

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS**

**EVOLUCION CLINICA DEL CIERRE DE DUCTUS ARTERIOSO
PERSISTENTE CON RESORTE ESPIRAL GIANTURCO**

Estudio descriptivo con expedientes clínicos de pacientes atendidos en la
Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala, durante el período de Junio
1,997 a Mayo 1,999.

TESIS

Presentado a la Honorable Junta Directiva de la Facultad de
Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

POR

JUAN BERNARDO NAVAS VASQUEZ.

En el acto de su investidura de:

MEDICO Y CIRUJANO

Guatemala, Julio de 1,999.

INDICE

<u>CONTENIDO:</u>	<u>No. de PAGINA</u>
I. INTRODUCCION.	1
II. DEFINICION DEL PROBLEMA.	2
III. JUSTIFICACION.	3
IV. OBJETIVOS.	4
V. REVISION BIBLIOGRAFICA.	5
VI. METODOLOGIA.	27
VII. PRESENTACION, ANALISIS Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS.	31
VIII. CONCLUSIONES.	46
IX. RECOMENDACIONES.	48
X. RESUMEN.	49
XI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.	50
XII. ANEXOS.	55

I. INTRODUCCION

El ductus arterioso persistente debe ser cerrado, ya sea utilizando el tratamiento quirúrgico, o con el uso de dispositivos por cateterismo cardíaco, para disminuir la incidencia de complicaciones y mortalidad que sucede al no ser corregido.

En la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala se han empezado a utilizar resortes espirales Gianturco como dispositivos de cierre por cateterismo cardíaco con el fin primordial de reducir complicaciones, costos y el tiempo de estadía que produce el tratamiento quirúrgico. Es importante analizar los resultados inmediatos y a mediano plazo de la eficacia, complicaciones y evolución clínica de los primeros pacientes llevados a cierre por este procedimiento, con el propósito de que en nuestro medio se cuente con esta información.

Se hizo la revisión de 54 expedientes clínicos de pacientes llevados a cierre del ductus arterioso persistente mediante el uso de resortes espirales Gianturco desde el inicio de sus colocaciones en Junio de 1,997 a Mayo de 1,999, demostrando que la eficacia es satisfactoria tanto en el período inmediato, como en el período a mediano plazo, siendo el uso de un resorte más exitoso en comparación al uso de múltiples resortes. Con bajo porcentaje de complicaciones graves (3.7%) y de leves (25.9%) muy similar a lo reportado por la literatura mundial (10), que en su mayoría fue por migración del resorte, los cuáles se retrajeron en su mayoría.

Se recomienda continuar realizando este procedimiento efectivo porque reduce el número de pacientes que son llevados a quirófano para cierre quirúrgico, y se obtiene satisfactoria evolución clínica con baja morbilidad.

II. DEFINICION DEL PROBLEMA

El ductus arterioso es un componente esencial de la circulación fetal normal, sirve como cortocircuito de derecha a izquierda para el flujo de sangre prenatal de la arteria pulmonar a la aorta descendente. Normalmente inmediatamente después del nacimiento, cuando cae la resistencia vascular pulmonar, ocurre el cierre funcional; pero si permanece abierto más allá de las primeras semanas de vida se dice que es persistente.(21,26,27,30,32,37).

El ductus arterioso persistente ocurre en aproximadamente 10% de todos los pacientes con enfermedad congénita cardíaca, diagnosticándose en 1 de cada 1,500 nacimientos.(21,27,33,34)

El ductus arterioso persistente fue de las primeras enfermedades congénitas cardíacas en ser corregidas quirúrgicamente desde el año de 1,938 y mediante la colocación de dispositivos mediante cateterismo cardíaco desde el año de 1,967 (23,33,34). En Guatemala en febrero del año de 1,976 cuando se fundó la Unidad de Cirugía Cardiovascular del Hospital Roosevelt se empezaron a realizar correcciones quirúrgicas pediátricas en dicha institución, entre ellas tanto la ligadura como la división quirúrgica del ductus arterioso persistente por cirujanos cardiovasculares, evidenciando un éxito satisfactorio en sus resultados post-operatorios (20), dignos de comparar con cualquier experiencia de otro país del orbe.

Desde el año de 1,997 se empezó a realizar cierre transcáteter a pacientes con ductus arterioso persistente por medio de la colocación de uno o varios resortes espirales Gianturco, llevados a cabo por médicos pediatras cardiólogos de la institución; como una mejor alternativa ante el tratamiento quirúrgico, "que es de 2-10 veces más costoso, con mayor morbilidad debido tanto a mayor tiempo de estadía intrahospitalaria, como a mayor riesgo de complicaciones mayores";(14,31) existiendo poca información en nuestro país acerca de los resultados de eficacia y complicaciones del procedimiento, así como también del seguimiento inmediato y a mediano plazo de dichos pacientes.

III. JUSTIFICACION

El ductus arterioso persistente es una cardiopatía congénita acianógena frecuente en Guatemala, con una incidencia aproximada del 10% del total de pacientes con cardiopatías congénitas.(7) Si el ductus arterioso se mantiene permeable, sin importar la edad del paciente ni el diámetro que éste tenga, complicaciones graves como la insuficiencia cardíaca, endocarditis bacteriana e hipertensión pulmonar son fáciles de desarrollar y difíciles de tratar, provocando el riesgo de fallecer.

Actualmente el pronóstico de los pacientes con ductus arterioso persistente es muy bueno, gracias a su pronta detección con innovadores métodos diagnósticos como a su cierre temprano con técnicas quirúrgicas y por cateterismo cardíaco, disminuyendo significativamente la morbilidad y mortalidad.

El cierre del ductus arterioso persistente por cateterismo cardíaco ha disminuido la estadía intrahospitalaria, costos y complicaciones en comparación al cierre quirúrgico en varios países, según lo indican algunos estudios norteamericanos.(14,31)

El propósito por el cual se realizó el presente estudio fue para conocer los resultados inmediatos y a mediano plazo de la eficacia, complicaciones y evolución clínica de los primeros pacientes cateterizados para cierre del ductus arterioso persistente en la Unidad de Cirugía Cardiovascular, ya que aún no se contaba con ningún estudio acerca de ello en Guatemala.

Al ser un procedimiento recién aplicado en el medio guatemalteco, es importante conocer dichos resultados, pretendiendo sirvan para compararlos con la literatura mundial o bien para otros estudios de tipo comparativo.

IV. OBJETIVOS

A. GENERAL:

Analizar la evolución clínica del cierre por medio de la colocación de resorte espiral Gianturco del ductus arterioso persistente por cateterismo cardíaco en la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala, durante el período de Junio 1, 1997 a Mayo 1, 1999.

B. ESPECIFICOS:

1. Establecer la edad más frecuente en la que se realiza el cierre de ductus arterioso persistente por cateterismo cardíaco.
2. Establecer el diámetro del ductus arterioso persistente más frecuentemente llevado a cierre por cateterismo cardíaco.
3. Establecer el número de resortes espirales Gianturco utilizados por paciente durante el cierre por cateterismo cardíaco.
4. Determinar si hubo o no cierre del ductus arterioso persistente a través de la técnica de cateterismo cardíaco inmediato y en su seguimiento.
5. Cuantificar el tiempo de estadia intrahospitalaria.
6. Describir el porcentaje de pacientes que presentó complicaciones post-procedimiento.

V. REVISION BIBLIOGRAFICA DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE

A. DEFINICION:

El ductus arterioso es un componente esencial de la circulación fetal normal, sirviendo como cortocircuito de derecha a izquierda para el flujo de sangre prenatal de la arteria pulmonar a la aorta descendente. Normalmente inmediatamente después del nacimiento, cuando cae la resistencia vascular pulmonar, ocurre el cierre funcional; pero si permanece abierto más allá de las primeras semanas de vida se dice que es persistente. (21,26,27,30,32,37).

B. HISTORIA:

Galeno fue el primero en describir el ductus arterioso persistente. (33,34). Harvey mostró el papel que juega el ductus arterioso en la circulación fetal. En 1900 Gibson describió el soplo característico del ductus arterioso persistente. En 1907 Munro propuso por primera vez la corrección quirúrgica mediante la ligadura. En 1938, Gross ligó con éxito un ductus arterioso persistente. En 1940, Touroff y Vesell dieron a conocer la exitosa sección quirúrgica del ductus arterioso persistente. Ante la mayor incidencia de ductus arterioso persistente en prematuros descrito por Burnard en 1959, en 1963 se empezó a hacer ligadura a prematuros con éxito por Powell y DeCanq. En 1967 Porstmann fue el primero en describir una técnica no quirúrgica con catéter, mediante el uso de un tapón de Ivalon para el cierre del mismo. En 1976, Friedman y Heymann dieron a conocer el cierre del ductus mediante el uso de medicamentos. En 1975 Gianturco propuso el cierre de anomalías arteriovenosas mediante un resorte espiral de acero inoxidable cubierto con fibras sintéticas trombogénicas. En 1979 Rashkind y Cuaso mediante un dispositivo en forma de sombrilla doble, realizaron los primeros cierres mediante cateterismo cardíaco. A partir de 1990 el resorte Gianturco se ha utilizado para el cierre del ductus arterioso persistente. (23,33,34).

C. INCIDENCIA:

El ductus arterioso persistente ocurre en aproximadamente 10 % de todos los pacientes con enfermedad congénita cardíaca, y se ha diagnosticado en 1 de cada 1500 nacimientos, aumentando considerablemente con la prematuridad (8 de cada 1000 nacimientos) (7,29) y bajo peso al nacer. De incidencia mayor en mujeres que en varones en una proporción de 2:1 y está asociada a otras enfermedades congénitas cardíacas de tipo cianótico. Aproximadamente un tercio de los niños con un ductus arterioso persistente

grande muere durante los primeros meses de vida. Después de esto, la mortalidad disminuye a 0.5% anualmente. A la edad de 30 años, una quinta parte de los pacientes sin operar con un ductus arterioso persistente fallece.(21,33,34).

D. EMBRIOLOGIA:

El aparato cardiovascular es el primero que funciona en el embrión; la sangre comienza a circular hacia el final de la tercera semana. Deriva de tejido angioblástico que proviene del mesénquima esplácnico, una agregación de células mesenquimatosas que derivan del mesodermo extraembrionario.(25).

El corazón aparece con un par de tubos endocárdicos hacia la segunda semana de desarrollo, dando origen a las raíces aórticas ventrales y dorsales, que luego se fusionan en un tubo cardíaco endotelial único, que rodeado por el mesodermo esplácnico forma el miocardio primitivo que consiste en cuatro cámaras (seno venoso, aurícula, ventrículo y bulbo arterioso). En forma caudal, el tronco arterioso se continúa con el bulbo arterioso y de forma craneal crece para formar el saco aórtico, de donde surgen los arcos aórticos, durante la cuarta y quinta semana, penetrando en los arcos branquiales y faríngeos que están a la vez desarrollándose. Se desarrollan seis pares de arcos aórticos, que cuando termina de desarrollarse el sexto par, los dos primeros pares ya desaparecieron. Durante la sexta a octava semana, se transforma el patrón primitivo del cayado aórtico hacia la disposición arterial del adulto.(25,32,33,34).

El conducto arterioso deriva del sexto par aórtico izquierdo que evoluciona así: a) la parte proximal persiste como porción proximal de la arteria pulmonar y, b) la parte distal, que cruza de la arteria pulmonar izquierda a la aorta dorsal, persiste, como un cortocircuito llamado ductus arterioso; mientras que el arco aórtico derecho proximal forma la arteria pulmonar derecha.(25,32,33,34).

La base embriológica del ductus arterioso persistente es la falta de involución del mismo y de la formación del ligamento arterioso después del nacimiento, debido principalmente a la ausencia de contracción de la pared muscular. (25,32,33,34).

E. ANATOMIA PATOLOGICA:

El 85-90% de los ductus arteriosos persistentes se producen como defectos aislados.(32). El resto se asocia con más frecuencia a comunicación interventricular, coartación de la aorta o estenosis pulmonar, en donde el ductus arterioso persistente es beneficioso.(25,32,33,34,37).

1. MACROSCOPICA:

El ductus arterioso se extiende desde el istmo aórtico (opuesto y distal al lugar donde se origina la arteria subclavia izquierda) a la arteria pulmonar izquierda (distal a la bifurcación de la arteria pulmonar).(21,32,33). El ductus arterioso persistente puede variar extensamente en longitud, forma y calibre; pudiendo ser largo, tortuoso y estrecho o corto y ancho, manteniendo una "ventana" entre la arteria pulmonar y la aorta.(21,32).

2. MICROSCOPICA:

El ductus está compuesto de una pared delgada y cilíndrica o en forma de cono, con el extremo ancho adherido a la aorta y el estrecho a la arteria pulmonar. (21,32). El ductus arterioso fetal se aproxima al calibre de la aorta descendente y está compuesta por tres diferentes capas: la media contiene músculo circular muy fuerte, longitudinal y oblicuo orientado al cierre del ductus; la íntima es densa y compuesta de tejido areolar que forma una protuberancia acentuada que se proyecta dentro del lumen y se piensa que promueve y contribuye al cierre funcional, y la capa adventicia. El ligamento arterioso es el remanente del ductus anatómicamente obliterado que es un cordón de tejido fibroso que contiene ocasionalmente remanentes histológicos del lumen previo. (32). En el adulto, el ligamento arterioso es normalmente de 4-5 mm. de longitud, y la herniación de la íntima fibrosada marca el sitio de inserción en la arteria pulmonar. (21).

F. ETIOLOGIA:

No se conocen las causas exactas por las que el ductus arterioso es persistente, pero se cree que son secundarias a dos factores:

- 1) Factor genético, dado por la transmisión genética dominante; más frecuente en pacientes con trisomías.(34).

2) Factor ambiental, dado por alteraciones bioquímicas o estructurales; por ejemplo:

a) Infecciones indirectas:

- Rubeola materna (20-50% con ductus arterioso persistente).(21)
- Influenza
- Sífilis
- Tuberculosis
- Toxoplasmosis (27,32)

b) Infección directa:

- Infección intrauterina por intento de aborto.
- Drogas: talidomina, cortisona, busulfán.(32).
- Otros factores: prematurez, uso de atropina, uso de Prostaglandinas E1-E2-Interleucinas, hipoxia o lugares de altitud.(8,27,34).

G. FISIOPATOLOGIA:

El ductus arterioso fetal se piensa que se mantiene abierto mediante la producción endógena de Prostaglandina E, que relaja el músculo liso ductal en un ambiente intrauterino bajo en oxígeno. Inmediatamente después del nacimiento, el aumento de la presión parcial de oxígeno (PO_2) de 25 mmHg a 90 mmHg al momento de iniciada la respiración, ocurren contracciones cortas del músculo liso de la media del ductus y se empieza a realizar el cierre, liberando acetilcolina, catecolaminas y bradiquininas, completándose durante el primer día. El lumen colapsado del ductus es después obliterado por una proliferación de la íntima y la media, formando montículos, con espacios llenos de material mucoide y rotura de la membrana elástica interna, durante las siguientes semanas; disminuyendo la sensibilidad de la musculatura del ductus a prostaglandina E1 y E2 y prostaciclina. El cierre anatómico normal se completa durante el primer mes y usualmente inicia en el extremo pulmonar. (7,21,27,30,33,37). La hipoxemia retarda este proceso debido a la alta incidencia de ductus arterioso persistente en ciudades de los Andes, así como también en el altiplano guatemalteco. (8,21,37). Una alta resistencia vascular pulmonar perinatal produce elevados volúmenes del flujo del cortocircuito izquierda-derecha. Aún con un ductus arterioso persistente grande, la expresión hemodinámica es mínima durante la disminución de la resistencia pulmonar. Un flujo pequeño holosistólico de derecha a izquierda es común por varios días después del nacimiento, pero es raramente significativo. Como la resistencia pulmonar disminuye debajo del nivel de la resistencia sistémica, la magnitud del cortocircuito izquierda-derecha aumenta y varía directamente con la resistencia a través del mismo ductus, el cual está determinado por el largo del ductus y su calibre.(21,27).

Un pequeño ductus arterioso persistente, particularmente cuando es largo y tortuoso, tiene una alta resistencia y permite un flujo mínimo, éste a la vez no causa importantes alteraciones hemodinámicas. En contraste, un ductus arterioso persistente grande permite una presión libre y un flujo similar entre las circulaciones sistémicas y pulmonar; el flujo es después determinado por la razón de la resistencia pulmonar-sistémica. La expresión hemodinámica es mínima durante la disminución de la resistencia pulmonar, causando tres problemas: 1) El corazón trabaja fuertemente debido a que bombea sangre extra hacia los pulmones; 2) la gran cantidad de flujo extra daña los vasos sanguíneos pulmonares; 3) puede existir riesgo de desarrollar un raro pero seria infección en el ductus arterioso persistente. Una relativa resistencia pulmonar baja permite un masivo cortocircuito izquierda-derecha y causa dilatación de la arteria pulmonar y plétora pulmonar. Un aumento en el retorno venoso pulmonar, dilatación de aurícula y ventrículo izquierdo, dilatación de la aorta proximal, y si el flujo es bastante alto, se eleva la presión de llenado izquierdo; en estos pacientes, la presión aórtica es libremente transmitida a la arteria pulmonar. (21,26).

El gasto pulmonar se halla aumentado. La presión de la arteria pulmonar, se puede aumentar por dos mecanismos: a) por incremento del flujo pulmonar, y b) el aumento de las resistencias vasculares pulmonares las cuales se pueden incrementar o por persistencia del patrón fetal o por estrechamiento de la luz de las arteriolas pulmonares causado por el flujo pulmonar aumentado. Aparece una sobrecarga ventricular derecha de tipo sistólico con crecimiento de esta cámara y posteriormente de la aurícula derecha. El cortocircuito puede constituir el 50-70% del gasto del ventrículo izquierdo con disminución consecuente del riego a otros tejidos y retardo del desarrollo físico. El flujo sanguíneo pulmonar puede llegar a ser de 10-15 litros por minuto.(34,37).

Hipertensión pulmonar, aumento en el flujo sanguíneo pulmonar y presión pulmonar venosa elevada predisponen al desarrollo de enfermedad arteriolar pulmonar. Si la resistencia pulmonar se acerca a niveles sistémicos, el cortocircuito izquierda-derecha disminuye, y a medida que va aumentando la presión pulmonar y ésta va igualando o aún sobrepasando la presión diastólica de la aorta, el cortocircuito izquierda-derecha durante la fase diastólica desaparece y también el soplo diastólico, persistiendo solamente el sistólico; desarrollándose el cortocircuito derecha-izquierda con desaturación arterial sistémica. Cuando esto ocurre, sangre desaturada desde la arteria pulmonar es dirigida a través del ductus arterioso persistente a la aorta

descendente, preferentemente a las extremidades inferiores las cuales son cianóticas en contraste a las extremidades superiores quienes se mantienen acianóticas (Cianosis Diferencial); de esta manera se produce un conducto "invertido" (Síndrome de Eisenmenger). (16,34). La arteria subclavia izquierda puede mostrar desaturación intermedia entre las extremidades inferiores y el brazo derecho debido a su localización con respecto al ductus arterioso persistente; quedando solamente un segundo ruido pulmonar intenso como manifestación de una hipertensión pulmonar. (21,34,37).

Cambios secundarios que resultan de un ductus arterioso persistente largo incluyen dilatación de la aorta y la arteria pulmonar y dilatación de la aurícula izquierda y ventrículo izquierdo. Pacientes ancianos pueden tener engrosamiento endocárdico moderado de la válvula mitral. El tamaño de la aurícula derecha y el ventrículo es aparentemente normal en pacientes con ductus arterioso no complicado. (21,27)

H. CUADRO CLINICO:

Los signos y síntomas dependen del tamaño del ductus, la resistencia vascular pulmonar, la edad del paciente y anomalías concomitantes. Pacientes con un pequeño ductus arterioso persistente son asintomáticos y son usualmente diagnosticados por la presencia de un soplo prominente, áspero, descrito como de "locomotora", acompañado a veces de frémito sistólico palpable continuo a nivel del segundo espacio intercostal izquierdo-línea paraesternal que suele transmitirse sobre todo el precordio y hasta en el cuello; el cual está característicamente ausente durante el nacimiento pero se manifiesta durante las primeras semanas de vida, cuando disminuye la resistencia pulmonar. Un ductus arterioso persistente hemodinámicamente importante esta presente en el 40 % de bebés prematuros debajo de 1 Kg. de peso, debido a la menor cantidad de músculo liso que poseen en las arteriolas pulmonares. (7,21,27,32,33,34,37).

Las características de la fascie y el cuerpo son normales en pacientes con ductus arterioso persistente; con excepción de aquéllos que poseen síndrome de rubeola congénita (retardo físico y mental, sordera y cataratas). Fatiga y disnea al esfuerzo, bronquitis frecuentes y falta de desarrollo pondoestatural son comunes y pueden exacerbarse por una fibrilación auricular debutante en pacientes adultos. (21,27,33,34,37). En niños grandes y en adultos el volumen de llenado ventricular izquierdo produce eventualmente enfermedad miocárdica y se refleja en una caída de la fracción de eyección ventricular izquierda. (7,21).

El soplo del ductus arterioso persistente (Soplo de Gibson) es mejor escuchado a nivel del borde esternal izquierdo superior o en la región infraclavicular. Este soplo es de alto tono, empieza después del primer ruido cardíaco, y hace un pico durante el segundo ruido cardíaco, extendiéndose variablemente dentro de la diástole, y decrece antes del siguiente primer ruido cardíaco (aumenta en sístole y disminuye en diástole). La frecuencia cardíaca es rápida y acorta el intervalo diastólico del soplo; de aquí, que niños que poseen taquicardia a la vez tienen un soplo sistólico predominante con una sola caída de flujo diastólico leve. Este soplo según el grado de hipertensión pulmonar, puede irse modificando. Una resistencia pulmonar elevada minimiza el componente diastólico del soplo del ductus y reduce el flujo pulmonar, con eso disminuye el tamaño del corazón izquierdo y la severidad del fallo cardíaco izquierdo. Si la hipertensión se va aumentando, el soplo sistólico llega a desaparecer quedando un segundo ruido pulmonar muy intenso. En pacientes con resistencia pulmonar avanzada sufren una carga de presión progresiva ventricular derecha, que produce una hipertrofia de aurícula y ventrículo izquierdo y dilatación de la arteria pulmonar proximal. Se puede auscultar un nuevo soplo de insuficiencia pulmonar, diastólico y de baja tonalidad (Soplo de Graham-Steel). (21,27,33,34,37).

Hallazgos típicos en pacientes con ductus arterioso persistente grande son un ventrículo izquierdo grande hiperdinámico, la presión arterial diferencial alta y pulsos periféricos saltones (en martillo de agua), el cual se debe a la corriente rápida a través de la aorta. Un primer ruido fuerte y cierre paradójico en el segundo ruido cardíaco ocurre si el cortocircuito izquierda-derecha es grande. (21,37).

I. COMPLICACIONES:

La insuficiencia cardíaca congestiva aparece en las primeras fases de la lactancia cuando el ductus es grande, pero también puede presentarse en etapas más tardías, cuando la comunicación es de tamaño mediano. En la mayoría de casos la muerte de un paciente con ductus arterioso persistente se debe a falla cardíaca. (21,27).

Endocarditis infecciosa por *Streptococci viridoni* se ha calculado que ocurre en 0.5-1% de los pacientes por año después de la primera década de vida. Usualmente afecta en el sitio donde llega el ductus en la arteria pulmonar o el endotelio denso de la arteria pulmonar, cercano al orificio del ductus y puede enviar un émbolo séptico hacia los pulmones. Se debe a la turbulencia del flujo sanguíneo en el sitio donde se expulsa con fuerza la

sangre desde la aorta a través del conducto y llega a golpear la pared de la arteria pulmonar. Se presenta más frecuentemente en ductus pequeños que en grandes. (21,33,34).

La enfermedad pulmonar arteriolar ocurre en aproximadamente 10% de los pacientes con ductus arterioso persistente y es una complicación especialmente común en aquellos pacientes que han tenido un gran cortocircuito de izquierda-derecha y falla cardíaca izquierda. Obstrucción vascular pulmonar irreversible puede existir muy bien antes de la edad de 2 años. La secuela clínica de enfermedad arteriolar pulmonar severa se manifiesta durante la adolescencia o la edad adulta temprana. Ocasionalmente, los pacientes logran una marcada longevidad sin que la enfermedad arteriolar pulmonar irreversible moleste. Cuando la enfermedad arteriolar pulmonar es severa, se desarrolla dilatación de la arteria pulmonar proximal, hipertrofia de ventrículo derecho e insuficiencia cardíaca derecha con cambios en arterias pulmonares periféricas. (21,33)

La dilatación de un aneurisma en un ductus arterioso persistente con disección o ruptura es raro, pero puede ocurrir tanto en niños como en adultos. (21,33). Un aneurisma grande puede causar ronquera secundaria a la parálisis de la cuerda vocal izquierda, debido a una compresión del nervio recurrente laríngeo izquierdo contra la aorta. Raramente, hemoptisis puede ocurrir secundario a una erosión del aneurisma dentro de la vasculatura pulmonar adyacente. La mayoría presentan un ductus no permeable (non patent ducti) en el cuál el extremo del lado pulmonar está cerrado pero deja un saco pequeño o divertículo en el extremo aórtico del ductus. (21).

La arteria pulmonar izquierda puede comprimir el nervio recurrente izquierdo y causar voz biteral. (34).

La enterocolitis necrotizante se presenta en los prematuros con un ductus arterioso persistente grande, o en algunos que reciben prostaglandinas. Ocurre por el cortocircuito izquierda-derecha que disminuye el flujo a los intestinos causando isquemia intestinal con hipotensión e insuficiencia del ventrículo izquierdo. Se manifiesta por distensión abdominal, disminución del peristaltismo, sangre en heces, aspirado gástrico y aire intramural. (37).

J. METODOS DIAGNOSTICOS:

La radiografía de tórax es normal con un ductus pequeño. Hallazgos del ductus grande incluyen plétora pulmonar, dilatación de aurícula y ventrículo izquierdo, una aorta descendente prominente (botón aórtico) así como del botón pulmonar con flujo pulmonar aumentado. La sombra del botón aórtico distingue un ductus arterioso persistente de una comunicación interventricular y de una comunicación interauricular en las que el botón aórtico es pequeño. El ductus arterioso persistente puede ser visible entre la aorta y el segmento de la arteria pulmonar. La calcificación del ductus arterioso persistente puede ser visible en pacientes ancianos, particularmente en aquellos que poseen hipertensión pulmonar, en donde se observa a la vez crecimiento de cavidades derechas. (21,33,34,37).

Los hallazgos electrocardiográficos se correlacionan con el tamaño del ductus. Con un ductus pequeño, el electrocardiograma es normal, ya que el gasto no es significativo. Un ductus grande produce sobrecarga diastólica del ventrículo izquierdo biventricular. Con hipertensión pulmonar aparece hipertrofia de ventrículo derecho con sobrecarga sistólica y posterior crecimiento de aurícula derecha. (21,27,33,34,37).

Estudios hemodinámicos, como las oximetrías mostrarán un aumento de saturación de la sangre a nivel pulmonar en comparación con la existente en el ventrículo derecho. La infusión de isoproterenol o el ejercicio, con pruebas de saturación de oxígeno en aorta descendente, puede identificar a aquellos con enfermedad pulmonar arteriolar irreversible. En estos pacientes, la saturación disminuye como también dilatación arteriolar sistémica periférica que permite el flujo a través del ductus de la arteria pulmonar a la aorta descendente. Simultáneamente la saturación de oxígeno en las extremidades superiores e inferiores (o un estudio de dilución-tinción venoarterial con inyección en la arteria pulmonar y pruebas en aorta descendente) detecta el cortocircuito derecha- izquierda. (21,37).

La ecocardiografía de modo M permite la identificación de aurícula izquierda, ventrículo izquierdo y raíz aórtica dilatada causada por el ductus arterioso persistente. La razón del diámetro de aurícula izquierda y diámetro de raíz aórtica (LA/AO) refleja el tamaño de un gran cortocircuito arterial en los pacientes. Una razón que equivale a o mayor que 1.4-1.5 indica un tamaño significativo del ductus. (2,21,33,34).

Ecocardiografía bidimensional de pacientes con cortocircuitos importantes permite visualización directa y detecta lesiones asociadas o bien complicaciones adquiridas. Su visualización óptima se obtiene desde la vista en un corte transversal alto, a nivel del segundo o tercer espacio intercostal izquierdo, en donde se observa la arteria pulmonar, sus dos ramas y la aorta descendente, apreciando a la vez la presencia del ductus arterioso persistente entre ambas y cambiando de diámetro de acuerdo a los ciclos cardíacos. En raras situaciones puede revelar una masa endocárdica o un aneurisma. (2,21,33,34).

Estudios con doppler permiten ver la magnitud del cortocircuito y provee una medida estimada del tamaño de la misma que por oximetría. Nos señala la presencia de una turbulencia importante en la bifurcación de ambas arterias pulmonares, dirigiéndose preferentemente hacia la arteria pulmonar derecha. El gradiente de presión puede ser estimado entre la aorta y la arteria pulmonar a través del ductus. Doppler en color puede ser de gran ayuda para el ductus pequeño y tortuoso. (2,21,33).

La cateterización cardíaca confirma la presencia de un ductus arterioso persistente, delimita la magnitud y dirección del flujo en el cortocircuito, diferencia un ductus arterioso persistente de otras entidades (particularmente de comunicación interventricular, tronco arterioso común, fístula arteriovenosa coronaria y ventana aórticopulmonar), y describe lesiones asociadas o complicaciones adquiridas. En pacientes jóvenes con hallazgos clínicos y no invasivos este procedimiento no es necesario. La introducción de un catéter que cruza desde la arteria pulmonar a través del ductus a la aorta descendente hace el diagnóstico de ductus arterioso persistente. En el bebé prematuro enfermo con hallazgos clínicos y no invasivos de ductus arterioso persistente significativo, la cateterización preoperativa es necesaria únicamente si existe duda diagnóstica. El contacto del catéter con el ductus arterioso persistente puede estimular el cierre del mismo en algunos neonatos. (21,27).

La aortografía ascendente es selectiva en pacientes de avanzada edad y en pacientes con anomalías en el arco aórtico, preferentemente cercana al ductus en el arco transversal. La inyección de medio de contraste indirectamente en la arteria pulmonar, refleja una opacidad pequeña y redonda en la región de la arteria pulmonar principal; mientras que la inyección directa del medio de contraste en la aorta en la proyección 30 grados oblicuo anterior

izquierdo delimita la anatomía del ductus y las ramas de la arteria pulmonar opacificándose posteriormente. (20,21,27,37)

K. DIAGNOSTICO DIFERENCIAL:

1. Fístula arteriovenosa pulmonar
2. Chasquido venoso
3. Ventana aórtico-pulmonar
4. Fístula del seno de valsalva
5. Vasculatura colateral (sistémica a sistémica o sistémica a pulmonar)
6. Comunicación interventricular con insuficiencia aórtica
7. Fístula arteriovenosa coronaria (21,27)

L. TRATAMIENTO MEDICO:

Varios bebés son asintomáticos y no requieren intervención temprana. El tratamiento en bebés prematuros quienes poseen varios problemas específicos, como inmadurez pulmonar y membrana hialina, es controvertido; donde es necesario ventilación mecánica y oxigenoterapia. Algunos lactantes se tratan mediante restricción de líquidos y uso de diuréticos a 80-100 ml./Kg./día (+20 ml./Kg./día si está en cuna térmica) y furosemida 1-2 mg./Kg./dosis, transfusiones para mantener el hematocrito en 45% ya que la anemia empeoraría la insuficiencia cardíaca, y no hacer uso de digitálicos. (7,12,21,27,30,33). Si el tratamiento conservador falla, puede intentarse el cierre farmacológico con un medicamento inhibidor de la prostaglandin sintetasa (indometacina preferentemente) en dosis: 0-48 hrs. 1ra. dosis: 0.2 mg./Kg. y 2da. y 3ra. dosis: 0.1mg./Kg. 2-7 días 1ra. dosis: 0.2 mg./Kg. y 2da. y 3ra. dosis: 0.2 mg./Kg. >8 días 1ra. dosis: 0.2 mg./Kg. y 2da. y 3ra. dosis: 0.25 mg./Kg. Siendo administradas cada dosis cada 12 horas intravenosa preferentemente o por vía oral. (7,12)

Las contraindicaciones por los efectos adversos en el uso de indometacina son: 1) Daño renal (BUN > 30 mg./dl., creatinina > 1.8 mg./dl. y oliguria < 0.6 ml./Kg./hora); 2) Trombocitopenia (< 80,000 x mm³); 3) Diátesis hemorrágica; 4) Enterocolitis necrotizante; 5) Daño hepático por desplazamiento de los sitios de unión de las bilirrubinas con las proteínas correspondientes. (7,12,27)

"Gersony, et al. Demostraron que el 70% tendrá un cierre con dicho esquema de tratamiento, aunque en ciertos casos el ductus puede abrirse" (12)

Ante el fracaso farmacológico o contraindicación en su uso, el cierre quirúrgico está indicado.(7,12,21,27,30,33)

M. TRATAMIENTO QUIRURGICO:

1. GENERALIDADES:

Pacientes con ductus arterioso persistente y un gran cortocircuito izquierda-derecha con síntomas de falla congestiva deben ser operados debido a un criterio de emergencia, en cuanto se hace el diagnóstico.(13,33)

En el paciente asintomático joven con un pequeño ductus arterioso persistente, la cirugía es un procedimiento profiláctico. La presencia de un cortocircuito de pequeño a moderado en el cuál los síntomas de falla congestiva no son un problema, se puede operar de forma electiva, aunque existe el pequeño riesgo de endocarditis infecciosa o aneurisma ductal, que es probablemente más significativo que el riesgo de realizar ligadura quirúrgica y/o división. En caso de hipertensión pulmonar elevada con síndrome de Eisenmenger, el cierre no mejora los síntomas y tiene una mortalidad elevada.(13,21,30). En los niños, tanto la sección como la ligadura múltiple es adecuada.(4,13,33,34).

El corto y ancho ductus arterioso persistente presenta un riesgo transoperatorio mayor, como también lo es su dilatación, presencia de un aneurisma o calcificación. Constituyendo un problema técnico difícil y peligroso, debido a lo friable del ductus, sobre todo en su unión con la arteria pulmonar; ya que una laceración puede causar una hemorragia mortal. Se han descrito varias técnicas en las que se utiliza el aparato de circulación extracorpórea y cierre desde el interior de la aorta o la arteria pulmonar o se puede emplear una desviación aórtica, ya sea entre aurícula izquierda y arteria femoral o femorofemoral para ocluir la aorta por encima y por debajo del conducto arterioso de forma transitoria. Solo ligación tiene una alta incidencia de cortocircuito residual en el ductus arterioso persistente que es corto y ancho, por lo que se prefiere la ligación y también división.(4,21,33,34)

El riesgo de la ligación del ductus arterioso persistente se aproxima a cero y en adultos es bajo también.(4,21,29,33,34)

En el paciente prematuro, en el cual el cierre farmacológico ha fracasado, el cierre quirúrgico lo más pronto posible esta indicado, para prevenir complicaciones subsecuentes.(7,29)

2. TECNICA QUIRURGICA:

Se lleva a cabo por una toracotomía posterolateral izquierda en el cuarto espacio intercostal. A partir de aquí se pueden realizar dos tipos de cirugía correctiva:

a) Ligadura quirúrgica:

- 1) El pulmón se retrae, la pleura mediastinal se disea longitudinalmente y paralela al nervio vago por detrás del triángulo de Gross, que cubre la aorta y la arteria pulmonar y el nervio laríngeo recurrente se identifica como la principal marca de ubicación de la curvatura del ductus. Se disea el pericardio del ductus hacia afuera.
- 2) Se pinza gentilmente, usualmente desde abajo hacia arriba, para proteger el tejido por debajo del ductus.
- 3) Una sutura con material no absorbible 2-0 es colocado en la adventicia del ductus, tanto en el lado proximal como en el distal y se anuda. Una sutura 4-0 es después colocada a través del centro del ductus, pasándolo alrededor de él y anudándolo de nuevo lo más seguro posible.
- 4) El ductus es ocluido por la sutura central y no se debe palpar el frémito que estaba presente en la arteria pulmonar.
- 5) La pleura se aproxima sobre el área de disección. (4,33,34)

b) División quirúrgica:

- 1) El nervio vago es retraído medialmente y la rama del nervio laríngeo recurrente es identificado. Se realiza un pinzaje sobre el ductus, proximal y distal; se divide el ductus en un 50%. Las suturas son inicialmente colocadas proximal y distal para mantener el control ante el riesgo que la pinza se resbale.
- 2) Las suturas de material no absorbible son anudadas a cada extremo del ductus y éste se divide en el centro con el bisturí y se hace el despinzamiento hacia afuera.
- 3) El extremo pulmonar se pinza y el ductus se secciona a nivel de la aorta, dejando un margen suficiente para el cierre; el orificio aórtico se cierra y se retiran las pinzas y a continuación se cierra el extremo pulmonar del ductus y se retiran las pinzas.

- 4) Se cierra la pleura.(4,33,34)

3. COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS:

Complicaciones en el sitio de la ligación son poco comunes, pero incluyen dehiscencia o ruptura, particularmente en pacientes ancianos con calcificación o enfermedad vascular aterosclerótica. Dilatación mediastinal superior de forma rápida en la región del hilio izquierdo precede a la ruptura y permite una evaluación inmediata. Quilotórax o parálisis del nervio laríngeo recurrente es el resultado de un daño transoperatorio, y raramente un daño hacia el nervio frénico. Endocarditis infecciosa puede ocurrir durante la corrección. Falla cardíaca residual esta limitada a pacientes ancianos con dilatación ventricular izquierda severa y en niños con lesiones intracardíacas asociadas o enfermedad pulmonar. La recanalización de un ductus arterioso persistente previamente ligado es raro con la presencia de las técnicas quirúrgicas apropiadas; reconocido por la recurrencia del soplo continuo.(21,33,34)

4. PRONOSTICO:

Resultados tempranos y tardíos seguidos después de la ligación del ductus arterioso persistente son excelentes con una esperanza de vida normal, con síntomas cardíacos escasos o nulos. Morbilidad y mortalidad se aproxima a cero, excepto en pacientes de larga duración de recuperación, enfermedad arteriolar pulmonar severa, lesiones asociadas significativas, falla cardíaca de larga duración y dilatación ventricular izquierda bien marcada, hipertensión pulmonar elevada y desviación invertida, o cambios degenerativos severos del ductus arterioso y de las grandes arterias. La cardiomegalia se resuelve durante los primeros meses postoperatorios, aunque en pacientes con lesiones asociadas o disfunción ventricular residual, puede persistir. El electrocardiograma se vuelve normal excepto en aquéllos con enfermedad residual, así como también ocurre con la radiografía de tórax. (21,27,33,34,37)

N. TRATAMIENTO POR CATERISMO CARDIACO:

I. GENERALIDADES:

Como la primera enfermedad cardíaca congénita en ser corregida fue el ductus arterioso persistente, es a la vez el primero en ser corregido mediante cateterismo cardíaco.(23)

2. PRECATETERIZACION:

- a) ENSEÑANZA FAMILIAR: la enseñanza hacia los padres de los pacientes que serán llevados a cateterización, es importante para disminuirles la ansiedad, informándoles acerca de lo que se realizará en el procedimiento, la sedación y el tiempo que se utilizará para la misma; si el paciente tiene ya conocimiento debido a su edad, es importante explicarle a él también.(22,23,26)

- b) PREMEDICACION (SEDACION): el paciente debe ser dejado sin alimentación desde medianoche, aunque se puede dar una pequeña cantidad de líquidos claros durante el desayuno, teniendo especial cuidado en aquéllos que puedan padecer de deshidratación y/o hipoglicemia. Todo paciente debe llevar una vía permeable. La sedación ocurrirá en los 20-30 minutos antes del procedimiento, no se requerirá de anestesia general pero si se tendrá a un anestesiólogo quien estará monitorizando al paciente y realizará una preevaluación.(23,26). Los sedantes más comúnmente usados son:

- Una inyección intramuscular conjunta (DPT Cocktail): cada ml. del mismo contiene 25 mg. de Demerol, 12.5 mg. de Phenergan y 12.5 mg. de Torazina.
- Morfina (0.1 mg./kg.) y Secobarbital.
- Droperidol y Fentanil.
- Ketamina (10 mg/kg.), Hidrato de cloral (50 mg/kg.) o Diazepam (0.1 mg./kg.).(22,23)

Se debe realizar una angiografía previo a cualquier intento de cierre del ductus arterioso persistente; realizando una proyección lateral y frontal para visualizar cámaras derecha e izquierda que permite una estimación precisa del tamaño, forma y posición del mismo. La parte más angosta estará entre los bordes traqueales anterior y posterior en la proyección lateral.(22,23,26)

3. TIPOS DE DISPOSITIVOS:

El primero en utilizarse fueron los tapones de teflón que por vía retrógrada, desde la arteria femoral, se acuñaban dentro del ductus arterioso.(21) En la actualidad se usan los siguientes dispositivos:

a) DISPOSITIVO DOBLE SOMBRILLA DE RASHKIND:

a.1) GENERALIDADES:

Existen dos tamaños del dispositivo ocluser, de 12 mm. y de 17 mm. para ductus de medición estimada de < 4 mm. y de < 8 mm. respectivamente.

La prótesis es pequeña, con dos sombrillas a las cuales está adherida dos capas de esponja de espuma de poliuretano sobre acero inoxidable, que tiene un anillo prostético para ensamblar, con resortes en especie de brazos. Los discos de las dos sombrillas de cada dispositivo ocluidor están ensamblados al centro, opuesto uno del otro cuando se abre y doblados uno del otro cuando se introduce en el catéter de envío. Incluidos en éste está un pin central para asegurar la prótesis; existe un puerto al lado que sirve para lavar el catéter, un collar asegurador plástico y otro pin para el control del pinzaje en el extremo proximal del catéter de envío.(22)

a.2) TECNICA DE USO:

Un catéter 7 Fr. es colocado percutáneamente dentro de la vena femoral derecha, se introduce un balón 7 Fr. con 0.039" de lumen que se avanza a la arteria pulmonar principal y con una guía de alambre rígida de 0.038" intercambiable se entra al extremo pulmonar del ductus y se baja por la aorta descendente. Si se tiene que utilizar el dispositivo de 17 mm. por ser un ductus ancho se tendrá que utilizar el set de Mullins (catéter con una vaina dilatadora) que es pasado sobre la guía hasta que la punta de la vaina esté adyacente a él, o casi pasado el extremo aórtico del ductus. Antes de introducirse la vaina se debe colocar en vapor o agua hervida por 15-30 seg. hasta que la curva de la vaina se altere de 180 a 90 grados, volviéndose a su posición normal mediante la colocación de la vaina en solución salina fría. La vaina y el dilatador son avanzados al mismo tiempo dentro de la aorta descendente, teniendo cuidado de no enrollarse cuando se atraviese el ductus o bien pueda torcerse. La guía puede ser removida y la vaina/dilatador se lava. La sombrilla ocluidora es después ensamblada y asegurada dentro de la guía y cargada dentro de la cápsula del catéter que la enviará. El dispositivo debe ir con los brazos abiertos, con la esponja intacta y asegurada a cada uno de los brazos; el pin de envío debe ser liso por todos lados sin que tenga éste restos metálicos (se pasa el pin sobre una gasa, esperando que no se adhiera a la misma) que se adhiera a la esponja al momento de la retracción. Se prueban todos los mecanismos a manera que funcionen antes de que sea introducido el catéter de envío. La dirección de la parte ancha del pin está orientada a manera de ejercer control sobre la rotación del mismo. La punta de dicha cápsula del catéter de envío es cuidadosamente introducida a través del dispositivo que evita que regrese la sangre en la vaina, dentro del extremo proximal de la vaina y avanzándola dentro de la vaina al punto dentro de la silueta cardíaca en la localización de la válvula tricúspide. El catéter es después arreglado en esta posición en la cuál la guía es avanzada despacio (se envía la sombrilla doblada fuera de la cápsula dentro de la vaina), moviendo la sombrilla adelante a través de la vaina hasta

que los resortes distales del los brazos se abren en la punta de la vaina en la aorta dorsal. El sistema completo incluye la guía, el dispositivo ensamblador con únicamente los brazos distales abiertos, y la vaina es después removida despacio como una unidad hasta que los brazos abiertos empiecen a flexionarse en el extremo aórtico del ductus y la porción de la bisagra del dispositivo esté en la porción estrecha del ductus, marcada previamente mediante angiografía.(22)

En esta posición exacta, la guía se arregla pasando solamente la vaina, quitándola 2 cms. fuera del conjunto de la guía, el mecanismo ensamblador y el dispositivo ocluidor. Con esta maniobra, los brazos proximales del dispositivo debe dejarse desde dentro de la vaina y abrirlo perpendicularmente a la vaina del catéter en el extremo pulmonar del ductus. La vaina es inmediatamente regresada en contra de los brazos proximales para forzar abrirlas en contra del extremo pulmonar del ductus y ayuda a arreglar el dispositivo dentro del ductus. Una vez que el dispositivo esté asegurado en una posición adecuada, la vaina es sostenida firmemente en contra del dispositivo, pasado bajo una ligera tensión aplicada a la guía y el mecanismo de liberación en el extremo proximal del catéter es activado, dejando el dispositivo ocluidor en el ductus.(22)

a.3) COMPLICACIONES:

En ocasiones el dispositivo se enreda en la válvula tricúspide, necesitando que sea removido mediante intervención quirúrgica de emergencia.(22)

Por medio de cateterismo el dispositivo de Rashkind es técnicamente difícil de introducir, ya que la vaina del catéter que lo envía es más ancho (8 Fr. como mínimo), principalmente en el extremo pulmonar que es la parte más angosta del ductus, por lo que se necesita un dilatador para acomodar el dispositivo de Rashkind. Los brazos del dispositivo en el extremo pulmonar puede obstruir el flujo arterial de la arteria pulmonar izquierda y en el extremo aórtico puede protruir hacia la aorta descendente.(39).

b) RESORTE ESPIRAL EMBOLIZANTE GIANTURCO:

b.1) GENERALIDADES:

Los resortes de embolización están hechos de espiral de acero inoxidable al que están adheridas fibras sintéticas de dacrón que promueven una máxima trombogenicidad, llenos de cilindros de 0.038" o 0.025" en su diámetro interno. El rango del diámetro de estos resortes van desde 0.25

pulgadas a 0.52 pulgadas y de diferente longitud (ver Tabla No.1, Anexo No.1). Los cilindros tienen un extremo de plástico y otro metálico. El resorte de embolización está suplementado con un cartucho el cual debe cargarse antes de su uso.(6,22,26)

b.2) CONTRAINDICACIONES DE USO:

Dicho dispositivo, no está recomendado usarlo con catéteres de poliuretano o con puertos laterales, ya que un émbolo puede acuñarse en el puerto lateral o pasar inadvertido a través de él. El catéter de poliuretano a la vez puede acuñar un émbolo entre el catéter. A la vez no debe utilizarse en pacientes bacterémicos o que estén propensos a desarrollar una infección o con coagulopatía intravascular diseminada activa.(6,22)

b.3) TECNICA DE USO:

Después de identificar la anatomía mediante angiografía y medido el efecto hemodinámico cuando el ductus se cierre, se debe escoger tanto el resorte como el catéter a utilizar. El diámetro (D) del resorte espiral Gianturco, debe ser dos veces el diámetro más angosto del ductus arterioso persistente. El largo (L) del resorte que posee 4 anillos, debe ser escogido utilizando la siguiente fórmula: $L=4(\pi)D$.(22)

El resorte debe ser enviado por un catéter de punta compuesta cuando es el ductus muy tortuoso; se utilizan guías de alambre Newton TSFNB o TSFNC, o Bentson TSFB las cuáles son recomendadas para el despliegue del resorte (ver Tabla No.2, Anexo No.1). El resorte espiral se puede cubrir con trombina antes de ser colocado en el catéter, protegiéndolo de las células sanguíneas, evitando se adhieran alrededor de él mismo.(22,28)

Se debe asegurar que la guía de alambre pase fácilmente sobre el catéter de envío antes de que se inserte el resorte espiral según tamaño recomendado (ver Tabla No.3, Anexo No.1). Se debe componer idealmente la punta del catéter en el punto de inserción del resorte para proporcionar un mejor control e incrementar la oportunidad de que el resorte forme una masa compacta al momento de la expulsión.(22)

Se lava el catéter rigurosamente a manera de remover cualquier trombo que impida la introducción del resorte a través del catéter. Firmemente se agarra el cartucho de carga entre los dedos pulgar e índice y se introduce dentro de la base del catéter. Manteniendo la posición del cartucho, se avanza la porción rígida del alambre guía dentro de la cánula de carga, utilizado para

avanzar el resorte. Se empuja el resorte dentro de los primeros 20 a 30 centímetros del catéter angiográfico. Con el resorte dentro del catéter, es removido el alambre guía y el cartucho de carga es inclinado y descartado. Con la punta flexible del alambre guía, se avanza el resorte de embolización a la punta del catéter. El catéter es enderezado lo más que se pueda (sin mover la punta) reduciendo la fricción avanzando hasta que empiece a expulsarse desde la punta del catéter. Si la punta es empujada de regreso por el resorte expulsado, el catéter puede enrollarse en la aorta y golpear ligeramente hacia afuera de la posición con la que el resorte se expulsó parcialmente; puede evitarse mediante el retiro de la vaina del catéter durante el envío al momento en que la punta empieza a moverse proximalmente. Ocasionalmente, el resorte debe ser medio movido hacia afuera en el vaso, ya que puede encuñarse una parte del resorte sin que éste haya sido expulsado, debido a un curso tortuoso del catéter, un incremento en la resistencia de expulsión en la punta o bien cuando la guía de alambre se adhiere dentro del lumen del resorte.(22)

Se verifica que la posición del catéter sea adecuada por angiografía, antes que se despliegue el resorte. Se despliega el resorte avanzando el alambre guía, pasando la punta del catéter, enviando de 1-1.5 anillos en el extremo de la arteria pulmonar y el resto de anillos en el extremo aórtico. Se realiza una angiografía final para confirmar la posición del resorte en el ductus. La trombosis completa puede tomar de 3-10 minutos.(6,22)

Se han utilizado para el cierre múltiples resortes espirales de embolización Gianturco, dependiendo del tamaño del ductus, la forma del resorte y la cantidad de flujo. "Hijazi et al. evaluaron a 24 niños pequeños en base a su peso con mediana de 6.5kg. (2.3-8kg.) en los que se utilizaron un resorte (13 pacientes) o múltiples resortes (11 pacientes), tanto por vía anterógrada, vía vena femoral (10 pacientes) como vía retrógrada, vía arteria femoral (14 pacientes), para cerrar ductus con una mediana de 2.7mm.(0.4-5.2mm.), evidenciando un cierre en el 83% de los casos"(17). En otro estudio "Hijazi et al. evaluaron el uso de múltiples resortes espirales Gianturco pero en base al diámetro del ductus, utilizando a 19 pacientes ≥ 4 mm. de diámetro, a los que se realizó cierre transcáteter por vía anterógrada; cuyos resultados mostraron un cierre completo de 89% (16 pacientes), 1 presentó cortocircuito residual con desaparición del mismo a las 6 semanas y otro cuya estructura no permitió ser colocado el resorte. Se presentó una mediana de resortes de 4 (2-6 resortes); con un seguimiento de media de 1.6 años, se presentó cierre completo en todos los casos".(18) Cuando se colocan múltiples resortes de embolización Gianturco, el último resorte debe posicionarse con

mucho cuidado, ya que debe dejarse bastante cerca de la entrada de la arteria y debe ser intercalado con el resorte previamente instalado si es posible, para que sea de adecuado tamaño para acunarse a las paredes arteriales. Un mínimo pero suficiente flujo arterial sanguíneo debe quedar para mantener el resorte de embolización en contra del otro resorte, hasta que un coágulo asegure la fijación permanente.(5,6,22)

Si ocurren dificultades cuando se despliega el resorte de embolización se debe repetir el procedimiento de liberación del resorte. Si continúa siendo difícil el procedimiento, se remueve el alambre guía, el resorte y el catéter angiográfico simultáneamente como una unidad.(5,6)

Para evitar dichos problemas en la manipulación se han utilizado varias técnicas para ello; la más utilizada es la red de nitinol, que se envía por la circulación venosa para agarrar y manipular el resorte espiral Gianturco, ayudando a modificar su posición de la manera más precisa y adecuada, así como también favorece la retracción del resorte en el caso de que su posición sea inadecuada y se peligre la pérdida del resorte y el riesgo de embolizar la arteria pulmonar izquierda.(28,36). El cierre mediante la ayuda con un fórceps en un catéter, tanto en ductus arteriosos persistentes pequeños, como en moderados y grandes, ha sido útil al igual que la red de nitinol para asistir el envío de los resortes ocluidores, proveer control en el envío y facilitar también la retracción, disminuyendo significativamente el potencial de desalojo del resorte y daño valvular o vascular durante el intento de retracción a través del sistema cardiovascular.(15) Ambos poseen las ventajas siguientes: a) control, b) exactitud y c) estabilidad.(15,28,36)

Los pequeños ductus arteriosos persistentes ($< 0 = 2\text{mm.}$) ante el alto riesgo de endocarditis infecciosa es preciso cerrarlos lo más pronto posible.(22) "Moore et al. realizaron un estudio con 30 pacientes con ductus $< 0 = 3\text{mm.}$ a los que se les realizó cierre transcatéter con uno o dos resortes, dejando un anillo en la arteria pulmonar principal y el resto de anillos en la aorta. Los resultados fueron que 29 tuvieron éxito, con un resorte (27 pacientes) y con dos resortes (2 pacientes), de los cuáles 24 lo tuvieron entre las primeras 4 horas, en 2 después de 6 semanas y en uno después de 6 meses de seguimiento, los 2 pacientes restantes tuvieron cortocircuito residual. La morbilidad de un paciente fue por migración del resorte hacia la arteria pulmonar izquierda, el cual fue intervenido quirúrgicamente para su retracción".(24) El cierre del ductus en pacientes sintomáticos mediante

resortes de embolización Gianturco es una buena alternativa de tratamiento en niños menores de 5kg. de peso.(11)

"Shim et al. en un estudio de seguimiento con ecocardiografía doppler con 75 pacientes que tuvieron oclusión de ductus arterioso persistente mediante colocación de resorte espiral Gianturco, para determinar su prevalencia y fracaso con presencia de cortocircuito residual, mostró resultados en el que un 41% (31 pacientes) tuvieron cortocircuito residual después del procedimiento, con cierre espontáneo del mismo en 55% (17 pacientes) entre 2 semanas a 20 meses de seguimiento. El diámetro ductal mínimo fue asociado con oclusión ductal completa inmediata por un simple resorte, concluyendo que dichos cortocircuitos residuales son comunes, pero la mayoría cierran espontáneamente, estimando un cierre completo del 94% a los 20 meses de seguimiento, siendo reintervenidos únicamente el 7% de los pacientes".(31)

b.4) COMPLICACIONES:

Incluyen la recanalización, endarteritis y coartación de la aorta adquirida o estenosis de la arteria pulmonar izquierda debido a un posicionamiento inadecuado del resorte, que produce embolización de un vaso normal.(22,31) Se han encontrado además: pérdida o reducción del pulso femoral, pseudoaneurisma femoral, tromboembolia o hemólisis y hasta migración del resorte al pulmón derecho.(17,31) La evidencia de estenosis de la arteria pulmonar izquierda adquirida se ha observado agresivamente, pero durante el estudio mencionado de Shim et al. con seguimiento de 75 pacientes no ocurrió ningún cambio significativo en la velocidad del flujo de la misma.(31)

"Galal et al. durante un estudio con pacientes a los que se les colocó resorte Gianturco vía anterógrada (81 pacientes) y vía retrógrada (12 pacientes) tuvo un éxito del 88%; de los cuáles 11 presentaron persistencia. Un 20% presentó embolización inadvertida debido a inadecuada localización, recuperándose la mayoría. Un 11% presentó esclerosis de rama arterial pulmonar izquierda".(10)

El cierre transcatéter del ductus arterioso persistente con resortes espirales Gianturco puede incidir en estructuras vasculares adyacentes. El ancho del lumen de la arteria pulmonar izquierda puede disminuir relativamente después de su cierre.(3)

4. DIFERENCIA ENTRE EL USO DEL DISPOSITIVO DE RASHKIND Y EL RESORTE ESPIRAL GIANTURCO:

La principal es que el dispositivo de Rashkind está limitado a niños mayores de 5 kg., utilizándose por lo menos una vaina del catéter 8 Fr. "Galal, et al. determinaron un 86% de cierre total con el uso del resorte Gianturco versus un 51% de eficacia del dispositivo de Rashkind, indicando que el tratamiento de elección para el ductus arterioso pequeño y para el cortocircuito residual después del cierre con dispositivo de Rashkind es más eficaz al utilizar el resorte espiral Gianturco, porque se pueden manipular múltiples resortes para el cierre".(9) Por lo que se recomienda el resorte espiral de embolización Gianturco que ha tenido mejor éxito, sin muestras de flujos anormales en las arterias comprometidas.(39)

5. COMPARACION ENTRE EL TRATAMIENTO QUIRURGICO Y LA CATETERIZACION:

"Hawkins et al. realizaron un estudio comparando el tratamiento quirúrgico con la oclusión transcatéter, concluyendo que la segunda posee ventajas con respecto a la primera en aspectos de costo, de 2 a 10 veces más económico, así como el tiempo de hospitalización es menor, de aproximadamente 28 +/- 7 hrs. versus 11 +/- 6 hrs., así como también de la eficacia del cierre en un 75% versus 90% respectivamente".(14)

La experiencia en latinoamérica en estudio comparativo efectuado por "Prieto et al. con pacientes a los que se les realizó cierre de ductus arterioso persistente quirúrgicamente versus cateterización y uso de dispositivos oclusores, mostró que el primero era más costoso, tanto económicamente, como en tiempo de procedimiento, tiempo de estadía hospitalaria, uso de medicamentos y eficacia en el cierre".(31)

6. PRONOSTICO:

El cierre mediante el uso de dispositivos colocados por cateterismo cardíaco se ha llevado a cabo con éxito en algunos centros seleccionados y elimina el riesgo quirúrgico. (21,27,33,34,37). "Uzun et al. en un período de seguimiento por 3 meses en 43 pacientes, el tratamiento mediante la colocación por cateterismo cardíaco con resorte espiral Gianturco tuvo un 86% de oclusión completa".(38) A pesar de la alta incidencia de complicaciones después del procedimiento "Galal et al. después de su seguimiento encontró 91.4% de éxito" en el estudio antes mencionado.(10) En pacientes adultos con un ductus arterioso persistente friable o bien ya calcificado ha tenido buenos resultados según un estudio por Ing et al.(19)

VI. METODOLOGIA

A. TIPO DE ESTUDIO:

Descriptivo, no experimental, retrospectivo, aplicado.

B. POBLACION DE ESTUDIO:

Se estudiaron 54 expedientes clínicos de pacientes sometidos a cierre de ductus arterioso persistente por medio de colocación del resorte espiral Gianturco por cateterismo cardíaco, en la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala durante el período de Junio 1,997 a Mayo 1,999.

C. CRITERIOS DE INCLUSION:

- Expedientes clínicos de pacientes sometidos a cierre de ductus arterioso persistente por medio de la colocación del resorte espiral Gianturco.

D. CRITERIOS DE EXCLUSION:

- Expedientes clínicos extraviados.
- Expedientes clínicos de pacientes a quienes se les llevó al laboratorio de cateterismo cardíaco, pero debido al diámetro del ductus arterioso persistente, se consideraron inadecuados para la colocación del resorte.

E. VARIABLES A ESTUDIAR:

NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICION	UNIDAD DE MEDICION
EDAD	Tiempo de vida transcurrido desde la fecha de nacimiento.	Tiempo de vida transcurrido desde la fecha de nacimiento hasta la fecha de realización del procedimiento correctivo.	Cuantitativa	Años, meses
DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE	Cardiopatía congénita acianógena caracterizada por la permeabilidad anormal del ductus arterioso después de la vida intrauterina.	Paciente que sea diagnosticado como tal y se evidencie en el expediente clínico.	Nominal	Presente Ausente

NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICION	UNIDAD DE MEDICION
RESORTE ESPIRAL GIANTURCO	Dispositivo espiral de acero inoxidable al que están adheridas fibras sintéticas de dacrón que promueven trombogenicidad, capaces de embolizar un vaso.	Cantidad de dispositivos utilizados para embolizar el ductus arterioso persistente.	Cuantitativa	Número de resortes
DIAMETRO DEL DUCTUS ARTERIOS PERSISTENTE	Línea recta que une dos puntos opuestos de la circunferencia del ancho del ductus arterioso.	Medida de la línea recta de dos puntos opuestos de la circunferencia del ancho del ductus arterioso obtenido por medio de ecocardiografía.	Cuantitativa	milímetros
CIERRE DEL DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE	Es cuando el ductus arterioso no permite el cortocircuito de derecha a izquierda, sin la presencia de flujo residual durante las primeras 24 horas después de llevado a cabo la colocación del resorte.	La no presencia de flujo sanguíneo a través del ductus arterioso visto mediante ecocardiografía o angiografía durante las primeras 24 horas del procedimiento, anotado en el expediente clínico.	Nominal	-Si -No -Corto-circuito residual
ESTADIA INTRA-HOSPITALARIA	Tiempo transcurrido desde que el paciente fue ingresado para el procedimiento hasta que egreso del hospital.	Cantidad de tiempo en horas o días que el paciente requirió para su recuperación, referido en el expediente clínico.	Cuantitativa	Horas Días

NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICION	UNIDAD DE MEDICION
COMPLICACIONES	Daño secundario provocado por la colocación del resorte espiral Gianturco durante y después del procedimiento.	Daños que sufre el organismo del paciente, presentado durante la verificación de la posición del resorte y en su seguimiento post-procedimiento, que conste en el expediente clínico.	Nominal	-Estenosis de arteria pulmonar izquierda -Ausencia de pulsos arteria femoral -Pseudo-aneurisma -Recanalización -Endarteritis -Migración del resorte -Muerte -otros
SEGUIMIENTO	Es una evaluación clínica y ecocardiográfica para ver evolución del paciente a mediano plazo.	Durante su primera cita un mes después del procedimiento se anota en el expediente clínico la posición del resorte evaluada por medio de una ecocardiografía.	Nominal	-Si -No -Cierre Espontáneo

F. PROCEDIMIENTO PARA RECOLECCION DE DATOS:

Se realizó la revisión del libro de control del laboratorio de cateterismo cardíaco registrándose en la boleta de recolección de datos: nombre, número de registro médico, sexo, edad y fecha del procedimiento de los pacientes que se llevaron a dicho laboratorio para realizarles cierre de ductus arterioso persistente por medio de resorte espiral Gianturco en la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala durante Junio 1,997 a Mayo 1,999.

Con los números de registro médico se buscó 62 expedientes clínicos en el Archivo de la Unidad de Cirugía Cardiovascular y del Hospital Roosevelt; de los cuáles 2 expedientes clínicos pertenecientes al Hospital Roosevelt están extraviados y 6 expedientes clínicos más en donde no se pudo utilizar resortes, debido a que el ductus arterioso persistente era de gran tamaño o bien de muy pequeño tamaño, siendo inadecuados para el cierre por cateterismo. Se registró a una población de 54 boletas de recolección de datos de las cuáles 7 no se obtuvo información del seguimiento a mediano plazo debido a: papelería incompleta, inasistencia a la consulta externa del paciente, seguimiento en otra institución y 3 pacientes más a quienes aún no se les había visto su evolución, por haber sido cateterizados recientemente.

La boleta de recolección de datos incluyó: a) Datos generales, b) Datos ecocardiográficos, c) Datos del procedimiento, d) Complicaciones y e) Seguimiento. (ver Anexo No.2).

G. TRATAMIENTO ESTADISTICO DE LA INFORMACION:

La presentación de resultados se llevó a cabo en cuadros y se utilizó estadística descriptiva.

H. RECURSOS:

1. FISICOS:

- Boleta de Recolección de datos
- Expedientes clínicos de pacientes
- Libro de control de pacientes del laboratorio de cateterismo cardíaco
- Útiles de escritorio
- Computadora

2. HUMANOS:

- Personal de Archivo de la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala.
- Personal de Enfermería y Secretaria de mencionada institución.
- Personal del laboratorio de cateterización de mencionada institución.

3. ECONOMICOS:

- | | |
|---|----------|
| - 50 Fotocopias de boleta de recolección de datos | Q. 17.50 |
| - Útiles de escritorio | 50.00 |
| - Transporte | 100.00 |
| - Alquiler de equipo de computación | 150.00 |
| - Impresión de Tesis | 850.00 |

TOTAL: Q. 1,167.50

VII. PRESENTACION, ANALISIS Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS

Se presentan los resultados obtenidos del estudio de la evolución clínica del cierre de ductus arterioso persistente con resorte espiral Gianturco realizado en la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala durante el periodo de Junio de 1,997 a Mayo de 1,999, con un total de 54 pacientes (expedientes clínicos) con las siguientes características: 13 de sexo masculino (24%) y 41 de sexo femenino (76%), en una edad promedio de 6.6 años (desde 7 meses a 25 años), con un peso promedio de 19.8 kg. (desde 4.4 - 58.2 kg.), 7 pacientes presentando desnutrición leve y 1 paciente desnutrición severa durante el procedimiento de cateterismo cardíaco; con un diámetro aproximado del ductus arterioso persistente por ecocardiograma en promedio de 5.3 mm. (desde 1.2mm. a 10 mm.); de los cuáles 44 eran ductus arteriosos persistentes puros (81%), 8 con enfermedad cardíaca asociada (15%) como: comunicación interventricular, valvulopatías, coarctación de la aorta y miocardiopatía dilatada y 2 ductus arteriosos persistentes residuales (4%).

TABLA No. 1

Distribución según edad y sexo de los pacientes llevados a cierre de ductus arterioso persistente con resorte espiral Gianturco. Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala. Jun 97-May 99.

GRUPO ETAREO	MASCULINO		FEMENINO		TOTAL	
	No.	%	No.	%	No.	%
< 1 año	0	0%	4	7.5%	4	7.5%
1- 4 años	6	11%	17	31.5%	23	42.5%
5- 8 años	3	6%	8	15%	11	21%
9-12 años	4	7%	6	11%	10	18%
13-16 años	0	0%	1	2%	1	2%
> 16 años	0	0%	5	9%	5	9%
TOTAL	13	24%	41	76%	54	100%

FUENTE: Boleta de Recolección de Datos (anexo No. 2).

Al analizar los resultados sobre edad de los pacientes llevados a cierre de ductus arterioso persistente por cateterismo cardíaco, nos damos cuenta que la mayoría son llevados a cierre a temprana edad entre 1 a 4 años, en promedio 6.6 años, como es recomendado tanto para tratamiento quirúrgico, como para tratamiento por cateterismo.(21,23,33,34) Con respecto al sexo en el estudio existe una proporción de feminidad de 3:1, mayor de la que reporta la literatura de 2:1 (21,33,34), evidenciando que el sexo femenino es mucho más afectado en Guatemala, que en otros países (20), debido posiblemente a que la proporción de feminidad del país es más alta.

TABLA No. 2

Diámetro del ductus arterioso persistente por ecocardiografía de los pacientes llevados a cierre con resorte espiral Gianturco. Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala. Jun 97-May 99.

DIAMETRO	No.	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
< 1 mm.	0	0%	0%
1-1.9 mm.	2	3.7%	3.7%
2-2.9 mm.	9	16.7%	20.4%
3-3.9 mm.	10	18.5%	38.9%
4-4.9 mm.	16	29.6%	68.5%
5-5.9 mm.	9	16.7%	85.2%
> o =6 mm.	8	14.8%	100%
TOTALES	54	100%	

FUENTE: Boleta de Recolección de Datos (anexo No. 2).

Al analizar la variable del diámetro del ductus arterioso persistente se observa que el rango de diámetro más frecuente (entre 4 a 4.9 mm. de diámetro), corresponde mucho al resultado promedio de 5.3 mm., considerando que es un diámetro promedio aceptable para enviar a cateterización para colocación de resorte espiral Gianturco, (6,22,26) siendo la mayoría menores de 5 mm., 37 pacientes (68.5%) y sólo saliéndose del rango aceptable de 8 mm.: 4 pacientes (7%). La literatura relaciona la efectividad de los resortes espirales Gianturco con los diámetros de 5 mm. y 8 mm. (ver anexo No. 1, tabla No. 1) en ductus arteriosos persistentes menores o iguales a 8 mm.(22)

TABLA No. 3

Relación entre el diámetro del ductus arterioso persistente por ecocardiografía y su respectiva evolución clínica inmediata (primeras 24 horas). Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala. Jun 97-May 99.

DIAMETRO	SI CERRO		NO CERRO		Cortocircuito Residual		TOTAL
	No.	%	No.	%	No.	%	
	Acum		Acum		Acum		
< 1 mm.	0	0%	0	0%	0	0%	0
1-1.9 mm.	2	3.7%	0	0%	0	0%	2
2-2.9 mm.	8	18.5%	0	0%	1	1.9%	9
3-3.9 mm.	8	33%	1	1.9%	1	3.8%	10
4-4.9 mm.	10	51.6%	4	9.3%	2	7.4%	16
5-5.9 mm.	5	60.9%	3	14.8%	1	9.3%	9
> 6 mm.	3	66.6%	4	22.2%	1	11.2%	8
TOTALES	36	66.6%	12	22.2%	6	11.2%	54

% Acum = Porcentaje acumulado.

FUENTE: Boleta de Recolección de Datos (anexo No. 2).

Al analizar la presente tabla, se observa que a mayor diámetro ecocardiográfico del ductus arterioso persistente, existe mayor probabilidad de colocación fallida, así como de que persista un cortocircuito residual; incrementándose dicho riesgo cuando el diámetro ecocardiográfico está entre 4 mm. a 4.9 mm. o mayor.

TABLA No. 4

Número de resortes espirales Gianturco utilizados para el cierre de ductus arterioso persistente. Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala. Jun 97-May 99.

No. DE RESORTES UTILIZADOS	No. DE PACIENTES	PORCENTAJE
1 RESORTE	38	70.4%
2 RESORTES	14	25.9%
3 RESORTES	2	3.7%
TOTAL	54	100%

FUENTE: Boleta de Recolección de Datos (anexo No. 2).

Como se mencionó anteriormente, el diámetro ecocardiográfico más frecuente del ductus arterioso persistente estudiado está entre el rango de frecuencia de 4-4.9 mm., por lo que es de esperar que el número de resortes a utilizar con mayor frecuencia sea igual a 1 (70.4%), pero a la vez es raro que cuando se utilizaron 3 resortes no correspondieron a los ductus arteriosos más grandes sino que a uno que medía 1.5 mm. y otro de 3.8 mm.; ésto se debió a las diferentes técnicas que se pueden utilizar dependiendo el criterio del médico cardiólogo intervencionista, quien debe correlacionar el dato del diámetro ecocardiográfico con el del obtenido por angiografía para escoger la cantidad de resortes a utilizar. En la Unidad de Cirugía Cardiovascular no se cuenta con otro tipo de dispositivo que se podría utilizar para diámetros ductales mayores, como la sombrilla de Rashkind o el tapón de Ivalon.(22)

TABLA No. 5

Correlación entre el diámetro del resorte espiral Gianturco utilizado (1 resorte) para el cierre del ductus arterioso persistente y su respectiva evolución clínica inmediata (primeras 24 horas). Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala. Jun 97-May 99.

RESULTADO EVOLUCION CLINICA		TIPO DE RESORTE GIANTURCO				TOTAL
		38 ₁ -5 ₂ -5 ₃	38 ₁ -8 ₂ -8 ₃	38 ₁ -8 ₂ -5 ₃	38 ₁ -12 ₂ -8 ₃	
SI CERRO	No.	12	10	3	2	27
	%	85.7%	58.8%	100%	50%	70.9%
NO CERRO	No.	0	5	0	2	7
	%	0%	29.5%	0%	50%	18.5%
CORTO-CIRCUITO RESIDUAL	No.	2	2	0	0	4
	%	14.3%	11.8%	0%	0%	10.6%
TOTAL	No.	14	17	3	4	38
	%	100%	100%	100%	100%	100%

¹ Diámetro de las guías empujadoras (plgs.) (anexo No. 1, tabla No.2).

² Diámetro del resorte (mms.) (anexo No. 1, tabla No.1).

³ Largo del resorte (cms.) (anexo No. 1, tabla No.1).

FUENTE: Boleta de Recolección de Datos (anexo No. 2).

Como se observa en la tabla No. 5, el tipo de resorte más utilizado fue el 38-8-8. El resorte 38-5-5 fue el segundo más utilizado con una eficacia del 85.7%, superior a la obtenida por los demás resortes utilizados; observándose que cuando el médico cardiólogo intervencionista escoge el resorte, dependiendo del diámetro del ductus, realiza una adecuada elección, ya que el 70.9% cierra inmediatamente y el 10.6% causa cortocircuito residual.

TABLA No. 6

Evolución clínica inmediata (primeras 24 horas) de los pacientes llevados a cierre de ductus arterioso persistente con resorte espiral Gianturco. Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala. Jun 97-May 99.

RESULTADO EVOLUCION CLINICA INMEDIATA	No. DE PACIENTES	%
CIERRE	36	67%
FALLIDOS	12	22%
CORTOCIRCUITO RESIDUAL	6	11%
TOTAL	54	100%

FUENTE: Boleta de Recolección de Datos (anexo No. 2).

Al determinar el cierre del ductus arterioso persistente en la totalidad de la población a estudio (54 pacientes) en su evolución durante las primeras 24 horas, se encontró un éxito del 67%, cortocircuito residual en un 11% y fallidos 22%.

TABLA No. 7

Resultado del seguimiento a mediano plazo (promedio 3 meses) de los pacientes llevados a cierre de ductus arterioso persistente con resorte espiral Gianturco. Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala. Jun 97-May 99.

EVOLUCION INMEDIATA		No. DE PACIENTES SEGUIDOS	EVOLUCION A MEDIANO PLAZO		
RESULTADO	FREC.		RESULTADO	FREC.	%
CIERRE	36	30	CIERRE	30	100%
FALLIDOS	12	12	Cierre Qx.	10	83.4%
			Recateterizado	1	8.3%
			Pendiente Tx.	1	8.3%
CORTO-CIRCUITO RESIDUAL	6	5	C. E. *	4	80%
			Cortocircuito Residual	1	20%
TOTAL	54	47			

FREC.: Frecuencia

C. E.*= Cierre espontáneo

FUENTE: Boleta de Recolección de Datos (anexo No. 2).

Como se observa en la tabla No. 7, en la evolución a mediano plazo (en promedio durante los primeros 3 meses), únicamente se pudieron evaluar a 47 pacientes de los 54 que correspondían al total de la población. Se observa que de los 36 pacientes con cierre satisfactorio, 30 reconsultaron para su seguimiento, mismos que continúan cerrados (100%). De los 6 cortocircuitos residuales que se encontraron en la evolución inmediata, a 5 se les dió seguimiento resultando que el 80% (4 casos) experimentó cierre espontáneo por clínica y 1 caso aún persiste con flujo residual según ecocardiografía. De los 12 procedimientos fallidos (12 casos), 10 (83%) fueron llevados al quirófano para su corrección quirúrgica, 1 caso fue llevado a cateterismo para colocar otro resorte Gianturco, con evolución exitosa y un caso más, está pendiente de evaluársele tratamiento quirúrgico.

TABLA No. 8

Evolución clínica a mediano plazo (promedio 3 meses) de los pacientes llevados a cierre de ductus arterioso persistente con resorte espiral Gianturco. Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala. Jun 97-May 99.

RESULTADO EVOLUCION CLINICA A MEDIANO PLAZO	No. DE PACIENTES	%
Pacientes que continuaban cerrados + Cierres espontáneos	34	72.4%
Pacientes que continuaban fallidos	12	25.5%
Persiste con Cortocircuito Residual	1	2.1%
TOTAL	47	100%

FUENTE: Boleta de Recolección de Datos (anexo No. 2).

Se observa en la tabla No. 8 que en la evolución clínica a mediano plazo el 72.4% presenta cierre satisfactorio, reduciendo considerablemente el porcentaje de presencia de cortocircuito residual, de un 11% ocurrido en la evolución inmediata a un 2.1% ocurrido en la evolución a mediano plazo.

Considero que en nuestro medio el porcentaje de cierre inmediato y a mediano plazo es satisfactorio, ya que es un procedimiento innovador en Guatemala que ha disminuido el número total de pacientes con ductus arterioso persistente llevados a cierre quirúrgico. El porcentaje de eficacia de cierre satisfactorio del ductus arterioso persistente mediante la colocación de resorte espiral Gianturco es del 72.4% en el periodo a mediano plazo (promedio de 3 meses), levemente inferior a lo reportado por la experiencia de otros países: "Galal et al. 86% en el año de 1,996", "Galal et al. 91.4% con 93 pacientes en 1,997", "Hijazi et al. 83% con 24 pacientes en 1,994" y "Uzun et al. 86% con 43 pacientes en el año de 1,996".(9,10,17,38).

TABLA No. 9

Correlación entre el uso de un resorte con el diámetro por ecocardiografía del ductus arterioso persistente y su evolución en las primeras 24 horas. Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala. Jun 97-May 99.

DIAMETRO	SI CERRO		NO CERRO		Cortocircuito Residual	
	No.	%	No.	%	No.	%
< 1 mm.	0	0%	0	0%	0	0%
1-1.9 mm.	1	2.6%	0	0%	0	0%
2-2.9 mm.	7	18.4%	0	0%	0	0%
3-3.9 mm.	7	18.4%	1	2.6%	1	2.6%
4-4.9 mm.	7	18.4%	2	5.3%	1	2.6%
5-5.9 mm.	2	5.3%	1	2.6%	1	2.6%
> o =6 mm.	3	7.9%	3	7.9%	1	2.6%
TOTALES	27	71%	6	18.5%	4	10.5%

FUENTE: Boleta de Recolección de Datos (anexo No.2).

Al analizar la tabla No. 9, se observa que el uso de un resorte ha tenido un porcentaje de eficacia del 71%, fallando el 18.5%. Se observó un porcentaje de cierre alto (18.4%) en los 3 rangos de tamaños de ductus arteriosos por ecocardiografía más frecuentes: de 2-2.9 mm., 3-3.9 mm. y 4-4.9 mm. aumentando el riesgo de ser fallidos al ser mayor del rango de diámetro ductal de 4 mm. a 4.9 mm.; el porcentaje de eficacia con un resorte se acerca al estudiado por "Moore et al. con ductus pequeños < o = 3 mm. con 1 resorte a 29 pacientes, mostraron 90% de éxito".(24)

TABLA No. 10

Correlación entre el uso de múltiples resortes con el diámetro por ecocardiografía del ductus arterioso persistente y su evolución en las primeras 24 horas. Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala. Jun 97-May 99.

DIAMETRO	SI CERRO		NO CERRO		Cortocircuito Residual	
	No.	%	No.	%	No.	%
< 1 mm.	0	0%	0	0%	0	0%
1-1.9 mm.	1	6.25%	0	0%	0	0%
2-2.9 mm.	1	6.25%	0	0%	1	6.25%
3-3.9 mm.	1	6.25%	0	0%	0	0%
4-4.9 mm.	3	18.8%	2	12.5%	1	6.25%
5-5.9 mm.	3	18.8%	2	12.5%	0	0%
> o =6 mm.	0	0%	1	6.3%	0	0%
TOTALES	9	56.3%	5	31.2%	2	12.5%

FUENTE: Boleta de Recolección de Datos (anexo No. 2).

Se observa que el porcentaje de eficacia es menor que cuando se usó un sólo resorte, ya que es de 56.3%, con cortocircuito residual 12.5%, muy inferior a lo logrado en otros países con el uso de múltiples resortes: "Hijazi et al. evaluaron el uso de múltiples resortes en 19 pacientes con ductus arteriosos persistentes mayores o iguales a 4 mm., evidenciando cierre completo en el 89%, utilizando una mediana de 4 resortes por paciente"(18), aunque cuando se utilizaron 3 resortes hubo 100% de eficacia, como se mencionó anteriormente dichos ductus arteriosos cerrados con 3 resortes eran muy pequeños (1.5mm. y 3.8mm.), por lo que es de denotar que existen todavía algo de imprecisión, como es de esperar muchas veces en la medición del diámetro del ductus arterioso persistente por medio de ecocardiografía doppler color.(2,21) Por lo que es de gran utilidad realizar una correlación adecuada entre el diámetro del ductus arterioso persistente por ecocardiografía doppler y la angiografía tomada durante el procedimiento.

TABLA No. 11

Tiempo de estadia intrahospitalaria de los pacientes llevados a cierre de ductus arterioso persistente con resorte espiral Gianturco. Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala. Jun 97-May 99.

DIAS DE ESTANCIA	SI CERRO		NO CERRO		Cortocircuito Residual		TOTAL	
	No.	%	No.	%	No.	%	No	%
1 día	2	3.7%	0	0%	2	3.7%	4	7.4%
2 días	29	53.7%	2	3.7%	4	7.4%	35	64.8%
3 días	2	3.7%	2	3.7%	0	0%	4	7.4%
4-5 días	2	3.7%	2	3.7%	0	0%	4	7.4%
> 5 días	1	1.9%	6	11.1%	0	0%	7	12.9%
TOTALES	36	66.7%	12	22.2%	6	11.1%	54	100%

FUENTE: Boleta de Recolección de Datos (anexo No. 2).

El tiempo de estancia de los pacientes llevados a cateterismo cardíaco es en promedio de 2.87 días (rango de 1 día a 12 días). Como se puede ver en la tabla No.11, el tiempo de estadia intrahospitalaria más frecuente es de 2 días (64.8%), lo cuál es el tiempo estándar recomendado por varias clínicas en donde se realiza el cierre de ductus arterioso persistente por medio de cateterización, en donde se ingresa un día antes o el mismo día del procedimiento y se le dá egreso 6-12 horas después del procedimiento sin complicaciones.(1,16,28) El tiempo de estadia intrahospitalaria de 2 días es más claramente perceptible cuando el cierre del ductus arterioso persistente es satisfactorio, aumentando a más de 4 días cuando ocurre alguna de las complicaciones, de las cuáles se hablará más adelante. Cuando el cierre es fallido, es notable que se incremente considerablemente los días de estancia intrahospitalaria, ésto se debe a que como se mencionó anteriormente, cuando el cierre es fallido se recurre al tratamiento quirúrgico en el 83.3% inmediatamente después del procedimiento de cateterismo cardíaco si es factible. Cuando ocurre cortocircuito residual también fue preferible dar egreso lo más pronto posible (en menos de 2 días) para evaluarle cierre espontáneo en la primera cita, tanto por clínica como por ecocardiografía.

TABLA No. 12

Presencia de complicaciones en los pacientes llevados a cierre de ductus arterioso persistente con resorte espiral Gianturco. Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala. Jun 97-May 99.

RESULTADO	No.	PORCENTAJE	TOTAL
SIN COMPLICACION	38	70.4%	
COMPLICACION LEVE	14	25.9%	29.6%
COMPLICACION GRAVE	2	3.7%	
TOTAL	54	100%	

FUENTE: Boleta de Recolección de Datos (anexo No. 2).

Como se observa en la tabla No. 12, 16 pacientes presentaron complicaciones (29.6%), siendo en su mayoría complicaciones leves (25.9%) y en su minoría complicaciones graves (3.7%).

TABLA No.13

Complicaciones de los pacientes llevados a cierre de ductus arterioso persistente con resorte espiral Gianturco. Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala. Jun 97-May 99.

COMPLICACION	No.	%*	% POBLACION ESTUDIADA
Migración Resorte a Pulmonar derecha	7	43.8%	13%
Migración Resorte a Pulmonar izquierda	5	31.3%	9.2%
TOTAL	12	75.1%	22.2%
Hematoma Inguinal Derecho	3	18.8%	5.5%
Otros	4	25%	7.4%
TOTAL	19		

%*= Porcentaje obtenido así: $\frac{\text{No. de pacientes con una complicación}}{\text{Población con complicación=16 pacientes}}$

FUENTE: Boleta de Recolección de Datos (anexo No. 2).

Ocurrieron 19 complicaciones en los 16 pacientes mencionados, en los que se observa: a 12 pacientes (22.2% de la población estudiada) que presentaron migración del resorte, que representa la complicación más frecuente (75.1% de pacientes complicados), de los cuáles 7 emigraron hacia la arteria pulmonar derecha, pudiéndose extraer durante el mismo procedimiento al 86%, quedando un resorte alojado en dicha arteria sin poderse extraer, por lo que se consideró una complicación grave, la cuál representa 1.85% de la población total estudiada, actualmente dicho paciente posee un seguimiento meticuloso por el riesgo de embolización. Los restantes 5 casos, migraron hacia la arteria pulmonar izquierda, extrayéndose el 100% de ellos.

Como se mencionó anteriormente, la migración del resorte es la complicación más común, de los cuáles sólo 3 pacientes (25% del total de pacientes que tuvo migración del resorte) presentaron cierre satisfactorio del ductus arterioso persistente; por lo que se considera que al migrar el resorte, el procedimiento tiene riesgo que resulte fallido. En este estudio resultaron

fallidos el 67% de resortes que migraron (8 pacientes) y hasta el momento, ninguno de ellos ha causado problemas de embolización en otra arteria. Dichos datos de complicaciones leves son esperados, aunque el porcentaje de migración del resorte es similar a los resultados de otros estudios: "Galal et al. reportaron 20% de migración del resorte en 93 pacientes con la recuperación de la mayoría" (10).

La presencia de hematoma en el sitio de venopunción (a nivel inguinal derecho) se presentó en el 5.5% de la población total estudiada, y se presentaron otras complicaciones (7.4%) como: glomerulonefritis (por el uso de medio de contraste), arritmias, rasgadura de la arteria femoral y perforación de la aurícula derecha, la cuál fue reparada quirúrgicamente, la cuál podría representar otra complicación grave, representando en total: 3.7% de complicaciones graves del total de la población estudiada. El porcentaje de complicaciones graves es bastante menor al presentado en algunos estudios: "Galal et al. estudiaron a 93 pacientes que presentaron 20% de embolización inadvertida por inadecuada localización, con 11% de esclerosis en la rama arterial pulmonar izquierda".(10)

VIII. CONCLUSIONES

1. La evolución clínica de los pacientes a quienes se les cerró el ductus arterioso persistente con resorte espiral Gianturco ha sido satisfactoria, con una eficacia de cierre en el período inmediato (primeras 24 horas) del 67% y del 72.4% en el seguimiento a mediano plazo (en promedio de 3 meses), reduciendo el número de pacientes que son llevados a quirófano para cierre quirúrgico.
2. La edad más frecuente de los pacientes que fueron llevados a cierre de ductus arterioso persistente con resorte espiral Gianturco fue el grupo de 1 a 4 años, que es la edad adecuada, según la literatura mundial, para realizar dicho tratamiento correctivo.
3. El diámetro del ductus arterioso persistente medido por ecocardiografía, más frecuentemente llevado a cierre con resorte espiral Gianturco fue entre 4 mm. a 4.9 mm. de diámetro, el cual es el aceptable, según la literatura mundial, para que el procedimiento sea exitoso, ya que superior a éste diámetro, existe mayor probabilidad de colocación fallida y cortocircuito residual.
4. El cierre del ductus arterioso persistente con un resorte (utilizado en el 70.4% de los casos) muestra un éxito satisfactorio del 71% en comparación con el uso de múltiples resortes que fue del 56% en el período inmediato.
5. El tiempo de estadia intrahospitalaria en el cierre satisfactorio es de dos días; beneficiando teóricamente al paciente y a la institución, ya que disminuyen los costos de hospitalización en comparación con el cierre quirúrgico y a su vez reducen las complicaciones.
6. El porcentaje de complicaciones graves es bajo, (3.7%); mientras que el porcentaje de complicaciones leves es similar al reportado por la literatura mundial, (25.9%). La complicación más frecuente fue la migración del resorte a una de las ramas de la arteria pulmonar (22.2%) sin embargo se recuperan la mayoría de resortes que emigran.

7. No hubo mortalidad en los pacientes llevados a cierre de ductus arterioso persistente mediante la colocación del resorte espiral Gianturco.
8. El cortocircuito residual tuvo un éxito satisfactorio en el seguimiento a mediano plazo, ya que la mayoría tuvo cierre espontáneo clínicamente.

IX. RECOMENDACIONES

1. Realizar estudios en busca de correlacionar las mediciones del diámetro del ductus arterioso persistente ecocardiográficas y las realizadas por angiografía, para establecer una medición fidedigna del diámetro ductal en busca de reducir los cierres fallidos.
2. Realizar estudios prospectivos del seguimiento a largo plazo de los pacientes a quienes se les realiza cierre del ductus arterioso persistente con resorte espiral Gianturco.
3. Implementar al laboratorio de cateterismo cardíaco de la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala, con dispositivos oclusores creados específicamente para cerrar ductus arteriosos persistentes de diámetros mayores, que no están indicados para ser cerrados con resortes espirales Gianturco; así como también de equipo innovado para la retracción de resortes que han migrado, para evitar complicaciones graves y a la vez disminuir la incidencia de colocaciones fallidas.
4. Continuar realizando el cierre del ductus arterioso persistente con resorte espiral Gianturco, siempre y cuando el diámetro ductal lo permita, considerando que es un procedimiento efectivo que reduce el número de pacientes que son llevados a quirófano para cierre quirúrgico, con satisfactoria evolución clínica y con baja morbilidad.

X. RESUMEN

"Estudio descriptivo-retrospectivo para analizar la eficacia, complicaciones y evolución clínica del cierre del ductus arterioso persistente con resorte espiral Gianturco en la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala; con el propósito de conocer resultados inmediatos y a mediano plazo de los primeros pacientes a quienes se les realizó dicho procedimiento.

Fueron revisados 54 expedientes clínicos: 24% masculino y 76% femenino; edad promedio de 6.6 años (7 meses-25 años), peso promedio 19.8 kg. (4.4 kg.-58.2 kg.), diámetro ductal por ecocardiografía promedio de 5.3 mm. (1.2 mm.-10 mm); 81% eran ductus arteriosos persistentes puros, 4% residuales; utilizándose en el 70% de los procedimientos 1 resorte, observándose su evolución inmediata (primeras 24 horas) y a 47 pacientes su evolución a mediano plazo (primera cita consulta externa en promedio 3 meses).

Los resultados de dichos pacientes mostraron una evolución clínica satisfactoria, con mayor frecuencia entre las edades de 1 a 4 años y con diámetro ductal entre 4 mm. a 4.9 mm. de diámetro, siendo adecuado y aceptable, según la literatura mundial, para su resolución utilizando dicho dispositivo; con eficacia de cierre del 67% en la evolución inmediata (primeras 24 horas) y del 72.4% en la evolución a mediano plazo, siendo el uso de un resorte más exitoso en comparación al uso de múltiples resortes. Con bajo porcentaje de complicaciones graves (3.7%) y de leves similar al reportado por la literatura mundial (25.9%), que en su mayoría fue por migración del resorte (22.2%), pero aceptable debido a que se retrajeron la mayoría. No se reportó mortalidad y el cierre espontáneo del cortocircuito residual fue satisfactorio.

Se recomienda continuar realizando este procedimiento de cierre con resorte espiral Gianturco, ya que es un procedimiento efectivo que reduce el número de pacientes que son llevados a quirófano para cierre quirúrgico, con satisfactoria evolución clínica y con baja morbilidad".

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Beekman III, Robert H. Coil occlusion of patent ductus arteriosus. University of Michigan.
<http://www-east.elsevier.com/jac/2801/jac1445abs.htm>
2. Cardonne Soler, Ariel. Atlas de Ecocardiografia. La Habana: Editorial científico-técnica, 1990. 170p.
3. Carey, L. M. et al. Pulmonary artery size and flow disturbances after patent ductus arteriosus coil occlusion. Am J Cardiol 1996, Nov 19(11):875-879.
4. Castañeda, A. R. et al. Cardiac surgery of the neonate and infant. Philadelphia: W.B. Saunders, 1994. (pp.123-139).
5. Chuang, V. P. et al. A new improved coil for tapered tip catheter for arterial occlusion. Radiology 1980, 135:507-509.
6. Cook Inc. Cardiology: Gianturco embolization coils.
http://www.cookgroup.com/product_news/embolization1.html
http://www.cookgroup.com/product_news/embolization2.html
http://www.cookgroup.com/product_news/embolization3.html
7. Dooley, K. J. et al. Management of the premature infant with a patent ductus arteriosus. Ped Clin of North America 1984, Dec; 31 (6):1159-1173.
8. Fajardo Ramírez, Obdulio Amilcar. Relación de las cardiopatías congénitas con la altitud en Guatemala. Tesis (Médico y Cirujano) Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas. Guatemala 1992. 72p.
9. Galal, O. et al. Transcatheter closure of the patent ductus arteriosus: Comparison between the Rashkind occluder device and the antegrade Gianturco coils technique. Am Heart J 1996, Feb;131(1):368-373.

10. Galal, O. et al. Problems encountered during introduction of Gianturco coils for transcatheter occlusion of the patent arterial duct. Eur Heart J 1997, Apr 18(4):625-630.
11. García y Otero, A. et al. Percutaneous closure of a ductus arteriosus with a Gianturco coil in an infant weighing 3.2kg. Arch Inst Cardiol Mex 1998, Mar-Apr 68(2):153-156.
12. Gersony, W. M. et al. Effects of indomethacin in premature infants with patent ductus arteriosus: Results of a national collaborative study. J of Pediatrics 1983, Jun 102(6):895-911.
13. Graham, T. P. Jr. When to operate on the child with congenital heart disease. Ped Clin of North America 1984, Dec 31(6):1275-1291.
14. Hawkins, J. A. et al. Cost and efficacy of surgical ligation versus transcatheter coil occlusion of patent ductus arteriosus. J Thorac Cardiovasc Surg 1996, Dec;112(6):1634-1638.
15. Hays, M. D. et al. New forceps delivery technique for coil occlusion of patent ductus arteriosus. Am J Cardiol 1996, Jan 77:209-211.
16. Heartpoint: Patent ductus arteriosus.
<http://www.heartpoint.com/congpda.html>
17. Hijazi, Z.M. et al. Results of antegrade transcatheter closure of patent ductus arteriosus using single or multiple Gianturco coils. Am J Cardiol 1994, Nov 74(9):925-929.
18. Hijazi, Z.M. et al. Transcatheter closure of large patent ductus arteriosus (> or = 4 mm) with multiple Gianturco coils immediate and mid-term results. Heart 1996, Dec 76(6):536-540.
19. Ing, F. F. et al. Transcatheter closure of the patent ductus arteriosus in adults using the Gianturco coil. Clin Cardiol 1996, Nov 19(11):875-879.

20. Lainfiesta Moncada, Elka Marlene. Ductus Arterioso Persistente: Estudio retrospectivo de pacientes con ductus arterioso persistente tratados en la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala, Hospital Roosevelt, de Marzo de 1988 a Marzo de 1993. Tesis (Médico y Cirujano) Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas. Guatemala, Junio 1993. 58p.
21. Libethson, Richard R. Congenital heart disease in the child, adolescent, and adult. In: Kim A. Eagle et al. The practice of cardiology: The Medical and Surgical Cardiac Units at the Massachusetts General Hospital. Second edition. New York: Little Brown and Co., 1980. 1790p. Volumen 2 (pp.1091-1281).
22. Lock, James E. et al. Catheter intervention: Septostomy, occlusion techniques and pericardial drainage. In: Diagnostic and interventional catheterization in congenital heart disease. Third edition. Boston: Martinus Nijhoff publishing, 1993. p.181 (pp.123-143).
23. Monett, Zita J. et al. Patient care for interventional cardiac catheterization. Nursing clinics of North America. 1995 Jun. 30 (2):333-345.
24. Moore, J. W. et al. Percutaneous closure of the small patent Ductus Arteriosus using occluding spring coils. J Am Coll Cardiol 1994, Mar 23(3):759-765.
25. Moore, Keith L. y T.V.N. Persaud. Embriología del aparato cardiovascular. En su: Embriología clínica. Quinta edición. México D.F.: McGraw-Hill Interamericana S.A., 1995. (pp.326-377).
26. Moore, Phillip. Patent ductus arteriosus coil closure. <http://itsa.ucsf.edu/~vince1/PDA.html>
27. Nelson, Waldo E. et al. Patent ductus Arteriosus (PDA). In: Textbook of Pediatrics. 15th Edition. Philadelphia: W.B. Saunders company, 1995. (pp.1295-1296).
28. Ochsner Clinic: Pediatric cardiology at Ochsner Clinic-Patent ductus arteriosus. <http://www.ochsner.org/pedcard/pda.htm>

29. Pokharel, R. et al. Ligation of medically refracted patent ductus arteriosus (PDA) in an extremely low body weight premature infant. Jpn J Surg 1998, Jan 28:1290-1294.
30. Polak, M.J. and R.L. Bucciarelli. Congenital heart disease. In: Keckkoff, Patricia et al. Neonatal and pediatric respiratory care. Second edition. Saint Louis: Mosby-Year book, inc., 1993. 509p. (pp.155-177).
31. Prieto, L.R. et al. Comparison of cost and clinical outcome between transcatheter coil occlusion and surgical closure of isolated patent ductus arteriosus. Pediatrics 1998, Jun 101(6):1020-1024.
32. Robbins, Stanley L. et al. El Corazón. En su: Patología estructural y funcional. Quinta edición. Madrid: McGraw-Hill Interamericana S.A., 1994. 1598p. Volumen 1 (pp. 631-692).
33. Sabiston, David C. Jr. y J. William Gaynor. Persistencia del conducto arterioso. En su: Tratado de patología quirúrgica: Bases biológicas de la práctica quirúrgica moderna. Decimocuarta edición. México D.F.: McGraw-Hill Interamericana S.A., 1991. Volumen 2 (pp.2065-2069).
34. Schwartz, Seymour I. et al. Conducto arterioso persistente. En su: Principios de cirugía. Sexta edición. México D.F.: McGraw-Hill Interamericana S.A., 1996. Volumen 1 (pp.835-839).
35. Shim, D. et al. Follow-up of coil occlusion of patent ductus arteriosus. J Am Coll Cardiol 1996, Jul 28(1):207-211.
36. Sommer, R. J. et al. Use of preformed Nitinol snare to improve transcatheter coil delivery in occlusion of patent ductus arteriosus. Am J Cardiol 1994, Oct 74:836-839.
37. Torres G., Oscar. Cardiopatías congénitas. En: Hernán Velez A. et al. Fundamentos de Medicina: Cardiología. Quinta edición. Medellín: Corporación para investigaciones biológicas, 1997. (pp. 119-135).

38. Uzun, O. et al. Transcatheter occlusion of the arterial duct with Cook detachable coils: early experience. Heart 1996, Sep 76(3):269-273.
39. Weber, H.S. et al. Transcatheter Vascular Occlusion of the small patent ductus arteriosus: An alternative method. Pediatr Cardiol 1996, May-Jun 17(3):181

XII. ANEXOS

ANEXO No.1

TABLA No.1:
CARACTERISTICAS DEL RESORTE ESPIRAL GIANTURCO

Largo del Resorte (cms.)	Diámetro del Resorte (mm.)	Número de Anillos
8	6	4.2
8	8	3.2
10	8	4.0
15	10	4.8
15	12	4.0

Fuente: Cook Inc. Cardiology: Gianturco embolization coils.(6)

TABLA No.2:
**TIPOS DE GUIAS EMPUJADORAS A UTILIZAR DEPENDIENDO
DEL DIAMETRO DEL RESORTE ESPIRAL GIANTURCO**

Guías Empujadoras	Diámetro (pulgadas)	Largo (centímetros)	Largo de Punta Flexible (cms.)
TSFNB-38-180	0.038	180	15
TSF-38-180	0.038	180	3
TSFNB-52-180	0.052	180	15
TSF-52-180	0.052	180	3

Fuente: Cook Inc. Cardiology: Gianturco embolization coils.(6)

TABLA No.3:
TAMAÑO DE CATETER RECOMENDADO SEGUN DIAMETRO
DEL RESORTE Y DEL ALAMBRE GUIA

Diámetro del Resorte (pulgadas)	Diámetro del alambre guía (pulgadas)	Tamaño catéter recomendado
0.025	0.025	N3.0B, T3,0S
0.032	0.032	HNBR4.1, P4.1
0.035	0.035	HNBR4.1 Y 5.0 HNB5.0, HBP5.0N BPS6.5, P5.0B
0.038	0.038	HNB(R)5.0 Y 6.0 HBP5.5, P5.0B BPS6.5
0.052	0.038	HNB7.0-NT

Fuente: Cook Inc. Cardiology: Gianturco embolization coils.(6)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
UNIDAD DE TESIS

EVOLUCION CLINICA DEL CIERRE DE DUCTUS ARTERIOSO
PERSISTENTE CON RESORTE ESPIRAL GIANTURCO

BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS

Responsable: Br. Juan Bernardo Navas Vásquez.

A. DATOS GENERALES:

- Nombre del paciente: _____
- Edad: _____. Sexo: M _____ F _____ No.Hx.Cl. _____
- Peso: _____. Adecuaciones: P/T: _____ P/E: _____ T/E: _____
- Fecha de ingreso: _____. Fecha de egreso: _____
- Lesión cardíaca asociada: _____

B. DATOS ECOCARDIOGRAFICOS:

- Diámetro del ductus arterioso persistente: _____

C. DATOS DEL PROCEDIMIENTO:

- Fecha del procedimiento: _____
- Número de resortes utilizados: _____ - Diámetro del resorte utilizado: _____
- Cierre Post-colocación del resorte (evidencia ecocardiográfica en primeras 24 horas): Si: _____ No: _____ Cortocircuito Residual: _____
- Tiempo de estadía intrahospitalaria: _____

D. COMPLICACIONES:

- Estenosis Arteria Pulmonar Izquierda _____
- Ausencia de pulsos arteria femoral _____
- Pseudoaneurisma femoral _____
- Recanalización _____
- Otros: _____
- Endarteritis _____
- Migración del resorte _____
- Muerte _____

E. SEGUIMIENTO:

- Cierre del ductus arterioso persistente (evidencia ecocardiográfica en primera cita): Si: _____ No: _____ Cierre Espontáneo: _____