

**Revista del Instituto Nacional de  
Enfermedades Respiratorias**

**Volumen 18**  
Volume

**Número 1**  
Number




**Enero-Marzo 2005**  
January-March

*Artículo:*




**Correlación de la broncoscopia virtual y  
la fibrobroncoscopia en estenosis no  
neoplásicas de vías aéreas principales**

Derechos reservados, Copyright © 2005:  
Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias

**Otras secciones de  
este sitio:**

-  **Índice de este número**
-  **Más revistas**
-  **Búsqueda**

***Others sections in  
this web site:***

-  ***Contents of this number***
-  ***More journals***
-  ***Search***



**medigraphic.com**

## Correlación de la broncoscopía virtual y la fibrobroncoscopía en estenosis no neoplásicas de vías aéreas principales

LETICIA CHAY\*  
JOSÉ LUIS CRIALES†  
JUAN PEÑA§  
RAFAEL PÁRAMO\*  
FRANCISCO NAVARRO\*  
RAÚL CÍCERO\*

\* Departamento de Endoscopia Torácica. Servicio de Neumología y Cirugía de Tórax "Alejandro Celis". Hospital General de México. SSA. Facultad de Medicina, UNAM.

† CT Scanner de México.

§ Hospital General. CMN, Siglo XXI, IMSS.

Trabajo recibido: 28-II-2005; Aceptado: 22-III-2005

22

### RESUMEN

**Introducción:** La exploración del árbol traqueobronquial puede hacerse directamente por fibrobroncoscopía (FB) y por imagen, broncoscopía virtual (BV), y por tomografía helicoidal computada en tercera dimensión (HCT3D).

#### Palabras clave:

Fibrobroncoscopía, broncoscopía virtual, tomografía helicoidal, estenosis traqueal, estenosis bronquial, resección de vías aéreas, láser.

**Key words:** Fiberoptic bronchoscopy, virtual bronchoscopy, helicoidal tomography, tracheal stenosis, bronchial stenosis, airway resection, laser.

**Objetivos:** Evaluar diferencias entre la BVHCT3D y la FB en estenosis no neoplásicas de las vías aéreas principales.

**Material y métodos:** Dieciséis casos de estenosis de vía aérea, 6 mujeres, 10 hombres de 16 a 57, promedio 33 años, evolución promedio 8 meses, rango de 2 a 108 meses. Diez con traqueostomía. En todos: FB con fibrobroncoscopio (FFB) y video para fotografía, HCT3D con reconstrucciones volumétricas y BV. Se determinaron sensibilidad (S) y especificidad (E) y significancia por r de Pearson para grado de estenosis y longitud de la vía aérea afectada por BVHCT3D y FB.

**Resultados:** Siete estenosis subglótica, 4 estenosis traqueal, 1 estenosis de bronquio principal izquierdo, 2 colapso de tráquea y 2 granulomas. Se trataron 7 con técnica de Grillo-Pearson, 4 por anastomosis traqueales y 1 anastomosis bronquial terminoterminal, 1 terapia con láser, 1 dilatación y 2 no quirúrgicos. Para detección de estenosis, FB y BVHCT3D S 100% y E 100%. Para grado de estenosis, FB S 100% y E 100%, HCT3D S 60% y

### ABSTRACT

**Introduction:** Imaging of the larger airways can be done by fiberoptic bronchoscopy (FOB) or by virtual bronchoscopy by means of three dimensional helical computed tomography (VBHCT3D).

**Objectives:** To compare the differences of both methods for the assessment of non neoplastic stenosis of the trachea and main bronchi, as diagnostic tools helpful in the planning of treatment in such cases.

**Material and methods:** Sixteen cases, 6 women and 10 men, ages 16 to 57, mean 33 years; clinical course 2 to 108 months, mean 8 months. In all: FOB and VBHCT3D. Sensitivity (Se) and Specificity (Sp) were determined and statistical significance for both methods and Pearson's r for length and degree of the stenotic segment using VBHCT3D.

**Results:** Location: 7 cases with subglottic and 4 with tracheal stenosis, 2 cases tracheal collapse, 1 case stenosis of the left main bronchus, 2 granulomas of the trachea. Etiology: 7 cases post tracheal intubation, 5 cases post traumatic, 1 post tracheostomy, 2 tracheomalacia, 1 granulomatous disease. Treatment: 7 Grillo-Pearson's technique, five resection of the large airways and terminoterminal anastomosis, 1 dilatation, 1 laser therapy, 2 non-surgical. For the detection of stenosis, FOB and VBHCT3D had 100% Se and Sp; for the degree of stenosis. FOB had 100% Sp and Se, VBHCT3D had 60% Se and Sp. To evaluate the length of stenosis, FOB could not pass the obstruction in 12 cases. In the 12

E 60%. Para extensión de estenosis FB detectó 4 casos, en 12 no pasó el FFB. En 12 casos operados, por HCT3D la correlación de la extensión fue exacta en 7 y en 5 error promedio de 10%. La extensión de la estenosis por HCT3D y en la pieza reseçada por r de Pearson  $p \leq 0.05$   $-r = 0.7782$  y grado estenosis  $p \leq 0.01$   $-r = 0.9534$ . Las 12 piezas reseçadas tenían fibrosis, inflamación crónica, metaplasia epidermoide y granulomas en grado variable.

**Comentario y conclusiones:** La BVHCT3D detecta grado de estenosis y extensión. La FB diagnóstica estenosis y permanece como estándar de oro. Cuando el FFB no pasa es imposible medir longitud de la estenosis. La BVHCT3D detecta espacialmente la estenosis de la vía aérea, no es invasiva y es costosa. La FB visualiza estenosis con precisión y bajo costo. Ambos métodos facilitan la planeación del tratamiento.

*surgical cases, for VBHCT3D there was exact correlation in 7 and a 10% mean error in 5 cases. For the length of the stenosis in the freshly resected specimen, Pearson's  $r$  by VBHCT3D  $p \leq 0.05$   $-r = 0.7782$ , degree of stenosis  $p \leq 0.01$   $-r = 0.9534$ . All 12 resected specimens showed various degrees of fibrosis, chronic inflammation, epidermoid metaplasia and granulomas.*

**Conclusions:** VBHCT3D can detect degree and length of stenosis, but the gold standard for stenosis and degree is FOB, but in severe cases the instrument can not pass the obstruction and assess its length. VBHCT3D detects degree and length of stenosis non invasively and is expensive. FOB visualizes stenosis and its degree with precision, is less expensive. Both methods are helpful in the diagnosis of degree and length of the obstruction and in the planning of surgical treatment.

## INTRODUCCIÓN

La patología obstructiva de la tráquea y las vías aéreas principales puede producir insuficiencia respiratoria que conduce a la muerte por asfixia si no es oportunamente atendida; obliga frecuentemente a practicar traqueostomía, en ocasiones de emergencia, para que el individuo pueda respirar. El grado de obstrucción y su extensión en la vía aérea se estimaban, desde hace décadas, con radiografías simples del cuello, tomografía lineal, traqueografía con medio de contraste<sup>1</sup> (Di Rienzo) y desde Kilian (1897), por visión directa con broncoscopios rígidos<sup>2</sup>. Los nuevos métodos de imagen por computación y el uso de broncoscopios flexibles de fibra óptica popularizados por Ikeda (1964)<sup>3</sup>, representan un importante avance tecnológico y permiten una excelente visión de estos procesos obstructivos.

Las nuevas técnicas de imagenología permiten la visión de la luz de la vía aérea con el empleo de la tomografía helicoidal (HCT); además, es factible obtener imágenes anatómicas en tercera dimensión (HCT3D) del exterior y el interior de la laringe, el árbol traqueobronquial y las estructuras intratorácicas<sup>4-9</sup>. La visión de la vía aérea en imágenes obtenidas por integración digital, broncoscopia virtual (BV), es semejante a la que se obtiene por fibrobroncoscopia (FB). Esta metodología no es invasiva y suministra datos sobre las condiciones normales y anormales

de la laringe, la tráquea, los bronquios principales, lobares y segmentarios<sup>10-12</sup>. Sin embargo, la FB tiene una utilidad sólidamente establecida porque permite la obtención de biopsias y otras muestras para diagnóstico histopatológico y citológico, además de su elevada sensibilidad diagnóstica y de que es posible realizar procedimientos instrumentales endoscópicos en patología benigna y maligna<sup>13,14</sup>.

El objetivo de esta comunicación es evaluar las diferencias entre la BV por HCT3D y la FB en el estudio de la disminución del calibre de vías aéreas principales de etiología no neoplásica, y la utilidad de ambos métodos para el diagnóstico y la planeación del tratamiento de esas estenosis.

## MATERIAL Y MÉTODOS

En un estudio secuencial y descriptivo se evaluaron los resultados obtenidos en 16 enfermos con disminución de la luz de vía aérea principal, 6 mujeres y 10 hombres, de 16 a 57 años, promedio 33 años, evolución de 2 a 108 meses, promedio de 8 meses. La FB se realizó bajo anestesia tópica con lidocaína con un fibrobroncoscopio (FFB) Pentax Videofiberscope Model F-18. Image Management Systems, Sony Corp, Orangeburgh. NY, USA. La HCT3D con reconstrucciones volumétricas y BV se efectuó en un equipo Pro Speed (GE) realizando cortes de 3 ó 5 mm con un recorrido de 5 mm para pitch 1 ó 1.66. Se obtuvieron re-

construcciones volumétricas en tres dimensiones para obtener imágenes con sistema de mínima intensidad de proyección (MIP) y máxima intensidad de proyección (MIP) (Volume rendering).

Se compararon el grado de estenosis intraluminal con respecto al diámetro de la luz y la longitud de la vía aérea afectada por BVHCT3D y por FB. Se determinaron sensibilidad, especificidad y  $r$  de Pearson. En los casos resecados se hicieron mediciones de la pieza anatómica en fresco con regla milimétrica.

## RESULTADOS

Se estudiaron 16 casos consecutivos con obstrucción no neoplásica de vía aérea principal: 7 estenosis subglóticas 4 estenosis traqueales 1 estenosis de bronquio principal izquierdo, 2 colapso de tráquea por traqueomalacia y 2 con granulomas endotraqueales posintubación. Al ingreso 10 casos tenían cánula de traqueostomía y uno un dispositivo de Montgomery (Tabla I).

Se trataron 7 con la técnica de Grillo-Pearson<sup>15,16</sup>, 4 por resección del segmento afectado

y anastomosis traqueal terminoterminal (2 con resección del estoma traqueal), 1 con anastomosis bronquial terminoterminal, no fueron quirúrgicos 2 con traqueomalacia, 1 con dilataciones y en 1 se practicó resección de granulomas con láser endoscópico.

En la detección de estenosis, la FB mostró sensibilidad (S) de 100% con especificidad (E) de 100%; la BVHCT3D tuvo las mismas cifras de 100% para la S y E. La FB evaluó el grado de estenosis con S de 100% y E de 100%, la BVHCT3D mostró S de 60% y E de 60%. En la evaluación de la longitud de la estenosis, la FB detectó 4 casos, en los otros 12 no se logró el paso del FFB y no fue factible medir la porción afectada. Al comparar con las 12 piezas resecadas, con BVHCT3D la correlación de la extensión fue exacta en 7 y en 5 tuvo un error promedio de 10%. La extensión de la estenosis por BVHCT3D, en comparación con la observada en la pieza resecada, por  $r$  de Pearson  $p \leq 0.05$   $-r = 0.7782$  y grado estenosis  $p \leq 0.01$   $-r = 0.9534$ . Las 12 piezas mostraron fibrosis e inflamación crónica; además en 3, metaplasias epidermoides y en 1 la existencia de granulomas.

**Tabla I.** Casos de estenosis no neoplásica de vías aéreas principales. N=16.

Caso	Diagnóstico tipo de estenosis	Etiología	Evolución tiempo	% de obstrucción	Laringe
1	Colapso	T malacia	5 años	20	Parálisis CV derecha
2	Subglótica	Trauma	1 año	100	Intacta-Traqueostomía
3	Tráquea	Posintubación	9 años	40	Intacta-Traqueostomía
4	Tráquea	Posintubación	1.9 años	90	Intacta-Traqueostomía
5	Tráquea	Posintubación	5 meses	90	Intacta-Traqueostomía
6	Subglótica	Posintubación	6 meses	100	Intacta-Traqueostomía
7	Subglótica	Posintubación	3 meses	90	Intacta
8	Colapso	T malacia	1 año	60	Metaplasia CV
9	Tráquea	Posintubación	6 meses	50	Intacta-Granuloma
10	Subglótica	Postraqueostomía	2 meses	90	Intacta
11	Tráquea	Trauma	1 año	70	Intacta-Traqueostomía
12	Tráquea	Trauma	3 años	80	Sinequia CV Traqueostomía
13	Subglótica	Posintubación	4 años	100	Intacta-Montgomery
14	Subglótica	Posintubación	5 años	90	Intacta-Traqueostomía
15	Bronquio izquierdo	Trauma	2 meses	90	Intacta-Traqueostomía
16	Subglótica	Trauma	6 meses	100	Intacta-Traqueostomía

Abreviaturas= CV: Cuerdas vocales; T malacia: Traqueomalacia.



**Figura 1.** Visión por FFB de estenosis subglótica posintubación.

## COMENTARIO Y CONCLUSIONES

La BVHCT3D puede detectar el grado de estenosis de la vía aérea principal respecto al diámetro de la luz endotraqueal o endobronquial con menor precisión que la FB. La FB diagnostica la existencia de estenosis de la vía aérea y permanece como estándar de oro en estos casos. En presencia de estenosis de 80-100%, donde no pasa el FFB, no es posible medir la longitud del segmento afectado por FB.

La BVHCT3D permite detectar espacialmente (3D) la extensión de la estenosis desde la laringe hasta los bronquios principales y lobares, no es un método invasivo, es de costo elevado y requiere un equipo de imagen altamente especializado. La FB detecta la presencia de estenosis, su grado con respecto a la luz de la vía aérea y las alteraciones endoluminales con gran precisión, es de bajo costo y al igual que la BVHCT3D requiere operadores bien entrenados en su metodología.

El empleo conjunto de ambos métodos facilita la planeación del tratamiento y la estimación del grado y extensión de la estenosis independientemente de su etiología y tiempo de evolución. Además, las imágenes de HCT3D suministran datos anatómicos de las estructuras intratorácicas en sitios no accesibles al FFB<sup>17</sup>.



**Figura 2.** Estenosis traqueal que afecta aproximadamente 90% de la luz. **A)** Imagen por BV, **B)** BVHCT3D con sistema mIP (Volume rendering), **C)** Fragmento de tráquea reseca, en fresco.

## REFERENCIAS

1. Di Rienzo S. *Radiologic exploration of the bronchus*. III. Springfield: Ch C Thomas Publisher; 1949.

2. Jackson Ch, Jackson ChL. *Otorrinolaringología y broncoesofagología*. (tr. española). México: UTEHA;1949.
3. Prakash UBS. *Bronchoscopy*. New York: Raven Press; 1992.
4. Haponik EF, Aquino SL, Vining DJ. *Virtual bronchoscopy*. Clin Chest Med 1999;20:201-217. (Bronchoscopy in the 21st Century. Special Issue).
5. Hoppe H, Walter B, Sonnenschein M, Meter Vock, Dintel H-P. *Multidetector CT virtual bronchoscopy to grade tracheobronchial stenosis*. Am J Roentgenol 2002;178:1195-1200.
6. White ChS, Boiselle PhM. *Lung cancer screening: past, present, and future*. In: Boiselle PhM, White ChS, editors. *New techniques in thoracic imaging*. New York: Marcel Dekker; 2002. p. 1-21.
7. Choi JR, Boiselle PhM. *Multidetector helical CT*. In: Boiselle PhM, White ChS, editors. *New techniques in thoracic imaging*. New York: Marcel Dekker; 2002. p. 71-90.
8. Finkelstein SE, Schrupp DS, Nguyn DM, Hewitt SM, Kunst TF, Summers RM. *Comparative evaluation of super high-resolution CT scan and virtual bronchoscopy for the detection of tracheobronchial malignancies*. Chest 2003;124:1834-1840.
9. Finkelstein SE, Summers RM, Nguyen DM, Schrupp DS. *Virtual bronchoscopy for evaluation of airway disease*. Thorac Surg Clin 2004;14:79-86.
10. Ernest A, Feller-Kopman D, Becker HD, Metha A. *Central airways obstruction*. Am J Respir Crit Care Med 2004;160:1278-1297.
11. Boiselle PhM, Ernst A. *Recent advances in central airway imaging*. Chest 2002;121:1651-1660.
12. Milestone BN, Adler LP. *Radiographic assessment of airway tumors*. Chest Surg Clin N Am 2003;13:63-77.
13. García-O JG, Aguilar-R MP, Pérez-Romo A, Navarro-R F, Cicero-S R. *Patología traqueal diagnosticada por fibrobroncoscopia. Experiencia en 111 casos*. Rev Inst Nal Enf Resp Mex 2004;17:67-72.
14. Ko-Peng W, Metha A, Turner Jr, JF. *Flexible bronchoscopy*. 2<sup>nd</sup> ed. Malden Mass: Blackwell Publishing;2004.
15. Laccourreye OL, Brasnu D, Seckin AS, Hans S, Biacabe, Laccourreye H. *Cricotracheal anastomosis for assisted ventilation-induced stenosis*. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1997;123:1074-1077.
16. Peña J, Cicero R, Marín J, Ramírez M, Cruz S, Navarro F. *Laryngotracheal reconstruction in subglottic stenosis: An ancient problem still present*. Head Neck Surg 2001;125:337-340.
17. Brinchet A, Verkindre J, Dupont J, et al. *Multidisciplinary approach to management of postintubation tracheal stenoses*. Eur Respir J 1999;13:888-893.

**Correspondencia:**

Doctora Leticia Chay y Doctor Raúl Cicero. Servicio de Neumología y Cirugía de Tórax, "Alejandro Celis". Hospital General de México. Dr. Balmis 148. México, DF., 06726.  
e-mail: rc1neumo@servidor.unam.mx

