

Artigo de Revisão

Revision Article

GSP Meirelles¹
JI Kavakama²
D Jasinowodolinski³
LE Nery⁴
M Terra-Filho⁵
RT Rodrigues⁶
JA Neder⁷
E Bagatin⁸
G D'ippolito⁹

Alterações pleurais e parenquimatosas relacionadas com a exposição ao asbesto: Ensaio pictórico

Asbestos-related pleuropulmonary diseases: Pictorial essay

Recebido para publicação/received for publication: 05.05.19
Aceite para publicação/accepted for publication: 05.07.21

Resumo

As alterações pleurais e pulmonares decorrentes da exposição ao asbesto podem ser benignas, como o derrame e as placas pleurais, ou malignas, como o carcinoma de pulmão e o mesotelioma pleural. O

Abstract

Pleural and pulmonary asbestos-related diseases range from benign conditions, like pleural effusion and pleural plaques, to some neoplasias, such as lung cancer and malignant mesothelioma. Pleu-

¹ Doutor em Radiologia pela Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina (UNIFESP/EPM). São Paulo – SP, Brasil.

² Médico assistente da Coordenação de Imagem do Instituto do Coração (INCOR) e supervisor do Grupo de Tórax do Instituto de Radiologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (INRAD HC-FMUSP). São Paulo – SP, Brasil.

³ Médico do Sector de Radiologia Torácica do Centro de Medicina Diagnóstica Fleury. São Paulo - SP, Brasil.

⁴ Professor adjunto da Disciplina de Pneumologia da Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina (UNIFESP/EPM). São Paulo – SP, Brasil.

⁵ Professor associado da Disciplina de Pneumologia do INCOR do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HC-FMUSP). São Paulo – SP, Brasil.

⁶ Professor do Departamento de Diagnóstico por Imagem da Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina (UNIFESP/EPM). São Paulo – SP, Brasil.

⁷ Professor Doutor do Sector de Função Pulmonar e Fisiologia Clínica do Exercício (SEFICE) da Disciplina de Pneumologia da Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina (UNIFESP/EPM). São Paulo – SP, Brasil.

⁸ Professor assistente da Área de Saúde Ocupacional – Departamento de Medicina Preventiva e Social da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professor adjunto da Disciplina de Pneumologia da Faculdade de Medicina de Jundiaí – SP, Brasil.

⁹ Professor visitante do Departamento de Diagnóstico por Imagem da Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina (UNIFESP/EPM). São Paulo – SP, Brasil.

Instituição / Departamento: Grupo Interinstitucional para Estudo das Doenças Relacionadas ao Asbesto. UNIFESP/EPM, INCOR/ HCFMUSP e UNICAMP. Brasil.
Endereço para correspondência: Dr. Dany Jasinowodolinski – Rua Doutor Diogo de Faria, 1077 / 102 – Vila Clementino – 04037-003 – São Paulo –SP, Brasil
gustavo.meirelles@fleury.com.br

derrame pleural é a manifestação mais comum nos primeiros anos após a exposição e os aspectos de imagem são incaracterísticos. O espessamento pleural difuso compromete a pleura visceral, não sendo específico da exposição ao asbesto. As placas pleurais, espessamentos focais da pleura, são consideradas marcadores de exposição. A asbestose corresponde à fibrose do parênquima pulmonar pelo asbesto, predominando nos lobos inferiores, e a atelectasia redonda a um colapso pulmonar periférico, geralmente associado a alterações pleurais. O carcinoma pulmonar e o mesotelioma pleural são mais prevalentes em indivíduos expostos. O objectivo deste estudo é ilustrar as principais alterações de imagem das alterações relacionadas com o asbesto.

Rev Port Pneumol 2005; XI (5): 477-485

Palavras-chave: Asbesto, pneumoconioses, doenças ocupacionais.

ral effusion is the earliest finding after asbestos exposure, but the imaging findings are not specific. Diffuse pleural thickening involves the visceral pleura and pleural plaques are considered to be hallmarks of exposure. Asbestosis is the pulmonary fibrosis due to asbestos. Rounded atelectasis is a peripheral lung collapse in these individuals, generally related to pleural disease. Some neoplasias, like lung carcinoma and pleural mesothelioma, are more prevalent in asbestos-exposed subjects. The aim of this essay is to illustrate the main imaging findings of asbestos-related diseases.

Rev Port Pneumol 2005; XI (5): 477-485

Key-words: Asbestos, pneumoconioses, occupational diseases.

Introdução

Os agravos à saúde decorrentes da exposição ao asbesto tornaram-se causa de sérias preocupações nos últimos anos, por envolver elevado número de trabalhadores nas actividades industriais e de mineração. São várias as afecções pleuropulmonares relacionadas com a exposição ao asbesto. Algumas são benignas, como o derrame pleural, as placas pleurais, o espessamento pleural difuso, a fibrose pulmonar (asbestose) e a atelectasia redonda. Outras são malignas, como o mesotelioma da pleura e do

pericárdio e o cancro do pulmão. As manifestações clínicas decorrentes da exposição geralmente aparecem após longos períodos de latência, cerca de 15 a 20 anos, sendo fundamental a correlação dose-resposta.¹⁻⁴

Derrame pleural pelo asbesto

O derrame pleural relacionado com o asbesto geralmente é a principal manifestação clínica nos primeiros 10 anos após a exposição inicial. Às vezes, pode causar dor torácica, mas comumente é esque-

São várias as afecções pleuropulmonares relacionadas com a exposição ao asbesto.

cido, devido ao seu curso benigno, que não requer tratamento específico e tem remissão frequentemente espontânea em cerca de 3 a 4 meses.^{5,6}

Os achados de imagem são inespecíficos. A maior parte dos derrames é facilmente detectada na radiografia de tórax (Fig. 1), principalmente quando são realizadas incidências em decúbito lateral⁵. A ultra-sonografia (US) e a tomografia computadorizada (TC) podem ajudar na caracterização do derrame e na avaliação dos de menor volume^{7,8}.

Espessamento pleural difuso

O espessamento pleural difuso (EPD) resulta de espessamento e fibrose da pleura visceral, com posterior fusão com a pleura parietal. Não é específico da exposição ao asbesto, podendo estar relacionado com processos infecciosos, especialmente por micobactérias, collagenoses, reação a drogas, procedimentos cirúrgicos ou traumas.⁹

Na radiografia de tórax é definido como espessamento contínuo da pleura, que se estende por no mínimo um quarto da parede torácica, geralmente com obliteração do seio costofrénico. Na TC, que é mais sensível e específica, o EPD é diagnosticado quando o espessamento pleural se estende por, no mínimo, 8 cm no sentido longitudinal, 5 cm na largura e 3 mm na espessura (Fig. 2).¹⁰

Placas pleurais relacionadas com o asbesto

As placas pleurais (PP) são a manifestação mais comum da exposição ao asbesto, sendo consideradas marcadores de exposição.¹¹⁻¹⁴

As PP são geralmente bilaterais, envol-

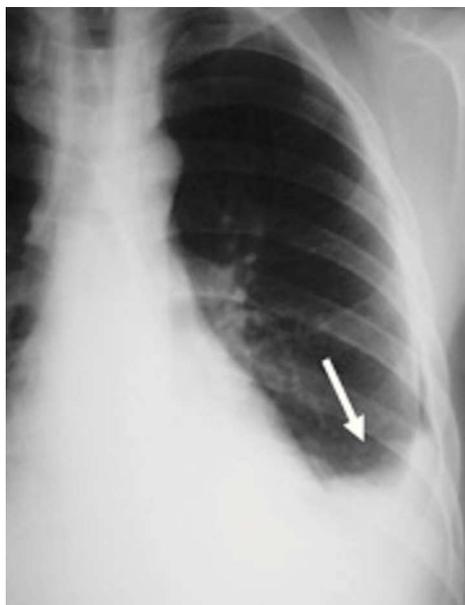


Fig. 1 – Derrame pleural pelo asbesto. Radiografia do tórax na incidência pósterio-anterior demonstrando opacidade na base esquerda (seta), obliterando o seio costofrénico lateral, com “sinal do menisco” (aspecto côncavo da porção superior).

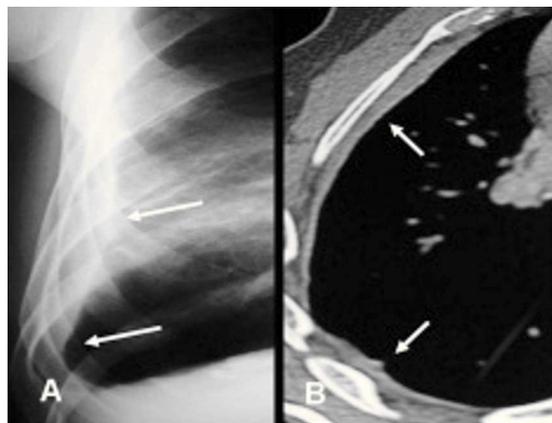


Fig. 2 – A. Espessamento pleural difuso relacionado com o asbesto. Espessamento contínuo da pleura da parede torácica direita na radiografia de tórax, obliterando o seio costofrénico lateral (setas). B. TCAR demonstrando espessamento contínuo da pleura direita (setas), compatível com espessamento pleural difuso relacionado com o asbesto.



Fig. 3 – Placas pleurais parietal (seta) e diafragmática (seta tracejada) na radiografia de tórax em pósterio-anterior.



Fig. 4 – Radiografia do tórax em pósterio-anterior demonstrando placas parietais do tipo *face on* (setas).

A radiografia do tórax é até hoje o método mais utilizado na avaliação das alterações pleuropulmonares relacionadas com o asbesto.

A TC é um método mais sensível e específico para detecção e caracterização das placas pleurais.

vendo mais comumente as porções posteriores e laterais da pleura da parede torácica, entre a 6.^a e a 10.^a costelas, e a pleura diafragmática, principalmente na sua porção superior^{3, 4, 15, 16}.

As PP têm crescimento lento e tendência a calcificar com o passar dos anos, em cerca de 5 a 15 % dos casos^{3, 14}. A maior parte das placas ocorre na ausência de asbestose. O oposto não é verdadeiro: raramente se detecta asbestose na ausência de PP.^{14, 17}

A radiografia do tórax é até hoje o método mais utilizado na avaliação das alterações pleuropulmonares relacionadas com o asbesto, dentre as quais estão as PP. Placas na porção lateral da pleura são vistas na radiografia do tórax como espessamentos

pleurais focais paralelos à margem interna da parede torácica (Fig. 3). As localizadas nas porções anterior ou posterior, também conhecidas como *en face* ou *face on*, aparecem como opacidades mal definidas com bordos irregulares (Fig. 4).¹⁸

A TC é um método mais sensível e específico para detecção e caracterização das placas pleurais. Estas são caracterizadas na TC como espessamentos pleurais focais, geralmente bilaterais, descontínuos, com bordos lisos, morfologia em platô e, por vezes, com calcificações (Figs. 5 e 6).^{1, 2, 19, 20}

Atelectasia redonda

O termo atelectasia redonda (AR) refere-se a uma forma de colapso pulmonar

ALTERAÇÕES PLEURAIS E PARENQUIMATOSAS RELACIONADAS À EXPOSIÇÃO AO ASBESTO: ENSAIO PICTÓRICO

GSP Meirelles, JI Kavakama, D Jasinowodolinski, LE Nery, M Terra-Filho, RT Rodrigues, JA Neder, E Bagatin, G D'ippolito



Fig. 5 – Placas pleurais na parede torácica posterior na TCAR (setas).

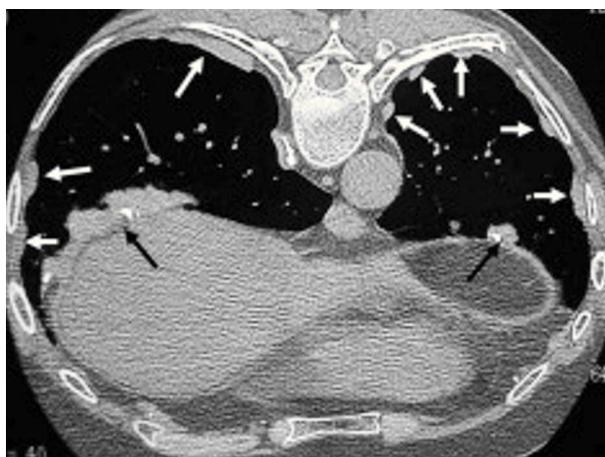


Fig. 6 – TCAR demonstrando múltiplas PP parietais (setas claras) e diafragmáticas (setas escuras), algumas das quais calcificadas.

periférico que se apresenta em forma de massa, quase sempre em associação com alterações pleurais.²

Apesar de poder ocorrer em associação com inflamação pleural, decorrente de cirurgias, infecções ou traumas, a exposição ao asbesto é a etiologia mais comum de AR, sendo responsável por 86 % dos casos (64 de 74) desta afecção no estudo de Hillerdal.²¹

Na radiografia simples do tórax, a AR pode ser caracterizada como uma massa pulmonar periférica associada a espessamento pleural e distorção do parênquima pulmonar adjacente. Entretanto, a TCAR tem maior eficácia diagnóstica (Fig. 7), principalmente quando empregados os critérios estabelecidos por McHugh e Blaquiére: a opacidade parenquimatosa deve 1) ser redonda ou oval, 2) ter íntimo contacto

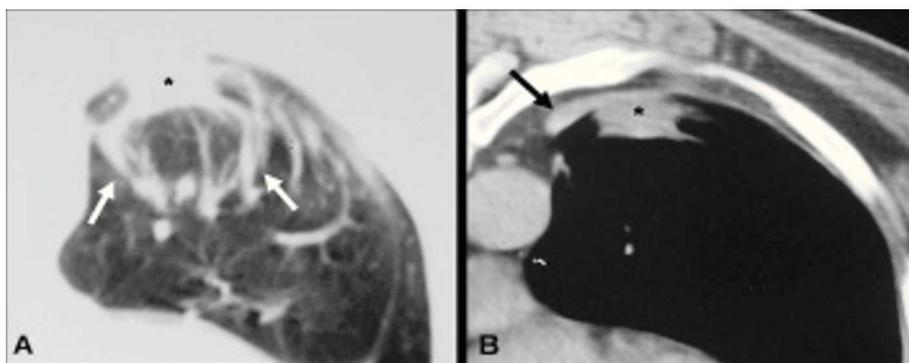


Fig. 7 – Atelectasia redonda em indivíduo exposto ao asbesto. (A) TCAR demonstrando imagem nodular periférica (asterisco), com redução volumétrica lobar e opacidades lineares convergentes para a lesão (setas). (B) Espessamento pleural focal (seta) adjacente à imagem nodular pulmonar (asterisco).

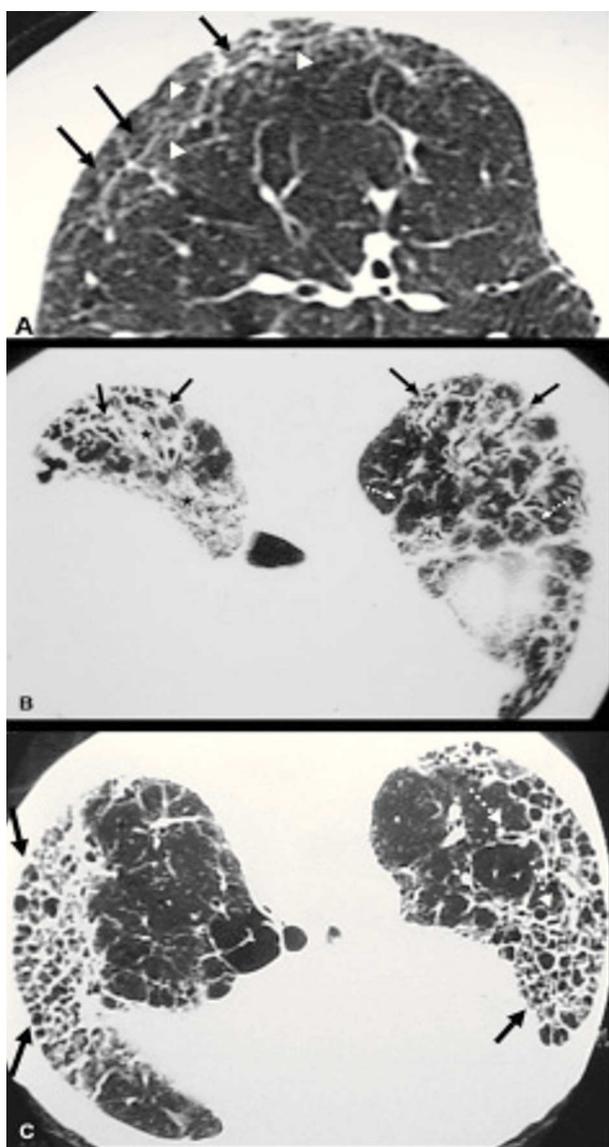


Fig. 8 – Asbestose na TCAR. (A) Linhas subpleurais (setas), espessamento do interstício intralobular (cabeças de setas) e desorganização da arquitetura dos lóbulos pulmonares. (B) Opacidades irregulares nas bases pulmonares associadas a bronquiectasias de tracção (setas), vidro fosco (asteriscos) e espessamento dos septos interlobulares (setas tracejadas). (C) Faveolamento cortical póstero-basal bilateral (setas), associado a bronquiolectasias de tracção (setas tracejadas).

com a superfície pleural, 3) estar associada a distorção dos vasos pulmonares ou brônquios na sua periferia (“sinal da cauda de cometa”), e 4) estar relacionada com alteração pleural adjacente, seja derrame ou espessamento.²²

Asbestose

A fibrose intersticial pulmonar difusa como consequência da inalação de fibras de asbesto é conhecida como asbestose. As alterações do parênquima pulmonar têm início nas regiões peribronquiolares, com evolução para as paredes dos alvéolos, septos interlobulares e regiões subpleurais, predominando nos campos pulmonares póstero-inferiores, de modo geralmente simétrico.²³⁻²⁵

A radiografia de tórax é geralmente o primeiro exame de imagem solicitado. Os achados típicos são opacidades irregulares lineares ou reticulonodulares predominando nas regiões posteriores das bases pulmonares, muito semelhantes aos encontrados na fibrose pulmonar idiopática. Em fases mais avançadas, podem ser vistas imagens císticas compatíveis com faveolamento. A presença de PP bilaterais dá maior suporte ao diagnóstico, mas estas nem sempre estão presentes.^{17, 24, 26}

O melhor método de imagem atualmente na avaliação da asbestose é a TCAR, pela maior sensibilidade e especificidade em comparação com a radiografia simples e a TC convencional. As principais alterações na TCAR são opacidades e linhas subpleurais, vidro fosco, espessamento dos septos interlobulares, faveolamento, distorção arquitetural e bronquiectasias e bronquiolectasias de tracção (Fig. 8).^{17, 27}

Carcinoma broncogénico

A associação entre a exposição ao asbesto e o cancro do pulmão é considerada como de causa e efeito. Estima-se que 20 a 25 % dos indivíduos com grande exposição ao asbesto possam desenvolver carcinoma pulmonar, geralmente 20 a 30 anos após a exposição inicial. O fumo tem efeito sinérgico multiplicativo, elevando o risco de desenvolvimento do cancro em cerca de 53 vezes em comparação com indivíduos não fumadores e não expostos.^{28, 29}

Os sintomas, achados de imagem (Fig. 9) e o estadiamento são idênticos aos dos doentes sem história de exposição ao asbesto, assim como o prognóstico. O carcinoma de pulmão é considerado uma das principais causas de óbito em indivíduos expostos ao asbesto.¹⁵

Mesotelioma

Apesar de descrições de mesotelioma em indivíduos com inflamação pleural crónica, submetidos a radioterapia ou com história de exposição a carcinogénios químicos, a exposição ao asbesto está associada ao desenvolvimento do tumor em 50 a 80 % dos casos.^{30, 31}

Dentre os achados radiológicos, o derrame pleural, geralmente unilateral, é o mais comum. Podem também ser encontradas massas pleurais sólidas e espessamento pleural circunferencial com tendência a encarceramento pulmonar¹⁸. A TC é o método de imagem mais empregado na avaliação da presença e extensão do mesotelioma, apesar de os sinais não serem patognomónicos. Além dos achados descritos na radiografia, podemos encontrar espessamento irregular das fissuras, extensão para a pleura mediastinal, pericárdio



Fig. 9 – Doente exposto ao asbesto com múltiplas alterações intesticiais e massa espiculada no lobo inferior esquerdo (seta), compatível com carcinoma pulmonar.

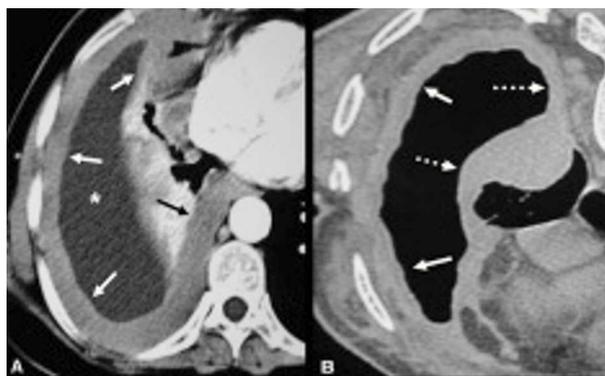


Fig. 10 – Mesotelioma pleural relacionado com o asbesto. (A) TC demonstrando derrame pleural direito (asterisco), associado a espessamento pleural difuso (setas) com extensão para a pleura mediastinal. (B) Espessamento pleural difuso (setas) com sinais de encarceramento pulmonar e acometimento da pleura mediastínica (setas tracejadas).

e parede torácica e sinais de comprometimento à distância, como linfonodomegalias mediastinais, diafragmáticas e mamárias internas, metástases linfáticas e hematogénicas (Fig. 10)³²⁻³⁵. A RM pode

ajudar na avaliação da invasão do diafragma e da fáscia endotorácica e nos doentes alérgicos ao meio de contraste iodado.³⁶ Um método mais recente, mas que vem assumindo papel importante na avaliação do mesotelioma, é a PET, principalmente quando empregada em associação com a TC (PET/CT). Apesar de muitos dados ainda serem preliminares, este exame tem demonstrando boa eficácia no estadiamento e na avaliação pré-operatória, principalmente pela sua superioridade na avaliação de linfonodos mediastinais e pela melhor caracterização das áreas neoplásicas.^{37, 38}

Bibliografia

1. Aberle DR, Balmes JR. Computed tomography of asbestos-related pulmonary parenchymal and pleural diseases. *Clin Chest Med* 1991;12(1):115-31.
2. Webb WR, Müller NL, Naidich DP. Asbestosis and asbestos-related disease. In: High-resolution CT of the lung. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins 2001; 236-257.
3. Kim KI, Kim CW, Lee MK, Lee KS, Park CK, Choi SJ, et al. Imaging of occupational lung disease. *Radiographics* 2001;21(6):1371-91.
4. Staples CA. Computed tomography in the evaluation of benign asbestos-related disorders. *Radiol Clin North Am* 1992;30(6):1191-207.
5. Epler GR, McLoud TC, Gaensler EA. Prevalence and incidence of benign asbestos pleural effusion in a working population. *JAMA* 1982;247(5):617-22.
6. Hillerdal G, Ozesmi M. Benign asbestos pleural effusion: 73 exudates in 60 patients. *Eur J Respir Dis* 1987;71(2):113-21.
7. Wernecke K. Ultrasound study of the pleura. *Eur Radiol* 2000;10(10):1515-23.
8. Gevenois PA, Trogrlic S. [Imaging of the pleura]. *Rev Prat* 1997;47(12):1304-7.
9. Solomon A. Radiological features of asbestos-related visceral pleural changes. *Am J Ind Med* 1991;19(3):339-55.
10. Lynch DA, Gamsu G, Aberle DR. Conventional and high resolution computed tomography in the diagnosis of asbestos-related diseases. *Radiographics* 1989;9 (3):523-51.
11. Jones RN. Pleural plaques: diagnostic problems and significance. *Indoor Built Environ* 1997;6:106-113.
12. Hillerdal G. Nonmalignant pleural disease related to asbestos exposure. *Clin Chest Med* 1985;6(1):141-52.
13. Christen B, Wegmann W, Vogt P. Clinical pathology and histology of pleural plaques. *Indoor Built Environ* 1997;6:79-85.
14. Peacock C, Copley SJ, Hansell DM. Asbestos-related benign pleural disease. *Clin Radiol* 2000; 55(6):422-32.
15. Roach HD, Davies GJ, Attanoos R, Crane M, Adams H, Phillips S. Asbestos: when the dust settles an imaging review of asbestos-related disease. *Radiographics* 2002;22 Spec No:S167-84.
16. Becklake MR. Asbestos-related diseases of the lung and other organs: their epidemiology and implications for clinical practice. *Am Rev Respir Dis* 1976;114(1):187-227.
17. Gamsu G, Salmon CJ, Warnock ML, Blanc PD. CT quantification of interstitial fibrosis in patients with asbestosis: a comparison of two methods. *AJR Am J Roentgenol* 1995;164(1):63-8.
18. McLoud TC. Conventional radiography in the diagnosis of asbestos-related disease. *Radiol Clin North Am* 1992;30(6):1177-89.
19. Aberle DR, Gamsu G, Ray CS, Feuerstein IM. Asbestos-related pleural and parenchymal fibrosis: detection with high-resolution CT. *Radiology* 1988;166(3):729-34.
20. Friedman AC, Fiel SB, Fisher MS, Radecki PD, Lev-Toaff AS, Caroline DF. Asbestos-related pleural disease and asbestosis: a comparison of CT and chest radiography. *AJR Am J Roentgenol* 1988;150(2):269-75.
21. Hillerdal G. Rounded atelectasis. Clinical experience with 74 patients. *Chest* 1989;95(4):836-41.
22. McHugh K, Blaquiére RM. CT features of rounded atelectasis. *AJR Am J Roentgenol* 1989;153(2):257-60.
23. Hillerdal G. The pathogenesis of pleural plaques and pulmonary asbestosis: possibilities and impossibilities. *Eur J Respir Dis* 1980;61(3):129-38.
24. Bégin R, Samet JM, Shaikh RA. Asbestos. In: Oc-

ALTERAÇÕES PLEURAI E PARENQUIMATOSAS RELACIONADAS À EXPOSIÇÃO AO ASBESTO: ENSAIO PICTÓRICO

GSP Meirelles, JI Kavakama, D Jasinowodolinski, LE Nery, M Terra-Filho, RT Rodrigues, JA Neder, E Bagatin, G D'ippolito

- cupational and environmental respiratory disease. Saint Louis: Mosby-Year Book 1996; 293-321.
25. Akira M, Yokoyama K, Yamamoto S, Higashihara T, Morinaga K, Kita N, et al. Early asbestosis: evaluation with high-resolution CT. *Radiology* 1991;178(2):409-16.
 26. American Thoracic Society. Medical Section of the American Lung Association: The diagnosis of non-malignant diseases related to asbestos. *Am Rev Respir Dis* 1986;134(2):363-8.
 27. Akira M, Yamamoto S, Inoue Y, Sakatani M. High-resolution CT of asbestosis and idiopathic pulmonary fibrosis. *AJR Am J Roentgenol* 2003; 181(1):163-9.
 28. Lemen RA, Dement JM, Wagoner JK. Epidemiology of asbestos-related diseases. *Environ Health Perspect* 1980;34:1-11.
 29. Garg K, Lynch DA. Imaging of thoracic occupational and environmental malignancies. *J Thorac Imaging* 2002;17(3):198-210.
 30. Adams VI, Unni KK, Muhm JR, Jett JR, Ilstrup DM, Bernatz PE. Diffuse malignant mesothelioma of pleura. Diagnosis and survival in 92 cases. *Cancer* 1986; 58(7):1540-51.
 31. Gottschall EB. Occupational and environmental thoracic malignancies. *J Thorac Imaging* 2002;17(3):189-97.
 32. Muller NL. Imaging of the pleura. *Radiology* 1993;186(2):297-309.
 33. Nishimura SL, Broaddus VC. Asbestos-induced pleural disease. *Clin Chest Med* 1998;19(2):311-29.
 34. McLoud TC. CT and MR in pleural disease. *Clin Chest Med* 1998;19(2):261-76.
 35. Marom EM, Erasmus JJ, Pass HI, Patz EF, Jr. The role of imaging in malignant pleural mesothelioma. *Semin Oncol* 2002;29(1):26-35.
 36. Heelan RT, Rusch VW, Begg CB, Panicek DM, Caravelli JF, Eisen C. Staging of malignant pleural mesothelioma: comparison of CT and MR imaging. *AJR Am J Roentgenol* 1999;172(4):1039-47.
 37. Benard F, Sterman D, Smith RJ, Kaiser LR, Albelda SM, Alavi A. Prognostic value of FDG PET imaging in malignant pleural mesothelioma. *J Nucl Med* 1999;40(8):1241-5.
 38. Zubeldia J, Abou-Zied M, Nabi H. Evaluation of Patients with Known Mesothelioma with 18F-Fluorodeoxyglucose and PET. Comparison with Computed Tomography. *Clin Positron Imaging* 2000;3(4):165.