

Artigo original

Diagnóstico Radiológico da DPOC

Radiological diagnosis of COPD

*Dequitier C. Machado¹, Gustavo B. Camilo¹, Arnaldo J. Noronha²,
Oswaldo V. D. Montessi¹, Rafael Capone¹, Domenico Capone^{1,2}*

RESUMO

O conhecimento da DPOC ganhou extrema relevância na sociedade moderna, visto que essa é a quarta causa de morte nos EUA, afetando 14 milhões de pessoas. No Brasil, a DPOC é a quinta maior causa de internação de adultos no sistema público de saúde, com cerca de 200.000 internações ao ano.

Achados de imagem classicamente são manifestações tardias na história natural dessa doença e nem sempre se associam a alterações funcionais. Porém, os avanços na área de TCAR tornaram-na o método de escolha para a quantificação in vivo do enfisema, sendo mais sensível que a espirometria para esse fim. Além disso, os métodos de imagem são capazes de auxiliar o diagnóstico das principais complicações associadas à DPOC, sendo uma arma fundamental para o clínico no manejo desses pacientes.

Devido à alta prevalência e gravidade da doença, o diagnóstico precoce e a adequada avaliação das complicações associadas são fundamentais para o estabelecimento da terapêutica apropriada e consequente melhoria da qualidade de vida dos pacientes.

Descritores: Doença pulmonar obstrutiva crônica; Tomografia; Enfisema pulmonar.

ABSTRACT

Knowledge of COPD has become extremely relevant in modern society because COPD is the fourth leading cause of death in the United States, affecting 14 million people. In Brazil, COPD is the fifth leading cause of hospitalization of adults within the public health care system, accounting for approximately 200,000 hospitalizations per year.

Imaging findings are classically observed late in the natural history of COPD and do not always correlate with functional changes. However, advances in HRCT techniques have made it more sensitive than is spirometry for quantifying emphysema and therefore the method of choice for that purpose. In addition, imaging studies can facilitate the diagnosis of major complications associated with COPD, making them a fundamental tool for clinicians who are involved in the management of patients with COPD.

Due to the high prevalence and severity of COPD, the early diagnosis and proper evaluation of associated complications are fundamental to establishing the appropriate therapy and consequently improving patient quality of life.

Keywords: Chronic obstructive pulmonary disease; Tomography; Pulmonary emphysema.

1. Serviço de Radiologia e Diagnóstico por Imagem, Hospital Universitário Pedro Ernesto, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (RJ) Brasil.

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

Não há qualquer conflito de interesse entre os autores.

Endereço para correspondência: Dequitier Carvalho Machado. Disciplina de Radiologia – Boulevard 28 de Setembro 77, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
Tel: 55 21 6905-0159 e 55 21 2868-8346. E-mail: dequitier@yahoo.com.br.

INTRODUÇÃO

A DPOC é definida como uma condição caracterizada por limitação fixa ao fluxo aéreo, e seus protótipos clínicos e patológicos são a bronquite crônica e o enfisema pulmonar (1,2). Seu diagnóstico baseia-se em dados funcionais respiratórios, manifestações clínicas características, achados radiológicos sugestivos e, por fim, alterações anatomopatológicas definitivas.

A DPOC apresenta distribuição cosmopolita, uma vez que seu principal fator causal é o fumo de tabaco (1), hábito difundido pela maioria das sociedades do planeta. Sua patogenia é complexa, mas dois mecanismos são muito importantes: em primeiro lugar, a fragilidade estrutural provocada pela elastólise, que pode ser secundária a um distúrbio constitucional ou a um aumento da proteólise, e, em segundo, a obstrução de vias aéreas provocada por perda da tração elástica ou por alterações inflamatórias (3). A evolução clínica é variável, desde a limitação mínima às atividades cotidianas até a insuficiência respiratória crônica, com necessidade de oxigenoterapia domiciliar.

A preocupação com o estudo das alterações dos pulmões acometidos por enfisema é bastante antiga na medicina e vem adquirindo ainda maior importância com o passar dos anos, especialmente em decorrência do grande aumento do tabagismo. Atualmente, o enfisema é a quarta causa de morte nos EUA, afetando 14 milhões de pessoas, e contribui de forma significativa para colocar as doenças respiratórias como a quarta causa de mortalidade no Brasil (3,4). A DPOC é a quinta maior causa de internação no sistema público de saúde do Brasil de pessoas com idade superior a 40 anos, com cerca de 200 mil internações/ano (5).

Na presente revisão, abordaremos as alterações radiológicas relacionadas à DPOC e suas principais complicações, considerando os quatro tipos morfológicos do enfisema, a saber (6,7):

- **Enfisema bolhoso:** ocasionado pela destruição bolhosa do parênquima, geralmente associa-se a outras formas de enfisema (Figura 1).

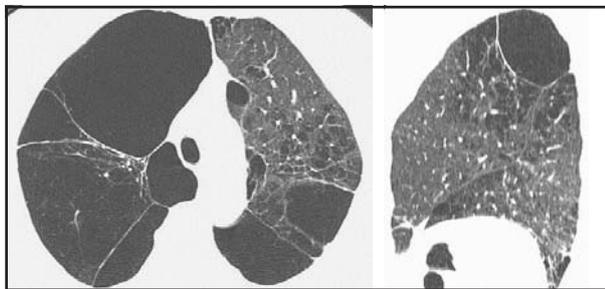


Figura 1 - Corte axial em janela de parênquima evidenciando enfisema bolhoso e centroacinar (à direita). Reformatação sagital mostrando enfisema bolhoso no ápice pulmonar associado a enfisema centroacinar (à esquerda).

- **Enfisema centroacinar ou centrolobular:** resultante da destruição das paredes dos alvéolos centroacinares associada à dilatação ou à destruição dos

bronquíolos respiratórios. É a forma mais comumente associada com o fumo de tabaco. Ocorre predominantemente nos ápices pulmonares (Figura 2).

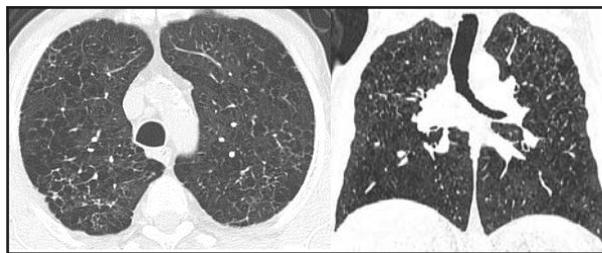


Figura 2 - Corte axial demonstrando enfisema centroacinar (à direita). Reformatação coronal evidenciando enfisema centroacinar com predomínio nos lobos superiores (à esquerda).

- **Enfisema panacinar ou panlobular:** acomete todas as porções do ácino e, mais ou menos uniformemente, o lóbulo pulmonar secundário. Predomina nos lobos inferiores e representa a forma de enfisema associada à deficiência de alfa-1 antitripsina (Figura 3).

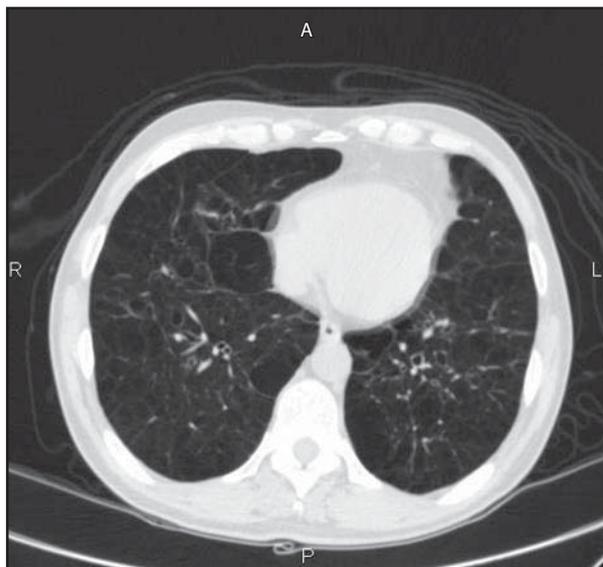


Figura 3 - Enfisema panacinar difuso nas bases pulmonares.

- **Enfisema paraseptal:** enfisema que envolve predominantemente os alvéolos distais, seus ductos e sacos alveolares. Caracteristicamente, é delimitado por qualquer superfície pleural ou septos interlobulares e pode causar pneumotórax espontâneo. Geralmente ocorre de forma concomitante com os subtipos descritos anteriormente (Figura 4).

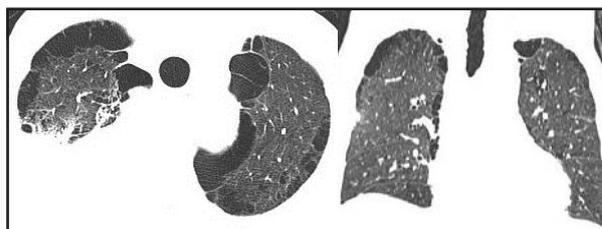


Figura 4 - Enfisema paraseptal nos ápices pulmonares (à direita). Reformatação coronal demonstrando enfisema paraseptal (à esquerda).

DIAGNÓSTICO E CORRELAÇÃO CLÍNICO-RADIO-LÓGICA DA DPOC

Como o padrão ouro para o diagnóstico de enfisema pulmonar é o achado anatomopatológico de destruição de septos alveolares, o diagnóstico durante a vida baseia-se numa combinação de achados clínicos, funcionais e radiográficos, visando estabelecer, com elevado grau de segurança, o diagnóstico da DPOC (8).

As apresentações clínicas compatíveis com o diagnóstico de DPOC são inúmeras, principalmente se levarmos em consideração a variação de gravidade decorrente do tempo de doença e do grau de exposição ao fator causal. A tosse é o sintoma mais encontrado e pode preceder a dispneia ou aparecer simultaneamente a ela. No fumante, é tão frequente que muitos pacientes não a percebem como sintoma de doença. A dispneia é o principal sintoma associado à incapacidade, redução da qualidade de vida e pior prognóstico, tendendo a ser progressiva com a evolução da doença. Os pacientes com pequenos volumes de enfisema são geralmente assintomáticos, tornando o seu diagnóstico clínico difícil (5,10).

Achados radiológicos, em geral, são manifestações tardias na história natural dessa doença e nem sempre se associam a alterações funcionais. Porém, os avanços na área da TCAR tornaram-na o método de escolha para a quantificação *in vivo* do enfisema, sendo mais sensível que a espirometria para esse fim (2,3), ressaltando a importância do estudo radiológico na avaliação desses pacientes.

RADIOGRAFIA SIMPLES NA DPOC

As radiografias de tórax frontais e laterais constituem os primeiros exames radiográficos obtidos em pacientes com suspeita de enfisema, por serem de simples execução e baixo custo (8). Os achados de enfisema na radiografia incluem aumento da transparência pulmonar, caracterizada por hiperinsuflação (Figura 5), presença de bolhas e alterações vasculares. Porém, o maior valor da radiografia simples é excluir outros diagnósticos, como pneumonia, insuficiência cardíaca e pneumotórax (5). Esse método de imagem apresenta baixa sensibilidade e especificidade no diagnóstico de DPOC; no entanto, há um acréscimo na sensibilidade à medida que a doença progride.

A hiperinsuflação é o achado mais importante, refletindo a perda da tração elástica dos pulmões. A retificação ou o rebaixamento do diafragma abaixo do sexto espaço intercostal anterior, na inspiração máxima; o aumento do espaço aéreo retroesternal (maior que 3 cm); e o alongamento e a verticalização do diâ-

metro transverso do coração, na sua maior extensão, inferior a 11,5 cm e permanecendo afilado mesmo com aumento do ventrículo direito, são critérios de hiperinsuflação pulmonar (5,11).



Figura 5 - Radiografia de tórax em incidência posteroanterior demonstrando sinais de hiperinsuflação pulmonar (à esquerda). Radiografia de tórax em perfil evidenciando aumento do diâmetro anteroposterior do tórax e retificação da cúpula diafragmática (à direita).

O aumento da radiotransparência pulmonar resulta de um incremento do volume de ar em relação à quantidade de tecidos pulmonares e sangue que os feixes de raios X encontram em seu trajeto (5). Porém, sua detecção torna-se difícil em consequência da hiperinsuflação pulmonar e da atenuação da trama vascular periférica, visto que esse achado está sujeito a diversos fatores técnicos e constitucionais do paciente, representando, portanto, um indicador não acurado de enfisema (9).

Alterações vasculares também podem ser percebidas em pacientes portadores de DPOC, representando uma expressão radiológica da destruição dos septos alveolares implicados na gênese do enfisema pulmonar. Observa-se proeminência dos vasos hilares em contraste com o estreitamento periférico, determinando oligoemia (12). Porém, esse achado não é sinal específico de DPOC, estando presente na hipertensão arterial pulmonar e no tromboembolismo pulmonar, por exemplo (6).

Por fim, a identificação de bolhas é o único achado específico de enfisema na radiografia, estando presente em apenas um terço dos casos (5). É caracterizada por uma área de maior radiotransparência e zona avascular medindo mais de 1 cm de diâmetro, podendo ou não estar delimitada por fina linha radiopaca que constitui sua parede. Representa um lóbulo pulmonar distendido ou um grupo de lóbulos, podendo chegar a 20 cm de diâmetro, como resultado da coalescência de alvéolos rotos (12). São responsáveis pela piora funcional respiratória atribuída à compressão de tecido preservado adjacente, além de ser potencial gerador de pneumotórax.

TC NA DPOC

A TC trouxe um significativo avanço no diagnóstico por imagem em todas as áreas da medicina e tornou-se uma técnica de amplo uso, fornecendo dados inquestionáveis, antes apenas acessíveis aos patologistas, contribuindo de forma contundente para o diagnóstico e a avaliação da gravidade do enfisema pulmonar (2). As alterações apenas sugeridas na radiografia convencional podem ser vistas de forma direta e inquestionável pela TCAR, já que o enfisema é facilmente distinguível do parênquima normal pelo seu baixo valor de atenuação quando comparado ao tecido adjacente.

O enfisema centroacinar é a forma mais comum de enfisema em tabagistas, caracterizando-se pela presença de múltiplas e pequenas áreas arredondadas de atenuação anormalmente baixa distribuídas pelo parênquima, com predileção pelos terços superiores dos pulmões. As áreas de hipodensidade frequentemente parecem estar agrupadas perto do centro dos lóbulos pulmonares secundários, envolvendo os ramos das artérias centrolobulares. Essas áreas correspondem à destruição alveolar e ao aumento dos bronquíolos respiratórios, geralmente sem paredes visualizadas. Inicialmente, identifica-se a artéria intralobular no centro ou na periferia da área de diminuição da atenuação; porém, com a progressão da doença, essas áreas se tornam confluentes, podendo simular o aspecto do enfisema panlobular (5,13).

O enfisema panacinar se manifesta na TC com diminuição generalizada da atenuação pulmonar e redução do calibre dos vasos sanguíneos nas áreas acometidas. Caracteriza-se pela destruição uniforme do lóbulo pulmonar secundário, dando a impressão de “pobreza” ou “simplificação” do interstício pulmonar. Há predominância nos lobos inferiores, e ocorre tipicamente em pacientes com deficiência de alfa 1-antitripsina, geralmente associada a bronquiectasias (7,11,13).

O enfisema parasseptal é caracterizado pelo envolvimento da parte distal do lóbulo secundário, sendo então mais proeminente na região subpleural. Apresenta-se como áreas hipoatenuantes arredondadas com paredes visíveis, menores que 1 cm, mas que, diferentemente do faveolamento pulmonar, são finas e se dispõem em fileira única; quando maiores que 1 cm de diâmetro, são denominadas bolhas subpleurais (11,13).

O enfisema bolhoso, frequentemente encontrado em jovens do sexo masculino, não representa uma entidade patológica específica, mas sim a presença de enfisema parasseptal ou centrolobular associada à formação de grandes bolhas. Essas predominam na região subpleural dos ápices pulmonares, são assimétricas e ocupam um significativo volume no hemitórax, podendo apresentar entre 1 e 20 cm de diâmetro (5,13).

Além da avaliação morfológica do pulmão enfisematoso, as novas técnicas de análise por TC permitem a identificação mais precoce do enfisema e a quantificação

dos volumes pulmonares e das áreas de enfisema de forma não invasiva. O diagnóstico de doença enfisematosa em fase incipiente pode ser aperfeiçoado pela técnica de *minimum intensity projection*, que utiliza programas capazes de identificar apenas áreas de parênquima pulmonar com baixa atenuação e, simultaneamente, suprimem da imagem o parênquima pulmonar normal e vasos pulmonares, o que torna a detecção do enfisema mais sensível. A avaliação da densidade pulmonar na TC através da técnica de *density mask* permite a quantificação objetiva do enfisema, considerando como áreas enfisematosas aquelas com densidade igual ou inferior a -910 UH (14). Dessa forma, é possível localizar e classificar tais áreas segundo a gravidade do aprisionamento aéreo (15,16). A aquisição de imagens torácicas em apenas uma inspiração, com TC *multislice*, permite reconstruções tridimensionais do pulmão e a mensuração dos volumes pulmonares. Estudos comparando os volumes pulmonares obtidos por TC e pletismografia apontam uma significativa correlação entre as duas técnicas; porém, a TC subestima a capacidade pulmonar total, provavelmente devido à posição supina do paciente no tomógrafo, em comparação com a posição sentada durante a pletismografia.

AValiação Radiológica das Principais Complicações da DPOC

A avaliação radiológica mostra-se particularmente útil na identificação das principais complicações relacionadas à DPOC, como processos infecciosos, neoplasias, pneumotórax e cor pulmonale.

A pneumonia comunitária é a complicação mais frequentemente associada à DPOC, sendo a principal responsável por hospitalização. A radiografia de tórax constitui o método de imagem de escolha na abordagem inicial do paciente com suspeita de pneumonia por sua ótima relação custo-efetividade, baixa dose de radiação e ampla disponibilidade. Classicamente, descrevem-se dois padrões radiológicos predominantes. A pneumonia lobar tipicamente progride da região subpleural e atravessa segmentos adjacentes para envolver a maior parte do lobo pulmonar, caracterizando-se por opacidade homogênea geralmente associada a broncograma aéreo e derrame pleural. A broncopneumonia progride da região centrolobular para o restante do lobo pulmonar, podendo determinar uma consolidação subsegmentar, segmentar ou lobular. As áreas de consolidação podem ser esparsas ou confluentes e frequentemente afetam mais de um lobo pulmonar. A TC de tórax é útil quando há dúvidas sobre a presença ou não de anormalidades na radiografia, na detecção de complicações, como abscesso e empiema, para diferenciar pneumonia de massas pulmonares e em casos com pouca ou nenhuma resposta ao tratamento (11-13).

A tuberculose encontra um papel de destaque nesse grupo devido ao uso de corticoides e a consequente imunossupressão associada. Os achados radio-

lógicos nesses pacientes não diferem dos encontrados classicamente. Na radiografia de tórax, as alterações parenquimatosas são as manifestações mais comuns, sendo descritas como opacidades focais ou consolidações heterogêneas que predominam nos segmentos apicais e posteriores dos lobos inferiores, algumas vezes evoluindo para escavações. Na TC, os principais achados consistem em nódulos centrolobulares e padrão de árvore em brotamento, nódulos do espaço aéreo ou acinares, áreas de consolidação lobar ou opacidades em vidro fosco e cavidades (5).

A neoplasia pulmonar, assim como a DPOC, tem relação direta com o tabagismo, sendo, portanto, esperado certo grau de sobreposição entre a ocorrência de tais comorbidades. Além disso, a DPOC é considerada um fator de risco independente para carcinoma broncogênico (17). Na radiografia de tórax convencional, as manifestações compatíveis com o tumor são nódulo, massa, atelectasia secundária a lesões endobrônquicas, massa mediastinal, doença intersticial difusa e derrame pleural. Na TC, os achados são semelhantes; porém, o método apresenta maior sensibilidade e especificidade, permitindo a detecção precoce e uma melhor avaliação da extensão tumoral (18).

O pneumotórax é uma complicação mecânica da DPOC, ocorrendo principalmente em pacientes com doença avançada, portadores de bolhas pulmonares

e enfisema paraseptal (5,19). À radiografia convencional, pode ser identificado como uma linha pleural fina delimitando área hipertransparente com ausência de parênquima (12). A TC pode ser utilizada em casos duvidosos para uma melhor avaliação do tamanho do pneumotórax, bem como do satisfatório posicionamento de drenos torácicos (5).

A DPOC acarreta um progressivo aumento da pressão arterial pulmonar, o que pode provocar disfunção ventricular direita. Alguns sinais de insuficiência cardíaca direita podem ser observados na radiografia convencional, tais como o aumento e a horizontalização da área cardíaca (12). O aumento do calibre das artérias centrais, com rápido aflamento dos vasos à medida que progridem para a periferia pulmonar, bem como a presença de calcificações vasculares, são achados compatíveis com hipertensão arterial pulmonar, devendo-se prosseguir a investigação (5).

Atualmente, a DPOC é a quinta maior causa de internação no sistema público de saúde do Brasil de pessoas com idade superior a 40 anos, com cerca de 200 mil internações/ano (4). Dada a elevada prevalência e gravidade da doença, o diagnóstico precoce e a adequada avaliação das complicações associadas são fundamentais para o estabelecimento da terapêutica apropriada, com conseqüente melhoria da qualidade de vida dos pacientes.

REFERÊNCIAS

1. Organização Mundial de Saúde. The global strategy for the management and prevention of COPD – Updated 2007 – www.goldcopd.com.
2. Matsuoka S, Yamashiro T, Washko GR, Kurihara Y, Nakajima Y, Hatabu H. Quantitative CT Assessment of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Radiographics*.2010;30:55-66.
3. Irion KL, Hochhegger B, Marchiori E, Porto NS, Baldisserotto SV, Santana PR. Radiograma de tórax e tomografia computadorizada na avaliação do enfisema pulmonar. *J Bras Pneumol*. 2007;33(6):720-732.
4. Ministério da Saúde – www.datasus.gov.br.
5. Silva CIS, D'Ippolito G, Rocha AJ. Tórax Série Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem 2010. Elsevier.
6. W. Richard Webb. Radiology of obstructive pulmonary disease. *AJR* 1997;169:637-647.
7. Silva CIS, Marchiori E, Souza Júnior AS, Müller NL. Consenso brasileiro ilustrado sobre a terminologia dos descritores e padrões fundamentais da TC de tórax. *J Bras Pneumol*. 2010;36(1):99-123.
8. Brant W, Helms CA. Fundamentos de Radiologia e Diagnóstico por Imagem 2008. Guanabara Koogan.
9. Jayne Holme and Robert A. Stockley. Radiologic and Clinical Features of COPD Patients with discordant Pulmonary Physiology. *Chest* 2007;132:909-915.
10. David M. Mannino. COPD. *Chest* 2002;121:1215 – 1265.
11. Prando A, Moreira FA. Fundamentos de Radiologia e Diagnóstico por Imagem. 2007. Elsevier.
12. Lacey G, Morley S, Berman L. Radiografia do Tórax: Um Guia Prático. 2010. Saunders Elsevier.
13. Webb WR, Muller NL, Naidich DP. TC de Alta Resolução do Pulmão. 2002. Guanabara Koogan.
14. Mets OM, Jong PA, Van Ginneken B, Gietema HA, Lammers JWJ. Quantitative Computed Tomography in COPD: Possibilities and Limitations. *Lung*. 2012;190:133–145.
15. Paul J. Friedman. Imaging Studies in Emphysema. *Proc Am Thorac Soc* 2008;5:494–500.
16. John D. Newell, Jr. Quantitative Computed Tomography of Lung Parenchyma in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Proc Am Thorac Soc*. 2008; 5:915–918.
17. Webb WR, Higgins CB. Thoracic Imaging Pulmonary and Cardiovascular Radiology 2005 Lippincott Williams & Wilkins.
18. Gurney JW, Muran HTW, Rosado-de-Christenson ML, Mohammed TLH, Abbott GF, Maier MH. HRCT of the LUNG Anatomic basis, imaging features, differential diagnosis 2009. Amirsys.
19. Bruno LP, Capone D, Motta JPS, Lopes AJ, Nunes DH, Oliveira JGP, Capone R. Imagem em DPOC. *Pulmão RJ - Atualizações temáticas* 2009;1(1):38-34.