

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA Y LA BRONCOGRAFÍA EN EL DIAGNÓSTICO DE LAS BRONQUIECTASIAS

A. Granados*, F. Manresa, I. Martínez Ballarín, L. Muñoz, A. Clariana, J. Serra** y X. Martínez**

Servei de Pneumologia y **Servei de Radiodiagnòstic. Hospital de Bellvitge. L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona.

El estudio de las bronquiectasias mediante la tomografía axial computarizada en quince pacientes ofrece buena especificidad a nivel lobar y segmentario, sin embargo la sensibilidad tiene menor calidad. Esta baja sensibilidad podría estar relacionada con la técnica de realización de la tomografía axial computarizada (TAC). La TAC se ha mostrado útil en el *screening* de pacientes con sospecha de bronquiectasias.

Arch. Bronconeumol 1991; 27:3-7

Comparative analysis of computed axial tomography and bronchography in the diagnosis of bronchiectasis

In a study of 15 patients with bronchiectasis computed axial tomography disclosed a good specificity at lobar and segmentary level but a low sensitivity. The low sensitivity might be related to the technique of computed axial tomography (CAT). CAT has been found useful in the screening of patients with suspected bronchiectasis.

Introducción

Las bronquiectasias siguen siendo una patología broncopulmonar frecuente en nuestro medio, presentándose como secuela de la tuberculosis pulmonar, de diversas infecciones pulmonares y asociada a inmunodeficiencias, fibrosis quística del páncreas u otras patologías.

La enfermedad se define como una dilatación anormal e irreversible de uno o más bronquios¹.

Si bien la radiografía simple de tórax en doble proyección posteroanterior y lateral, puede mostrar imágenes sugestivas directas (quistes aéreos, dilataciones cilíndricas, niveles hidroaéreos) o indirectas (retracción lobar, imágenes de condensación inhomogénea, taponos mucosos, etc.), no permite precisar la extensión y/o localización exacta de las lesiones y además su capacidad diagnóstica es escasa². La broncografía es el mejor método para el diagnóstico de las bronquiectasias actualmente existente, permitiendo establecer, en un determinado contexto clínico, su

presencia o ausencia, su localización y su extensión. Sin embargo, este procedimiento tiene una morbilidad conocida: reacciones alérgicas al contraste empleado o a la anestesia local o general imprescindible, infecciones bronquiales, disminución temporal de la función pulmonar por alteración de las relaciones ventilación/perfusión, broncoespasmo, etc. y además es generalmente mal aceptada por el paciente.

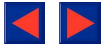
La tomografía axial computarizada (TAC) permite un estudio anatómico de probada eficacia para el análisis de muchas de las patologías del aparato respiratorio. La capacidad de la TAC para la detección, localización y difusión de las dilataciones bronquiales así como su sensibilidad y especificidad frente a la broncografía es tema de controversia en la literatura³⁻⁷.

Nuestro propósito es estudiar un número determinado de enfermos con expectoración purulenta abundante (más de 50 ml/día) y crónica con la TAC. Dado que la broncografía sigue siendo el patrón ideal (*gold standard*) del estudio morfológico de las bronquiectasias, es necesario que se compare la eficacia de toda nueva técnica con la de la broncografía. Así pues, el objetivo de este trabajo es presentar los resultados obtenidos en un estudio comparativo de la TAC con

Este trabajo se llevó a cabo con la ayuda de una Beca FISS 87/0988

*Dirección actual: Secretaria Tècnica. Institut Català de la Salut. Generalitat de Catalunya.

Recibido el 29-3-1990 y aceptado el 26-6-90.



la broncografía para determinar el papel de aquélla en el estudio morfológico de los pacientes afectados de bronquiectasias.

Material y método

1. Población del estudio

Se han incluido en el estudio 15 pacientes con historia de expectoración purulenta crónica (>50 ml de expectoración al día) y diagnóstico clínico de bronquiectasias a los que se había practicado la broncografía para confirmar la sospecha clínica. La media de edad de los pacientes era de 39 años (límites 15-63). Seis varones y nueve mujeres con una media de evolución de su enfermedad de 11 años (límite: 6-30). Seis eran fumadores, dos referían síntomas de rinorrea nasal purulenta, 11 tenían antecedentes de hemoptisis, en 10 se recogió historia de neumonía previa y tres habían sufrido tuberculosis pulmonar. Disponíamos de estudio funcional en 10 pacientes, de los cuales cinco presentaban un trastorno ventilatorio obstructivo con una media de relación del volumen forzado al primer segundo (FEV₁) con la capacidad vital forzada (FVC), % FEV₁, del 67 % (límite: 48-70 %).

2. Métodos

Las broncografías precedieron al TAC en 12 pacientes con una media de 16 meses (límite 6-60 meses). En los tres restantes, la broncografía se hizo con posterioridad a la TAC. Todas las exploraciones se llevaron a cabo al menos dos meses después de la última exacerbación clínica de su enfermedad.

La información clínica que poseían los lectores (endoscopistas y radiólogos) solamente era de que se trataba de pacientes con historia de expectoración purulenta crónica y no tuvieron acceso a la iconografía del paciente (radiografías, TAC o broncografías). Dos pacientes requirieron broncografía bilateral, los 13 restantes unilateral. La exploración se realizó con un broncofibroscopio Olympus BF-10 y el medio de contraste utilizado fue una solución acuosa de Iopodolom y Iopydonum que se introdujo mediante sonda contrastada de Metras por vía nasal.

El número de pulmones explorados fue de 17 (10 izquierdos y 7 derechos), 41 fueron los lóbulos examinados y 119 los segmentos. Se realizó la TAC a los 15 pacientes con un Technicare Deltascan 2060. Todos los pacientes fueron explorados en decúbito supino según la técnica habitual de inspiración forzada. La ventana óptima para visualizar los bronquios fue de 736 unidades Hounsfield (HU) con un centro de -586 HU. Las exploraciones se realizaron inicialmente mediante 2 segundos de exposición, secciones de 15 mm, con 10 mm de espesor de corte en una matriz de 256 x 256 y un diámetro de 40 cm. En las zonas sospechosas de patología se realizaron secciones cada 5 o 10 mm, con 8 segundos de exposición, un espesor de corte de 5 mm y un diámetro de 25 cm. La TAC fue leída por dos radiólogos por separado.

3. Análisis

Se aceptó la presencia de bronquiectasias cuando los dos endoscopistas, en dos lecturas consecutivas aleatorias del broncograma coincidieron en sus apreciaciones; cuando no fue así, se determinó ausencia de las mismas. El diagnóstico definitivo de la TAC tras dos lecturas aleatorias independientes, se aceptó cuando existió coincidencia entre los informes de los dos radiólogos.

Los broncólogos valoraron en el broncograma la presencia o ausencia de dilataciones bronquiales a nivel segmentario y lobar, la situación proximal o distal de las mismas, su tipo anatómico o forma, la ausencia de ramaje en las zonas correspondientes, el agrupamiento de las ramas bronquiales (pérdida de volumen lobar/segmentario). El diagnóstico definitivo se sentó en base a la existencia de todas y cada una de estas anomalías.

Para el análisis de la TAC se solicitó a los lectores que indicasen la presencia o ausencia en cada segmento o lóbulo pulmonar de: dilataciones bronquiales proximales o periféricas, el engrosamiento de las paredes bronquiales y la pérdida de volumen segmentario y/o lobar. Para el diagnóstico definitivo de bronquiectasias por la TAC se siguieron los criterios de Naidich et al³ que valoran conjuntamente: la dilatación bronquial en la periferia del parénquima pulmonar, la disposición lineal o arracimada de quistes aéreos (fig. 1) o el engrosamiento de la pared bronquial.

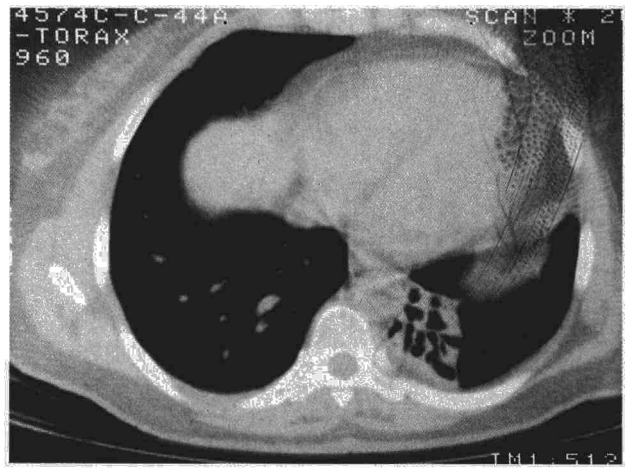


Fig. 1. Corte de TAC mostrando imágenes muy sugestivas de bronquiectasias localizadas a nivel de segmentos posteriores del lóbulo inferior izquierdo.

Se compararon los resultados obtenidos mediante ambas técnicas para valorar la sensibilidad, especificidad, el valor predictivo positivo (VP+) y el valor predictivo negativo (VP-) de la TAC, para la detección y localización de bronquiectasias en segmentos, lóbulos pulmonares y para la valoración de la pérdida de volumen.

Resultados

El estudio de los broncogramas permitió confirmar el diagnóstico de presunción de bronquiectasias en 13/15 (86 %) de los pacientes. Los dos restantes presentaban en el broncograma alteraciones sugestivas de "bronquitis deformante", es decir lesiones anatómicas de intensidad moderada, segmentarias que no se prolongaban a lo largo de todas las ramas bronquiales y que no se acompañaban de pérdida de ramaje bronquial ni de pérdida de volumen pulmonar. Estos dos pacientes fueron etiquetados de bronquiectasias según el informe positivo de la TAC. Dos pacientes con diagnóstico confirmado de bronquiectasias por la broncografía presentaban en otras regiones del árbol bronquial lesiones sugestivas de "bronquitis deformante" de acuerdo a los criterios de los broncólogos que, sin embargo fueron consignadas como bronquiectasias por la TAC.

En la figura 2 se recoge la localización de las bronquiectasias de acuerdo a las lecturas de los broncogramas. Como es conocido, destaca el predominio de lóbulo medio y llingula y de segmentos de lóbulos inferiores.

El tipo anatómico de bronquiectasias fue: tres de tipo sacular, cuatro de forma varicosa, un caso de bronquiectasias quísticas bilaterales (fig. 3) y 5 casos en los que coexistían diferentes tipos: varicosas y saculares.

Los resultados obtenidos al comparar la TAC con la broncografía se resumen en la tabla I.

1. Los lóbulos

Un total de 31 lóbulos de entre 41 (75,6 %) se interpretaron como portadores de bronquiectasias en la broncografía. La TAC coincidió en el diagnóstico de 20 de éstos, encontrándose por tanto 11 falsos

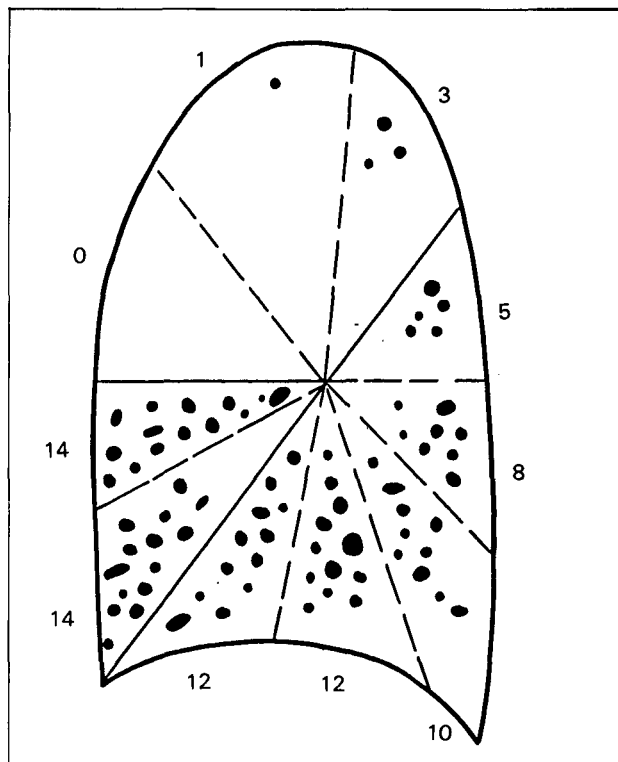


Fig. 2. Esquema mostrando la localización segmentaria de las bronquiectasias observadas en el broncograma de los 13 pacientes.

negativos. Coincidieron ambos métodos en la ausencia de dilataciones bronquiales en nueve lóbulos y en un lóbulo la TAC diagnosticó, mientras que la broncografía era negativa.

Por lo tanto, la sensibilidad de la TAC para diagnosticar por lóbulos resultó del 65 % y su especificidad del 90 %. El VP+ del 95 % y el VP- del 45 %.

2. Los segmentos

Cincuenta y tres segmentos de 119 (45 %) fueron interpretados como bronquiectásicos en la broncografía, de ellos solamente 23 fueron así informados en la TAC (30 falsos negativos). Coincidieron ambas técnicas diagnósticas en la ausencia de lesiones en 62 y en cuatro, la TAC diagnosticó su presencia mientras que la broncografía era negativa. Así pues, la sensibilidad de la TAC para diagnosticar bronquiectasias de localización segmentaria es del 43,4 % y su especificidad del 94 %. El VP+ del 85 % y el VP- del 67,4 %.

3. La afectación proximal y distal

La broncografía informó una afectación proximal en 30 segmentos. La TAC coincidió en esta apreciación en 11 de ellos (19 falsos negativos). Ambos métodos coincidieron en la ausencia de este tipo de afectación en 11 segmentos y en un segmento la TAC informó afectación proximal y la broncografía era normal.

Así, la sensibilidad de la TAC para detectar esta afectación es del 37 % y su especificidad del 92 % con un VP+ del 92 % y un VP- del 37 %.

En cuanto a la afectación distal, la broncografía definió esta localización en 37 segmentos. La TAC



Fig. 3. Corte de TAC torácico. Imágenes diagnósticas de bronquiectasias quísticas basales bilaterales. Se aprecia también el engrosamiento de las paredes bronquiales en las partes más anteriores del árbol bronquial.

coincidió en 14 de ellos (23 falsos negativos). Ambos métodos coincidieron en la ausencia de afectación distal en seis segmentos y en uno la TAC fue positiva y negativa la broncografía. La sensibilidad de la TAC para diagnosticar esta situación patológica fue del 38 % y la especificidad del 86 % con un VP+ del 93 % y un VP- del 21 %.

4. Pérdida de volumen pulmonar

En cuanto a este signo indirecto de bronquiectasias, la broncografía permitió comprobarlo en 33 segmentos, coincidiendo con la TAC en solamente siete de ellos (26 falsos negativos). Ambos métodos coincidieron en la ausencia de pérdida de volumen en 18 y en uno la TAC la mostró y no lo hizo la broncografía. La sensibilidad de la TAC es del 21 %, la especificidad del 67 %, el VP+ de 44 % y el VP- del 41 %.

Discusión

La TAC, al ser una técnica diseccional con cortes de pulmón de distancia y grosor variables, no permite una visualización directa y extemporánea de las ramas de los diferentes niveles del árbol bronquial. Las distorsiones segmentarias y lobares pueden ser difícilmente localizables y especialmente cuando el grosor y la distancia de los cortes son inadecuados.

Los resultados obtenidos en nuestro estudio evidencian que la sensibilidad de la TAC para diagnosticar, localizar y definir la distribución de las bronquiectasias, mantiene una relación directa con su capacidad para la precisión de detalles anatómicos. Así pues, la sensibilidad para definir la presencia de bronquiectasias por lóbulos es del 65 % y este porcentaje tiende a disminuir cuando se pretende analizar lesiones segmentarias (sensibilidad, 43,4 %), su localización proximal (37 %) o distal (38 %) o más aún cuando se desea detectar la pérdida de volumen lobar (21 %) (tabla I).



TABLA I
Valor diagnóstico de la TAC en comparación a la broncografía

	Lóbulo %	Segmento %	prox/distal %	V Vol %
Sensibilidad	65	43	37/38	21
Especificidad	90	94	92/86	67
VP+	95	85	92/93	44
VP-	45	67	37/21	41

TABLA II
Comparación de los resultados de diferentes series

Autor	Pacientes n	Amplitud corte mm	Sensibil. %	Específ. %
<i>Localización lobar de las bronquiectasias</i>				
Mootoosany ⁸	8	10	100	100
Philips ⁹	15	8	79	99
Granados	15	10	65	90
<i>Localización segmentaria</i>				
Mootoosany ⁸	8	10	81	95
Cooke ⁷	27	10	66	92
Joharjy ¹⁰	20	4	97	100
Munro ⁸	2	3	84	82
Granados	15	10	43	94

Esta dificultad en la precisión anatómica de las lesiones se ve confirmada por la diferencia de sensibilidad según la amplitud y el número de los cortes tomográficos empleados en los diferentes estudios publicados en la literatura (tabla II). Cuanto menor es el grosor de los cortes, mayor es la precisión diagnóstica de la TAC y es más fácil que las estructuras anatómicas más discretas —en nuestro caso, las bronquiectasias— pasen desapercibidas empleando cortes separados de 10 mm entre sí, que de 1,5 mm. Sin embargo, el empleo de un número excesivo de cortes tomográficos y de un grosor inferior a los 3 mm determina una duración excesiva del estudio radiográfico e incluso una irradiación poco deseable del paciente⁸.

La especificidad de la TAC, es, sin embargo en todos los casos elevada, oscilando entre el 94 % en la detección de dilataciones bronquiales a nivel segmentario y el 90 % a nivel lobar, resultados semejantes a los obtenidos por otros autores (tabla II).

Las bronquiectasias quísticas con amplias paredes con o sin contenido líquido son más fácilmente identificables por la TAC (y por la radiografía simple de tórax) que las ectasias cilíndricas longitudinales, como han comprobado diferentes autores^{3,4}.

Nosotros, como Currie et al², también hemos encontrado lesiones en la TAC sugestivas de ectasias que no se demuestran en la broncografía (4 segmentarias y 1 lobar). Hay que señalar la falta de especificidad de determinadas alteraciones bronquiales para definir las bronquiectasias, tales como: el grosor de la pared bronquial, la evolución paralela de las paredes bronquiales, la distorsión extrínseca de la vía aérea periférica (en presencia de enfisema o lesiones en panal). Por otro lado, en la periferia del árbol bronquial y particularmente en las regiones basales de ambos pul-

mones, los artefactos inducidos por el latido cardíaco pueden dar falsas imágenes de peribronquitis y de aumento del tamaño de la pared bronquial dando resultados falsos positivos de ectasias.

El análisis de las broncografías es subjetivo. Munro et al⁸ y Garland¹¹ señalan que, si bien la interpretación por duplicado de las imágenes aumenta la precisión diagnóstica, disminuye la sensibilidad de la técnica. Por lo tanto, en nuestro estudio, el hecho de aceptar únicamente el diagnóstico de bronquiectasias cuando coincidían los dos lectores puede supervalorar los resultados de la TAC.

La subjetividad del análisis del broncograma y de la TAC se comprueba una vez más en nuestro estudio cuando, por ejemplo en cuatro de nuestros pacientes el broncograma permitió observar lesiones sugestivas de "bronquitis deformantes", mientras que el informe de la TAC fue positivo para bronquiectasias.

En el estudio de Currie et al², dos radiólogos experimentados analizaron los broncogramas de 27 pacientes con expectoración crónica y coincidieron en el diagnóstico de bronquiectasias en 19 de ellos (70 %) y solamente en el 21 % de los segmentos broncopulmonares bronquiectásicos. Se dieron muchas más discrepancias al considerar anomalías broncográficas precisas.

Si pensamos además que existen pacientes con expectoración purulenta crónica sin dilataciones bronquiales y pacientes con esputo mucoso persistente con ellas, debemos valorar cuidadosamente su presencia o no en cada contexto clínico. Las lesiones bronquiales deformantes que aparecen en los fumadores con expectoración crónica pueden incidir en la interpretación de los broncogramas de sujetos con expectoración purulenta crónica ("bronquitis deformante").

En ocasiones las imágenes proporcionadas por el broncograma no permiten analizar todas y cada una de las ramas de determinada zona pulmonar debido a la falta de llegada de medio de contraste a las ramas de segmentos o lóbulos pulmonares, como consecuencia de una exploración excesivamente rápida —por temor a una anestesia prolongada— o a una exploración excesivamente selectiva del árbol bronquial o a una incorrecta posición en declive apical o basal. Estos matices explican la falta de total coincidencia en la interpretación de las broncografías y de la TAC y relativizan el valor real de dichas técnicas en casos determinados.

Las discrepancias entre las broncografías y la TAC también pueden explicarse en nuestro estudio, por el tiempo transcurrido entre la realización de ambas técnicas, que en algún caso ha llegado a ser de 60 meses. En estos casos, si bien las lesiones son irreversibles, el grado de inflamación o de distorsión del árbol bronquial y la retención de secreciones puede variar tras el empleo de tratamientos antibióticos, antiinflamatorios o fisioterapia respiratoria. Otras veces son los tapones de moco o la retención de secreciones las que pueden impedir el correcto llenado de la vía aérea ocultando a la broncografía, ectasias situadas en las ramas periféricas del árbol bronquial.



Cabe destacar que el valor predictivo positivo de la TAC es en todos los casos elevado, oscilando entre el 85 y el 95 % según la localización sea lobar o segmentaria, lo que permite considerarla una técnica de *screening* en el diagnóstico de las bronquiectasias previa a la utilización de la broncografía. La distribución y extensión de las ectasias puede analizarse convenientemente por la TAC y solamente cuando en esos casos de sospecha de bronquiectasias, la TAC no sea confirmatoria, podría procederse a la realización de broncografía, conociendo las limitaciones de esta última en el contexto de la expectoración crónica.

Igualmente, por lo tanto, en la valoración preoperatoria de las bronquiectasias, la TAC puede ser de ayuda en la indicación de un tratamiento quirúrgico. De acuerdo a los resultados de los diferentes trabajos de la literatura y a nuestra experiencia hasta la fecha, la TAC permitirá evitar a la gran mayoría de pacientes con dilataciones bronquiales la práctica de una broncografía.

El valor predictivo negativo solamente alcanza valores útiles cuando se trata de localizar las bronquiectasias segmentarias ofreciendo valores del 67 %. Es por ello que la TAC no confirmativa no permite excluir la presencia de dilataciones bronquiales, cosa que sucede únicamente en las dilataciones cilíndricas, de moderada intensidad, localizadas y radiológicamente poco evidentes^{2,4}.

Parece evidente que la sensibilidad de la TAC frente a la broncografía es baja y por tanto sería lógico concluir, como hacen Müller et al⁴ y Cooke et al⁷, que la TAC es una técnica útil que puede ser utilizada para:

1) El estudio de *screening* de los pacientes con expectoración crónica.

2) Confirmar el estudio de aquellos casos de bronquiectasias en los que la radiografía de tórax muestra signos directos o indirectos sugestivos, obviando de esta forma la realización de la broncografía.

3) Indicar la broncografía en aquellos casos de expectoración crónica en las que la TAC solamente pone en evidencia lesiones mínimas o localizadas en un candidato a la cirugía radical.

BIBLIOGRAFÍA

1. Fraser RG, Pare JAP. Diagnosis of diseases of the chest. Cap 2. Philadelphia. Saunders 1978.
2. Currie DC, Cooke JC, Morgan AD, Kerr IH, Delany D. Interpretation of bronchograms and chest radiographs in patients with chronic sputum production. Thorax 1987; 32:278-84.
3. Naidich DP, McCauley DI, Khouri NF, Stitick FP, Siegelman SS. Computed tomography of bronchiectasis. J Comput Assist Tomogr 1982; 6:437-44.
4. Müller NL, Bergin CJ, Ostrow DN, Nichols DM. Role of computed tomography in the recognition of bronchiectasis. AJR 1984; 143:971-76.
5. Mootoosany JM, Rezner RH, Osman J, Res RSD, Green M. Assessment of bronchiectasis by computed tomography. Thorax 1985; 40:920-4.
6. Haponi EE, Britt EJ, Smith PL, Bleecker ER. Computed chest tomography in the evaluation of hemoptysis. Chest 1987; 91:80-5.
7. Cooke JC, Currie DC, Morgan AD et al. Role of computed tomography in diagnosis of bronchiectasis. Thorax 1987; 42:272-77.
8. Munro NC, Cooke JC, Currie DC, Strickland B, Cole PJ. Comparison of thin section computed tomography for identifying bronchiectatic segments in patients with chronic sputum production. Thorax 1990; 45:135-139.
9. Philips MS, Williams HP, Flower CDR. How useful is computed tomography in the diagnosis and assessment of bronchiectasis? Clin Radiol 1986; 37:321-5.
10. Joharhy IA, Bashi SA, Abdullah AK. Value of medium thickness CT in the diagnosis of bronchiectasis. AJR 1987; 149:1133-7.
11. Garland LH. Studies on the accuracy of diagnostic procedures. AJR 1959; 82:25-38.