

Artigo Original

Aneurismas intracranianos: epidemiologia e análise morfológica por angiografia digital

Intracranial aneurisms: epidemiology and morphological analysis by digital angiography

Gabriela Modulo Molina¹, Gabriel de Pontes Figueira², Narayana Silva Paiva³,
Raquel Cristina Trovo Hidalgo⁴, Fernando Batigália⁵

Molina GM, Figueira GP, Paiva NS, Hidalgo RCT, Batigália F. Aneurismas intracranianos: epidemiologia e análise morfológica por angiografia digital/*Intracranial aneurisms: epidemiology and morphological analysis by digital angiography*. Rev Med (São Paulo). 2022 maio-jun.;101(3):e-180379.

RESUMO: *Introdução:* Aneurismas intracranianos (AIC) são dilatações vasculares de elevada prevalência que podem ser identificadas por angiotomografia, angiorressonância e por angiografia de subtração digital (ASD), exame considerado padrão-ouro. Para AIC não rotos, ainda inexistiu consenso absoluto sobre padronização de conduta terapêutica, que depende, intrinsecamente, de aspectos morfológicos e topográficos ao exame angiográfico. *Objetivo:* Analisar características epidemiológicas, morfológicas e topográficas de AIC não rotos identificados por ASD e as correlacionar com fatores de risco. *Método:* Foram considerados 160 prontuários eletrônicos de pacientes com AIC não rotos diagnosticados por ASD entre 2014 e 2018. Variáveis consideradas foram aspectos epidemiológicos (gênero, idade e grupo étnico), morfológicos (formato, presença ou ausência de colo e tamanho), topografia, número de AIC por paciente e fatores de risco (hipertensão arterial sistêmica, tabagismo e etilismo), com análise estatística por correlação de Spearman. *Resultados:* De 160 pacientes, avaliaram-se 207 AIC não rotos. Houve predomínio do sexo feminino, da faixa etária de 60 a 69 anos e da etnia branca. Em relação a fatores de risco, 58,75% apresentavam hipertensão arterial sistêmica. A maioria

dos pacientes apresentava um único aneurisma, e a localização mais prevalente foi artéria carótida interna direita. Predominaram aneurismas saculares, pequenos (menor que 7 mm) e de colo largo. Demonstrou-se correlação estatística entre tamanho e localização ($p < 0,001$), tamanho e tipo de colo ($p = 0,0005$) e entre formato e tipo de colo ($p < 0,001$). *Conclusão:* Houve prevalência de AIC não rotos em indivíduos do sexo feminino de meia idade, brancos e hipertensos, com predomínio de aneurisma sacular não lobulado, único, pequeno, de colo largo em artéria carótida interna direita. Presença de correlação estatística de AIC sacular com colo largo, AIC gigante em artéria carótida interna, e de AIC pequeno com colo largo.

Palavras-chave: Aneurisma intracraniano; Angiografia digital; Anatomia.

ABSTRACT: *Introduction:* Intracranial aneurysms (IA) are vascular dilations that are highly prevalent and that can be identified by angiotomography, angioresonance and digital subtraction angiography (DSA), an exam considered the gold standard. For unruptured IA, there is still no absolute

Apresentado no XVII Congresso Anual de Iniciação Científica/V Congresso Científico Famerp/Funfarme, online, 21 out. 2020.

1. Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto, São José do Rio Preto, SP. <https://orcid.org/0000-0003-2116-6133>. E-mail: gabriela.molina@edu.famerp.br.
2. Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto, São José do Rio Preto, SP. <https://orcid.org/0000-0002-4802-2634>. E-mail: gabriel.figueira@edu.famerp.br.
3. Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto, São José do Rio Preto, SP. <https://orcid.org/0000-0001-9747-0188>. E-mail: narayana.paiva@edu.famerp.br.
4. Fundação Faculdade Regional de Medicina de São José do Rio Preto, Departamento de Neurorradiologia, São José do Rio Preto, SP. <https://orcid.org/0000-0002-3749-9218>. E-mail: raquelhidalgo@terra.com.br.
5. Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto, Departamento de Anatomia, São José do Rio Preto, SP. <https://orcid.org/0000-0003-4099-2879>. E-mail: batigalia@famerp.br.

Endereço para correspondência: Gabriela Modulo Molina. Rua Amadeu Segundo Cherubini, nº 60, apartamento 21. São José do Rio Preto, SP. CEP: 15091-250. E-mail: gabriela.molina@edu.famerp.br.

consensus on standardization of therapeutic conduct, which depends, intrinsically, on morphological and topographic aspects on angiographic examination. *Objective:* Analyze the epidemiological, morphological and topographic characteristics of unruptured IA identified by DSA and to correlate with risk factors. *Method:* 160 electronic medical records of patients with unruptured IA diagnosed by DSA between 2014 and 2018 were considered. Variables considered were epidemiological (gender, age and ethnic group), morphological aspects (shape, presence or absence of neck and size), topography, number of IA per patient and risk factors (systemic arterial hypertension, smoking and alcoholism), with statistical analysis by Spearman correlation. *Results:* Out of 160 patients, 207 unruptured IA were evaluated. There was a predominance of females, aged 60

to 69 years and white ethnicity. Regarding risk factors, 58.75% had systemic arterial hypertension. Most patients have a single aneurysm, and the most prevalent location was the right internal carotid artery. Saccular, small (less than 7 mm) and large-necked aneurysms predominated. There was a statistical correlation between size and location ($p < 0.001$), size and type of neck ($p = 0.0005$) and between shape and type of neck ($p < 0.001$). *Conclusion:* Prevalence of unruptured IA in middle-aged, white and hypertensive women, with a predominance of a single small non-lobulated saccular aneurysm with a large neck in the right internal carotid artery. Correlation of saccular IA with large neck, giant IA in internal carotid artery, and small IA with large neck.

Keywords: Intracranial aneurysm; Digital angiography; Anatomy.

INTRODUÇÃO

Aneurismas intracranianos (AIC) são dilatações de artérias do encéfalo, resultantes de enfraquecimento da parede vascular, em decorrência de falta de colágeno tipo III na túnica média e na lâmina elástica interna^{1,2}, acarretando alterações fisiopatológicas³. Estima-se que estejam presentes em cerca de 5% da população geral e representem 2% dos óbitos, com prevalência dez vezes maior de aneurismas não rotos e assintomáticos⁴. Em geral, tornam-se sintomáticos entre 40 e 60 anos de idade, com predominância no sexo feminino, embora sem predileção por algum grupo étnico^{1,5,6}. Etiopatogenia de AIC tende a ser multifatorial, e fatores de risco incluem tabagismo, hipertensão arterial sistêmica, consumo de álcool e malformação arteriovenosa encefálica^{5,6}. Custos associados a diagnóstico e terapêutica são significativamente altos⁷.

Morfologicamente, classificação de AIC engloba três categorias: saculares, fusiformes e dissecantes. Os primeiros são os mais frequentes, apresentam lobulações focais com forma arredondada e possuem colo conectado à artéria de origem^{1,4,8}. Aneurismas fusiformes se caracterizam por segmento arterial alongado, tortuoso, dilatado e sem colo⁹, enquanto que AIC dissecantes possuem afastamento concêntrico das túnicas arteriais¹⁰. São considerados irregulares os AIC com diferença maior que 2 mm entre seus diâmetros máximo e mínimo, AIC que apresentem bolhas em seu formato ou de aspecto poligonal¹¹. Já AIC displásicos resultam de displasia fibromuscular em todas as camadas de artérias de pequeno e médio calibres¹². Quanto ao tamanho, AIC de poucos milímetros são denominados *baby*¹³. Em relação ao tipo de colo, considera-se colo ausente (sem conexão com a artéria de origem), estreito (menor ou igual a 4 mm) ou largo (maior que 4 mm)³.

Angiografia de subtração digital (ASD) é o principal exame diagnóstico para a identificação de AIC quanto ao número, topografia, potencial de circulação colateral e ocorrência de vasoespasmos¹⁴. A técnica angiográfica surgiu em 1927, a partir da utilização de contraste com maior opacidade, e se aperfeiçoou com o “rádio-carrossel”, dispositivo capaz de permitir exposição

de seis filmes em rápida sequência¹⁵. Após sucessivos avanços, ASD foi desenvolvida na década de 1970, com grande impacto na condução de doenças vasculares. Embora haja técnicas alternativas menos invasivas, como angiografia por ressonância magnética (angiorressonância), tomografia computadorizada (angiotomografia) ou por ultrassonografia, a ASD ainda é considerada padrão-ouro para detecção e caracterização de AIC, devido à qualidade da imagem e à representação do fluxo sanguíneo em tempo real^{16,17}.

Com ASD mais aperfeiçoada e disponível, cada vez mais AIC não rotos têm sido identificados acidentalmente. Entretanto, para estes, ainda não existe consenso absoluto sobre padronização de conduta médica¹⁸, a qual pode englobar tratamento conservador, terapia endovascular ou cirurgia aberta¹⁹.

O tratamento intervencionista tem sido a escolha para pacientes com grandes AIC e aneurismas de circulação posterior, assim como a abordagem cirúrgica é indicada para pacientes com aneurismas de circulação anterior, especialmente jovens. Alguns sugerem tratamentos mais agressivos para aneurismas de circulação posterior, aneurismas sintomáticos e aneurismas de circulação anterior maiores que 7 mm²⁰. Há interposição entre as duas técnicas, com alguns aneurismas podendo ser tratados tanto pela técnica cirúrgica quanto endovascular, a depender de outros fatores, incluindo idade do paciente, acesso cirúrgico e endovascular, múltiplos aneurismas e preferência do paciente^{19,20}.

Contudo, riscos e benefícios devem ser considerados individualmente, a partir de histórico familiar, expectativa de qualidade de vida, e aspectos morfológicos e topográficos de cada aneurisma¹⁹.

Deste modo, condução terapêutica de AIC depende intimamente de achados anatômicos ao exame angiográfico, o que justifica estudos adicionais em AIC não rotos¹⁹.

OBJETIVO

O presente estudo tem como objetivo analisar características epidemiológicas, morfológicas e topográficas

de AIC não rotos identificados por ASD e as correlacionar com fatores de risco.

MATERIAL E MÉTODOS

Após aprovação ética, foram considerados 160 prontuários eletrônicos de pacientes com AIC não rotos, diagnosticados por ASD no período de janeiro de 2014 a dezembro de 2018 no Hospital de Base de São José do Rio Preto (SP). Critérios de inclusão compreenderam pacientes entre 15 e 90 anos com AIC não rotos, e critérios de exclusão consistiram de neurocirurgia prévia, tumores intracranianos ou próteses metálicas intracranianas (*stents*).

Variáveis consideradas incluíram topografia (localização), aspectos morfológicos (tamanho em milímetros, formato, presença ou ausência de colo), número de aneurismas por paciente e fatores de risco (hipertensão arterial sistêmica, tabagismo e etilismo). Para classificação quanto ao tamanho do aneurisma e de seu colo foram utilizados parâmetros presentes em estudos internacionais¹⁹⁻²¹.

Análise estatística incluiu análise descritiva e correlação de Spearman²², por meio do programa BioStat 5.3²³, com adoção de nível de significância de 5% (valor de *p*) e coeficiente de correlação de Spearman (ρ) entre -1 e 1 (em que uma correlação de valor zero indica ausência de relação linear entre variáveis; valores de ρ entre 0,10 e 0,39 são considerados fracos; entre 0,40 e 0,69, moderados; e entre 0,70 e 1, fortes)²⁴.

RESULTADOS

De 160 pacientes, foram avaliados 207 AIC não rotos. Houve predomínio do sexo feminino, com 68,75% (110 de 160 casos), e proporção homem/mulher de 1:2,2 (50/110). Em relação à faixa etária, 31,25% (50 de 160) se encontravam entre 60 e 69 anos; 20,62% (33 de 160) entre 50 e 59 anos; 18,12% (29 de 160) de 70 a 79 anos; 13,75% (22 de 160) de 40 a 49 anos; 8,12% (13 de 160) de 30 a 39 anos; e 5% (8 de 160) entre 80 a 89 anos. Havia apenas três pacientes com idades entre 20 e 29 anos; um paciente com 15 anos e outro com 18 anos. A idade média foi equivalente a 58,83 anos, com desvio padrão de 14,27.

Quanto ao grupo étnico, 84,37% (135 de 160) eram brancos, 6,87% (11 de 160) pardos e 6,87% (11 de 160) pretos; três pacientes não declararam grupo étnico específico. Em relação a fatores de risco, 58,75% (94 de 160) apresentavam hipertensão arterial sistêmica; 20,62% (33 de 160) eram tabagistas e 5,62% (9 de 160) etilistas.

Com relação ao número de AIC por paciente, 113 casos (70,62%) apresentavam um único aneurisma; 36 (22,5%), dois aneurismas; 8 (5%), três aneurismas; e três pacientes (1,87%) apresentavam quatro aneurismas.

Em relação à localização (Tabela 1), a maioria dos aneurismas se localizou em artéria carótida interna direita

(69 casos ou 33,33%), seguido de artéria carótida interna esquerda (53 casos ou 25,60%).

Tabela 1. Número absoluto e porcentagem de AIC segundo sua localização

Localização	Número	Porcentagem
Artéria Carótida Interna Direita	69	33,33%
Artéria Carótida Interna Esquerda	53	25,60%
Artéria Basilar	13	6,28%
Artéria Cerebral Anterior Esquerda	13	6,28%
Artéria Comunicante Posterior Direita	9	4,34%
Artéria Cerebral Anterior Direita	8	3,86%
Artéria Cerebral Média Direita	8	3,86%
Artéria Cerebral Média Esquerda	8	3,86%
Artéria Comunicante Anterior	5	2,41%
Artéria Cerebral Posterior Esquerda	4	1,93%
Artéria Comunicante Posterior Esquerda	4	1,93%
Artéria Cerebral Posterior Direita	3	1,44%
Artéria Pericalosa Direita	3	1,44%
Artéria Cerebelar Posteroinferior Esquerda	2	1,44%
Artéria Vertebral Direita	2	1,44%
Artéria Coróideia Anterior Esquerda	1	0,48%
Artéria Temporal Anterior Esquerda	1	0,48%
Artéria Vertebral Esquerda	1	0,48%
Total	207	100%

Hospital de Base de São José do Rio Preto.

Quanto ao formato, aneurismas saculares (não lobulados, bilobulados, trilobulados ou multilobulados) foram predominantes (187 ou 90,33% - Tabela 2).

Tabela 2. Número absoluto e porcentagem de AIC com relação ao formato

Formato	Número	Porcentagem
Sacular Não Lobulado	177	85,55%
Fusiforme	12	5,79%
Sacular Bilobulado	7	3,38%
Baby	3	1,44%
Displásico	2	0,96%
Sacular Multilobulado	2	0,96%
Dissecante	1	0,48%
Irregular	1	0,48%
Parcialmente Trombosado	1	0,48%
Sacular Trilobulado	1	0,48%
Total	207	100%

Hospital de Base de São José do Rio Preto

Quanto ao tipo de colo, a maioria dos aneurismas apresentou colo largo (164 ou 79,22% - Tabela 3).

Tabela 3. Número absoluto e porcentagem de AIC quanto ao tipo de colo

Colo	Número	Porcentagem
Largo	164	79,22%
Estreito	26	12,56%
Ausente	13	6,28%
Sem Limites Precisos	4	1,93%
Total	207	100%

Hospital de Base de São José do Rio Preto

Quanto ao tamanho, 63,76% dos aneurismas (132 de 207) eram pequenos (menores que 7 mm), 18,35% ou 38 casos eram médios (entre 8 e 12 mm), 29 ou 14%, grandes (entre 13 e 24 mm), e 8 ou 3,86%, gigantes (maiores que

24 mm). O menor e o maior aneurisma mediram 1 mm e 33 mm, respectivamente.

O Gráfico 1 evidencia cinco aneurismas gigantes (de um total de oito) localizados em artéria carótida interna direita, e análise estatística demonstrou correlação estatística negativa fraca, porém significativa, entre tamanho gigante de AIC e localização em artéria carótida interna direita ($p = -0,2915$; $p < 0,001$). O mesmo tipo de correlação ocorreu entre tamanho e tipo de colo ($p = -0,2397$; $p = 0,0005$) sendo que, de 132 aneurismas de tamanho pequeno (menos de 7 mm), 116 apresentavam colo largo (maior de 4 mm) (Gráfico 2).

O Gráfico 3 revela predomínio de colo largo (157 aneurismas) no formato sacular (186 aneurismas), e houve correlação estatística positiva fraca, porém significativa, entre formato sacular e colo largo ($p = 0,2897$; $p < 0,001$).

Para todas as outras possíveis associações entre as variáveis consideradas (topográficas, morfológicas e fatores de risco), houve coeficiente de Spearman próximo a zero ou ausência de correlação.

Gráfico 1. Número absoluto de AIC quanto ao tamanho e à localização

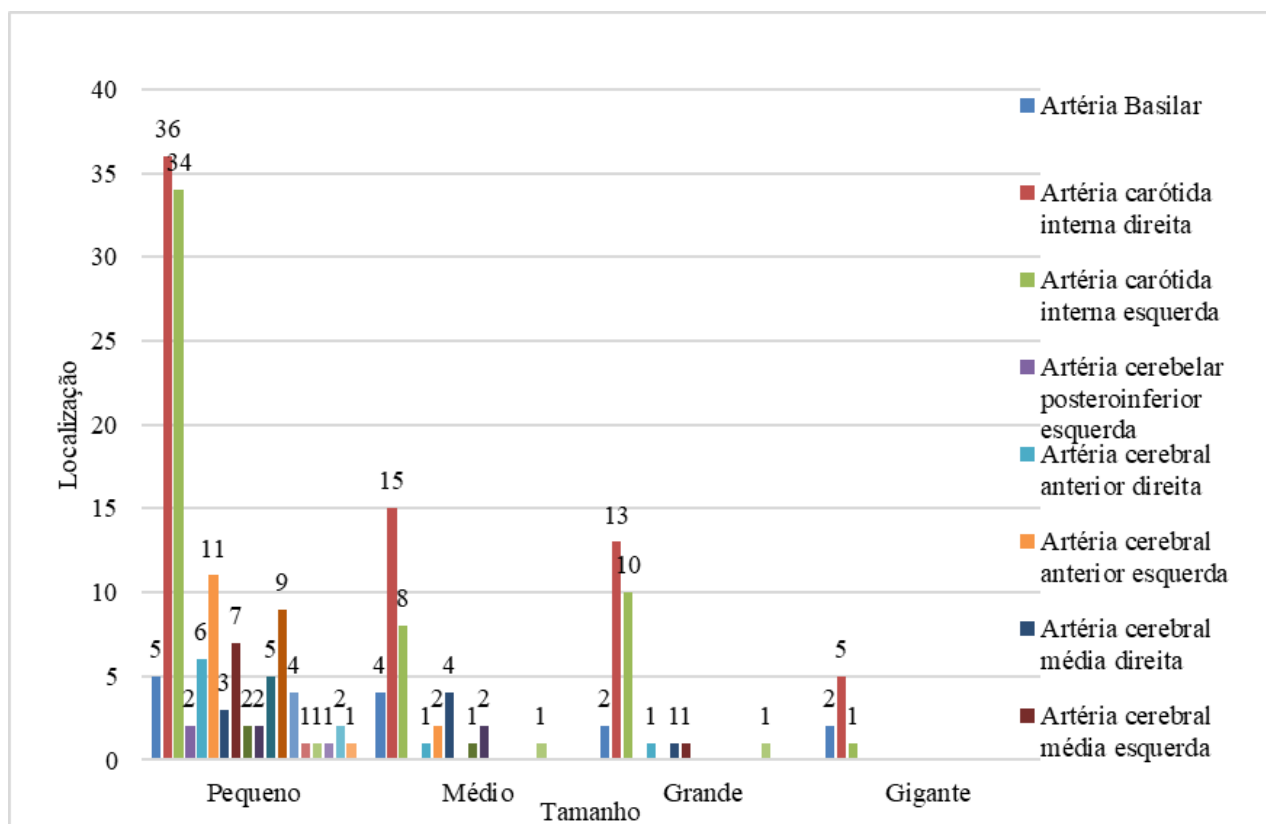


Gráfico 2. Número absoluto de AIC quanto ao tamanho e tipo de colo.

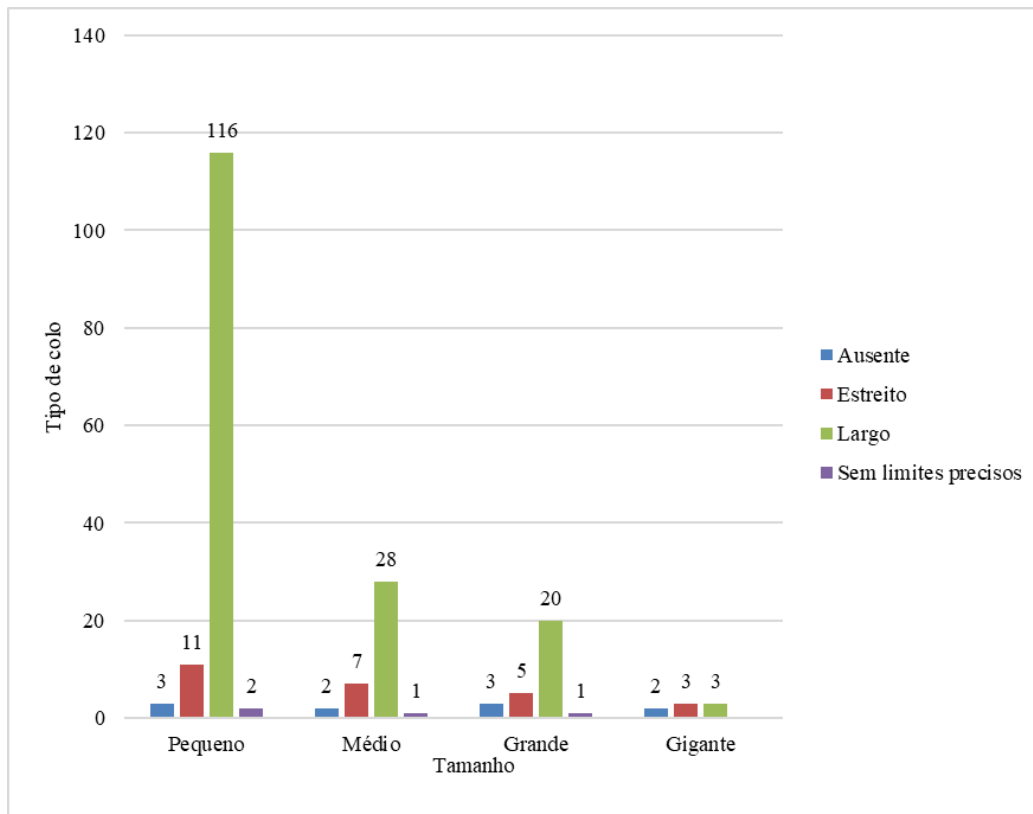
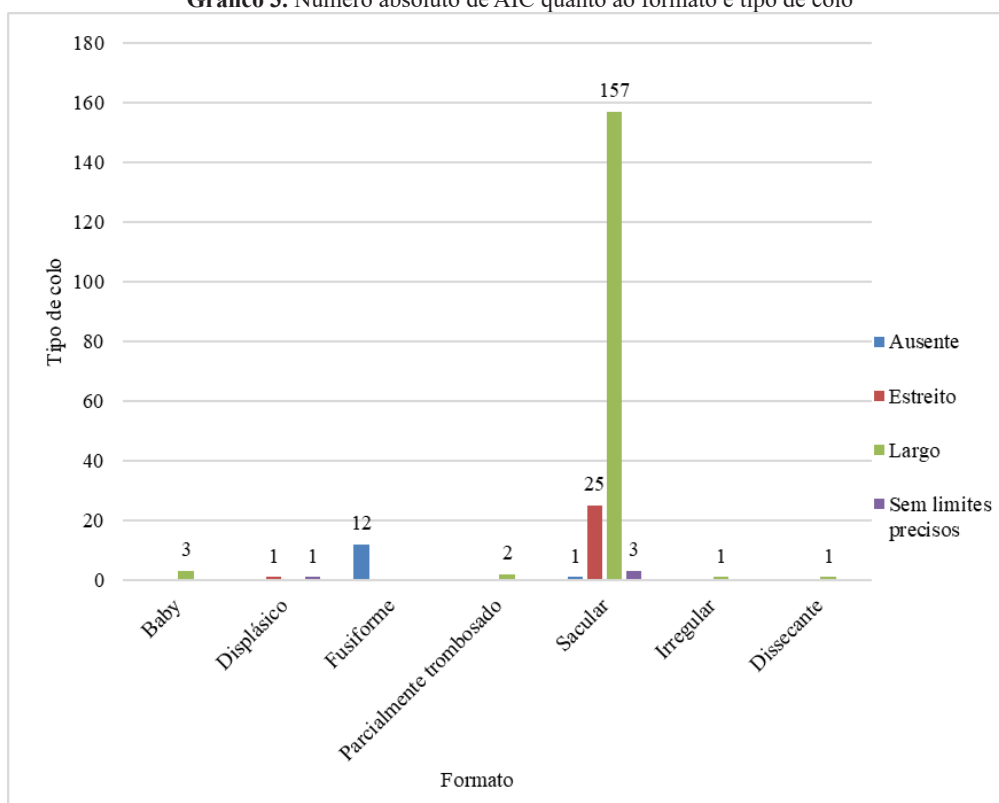


Gráfico 3. Número absoluto de AIC quanto ao formato e tipo de colo.



DISCUSSÃO

O presente estudo analisou, em um período de cinco anos, características epidemiológicas, morfológicas e topográficas de AIC não rotos de 160 pacientes que realizaram ASD intra-hospitalar, uma vez que tamanho, topografia e morfologia de AIC não rotos têm sido determinantes importantes para a decisão terapêutica^{25,26}.

Em relação a dados epidemiológicos, o presente estudo apontou maior prevalência de AIC no sexo feminino (68,75%), o que corrobora dados da literatura^{4,6,25,27}. Postula-se que os hormônios sexuais femininos desempenhem papel importante na homeostase cerebrovascular, e o declínio de sua produção após a menopausa resultaria em maior predomínio de AIC em mulheres^{6,27,28}. Idade média de pacientes com AIC tende a oscilar dos 50 aos 60 anos^{26,29}, enquanto que, no estudo em questão, houve maior frequência (31,25%) entre 60 e 69 anos, porém com idade média equivalente a 58,83 anos.

Analogamente a este estudo, em que 58,75% dos pacientes apresentavam hipertensão arterial sistêmica, outros autores têm evidenciado alta prevalência de AIC em hipertensos^{25,26,28}, assim como em tabagistas²⁸⁻³¹, embora não haja evidências que relacionem tais fatores de risco a chances maiores de ruptura aneurismática²⁹. Dados de literatura sobre etilismo como fator de risco determinante para AIC são controversos²⁹. Tamanho de AIC tem se associado ao tabagismo, inclusive com maior suscetibilidade a múltiplos aneurismas em até 40% dos casos³⁰, embora, no presente estudo, não tenha havido associação de número e tamanho aneurismático com tabagismo.

Quanto ao número de AIC por paciente, Sá Júnior et al.²⁹ evidenciaram que 70,2% dos casos possuíam um único aneurisma, e 29,8%, aneurismas múltiplos. Em Santos et al.⁵, 30% dos pacientes apresentaram aneurismas múltiplos, dentre os quais a maioria possuía dois aneurismas. Os dados do presente estudo confirmam tais achados ao resultar em 70,62% dos casos com um único aneurisma, e dois aneurismas por paciente em 22,5%.

Topograficamente, no presente estudo (Tabela 1), 186 AIC (89,85%) foram encontrados na circulação anterior, e 21 deles (10,14%) em território posterior, enquanto que outros autores apontam prevalência de 90,24% na circulação anterior, e de 7,32% na circulação posterior²². Também existem relatos de que possa haver AIC em ambas as circulações encefálicas em até 2,44% dos casos²⁶.

Dados de literatura relacionados às artérias mais

acometidas têm sido mais discrepantes, ao indicarem maior prevalência de AIC (42,6%) em artéria carótida interna²⁹ ou em artéria cerebral média em até um terço dos casos⁵. Em seguida, artéria comunicante posterior desponta com até 21,4% dos casos, e artéria cerebral anterior com frequência de 10,9%⁵. No presente estudo, 58,93% dos casos apresentaram AIC em artérias carótidas internas (Tabela 1 e Gráfico 1), inclusive com a contribuição adicional de estipular leve tendência de correlação entre aneurismas gigantes em artérias carótidas internas.

O presente estudo indicou predomínio de AIC com formato sacular não lobulado (Tabela 2), o que corrobora achados de literatura^{26,32}, que os aponta como causa de até 85% das hemorragias subaracnóideas não traumáticas²⁰. Quanto ao tipo de colo e tamanho aneurismático, Aletich et al.³³ relataram tamanhos de grande variabilidade (de 3 a 30 mm), o que vai ao encontro dos achados do presente estudo, que revelou AIC de 1 a 30 mm. Por outro lado, enquanto o estudo em questão apresentou maior frequência de AIC de colo largo (Tabela 3 e Gráfico 3), dados de literatura indicam tendência de predomínio de colo estreito (menor ou igual a 4 mm)³³. O presente estudo determinou correlação estatística leve entre AIC de formato sacular com colo largo, e de tamanho pequeno com colo largo.

De maneira geral, o diâmetro aneurismático tende a ser menor que 12 mm^{26,34}. Similarmente, pelo Gráfico 2, o presente estudo apresentou 63,76% de aneurismas pequenos (menores que 7 mm) e 18,35% de tamanho médio (8 a 12 mm), o que confirma dados de outros autores³⁵. Existe evidência de que tamanhos de AIC entre 11 e 15 mm têm maior probabilidade de resultar em ruptura³⁵, principalmente em casos de aneurismas saculares em indivíduos do sexo feminino³⁶. No presente estudo, ainda que tenha havido predomínio de AIC em mulheres na proporção de 2,2:1 em relação a homens, não ocorreu correlação significativa entre gênero e tamanho aneurismático.

CONCLUSÕES

Análise de AIC não rotos identificados por ASD evidenciou prevalência em indivíduos do sexo feminino de meia idade, brancos e hipertensos, com predomínio de aneurisma sacular não lobulado único pequeno (menor que 7 mm) de colo largo em artéria carótida interna direita. Observou-se leve correlação de AIC de formato sacular com colo largo, bem como de aneurismas gigantes em artéria carótida interna, e de AIC de tamanho pequeno com colo largo.

Participação dos autores: *Gabriel de Pontes Figueira:* Coleta de dados, interpretação estatística, redação do artigo original, revisão de texto. *Gabriela Modulo Molina:* Coleta de dados, interpretação estatística, redação do artigo original, revisão de texto. *Narayana Silva Paiva:* Coleta de dados, interpretação estatística, redação do artigo original, revisão de texto. *Fernando Batigália:* Orientação, redação do artigo original, revisão de texto. *Raquel Cristina Trovo Hidalgo:* Coleta de dados, revisão de texto.

REFERÊNCIAS

- Osborn AG. Diagnostic imaging brain. 2a ed. ST. Louis-Missouri: Lippincott Williams Wilkins; 2004.
- Wang JL, Yuan ZG, Qian GL, Bao WQ, Jin GL. 3D printing of intracranial aneurysm based on intracranial digital subtraction angiography and its clinical application. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(24):e11103. doi: 10.1097/MD.00000000000011103.
- Meyers PM, Schumacher HC, Higashida RT, Derdeyn CP, Nesbit GM, Sacks D, Wechsler LR, Bederson JB, Lavine SD, Rasmussen P. Reporting standards for endovascular repair of saccular intracranial cerebral aneurysms. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2010;31(1):E12-24. Disponível em: <http://www.ajnr.org/content/31/1/E12.long>.
- Corrêa JFG. Dificuldades no tratamento microcirúrgico dos aneurismas gigantes e complexos da circulação anterior do polígono de Willis: proposta de escala técnica prognóstica [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2005. doi: 10.11606/T.5.2005.tde-27092005-145748.
- Santos AA, Oliveira MA. Estudo epidemiológico retrospectivo de aneurismas cerebrais saculares. In: XI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, São José dos Campos, SP; 2008. p.2058-60. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJHR/article/view/1571>.
- Wipplinger C, Griessenauer CJ. Commentary: women with first-hand tobacco smoke exposure have a higher likelihood of having an unruptured intracranial aneurysm than nonsmokers: a nested case-control study. *Neurosurgery*. 2020;87(6):E628-E630. doi: 10.1093/neuros/nyaa302.
- Queiroz JMVP. Aneurismas cerebrais qualidade de vida e estratégias de prevenção adoptar [dissertação]. Coimbra, Portugal: FEUC; 2010. p. 12-76. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.6/862>.
- De Azevedo BVS, et al. Angiografia cerebral: agente modificador no desfecho do diagnóstico de aneurismas cerebrais e em seu planejamento cirúrgico. *Braz J Health Rev*. 2019;2(4):2990-7. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJHR/article/view/2054>.
- Iachecen F, Ribeiro ER, Camelo RFMP. Comparação entre a intervenção cirúrgica convencional e a intervenção endovascular dos aneurismas intracranianos realizados no Sistema Único de Saúde. *Espaço Saúde*. 2017;18(1):45-53. doi: <http://dx.doi.org/10.22421/1517-7130.2017v18n1p45>.
- Andrade GC, Oliveira JG, Dauar RFB, Nalli DR, Braga FM. Aneurisma dissecante de artéria vertebral intracraniana fenestrada submetido ao tratamento endovascular: relato de caso. *Arq Neuro-Psiquiatr*. 2005;63(2a):352-6. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X2005000200031>.
- Sousa EB. A influência do número de molas destacáveis na taxa de oclusão dos aneurismas cerebrais submetidos à embolização percutânea: estudo caso controle [tese] Brasília, DF: Universidade de Brasília; 2018. p.64. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/34291>.
- Mondragão A, Pipa S, Gregório T. Doença fibromuscular arterial com envolvimento cerebral e renal. *Med Interna*. 2017;24(3):226-7. doi: <http://dx.doi.org/10.24950/rspmi/39/2017>.
- Órfão ECG. Estudo numérico e experimental do comportamento biomecânico do aneurisma quando sujeito a pressão interna [tese]. Bragança, SP: Instituto Politécnico de Bragança; 2014. p.29. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10198/11604>.
- Spotti AR, Lima EG, Santos MLT, Magalhães ACA. Angiografia pela ressonância magnética nos aneurismas intracranianos: estudo comparativo com a angiografia cerebral. *Arq Neuro-Psiquiatr*. 2001;59:384-9. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X2001000300014>.
- Gottschall CAM. 1929-2009: 80 Anos de cateterismo cardíaco - uma história dentro da história. *Rev Bras Cardiol Invas*. 2009;17:246-68. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S2179-83972009000200019>.
- Lammoglia P. Elaboração e implementação de testes de controle de qualidade em equipamentos de angiografia por subtração digital [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares; 2001 [citado 27 dez. 2020]. doi: 10.11606/D.85.2001.tde-23072002-091706.
- Haine N, Mannil M, Anagnostakou V, Alkadhi H, Blüthgen C, Wacht L, et al. Deep learning based detection of intracranial aneurysms on digital subtraction angiography: a feasibility study. *Neuroradiol J*. 2020;33(4):311-7. doi: <https://doi.org/10.1177/1971400920937647>.
- Fukujima M, Gabbai A. Recomendações nos casos de aneurisma cerebral não roto. *Rev Neuroci..* 2019;9. doi: 10.34024/rmc.2001.v9.8931
- Thompson BG, Brown RD, Amin-Hanjani S, Broderick JP, Cockcroft KM, Connolly ES, et al. Guidelines for the management of patients with unruptured intracranial aneurysms. *Stroke*. 2015;46(8):2368-400. doi: <https://doi.org/10.1161/STR.0000000000000070>.
- Brown RD, Broderick JP. Unruptured intracranial aneurysms: epidemiology, natural history, management options, and familial screening. *Lancet Neurol*. 2014;13(4):393-404. doi: [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(14\)70015-8](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(14)70015-8).
- Wiebers DO, Whisnant JP, Huston J 3rd, Meissner I, Brown RD, Jr., Piegras DG, et al. Unruptured intracranial aneurysms: natural history, clinical outcome, and risks of surgical and endovascular treatment. *Lancet*. 2003;362(9378):103-10. doi: 10.1016/s0140-6736(03)13860-3.
- Bauer L. Estimativa do coeficiente de correlação de Spearman ponderado [Dissertação]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2007. p.10-19. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/11499>.
- Da Silva ACS, et al. Avaliação do software bioestat para o ensino de estatística nos cursos de graduação. *Rev Univ Vale do Rio Verde*. 2014;12(2):375-85. doi: <http://dx.doi.org/10.5892/ruvrd.v12i2.1485>.

24. Dancey CP, Reidy J. Estatística sem matemática para psicologia. Porto Alegre: Artmed; 2006. p.178-216.
25. Von Steinkirch C, Kato MVE, Chyla MM, Correia VB, Leal AG. Avaliação dos aneurismas intracranianos tratados no Instituto de Neurologia de Curitiba. JBNC - J Bras Neurocir. 2018;28(3):159-66. doi: 10.22290/jbnc.v28i3.1661.
26. Júnior LCMC, Barros BP, Holanda MFdC. Fatores de risco em pacientes com aneurismas intracranianos atendidos em um hospital de referência de Belém - PA. JBNC - J Bras Neurocir. 2018;22(3):95-9. doi: 10.22290/jbnc.v22i3.1011.
27. Dos Santos LB; Waters C. Perfil dos pacientes submetidos à neurocirurgia para tratamento de aneurismas intracranianos. Arq Med Hosp Fac Ciên Med Santa Casa São Paulo. 2018;63(1):1-5. doi: <https://doi.org/10.26432/1809-3019.2018.63.1.1>.
28. Carvalho JC. Diagnósticos e intervenções de enfermagem centradas no processo familiar da pessoa com esquizofrenia. Rev Portuguesa Enfermagem Saúde Mental. 2012;(8):52-7. Disponível em: http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1647-21602012000200008&lng=pt.
29. De Sá Júnior AT, et al. Estudo retrospectivo: prevalência de aneurismas cerebrais por topografia vascular no Hospital Evangélico Goiano. Rev Bras Neurol Psiquiatr. 2014;18(3). Disponível em: <https://rbnp.emnuvens.com.br/rbnp/article/view/41>.
30. Ho AL, Lin N, Frerichs KU, Du R. Smoking and intracranial aneurysm morphology. Neurosurgery. 2015;77(1):59-66. doi: 10.1227/NEU.0000000000000735.
31. Thiex R, Möller-Hartmann W, Hans FJ, Scherer K, Krings T. Are the configuration and neck morphology of experimental aneurysms predictable? A technical approach. Neuroradiology. 2004;46(7):571-6. doi: 10.1007/s00234-004-1218-y.
32. Santos Filho JAM. Placenta humana como modelo de treinamento para cirurgias de aneurismas cerebrais [tese]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; 2015. Disponível: <http://hdl.handle.net/1843/BUBD-A32FUC>.
33. Aletich VA, Debrun GM, Misra M, Charbel F, Ausman JJ. The remodeling technique of balloon-assisted Guglielmi detachable coil placement in wide-necked aneurysms: experience at the University of Illinois at Chicago. J Neurosurg. 2000;93(3):388-96. doi: 10.3171/jns.2000.93.3.0388.
34. Gondar R, Gautschi OP, Cuony J, Perren F, Jägersberg M, Corniola M-V, et al. Unruptured intracranial aneurysm follow-up and treatment after morphological change is safe: observational study and systematic review. J Neurol Neurosurg Psychiatr. 2016;87(12):1277-82. doi: 10.1136/jnnp-2016-313584.
35. Weir B, Disney L, Karrison T. Sizes of ruptured and unruptured aneurysms in relation to their sites and the ages of patients. J Neurosurg. 2002;96(1):64-70. doi: 10.3171/jns.2002.96.1.0064.
36. Faleiro LCM, Pimenta NJG, Faleiro RM, Costa RA, Esmeraldo AC. Tratamento cirúrgico dos aneurismas não rotos da artéria cerebral média. Arq Neuro-Psiquiatria. 2004;62:319-21. doi: 10.1590/s0004-282x2004000200023.

Recebido: 27.12.2020

Aceito: 10.01.2022