

Estudio anatómico de los bronquios segmentarios en una muestra de material de disección

Anatomical study of the segmental bronchi in a sample of dissection material

Edgar Giovanni Corzo Gómez, MD MSc*

Claudia Liliana García Velasco**

Diana Paola Puerto Galvis**

Ivonne Tatiana Ordoñez Blanco**

Mónica Saavedra Martínez, Fisiot[†]

Pedro Luis Forero, MD[§]

Resumen

Antecedentes: Las variaciones del árbol bronquial tienen grandes implicaciones durante la broncoscopia, la lectura de imágenes diagnósticas y la cirugía pulmonar. **Objetivo:** determinar la frecuencia de variaciones en número de los bronquios segmentarios en una muestra de material de disección de especímenes humanos. **Métodos:** se disecaron 20 bloques pulmonares determinando las variaciones en número de sus bronquios segmentarios. **Resultados:** se encontraron variaciones en número entre el 5 y el 15%. Las mayores variaciones fueron en el lóbulo inferior derecho. No hubo variaciones en el lóbulo superior izquierdo. **Conclusiones:** a pesar de que el tamaño de la muestra es muy pequeño encontramos una elevada frecuencia de variaciones. Sería interesante realizar estudios ampliados sobre esta temática en nuestra población. [Corzo EG, García CL, Puerto DP, Ordoñez IT, Saavedra M, Forero PL. Estudio anatómico de los bronquios segmentarios en una muestra de material de disección. MedUNAB 2010; 13:134-138].

Palabras claves: Bronquios Segmentarios, Pulmones, Variaciones Anatómicas.

Summary

Background: changes in the bronchial tree have major implications for the bronchoscopy, the reading of diagnostic images and pulmonary surgery. **Objective:** to determine the frequency of changes in segmental bronchi in a sample material for dissection in human. **Methods:** 20 blocks were dissected lung determining the variations in numbers of segmental bronchi. **Results:** there were variations in number between 5 and 10%. The biggest changes were on the right lower lobe. There were no changes in the left upper lobe. **Conclusions:** although the sample size is very small we found a high frequency of variations. It would be interesting to conduct comprehensive studies on this subject in our population. [Corzo EG, García CL, Puerto DP, Ordoñez IT, Saavedra M, Forero PL. Anatomical study of the segmental bronchi in a sample of dissection material. MedUNAB 2010; 13:134-138].

Key words: Segmental Bronchi, Lungs, Anatomical Variations.

* Profesor Asociado, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga, Colombia.

** Estudiante, programa de Medicina, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga, Colombia.

[†] Fisioterapeuta, Docente de Morfofisiología, Universidad Manuela Beltrán, Bucaramanga, Colombia.

[§] Profesor Asistente, Departamento de Patología, Escuela de Medicina, Facultad de Salud, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

Correspondencia: Dr. Corzo, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Campus El Bosque, calle 157 # 19-55, Cañaveral Parque, Floridablanca, Santander, Colombia. E-mail: ecorzo@unab.edu.co

Artículo recibido: 14 de julio de 2010; aceptado: Noviembre 23 de 2010.

Introducción

El conocimiento de los patrones de presentación más frecuentes de los bronquios segmentarios toma cada día mayor relevancia en razón al rápido avance en las técnicas para el abordaje quirúrgico de patologías pulmonares locales. Dentro de éste abordaje prima el concepto de conservación de la mayor parte del tejido pulmonar, para lo cual es necesario que mediante fibrobroncoscopia y estudios de imágenes se obtengan datos preoperatorios de cada uno de los segmentos broncopulmonares.¹ Se pueden determinar variaciones en el número de los bronquios segmentarios o en su sitio de origen. En la práctica clínica se accede a los segmentos broncopulmonares mediante el uso de la fibrobroncoscopia para la toma de muestras, en la extracción de cuerpos extraños, para valoración de la distribución anatómica bronquial y su relación con las estructuras peribronquiales previo a procedimientos quirúrgicos al igual que en la determinación del contenido bronquial (sangre, pus), junto a las características e integridad de la mucosa y pared bronquial.^{2,3}

Embriológicamente los pulmones se desarrollan como una evaginación del intestino anterior en el día vigésimo segundo y se bifurca en dos yemas bronquiales primarias entre los días 26 y 28. A principio de la quinta semana la yema bronquial derecha se ramifica en tres yemas bronquiales secundarias, en tanto que la izquierda se ramifica en dos. En la sexta semana, las yemas bronquiales secundarias se ramifican en yemas bronquiales terciarias (generalmente unas 10 a cada lado) que dan lugar a los bronquios segmentarios que se distribuyen en sus correspondientes segmentos broncopulmonares.^{4,5}

No se ha establecido una nomenclatura definitiva para los bronquios segmentarios. En 1943 Jackson y Huber establecieron una nomenclatura de los segmentos broncopulmonares que ha tenido una buena aceptación y que aun se usa en la mayoría de textos anatómicos.⁶ Más adelante, Boyden en 1955 sugiere que se denominen los bronquios con la letra B y superíndice para los números, sumado a la denominación previa de Jackson.⁷ Luego Ikeda en 1976 propone que se escriban los segmentos con la letra B y un superíndice numérico acompañado del nombre en latín;⁸ posteriormente Cortese en 1994 establece la nomenclatura bronquial estándar que incluye la B, el número sin superíndice y el nombre establecido por Jackson.⁹ Pérez y Flores ilustran lo anterior con la siguiente comparación teniendo en cuenta el segmento apical del pulmón derecho:¹⁰ Apical (según Jackson); B¹ – *apical bronchus* (según Boyden); B¹: *apicalis* (según Ikeda); B1 Apical (según la nomenclatura bronquial estándar).

Estos bronquios segmentarios incluyen que el bronquio lobar superior derecho presente tres divisiones: apical (B1), anterior (B2) y posterior (B3). En el bronquio lobar medio dos divisiones: lateral (B4) y medial (B5); el bronquio lobar

inferior derecho cinco divisiones: superior (B6), medial (B7), anterior (B8), lateral (B9) y posterior (B10). El bronquio lobar superior izquierdo tiene una división para el lóbulo superior izquierdo y otra división que se distribuye en la lingula. Para el lóbulo superior izquierdo se divide en apical (B1) y posterior (B2), siendo frecuentemente la fusión de estos dos, y anterior (B3). Para la lingula existe una división superior (B4) y una inferior (B5). El bronquio lobar inferior izquierdo se divide en superior (B6), anterior (B7), medial (B8), siendo frecuente la fusión de los dos anteriores en un anteromedial, lateral (B9) y posterior (B10).^{9,11}

El presente trabajo tuvo como objetivo determinar la frecuencia de variaciones en número de los bronquios segmentarios en una muestra de material de disección.

Metodología

Se trata de un estudio observacional descriptivo en el que se evaluaron 20 bloques pulmonares que hacen parte del material de enseñanza de la Facultad de Salud de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, los cuales se encontraban previamente fijados en formaldehído al 5%. Se excluyeron los bloques que presentaran una lesión previa que alterara la anatomía macroscópica. A cada pulmón se le realizó una disección cuidadosa del árbol bronquial determinando la existencia de variaciones de los bronquios segmentarios para cada lóbulo.

Se consideraron como pulmones con características frecuentes o “normales” aquellos que presentaron los siguientes hallazgos: ausencia de bronquios hasta la carina, dos bronquios principales después de la tráquea, ausencia de bronquios entre los bronquios principales y los bronquios lobares. El bronquio principal derecho dividido en tres bronquios lobares (superior, medio e inferior); el bronquio lobar superior derecho con patrón trifurcado (apical, anterior y posterior); el bronquio lobar medio con patrón bifurcado (lateral y medial); el bronquio lobar inferior derecho con patrón pentafurcado (apical, anterior, posterior, lateral y medial). El bronquio principal izquierdo dividido en dos bronquios lobares (superior e inferior); el bronquio lobar superior izquierdo tiene una división para el lóbulo superior izquierdo y otra división que se distribuye en la lingula. Para el lóbulo superior izquierdo se distribuye un patrón bifurcado (anterior y ápico-posterior) o un patrón trifurcado (apical, anterior y posterior); para la lingula se distribuye un patrón bifurcado (superior e inferior). El bronquio lobar inferior izquierdo se divide en un patrón tetrafurcado (apical, anterior, postero-medial y lateral) o en un patrón pentafurcado (apical, anterior, posterior, medial y lateral). Los pulmones que presentaban un patrón de distribución de sus bronquios segmentarios diferentes a los anteriores se registraban como una variante anatómica.

Se registraron las variantes en un formato diseñado para tal fin. Las variables cualitativas se describieron con

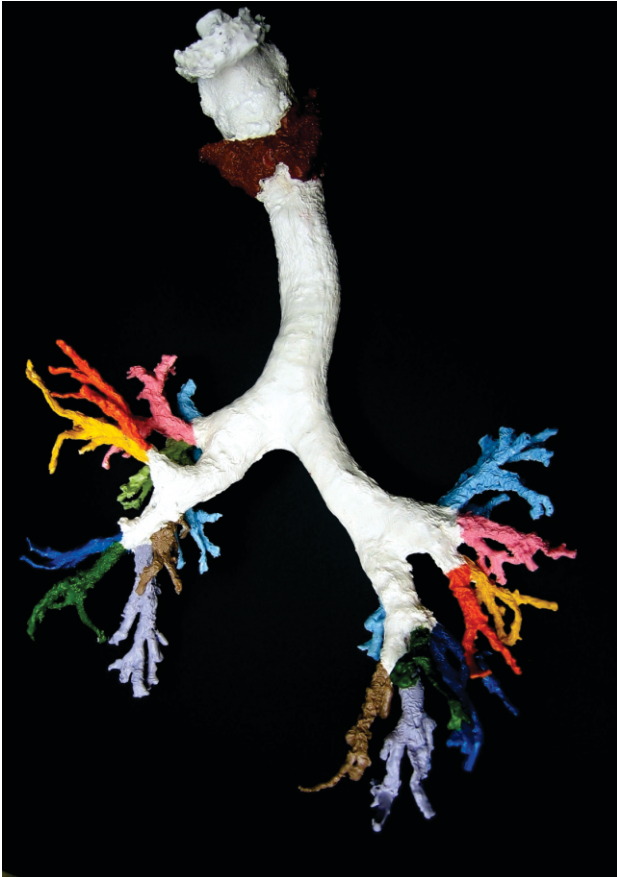


Figura 1. . Diseño didáctico del árbol bronquial. En blanco se señala la laringe, tráquea, bronquios fuente y bronquios lobares. En color los bronquios segmentarios.

porcentaje estratificando las variaciones de los bronquios segmentarios por lado y lóbulo.

Algunas muestras representativas que no sufrieron ningún tipo de perforación durante el proceso de disección se sometieron a la técnica de llenado interno con resina líquida semisintética palatal la cual luego de su fraguado permitió

obtener piezas duras, resistentes que pudieron ser pintadas con colores diferentes para cada bronquio segmentario y usadas como material didáctico para la enseñanza (figura 1).

Resultados

Las variaciones en los bronquios segmentarios encontradas en relación al pulmón derecho son: dos en el lóbulo superior derecho: un patrón bifurcado y un cuatrifurcado (10%). Dos patrones trifurcados en el lóbulo medio (10%).

Las variaciones encontradas en relación al pulmón izquierdo son: tres variantes en el lóbulo inferior derecho: dos tetrafurcados y un hexa furcado (15%). No hubo variantes en el lóbulo superior izquierdo. Dos variantes trifurcados en la llingula (10%). Finalmente una variante hexa furcado en el lóbulo inferior izquierdo (5%). La presentación de las variantes se muestra en la tabla 1.

Discusión

Los estudios sobre las variaciones de los bronquios segmentarios se han basado principalmente en series de reportes de broncoscopias; los estudios directos sobre piezas anatómicas son escasos y las cifras de muestra utilizadas son en general bajas debido a la dificultad de acceso al material cadavérico fresco.

Gonlugur y cols¹² mostraron las variaciones del árbol bronquial en 2,550 reportes de fibrobroncoscopias encontrando variaciones en 2.6% (67 pacientes) de predominio marcado en el lado derecho, resaltando que el lóbulo superior derecho estuvo involucrado en el 71.6% de los casos en que hubo variaciones. La variación más frecuente correspondió al patrón bifurcado en el lóbulo superior derecho (47.8%), cinco de los anteriores pacientes presentaban concomitantemente otras variaciones como patrón trifurcado en la llingula, y en el lóbulo medio. La

Tabla 1. Variantes anatómicas de los bronquios segmentarios en una muestra de 20 bloques pulmonares de material cadavérico.

Lóbulo	Número de variantes	%	Patrón	Presentación de las variantes
Superior derecho	2	10	Bifurcado	Un posterior y un ápicoanterior
			Cuatrifurcado	Doble bronquio posterior
Medio	2	10	Trifurcado	Dos bronquios laterales
			Trifurcado	Dos bronquios laterales
Inferior derecho	3	15	Trifurcado	Un posterolateral y un anteromedial
			Trifurcado	Un posterolateral y un anteromedial
			Hexa furcado	Dos bronquios laterales
Superior izquierdo	0	0	--	--
Llingula	2	10	Trifurcado	Dos bronquios superiores
			Trifurcado	Un bronquio lateral
Inferior izquierdo	1	5	Hexa furcado	Dos bronquios laterales

siguiente variación en frecuencia correspondió a un patrón tetrafurcado en el lóbulo superior derecho (13.4%), dos de estos pacientes presentaron además bronquios accesorios antes y después de la división singular. Las variaciones del lado izquierdo se concentraron principalmente en el lóbulo superior. Alteraciones importantes a nivel del lóbulo superior derecho han sido descritas también por Keslar y cols.¹³

David y cols¹¹ reportaron entre otros, un patrón trifurcado en el lóbulo medio para un 13%, bronquio basal anterior derecho rudimentario en un 10%, patrón trifurcado en el lóbulo inferior derecho en 15% y bronquio segmentario anterior del lóbulo superior izquierdo pobremente definido en 25%.¹¹ Vega y cols encontraron bronquios supernumerarios en el 15.4% del lóbulo superior derecho y en el 1.5% del lóbulo medio.¹⁴ Saladrigas y cols realizaron un estudio con 100 autopsias en la población de Camaguey, Cuba, tomando como elementos “normales la presencia de 10 segmentos broncopulmonares en el pulmón derecho y de 9 o 10 en el pulmón izquierdo”; encontraron variaciones anatómicas relacionadas con el número de segmentos broncopulmonares en el 33% de las muestras.¹⁵

El patrón habitual del lóbulo superior derecho es apical, anterior y posterior, pero una combinación diferentes a esta ha sido reportada por Boyden y Scannell,¹⁶ con un 8%. En el presente estudio mostró un patrón bifurcado y un cuatrifurcado en el lóbulo superior derecho. El patrón bifurcado en el lóbulo superior derecho lóbulo ha sido informado con cifras elevadas que van desde el 38% hasta el 53%,¹⁶⁻¹⁸ al igual que con reportes bajos con frecuencias del 1.3%,¹² la cual, sin embargo, correspondió a la variación más frecuente de su estudio. Los patrones cuatrifurcados en el lóbulo superior derecho se han reportado con cifras bajas de 2.6% o menos,¹⁸ pero algunos pocos estudios señalan cifras mayores del orden de 14%.¹⁶

Las variaciones relacionadas con un bronquio adicional en el lóbulo medio se han reportado en la población general en cifras tan bajas como 0.04%,¹² aunado a otros reportes con cifras mayores, 1.5%¹⁴ y 13.0%.¹¹ En el presente estudio se encontraron dos patrones trifurcados, ambos con un bronquio accesorio adicional lateral lo cual equivale a una frecuencia del 10%, teniendo en cuenta las limitantes del tamaño de la muestra.

En el lóbulo inferior del pulmón derecho se reportaron en el presente estudio tres variantes (dos trifurcados y un hexafurcado). La variante trifurcada en este lóbulo en la población general tiene una muy baja incidencia; sin embargo, otros reportes señalan 15% de este patrón.¹¹ La variante hexafurcada a expensas de doble división lateral es muy infrecuente.

Una variación reportada con frecuencia en la literatura corresponde al patrón trifurcado de la lingula. Boyden y

Hartmann señalaron que esta variación correspondía principalmente a un bronquio segmentario accesorio anterior.¹⁹ Scannell²⁰ encontró este tipo de variación en 12 de 13 pacientes. En el presente estudio en los dos patrones trifurcados se reconocieron bronquios segmentarios accesorios superior y lateral.

No encontramos reportes de bronquio segmentario adicional similar al encontrado en el lóbulo inferior izquierdo en el presente estudio. De forma similar a la mayoría de los reportes previos las variantes son más frecuentes en el lado derecho.^{12,14,15}

Es importante resaltar que la muestra usada en el presente estudio es muy pequeña y, por tanto, no es posible realizar conclusiones absolutas. Sin embargo, la elevada presentación de variantes en esta muestra nos hace reflexionar sobre la importancia de llevar a cabo investigaciones con una muestra mayor que permita obtener conclusiones sólidas sobre estas variaciones. Desafortunadamente el acceso a muestras frescas es muy difícil en Colombia, por lo cual sugerimos la idea de realizar un estudio que involucre varios centros universitarios.

A manera de conclusiones, el lóbulo que presentó más variables fue el inferior derecho en tanto que en el lóbulo superior izquierdo no se presentaron variaciones. Observamos que el mayor número de variaciones se presentó en el lóbulo inferior derecho y el menor en el superior izquierdo. La incidencia general de variaciones del árbol bronquial se ha reportado con cifras de 2.6% o menores y probablemente este valor esté subestimado, por lo cual será valiosa la correlación futura de estudios de disección con muestras amplias basadas en estudios de broncoscopias.

Referencias

1. Lazcano HE, Guerrero MES, Velázquez SJR, Juárez HF, Silva AM, Flores HSS, et al. Variantes bronquiales anatómicas raras. Comunicación de tres casos. *Rev Inst Nal Enf Resp Mex* 2007; 20:119-25.
2. Navarro RF, Núñez PRC, Cicero SR. Variantes anatómicas bronquiales. Estudio broncofibroscópico de 207 casos. *Rev Inst Nal Enf Resp Mex* 1992; 5:19-27.
3. Cuaya AC, Quintanar A, Guerrero E, Flores SS, Pérez CN. Puntos de referencia en la exploración broncoscópica. *Rev Inst Nal Enf Resp* 2005; 18:294-97.
4. Larsen WD, Larsen WJ. *Embriología humana*. Madrid, Elsevier Churchill Livingstone, 6 ed, 2002:142-4.
5. Berrocal T, Madrid C, Novo S, Gutiérrez J, Arjonilla A, Gómez-León N. Congenital anomalies of the tracheobronchial tree, lung, and mediastinum: embryology, radiology, and pathology. *Radiographics* 2004;24:e17.
6. Jackson CH, Jackson CL. *Bronchoesophagology*. Philadelphia: Saunders, 1950:5-11.
7. Boyden EA. *Segmental anatomy of the lung: a study of the patterns of the segmental bronchi and related pulmonary vessels*. New York: McGraw-Hill; 1955:23-7.

8. Ikeda S. Atlas de broncoscopia flexible. Barcelona: JIMS, 1976:58.
9. Córtese DA, Prakash UBS. Anatomy for the bronchoscopist. In: Prakash UBS (ed). Bronchoscopy. New York: Raven Press, 1994:28.
10. Pérez A, Flores I. Puntos de referencia en la exploración broncoscópica. Rev Inst Nal Enf Resp Mex 2006; 19:157-9.
11. David P, Naidich BS, Glenn AK. Computed tomography and magnetic resonance of the torax. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2007.
12. Gonlugur U, Efeoglu T, Kaptanoglu M, Akkurt I. Major anatomical variations of the tracheobronchial tree: bronchoscopic observation. Anat Sci Int 2005; 80:111-5.
13. Keslar P, Newman B, Oh KS. Radiographic manifestations of anomalies of the lung. Radiol Clin North Am 1991; 29:255-70.
14. Vega LE, Bertrand P, Holmgren NL, Rodríguez JI, Sánchez I. Hallazgos endoscópicos en niños con neumonía recurrente. Rev Chil Ped 2004; 1:51-8.
15. Saladrigas S, Durán M. Segmentación broncopulmonar: norma anatómica en el hombre adulto. Archiv Méd Camaguey 2008; 12:6-9.
16. Boyden EA, Scannell JG. An analysis of variations in the bronchovascular pattern of the right upper lobe of fifty lungs. Am J Anat 1948; 82:27-72.
17. Ghaye B, Szapiro D, Fanchamps JM, Dondelinger RF. Congenital bronchial abnormalities revisited. Radiographics 2001; 21:105-19.
18. Koshino T, Murakami G, Sato TJ. Configurations of the segmental and subsegmental bronchi and arteries in the right upper lobe of the human lung with special reference to their concomitant relations and double subsegmental arterial supply. Anat Sci Int 2002; 77:64-73.
19. Boyden EA, Hartmann JF. An analysis of variations in the bronchopulmonary segments of the left upper lobes of fifty lungs. Am J Anat 1946; 79:321-60.
20. Scannell JG. A study of variations of the bronchopulmonary segments in the left upper lobe. J Thoracic Surg 1947; 31:530-7.