

Secuestro Pulmonar

Stella I. Martínez* y Carlos A. Carvajal°

*Profesora Asociada de Cirugía de Tórax

°Instructor Asociado de Cirugía de Tórax

Universidad El Bosque – Hospital Santa Clara ESE

Bogotá, Colombia

Correspondencia:

Stella I. Martínez Jaramillo

simartinezjaramillo@gmail.com

Objetivos

- Revisar los aspectos clínico–patológicos más relevantes del secuestro pulmonar.
- Actualizar los métodos de diagnóstico para esta patología.
- Definir las mejores alternativas terapéuticas.

RESUMEN

El secuestro pulmonar (SP) es una rara patología, importante porque en niños y adultos suele presentarse con infecciones pulmonares a repetición o crónicas severas. También puede verse como un hallazgo incidental en un estudio de imágenes del tórax al cual debe hacerse el diagnóstico diferencial con otras opacidades parenquimatosas, mediastinales o del abdomen superior. Puede ser intralobar o extralobar y asociarse a otras malformaciones congénitas. En la etapa prenatal puede manifestarse como hidrotórax, el cual puede condicionar hipoplasia pulmonar e hidrops fetal, si no se drena oportunamente. También en neonatos se ha presentado como insuficiencia cardiaca congestiva, cuando el volumen del flujo arterial sistémico es muy alto dentro del sistema pulmonar.

El diagnóstico se fundamenta en la detección de la irrigación anómala a través de un vaso de la circulación sistémica, usualmente proviniendo de la aorta descendente hacia tejido pulmonar no funcional, generalmente aislado del árbol traqueo–bronquial. La resección quirúrgica es el tratamiento de elección y su realización mediante cirugía video–asistida es muy segura; hacer el diagnóstico preoperatorio permite conocer la localización del vaso anómalo previamente y evitar accidentes quirúrgicos que pueden ser fatales; esto es cada vez más fácil con el desarrollo de las imágenes, sin embargo es necesario conocer esta patología para sospecharla.

Palabras Claves: Secuestro pulmonar, Infección, Masa, Diagnóstico no invasivo y Cirugía.

Introducción

El secuestro pulmonar (SP), es una infrecuente pero compleja malformación congénita del intestino anterior que compromete el parénquima pulmonar y su vasculatura. Clásicamente ha sido definido como tejido pulmonar normal o displásico, no funcional, separado del árbol traqueo-bronquial, recibiendo su irrigación sanguínea de arterias sistémicas, usualmente provenientes de la aorta ^(1,2,3,4). Puede dividirse en intralobar o extralobar dependiendo de su relación con la pleura visceral normal.

En este artículo se revisan sus formas de presentación, diagnóstico y tratamiento actual. Se hace énfasis en la importancia del diagnóstico preoperatorio con técnicas de imagen no invasivas —ecografía-doppler y tomografía helicoidal con multidetectores— y se propone el manejo quirúrgico mínimamente invasivo de esta entidad, cuyo interés quirúrgico se originó con los reportes de muerte secundaria a lesión inadvertida de la arteria anómala. De ahí la importancia de hacer el diagnóstico preoperatorio.

Aspectos Históricos

En 1777 Huber describió arterias anómalas sistémicas que iban al pulmón, pero solo hasta 1861 Rokitansky y Rektorzic hablaron por primera vez de “pulmón accesorio” —describiendo el secuestro extralobar (SEL)— ^(1,5,6); sin embargo el término “secuestro” no fue acuñado hasta 1.946 cuando Pryce describió el primer secuestro intralobar (SIL) ^(2,5,6,7) y en 1974 Sade hablo del espectro del secuestro pulmonar, para referirse a la variedad de formas de presentación de esta patología ⁽⁵⁾.

El diagnóstico, aunque difícil, está ahora bien definido por la identificación de una arteria sistémica aberrante irrigando un fragmento de parénquima pulmonar, no conectado con el árbol traqueo-bronquial ⁽⁸⁾.

Etiología

El origen adquirido para el SIL ha sido propuesto por algunos autores ⁽⁷⁾, pero la mayoría están de acuerdo con el origen congénito para los dos tipos de secuestro, sin embargo una secuencia embriología precisa no está aún definida. La coexistencia de SEL y SIL en el mismo paciente, aún con una comunicación bronquial conectando ambos secuestros, sugieren que ambos son parte de un mismo proceso patológico ^(1,5,7). La asociación algunas veces con comunicaciones al tracto gastrointestinal tanto en SIL como en SEL o la presencia de lesiones híbridas con componente de malformación adenoide-quística (MAQ) también está a favor de su origen congénito ^(4,9). Ver tabla 1.

Tabla 1.

Las principales teorías sobre el origen congénito

Autor	Año	Teoría	Bibliografía
Pryce	1946	Vasos sistémicos del plexo esplácnico embrionario temprano persisten, produciendo tracción, lo que resulta en separación entre el árbol bronquial y un segmento del parénquima pulmonar.	5,6,7,9
Boyden	1958	Propuso que el pulmón inmaduro quedaba atrapado en la porción caudal del intestino anterior con su suplencia sanguínea.	5,6,7
Gerle	1968	De acuerdo con la teoría de Eppinger y Schauenstein (1.902) sostuvo que un primordio traqueo-bronquial adicional se desarrolla del intestino anterior primitivo y este llega a ser el secuestro, el tiempo de aparición de este determina si será un SIL o un SEL y podrá ó no tener conexión con el tracto gastrointestinal	9
Iwai	1973	Presentaron estudios histopatológicos apoyando el punto de vista de Gerle.	9

Características generales

El SP corresponde al 0.15% a 6.4% de todas las malformaciones congénitas pulmonares, y entre el 1.1 al 1.8% de todas las resecciones pulmonares ⁽¹⁾.

La irrigación arterial de los SP es usualmente de la aorta descendente —ver imagen 1— y el 20–27% aproximadamente se originan en la aorta abdominal o alguna de sus ramas ^(2,6,7). También se ha descrito, excepcionalmente, el origen de la arteria anómala en la aorta ascendente, la arteria subclavia o las intercostales ⁽⁷⁾.

En el 20% de los casos la irrigación arterial es dada por múltiples vasos, estas arterias pueden desarrollar arteriosclerosis y cambios degenerativos y algunas veces tienen anastomosis con las arterias pulmonares norma-

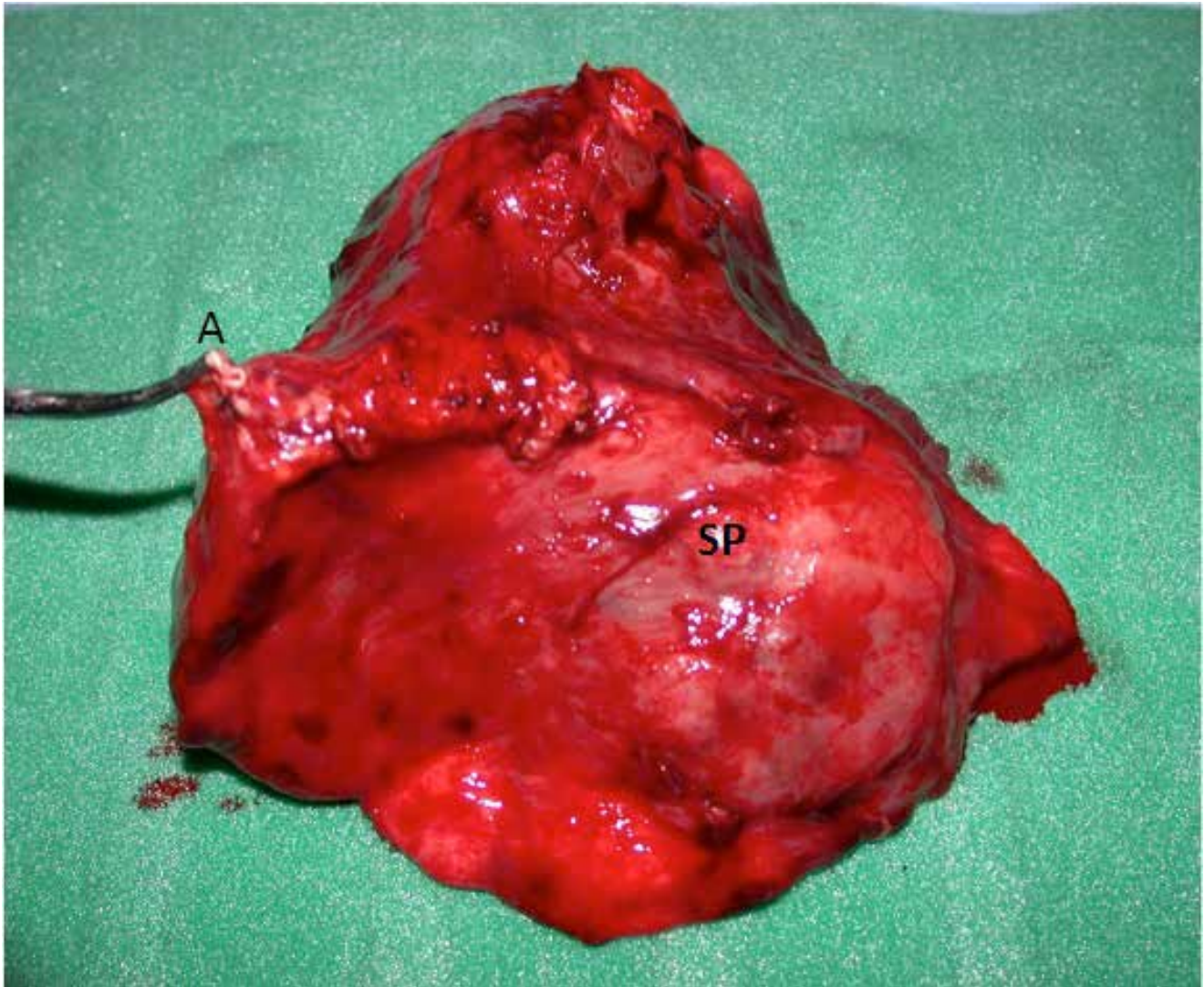


Imagen 1. Arteria aberrante saliendo de la aorta descendente supradiaphragmática. Por debajo del diafragma (D), se observa la esplénica (AE).

les (9), lo cual es diferente a las grandes anastomosis sistémico-pulmonares en infecciones pulmonares crónicas: pseudosecuestro.

Las arterias sistémicas del SP son claramente anómalas y las anastomosis con las arterias pulmonares son pequeñas, en cambio en el pseudosecuestro las arterias sistémicas son usualmente múltiples, ramificadas en la superficie pleural y pueden regresar después de tratamiento médico, lo cual nunca ocurre en SP (7).

El árbol bronquial no tiene comunicación con el SP y los bronquios del pulmón secuestrado suelen ser quísticos ó ectásicos (1,9) —ver imagen 2— por esta razón es que el parénquima secuestrado es no aireado o pobremente aireado y además no permite el diagnóstico de cáncer ó infección en SP con métodos convencionales como broncoscopia o exámenes de esputo. En nuestro conocimien-

to, neoplasias originadas en SP han sido reportadas en al menos 9 casos (3).

Formas de presentación

Amplias variaciones en cuanto a localización, anatomía de la circulación arterial, drenaje venoso, y asociación con otras anomalías congénitas ocurren en esta patología, sin embargo los SP deberán llamarse SEL o SIL según sus características predominantes, y adicionalmente describir las características inusuales que presenten.

Secuestro Intralobar (SIL)

Tiene el tejido anormal dentro de la pleura visceral normal de un lóbulo pulmonar, y es la forma más frecuente, 75% a 93% de todos los SP (1,3,7), ver imagen 3.



Imagen 2. Bronquios quísticos (B) en un secuestro intralobar inferior izquierdo. Se observa la arteria aberrante (A) ligada junto al bronquio más dilatado.

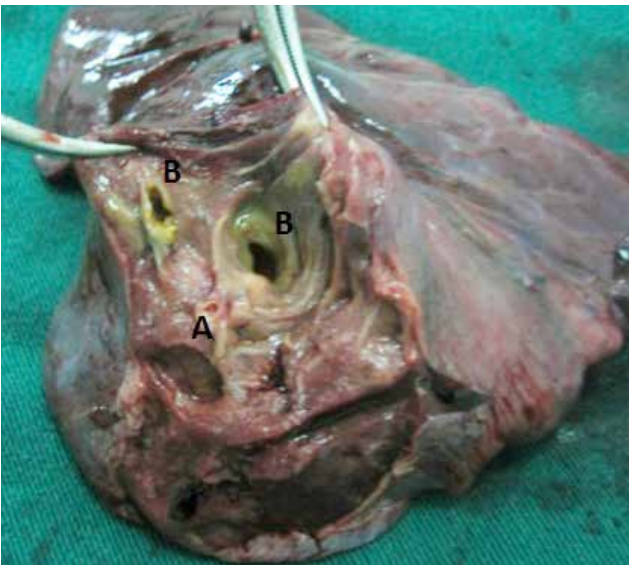


Imagen 4. Rx Tórax con opacidad basal izquierda (flecha) en un hombre de 32 años con un segundo episodio de neumonía basal izquierda en un secuestro pulmonar intralobar.

Generalmente se localiza en los segmentos basales posteriores —ver imagen 4— con mayor frecuencia (60%) al lado izquierdo ⁽¹⁾. El drenaje venoso es a venas pulmonares en cerca del 90% de los casos ^(1,7,8) y la circulación arterial es generalmente con vasos mayores que en

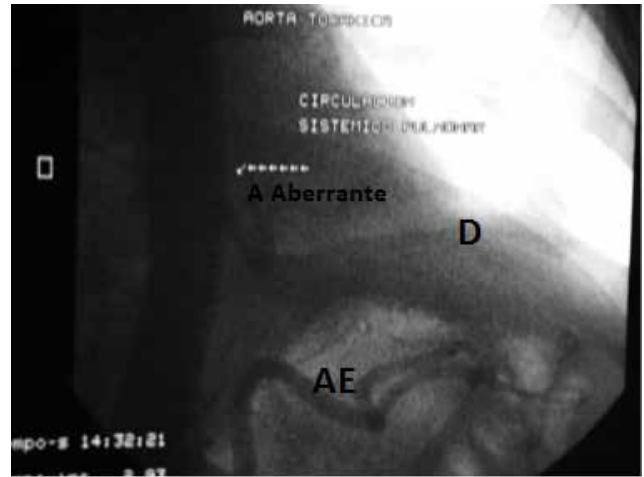


Imagen 3. Lobulo Inferior Izquierdo: Secuestro intralobar. El segmento anómalo se encuentra dentro de la pleura visceral del lóbulo inferior izquierdo (SP), irrigado por una arteria sistémica aberrante (A).

el SEL. La comunicación a través de poros de Kohn con el resto del pulmón se asocia a masas aireadas generalmente quísticas, y neumonías recurrentes o abscesos pulmonares. Aunque con mayor frecuencia las infecciones son piógenas, se han descrito infecciones tuberculosas y en menor frecuencia micóticas, como aspergilomas, en las lesiones quísticas del secuestro ⁽¹⁰⁾. Más del 50% de éstos se diagnostica después de la segunda década de la vida, que son la mayoría de los casos que hemos tenido que tratar.

Secuestro Extralobar (SEL)

A diferencia del SIL, tiene su propia pleura y usualmente es una masa no aireada, localizada en más del 80% de los casos en el lado izquierdo ⁽¹⁾, más a menudo entre el lóbulo inferior y el diafragma, pero pueden localizarse también en mediastino, intrapericárdicos, dentro del diafragma o aun subfrénicos en el 5 a 13% de los casos ^(4,7). La circulación arterial en este tipo de secuestro está usualmente dada por múltiples pequeñas ramas de la aorta. El drenaje venoso es muy a menudo a venas sistémicas tales como las bronquiales, la ácigos, la cava inferior o al sistema porta ^(5,6,7,8). En el 15 al 60% de los casos se asocia a otras anomalías congénitas ^(1,7), en más del 50% de los casos a MAQ, en cerca al 30% de los casos a hernia diafragmática ^(4,5,7) y la asociación a *pectum excavatum* y a cardiopatías congénitas siguen en frecuencia ⁽¹⁾.

Diagnóstico

El esquema diagnóstico ha cambiado sustancialmente en los últimos años debido al gran desarrollo de las técnicas de imagen, sin embargo sospecharlo continua siendo muy importante.

El SIL se manifiesta clínicamente como neumonía recurrente en el segmento comprometido o como absceso pulmonar, generalmente basal izquierdo. Esta complicación infecciosa puede darse aún en adultos mayores ⁽¹¹⁾. Falla cardíaca congestiva puede ocurrir también, principalmente en niños, debido al alto flujo sistémico dentro del sistema pulmonar ^(7,9).

El SEL, en cambio, se presenta a menudo como severa dificultad respiratoria en neonatos o lactantes, generalmente asociada a otras complejas anomalías congénitas multisistémicas, o como hallazgo incidental en una radiografía de tórax de control en un paciente asintomático en 10 a 20% de los casos ^(1,7,9). Rara vez un SEL se presenta como una neumonía, probablemente secundaria a atelectasia por compresión del parénquima normal del lóbulo inferior y aún con menos frecuencia se presenta como masa abdominal usualmente en el área suprarrenal izquierda ⁽¹²⁾.

En el periodo prenatal el SEL se ha asociado con hidrotórax e hipoplasia pulmonar; el hidrotórax se ha atribuido a torsión del pedículo vascular y al desplazar el mediastino y ocluir las cavas puede cursar con hidrops fetal y muerte, pero también se han reportado remisiones espontáneas ⁽⁷⁾. En los casos con hidrotórax a tensión el drenaje temprano en útero puede evitar el desarrollo de hipoplasia pulmonar e hidrops fetal ⁽⁷⁾.

Otras veces la manifestación puede ser una complicación mucho menos frecuente, como hemoptisis o hemotórax masivo ^(5,7,9), secundarios a la erosión de un falso aneurisma en una arteria aberrante arteriosclerótica ⁽⁹⁾.

Actualmente, alrededor del 80% se diagnostica en útero y si presentan síntomas al nacer claramente requieren cirugía, sin embargo casi la mitad persiste asintomático después de la etapa neonatal —primer mes de vida— y de ellos sólo el 3.2% llegará a ser sintomático ⁽¹³⁾.

El diagnóstico diferencial debe hacerse con masas mediastinales, cuando se encuentran en esa localización, con masas pulmonares, con abscesos pulmonares y otras lesiones quísticas como las MAQ o las bronquiectasias quísticas, así como con otras causas de consolidación como atelectasias y neumonías, principalmente cuando se localizan en los segmentos basales ⁽⁷⁾. La hernia diafragmática debe considerarse como enfermedad asociada, tanto como en el diagnóstico diferencial de un SP. En los SP subdiafragmáticos el diagnóstico diferencial se hará con masas abdominales superiores y en esos casos de-

bemos excluir comunicaciones con el tracto digestivo ⁽¹²⁾. En el caso de infecciones crónicas o recurrentes el diagnóstico diferencial también debe hacerse con el pseudo-sequestro.

Cuando se sospecha un SP, los exámenes diagnósticos deben enfocarse hacia la identificación del pulmón secuestrado, la circulación arterial aberrante, el tipo de drenaje venoso y a demostrar si las hay, comunicaciones con el tracto gastrointestinal o anomalías congénitas asociadas ⁽⁷⁾.

El examen inicial debe ser la **radiografía simple de tórax**, la cual es el más sensible pero también el menos



Imágenes 5 a y b. Rx Tórax P-A y Lateral mostrando la opacidad basal izquierda posterior (flechas) que correspondió a un sequestro intralobar.



específico examen en SP. Esta usualmente muestra anomalías parenquimatosas o sombras vasculares que sugieren el diagnóstico ⁽⁷⁾, puede ser una opacidad homogénea, triangular, en los segmentos basales, o una masa quística, o hallazgos menos específicos tales como neumonía, bronquiectasias focales o absceso pulmonar, también generalmente localizados en los segmentos basales ⁽⁷⁾. Ver imágenes 5 a y b.

Aunque el diagnóstico ha sido tradicionalmente confirmado por arteriografía, actualmente no siempre es necesaria, ya que técnicas no invasivas pueden mostrar el vaso aberrante. **Ecografía del tórax** debe realizarse antes de la angiografía ⁽⁸⁾, para buscar la irrigación arterial anómala, así como el drenaje venoso ^(7,8). Las técnicas sonográficas, **dúplex doppler y tríplex doppler color**, son muy útiles demostrando la arteria aberrante ^(7,8), evitando otros exámenes más complejos y costosos ⁽⁸⁾. Además punción con aguja fina de la masa, guiada ecográficamente, para exámenes histopatológicos y microbiológicos puede realizarse ^(7,8).

Tomografía computarizada (TC) muestra muy bien la masa, los cambios parenquimatosos, el parénquima aireado o no y la extensión del compromiso pulmonar, ver imágenes 6, 7 y 8; los cortes sagitales y coronales mejoran su capacidad para mostrar la arteria anómala. Ver imagen 9 a y b.

La **resonancia nuclear magnética (RNM)** es excelente para demostrar vasos y anomalías del parénquima pulmonar en múltiples planos de imagen, pero no hay una gran ventaja en relación a la TC helicoidal con multi-detectores.

La **angiografía por TC o por RNM**, pueden además mostrar los vasos en tres dimensiones, y permiten la identificación de la irrigación anómala así como del drenaje venoso aún en su curso intrapulmonar.

La **angiografía convencional** sin embargo, tiene mejor resolución espacial y permite la cateterización selectiva. Angiografía de sustracción digital tiene una excelente imagen tanto arterial como venosa ⁽⁷⁾, y procedimientos terapéuticos como embolización selectiva pueden realizarse en los neonatos que presentan falla cardíaca o en enfermos de alto riesgo anestésico. Ver imágenes 10 a y b.

El **esofagograma** con bario puede ser útil en demostrar comunicaciones con el tracto gastrointestinal ⁽⁷⁾.

La **broncoscopia** es innecesaria, pero puede ser útil para excluir otras causas de la anomalía radiológica, tales como cuerpos extraños, tumores, etc.

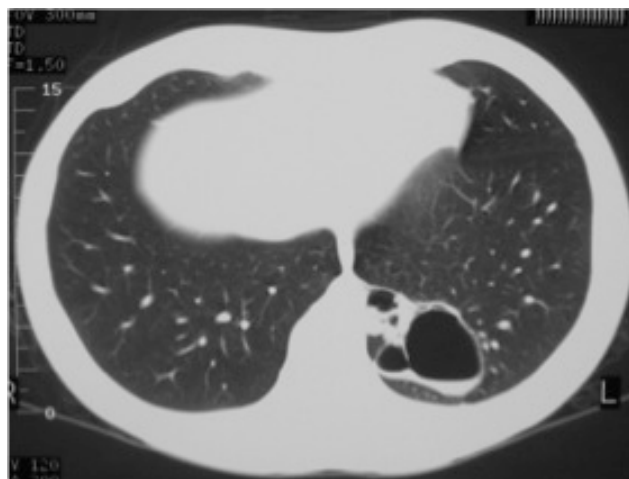


Imagen 6. TC de Tórax mostrando un secuestro con áreas quísticas.

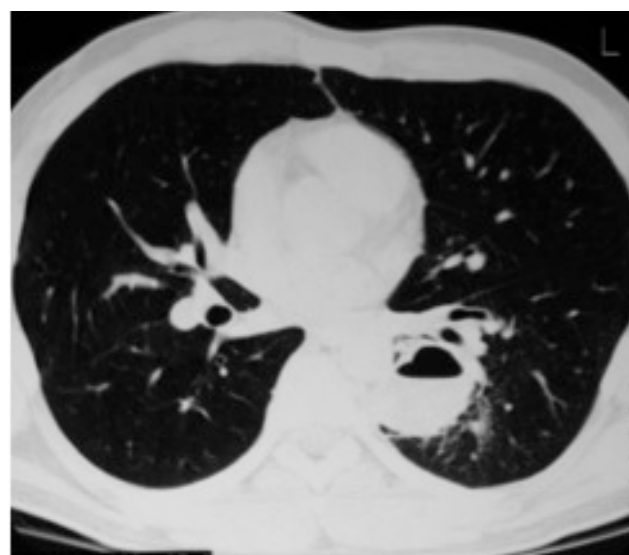


Imagen 7. TC de Tórax mostrando un secuestro cuyo diagnóstico diferencial era un absceso pulmonar.

Tratamiento

La cirugía para el tratamiento de SP es universalmente recomendada ya que es curativa y preventiva de futuras complicaciones, resultando en total mejoría clínica y excelentes resultados a largo plazo, se recomienda aún en asintomáticos debido a que los resultados de la cirugía electiva en cuanto a morbilidad operatoria, son indiscutiblemente mejores que cuando se requiere de urgencia o después de las complicaciones ^(6,9,13,14); cuando el SP se ha diagnosticado en útero y no presentan síntomas se puede resear, preferiblemente, antes de los 10 meses de edad que es la edad promedio de presentación de los síntomas ⁽¹³⁾, sin embargo se recomienda su resección en cualquier etapa de la vida ⁽¹¹⁾. La lobectomía o la secuestrectomía toracoscópica son factibles y seguras y tie-



Imagen 8. TC de Tórax en ventana para mediastino mostrando una gran consolidación, correspondiente a una masa no aireada, basal izquierda, con una imagen de bronquio anómalo no aireado en su interior (flecha).

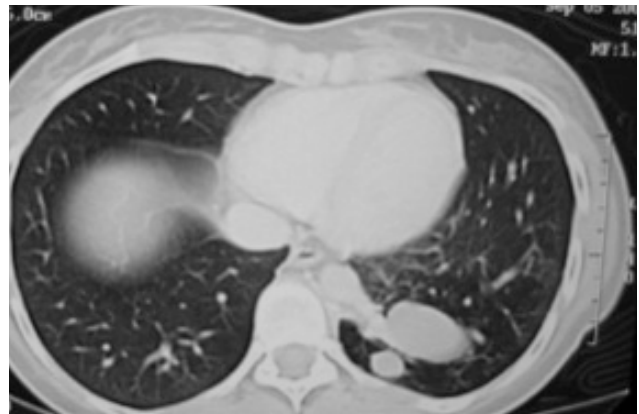
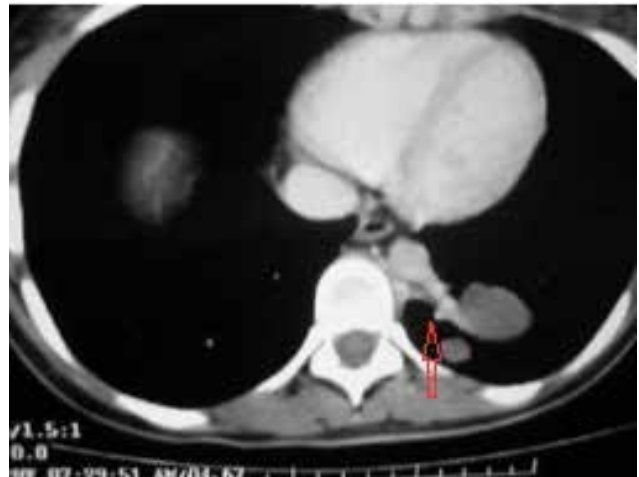


Imagen 9 a y b. TC de Tórax ventana para mediastino y ventana para pulmón respectivamente donde se puede observar claramente la arteria aberrante proveniente de la aorta (flecha) irrigando el secuestro intralobar.

nen ventajas estéticas, en dolor y en rapidez de la recuperación funcional si se comparan con la toracotomía, ver imagen 11; las resecciones sublobares no se recomiendan en SIL por que se ha encontrado hasta un 15% de persistencia de enfermedad ^(13,15), ver tabla 2.

Imagen 10 a y b. Arteriografía demostrando la arteria aberrante (A) que nutre un secuestro intralobar. En b. la cateterización selectiva de la arteria aberrante previa a embolización.

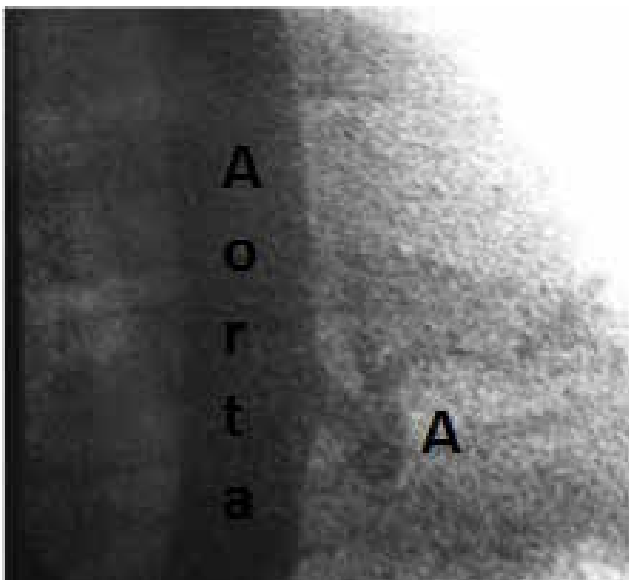


Tabla 2.
Consideraciones Importantes en la Técnica Quirúrgica

	Recomendación
Parénquima	Identificación clara del SP y sus relaciones con el parénquima normal.
Irrigación Arterial	Exacta identificación, cuidadosa disección y ligadura segura de la o las arterias aberrantes. Ver imagen 12.
Drenaje Venoso	Identificación precisa, para evitar infartos pulmonares en el parénquima normal el cual infrecuentemente es drenado por la misma vena ⁽⁹⁾ .
Adherencias	Cuidadosa liberación de adherencias inflamatorias entre las cuales puede encontrarse un vaso aberrante no identificado previamente.
Bilateralidad	Toracotomía o toracoscopia secuencial, iniciando por el lado sintomático, permite una mejor exposición que una esternotomía, y es menos traumático que un Clamshell.
Otros	En SIL el procedimiento de elección es la lobectomía, pues segmentectomía no siempre es posible debido a la inflamación crónica del parénquima alrededor.

La cirugía será más segura si el origen de la arteria aberrante y el tipo de drenaje venoso se conocen preoperatoriamente⁽⁷⁾, pero con el diagnóstico de SP en mente, retardar la cirugía tratando de demostrar la vasculatura anómala, especialmente en niños, no se justifica. Sin embargo el cirujano debe conocer muy bien las posibles variantes anatómicas de esta patología.

El SEL en pacientes asintomáticos adultos puede o no ser resecado dependiendo de si se logran excluir otras patologías como tumores. La embolización, idealmente vía cateterización umbilical en neonatos, o la ligadura usualmente toracoscópica del pedículo arterial anómalo pueden ser suficientes e incluso han sido consideradas por algunos como el tratamiento de elección en neonatos; pero en niños o adultos jóvenes en los que se manifiesta con dificultad respiratoria, la resección, secuestrectomía, es el mejor tratamiento. Terapia antibiótica y soporte ventilatorio deben iniciarse en el preoperatorio si es necesario. Las indicaciones de embolización se en-



Imagen 11. Mujer de 20 años, en postoperatorio inmediato de lobectomía inferior izquierda videoasistida por un secuestro intra-lobar.

cuentran en la tabla 3, sin embargo, teniendo en cuenta que la embolización en niños requiere anestesia general, que la cirugía es segura y constituye el tratamiento definitivo, esta debe siempre ser considerada.

Toracentesis in útero o shunts toraco-amnióticos pueden ser útiles en la etapa prenatal para evitar la hipoplasia pulmonar y el hidrops fetal⁽⁷⁾.

En SIL la lobectomía pulmonar es necesaria para evitar la reinfección, aún en pacientes asintomáticos, en los cuales se ha demostrado inflamación crónica e infección asociada histopatológicamente; la posibilidad de sangrado o carcinoma asociado también favorece la resección quirúrgica.

La morbilidad asociada al procedimiento quirúrgico se ha reportado en alrededor del 5% y está dada principalmente por sangrado intraoperatorio, hemotórax, piotórax y fístula bronco-pleural. La mortalidad operatoria, de acuerdo con los reportes publicados en los últimos años, está entre 0 y 2%, sin embargo cuando es por cirugía de urgencia en neonatos puede ser tan alta como el 7.5%^(1,3,13,15).

CONCLUSIONES

El secuestro pulmonar no es una patología frecuente, pero es importante ya que se requiere conocerla para sospecharla y hacer el diagnóstico, lo cual llevará a tratamientos adecuados con resecciones más seguras. Las nuevas técnicas de imagen no invasivas pueden dar suficiente información diagnóstica, lo cual permite evitar la angiografía convencional en la mayoría de los casos, especialmente en niños.

Tabla 3.
Indicaciones de Embolización Selectiva de la Arteria Aberrante

Diagnóstico	Momento
SEL en neonatos	Al nacer cuando su condición general no es buena y la cirugía es de alto riesgo.
Insuficiencia Cardíaca Congestiva	Preoperatorio. Cuando es secundaria al flujo sistémico anómalo dentro de la circulación pulmonar.
Hemoptisis Masiva	Preoperatorio, para llevar un paciente más estable a cirugía, en casos seleccionados.

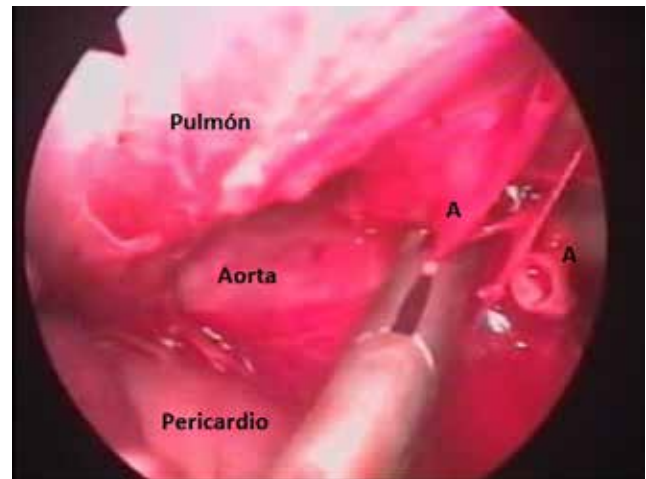
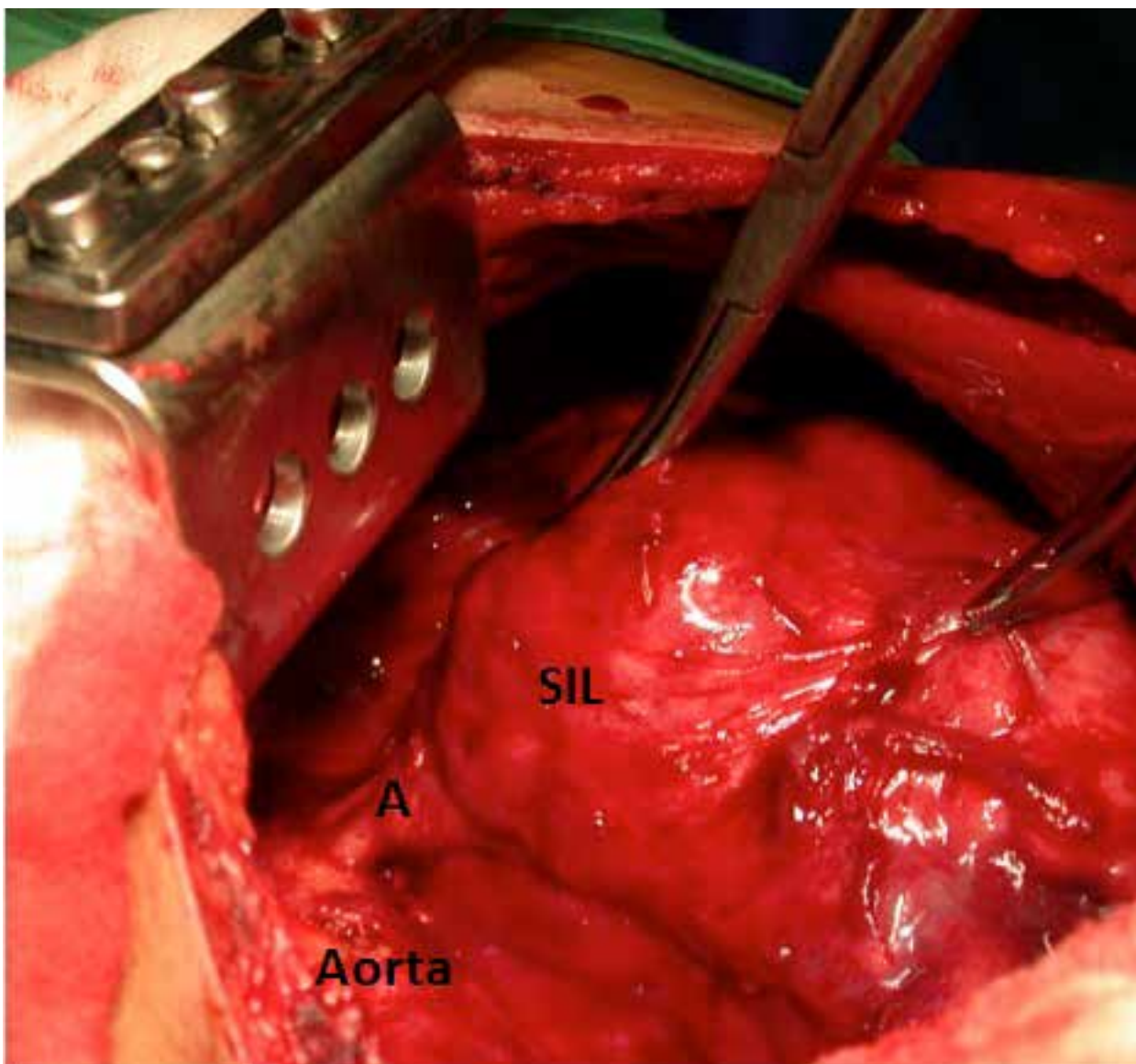


Imagen 12a (arriba, derecha) y b (abajo). A través de toroscopia y toracotomía, respectivamente, se observan dos arterias anormales (A), provenientes de la aorta, que nutren un secuestro intralobar (SIL).



Es frecuente la asociación de secuestro pulmonar a otras patologías, la infección pulmonar —que suele ser recurrente en los intralobares— es su usual forma de presentación. Las enfermedades congénitas —la MAQ, la hernia diafragmática y las cardiopatías congénitas principalmente— y el cáncer broncogénico, menos frecuente, son otras de sus más importantes asociaciones.

En la etapa prenatal el diagnóstico en útero, cada vez más frecuente por ecografía, puede evitar complicaciones mayores si se drena el hidrotórax secundario y se alerta al equipo médico para tratar al neonato oportuna y adecuadamente desde su nacimiento.

El tratamiento definitivo es la resección quirúrgica, hoy realizada de forma segura por toracoscopia.

CUESTIONARIO DE AUTOEVALUACIÓN

1. *Describa las dos características que definen el diagnóstico del Secuestro Pulmonar.*
2. *¿Cuál es el cuadro clínico más frecuente de presentación del secuestro pulmonar intralobar (SIL) en niños mayores y adultos?*
3. *¿Cómo se hace hoy el diagnóstico de SP con imágenes?*
4. *¿Cuál es el tratamiento de elección?*
5. *¿Se deben tratar los asintomáticos?*

Referencias

1. Savic B., Birtel F.J., Tholen W., Funke H.D., Knoche R.: Lung Sequestration: Report of seven cases and review of 540 published cases. *Thorax* 1979; 34:96–101.
2. Berna P., Cazes A., Bagan P., Ricket M.: Intralobar sequestration in adult patients. *Interactive Cardiovasc and Thorac Surg* 2011; 12:970–972
3. Martínez S.I., Astudillo R., Rodríguez L., Dernevik L.: Secuestro Pulmonar. *Rev Colomb Neumol* 1995; 7: No.1.
4. Rothenberg S.S., Pulmonary Sequestration Chap 32 in Parikh D.H., Crabbe D.C., Auldiss A.W. et al (eds.), *Pediatric Thoracic Surgery*, Springer-Verlag, London 2009
5. Sade R.M., Clouse M., Ellis F.H.: The Spectrum of Pulmonary Sequestration. *Ann. Thorac. Surg.* 1974; 18:644–58.
6. Holstein P., Hjelm E.: Bronchopulmonary Sequestration. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1973; 65:462–66.
7. Felker R.E., Tonkin I.L.D.: Imaging of Pulmonary Sequestration: Review Article. *AJR* 1990; 154:241–49.
8. Yuan A., Yang P-Ch., Chang D.B., Yu Ch-J., Kuo S-H., Luh K-T.: Lung Sequestration. Diagnosis with Ultrasound and Triplex Doppler Technique in an Adult. *Chest* 1992; 102:1880–81.
9. Luck S.R., Reynolds M., Raffensperger J.G.: Congenital Bronchopulmonary Malformations. *Curr. Probl. Surg.* 1986; 23:251–74.
10. Berna P., Lebid E.D., Assouad J., et al: Pulmonary sequestration and aspergillosis. *Eur J Cardiothorac Surg* 2005; 27:28–31.
11. Hirai S., Hamanaka Y., Mitsui N., et al: Surgical treatment of infected intralobar sequestration: a collective review of patients older than 50 years reported in the literature. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 2007; 13:331–334.
12. Laje P., Martínez-Ferro M., Grisoni E., Dudgeon D.: Intraabdominal pulmonary sequestration: A case series and review of the literature. *J Pediatr Surg* 2006; 41:1309–1312.
13. Stanton M., Njere I., Ade.Aiyi N., et al: Systematic review and meta-analysis of the postnatal management of congenital cystic lung lesions. *J Pediatr Surg* 2009; 44:1027–1033.
14. Van Raemdonck D., De Boeck K., Devlieger H., et al: Pulmonary sequestration: a comparison between pediatric and adult patients. *Eur J Cardiothorac Surg* 2001; 19:388–395.
15. Tsang F., Chung S., Sihoe A.: Video-assisted thoracic surgery for bronchopulmonary sequestration. *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery* 2006; 5:424–26.