

Imagem em doença pulmonar obstrutiva crônica

Imaging in chronic obstructive pulmonary disease

Domenico Capone*

Rafael Capone

Abdiel Rolim

Leonardo P. Bruno

Agnaldo J. Lopes

Resumo

A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é definida pela obstrução irreversível devido à destruição enfisematosa do parênquima pulmonar e a remodelação das pequenas vias aéreas. É uma doença heterogênea que afeta as vias aéreas e o parênquima com intensidade diferente, durante o curso da doença. A tomografia computadorizada de tórax se tornou a modalidade objetiva de visualizar a doença pulmonar. A tomografia de tórax de alta resolução (TCAR) pode revelar alterações morfológicas associadas com a doença pulmonar obstrutiva de forma mais precisa do que as radiografias simples. A TCAR é mais sensível do que a radiografia em mostrar o enfisema, as anormalidades nas grandes vias aéreas, como bronquiectasias, e as anormalidades nas pequenas vias aéreas, tais como bronquiolectasias e a aparência de árvore em brotamento, e anormalidades da ventilação,

como a perfusão em mosaico. Esta revisão discutirá as imagens do tórax em pacientes com enfisema pulmonar. As definições dos tipos de enfisema são também apresentadas. Os achados clássicos na radiografia de tórax são descritos e os avanços na sensibilidade e especificidade obtida com a digitalização de tomografia computadorizada são relatados.

Descritores: *Doença pulmonar obstrutiva crônica; Radiografia torácica; Tomografia; Enfisema pulmonar.*

Abstract

Chronic obstructive pulmonary disease is defined by irreversible airflow obstruction due to emphysematous destruction of the lung parenchyma and small airways remodeling. It is a heterogeneous disease affecting the airways and/or the parenchyma with different severity during the course of the disease. Obstructive

*Endereço para correspondência:
Rua Bogari, 43/201
Rio de Janeiro, RJ. CEP: 22471-340.

lung diseases may be associated with a variety of pathologic findings, including emphysema, large and small airways abnormalities. Computed tomography has become the standard modality to objectively visualize lung disease. High resolution computed tomography (HRCT) can reveal morphologic abnormalities associated with obstructive lung disease with a greater accuracy than plain radiographs. HRCT is more sensitive than radiographs in showing emphysema, large airways abnormalities such as bronchiectasis, small airways abnormalities, such as bronchiolectasis and the tree-in-bud appearance, and abnormal ventilation including mosaic perfusion. This review will discuss imaging of the chest in patients with pulmonary emphysema. Definitions of types of emphysema within the framework of chronic obstructive pulmonary disease are given. The classic findings on the chest radiograph are described, and the advances in sensitivity and specificity achieved with computed tomography scanning are noted.

Keywords: *Pulmonary disease, chronic obstructive; Radiography; Thoracic; Tomography; Pulmonary emphysema.*

Introdução

A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) caracteriza-se pela limitação ao fluxo aéreo. Caracteriza-se, do ponto de vista patológico, por inflamação crônica que, em resumo, acarreta destruição do parênquima pulmonar e estreitamento das pequenas vias aéreas. Estas alterações ocorrem concomitantemente e o predomínio de uma sobre a outra varia de indivíduo para indivíduo. Atualmente há uma tendência em se estabelecer fenótipos clínicos da DPOC para uma melhor abordagem de controle e tratamento. Da mesma forma, podemos estabelecer fenótipos com base na imagem. Desta maneira, quando há predomínio de alterações destrutivas parenquimatosas nos referimos ao enfisema, e quando há alterações detectadas por imagem em pequenas vias nos referimos à bronquite crônica. O diagnóstico baseia-se no quadro clínico e ra-

diográfico, em dados funcionais respiratórios e em alterações anatomopatológicas definitivas.¹⁻⁴

A DPOC é enfermidade de distribuição cosmopolita, uma vez que seu principal fator causal é o tabagismo,¹ hábito difundido pela maioria das sociedades do planeta. Sua evolução clínica é variável, com espectro que varia desde a limitação mínima às atividades cotidianas até a insuficiência respiratória crônica com necessidade de oxigenoterapia domiciliar.⁵

Atualmente é a quarta causa de óbito no mundo¹ e contribui de forma significativa para colocar as doenças respiratórias como a quarta causa de mortalidade no Brasil.³ Abordaremos as alterações radiológicas relacionadas à DPOC e suas principais complicações considerando os quatro tipos morfológicos do enfisema:⁶

- centroacinar ou centrolobular – consequente à dilatação ou destruição dos bronquíolos respiratórios. É a forma mais associada ao hábito de fumar e predomina nos lobos superiores;
- panacinar ou panlobular – relacionado à deficiência de alfa-1 antitripsina, acarretando dilatação e destruição completa do ácino. Tem predomínio pelas bases pulmonares;
- paraseptal – ocorre na periferia do pulmão, justapleural ou ao longo de septos interlobulares. É o tipo de enfisema mais associado ao pneumotórax espontâneo em jovens. Geralmente ocorre de forma concomitante com os subtipos descritos anteriormente;
- cicatricial – ocorre em áreas de cicatriz de processos patológicos prévios, sem localização preferencial. No Brasil é frequentemente encontrado em pacientes com tuberculose ou paracoccidiodomicose. Geralmente limitado em extensão e significância.

Diagnóstico e correlação clinicorradiológica-funcional da DPOC

Múltiplas são as apresentações clínicas compatíveis com o diagnóstico de DPOC, principalmente se levarmos em consideração

a variação de gravidade decorrente do tempo de doença, do grau de exposição ao fator presumivelmente causal da doença pulmonar e da resposta idiossincrásica deflagrada pelos conhecidos agressores da função pulmonar em cada indivíduo. Dessa forma, fez-se necessário estabelecer ao menos um critério que estivesse presente na maioria dos pacientes que compartilham tal diagnóstico.⁴

Dentre todas as manifestações possíveis, o achado espirométrico de obstrução fixa das vias aéreas é o único que em geral está presente independentemente de qualquer outra variável existente. O achado de índice de Tiffeneau inferior a 70% do previsto, em qualquer faixa etária e em ambos os sexos, não totalmente reversível após inalação de broncodilatador, em paciente exposto a qualquer fator de risco associado à DPOC, é critério bastante razoável para confirmar o diagnóstico. Critérios clínicos são importantes, porém inespecíficos, não reprodutíveis e subjetivos, com grande discrepância interpessoal e independem da gravidade funcio-

nal e radiológica da doença. O mesmo grau de obstrução de vias aéreas pode estar relacionado com sensações diferentes de dispneia.^{2,7}

Achados radiológicos, em geral, são manifestações tardias na história natural dessas enfermidades e nem sempre se associam a alterações funcionais. Alterações interpretadas como devastadoras na tomografia computadorizada podem estar presentes em pacientes oligossintomáticos da mesma forma que pacientes sintomáticos nem sempre exibem alterações radiográficas exuberantes.⁴

Radiografia simples e DPOC

A radiografia convencional de tórax geralmente é um dos primeiros exames solicitados na avaliação de paciente com queixas e história de exposição compatíveis com DPOC, embora poucas alterações morfológicas possam ser surpreendidas nas fases iniciais com este método.⁸

À medida que ocorre a progressão da doença, algumas alterações com razoável sensibilidade e baixa especificidade podem ser encon-

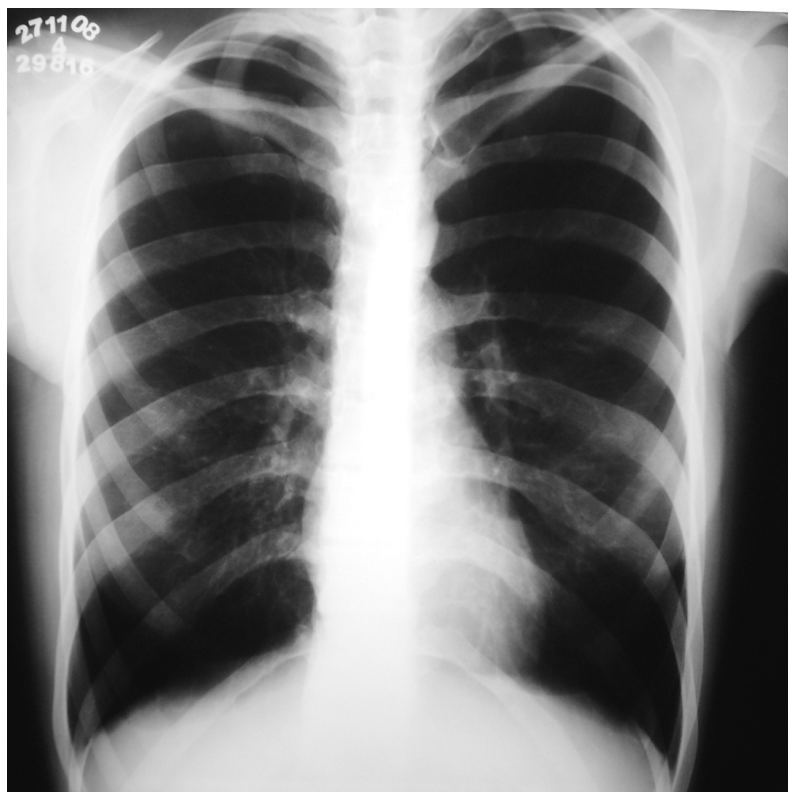


Figura 1: Radiografia do tórax em PA demonstrando sinais acentuados de hiperinsuflação pulmonar.

tradas na radiografia convencional. A presença de hiperinsuflação pulmonar constitui-se em um desses achados que, apesar de poder estar presente em outras situações, ajuda na suspeição diagnóstica da DPOC (figura 1). Estudos antigos já correlacionavam a medida objetiva do tamanho pulmonar na radiografia de tórax com alterações espirométricas, encontrando grande reprodutibilidade e valores preditivos positivos muito confiáveis. Outro achado relativamente comum e, da mesma forma, inespecífico na radiografia convencional é o aplainamento e retificação das cúpulas diafragmáticas. O mesmo grupo que estudou e descreveu a medida do tamanho pulmonar como preditor de doença obstrutiva encontrou resultados semelhantes em relação a determinado grau de retificação do diafragma e limitação ao fluxo aéreo.⁹ As alterações diafragmáticas são mais específicas no diagnóstico radiográfico da DPOC e também têm valor prognóstico, como a inversão do principal músculo da respiração. O aumento do diâmetro anteroposterior e do espaço retroesternal são outras manifestações associadas ao aumento de volume pulmonar.⁹

Alterações vasculares também podem ser percebidas em pacientes portadores de DPOC, representando expressão radiológica da destruição dos septos alveolares implicados na gênese do enfisema pulmonar. A verificação de pobreza vascular/ oligoemia não é sinal patognomônico de doença com obstrução fixa de vias aéreas, uma vez que pode estar presente em situações outras, como na hipertensão arterial pulmonar e tromboembolismo pulmonar.⁶

Outra apresentação radiológica muito associada à DPOC é a formação de bolhas pulmonares, verdadeiras “ilhas” avasculares e destituídas de parênquima pulmonar funcionante, responsáveis por piora funcional respiratória atribuída a compressão de tecido preservado adjacente, além de potencial gerador de pneumotórax, complicação sempre temida no contexto da doença bolhosa. Apesar da clara associação existente entre enfisema e formação de bolhas, outras condições podem cursar com

a mesma manifestação.¹⁰

Alterações radiográficas encontradas na bronquite crônica são frequentemente descritas como espessamento da bainha broncovascular, às vezes de difícil detecção.⁴

Tomografia computadorizada e DPOC

A aplicação das técnicas de tomografia computadorizada (TC) revolucionou a imagem do tórax como um todo, não sendo diferente para o diagnóstico da DPOC. Alterações apenas sugeridas na radiografia convencional puderam ser vistas de forma direta e inquestionável pela TC. O enfisema é facilmente distinguível do parênquima normal na TC pelo seu baixo valor de atenuação quando comparado ao tecido adjacente. Como mencionado anteriormente, existem quatro tipos de enfisema: centrolobular, panacinar, parasseptal e cicatricial, cada um com distintas apresentações tomográficas e distribuição anatômica.⁴

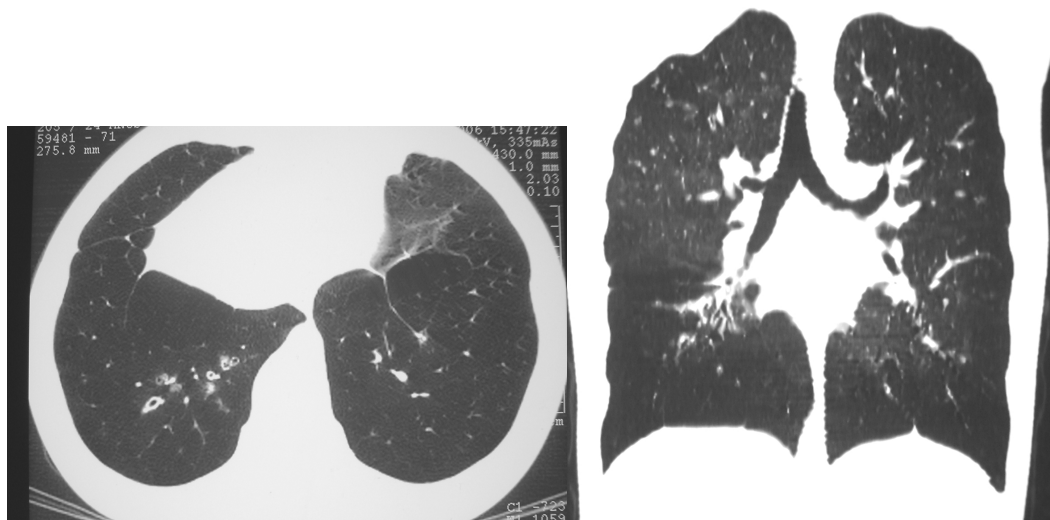
O centrolobular, característico dos tabagistas, possui localização preferencial nos ápices pulmonares, tem aparência de múltiplas áreas pequenas e arredondadas, não limitadas por paredes, diferentemente dos cistos (figura 2).

O enfisema panacinar apresenta ocorrência preferencial nas porções inferiores dos pulmões e caracteriza-se pela destruição homogênea dos lóbulos secundários, gerando imagens de hipotenuação de forma contínua distribuídas pelo parênquima. É típico dos pacientes portadores de deficiência de alfa-1 antitripsina (figura 3).

O enfisema parasseptal ocupa áreas mais periféricas do parênquima pulmonar, apresentando-se como formações bolhosas justapleurais ou ao longo de septos interlobulares. Geralmente está associado aos outros tipos de enfisema em um mesmo paciente (figura 4).

O subtipo paracicatricial tem pouca relevância no âmbito da doença obstrutiva, uma vez que é resultante de processo destrutivo e fibrótico do pulmão, secundário à agressão e sua manifestação funcional é a restrição.

O desenvolvimento de novas técnicas, além



A **B**
Figura 2: Em A, corte tomográfico axial demonstrando áreas de enfisema panlobular predominando nas bases. Notar bronquiectasias cilíndricas e acentuado espessamento das paredes brônquicas mais evidentes à direita. Em B, reformatação coronal demonstrando predomínio das áreas hiperinsufladas nas bases pulmonares.



Figura 3: Corte tomográfico no nível dos lobos superiores demonstrando inúmeras áreas de enfisema centrolobular.

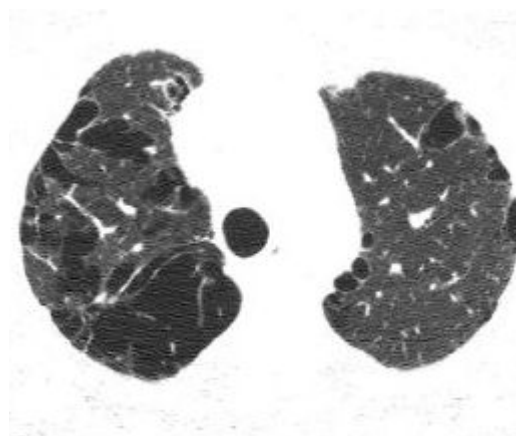


Figura 4: Corte tomográfico no nível dos lobos superiores demonstrando áreas periféricas de enfisema paraseptal.

do aperfeiçoamento das previamente utilizadas, trouxe uma nova perspectiva na avaliação tomográfica da doença enfisematosa pulmonar. A alta resolução, com cortes de até um milímetro, aprimorou a visualização desta condição e tornou possível uma quantificação acurada da doença mais avançada, mesmo em uma avaliação subjetiva e examinador dependente. O diagnóstico de doença enfisematosa em fase incipiente pode ser aperfeiçoado pela técnica de *minimum-intensity projection*. Esta técnica utiliza softwares capazes de identificar apenas áreas de parênquima pulmonar com baixa

atenuação e, simultaneamente, suprime outras imagens do parênquima pulmonar normal e os vasos pulmonares, tornando-a mais sensível à detecção do enfisema.¹¹

Tentando tornar cada vez mais objetiva a estimativa de doença enfisematosa e chegar mais próximo da realidade – antes apenas limitada ao achado anatomopatológico fornecido por dados de necropsia ou peças cirúrgicas –, surgiu a modalidade quantitativa da tomografia computadorizada. Aperfeiçoada ao longo das últimas décadas, mas ainda com grandes exigências técnicas, a densitometria tomográfica tem como base a

escala de UH (unidades Hounsfield ou unidades de TC). A quantificação de tecido pulmonar com coeficiente de atenuação inferior a determinado valor de referência tido como compatível com áreas de enfisema (- 910 HU, por exemplo) pode ser facilmente estabelecida. A partir da aquisição desses dados, é montado um histograma com a distribuição dessas densidades; sua análise fornece informação palpável, capaz de classificar o enfisema em leve, moderado e grave. Outra possibilidade diagnóstica utilizando esta técnica é a quantificação de aprisionamento aéreo, parâmetro que mostra maior correlação com deterioração clínica e gravidade de doença do que apenas a quantidade de enfisema em si. Estudos realizados no passado foram capazes de atestar a significativa correlação da informação obtida pela densitometria tomográfica com os achados anatomopatológicos, o que fascina e estimula os especialistas a continuarem à procura de métodos mais simples e potencialmente aplicáveis à prática clínica cotidiana de análise de imagens.^{8,10-12}

O desenvolvimento mais recente de tomógrafos helicoidais com múltiplos detectores possibilita a aquisição de imagem torácica completa em apenas uma inspiração profunda. Esta tecnologia permite a reconstrução tridimensional de imagens do pulmão, além de medidas de volumes pulmonares, quantificação de alterações parenquimatosas, bem como sua taxa de progressão. A mensuração do volume de enfisema pode ser estabelecida através de equação simples, dividindo-se o volume pulmonar com densidade semelhante à do enfisema pelo volume pulmonar com densidade normal, razão esta que estabelece o índice de enfisema. Alguns autores assinalam ainda que o uso de TC é um método seguro para avaliar a taxa de progressão do enfisema, um dado relevante no acompanhamento clínico que tem excelente correlação com os exames funcionais. Estudos compararam a medida de volumes pulmonares pela tomografia e pletismografia, observando significativa correlação entre as duas técnicas, porém com uma subestimação da capacidade pulmonar total

medida pela tomografia, provavelmente devido à posição supina do paciente no tomógrafo em comparação com a posição sentada durante a pletismografia. Embora ainda haja poucos estudos nesta área, é possível vislumbrar, em um futuro próximo, que a medida de volumes pulmonares pela tomografia seja incorporada na prática clínica, tornando-se ainda mais útil para o diagnóstico, avaliação de gravidade e acompanhamento de pacientes com DPOC.^{4,12}

Principais complicações da DPOC

A avaliação radiológica mostra-se particularmente útil quando pensamos nas potenciais complicações da DPOC. A tomografia é um exame com grande capacidade de visualização de alterações pulmonares e sempre que indicada ela deve ser usada como método para auxiliar no diagnóstico e/ou extensão das intercorrências da doença obstrutiva de vias aéreas.¹³

Em relação aos processos infecciosos potencialmente atrelados à DPOC, devemos lembrar das pneumonias comunitárias que, muitas vezes, são causas de descompensação da doença de base e têm ocorrência relativamente comum nessa população. Em geral, a avaliação por radiografia simples de tórax é suficiente, devendo a tomografia ser utilizada quando da dúvida diagnóstica ou para melhor definição da extensão da enfermidade. A consolidação pode ter distribuição lobar ou multifocal. Nem sempre o padrão radiográfico é semelhante ao observado em pacientes sem DPOC, pois a destruição parenquimatosa conferida pelo enfisema modifica, de certo modo, as clássicas imagens esperadas. São referidas opacidades de aspecto mosqueado (moteado em espanhol), em razão do substrato anatomopatológico irregular (figura 5). Infecções virais podem determinar uma forma de apresentação reticular ou determinar um aspecto caracterizado como realce da rede broncovascular, notadamente nos pacientes bronquíticos.⁴

A tuberculose também deve ser sempre lembrada no diagnóstico diferencial nessa po-

pulação, principalmente quando percebemos o uso inadequado e irracional de corticoides sistêmicos, tornando esses pacientes potenciais imunossuprimidos e, conseqüentemente, aumentando a probabilidade de reinfecção/reativação da doença. Os achados radiográficos são diversos e inespecíficos muitas vezes, como consolidações heterogêneas, derrame pleural, áreas de escavação e infiltrado reticulonodular. Têm localização preferencial nos segmentos apical e posterior dos lobos superiores e segmento superior dos lobos inferiores. Tomograficamente, as alterações descritas com aspecto de “árvore em brotamento” nem sempre estão presentes, em razão da mencionada alteração estrutural que é substrato anatômico da DPOC (figura 6).¹² A doença fúngica, especificamente a histoplasmose, também se faz representar de forma relevante quando pensamos no paciente portador de enfisema pulmonar. Nesse contexto, devemos lembrar da apresentação crônica dessa enfermidade infecciosa, que costuma acometer esse grupo de pacientes de forma preferencial. O principal achado radiológico é a presença de opacidades com áreas de escavação, sendo, portanto, diagnóstico diferencial de tuberculose pulmonar.⁴

O pneumotórax é uma complicação mecânica da DPOC. Ocorre principalmente em pacientes com doença avançada, portadores de bolhas pulmonares e enfisema parasseptal. Na radiografia convencional pode ser identificado

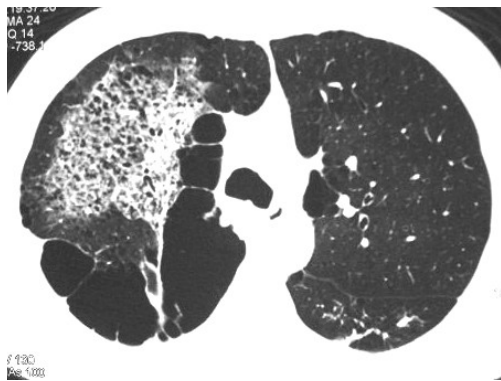


Figura 5: Corte tomográfico no nível da carena demonstrando opacidade com aspecto “moteado” em razão do substrato enfisematoso.

por linha pleural fina, limitando a presença de estrutura parenquimatosa com área hipertransparente em contato com parede torácica. A tomografia computadorizada pode ser utilizada em casos duvidosos, para melhor avaliação do tamanho do pneumotórax, bem como do satisfatório posicionamento de drenos torácicos.

O tumor de pulmão, assim como a DPOC, tem relação direta com o tabagismo. Sendo assim, não é de se estranhar a grande sobreposição entre a ocorrência de obstrução fixa das vias aéreas e o câncer de pulmão. Na radiografia de tórax convencional as manifestações compatíveis com tumores são os nódulos, massas, atelectasias secundárias às lesões endobrônquicas, massa mediastinal, doença intersticial difusa e derrame pleural. O advento da tomografia foi de fundamental importância para o diagnóstico diferencial das lesões observadas na radiografia convencional, tornando possível muitas vezes concluir a investigação das mesmas sem a necessidade de intervenção cirúrgica (figura 7). A associação entre TC e a tomografia com emissão de pósitrons utilizando a técnica da glicose marcada com radionuclídeo, a chamada PET-CT, trouxe a possibilidade de integrar a avaliação da imagem sugestiva de câncer ao perfil metabólico celular de captação de glicose da mesma. A análise dessas duas variáveis em muitos casos auxilia

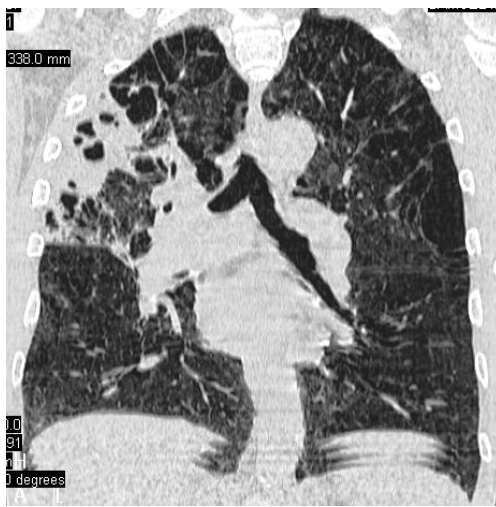


Figura 6: Reformatação coronal demonstrando opacidade heterogênea no lobo superior direito e áreas de enfisema centrolobular e parasseptal. Tuberculose em DPOC.

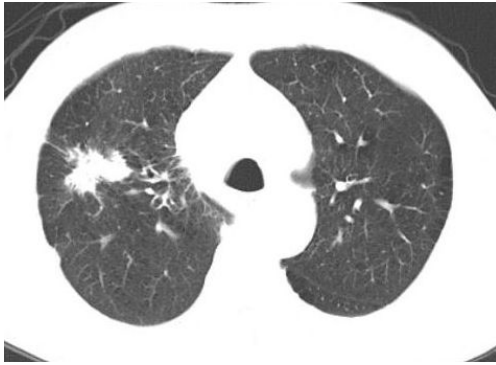


Figura 7: Corte tomográfico no nível dos lobos superiores demonstrando áreas de enfisema centrolobular e opacidades parenquimatosas de aspecto nodular, de limites irregulares. Tumor de pulmão em paciente com DPOC.

no diagnóstico diferencial das lesões sugestivas de neoplasia, em especial nos nódulos solitários, que geralmente se constituem em verdadeiros desafios da prática clínica diária.¹⁴

Doença de repercussão cardiovascular, porém secundária ao processo inicialmente pulmonar, o cor pulmonale também é outra complicação da DPOC. A doença pulmonar acarreta progressivo aumento da pressão arterial pulmonar, estímulo que, com o decorrer de anos, acaba provocando disfunção ventricular direita. Os sinais de sobrecarga ventricular direita já podem ser vistos na radiografia convencional, tais como o aumento da área cardíaca e a horizontalização da mesma por conta da distensão das câmaras cardíacas direitas. A hipertensão arterial pulmonar também pode ser suspeitada quando são encontradas acentuação do arco da artéria pulmonar e atenuação das marcas vasculares periféricas.⁴

Referências

1. Organização Mundial de Saúde. The global strategy for the management and prevention of

COPD – Updated 2007 – www.goldcopd.com
09 de march 2013

2. Mannino DM. COPD. CHEST. 2002;121 (5 Suppl);121S-126S.
3. Loivos LP. DPOC – definições e conceitos – as bases clínicas. Pulmão RJ, Atualizações temáticas. 2009;1(1):34-37.
4. Bruno LP. Capone D. Motta JP et al. Imagem em DPOC. Pulmão RJ, Atualizações temáticas. 2009;1(1):38-44.
5. Ministério da Saúde – www.datasus.gov.br 09 June 2012.
6. Webb RW. Radiology of obstructive pulmonary disease. AJR. 1997;169 (3):637-647.
7. Holme J, Stockley RA. Radiologic and Clinical Features of COPD Patients with discordant Pulmonary Physiology. Chest. 2007;132 (3):909-915.
8. Thurlbeck WT, Muller NL. Emphysema: Definition, Imaging, and Quantification. AJR. 1994;163 (5):1017-1025.
9. Reichl SB, Weinschelbaum A, Yee J. Correlation of Radiographic Measurements and Pulmonary Function Tests in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. AJR. 1985;144(4):695-699.
10. Friedman PJ. Imaging Studies in Emphysema. Proc Am Thorac Soc. 2008; 5 (4): 494-500.
11. Newell Jr JD. Quantitative Computed Tomography of Lung Parenchyma in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Proc Am Thorac Soc. 2008; 5 (9):915-918.
12. Hochhegger B, Marchiori E, Irion KL, Oliveira H. Acurácia da mensuração do enfisema pulmonar na tomografia computadorizada: pontos importantes. Radiol Bras. 2010;43(4):260-265.
13. Müller NL, Silva ISC. Imaging of the Chest. 2008. 1st ed. Philadelphia: Saunders/Elsevier; 2008. p. 1096-1114.
14. Shim SS, Lee KS, Kim BT, Chung MJ, Lee EJ, Han J, et al. Non-Small Cell Lung Cancer: Prospective Comparison of Integrated FDG PET/CT and CT Alone for Preoperative Staging. Radiology. 2005;236 (3):1011-1019.

AUTORES

Abdiel Rolim

Programa de Residência Médica e Pós-graduação em Radiologia. Hospital Universitário Pedro Ernesto. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Adalgisa I. M. Bromerschenckel

Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Ciências Médicas. Faculdade de Ciências Médicas. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Agnaldo José Lopes

Disciplina de Pneumologia e Tisiologia. Departamento de Especialidades Médicas. Faculdade de Ciências Médicas. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Ana Paula V. Soares

Serviço de Pneumologia e Tisiologia. Policlínica Piquet Carneiro. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Anamelia C. Faria

Serviço de Pneumologia e Tisiologia. Hospital Universitário Pedro Ernesto. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Domenico Capone

Disciplina de Pneumologia e Tisiologia. Departamento de Especialidades Médicas. Faculdade de Ciências Médicas. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Eduardo Costa F. Silva

Serviço de Alergia e Imunologia. Departamento de Medicina Interna. Hospital Universitário Pedro Ernesto. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Elizabeth J. C. Bessa

Disciplina de Pneumologia e Tisiologia. Faculdade de Ciências Médicas. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Gabriela A. C. Dias

Serviço de Alergia e Imunologia. Departamento de Medicina Interna. Hospital Universitário Pedro Ernesto. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Jorge Eduardo Pio

Disciplina de Pneumologia e Tisiologia. Faculdade de Ciências Médicas. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Kênia M. da Silva

Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Ciências Médicas. Faculdade de Ciências Médicas. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Leonardo P. Bruno

Serviço de Pneumologia e Tisiologia. Hospital Universitário Pedro Ernesto. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Lívia I. de O. Souza

Faculdade de Ciências Médicas. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Mateus Bettencourt

Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Ciências Médicas. Faculdade de Ciências Médicas. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Paulo Roberto Chauvet

Disciplina de Pneumologia e Tisiologia. Faculdade de Ciências Médicas. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Rafael Capone

Programa de Residência Médica e Pós-graduação em Radiologia. Hospital Universitário Pedro Ernesto. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Renato Azambuja

Serviço de Pneumologia e Tisiologia. Hospital Universitário Pedro Ernesto. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Rogério M. Bártholo

Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Ciências Médicas. Faculdade de Ciências Médicas. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Sérgio da Cunha

Disciplina de Tratamento Intensivo. Departamento de Clínica Médica. Faculdade de Ciências Médicas. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Thiago P. Bártholo

Serviço de Pneumologia e Tisiologia. Hospital Universitário Pedro Ernesto. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Verônica S. Câmara

Serviço de Pneumologia e Tisiologia. Policlínica Piquet Carneiro. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.