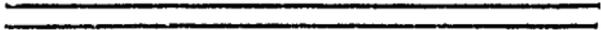


11205.
205.
27



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



FACULTAD DE MEDICINA
División de Estudios Superiores
Curso de Especialización en Cardiología
Hospital de Cardiología y Neumología
Centro Médico Nacional I.M.S.S.

RESPUESTA ARTERIOLAR PULMONAR POSTOCCLUSION
TEMPORAL DEL CONDUCTO ARTERIOSO PERSISTENTE EN
LA INDICACION, RIESGO Y PRONOSTICO QUIRURGICO

TESIS DE POST-GRADO

Que para obtener el Título de
Especialista en Cardiología Médica
p r e s e n t a

DR. JAVIER MORENO BUENROSTRO



IMSS
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Director de tesis: Dr. Arturo Martínez Sánchez



México, D. F.

1986



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

GENERALIDADES	1
OBJETIVO	3
MATERIAL Y METODOS.....	4
RESULTADOS	10
DISCUSION	15
CONCLUSIONES	17
BIBLIOGRAFIA	18

GENERALIDADES

El conducto arterioso es un vaso musculocelástico fundamental para la circulación fetal, a través del cual circula la sangre de la arteria pulmonar izquierda a la aorta descendente. Representa la porción distal del sexto arco aórtico y se cierra espontáneamente en las primeras semanas de vida; es de hacer notar que el mecanismo exacto de cierre del conducto arterioso es desconocido, sin embargo se piensa que las prostaglandinas juegan un papel importante, como ya ha sido señalado por otros investigadores (1, 2, 3, 4, 5, 6). Su presencia después del nacimiento es lo que se denomina conducto arterioso persistente.

Dentro de las cardiopatías congénitas la frecuencia de éste padecimiento es del 10 al 20% y en términos generales se encuentra 1 por cada 2500 a 5000 nacidos vivos; en el caso de productos menores de 1500 gramos se puede llegar a observar hasta en un 80% de ellos (7).

La historia natural del conducto arterioso es difícil de investigar ya que casi todos los pacientes son operados en el momento de establecer el diagnóstico. Campbell (8), señaló que la mayoría de los pacientes con ésta malformación mueren antes de los 50 años a menos que sean tratados quirúrgicamente.

Es del consenso general que una de las principales complicaciones de éstos enfermos es el desarrollo de hipertensión arterial pulmonar (9, 10).

La alta frecuencia de ésta complicación en la Ciudad de México fué señalada por Chávez Rivera y colaboradores en 1953, - siendo factores determinantes la altura sobre el nivel de mar -- (2250 metros) y la baja tensión de oxígeno concomitante (11).

La hipertensión arterial pulmonar asociada al conducto arterioso persistente es el resultado de la transmisión directa de la presión de la aorta a la arteria pulmonar y del hiperflujo al que está sujeto el lecho vascular pulmonar, la cronicidad de éstos factores condicionará el desarrollo de cambios estructurales en el árbol arteriolar pulmonar y por ende enfermedad vascular pulmonar obstructiva (12, 13).

OBJETIVO

Evaluar la respuesta arteriolar pulmonar en pacientes-
portadores de hipertensión arterial pulmonar que presentaban --
conducto arterioso persistente, mediante la oclusión temporal -
del mismo, durante el cateterismo cardíaco, como una alternati-
va más que nos permita valorar la indicación, riesgo y pronósti-
co quirúrgico de éstos enfermos.

MATERIAL Y METODOS

Se estudiaron veinte enfermos en el lapso de un año, - con edades que oscilaban de 5 meses a 9 años con un promedio de 2.8 años, tres eran masculinos y diez y siete femeninos, con peso promedio de 10 kilos (Ver figuras 1, 2 y 3). En todos ellos se realizó exámen clínico, electrocardiográfico, radiográfico y ecocardiográfico modo M y bidimensional; estableciéndose el - diagnóstico de conducto arterioso persistente complicado con hipertensión arterial pulmonar.

Todos los pacientes fueron sometidos a cateterismo cardíaco y durante el procedimiento se descartaron otras anomalías asociadas, se tomaron presiones en arteria pulmonar y en aorta con un polígrafo Honeywall S-143403 de Electronics for Medicine; las oximetrías se procesaron en un aparato Co-Oximeter 282. - En todos los casos se sondeó el conducto arterioso con catéter de Swan Ganz angiográfico 5 Fr, describiendo la trayectoria -- típica de ésta anomalía, como ya fué publicada por Rubio V. y colaboradores en 1949 (14).

Posteriormente se procedió a ocluir el conducto arterioso durante 10 minutos (figura 3A) y se tomaron presiones de -

arteria pulmonar al minuto y a los diez minutos, se determinaron unidades de resistencia pulmonar mediante la siguiente fórmula:

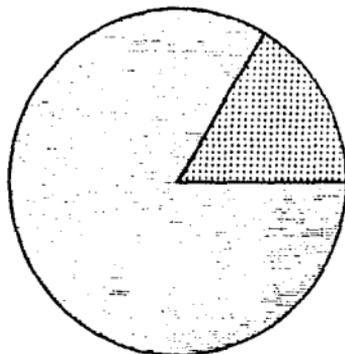
$$\text{URP} = \frac{\text{Presión media de TAP} \times \text{Superficie Corporal}}{\text{Flujo Pulmonar}}$$

URP = Unidades de Resistencia Pulmonar

TAP = Tronco de Arteria Pulmonar

Se realizó un diseño univariable bicondicional, la variable dependiente fué las cifras tensionales de arteria pulmonar y las condiciones experimentales fueron medición previa y posterior a la oclusión del conducto arterioso. Los resultados se sometieron a estudio estadístico comparando dos muestras relacionadas con T de Students para muestras pareadas.

FIGURA N.º 1
RESPUESTA ARTERIOLAR PULMONAR POSTOCCLUSION
TEMPORAL DEL CONDUCTO ARTERIOSO PERSISTENTE
DISTRIBUCION POR SEXO



■ MUJERES ■ HOMBRES

	CASOS	%
MUJERES	17	85
HOMBRES	3	15
TOTAL	20	100

FIGURA No. 2
RESPUESTA ARTERIOLAR PULMONAR POSTOCCLUSION
TEMPORAL DEL CONDUCTO ARTERIOSO PERSISTENTE
DISTRIBUCION SEGUN EDAD

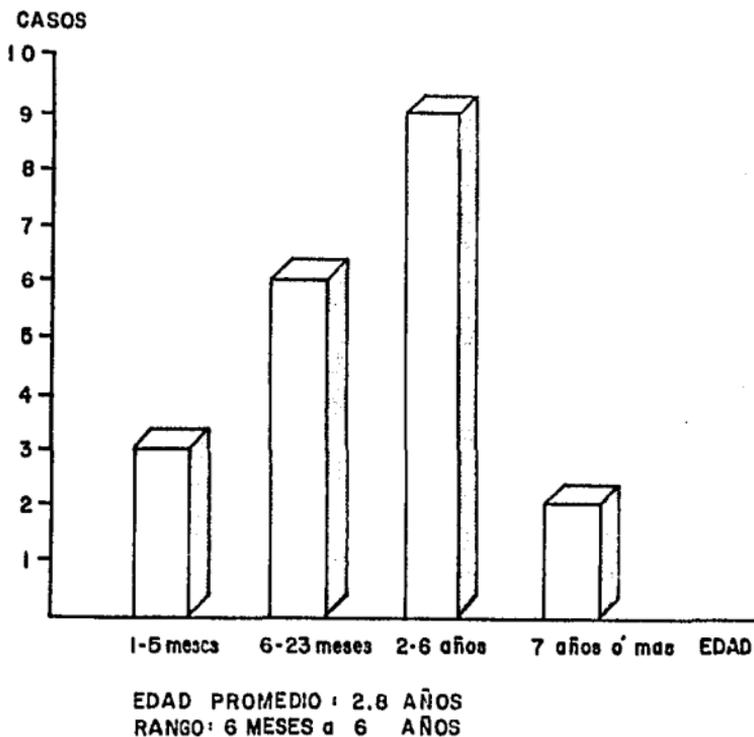


FIGURA No. 3
RESPUESTA ARTERIOLAR PULMONAR POSTOCCLUSION
TEMPORAL DEL CONDUCTO ARTERIOSO PERSISTENTE.
DISTRIBUCION SEGUN EL PESO

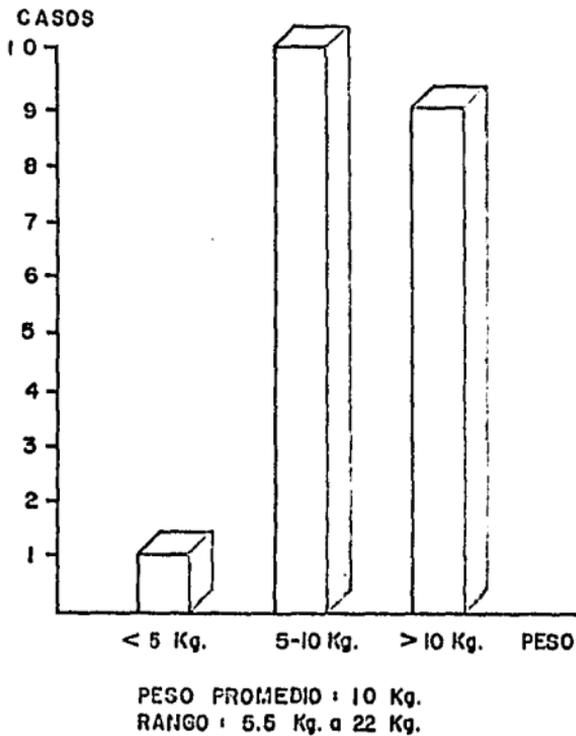




FIGURA 3A. Catéter de Swan Ganz 5 Fr ocluyendo -
el conducto arterioso. Trayectoria del catéter:
vena cava inferior, aurícula derecha, ventrícu-
lo derecho, arteria pulmonar y conducto arterio
so.

RESULTADOS

Los parámetros hemodinámicos previos a la oclusión del conducto arterioso se encuentran señalados en la tabla I; en todos los casos (con excepción del caso No. 11) la presión sistólica de la arteria pulmonar fué superior al 50% de la presión-sistémica y en ocho de éstos enfermos fué superior al 75%, por lo que según la clasificación de Dexter y colaboradores (15) -- los pacientes eran portadores de hipertensión arterial pulmonar severa.

El salto oximétrico detectado en tronco de la arteria pulmonar fué en promedio de 1.95 Vol., el cual fué significativo de corto circuito de izquierda a derecha como se ha reportado en la literatura (16).

La relación de flujo pulmonar/flujo sistémico (Q_p/Q_s) - fué en promedio de 2.9:1 conservando una relación inversamente-proporcional a la presión de la arteria pulmonar, lo que es de esperarse ya que uno de los factores determinantes de la magnitud del corto circuito es el gradiente de presión entre la aorta y la arteria pulmonar.

La presión media de la arteria pulmonar preoclusión --

del conducto arterioso fué en promedio de $57.2^{\pm} 13.9$ mm de Hg- y postoclusión fué de $38.3^{\pm} 15.4$ mm de Hg (figura 4) para una P menor de 0.01 la cual es significativa. El descenso de la -- presión media de la arteria pulmonar se observó al minuto de la oclusión y se mantuvo durante 10 minutos sin observarse alteraciones del ritmo o de la frecuencia cardíaca, lo que en determinado momento hubiese obligado a la suspensión del estudio.

Como se muestra en la figura 5, las unidades de resistencia pulmonar previas a la oclusión del conducto arterioso -- fueron en promedio de $4.97^{\pm} 2.1$ y posterior a la oclusión del -- mismo de $2.77^{\pm} 1.3$ para una P menor de 0.01.

Todos los pacientes fueron sometidos a tratamiento qui rúrgico en forma exitosa. A un año de seguimiento en la consul ta, el 100% de los pacientes se encuentran en clase funcional I de la NYHA; el electrocardiograma muestra desaparición de la so brecarga sistólica del ventrículo derecho y diastólica del ventrículo izquierdo la tele de tórax con flujo pulmonar normal y sin cardiomegalia; el ecocardiograma sin evidencia de crecimien tos de cavidades ni hipertensión arterial pulmonar.

TABLA I. PARAMETROS HEMODINAMICOS PREVIOS A LA OCLUSION TEMPO--
RAL DEL CONDUCTO ARTERIOSO EN LA POBLACION ESTUDIADA.

No. Caso	TAP (S/D-M) mm Hg	Aorta mm Hg	U.R.P.	Qp/Qs
1	65/25-55	120/35-75	7.6	1.9:1
2	70/46-55	120/50-80	3.6	3:2:1
3	70/40-50	140/80-110	7.4	2.1:1
4	125/65-90	125/65-90	6.8	1.8:1
5	110/60-80	140/85-104	5.6	1.8:1
6	80/42-62	90/40-65	6.3	5.6:1
7	62/25-45	110/50-80	5.9	2.8:1
8	75/45-60	110/50-75	3.3	2.5:1
9	45/28-36	85/30-52	1.7	1.3:1
10	77/45-62	115/50-65	2.4	2.3:1
11	45/24-30	100/55-77	8.7	2.4:1
12	70/31-49	95/35-64	4.5	3.4:1
13	95/50-75	103/45-70	5.6	2.2:1
14	94/47-66	110/60-85	6.2	1.9:1
15	71/28-49	120/51-80	7.5	1.1:1
16	75/35-55	110/50-68	1.9	1.9:1
17	90/53-65	95/45-65	5.8	1.4:1
18	70/40-55	110/40-70	3.5	2.1:1
19	84/42-55	100/50-68	3.5.	3:1
20	75/18-50	100/45-55	1.0	4.5:1

TAP = Tronco de arteria pulmonar

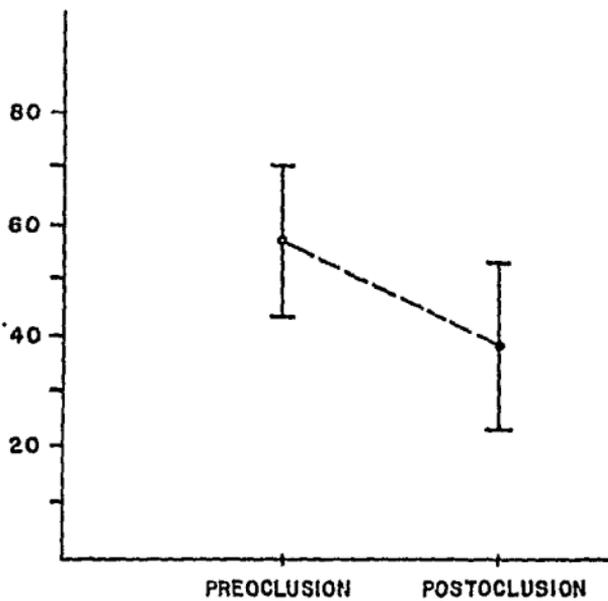
U.R.P. = Unidades de resistencia pulmonar

Os/Qp = Relación flujo pulmonar/flujo sistémico

FIGURA No. 4
RESPUESTA ARTERIOLAR PULMONAR POSTOCCLUSION
TEMPORAL DEL CONDUCTO ARTERIOSO PERSISTENTE.

PRESION MEDIA DE ARTERIA PULMONAR

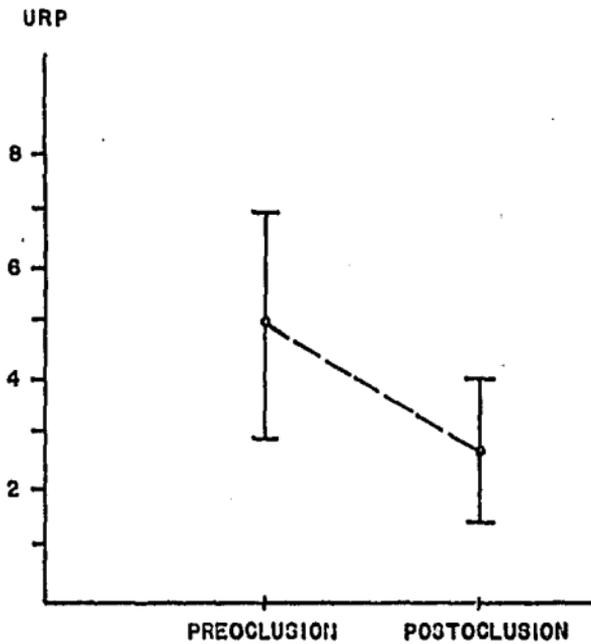
mmHg.



$P < 0.01$

FIGURA No. 5
RESPUESTA ARTERIOLAR PULMONAR POSTOCCLUSION
TEMPORAL DEL CONDUCTO ARTERIOSO PERSISTENTE

UNIDADES DE RESISTENCIA PULMONAR (URP)



$P < 0.01$

DISCUSION

Desde los primeros trabajos realizados por Vernant y Soulié en Francia en la década de los cincuentas (17, 18), se ha establecido y aceptado que las cardiopatías congénitas con corto circuito de izquierda a derecha, entre las que se encuentra el conducto arterioso persistente, son capaces de producir hipertensión arterial pulmonar por hiperflujo.

A partir de entonces se ha intentado evaluar la respuesta arteriolar pulmonar en éstos enfermos con fines de pronóstico y riesgo quirúrgico; para tal efecto se han utilizado métodos farmacológicos como el clorhidrato de tolazolina y la inhalación de oxígeno al 100% (19), los cuales han demostrado su eficacia.

La oclusión temporal del conducto arterioso durante el cateterismo cardíaco con fines de predictibilidad quirúrgica -- fué realizado por Rubio V. y colaboradores en 1956 (20) con resultados desalentadores por lo que quedó en deshuso la técnica.

En el momento actual, con nuevas técnicas de cateterismo cardíaco y sobretodo mejor calidad en el diseño de catéteres

angiográficos, es posible llevar a cabo el procedimiento antes mencionado, haciendo notar que los casos estudiados por nosotros fueron tomados de aquellos enfermos que presentaban a la exploración física un segundo ruido reforzado, el electrocardiograma con datos de sobrecarga sistólica del ventrículo derecho, así como ecocardiograma con datos de hipertensión arterial pulmonar. La predictibilidad operatoria del método es excelente y la morbimortalidad nula, como es demostrado por nuestros resultados y el seguimiento a un año que se hizo de los pacientes.

Los pacientes con hipertensión arterial pulmonar severa que no responden a la oclusión temporal del conducto arterioso durante los primeros diez minutos, o que durante el procedimiento presentan alteraciones del ritmo graves o bradicardia -- extrema, deben considerarse fuera de posibilidades quirúrgicas, ya que éstos pacientes con seguridad han desarrollado enfermedad vascular pulmonar; en nuestros casos estudiados no se observó éste fenómeno. Se ha establecido plenamente en la literatura que los pacientes portadores de enfermedad vascular pulmonar que son intervenidos quirúrgicamente, tienen riesgo elevado de morir durante la operación o meses después de la misma, como consecuencia de cor pulmonale (21).

CONCLUSIONES

1.- La oclusión temporal del conducto arterioso persistente durante el cateterismo cardíaco, es un método útil, seguro y confiable, en la evaluación de los pacientes portadores de hipertensión arterial pulmonar por hiperflujo.

2.- La sensibilidad, especificada y valor predictivo - del método es del 100%.

3.- Los pacientes con hipertensión arterial pulmonar - severa que no respondan a la oclusión temporal del conducto arterioso mediante el descenso de la presión media de la arteria pulmonar o que presenten alteraciones graves del ritmo cardíaco - durante el procedimiento, deben considerarse fuera de posibilidades quirúrgicas.

4.- En caso de duda en cuanto a la reversibilidad del problema a nivel pulmonar, este método ofrece una alternativa más en la evaluación prequirúrgica de éstos enfermos.

BIBLIOGRAFIA

1. ABBOTT, M.E.: Atlas of Congenital Heart Disease. New York. - American Heart Association, 1936.
2. ADAMS, F.H., MOSS, AJ, and EMMANQUILIDES, G.C.: Closure of - the ductus arteriosus and foramen ovale in the Heart and Cir- culation in the Newborn and Infant. New York, Grune & Stra- tton, 1966, p. 80.
3. CHRISTIE, A: Normal closing time of the foramen ovale and -- the ductus arteriosus. Am J Dis Child 40: 323, 1930.
4. DANILOWICS, D, RUDOLPH, AM, AND HOFFMAN, JI: Delayed Closure of the ductus arteriosus in premature infants. Pediatrics - 37: 74, 1966.
5. OLLEY, PM, COCEANI, F, AND BODACH, E: E-Type prostaglandins: A New Emergency Therapy for Certain Cyanatonic Congenital -- Heart Malformations. Circulation 53: 728, 1976.
6. HEYMANN, MA, RUDOLPH, AM AND SILVERMAN, NH: Closure of the - ductus arteriosus in premature infants by inhibition of prog taglandin synthesis. N. Engl J Med 295:530, 1976.

- 7.- CLARKSON, PM, AND ORGILL, AA: Continuous murmurs in infants of low birth weight. J Pediatr., 84:208, 1974.
- 8.- CAMPBELL, M.: Natural history of persistent ductus arteriosus. Br Heart J 1968; 30: 4-15.
- 9.- ESPINO-VELA, J., PICCOLI, E., AND RUBIO, V.: El problema de la hipertensión arterial pulmonar en la persistencia del conducto arterioso. Arch Inst. Cardiol Mex 30:556, 1960.
- 10.-CHAVEZ, I., CABRERA, E., AND LIMON, E.: La persistencia del conducto arterial complicada de hipertensión pulmonar. Arch Inst Cardiol Mex. 23: 131, 1953.
- 11.-CHAVEZ, I., ESPINO-VELA, J., LIMON, R., AND DORBECKER, N. Persistencia del conducto arterial. Estudio de 200 casos. Arch Inst. Cardiol Mex 23: 687, 1953.
- 12.-DEXTER, L.: Cor Pulmonale crónico con hipoxia y sin ella. Arch Inst Cardiol Mex 22: 655, 1952.
13. GONZALEZ, CJ., AND LILLEHEI, C.: Patent ductus arteriosus with pulmonary hypertension simulating ventricular septal defect. Circulation 17: 871, 1958.

- 14.- RUBIO, V., LIMON, R., AND BOURGES S.: Diagnóstico de la persistencia del conducto arterioso por medio de la cateterización de la aorta a través del conducto. Arch - Inst. Cardiol. Mex. 19: 259, 1949.
- 15.- DEXTER, L., ET AL.: Studies of the pulmonary circulation in man at rest. Normal variations and the interrelations between increased pulmonary blood flow, elevated pulmonary arterial pressure, and high pulmonary "capillary" pressures. J Clin Invest. 29: 602, 1950.
- 16.- ANTMAN, E., ET AL.: Detection of left to right shunts: influence of hemoglobin and systemic blood flow. Clin Res 27: 149A, 1979.
- 17.- VERNANT, P., ET AL: Les canaux artériels avec hypertension pulmonaire sans inversión du shunt. Arch Mal Coeur 48: 277, 1955.
- 18.- SOULIE, P., AND VERNANT, P.: Les canaux artériels avec hypertension pulmonaire. Etude clinique et hémodynamique. L'Année Cardiologique International. Tome IV, - - 1955.

- 14.- RUBIO, V., LIMON, R., AND BOURGES S.: Diagnóstico de la persistencia del conducto arterioso por medio de la cateterización de la aorta a través del conducto. Arch - Inst. Cardiol. Mex. 19: 259, 1949.
- 15.- DEXTER, L., ET AL.: Studies of the pulmonary circulation in man at rest. Normal variations and the interrelations between increased pulmonary blood flow, elevated pulmonary arterial pressure, and high pulmonary "capillary" pressures. J Clin Invest. 29: 602, 1950.
- 16.- ANTMAN, E., ET AL.: Detection of left to right shunts: influence of hemoglobin and systemic blood flow. Clin Res 27: 149A, 1979.
- 17.- VERNANT, P., ET AL: Les canaux artériels avec hypertension pulmonaire sans inversión du shunt. Arch Mal Coeur 48: 277, 1955.
- 18.- SOULIE, P., AND VERNANT, P.: Les canaux artériels avec hypertension pulmonaire. Etude clinique et hémodynamique. L'Année Cardiologique International. Tome IV, - - 1955.

19.- MOSS, A.J., ADAMS, F.H., AND CHUANG, K.: Response of ductus arteriosus and pulmonary and systemic arterial pressure to changes in oxygen environment in infants.
Pediatrics 33: 937, 1964.

20.- RUBIO, V., SONI, J., AND CARDENAS, M.: Oclusión transitoria del conducto arterioso por medio de un catéter especial. Arch Inst. Cardiol. Mex. 26: 707, 1956.