nutrientes para a metade externa da parede aórtica, incluindo parte da camada, é realizado pelos vasa vasorum. Entretanto, a camada média da aorta, no segmento infrarrenal em seres humanos possui pouco e, na maioria das vezes, não tem vasa vasorum, comprometendo o recebimento de nutrientes e oxigênio da camada média. Esse processo associado ao espessamento da íntima (aterosclerose) dificulta a difusão de nutrientes para a camada média. Assim, tem-se uma situação de hipoxemia, que predispõe ao aparecimento de lesões isquêmicas na média, culminando com processo de degeneração desta camada e de seus componentes elásticos, o que enfraquece a parede da aorta, propiciando o surgimento de aneurismas.

No processo de envelhecimento ocorrem alterações na estrutura normal da aorta, com diminuição das células musculares lisas e do elemento colágeno, além da fragmentação das lâminas elásticas, o que levará a alterações na parede do vaso como perda de elasticidade, enfraquecimento e conseqüentemente, dilatação permanente. Harrison (2008) e Moll et al. (2011) enfatizam que essas alterações na estrutura da parede vascular da aorta, ocorridas durante o processo de envelhecimento, leva ao aumento de incidência dos aneurismas após os 60 anos de idade.

Stevens e Lowe (1995) ressaltam que, com o envelhecimento, as fibras elásticas da túnica média das grandes artérias podem degenerar e ser substituídas por colágeno inelástico. Como resultado, os vasos perdem seu poder de retornar depois da sístole e tendem a ficar permanentemente dilatados, estando propensos à ruptura (aneurisma), que pode resultar em uma hemorragia frequentemente fatal.

No envelhecimento a aorta encontra-se habitualmente dilatada, com espessamento de sua camada íntima. Esse espessamento é observado mesmo em populações com baixa incidência de aterosclerose

e é acompanhado pela dilatação da luz e redução da complacência ou distensibilidade dos vasos (SOUZA, 2002).

A aterosclerose é a principal causa dos AAA infrarrenal. O mecanismo pelo qual a aterosclerose leva ao crescimento dos aneurismas é incerto. Evidências sugerem que o espessamento aterosclerótico da camada íntima aórtica reduz a difusão do oxigênio e dos nutrientes a partir do lumen aórtico até à média, causando por sua vez uma degeneração nos elementos tissulares desta camada. Além dos fatores ateroscleróticos, estudos sugerem uma predisposição genética e bioquímica para o desenvolvimento de AAA, sendo observado que 28% dos familiares em primeiro grau dos pacientes com AAA podem ser afetados (BRAUNWALD, 2003).

A degeneração dos elementos tissulares, com conseqüente enfraquecimento da parede vascular associada à hipertensão arterial, facilita o desenvolvimento e a ruptura dos aneurismas. Segundo Baptista e Costa (1999), a condição clínica que está associada aos aneurismas é, em cerca de 60% dos casos, a hipertensão. A formação do aneurisma envolve destruição da elastina pelas enzimas proteolíticas na parede da aorta, especialmente em presença de hipertensão arterial. De acordo com Piccinato et al. (2010), a parede arterial, quando enfraquecida, cede à constante pressão pulsátil do sangue em seu interior e se dilata crescendo gradativamente, podendo ocorrer uma ruptura ocasionando a morte do indivíduo.

O tabagismo induz profundas alterações hemodinâmicas que podem ser diferentes de acordo com a ausência ou presença de doenças cardiovasculares. A resistência vascular mostra, na maioria dos indivíduos, aumento que pode ser atribuído à vasoconstrição (com redução de fluxo sanguíneo). Artérias grandes e médias também participam no aumento da resistência periférica. Foi demonstrado que o fumo diminui a distensibilidade e as propriedades viscoelásticas dessas artérias. Estudos que utilizaram técnica ultrassonográfica, que permite a avaliação dinâmica da complacência vascular durante todo o ciclo cardíaco (sístole e diástole), mostraram que, tanto na artéria radial (artéria muscular) quanto em carótidas (artéria elástica), há importante redução do

diâmetro diastólico, da distensibilidade e da complacência vascular após o fumo de um cigarro, causando, portanto, enrijecimento vascular sistêmico (GIORGI, 2010).

A parte abdominal da aorta infrarrenal em humanos apresenta em condições normais, em média, de 2 a 2,3 cm de diâmetro e aproximadamente 15 cm de comprimento antes de bifurcar-se em duas artérias denominadas ilíacas comuns (RUMACK et al. 2012). Para Golman e Ausiello (2005), pode-se considerar que parte abdominal da aorta se torna aneurismática quando seu diâmetro permanecer superior a 3 cm.

O conhecimento dos valores dos diâmetros normais dos diversos segmentos aórticos é importante condição para avaliação e conduta das doenças da aorta, que apresentam elevada morbimortalidade. Para Hannuksela, Lundqvist e Carlberg (2006), é denominado aneurisma quando o diâmetro transversal da aorta exceder em uma vez e meia o seu diâmetro normal.

Segundo Souza e Alves (2005), a parte abdominal da aorta ao nível das artérias renais apresenta diâmetro habitual de 2,0 cm. Allan et al. (2008) encontraram um diâmetro médio de 22 mm na aorta superiormente às artérias renais, 18 mm inferiormente às artérias renais e 15 mm logo acima da bifurcação. Para Feitosa (1999), o diâmetro normal da parte abdominal da aorta infrarrenal em homens com idade entre 65 e 74 anos é de 1,5 a 2,4 cm. Vale ressaltar que o diâmetro normal da aorta pode variar com a idade, sexo e biótipo do indivíduo, sendo maior no gênero masculino e em indivíduos idosos.

Em autópsia realizada em uma amostra de 423 indivíduos do gênero masculino e 222 do gênero feminino, foram encontrados 29 AAA no segmento infrarrenal. O diâmetro máximo dos aneurismas variou de 2,8 a 9,5 cm. Em 20 dos casos (69%), foram encontrados diâmetros de no máximo 4,0 cm. Diâmetros entre 4 e 5 cm apresentaram prevalência de 13,8% e diâmetros superiores a 5 cm corresponderam a 17,2% da amostra dos aneurismas. Dos 29 casos de AAA infrarrenal, 04 apresentaram-se rotos com diâmetros de 5,8, 7,5, 8,2 e 9,5 cm cada (SILVA et al., 2002). Silvestre et al. (2011) salientam que, para se evitar o desfecho de um aneurisma roto, preconiza-se o reparo de forma eletiva quando as medidas da parte abdominal da aorta atingirem de 5,0 a 5,5 cm de diâmetro transversal.

A probabilidade de rotura dos aneurismas é diretamente proporcional ao seu tamanho, mais especificamente ao seu diâmetro. Alguns cirurgiões consideram que a partir de 4 cm de diâmetro, todo AAA deve ser tratado, de forma a evitar sua rotura. Já que aneurismas com diâmetro que exceda 4,5 cm têm taxa de mortalidade que pode chegar a 60% (MULDER, 1998).

Em geral, é difícil avaliar com precisão o tamanho dos aneurismas da aorta abdominal apenas pelo exame clínico, pois algumas estruturas adjacentes fazem com que o aneurisma pareça maior. Eles também podem ser detectados e seu tamanho analisado pela ultrassonografia abdominal ou pela tomografia computadorizada (CECIL et al., 2005).

Em outro estudo realizado por Silva et al. (2004), foram analisados 43 segmentos da parte aorta abdominal da aorta, em indivíduos submetidos à necropsia portadores de aneurismas; destes, 39 foram AAA infrarrenal. O estudo mostrou que 31 aneurismas estavam rotos e 12 íntegros. O maior diâmetro látero-lateral encontrado foi 6,86 mm, o diâmetro anteroposterior maior foi de 6,51 mm. Esse estudo também mensurou a extensão longitudinal dos AAA, sendo encontrado em média 10,03 mm de extensão. Análises estatísticas demonstram, nessa pesquisa, que quanto maior o diâmetro maior a extensão do aneurisma.

Molnar et al. (1995) estudaram 411 indivíduos, sendo 218 mulheres e 193 homens, com média de idade de 74,4 anos. Foram feitos o exame físico de abdome (EF) e a ultrassonografia de abdome (US), sendo este considerado o exame diagnóstico de referência para os aneurismas. Para a aorta, foi considerado aneurisma o diâmetro superior a 30 mm e, para as artérias ilíacas, o diâmetro máximo superior a 15 mm. A US apontou a presença de aneurisma no território aortoilíaco em nove indivíduos, uma mulher e oito homens correspondendo a uma prevalência de 2,1%, sendo 4,1 % em homens e 0,4 % em mulheres. Dois desses aneurismas estavam em artérias ilíacas e os demais, na parte abdominal da aorta no segmento infrarrenal. A prevalência do AAA foi de 1,7 % (7/411), sendo 3,1 % em homens e 0,4% em mulheres. O EF indicou suspeita de presença de aneurisma em três desses pacientes; nos outros seis pacientes não

foi indicada presença de aneurisma pelo EF. Nos 402 pacientes sem aneurisma arterial, o diâmetro máximo da aorta variou de 11 a 29 mm.

Drury et al. (2009) estudaram a relação do tamanho com a rotura dos aneurismas e afirmam que os aneurismas maiores rompem mais e crescem mais rapidamente. O risco de rotura em 5 anos é de 1% a 2% nos menores que 5 cm e de 20% a 40% nos maiores que 5 cm.

Pereira (2012) também afirma que, quanto menor o aneurisma, menor é o risco de acontecer a ruptura. Alguns estudos apontam que o aneurisma se torna não roto quando sua medida for menor que 10 mm, colocando os riscos de ruptura entre 0,05% e 8%. O diagnóstico se dá por meio de ultrassonografias e tomografia computadorizada e o tratamento para esse tipo de aneurisma é a cirurgia.

Para Cecil et al. (2005), um aneurisma é uma condição patológica formada pela dilatação segmentar, em formato variável. O formato de um aneurisma é fusiforme, quando toda a circunferência da aorta encontra-se com uma dilatação simétrica de forma alargada, como um losango. Nesse caso observa-se que as três camadas do vaso podem ser afetadas. Um aneurisma falso ou um pseudoaneurisma ocorre quando há dilatação apenas das camadas externas da parede do vaso, não envolvendo a camada íntima. Já um aneurisma sacular é uma dilatação mais localizada, restrita a apenas uma porção da parede aórtica, em forma de um pequeno saco ou globo, estando o restante da circunferência normal, assemelhando-se à protrusão de apenas uma porção da parede aórtica.

Os aneurismas dissecantes produzem-se quando a camada mais interna da parede arterial, a túnica íntima, afasta-se da camada média; nestes casos, a circulação sanguínea penetra por uma espécie de canal paralelo, que circula ao longo do interior da parede arterial. O sangue passa a seguir dois caminhos, a luz verdadeira do vaso e a luz falsa, que, com o passar do tempo, vai expandindo esse vaso em todo seu comprimento. Os aneurismas dissecantes são de extensão variável (DUQUE; DUQUE, 1988).

Os aneurismas rotos constituem-se de um evento cada vez mais frequente, gerando uma hemorragia que,

se não tratada cirurgicamente de forma imediata, atinge alta taxa de mortalidade (ELEFTERIADES, 1999). Cerca de 4% dos homens e 1% das mulheres, na faixa etária dos 60 a 70 anos de idade, são acometidos por um AAA (LILLENFELD et al., 1987). A ruptura de um AAA é uma emergência cirúrgica de alto risco, que pode ser evitada por meio do diagnóstico precoce e indicação de cirurgia eletiva. Porém, por ser assintomática, infelizmente em alguns pacientes a ruptura de um AAA costuma ser o evento final na sua história natural que leva a óbito imediato (BONAMIGO et al., 1991).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A degeneração dos elementos tissulares, principalmente do tecido elástico das camadas íntima, média e adventícia da parte abdominal da aorta segmento infrarrenal leva ao enfraquecimento da parede vascular e à formação de dilatações permanentes nessa região conhecido como aneurismas. Trabalhos relatam variação no diâmetro dos AAA, sendo consenso que, em torno de 3 cm de diâmetro, a parte abdominal da aorta já pode ser considerada como uma dilatação aneurismática. No entanto, sempre deve levar em consideração a idade, o sexo e o biótipo do indivíduo, podendo ser maior no gênero masculino, em idosos, fumantes e aqueles com histórico familiar. Estudos mostram que um AAA segmento infrarrenal pode tornar-se roto quando atinge diâmetro maior que 5,0 cm. AAA infrarrenal, que não apresentam medidas consideradas de risco para rotura, devem ser permanentemente acompanhados, levando em consideração o histórico do paciente, principalmente quando associados à presença de doenças cardiovasculares e tratados, a fim de evitar o evento final que culmina com rotura e óbito.

Sugerem-se estudos mais aprofundados sobre a AAA, uma vez que estes apresentam alta taxa de mortalidade em pessoas com mais de 60 anos, números que tendem a aumentar em razão dos hábitos da vida moderna e do envelhecimento populacional global.

REFERÊNCIAS

- AKKERSDIJK, G. J. M.; PUYLAERT, J. B. C. M.; VRIES, A. C. Abdominal aortic aneurysm as an incidental finding in ultrasonography. **British Journal Surgery**, v. 78, p. 1261-1263, 1991.
- ALLAN, L.P. et al. **Ultra-sonografia com doppler na prática clínica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. 384p.
- BONAMIGO, T. P. et al. **Doenças da aorta e seus ramos**. São Paulo: BYK, 1991.
- BRAUNWALD, E. **Tratado de medicina cardiovascular**. São Paulo: Roca, 2003. p. 1471-1467.
- BRAVEMAN, A. C.; THOMPSON, R. W.; SANCHEZ, L. A. Diseases of the aorta. In: BONOW R. O., MANN D. L., LIBBY P. (Ed.). **Braunwald`s heart disease**, v.9, p. 1.309-1.337, 2012.
- BRUNKWALL, J.; HAUSSON, H.; BENGTTSSON, H. Solitary aneurysms of the iliac arterial system: an estimate of their frequency of occurrence. **Journal of Vascular Surgery**, v. 10, p. 381-384, 1989.
- CECIL, R. L., GOLDMAN, L.; AUSIELLO, A. **Tratado de medicina interna**. 22. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. v. 2.
- CHERRI, J. Aneurismas arteriais. In: PICCINATO, C. E. et al. **Semiologia vascular**. Ribeirão Preto: [s.n.], 2010.
- CLARK, J. M.; GLAGOV, S. Transmural organization of the arterial media: the lamellar unit revisited. **Arteriosclerosis**, v. 5, p. 19-34, 1985.
- COLLI, O. B.; FORJAZ, V. S.; FERREIRA, L. A. Lesões da parede da arteria carotida da cobaia após clampagem temporaria com destaque para a rede de vasa vasorum. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 40, n. 4, 1992.
- DINGEMANS, K. P.; JANSEN, N.; BECKER, A. E. Ultrastructure of the normal human aortic media. **Virchows Archives**, v. 392, p. 199-216, 1981.
- DRURY, D. et al. Aneurisma de aorta abdominal. **British Journal Surgery**, v. 5, p. 150-159, 2009.
- DUQUE, A. C.; DUQUE, L. V. F. Aneurismas dissecantes de aorta. **Cirurgia Vascular e Angiologia**, v. 4, n. 1, p. 23-25, 1988.
- DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. 3. ed. São Paulo: Elsevier, 2004. p. 215-239.
- ELEFTERIADES, J. A. **The Cardiology Clinics of North America**. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1999. v. 17.
- FEITOSA, E. A. N. et al. Erosão de corpo de vértebra lombar devido à aneurisma de aorta abdominal. **Acta Cirurgica Brasileira**, v. 14, n. 4, 1999.
- FERRO, C. R. C. et al. Prevalência e fatores de risco na associação entre doença arterial coronariana e aneurisma de aorta. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 88, n. 1, p. 37-40. 2007.
- GARTNER, L. P.; HIATT, J. L. **Tratado de histologia em cores**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
- GIORGI, A. M. D.; Tabagismo, hipertensão arterial e doença renal. **Revista Brasileira de Hipertensão**, v. 13, n. 4, 2010.
- HANNUKSELA, M.; LUNDQVIST, S.; CARLBERG, B. Thoracic aorta--dilated or not? **Scandinavian Cardiovascular Journal**, v. 40, n. 3, p. 175-178, 2006.
- HARRISON, S. **Principles of internal medicine**. Nova Iorque: McGraw Hill, 2008. p. 1563 - 1568, v. 17.
- HOLLIER, L. H.; TAYLOR, L. M.; 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. **Journal of Vascular Surgery**, v. 15, n. 6, p. 1046-1056, 1992.
- ISSELBACHER E. M. Thoracic and Abdominal Aortic Aneurysms. **Circulation**, v. 111, p. 816 -28, 2005.
- JOHSTON, K. W. et al. Suggested standards for reporting on arterial aneurysms. **Journal of Vascular Surgery**, v.19, p.888-900, 1991.

- KAUFFMAN, P.; HELITO, S. A. **Saúde: entendendo as doenças**. [S.l.]: NBL, 2007. 230 p.
- LEDERLE, F. A.; WILSON, S. E.; JOHNSON, G. R. Variability in measurement of abdominal aortic aneurysms. **Journal of Vascular Surgery**, v. 21, p. 945-952, 1995.
- LILIENFELD, D. E. et al. Epidemiology of aortic aneurysms: I. Mortality trends in the United States. **Arteriosclerosis**, v.1, p. 637-641, 1987.
- MAFFEI, F. H. A. et al. **Doenças vasculares periféricas**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.
- MELBIN, J.; DETWEILER, D. K. Sistema cardiovascular e fluxo sanguíneo. In: SWENSON, M. J.; REECE, W. O. **Dukes fisiologia dos animais domésticos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. p. 57-222.
- MELLO, J. M. (Org.) **Anatomia humana**. Maringá: Ed. da EDUEM, 2011.
- MELLO, J. M. et al. Características ultraestruturais do segmento abdominal da aorta de rato albino. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 29, n. 4, p. 343-348, 2007.
- MELLO, J. M. et al. Arquitetura da parede vascular de segmentos torácico e abdominais da aorta de macaco prego (*Cebus apella*). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 46, n. 1, p. 40-47, 2009.
- MOLL F. L et al. Management of Abdominal Aortic Aneurysms Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery. **European Journal of Vascular and Endovascular Surgery**, v. 41 p. 1-58, 2011.
- MOLNAR, L. J. et al. Prevalência de aneurisma intra-abdominal em idosos. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 41, n. 1, p. 43-46, 1995.
- MOVAT, H. Z.; MORE, R. H.; HAUST, M. D; The diffuse internal thickening of the human aorta with aging. **American Journal of Pathology**, v. 34, p. 1023-1031, 1958.
- MULDER, E.J. et al. Morbidity and mortality of reconstructive surgery of noninfected false aneurysms detected long after aortic prosthetic reconstruction. **Archives of Surgery**, v. 133, p. 45-49, 1998.
- PEREIRA, A. A FILHO. **Aneurismas intracranianos incidentais não rotos de circulação cerebral anterior: impacto da microcirurgia nas funções cognitivas e comportamentais**. 2012. Tese (Doutorado em Neurociências) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Programa de Pós- Graduação em Medicina e Ciências da Saúde Porto Alegre, RS
- PICCINATO, C. E. et al. **Semiologia vascular**. Ribeirão Preto: [s.n.], 2010.
- RECCHIA, D. et al. Detecção sensível de arquitetura anormal da aorta na síndrome de Marfan, com caracterização tecidual ultra-sônica de alta frequência. **Circulation**, v. 91, n. 4, p. 1.036-1.043, 1995.
- RUMACK, M. C.; WILSON, R. S.; CHARBONEAU, J.W. **Tratado de ultra-sonografia diagnóstica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. 2.200 p.
- SILVA, E. S. et al. Prevalência de aneurismas e outras anormalidades do diâmetro da aorta infra-renal detectadas em necropsia. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 1, n. 2, p. 89-96, 2002.
- SILVA, E. S. et al. Relação morfológica entre o diâmetro, o colo proximal e distal dos aneurismas da aorta abdominal. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 3, n. 2, p. 95-101, 2004.
- SILVESTRE, J. M. S. et al. Tratamento endovascular do aneurisma da aorta abdominal infrarrenal em pacientes com anatomia favorável para o procedimento - experiência inicial em um serviço universitário. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 10, n. 1, 2011.
- SOUZA, M. A. J.; ALVES, R. M. C. Estado da Arte no Tratamento do Aneurisma da Aorta Abdominal. **Revista Brasileira de Cardiologia Invasiva**, v. 13, n. 4, p. 287-291, 2005.
- SOUZA, R. S. Anatomia do envelhecimento. In: PAPALÉO NETO, M.; CARVALHO FILHO, E. T. **Geriatrics: fundamentos, clínica e terapêutica**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2002. p. 35-42.
- STEVENS, A.; LOWE, J. **Histologia**. São Paulo: Manole, 1995. 113 p.

SUMMER, D. S.; HOKANSON, D. E.; STRANDNESS, D. E. Stress-strain characteristics and collagen-elastin content of abdominal aortic aneurysms. **Surgery, Gynecology & Obstetrics**, v. 130, n. 3, p. 459-466, 1970.

THURMOND, A. S.; SEMLER, H. J. Abdominal aortic aneurysm: incidence in a population at risk. **Journal of Cardiovascular Surgery (Torino)**, v. 27, p. 457-460, 1986.

WAGENSEIL, J. E.; MECHAN, R. P. Vascular Extracellular Matrix and Arterial Mechanics. **Physiological Reviews**, v. 89, n. 3, p. 957-989, 2009.

WHITE, J. V.; SCOVELL, S. D. Etiology of abdominal aortic aneurysms: The structural basis for aneurysm formation. In: CALLIGARO, H. K. D.; DOUGHERTY, M. J.; HOLIER L. H. (Ed). **Diagnosis and treatment of aortic and peripheral arterial aneurysms**. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1999.

WOLINSKY, H.; GLAGOV, S. A lamellar unit of aorta medial structure and function in mammals. **Circulation Research**, v. 20, p. 99-111, 1967.

Recebido em: 18 de fevereiro de 2014

Aceito em: 24 de julho de 2014