

Sinais em neurorradiologia – Parte 1*

Signs in neuroradiology – Part 1

Fabício Guimarães Gonçalves¹, Filipe Ramos Barra², Valter de Lima Matos³, Cássio Lemos Jovem², Lázaro Luís Faria do Amaral⁴, Raquel delCarpio-O'Donovan⁵

Resumo O uso de sinais ou analogias na interpretação de imagens na radiologia médica é prática comum e antiga entre os radiologistas. Comparação entre achados de imagem com animais, alimentos ou objetos se faz de modo natural. Muitos sinais são bastante específicos e em alguns casos patognomônicos. Independentemente do grau de especificidade, sinais auxiliam a prática radiológica. Vários sinais já foram descritos em neurorradiologia. Neste artigo os autores demonstrarão 15 sinais neurorradiológicos. Serão abordados as principais características de cada um, a sua importância na prática clínica e os seus achados de imagem.

Unitermos: Sinais radiológicos; Neurorradiologia; Tomografia computadorizada; Imagem por ressonância magnética.

Abstract The use of signs or analogies for interpretation and description of medical images is an old and common practice among radiologists. Comparison of findings with animals, food or objects is not unprecedented and routinely performed. Many signs are quite specific and, in some cases, pathognomonic. Indeed, notwithstanding their degree of specificity, signs may help in the characterization of certain diseases. Several neuroradiological signs have been already described. The authors will present 15 neuroradiology signs in the present essay, approaching their main characteristics, the significance of their role in the clinical practice, as well as their respective imaging findings.

Keywords: Radiological signs; Neuroradiology; Computed tomography; Magnetic resonance imaging.

Gonçalves FG, Barra FR, Matos VL, Jovem CL, Amaral LLF, delCarpio-O'Donovan R. Sinais em neurorradiologia – Parte 1. Radiol Bras. 2011 Mar/Abr;44(2):123–128.

INTRODUÇÃO

Elementos descritivos em radiologia muitas vezes são baseados em normativas e consensos. Há casos, entretanto, em que o radiologista utiliza metáforas em forma de sinais, em alusão a alimentos, animais ou objetos, para sustentar sua hipótese para determinado problema e descrever os achados de determinada doença. Sinais, quando presentes, são importantes, pois aludem a

um diagnóstico mais específico e adicionam um certo grau de confiança no diagnóstico. Em geral, “reconhecemos o que já conhecemos” e ferramentas que auxiliam na interpretação das imagens são vantajosas. Nesta primeira parte os autores discutirão 15 sinais em neurorradiologia, com imagens ilustrativas de cada um.

Sinal do “sorvete” do osso temporal

O sinal do “sorvete” do osso temporal representa o aspecto normal da articulação incudomaleolar à tomografia computadorizada (TC) do osso temporal. A cabeça do

martelo (*malleus*) representa a bola do sorvete e o corpo da bigorna (*incus*), o cone (Figura 1). A identificação anatômica destas estruturas é importante, principalmente nos casos traumáticos em que pode haver luxação desta articulação.

Sinal do cordão na trombose venosa cerebral

Trombose venosa cerebral (TVC) é uma entidade rara, com apresentação clínica variada. Setenta e cinco por cento dos casos de TVC ocorrem em mulheres jovens, com idade entre 20 e 40 anos, sendo o seio sagi-

* Trabalho realizado no Montreal General Hospital, McGill University Health Centre (MUHC), Montreal, Quebec, Canadá.

1. Membro Titular do Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR), Fellow em Neurorradiologia do Montreal General Hospital, McGill University Health Centre (MUHC), Montreal, Quebec, Canadá.

2. Médicos Residentes em Radiologia e Diagnóstico por Imagem do Hospital Universitário de Brasília, Brasília, DF, Brasil.

3. Médico Neurorradiologista do Hospital Universitário de Brasília e do Hospital Santa Luzia, Brasília, DF, Brasil.

4. Médico Neurorradiologista, Chefe do Departamento de Neurorradiologia da Medimagem – Hospital da Beneficência Portuguesa de São Paulo e do Hospital Santa Catarina, São Paulo, SP, Brasil.

5. Médica Neurorradiologista, Professora de Radiologia, Diretora do Neuroradiology Fellowship Program, McGill University Health Centre (MUHC), Montreal, Quebec, Canadá.

Endereço para correspondência: Dr. Fabício Guimarães Gonçalves. Department of Diagnostic Radiology, Montreal General Hospital, 1650 Cedar Avenue, Montreal, Quebec, Canada H3G 1A4. E-mail: goncalves.neuroradio@gmail.com

Recebido para publicação em 23/3/2010. Aceito, após revisão, em 5/10/2010.

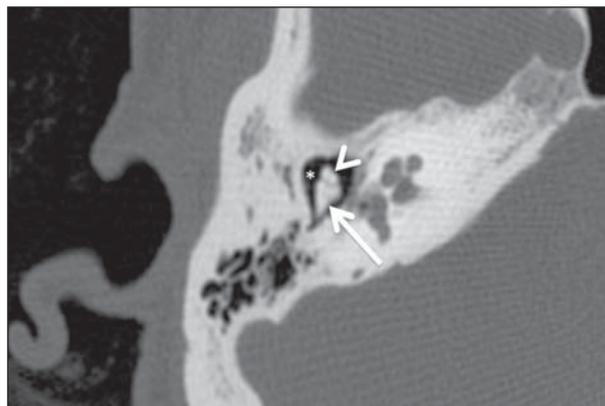


Figura 1. Imagem no plano axial de TC em alta resolução, com janela óssea do osso temporal direito, evidenciando o sinal do “sorvete”. O sinal representa o aspecto normal da articulação incudomaleolar. A cabeça do martelo representa a bola do sorvete (cabeça de seta) e o corpo da bigorna, o cone (seta). O espaço epitimpânico lateral ou de Prussak (asterisco) localiza-se lateralmente ao corpo da bigorna e cabeça do martelo.

tal superior (SSS) mais frequentemente acometido (62% dos casos). Esta incidência pode ser explicada pela gravidez, puerpério e uso de contraceptivo oral⁽¹⁾. O diagnóstico pode ser feito por intermédio de TC (o mais prontamente disponível), ressonância magnética (RM) (a modalidade de escolha) ou por angiografia convencional (AC) (o mais invasivo). Em 20% dos casos a TC é normal. Os achados são classificados em diretos ou indiretos. O sinal do cordão e o sinal do delta vazio são sinais diretos de TVC. Os achados indiretos incluem: edema, infarto e hemorragia. O si-

nal do cordão é caracterizado como um aumento da densidade dos seios e das veias corticais ou profundas (Figura 2), proveniente do material trombosado no interior do vaso acometido. O sinal do cordão é mais frequentemente identificado entre as duas semanas do início dos sintomas. Com o passar do tempo, o trombo se torna isodenso e subsequentemente hipodenso⁽²⁾.

Sinal do delta vazio na trombose de seios venosos

O sinal do delta vazio pode ocorrer nos casos de TVC, caracteristicamente envol-

vendo o SSS. Nas imagens contrastadas de TC/RM, o sinal é caracterizado por uma área triangular central, que não realça (trombo propriamente dito), delimitada pela dura-máter captante de contraste (Figura 3)⁽³⁾. Um grande número de fatores pode levar à TVC: processos inflamatórios, infecção, fibrose das paredes dos seios venosos, compressão e extensão tumoral direta e estados de hipercoagulabilidade⁽⁴⁾. O sinal do delta vazio pode não ser identificado na primeira semana (o material é isodenso) e também nos casos crônicos (mais de dois meses), devido à recanalização do trombo⁽⁵⁾.

Sinal da seta no aneurisma da artéria cerebral média roto

O padrão de distribuição do sangramento no espaço subaracnoide pode indicar a localização mais provável de um aneurisma roto. Nos aneurismas da bifurcação da artéria cerebral média (ACM), a hemorragia subaracnoide pode apresentar o formato de uma seta, com a haste e a ponta da seta representando sangue na porção horizontal da fissura sylviana e na região opercular frontotemporal, respectivamente (Figura 4)⁽⁶⁾.

Sinal da artéria densa no infarto agudo da artéria cerebral média

O sinal da ACM densa é um dos sinais precoces de isquemia no território de irrigação desta artéria e ocorre por um aumento na densidade dos seus segmentos proximais, secundário a trombose (Figura 5). Falso-positivos podem ocorrer, principalmente nos casos de calcificações parietais, especialmente junto à bifurcação das artérias carótidas internas e nos segmentos médio e distal dos segmentos M1 das ACMs. Convém ressaltar que os ramos distais das ACMs raramente apresentam calcificações parietais. Outra causa de falso-positivos são as hemorragias subaracnoideas focais, especialmente se localizadas na fissura sylviana, que podem simular uma ACM anormalmente densa⁽⁷⁾.

Sinal do ponto “dot sign” no infarto agudo da artéria cerebral média

O “dot sign” ou sinal do ponto é um dos sinais precoces de infarto agudo. Corresponde a uma hiperdensidade puntiforme localizada na fissura sylviana. O sinal re-

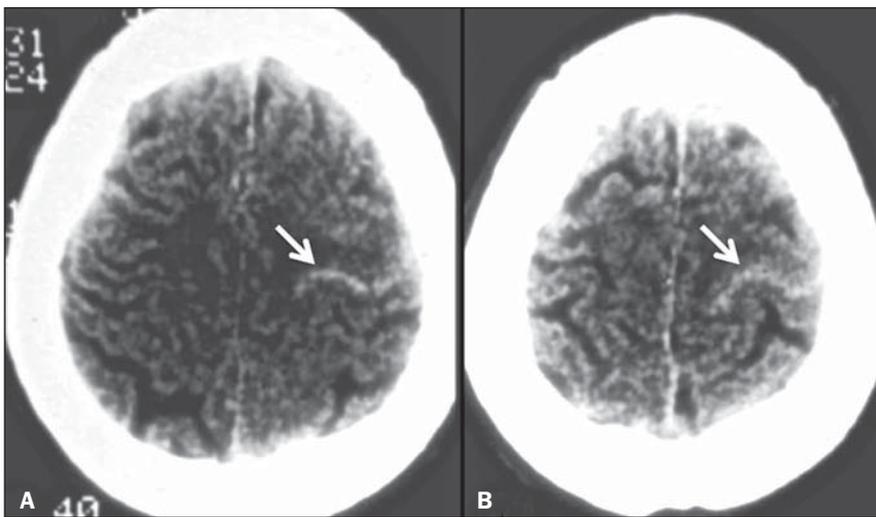


Figura 2. Imagens no plano axial de TC de crânio sem contraste (A,B) de uma paciente com história de cefaleia há cerca de sete dias e uso crônico de contraceptivo oral. A hiperdensidade curvilínea no sítio de uma veia frontal superficial do lado esquerdo (setas) representa o sinal do cordão e confirma a hipótese clínica de trombose venosa cerebral.

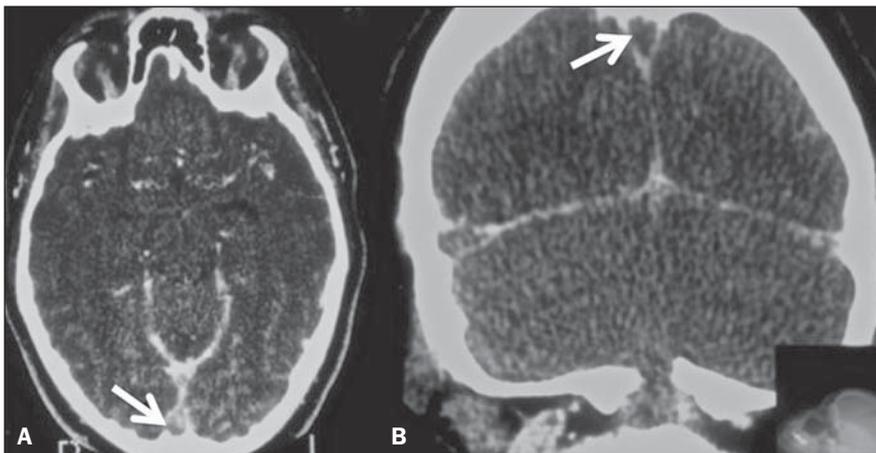


Figura 3. Imagens de TC após a administração de contraste iodado, nos planos axial (A) e coronal (B), de uma jovem de 24 anos em uso de contraceptivo oral e história de cefaleia há 10 dias. Observa-se no seio sagital superior realce triangular externo (dura-máter) delimitando uma área central que não sofre realce (setas). Tal achado representa o sinal do delta vazio, característico de trombose dos seios venosos durais.

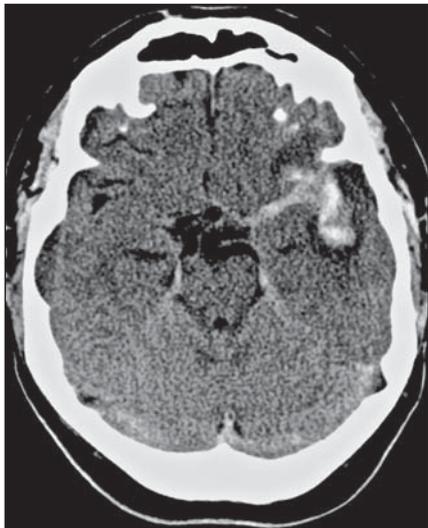


Figura 4. Imagem no plano axial de TC de crânio sem contraste de um paciente de 45 anos com história de cefaleia de forte intensidade. Nota-se moderada hemorragia no espaço subaracnoideo adjacente à bifurcação da artéria cerebral média esquerda, com acúmulo de sangue na fissura sylviana. A presença de sangue entre a ínsula e os opérculos frontal e temporal e ao longo do segmento M1 da artéria cerebral média esquerda formam o aspecto característico do sinal da seta.

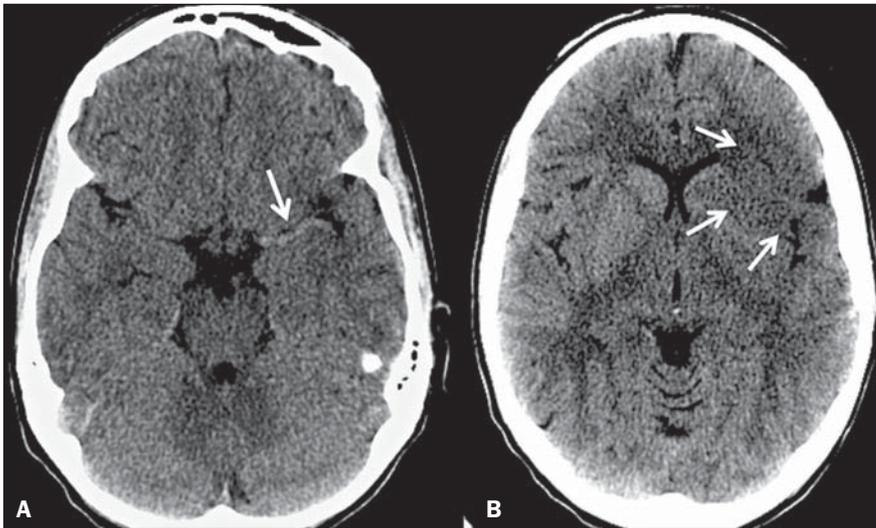


Figura 5. Imagens de TC no plano axial sem contraste de uma paciente de 24 anos de idade com história de abuso de cocaína. Em **A**, observa-se aumento na densidade no segmento M1 da artéria cerebral média esquerda devido a trombose (seta). Tal achado é um dos sinais precoces de infarto cerebral. Em **B**, nota-se hipodensidade com perda da diferenciação entre substância branca e cinzenta nas regiões insular, opercular e gânglios da base (setas), caracterizando infarto agudo.

presenta trombose nos segmentos M2 ou M3 da ACM à TC sem contraste. A presença de um trombo/coágulo no interior do vaso altera e aumenta sua densidade (Figura 6). O “dot sign” tem alta especificidade e alto valor preditivo positivo, mas possui baixa sensibilidade⁽⁸⁾.

“Hot nose sign” na morte cerebral

O “hot nose sign” é um sinal característico da morte cerebral. É definido pela presença de atividade precoce e aumentada de radiofármaco nos exames de medicina nuclear na região nasofaríngea. Pode ser também visto como intenso “blush” (hiperemia) na AC (Figura 7). O fenômeno decorre da redução de fluxo sanguíneo na artéria carótida interna e aumento de fluxo na carótida externa. Este sinal não é exclusivo da morte cerebral e pode ser encontrado em diversas situações que levam à redução do fluxo intracraniano de uma ou de ambas as artérias carótidas internas⁽⁹⁾.

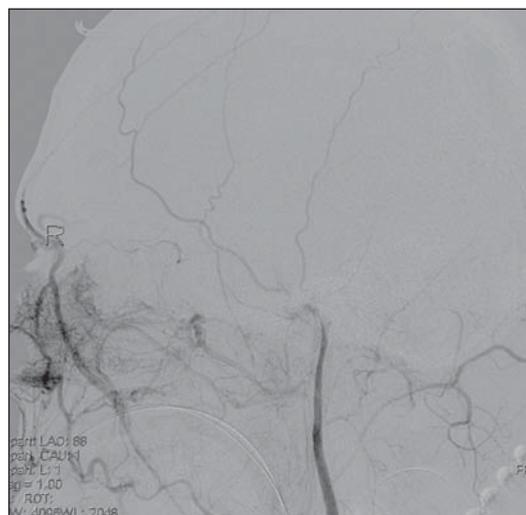
Sinal da letra grega tau (τ) na persistência da artéria trigeminal

O sinal da letra grega τ ocorre na persistência da artéria trigeminal (PAT) e é identificado na AC, na angio-TC ou na

Figura 6. Imagem no plano axial de TC sem contraste de um paciente de 55 anos com história de hemiplegia à esquerda. Observa-se hiperdensidade puntiforme no segmento M2 da artéria cerebral média direita (seta). Tal achado, também conhecido como “dot sign”, é um dos sinais precoces do infarto cerebral agudo e representa a presença de um trombo/coágulo no interior do vaso.



Figura 7. Imagem de angiografia com subtração digital de um paciente masculino de 52 anos de idade e diagnóstico clínico de morte cerebral. Observa-se ausência de opacificação nas porções intracranianas das artérias carótidas internas e aumento da circulação no território da carótida externa com intenso fluxo na região nasofaríngea, caracterizando o “hot nose sign”.



angio-RM. A PAT é o tipo mais prevalente de anastomose entre o sistema carotídeo e o basilar. O sinal é formado pelos segmentos horizontal e vertical da artéria carótida interna e a artéria trigeminal persistente propriamente dita (Figura 8). Quando presente, a PAT está associada a hipoplasia da artéria basilar. Na maioria dos casos é um achado incidental, no entanto, está associada a paralisia do nervo oculomotor, neuralgia do trigêmeo ou eventualmente a aneurismas⁽¹⁰⁾.

Cabeça de medusa na anomalia do desenvolvimento venoso

O sinal de cabeça de medusa é indicativo de anomalias do desenvolvimento venoso (ADV), que pode ser identificado por AC, TC e RM. ADV consiste em agrupa-

mento de veias medulares anômalas dilatadas com distribuição radial, convergindo para uma veia transparenquimatosa dominante de maior calibre, que pode drenar para uma veia cortical, para seios durais ou para o sistema venoso profundo (Figura 9). As ADVs são as anomalias vasculares intracranianas mais comumente encontradas. Em 30% dos casos estão associadas a cavernomas. São considerados achados incidentais, porém em alguns casos podem levar a hemorragia intracraniana, trombose e infarto venoso⁽¹¹⁾. Hemorragias secundárias a ADV são raras, com risco anual de 0,7%⁽¹²⁾.

Sinal da roda de carroça (“spoke wheel sign”) no meningioma

O sinal da roda de carroça (“spoke wheel sign”) refere-se ao aspecto angiográ-

fico característico encontrado nos meningiomas. O aspecto é de múltiplas pequenas artérias com disposição radial a partir de uma artéria nutridora dominante (Figura 10). Meningiomas são os tumores primários intracranianos mais comuns em adultos. São lesões extra-axiais de comportamento benigno (grau I da Organização Mundial da Saúde), bem vascularizadas e de crescimento lento. Outra característica marcante e muito comum nos meningiomas é a presença de cauda dural e, em um quarto dos casos, hiperostose do osso adjacente⁽¹³⁾.

Sinal da casca de cebola (“onion skin sign”) na esclerose concêntrica de Baló

O sinal da casca de cebola é considerado um sinal patognômico da esclerose

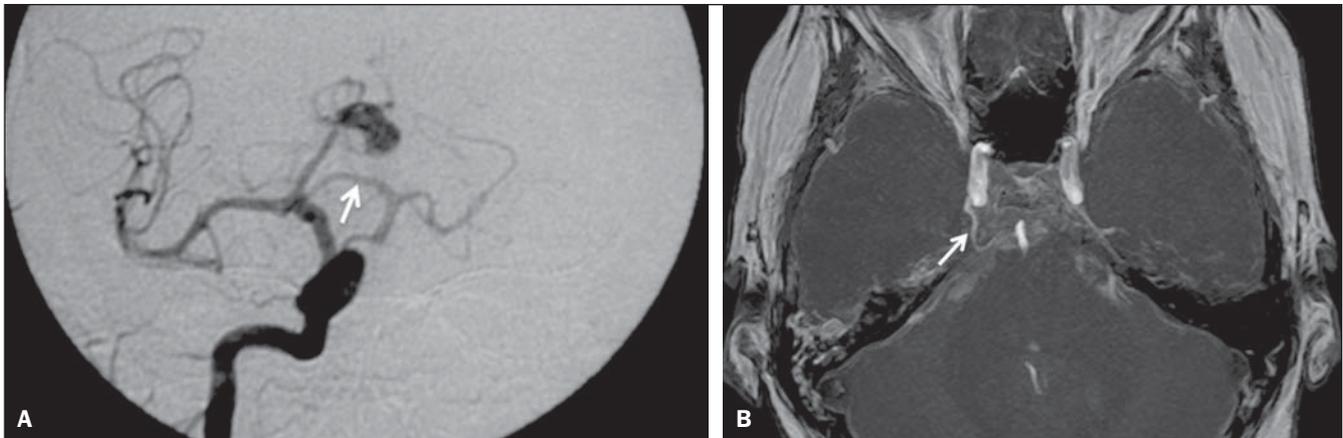


Figura 8. Imagem de angiografia digital (A) de uma paciente de 45 anos com anastomose entre os sistemas carotídeo e basilar, através da persistência da artéria trigeminal (seta), também conhecido como sinal da letra grega τ. Mesmo achado em outra paciente (b), através de imagem MIP de uma angio-RM (seta).

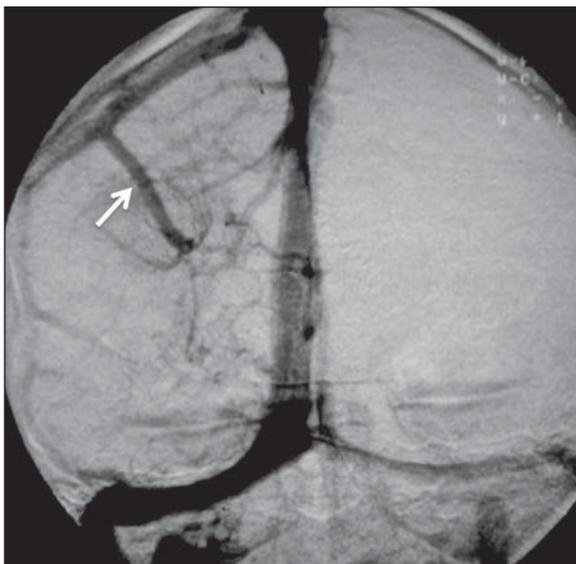


Figura 9. Angiografia com subtração digital de uma paciente de 40 anos com achado acidental de uma anomalia do desenvolvimento venoso. Observa-se um agrupamento radial de vasos, que convergem para uma veia transparenquimatosa de maior calibre, que se dirige a uma veia cortical e daí ao seio sagital superior (seta). Tal achado caracteriza a descrição de “cabeça de medusa”. Embora seja um achado incidental na maioria dos casos, pode estar associada a cavernomas, hemorragia intracraniana, trombose e infarto venoso.

concêntrica de Baló⁽¹⁴⁾. Nos primeiros relatos desta doença, a maioria dos pacientes acometidos evoluía desfavoravelmente para óbito ou incapacitação. Casos recentes, porém, têm tido curso menos dramático. A esclerose concêntrica de Baló pode ocorrer como fenômeno isolado ou preceder o desenvolvimento de esclerose múltipla. As lesões da esclerose concêntrica de Baló apresentam um padrão peculiar de lamelas concêntricas de substância branca em desmielinização alternadas por lamelas de substância branca mielinizada ou em remielinização, são mais comumente encontradas nos lobos frontais, mas podem ser vistas em todo o neuroeixo⁽¹⁴⁾. A RM é o melhor método para diagnóstico e acompanhamento. Apesar de as imagens ponderadas em T2

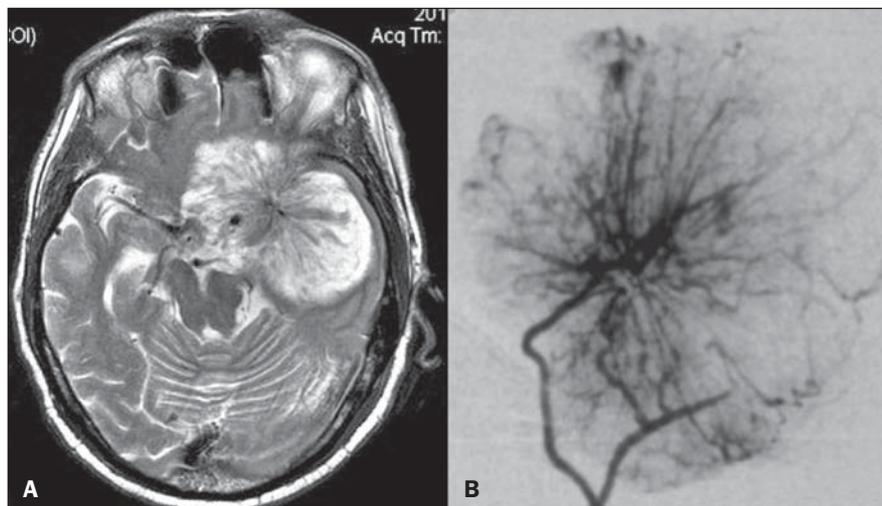


Figura 10. Duas pacientes diferentes com diagnóstico de meningioma. Em ambas, observam-se múltiplas pequenas artérias com arranjo radial a partir de uma artéria nutridora dominante, caracterizando o sinal da roda de carroça (“spoke wheel sign”). Em **A**, imagem de RM no plano axial ponderada em T2 de uma paciente de 60 anos com meningioma da asa maior do esfenoide, e em **B**, imagem de angiografia com subtração digital em uma outra paciente de 55 anos com um meningioma da região temporal direita.

serem mais sensíveis para demonstrar as lesões desmielinizantes, os anéis concêntricos são mais bem identificados em T1 (Figura 11). O realce após a injeção do meio de contraste é variável e provavelmente representa áreas ativas de desmielinização⁽¹⁵⁾.

Sinal do alvo excêntrico na toxoplasmose

O sinal do alvo excêntrico ou assimétrico é altamente sugestivo de toxoplasmose do sistema nervoso central. Este si-

Figura 12. Imagem de RM no plano axial ponderada em T1 pós-contraste de uma paciente de 35 anos com síndrome da imunodeficiência adquirida, história de encefalopatia e rebaixamento do nível de consciência. Observa-se uma lesão nodular, com realce anelar e que demonstra em seu interior outra lesão nodular excêntrica que também sofre realce. Tal aspecto é conhecido como sinal do alvo excêntrico ou assimétrico.

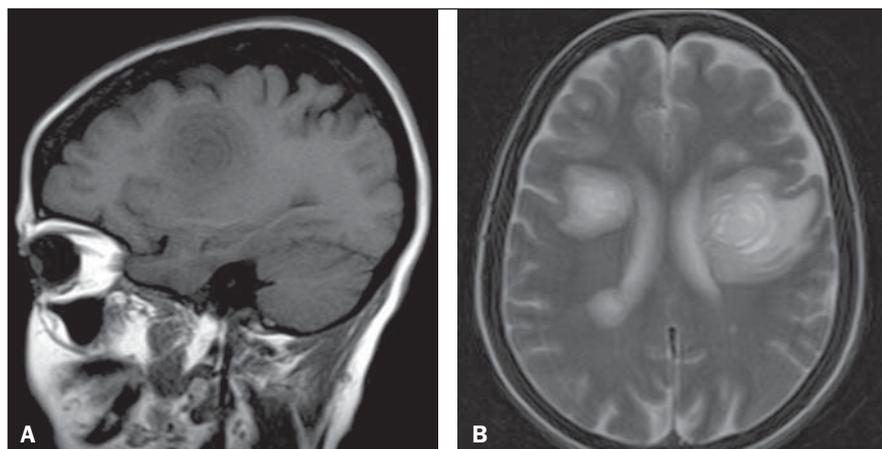
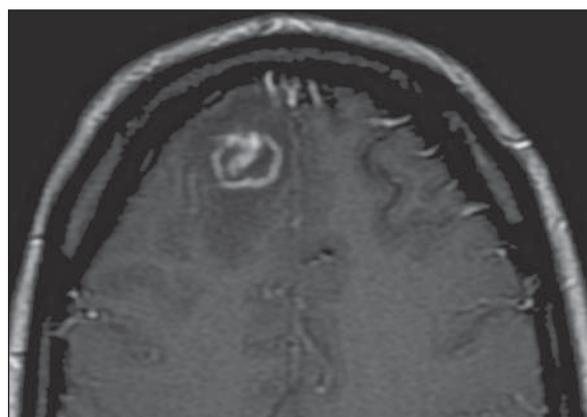


Figura 11. Imagem de RM no plano sagital ponderada em T1 (**A**) e axial ponderada em T2 (**B**) de uma paciente de 50 anos com história de fraqueza progressiva principalmente à direita, afasia sensorial e disfagia. Observam-se anéis concêntricos nos lobos frontais, maior do lado esquerdo. Este aspecto lamelar (sinal da casca de cebola) é virtualmente patognomônico da esclerose concêntrica de Baló. Caso gentilmente cedido pela Dra. Silvana Alves (Brasília, DF).

nal representa um abscesso com realce anelar e que contém em seu interior outra lesão nodular excêntrica com realce (Figura 12). Este sinal tem alta especificidade mas baixa sensibilidade, sendo encontrado em aproximadamente 30% dos casos. A correlação patológica deste sinal não é totalmente conhecida, mas acredita-se que se trata de dobras internas e invaginações das paredes do abscesso⁽¹⁶⁾.

Sinal do reverso na anóxia cerebral difusa

O sinal é caracterizado pela inversão relativa da atenuação entre as estruturas supratentoriais e infratentoriais à TC sem contraste e pode indicar dano cerebral difuso. Há aumento relativo da densidade do cerebelo, gânglios da base e tálamos, com redução da densidade do córtex cerebral e

substância branca (Figura 13). Algumas causas incluem trauma craniano, hipóxia, asfixia no parto, afogamento, *status epilepticus*, hipotermia, meningite bacteriana e estrangulamento. A patogênese não é totalmente esclarecida⁽¹⁷⁾.

“Dedos de Dawson” na esclerose múltipla

O sinal dos “dedos de Dawson” na esclerose múltipla corresponde às lesões localizadas na substância branca periventricular, com maior eixo perpendicular ao corpo caloso, com aspecto ovoide, relacionadas a alterações inflamatórias ao redor das veias medulares (Figura 14). James Walker Dawson foi um patologista escocês que desenvolveu importantes estudos em



Figura 13. Imagem de TC no plano axial sem contraste de um paciente de 18 meses de idade com história de “quase afogamento”. Observa-se inversão relativa da atenuação entre as estruturas supra e infratentoriais, com aumento relativo da densidade do cerebelo e redução da densidade do córtex cerebral e substância branca. Tal achado é conhecido como sinal do reverso, característico da anóxia cerebral difusa.

esclerose múltipla. As placas de desmielinização na esclerose múltipla estão comumente situadas na substância branca justacortical, periventricular, no corpo caloso e interface calososseptal e apresentam alto sinal nas sequências com tempo de repetição longo e hipo a isossinal em T1⁽¹⁸⁾.

Sinal do Monte Fuji no pneumoencéfalo hipertensivo

Este sinal é visto nos casos de pneumoencéfalos subdurais bilaterais hipertensivos. Tais coleções aéreas causam compressão sobre os lobos frontais, que assumem formato semelhante à silhueta do Monte Fuji (Figura 15). O pneumoencéfalo hipertensivo representa uma urgência neurocirúrgica, na qual existe um mecanismo valvar unidirecional que permite a livre entrada de ar e prejuízo de sua saída. O sinal é útil na diferenciação entre os pneumoencéfalos hipertensivos dos não hipertensivos. As causas de pneumoencéfalo hipertensivo incluem: pós-operatórios de drenagem de hematomas subdurais crônicos, de cirurgias da base do crânio, nos seios paranasais e na fossa posterior, e trauma crânio⁽¹⁹⁾.

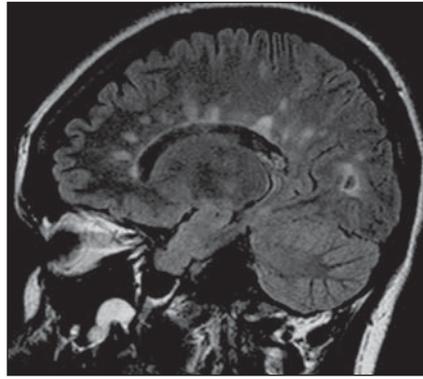


Figura 14. Imagem FLAIR no plano sagital de paciente de 39 anos com diagnóstico clínico de esclerose múltipla. Observam-se múltiplas lesões hiperintensas periventriculares, com aspecto grosseiramente ovalado, localizadas na interface calososseptal, com maior eixo perpendicular ao corpo caloso. Tal aspecto é conhecido como “dedos de Dawson” e está relacionado às alterações (ou lesões) desmielinizantes perivenulares na esclerose múltipla.

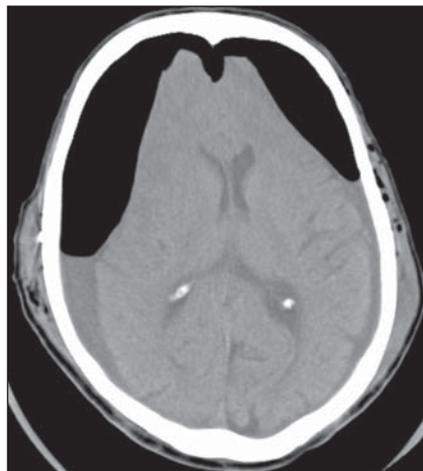


Figura 15. Imagem de TC no plano axial de um paciente de 63 anos com história de trauma cranioencefálico pós-drenagem de hematomas subdurais bilaterais. Observam-se pneumoencéfalos subdurais frontais bilaterais, com compressão sobre os lobos frontais. Tal aspecto de imagem é conhecido como o sinal do Monte Fuji, em alusão à montanha japonesa.

CONCLUSÃO

Sinais são ferramentas valiosas pois remetem a um diagnóstico mais específico e adicionam um certo grau de confiança no diagnóstico. Cabe ao médico assistente, munido de tais informações, fazer a correlação dos achados de imagem com os achados clínicos do paciente.

REFERÊNCIAS

1. 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.
2. Vyas S, Singh P, Rahul K, et al. “Cord sign” in deep cerebral venous thrombosis. *J Emerg Med*. 2009. [Epub ahead of print].
3. 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.
4. 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.
5. Lee EJ. The empty delta sign. *Radiology*. 2002; 224:788–9.
6. Maramattom BV, Wijdicks EF. Arrow sign in MCA trifurcation aneurysm. *Neurology*. 2004;63: 1323.
7. Morita S, Ueno E, Masukawa A, et al. Hyperattenuating signs at unenhanced CT indicating acute vascular disease. *Radiographics*. 2010;30:111–25.
8. 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.
9. 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.
10. Kalidindi RS, Balen F, Hassan A, et al. Persistent trigeminal artery presenting as intermittent isolated sixth nerve palsy. *Clin Radiol*. 2005;60: 515–9.
11. Truwit CL. Venous angioma of the brain: history, significance, and imaging findings. *AJR Am J Roentgenol*. 1992;159:1299–307.
12. Garner TB, Del Curling O Jr, Kelly DL Jr, et al. The natural history of intracranial venous angiomas. *J Neurosurg*. 1991;75:715–22.
13. Campbell BA, Jhamb A, Maguire JA, et al. Meningiomas in 2009: controversies and future challenges. *Am J Clin Oncol*. 2009;32:73–85.
14. Caracciolo JT, Murtagh RD, Rojiani AM, et al. Pathognomonic MR imaging findings in Balo concentric sclerosis. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2001;22:292–3.
15. Simon JH, Kleinschmidt-DeMasters BK. Variants of multiple sclerosis. *Neuroimaging Clin N Am*. 2008;18:703–16, xi.
16. Fischbein NJ, Dillon WP, Barkovich AJ. Teaching atlas of brain imaging. New York, NY: Thieme; 1999.
17. 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.
18. Traboulsee AL, Li DK. The role of MRI in the diagnosis of multiple sclerosis. *Adv Neurol*. 2006; 98:125–46.
19. Sadeghian H. Mount Fuji sign in tension pneumocephalus. *Arch Neurol*. 2000;57:1366.