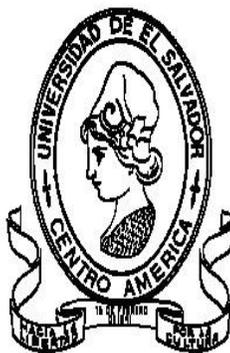


**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
POSGRADO EN ESPECIALIDADES MÉDICAS**



**CO-MORBILIDADES SECUNDARIAS A DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE EN
PACIENTES MENORES DE 5 AÑOS PREVIO REPARO QUIRURGICO EN EL
HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS BENJAMIN BLOOM EN EL PERIODO DE
ENERO DE 2014 A DICIEMBRE DE 2015.**

**Tesis de investigación por:
Lisette Carolina Rivas Hernández**

**Para Optar al Título de Especialista en:
Medicina Pediátrica**

**Asesor de Tesis:
Dra. Juana Isabel Huevo de Guardado**

San Salvador, Septiembre 2017

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	3
MARCO TEÓRICO	4
OBJETIVOS.....	15
Objetivo general:	15
Objetivos específicos:	15
Pregunta de la investigación	16
DISEÑO Y MÉTODOS	17
Diseño del estudio.....	17
Población	17
Criterios de inclusión:.....	17
Criterios de exclusión:.....	18
Procedencia de los sujetos.....	18
Método de recogida de datos.....	18
Variables	19
Operacionalización de variables	20
Estrategia de análisis.....	22
RESULTADOS	23
DISCUSIÓN	35
CONCLUSIONES	40
RECOMENDACIONES.....	41
REFERENCIAS.....	42
ANEXOS.....	46

RESUMEN

El ductus arterioso es una estructura vascular que conecta la aorta descendente proximal con la arteria pulmonar principal cerca del origen de la rama pulmonar izquierda. Si no se da el cierre espontáneo del ductus arterioso en la vida extrauterina suceden una serie de eventos que se convierten en complicaciones, debido a que el flujo sanguíneo se deriva de izquierda a derecha.

Objetivos: Describir la historia natural del ductus arterioso persistente, determinando las características sociodemográficas y las morbilidades que presentaron previo el reparo quirúrgico.

Material y método: Estudio descriptivo, retrospectivo y de corte transversal. Se revisaron 53 expedientes clínicos de pacientes menores de 5 años que fueron operados en Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom en el periodo de Enero del 2014 a Diciembre del 2015 y se hizo una caracterización clínica de los pacientes junto a las morbilidades que presentaron previo al reparo quirúrgico.

Resultado: Se reportaron 53 casos con una relación (M/F) 1:1, de estos un 81% de pacientes presentaron Desnutrición, el 66% de pacientes presentaron Hipertensión pulmonar, el 34% de pacientes presentaron Insuficiencia Renal Aguda y el 33% de pacientes presentaron Neumonía, siendo estas las morbilidades más frecuentes.

Conclusiones: Las consecuencias clínicas del ductus arterioso persistente se relacionan con el descenso del gasto cardíaco secundario al cortocircuito de izquierda a derecha. La distribución del flujo sistémico está alterada dando como resultado una reducción de la perfusión, que contribuye a la aparición de algunas morbilidades que se asocian con el ductus arterioso persistente. Las cuáles forman parte del cuadro clínico y de la historia natural de la enfermedad siendo de gran impacto la reparación quirúrgica, para mejorar la esperanza de vida.

INTRODUCCIÓN

Una de las cardiopatías congénitas sin cianosis más frecuentes es el ductus arterioso persistente, que afecta preferentemente a los prematuros menores de 28 semanas de edad gestacional. Si no se da el cierre espontáneo del ductus arterioso en la vida extrauterina suceden una serie de eventos que se convierten en complicaciones, debido a que el flujo sanguíneo se deriva de izquierda a derecha.

El objetivo del estudio fue dar a conocer las morbilidades presentadas en los pacientes portadores de ductus arterioso persistente, previo a su corrección quirúrgica, así como también dar a conocer las características sociodemográficas de los pacientes con dicha cardiopatía. Se presentan las morbilidades que presentaron según la edad al momento de la cirugía.

Para lo anterior se realizó un estudio descriptivo y retrospectivo de corte transversal ya que se revisaron los expedientes de los pacientes menores de 5 años operados en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom en el periodo de enero del 2014 a diciembre del 2015.

MARCO TEÓRICO

En diferente literatura se utiliza una terminología variable en la que se incluyen expresiones como “persistencia del conducto, *ductus arteriosus*, ductus permeable, conducto (o ducto) arterioso patente y ductus (o ducto) arterioso permeable persistente”. En esta revisión, para “unificar la terminología”, se usará la expresión ductus arterioso persistente (DAP).

De 8 a 10 por 1.000 de los recién nacidos vivos tienen una cardiopatía congénita. La mitad, aproximadamente, presentarán síntomas en el período neonatal¹. El DAP se presenta en 4 de 10,000 recién nacidos vivos, con una relación femenino/masculino de 2 a 1; su forma silente tiene una incidencia de 4,5% entre los 2 a 6 meses de edad y aproximadamente el 70% de los nacidos menores de 28 semanas de gestación requieren tratamiento médico o quirúrgico². Se reporta que el 40%, de los pacientes con DAP, asociado con otras cardiopatías, principalmente con las comunicaciones interventricular e interauricular, la válvula aórtica bivalva, la estenosis pulmonar (valvular y supra valvular) y la coartación de aorta.

El ductus arterioso es una estructura vascular que conecta la aorta descendente proximal con la arteria pulmonar principal cerca del origen de la rama pulmonar izquierda. Embriológicamente, se deriva del 6º arco aórtico. A partir de la 6ª semana de gestación, soporta la mayor parte del gasto del ventrículo derecho, que constituye el 60% del gasto cardíaco total. Esta función es normal e indispensable para la vida fetal. La persistencia fetal del ductus arterioso y su cierre espontáneo después del nacimiento es el resultado de una equilibrada y compleja interacción entre el oxígeno, factores neuro-humorales locales y circulantes y de las especiales características de la estructura del músculo liso de la pared ductal. Su cierre espontáneo ocurre después del nacimiento, su cierre funcional se produce de 10 a 15 horas después del nacimiento y su cierre anatómico se completa a la segunda o tercera semana de edad en la mayoría de los neonatos a término³.

Histológicamente, el ductus arterioso posee una túnica media pobre en fibras elásticas y rica en fibras musculares lisas dispuestas en forma helicoidal, que le permiten contraerse y dilatarse. La presión elevada de oxígeno produce cierre ductal, mientras que la hipoxemia induce relajación. Las prostaglandinas (PGE2) y prostaciclina (PGI2) circulantes y producidas localmente, muy elevadas en el feto, inducen vasodilatación del ductus arterioso.

La persistencia fetal del ductus arterioso y su cierre espontáneo después del nacimiento es el resultado de una equilibrada y compleja interacción entre el oxígeno, factores neuro-humorales locales y circulantes y de las especiales características de la estructura del músculo liso de la pared ductal.

Momentos después del nacimiento se producen unos profundos cambios en la fisiología cardiopulmonar al comenzar la respiración pulmonar, al suprimirse la circulación placentaria y eliminarse las comunicaciones entre las circulaciones venosa y arterial, transformándose la circulación en paralelo propia del feto en una circulación en serie como la del adulto. Es la llamada situación hemodinámica transicional⁴. Los cambios en las resistencias vasculares pulmonares y sistémicas producen una inversión transitoria del flujo en el ductus, que se hace momentáneamente izquierda a derecha, produciéndose su cierre funcional a las 12 a 15 h de vida mediante una notable contracción de su capa media muscular, estimulada por el aumento del contenido de oxígeno sanguíneo y la disminución de los niveles de prostaglandinas circulantes. El cierre definitivo, mediado por disrupción y hemorragia de la íntima, seguida de trombosis y fibrosis de la subíntima, se produce a los 5-7 días, de forma habitual, y está retrasado en los pacientes pretérmino, con ductus menos sensibles al aumento de oxígeno y más al efecto dilatador de las prostaglandinas.

El retraso del cierre ductal está inversamente relacionado con la edad gestacional. Siendo tan frecuente en el 70% de los recién nacidos menores de 28 semanas. Ya que el músculo liso en la pared del ductus de los pretérmino responde menos a una PO₂ alta y por lo tanto tiene menos probabilidades de constreñirse tras el nacimiento.

En los lactantes a término con ductus arterioso persistente, la pared del ductus presenta defectos tanto en su DAP endotelial mucóide como en su DAP media muscular, mientras que en los lactantes prematuro el ductus arterioso persistentes suele tener una estructura normal⁵.

Dentro de los factores de riesgo que contribuyen a la persistencia del ductus arterioso permeable se mencionan: el sexo femenino, la altitud, cuando existen antecedentes de consanguinidad entre padres, rubeola congénita, exposición materna a fluoxetina y otros teratógenos (alcohol, anfetaminas, anticonvulsivantes como fenitoína), prematuridad y bajo peso al nacimiento (restricción del crecimiento intrauterino). El DAP se asocia fuertemente con alteraciones genéticas, entre las cuales podemos mencionar la trisomías 21, 18 y 13; síndromes como Carpenter, Cri du chat, Cruzon, diGeorge, alcohólico fetal, Pierre Robin, Rubinstein-Taybi, Noonan, Holt-Oram, Treacher Collins, MeckelGruber, Zellweger, rubéola congénita y ocasionalmente con los síndromes de delección 4q,16p13 y de CHARGE (Char 6p12-p21). El DAP que coexiste con válvula aórtica bivalva, hipoplasia del quinto metacarpiano y braquidactilia puede asociarse con una variante del síndrome de Char.

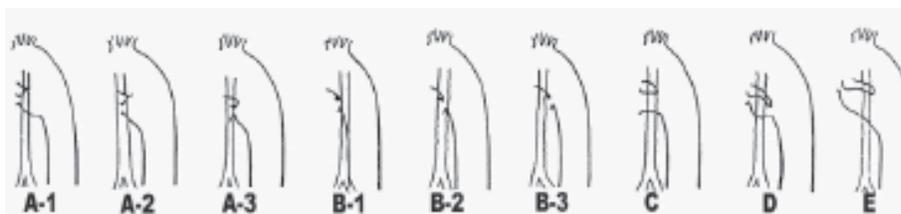
En pacientes con síndrome de Down el DAP se presentó como cardiopatía aislada en el 6.8% en países como Cuba, Brasil y España lo que difiere significativamente de lo encontrado en México, Guatemala y Panamá, que están por encima de un 20% y en Ecuador con un 58%.⁶

Clasificación morfológica (Krichenko y colaboradores, 1989)

Krichenko y sus colaboradores describieron una clasificación angiográfica de la morfología de la luz ductal y su relación espacial con la tráquea, a partir de la cual establecieron cinco tipos:

Clasificación	Descripción
Tipo A (75%)	A1 forma de embudo A2 <i>ampulla</i> aórtica desarrollada A3 estrechez localizada en el extremo pulmonar.
Tipo B	B1 forma de embudo B2 sin <i>ampulla</i> aórtica.
Tipo C	Forma tubular.
Tipo D	Forma oval, con <i>ampullas</i> aórtica y pulmonar.
Tipo E	Formas raras.

Fuente: de Dios Ana. Área de consensos y normas: Consenso de Cardiología Pediátrica. Rev. argent. cardiol. [Internet]. 2011 Feb [citado 2017 Sep 19]; 79(1): 62-78. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-37482011000100016&lng=es.



Fuente: de Dios Ana. Área de consensos y normas: Consenso de Cardiología Pediátrica. Rev. argent. cardiol. [Internet]. 2011 Feb [citado 2017 Sep 19]; 79(1): 62-78. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-37482011000100016&lng=es.

Clasificación Clínica.

Clasificación	Descripción
Silentes	Pacientes que no presentan soplo ni datos de hipertensión arterial pulmonar y son diagnosticados solo por ecocardiografía.
Pequeños	Pacientes con soplo continuo audible, insignificantes cambios hemodinámicos, sin sobrecarga en cavidades izquierdas ni hipertensión arterial pulmonar.
Moderados	Pacientes con soplo continuo, pulsos amplios, sobrecarga de volumen en cavidades izquierdas, hipertensión arterial pulmonar leve a moderada. Con o sin datos de insuficiencia cardiaca leve (compensada).
Grandes	Pacientes con soplo continuo, pulsos amplios, sobrecarga importante de volumen en cavidades izquierdas, hipertensión arterial pulmonar moderada o severa, con datos clínicos de insuficiencia cardiaca descompensada.

Fuente: Working Group on Management of Congenital Heart Disease in India. Consensus on Timing of Intervention for Common Congenital Heart Disease. Indian Pediatr 2008;45(17):117-126

Los ductus arteriosos persistentes pequeños no suelen causar ningún síntoma. Los ductus arteriosos persistentes grandes producen insuficiencia cardiaca similar a la que se aprecia en los niños con Comunicación interventricular grandes. El retraso del crecimiento puede ser una de las principales manifestaciones en los lactantes con cortocircuito grandes. Un DAP pequeño se asocia a pulsos periféricos normales, mientras que los DAP grandes provocan una presión de pulso amplia y pulsos periféricos saltones por fuga de sangre hacia la arteria pulmonar durante la diástole.

Las consecuencias clínicas del DAP se relacionan con el descenso del gasto cardíaco secundario al cortocircuito de izquierda a derecha. La distribución del flujo sistémico está alterada por la disminución en la presión diastólica y la

vasoconstricción arteriolar reactiva por disminución del gasto cardíaco. Esto da como resultado una reducción de la perfusión, que contribuye a la aparición de algunas morbilidades que se asocian con el DAP. Las cuáles serán objeto de estudio en este trabajo de investigación.

Es importante diferenciar entre un ductus arterioso persistente sintomático del asintomático. En los prematuros, el fenómeno de robo diastólico trae como consecuencias alteraciones de la perfusión coronaria, isquemia intestinal, enterocolitis necrotizante, alteraciones de la función renal y reducción del flujo en la arteria cerebral media, además hay un aumento de volumen sanguíneo que llega al pulmón y vuelve a cavidades izquierdas, provocando aumento de la carga volumétrica de aurícula y ventrículo izquierdo. se manifiesta con falla cardiaca congestiva, problemas respiratorios como congestión o hemorragia pulmonar, bajo flujo renal y gastrointestinal siendo mayor el riesgo de complicaciones tales; como Insuficiencia Renal Aguda (IRA), Enterocolitis necrotizante (NEC), Enfermedad Pulmonar (EP), Hemorragia Intraventricular (HIV) y muerte ⁷.

La estancia en el hospital también es más prolongada y los pacientes requieren, con mayor frecuencia, oxigenoterapia en el momento del alta⁸.

En niños mayores la sobrecarga de volumen de las cavidades izquierdas puede añadirse sobrecarga ventricular derecha sobretodo en presencia de hipertensión arterial pulmonar con resistencias pulmonares elevadas. Por lo que en paciente pediátrico las más frecuentemente nombradas son: hipertensión pulmonar, bronconeumonias a repetición, desnutrición, insuficiencia cardíaca congestiva, endoductitis bacteriana y formación de aneurismas ductales⁹⁻¹⁰.

Después del primer cierre quirúrgico de ductus arterioso persistente por Gross en 1938 ¹¹⁻¹². Y en prematuro el primer cierre quirúrgico fue en 1963¹³. La historia natural de la enfermedad ha cambiado¹⁴.

Diagnóstico por Ecocardiografía

La ecocardiografía es la técnica más útil en el diagnóstico y seguimiento. La ecocardiografía 2D permite objetivar tanto el DAP como su repercusión sobre las cavidades cardiacas. El Doppler pulsado y continuo y el Doppler color permiten evidenciar el cortocircuito así como realizar una aproximación cuantitativa de la presión pulmonar.

Los planos más usados para el diagnóstico son el eje corto paraesternal (donde se objetiva el DAP, el tronco y las ramas pulmonares), el supraesternal (donde se objetiva el DAP y el arco aórtico) y un plano intermedio entre los anteriores, paraesternal alto izquierdo, donde se despliega con facilidad el ductus arterioso entre el tronco de la arteria pulmonar y la aorta descendente. Los planos subcostales también son útiles en niños pequeños. Los ductus tortuosos pueden no verse completamente en un solo plano. La ecocardiografía transesofágica puede ser útil en niños mayores con mala ventana transtorácica.

Parámetros que debemos valorar:

- Dirección del shunt y patrón de flujo durante el ciclo cardíaco.
- Diámetro interno del ductus y tipo morfológico.
- Función cardíaca.
- Tamaño de la aurícula izquierda y relación Aurícula izquierda (AI) / (Ao) Raíz aórtica.
- Efectos en la circulación periférica

En paciente con prematurez se toman los siguientes parámetros:

Datos ecocardiográficos que definen la magnitud del DAP¹⁵			
Hallazgos ecocardiográficos	Pequeño	Moderado	Grande
Diámetro del DAP por doppler color	<1.5 mm	1,5-2mm	>2mm
AI/ Ao	<1.4	1.4-1.6	>1.6
Fracción de acortamiento	>40%	30-40%	<30%

Fuente: de M^a Dolores Ruiz González, Ductus arterioso persistente, Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP: Neonatología, Protocolos actualizados al año 2008, disponible en www.aeped.es/protocolos/

Y en paciente de término la clasificación según sus medidas varía determinando los diámetros en el lado pulmonar y aórtico y su longitud, se clasifican como grandes > 6 mm y pequeños < 3 mm).

Mediante Doppler color objetiva si el cortocircuito es izquierda-derecha en todo el ciclo cardiaco (flujo continuo con pico sistólico y diástole que no llega a la línea de base como hallazgo habitual con presión pulmonar normal), si es bidireccional, o derecha-izquierda (por hipertensión pulmonar). Se mide el gradiente pico máximo sistólico de presión y calcularemos la presión sistólica de la arteria pulmonar (mediante la fórmula: presión arterial sistólica – presión del pico sistólico máximo transductal = presión sistólica de la arteria pulmonar). Este cálculo tiene limitaciones y puede estar artefactado si el ángulo de abordaje no consigue alinear correctamente el ductus (casos de ductus tortuosos) o si la fórmula de cálculo no se puede aplicar correctamente (lesiones tubulares largas). Para realizar una aproximación semicuantitativa (descrita en neonatos y también útil en niños pequeños) del ductus, el cortocircuito y su repercusión, se mide el tamaño por color del ductus con relación al tronco pulmonar y observamos si llega hasta el plano de la válvula pulmonar (los grandes [$> 2/3$ del tronco] llegan a la válvula; los pequeños [$< 1/3$ del tronco] no llegan a la válvula). También se puede hacer mediante la medición de las cavidades afectadas. En el plano del eje largo paraesternal podemos medir la aurícula izquierda y relacionarla con la raíz aórtica (relación de tamaño normal de la aurícula izquierda/raíz aórtica $< 1,3$; dilatación grave > 2), se determina si existe dilatación del ventrículo izquierdo (habitualmente, aumento del diámetro diastólico con diámetro sistólico normal y elevación de la fracción de acortamiento y de eyección).

En la aorta objetivaremos la presencia de una onda retrógrada diastólica (“robo diastólico”) marcada en los casos de ductus moderados o grandes. En caso de hipertensión pulmonar, se evidencia por otros hallazgos habituales (septo interventricular aplanado o desplazado de derecha a izquierda) y se cuantifica si existe insuficiencia tricúspide.

Mediante la ecocardiografía se deben descartar lesiones asociadas, y en particular si éstas son ductus-dependientes. Se debe realizar el diagnóstico diferencial con otras anomalías vasculares como las colaterales aorto-pulmonares, o la dilatación idiopática del tronco pulmonar con presencia de flujo retrógrado sistólico tardío (que en color se codifica como dirigido hacia la válvula pulmonar), pero sin evidencia de origen aórtico ni flujo en la diástole.

El cateterismo diagnóstico se reserva para aquellos casos en que no es concluyente la ecocardiografía, cuando se sospecha la existencia de hipertensión pulmonar o como fase previa al intervencionismo, durante el mismo procedimiento.

Se realiza mediante acceso venoso a las cavidades derechas y la arteria pulmonar, desde donde se sonda el ductus y el acceso arterial (aorta y ventrículo izquierdo). Un salto oximétrico mayor del 4-5% entre el ventrículo derecho y la arteria pulmonar indica que el cortocircuito izquierda-derecha es significativo. El cálculo del Qp/Qs puede ser complejo, porque las saturaciones del tronco pulmonar y las ramas pueden ser diferentes, así como por la presencia de un foramen oval permeable, con cortocircuito interauricular de izquierda a derecha. En los casos de hipertensión pulmonar, la saturación de la aorta descendente es mayor que la de la aorta ascendente. Un ductus pequeño puede no reflejarse en las mediciones de saturaciones y presiones. En un ductus moderado las presiones pulmonares sistólica, diastólica y media pueden estar ligeramente elevadas, y la presión arterial sistémica diastólica suele estar baja. Las presiones medias de la aurícula izquierda (medida directamente a través del foramen oval o asumida por la presión capilar pulmonar o presión telediastólica del ventrículo izquierdo) suelen estar ligeramente elevadas. En los ductus grandes estos datos son más llamativos y en los casos de hipertensión pulmonar severa con cortocircuito derecha-izquierda encontraremos los datos típicos de presión media de la arteria pulmonar en valores suprasistémicos. En estos casos el cálculo del flujo pulmonar es también complejo, por lo que se suelen hacer pruebas funcionales con oclusión con balón y/o vasodilatadores pulmonares (la adenosina, oxígeno, óxido nítrico inhalado, etc) para evaluar la reactividad pulmonar y la tolerancia al cierre del ductus.

¿Cuándo hay que intervenir?

Indicaciones para una intervención de cierre según la clasificación de los niveles de evidencia.	
Clase I	Condiciones en las que existe acuerdo en que el cierre del PDA es apropiado: a. Pacientes sintomáticos b. Pacientes con soplo continuo c. Pacientes asintomáticos con soplo sistólico
Clase II	Condiciones en las que el cierre del PDA puede estar (o no) indicado: • Pacientes con ductus silentes como hallazgo ecocardiográfico
Clase III	Condiciones en las que hay acuerdo en que el cierre del PDA es inapropiado: • Pacientes con enfermedad vascular pulmonar irreversible

Fuente: C. Medrano, C. Zavanella, Ductus arterioso persistente (en el niño a término) y ventana aortopulmonar, Unidad de Cardiología Pediátrica. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid, 2010. Cap.16

Un porcentaje variable de recién nacidos no responde a tratamiento médico y se les realiza una intervención quirúrgica para cerrar el DAP. La necesidad de la cirugía es variable, según todos los datos comentados anteriormente (8-14%)¹⁶. Se debe indicar cirugía tras el fallo o la falta de respuesta del DAP al tratamiento médico. También se realizará cirugía cuando existan contraindicaciones para el tratamiento médico del DAP hemodinámicamente significativo. Sin embargo, algunos autores han considerado la realización de cirugía en recién nacidos de muy bajo peso al nacer que presentan un DAP de gran tamaño, con cortocircuito de izquierda a derecha muy significativo y grave alteración hemodinámica y respiratoria por evaluación clínica y de la ecocardiografía¹⁷.

Otros trabajos de investigación se centran en el abordaje farmacológico o quirúrgico de la patología^{18,19,20}, pero en este se hará una revisión de las morbilidades presentes previo a la cirugía. Que son directamente asociadas a la patología.

Intervencionismo frente a cirugía.

La selección de pacientes se realiza basándose en las características del paciente, su situación clínica y el tamaño del ductus, así como en relación con la experiencia de cada institución y la elección de los padres. En general, la cirugía es la técnica de elección en la mayor parte de los centros y se tratan pacientes de edad progresivamente menor.

Indicaciones de uso del dispositivo de:

Amplatzer®, Nit-Occlud®, Cera™, Cocoon coil, entre otros dispositivos para del ductu: PDA moderado y grande. Ductus mayor de 3mm PCA grandes con HAP severa con corto circuito de izquierda a derecha. PDA calcificado. PDA grande con HAP severa sin corto circuito de derecha a izquierda y con respuesta positiva a prueba de vasodilatador ó oclusión temporal de conducto.

Coil: Esta indicado en PDA pequeños menores de 3 mm.

Es posible en PDA mayor de 2 mm y menor de 5 mm Tipo A1,A2 ,A3, D y E. La selección del dispositivo ocluser a utilizar se basará en el tamaño y morfología (clasificación de Krichenko).

Tratamiento quirúrgico.

La primera intervención quirúrgica con éxito en cirugía cardiaca fue la ligadura del ductus arterioso de una niña de 7 años realizada por Robert Gross en Boston en 1938. El tratamiento quirúrgico ha sido utilizado desde, entonces con escasas complicaciones y altos índices de éxito. Se realiza sin necesidad de circulación extracorpórea. El abordaje habitual es la toracotomía posterolateral izquierda, aunque en los últimos años se han desarrollado técnicas mínimamente invasivas como el acceso transaxilar, la minitoracotomía o la toracosopia videoasistida. Se precisa anestesia general, con extubación precoz, unida a la anestesia locorregional postoperatoria. Con estas técnicas se consiguen estancias hospitalarias cortas y una muy baja morbilidad. La intervención consiste en la ligadura (cierre mediante suturas), la división del ductus (sección y cierre de los cabos vasculares en los extremos pulmonar y aórtico) o el cierre mediante clips. Las complicaciones, infrecuentes (1-4% según series)²¹, son el cierre incompleto, la ruptura del vaso con sangrado, la obstrucción de la rama pulmonar izquierda o la lesión del nervio recurrente o del frénico.

OBJETIVOS

Objetivos de la investigación

Objetivo general:

Describir las morbilidades secundarias a ductus arterioso persistente en pacientes menores de 5 años previo reparo quirúrgico en Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom en el periodo de Enero del 2014 a Diciembre del 2015.

Objetivos específicos:

1. Describir la condición clínica de los pacientes con ductus arterioso persistente en relación a su género, edad, peso al nacer y procedencia geográfica.
2. Determinar que morbilidad presentaron los pacientes previo al reparo quirúrgico.
3. Clasificar según momento de cirugía si es durante la estancia hospitalaria o es programada y técnica quirúrgica utilizada.

APLICABILIDAD Y UTILIDAD DE LOS RESULTADOS

Al ver el impacto que hay en la población pediátrica producida por la patología, y al estudiar las morbilidades que presentan a consecuencia de dicha enfermedad. En un futuro a corto plazo se pretende crear conciencia de la importancia del diagnóstico temprano como de su corrección, para mejorar la calidad de vida de los pacientes que presentan esta cardiopatía.

Pregunta de la investigación

Pregunta de investigación ¿Qué morbilidades presentan los niños con ductus arterioso persistente menores de 5 años antes de su reparo quirúrgico?	P - Paciente	Niños menores de 5 años de edad que fueron operados de ligadura de ductus arterioso en el periodo de Enero del 2014 a Diciembre del 2015.
	O - Resultados	Los pacientes con ductus arterioso persistente con compromiso hemodinámico presentarán mayores morbilidades.

DISEÑO Y MÉTODOS

Diseño del estudio

- El estudio fue descriptivo, porque se observaron los casos de ductus arterioso persistente, se hizo una caracterización clínica de los pacientes y se presentaron las morbilidades que han presentado previo al reparo quirúrgico.
- Fue retrospectivo ya que el estudio se hizo posterior a ocurrido los hechos, para ello se utilizó la revisión de expediente clínico.
- Y de corte transversal porque fue examinada la información de la enfermedad y las variables en un determinado momento del tiempo.

Población

Pacientes menores de 5 años con ductus arterioso persistente operados en Hospital de Niños Benjamín Bloom en el período Enero del 2014 a Diciembre del 2015.

Criterios de inclusión:

- Paciente masculino o femenino de edad menor de 5 años con ductus arterioso persistente.
- Paciente operado en Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom en el período Enero del 2014 a Diciembre del 2015.

Criterios de exclusión:

- Paciente operado de ductus arterioso persistente mayor de 5 años.
- Paciente con ductus arterioso persistente no operado aún.
- Pacientes con otra cardiopatía asociada a ductus arterioso persistente.
- Paciente hospitalizado en otro centro (Hospital Nacional de la Mujer) previo a cirugía, que solo se operó en este hospital.

Procedencia de los sujetos

Base de datos del informe de procedimientos quirúrgicos realizados por Cirugía Cardiovascular en Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom en el período Enero del 2014 a Diciembre del 2015.

Método de recogida de datos

Expediente clínico, revisión de consultas en emergencia, en la consulta externa, revisión de exámenes de laboratorio y de gabinete como radiografías, ultrasonografía y ecocardiograma. Se procesó en el programa Microsoft Excel año 2010 versión 14.0

Variables

Variables sociodemográficas:

- Edad del paciente.
- Sexo de paciente.
- Edad gestacional al nacimiento.
- Peso al nacer.
- Procedencia geográfica (Departamento).

Variables clínicas:

- Tamaño de ductus arterioso persistente.
- Determinar Desnutrición
- Signos clínicos de Insuficiencia Cardíaca Congestiva.
- Creatinina sérica para determinar Insuficiencia Renal Aguda.
- Radiografía de tórax para determinar Neumonía.
- Radiografía de abdomen para determinar Enterocolitis necrotizante.
- Ultrasonografía transfontanelar para determinar Hemorragia Intraventricular.
- Ecocardiograma para determinar Hipertensión pulmonar.
- Ecocardiograma para determinar Endoductitis bacteriana.
- Ecocardiograma para determinar Aneurismas Ductales.

Variables quirúrgicas:

- Momento de cirugía: si es durante la estancia hospitalaria o fue programada.
- Técnica quirúrgica realizada.

Operacionalización de variables

TABLA 1 DEFINICIÓN CONCEPTUAL Y OPERACIONAL DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	TIPO DE VARIABLE
Variables sociodemográficas				
Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo al día de la cirugía.	Expediente clínico	1. Días 2. Meses 3. Años	Cuantitativa
Sexo	El sexo es un proceso de combinación y mezcla de rasgos genéticos a menudo dando por resultado la especialización de los organismos.	Expediente clínico	1. Masculino 2. Femenino	Cualitativa
Edad gestacional al nacimiento	Edad del feto o del recién nacido, normalmente expresada en semanas transcurridas desde el primer día del último periodo menstrual de la madre antes del embarazo.	Expediente clínico	Semanas	Cuantitativa
Peso al nacer	Peso del bebe inmediatamente al nacer	Expediente clínico	Kilogramos	Cuantitativa
Procedencia	Departamento del país de origen.	Expediente clínico	Departamento	Cualitativa
Variables clínicas				
Tamaño de ductus arterioso	El ductus arterioso es una estructura vascular que conecta la aorta descendente proximal con la arteria pulmonar principal cerca del origen de la rama pulmonar izquierda.	Expediente clínico	Diámetro milímetros	en Cuantitativa
Peso actual	Es la masa del cuerpo en kilogramos	Expediente clínico	Kilogramos	Cuantitativa
Peso/Edad	Índice para valorar estado nutricional en menores de 2 años	Expediente clínico	1. Menor de desviaciones estándar 2. Mayor de desviaciones estándar	2 Cuantitativa
IMC/Edad	Índice de Masa Corporal (kg de peso/ talla al cuadrado) para valorar	Expediente clínico	1. Menor de desviaciones estándar	2 Cuantitativa

	estado nutricional en mayores de 2 años		2.Mayor de 2 desviaciones estándar	
Variables clínicas : Morbilidades				
Neumonía	Infección del parénquima pulmonar. Caracterizado por síntomas subjetivos(dificultad respiratoria) signos clínicos (fiebre, tirajes intercostales, taquipnea) y signos radiológicos (infiltrados y/o consolidación)	Expediente clínico	Hallazgo clínicos y radiológico positivo	Cualitativa
Insuficiencia renal aguda	Disminución de la tasa de filtración glomerular según edad	Expediente clínico	Creatinina sérica como marcador	Cuantitativa
Enterocolitis necrotizante	Lesión tipo necrosis de las paredes intestinales	Expediente clínico	Hallazgo radiológico positivo	Cualitativa
Hemorragia intraventricular	Sangrado dentro o alrededor de los ventrículos cerebrales	Expediente clínico	Hallazgo en USG Transfontanelar	Cualitativa
Insuficiencia Cardíaca Congestiva	Deficiencia de la función de bomba del corazón	Expediente clínico	Hallazgo clínico y radiológico positivo	Cualitativa
Hipertensión pulmonar	Aumento de la presión de las arterias pulmonares	Expediente clínico	Hallazgo ecocardiográfico	Cualitativa
Endoductitis bacteriana	Infección en la DAP interna de las paredes del ductus arterioso	Expediente clínico	Hallazgo ecocardiográfico	Cualitativa
Aneurisma ductales	Dilatación de la pared vascular en el ductus	Expediente clínico	Hallazgo ecocardiográfico	Cualitativa
Trisomía 21	También conocido como Síndrome de Down es un trastorno genético por una triplicación total o parcial del cromosoma 21.	Expediente clínico	Cariotipo y datos clínicos morfológicos.	Cualitativa
Variables quirúrgicas				
Momento de la cirugía	Definir si la cirugía se realiza durante estancia hospitalaria por una morbilidad asociada o si es un ingreso programada para cirugía	Expediente clínico	1.Durante la estancia hospitalaria 2.Ingreso programado	Cuantitativa
Técnica quirúrgica	Conjunto de y detalles que se siguen al manipular estructuras anatómicas con un fin médico	Expediente clínico	1.Ligadura y clipaje 2.Ligadura y sección	Cualitativa

FUENTE. Elaborado por investigador.

Estrategia de análisis

El estudio fue de tipo descriptivo por lo que se analizaron las variables de dos tipos, cualitativas y cuantitativas. Para las de tipo cualitativo se obtuvo frecuencia y porcentajes, y para las de tipo cuantitativo medias y desviaciones estándar. Dichos datos se vaciaron en una hoja de recolección de datos que fue digitada en una base de datos, para elaboración de tablas de distribución de frecuencia, que permitan analizar y descubrir las características sociodemográficas, clínicas y de manejo de los pacientes en estudio.

Consideraciones éticas

Por lo que en esta investigación se pidió autorización del Comité de ética del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, y se aseguró la confidencialidad del paciente al no revelar nombres de los pacientes a estudiar.

RESULTADOS

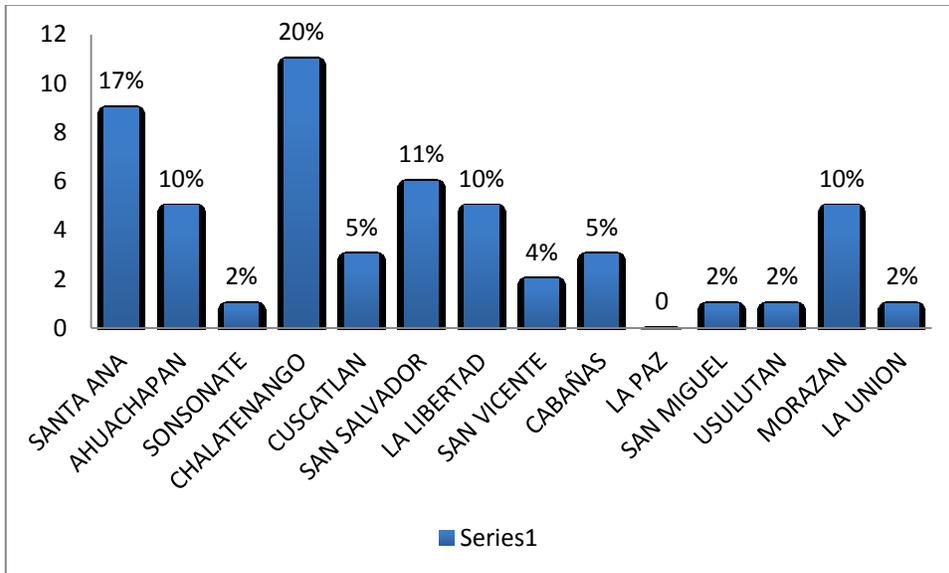
TABLA 1 CARACTERÍSTICAS BASALES DE LOS PACIENTES CON DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE

Variable	
Género	
Masculino	27 (51%)
Femenino	26 (49%)
Edad en meses	7.1 ± 9.5 meses
Edad Gestacional por semanas por Ballard	34.7 ± 3.8 semanas
Peso al nacer	2.1 ± 0.8 Kg
Peso al momento de la cirugía	4.0 ± 2.8 Kg
Talla	54.5 ± 13.9 cm

FUENTE. Base de dato elaborado por investigador.

La población de estudio fue de 53 pacientes, de estos 27 (51%) son sexo masculino; con una relación (M/F) = 1:1. La edad promedio que tuvieron los pacientes al ser intervenidos quirúrgicamente fue de 7 ± 9.52 meses, siendo el de menor edad de 6 días. La edad gestacional por Ballard fue en promedio a las 34 ± 3.85 semanas con un rango de 30 a 38 semanas. El peso al nacer promedio fue de 2.1 kg con un rango de 1.3 a 3 kg. Y el peso al momento de la cirugía fue en promedio de 4 kg con un rango de 1.2 a 6.8 kg. Y la talla al momento de la cirugía fue de 54 cm con un rango de 40 a 68 cm.

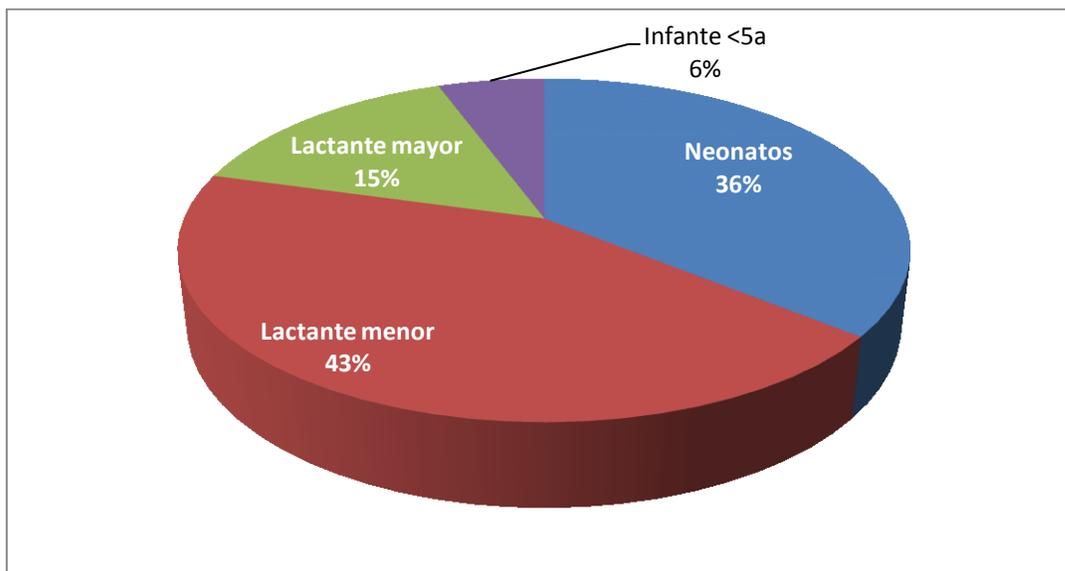
GRÁFICO 1 PORCENTAJE DE PACIENTES CON DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE LIGADO SEGÚN PROCEDENCIA GEOGRÁFICA.



FUENTE. Base de dato elaborado por investigador.

De los pacientes estudiados un 20% (11 pacientes) procedían del departamento de Chalatenango, siguiéndole en frecuencia Santa Ana con 17 % (9 pacientes). Lo menos frecuente está Sonsonate, San Miguel, Usulután y La Unión.

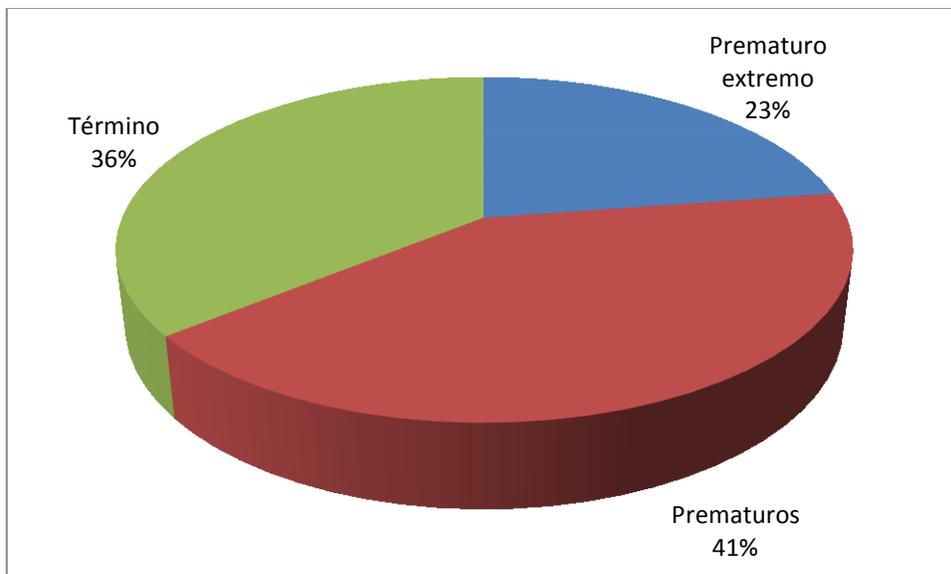
GRÁFICO 2 PORCENTAJE DE PACIENTES CON DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE LIGADO SEGÚN GRUPO ETARIO



FUENTE. Base de dato elaborado por investigador.

El grupo etario más frecuente fue de lactante menor con un 43% (23 pacientes), en promedio a los 7 meses; y el menos frecuente los infantes de 2 a 5 años en un 6% (3 pacientes).

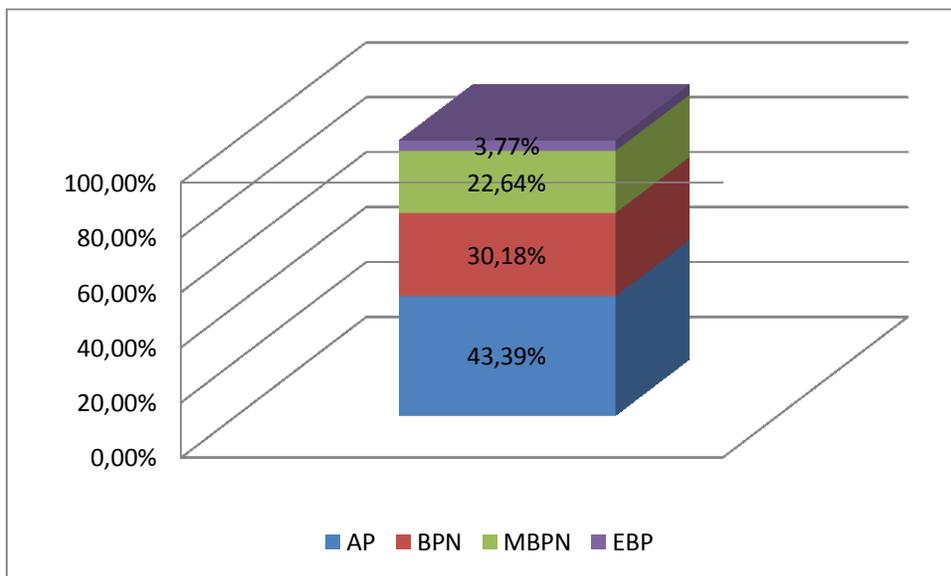
GRÁFICO 3 PORCENTAJE DE PACIENTES CON DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE LIGADO SEGÚN EDAD GESTACIONAL AL NACER



FUENTE. Base de dato elaborado por investigador.

El 41% de los pacientes tienen antecedente de prematuros y el 23% prematuro extremo.

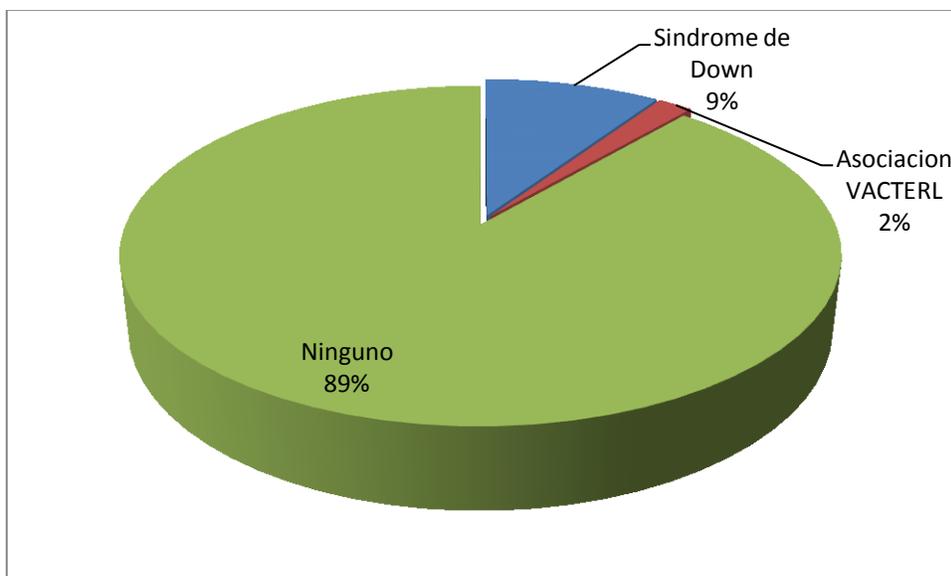
GRÁFICO 4 PORCENTAJE DE PACIENTES CON DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE LIGADO SEGÚN CLASIFICACION DEL PESO AL NACER



FUENTE. Base de dato elaborado por investigador.

Solo un 43.3% (23 pacientes) nació con peso adecuado, es el resto que es más de la mitad de los pacientes estudiados nacieron con el peso menor al límite normal.

GRÁFICO 5 CONDICIONES GENÉTICAS ASOCIADAS EN PACIENTES CON DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE OPERADOS

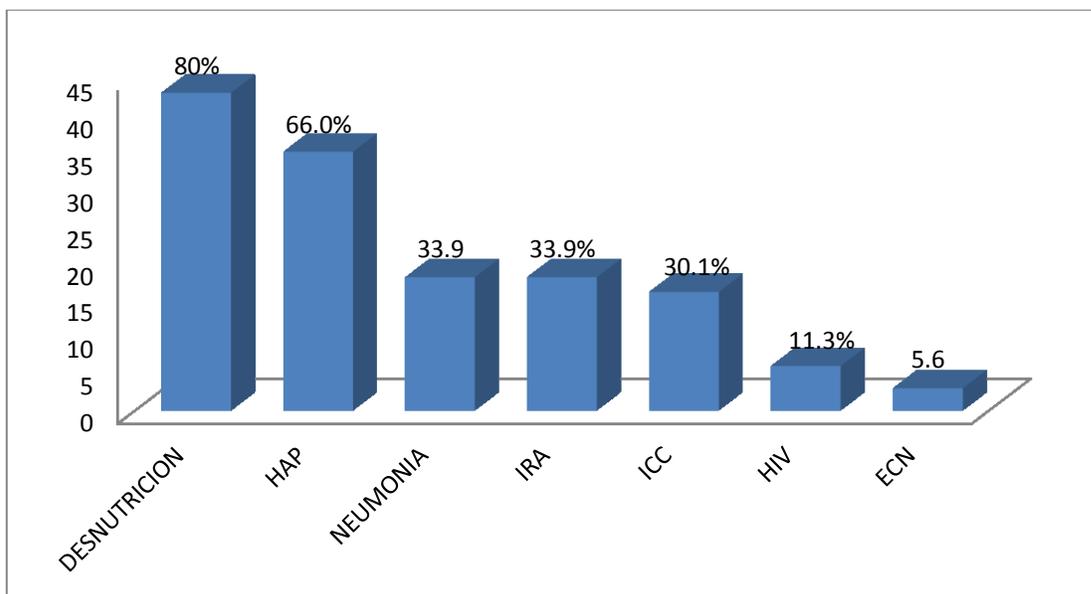


FUENTE. Base de dato elaborado por investigador.

Un 9% (5 pacientes) de la población en estudio se asoció con Síndrome de Down y el 1% presento asociación VACTERL.

Una de las variables clínicas fue la medida del ductus, encontramos que su valor medio fue de $5.45\text{mm} \pm 2.48$ (MEDIA \pm DESVIACIÓN ESTANDAR).

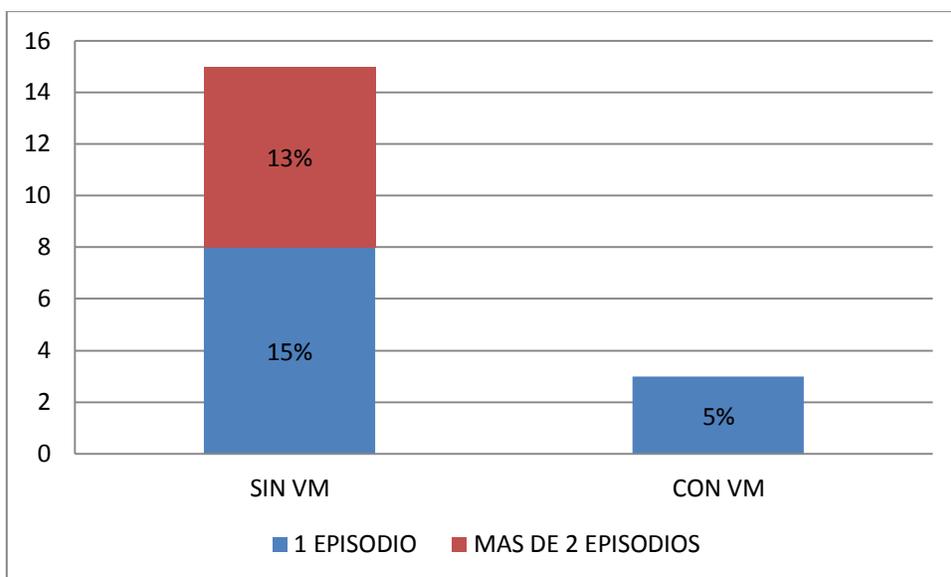
GRÁFICO 6 PORCENTAJE DE MORBILIDADES PRESENTADAS PREVIO A REPARO QUIRÚRGICO EN PACIENTES CON DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE



FUENTE. Base de dato elaborado por investigador.

El 80% (42 pacientes) presentaba estado de desnutrición, se utilizó la variable peso/edad para menores de 2 años y el IMC/edad para mayores de 2 años. Los que tenía menos de dos desviaciones estándar se catalogaron como en desnutrición. La morbilidad menos frecuente fue la Enterocolitis necrotizante en un 5.6% (3 pacientes).

GRÁFICO 7 PORCENTAJE DE PACIENTES CON DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE QUE PRESENTARON NEUMONIA PREVIO A REPARO QUIRÚRGICO



FUENTE. Base de dato elaborado por investigador.

El 15% de los pacientes presentaron 1 episodio de neumonía y no amerito ventilación mecánica, en cambio el 13% tuvo más de dos episodios.

Finalmente, el 5% presentaron un episodio de neumonía pero no requirieron ventilación mecánica.

La media encontrada del valor de Schwartz para determinar la tasa de filtración glomerular fue de 82.6, con un rango muy amplio desde 8.7 hasta 156.6. Por lo cual en la siguiente tabla se procede a especificar este dato según los rangos de edad.

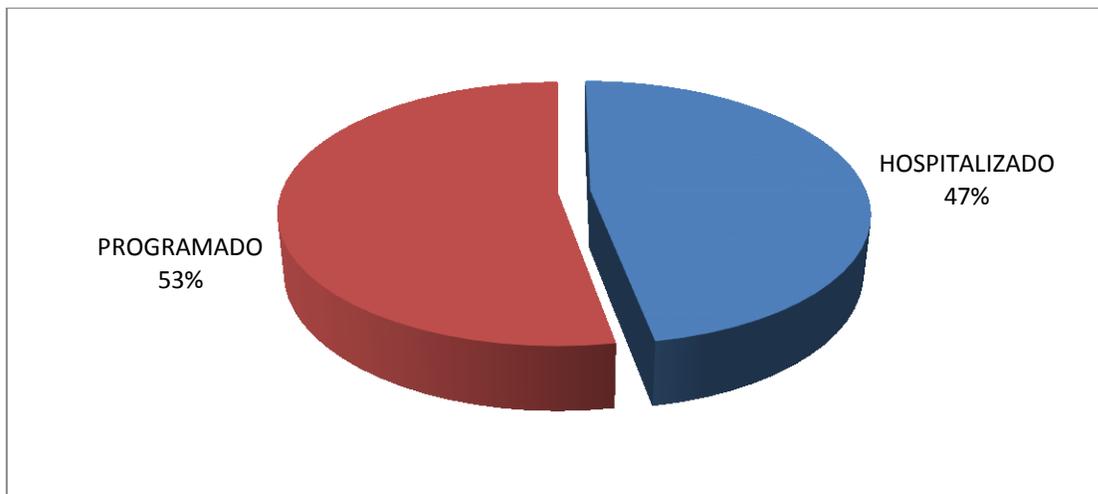
TABLA 2 MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL DE VARIABLES CLINICAS: TASA DE FILTRADO GLOMERULAR (SCHWARTZ) EN PACIENTES PREVIO A REPARO QUIRÚRGICO DE DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE SEGÚN GRUPO ETARIO

	NEONATOS <34 S EG		NEONATOS >34 S EG						
	8-28D	30-90D	2-8D	8-28D	30-90D	1-5M	6-11M	12-23M	>24M
σ	36.11 ml/min/1.7 m ²	13.83 ml/min/1.7 m ²	0 ml/min/1.7 m ²	18.41 ml/min/1.7 m ²	0 ml/min/1.7 m ²	65.61 ml/min/1.7 m ²	41.53 ml/min/1.7 m ²	84.21 ml/min/1.7 m ²	44.59 ml/min/1.7 m ²
\bar{X}	30.8 ml/min/1.7 m ²	20.8 ml/min/1.7 m ²	9 ml/min/1.7 m ²	27.25 ml/min/1.7 m ²	84 ml/min/1.7 m ²	97.5 ml/min/1.7 m ²	113.38 ml/min/1.7 m ²	194.83 ml/min/1.7 m ²	144 ml/min/1.7 m ²

FUENTE. Base de dato elaborado por investigador.

El grupo etario que más presenta deterioro de la función renal, medido por la tasa de filtración glomerular fue el de neonatos sin marcar una diferencia el componente de la prematuridad, vemos que hay valores tan bajos como 9 ml/min/1.7m². En el caso de los lactantes la media es 97.5 ml/min/1.7m² en menores de 5 meses y de 113.38 ml/min/1.7m² de 6 a 11 meses. Y para mayores de 24 meses de 144 ml/min/1.7m². Un 34% de la población (18 pacientes) presento insuficiencia renal aguda previa a la cirugía.

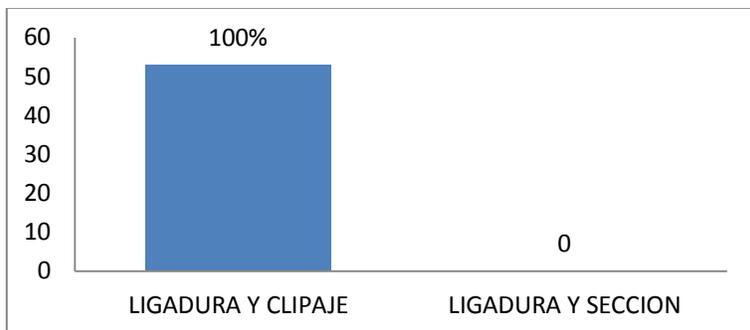
GRÁFICO 8 PORCENTAJE DE PACIENTES CON DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE PREVIO A REPARO QUIRÚRGICO SEGÚN LA CONDICIÓN DE LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA



FUENTE. Base de dato elaborado por investigador.

Se mantiene un valor casi similar de la condición al momento de la cirugía, siendo los programados un 53% (28 pacientes). Los hospitalizados fueron un 47% (25 pacientes), y se debieron a diferentes causas que se expondrá en siguiente gráfico.

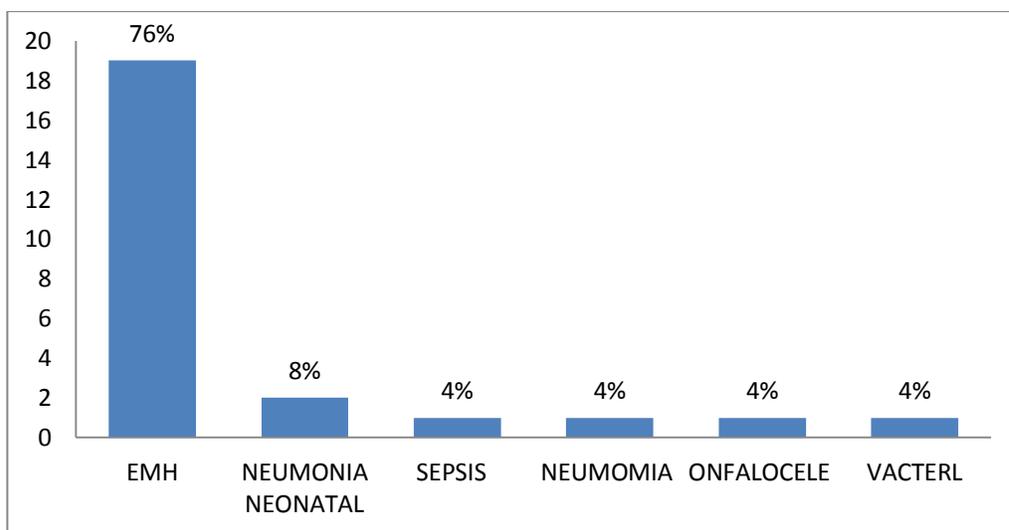
GRÁFICO 9 TECNICA QUIRURGICA REALIZADA EN PACIENTES CON DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE



FUENTE. Base de dato elaborado por investigador.

El abordaje quirúrgico fue por toracotomía postero lateral izquierdo, un 100% se le realizo ligadura y cierre mediante clips.

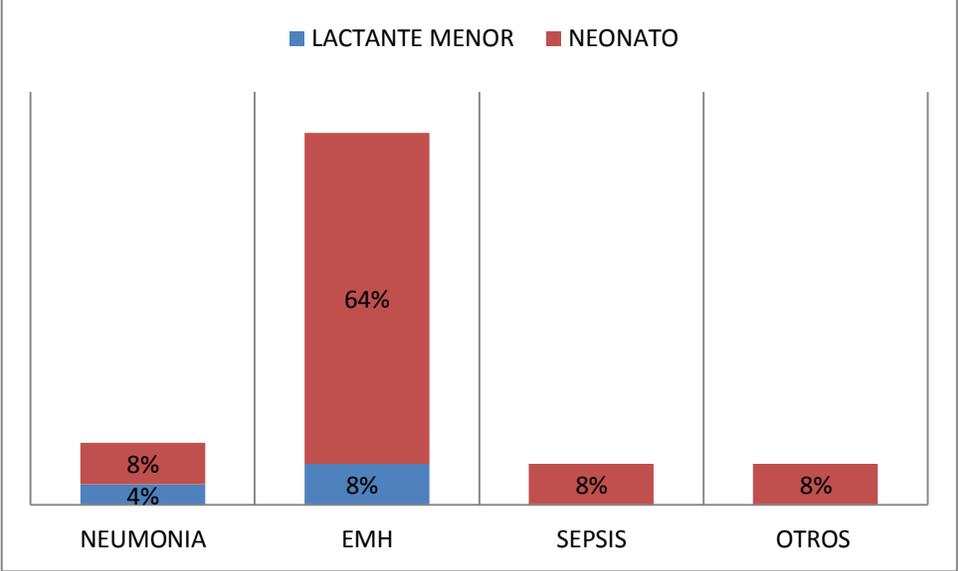
GRÁFICO 10 DIAGNÓSTICO DE INGRESO EN EL MOMENTO DE LA CIRUGÍA



FUENTE. Base de dato elaborado por investigador.

El 76% (19 pacientes) el motivo de ingreso fue la Enfermedad de Membrana Hialina patología asociada a la prematurez. Sepsis, neumonía, onfalocele y VACTERL fueron las causas menos frecuentes de ingreso al momento de la cirugía.

GRÁFICO 11 FRECUENCIA DE PACIENTES INGRESADOS AL MOMENTO DE LA CIRUGIA SEGÚN GRUPO ETARIO



FUENTE. Base de dato elaborado por investigador.

En este apartado se observa que lo más frecuente en neonatos es la enfermedad de membrana hialina, y lo menos frecuente en el lactante menor es la neumonía.

DISCUSIÓN

La población de estudio fue de 53 pacientes, se excluyeron a los pacientes que su estancia hospitalaria previa a la cirugía fue en el Hospital Nacional de la Mujer, ya que no se contaba con los datos completos de la historia clínica. De estos 53 pacientes estudiados 51% son del sexo masculino, no hay predominancia de sexo para esta patología. Los departamentos de origen fueron en mayor frecuencia Chalatenango, Santa Ana, San Salvador, Morazán los que poseen lugares con una mayor altitud con respecto a los demás.

La edad promedio que tuvieron los pacientes al ser intervenidos quirúrgicamente fue de 7 meses, siendo el de menor de 6 días de edad. Por lo que vemos una tendencia de que han sido operados en etapas tempranas como la neonatal y de lactante temprano. El 79.1% de los pacientes operados tenían más de 1 mes de edad y menor de 1 año, es decir lactante menor, en promedio a los 7 meses de edad; y el grupo en el período neonatal, es decir menor de 1 mes o 28 días de edad representa el 35.8% de los totales operados. En este estudio la población a los menores de 5 años como delimitando el tema. Vemos una relación que los operados en período neonatal eran pacientes hospitalizados en su mayoría en Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, es decir presentaron más complicaciones propias de la patología.

La edad gestacional por Ballard fue en promedio a las 34 semanas con un rango de 30 a 38 semanas. El 64% del total de los pacientes tienen el antecedente de prematuridad; el 41% nacieron con 32 a 36 semanas de edad gestacional y el 23% nacieron menos de las 32 semanas de edad gestacional. Por lo que se demuestra

que es una patología que afecta en su mayoría a pacientes prematuros. Por lo que implica mayores complicaciones en la evolución de la enfermedad.

El peso al nacer promedio fue de 2.1 kg con un rango de 1.3 a 3 kg. Y el peso al momento de la cirugía fue en promedio de 4 kg con un rango de 1.2 a 6.8 kg habiendo que relacionar con la edad en ese momento. Y la talla al momento de la cirugía fue de 54 cm con un rango de 40 a 68 cm. Más de la mitad de los pacientes estudiados nacieron con el peso menor al límite normal, solo un 43.3% nació con peso adecuado. Otra de las asociaciones son alteraciones genéticas la literatura demuestra que pueden haber una amplia gama asociadas, la más frecuentemente asociada es la trisomía 21 conocido como Síndrome de Down, no siendo la única relacionada, en este estudio se presentó asociada en el 9% de la población, datos parecidos a los revisados que van desde 6.8% hasta 58%.

Otras de las variables clínicas fue la medida del ductus, las medidas de tendencia central para este valor fue una media de 5.45 mm con una desviación de 2.48, es decir con un rango de 2 a 7 mm de diámetro del ductus arterioso. Esta es un dato ecocardiográfico que ayuda a correlacionar la repercusión clínica del conducto en el paciente y así establecer si es hemodinámicamente significativo, por tanto sentar la indicación del cierre del mismo. En la literatura revisada se determinó que una medida mayor de 2 mm de diámetro era categorizada como grande y por lo tanto es una indicación quirúrgica.

Se encontró limitante con la información obtenida de los reportes de ecocardiogramas, faltando datos para hacer una evaluación completa como la relación de flujo pulmonar y sistémico, dirección del shunt y patrón de flujo durante el ciclo cardiaco, medidas específicas del diámetro interno del ductus en extremo pulmonar y aórtico respectivamente, función cardiaca, índice entre la relación de Aurícula Izquierda y Raíz aortica.

Como parte de la historia natural de la enfermedad las morbilidades presentadas fueron en un 81% de Desnutrición, el 66% de pacientes presentaron Hipertensión pulmonar, el 34% de pacientes presentaron Insuficiencia Renal Aguda, el 33% de pacientes presentaron Neumonía, un 30% de pacientes presentaron Insuficiencia Cardíaca Congestiva, siendo la desnutrición y la hipertensión arterial pulmonar unas de las variables clínicas más asociadas en la historia natural de la patología de base a estudiar. El 80% de los pacientes presentaba estado de desnutrición, se utilizó la variable peso/edad para menores de 2 años y peso/talla para mayores de 2 años. Los que tenía menos de dos desviaciones estándar se catalogaron como en desnutrición. Es esperable una ganancia de peso inadecuada, ya que debido a que se produce un shunt de izquierda a derecha, la distribución del flujo sistémico está alterada por la disminución en la presión diastólica y la vasoconstricción arteriolar reactiva por disminución del gasto cardíaco, dando así como resultado una reducción de la perfusión hacia la circulación sistémica. Luego vemos que la Hipertensión arterial pulmonar es la que se encuentra presente en el 66% de la población estudiada ya sea de forma aislada o acompañada de otra morbilidad. Esto es por el aumento de volumen sanguíneo que llega al pulmón y vuelve a cavidades izquierdas, provocando aumento de la carga volumétrica de aurícula y ventrículo izquierdo manifestándose con falla cardíaca congestiva y las complicaciones respiratorias. Continuando con las morbilidades presentadas un 7% de pacientes presentaron Hemorragia Intraventricular, un 5% de pacientes presentaron Enterocolitis necrotizante, ninguno presento Endoductitis bacteriana y Aneurismas Ductales, estos dos últimos se mencionan en este apartado ya que fueron complicaciones descritas en la literatura, pero que en nuestros pacientes ninguno de ellos presento.

Cabe resaltar que cada paciente presento más de una comorbilidad por lo que la combinación de morbilidades más frecuentes fue la por tríada de neumonía, hipertensión arterial pulmonar e insuficiencia cardiaca con un 20.75%.

Del total de pacientes 33% presento episodio de neumonía, el 5% de la población estudiada amerito ventilación mecánica a causa de la neumonía. Y vemos que del 13% de pacientes padeció de cuadros de neumonía a repetición.

Insuficiencia cardiaca presentaron un total de 16 pacientes (30%).Y de estos pacientes un 44% pertenece al grupo de lactante menor (1 a 11 meses) y le sigue los lactantes mayores (de 12 a 23 meses) con un 37%.

La media encontrada del valor de Schwartz que se utiliza para determinar la tasa de filtración glomerular fue de 82.6, con un rango muy amplio desde 8.7 hasta 156.6. Por lo cual se procedió a especificar este dato según los rangos de edad. La falla renal que se presenta es secundaria al robo diastólico que sucede, disminuyendo de tal forma el flujo sistémica, y dándose consecuencia de hipoperfusión. El grupo etario que más presentó deterioro de la función renal, medido por la tasa de filtración glomerular fue el de neonatos sin marcar una diferencia el componente de la prematurez, vemos que hay valores tan bajos como 9 ml/min/1.7m². En el caso de los lactantes la media es 97.5 ml/min/1.7m² en menores de 5 meses y de 113.38 ml/min/1.7m² de 6 a 11 meses. Y para mayores de 24 meses de 144 ml/min/1.7m².

Hay dos complicaciones que se vieron en menor porcentaje y fue la Hemorragia Intraventricular con un 7% (4 pacientes) y la Enterocolitis necrotizante en un 5% (3 pacientes).

Hay dos complicaciones que no se evidenciaron en ninguno de los pacientes estudiados y fueron Endoductitis bacteriana y Aneurismas Ductales.

La condición al momento de la cirugía fue de programados en un 53% de los pacientes. Es decir fue una cirugía electiva, y el paciente ingreso solo por el procedimiento quirúrgico, no por complicación de la patología. Y los hospitalizados fueron un 47% de la población total, a este último grupo pertenecen la mayor parte de neonatos. El 72% (18 pacientes) el motivo de ingreso fue la Enfermedad de Membrana Hialina patología asociada a la prematurez. Un 8% (2 pacientes) con diagnóstico de Neumonía neonatal. La mayor parte de ingresados se trataba de paciente neonatal. Con respecto a la técnica quirúrgica utilizada fue a partir de un abordaje por toracotomía posterolateral izquierda, con la posterior ligadura y el cierre mediante clips.

De estos 25 pacientes hospitalizados al momento de la cirugía, 88% (22 pacientes) fueron neonatos y las causas de ingresos fueron: Enfermedad de Membrana Hialina, Neumonía, Sepsis y otras en menor frecuencia como VACTERL y Onfalocele. El resto de pacientes, un 12% fueron lactantes menores.

CONCLUSIONES

- Del grupo de pacientes con ductus arterioso persistente estudiados la mayoría tiene el antecedente de prematurez, con un peso al nacer promedio de 2.1 kg. La edad a la cual operaron en promedio fue de 7 meses de edad. Su lugar de procedencia en mayor frecuencia fueron los departamentos de Chalatenango y Santa Ana.
- Como parte de la historia natural de la enfermedad previo a la cirugía los pacientes que se estudiaron presentaron morbilidades asociadas a la patología de base de ductus arterioso persistente. Las morbilidades más frecuentes fueron desnutrición e hipertensión pulmonar y la menos frecuente fue enterocolitis necrotizante. Hay que hacer notar que los pacientes presentaron más de 1 complicación en su evolución de la enfermedad, ya sea de forma simultánea o en diferente tiempo, la triada más frecuente fue hipertensión arterial pulmonar, neumonía e insuficiencia cardiaca. Y como condición genética asociada con más frecuencia fue el Síndrome de Down.
- La condición al momento de la cirugía, fue cirugía programada en un 53% de los pacientes y un 47% se encontraba hospitalizado. De los pacientes hospitalizados el 72% el motivo de ingreso fue la Enfermedad de Membrana Hialina patología asociada a la prematurez. Siendo la técnica quirúrgica utilizada la ligadura y clipaje en el total de pacientes.

RECOMENDACIONES

- Realizar un diagnóstico temprano y oportuno así se ofrece un manejo adecuado de la patología. La decisión de esperar al cierre espontáneo o quirúrgico es individualizada, claro está que cuando hay gran repercusión hemodinámica lo ideal es la corrección quirúrgica temprana, para así evitar las complicaciones que ya hemos visto en el trabajo, que aunque forme parte de la historia natural de la enfermedad se puede reducir o detener su curso, mejorando así la calidad de vida de los pacientes.
- Realizar tamizaje ecocardiográfico en pacientes con factores de riesgo, como el de la prematuridad, para poder detectar la patología antes del alta hospitalaria.
- Referencia temprana al cardiólogo para la confirmación del diagnóstico, ya que hubo casos que el diagnóstico fue a una edad mayor del año de edad, habiendo mayor impacto en la ganancia de peso, y afectando su estado nutricional. el estudio da la pauta para continuar los casos de estos pacientes operados y así ver la esperanza de vida que presentan los pacientes posteriores a la cirugía.
- Al realizar estudio de ecocardiograma verificar todos los parámetros de función cardíaca y medidas detalladas del ductus arterioso.
- Se recomienda una evaluación nutricional en todos los pacientes para realizar prevención primaria o secundaria, según la evaluación nutricional realizada.
- Referencia oportuna a nefrología para aquellos pacientes que presentan insuficiencia renal secundaria.

REFERENCIAS

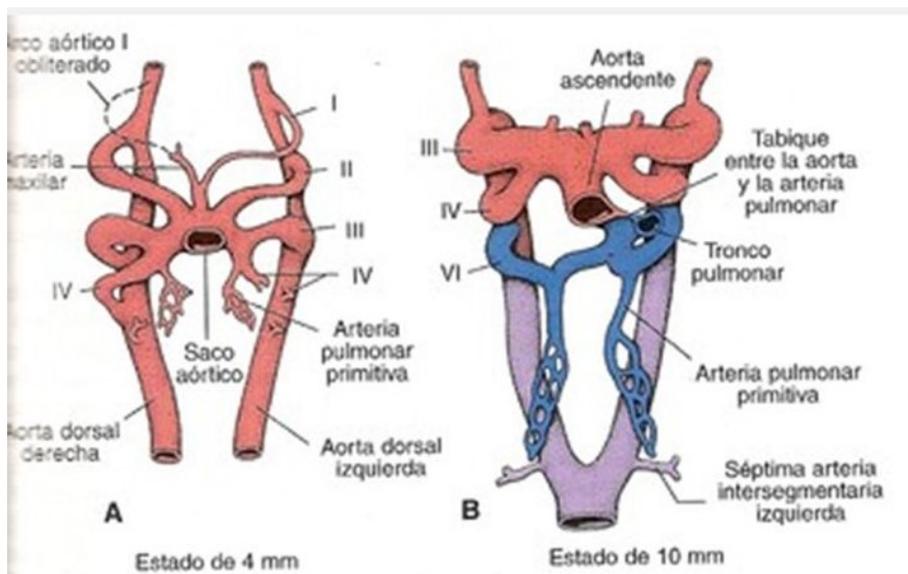
1. Monedero C., Camino López M., Gironas Comas J. y Malo Concepción P. Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en las cardiopatías congénitas del recién nacido. Rev. Esp Cardiol 2001 Vol. 54; pág. 49-66.
2. Muñoz, Ricardo et c/s Cuidados Críticos en Cardiopatías Congénitas Adquiridas, 21 edición, Colombia, Distribuna 2008
3. Ruiz, M., Gómez, E. Ductus arterioso persistente. Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP: Neonatología
4. Freed MD. Circulación fetal y de transición. En Nadas' pediatric cardiology. 2nd ed. Philadelphia, Pennsylvania by Elsevier 2006
5. Kliegman-Stantn-Behrman Nelson Tratado de Pediatría, 19 Edición volumen 2, España, Elsevier 2013
6. Morales TL. Enfermedad cardíaca en el Síndrome de Down. Rev. Hosp. Niño (Panamá) 1995; 14(1/2): 19-21.
7. Ramesh Agarwal, Ashok K Deorari, Vinod K Paul, Patent Ductus Arteriosus in Preterm Neonates, Article in The Indian Journal of Pediatrics · April 2008
8. Sola A, Goldsmith G, Fariña D, Valdés M, Lee B, Menonna A, et al. Persistencia prolongada del ductus arterioso permeable: potencial producción de anomalías prolongadas en recién nacidos pequeños. An Pediatr (Barc). 2007; 67 Supl 1:39.
9. SCHAMBERGER MS. Cardiac emergencies in children. Pediatric Ann 1996; 25: 339-344
10. Hornberger L., MD, Congenital ductus arteriosus aneurysm, *J Am Coll Cardiol.* 2002; 39(2):348-350. Doi:10.1016/S0735-1097(01)01734-X
11. Gross RE, Hubbard JP. Surgical ligation of a patent ductus arteriosus. Report of the first successful case. JAMA 112:729, 1939.
12. Tamames, Santiago MD, Pasado, presente y futuro de la cirugía cardíaca, vivencias de un cirujano, España 1989

13. Powell ML. Patent ductus arteriosus in premature infants. *The Medical Journal of Australia*. 1963;2:58–60
14. Kliegman-Stantn-Behrman Nelson Tratado de Pediatría, 19 Edición volumen 2, España, Elsevier 2013
15. Ruiz González M., Ductus arterioso persistente, Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP: Neonatología, Protocolos actualizados al año 2008, disponible en www.aeped.es/protocolos/
16. Golombek S.G., Sola A., Primer consenso clínico de SIBEN: enfoque diagnóstico y terapéutico del ductus arterioso permeable en recién nacidos pretérmino, Golombek SG et al. Consenso Clínico sobre ductus arterioso permeable, *An Pediatr (Barc)*. 2008; 69(5):454-81
17. P Valentík, IC Omeje, Surgical closure of patent ductus arteriosus in pre-term babies, *Images Paediatr Cardiol*. 2007 Apr-Jun; 9(2): 27–36
18. Gallardo, Antonio, Experiencia en el cierre quirúrgico de ducto arterioso permeable en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales de un hospital de segundo nivel en Guadalajara, Jalisco, México, Mex. v.67 n 2 México mar. /abril. 2010
19. Braulio R., Indicators of surgical treatment of patent ductus arteriosus in preterm neonates in the first week of life, *Rev Bras Cir Cardiovasc* vol.28 no.4 São José do Rio Preto Oct./Dec. 2013 disponible en http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-76382013000400015&lng=en&nrm=iso&tlng=en
20. Grossfeld P., Successful surgical closure of an arterial duct in 18 children in a third world country, *Cardiology in the Young*, Volume 20, Issue 4 August 2010, pp. 367-372 disponible en <https://www.cambridge.org/core/journals/cardiology-in-the-young/article/successful-surgical-closure-of-an-arterial-duct-in-18-children-in-a-third-world-country/09D48F7E629BFF87E82F8ACB7D5A10C6>
21. Kirklin/Barratt-Boyes Patent ductus arteriosus. *Cardiac Surgery*. En: Kouchoukos NT (ed.). 3rd ed. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2003. Cap. 23. p. 928-45.

22. Bindi Naik-Mathuria, Patent ductus arteriosus ligation in neonates: preoperative predictors of poor postoperative outcomes, *Journal of Pediatric Surgery*, June 2008 Volume 43, Issue 6, Pages 1100–1105 disponible en [http://www.jpedsurg.org/article/S0022-3468\(08\)00174-7/pdf](http://www.jpedsurg.org/article/S0022-3468(08)00174-7/pdf)
23. Vázquez-Antona C., Tratamiento de ductus arterioso permeable. Comparación de costos del cierre quirúrgico y transcaterismo en una institución pública, *Arch. Cardiol. Méx.* vol.74 no.4 México oct./dic. 2004 disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-99402004000400004
24. Enríquez G., Villa J., Gross J., et cols. Importancia del manejo del ductus arterioso persistente en la XII Región al implementar el diagnóstico ecográfico y tratamiento quirúrgico local. *Revista Chilena de Cardiología-* Vol. 28 N°4, 2009 369-374
25. Nahid Waleh Patterns of gene expression in the ductus arteriosus are related to environmental and genetic risk factors for persistent ductus patency, *Pediatr Res.* 2010 Oct; 68(4): 292–297. disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2940964/>
26. de Dios Ana. Área de consensos y normas: Consenso de Cardiología Pediátrica. *Rev. argent. cardiol.* [Internet]. 2011 Feb [citado 2017 Sep 19]; 79(1): 62-78. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-37482011000100016&lng=es.
27. Working Group on Management of Congenital Heart Disease in India. Consensus on Timing of Intervention for Common Congenital Heart Disease. *Indian Pediatr* 2008;45(17):117-126
28. Miranda, S. et cols. Guía de práctica clínica Persistencia del conducto arterioso *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2012; 50 (4): 453-463
29. Vanhaesebrouck S, Zonnenberg I, Vandervoort, P, Bruneel E, Van Hoestenbergh MR, Theyskens C. Conservative treatment for patent ductus arteriosus in the preterm. *Arch Dis Child Fetal Neonatal* 2007; 92: 244-247.

30. Medrano, C. Zavanella, C. Ductus arterioso persistente (en el niño a término) y ventana aortopulmonar, Unidad de Cardiología Pediátrica. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid, 2010. Cap.16
31. Mancini, R. Normas Éticas Para La Investigación Clínica, Centro Interdisciplinario De Estudios En Bioética Disponible En [Http://Uchile.CI/U76992](http://Uchile.CI/U76992)
32. Horst Sievert Percutaneous Interventions for Congenital Heart Disease Third Edition Informa HealthCare. 2015 Cap. 74 PDA occlusion with Amplatzer devices

ANEXOS



Anexo 1. Fuente. A. Esquema de los arcos aórticos al final de la cuarta semana. EL primer arco aórtico se oblitera antes del desarrollo completo del sexto arco. **B.** Sistema de los arcos aórticos al comienzo de la sexta semana. Adviértanse el tabique aórticopulmonar y las arterias pulmonares de grueso calibre.

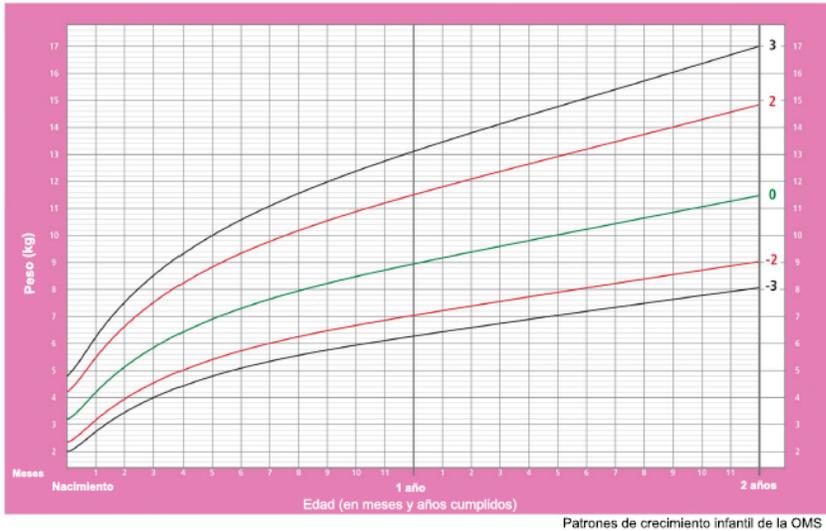
CLASIFICACIÓN DE PREMATURIDAD

CLASIFICACIÓN POR EDAD GESTACIONAL	LEVE	32-36 SEMANAS
	MUY PREMATURO	28-31 SEMANAS
	PREMATURO EXTREMO	MENOR 28 SEMANAS
CLASIFICACIÓN POR EL PESO	BAJO PESO	MENOR DE 2500gr
	MUY BAJO PESO	Menor de 1500gr
	EXTREMADAMENTE MUY BAJO PESO	Menor de 1000gr

Anexo 2. Fuente. BJOG.2003. Apr;110Suppl 20:30-3

Peso para la edad Niños

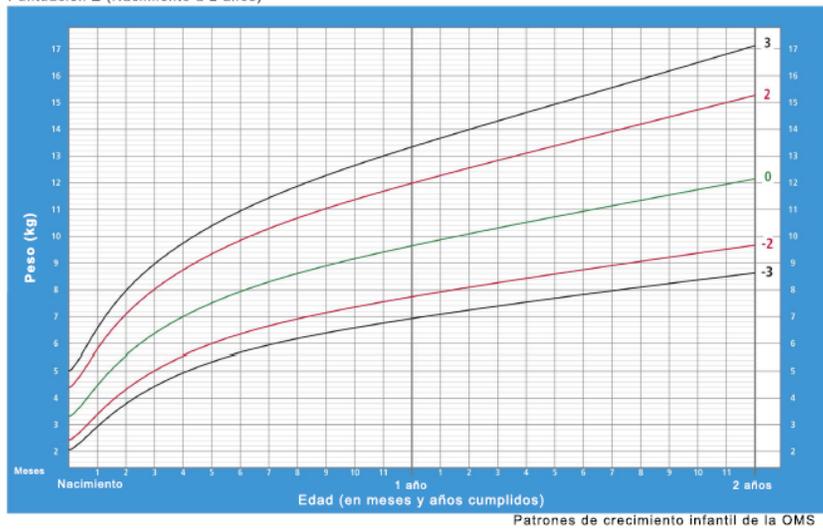
Puntuación Z (Nacimiento a 2 años)



Anexo 3. Fuente. *Patrones de crecimiento infantil de la OMS*
http://www.who.int/childgrowth/standards/chts_wfa_ninos_z/es/

Peso para la edad Niños

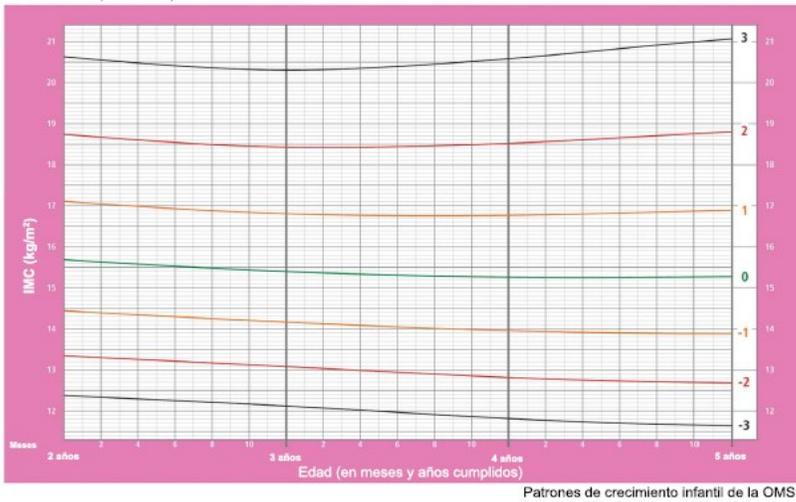
Puntuación Z (Nacimiento a 2 años)



Anexo 4. Fuente. *Patrones de crecimiento infantil de la OMS*
http://www.who.int/childgrowth/standards/chts_wfa_ninos_z/es/

IMC para la edad Niñas

Puntuación Z (2 a 5 años)

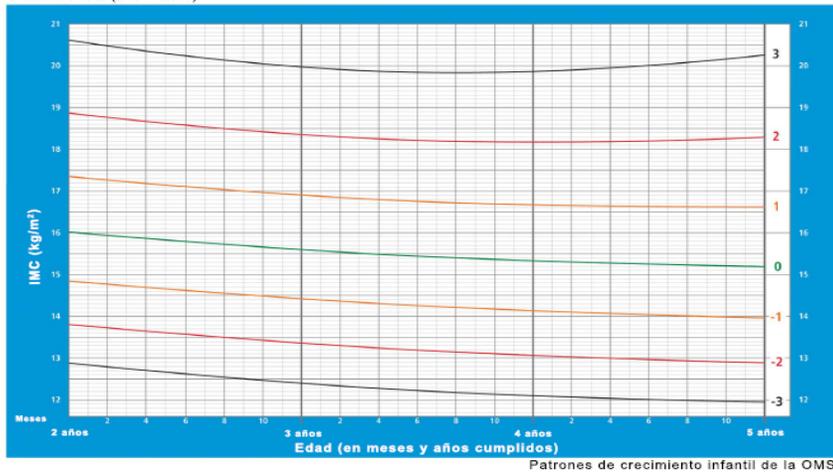


Anexo 5. Fuente. *Patrones de crecimiento infantil de la OMS*

http://www.who.int/childgrowth/standards/chts_wfa_ninos_z/es/

IMC para la edad Niños

Puntuación Z (2 a 5 años)



Anexo 6. Fuente. *Patrones de crecimiento infantil de la OMS*

http://www.who.int/childgrowth/standards/chts_wfa_ninos_z/es/

CLASIFICACIÓN DE LA INSUFICIENCIA CARDIACA EN NIÑOS. MODIFICADA DE ROSS.

CLASE I	Asintomático
CLASE II	Ligera taquipnea o diaforesis a la alimentación en lactantes Disnea de esfuerzo en niños mayores
CLASE III	Marcada taquipnea o diaforesis a la alimentación en lactantes Marcada disnea de esfuerzo Tiempo prolongado en la toma del biberón Retraso del crecimiento
CLASE IV	Taquipnea, aumento del trabajo respiratorio, gruñidos o diaforesis en reposo

Anexo 7. Fuente. *Revista Scielo. Rev.Mex. Cardiol vol.25 no.1 México ene./mar. 2014*

CONSTANTE DE PROPORCIONALIDAD PARA CÁLCULO DE LA TASA DE FILTRADO GLOMERULAR

EDAD	VALOR K
Peso bajo al nacer durante el primer año de vida	0.33
AEG* a término durante el primer año de vida	0.45
Niños y Mujeres adolescentes	0.55
Hombres adolescentes	0.7

*AEG = Adecuado para edad gestacional

Anexo 8. Fuente. *Manual Harriet Lane de Pediatría. Decimanovena Edición. ELSEVIER MOSBY*

VALORES NORMALES DE LA TASA DE FILTRADO GLOMERULAR

EDAD		TFG** (MEDIA) (ml/min/1.73m ²)	RANGO (ml/min/1.73m ²)
RECIEN NACIDOS	2-8 DÍAS	11	11-15
MENORES DE 34 SEMANAS DE EG*	4-28 DÍAS	20	15-28
	30-90 DÍAS	50	40-65
RECIEN NACIDOS	2-8 DÍAS	39	17-60
MAYOR DE 34 SEMANAS DE EG*	4-28 DÍAS	47	26-68
	30-90 DÍAS	58	30-86
	1-6 MESES	77	39-114
	6-12 MESES	103	49-157
	12-19 MESES	127	62-191
	2 AÑOS-ADULTOS	127	89-165

*EG = Edad Gestacional, **TGF = Tasa de Filtrado Glomerular

Anexo 9. Fuente. *Manual Harriet Lane de Pediatría. Decimanovena Edición.*
ELSEVIER MOSBY



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
POSGRADO EN ESPECIALIDADES MÉDICAS
INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

MORBILIDADES SECUNDARIAS A DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE EN PACIENTES MENORES DE 5 AÑOS PREVIO REPARO QUIRURGICO EN HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS BENJAMIN BLOOM EN EL PERIODO DE ENERO DEL 2014 A DICIEMBRE DEL 2015.

NUMERO DE EXPEDIENTE: _____

1. DATOS GENERALES

SEXO	MASCULINO	FEMENINO
EDAD		
EDAD GESTACIONAL		
PESO AL NACER		

2. DATOS CLINICO

TAMAÑO DE DUCTUS ARTERIOSO: _____

DETERMINAR PRESENCIA DESNUTRICIÓN

PESO ACTUAL	
CON DESNUTRICIÓN <2 años: P/E<2 DE >2 años: P/T<2 DE	

3.4 MORBILIDADES PRESENTES

MORBILIDADES	INDICADOR	PRESENTE O NO
Neumonía	Hallazgos radiológicos –infiltrados consolidaciones en Rx de tórax	
Insuficiencia Renal Aguda	Creatinina sérica aumentada para la edad	
Enterocolitis necrotizante	Hallazgos clínicos y radiológicos	
Hemorragia Intraventricular	Hallazgos en ultrasonografía trasfontanelar	
Insuficiencia Cardíaca Congestiva	Hallazgos clínicos y radiológicos	
Hipertensión pulmonar	Hallazgos ecocardiográficos	
Endoductitis bacteriana	Hallazgos ecocardiográficos	
Aneurismas Ductales	Hallazgos ecocardiográficos	

3. DATOS QUIRURGICOS

4.1 MOMENTO DE LA CIRUGÍA

DURANTE LA ESTANCIA HOSPITALARIA	PROGRAMADA

Anexo 10. Fuente. *Instrumento elaborado por investigador.*