

Relato de Caso

Variações Anatômicas da Circulação Posterior Bilateral e da Arteria Cerebral Anterior: Relato de Caso e Revisão de Literatura

Jonnathan Vianna ^{1,*}, Franklin de Freitas Tertulino ¹, Eduardo Martiniano de Lima ¹

¹ Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil.

* Correspondência: jonnathanvianna@gmail.com.

Resumo: Não é raro encontrar variações anatômicas no Polígono de Willis em pessoas saudáveis. Geralmente, as variações são únicas ou mais raramente duplas, sendo que, por definição, não causariam sintomatologia no paciente. No entanto, relatos na literatura apontam que as ditas “variações” arteriais cerebrais podem estar relacionadas com o desenvolvimento de aneurismas, hemorragias e anormalidades cerebrais, além de aumentar as chances de insuficiência vascular e de danos cerebrais severos em eventos tromboembólicos. Apresentamos um caso de uma mulher de 64 anos com queixa de cefaleia refratária, cuja angiografia por ressonância magnética demonstrou a associação de três variações anatômicas: artéria cerebral anterior ázigos, artéria cerebral posterior de origem fetal verdadeira e artéria cerebral posterior de origem fetal completa.

Palavras-chave: Angiografia por Ressonância Magnética; Variação Anatômica; Artérias Cerebrais.

Citação: Vianna J, Tertulino FF, Lima EM. Variações Anatômicas da Circulação Posterior Bilateral e da Arteria Cerebral Anterior: Relato de Caso e Revisão de Literatura. Brazilian Journal of Case Reports. 2025 Jan-Dec;05(1):bjcr51.

<https://doi.org/10.52600/2763-583X.bjcr.2025.5.1.bjcr51>

Recebido: 13 Novembro 2024

Aceito: 4 Janeiro 2025

Publicado: 6 Janeiro 2025



Copyright: This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0).

1. Introdução

Variações anatômicas são diferenças morfológicas congênitas que surgem nos mais diferentes sistemas orgânicos, sem acarretar prejuízo ou mudança na função [1]. As variações anatômicas vasculares são assintomáticas, porém podem aumentar o risco da formação de aneurismas, hemorragias e malformações cerebrais. Na base do cérebro, há uma estrutura vascular denominada Polígono de Willis (ou Circulação Anterior do Cérebro). Comumente, as artérias que formam essa complexa anastomose vascular, são: Artérias Cerebrais Posteriores, Artéria Comunicante Posterior, Artérias Cerebrais Médias, Artérias Cerebrais Anteriores e Artéria Comunicante Anterior. No entanto, como veremos nesse caso, há variações anatômicas nessa estrutura, que por definição, não provocam sintomas, entretanto, alteração a sintomatologia caso haja certas patologias vasculares cerebrais, como o Acidente Vascular Encefálico (AVE).

Nesse estudo, foi realizado a Angiografia por Ressonância Magnética (Angio-RM), em técnica “3D- TOF”, isto é, Time-of-Flight (tempo de voo). Tal técnica permite, numa única aquisição, contraste entre estruturas vasculares com fluxo e o tecido estacionário [2]. É uma técnica padrão-ouro para estudos da vascularização arterial cerebral à procura de variantes anatômicas e malformações vasculares [3]. A técnica TOF apresenta vantagens em comparação com outras formas de obtenção de imagens como a angiografia digital, pois é um método não-invasivo, que não utiliza radiação ionizante ou contraste iodado. A técnica também pode ser utilizada para avaliação das estruturas venosas intracranianas, no entanto com o uso do contraste gadolínio [2].

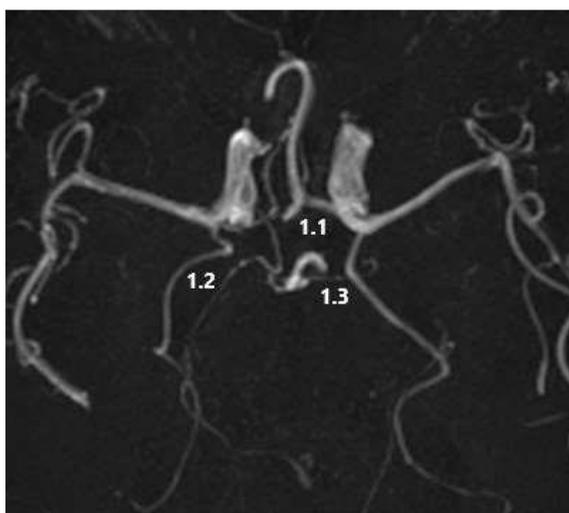
Nós relatamos um caso de uma mulher de 64 anos de idade que apresentou uma alteração na circulação anterior cerebral e duas variações na circulação posterior cerebral, que potencialmente justificam o quadro clínico apresentado por ela. Este caso em

particular é de extrema importância, tendo em vista que, no caso da circulação posterior, a alteração no padrão de drenagem pode levar a fenômenos de congestão venosa, aumentando a pressão local e o risco de eventos isquêmicos ou hemorrágicos. Além disso, alterações na circulação posterior podem gerar hipoperfusão em áreas críticas, como cerebelo e tronco encefálico, aumentando o risco de déficits neurológicos focais, especialmente em situações de trombose ou estenose venosa. Ademais, este artigo relata uma associação de variações inéditas na literatura mundial o que possibilita aumentar o conhecimento da comunidade científica sobre as referidas malformações, bem como pode auxiliar a criação de diretrizes clínicas para gestão de variações anatômicas, evitando intervenções desnecessárias.

2. Relato de Caso

Paciente feminino, 64 anos, consciente, orientada no tempo e espaço, Glasgow 15, apresentou queixas de cefaleia intensa e tontura, ambas refratárias ao tratamento clínico. Para melhor investigação foi solicitado uma Angio-RM do crânio, utilizando a técnica "3D-TOF" de sequência sensível a fluxo, com reconstrução tridimensional segundo técnicas de projeção de intensidade máxima (MIP, sigla em inglês). Nesse exame, foram encontradas variações no Círculo de Willis e na artéria cerebral posterior (ACP), as quais são: segmento da artéria cerebral anterior sugestivo de artéria ázigos (segmento "A2 comum") (Figura 1); duplicação da artéria cerebral posterior no hemisfério direito com aparecimento da artéria tipo fetal verdadeira; e artéria tipo fetal completa no hemisfério esquerdo (Figura 2).

Figura 1. Angiografia por Ressonância Magnética em técnica 3D-TOF, em visão transversal (corte axial) do Polígono (Círculo) de Willis. 1.1) formação da artéria cerebral anterior ázigos; 1.2) duplicação da circulação posterior direita; 1.3) circulação posterior esquerda por meio da artéria comunicante posterior.



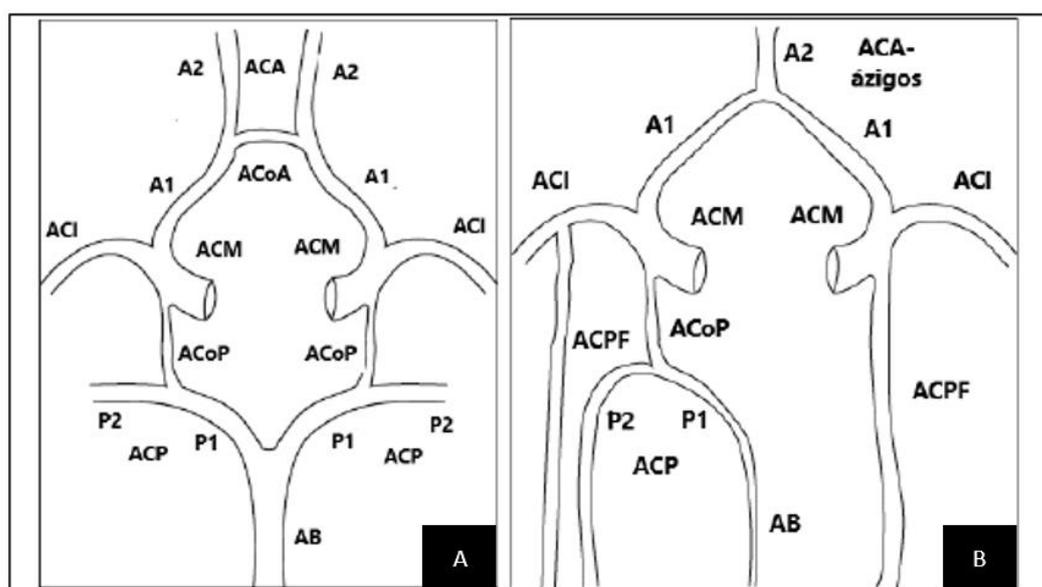
3. Discussão

3.1 Anatomia

As artérias vertebrais e as artérias carótidas internas são responsáveis pela vascularização encefálica [4]. Tais artérias se ramificam até chegar à base do cérebro, onde formam uma complexa anastomose chamada Polígono de Willis [5]. A aa. carótida interna (ACI) é responsável pela vascularização primária do encéfalo [4], permanecendo sem se ramificar até base do crânio, a qual atravessa pelo canal carótico na parte petrosa do osso temporal e em seguida passa pelo seio cavernoso [4]. Após essas fases, a aa. carótida interna terá a sua parte cerebral e se diversifica em vários ramos, sendo as mais relevantes para o relato

a aa. comunicante posterior (ACoP), aa. cerebral média (ACM) e aa. cerebral anterior (ACA). As duas últimas se comunicam, formando o Polígono de Willis (ou Círculo Arterial do Cérebro) [4-6].

Figura 2. Desenho esquemático comparando o Polígono de Willis mais comum, com o apresentado pela paciente, com todas as 3 variantes anatômicas. Na figura 2A, tem-se o polígono mais frequente na população em geral. Opostamente, na figura 2B, tem-se a representação apresentada pela paciente, com as variações anatômicas. A1: segmento A1 da ACA; A2: segmento A2 da ACA; AB: Artéria Basilar; ACA: Artéria Cerebral Anterior; ACA-ázigos: Artéria Cerebral Ázigos; ACI: Artéria Carótida Interna; ACM: Artéria Cerebral Média; ACoA: Artéria Comunicante Anterior; ACoP: Artéria Comunicante Posterior; ACP: Artéria Cerebral Posterior; ACPF: Artéria Cerebral Posterior de origem Fetal; P1: segmento P1 da ACP; P2: segmento P2 da ACP.



Após a divisão da ACI, o primeiro segmento formado da ACA é o proximal ou A1, o qual se comunica com a aa. comunicante anterior (ACoA). Após isso, a ACA continua como segmento distal ou A2. O maior dos ramos é a aa. Estriada distal medial (ou aa. recorrente de Heubner) que nutre a cabeça do núcleo caudado. Em continuação, os ramos corticais suprem as superfícies mediais e orbitais do lobo frontal [5, 7]. Resumindo, a ACA irriga o polo frontal e as faces superior e medial do encéfalo, a ACM (ramo direto da ACI) irriga o polo temporal e a face lateral do encéfalo e a PCA irriga o polo occipital e a face inferior do encéfalo. Além dessas, a aa. comunicante posterior (ACoP) irriga o trato óptico, cápsula interna, tálamo e pedúnculo cerebral; a aa. basilar irriga o tronco encefálico, cerebelo; aa. vertebral irriga as meninges e o cerebelo [7]. Portanto, dependendo do grau e da altura da lesão ou da variação a sintomatologia se diferencia, sendo fundamental o conhecimento da vascularização encefálica e o reconhecimento das áreas de irrigação correspondentes.

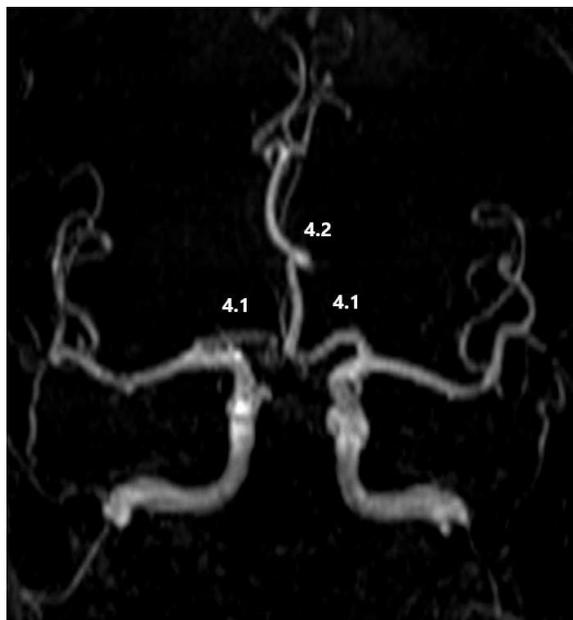
3.2 Artéria cerebral anterior ázigos

A Artéria Cerebral Anterior Ázigos (ACA-ázigos) é uma rara variação anatômica do polígono de Willis, com incidência por volta de 0,3 a 5% [8], [9]. Tal variação consiste na união dos segmentos A1, formando um único segmento A2, tendo por consequência maior dano caso haja isquemia. Além disso, isso pode predispor a alterações na regulação vasomotora, frequentemente associadas à cefaleia. Embriologicamente, a ACI (Artéria Carótida Interna) se divide em dois troncos: o rostral e o caudal. A porção

rostral se subdivide-se em artéria olfatória medial e lateral, sendo que a olfatória medial, por volta do dia 40 da embriogênese, desenvolve a ACA (Figura 3). Assim, as variações anatômicas encontradas na ACA se dão nesse período da embriogênese. A artéria olfatória lateral gradualmente se desenvolverá em ACM (Artéria Cerebral Média), artéria recorrente de Heubner, artéria coroidal anterior e artéria estriada lateral [8, 10]. No caso desta paciente, é importante salientar que em razão de uma única artéria A2 pode resultar no estresse hemodinâmico aumentado com maior chance de ruptura arterial, além da predisposição a formação de aneurismas [11], principalmente na área de bifurcação, devido ao dobro da pressão hemodinâmica [12].

Há cerca de 13-71% de incidências de aneurismas saculares [9, 12]. ACA-ázigos também está associado a várias anormalidades cerebrais, como hidroanencefalia, agenesia do corpo caloso, cistos prosencefálicos e displasia do nervo óptico [9] [13]. Comumente a ACA, emite ramos que irrigam parte do núcleo caudado, da cápsula interna, do putamen e do globo pálido [14]. Além disso, ramos leptomeníngios da ACA irrigam a parte anterior do lobo frontal, parte do corpo caloso e a superfície medial dos hemisférios, se estendendo do sulco superior frontal até o sulco parieto-occipital [14].

Figura 3. Angiografia por Ressonância Magnética em técnica 3D- TOF RM, em visão transversal (corte axial) da referida paciente, evidenciando os segmentos A1 das ACA's (4.1) que se fundem formando o segmento A2 único (ACA-ázigos, 4.2).



3.3 Artéria cerebral posterior de origem fetal

O termo Artéria Cerebral Posterior de origem Fetal (ACPF) engloba diversas variações vasculares que envolvem a Artéria Cerebral Posterior (ACP) e ramos distais da ACI [16], que comumente se unem pela Artéria Comunicante Posterior (ACoP) e tem por objetivo vascularizar o lobo occipital, lobo inferomedial temporal e parte do lobo parietal posterior inferior [17]. Porém, nessa variação que ocorre em 11% - 46% dos adultos [17], o território da ACP é perfundido, em sua maioria, por ramos da ICA. Na literatura, são diversos vários tipos de ACPF, que se diferenciam pela ausência ou calibre tanto do segmento P1 da ACP, quanto da ACoP [18]. A presença da ACPF, pode aumentar as chances de insuficiência vascular [18] e de danos cerebrais severos em eventos tromboembólicos [17], o que poderia justificar a isquemia em determinadas áreas encefálicas, que se apresentam como dor refratária na paciente deste relato.

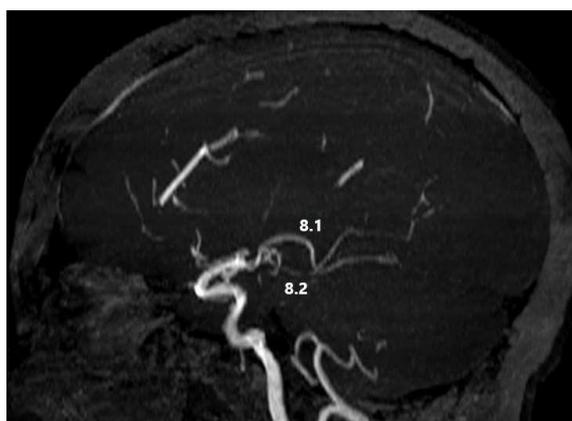
A formação dessa variação se dá na quinta semana de gestação, durante o estágio coroidal de embriogênese, quando o ramo caudal da artéria carótida interna (cACI) não regressa, como comumente ocorre, persistindo e formando um ramo que participará da circulação posterior, podendo ser componente majoritário ou único da ACoP, como também um componente complementar da circulação (origem fetal verdadeira) [16]. No hemisfério esquerdo, observa-se a formação da ACPF “full” (completa) na qual há aplasia do segmento P1 da ACP, e dessa forma, a irrigação posterior do hemisfério esquerdo é feita totalmente pelo ramo da ACI (Figuras 1, 2 e 4), o que corrobora com a hipótese de que tais alterações vasculares favorecem regiões isquêmicas nesta paciente. Ademais, um evento tromboembólico que acometa a ACI, terá repercussão na ACM e na porção posterior e inferomedial do hemisfério esquerdo.

Figura 4. Angiografia por Ressonância Magnética em técnica 3D- TOF RM, em corte parasagital esquerdo da referida paciente, revelando a ACoP (seta branca), que provém da ACI.



No hemisfério direito, observa-se a formação da ACPF verdadeira (Figura 2), que forma duas artérias ACP, uma, pela persistência da Artéria Coroidal Anterior (AcoA) e, outra, pelo segmento P1 e P2 da ACoP [16]. Diante disso, observa-se a duplicação da circulação posterior do hemisfério direito (Figuras 1, 2 e 5). Este é um dos três casos descritos que há duas variantes anatômicas da ACP num mesmo paciente [19], [20]. Dessa forma, percebe-se que a variante fetal da PCA altera significativamente a hemodinâmica cerebral, destacando-se como um fator de risco para isquemia, o que pode justificar a cefaleia refratária que a paciente apresenta.

Figura 5. Angiografia por Ressonância Magnética em técnica 3D-TOF RM, em corte parasagital direito da referida paciente, mostrando a duplicação da circulação posterior direita, composta por AcoA (8.1) e ACP (8.2).



4. Conclusão

Esse é o primeiro caso relatado de 2 variações anatômicas da ACP juntamente com uma variação anatômica da circulação anterior no mesmo paciente. Torna-se fundamental o conhecimento de casos semelhantes, a fim de instigar a comunidade científica a conhecer tais malformações, principalmente nos cenários clínicos e, durante processos de embolização e *stents*, devido à morfologia complexa desses vasos. Salienta-se também que, no caso de um evento vascular da ACM, ACI ou PCA, haverá alterações clínicas distintas de um aneurisma ou uma tromboembolia com o Círculo de Willis sem variações. A raridade do caso e os estudos que podem decorrer desse, é fundamental para o avanço do ensino médico, principalmente para neurologistas, neurointensivistas, emergencistas e neurocirurgiões.

Financiamento: Nenhum.

Aprovação em Comitê de Ética em Pesquisa: Declaramos que o paciente aprovou o estudo ao assinar um termo de consentimento informado, e o estudo seguiu as diretrizes éticas estabelecidas pela Declaração de Helsinque.

Agradecimentos: Nenhum.

Conflitos de Interesse: Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referência

1. Ruiz CR, Nascimento SRR, Vidsiunas AK, Andrades L, Souza CC. Dupla variação anatômica vascular em um único indivíduo: estudo morfométrico. *ABCS Health Sciences*. 2017 Dec 11;42(3). doi: 10.7322/abcshs.v42i3.919.
2. Leite CC. Angiorressonância magnética intracraniana 3D "time-of-flight" (TOF). *Radiologia Brasileira*. 2024 Aug 01;37(3).
3. Valentim M. Angiografia por ressonância magnética: técnicas e práticas na rotina radiológica. *Salutis Scientia*. 2012 Jul 31;4.
4. Moore AFD. *Anatomia Orientada Para a Clínica*. 7th ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2014.
5. Vogl AW, Mitchel AWM, Drake RL. *Gray's Anatomy for Students*. 40th ed. Elsevier; 2009.
6. Paulsen F, Waschke J. *Atlas de Anatomia Humana*. 23rd ed. Rio de Janeiro: Gen Guanabara Koogan; 2012.
7. Louis ED, Mayer SA, Rowland LP. *Merritt's Neurology*. 12th ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2011.
8. Singh H, Dhandapani S, Mathuriya SN. Types of azygos distal anterior cerebral artery branching patterns: Relevance in aneurysmal surgery. *Cureus*. 2016 Jul 07. doi: 10.7759/cureus.681.
9. Makowicz G, Poniatowska R, Lusawa M. Variants of cerebral arteries - Anterior circulation. *Pol J Radiol*. 2013 Jul 07;78. doi: 10.12659/PJR.889403.
10. Tahir RA, Haider S, Kole M. Anterior cerebral artery: Variant anatomy and pathology. *J Vasc Interv Neurol*. 2019 May 05;10.
11. Baldawa S, Katikar D, Marda S. Giant saccular distal azygos artery aneurysm: Report of a case and review of literature. *Asian J Neurosurg*. 2011 Apr 04;11. doi: 10.4103/1793-5482.175621.
12. Chowdhury D. Azygos anterior cerebral artery aneurysm with subarachnoid hemorrhage. *Neuroimmunology and Neuroinflammation*. 2018;5(9):39.
13. Kesanakurthy MVS, Ghanta Rk. Azygos anterior cerebral artery aneurysm with subarachnoid hemorrhage. *Asian J Neurosurg*. 2016 Jul 07;11.
14. Tatu L, Moulin T, Bogousslavsky J. Arterial territories of the human brain cerebral hemispheres. *Neurol Neurosci Frontal*. 2012 Feb 14. doi: 10.1159/000333602.
15. Baptista AG. Studies on the arteries of the brain: II. The anterior cerebral artery: Some anatomic features and their clinical implications. *Neurology*. 1963 Oct 01. doi: 10.1212/wnl.13.10.825.
16. Coulier B. Duplication of the posterior cerebral artery (PCA) or "True Fetal PCA": An extremely rare variant. *J Belg Soc Radiol*. 2018 Jan 01;102.
17. Lambert SL, Williams FJ, Oganisyan ZZ. Fetal-type variants of the posterior cerebral artery and concurrent infarction in the major arterial territories of the cerebral hemisphere. *J Investig Med High Impact Case Rep*. 2016 Sep 13. doi: 10.1177/2324709616665409.
18. Raamt AFV, Mali WPTM. The fetal variant of the circle of Willis and its influence on the cerebral collateral circulation. *Cerebrovasc Dis*. 2006 Jun 20. doi: 10.1159/000094007.
19. Masoud H, Nguyen TN, Thatcher J. Duplication of the posterior cerebral artery and the "true fetal" variant. *Interv Neurol*. 2015 Oct 01. doi: 10.1159/000437310.
20. Bulsara KR, Zomorodi A, Provenzale JM. Anatomic variant of the posterior cerebral artery. *AJR Am J Roentgenol*. 2007 Apr 01. doi: 10.2214/AJR.06.0991.
21. Netter FH. *Atlas of human anatomy*. 6th ed. Elsevier Health Sciences; 2014.