

REVISTA CUBANA DE PEDIATRIA

Acozida a la franquicia postal como correspondencia de segunda clase en la Administración de Correos de la Habana.

VOLUMEN 39 - No. 3

JUNIO 30, 1967

CIRCULACION: 3000 EJEMPLARES

LA HABANA

Rev. Cub. Pediat. 39: 257-266, May-Jun, 1967

Ausencia aislada congénita de la rama izquierda de la arteria pulmonar y su diagnóstico

Por los Dres.:

LIANE BORBOLLA,^(*) ORLANDO VALLS^(**) Y GUSTAVO RODRÍGUEZ

La ausencia aislada congénita de una de las dos ramas principales de la arteria pulmonar es una malformación poco común. No nos referimos a la agenesia del pulmón y arteria pulmonar que es otra entidad diferente perfectamente estudiada.

Madoff y cols.⁷ demostraron por primera vez en vida la ausencia de la arteria pulmonar derecha mediante la angiocardiógrafa, encontrando en esa época sólo 9 casos. Schneiderman¹² en 1958, al comunicar otro, menciona que ha podido recopilar 11. Pool y cols.¹¹ recientemente señalan un total de 102, ana-

lizando detalladamente 78 por ser más completos. En su estadística, 14 eran de ausencia aislada de la rama izquierda y 18 de la rama derecha de la arteria pulmonar. Es interesante anotar que la ausencia aislada de la rama derecha es más frecuente que la izquierda. Cuando falta esta última, a menudo se asocian otras anomalías principalmente tetralogía de Fallot^{11,12,17} defectos septales, persistencia del ductus con arco aórtico derecho,^{17,20} conducto arterioso doble, derecho e izquierdo¹⁶ y coartación de la rama derecha pulmonar.³

La malformación se ha publicado más en el adulto que en el niño. Solamente hemos podido hallar 7 en menores de dos años de edad, no incluyendo el nuestro. En todos, la rama ausente de la pulmonar era la derecha,^{3,5,6,12,17,18,19} por tanto creemos que el caso que presentamos con ausencia congénita aislada de la rama izquierda de la arteria pulmonar es de interés.

(*) Profesora del Departamento de Pediatría, Hospital Escuela "Gral. Calixto García", Ave. de la Universidad, Vedado, Habana, Cuba.

(**) Jefe del Departamento de Radiología del Hospital Infantil "Pedro Borrás", Profesor del Departamento de Radiología. F y 29, Vedado, Habana, Cuba.

(***) Médico Residente del Hospital Escuela "Gral. Calixto García", Ave. de la Universidad, Vedado, Habana, Cuba.

CASO CLINICO

B.G.C., femenina, blanca de 3 meses de edad, nació pesando 6 lbs., después de un embarazo y parto normales; los padres son saludables, no hay consanguinidad en la familia, tiene una hermana de dos años sana. La abuela paterna ha padecido de tuberculosis pero está curada en la actualidad. Aproximadamente 30 días antes del ingreso, (24-6-66) presentó vómitos y diarreas, siendo hospitalizada durante 20 días en un hospital del interior. Allí fue hidratada y tratada con antibióticos y digital ya que mostraba polipnea, tiraje intercostal y taquicardia, sintomatología que fue considerada como de gastroenteritis e insuficiencia cardíaca. Se le encontró además un soplo sistólico grado 3/6 en mesocardio por lo que fue remitida a nuestro servicio. Refiere el familiar que hace varios días tiene falta de aire y dificultad en su aumento de peso. Ha sido alimentada con leche ácida y últimamente con leche semi-descremada.

Examen físico: Las mediciones de la paciente son las siguientes: Peso: 7.4 lbs., talla: 54 cms., circunferencia cefálica: 37 cms., índice de Wilkins: 34/20: 1.7, circunferencia torácica: 33 cms., circunferencia abdominal: 34 cms., braza-da: 54 cms. Tiene una distrofia pura de 3er. grado. La piel es pálida, con lesiones de piodermitis en lóbulo de la oreja derecha y maléolo interno derecho, mucosas hipocoloreadas, ligero pliegue de deshidratación. Existe buena proporción craneofacial, craneotabes fisiológico; la frente es prominente y abombada, los ojos hundidos con estrabismo convergente ligero, se aprecia epicanthus discreto e hipertelorismo moderado. Las cejas son pobladas, la nariz fina y pequeña con alas poco desarrolladas, puente nasal ancho y deprimido, la boca pequeña, en forma de V invertida, de labios delgados; hay discreta mi-



Fig. 1.—B.G.C.: de 7 meses de edad, se observa, en la cara, epicanthus ligero, hipertelorismo, discreto estrabismo, puente nasal ancho, frente abombada y boca en forma de V invertida. Además la niña tenía una sindactilia parcial en dedos de ambas manos.

crognatia (Fig. 1) y paladar ojival. El tórax es de configuración normal. Muestra tiraje intercostal bilateral bajo y subesternal, polipnea, frecuencia respiratoria: 60/minuto, las vibraciones vocales al llanto conservadas, la sonoridad pulmonar aumentada en ambos hemitórax a la percusión, el murmullo vesicular normal y no se auscultan estertores. El latido de la punta, no visible, se palpa en 5to.-6to. espacios intercostales izquierdos, a nivel de la línea medioclavicular; a la percusión, el área cardíaca no luce aumentada; se escucha un soplo sistólico de grado 2-3/6 de mayor intensidad en 2do. y 3ro. espacios intercostales izquierdos, junto al borde esternal, el segundo tono pulmonar está reforzado. Frecuencia cardíaca: 160/minuto, pulsos periféricos presentes. El

borde superior hepático se percute en el 6to. espacio intercostal derecho, el borde inferior se basa 3 cms. el reborde costal. No se aprecia reflujo hepatoyugular. El bazo no es ni percutable ni palpable. En las extremidades tiene una sindactilia parcial membranosa del 2do. y 3er. dedos de ambas manos. Los reflejos son normales, hay hipotonía muscular poco intensa. El resto del examen es negativo.

Exámenes de laboratorio: Hemoglobina: 8.9 gm%; hematocrito: 30%, leucocitos: 8,400/mm³., polimorfonucleares: 42%, eosinófilos: 4%, linfocitos: 54%, hierro sérico: 56 meg.%, eritrosedimentación: 6 mm., urea: 30 mg.%, glicemia: 90 mg.%, serología negativa, heces fecales y orina normales. Coprocultivo: negativo. La primera placa de tórax informa enfisema pulmonar y moteado inflamatorio de base derecha. En los primeros días, la niña tuvo diarreas y vómitos abundantes, siendo necesario hidratarla en varias ocasiones. Se trató la gastroenteritis con furazolidona y colimicina. A los 10 días del ingreso, presenta fiebre de 38°C. con tos húmeda y secreción nasal; al examen del tórax persiste el tiraje y hay hiperresonancia en hemitórax derecho solamente, sin estertores. El soplo sistólico se mantiene con los mismos caracteres, la frecuencia cardíaca es de 140 por minuto. Otra placa de tórax arroja iguales resultados; en el exudado faríngeo se aísla estafilococo dorado hemolítico coagulasa positiva, sensible a colimicina y terramicina. Se trata el proceso respiratorio agudo, desapareciendo la fiebre. Posteriormente, llama la atención la polipnea constante y el tiraje infraesternal, e intercostal bajo. Tampoco aumenta de peso a pesar de tomar bien su alimentación. Se estimó que era portadora de una cardiopatía congénita y se decidió hacer un telecardiograma que arroja discreta cardio-

megalia, ligero desplazamiento del mediastino hacia la izquierda y prominencia del arco medio (Fig. 2). El electrocardiograma señala hipertrofia ventricular derecha con sobrecarga sistólica de ventriculo derecho. Fonocardiograma: soplo protemesosistólico más audible en base y mesocardio de intensidad variable, moderado, ruidos normales en punta, reforzamiento de P2.

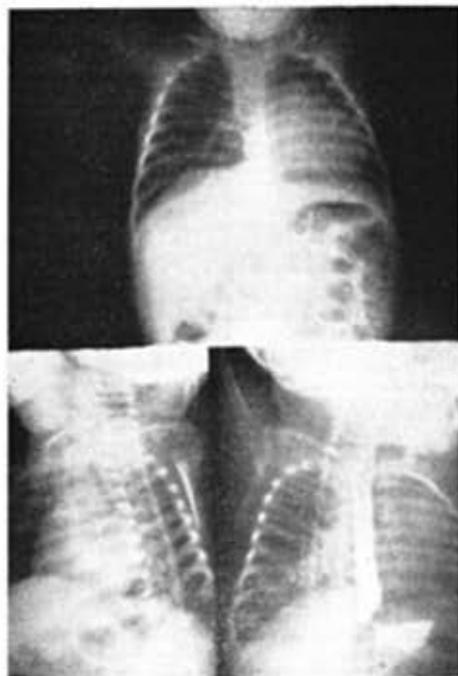


Fig. 2.—Telecardiograma. Se aprecia discreta cardiomegalia, ligera atracción del mediastino hacia el hemitórax izquierdo, arco medio algo prominente y pulmón derecho más claro.

Angiocardiograma: Se observa como se llena una cava superior derecha, la cual se dirige algo hacia dentro, con una aurícula derecha de orejuela grande. Inmediatamente, se visualiza el ventriculo derecho del cual nace la pulmonar de gran calibre, que alcanza el mediastino superior izquierdo, dando lu-



Fig. 3.—Dextrocardiograma: es bien visible la ausencia de la rama izquierda de la arteria pulmonar.

gar a una sola arteria pulmonar derecha con un pequeño estrechamiento en su origen, llevando una gran circulación al pulmón derecho mientras que en el izquierdo prácticamente no se ve circulación pulmonar. En fase de levocardiograma, se opacifica la aurícula izquierda poniéndose bien en evidencia la diferencia en vascularización de ambos pulmones, la aorta nace del ventrículo izquierdo y se dirige hacia arriba y a la derecha para, después de dar los vasos al cuello, montar sobre el bronquio, en ese mismo lado y descender hacia el abdomen. La aorta es de grueso calibre y es al final del examen cuando empiezan a visualizarse algunos vasos, muy finos, que van a irrigar al pulmón izquierdo posiblemente naciendo a partir de la aorta, con el aspecto de arterias bronquiales. No se aprecia ductus

arteriosus. *Conclusiones:* ausencia de la rama izquierda de la arteria pulmonar, arco aórtico a la derecha, circulación al pulmón izquierdo a expensas de la aorta, hipoplasia del mismo (Figs. 3 y 4).

Broncografía: Se comprueba un árbol bronquial izquierdo completamente normal. El paciente hizo lesiones al parecer de bronconeumonía aspirativa durante el examen.

La bronconeumonía referida anteriormente cedió con antibióticos y administración de oxígeno. Posteriormente mejora el estado general, aumenta algo de peso y toma bien la alimentación pero sigue manteniendo una frecuencia respiratoria que oscila entre 50-60/minuto, el tiraje referido y el soplo con los mismos caracteres. A la edad de 6 meses, comienza a hacer varias crisis



Fig. 4.—Levocardiograma: la aorta cabalga sobre el bronquio derecho.

de cianosis con aumento de la dificultad respiratoria. Una radiografía de pulmones informa un marcado reforzamiento de la trama vascular del pulmón derecho con disminución de la del izquierdo. Se encuentra que hay hepatomegalia de 5 traveses de dedos con taquicardia marcada. Se digitaliza y se administra oxígeno y antibióticos pero la niña fallece a los 4 meses del ingreso a la edad de 7 meses.

Necropsia: Descripción macroscópica: corazón: peso 32 gm., ventrículo izquierdo tractus de salida: 5 cms., tractus de entrada: 4 cms., ventrículo derecho: tractus de salida: 4 cms., tractus de entrada: 2.5 cms., grosor de paredes: V.I.: 8 mms., V.D.: 6 mms. Circunferencia de válvula mitral: 3.5 cms., tricuspídea: 5.5 cms., aorta: 2.5 cms., pulmonar: 4 cms. La forma global del corazón es cónica y su cara anterior aparece formada, la mitad por el ventrículo derecho y la otra por el izquierdo. No hay alteraciones epi, mio y endocárdicas. No hay anomalías de las coronarias. Arteria pulmonar: marcadamente dilatada en su tronco donde alcanza 2.8 cms. de diámetro, se estrecha algo inmediatamente por encima del ductus dando una rama única que se dirige al pulmón derecho, subdividiéndose en tres ramas antes de llegar al hilio. Aorta: de calibre dentro de límites normales, la porción ascendente del cayado se dirige arriba y la derecha, montando la parte horizontal sobre el bronquio derecho y descendiendo por detrás del mismo. A nivel del cayado, emite sus tres ramas principales, observándose en el tronco braquiocefálico, muy próximo a su punto de bifurcación, una rama delgada de unos dos milímetros de diámetro que cruza de derecha a izquierda para ir a terminar en el lóbulo superior del pulmón izquierdo muy cerca del hilio. El ductus arteriosus no es per-

meable. Las venas pulmonares no muestran alteraciones.

Pulmones: derecho pesa 50 gms. izquierdo: 28 gms., el pulmón izquierdo en general presenta disminución de tamaño en relación con el derecho. La superficie pleural lisa y brillante, transluce un parénquima de color rosado gri-

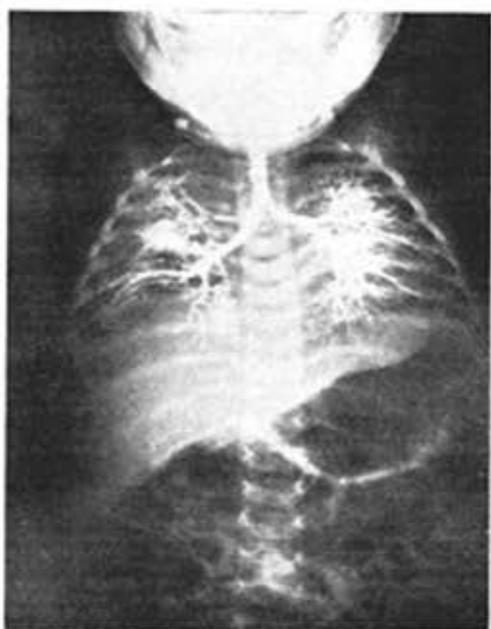


Fig. 5.—Broncografía: El árbol bronquial del pulmón izquierdo es enteramente normal así como el derecho.

sáceo con áreas rojizas en porciones declives basales principalmente en lóbulo inferior derecho. El sistema vascular en el pulmón izquierdo está constituido por el vaso anómalo que parte de la arteria innominada. El árbol bronquial y la tráquea no presentan alteraciones. Hígado peso: 156 gms., volumen ligeramente aumentado.

Hallazgos microscópicos: Pulmón derecho: enfisema zonal, hemorragias puntiformes sobre todo subpleurales. Existe una discreta hipertrofia de la ca-



Fig. 6.—Autopsia: Se ve el nacimiento de un vaso anómalo en el tronco braquiocefálico muy cerca de su punto de bifurcación que termina en el pulmón izquierdo próximo al hilo. También se aprecia la ausencia de rama izquierda de la arteria pulmonar.

pa media de las arteriolas con disminución de la luz que consideramos compatible con normalidad para la edad. Congestión capilar y zonas de descamación marcada de células hacia la luz alveolar y edema.

Pulmón izquierdo: en una sección se observan grandes dilataciones vasculares más o menos difusamente repartidas por la superficie pleural y que se introducen en el parénquima pulmonar por los intersticios. También se aprecia enfisema, extensas áreas de descamación celular que rellenan los alvéolos, engrosamiento septal e infiltrado a células redondas, dilatación capilar con gran cantidad de hematíes en su interior; áreas de fibrosis que engloban alvéolos de tipo fetal. Esta zona se encuentra cercana a la anteriormente descrita como de dilataciones vasculares. **Higado:** algunas pequeñas vacuolas intracitoplasmáticas al parecer de grasa y congestión. También existían lesiones de ente-

ritis inespecífica con adenitis mesentérica. **Conclusiones:** cardiopatía congénita dada por: Agenesia de rama izquierda de la arteria pulmonar, vaso anómalo que irriga el pulmón izquierdo que parte del tronco arterial braquiocefálico, arco aórtico a la derecha; neumonitis descamativa izquierda y dilataciones vasculares; enteritis inespecífica con adenitis mesentérica.

COMENTARIOS

Es posible hacer el diagnóstico en vida de la ausencia aislada congénita de una arteria pulmonar por la sintomatología y los exámenes especializados. En el adulto, los síntomas se caracterizan por tos, infecciones pulmonares a repetición y hemoptisis^{10,12} producidas por ruptura de vasos colaterales bronquiales, tortuosos. En ocasiones, la afección es asintomática y bien tolerada.^{10, 7,14} Al examen físico, se debe buscar una ligera asimetría del tórax, consecuencia

del desarrollo disminuido del pulmón anómalo que ocupa un volumen menor. El murmullo vesicular es normal y no se oyen estertores. La mayor parte de los lactantes portadores de esta malformación han sido diagnosticados por necropsia, salvo el caso de *Anderson* y cols.² y el de nosotros. A esta edad, los síntomas son más aparentes y sugieren una cardiopatía congénita. Se ha descrito cianosis ligera¹¹ o ninguna¹² tiraje subesternal y subcostal mantenidos. En nuestra paciente, los datos más característicos eran el tiraje persistente, disnea con polipnea y aumento de la frecuencia respiratoria sin estertores. Se ha mencionado desnutrición y falta de apetito¹³ aunque el desarrollo puede ser normal.² Al examen cardiovascular siempre se encuentra un soplo sistólico suave de grado variable, no muy intenso sin thrill, en el 3er. y 4to. espacios intercostales izquierdos,¹² en el 4to. y 5to. espacios² de mayor intensidad en el 2do. y 3er. (el de nosotros) y reforzamiento del 2do. ruido en el foco pulmonar. Es posible la existencia de edemas y de ritmo de galope⁵ por insuficiencia cardíaca derecha. La hepatomegalia es discreta en la mayoría.^{12,5,13} Un dato de interés es la evolución rápidamente mortal a dicha edad, haciéndose la disnea progresiva con crisis de apnea y cianosis, en una de las cuales fallece el lactante o bien por insuficiencia cardíaca.

Más importantes para el diagnóstico son los exámenes complementarios. En primer lugar, la radiografía simple de tórax, a la que varios autores^{12,19,17,18} conceden un valor extraordinario. *Maddoff* y cols.² fueron los primeros en describir el "Síndrome de pulmón radiotransparente unilateral" asociado a la agenesia de una de las ramas de la pulmonar. Señalemos que otras enfermedades también producen este síndrome.

Los detalles más típicos¹⁰ son: elevación del hemidiafragma y disminución de los espacios intercostales del lado afecto, desviación mediastinal hacia el pulmón anómalo y hasta a veces escoliosis. El aumento de la radiotransparencia pulmonar del lado sano es característico. Hasta puede haber una "hernia mediastinal" del pulmón normal.¹⁶ La vascularización está disminuida y la sombra "en coma" hilar ausente en el lado patológico.^{15,17} En el lactante, se parecía cardiomegalia ligera o moderada,^{13,5,12,2} disminución de la circulación pulmonar.^{13,2} Nosotros al revisar las placas seriadas de tórax del caso, vimos que, en todas, persistían la desviación mediastinal hacia la izquierda, la cardiomegalia moderada de tipo derecho con arco medio prominente y una ligera radiotransparencia pulmonar derecha. El hilio izquierdo no se podía precisar por estar cubierto por la sombra cardíaca y tampoco era evidente la elevación del hemidiafragma. *Massumi* y *Donohoe*⁸ anotan que la desviación mediastinal izquierda puede dar la falsa impresión de agrandamiento cardíaco.

El electrocardiograma puede ser normal, casi siempre hay hipertrofia ventricular derecha.

El diagnóstico se confirma por la angiocardiógrafa venosa, selectiva o cineangiocardiógrafa^{2,5,15,18} que demuestran la ausencia de una de las ramas pulmonares. En la fase de dextrocardiograma, se verá la falta de dicha rama y en la fase de levocardiógrafa, es posible visualizar una discreta vascularización en ese pulmón. Esta técnica, sin embargo, no permite distinguir entre la ausencia congénita y la obstrucción adquirida de la arteria pulmonar por trombosis o embolismo. La angiocardiógrafa también determina si otros defectos están presentes. Las vascularizaciones puestas en evidencia provienen de

las arterias bronquiales¹⁶ o de un vaso anómalo que nace de la aorta ascendente o de la innominada.^{10,12} La comprobación de este vaso anómalo sistémico es una prueba importante de que el pulmón en ese lado no tiene circulación arterial pulmonar.¹³

Sin embargo, se demuestra mucho mejor la circulación bronquial o el vaso aberrante sistémico por aortografía retrógrada, la cual no pudimos realizar. En el caso de *Anderson* y cols.² la aortografía permitió ver las colaterales de la aorta al pulmón y un vaso que salía de la arteria subclavia izquierda. En el adulto, cuando hay bronquiectasia asociada, es imprescindible hacer la aortografía retrógrada.¹⁰

El cateterismo cardíaco es útil, uno de los datos que suministra es que no pasa el catéter por estar la rama pulmonar ausente; también demuestra la hipertensión pulmonar⁷ aunque la presión puede ser normal.¹⁵

En los casos referidos por *Pool* y cols.¹¹ el 19% tenía hipertensión pulmonar. En los lactantes parece ser que existe hipertensión pulmonar severa y rápidamente mortal.^{7,12,5}

Como dato interesante citemos el paciente de *Wu* y cols.²⁰ con ausencia de la rama izquierda de la pulmonar, ductus arteriosus permeable, arco aórtico derecho, que presentaba un corto circuito de derecha a izquierda.

Se ha investigado la función pulmonar en esta entidad.^{11,15,10} Se ha medido la capacidad vital, la capacidad máxima respiratoria, el volumen residual y el volumen total pulmonar siendo todos normales. La broncoespirometría diferencial ha dado datos fisiológicos interesantes según varios autores^{8,10,14,15,10} como es la aparente discrepancia entre una ventilación pulmonar buena y una

captación de oxígeno muy baja o nula del pulmón anómalo, desprovisto de arteria pulmonar. *Tabakin* y cols.¹⁷ han evaluado la producción de CO₂ de dicho órgano observando que es grande, lo que sugiere un grado considerable de circulación colateral en dos casos, adultos jóvenes, de ausencia congénita de rama izquierda aislada.

Todas estas pruebas también ponen en evidencia el hecho curioso de un pulmón que ventila bien a pesar de tener una circulación patológica.

La broncografía pone en evidencia una distribución normal de los bronquios.^{3,11,20}

En la niña que referimos, la irrigación del pulmón izquierdo estaba proporcionada por un vaso que provenía de la arteria innominada. En la angiocardiógrafa se vieron también vasos colaterales procedentes al parecer de las bronquiales. En todos los casos con autopsia de ausencia de la arteria pulmonar derecha, se ha comprobado una arteria anómala que se origina de la aorta próxima al origen de la arteria innominada o que sale directamente de esta última.¹² También, en los cortes del pulmón sano se han encontrado arterias de tipo fetal¹² lo que explicaría la hipertensión pulmonar en un pulmón que recibe toda la sangre salida del ventrículo derecho.

Por tanto, en un niño asintomático o bien con disnea progresiva, soplo sistólico atípico moderado, con discreto reforzamiento de 2do. tono pulmonar y ligera cardiomegalia, que muestra al examen radiológico una discreta asimetría entre ambos hemitórax, un pulmón radiotransparente y desviación mediastinal hacia el otro lado, se debe pensar en la anomalía y realizar los estudios pertinentes que hemos señalado.

Varias teorías^{1,2,11,15,4} han surgido para tratar de explicar el trastorno del desarrollo embriológico que produce esta malformación. Unos⁷ sugieren una reabsorción anormal del segmento proximal del 6to. arco aórtico y otros¹ un error de división del truncus arteriosus. A veces, se ha realizado la neumectomía del pulmón afectado^{12,16} cuando hay hemoptisis e infecciones respiratorias a repetición.

RESUMEN

Presentamos un caso de ausencia congénita aislada de la arteria pulmonar izquierda en una lactante de 7 meses de edad. El diagnóstico se hizo en vida por angiocardiógrafa y broncografía y fue comprobado por la autopsia. Creemos que la malformación puede ser diagnosticada por la clínica y los exámenes complementarios. Analizamos los elementos del diagnóstico.

SUMMARY

A girl 7 months' old is reported with an absent isolated left pulmonary artery. The anomaly was diagnosed during life by angiocardio-gram and bronchogram and verified by necropsy. We believed that the lesion can be diagnosed clinically and proved by X-Ray and pulmonary function studies. We analysed the basis of diagnosis.

RESUME

Nous présentons un cas d'absence isolée congénitale de l'artère pulmonaire gauche. Ils s'agissait d'une fillette âgée de 7 mois. Le diagnostic fut réalisé durant la vie de l'enfant par angiocardio-graphie et broncographie et vérifié par l'autopsie. Nous croyons que la malformation peut se diagnostiquer par la clinique et les examens complémentaires. Nous analysons les éléments de diagnostic.

BIBLIOGRAFIA

- 1.—*Ambrus, G.*: Citado por Schneiderman.
- 2.—*Anderson, R. C.; Char, F. and Adams, P.*: Proximal Interruption of a Pulmonary Arch (Absence of One Pulmonary Artery): Case Report and a New Embryologic Interpretation, *Dis. Chest*, 34: 73, 1958.
- 3.—*Chesier, E. and Duckworth, W. C.*: Congenital Absence of Left Pulmonary Artery with Coarctation of Right Pulmonary Artery, *Brit. Heart J.*, 26: 705, 1964.
- 4.—*Cucci, C. E.; Doyle, E. F. and Lencis, E. W.*: Absence of a Primary Division of the Pulmonary Trunk: An Ontogenetic Theory, *Circulation*, 29: 121, 1964.
- 5.—*Dunnill, M. S. and Ross, H. B.*: Absent Right Pulmonary Artery as an Isolated Congenital Defect, *Lancet*, 2: 185, 1961.
- 6.—*Findlay, C. W., Jr. and Maier, H. C.*: Anomalies of Pulmonary Vessels and Their Surgical Significance with Review of Literature, *Surgery*, 29: 604, 1951.
- 7.—*Madoff, I. M.; Gaensler, E. A. and Strieder, J. W.*: Congenital Absence of the Right Pulmonary Artery, *New Engl. J. Med.*, 247: 149, 1952.
- 8.—*Massumi, R. A. and Donohoe, R. F.*: Congenital Absence Versus Acquired Attenuation of One Pulmonary Artery, *Circulation*, 31: 436, 1965.
- 9.—*Miller, J. F.*: Congenital Absence of Right Pulmonary Artery in Newborn Infant with Resulting Necrosis of Lung and Spontaneous Pneumothorax, *Am. J. Dis. Child.*, 53: 1268, 1937.
- 10.—*Oakley, C.; Glick, G. and McCredie, R. M.*: Congenital Absence of a Pulmonary Artery, Report of a Case with Special Reference to the Bronchial Circulation and Review of the Literature, *Am. J. Med.*, 34: 264, 1963.
- 11.—*Pool, P. E.; Vogel, J. H. K. and Blount, S. G., Jr.*: Congenital Unilateral Absence of a Pulmonary Artery: The Importance of Flow in Pulmonary Hypertension, *Am. J. Cardiol.*, 10: 706, 1962.
- 12.—*Rubin, E. and Strauss, L.*: Congenital Absence of the Right Pulmonary Artery, *Am. J. Cardiol.*, 6: 344, 1960.
- 13.—*Schneiderman, L. J.*: Isolated Congenital Absence of the Right Pulmonary Artery, *Am. Heart J.*, 55: 772, 1958.

- 14.—*Smart, J. and Pottinson, J. N.*: Congenital Absence of the Left Pulmonary Artery, *Brit. Med. J.*, 1: 491, 1956.
- 15.—*Steinberg, I.; Dotter, C. T. and Lukas, D. S.*: Congenital Absence of a Main Branch of the Pulmonary Artery, *J.A.M.A.*, 152: 1216, 1953.
- 16.—*Steinberg, I.; Miscoll, L. and Goldberg, H. P.*: Congenital Absence of Left Pulmonary Artery with Patent Ductus Arteriosus. Treatment by Closure of Ductus and Left Pneumonectomy, *J.A.M.A.*, 190: 394, 1964.
- 17.—*Suan, H.; Owens, J. C.; Pool, P. E.; Vogel, J. H. K. and Blount, S. G., Jr.*: Absent Left Pulmonary Artery and Right-Sided Patent Ductus Arteriosus, *Arch. Surg.*, 87: 196, 1963.
- 18.—*Tabakin, B. S.; Hunson, J. S.; Adhikari, P. K. and Miller, D. B.*: Physiologic Studies in Congenital Absence of the Left Main Pulmonary Artery, *Circulation*, 22: 1107, 1960.
- 19.—*Weg, J. G.; Krumholz, R. A. and Hacklewood, L. E.*: Unilateral Hyperlucent Lung: A Physiological Syndrome, *Ann. Int. Med.*, 62: 675, 1965.
- 20.—*Wu, C.; Balcon, R.; Kurtzman, R. S. and Wendt, V. E.*: Absent Left Pulmonary Artery, Right-Sided Aortic Arch and Patent Ductus Arteriosus with Right to Left Shunt, *Am. J. Cardiol.*, 14: 702, 1964.