



Aplicação da Radiologia Intervencionista na Terapêutica do Acidente Vascular Cerebral (Avc): Uma Abordagem Neurorradiológica

(Application of Interventional Radiology in the Therapy of Cerebral Vascular Accident (Stroke): A Neuroradiological Approach)

Marina Joseane Pacheco¹

Lanna Carvalho do Carmo²

^{1.} Medicina pela Faculdade São Leopoldo Mandic de Araras.

^{2.} Medicina pela Universidade do Rio Verde.

Article Info

Received: 14 November 2024

Revised: 17 November 2024

Accepted: 17 November 2024

Published: 17 November 2024

Corresponding author:

Marina Joseane Pacheco

Medicina pela Faculdade São Leopoldo Mandic de Araras.

marinapacheco@gmail.com

Palavras-chave:

Neurorradiologia, técnicas de imagem, cirurgia minimamente invasiva.

Keywords:

Neuroradiology, imaging techniques, minimally invasive surgery.

This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)



RESUMO (POR)

O acidente vascular cerebral compõe emergência médica, a qual deve ser rapidamente identificado e manejado. Devido, aos grandes impactos e incapacitação que esta acarreta. A intervenção neurorradiológica desempenha ótimo prognóstico na terapêutica do acidente vascular encefálico (AVE). Essa abordagem médica emprega técnicas de imagem e procedimentos minimamente invasivos para tratar as determinantes do AVE e minimizar seus efeitos. Existem dois tipos principais de intervenção neurorradiológica no AVE: a trombectomia mecânica realizado para extrair coágulos sanguíneos obstrutivos dos vasos sanguíneos cerebrais, causando um AVE isquêmico. A trombectomia mecânica é feita por um cateter fino inserido em uma artéria na perna e guiado até o cérebro, onde o coágulo é removido. A embolização é utilizada para tratar AVE hemorrágico, que ocorre quando um vaso sanguíneo no cérebro se rompe. Nesse procedimento, um agente embólico, como uma espiral de platina ou um material semelhante a cola, é injetado através de um cateter para bloquear o vaso sanguíneo rompido e interromper o sangramento. Destarte, é necessário ponderar custo-benefício pois, estes procedimentos não são exitosos em todos os pacientes e situações.

ABSTRACT (ENG)

A stroke is a medical emergency, which must be quickly identified and managed. Due to the great impacts and incapacitation that this causes. Neuroradiological intervention has na excellent prognosis in the treatment of cerebrovascular accident (CVA). This medical approach uses imaging techniques and minimally invasive procedures to treat the determinants of stroke and minimize its effects. There are two main types of neuroradiological intervention in stroke: mechanical thrombectomy performed to extract obstructive blood clots from cerebral blood vessels, causing na ischemic stroke. Mechanical thrombectomy is performed using a thin catheter inserted into na artery in the leg and guided to the brain, where the clot is removed. Embolization is used to treat hemorrhagic stroke, which occurs when a blood vessel in the brain ruptures. In this procedure, na embolic agent, such as a platinum coil or a glue-like material, is injected through a catheter to block the ruptured blood vessel and stop bleeding. Therefore, it is necessary to consider cost-benefit as these procedures are not successful in all patients and situations.

INTRODUÇÃO / INTRODUCTION

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é uma patologia cerebrovascular (DCV) categorizada como segunda maior

causa de óbito no Brasil e no mundo⁸. A exponenciação da expectativa de vida e a maior longevidade da população eleva os predisponentes, principalmente após os 55 anos, sendo

indispensável a redefinição de estratégias aptas para o manejo adequado ao AVC. O AVC pode ser enquadrado como isquêmico (AVCI) ou hemorrágico (AVCH)¹.

O AVCI é mais prevalente (84% dos casos) e os principais determinantes são a hipertensão arterial sistêmica (HAS), diabetes mellitus (DM), dislipidemia, fibrilação atrial (FA), tabagismo entre outros⁵. Aterosclerose de pequenas e grandes artérias cerebrais e cardioembolia são responsáveis pela maioria dos AVCI⁹.

O AVCH também é uma emergência médica. A elevação súbita do volume sanguíneo intracraniano aumenta a pressão intracraniana e gera cefaleia intensa, dor nuchal, visão dupla, náusea e vômito, perda da consciência e/ou morte. O prognóstico do AVCH é pior e o índice de óbitos maior em relação ao AVCI⁴.

O diagnóstico precoce e manejo minucioso de pacientes com hemorragia intracraniana são cruciais devido a deterioração abrupta ser comum nas primeiras horas⁹.

O seguinte artigo objetivou descrever acerca dos aspectos pertinentes sobre o AVC, dissertando acerca da importância e desfecho da intervenção neurorradiológica.

METODOLOGIA / METHODS

Trata-se de um estudo qualitativo de revisão narrativa, adequado para debater sobre a intervenção neurorradiológica e seu desfecho acerca do acidente vascular encefálico. É composto por uma análise abrangente da literatura, a qual o método baseou-se por ser uma análise bibliográfica a respeito da temática, foram recuperados artigos indexados nas bases de dados do PubMed, Lilacs, SciELO, Latindex e demais literaturas pertinentes a temática, durante o mês de novembro de 2024, tendo como período de referência os últimos 15 anos.

Foram utilizados os termos de indexação ou descritores, neurorradiologia; intervenção minimamente invasiva; acidente vascular encefálico, manejo clínico, déficits neurológicos, isolados ou de forma combinada. O critério eleito para inclusão das publicações era ter as expressões utilizadas nas buscas no título ou palavras-chave, ou ter explícito no resumo que o texto se relaciona aos aspectos pertinentes a intervenção neurorradiológica e suas repercussões na regularidade orgânica. Os artigos excluídos não continham o critério de inclusão estabelecido e/ou apresentavam duplicidade, ou seja, publicações restauradas em mais de uma das bases de dados. Também foram excluídas dissertações e reses. Após terem sido recuperadas as informações-alvo, foi conduzida, inicialmente, a leitura dos títulos e resumos. Posteriormente, foi realizada a leitura completa dos 30 textos. Como eixos de análise, buscou-se inicialmente classificar os estudos quanto às particularidades da amostragem, delimitando aqueles cujas amostras são dos aspectos fisiopatológicos da patologia em si, e aqueles cujas amostras são descrições acerca dos procedimentos e os acometimentos clínicos. A partir daí, prosseguiu-se com a análise da fundamentação teórica dos estudos, bem como a observação das características gerais dos artigos, tais como ano de publicação e língua, seguido de seus objetivos. Por fim,

realizou-se a apreciação da metodologia utilizada, resultados obtidos e discussão.

DISCUSSÃO / DISCUSSION

A busca das publicações científicas que fundamentaram este estudo identificou 85 referências sobre neurorradiologia para o manejo do AVE nas bases de dados referidas, das quais 35 publicações foram incluídas na revisão. Entre os estudos selecionados, 28 artigos são de abordagem teórica, os demais apresentam desenho transversal e estudo de caso. Observou-se a prevalência de publicações na língua inglesa, representando 84% do total, quando comparada às línguas espanhola (9,6%) e portuguesa (6,4%).

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é uma perturbação médica grave e crucial reconhecer os sinais e sintomas de um AVC para obter ajuda médica imediata e aumentar as chances de recuperação⁶.

Tabela 1: Acrônimo F.A.S.T.

Face	Fraqueza ou paralisia em um lado do rosto. Observe se o sorriso está torto ou se um lado da face está caído.
Arms (Braços)	Um dos braços pode cair ou não conseguir se levantar.
Speech (Fala)	Fala de forma confusa, arrastada ou repetitiva.
Time (Tempo)	Quanto mais rápido a pessoa receber atendimento médico, maiores as chances de recuperação.

Tabela 2: Outros sintomas de AVE.

Cefaleia súbita e intensa, sem causa conhecida.	Vertigem ou perda de equilíbrio.
Perda da acuidade visual, uni/bilateral	Confusão ou desorientação.
Disfagia	Mudanças de comportamento ou personalidade.

É importante ressaltar que não obrigatoriamente uma lesão no território de irrigação de uma artéria encefálica, que ocasiona um déficit neurológico, será permanente, vide (Tabela 1). É possível incidir uma alteração circulatória temporária, de curta duração, e o fluxo sanguíneo por aquele tecido restabelece-se antes que os neurônios sofram morte celular. Nesse contexto, não se enquadra o AVC, pois, este cursa com depleção neuronal. O conceito mais adequado seria ataque isquêmico transitório (AIT)³.

Destarte, é possível diferenciar morte neuronal na ausência de exame anatomopatológico. Justificado pela possibilidade da visualização de tecido necrótico nos exames de imagem, o

déficit perdura mais de 24h⁵. O AIT não tem exames de imagem alterados e, por sua definição tradicional, o déficit regride completamente em menos de 24h, vide (Tabela 2).

O AVC isquêmico caracteriza-se pela oclusão de um vaso, consequentemente menor fluxo sanguíneo para um grupo de neurônios e perda funcional dessas células. Só que essa queda na perfusão tecidual não é homogênea em todo o tecido comprometido. Em algumas áreas, ela é mais intensa e, em outras, mais discreta. Podemos identificar, durante a fase aguda do AVC isquêmico, duas áreas no core isquêmico, a queda do fluxo sanguíneo é tão intensa que esses neurônios morrem em poucos minutos. Na região de penumbra isquêmica, os neurônios estão vivos, mas o percentual sanguíneo e nutrientes disponíveis é muito escasso sendo incompatível com o metabolismo celular. Isto é, trata-se de uma região não funcionante, mas temporariamente viva¹¹.

As distintas áreas de isquemia: o core isquêmico e a penumbra isquêmica. Se o fluxo sanguíneo adequado for restabelecido na área de penumbra, os neurônios retornam ao seu funcionamento normal e o paciente recuperará a função que era exercida por esses neurônios, pode ocorrer melhora do déficit. Mas, caso isso não ocorra a tempo, haverá morte celular⁸. A morte dos neurônios da penumbra é uma questão de tempo. Os neurônios da penumbra vão deteriorando sucessivamente enquanto o fluxo sanguíneo não voltar à quantidade normal. Logo, tempo é cérebro. Quanto mais cedo for restabelecido o fluxo sanguíneo cerebral, maiores são as chances de restaurar-se o funcionamento da penumbra⁷.

A intervenção neurorradiológica representa uma evolução sobre a terapêutica do acidente vascular encefálico (AVE). Essa intervenção médica é composta por técnicas de imagem e procedimentos minimamente invasivos para tratar as causas do AVE e minimizar seus efeitos⁵.

TIPOS PRINCIPAIS DE INTERVENÇÃO NEURORRADIOLÓGICA

TROMBECTOMIA

A trombectomia mecânica é um procedimento minimamente invasivo utilizado para remover coágulos sanguíneos que bloqueiam os vasos sanguíneos do cérebro, causando um acidente vascular cerebral (AVC) isquêmico. Esse procedimento tem se tornado cada vez mais importante no tratamento do AVC, oferecendo uma chance de recuperação significativa para pacientes que antes tinham poucas opções¹³.

A trombectomia mecânica é realizada através de um cateter fino inserido em uma artéria na perna e guiado até o cérebro, onde o coágulo está localizado. O cateter possui um dispositivo especial que captura e remove o coágulo, restaurando o fluxo sanguíneo normal para a área afetada do cérebro¹⁸.

A trombectomia mecânica é um procedimento inovador que tem revolucionado o tratamento do AVC isquêmico, vide (Tabela 04) A sua utilização tem aumentado significativamente, proporcionando melhores chances de recuperação para pacientes com essa condição. A incorporação da técnica ao SUS garante que mais brasileiros tenham acesso a esse tratamento eficaz²².

Tabela 3: Benefícios para pacientes com AVC isquêmico.

Redução do tamanho da área cerebral afetada	Isto limita a extensão da injúria cerebral, reduz incapacidade gerada no AVC
Menor tempo de recuperação	O paciente volta às atividades diárias mais rapidamente
Melhor função neural	Restaura a função motora, sensorial e cognitiva
Menor risco de complicações	Menor incidência de hemorragia cerebral, convulsões e coma
Menor tempo de internação	Reduz gastos médicos e melhor prognóstico do paciente

Tabela 4: Indicações da trombectomia mecânica.

Oclusão de grandes vasos	Obrigatoriamente presente em grande vaso sanguíneo (Ex: artéria cerebral média)
Início dos sintomas	Dentro de 6 horas, costuma ser mais eficaz
Estado geral do paciente	A existência de demais comorbidades, também interfere

EMBOLIZAÇÃO

A embolização é um procedimento médico, abrange a inserção de um material, geralmente um êmbolo, em um vaso sanguíneo para bloquear o fluxo sanguíneo. No contexto do Acidente Vascular Cerebral (AVC), a embolização pode ser empregada para tratar aneurismas cerebrais, que são dilatações anormais nas paredes das artérias do cérebro, e também para tratar obstruções de artérias cerebrais causadas por coágulos sanguíneos¹⁴.

Um aneurisma cerebral pode romper, causando um AVC hemorrágico, que é um tipo de AVC caracterizado por sangramento no cérebro. A embolização de aneurismas cerebrais é um procedimento minimamente invasivo que visa bloquear o fluxo sanguíneo para o aneurisma, impedindo que ele se rompa⁸.

O procedimento é realizado por meio de um cateterismo, onde um cateter fino e flexível é inserido em uma artéria, geralmente na virilha, e guiado até o aneurisma no cérebro²². Através do cateter, são injetados materiais como espirais metálicas, partículas de polímero ou cola biológica para bloquear o aneurisma, vide (Tabela 6).

A embolização também pode ser utilizada para tratar AVC isquêmico, que ocorre quando um coágulo sanguíneo obstrui uma artéria cerebral, interrompendo o fluxo sanguíneo para uma área específica do cérebro. Neste caso, a embolização visa remover o coágulo ou abrir a artéria obstruída, vide (Tabela 5).

O procedimento pode envolver a utilização de um tromboaspirador, um dispositivo que suga o coágulo, ou a administração de medicamentos trombolíticos, que dissolvem o

coágulo¹⁹. Em alguns casos, pode ser necessário a utilização de um stent, um tubo metálico expansível que é inserido na artéria para manter o fluxo sanguíneo²⁴.

Tabela 5: Benefícios da Embolização no AVC.

Menos invasiva	Não urge por incisões consideráveis
Menos complicações	Procedimento seguro
Eficaz em tratar aneurismas e obstruções	Alto índice de êxito nas artérias cerebrais

Tabela 6: Riscos da Embolização no AVC.

Hemorragia	Maior em portadores de aneurisma cerebral
Derrame	Pode incidir em aneurisma cerebral e AVCi
Infecção	Possível em qualquer intervenção médica
Danos neurais	Passível de ocorrer

A embolização não é adequada para todos os pacientes com AVC. A decisão de realizar o procedimento deve ser tomada por um médico especialista, levando em consideração o tipo de AVC, a localização e o tamanho do aneurisma ou da obstrução, e o estado geral de saúde do paciente¹².

A intervenção neurorradiológica é um procedimento médico que utiliza técnicas de imagem para identificar e manejar distúrbios do sistema nervoso central e periférico²¹. É um campo em constante evolução, com novas técnicas e tecnologias surgindo constantemente. Entretanto, como qualquer procedimento médico, a intervenção neurorradiológica possui contraindicações, ou seja, situações em que o procedimento não é recomendado devido ao risco de complicações⁴. A trombectomia mecânica é indicada para AVE isquêmico, enquanto a embolização é utilizada para AVE hemorrágico. A intervenção neurorradiológica pode ser mais desafiadora em alguns locais do cérebro¹⁵.

Embolização: a embolização é utilizada para tratar AVE hemorrágico, que ocorre quando um vaso sanguíneo no cérebro se torce. Nesse procedimento, um agente embólico, como uma espiral de platina ou um material semelhante a cola, é injetado através de um cateter para bloquear o vaso sanguíneo rompido e interromper o sangramento¹³.

Tabela 7: Contraindicações à intervenção neurorradiológica podem variar conforme o tipo de procedimento e a condição do paciente.

Alergia a Meios de Contraste	Possibilidade de desenvolver anafilaxia
Distúrbios de coagulação (Hemofilia e uso de anticoagulantes)	Potencializa risco de hemorragia durante o procedimento
Risco-benefício	Pode necessitar ajustar a medicação ou realizar o procedimento com precauções adicionais.
Infecção	Aumentar o risco de complicações, como sepse.
Doenças Cardíacas e Pulmonares	Risco aumentado de complicações durante o procedimento
Gravidez	Contraindicação, principalmente no 1º trimestre
Idade avançada	Idosos podem ter risco aumentado de complicações devido a condições médicas pré-existentes.

CONCLUSÃO / CONCLUSION

Acerca da análise das informações expostas e avaliadas neste estudo, pode se elucidar que a intervenção neurorradiológica é um procedimento médico relevante e pode propiciar benefícios significativos para portadores de transtornos do sistema nervoso. No entanto, é crucial avaliar as contraindicações e dos riscos potenciais, balanceando o melhor custo benefício priorizando a singularidade de cada paciente.

REFERÊNCIAS / REFERENCES

1. Titular Member of Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR), Clinical Fellow in Neuroradiology at the Montreal General Hospital, McGill University Health Centre (MUHC), Montreal, Quebec, Canada.
2. MDs, Residents in Radiology and Imaging Diagnosis at the Hospital Universitário de Brasília, Brasília, DF, Brazil.
3. MD, Neuroradiologist at the Hospital Universitário de Brasília and Hospital Santa Luzia, Brasília, DF, Brazil.
4. MD, Neuroradiologist, Head of the Department of Neuroradiology at Medimagem – Hospital da Beneficência Portuguesa de São Paulo and Hospital Santa Catarina, São Paulo, SP, Brazil.
5. MD, Neuroradiologist, Professor of Radiology, Director of the Neuroradiology Fellowship Program, McGill University Health Centre (MUHC), Montreal, Quebec, Canada.
6. Filippidis A, Kapsalaki E, Patramani G, et al. Cerebral venous sinus thrombosis: review of the demographics, pathophysiology, current diagnosis, and treatment. *Neurosurg Focus*. 2009;27:E3.
7. Vyas S, Singh P, Rahul K, et al. "Cord sign" in deep cerebral venous thrombosis. *J Emerg Med*. 2009. [Epub ahead of print]
8. Virapongse C, Cazenave C, Quisling R, et al. The empty delta sign: frequency and significance in 76 cases of dural sinus thrombosis. *Radiology*. 1987;162:779-85.

9. Provenzale JM, Joseph GJ, Barboriak DP. Dural sinus thrombosis: findings on CT and MR imaging and diagnostic pitfalls. *AJR Am J Roentgenol*. 1998;170:777-83.
10. Lee EJ. The empty delta sign. *Radiology*. 2002; 224:788-9.
11. Maramattom BV, Wijdicks EF. Arrow sign in MCA trifurcation aneurysm. *Neurology*. 2004;63: 1323.
12. Morita S, Ueno E, Masukawa A, et al. Hyperattenuating signs at unenhanced CT indicating acute vascular disease. *Radiographics*. 2010;30:111-25.
13. Barber PA, Demchuk AM, Hudon ME, et al. Hyperdense sylvian fissure MCA "dot" sign: a CT marker of acute ischemia. *Stroke*. 2001;32:84-8.
14. Orrison WW Jr, Champlin AM, Kesterson OL, et al. MR 'hot nose sign' and 'intravascular enhancement sign' in brain death. *AJNR Am J Neuroradiol*. 1994;15:913-6.
15. Kalidindi RS, Balen F, Hassan A, et al. Persistent trigeminal artery presenting as intermittent isolated sixth nerve palsy. *Clin Radiol*. 2005;60: 515-9.
16. Truwit CL. Venous angioma of the brain: history, significance, and imaging findings. *AJR Am J Roentgenol*. 1992;159:1299-307.
17. Garner TB, Del Curling O Jr, Kelly DL Jr, et al. The natural history of intracranial venous angiomas. *J Neurosurg*. 1991;75:715-22.
18. Campbell BA, Jhamb A, Maguire JÁ, et al. Meningiomas in 2009: controversies and future challenges. *Am J Clin Oncol*. 2009;32:73-85.
19. Caracciolo JT, Murtagh RD, Rojiani AM, et al. Pathognomonic MR imaging findings in Balo concentric sclerosis. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2001;22:292-3.
20. Simon JH, Kleinschmidt-DeMasters BK. Variants of multiple sclerosis. *Neuroimaging Clin N Am*. 2008;18:703-16, xi.
21. Fischbein NJ, Dillon WP, Barkovich AJ. Teaching atlas of brain imaging. New York, NY: Thieme; 1999.
22. Han BK, Towbin RB, De Courten-Myers G, et al. Reversal sign on CT: effect of anoxic/ischemic cerebral injury in children. *AJR Am J Roentgenol*. 1990;154:361-8.
23. Traboulsee AL, Li DK. The role of MRI in the diagnosis of multiple sclerosis. *Adv Neurol*. 2006; 98:125-46.
24. Sadeghian H. Mount Fuji sign in tension pneumocephalus. *Arch Neurol*. 2000;57:1366.