

Contribuição da Tomografia Computadorizada e da Ressonância Magnética na Diferenciação entre Fraturas Agudas Benignas e Malignas da Coluna Vertebral

Contribution of computerized tomography and magnetic resonance in the differentiation between benign and malignant acute fractures of the spine

Gustavo Sobreira Taberner⁽¹⁾, Jamil Natour⁽²⁾, Artur da Rocha Fernandes⁽¹⁾

Fraturas dos corpos vertebrais são comuns e podem ocorrer devido a traumas, osteoporose ou infiltração neoplásica⁽¹⁾, entre outras causas, sendo problema clínico importante especialmente em pacientes idosos. A osteoporose é a causa mais comum dessas fraturas nesse grupo etário⁽²⁾. No entanto, a coluna vertebral é um local comum de doenças metastáticas, sendo sede de cerca de 39% de todas as metástases ósseas⁽²⁾ que podem resultar em fraturas patológicas.

A diferenciação entre fraturas agudas e crônicas pode ser facilmente realizada pela ressonância magnética (RM), devido à ausência de alterações no sinal da vértebra afetada, inferindo cronicidade⁽³⁾. O desafio diagnóstico, portanto, está presente na dificuldade em se diferenciar, por meio dos métodos de imagem, as fraturas agudas de etiologia benigna das malignas, informação de grande importância para o clínico, influenciando no manejo terapêutico e no prognóstico do paciente.

A tomografia computadorizada (TC) e a ressonância magnética (RM) têm demonstrado serem úteis nessa diferenciação por meio de sinais que evidenciam alterações na morfologia e intensidade de sinal dos corpos vertebrais, elementos do arco posterior e partes moles perivertebrais. Alguns desses sinais serão discutidos a seguir.

Fraturas corticais dos corpos vertebrais são achados constantes nas fraturas vertebrais osteoporóticas, sem associação a lesões líticas nos mesmos. Nesses casos, a ausência de destruição óssea permite que todos os fragmentos do corpo vertebral original estejam presentes, definindo o sinal do “quebra-cabeça” (Figura 1), em alusão ao fato de que seria possível ao observador mentalmente encaixar os fragmentos ósseos e obter a

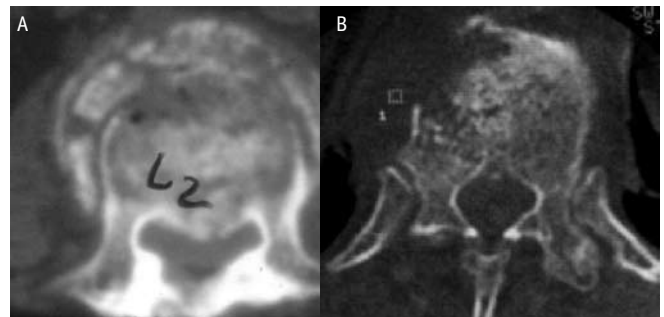


Figura 1 – Sinal do quebra-cabeça (puzzle). Imagem de TC. A - Traço de fratura em corpo vertebral lombar sem sinais de destruição óssea. É possível mentalmente encaixar os fragmentos e obter a imagem original da vértebra acometida. B - Fratura vertebral associada à perda de tecido ósseo pelo envolvimento tumoral. Neste caso, não se podem encontrar todos os fragmentos ósseos.

imagem da vértebra afetada, sem falhas que indicariam perda de tecido ósseo por um eventual tumor. Esse achado é considerado bastante específico para lesões de origens benignas, já que é encontrado em apenas 9% das fraturas malignas⁽⁴⁾. Esse sinal foi inicialmente descrito para os achados observados à TC.

As fraturas corticais podem envolver o córtex posterior dos corpos vertebrais resultando em deslocamento de um fragmento ósseo, levando à redução da amplitude do canal medular com ou sem compressão de estruturas nervosas. Quando o fragmento deslocado é proveniente de apenas parte do muro posterior e apresenta angulação bem definida com o restante da vértebra, considera-se que houve retropropulsão do muro posterior, característica de colapsos vertebrais benignos. Esse sinal deve ser diferenciado do abaulamento do muro posterior, comumente encontrado nos colapsos de etiologia maligna⁽⁴⁾. Esse abaulamento é

1. Departamento de Diagnóstico por Imagem da Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp/EPM).

2. Disciplina de Reumatologia da Unifesp/EPM.

Endereço para correspondência: Artur da Rocha Fernandes, DDI/Unifesp, Rua Botucatu, 740, CEP 04023-900, São Paulo, SP, Brasil.

caracterizado por uma convexidade do muro posterior, acometendo praticamente toda sua extensão, sem angulações definidas. (Figuras 2 e 3).

De acordo com alguns autores, o achado de gás intra-vertebral é altamente sugestivo de condição benigna⁽⁵⁾. Casos de doenças malignas da coluna com esse achado são bastante incomuns segundo relatos na literatura⁽⁶⁾. Laredo e col.⁽⁴⁾ encontraram esse sinal em 15% das fraturas osteo-



Figura 2 – Abaulamento do muro posterior. Imagem de RM ponderada em T1, no plano sagital. Fraturas por impacto de duas vértebras torácicas baixas em paciente com histórico de neoplasia intestinal com metástase sistêmica. Note o acometimento de todo o contorno do muro posterior sem angulações definidas.

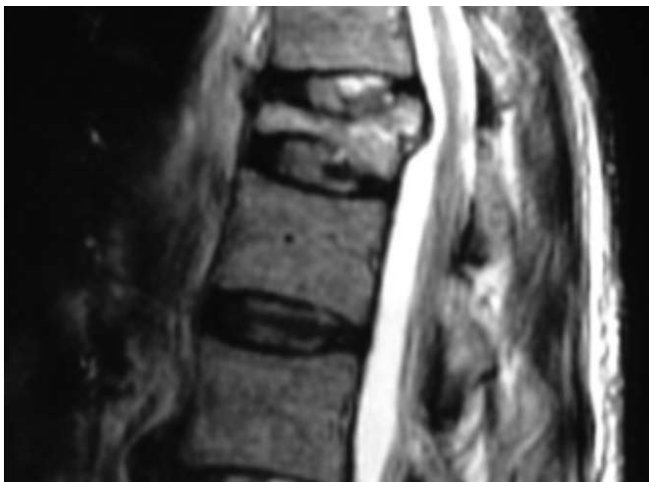


Figura 3 – Retropulsão do muro posterior. Imagem de RM ponderada em T2 em paciente osteoporótico. A fratura do corpo vertebral apresenta deslocamento de parte do muro posterior para o interior do canal vertebral, apresentando angulação definida em relação ao restante da parede posterior.

poróticas agudas e em 0% das fraturas malignas. Além de gás, a presença de líquido interposto aos fragmentos ósseos é indicativa de fratura aguda benigna, estando presente em até 40% dos casos⁽⁷⁾. Sua visualização pode ser facilmente realizada utilizando-se seqüências sensíveis a líquido na RM. No entanto, apesar de ser um sinal significativo, um tumor não pode ser excluído exclusivamente por causa desse sinal, já que pode estar presente em até 6% de fraturas de etiologia maligna⁽⁷⁾ (Figura 4).

A maneira como ocorre a substituição da medular óssea também tem sido analisada para o diagnóstico de causas malignas ou benignas de uma fratura. Baker *et al*⁽³⁾ evidenciaram baixo sinal heterogêneo em seqüências T1 e alto sinal heterogêneo em seqüências T2 em pacientes com fraturas agudas benignas, enquanto que, nos pacientes com fraturas de etiologia maligna, encontraram substituição homogênea da medula óssea, refletindo o padrão habitual de acometimento do corpo vertebral nesses casos, caracterizado por substituição de praticamente todo o conteúdo gorduroso da medular óssea vertebral por células neoplásicas⁽⁸⁾.

As fraturas benignas costumam apresentar substituição incompleta da medula óssea, ou seja, podemos encontrar

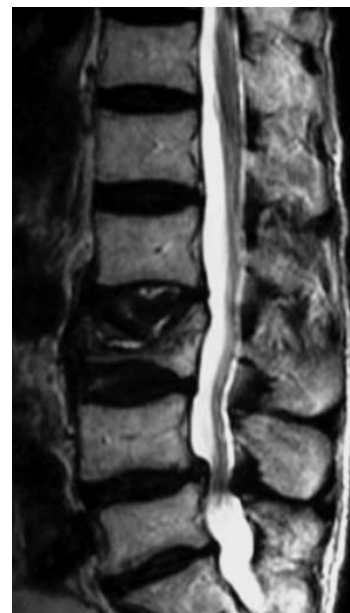
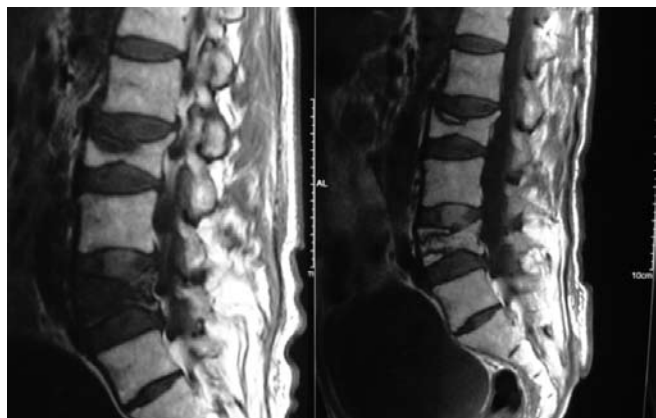


Figura 4 – Sinal do líquido. Imagens de RM ponderadas em T2 no plano sagital. Colapso do corpo vertebral de L3 em paciente com história de neoplasia mamária. Observe a presença de hipersinal interposto à fratura, caracterizando o “sinal do líquido”, encontrado em fraturas benignas. Coexistem outros sinais sugestivos dessa etiologia, como a retropulsão do muro posterior e a preservação de parte da medula amarela normal do corpo vertebral nesse nível.

partes do corpo vertebral com sinal de medula amarela preservado. Essa alteração de sinal dá-se geralmente pelo edema que ocorre ao redor do local da fratura, apresentando-se com hipossinal em T1 e hipersinal em T2 nos exames de RM. Esse edema costuma regredir entre 1 e 3 meses⁽³⁾. Dessa forma, mesmo quando o edema é grande o suficiente para ocupar todo o corpo vertebral afetado, dificultando a diferenciação com o padrão de acometimento das células tumorais, um exame de controle após esse período demonstrará regressão total ou parcial da alteração de sinal desse corpo vertebral para um sinal semelhante ao das outras vértebras sadias, afastando, então, a etiologia maligna (Figuras 5 e 6).

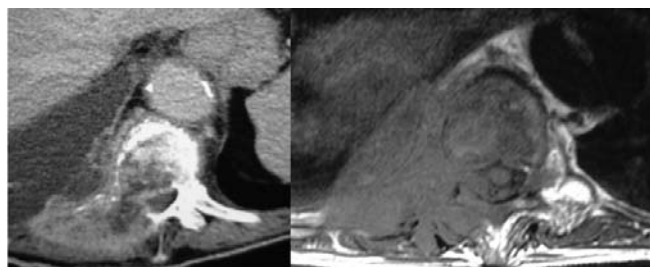
Os sinais considerados mais confiáveis para diagnóstico de fratura maligna são a presença de massa de partes moles



Figuras 5-6 – Regressão do edema e recuperação do sinal da medula amarela. Imagem de RM ponderada em T1, plano sagital (figura 5). Paciente apresentava suspeita clínica de neoplasia de próstata com diversas fraturas em corpos vertebrais. O corpo de L5 apresentava-se colapsado, com hipossinal difuso em T1, o que levantava dúvidas em relação à etiologia benigna ou maligna da lesão. Figura 6 - O mesmo paciente submetido à nova RM, três meses depois, apresentou recuperação do sinal da medula amarela de parte do corpo vertebral de L5, sugerindo etiologia benigna. Observe que o paciente já apresentava outras fraturas antigas de aspecto semelhante. A suspeita de neoplasia prostática não foi confirmada.

paravertebrais e a infiltração dos elementos posteriores vertebrais⁽¹⁾. A alteração de sinal no pedículo, ou elementos posteriores do arco vertebral em fraturas de origem tumoral, é encontrada em maior frequência do que nas fraturas osteoporóticas, presentes em até 85% dos primeiros contra 24% desses últimos⁽²⁾. Na maioria das fraturas de etiologia maligna, o envolvimento tumoral da medular óssea já atingiu o pedículo ou elementos posteriores do arco vertebral no momento do colapso (Figuras 7 e 8).

A presença de massa de partes moles epidural pode ser encontrada em até 74% das fraturas malignas contra 25% das



Figuras 7-8 – Comprometimento de partes moles, figura 7 com imagem de TC e figura 8 com imagem de RM ponderada em T1. Mesmo paciente da figura 3 apresenta comprometimento de partes moles adjacente ao processo tumoral vertebral. Além das partes moles, nota-se envolvimento de elementos do arco posterior da vértebra e costela.

fraturas benignas⁽²⁾. A forma como esse sinal é encontrado também pode sugerir sua etiologia. As massas associadas a fraturas malignas são tipicamente focais e envolvem apenas parte da periferia do corpo vertebral, enquanto que as massas associadas a fraturas benignas apresentam morfologia tipicamente difusa, ao redor de todo o corpo vertebral, passando de um processo transversal para outro⁽⁴⁾. Além disso, essas últimas apresentam geralmente espessura máxima de 10 mm e forma regular por toda sua extensão⁽⁴⁾, enquanto que as massas epidurais de etiologia maligna, além de focais, como dito anteriormente, costumam ser mais espessas (Figuras 7 e 8).

A presença de alterações de sinal da medular óssea em outros corpos vertebrais, além daquele colapsado, é visualizada mais frequentemente em fraturas metastáticas do que em fraturas agudas osteoporóticas⁽²⁾, sugerindo o acometimento tumoral disseminado por outros segmentos vertebrais, o que facilita a diferenciação diagnóstica (Figura 9). Principalmente nesses casos, a correlação com dados clínicos do paciente e os eventuais exames de imagem de outros segmentos do corpo podem auxiliar no diagnóstico.

Mais recentemente, Zajick *et al*⁽⁹⁾ utilizaram seqüências de RM “em fase” e “fora de fase” ponderadas em T1 para auxiliar na diferenciação entre os corpos vertebrais fraturados com alteração de sinal medular por processo tumoral daqueles que apresentavam apenas alterações decorrentes de edema ou maior porcentagem de medula vermelha em relação à medula amarela (diferenciação necessária pelo fato de que nessas situações o corpo vertebral apresenta hipossinal em T1 e sinal intermediário ou alto independentemente da etiologia). Considerando que o sinal da gordura, habitualmente presente nos corpos vertebrais sem infiltração tumoral, é suprimido nas seqüências fora de fase, a queda do sinal observada, comparando-se essas duas seqüências, acima de 20% foi considerada positiva para a



Figura 9 – Metástases. Imagem de RM ponderada em T2 no plano sagital. Paciente apresentava fraturas de vários corpos vertebrais cervicais e torácicos, com história conhecida de neoplasia, o que faz o diagnóstico de metástases ósseas. Note demais sinais característicos da etiologia maligna, como abaulamento do muro posterior nos segmentos fraturados e a alteração de sinal difusa desses corpos vertebrais, além do comprometimento de partes moles (T1-T2).

presença de gordura no local avaliado e, portanto, deve se tratar de uma fratura de caráter benigno, lembrando que a presença de infiltração tumoral substitui a gordura normal

do corpo vertebral, e nesses casos malignos o sinal da vértebra nas seqüências “em fase” e “fora de fase” permanece constante ou apresenta pequena variação⁽¹⁰⁾.

Esses são os principais sinais radiológicos que podem ser encontrados e devem ser utilizados para a diferenciação entre os colapsos vertebrais de etiologia benigna ou maligna. No entanto, eles devem ser analisados como um todo, dentro de um contexto clínico, e não apenas individualmente, pois eventualmente alguns deles podem ser encontrados em ambas as situações de forma conflitante.

Concluindo, diante de um paciente com colapso vertebral agudo, o primeiro exame a ser avaliado é a radiografia simples. Sendo associado a comprometimento dos elementos do arco neural posterior, em um paciente com neoplasia primária conhecida, o diagnóstico fica estabelecido com grande probabilidade de acerto. No caso de RX incerto ou também para avaliar outros corpos vertebrais, pode ser empregada a cintilografia óssea ou a RM. A RM tem como vantagem maior especificidade, por meio dos sinais acima descritos, sendo, portanto, o exame de escolha. A TC em condições específicas poderá contribuir para essa avaliação da extensão da lesão óssea ou melhor avaliar a presença de fragmentos ósseos.

Declaramos a inexistência de conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

1. Resnick D, Niwayama G. Osteoporosis. In: Resnick D (ed.). *Disgnosis of bone and joint disorders*. 3rd ed. Philadelphia, Pa: Saunders 1995; 1837-9.
2. Yung H, Yee W, McCauley T, Ha K, Choi K: Discrimination of Metastatic from Acute Osteoporotic Compression Spinal Fractures with MR Imaging. *Radiographics* 23: 179-87, 2003.
3. Baker LL, Goodman SB, Perkash I, Lane B, Enzmann DR: Benign versus pathologic compression fractures of vertebral bodies: assessment with conventional spin-echo, chemical shift, and STIR MR imaging. *Radiology* 174: 495-502, 1990.
4. Laredo JD, Lakhdari K, Bellaiche L, Hamze B, Jankiewicz P, Tubiana JM: Acute vertebral collapse: CT findings in benign and malignant nontraumatic cases. *Radiology* 194: 41-8, 1995.
5. Madalgie BE, Noel HM, Malghem JJ: The Intervertebral vacuum cleft: a sign of ischemic vertebral collapse. *Radiology* 129: 23-9, 1978.
6. Resnick D, Niwayama G: Spinal Vacuum Phenomena: anatomical study and review. *Radiology* 139: 341-8, 1981.
7. Baur A, Stabler A, Arbogast S, Duerr HR, Bartl R, Reiser M: Acute osteoporotic and neoplastic vertebral compression fractures: fluid sign at MR imaging. *Radiology* 225: 730-5, 2002.
8. Yuh WT, Zachar CK, Barloon TJ, Sato Y, Sickels WJ, Hawes DW: Vertebral compression fractures: distinction between benign and malignant causes with MR imaging. *Radiology* 172: 215-8, 1989.
9. Zajick DC Jr, Morrison WB, Schweitzer ME, Parellada JA, Carrino JA: Benign and malignant processes: normal values and differentiation with chemical shift MR imaging in vertebral marrow. *Radiology* 237: 590-6, 2005.
10. An HS, Andreshak TG, Nguyen C, Williams A, Daniels D: Can we distinguish between benign versus malignant compression fractures of the spine by magnetic resonance imaging? *Spine* 20: 1776-82, 1995.