48 DOENÇA DAS VIAS ÁREAS - AVALIAÇÃO PELA TCAR.

Dr. Arthur Soares Souza Jr.

Professor Assistente da Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto, membro do Instituto de Radiodiagnóstico, chefe do Serviço de Imagem da Santa Casa.

Dr. Edson Marchiori

Professor titular e chefe do Departamento de Radiologia da UFF, Coordenador Adjunto do Curso de pós-graduação em radiologia da UFRJ.

Introdução

A doença pulmonar obstrutiva crônica compreende um grupo de doenças caracterizado pela persistente redução do fluxo aéreo expiratório, representando o acometimento mais importante das vias aéreas, e é composto por enfisema, bronquite crônica, asma, bronquiectasia, fibrose cística, bronquiolite, lesões obstrutivas da traquéia e de brônquios principais. O termo doença pulmonar obstrutiva crônica geralmente é reservado para enfisema e bronquite crônica, duas doenças que freqüentemente ocorrem juntas e podem ser indistinguíveis clinicamente. No presente artigo será dado enfoque ao enfisema, à bronquiectasia e às doenças das pequenas vias aéreas (bronquiolites).

Enfisema

Enfisema é definido como aumento permanente do espaço aéreo distal ao bronquíolo terminal, causado por destruição das paredes alveolares e sem fibrose significativa(1). Portanto, a definição de enfisema é anatômica, não considerando o aspecto clínico ou fisiológico, o que justifica o papel importante da TCAR no seu diagnóstico e a superioridade deste método em relação as provas de função respiratória. O enfisema é classificado de acordo com a distribuição da destruição alveolar no ácino, que consiste de todo o tecido distal ao bronquíolo terminal, incluindo bronquíolos respiratórios, dutos alveolares, sacos alveolares e alvéolos. O ácino mede cerca de 7 mm de diâmetro. Os bronquíolos respiratórios se localizam centralmente nos ácinos, enquanto os alvéolos têm localização periférica. Cada lóbulo pulmonar secundário contém cerca de 12 ácinos.

Existem 3 tipos de enfisema,

- Centro acinar ou centrolobular (ECL),
- Panacinar ou panlobular (EPL), e
- Acinar distal ou para septal (EPS).

Os dois principais padrões são o enfisema centrolobular e panlobular. No ECL a destruição alveolar está concentrada nos bronquíolos respiratórios, que estão próximos ou na região central dos ácinos, enquanto que os alvéolos na periferia estão relativamente preservados. O ECL pode ocorrer em qualquer região do pulmão, mas tende a ocupar os ápices. Esta condição está relacionada ao tabagismo.

No EPL, as paredes alveolares em todo o ácino são acometidas com relativa uniformidade. Como a destruição é generalizada, todo o lobo pulmonar secundário é acometido. Pode atingir qualquer região do pulmão, mas tende a acometer predominantemente os campos pulmonares inferiores. Este tipo de enfisema ocorre nos portadores de deficiência de alfa-1-antitripsina.

No enfisema para-septal a destruição pulmonar é concentrada nas regiões subpleurais da periferia pulmonar e ao longo das fissuras. Freqüentemente

se associa a bolhas, e pode ocorrer com outros tipos de enfisema.

Enfisema cicatricial ou paracicatricial é melhor denominado aumento irregular do espaço aéreo, e representa área de pulmão hiperinflado adjacente a lesões cicatriciais.

Bolha é definida como espaço enfisematoso maior que 1 cm, com paredes invisíveis ou finas,com espessura igual ou menor que 1 mm. A classificação de Reid (2) leva em consideração a localização da bolha e a associação com enfisema. No tipo 1 a bolha é subpleural, pode estar associada a enfisema para-septal, e freqüentemente é encontrada no campo pulmonar superior. No tipo 2 a bolha também é subpleural, pode ocorrer em qualquer região pulmonar e se associa a enfisema generalizado, ou seja, centrolobular ou panlobular. No tipo 3 a bolha é parenquimatosa, associada a enfisema generalizado.

ACHADOS DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE ALTA RESOLUÇÃO

Enfisema Centrolobular (ECL).

ECL de discreto a moderado grau é caracterizado pela presença de múltiplas e pequenas imagens arredondadas, de alguns milímetros, hipo atenuantes, distribuídas difusamente pelos pulmões, porém, com predominância nos campos superiores. As áreas de hipertransparência têm localização centrolobular, adjacente à arteríola (figura1).

Estas áreas de hipertransparência centrolobular ou centro acinar correspondem a áreas de destruição pulmonar em portadores de ECL(3-4). Nem sempre é possível a identificação centrolobular destas alterações na TCAR. A presença de múltiplas imagens arredondadas, distribuídas em ambos os campos pulmonares, com predomínio nos campos superiores, é diagnóstica de ECL. No entanto, algumas vezes pode se apreciar paredes finas, bem definidas, que provavelmente representa componente de fibrose.

Quando o enfisema centrolobular progride, as áreas de destruição pulmonar se tornam confluentes, condição conhecida como *enfisema centrolobular confluente*. Nesta condição não é possível caracterizar a sua distribuição centro-lobular, tanto na TCAR quanto patologicamente, tornando sua aparência semelhante ao enfisema panlobular. (figura2)

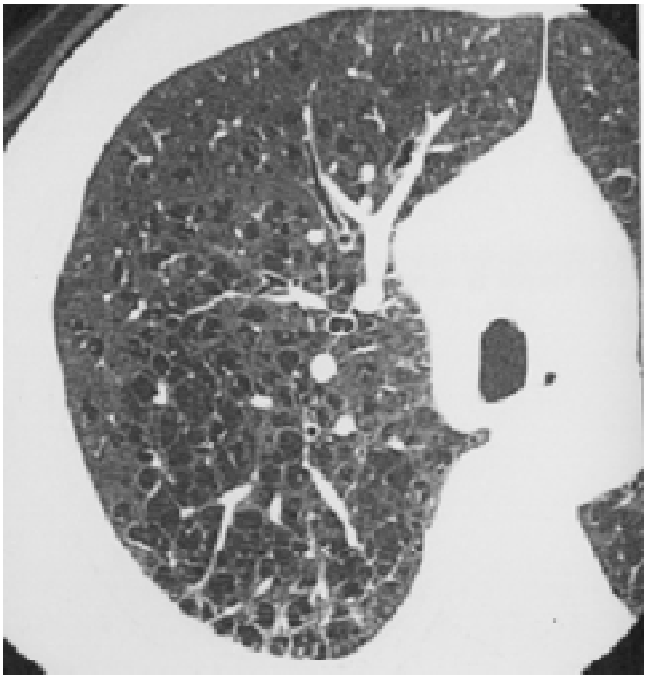


Figura 1. ENFISEMA CENTROLOBULAR. Imagem obtida por TCAR do lobo superior direito. Homem, 65 anos. Presença de imagens hipo atenuantes centrolobulares. As lesões da região posterior apresentam melhor definição de paredes, provavelmente por associação com fibrose.

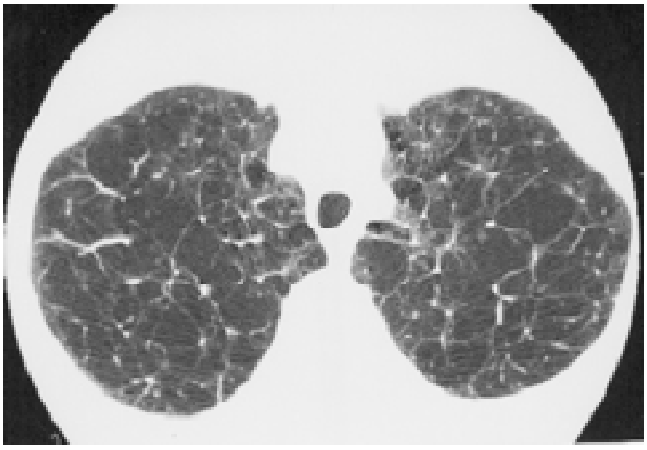


Figura 2. ENFISEMA CENTROLOBULAR CONFLUENTE. Imagem obtida por TCAR dos ápices pulmonares. Mulher, 54 anos. Quando existe confluência das lesões o ECL não pode ser diferenciado do EPL na patologia ou pela TCAR.

Enfisema Panlobular (EPL).

O EPL é caracterizado pela destruição uniforme do ácino e, portanto, do lobo pulmonar secundário, levando a ocorrência de área de hipo atenuação disseminada(3-4), dando a impressão de "pobreza" ou "simplificação" do interstício pulmonar (figura 3).

Como o EPL determina uma destruição generalizada nos ácinos, as imagens grosseiramente arredondadas com distribuição centrolobular, características do ECL não são vistas. Nos casos de EPL em acentuado grau não existe dificuldade no diagnóstico, enquanto que nos graus discreto e moderado o diagnóstico pode ser difícil na TCAR.

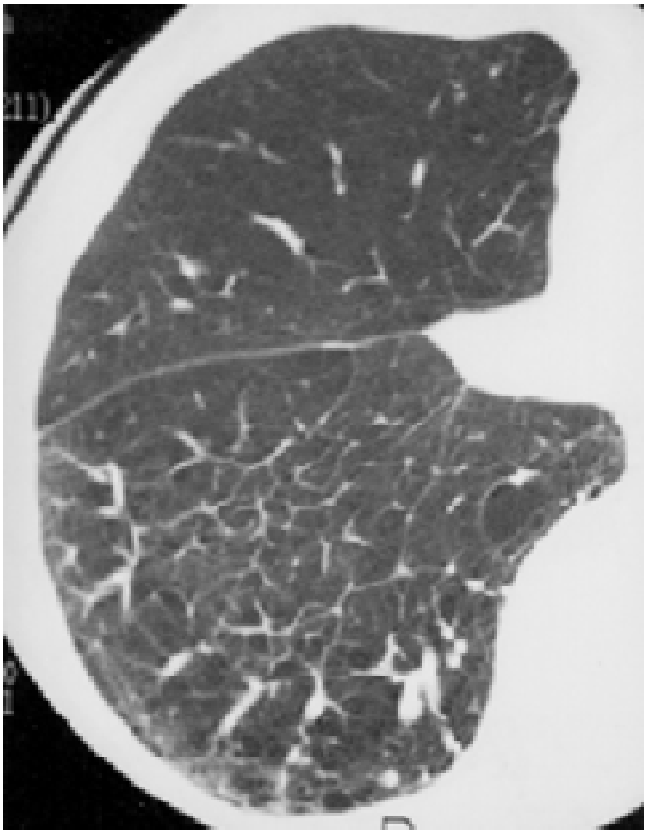


Figura 3.
ENFISEMA PANLOBULAR. Imagem obtida por TCAR na base pulmonar direita, com áreas representativas dos lobos inferior e médio. Homem 75 anos. Áreas hipo atenuantes difusas acometendo todo o lobo pulmonar secundário.

Enfisema Para-septal (EPS)

O EPS caracteristicamente acomete a porção distal do ácino, ou seja, a porção para septal do lóbulo pulmonar secundário, e geralmente é identificado na região subpleural. O enfisema para septal se apresenta como áreas hipo atenuantes arredondadas com paredes visíveis, menores que 1 cm, mas diferente do faveolamento pulmonar, apresentam paredes finas e se dispõem em uma fileira (figura4). O EPS, mesmo em discreto grau, é facilmente diagnosticado pela TCAR. O EPS maior que 1 cm de diâmetro é mais propriamente chamado de bolha subpleural. É muito freqüente a associação de bolhas subpleurais e EPS, embora elas possam aparecer isoladas ou em associação com os outros tipos de enfisema.

O EPS e as bolhas subpleurais, principalmente apicais, são mais comuns em indivíduos jovens, altos e em não fumante, e é causa freqüente de pneumotórax espontâneo (5).

Figura 4. ENFISEMA PARA SEPTAL. Imagem obtida por TCAR dos lobos superiores. Homem, 50 anos. Imagens hipo atenuantes arredondadas, com paredes finas, porém visíveis, menores que 1 cm., na região subpleural, dispostas em fileira.

Enfisema Bolhoso

Esta condição não representa uma entidade patológica específica, mas sim uma condição clínico-radiológica, caracterizada pela presença de enfisema em associação com grandes bolhas. Geralmente é vista em portadores de ECL e/ou EPS(6) (Figura 5). Enfisema bolhoso gigante ocorre geralmente em jovens , do sexo masculino, e é caracterizado pela presença de grandes bolhas apicais, assimétricas, progressivas, que ocupam significante volume do hemitórax. O enfisema bolhoso é chamado de gigante quando as bolhas ocupam pelo menos 1/3 do hemitórax. Os achados tomográficos mais comuns são bolhas com diferentes dimensões, variando de 1 a 20 cm, mas geralmente de

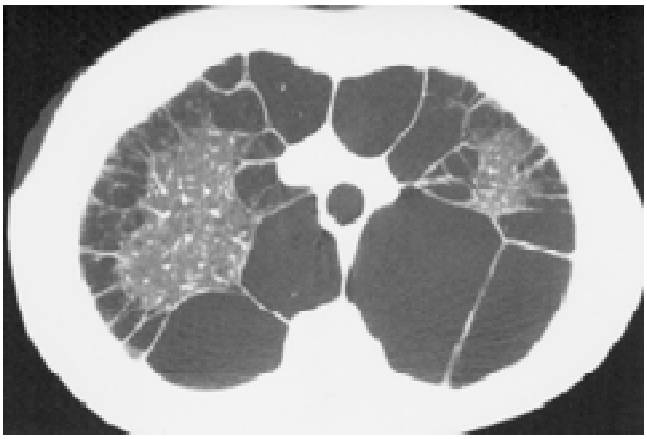


Figura 5.ENFISEMA BOLHOSO. Imagem obtida por TCAR dos lobos superiores. Homem, 60 anos. Notamos múltiplas imagens hipo atenuantes, com paredes visíveis, porém finas, maiores que 1 cm, com distribuição subpleural.

2 a 8 cm de diâmetro, parenquimatosas ou subpleurais, havendo predomínio destas últimas (7). A maioria dos portadores de enfisema bolhoso gigante são fumantes, porém a doença pode ocorrer em não fumantes.

Aumento Irregular do Espaço Aéreo

Ocorre adjacente a áreas de redução de volume pulmonar, geralmente cicatriciais, particularmente áreas de fibrose e pneumoconioses, especialmente fibrose maciça progressiva (figura 6). Anteriormente era chamado de enfisema cicatricial, para cicatricial ou irregular (8). É mais facilmente reconhecido na TCAR, quando a fibrose associada é identificada.

BRONQUIECTASIA

Bronquiectasia é definida patologicamente, como dilatação irreversível do brônquio.

Esta doença deve ser considerada como estágio final de vários mecanismos, e como sua definição é morfológica, os métodos de imagem têm papel importante no seu diagnóstico. Com o passar dos anos os métodos de imagem têm se tornado mais acurados e menos invasivos para a detecção dos achados precoces de bronquiectasia. Embora a radiografia de tórax seja, na maioria das vezes, o primeiro método de imagem solicitado para avaliação de paciente suspeito de apresentar bronquiectasia, ela apresenta habilidade limitada para o seu diagnóstico, mesmo na doença avançada.

Ao contrário da radiografia de tórax a TCAR

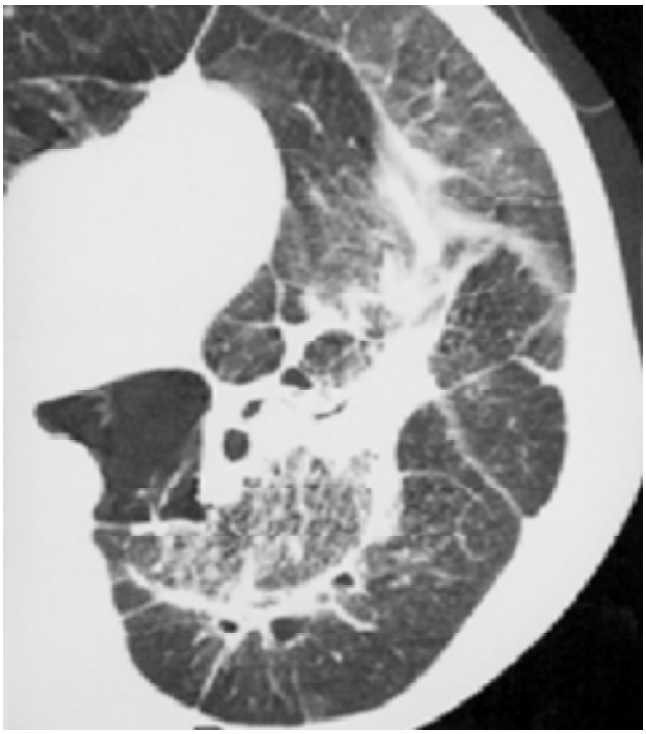


Figura 6.AUMENTO IRREGULAR DO ESPAÇO AÉREO. Homem, 37 anos, portador de Talcose, por uso EV de comprimido diluído.
A - Imagem obtida por TCAR na região hilar esquerda. Lesão hiperatenuante, que distorce o interstício, e cursa com acentuada redução volumétrica pelo componente de fibrose.

Figura 6 B - Imagem obtida por TCAR do lobo inferior esquerdo. Existe hipo atenuação difusa, por aumento irregular do espaço aéreo.

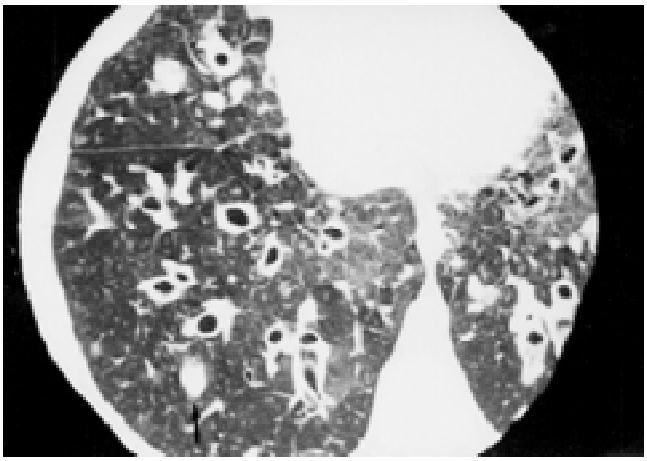


Figura 7.TCAR da base pulmonar direita de mulher, 10 anos, portadora de fibrose cística. O achado mais importante e direto para se diagnosticar bronquiectasia é o aumento do calibre do brônquio, como podemos observar neste corte. Note o espessamento significativo das paredes brônquicas. Existem algumas imagens nodulares que correspondem a bronquiectasias com conteúdo em seu interior (seta).

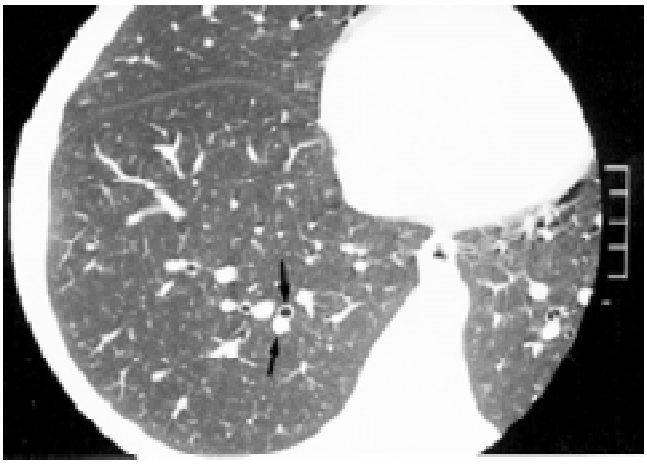


Figura 8. TCAR normal. Homem, 26 anos. Note que os brônquios apresentam calibre semelhante ao da artéria pulmonar companheira (setas).

apresenta alta sensibilidade para o diagnóstico de bronquiectasia e representa um grande avanço em relação às outras técnicas existentes (9).

O achado tomográfico mais importante é o aumenta do calibre do brônquio (figura 7), independente da ocorrência de espessamento das suas paredes. Em pessoas normais o diâmetro do brônquio, em qualquer nível, é aproximadamente o mesmo da artéria pulmonar companheira (figura 8). O diagnóstico de aumento do calibre do brônquio pode ser feito por comparação com o diâmetro da artéria pulmonar companheira, perpendicular ao corte da TC. Nas condi-

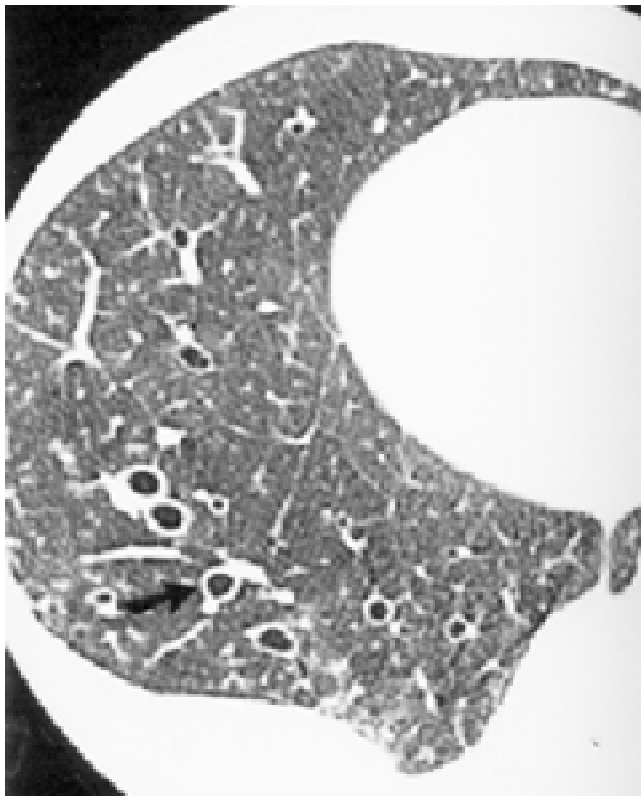


Figura 9.TCAR na base pulmonar direita de mulher, 69 anos, portadora de bronquiectasia cilíndrica. Quando o brônquio apresenta acentuado aumento do calibre, a combinação com artéria pulmonar companheira, fornece aparência de "anel de sinete" (seta).

ções em que o brônquio está dilatado, a combinação com a imagem da artéria pulmonar companheira, dá a aparência típica de "anel de sinete" (figura 9). Pode ocorrer pequena discrepância entre o brônquio e a artéria em indivíduos normais. Além disto existem outros fatores que podem determinar variação temporária ou permanente no diâmetro da artéria pulmonar, dentre eles, por exemplo, shunt cardíaco esquerdo-direito, que determina aumento da perfusão e do calibre das artérias pulmonares, enquanto que hipoventilação, por qualquer causa, de uma região pulmonar cursa com vasoconstrição hipóxica. Assim o aumento do calibre isolado do brônquio, quando comparado com o da artéria, pode eventualmente não representar bronquiectasia, principalmente na ausência de espessamento das paredes brônquicas. É muito importante para definirmos o diagnóstico de bronquiectasia a comparação do calibre dos brônquios e artérias em áreas adjacentes ou na mesma altura do pulmão contralateral.

Quando a via aérea fica paralela ao plano de corte,

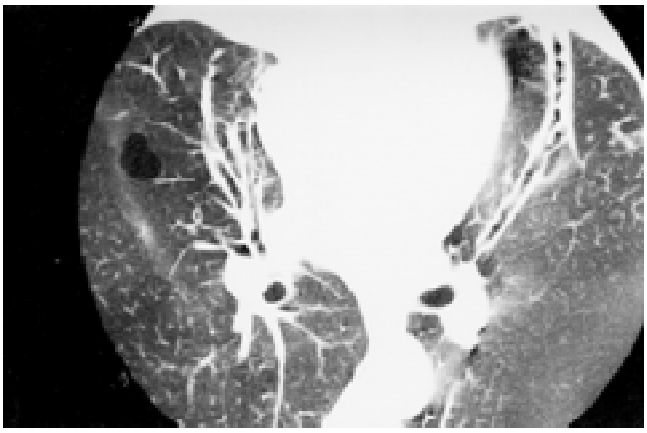


Figura 10. Paciente do sexo feminino, 66 anos, portadora de bronquiectasia cilíndrica. TCAR angulado 25 graus cranial, mostrando imagem de bronquiectasia cilindrica na topografia da língula, que não apresenta redução progressiva de calibre e alcança a pleura visceral.

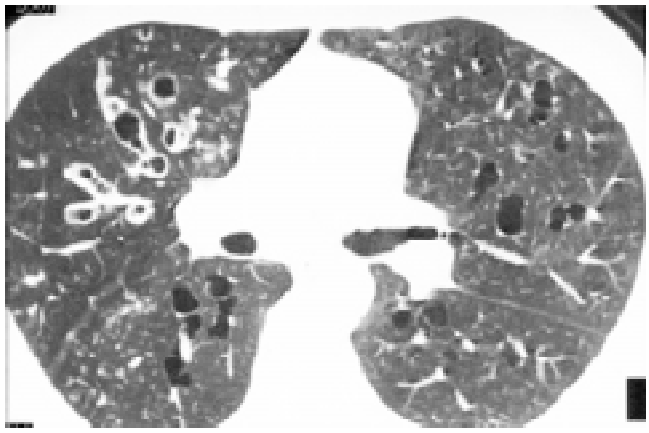


Figura 11. TCAR no nível da artéria pulmonar direita, em paciente do sexo masculino, 42 anos, portador de síndrome de William Campbell. Notamos bronquiectasias varicosas no segmento anterior do lobo superior direito. Observe o aspecto corrugado da luz destas bronquiectasias.

o diagnóstico de bronquiectasia é realizado pelo aspecto do brônquio, que deixa de apresentar redução progressiva de seu calibre (figura 10), produzindo imagem em "trilhos de trem" e muitas vezes alcançando a periferia pulmonar. Estas vias aéreas podem ser visíveis na periferia devido ao espessamento de suas paredes.

São reconhecidos 3 tipos morfológicos de bronquiectasia (10), ou seja, cilíndrica, varicosa e cística. Bronquiectasia cilíndrica é o padrão morfológico mais comum identificado na TC. Bronquiectasia varicosa é caracterizada por sua aparência serpeante e com contornos internos corrugados (Figura 11) e a bronquiectasia cística (ou sacular) pela presença de imagens císticas de paredes finas, algumas vezes apresentando nível hídrico em seu interior. Na bronquiectasia cística grave a artéria pulmonar companheira pode estar obliterada. Quando as imagens da bronquiectasia varicosa são obtidas perpendicular ao brônquio, podem apresentar aspecto de bronquiectasia cilíndrica ou cística, já que a corrugação do brônquio pode não ser avaliada. Bronquiectasias varicosas e císticas são consideradas manifestações de doença mais avançada, mas em termos de diagnóstico, a distinção entre estes tipos provavelmente não tem importância (11).

Espessamento das paredes brônquicas é achado freqüente, porém inconstante em bronquiectasia. Pequeno espessamento das paredes brônquicas é visto em normais, asmáticos, nas infecções virais do trato respiratório inferior e em fumantes assintomáticos (12). Segundo Remy-Jardin *et al* a parede do brônquio é espessada quando apresenta calibre 2 vezes maior que a do brônquio normal (12), enquanto que Diedrich *et al* (13) consideram a parede brônquica espessada quando a luz do brônquio representa menos que 80% do seu diâmetro externo. Os dois métodos apresentam falhas, no primeiro pode não haver brônquio normal adjacente para comparação e no segundo a presença de dilatação importante do brônquio pode tornar o método falho.

É a presença do espessamento das paredes brônquicas ou do conteúdo em seu interior, que possibilitam a visibilização das vias aéreas na periferia do pulmão, já que as vias aéreas não são visíveis a 2 cm da pleura na periferia dos pulmões, porque suas paredes estão abaixo da resolução da TCAR (14). Secreção no interior de vias aéreas bronquiectásicas, são facilmente reconhecidas, principalmente vias aéreas maiores, que aparecem como opacidades nodulares lobuladas ou ramificadas. Em muitas vezes existe associação com doença de pequenas vias aéreas, com aparecimento de opacidades centrolobulares nodulares ou em "árvore em brotamento". Existe associação nestes casos com "perfusão em mosaico" e aprisionamento aéreo. Estes achados de doença das pequenas vias aéreas é mais comum em lobos que apresentam doença bronquiectásica grave, mas podem ocorrer em lobos que não apresentam sinais tomográficos de bronquiectasia. Kant *et al* (15) encontraram sinais

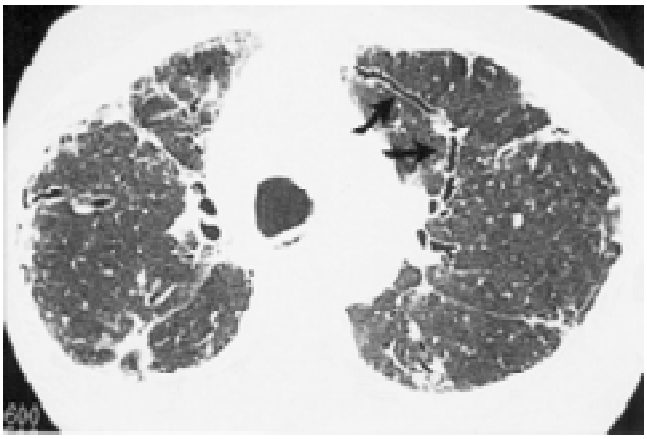


Figura 12.TCAR ao nível da croça da aorta de mulher, 67 anos, portadora de fibrose pulmonar idiopática. Notamos brônquio no segmento anterior do lobo superior esquerdo, que não apresenta redução progressiva do calibre e alcança a periferia pulmonar, com aspecto de bronquiectasia de tração (setas)

tomográficos de perfusão em mosaico em mais de 50% dos lobos que foram posteriormente ressecados por bronquiectasia, dos quais 85% apresentavam patologicamente sinais de bronquiolite obliterativa. Estas áreas hipoatenuantes podem ser confundidas com enfisema. A associação de bronquiectasia com enfisema é incomum, particularmente nas bases, ficando restrito a poucos casos de deficiência de alfa-1 antitripsina (16) e síndrome de Swyer-James (MacLeod).

É freqüente a ocorrência de redução volumétrica do lobo pulmonar com bronquiectasia, que pode ser melhor vista nos lobos inferiores, pela presença de aglomerado de brônquios e deslocamento da fissura. Pode ocorrer atelectasia completa do lobo com bronquiectasia. O diagnóstico de bronquiectasia, nos brônquios aumentados de calibre, nas consolidações lobares e lobos agudamente colapsados, deve ser feito com reservas, já que nestas condições os brônquios podem readquirir calibre normal (17).

Distorção e dilatação dos brônquios segmentares e subsegmentares, são achados freqüentes nos portadores de fibrose pulmonar intersticial (figura 12), ou fibrose por outra causa, e são chamadas de bronquiectasia de tração (18).

DOENÇAS DAS PEQUENAS VIAS AÉREAS

O termo pequenas vias aéreas é usualmente utilizado para definir vias aéreas com calibre igual ou menor que 2 mm, sendo a vasta maioria representada por bronquíolos. Os bronquíolos estão divididos em bronquíolos membranosos, que funcionam puramente como vias condutoras de ar e bronquíolos respiratórios, que estão envolvidos na respiração. Os bronquíolos medem cerca de 1 mm de diâmetro. As pequenas vias aéreas contribuem muito pouco para a resistência pulmonar, devido ao seu grande número e grande área de superfície. Portanto, é necessário que haja significativo dano das pequenas vias aéreas, para que os pacientes se tornem sintomáticos e que se encontre alterações nas provas de função respiratória. Anormalidades das pequenas vias aéreas podem ter origem nestas estruturas ou ser resultado da extensão de doenças envolvendo brônquios maiores ou parênquima pulmonar (19).

Foi com o advento da tomografia computadorizada de alta resolução (TCAR), que possibilita o estudo das estruturas intralobulares, que a imagem passou a representar ferramenta de importância para avaliação destas doenças.

O bronquíolo e o ramo da artéria pulmonar que supre o lóbulo pulmonar secundário estão localizados em seu centro (estruturas centrolobulares), enquanto que as veias estão localizadas na periferia, no interior do septo interlobular. O bronquíolo lobular se divide em 3 ou mais bronquíolos membranosos terminais, que se dividem em bronquíolos respiratórios e posteriormente em dutos alveolares. A localização dos bronquíolos contribui para a característica distribuição centrolobular das anormalidades bronquiolares na TCAR. Os bronquíolos no interior do lobo pulmonar secundário medem 1 mm ou menos de diâmetro (20) e apresentam paredes com espessura de 0,1 mm ou menos. Esta espessura está abaixo do limite de resolução da TCAR e portanto, os bronquíolos intralobulares normais são muito pequenos para serem vistos (21). Em condições de normalidade a única estrutura centrolobular visibilizada na TCAR é o ramo da artéria (arteríola) pulmonar. Qualquer outra opacidade centrolobular é anormal.

Atualmente, a TCAR é a melhor técnica de obtenção de imagem para diagnosticar doença das pequenas vias aéreas (22). Os valores das janelas influenciam a aparente dimensão de pequenas estruturas, particularmente os bronquíolos (23). A medida do diâmetro das vias aéreas é mais acurada com o nível de

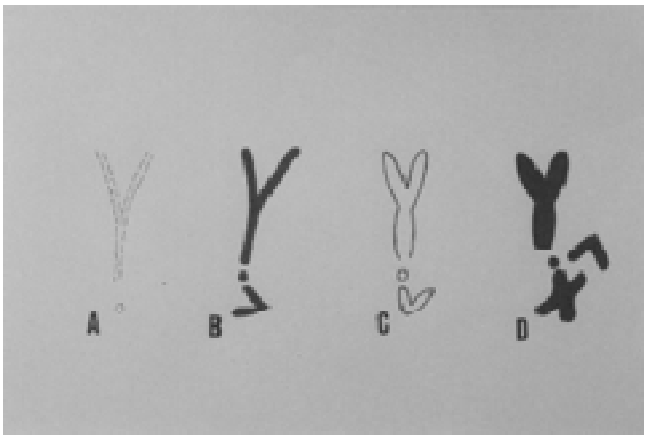


Figura 13.O desenho mostra o padrão de doença das pequenas vias aéreas. Estes são os sinais diretos de doença das pequenas vias aéreas na TCAR.
A-Normal. As pequenas vias aéreas não são visíveis à TCAR.
B-via aérea preenchida, com obliteração da luz.
C-Pequena via aérea ectasiada, com espessamento da parede.
D-Pequena via aérea ectasiada e preenchida, ou com espessamento parietal e obliteração da luz.

- 450 UH (11), no entanto, não é utilizada na prática diária, porque promove uma visibilização sub-ótima do parênquima pulmonar. O nível em torno de - 750 UH e abertura de janela em torno de 1500 UH promovem ótima definição das vias aéreas e do parênquima pulmonar. Outro fator importante é que se mantenha os mesmos parâmetros de janela, desde a primeira até a última imagem, no momento de documentar o exame.

Os achados da TCAR em pacientes com inflamação dos bronquíolos (bronquiolite) podem ser classificados em 2 grupos:

1 - espessamento das paredes bronquiolares.

2 - obstrução da luz bronquiolar.

O espessamento das paredes bronquiolares pode ser detectado pela TCAR como opacidade linear ou ramificada na porção centrolobular, quando os bronquíolos permanecem no plano do corte (longitudinal) e como nódulos quando ficam perpendiculares ao plano do corte (Figura 13). A estrutura ramificada na porção centrolobular apresenta o aspecto característico de árvore em brotamento (Figura 14). Os bronquíolos com paredes espessadas, podem se apresentar dilatados e preenchidos com secreção, tornando-os mais facilmente detectáveis. (Figuras 15 e 16).

A obstrução da luz bronquiolar resulta em hipóxia do tecido pulmonar subventilado, vaso-constrição reflexa e aprisionamento aéreo. A combinação de vasoconstrição local e aprisionamento aéreo resulta na diminuição da atenuação da área pulmonar afetada. Ocorre redistribuição do fluxo sanguíneo para áreas de pulmão normal, que portanto apresentam maior atenuação. Estas alterações usualmente apresentam distribuição em retalho e apresentam áreas adjacentes de pulmão anormal hipoatenuante e hiperatenuante relativamente hiperperfundido normal. Esta combinação é conhecida como *atenuação em mosaico* ou *perfusão em mosaico* (Figura 17).

A redução volumétrica do pulmão, que ocorre na expiração, normalmente resulta num aumento uniforme da atenuação. Obstrução e estenose da luz bronquiolar levam a aprisionamento aéreo nas imagens expiratórias, ocasionando a redução da atenuação e menor perda de volume do que no pulmão normal (24). As imagens expiratórias acentuam discretas diferenças entre o pulmão normal e o anormal, que podem ter sido vistas ou não no TC inspiratório (25). Existem várias armadilhas na detecção do aprisionamento aéreo. Aprisionamento aéreo focal pode ser visto em indivíduos normais, particularmente nos segmentos superiores dos lobos inferiores (24, 25).

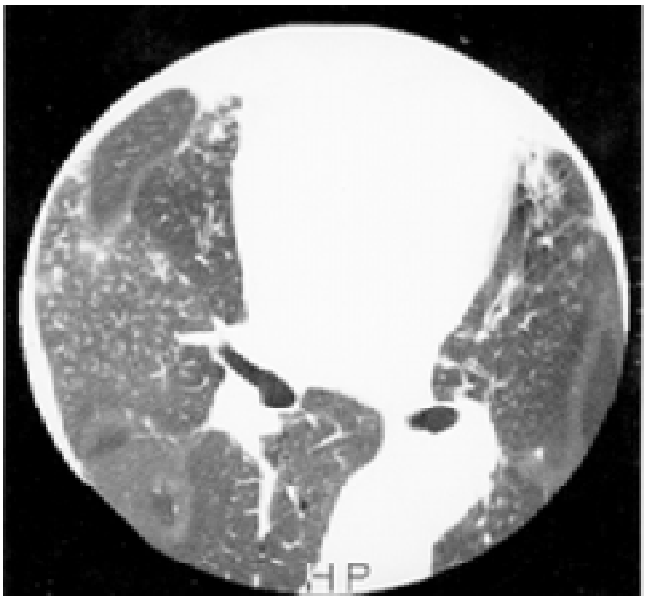


Figura 14.Corte angulado de 1mm de espessura, mostrando múltiplas imagens de preenchimento da luz das pequenas vias aéreas, na topografia do lobo médio, determinando o aparecimento de pequenos nódulos e imagens em “v”, com apecto ramificado denominadas “árvore em brotamento”.

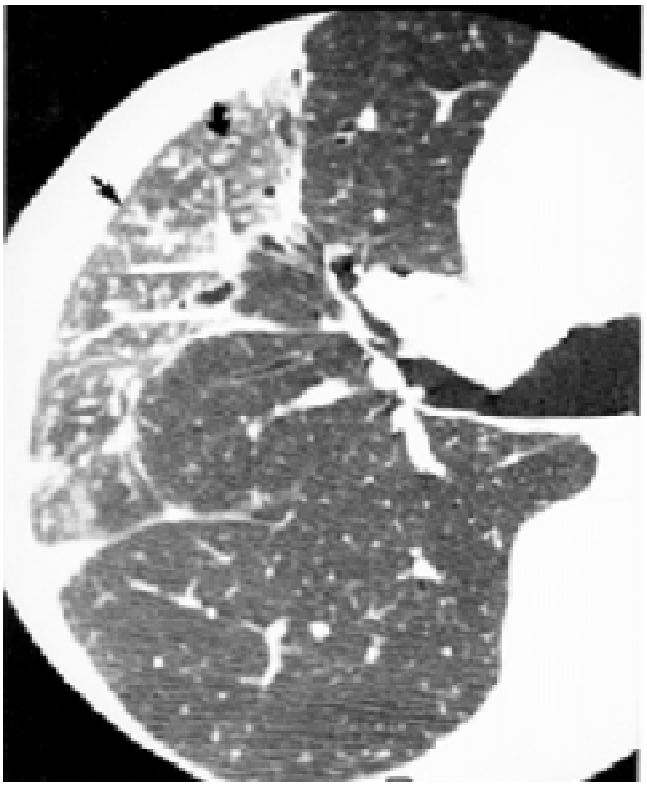


Figura 15. Corte com colimação de 1 mm na altura do brônquio do lobo superior. Os bronquíolos apresentam aumento do calibre. A seta reta mostra o típico aspecto de árvore em brotamento.
A seta curva mostra bronquíolo ectasiado e com paredes espessas.

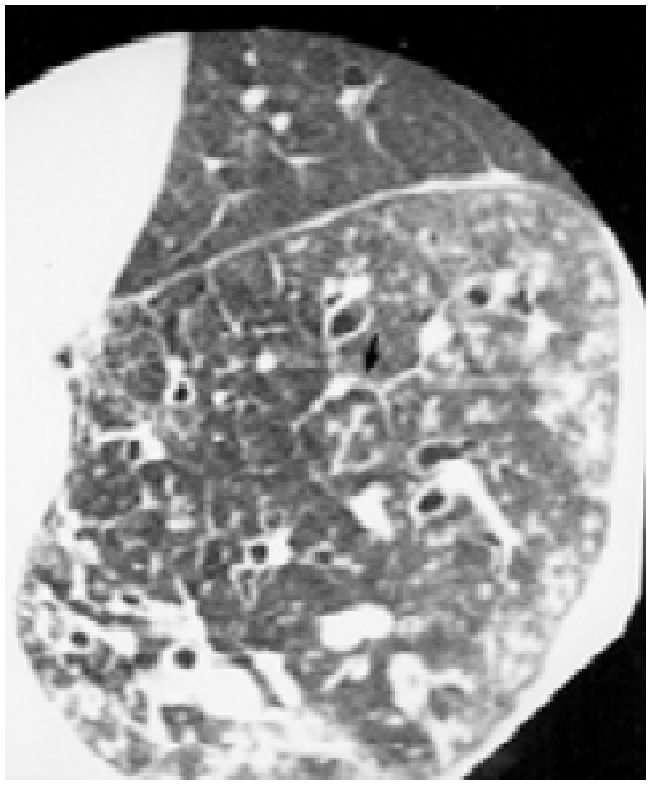
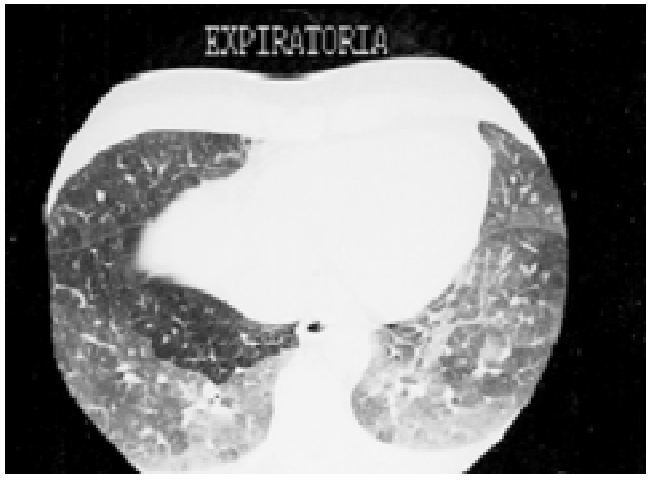


Figura 16. Corte com 1 mm de colimação na base pulmonar esquerda, mostrando bronquíolos ectasiados com múltiplas opacidades nodulares e ramificadas, na periferia, representando doença do espaço aéreo distal. A seta mostra lóbulo pulmonar secundário, com septos espessados e no seu interior opacidade ramificada com aspecto de "árvore em brotamento".

Figura 17.A - Atenuação em mosaico ou perfusão em mosaico. Imagem obtida em inspiração. Existem aéreas hipo atenuantes (setas curvas), que são hipoperfundidas. No interior destas áreas podemos notar redução no calibre dos vasos, particularmente da artéria que acompanha o bronquíolo (seta reta). Nas regiões hiperatenuantes podemos notar que as artérias que acompanham os brônquios são mais calibrosas que o normal, denotando área de hiperperfusão.



B - Aprisionamento aéreo. Imagem obtida em expiração. As áreas hipoperfundidas apresentam aprisionamento aéreo e não apresentam redução volumétrica expiratória. As imagens em expiração melhor definem as regiões de pulmão normal e doente.

CONCLUSÃO

O diagnóstico das doenças das vias aéreas, particularmente do enfisema, das dos brônquios e bronquíolos, por método de imagem, só se tornou possível com o advento da TCAR. Como são definidas em bases anátomo-patológicas, a TCAR representa importante instrumento para avaliação da extensão, caracterização e diagnóstico destas doenças.

Referência bibliográfica

1-American Thoracic Society.(A statement by the commitee on diagnostic standards for non-tuberculosis respiratory diseases): Definition and classification of Chronic bronchitis, asthma e pulmonary emphysema. Am Rev Respir Dis 85:762, 1962.

2-Reid L: The pathology of emphysema. London, Lloyd-Luke,1967.

3-Murata K, Khan A, Herman PG. Pulmonary parenchymal disease : evaluation with high-resolution CT. Radiology 1989; 170:629-635.

4-Bergin CJ, Müller NL, Miller RR. CT in qualitative assessment of emphysema. J Thorac Imaging 1986; 1:94-103.

5-Lesur O, Delorme M, Fromaget JM, Bernadac P, Polu J M. Computed thomography in the etiologic assessment of idiopathic spontaneous pneumothorax. Chest 1990; 98:341-347.

6-Thurlbeck WM. Morphology of emphysema-like conditions. In: Chronic Airflow Obstruction in Lung Disease. Philadelphia : WB Saunders; 1976:96-234.

7-Stern EJ, Webb WR, Weinacker A, Müller NL. Idiopathic giant bullous emphysema (vanishing lung syndrome): imaging findings in nine patients. AJR 1994; 162:279-282.

8-Kinsella N, Müller NL, Vedal S, Staples C, Abboud R T, Chan-Yeung M. Emphysema in silicosis : a comparison of smokers with nonsmokers using pulmonary function testing and computed tomogaphy. Am Rev Respir Dis 1990; 141:1497-1500.

9- Hansell,D.M.: Bronchiectasis. Radiol Clinics North Am. 36(1) 107-128, 1998.

10-Reid LM : Reduction in bronchial subdivision in bronchiectasis. Thorax 5: 233-247,1950.

11- Reiff DB, Wells AU, Carr DH, Cole P J , Hansell D M: CT findings in bronchiectasis : Limited value in distinguishing between idiopathic and specific types. Am J Roentegenol 2:261-267, 1995.

12- Remy-Jardin M, Remy J, Boulenguez C, Sobaszek A, Edme J-L and Furon D: Morphologic effects of cigarette smoking on airways and pulmonary parenchyma in healthy adult volunteers: CT evaluation and correlation with pulmonary functions tests. Radiology 186:107-115,1993.

13- Diederich S, Jurriaans E, Flower CDR : interobserver variation in diagnosis of bronchiectasis on high-resolution computed tomography. Eur Radiol 6:801-806,1996.

14- Webb W R, Stein M G, Finkbeiner W E, Im Jung-gi, Lynch D and Gamsu G: Normal and diseased isoled lungs: High-resolution CT. Radilogy 166:81-87,1988.

15- Kang EY, Miller RR, Müller NL : Bronchiectasis: Comparison of preoperative thin-section CT and pathologic findings in ressected specimens. Radiology 195: 649-654,1995.

16- King M A, Stone J A, Diaz P T, Mueller C F, Becker W J and Gadek J E: Alpha 1-antitrypsin deficiency: Evaluation of bronchiectasis with CT. Radiology 199:137-141,1996.

17- Nelson SW,Christoforidis A : Reversible bronchiectasis. Radiology 71:375-382,1958.

18- Westcott JL, Cole SR: Traction bronchiectasis in end-stage pulmonary fibrosis. Radiology 161:665-669,1986.

19-Muller NL, Miller RR : Diseases of the bronchioles: CT and histopathologic findings. State of the art review. Radiology 196: 3-12, 1995.

20- Kuhn C III : Normal anatomy and histology. In Thurlbeck WM, Churg AM(eds):Pathology of the lung,2nd ed. New York, Thieme,1995,pp 1-36.

21- Kiyoshi M, Harumi I, Giro T, Kanaoka M, Noma S, Itoh T, Furuta M, Asamoto H and Torizuka K: Centrilobular lesions of the lung : Demonstration by high-resolution CT and pathologic correlation. Radiology 161:641-645,1986.

22-Hartman T E, Primack S L, Lee K Soo, Swensen S J and Muller NL.: CT of bronchial and bronchiolar diseases. Radiographics 14:991-1003,1994.

23- McGuinness G, Naidich D, Leitman BS and Dorothy I Mc Cauley: Bronchiectasis: CT evaluation. Am J Roentgenol 160:253-259,1993.

24- Webb WR, Stern EJ, Kanth N, Gordon Gamsu: Dynamic pulmonary CT: Findings in healthy adult men. Radiology 186:117-124,1993.

25- Stern EJ, Frank MS: Small airway diseases of the lung: Findings of expiratory CT. Am J Roentgenol 163:37-41,1994.