

Artigo

O Uso da Ressonância Magnética Nuclear na Avaliação do Derrame Pleural The Use of Nuclear Magnetic Resonance in the Assessment of Pleural Effusion

Fernanda Miraldi Clemente Pessoa¹, Felipe Batista Afonso¹, Alessandro Severo Alves de Melo²

Resumo

O objetivo desta revisão é apresentar os principais aspectos do derrame pleural através de técnicas convencionais e avançadas de ressonância nuclear magnética. Esta modalidade é considerada padrão-ouro para a avaliação da interface pleural e dos derrames pleurais complexos. A indicação deste método na caracterização do derrame pleural é superior em relação à tomografia computadorizada, especialmente em razão da alta resolução na avaliação da pleura. Este estudo revisa as características morfoestruturais e funcionais do derrame pleural livre, loculado, hemorrágico e neoplásico.

Descritores: Derrame pleural, ressonância magnética nuclear, tórax.

Abstract

The aim of this review was to present the main aspects of pleural effusion seen with conventional and advanced magnetic resonance imaging techniques. This modality is considered to be the gold standard for the evaluation of the pleural interface and characterization of complex pleural effusion. The indication for MRI of the thorax in the identification of pleural effusion characterization is increasing in comparison with computerized tomography, specially owing to higher resolution to pleura evaluation. This revises the descriptions of morphological and functional aspects of free, loculated, hemorrhagic and neoplastic pleural effusion.

Keywords: Pleural effusion, magnetic resonance imaging, thorax.

Os autores negam conflito de interesses.

1. Médico Residente do Serviço de Radiologia do Hospital Universitário Antônio Pedro, Niterói, RJ, Brasil.

2. Médico Radiologista, Professor Adjunto e Chefe do Departamento de Radiologia do Hospital Universitário Antônio Pedro, Niterói, RJ, Brasil.

Email: alesevero@gmail.com

Introdução

A investigação do derrame pleural vem sendo aprimorada através do uso de técnicas convencionais e avançadas de ressonância magnética (RM) do tórax. Além de representar um método não invasivo e não ionizante¹, apresenta elevada acurácia para a detecção das afecções pleurais benignas e malignas, desde o derrame pleural até as neoplasias sólidas de alto grau. Em razão da melhor resolução espacial para as partes moles comparada à tomografia computadorizada (TC), permite a melhor caracterização da interface entre a pleura e a parede torácica, bem como com o diafragma, possibilitando a avaliação das características morfoestruturais relacionadas ao espaço pleural². Cumpre ressaltar a maior sensibilidade da RM ao contraste paramagnético em relação à TC, acrescentando marcada superioridade à modalidade nesse aspecto^{3,4}.

A avaliação inicial da RM se dá por seqüências convencionais que trazem a caracterização estrutural da lesão. A ponderação em T1 fornece dados anatômicos de alta precisão, possibilitando a diferenciação do espaço pleural e a gordura expleural. As imagens pesadas em T2 propiciam a distinção entre o espessamento pleural e a presença de derrame. A administração de gadolínio na seqüência T1 realça o contraste entre os tecidos, de modo a aumentar a conspicuidade dos limites lesionais e o tecido sadio. Alguns autores ressaltam ainda a importância da seqüência STIR, que suprime o sinal dos lipídeos, tornando mais fácil a avaliação do hipersinal dos líquidos e das afecções associadas².

Não somente o derrame pleural e o dano estrutural à pleura pode ser estudado, mas também o comprometimento funcional¹ através do uso de seqüências ponderadas em difusão. A imagem pesada em difusão (DWI) é uma técnica baseada na avaliação do movimento browniano das moléculas de água nos tecidos, mobilizando-se livremente em condições normais, o que pode ser quantificado pelo coeficiente de difusão aparente (ADC)⁵. No entanto, esse movimento pode ser alterado e reduzido em ambientes teciduais com alta celularidade ou elevado conteúdo proteico, o que culmina com restrição à difusão às moléculas de água. Desse modo, torna-se possível

a distinção de doenças benignas e malignas, sendo de 100% a especificidade para doença maligna¹, bem como a caracterização do derrame pleural.

Esta revisão da literatura tem como objetivo levantar as principais aplicações clínicas da RM do tórax dos diferentes tipos de derrame pleural, com seus principais aspectos de imagem, destacando-se a caracterização do derrame pleural livre, empiema, hemorrágico e neoplásico.

Derrame Pleural – Aspectos Anátomo-Fisiológicos

Em condições normais, a pleura apresenta pequena quantidade de líquido fisiológico entre seus dois folhetos, que não excede 5 mL, o que confere propriedade tensoadesiva. De modo análogo, a espessura pleural varia de 2 a 4 mm, sendo homogênea ao longo da superfície, salvo na região apical, onde discreta irregularidade na interface com o pulmão pode ser observada, sem significado clínico apreciável. Existem dois mecanismos básicos para o acúmulo de líquido no espaço pleural: produção maior que a capacidade de drenar, ou drenagem insuficiente. De posse desse conceito, podemos incluir como causas relacionadas ao primeiro item a congestão pela consequente transudação e infecção e neoplasia associadas ao conteúdo exsudativo secundário à inflamação exacerbada. Já nos casos em que mecanismo de drenagem encontra-se deficitário, a obstrução ou insuficiência do sistema linfático deve ser considerada.

Derrame pleural livre

O líquido pleural livre pode advir principalmente da congestão cardíaca ou de um processo pneumônico, dentre outras causas, como traumática, atelectásica, neoplásica, esta discutida mais adiante. À RM do tórax, o líquido pleural tem tipicamente hipossinal nas imagens pesadas em T1 e hipersinal em T2. Por vezes, seu aspecto pode parecer heterogêneo por conta do artefato de movimento decorrente do próprio fluido¹. Tanto os transudatos quanto os exsudatos relacionam-se a baixo sinal na ponderação T1 e alto na T2⁶ (Figura 1).

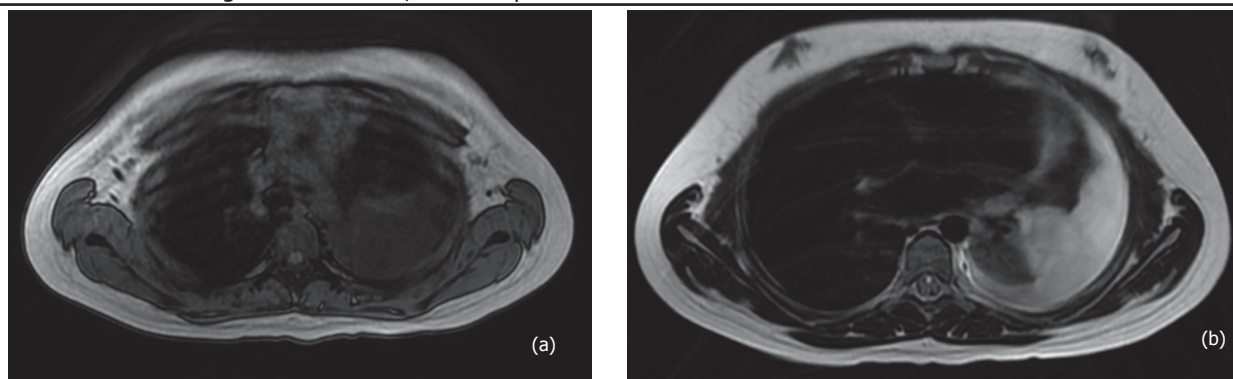


Figura 1. Imagens axiais pesadas em T1 (a) e T2 (b) evidenciando moderado derrame pleural livre à esquerda, com hipo e hipersinal respectivamente, refletindo conteúdo líquido. O diagnóstico de derrame exsudativo foi feito com a análise do líquido pleural após toracocentese, diante de pneumonia comunitária refratária à antibioticoterapia oral.

O emprego da difusão no derrame pleural fornece dados sobre a natureza do líquido, variando conforme sua etiologia. Os estudos ainda são incipientes e encontram-se em andamento. Segundo o princípio da restrição à molécula da água, um derrame transudativo tende a não demonstrar restrição à difusão da água, ao contrário do exsudato que, em razão do alto teor protéico, tenderá a apresentar baixos valores no mapa ADC.

Derrame pleural loculado

O derrame pleural de aspecto loculado pode estar situado em qualquer ponto do campo pleuropulmonar, inclusive entre as cissuras, circunstância em que pode mimetizar uma massa, configurando o denominado tumor fantasma devido ao aspecto elíptico e circunscrito. Em geral, a loculação pelos folhetos pleurais decorre de um processo inflamatório crônico que não se resolveu devido a um descompasso entre a produção do exsudato e sua drenagem. Desse modo, estamos diante, na maioria das vezes, de um empiema, cuja principal etiologia repousa sobre causas infecciosas, notadamente as micobactérias, em especial o *Mycobacterium tuberculosis*. Sob o aspecto de imagem à RM, o empiema exhibe hipossinal nas imagens pesadas em T1 e hipersinal em T2, em razão de sua natureza líquida, podendo também apresentar septações hipointensas de permeio (Figura 2). Observa-se ainda realce pós-contraste tanto da pleura parietal quanto dos septos, avaliado na sequência T1 com supressão de gordura após administração de gadolínio.

O uso do contraste paramagnético à base de gadolínio torna mais conspícua a avaliação da pleura nesta condição, uma vez que a espessura pleural nestes casos encontra-se superior a 4 mm, com marcado realce tardio pós-contraste⁵. A pleura espessada no empiema tuberculoso apresenta hipossinal na ponderação T2, em comparação ao sinal do músculo. Neste caso, o denominado fibrotórax pode ocorrer, representando processo fibrótico difuso ao longo da superfície pleural, geralmente com calcificações grosseiras de permeio, hipointensas em todas as sequências, refletindo o conteúdo cálcico.

O emprego da difusão no empiema tende a demonstrar restrição à difusão da água no próprio derrame, em razão do alto teor protéico referente ao exsudato, com baixos valores de ADC.

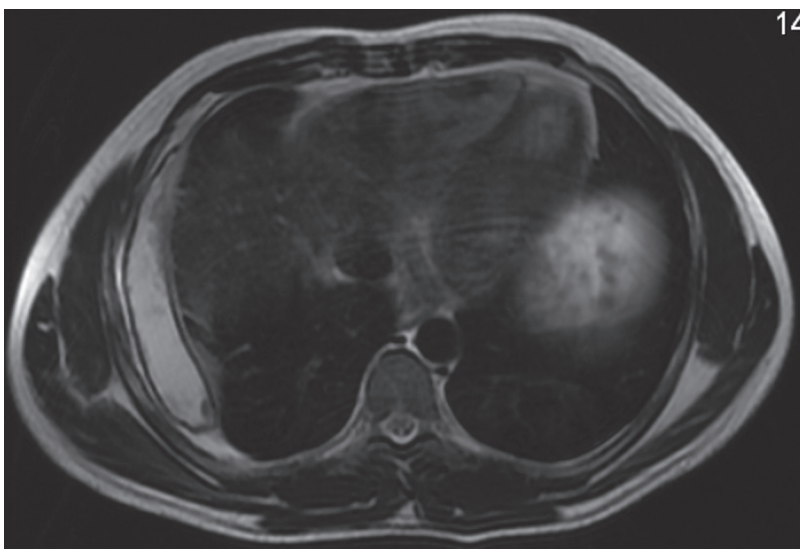


Figura 2. Imagem axial ponderada em T2 evidenciando pequeno derrame pleural à direita de aspecto loculado, com espessamento pleural em correspondência, exibindo marcado hipossinal. A cultura do líquido pleural foi obtida, sendo isolado *Mycobacterium tuberculosis*.

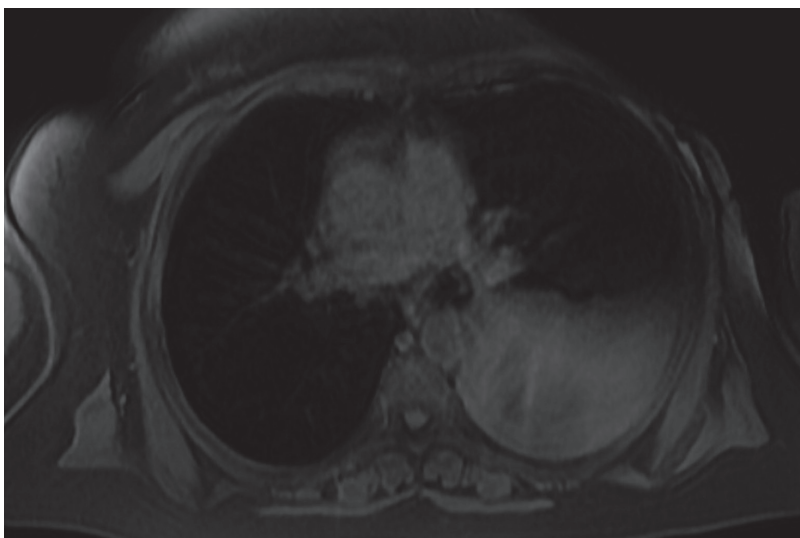


Figura 3. Imagem axial em T1 demonstrando volumoso derrame pleural hemorrágico à esquerda, devido ao hipersinal do conteúdo líquido nesta ponderação. A análise do líquido pleural confirmou conteúdo hemático, com pesquisa positiva para células neoplásicas. O diagnóstico de implantes pleurais hemorrágicos por neoplasia de mama foi firmado.

Derrame pleural hemorrágico

O derrame pleural hemorrágico tende a ocorrer em condições como neoplasias metastáticas, trauma, dissecação da aorta, embolia pulmonar ou endometriose torácica^{5,7,8}. A avaliação por RM demonstra líquido com hipersinal nas ponderações T1 e T2, devido o conteúdo hemático, podendo adicionalmente evidenciar outros achados relacionados à etiologia (Figura 3). No caso do trauma, lesões ósseas e eventuais hematomas de partes moles podem ser facilmente acessados ao método.

A dissecação aórtica, causa potencial de derrame pleural hemorrágico, pode ser de difícil diagnóstico nas sequências convencionais, uma vez que o artefato de movimento gerado pelos batimentos cardíacos prejudica a análise, sendo necessário um *trigger* para exame direcionado à avaliação cardiovascular. Os trombos pulmonares também necessitam de estudo com orientação vascular para sua melhor caracterização (angioRM).

A endometriose pleural cursa com pequenos nódulos subpleurais inespecíficos, podendo vir associada a pneumotórax catamenial⁸.

Os estudos funcionais no derrame pleural hemorrágico auxiliam no tocante à etiologia, pois a restrição à difusão da água ocorre em algumas das condições supracitadas, como as metástases pleurais, discutidas separadamente a seguir.

Derrame pleural neoplásico

O derrame pleural neoplásico decorre por afecções pleurais malignas primárias ou secundárias. Dentre elas, o mesotelioma, linfoma e metástases do trato gastrointestinal, mama e ovário são as mais prevalentes^{2,5,7}.

À RM do tórax, o derrame pleural exibe hipossinal na sequência ponderada em T1 e hipersinal em T2, notando-se também espessamento pleural nodular em geral descontínuo ao longo da superfície pleural, podendo envolver inclusive a pleura mediastinal, acometimento este incomum nas doenças infecciosas. A expressão de sinal à RM diretamente ligada às características do tumor primário, tendendo a apresentar hipossinal em T1 e variável em T2.

O uso da difusão nestes casos tende a demonstrar restrição à difusão da água no próprio derrame, em razão da alta celularidade presente no líquido neoplásico, com valores médios de ADC bastante reduzidos, como também ao longo dos pontos acometido da pleura, ratificando a etiologia neoplásica do líquido (Figura 4).

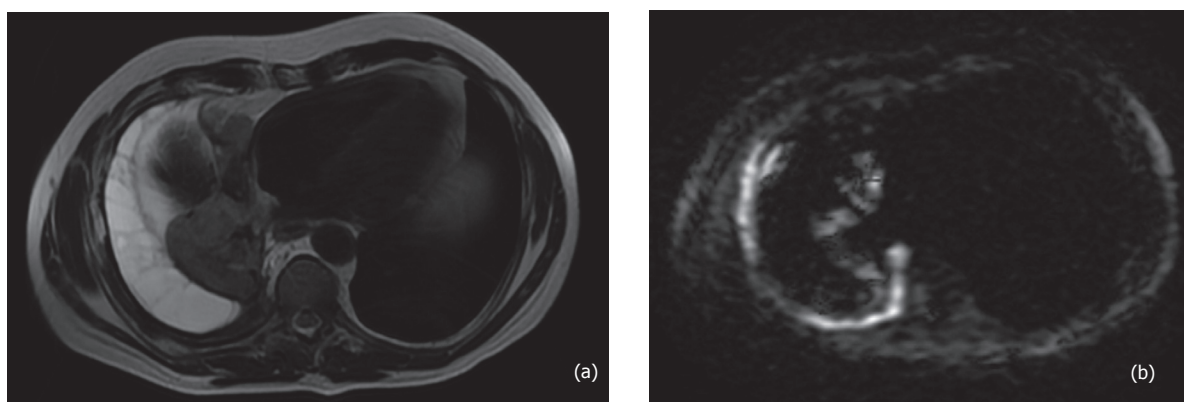


Figura 4. Imagens axiais na ponderação T2 (a) e na sequência difusão (b). Em (a), observa-se moderado derrame pleural à direita, com septos hipointensos de permeio (seta) e, em (b), áreas de restrição à difusão da água (cabeça de seta) por toda a extensão da pleura costal e mediastinal à direita. Após realização de PET-CT, foram confirmados implantes pleurais por neoplasia de mama.

Conclusão

O uso da ressonância magnética do tórax agrega a possibilidade da análise estrutural e funcional do derrame pleural, bem como da pleura. Além de identificar o líquido no espaço pleural, é possível inferir a presença de conteúdo hemático, bem como estimar sua natureza exsudativa ou neoplásica, ao se utilizar de sequências funcionais como a difusão.

Adicionalmente, em virtude da melhor resolução espacial para as partes, a interface pleuropulmonar é amplamente investigada, tornando possível a visualização de pequenos nódulos subpleurais, de difícil distinção à tomografia computadorizada, representativos de metástases ou até mesmo de malignidade primárias.

Referências

1. Coolen J, Verschakelen J, De Wever W. MRI of pleural diseases. *Curr Opin Pulm Med* 2015;21:399-406.
2. Gill RR, Patz S, Muradyan I, Seethamraju RT. Novel MR Imaging Applications for Pleural evaluation. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2015; 23:179-195.
3. Santos MK, Júnior JE, Mauad FM, Muglia VF, Trad CS. Ressonância magnética do tórax: Aplicações tradicionais e novas, com ênfase em Pneumologia. *J Bras Pneumol.* 2011;37:242-258.
4. Semelka RC, Cem Balci N, Wilber KP, Fisher LL, Brown MA, Gomez-Camirero A, et al. Breath-hold 3D gradient-echo MR imaging of the lung parenchyma: evaluation of reproducibility of image quality in normals and preliminary observations in patients with disease. *J Magn Reson Imaging.* 2000;11:195-200.
5. Coolen J, De Keyzer F, Nafteux P et al. Malignant Pleural Disease: Diagnosis by Using Diffusion-weighted and Dynamic Contrast-enhanced MR Imaging – Initial Experience. *Radiol* 2012;263:884-892.
6. Inan N, Arslan A, Akansel G, Arslan Z, Elemen L, Demirci A. Diffusion-weighted MRI in the characterization of pleural effusions. *Diagn Interv Radiol* 2009;15:13-18.
7. Sureka B, Thukral BB, Mittal MK, Mittal A, Sinha M. Radiological review of pleural tumors. *Indian J Radiol Imaging* 2013;23:313-320.
8. Marchiori E, Zanetti G, Rodrigues RS et al. Endometriose pleural: achados na ressonância magnética. *J Bras Pneumol.* 2012;38:797-802.

Apoiadores PulmãoRJ



Apoiadores SOPTERJ

