

Aneurismas da artéria cerebelar posterior inferior: revisão crítica da técnica cirúrgica

Paulo Henrique Aguiar¹, José Carlos Esteves Veiga², Adriana Tahara³, Gustavo Rassier Isolan⁴

Divisão de Neurocirurgia, Hospital São Camilo, São Paulo, SP, Brasil
Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, SP, Brasil
Divisão de Neurocirurgia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, RS, Brasil

RESUMO

Objetivo: Revisão crítica dos aspectos anatômicos da abordagem dos aneurismas da artéria cerebelar inferior posterior (ACIP); a abordagem extremo-lateral e os detalhes de suas variantes foram analisados.

Métodos: Revisão da literatura e análise da experiência dos autores. **Resultado:** A abordagem extremo-lateral é a melhor abordagem cirúrgica para os aneurismas da ACIP. As indicações de by-pass e tratamento endovascular também devem ser consideradas. A principal complicação é a fistula de líquido, mas isquemia do tronco, hematoma de leito cirúrgico, contusão cerebelar, lesão dos nervos bulbares e instabilidade condilar também devem ser citadas. **Conclusão:** O conhecimento da anatomia microcirúrgica é fundamental na abordagem dos aneurismas da ACIP.

PALAVRAS-CHAVE

Aneurisma intracraniano. Artéria cerebelar inferior posterior.

ABSTRACT

Critical review of surgical techniques for posterior inferior cerebellar aneurysms

Objective: To review several aspects of posterior inferior cerebellar artery aneurysms regarding anatomy and approaches. **Methods:** A critical review of literature is performed with emphasis on the complications and surgical technical details. **Results:** the main approach advocated by the authors is the far-lateral approach and its variants. The indications of by-pass with saphenous or radial artery graft and endovascular treatment are also considered. The main complication is cerebrospinal fluid leakage, but brain stem ischemia, surgical bed hematoma, venous infarction, cerebellar contusion, bulbar nerve damage, condylar instability must also be mentioned. **Conclusion:** Knowledge of microsurgical anatomy is fundamental for any kind of procedure regarding clipping of posterior inferior cerebellar artery aneurysms. Endovascular treatment is a safe option in the majority of the cases.

KEY WORDS

Intracranial aneurysm. Posterior inferior cerebellar artery.

Introdução

Os aneurismas da artéria cerebelar inferior posterior (ACIP) correspondem de 0,5% a 3% dos aneurismas intracranianos.^{26,33} A incidência é o dobro em mulheres, com idade média de 55 anos.³⁶

Embora os resultados do tratamento cirúrgico sejam inferiores aos dos aneurismas da circulação anterior,

estudos de microcirurgia e avanços tecnológicos têm melhorado o prognóstico.^{14,16,17,21,25,42,44}

Os aneurismas nessa localização estão frequentemente relacionados aos ramos perfurantes do tronco.³⁷ A tomografia de crânio em geral mostra hemorragia subaracnoide e intraventricular.⁴⁸

Com base em nossa experiência com aneurismas da fossa posterior e em revisão da literatura, discutem-se os detalhes técnicos das abordagens desses aneurismas.

1 Professor livre-docente do Departamento de Neurologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

2 Professor titular da Disciplina de Neurocirurgia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, São Paulo, SP.

3 Neurocirurgiã do Hospital São Camilo, São Paulo, SP.

4 Neurocirurgião e doutor pelo Hospital das Clínicas de Porto Alegre, Rio Grande do Sul.

Anatomia

A artéria basilar, as vertebrais e a ACIP são formadas a partir de um plexo vascular em torno do tronco, o que resulta em muitas variações anatômicas.³¹ Essa característica embriológica é um fator importante na formação de pontos frágeis nos segmentos retos da ACIP.²⁴

A ACIP pode se originar desde abaixo do forame magno até a junção vertebrobasilar,²⁵ mas em 80% a 95% dos casos origina-se da porção intracraniana da artéria vertebral, a 8,6 mm do forame magno e 16,9 mm da junção vertebrobasilar.²⁵ Origem duplicada se associa com aneurismas.²³

A ACIP tem o trajeto mais complexo e variável dentre as artérias cerebelares.²⁴ Pode ser dividida em cinco segmentos: medular anterior, medular lateral, tonsilomedular, telovelotonsilar e cortical (Figura 1).²⁵

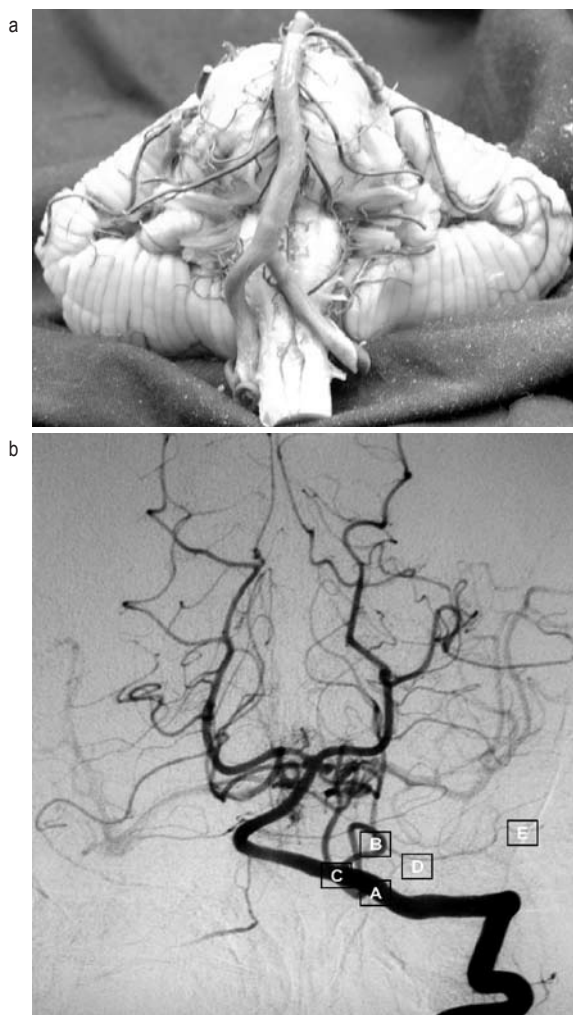


Figura 1 (a) – Visão de peça anatômica de artérias da circulação posterior evidenciando a ACIP e seus segmentos (peça cedida Dr Gustavo Isolan); (b) – Mostra angiografia digital com artérias da circulação posterior e os segmentos da ACIP: A-Anterior medular, B-Lateral Medular, C-tonsilo medular, D-Telovelotonsilar E- Cortical.

Posição dos aneurismas

Os aneurismas distais geralmente apresentam-se com sangramento no quarto ventrículo.^{38,48} Localizam-se próximo ao ponto coroidal e frequentemente estão associados a malformações arteriovenosas (MAV), mais raramente a fistulas piais.^{15,27,32} Na fossa posterior, os aneurismas de MAV são mais frequentemente responsáveis por sangramentos que na região supratentorial, correspondendo à metade dos sangramentos.^{16,20,26,44,47} Um acesso combinado mediano e paracerebelar é realizado para abordagem da lesão. A retirada da tonsila cerebelar é necessária.

Os aneurismas da junção ACIP-vertebral são incomuns e encontrados na origem extracraniana da artéria vertebral.¹²

Avaliação cirúrgica

A tomografia de crânio é útil para avaliação de calcificação da parede do aneurisma, graduação da hemorragia, presença de trombos e relação óssea (Figura 2).



Figura 2 – TC de crânio corte axial mostrando hemorragia cisternal por aneurisma de ACIP (Tomografia de crânio realizada no Serviço de Imagem do Hospital São Camilo).

A ressonância do encéfalo avalia o tronco, a presença de hidrocefalia, cisternas e a relação com nervos bulbares.

A angiografia cerebral, a angiotomografia e a angiopressonância avaliam a morfologia do aneurisma, sua relação com outros vasos e o fluxo nas duas vertebrais (Figura 3).²⁹ O *doppler* das artérias vertebrais pode ser útil em casos de isquemias recorrentes.



Figura 3 – Angiografia digital arterial mostra aneurisma na emergência da ACIP esquerda (Seta branca).

Técnica cirúrgica

O acesso extremo-lateral é dividido em três estágios: muscular, extradural e intradural (Figuras 4 a 6).^{45,46}

O paciente é colocado em posição semissentada com a cabeça imobilizada em cabeceira de três pontos de fixação. Quando há forame oval patente, doença degenerativa cervical importante e pulmonar, opta-se pela posição supina.²⁸ Alguns autores preferem a posição em *park bench*.³⁶ Preconiza-se monitorização com potencial evocado e eletroneuromiografia do nervo facial, assim como potenciais evocados sensitivos e motores dos nervos cranianos X, XI e XII. *Doppler* transesofágico pode ser útil na detecção de embolismo aéreo durante o procedimento.

Uma incisão reta é marcada na região retromastoideia até o pescoço e se procede a abertura por planos musculares. O passo-chave do estágio muscular é a identificação da artéria vertebral no triângulo subocipital delimitado pelos músculos *rectus capitis posterior major*, oblíquos superior e inferior. As regiões retromastoideia e sigmoideia são expostas.

Com um *drill* de alta velocidade e um craniótomo, realizamos uma craniectomia retromastoideia. O forame magno é aberto em sua porção lateral e horizontal, o condilo occipital é removido até a exposição do osso cortical do canal do hipoglosso. A artéria vertebral é visualizada no recesso da massa lateral de C1. O hemiarco posterior de C1 não precisa ser necessariamente retirado.

A área pré-sigmoide também é exposta. A veia petrosa é coagulada e seccionada para abertura da área pré-sigmoide. O liquor é drenado das cisternas pré-pontina e ponto-cerebelar. Segue-se a artéria vertebral até o aneurisma.

A embolização endovascular com molas pode ser uma opção dependendo de condições clínicas, posição e colo do aneurisma. A taxa de morbimortalidade pode chegar a 8,6%.³³

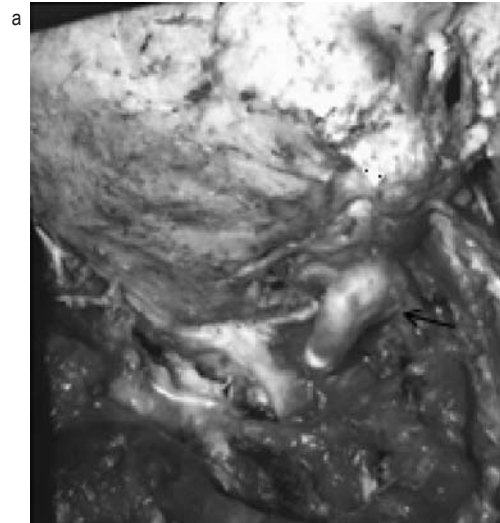


Figura 4 – (a) Identificação da artéria vertebral extradural após dissecação muscular, óssea retrossigmoideia e retromastoideia. Retirada parcial de metade da porção posterior do arco de C1; (b) Ressecção condilar parcial e visualização dos nervos IX, X, XI e XII (círculo) à direita; (c) Retirada do tubérculo jugular.



Figura 5 – (a) Paciente com cabeça fixada em Mayfield e posição semissentada. Monitoramento com potencial evocado; (b) Posição supina com abordagem lateral direita; (c) Posição semissentada para abordagem à esquerda, vista posterior.

Num acesso suboccipital lateral-padrão, temos acesso à região ventral do tronco, lateralmente com exposição dos nervos VII ao XI. Os acessos transpetroso e transcondilar evitam a manipulação desses nervos ao proporcionar uma visão mais anterior e inferior dos nervos cranianos.¹³

O tubérculo jugular é removido extraduralmente, os nervos cranianos não são visualizados nessa etapa.⁴¹ Eles cursam superiormente e intradurais. Cautela é necessária para remoção do tubérculo sem lesão desses nervos por trauma ou aquecimento.⁴⁶ O tubérculo também pode ser retirado intraduralmente.⁸

No triângulo entre os nervos IX, X, XI e o tronco, podem-se acessar a parte ventral do tronco, a artéria vertebral e ACIP.^{5,13,45}

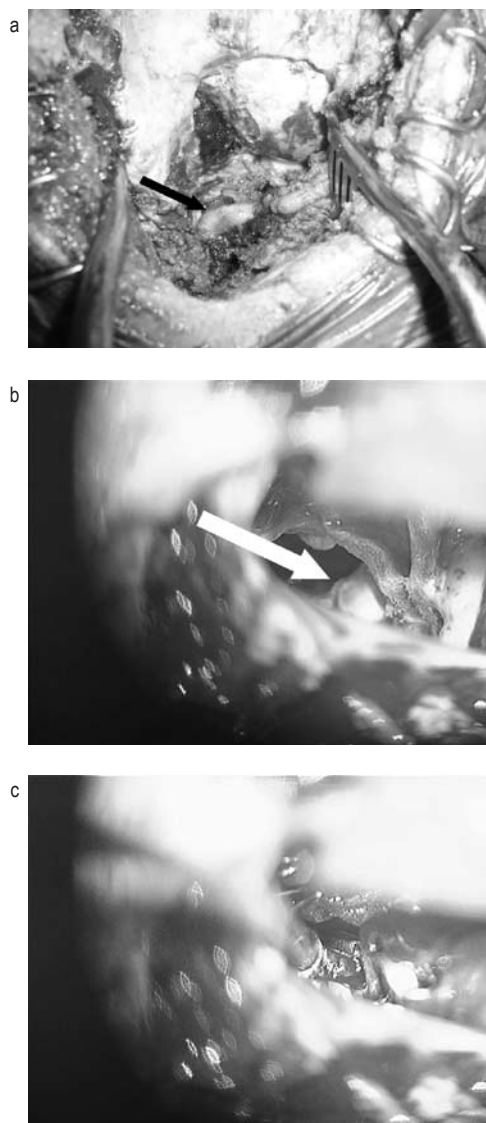


Figura 6 – (a) Acesso extremo lateral em posição semi-sentada com exposição da artéria vertebral extra-dural (seta preta); (b) Visão microcirúrgica de aneurisma sacular de ACIP (seta branca); (c) Visão microcirúrgica do colo aneurismático dissecado e clipagem.

Complicações

A principal complicação é a fistula de liquor, por isso se mantém uma drenagem lombar externa no período perioperatório. Outras complicações incluem: isquemia de tronco, hematoma de leito cirúrgico, infarto venoso, contusão cerebelar, injúria de nervos bulbares e instabilidade condilar.

Muitos autores reportam as taxas de complicações perioperatórias: parestia de nervos cranianos ocorre em 20% a 60% dos pacientes por manipulação cirúrgica, razão pela qual alguns defendem o tratamento endovascular.^{8,46}

Discussão

O resultado dos pacientes com boas condições clínicas em geral também é bom. E vários pacientes com gradação pobre em termos clínicos alcançam bons resultados.¹⁹

Os principais acessos aos aneurismas de ACIP são: retrósigmoide, extremo-lateral retrocondilar e transcondilar.^{1,28,37-39,43}

Dentre os vários acessos e modificações para os aneurismas da ACIP,^{3,10,11,14,34} preconiza-se o acesso extremo-lateral segundo Tedeschi⁴⁵ com dissecação muscular, identificação extradural da artéria vertebral, craniectomia ou craniotomia suboccipital com ou sem retirada do atlas.^{1,6,7,36,45,46}

Três modificações em relação ao côndilo occipital são possíveis: transcondilar pela articulação atlanto-occipital, supracondilar com acesso à região medial do canal do hipoglossos e tubérculo jugular,⁴⁶ transcondilar com extensão lateral com acesso à parte baixa do clivus e à área pré-medular.

Prefere-se a posição semissentada, pois nesta tem-se acesso ao aneurisma atrás do nervo vago abaixo da tonsila, evitando sua manipulação, que ocorre em outras posições.²⁸

O fator mais importante na determinação do acesso cirúrgico é a lateralidade do aneurisma e a distância do forame magno.

Sekhar e col.³⁹ propuseram um protocolo de classificação e tratamento dos aneurismas saculares da circulação posterior: (1) aneurisma menor que 2 cm com relação domo/colo menor ou igual a 1,5; (2) aneurisma maior que 2 cm ou com relação domo/colo maior que 1,5. No primeiro caso, se o paciente tiver mais de 50 anos de idade, opta-se por tratamento endovascular; se tiver menos de 40 anos, o tratamento de escolha é a cirurgia. Nos pacientes com idade entre 40 e 50 anos o tratamento é individual.

Pacientes do segundo tipo com idade inferior a 40 anos são operados; no entanto, se houver algum ramo originando-se do colo, um *by-pass* pode ser necessário. Pacientes com mais de 50 anos de idade, com aneurismas não rotos, são encaminhados para tratamento endovascular com embolização e balão ou *stent* como suportes. Nos casos entre 40 e 50 anos, o tratamento é individualizado.

Nos aneurismas fusiformes, se o território do vaso principal tiver uma circulação colateral adequada, deve-se considerar a oclusão do vaso. Se as colaterais forem pobres, opta-se pelo *by-pass* ou pela reconstrução vascular com posterior exclusão do aneurisma da circulação. As opções de revascularização da ACIP são:^{4,39} sutura direta, interposição de enxertos, *by-pass* com a artéria occipital ou ACIP contralateral.

Aneurisma roto da ACIP na curva caudal já foi descrito em um paciente idoso com hematoma na cisterna magna.³⁰

Lewis e col.²⁴ defendem que a cirurgia permite melhor visualização da relação do vaso principal e ramos do colo, conseqüentemente melhor decisão no que se refere à oclusão do vaso principal e preservação das perfurantes. A cirurgia também é preferível quando um hematoma precisa ser drenado ou quando uma malformação arteriovenosa é acessível à cirurgia com baixa morbidade.

Os cliques fenestrados são importantes na preservação dos vasos principais.^{9,43}

Iihara e col.¹⁸ descreveram um caso de aneurisma gigante da junção ACIP-vertebral que continuou crescendo após a oclusão endovascular da artéria vertebral, sendo submetido à aneurismectomia.¹⁸ Achados histológicos sugerem neovascularização via *vasa vasorum*. A possibilidade da manutenção ou piora do efeito de massa também devem ser consideradas no tratamento endovascular desses aneurismas.²

Os aneurismas dissecantes espontâneos da ACIP também são raros.^{35,40} Ocorrem em homens de cerca de 45 anos de idade, no lado esquerdo, no segmento proximal da ACIP.⁴⁰ Os principais sintomas são hemorragia subaracnoide e isquemia com síndrome de Wallenberg. A patogênese e o tratamento permanecem controversos. A angiografia revela lesões fusiformes, e a ressonância, hematoma intramural.³⁵ O tratamento pode ser cirúrgico ou endovascular com bons resultados em 89,3% dos pacientes em bom estado clínico.^{22,40} O mais importante do tratamento dessa lesão é a necessidade de revascularização.

Referências

1. Avci E, Acevedo C, Fossett D. "Extreme lateral approach". In: Fossett DT, Caputy AJ, editors. Operative neurosurgical anatomy. New York: Thieme, 2002. p.90-9.
2. Awad IA. "Comments". In: Iihara K, Murao K, Sakai N, Nagata I. Collateralization via vasa vasorum: adetermination of therapeutic efficacy of coil embolization of the thrombosed giant aneurysm of the vertebral artery. In: Kobayashi S, editor. Neurosurgery of complex vascular lesions and tumors. New York: Thieme, 2005. p.97-100.
3. Babu RP, Sekhar LN, Wright DC. Extreme lateral transcondylar approach: technical improvements and lesions learned. J Neurosurg. 1994;81: 49-59.
4. Benes L, Kappus C, Sure U, Bertalanffy H. Treatment of a partially thrombosed aneurysm of the vertebral artery by aneurysm trapping and direct vertebral artery-posterior inferior cerebellar artery end-to-end anastomosis:technical case report. Neurosurgery. 2006;59(suppl1):ONSE 166-77.
5. D'Ambrosio AL, Kreiter KT, Bush CA, Sciacca RR, Mayer SA, Solomon RA. Far lateral suboccipital approach for

- the treatment of proximal posteroinferior cerebellar artery aneurysms: Surgical results and long-term outcome. *Neurosurgery*. 2004;55:39-54.
6. Day DJ, Fukushima T, Giannotta SL. Cranial base approaches to posterior circulation aneurysms. *J Neurosurg*. 1997;87:544-54.
 7. De Oliveira E, Rhoton Jr. AL, Peace D. Microsurgical anatomy of the region of the foramen magnum. *Surg Neurol*. 1985;24:293-352.
 8. Fine AD, Cardoso A, Rhoton Jr. AL. Microsurgical anatomy of the extracranial-extradural origin of the posterior inferior cerebellar artery. *J Neurosurg*. 1999;91:645-52.
 9. Fukuyama T. The Sugita clip. *Innovations in neurosurgery*. Japan Medical Culture Research Institute, Kawanishi Holdings, Inc. Japan: Ima Okayama, 2006. p.1-230.
 10. George B, Dematons C, Cophignon J. Lateral approach to the anterior portion of the foramen magnum. *Surg Neurol*. 1988;29:484-90.
 11. Gilsbach JM, Eggert HR, Seeeger W. "The dorsolateral approach in ventrolateral craniospinal lesions". In: Voth D, Gles P, editors. *Diseases in the cranio-cervical Junction*. Berlin: Walter de Gruyter, 1987. p.359-64.
 12. Gokduman CA, Iplikcioglu AC, Hatipoglu A, Kaya S. Extracranial aneurysm of the posterior inferior cerebellar artery. *J Clin Neurosci*. 2007;14:1220-2.
 13. Hakuba A. "Transcondylar approach". In: Hakuba A, Ohata K, Baba M, editors. *Surgical anatomy of the skull base*. Tokyo: Miwa Shoten, 1996. p.141 -73.
 14. Heros R. Lateral suboccipital approach for vertebral and vertebralbasilar artery lesions. *J Neurosurg*. 1986;64:559-62.
 15. Hlavín ML, Takaoka Y, Smith AS. A "PICA communicating artery" aneurysm: case report. *Neurosurgery*. 1991;29:926-9.
 16. Horowitz M, Kopitnik T, Landreneau F, Krummerman J, Batjer H, Thomas G. Posteroinferior cerebellar artery aneurysms: surgical results for 38 patients. *Neurosurgery*. 1998;43:1026-32.
 17. Hudgins RJ, Day AL, Quisling RG, Rhoton Jr. AL, Sybert GW, Garcia-Bengochea F. Aneurysms of the posterior inferior cerebellar artery. A clinical and anatomical analysis. *J Neurosurg*. 1983;58:381-7.
 18. Iihara K, Murao K, Sakai N, Nagata I. "Collateralization via vasa vasorum: adetermination of therapeutic efficacy of coil embolization of the thrombosed giant aneurysm of the vertebral artery". In: Kobayashi S, editor. *Neurosurgery of complex vascular lesions and tumors*. New York: Thieme, 2005. p.97-100.
 19. Jeong SR, Kim MS, Lee SI, Jung YT, Kim SC. Aneurysms of the posterior inferior cerebellar artery. *J Korean Neurosurg Soc*. 1999;28:1699-706.
 20. Kaptain GJ, Lanzino G, Do HM, Kassell NF. Posterior inferior cerebellar artery aneurysms associated with posterior fossa arteriovenous malformation: report of five cases and literature review. *Surg Neurol*. 1999;51:146-52.
 21. Kim DS, Baik MW, Lee SW, Rha HK, Park YS, Huh PW. Clinical analysis and treatment result in posterior inferior cerebellar artery aneurysms. *Korean J Cerebrovasc Dis*. 2000;2:48-53.
 22. Lee JW, Jung JY, Kim YB, Huh SK, Kim DI, Lee KC. Spontaneous dissecting aneurysm of the intracranial vertebral artery: management strategies. *Yonsei Med J*. 2007;48:425-32.
 23. Lesley WS, Rajab MH, Case RS. Double origin of the posterior inferior cerebellar artery: association with intracranial aneurysm on catheter angiography. *AJR*. 2007;189:893-7.
 24. Lewis SB, Chang DJ, Peace DA, Laferentz PJ, Day AL. Distal posterior inferior cerebellar artery aneurysms: clinical features and management. *J Neurosurg*. 2002;97:756-66.
 25. Lister JR, Rhoton Jr. AL, Matsushima T, Peace AD. Microsurgical anatomy of the posterior inferior cerebellar artery. *Neurosurgery*. 1982;10:170-99.
 26. Locksley HB. Report on the Cooperative Study of Intracranial Aneurysms and Subarachnoid Hemorrhage: Section V, Part 1-Natural history of subarachnoid hemorrhage, intracranial aneurysms and arteriovenous malformations. Based on 6368 cases in the Cooperative Study. *J Neurosurg*. 1966;25:219-39.
 27. Meisel HJ, Mansmann U, Alvarez H, Rodesch G, Brock M, Lasjaunisa P. Cerebral arteriovenous malformations and associated aneurysms: analysis of 305 cases from a series of 662 patients. *Neurosurgery*. 2000;46:793-802.
 28. Meyer FB. "Lateral suboccipital approach". In: Meyer FB, editor. *Atlas of neurosurgery. Basic Approaches to cranial and vascular procedures*. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1999. p.255-7.
 29. Origitano TC, Anderson DE. CT angiographic-guided frameless stereotactic-assisted clipping of a distal posterior inferior cerebellar artery aneurysm: technical case report. *Surg Neurol*. 1996;46:450-4.
 30. Oshiro S, Kawahara T, Sakamoto S, Ohnishi H, Ohmura T, Tsugu H, Fukushima T. Ruptured aneurysm of distal posterior inferior cerebellar artery located at caudal loop. *Brain Nerve*. 2007;59:173-7.
 31. Padgett DH. Development of cranial arteries in human embryo. *Contrib Embryol*. 1948;32:205-62.
 32. Passacantilli E, Pichierra A, Guidetti G, Santoro A, Delfini R. Surgical treatment of pial cerebellar arteriovenous fistulas with aneurysms of the main feeding artery. *Surg Neurol*. 2006;65:90-4.
 33. Peluso JP, Van Rooij WJ, Sluzewski M, Beute GN, Majoie CB. Posterior inferior cerebellar artery aneurysms: incidence, clinical presentation, and outcome of endovascular treatment. *ANJR*. 2007;10:75-90.
 34. Perneczky A. "The posterolateral approach to the foramen magnum". In: Samii M, editor. *Surgery in and around the brain stem and the third ventricle*. Berlin: Springer, 1986. p.460-6.
 35. Rivas JJ, Dominguez J, Bravo P, Perez J, Avila AP. Dissecting aneurysms of the posterior cerebellar artery. *Neurocirurgia (Astur)*. 2007;18:232-7.
 36. Rhim JR, Sheen SH, Oh SH, Noh JS, Chung BS. Aneurysm of the posterior inferior cerebellar artery: clinical features and surgical results. *J Korean Neurosurg Soc*. 2005;37:399-404.
 37. Sekhar L, Tzortzidis F, Bucur SD. "Approaches to posterior circulation aneurysms". In: Sekhar LN, de Oliveira E, editors. *Cranial microsurgery: approaches and techniques*. New York: Thieme, 1999. p.512-67.
 38. Sekhar L, Kalavakonda C. "Cranial base approaches to aneurysms". In: Sekhar LN, Fessler RG, editors. *Atlas of neurosurgical techniques*. Brain. New York: Thieme, 2006. p.193-211.
 39. Sekhar LN, Natarajan SK, Britz GW, Ghodke B. "Cerebral Bypass and vascular reconstructions for posterior circulation aneurysms". In: Ramina R, Pires de Aguiar PH, Tatagiba M, editors. *Samii's essentials in neurosurgery*. Berlin: Springer Verlag, 2008. p.353-74.
 40. Seyama H, Nishida T, Yamamoto M, Mori H, Satow T, Yamada J, et al. Therapeutic strategy for isolated dissecting aneurysms of the posterior inferior cerebellar

- artery:report of a case and review of literature. No Shinkei Geka. 2006;34:1001-6.
41. Spektor S, Anderson GJ, McMenomey SO, Horgan MA, Kellogg JX, Delashaw Jr. JB. Quantative description of the far-lateral transcondylar transtuberular approach to foramen magnum and clivus. J Neurosurg. 2000; 92:824-31.
 42. Spetzler R, Grahm T. The far-lateral approach to the inferior clivus and the upper cervical region: technical note. BNIQ. 1994;6:35-8.
 43. Sugita K. "Aneurysms of the posterior circle of Willis". In: Sugita K, editor. Microneurosurgical atlas. Berlin: Springer-Verlag, 1985. p.62-135.
 44. Suzuki J, Onuma T. Intracranial aneurysms associated with arteriovenous malformations. J Neurosurg. 1979;50:742-6.
 45. Tedeschi H, Rhoton Jr. AL. Lateral approaches to the petroclival region. Surg Neurol. 1994;41:180-216.
 46. Wen HT, Rhoton AL, Katsuta T, De Oliveira E. Microsurgical anatomy of the transcondylar, supracondylar, and paracondylar extensions of the far-lateral approach. J Neurosurg. 1997;87:555-85.
 47. Westphal M, Grzyska U. Clinical significance of pedicle aneurysms on feeding vessels, especially those located in infratentorial arteriovenous malformations. J Neurosurg. 2000;92: 995-1001.
 48. Wong GK, Zhu XL, Nu HK, Yu SC, Poon WS. Vermal hemorrhage with fourth ventricle extension due to ruptured posterior inferior cerebellar artery aneurysm. J Clin Neurosci. 2007;14:1250-7.

Original recebido em janeiro de 2009

Aceito para publicação em agosto de 2009

Endereço para correspondência

*Paulo Henrique Pires de Aguiar
Rua David Ben Gurion 1.077, Ap. 11
05634-001 — São Paulo, SP
E-mail: aphpaneurocir@gmail.com*

Nota ao leitor

Agradecemos ao Prof. Dr. José Guilherme M. P. Caldas que cedeu as imagens angiográficas deste artigo e também as que foram publicadas em "Abordagem atual aos aneurismas do topo da artéria basilar" (Vol. 28, edição nº4, Dezembro de 2009).
