

## **DISCIPLINA: RCG0457-Aplicações Clínicas do Diagnóstico por Imagens**

Roteiro da Aula 1- Prof. Marcello Nogueira:

### **1.1 Diagnóstico por imagem na avaliação das lesões ósseas focais**

A avaliação inicial de possíveis lesões ósseas em geral deve ser realizada por meio das radiografias simples. A análise das radiografias habitualmente permite confirmar ou descartar a presença de lesões ósseas expansivas e diferencia-las de lesões originadas das partes moles ou em outros tecidos.

As radiografias simples são importantes para avaliar se a lesão produz osso novo, caso de uma lesão osteoblástica (osteoesclerótica), quando a lesão é mais radiopaca do que o osso normal. Por outro lado, a lesão pode destruir ou substituir o trabeculado ósseo e ou a cortical óssea original, quando é denominada lesão osteolítica (lise óssea ou lesão óssea lítica). Algumas lesões podem apresentar simultaneamente áreas osteolíticas e áreas osteoblásticas entremeadas ou em regiões distintas. Também há doenças ósseas focais ou multifocais que se apresentam como lesões osteoblástica e osteolítica mas em fases evolutivas distintas.

A avaliação das características da lesão óssea nas radiografias permite prever com razoável precisão o comportamento biológico da lesão, ou em outras palavras, permite identificar se a lesão óssea tem comportamento agressivo, com rápida expansão, ou se a lesão é indolente, inativa ou com crescimento muito lento.

No caso das lesões ósseas osteolíticas quanto mais delimitada for a lesão e quanto mais osso reacional (osteoesclerose) estiver presente nas margens da lesão menos agressiva deve ser a lesão. Por outro lado, lesões osteolíticas mal delimitadas são em geral mais agressivas traduzindo rápido crescimento e ou invasão do tecido ósseo circunjacente. Quanto mais agressiva a lesão óssea menor a reação do tecido ósseo vizinho e, portanto, menor a presença de osteoesclerose junto das bordas da lesão.

Como regra geral lesões malignas tendem a ser biologicamente agressivas, mas o contrário não é sempre verdade. A osteomielite aguda e os

pseudotumores hemofílicos são exemplos de lesões benignas que tem crescimento rápido e, portanto, com tendência para apresentar aspecto agressivo na radiologia convencional.

A ressonância magnética (RM) é método de alta sensibilidade na identificação de edema e de infiltrações celulares não somente nos tecidos moles, mas também na medula óssea. Eventualmente as imagens da RM permitem identificar lesões ósseas infecciosas ou neoplásicas que são sutis ou ocultas nas radiografias, sobretudo quando o tecido ósseo trabecular ainda não foi destruído substancialmente mas há infiltração da medula óssea.

A RM é utilizada como padrão ouro, ou padrão de referência, para o estadiamento local de neoplasias de partes moles e de neoplasias ósseas. As anormalidades encontradas pela análise das imagens de RM não têm especificidade em relação à histologia e assim como as imagens obtidas por outras técnicas precisam ser interpretadas dentro do contexto clínico apropriado e no contexto de outras alterações presentes nas imagens.

A medula óssea é constituída normalmente por proporção variável de adipócitos e de células hematopoiéticas preenchendo os espaços entre as trabéculas do osso esponjoso. A presença de adipócitos explica porque a medula óssea se caracteriza habitualmente por ter alto sinal nas imagens ponderadas em T1 da RM, uma vez que o sinal de gordura é alto nas imagens desta ponderação. A grande maioria das doenças que se instala na medula óssea causa aumento do sinal de água intracelular e ou extracelular e consequentemente há uma diminuição do sinal da medula óssea nas imagens ponderadas em T1 naquela região.

Imagens ponderadas em T2 obtidas por meio de sequencias *turbo spin echo* (ou *fast spin echo*) sem supressão da gordura mostram alto sinal nas regiões ricas em hidrogênios de moléculas de água e também nas regiões ricas em hidrogênios de moléculas de lipídios. Nas imagens ponderadas em T2, portanto é mais difícil diferenciar a medula óssea normalmente adiposa de regiões com infiltração por células não adiposas ou mesmo de áreas com edema extracelular. Para contornar esta dificuldade é comum adquirir imagens ponderadas em T2 com supressão do sinal de gordura. Quando adquirimos as imagens ponderadas em T2 com supressão de gordura as áreas de infiltração por células não adiposas e o edema extracelular aparecem brilhantes, ou seja,

com alto sinal, enquanto as áreas normais de medula óssea apresentam baixo sinal.

As imagens da RM proporcionam, portanto, alto contraste tecidual entre a medula óssea normal e doenças que possam comprometer o tecido ósseo, mesmo sem o uso de meios de contraste endovenoso. O uso de contraste endovenoso paramagnético costuma ser usado na diferenciação entre áreas císticas ou necróticas e áreas sólidas dos tumores. O uso de contraste endovenoso é vantajoso também se o processo inflamatório ou a neoplasia se estendem para os tecidos moles, ou seja, para os tecidos extra ósseos. O contraste endovenoso é especialmente útil para ajudar a delimitar abscessos ou lesões expansivas nos tecidos moles. As imagens de RM têm a vantagem de não utilizar radiação ionizante.

Apesar das imagens por RM proporcionarem alta resolução de contraste tecidual para identificar lesões ósseas há situações em que a RM pode apresentar limitações. A identificação de calcificações em tecidos moles, calcificações no interior de lesões ósseas ou alterações sutis do periósteo pode ser mais eficiente por meio da interpretação de radiografias simples do que por meio da ressonância magnética.

Existem contraindicações para a realização de exames de RM, como marcapasso cardíaco, cliques vasculares cerebrais ferromagnéticos, válvulas cardíacas que apresentarem parte metálica ferromagnética móvel. Nos casos em que o estadiamento não pode ser realizado pela RM, se deve utilizar a tomografia computadorizada para o estadiamento local.

## **1.2. Diagnóstico por imagem nas metástases ósseas**

O tecido ósseo é sede frequente de metástases hematogênicas, especialmente os ossos do esqueleto axial, constituído pelas coluna vertebral, costelas, esterno e pelve óssea. Assim como no caso das lesões focais ou primárias podemos encontrar metástases ósseas osteolíticas, osteoblásticas ou mistas, combinando estas últimas osteólise com osteoesclerose.

A cintilografia óssea permanece como o exame indicado primariamente na detecção de metástases ósseas exceto em alguns poucos casos. A cintilografia óssea é mais sensível do que radiografias simples na detecção das

metástases ósseas e uma das maiores vantagens da cintilografia consiste em permitir estudo do tecido ósseo do corpo inteiro em um só exame. O tecnécio-99 é o radioisótopo mais utilizado em medicina nuclear clínica para estudo das doenças ósseas. Qualquer processo que cause distúrbio entre a produção e a reabsorção óssea pode produzir uma anormalidade na cintilografia óssea. As anormalidades podem se manifestar como áreas de aumento de atividade ou áreas com atividade diminuída a depender de estarem associadas respectivamente ao aumento ou a diminuição local da captação do radiofármaco pelo tecido. A grande maioria das lesões ósseas aparece nas imagens de cintilografia óssea como áreas de aumento da captação do radiofármaco.

Metástase altamente agressivas como em adenocarcinomas indiferenciados podem não causar aumento da captação do radiofarmaco e eventualmente resultar em exame falso negativo. Também é reconhecido que o mieloma múltiplo e a histiocitose de células de Langerhans (Histiocitose X) podem resultar em falsos negativos.

O esqueleto normalmente apresenta diferenças no grau de captação do radiofármaco em diferentes regiões, representando diferenças fisiológicas da renovação (*turnover*) do tecido ósseo. Por exemplo, nas crianças as epífises e as cartilagens de crescimento se apresentam naturalmente como regiões de intensa atividade do traçador radioativo.

As alterações da cintilografia frequentemente não são específicas e alterações osteoarticulares degenerativas, áreas de sobrecarga mecânica ou fraturas, mesmo fraturas antigas, podem causar áreas de hipercaptação e outros exames de imagem podem ser necessários para diferenciar estas alterações de metástases. As radiografias e a RM frequentemente são usadas para investigar alterações inconclusivas ou inespecíficas detectadas na cintilografia, com destaque para a RM. As imagens da RM constituem o método por imagem de maior acurácia na diferenciação entre fraturas vertebrais malignas das fraturas vertebrais por fragilidade óssea da osteoporose.

Mais recentemente outros exames como a tomografia por emissão de pósitrons (PET CT) e a Ressonância Magnética de Corpo Todo (WB MRI) têm sido utilizados com sucesso na investigação das metástases ósseas para doenças neoplásicas específicas, mas estas técnicas não estão disponíveis ou são de difícil acesso em grande parte dos centros ou hospitais.

### **Mensagens para casa:**

- ✓ A radiologia convencional deve ser o primeiro método de imagem utilizado para avaliar a suspeita de lesões expansivas ósseas.
- ✓ Lesões ósseas podem produzir localmente osso novo (lesão osteoblástica), destruir ou substituir o tecido ósseo (lesão osteolítica) ou pode cursar com a combinação destes dois fenômenos.
- ✓ A análise das radiografias permite identificar se a lesão óssea é agressiva ou indolente.
- ✓ As imagens ponderadas em T1 da ressonância magnética em geral mostram a medula óssea normal com alto sinal relacionado a sua adiposidade habitual e doenças envolvendo o tecido ósseo costumam causar alteração deste sinal.
- ✓ As imagens da RM podem permitir identificar lesões ósseas infecciosas ou neoplásicas precocemente e que são sutis ou ocultas nas radiografias.
- ✓ A ressonância magnética é o padrão de referência para o estadiamento local de neoplasias de partes moles e de neoplasias ósseas.
- ✓ O uso de contraste endovenoso paramagnético no exame de RM é útil na diferenciação entre áreas císticas e áreas sólidas dos tumores.
- ✓ O estudo das metástases ósseas frequentemente é realizado por meio da cintilografia óssea.
- ✓ A RM frequentemente é usada para investigar alterações inconclusivas ou inespecíficas detectadas na cintilografia.
- ✓ A RM também é largamente usada para investigar metástases ósseas vertebrais ou fraturas patológicas secundárias a metástases ósseas na coluna vertebral.
- ✓ A RM é o método por imagem de maior acurácia na diferenciação de fraturas vertebrais malignas das fraturas vertebrais da osteoporose.

### **Leitura complementar**

- Clyde A. Helms. Fundamentals of skeletal radiology. WM Saunders. 2nd edition
- Donald Resnick and Mark J. Kransdorf. Bone and Joint Imaging. Elsevier Saunders. 3<sup>rd</sup> edition.