

Aplicação da ressonância magnética no acompanhamento da cirurgia do colesteatoma

The role of magnetic resonance imaging in the postoperative management of cholesteatomas

Carlos Toyama¹, Claudia da Costa Leite², Iulo Sérgio Baraúna Filho³, Rubens Vuono de Brito Neto⁴, Ricardo Ferreira Bento⁵, Giovanni Guido Cerri⁶, Eloisa Maria Melo Santiago Gebrim⁷

Palavras-chave: colesteatoma, difusão, ressonância magnética.
Keywords: cholesteatoma, diffusion, mri.

Resumo / Summary

Atomografia computadorizada e ressonância magnética (RM) com seqüências convencionais têm baixa especificidade para a diferenciação entre tecido de granulação e recidiva de colesteatoma. **Objetivo:** Avaliar a aplicação da RM com seqüência de difusão e pós-contraste T1 tardio na detecção de recidiva de colesteatoma. **Material e Método:** Realizado estudo transversal prospectivo de dezessete pacientes estudados no pós-operatório de colesteatoma utilizando RM de 1.5 T com seqüência difusão, T1, T2 e pós-contraste T1 tardio nos planos coronal e axial. Dois radiologistas avaliaram e decidiram em consenso a presença de foco de hipersinal na difusão e T2, iso/hipossinal em T1 e ausência de impregnação pelo contraste como suspeitos de recidiva de colesteatoma. Os achados da revisão cirúrgica foram comparados com o resultado da RM. **Resultados:** Onze dos doze casos de recidiva de colesteatoma apresentaram hipersinal na difusão. Todos os pacientes com tecido de granulação na cavidade cirúrgica não apresentaram alteração de sinal na difusão. Um paciente com abscesso no conduto auditivo interno também apresentou hipersinal na difusão. A sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo e negativo foram respectivamente 91,6%, 60%, 84,6% e 75%. **Conclusão:** A seqüência de difusão combinada com pós-contraste tardio pode ser útil na diferenciação entre tecido de granulação e recidiva de colesteatoma.

Conventional CT and MRI scans have low specificity when it comes to differentiating granulation tissue from relapsing cholesteatoma. **Aim:** this paper aims to analyze the use of DWI and delayed post-contrast T1-weighted imaging in the detection of recurring cholesteatomas. **Materials and method:** this is a cross-sectional prospective study that looked at 17 cholesteatoma patients postoperatively. All patients underwent diffusion magnetic resonance imaging at 1.5T, T1, T2, and delayed post-contrast T1 and images were produced from both coronal and axial planes. Two radiologists assessed the images and decided consensually that the presence of hyperintensive signal in DWI on T2, iso/hypointensive signal on T1, and absence of contrast uptake were indicative of relapsing cholesteatoma. Surgical review findings were compared to DWI scans. **Results:** eleven of the twelve cases of recurring cholesteatoma presented hyperintensive signal in the DWI scans. None of the patients with granulation tissue in the surgical wound presented hyperintensive signal in the DWI scans. A patient with an abscess in the internal acoustic meatus also presented a hyperintensive signal in the DWI scans. Sensibility, specificity, positive predictive value and negative predictive value were 91.6%, 60.0%, 84.6%, and 75.0%, respectively. **Conclusion:** DWI combined with delayed post-contrast T1 SE sequence proved to be useful in the differential diagnosis of granulation tissue and recurring cholesteatoma.

¹ Título de especialista, médico pesquisador.

² Professora Livre Docente da FMUSP, Chefe do Setor de Ressonância Magnética da Fundação Faculdade de Medicina.

³ Título de especialista, Fellowship em cirurgia otológica.

⁴ Pós-doutorado, professor colaborador da USP.

⁵ Professor Titular do Departamento de Oftalmologia e Otorrinolaringologia da FMUSP.

⁶ Professor Titular do Departamento de Radiologia da FMUSP.

⁷ Doutorado, Chefe do Setor de Tomografia Computadorizada do Instituto de Radiologia da FMUSP.

Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Endereço para correspondência: Rua Cincinato Braga 282 Setor de Neuroradiologia Paraíso 01333-000 São Paulo SP.

Este artigo foi submetido no SGP (Sistema de Gestão de Publicações) da RBORL em 30 de maio de 2007. cod.4567

Artigo aceito em 11 de setembro de 2007.

INTRODUÇÃO

A tomografia computadorizada (TC) é o método de escolha por imagem para o estudo inicial da cavidade cirúrgica de mastoidectomia, porém com baixa especificidade quando esta cavidade está preenchida por material com atenuação de partes moles¹⁻⁴. Estudos de ressonância magnética com seqüências convencionais demonstraram não ser possível a diferenciação entre colesteatoma residual/recidiva e alterações pós-cirúrgicas antes da revisão de cirurgia⁵⁻⁷.

Outros estudos relatam a melhora da especificidade utilizando a seqüência ponderada em T1 com pós-contraste tardio, pois o tecido de granulação é pobremente vascularizado e impregna em aquisições tardias^{8,9}. O colesteatoma é avascular e não tem realce pelo contraste.

Estudos recentes utilizando a seqüência eco planar em difusão (DWI-EPI) relataram alta especificidade na diferenciação entre colesteatoma e tecido de granulação¹⁰⁻¹⁶.

O objetivo deste estudo é a avaliação prospectiva dos pacientes com antecedente cirúrgico de colesteatoma utilizando ressonância magnética com seqüência de difusão e pós-contraste tardio e comparar com os achados da revisão da cirurgia, bem como comparar com os estudos prévios da literatura.

MATERIAL E MÉTODO

Foi realizado estudo corte transversal prospectivo com 17 pacientes (9 homens e 8 mulheres) que apresentam antecedente cirúrgico de colesteatoma da mastóide que variou de 4 meses a 5 anos. Estes pacientes realizaram RM no período de dezembro de 2004 a dezembro de 2006, que foram comparados com os achados cirúrgicos e da histopatologia do material da cirurgia que ocorreu de 2 semanas até 2 meses após a RM. O estudo foi aprovado no comitê de ética de nossa instituição com o protocolo número 807/04

A RM foi realizada em aparelho de 1.5 Tesla com bobina de cabeça, 200mm de campo de visão (FOV) com 256 x 256 de matriz. Foram adquiridas as seqüências "fast" spin eco T1 e T2 nos planos axial e coronal com 3,0mm de espessura com os seguintes parâmetros: 512/11/2 (tempo de repetição/tempo de eco/numero de aquisições), e (4600/130/4). Realizado também seqüência eco planar em difusão (TR 9000, b 1000sec/mm) no plano axial e coronal com FOV 220mm. Axial e coronal ponderada em T1 com saturação de gordura foram obtidas após 30 minutos de infusão de 0.1mmol por quilo de peso de contraste (gadolinio).

As imagens foram avaliadas em consenso por dois radiologistas e o resultado comparado com os achados cirúrgicos e da histopatologia.

RESULTADO

Os achados cirúrgicos demonstraram 12 recidivas de colesteatoma, sendo 11 diagnosticadas corretamente pela ressonância magnética. As lesões apresentaram hipossinal a isossinal em T1, hipersinal em T2 e difusão em relação ao parênquima encefálico e sem impregnação pelo contraste no seu interior (Figura 2) e a menor lesão foi de 5mm. Um colesteatoma de 4mm não foi caracterizado pela seqüência de difusão.

Três pacientes com tecido de granulação na cavidade cirúrgica foram diagnosticados pela RM, caracterizados por isossinal em T1, hipersinal em T2, ausência de hipersinal na difusão e com impregnação pelo contraste endovenoso (Figura 1).

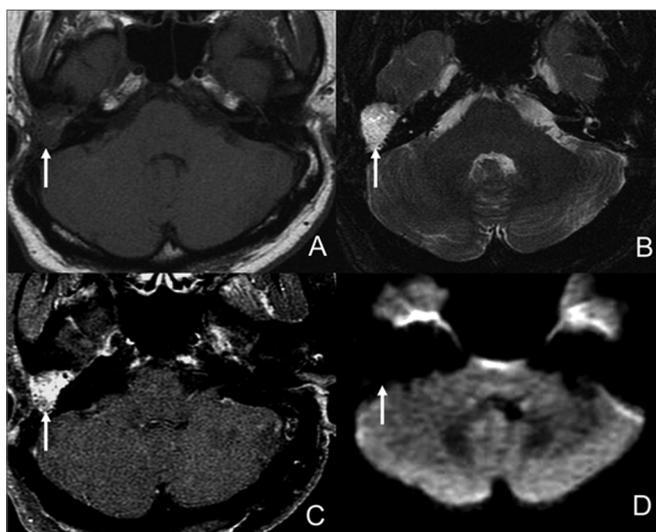


Figura 1. Paciente feminina, 56 anos, operada de colesteatoma à direita e diagnóstico cirúrgico de processo inflamatório na cavidade cirúrgica. A - Axial T1 sem contraste. B - Axial T2; C - Axial T1 póscontraste tardio e D - Axial difusão. A cavidade cirúrgica está preenchida por tecido com isossinal em T1 (seta A), hipersinal em T2 (seta B) impregnação pelo contraste endovenoso (seta C) e sem alteração de sinal na difusão (seta D). A impregnação pelo contraste e ausência de alteração na difusão são as características dos processos inflamatórios.

Duas lesões nodulares com hipossinal em T1, hipersinal em T2 e impregnação periférica pelo contraste endovenoso foram observadas e não corresponderam a colesteatoma. Uma das lesões localizava-se no conduto auditivo interno e correspondeu a abscesso devido à fistula com a cavidade cirúrgica. Esta lesão apresentou alto sinal em difusão e impregnação espessa e anelar pelo contraste.

A outra lesão correspondeu a um cisto mucoso na cavidade de mastoidectomia que apresentou hipersinal linear na difusão projetando-se somente no plano axial. O estudo bioquímico do líquido não foi realizado.

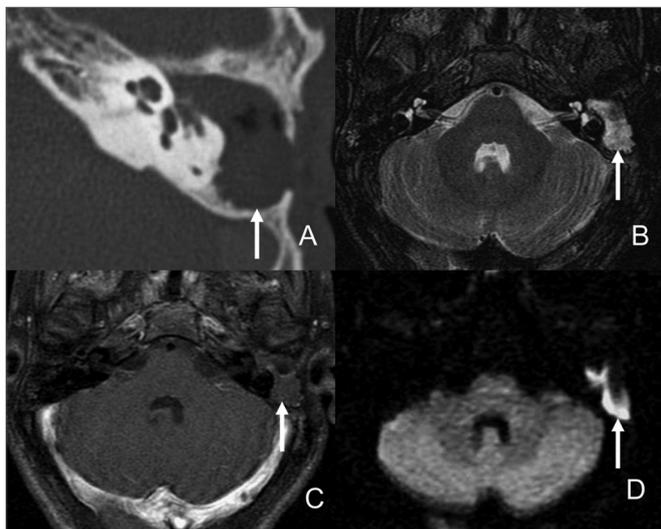


Figura 2. Paciente masculino, 57 anos, com recidiva de colesteatoma na mastóide esquerda. A - Tomografia computadorizada no plano axial demonstra tecido de partes moles na cavidade cirúrgica, de características inespecíficas (seta). B - Axial T2; C - Axial T1 pós-contraste tardio; D - Axial em difusão. As características da ressonância magnética do colesteatoma são hipersinal em T2 (seta B) e difusão (seta D) e ausência de impregnação pelo contraste endovenoso (seta C).

DISCUSSÃO

A tomografia computadorizada é o método atual de imagem que fornece a melhor resolução anatômica da cavidade cirúrgica do osso temporal, porém a especificidade é pequena quando esta cavidade está preenchida ou parcialmente preenchida por material com atenuação de partes moles, pois pode corresponder a secreção, tecido de granulação, granuloma de colesterol e recidiva de colesteatoma¹⁻⁴.

A RM com seqüências convencionais pode diferenciar mucosa inflamada e granuloma de colesterol nos pacientes não-operados¹⁷, porém se mostrou incapaz de diferenciar a recorrência de colesteatoma⁵⁻⁷. Os achados

de re-operação destes estudos não apresentaram boa correlação radiológico-cirúrgica variando entre 50-70%. A sensibilidade variou de 57-79%, especificidade de 63-71% e valor preditivo positivo de 50-78%.

Estudos de Williams et al.⁸ e Ayache et al.⁹ relataram a melhora da sensibilidade e especificidade neste diagnóstico diferencial utilizando a seqüência ponderada em T1 tardia (30 minutos) após contraste endovenoso, pois o tecido de granulação é pobremente vascularizado e somente há impregnação evidente nas seqüências tardias. O colesteatoma é avascular e não há impregnação pelo contraste. Estes achados explicam a baixa especificidade dos estudos anteriores que adquiriam as imagens imediatamente após a infusão endovenosa do contraste. A sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo e negativo foram respectivamente 85.2, 92.6, 92.6 e 85.9% no estudo de Williams e 90, 100, 100, 100 e 92% no estudo de Ayache. Utilizando o mesmo princípio, estudo recente de TC com aquisição pós-contraste tardia também demonstrou a melhora no diagnóstico do colesteatoma recidivado¹⁸. A sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo e negativo foram respectivamente 75.0, 60.1, 88.1, 81.8%.

Outros estudos utilizando a seqüência de difusão relataram alta especificidade no diagnóstico do colesteatoma maior que 0,5cm (Tabela 1)^{11,12,15,16}. A menor sensibilidade observada no estudo de Vercruyse¹⁶ ocorreu pela alta incidência de colesteatoma residual com dimensões menores de 0,5cm em sua amostra. Colesteatoma congênito, adquirido e recidiva têm alto sinal na difusão e T2, possivelmente relacionado ao efeito T2 segundo Vercruyse¹⁶, diferenciando de tecido de granulação pós-cirúrgica.

Nosso estudo também demonstra achado semelhante à literatura. Colesteatomas de pequenas dimensões são de difícil caracterização, devido à baixa resolução espacial da seqüência de difusão, como observado em um de nossos casos. Observamos também duas lesões nodulares com alto sinal na difusão que não corresponderam a colesteatoma. Um caso foi um abscesso localizado no conduto

Tabela 1

sens	esp	VP	VP-	Falso -	Falso	N	Referência
77%	100%	100%	75%	3 (<5mm)		22	Aikele P. et al AJR 2003; 181:262-26511
86%	100%	100%	92%	1 (2mm)		18	Stasolla A. et al Otol Neurotol 2004;25:879-8412
100%	91%	93%	100%		1 Pó ósseo	24	Dubrule F. et al Radiology 2006;238: 604-1015
12,5%	100%	100%	72%	6 (<4mm)		45	Vercruyse JP. Et al Eur Radiol 2006; 16:1461-716

Sens: sensibilidade
Esp: especificidade
VP : valor preditivo positivo
VP -: valor preditivo negativo
Falso : falso positivo
Falso -: falso negativo
N: número de pacientes

auditivo interno relacionado à fístula com a cavidade cirúrgica. Abscesso tem hipersinal na difusão e, baseado no nosso caso, as demais características de sinal em T1 e T2 são semelhantes, exceto pelo realce espesso e intenso após contraste. O outro caso da hipersinal na difusão foi um artefato projetando-se em cisto de cavidade de mastoidectomia no plano axial. A seqüência de difusão apresenta artefatos entre ar e osso da base de crânio, principalmente com aspecto linear¹⁹. Esta imagem não foi identificada no plano coronal corroborando para a hipótese de artefato. Estes dois casos de falso positivo vêm de acordo com o achado de Dubrulle et al.¹⁵ que relata também um caso falso positivo de hipersinal na difusão relacionado a pó osseo para preenchimento de fístula labiríntica.

O nosso estudo e a revisão de estudos semelhantes demonstram que a ressonância magnética pode ser útil na diferenciação de tecido de granulação e recorrência de colesteatoma. As lesões nodulares com hipersinal em difusão podem representar a colesteatoma (Figura 2), porém existe a necessidade da correlação com os dados clínicos e da cirurgia para o diagnóstico diferencial com material cirúrgico e abscesso. A seqüência de difusão eco planar ainda não tem boa sensibilidade no diagnóstico de pequenos colesteatoma menores que 0,5cm, porém a evolução técnica permitiu a diminuição de artefatos na difusão com o uso de seqüências como “fast” spin eco15 e Propeller²⁰ que possivelmente permitirá melhorar a detecção dos pequenos colesteatomas recidivados e primários em futuros estudos.

CONCLUSÃO

A ressonância magnética com seqüência de difusão e pós-contraste tardia permite a diferenciação entre tecido de granulação e recidiva de colesteatoma maiores que 0,5cm. Abscesso e colesteatoma não podem ser diferenciados pela difusão ou características de sinal em T1 e T2, exceto pelo intenso e espesso realce anelar periférico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Campbell JP, Pillsbury HC, 3rd. The use of computerized tomographic imaging in revision mastoid surgery for chronic otitis media. *Am J Otol* 1990;11(6):387-94.
2. Wake M, Robinson JM, Witcombe JB, Bazerbach S, Stansbie JM, Phelps PD. Detection of recurrent cholesteatoma by computerized tomography after closed cavity mastoid surgery. *J Laryngol Otol* 1992;106(5):393-5.
3. Tierney PA, Pracy P, Blaney SP, Bowdler DA. An assessment of the value of the preoperative computed tomography scans prior to otoscopic second look in intact canal wall mastoid surgery. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 1999;24(4):274-6.
4. Blaney SP, Tierney P, Oyarazabal M, Bowdler DA. CT scanning in “second look” combined approach tympanoplasty. *Rev Laryngol Otol Rhinol (Bord)* 2000;121(2):79-81.
5. Denoyelle F, Silberman B, Garabedian EN. [Value of magnetic resonance imaging associated with x-ray computed tomography in the screening of residual cholesteatoma after primary surgery]. *Ann Otolaryngol Chir Cervicofac* 1994;111(2):85-8.
6. Vanden Abeele D, Coen E, Parizel PM, Van de Heyning P. Can MRI replace a second look operation in cholesteatoma surgery? *Acta Otolaryngol* 1999;119(5):555-61.
7. Kimitsuki T, Suda Y, Kawano H, Tono T, Komune S. Correlation between MRI findings and second-look operation in cholesteatoma surgery. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec* 2001;63(5):291-3.
8. Williams MT, Ayache D, Alberti C, Heran F, Lafitte F, Elmehel-Berges M, et al. Detection of postoperative residual cholesteatoma with delayed contrast-enhanced MR imaging: initial findings. *Eur Radiol* 2003;13(1):169-74.
9. Ayache D, Williams MT, Lejeune D, Corre A. Usefulness of delayed postcontrast magnetic resonance imaging in the detection of residual cholesteatoma after canal wall-up tympanoplasty. *Laryngoscope* 2005;115(4):607-10.
10. Maheshwari S, Mukherji SK. Diffusion-weighted imaging for differentiating recurrent cholesteatoma from granulation tissue after mastoidectomy: case report. *AJNR Am J Neuroradiol* 2002;23(5):847-9.
11. Aikele P, Kittner T, Offergeld C, Kaftan H, Huttenbrink KB, Laniado M. Diffusion-weighted MR imaging of cholesteatoma in pediatric and adult patients who have undergone middle ear surgery. *AJR Am J Roentgenol* 2003;181(1):261-5.
12. Stasolla A, Magliulo G, Parrotto D, Luppi G, Marini M. Detection of postoperative relapsing/residual cholesteatomas with diffusion-weighted echo-planar magnetic resonance imaging. *Otol Neurotol* 2004;25(6):879-84.
13. Stasolla A, Magliulo G, Lo Mele L, Prossomariti G, Luppi G, Marini M. Value of echo-planar diffusion-weighted MRI in the detection of secondary and postoperative relapsing/residual cholesteatoma. *Radiol Med (Torino)* 2004;107(5-6):556-68.
14. Yoshida T, Ito K, Adachi N, Yamasoba T, Kondo K, Kaga K. Cholesteatoma of the petrous bone: the crucial role of diffusion-weighted MRI. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2005;262(5):440-1.
15. Dubrulle F, Souillard R, Chechin D, Vaneecloo FM, Desaulty A, Vincent C. Diffusion-weighted MR imaging sequence in the detection of postoperative recurrent cholesteatoma. *Radiology* 2006;238(2):604-10.
16. Vercruyse JP, De Foer B, Pouillon M, Somers T, Casselman J, Offeciers E. The value of diffusion-weighted MR imaging in the diagnosis of primary acquired and residual cholesteatoma: a surgical verified study of 100 patients. *Eur Radiol* 2006.
17. Martin N, Sterkers O, Nahum H. Chronic inflammatory disease of the middle ear cavities: Gd-DTPA-enhanced MR imaging. *Radiology* 1990;176(2):399-405.
18. Trojanowska A, Trojanowski P, Olszanski W, Klatka J, Drop A. Differentiation between cholesteatoma and inflammatory process of the middle ear, based on contrast-enhanced computed tomography imaging. *J Laryngol Otol* 2006;1-5.
19. Fitzek C, Mewes T, Fitzek S, Mentzel HJ, Hunsche S, Stoeter P. Diffusion-weighted MRI of cholesteatomas of the petrous bone. *J Magn Reson Imaging* 2002;15(6):636-41.
20. Wang FN, Huang TY, Lin FH, Chuang TC, Chen NK, Chung HW, et al. PROPELLER EPI: an MRI technique suitable for diffusion tensor imaging at high field strength with reduced geometric distortions. *Magn Reson Med* 2005;54(5):1232-40.