

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



Universidad de El Salvador

Hacia la libertad por la cultura

Complicaciones postquirúrgicas en pacientes sometidos a reparo de defectos del tabique ventricular en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom en el periodo de enero de 2011 a diciembre de 2016.

Informe final presentado por:

Hugo Alberto Argueta Velásquez

Para Optar al Título de:

Especialista en Medicina Pediátrica

Asesor de tesis:

Dr. Roberto Teodoro De Jesús Alvarenga

San Salvador, enero de 2019

Contenido

Resumen.....	1
Introducción.....	3
Objetivos.....	5
Marco teórico	6
Organización de estudio y operacionalización de variables	17
Población y muestra.....	17
Criterios de inclusión.....	17
Criterios de exclusión.....	17
Procedimiento para la recolección de datos	17
Operacionalización de variables	19
Consideraciones Éticas	26
Limitaciones y posibles sesgos	27
Resultados.....	28
Factores epidemiológicos y sociodemográficos de los pacientes que se someten a corrección de defectos de tabique ventricular.	28
Estado de salud del paciente previo al acto quirúrgico y los resultados quirúrgicos obtenidos posterior a este	30
Tipos de defectos de tabique ventricular, hallazgos relacionados y la técnica con la que se realiza el diagnóstico más frecuentemente.	34
Eventos ocurridos en el periodo transoperatorio, las complicaciones inmediatas y su relación con la sobrevida a largo plazo.....	38
Incidencia de complicaciones postoperatorias con la sobrevida a corto, mediano y largo plazo de los pacientes postoperatorios de corrección de comunicación interventricular....	40
Procedimiento quirúrgico y las complicaciones asociadas a diferentes técnicas operatorias	44
Discusión	48
Conclusiones.....	53
Referencias Bibliográficas.....	55
Anexos	57

Resumen

Las malformaciones congénitas cardíacas se encuentran dentro de las primeras 10 causas de morbilidad consultada dentro del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom; los defectos de tabique ventricular se encuentran entre las primeras 5 más frecuentes, los cuales se pueden definir como deficiencias en el tabique interventricular que puede variar en tamaño, número y localización a lo largo del tabique, por lo tanto, el reparo de estos defectos es un procedimiento frecuente.

En El Salvador, no se cuenta con estudios ni protocolos de manejo de cardiopatías congénitas para población pediátrica en la que el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom es el principal centro de referencia y el único con un programa de cirugía cardíaca pediátrica, por lo que el presente estudio cobra vital importancia.

El propósito de la investigación fue generar el conocimiento de la epidemiología de las diversas complicaciones que se suscitan posterior a correcciones de comunicaciones interventriculares y tomar medidas basadas en evidencia para casos posteriores, el estudio realizado es de tipo descriptivo con enlace analítico, retrospectivo y transversal mediante la revisión de expedientes clínicos de pacientes a los que se les sometió a cirugía de reparo de defectos de tabique ventricular en el periodo de 2011 a 2016.

El presente estudio tomó como muestra a 102 pacientes a los que se les realizó reparo de defectos del tabique ventricular en el periodo de enero 2011 a diciembre 2016.

No hay una relación significativa entre el sexo masculino y femenino teniendo una relación de 1.27:1; la edad más frecuente para la corrección del defecto se encontró entre los lactantes mayores el mayor porcentaje de pacientes residen en San Salvador (22.5%), además de que la mayoría de los demás pacientes residen en áreas en las que se encuentran centros pediátricos de gran magnitud como Santa Ana o San Miguel (10.7% y 7.8% respectivamente)

De los pacientes que presentaron asociación sindrómica, 4 (11.1%) desencadenaron en fallecimiento de los pacientes y se asoció con paro cardiorespiratorio (Coeficiente de Pearson = 0.1), siendo esta relación significativa para la mortalidad postoperatoria y que representa una

mortalidad postquirúrgica del 3.9%, que es un poco mayor a la mortalidad descrita en la literatura que se reporta entre el 0 y el 3% de los pacientes postquirúrgicos

El 100% de los pacientes fueron diagnosticados mediante ecocardiografía transtoracica, que es el estándar de oro para el diagnóstico de estas patologías.

La expectativa de vida de los pacientes postoperatorios que sufrieron complicaciones postquirúrgicas es excelente debido a que supera los 20 años, lo cual comprueba que los reparos de defectos de tabique ventricular implican bajo riesgo según la escala de RASCH1.

Introducción

Los defectos de tabique ventricular se pueden definir como deficiencias en el tabique interventricular que puede variar en tamaño, número y localización a lo largo del tabique ^(1,2,3).

Las malformaciones congénitas cardíacas se encuentran dentro de las primeras 10 causas de morbilidad consultada dentro del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom; de estas entre las 5 más frecuentes se encuentran los defectos de tabique ventricular, por lo tanto, el de estos defectos es un procedimiento frecuente.

El reparo de defecto de tabique ventricular es un procedimiento quirúrgico que se realiza con frecuencia en nuestro centro hospitalario; mediante diferentes técnicas, por lo que el conocimiento de las complicaciones postquirúrgicas suscitadas, por dicho procedimiento, es importante para mejorar el tratamiento de forma oportuna a corto, mediano y largo plazo en los pacientes a los que se somete a este tipo de intervenciones. Al ser un procedimiento quirúrgico que involucra la utilización de una bomba de derivación cardiopulmonar, los cuidados posquirúrgicos presentan una complejidad superior a la de los cuidados postoperatorios convencionales; por lo tanto, es necesario cuidados especiales, para evitar resultados adversos.

Existen estudios y guías de manejo de las complicaciones postquirúrgicas del reparo de defectos del tabique ventricular, que dirigen las intervenciones terapéuticas según la complicación y necesidad del paciente.

En El Salvador, no se cuenta con estudios, registros, ni protocolos de manejo de cardiopatías congénitas para población pediátrica en la que el Hospital nacional de Niños Benjamín Bloom es el principal centro de referencia y el único con un programa de cardiología pediátrica y cirugía cardíaca de congénitos, por lo que el presente estudio cobra vital importancia.

El Salvador cuenta con una tasa de natalidad de 16,79 por cada 1000 personas (según el último censo poblacional de 2013), de estos la incidencia de cardiopatías congénitas es 8 por cada 1000 nacidos vivos; siendo el defecto de tabique interventricular la segunda cardiopatía congénita más frecuente con una incidencia de 2.5 por cada 1000 nacidos, solamente superada por la persistencia del conducto arterioso (según sistema de información del ministerio de salud; SIMMOW). A manera general su mortalidad es estimada en un 10%, incluso con corrección quirúrgica.

El reparo de defecto de tabique ventricular es un procedimiento quirúrgico que se realiza con frecuencia en nuestro centro hospitalario; mediante diferentes técnicas, por lo que el conocimiento de las complicaciones suscitadas por dicho procedimiento es importante para mejorar el tratamiento a corto, mediano y largo plazo en los pacientes a los que se somete a este tipo de intervenciones.

En el contexto de los cuidados postquirúrgicos cardiacos brindados a los pacientes con reparo de defecto del tabique ventricular es importante conocer y tratar las diferentes complicaciones presentadas en el periodo postquirúrgico. Según la literatura, estas se presentan en hasta el 30% de los casos, por lo cual es necesario conocer su prevalencia a nivel nacional.

Es necesario por lo tanto conocer la fisiopatología y los diferentes tipos de procedimientos, (técnicas), por los cuales se abordan los defectos de tabique ventricular, que complicaciones postquirúrgicas están más comúnmente asociadas a dicho procedimiento y anticipar su manejo en la unidad de cuidados intensivos.

En la literatura se ha demostrado que aproximadamente entre el 10 al 15 % de los pacientes en los que se realiza reparo de defectos de tabique ventricular presentan complicaciones inmediatas y alrededor del 20 a 30 % complicaciones mediatas o tardías, por lo tanto se han desarrollado protocolos especializados para garantizar la sobrevida en los pacientes postoperatorios de reparo de defecto de tabique ventricular tanto en paciente pediátricos como pacientes adultos que han mantenido sus defectos.

De lo anterior surgió la pregunta: ¿Cuáles son las características de los pacientes sometidos a reparo quirúrgico de defectos de tabique ventricular y las complicaciones que presentan asociadas a este procedimiento?

Objetivos

- General

Describir las complicaciones postoperatorias en pacientes sometidos a corrección quirúrgica de defectos de tabique ventricular, realizados en el hospital de niños Benjamín Bloom en el periodo de enero 2011 a diciembre 2016.

- Específicos

- Identificar los factores epidemiológicos y sociodemográficos de los pacientes que se someten a corrección de defectos de tabique ventricular.
- Relacionar el estado de salud del paciente previo al acto quirúrgico y los resultados quirúrgicos obtenidos posterior a este.
- Describir los tipos de defectos de tabique ventricular, hallazgos relacionados y la técnica con la que se realiza el diagnóstico más frecuentemente.
- Describir los eventos ocurridos en el periodo transoperatorio, las complicaciones inmediatas y su relación con la sobrevida a largo plazo.
- Identificar la prevalencia de las complicaciones postoperatorias con la sobrevida a corto, mediano y largo plazo de los pacientes postoperatorios de corrección de comunicación interventricular.
- Describir la relación entre la técnica quirúrgica y las complicaciones asociadas a estas.

Marco teórico

DEFINICION Y EPIDEMIOLOGIA

Los defectos de tabique ventricular se pueden definir como deficiencias en el tabique interventricular que puede variar en tamaño, número y localización a lo largo del tabique ^(1,2,3). Estas tres variantes determinan su fisiopatología, mientras su localización determina su nomenclatura; es una de las cardiopatías congénitas más frecuentes encontrándose su incidencia a niveles variable en diferentes latitudes; por ejemplo, en México es la segunda cardiopatía congénita más frecuente, solamente superada por el conducto arterioso permeable ⁽⁵⁾. En Estados Unidos y Europa es la cardiopatía congénita más frecuente, seguida del conducto arterioso permeable ^(2,6).

HISTORIA ⁽³⁾

En 1891 Dupren acuña el término *Maladie de Roger* en honor a Henry – Louis Roger, quien describió por primera vez los hallazgos clínicos y patológicos del defecto de tabique ventricular en 1879. Einsenmenger entonces cronificó la historia natural de los defectos de tabique ventricular no restrictivos por su estudio de los hallazgos Postmortem realizados a un paciente cianótico que falleció a la edad de 32 años con un defecto de tabique ventricular amplio, hipertrofia severa del ventrículo derecho, insuficiencia tricúspidea y pulmonar además de engrosamiento de las arterias pulmonares. Sin embargo, el termino *Síndrome de Einsenmenger* no fue acuñado hasta que Abbott delimito la fisiopatología de los defectos de tabique ventricular en 1930. Muller en 1952 fue el primero en abordar un defecto de tabique ventricular mediante la colocación de una banda en la arteria pulmonar. En 1954 Lillehei, usando circulación cruzada controlada fue el primero en realizar el reparo de un defecto de tabique ventricular. DuShane reportó en 1956 un reparo transventricular; mientras el abordaje transatrial fue introducido por Stirling en 1957. En 1958 Truex describe el nodo atrioventricular y la vía de conducción en pacientes con defecto del tabique ventricular; lo que se vuelve parte integral de las técnicas quirúrgicas modernas. Kirklin estableció en 1961 el reparo de defectos de tabique ventricular en infantes evitando por lo tanto el abordaje en dos momentos con el bandaje de la arteria pulmonar y posterior reparo. En 1987 Rashkind inicia el abordaje a través del cateterismo. En El Salvador se inicia la cirugía cardiaca de congénitos en 1975 con el Dr. Alejandro Gamero Orellana quien realiza el primer reparo de defecto de tabique ventricular en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom con una bomba de circulación extracorpórea donada por la familia Regalado Dueñas ⁽¹⁵⁾.

ANATOMIA ^(2,4,5)

Estructuralmente el tabique ventricular está dividido en dos porciones: muscular y fibrosa; la muscular divide en tres porciones: de entrada, trabecular y de salida. El septum de entrada se sitúa entre las dos valvas septales de la válvula mitral y la válvula tricúspide. Se fusiona con el tabique interventricular y separa la porción trabecular fina del ventrículo izquierdo de las trabéculas apicales gruesas del ventrículo derecho. El tabique trabecular se fusiona anteriormente con el infundibular, el cual se interpone entre los dos infundíbulos. El tabique infundibular es más extenso del lado derecho que del izquierdo. El tabique membranoso es una pequeña estructura que está dividida en dos partes por la valva septal de la válvula tricúspide. La válvula pulmonar y la tricúspide están separadas por una banda muscular llamada *cresta ventricularis*, estructura con dos componentes: Uno entre las válvulas sigmoideas aórtica y pulmonar que es el septum infundibular y otro que se interpone entre la tricúspide y la arteria pulmonar llamado pliegue infundíbulo interventricular.

NOMENCLATURA ^(2, 3)

Hay muchas clasificaciones de los defectos de tabique ventricular, sin embargo, la más simple es por su ubicación anatómica que las clasifica en:

- Perimembranasas
 - Con extensión en el tracto de entrada
 - Con extensión en el tracto de salida
 - Con extensión muscular
- Membranasas
 - De tracto de entrada
 - De tracto de salida
- Musculares
 - De entrada
 - De salida
 - Tabique muscular medio
 - Tabique muscular apical
 - Tabique muscular anterior
 - Tabique muscular posterior

FISIOPATOLOGIA ^(4,6,7)

La fisiopatología del defecto de tabique ventricular está determinada por el tamaño del defecto y su localización. El tamaño de los defectos del tabique ventricular puede ser comparado con el anillo aórtico; así defectos con 1/3

del diámetro del anillo aórtico son considerados pequeños, defectos entre el 35 al 50% del diámetro del anillo aórtico son considerados moderados y defectos con más del 50% del diámetro del anillo aórtico son considerados grandes.

Los defectos de tabique ventricular pueden a su vez dividirse en restrictivos y no restrictivos. Los defectos pequeños tienen una gran resistencia al flujo resultando en cortocircuitos de izquierda – derecha pequeños que protegen la vasculatura pulmonar, dado que no incrementa ni el volumen ni el trabajo. Los defectos de tamaño moderado permanecen restrictivos, pero permiten un volumen lo suficientemente grande para producir una sobrecarga de cámaras derechas expresada por dilatación de la aurícula y el ventrículo derecho.

Los defectos de tabique ventricular no restrictivos permiten que el ventrículo izquierdo y el ventrículo derecho tengan presiones similares, por lo que el flujo a través del defecto septal resultara de la resistencia al flujo de salida determinado por las resistencias vasculares sistémicas y pulmonares en sus respectivos ventrículos ⁽⁸⁾. En los recién nacidos las resistencias vasculares pulmonares son superiores a las sistémicas lo que disminuye el cortocircuito de izquierda a derecha sin embargo naturalmente las resistencias vasculares periféricas disminuyen a medida que los lechos vasculares pulmonares maduran.

Un defecto de tabique ventricular no restrictivo con un cortocircuito amplio de izquierda a derecha provocara una sobrecarga de volumen en ambos ventrículos, lo que además provocará hipertensión pulmonar que en el tiempo causara aumento de las resistencias vasculares pulmonares, invirtiendo el flujo de derecha – izquierda provocando el denominado síndrome de Eisenmenger.

PRESENTACION CLÍNICA

El soplo característico de los defectos de tabique ventricular es raramente audible al nacimiento debido a la resistencia vascular pulmonar que supera las resistencias vasculares sistémicas e impide el cortocircuito de izquierda a derecha aún en defectos no restrictivos por lo que durante la vida fetal o neonatos el diagnóstico se puede realizar con ecocardiograma. Generalmente el soplo característico es audible a partir de la 2° a 6° semana de vida extrauterina cuando las resistencias vasculares periféricas comienzan a descender ⁽⁵⁾, por lo cual la sintomatología si el flujo es lo suficientemente grande se relacionan con la disminución de la complianza pulmonar, elevación de la presión auricular izquierda, resultando en un flujo pulmonar alto. Inicialmente causa taquipnea, que progresa a dificultad

respiratoria provocando dificultad para la alimentación e incluso taquipnea en reposo, además presentando pobre ganancia de peso, debido a que el trabajo respiratorio y la dificultad para la alimentación impiden la satisfacción de la demanda energética, resultando en falla del medro; que generalmente se presenta en pacientes con defectos grandes que permiten sobrecarga de cámaras derechas. Otra posible manifestación es la recurrencia en infecciones respiratorias, debido al aumento del flujo pulmonar, es frecuente que se presenten pacientes con congestión pulmonar^(2, 3).

Un defecto de tabique ventricular pequeño puede ser detectado en cualquier momento, sin embargo, tal defecto provocara raramente síntoma. El aspecto clínico del niño dependerá de la magnitud del flujo en el cortocircuito. Pacientes con defectos de tabique ventricular restrictivos, moderados o pequeños se encontrarán normales⁽³⁾. Pacientes con defectos grandes sin franca insuficiencia cardiaca tienden a ser pequeños y delgados para la edad con evidencia de dificultad respiratoria con taquipnea y retracciones costales. En pacientes crónicos puede encontrarse abombamiento del precordio, cardiomegalia, tórax hiperdinámico en pacientes con defectos de tabique ventricular grandes con flujo alto; cianosis en pacientes en los que las resistencias vasculares pulmonares han superado las resistencias vasculares sistémicas, se puede palpar un thrill sistólico en casi todos los pacientes excepto en los que presentan comunicaciones interventriculares musculares pequeñas o perimembranasas. El hallazgo auscultatorio más común es un soplo pansistólico localizado en el segundo o tercer espacio intercostal izquierdo, se presenta un desdoblamiento del segundo ruido cardiaco si presenta hiperflujo pulmonar.

PRUEBAS DE GABINETE^(3, 4, 5)

- Electrocardiograma: sus características no son específicas para los defectos septales ventriculares, y como es de esperarse reflejan el estado hemodinámico. En pacientes con defectos septales no restrictivos puede presentarse con un eje QRS normal e hipertrofia biventricular. Ondas T altas en las derivaciones precordiales derechas sugieren fuertemente que la presión ventricular derecha está a nivel sistémico, ondas Q profundas se encuentran en las derivaciones precordiales izquierdas sugiriendo sobrecarga del ventrículo izquierdo, presentándose como ondas intermediarias (V2, V3 o V4) con isodifasismo amplio (conocido como signo de Katz - Wachtel)⁽⁷⁾.
- Radiografía: Una vez más reflejan el estado hemodinámico del paciente, mostrando cardiomegalia en pacientes con defectos amplios además de aumento en el flujo pulmonar. Los pulmones parecen estar

hiperinsuflados con aplanamiento del diafragma, la silueta cardiaca no tiene características especiales en estos niños. Cuando los defectos septales son restrictivos se puede observar un leve aumento en el flujo pulmonar. El desarrollo y progreso de la enfermedad pulmonar vascular es reflejado en la disminución de las marcas vasculares pulmonares periféricas, llevando a la enmarcación de la muesca pulmonar en la silueta cardiaca.

- Ecocardiografía: el ecocardiograma de dos dimensiones con color Doppler es la evaluación más usada para diagnosticar y caracterizar las comunicaciones interventriculares. Para evaluar los defectos de tabique ventricular no solo se debe localizar el defecto sino también definir su forma y dimensión, lo cual es posible viendo el defecto a través de múltiples vistas.

Los defectos perimembranosos son reconocidos en vistas de eje largo, cuatro cámaras y eje corto, con continuidad fibrosa entre las valvas de la válvula tricúspide y la válvula mitral o aortica siendo estas su característica patognomónica.

Los defectos del tracto de salida son mejor identificados con la proyección del eje oblicuo subcostal derecho; que muestra el tabique muscular de salida como una estructura intermedia inmediatamente por debajo de infundíbulo subpulmonar. El eje corto paraesternal a nivel del anillo aórtico también ayuda a diferenciar comunicaciones interventriculares en el tracto de salida, cuando esto es posible en el eje paraesternal largo muestra cabalgamiento de la valva aortica.

Para los defectos situados en los tractos de salida y asociados con desviación del eje longitudinal posterior del septo de salida, usualmente observados en la coartación aortica o el arco aórtico interrumpido el eje largo paraesternal es óptimo para hacer el diagnostico.

Los defectos musculares que se abren hacia el tracto de entrada del ventrículo derecho son apreciables a través de la vista de 4 cámaras. Defectos largos en el septum trabecular apical; son vistos en planos paraesternales y eje corto.

Defectos del tabique muscular de salida subpulmonares se identifican en el eje corto o en planos oblicuos anteriores derechos de aproximación paraesternal o subcostal.

Además de esta especificidad diagnostica el ecocardiograma mostrará el estado hemodinámico debido a que las dilataciones de cámaras derechas son apreciables en niños con alto flujo pulmonar, siendo el ventrículo izquierdo hiperdinamico. En los defectos de tabique ventricular no restrictivos será concomitantemente igual el aumento en el diámetro de ambos ventrículos, mientras que en defectos

restrictivos el funcionamiento, tamaño y forma del ventrículo son normales.

La completa evaluación de los defectos de tabique ventricular no solo se limitan a la forma, localización y número de defectos; sino también a sus consecuencias hemodinámicas. Usando el ultrasonido de onda Doppler es posible medir la velocidad del fluido a través de los defectos septales, así evocando los principios de la ecuación de Bernoulli modificada: $[4 \times (\text{velocidad pico})^2]$, si la velocidad es alta estaremos ante defectos restrictivos, sin embargo si la velocidad es lenta estaremos ante defectos septales no restrictivos con equilibrio de las presiones interventriculares, o defectos restrictivos con aumento de la resistencia vascular pulmonar por obstrucción del tracto de salida del ventrículo derecho. Además, nos permite tomar medidas indirectas de la relación entre el gradiente pulmonar/sistémico y la resistencia vascular pulmonar (unidades Wood que nos permitirán conocer si se acompaña de hipertensión arterial pulmonar o no).

- Cateterismo cardiaco: la principal indicación para cateterismo cardiaco en defectos de tabique ventricular es cuando las evaluaciones clínicas y ecocardiográficas demuestren la posibilidad de enfermedad vascular pulmonar avanzada⁽⁴⁾. La cateterización del paciente con comunicación interventricular determinara:
 - 1) La relación entre el gradiente pulmonar y el gradiente sistémico (en adelante $Q_P:Q_S$) estimando por $(\text{SatO}_2 \text{ Aortica} - \text{SatO}_2 \text{ VCS})/(\text{SatO}_2 \text{ de venas pulmonares} - \text{SatO}_2 \text{ de arteria pulmonar})$,
 - 2) La resistencia vascular pulmonar (en adelante RVP) calculada como $(\text{Presión arterial media de la arteria pulmonar (PmAP)} - \text{Presión media del aurícula derecho (PmA)}) / \text{gasto pulmonar (Q}_P)$ y el resultado en unidades Wood (mmHg/L/min) las cuales varían en relación al defecto y el flujo producido en el defecto septal; estas unidades en corazones sanos puede variar de 1 a 2 U Wood sin embargo en defectos septales no restrictivos pueden llegar a 3 o 4 U Wood.
- Resonancia magnética nuclear: Es de utilidad ya que puede de forma no invasiva calcular la relación $Q_P:Q_S$, así como también volúmenes cardiacos y sus asociaciones a otras malformaciones a veces no percibidas por la ecocardiografía.

El diagnóstico de una comunicación ventricular aislada ya no depende solamente del cateterismo cardiaco o de la angiografía como anteriormente; sino como se ha descrito la ecografía en dos dimensiones o incluso basarse en la clínica sustentada por radiografía y electrocardiograma en niños mayores, sin embargo, otros estudios deben de ser realizados en especial en niños menores de 1 año ya que las resistencias vasculares pulmonares aumentadas pueden enmascarar estos defectos.

EVOLUCIÓN Y PRONOSTICO ^(3,5,7)

La mayoría de los pacientes con defectos restrictivos viven vidas normales, imposible determinar una proporción de los defectos que cierran espontáneamente, aunque se han hecho estimaciones en las que 3 de cada 5 cierran espontáneamente; principalmente los defectos pequeños, musculares o perimembranosos. Sin embargo, en pacientes con defectos significativamente clínicos el cierre espontáneo ocurre en 1 de cada 4 casos, en su mayoría en aquellos con defectos perimembranosos pequeños. El cierre ocurre alrededor de los 2 años generalmente, pero puede cerrar en cualquier momento. En pacientes en los cuales persiste el defecto con pocas o ninguna repercusión hemodinámica se demostró que pueden llevar una vida normal con poco riesgo cardiovascular después de los 40 años. Se estimó que la supervivencia a 20 años en niños con defectos septales pequeños es igual al de la población en general. Para pacientes con defectos moderados o grandes los porcentajes fueron 89% y 67% respectivamente sin recibir corrección, cerca de la mitad de estos desarrolla hipertensión pulmonar y sobrevive con tratamiento adecuado. Los factores de riesgo de muerte asociados más frecuentemente son el tamaño del defecto y el desarrollo o no de hipertensión pulmonar. Cerca de 1/6 de los niños con defecto de tabique ventricular desarrolla falla cardíaca congestiva necesitando tratamiento médico, lo que casi siempre ocurre en los primeros meses de vida, los cuales no sobrevivirán a menos que no se corrija el defecto; en los que no se necesita el cierre de la comunicación interventricular como procedimiento salvavidas, se pueden manejar medicamente sin embargo desarrollan hipertensión pulmonar, en los que el pronóstico es pobre si no se trata.

Hay dos complicaciones de los defectos del tabique ventricular que pueden llevar a la muerte antes de los 40 años. La primera es la insuficiencia aórtica que ocurre en 1 de cada 20 pacientes, generalmente se relaciona a los defectos del tracto de salida en los que se crea una comunicación con las valvas de la válvula aórtica, por lo tanto, provocando el prolapso de esta; y llevando a la insuficiencia aórtica. La segunda es la endocarditis bacteriana cuya incidencia es de 1 a 2 por cada 1000 pacientes lo que puede llevar a falla cardíaca y así provocar la muerte del paciente. Hoy en día con el advenimiento de la antibioticoterapia se ha reducido el riesgo de endocarditis bacteriana a 2 – 3%. El cierre del defecto no elimina la probabilidad de contraer la infección.

TRATAMIENTO

- Médico ^(2,3,4,11): El tratamiento médico está enfocado en disminuir el cortocircuito de izquierda a derecha y los síntomas de sobrecirculación. Esto es usualmente logrado con diuréticos, agentes reductores de la postcarga (inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina) y digoxina, la cual ha demostrado tener pocos beneficios, razón por la cual su uso se ha descontinuado con el tiempo ^(3,4). La vigilancia cercana y el tratamiento pronto de las infecciones respiratorias en estos niños es de vital importancia dado que presentan cierto grado de enfermedad pulmonar vascular, sin embargo, la presentación cianótica de los estados terminales no es visible hasta avanzada la enfermedad y requiere cateterización. El tratamiento médico debe continuar hasta que se observe un descenso de más o menos el 60% de la presión del ventrículo izquierdo, si presenta posibilidad de enfermedad pulmonar vascular (relación $Q_P:Q_S > 2$) o si presenta falla del medro; si la ecografía Doppler muestra disminución en la presión del ventrículo derecho el manejo conservador puede continuar.
- Cirugía ^(2,11): Se pospone en algunos casos particulares hasta que la terapia medica ha fallado en mejorar el flujo del cortocircuito de izquierda a derecha. Algunos criterios utilizados para la corrección quirúrgica inmediata son: cortocircuitos grandes, falla cardiaca congestiva, y falla de medro a pesar de una terapéutica médica optima en pacientes menores de 12 meses, esto con el objetivo de eliminar la falla cardiaca congestiva y prevenir la enfermedad vascular pulmonar.

La evaluación quirúrgica inicial establece el grado de enfermedad vascular pulmonar por medio de datos hemodinámicos; pacientes con resistencias vasculares pulmonares mayores a 8 U Wood generalmente se consideran inoperables, en los cuales se ofrece la cirugía de cerclaje de arteria pulmonar de forma paliativa. En aquellos en que se calcula una Resistencia vascular pulmonar entre 4 y 8 U Wood es difícil definir si presentan irreversibilidad de enfermedad vascular pulmonar, con manejo farmacológico.

Para valorar el riesgo quirúrgico se han creado algoritmos de estratificación de riesgo quirúrgico como el Risk Adjustment in Congenital Heart Surgery (RACHS -1) y Aristoteles, las cuales pretenden predecir tanto la complejidad de la corrección, como las complicaciones que pueden desencadenarse. Para el caso del reparo de defectos de tabique ventricular según la estratificación de riesgo

RACHS – 1 esta se encuentra en riesgo 2, lo que implica que ronda una mortalidad de 3,8% o menor ⁽¹⁰⁾.

Anteriormente previo a la corrección se realizaba como tratamiento paliativo el cerclaje de la arteria pulmonar, sin embargo, con el advenimiento de las nuevas técnicas quirúrgicas se puede realizar la corrección incluso en el contexto de la vida fetal.

La corrección se realiza con canulación de la aorta y las dos venas cavas, se inicia cardioplejia fría, y el abordaje general es por medio de ventriculotomía o atriotomía; el abordaje a través de la arteria pulmonar se reserva especialmente para los defectos del tracto de salida, y el defecto puede ser reparado con parches sintéticos (como el Gore-tex o Dacron) o autoinjertos (pericardio) sujetos por suturas continuas, intermitentes o una combinación de ambas, sin embargo, para el éxito total del procedimiento el cirujano debe de estar al tanto del sistema de conducción y evitar lesiones en el momento de la sutura.

El cierre con dispositivos de las comunicaciones interventriculares es un campo emergente que debe ser ofrecido al paciente como una opción terapéutica en casos seleccionados mediante criterios los cuales incluyen: demostración del defecto de tabique ventricular, cortocircuito significativo sintomático o hemodinámico, características del defecto (forma, posición, localización, involucramiento de otros componentes) peso >6 kg; además se presentan contraindicaciones como: Distancia menor a 4mm entre el defecto y las válvulas mitral, tricúspideas, aórtica y pulmonar, resistencia pulmonar vascular > 8 U Wood, sepsis o contraindicaciones a la terapia antiagregante.

Estos dispositivos se introducen a través de cateterización percutánea y se entrega al área del defecto septal. Esta técnica puede ser útil en comunicaciones interventriculares musculares múltiples. Se encuentran actualmente 2 dispositivos en el mercado autorizados para su uso en Estados Unidos por la FDA; el primero Cardio-SEAL una modificación del clampshell auricular y el segundo Amplatzer diseñado específicamente con cable de nitinol y un recubrimiento de poliéster, sin embargo, comunicaciones interventriculares perimembranasas por el momento solo pueden ser ocluidas con dispositivos Amplatzer membranosos. Otros dispositivos disponibles son Occlutech SVD, CERA VSD. Cabe destacar que estos dispositivos tienden normalmente a la coagulación y deberá usarse terapia anticoagulante

con heparinas de bajo peso molecular o antiagregantes plaquetarios, según sea el caso.

EVOLUCION Y PRONOSTICO POSTERIOR A LA CIRUGIA ⁽²⁾

Posterior a la corrección quirúrgica la mayoría de los pacientes viven vidas normales, con capacidad normal de actividad. La condición clínica del 90% de los pacientes postoperatorios es satisfactoria en las consultas subsecuentes. De los pacientes restantes pocos pueden clasificarse como de pobre evolución. Una causa significativa de mortalidad es la enfermedad vascular pulmonar debido a que cuando está establecida, esta progresa inexorablemente a pesar de la corrección. Las alteraciones en el ritmo ocurren en 1 de cada 20 pacientes posterior a la cirugía correctiva; incluso con el conocimiento preciso del sistema de conducción, el bloqueo auriculoventricular postquirúrgico aun ocurre, aunque es extremadamente raro con menos del 1% de los niños afectados. Se debe proveer a estos pacientes marcapasos cuando presenten falla cardíaca congestiva o frecuencias cardíacas bajas (30 a 40 latidos por minuto). Se ha demostrado la relación entre arritmias en el periodo postoperatorio temprano con el establecimiento de riesgo de muerte súbita tardío.

COMPLICACIONES QUIRURGICAS ^(2,12,13)

Como hemos revisado anteriormente la complejidad de la cirugía y según la estratificación de riesgo, podemos concluir que la mortalidad es baja en comparación con otras cirugías cardiovasculares; y sus complicaciones a pesar de ser infrecuentes pueden incluir:

- 1) Insuficiencia tricúspidea por acortamiento de la cuerda tendinosa de la valva septal.
- 2) Insuficiencia aortica si la sutura abarca o daña las valvas septales de la válvula aortica.
- 3) Bloqueo completo del haz de His o bloqueo de rama derecha si el abordaje se realiza por ventriculotomía derecha; para lo cual se necesitará marcapaso transitorio o permanente. La frecuencia de esta complicación se ha reportado desde 0,1% hasta el 1% en algunas series de casos para el bloqueo completo del has de His; por otro lado, se reporta que el bloqueo de rama derecha del has de His es un frecuente cambio de ritmo con hasta el 35% de reporte.
- 4) Defectos septales residuales que deben evaluarse por medio de ecografía transesofagica, y si tienen una relación $Q_P:Q_S < a 1.5$ o son menores a 2mm pueden ser observados y por lo generar tienden a cerrar espontáneamente al año postoperatorio.

5) Muerte, que varía en el rango del 0 al 3% de los casos y puede deberse a una mala protección miocárdica intraoperatoria, crisis de hipertensión pulmonar o procesos pulmonares infecciosos postoperatorios. La mayoría de las muertes son consecuencia de falla cardíaca y arritmias.

Actualmente existen protocolos para el manejo inmediato del periodo postoperatorio y del periodo en el cual se puede presentar la mortalidad quirúrgica ⁽⁸⁾; definida por el periodo de 30 días desde el momento del acto quirúrgico; en los cuales se puede presentar deceso por complicaciones asociadas a procedimientos quirúrgicos. Estos protocolos han logrado impactar en la disminución de complicaciones quirúrgicas inmediatas, a través de cuidados postoperatorios en unidades de cuidados intensivos cardiovasculares, la recuperación de los defectos residuales y la vigilancia post quirúrgica.

Organización de estudio y operacionalización de variables

Población y muestra

Se tomó como universo los 118 pacientes egresados como defecto de tabique ventricular que se sometieron a cirugía de reparo en el periodo de enero de 2011 a diciembre de 2016 en el hospital nacional de niños Benjamín Bloom, de los cuales se tomó como muestra 102 pacientes que cumplieron criterios de inclusión.

Entre los expedientes que no se incluyeron se encontraron 6 expedientes, los cuales se egresaron como defectos de tabique, que al revisarse no presentaban dicha patología, 4 expedientes que por procedimientos de ESDOMED se depuraron y no pudieron revisarse, 2 expedientes de pacientes con defecto de tabique ventricular que fallecieron por causas infecciosas sin operarse, 2 expedientes que presentaban información incompleta lo cual hizo que se excluyeran y 2 pacientes que con cardiopatías complejas.

Criterios de inclusión

- Pacientes con diagnóstico de defecto de tabique ventricular aislada o asociada a otros defectos congénitos
- Corrección quirúrgica en el periodo de 1 de enero de 2011 hasta el 31 de diciembre de 2016.
- Pacientes sin cirugía paliativa previa.
- Pacientes con tratamiento médico de defecto de tabique ventricular que tengan plan quirúrgico.

Criterios de exclusión

- Pacientes con tratamiento médico de defecto de tabique ventricular y que no tengan plan quirúrgico.
- Pacientes con cardiopatías complejas las cuales no se puedan corregir
- Cierre percutáneo con dispositivo
- Pacientes con enfermedad vascular pulmonar irreversible (Einsenmenger)
- Pacientes con comunicación atrioventricular
- Pacientes con defecto del tabique ventricular con plan quirúrgico que fallezca en lista de espera.

Procedimiento para la recolección de datos

Se utilizó como base de datos el registro de SIMMOW del MINISTERIO DE SALUD donde se seleccionaron los expedientes de pacientes que fueron sometido a reparo quirúrgico de defecto de tabique ventricular; se solicitaron dichos expedientes a ESDOMED y se hizo una revisión de los expedientes con relación a su estancia en la unidad de cuidados intensivos mediante revisión de notas de evolución médica y de enfermería; además se revisaron notas de consulta externa posteriores al egreso

Se utilizó Microsoft Excel 365[®] para recolectar y tabular los datos seleccionados de los expedientes clínicos.

Se utilizó Microsoft Word 365[®] para elaborar gráficos de barras, lineales y tablas para expresar los resultados obtenidos.

Se utilizó el programa IBM SPSS[®] 24 para el cálculo de coeficiente de Pearson, media, mediana y moda de las variables estudiadas y realizar la descripción estadística de la prevalencia de las complicaciones postquirúrgicas.

Operacionalización de variables

Objetivo	Variable	Definición operativa	indicadores	Valor	Código
Identificar los factores epidemiológicos y socio-geográficos de los pacientes que se someten a corrección de comunicaciones interventriculares	Sexo	Características fenotípicas concernientes a los órganos reproductores	Genitales masculinos	Masculino	1
			Genitales femeninos	Femenino	2
			Genitales ambiguos	indeterminado	3
	Edad	Tiempo cronológico en días, meses y años desde el nacimiento hasta el momento de evaluación	Días	Neonato (0 a 28 días)	1
			Meses	Lactante menor (29 a 6 meses)	2
			Años	Lactante mayor (6 meses a 2 años)	3
				Prescolar (2 años a 5 años)	4
				Escolar (6 años a 11 años)	5
				Adolescente (12 años a 18 años)	6
	Departamento	Subdivisión administrativa de El Salvador como país	Región occidental	Santa Ana	1
Región central			Ahuachapán	2	
Región paracentral			Sonsonate	3	
Región oriental			Chalatenango	4	
			La Libertad	5	
San Salvador			6		
Cuscatlán			7		
La Paz			8		
Cabañas			9		
San Vicente			10		

				Usulután	11
				San Miguel	12
				Morazán	13
				La Unión	14
	Área geográfica	Ubicación geográfica en relación con la que sea más cercana a la naturaleza	Campo Ciudad	Rural Urbana	1 2
Relacionar el estado de salud del paciente previas al acto quirúrgico y los resultados quirúrgicos obtenidos posterior a este.	Percentil peso para la edad	Relación entre el peso y la edad	Gráficos de crecimiento de OMS	97 50 3	1 2 3
	Percentil talla para la edad	Relación entre la talla y la edad	Gráficos de crecimiento de OMS	97 50 3	1 2 3
	Episodios de neumonía en el último año	Infecciones del parénquima pulmonar	Número de ingresos por neumonía	0 -1 2 -3 >3	1 2 3
	Episodios de broncoespasmos en el último año	Episodios de dificultad respiratoria asociados a	Número de ingresos por broncoespasmos	0-1 2-3	1 2

		disminución de la luz de los bronquios		>3	3
	Síndromes asociados	Enfermedades genéticas que se asocien a comunicación interventricular	Respuestas afirmativas o negativas	Si No	1 2
	Clasificación funcional de Ross	Funcionabilidad del paciente en base a su actividad física en pacientes menores de 6 años	Grado de impedimento para realizar actividad física	I II III IV	1 2 3 4
	Clasificación funcional de NYHA	Funcionabilidad del paciente en base a su actividad física en pacientes mayores de 6 años	Grado de impedimento para realizar actividad física	I II III IV	1 2 3 4
Describir los tipos de comunicación interventricular, hallazgos relacionados y la técnica con la que se realiza el diagnóstico más	Tipo de defecto septal		Clasificación de Anderson	Membranoso Perimembranoso Muscular	1 2 3
	Localización del defecto	Lugar anatómico del tabique interventricular en el que se localiza el	Clasificación de Anderson	Entrada del ventrículo derecho Tabique muscular Salida del ventrículo derecho	1 2 3

frecuentemente		defecto			
	Método imagenológico utilizado para el diagnóstico	Recurso o técnica de imágenes utilizada para realizar el diagnóstico de comunicación interventricular	Técnicas de imágenes disponibles	Ecografía transtoracica Ecografía Transesofagico Tomografía computarizada Resonancia magnética Cateterismo diagnostico	1 2 3 4 5
	Relación Qp:Qs	Relación entre la presión de la circulación sistémica y pulmonar a través de una comunicación interventricular	División entre la presión de la circulación pulmonar y la sistémica	>2 1 <1	1 2 3
	Hipertrofia interventricular izquierda	Tamaño del ventrículo izquierdo o derecho en relación con la media normal	Z score	$>+2$ $0 - +/-1$ <-2	1 2 3
Analizar la relación entre los eventos ocurridos en periodo transoperatorio, las complicaciones inmediatas y su relación con la sobrevida a largo	Tiempo de ACT inicial	Tiempo de coagulación activado previo al uso de heparina en bomba extracorpórea	Rango normal y valores fuera de este	80 – 160 segundos >160 segundos <80 segundos	1 2 3
	Tiempo final de ACT	Tiempo de coagulación	Rango normal y valores fuera de	80 – 160 segundos	1

plazo		activado posterior al uso de heparina en bomba extracorpórea y su reversión con protamina	este	>160 segundos <80 segundos	2 3
	Tiempo de bomba extracorpórea	Tiempo en el que se desvía la circulación	Tiempo en minutos	< 60 minutos 60 120 minutos >120 minutos	1 2 3
	Tipo de cardioplejia utilizado	Cardioplejia utilizada para protección cardiaca	Tipo de cardioplejia utilizada	Cristaloide Hemática	1 2
	Cantidad de sangrado transoperatorio	Cantidad en ml de sangre perdidos durante el procedimiento	Cantidad en ml	50 – 100 100 – 200 >200	1 2 3
	Uso de aminas vasoactivas	Fármacos utilizados para mejorar la función cardiaca	Tipos de aminas	Adrenalina Milrinona Otros	1 2 3
	Asociar la incidencia de complicaciones postoperatorias con la sobrevida a corto, mediano y largo plazo de	Cantidad de sangrado postoperatorio	Cantidad en ml de sangrado a través de drenaje mediastinal	Cantidad en ml por unidad de tiempo	<1ml/k/h 1-8 ml/k/h >8ml/k/h
	Necesidad de transfusión en el	Transfusión de hemoderivados	Transfusión de	Si No	1

los pacientes postoperatorios de corrección de comunicación interventricular.	periodo postoperatorio	en el periodo postoperatorio	hemoderivados		2
	Necesidad de Aminas vasoactivas durante el periodo postoperatorio	Uso de aminas vasoactivas en el periodo postoperatorio	Aminas vasoactivas	Si No	1 2
	Reanimación con líquidos endovenosos	Uso de cargas con líquidos endovenosos para reanimación	Líquidos endovenosos Como carga	Si No	1 2
	Corrección de acidosis metabólica/respiratoria	pH por debajo de 7.1 en gases arteriales por causas metabólicas o respiratorias	Corrección de acidosis	Si No	1 2
	Paro cardiorespiratorio	Diminución de la frecuencia cardiaca por debajo de 30 latidos por minuto	Necesidad de maniobras de resucitación	Si No	1 2
	Bloqueos auriculo ventriculares	Alteraciones en la conducción del impulso eléctrico a los ventrículos	Imagen en electrocardiograma de bloqueo auriculoventricular	No	1
				Completo	2
Bloqueo de rama derecha				3	

	Crisis de hipertensión pulmonar	Episodios de cianosis y desaturación por hipoperfusión pulmonar	Oximetría de pulso	Si No	1 2	
Evaluar el procedimiento quirúrgico y las complicaciones asociadas a diferentes técnicas operatorias	Abordaje quirúrgico	lugar donde se realiza la incisión para descubrir el defecto	Incisión inicial	Atrial Interventricular A. Pulmonar A. Aorta	1 2 3 4	
	Reparo por injerto	Cierre con materiales externos al miocardio	Injerto	Si No	1 2	
	Tipo de injerto	Material del que se realiza el injerto	Sintético o biológico	Gore-tex		1
				Pericardio	Autólogo	2A
					Heterologo	2B
Tipo de sutura	Técnica con la que se cierra el defecto	Tipo de sutura	Continua Intermitente Combinada		1 2 3	

Consideraciones Éticas

El propósito de la investigación fue generar el conocimiento de la epidemiología de las diversas complicaciones que se suscitan posterior a correcciones de comunicaciones interventriculares y tomar medidas basadas en evidencia para casos posteriores; fue por lo tanto necesario hacer una revisión de expedientes clínicos de los pacientes previamente tratados, en los que la confidencialidad de los pacientes involucrados no se vio afectada ya que no se publicaron nombres o registros dentro de la investigación, sino, más bien; se utilizaron estos como datos estadísticos y solamente se registraron los eventos de interés para la investigación.

Se utilizaron los procedimientos regulados por ESDOMED para solicitar los registros médicos pertinentes garantizando así la integridad de estos y resguardando la confidencialidad de los pacientes involucrados en el estudio.

La aplicación de consentimiento informado en la revisión del estudio se limitó dado que, al ser una revisión de expedientes clínicos, no se cuenta con la presencia física del paciente; por lo tanto, no se aplicó el concepto de consentimiento informado para tal fin. En tal sentido se utilizaron todos los medios necesarios para que la información personal de los pacientes no fuera comprometida a divulgación, como la creación de un código único que identificó los datos de pacientes, el cual no reveló ni su nombre ni el número de expediente asignado por ESDOMED.

La aplicación del protocolo que se elaboró fue aprobada por el comité de ética para la investigación del Hospital de niños Benjamín Bloom y se sometió a los cambios que este recomendó pertinentes durante la investigación.

Limitaciones y posibles sesgos

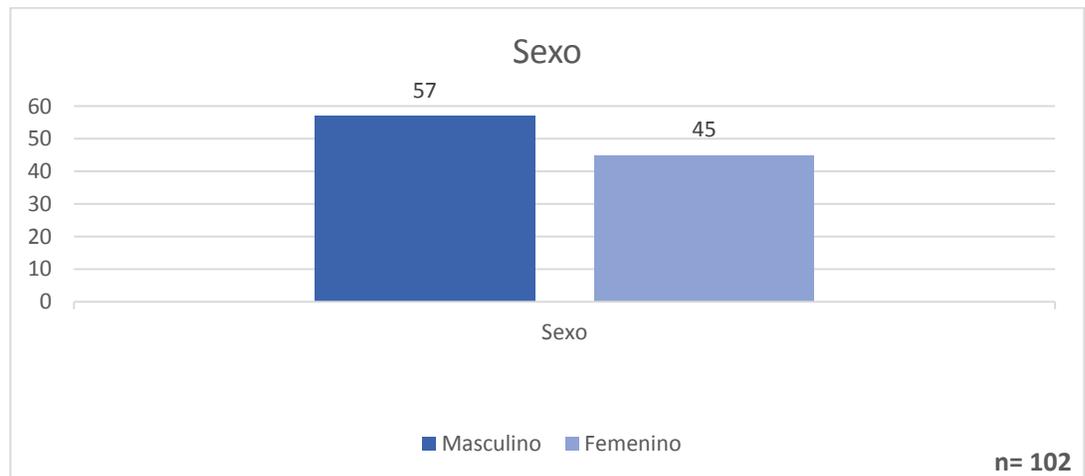
El estudio realizado es de tipo descriptivo con enlace analítico, retrospectivo y transversal mediante la revisión de expedientes clínicos de pacientes a los que se sometió a cirugía correctiva de defectos de septum interventricular en el periodo de 2011 a 2016 y que cumplen con los criterios de inclusión. Durante el proceso de investigación se identificaron las siguientes limitantes:

1. Expedientes clínicos con información incompleta o no disponible, que hacía excluir a pacientes identificados como probables sujetos de estudio. (2 expedientes)
2. Expedientes clínicos identificados en la base de datos de SIMMOW como defectos de tabique ventricular, que al revisarse se presentaban como defecto de tabique auricular u otra patología no relacionada al efecto del estudio. (6 expedientes)
3. Depuración de expedientes previamente identificados, por procesos propios de ESDOMED, lo que hizo imposible su recuperación y revisión. (4 expedientes)
4. Limitaciones propias del investigador que van dirigidas al tiempo disponible para evaluar y recolectar la información, influenciadas por horarios laborales y académicos; así como también la disponibilidad de los expedientes para su evaluación.

Resultados

Factores epidemiológicos y sociodemográficos de los pacientes que se someten a corrección de defectos de tabique ventricular.

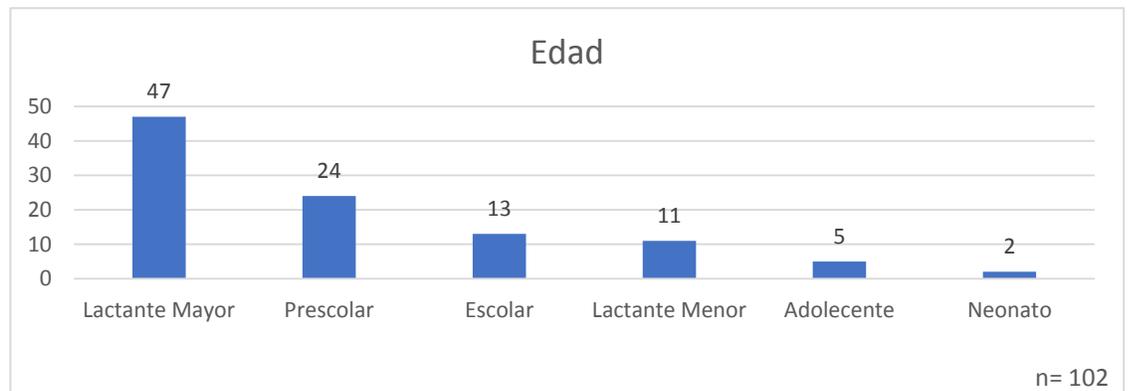
1. Sexo



Fuente: Base de datos del investigador

Gráfica 1: 57 (55.8 %) pertenecen sexo masculino, perteneciendo el resto (45 [44.12%]) al sexo femenino, no encontrando registro de pacientes con sexo ambiguo.

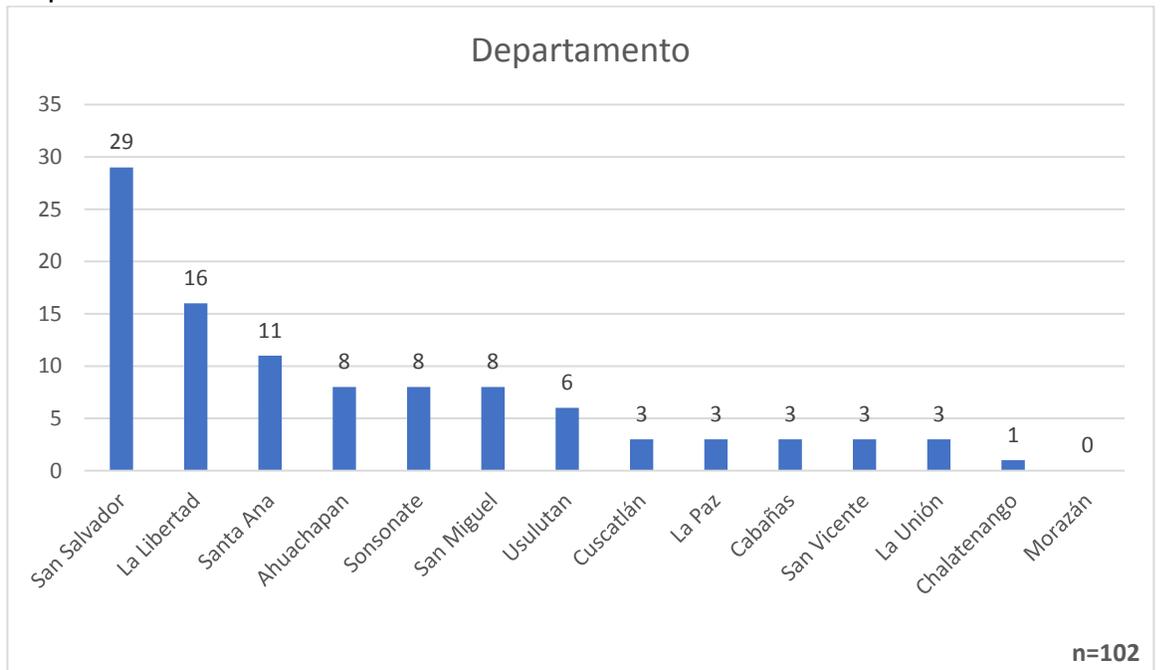
2. Edad



Fuente: Base de datos del investigador

Gráfica 2: Del total de la muestra el 46% (47 pacientes) correspondió a los lactantes mayores (Entre 6 meses y 2 años) y en menor porcentaje (1.96%) neonatos (entre los 0 y 28 días).

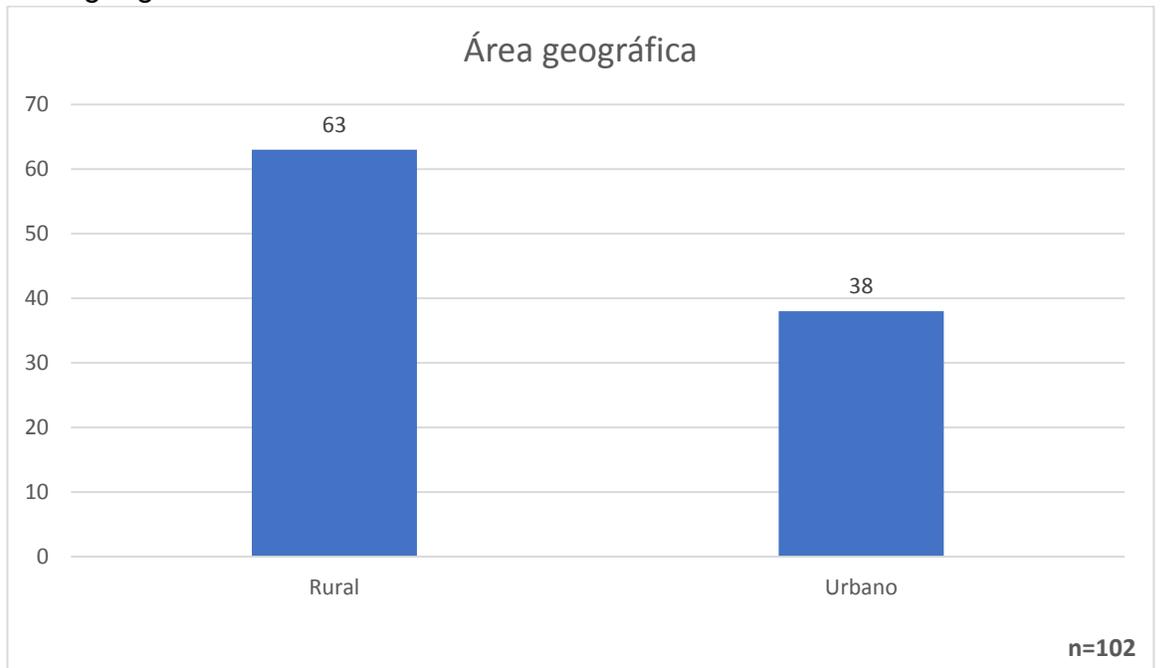
3. Departamento



Fuente: Base de datos del investigador

Gráfica 3: El 44.1% de los pacientes pertenecen al área central del país (San Salvador y La Libertad)

4. Área geográfica

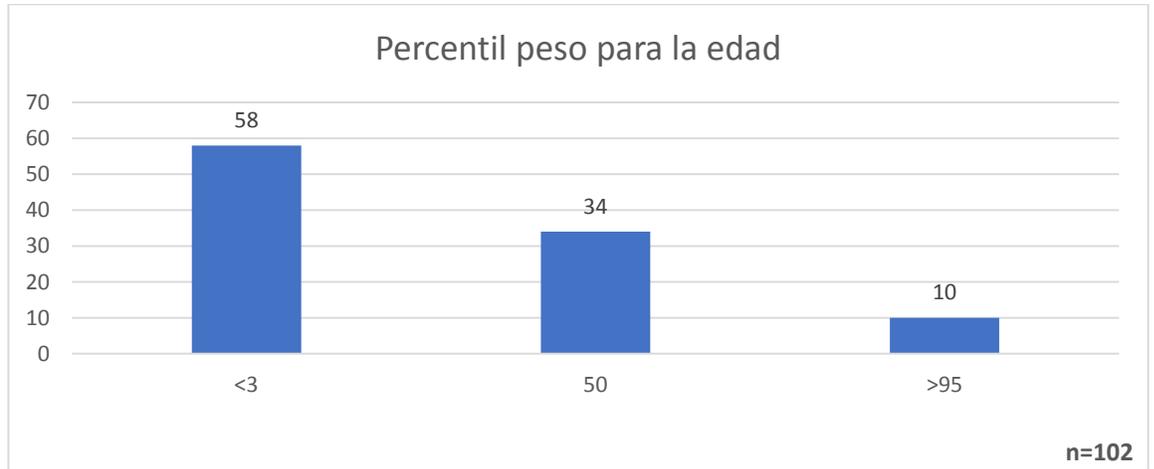


Fuente: Base de datos del investigador.

Gráfica 4: 67 pacientes (61.7%) pertenecen al área rural, el resto (38 pacientes [37.3%]) al área urbana.

Estado de salud del paciente previo al acto quirúrgico y los resultados quirúrgicos obtenidos posterior a este

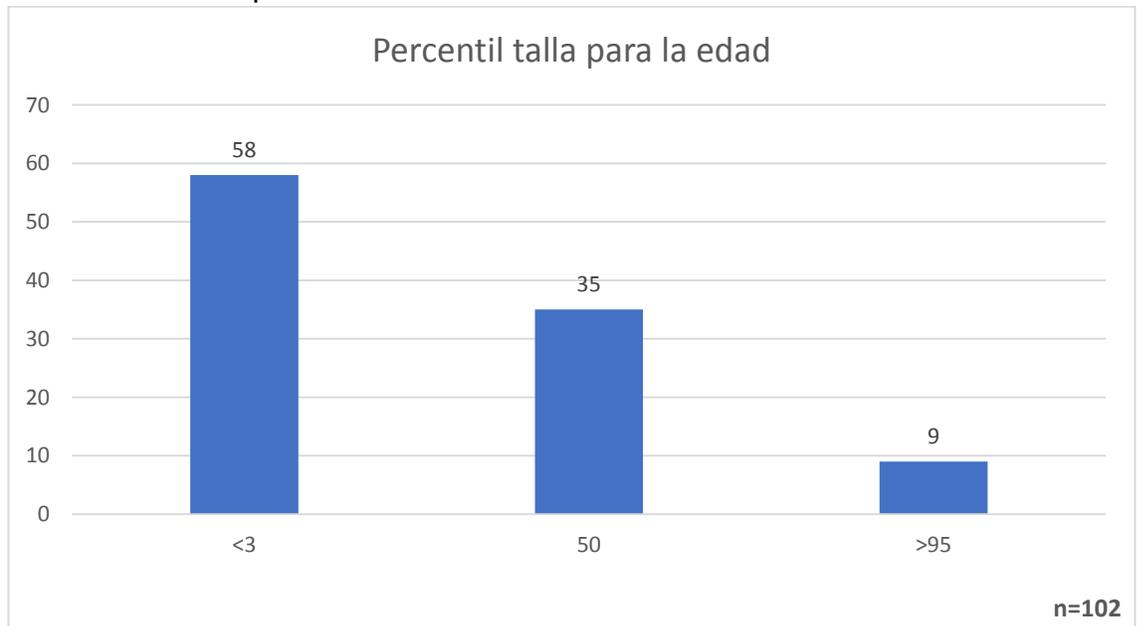
5. Percentil de peso para la edad



Fuente: Base de datos del investigador

Gráfica 5: Del total de la muestra (n=102) el 56.8% de los pacientes presenta algún grado de desnutrición.

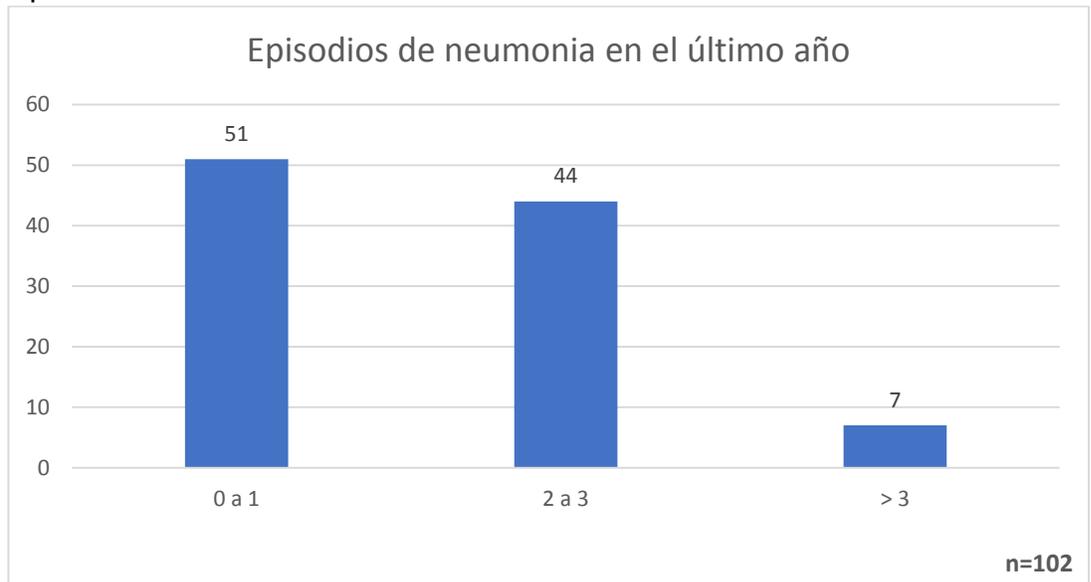
6. Percentil de talla para la edad



Fuente: Base de datos del investigador

Gráfica 6: El 56.8% (58) de los pacientes presentaron talla bajo el percentil 3 para la edad.

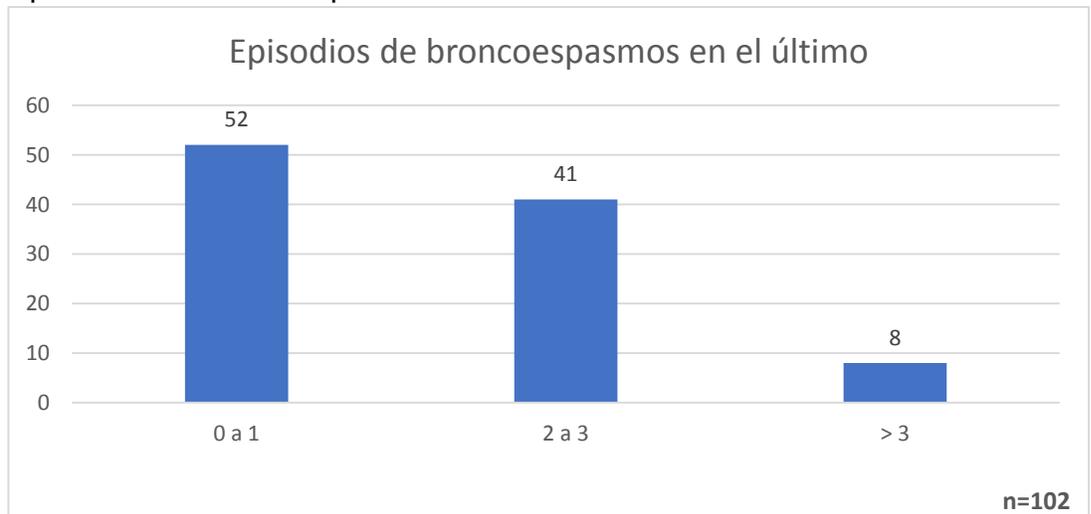
7. Episodios de neumonía en el último año



Fuente: Base de datos del investigador

Gráfica 7: El 50% (52) de los pacientes presento a lo sumo 1 episodio de neumonía.

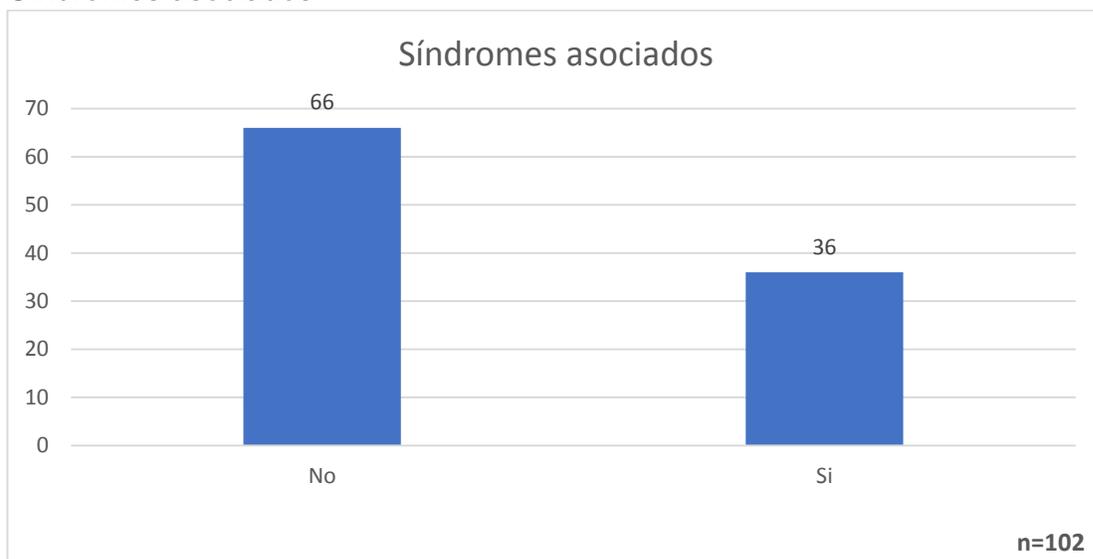
8. Episodios de broncoespasmos en el último año



Fuente: Base de datos del investigador

Gráfica 8: El 50% de los pacientes presentó lo sumo 1 episodio de broncoespasmo en el año previo al reparo del defecto de tabique ventricular.

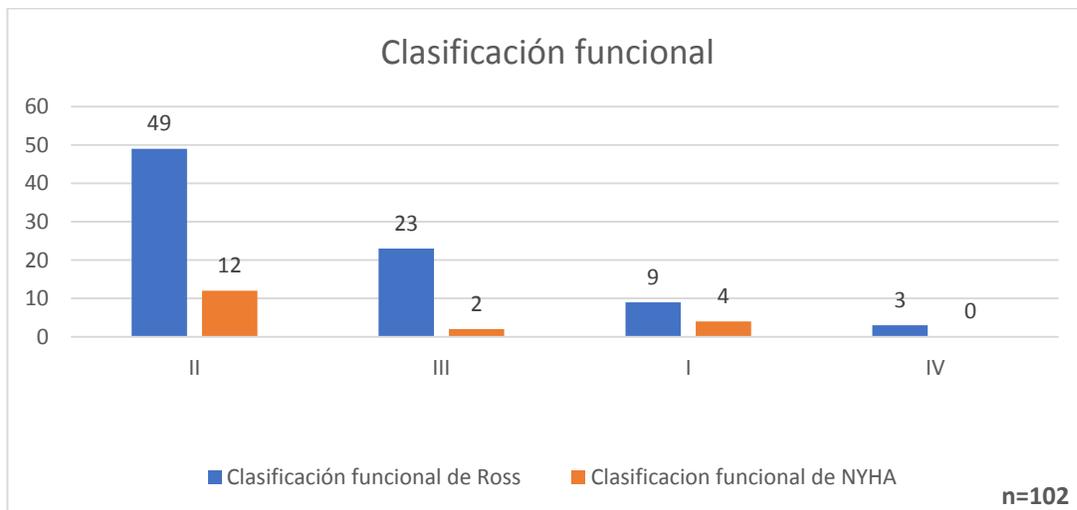
9. Síndromes asociados



Fuente: Base de datos del investigador

Gráfica 9: Sólo el 35.3% (36) de los pacientes presentó síndromes asociados al defecto de pared ventricular; de estos la asociación más frecuente fue con síndrome de Down en un 50% (18 pacientes).

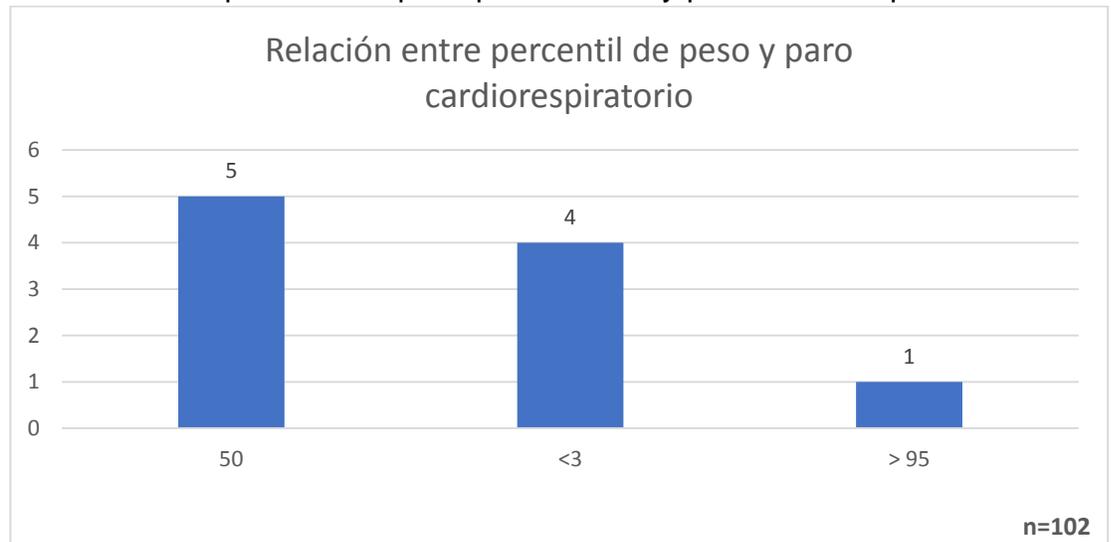
10. Clasificación funcional



Fuente: Base de datos del investigador

Gráfica 10: El 58.3% (49) de los pacientes menores de 6 años presentaron una clasificación funcional de Ross grado II, observando además la misma tendencia en los pacientes mayores de 6 años con un 66.7% (12).

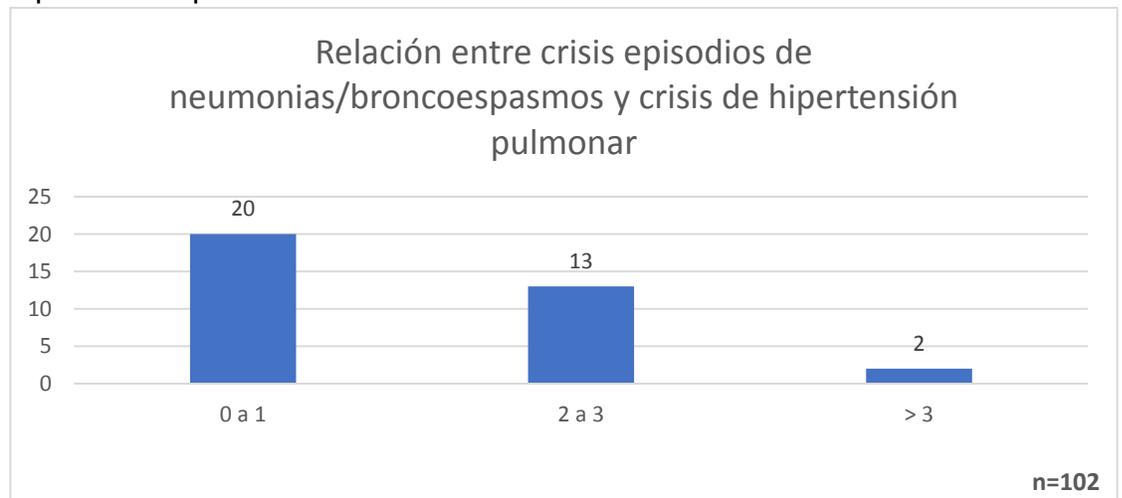
11. Relación entre percentil de peso para la edad y paro cardiorespiratorio



Fuente: Base de datos del investigador

Gráfica 11: De los 10 (9.8%) pacientes que presentaron paro cardiorespiratorio durante el periodo postquirúrgico, el 50% (5) tenían un percentil 50 de peso para la edad.

12. Relación entre episodios de Neumonía/broncoespasmos y crisis de hipertensión pulmonar



Fuente: Base de datos del investigador

Gráfico 12: 35 (34.31%) de los pacientes presentaron crisis de hipertensión pulmonar durante su estancia postoperatoria en la unidad de cuidados intensivos, de los cuales el 57.1% (20 pacientes) presentaron por lo menos un episodio de neumonía/broncoespasmo en el año previo al procedimiento quirúrgico.

13. Relación entre síndromes asociados a defecto de tabique ventricular y muerte

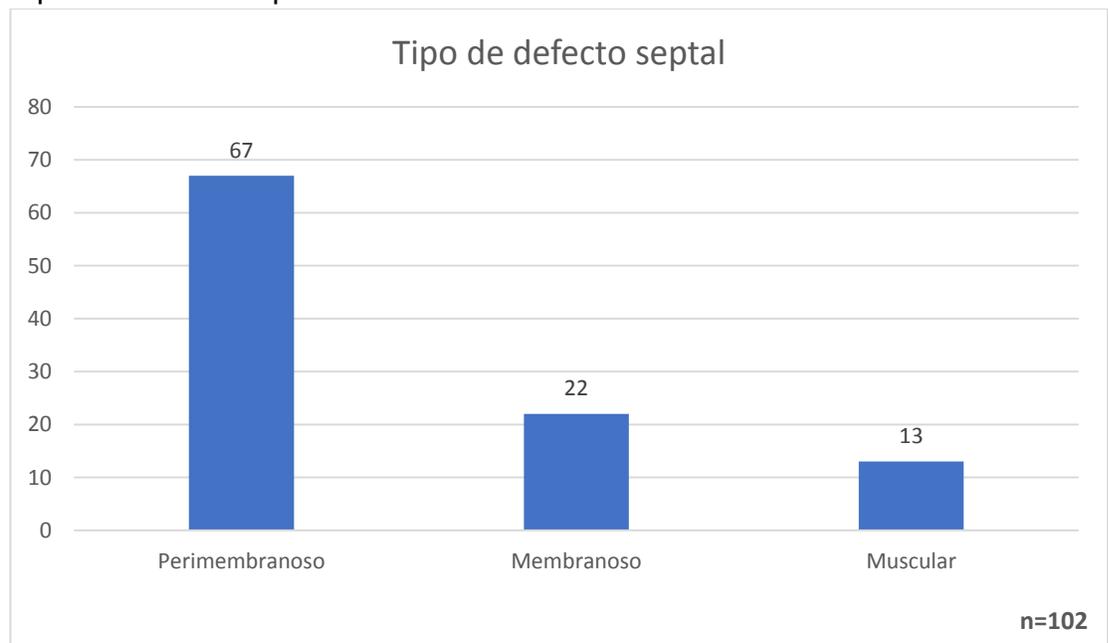
Síndromes asociados	Total de Defunciones	Total
Si	4	4
No	0	0
(n=102)		4

Fuente: Base de datos del investigador

Tabla 13: Del total de pacientes que presentaron asociación sindrómica (35.2%) el 11.1% (4 pacientes) presentaron complicaciones postquirúrgicas que desencadenaron en defunción, representando una mortalidad global de 3.9%.

Tipos de defectos de tabique ventricular, hallazgos relacionados y la técnica con la que se realiza el diagnóstico más frecuentemente.

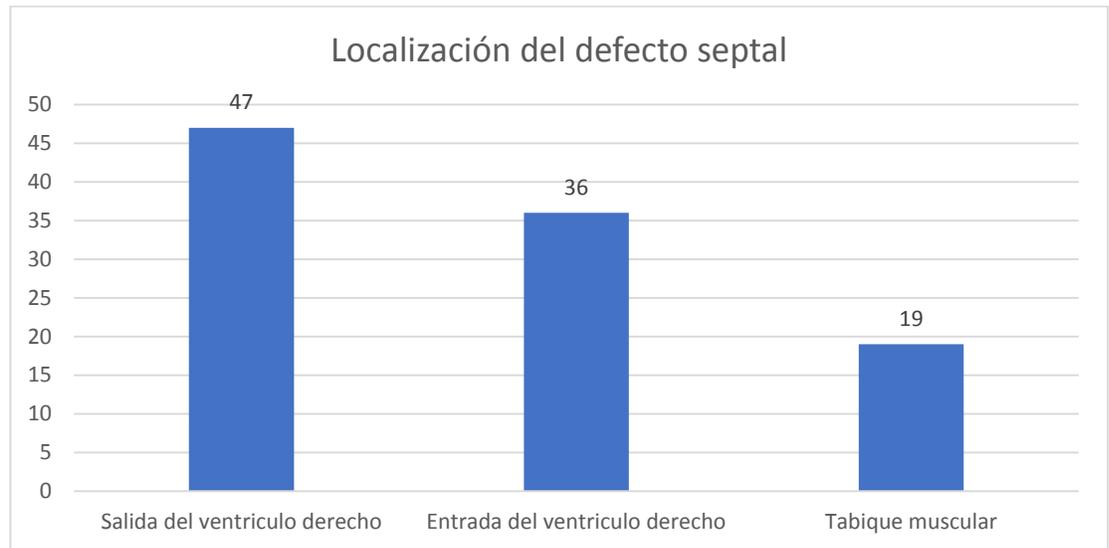
14. Tipo de defecto septal



Fuente: Base de datos del investigador

Gráfico 14: El defecto septal más frecuentemente encontrado en fue el defecto Perimembranoso con un 65.7% (67) de los pacientes enlistados en el estudio.

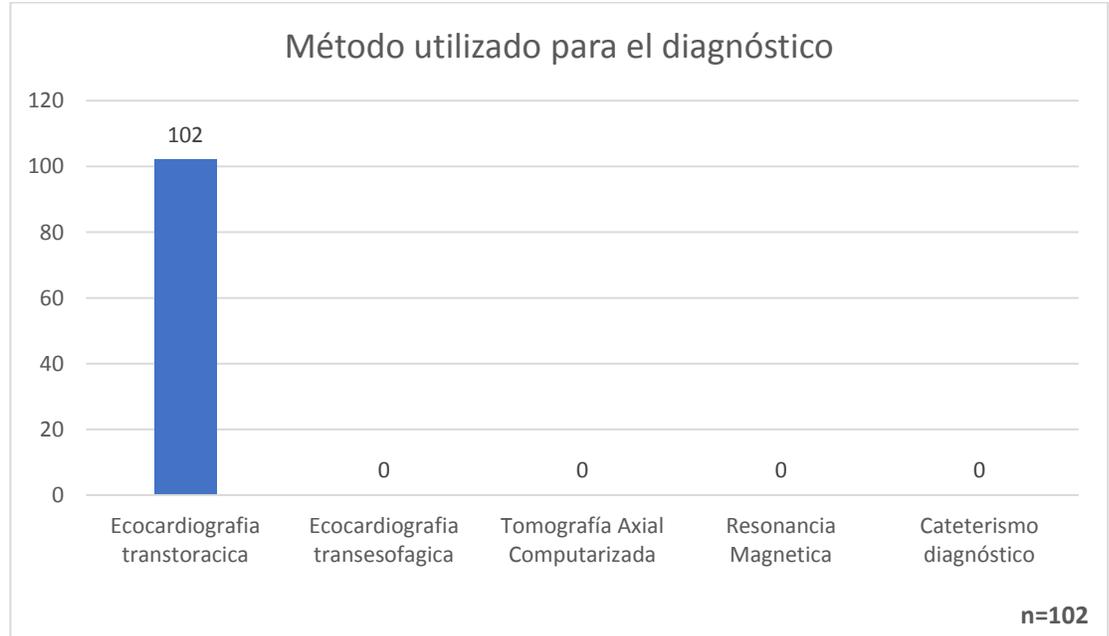
15. Localización del defecto



Fuente: Base de datos del investigador

Gráfico 15: La localización mas frecuente de los defectos de la pared ventricular fue el tracto de salida del ventrículo derecho con un 46% (47 pacientes).

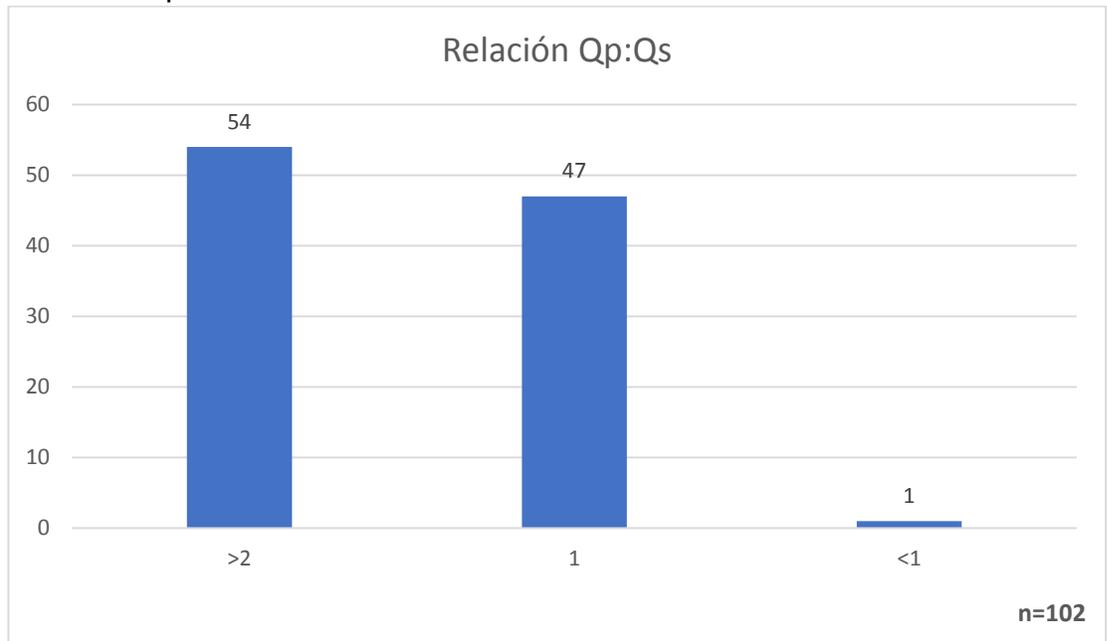
16. Método utilizado para el diagnóstico



Fuente: Base de datos del investigador

Gráfico 16: el 100% (102) de los pacientes se diagnosticaron a través de ecocardiografía transtoracica.

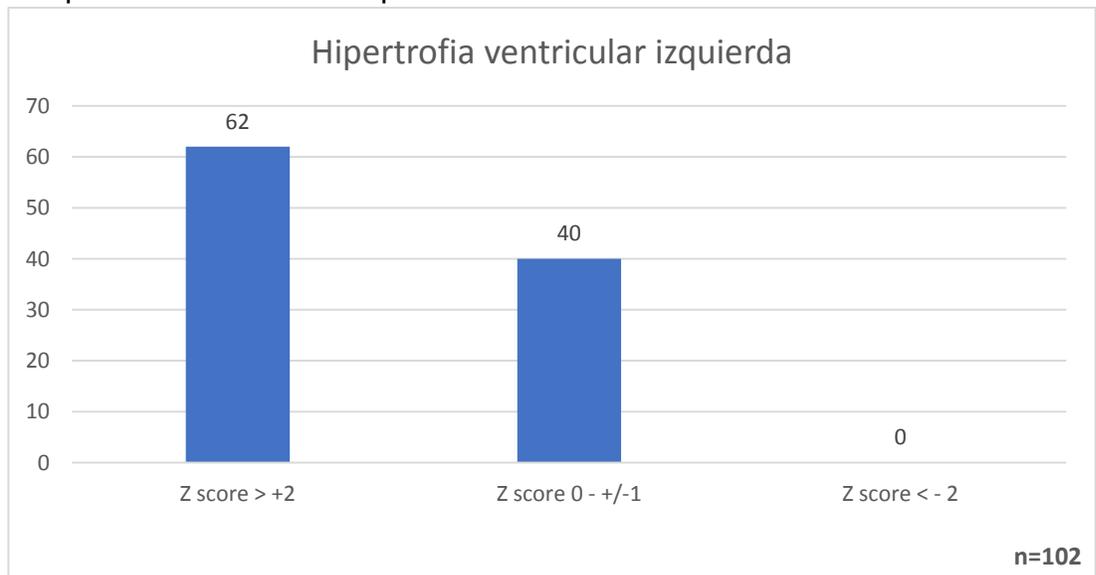
17. Relación Qp:Qs



Fuente: Base de datos del investigador

Gráfica 17: El 52.9% de los pacientes enlistados en el estudio presentaron una relación Qp:Qs mayor a 2.

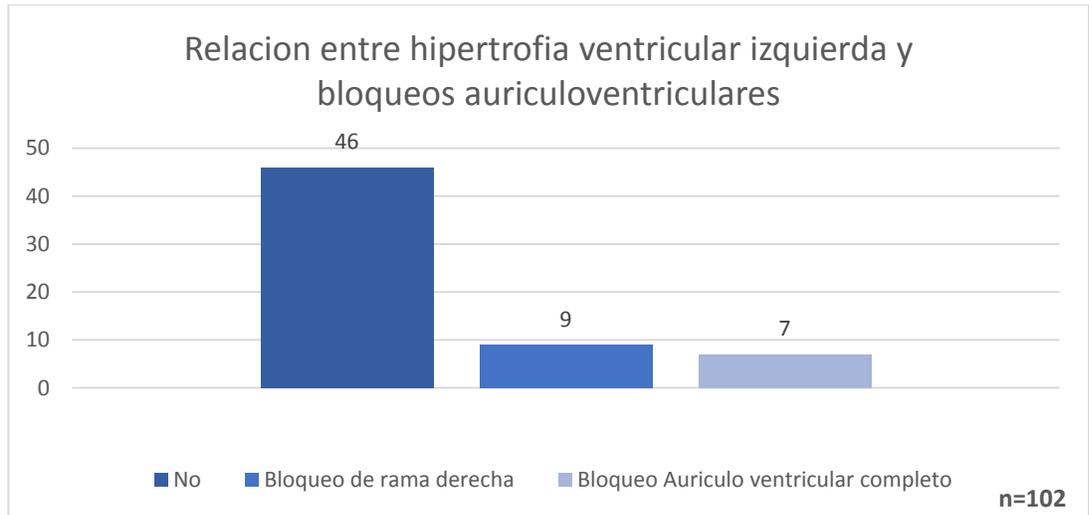
18. Hipertrofia ventricular izquierda



Fuente: Base de datos del investigador

Gráfica 18: En cuanto a la hipertrofia ventricular izquierda se encontró que un 60% de los pacientes enlistados presento un Z score > a +2 en la medición de la masa ventricular en ecocardiograma.

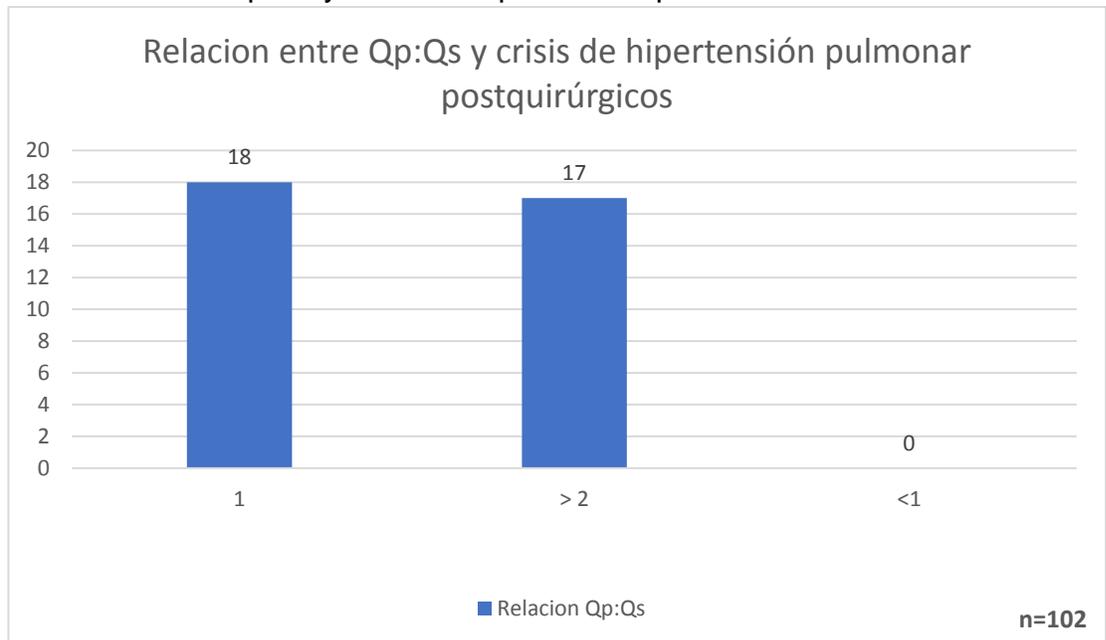
19. Relación entre hipertrofia ventricular izquierda y bloqueo auriculoventricular



Fuente: Base de datos del investigador

Gráfico 19: De los 62 (60%) pacientes que presentaron hipertrofia ventricular izquierda solo el 11.2% de los pacientes presento bloqueo auriculoventricular; representado el 6.72% de los pacientes enlistados.

20. Relación entre Qp:Qs y crisis de hipertensión pulmonar

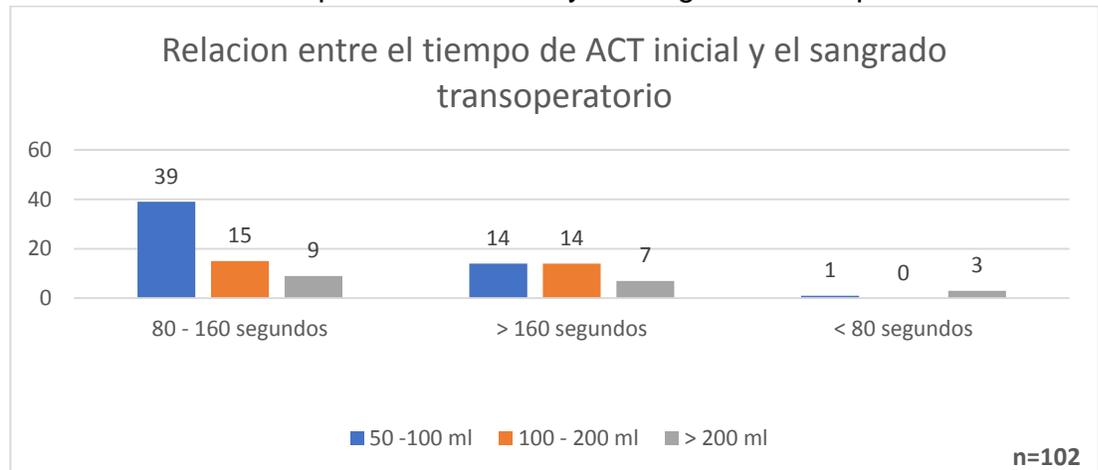


Fuente: Base de datos del investigador

Gráfico 20: El 52.9% (18 pacientes) de los pacientes que presentaron crisis de hipertensión pulmonar postquirúrgica tenían una relación Qp:Qs normal.

Eventos ocurridos en el periodo transoperatorio, las complicaciones inmediatas y su relación con la sobrevida a largo plazo.

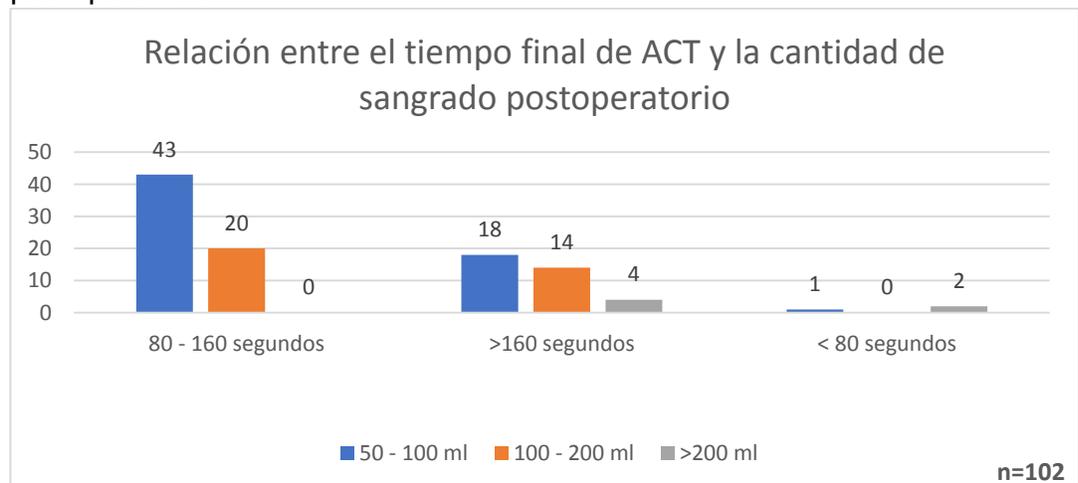
21. Relación entre el tiempo inicial de ACT y el sangrado transoperatorio



Fuente: Base de datos del investigador

Gráfico 21: Del total de pacientes (102) el 52.9% (54) presentaron sangrado transoperatorio leve independientemente del tiempo de ACT inicial, de igual forma se observó una proporción similar (40%) de sangrado entre los pacientes que presentaron un ACT inicial mayor a 180 segundos.

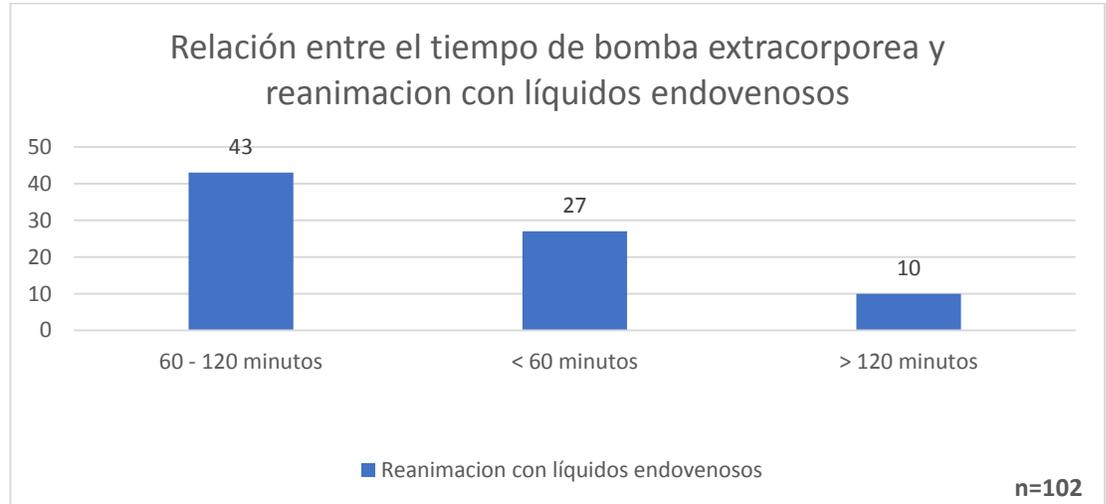
22. Relación entre el tiempo final de ACT y la cantidad de sangrado postoperatorio



Fuente: Base de datos del investigador

Gráfica 22: Del total de pacientes (102) se puede observar el 60.7% (62) presento sangrado menor a 100 ml independiente del tiempo final de ACT.

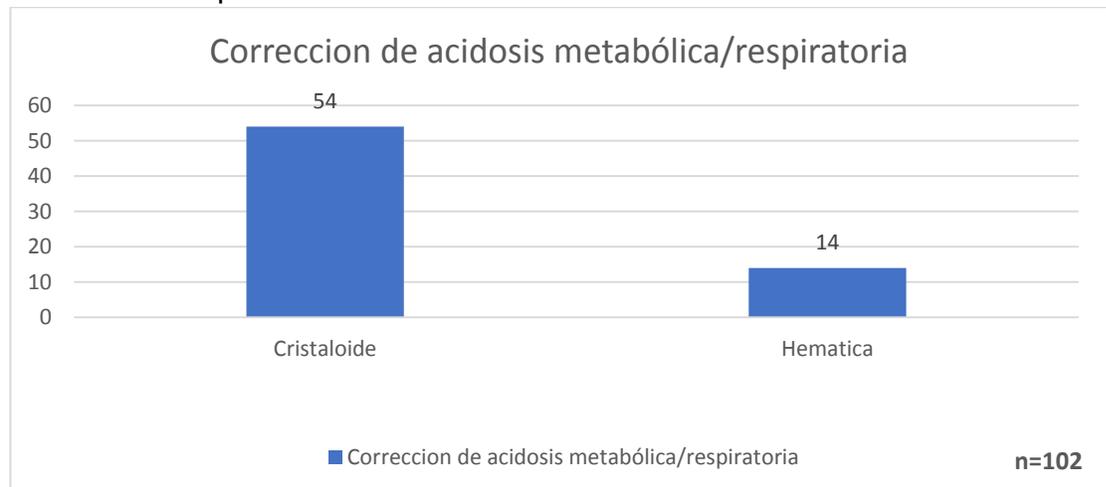
23. Relación entre el tiempo de bomba extracorpórea y reanimación con líquidos endovenosos



Fuente: Base de datos del investigador

Gráfica 23: El 78.4% (80) de los pacientes enlistados en el estudio requirieron reanimación con líquidos endovenosos posterior al reparo de defecto de tabique ventricular, de estos el 53% (43 pacientes) permanecieron en bomba extracorpórea entre 60 y 120 minutos.

24. Relación entre el tipo de cardioplejia utilizada y corrección de acidosis metabólica/respiratoria

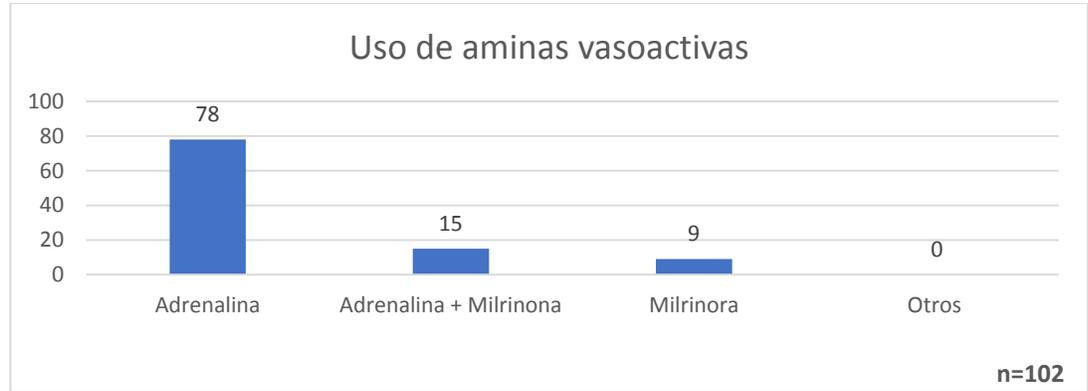


Fuente: Base de datos del investigador

Gráfica 24: En 68 (66.7%) de los pacientes que se intervinieron quirúrgicamente se utilizó cardioplejia cristaloide anterógrada de los

cuales el 79.4% (54 pacientes) necesitaron corrección de acidosis metabólica o respiratoria postquirúrgica; en el resto de los pacientes (33.3%) se utilizó cardioplejia hemática anterógrada.

25. Uso de aminas vasoactivas

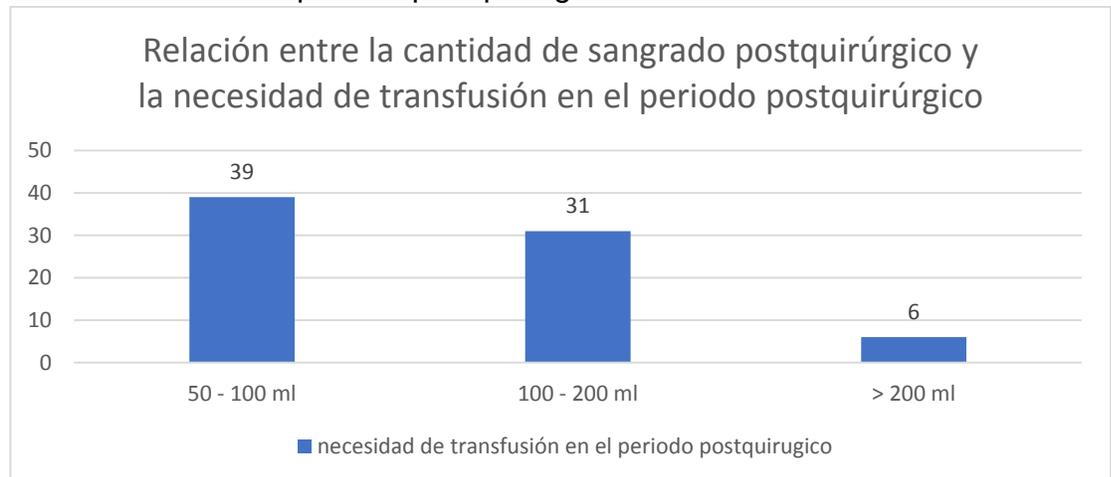


Fuente: Base de datos del investigador

Gráfica 25: En el 76.4% (78) de los pacientes se utilizó como amina de elección adrenalina; mientras que en el 14.7% (15) se utilizó una combinación de ambas.

Incidencia de complicaciones postoperatorias con la sobrevida a corto, mediano y largo plazo de los pacientes postoperatorios de corrección de comunicación interventricular.

26. Relación entre la cantidad de sangrado postquirúrgico y la necesidad de transfusión en el periodo postquirúrgico

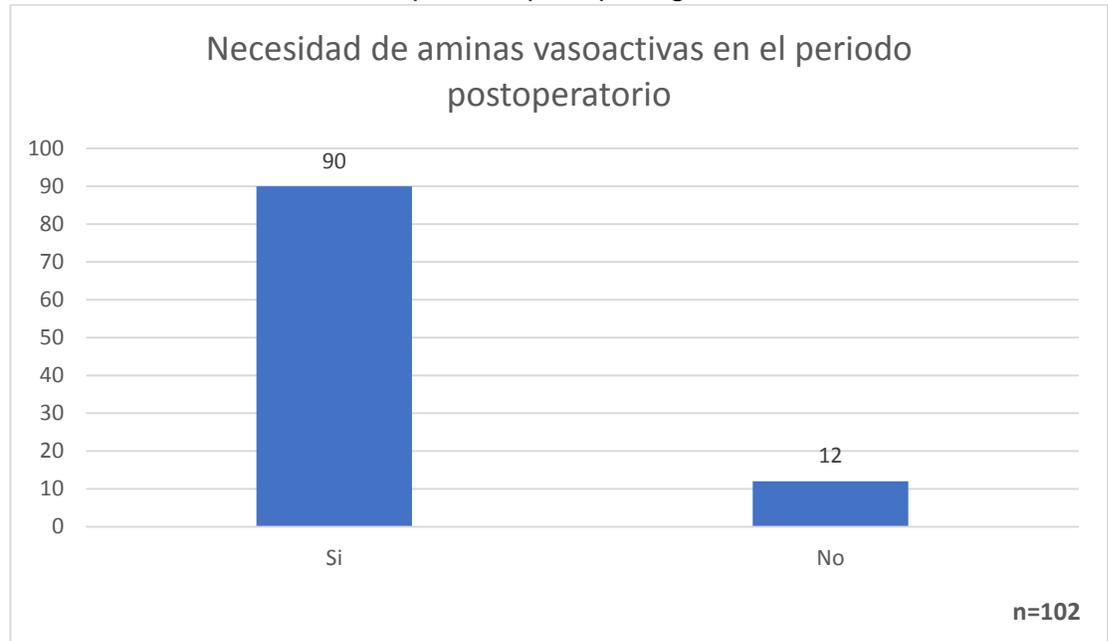


Fuente: Base de datos del investigador

Gráfica 26: El 60.7% (62) de los pacientes necesitaron transfusión sanguínea postquirúrgica de los cuales el 38.2% (39) de los pacientes tuvieron pérdidas de 50 a 100 ml. De los pacientes que perdieron mas

de 200 ml de sangre postquirúrgico (6) el 100% necesitó transfusión de hemoderivados.

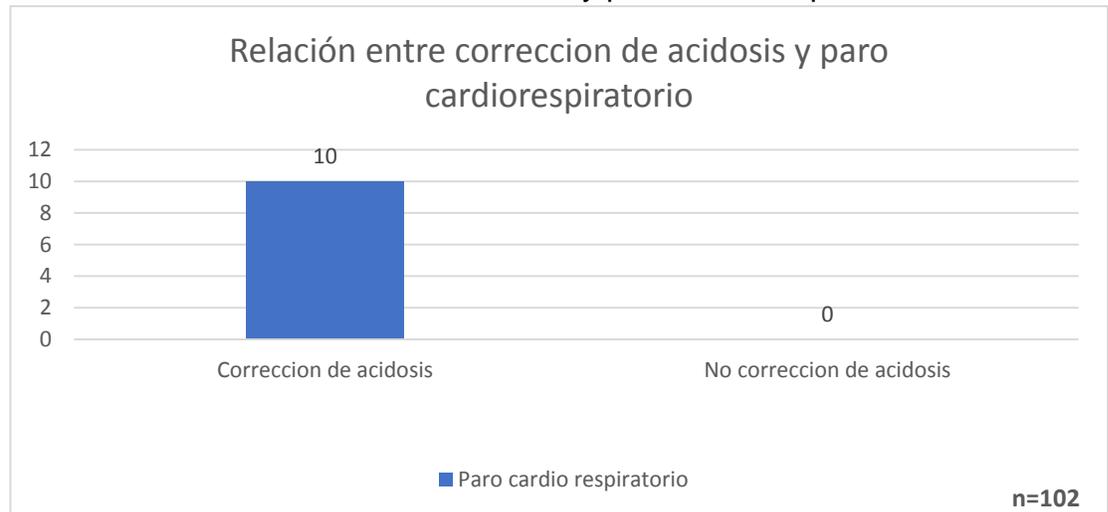
27. Necesidad de aminos en el periodo postquirúrgico



Fuente: Base de datos del investigador

Gráfica 27: El 88.2% (90) de los pacientes necesitó al menos 1 amina vasoactiva en el periodo postquirúrgico inmediato.

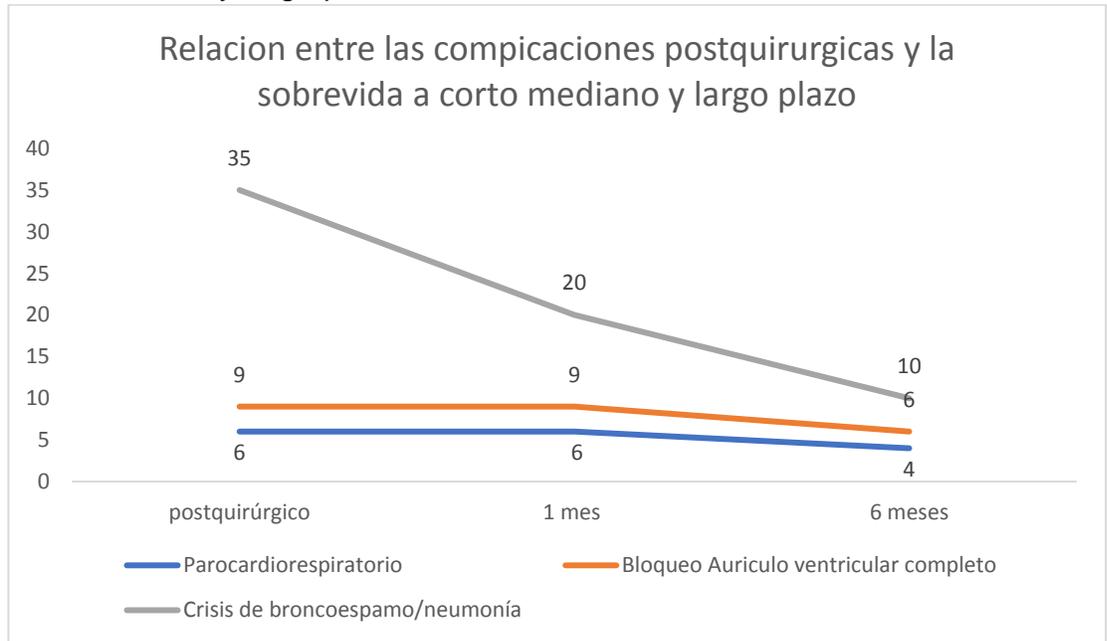
28. Relación entre la corrección de acidosis y paro cardiorespiratorio



Fuente: Base de datos del investigador

Gráfica 28: De los pacientes que presentaron paro cardiorespiratorio (10 [9.8%]) el 100% necesitó corrección de acidosis metabólica o respiratoria; de los cuales 4 (3.92%) desencadenaron en defunción.

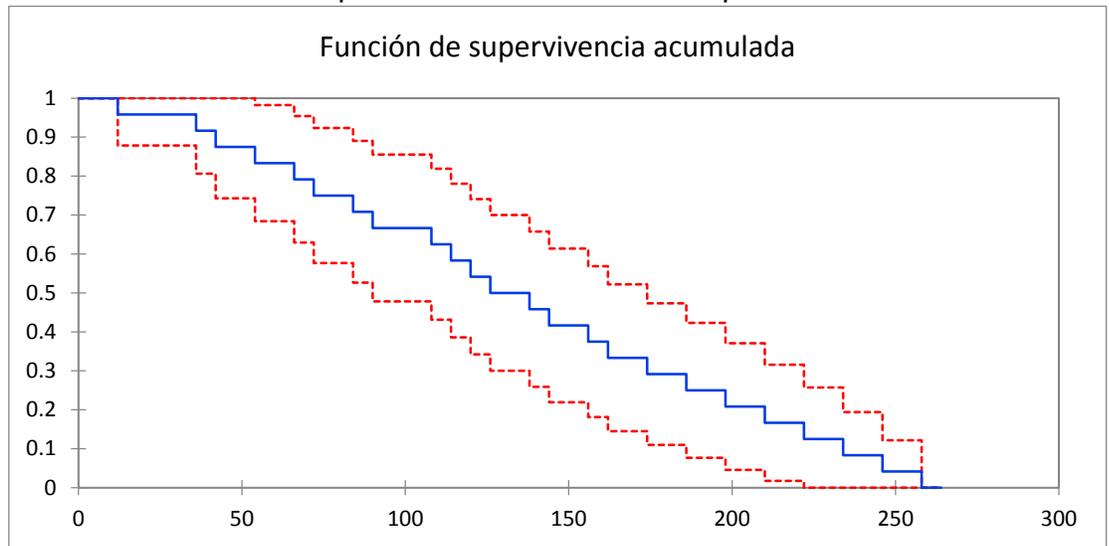
29. Relación entre las complicaciones postquirúrgicas y la sobrevida a corto mediano y largo plazo



Fuente: Base de datos del investigador

Gráfica 29: De los pacientes que presentaron complicaciones postquirúrgicas (50 [49%]) el 70% (35 pacientes) se presentó a su control en el primer mes sin nuevas complicaciones; para el control de 6 meses se presentaron el 40% de los pacientes sin nuevas complicaciones. De los 50 pacientes con complicaciones no hubo ningún fallecimiento a los 6 meses postquirúrgicos.

30. Estimación de la supervivencia: Función de Kaplan - Meiner

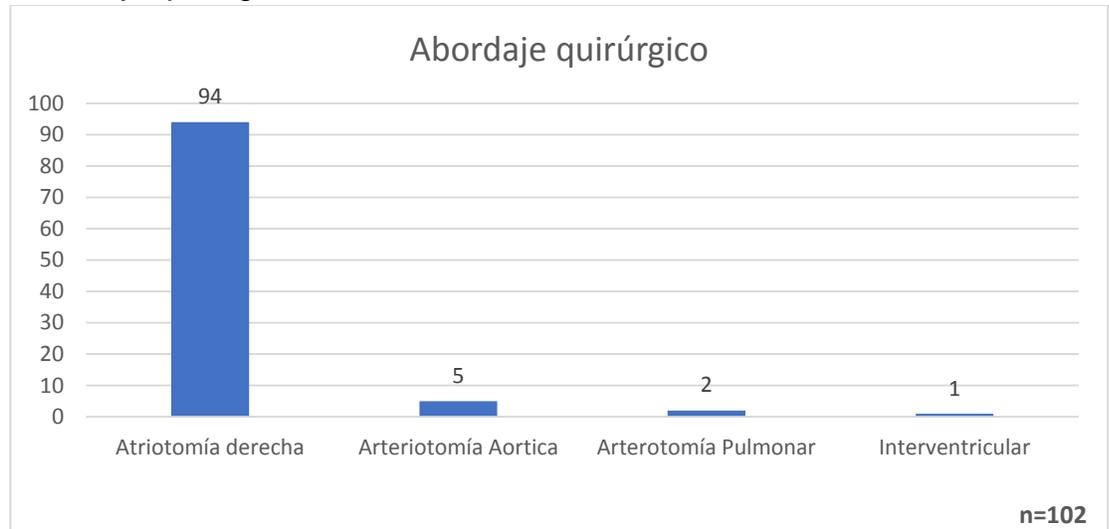


Fuente: Base de datos del investigador

Gráfico 30: Curva de estimación de supervivencia Kaplan – Meiner , se observa que la supervivencia de la población postquirúrgica independientemente de sus complicaciones supera los 250 meses de vida (20. 83 años).

Procedimiento quirúrgico y las complicaciones asociadas a diferentes técnicas operatorias

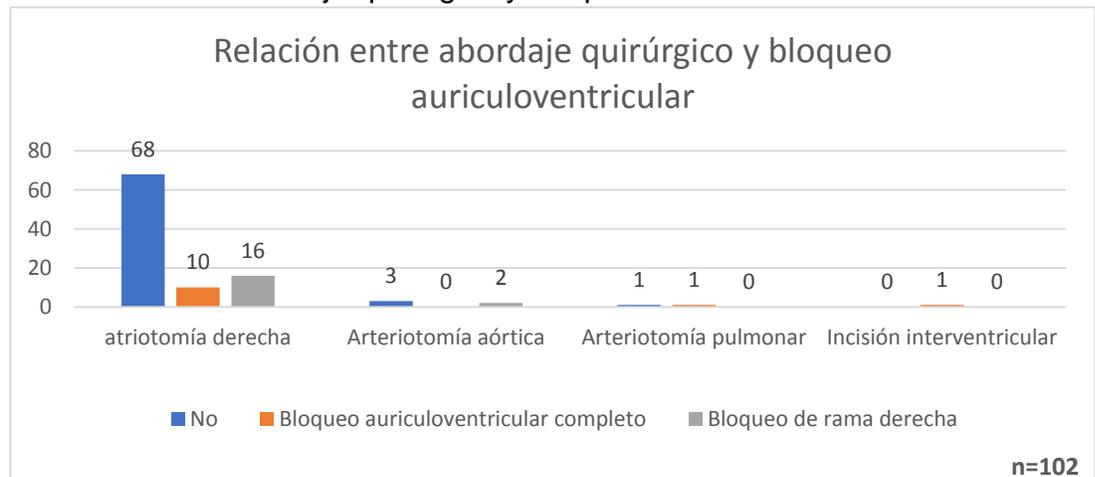
31. Abordaje quirúrgico



Fuente: Base de datos del investigador

Gráfica 31: El abordaje quirúrgico más frecuente es la atriotomía derecha con un 92.1% (94) de los pacientes a los que se les realizó este abordaje

32. Relación entre abordaje quirúrgico y bloqueo auriculoventricular



Fuente: Base de datos del investigador

Gráfica 32: El 70.5% (72) de los pacientes no presentaron ningún tipo de bloqueo independientemente del abordaje utilizado, excluyendo el abordaje ventricular ya que en ese caso el 100% de los pacientes presentó bloqueo auriculoventricular completo.

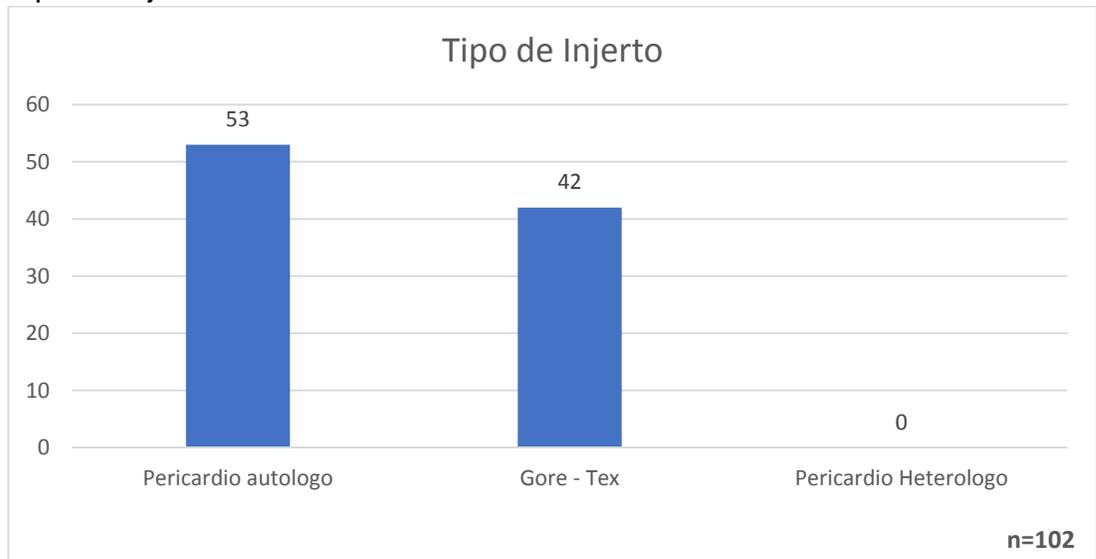
33. Reparación por injerto



Fuente: Base de datos del investigador

Gráfica 33: El 94.1% (96) de los pacientes a los que se les realizó reparo de defecto de tabique ventricular fue realizado por medio de injerto.

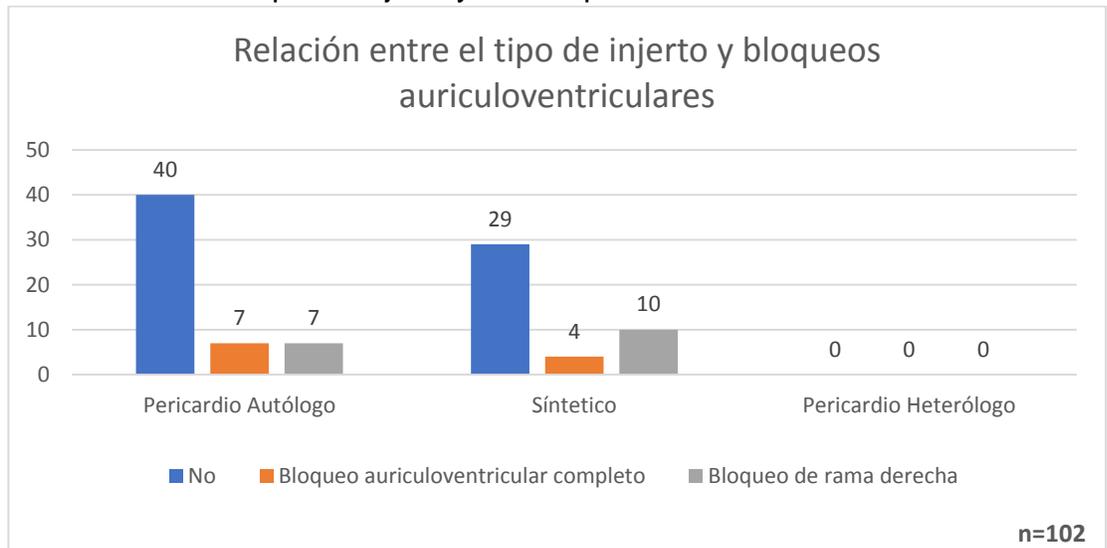
34. Tipo de injerto



Fuente: Base de datos del investigador

Gráfica 34: el injerto más utilizado fue el pericardio autólogo con un 51.9% (53) de los pacientes, el resto pertenece a materiales sintéticos como Gore – Tex.

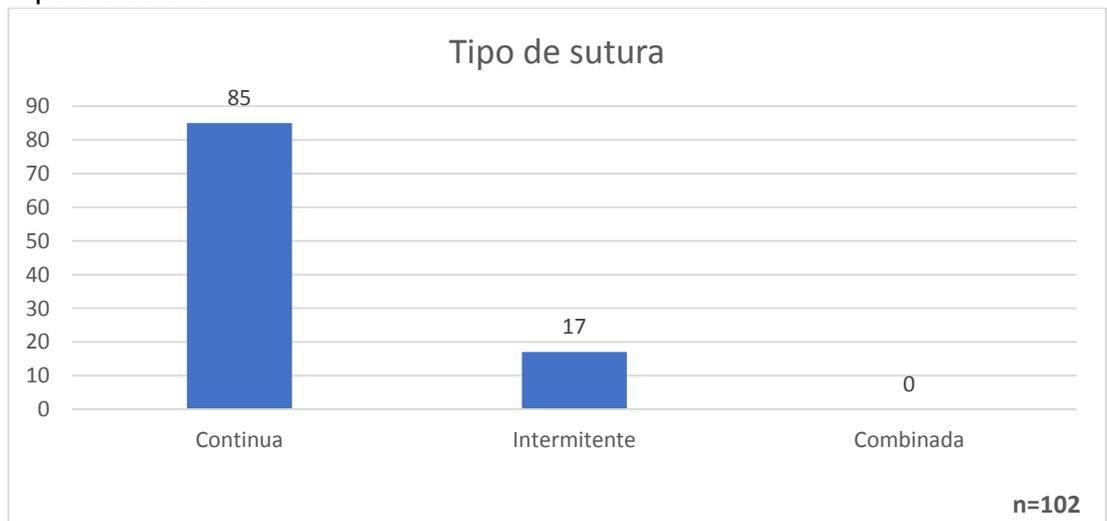
35. Relación entre el tipo de injerto y los bloqueos auriculoventriculares.



Fuente: Base de datos del investigador

Gráfica 35: De los pacientes a los que se les realizó reparo con pericardio autólogo y presentaron bloqueo auriculoventricular completo es del 63.6% (7); en contraste de manera global sin importar el tipo de injerto el 67.6% (69) de los pacientes no presentó ningún tipo de bloqueo.

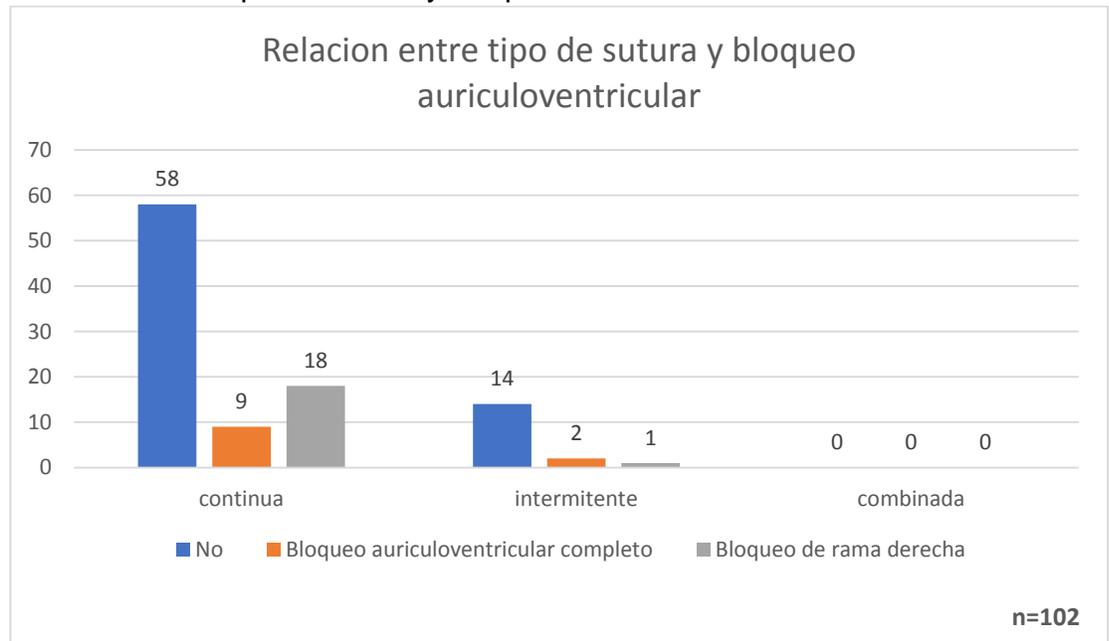
36. Tipo de sutura



Fuente: Base de datos del investigador

Gráfica 36: la sutura continua fue el tipo de elección más frecuente con los pacientes enlistados en el estudio con un 83.3% (85) de los pacientes

37. Relación entre tipo de sutura y bloqueo auriculoventricular



Fuente: Base de datos del investigador

Gráfica 37: De manera global independientemente de la sutura realizada el 70.5% (72) de los pacientes no presentaron ningún bloqueo, sin embargo, el 81% (9) de los pacientes que presentaron bloqueo auriculoventricular completo fueron suturados de forma intermitente.

Discusión

Se tomó como muestra a 102 pacientes a los que se les realizó reparo de defectos del tabique ventricular en el periodo de enero 2011 a diciembre 2016 y que cumplieran criterios de inclusión. De estos se muestra que no hay una relación significativa entre el sexo masculino y femenino teniendo una relación de 1.27:1 (media= 1.44, mediana=1.00, moda=1, desv. Std=0.49), a diferencia de otras series de casos en los que se encuentra una prevalencia del sexo femenino hasta en un 52 – 56% ^(2, 4); otras series de casos en estudios multicéntricos han demostrado que no hay una relación clara entre raza, sexo, edad materna, estado socioeconómico y prevalencia de defectos de tabique ventricular ⁽¹⁾.

La edad más frecuente para la corrección del defecto se encontró entre los lactantes mayores (6 meses a 2 años) con el 46% de los pacientes (media=3.49, mediana=3.00, moda=3, desv. Std=1.069), esto con el fin de evitar el desarrollo de insuficiencia cardiaca y prevenir la enfermedad vascular pulmonar hipertensiva ⁽³⁾, que se manifiesta como episodios recurrentes de neumonía o broncoespasmos que se presentaron hasta en el 50% de los pacientes ⁽⁵⁾ (media=1.57, mediana=1.50, moda=1, desv. Std=0.622, p=0.386). Lo anterior se presenta acorde a las recomendaciones internacionales que refieren un cierre antes de los 12 meses en pacientes que presentan falla en el medro, defectos grandes o insuficiencia cardiaca congestiva ⁽³⁾.

El mayor porcentaje de pacientes residen en San Salvador (22.5%) (media=6.03, mediana=6.00, moda=6, desv. Std=3.46), además de que la mayoría de los demás pacientes residen en áreas en las que se encuentran centros de atención pediátrica de gran afluencia como Santa Ana o San Miguel (10.7% y 7.8% respectivamente); Además de esto el 61.7% de los pacientes residen en el área rural (media=1.38, mediana=1.00, moda=1, desv. Std=0.487); lo que es de suma importancia porque puede predisponer junto con las repercusiones nutricionales de la enfermedad propia ^(3,4,5) a desnutrición aguda o crónica, reflejándose en bajos percentiles para peso y talla que se encontraron en el 56.8% (media = 2.48; mediana = 3.0, moda = 3, desv. Std = 0.656, p =0.430) de los pacientes lo que no repercutió en los resultados postquirúrgicos de estos pacientes ya que la relación entre los bajos percentiles de peso para la edad y la incidencia de paro cardiorrespiratorio no presentaron ninguna relación directa (coeficiente de Pearson = 0.84).

El 35.3% (media=1.65, mediana = 2.0, moda = 2, desv. Std = 0.480) de los pacientes presentaron algún síndrome cromosómico asociado, además de otras lesiones cardiacas concomitantes, de estos el 50% de los pacientes

presentaron asociación con síndrome de Down en el cual se puede asociar hasta en el 20% en series internacionales ⁽²⁾.

De los pacientes que presentaron asociación sindrómica, 4 (11.1%) desencadenaron en fallecimiento de los pacientes y se asoció con paro cardiorespiratorio (media = 1.90, mediana = 2.0, moda = 2; desv. Std = 0.229 $p=0.089$, Coeficiente de Pearson = 0.1), siendo esta relación significativa para la mortalidad postoperatoria ya que representa una mortalidad postquirúrgica del 3.9%, que es un poco mayor a la mortalidad descrita en la literatura que se reporta entre el 0 y el 3% de los pacientes postquirúrgicos ^(2, 8).

El 58.3% (media = 1.89, mediana = 2.0, moda = 2, desv. Std = 0.583) de los pacientes menores de 6 años presentaron una clasificación funcional de Ross II, es decir presentaban taquipnea o sudoración con las comidas o al ejercicio ^(8,10), de igual manera para el grupo mayor a 6 años que se evaluó con la escala funcional de NYHA ⁽¹⁰⁾, en la que se encontró una clasificación funcional II en el 66.7% de los pacientes con lo que se justifica la corrección quirúrgica, debido a deterioro en la clasificación funcional que ya no es posible manejar con tratamiento médico por si solo.

Se relaciono el estado nutricional previo con la incidencia de paro cardiorespiratorio postquirúrgicos, sin embargo, el 50% de los pacientes que presentaron paro cardiorespiratorio presentaban un percentil para el peso de 50% para su edad, por lo que no se encontró relación entre estas dos variables (coeficiente de Pearson = 0.84, $p = 0.450$). No hay estudios al momento que relacionen estas 2 variables.

De igual forma se relacionó el número de episodios de neumonía y broncoespasmo con la incidencia de crisis de hipertensión pulmonar, no encontrándose una relación directa entre ambos factores (coeficiente de Pearson = 0.97 $p = 0.22$).

En concordancia con lo descrito en la literatura ^(2,5,6) el tipo de defecto más frecuentemente encontrado es el defecto perimembranoso con un 65.2 % (media = 1.91, mediana = 2, moda = 2, desv. Std = 0.582) de los pacientes enlistados en el estudio, además la localización más frecuentemente encontrada fue la salida del ventrículo derecho, por lo que otras complicaciones del procedimiento pudieron involucrar tanto la valva tricúspidea septal y la valva mitral septal, que no se describen en ningún caso.

El 100% ($p = 0.0001$) de los pacientes fueron diagnosticados mediante ecocardiografía transtoracica, que es el estándar de oro para el diagnóstico de estas patologías ⁽⁶⁾; con lo que además se evaluó las repercusiones miocárdicas del defecto como la hipertrofia ventricular izquierda, la cual

presentaron el 60% ($p = 0.0241$) de los pacientes, expresada por un Z score $>+2$ en relación a la masa ventricular, también representó como un factor de riesgo para el bloqueo auriculoventricular dado que el 11.2% (Coeficiente de Pearson = 0.414, $p = 0.0628$) de los pacientes con hipertrofia ventricular presento bloqueo auriculoventricular completo con necesidad de marcapaso transitorio o permanente en menos del 2% de estos pacientes (coeficiente de Pearson = 0.1); contrastando con la literatura en la que se presenta en las que bloqueos de este tipos representan del 1 al 5% para el caso de bloqueos completos y hasta el 35% en el caso de los bloqueos de rama derecha^(2,5,9), mientras que el 14.5% restante presentaron bloqueo de rama derecha. Con el ecocardiograma se evaluó además, de forma indirecta la relación Qp:Qs que es la relación entre la presión pulmonar y sistémica de ambos ventrículos y esta relación determina en cual dirección se moverá la sangre en base al gradiente de presión, con lo que se encontró que el 52.9% de los pacientes presentaban una relación Qp:Qs mayor a 2 lo cual no demostró relación con crisis de hipertensión pulmonar postquirúrgica (coeficiente de Pearson = - 0.47 $p = 0.228$).

En cuanto a los eventos suscitados en el periodo transoperatorio podemos observar que la relación entre el tiempo de ACT (tiempo de coagulación activada) inicial y el sangrado transoperatorio⁽¹¹⁾ no demostró una relación directa entre el aumento de este valor y la cantidad de sangrado transoperatorio (coeficiente de Pearson = 0,263, $p = 0.0604$). En cuanto al tiempo final de ACT y el sangrado postoperatorio tampoco se encontró una relación directa (coeficiente de Pearson = 0.327, $p = 0.0192$) entre la necesidad de transfusión de hemoderivados y la cantidad de sangrado postquirúrgico; sin embargo, el 100% de los pacientes con pérdidas de más de 200 ml necesitaron ser transfundidos (coeficiente de Pearson = - 0.177 $p = 0.0604$).

En cuanto al tiempo de bomba extracorpórea, se relacionó con la necesidad de reanimación con líquidos endovenosos ya que al depender la perfusión del riñón de la presión externa de la bomba extracorpórea es susceptible a hipoperfusión y daño tisular, al igual que los demás órganos^(11, 12); generando ácido láctico con lo cual puede aumentar el riesgo de arritmias y paro cardio respiratorio; se encontró que el 78.4% (media = 1.38, mediana = 1.00, moda = 1, desv. Std = 0.732, $p = 0.0536$) de los pacientes requirió reanimación con cristaloides postoperatorio.

Se Relacionó además el tipo de cardioplejia usada y la necesidad de corrección de acidosis encontrándose en primer lugar que la cardioplejia más utilizada es la de tipo cristaloides (66.7%) y que de estos pacientes el 79.4%

(Coeficiente de Pearson = 0.55) requirieron corrección de algún tipo de acidosis.

El uso de aminas transoperatorias demostró que la amina de elección para ayudar junto con la bomba extracorpórea a mantener una perfusión adecuada de los tejidos fue la adrenalina con un 76.4% de los pacientes, seguido de una combinación de adrenalina más Milrinona con un 14.7%. En el 88.2% ($p = 0.01$) de los pacientes postquirúrgicos existió la necesidad de mantener al menos una de estas aminas por lo menos hasta 24 horas posterior a su ingreso a la unidad de cuidados intensivos.

De los pacientes que presentaron paro cardiorespiratorio (10 pacientes) que representan el 9.8% de los pacientes totales; el 100% necesitó al menos 1 medida para corregir acidosis metabólica, de los cuales como ya hemos mencionado 4 (3.9%) de los pacientes fallecieron.

En relación con el abordaje operatorio se identificó que la atriotomía derecha fue la de elección con un 92.1% (media = 1.2, mediana = 1.00, moda = 1, desv. Std = 0.0704) teniendo menor repercusión postquirúrgica en cuanto a bloqueos auriculoventriculares, en cambio el uso de abordaje interventricular (0.9%) tuvo un 100% de bloqueo auriculoventricular ($p = 0.001$)^(12, 13). El reparo por injerto se realizó en el 94.1% de los pacientes, siendo 6 pacientes de defecto de pared ventricular de tipo muscular a los cuales no se les realizó injerto de ningún tipo. El injerto de elección en un 51.9% fue el pericardio autólogo, seguido de parches sintéticos de Dacron o Gore Tex, no se encontró ningún injerto de pericardio heterólogo y la relación entre el tipo de injerto y la presencia de un bloqueo auriculoventricular o bloqueo de rama derecha.

De manera global no se encontró relación entre la presencia de un bloqueo auriculoventricular y el tipo de sutura realizado; sin embargo, es importante mencionar que de los pacientes que presentaron bloqueo auriculoventricular completo el 81% ($p = 0.995$) fueron suturados de forma continua, esto relacionado probablemente al edema postquirúrgico presente en el miocardio septal⁽¹³⁾.

En cuanto a la sobrevida de los pacientes que presentaron complicaciones; las complicaciones inmediatas fueron las más frecuentes (70% de las complicaciones) ya que estas fueron en detrimento en los controles subsecuentes al mes (40%) y a los 6 meses postoperatorios. No se presentó ninguna muerte postquirúrgica a los 6 meses y de los pacientes que presentaron bloqueo auriculoventricular completo solo 2 pacientes necesitaron marcapasos (1.9%) ($p = 0.056$)

La estimación de la sobrevida de los pacientes que presentaron complicaciones postquirúrgicas se estimó más allá de los 250 meses (20.83

años) lo cual es comparable con estudios multicéntricos en los cuales la sobrevida se ha estimado entre los 22 a los 34 años ^(3,4,5).

Complicaciones como la insuficiencia tricúspidea o mitral, así como la evaluación de defectos residuales no pudieron ser evaluadas en esta investigación ya que no se contaba con descripciones adecuadas (tamaños, flujos, etc) o se carecía de información en los expedientes clínicos.

Conclusiones

1. El estado preoperatorio de todos los niños que se sometieron a reparo de defecto de tabique ventricular fue de suma importancia ya que factores como desnutrición aguda o crónica, episodios de neumonía o broncoespasmo en el último año, clase funcional, tuvieron un impacto directo en los resultados postquirúrgicos inmediatos. La mayoría de los pacientes pertenecieron al área rural, que también pudo contribuir al aumento de casos de neumonía/broncoespasmo o a la desnutrición por déficit nutricional y no solamente debido a la enfermedad.
2. Se observó que el estado previo del paciente tuvo un impacto directo en las complicaciones postquirúrgicas debido a que entre mejor estado nutricional, menos episodios respiratorios mejor relación Qp:Qs y un miocardio normal hubo menos complicaciones que en pacientes en los que el estado previo no fue alentador. De esto también cabe destacar que de los pacientes fallecidos 3 era pacientes neonatales con repercusión hemodinámica importante.
3. En concordancia con la literatura los defectos perimembranosos y membranosos fueron los más frecuentes y la localización de estos en la salida del ventrículo derecho; también el método de elección para el diagnóstico fue la ecocardiografía transtorácica, la cual tiene bajo costo y está disponible a la cabecera del paciente.
4. Los eventos controlables del periodo transquirúrgico como el tiempo inicial y final de ACT no tuvieron impacto en las complicaciones inmediatas, sin embargo, el sangrado transquirúrgico y postquirúrgico si tuvieron impacto ya que se necesitó corregir de forma inmediata, el tiempo de bomba extracorpórea tuvo relación con la necesidad de reanimación con cristaloides, y evitar así hiperlactatemia que podría aumentar los desequilibrios ácido – base establecidos por la cardioplejia.
5. Las complicaciones postquirúrgicas inmediatas fueron la causa directa del fallecimiento de los pacientes afectados, lo cual aumentó la mortalidad quirúrgica en el periodo inmediato, sin embargo, la mayoría de los pacientes presentó una buena evolución a pesar de las complicaciones y no se presentaron más fallecimientos ni al mes ni a los 6 meses postquirúrgicos. Es destacable que la complicación postquirúrgica más frecuente fue el bloqueo de rama derecha.

6. La relación entre la técnica quirúrgica y las complicaciones no se pudo establecer excepto en la ventriculotomía como abordaje quirúrgico en el que se evidenció un bloqueo auriculoventricular completo que requirió de marcapasos permanente y en el tipo de sutura intermitente y su relación con el bloqueo auriculoventricular.
7. La expectativa de vida de los pacientes postoperatorios que sufrieron complicaciones postquirúrgicas es excelente debido a que supera los 20 años, lo cual comprueba que los reparos de defectos de tabique ventricular implican bajo riesgo según la escala de RASCH - 1.
8. Complicaciones como insuficiencia tricúspideas o defectos septales residuales fueron poco o nada descritos en evaluaciones ecocardiográficas posteriores a la corrección quirúrgica por lo que es necesaria la descripción de estas complicaciones en el futuro.

Referencias Bibliográficas

1. Anderson, R.H, Baker, E.J, Penny, D. Paediatric Cardiology. (3 ed.). Philadelphia: Natasa A; 2010.
2. Yuh, D.D. John's Hopkins Textbook of cardiothoracic surgery. (2nd ed.). United States: McGraw-hill; 2014.
3. Allen, H.D. Moss & Adams heart disease in infants, children, and adolescents: Including the fetus and young adult. (8 ed.). Philadelphia: Hugh D Allen; 2013.
4. Keane, J.F. Nada's pediatric cardiology. (2 ed.). Philadelphia: Natasa A; 2006.
5. Attie, F. Cardiología pediátrica. (2 ed.). Mexico: Editorial medica Panamericana; 2013.
6. Sievert, H, Qureshi, S. Percutaneous interventions for congenital heart disease. (1 ed.). United Kingdom: Horst Sievert; 2007.
7. Park, M.K. Pediatric cardiology for practitioners. (6th ed.). United States: Mosby, Elsevier; 2014.
8. Malo, P.C, Albert, B.I. Comunicacion interinterventricular. Protocolos diagnósticos y terapeuticos en cardiología pediátrica; ASOPED. 2014;24(2): 1 - 13.
9. Selman , V.Y, Kürşad, T. The incidence and risk factors of arrhythmias in the early period after cardiac surgery in pediatric patients. The Turkish Journal of Pediatrics.2008;50(5): 549 – 553.
10. Calderon - colmenero, J, Ramirez, S, Cervantes salazar, J. Métodos de estratificación de riesgo en la cirugía de cardiopatías congénitas. Archivos de cardiología de México. 2007;78(1): 60 - 67.
11. Stark, J, Babilal, S. Clousure of interventricular septal defects in infancy. Journal of cardiac surgery. 1986;1(2): 135 - 150.
12. The Turkish Journal of Pediatrics 2008; 50: 549-553, The incidence and risk factors of arrhythmias in the early period after cardiac surgery in pediatric patients Selman Vefa Yıldırım.

13. Maziar gholampour-dehaki, M.G.D. Conduction Disorders in Continuous Versus Interrupted Suturing Technique in Interventricular Septal Defect Surgical Repair. *Res Cardiovasc Med*;2016 February;(5(1): e28735).
14. Wood, P. Ventricular septal defect with a note on acyanotic Fallot's tetralogy. *Brit Heart J*. 1954; 13(519): 387 – 388.
15. Meyer, C.I. *Historia de la medicina en El Salvador*. (1ed.). San Salvador; 2000.

Anexos

Universidad de El Salvador
Facultad de medicina
Posgrado en especialidades medicas
Especialidad en medicina pediátrica

Formulario para recolección de datos del estudio de investigación: “Complicaciones postquirúrgicas en pacientes sometidos a reparo de defectos de tabique ventricular en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom de enero de 2011 a diciembre de 2016”.

Investigador principal: Hugo Alberto Argueta Velásquez

Código de paciente: 000-

Nºde hoja:

Variable	Definición operativa	Indicadores	Valor	Código
Sexo	Características fenotípicas concernientes a los órganos reproductores	Genitales masculinos	Masculino	1
		Genitales femeninos	Femenino	2
		Genitales ambiguos	indeterminado	3
Edad	Tiempo cronológico en días, meses y años desde el nacimiento hasta el momento de evaluación	Días	Neonato (0 a 28 días)	1
		Meses	Lactante menor (29 a 6 meses)	2
		Años	Lactante mayor (6 meses a 2 años)	3
			Prescolar (2 años a 5 años)	4
			Escolar (6 años a 11 años)	5
			Adolescente (12 años a 18 años)	6

Departamento	Subdivisión administrativa de El Salvador como país	Región occidental Región central Región paracentral Región oriental	Santa Ana Ahuachapán Sonsonate Chalatenango La Libertad San Salvador Cuscatlán La Paz Cabañas San Vicente Usulután San Miguel Morazán La Unión	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
Área geográfica	Ubicación geográfica en relación con la que sea más cercana a la naturaleza	Campo Ciudad	Rural Urbana	1 2
Percentil peso para la edad	Relación entre el peso y la edad	Gráficos de crecimiento de OMS	97 50 3	1 2 3

Percentil talla para la edad	Relación entre la talla y la edad	Gráficos de crecimiento de OMS	97	1
			50	2
			3	3
Episodios de neumonía en el último año	Infecciones del parénquima pulmonar	Número de ingresos por neumonía	0-1	1
			2-3	2
			>3	3
Episodios de broncoespasmos en el último año	Episodios de dificultad respiratoria asociados a disminución de la luz de los bronquios	Número de ingresos por broncoespasmos	0-1	1
			2-3	2
			>3	3
Síndromes asociados	Enfermedades genéticas que se asocian a comunicación interventricular	Respuestas afirmativas o negativas	Si	1
			No	2
			Si presenta síndromes asociado; ¿cuál / es?:	
Clasificación funcional de Ross	Funcionabilidad del paciente en base a su actividad física en pacientes menores de 6 años	Grado de impedimento para realizar actividad física	I	1
			II	2
			III	3
			IV	4
Clasificación funcional de NYHA	Funcionabilidad del paciente en	Grado de impedimento para realizar actividad	I	1

	base a su actividad física en pacientes mayores de 6 años	física	II III IV	2 3 4
Tipo de defecto septal		Clasificación de Anderson	Membranoso Perimembranoso Muscular	1 2 3
Localización del defecto	Lugar anatómico del tabique interventricular en el que se localiza el defecto	Clasificación de Anderson	Entrada del ventrículo derecho Tabique muscular Salida del ventrículo derecho	1 2 3
Método imagenológico utilizado para el diagnóstico	Recurso o técnica de imágenes utilizada para realizar el diagnóstico de comunicación interventricular	Técnicas de imágenes disponibles	Ecografía transtoracica Ecografía Transesofagico Tomografía computarizada Resonancia magnética Cateterismo diagnostico	1 2 3 4 5
Relación Qp:Qs	Relación entre la presión de la circulación sistémica y pulmonar a través de una comunicación interventricular	División entre la presión de la circulación pulmonar y la sistémica	>2 1 <1	1 2 3

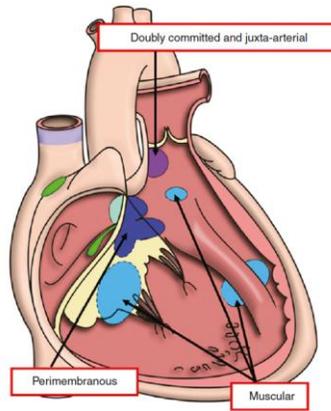
Hipertrofia interventricular	Tamaño del ventrículo izquierdo o derecho en relación con la media normal	Z score	>+2 0 - +/-1 <-2	1 2 3
Tiempo de ACT inicial	Tiempo de coagulación activado previo al uso de heparina en bomba extracorpórea	Rango normal y valores fuera de este	80 – 160 segundos >160 segundos <80 segundos	1 2 3
Tiempo final de ACT	Tiempo de coagulación activado posterior al uso de heparina en bomba extracorpórea y su reversión con protamina	Rango normal y valores fuera de este	80 – 160 segundos >160 segundos <80 segundos	1 2 3
Tiempo de bomba extracorpórea	Tiempo en el que se desvía la circulación	Tiempo en minutos	< 60 minutos 60 120 minutos >120 minutos	1 2 3
Tipo de cardioplejia utilizado	Cardioplejia utilizada para protección cardiaca	Tipo de cardioplejia utilizada	Cristaloide Hemática	1 2
Cantidad de sangrado	Cantidad en ml de	Cantidad en ml	50 – 100	1

transoperatorio	sangre perdidos durante el procedimiento		100 – 200 >200	2 3
Uso de aminas vasoactivas	Fármacos utilizados para mejorar la función cardiaca	Tipos de aminas	Adrenalina Milrinona Otros	1 2 3
Cantidad de sangrado postoperatorio	Cantidad en ml de sangrado a través de drenaje mediastinal	Cantidad en ml por unidad de tiempo	<1ml/k/h 1-8 ml/k/h >8ml/k/h	1 2 3
Necesidad de transfusión en el periodo postoperatorio	Transfusión de hemoderivados en el periodo postoperatorio	Transfusión de hemoderivados	Si No	1 2
Necesidad de Aminas vasoactivas durante el periodo postoperatorio	Uso de aminas vasoactivas en el periodo postoperatorio	Aminas vasoactivas	Si No	1 2
Reanimación con líquidos endovenosos	Uso de cargas con líquidos endovenosos para reanimación	Líquidos endovenosos Como carga	Si No	1 2
Corrección de acidosis metabólica/respiratoria	pH por debajo de 7.1 en gases arteriales por causas metabólicas o	Corrección de acidosis	Si No	1 2

	respiratorias			
Paro cardiorrespiratorio	Diminución de la frecuencia cardiaca por debajo de 30 latidos por minuto	Necesidad de maniobras de resucitación	Si No	1 2
Bloqueos auriculo ventriculares	Alteraciones en la conducción del impulso eléctrico a los ventrículos	Imagen en electrocardiograma de bloqueo auriculoventricular	No Completo Bloqueo de rama derecha	1 2 3
Crisis de hipertensión pulmonar	Episodios de cianosis y desaturación por hipoperfusión pulmonar	Oximetría de pulso	Si No	1 2
Abordaje quirúrgico	lugar donde se realiza la incisión para descubrir el defecto	Incisión inicial	Atrial Interventricular A. Pulmonar A. Aorta	1 2 3 4
Reparo por injerto	Cierre con materiales externos al miocardio	Injerto	Si No	1 2
Tipo de injerto	Material del que se realiza el injerto	Sintético o biológico	Gore-tex	1

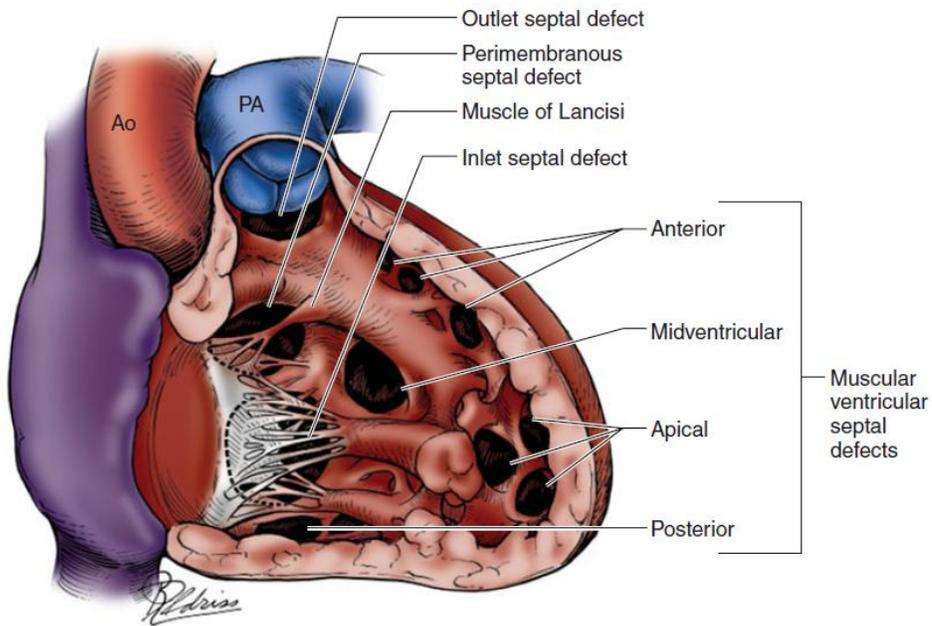
			Pericardio	Autólogo	2A 2B
				Heterologo	
Tipo de sutura	Técnica con la que se cierra el defecto	Tipo de sutura		Continua Intermitente Combinada	1 2 3

FIGURA 1



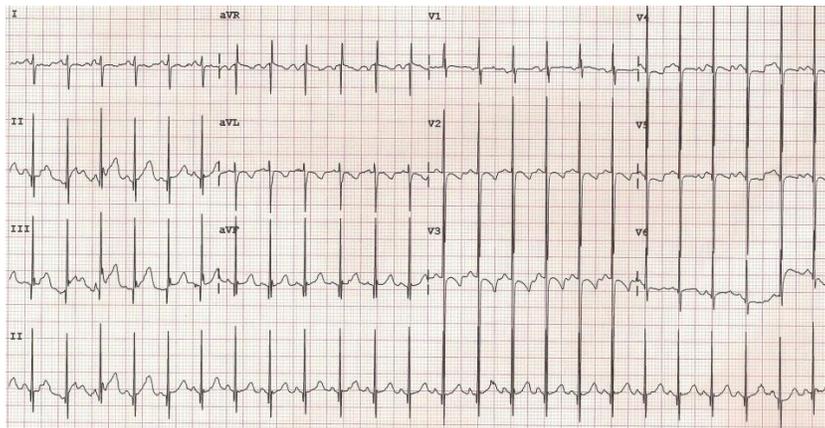
DIFERENTES LOCALIZACIONES ANATÓMICAS DE LOS DEFECTOS DEL TABIQUE VENTRICULAR. TOMADO DE ANDERSON, PAEDIATRIC CARDIOLOGY 3RD ED, ELSEIVER; CHURCHILL LIVINGSTONE, 2010

FIGURA 2



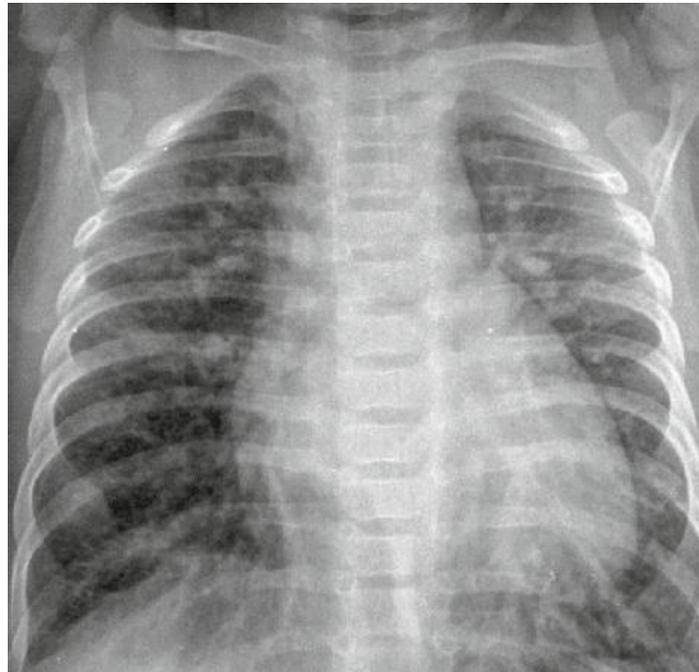
I Clasificación de los diferentes defectos de tabique ventricular en relación con su posición. Tomado de Yuh, D.D. John's Hopkins Textbook of cardiothoracic surgery. (2nd ed.). United States: McGraw-hill; 2014.

FIGURA 3



SIGNO DE KATZ – WACHTEL QUE SE PRESENTA COMO ISODIFASISMOS AMPLIOS

FIGURA 4



Riesgo quirúrgico por procedimiento (RACHS-1)

Riesgo 1

Cierre de CIA
Cierre de PCA > 30 días
Reparación de coartación aórtica > 30 días
Cirugía de conexión parcial de venas pulmonares

Riesgo 2

Valvulotomía o valvuloplastia aórtica > 30 días
Resección de estenosis subaórtica
Valvulotomía o valvuloplastia pulmonar
Reemplazo valvular pulmonar
Infundibulectomía ventricular derecha
Ampliación tracto salida pulmonar
Reparación de fistula de arteria coronaria
Reparación de CIV
Reparación de CIA y CIV
Reparación de CIA *ostium primun*
Cierre de CIV y valvulotomía pulmonar o resección infundibular
Cierre de CIV y retiro de bandaje de la pulmonar
Reparación total de tetralogía de Fallot
Reparación total de venas pulmonares > 30 días
Derivación cavopulmonar bidireccional
Cirugía de anillo vascular
Reparación de ventana aorto-pulmonar
Reparación de coartación aórtica < 30 días
Reparación de estenosis de arteria pulmonar
Reparación de corto-circuito de VI a AD

Riesgo 3

Reemplazo de válvula aórtica
Procedimiento de Ross
Parche al tracto de salida del VI
Ventriculomiotomía
Aortoplastia
Valvulotomía o valvuloplastia mitral
Reemplazo de válvula mitral
Valvulotomía o valvuloplastia tricuspídea
Reemplazo de válvula tricuspídea
Reposición de válvula tricuspídea para Ebstein > 30 días
Reimplante de arteria coronaria anómala
Reparación de arteria coronaria anómala con túnel intrapulmonar (Takeuchi)
Conducto de VD – arteria pulmonar
Conducto de VI – arteria pulmonar
Reparación de DVSVD con o sin reparación de obstrucción del VD
Derivación cavo-pulmonar total (Fontan)
Reparación de canal A-V con o sin reemplazo valvular

Bandaje de arteria pulmonar
Reparación de tetralogía de Fallot con atresia pulmonar
Reparación de *Cor-triatritum*
Fístula sistémico-pulmonar
Cirugía Switch atrial (Senning)
Cirugía Switch arterial (Jatene)
Reimplantación de arteria pulmonar anómala
Anuloplastia
Reparación de coartación aórtica y CIV
Resección de tumor intracardiaco

Riesgo 4

Valvulotomía o valvuloplastia aórtica < 30 días
Procedimiento de Konno
Reparación de anomalía compleja (ventrículo único) por defecto septal ventricular amplio
Reparación de conexión total de venas pulmonares < 30 días
Reparación de TGA, CIV y estenosis pulmonar (Rastelli)
Cirugía Switch atrial con cierre de CIV
Cirugía Switch atrial con reparación de estenosis subpulmonar
Cirugía Switch arterial con resección de bandaje de la pulmonar
Cirugía Switch arterial con cierre de CIV
Cirugía Switch con reparación de estenosis subpulmonar
Reparación de tronco arterioso común
Reparación de interrupción o hipoplasia de arco aórtico sin cierre de CIV
Reparación de interrupción o hipoplasia de arco aórtico con cierre de CIV
Injerto de arco transversal
Unifocalización para tetralogía de Fallot o atresia pulmonar
Doble switch

Riesgo 5

Reparación de válvula tricuspídea para neonato con Ebstein < 30 días
Reparación de tronco arterioso con interrupción del arco aórtico

Riesgo 6

Estadio 1 para ventrículo izquierdo hipoplásico (Cirugía de Norwood)
Estadio 1 para síndrome de ventrículo izquierdo procedimiento de Damus-Kaye-Stansel

CIV: Comunicación interventricular; CIA: Comunicación interatrial; PCA: Persistencia del conducto arterioso; VI: Ventrículo izquierdo; VD: Ventrículo derecho; AD: Atrio derecho; TGA: Transposición de grandes arterias; DCSVD: Doble cámara de salida del ventrículo derecho; Canal AV: Canal atrioventricular

Puntaje Aristóteles

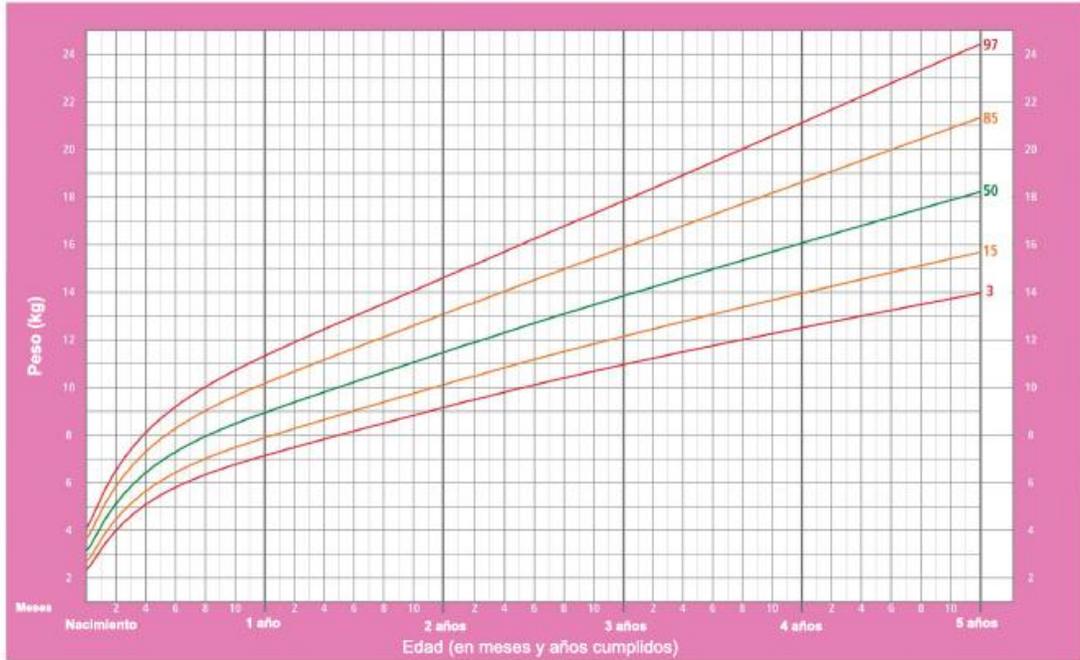
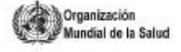
Score básico Operaciones principales	7.0	Ventrículo derecho bicameral, reparación
3.0 Foramen oval persistente, cierre directo	8.0	Conducto valvulado (o no valvulado), reintervención
3.0 CIA, cierre directo	5.6	Válvula pulmonar, reparación
3.0 CIA, cierre con parche	6.5	Válvula pulmonar, recambio
3.8 CIA, tabicación de aurícula única	7.5	Conducto V. derecho-A. pulmonar
4.0 CIA, creación, ampliación	8.0	Conducto V. izquierdo-A. pulmonar
3.0 CIA, cierre parcial	8.0	Válvula aórtica, reparación
5.0 Fenestración interatrial	7.0	Válvula aórtica, recambio, mecánica
6.0 CIV, cierre directo	7.0	Válvula aórtica, recambio, bioprótesis
6.0 CIV, cierre con parche	8.5	Válvula aórtica, recambio, homoinjerto
9.0 CIV múltiple, cierre directo o con parche	8.5	Raíz aórtica, recambio con conservación de la válvula aórtica
9.0 CIV, creación, ampliación	8.8	Raíz aórtica, recambio, mecánica
7.5 Fenestración del septo ventricular	9.5	Raíz aórtica, recambio, homoinjerto
9.0 Canal AV completo, reparación	10.3	Ross
5.0 Canal AV intermedio, reparación	11.0	Konno
4.0 Canal AV parcial, reparación	12.5	Ross-Konno
6.0 Fístula aorto-pulmonar, reparación	6.3	Estenosis aórtica, subvalvular, reparación
9.0 Origen de rama pulmonar de la aorta ascendente, reparación	7.5	Estenosis aórtica, supravalvular, reparación
11.0 Tronco arterioso común, reparación	7.5	Aneurisma del seno de valsalva, reparación
7.0 Válvula truncal, valvuloplastia	8.3	Túnel V. Izquierdo-aorta, reparación
6.0 Válvula truncal, recambio	8.0	Valvuloplastia mitral
5.0 Conexión anómala parcial de venas pulmonares, reparación	8.0	Estenosis mitral, anillo supravalvular, reparación
8.0 Síndrome de la cimitarra, reparación	7.5	Recambio valvular mitral
9.0 Conexión anómala total de venas pulmonares, reparación	14.5	Norwood
6.8 Corazón triatrial, reparación	15.0	Reparación biventricular de ventrículo izquierdo hipoplásico
12.0 Estenosis de venas pulmonares, reparación	9.3	Trasplante cardíaco
7.8 Tunelización intra-atrial (otra que Mustard o Senning)	13.3	Trasplante corazón-pulmón
7.0 Anomalia del retorno venoso sistémico, reparación	12.0	Plastia de reducción del ventrículo izquierdo (Batista)
8.0 Estenosis de una vena sistémica, reparación	3.0	Drenaje pericárdico
8.0 Tetralogía de Fallot, reparación sin ventriculotomía	6.0	Decorticación pericárdica
7.5 T. de Fallot, reparación con ventriculotomía, sin parche transanular	9.0	Fontan, conexión atriopulmonar
8.0 T. de Fallot, reparación con ventriculotomía, con parche transanular	9.0	Fontan, conexión atrioventricular
8.0 Tetralogía de Fallot, reparación con conducto VD-AP	9.0	Fontan, conexión cavopulmonar total, túnel lateral, fenestrado
11.0 Tetralogía de Fallot con agenesia de la válvula pulmonar, reparación	9.0	Fontan, conexión cavopulmonar total, túnel lateral, no fenestrado
9.3 Tetralogía de Fallot + Canal AV completo, reparación	9.0	Fontan, extracardiaco, fenestrado
9.0 Atresia pulmonar con CIV	9.0	Fontan, extracardiaco, no fenestrado
11.0 Atresia pulmonar con CIV y colaterales aortopulmonares	13.8	TGA corregida, doble switch (switch arterial + atrial)
11.0 Unifocalización colaterales aortopulmonares	11.0	TGA corregida, switch atrial + Rastelli
7.0 Oclusión colaterales aorto-pulmonares	9.0	TGA corregida, cierre de CIV
7.0 Valvuloplastia tricúspide	11.0	TGA corregida, cierre de CIV y conducto V. izquierdo-A. pulmonar
7.5 Recambio tricúspide	10.0	Corrección anatómica (Jatene)
9.0 Cierre orificio tricúspide	11.0	Jatene + cierre de CIV
7.0 Resección de válvula tricúspide	8.5	Senning
6.5 Obstrucción V. derecho, reparación	9.0	Mustard
9.0 Corrección 1 ½	10.0	Rastelli
6.0 Reconstrucción arteria pulmonar - tronco	11.0	Remodelación ventricular
7.8 Reconstrucción arteria pulmonar - rama central (extrahiliar)	10.3	Doble salida del ventrículo derecho, tunelización intraventricular
7.8 Reconstrucción arteria pulmonar - rama distal (intrahiliar)	11.0	Doble salida de ventrículo izquierdo, reparación
	10.0	Coronaria anómala, origen de la arteria pulmonar, reparación
	4.0	Fistula coronaria, ligadura

7.5	Bypass coronario	7.0	Glenn unidireccional
6.0	Coartación, reparación término-terminal	7.5	Cavopulmonar bidireccional bilateral
8.0	Coartación, reparación término-terminal con anastomosis extendida	8.0	Hemifontan
6.0	Coartación, reparación con pared de arteria subclavia (Waldhausen)	8.0	Aneurisma V. derecho, reparación
6.0	Coartación, reparación con parche	9.0	Aneurisma V. izquierdo, reparación
7.8	Coartación, reparación con conducto protésico	8.0	Aneurisma de A. pulmonar, reparación
7.0	Arco aórtico, reconstrucción	8.0	Tumor cardíaco, resección
10.8	Interrupción del arco aórtico, reparación	5.0	Fístula arteriovenosa pulmonar, reparación
3.0	Persistencia del conducto arterioso, tratamiento quirúrgico	8.0	Embolectomía pulmonar
6.0	Doble arco aórtico, reparación	1.5	Drenaje pleural
9.0	Arteria pulmonar de trayecto anormal (sling AP), reparación	4.0	Ligadura del canal torácico
8.8	Aneurisma aórtico, reparación	5.0	Decorticación pleural
11.0	Disección aórtica, reparación	2.0	Colocación de balón de contrapulsación intra-aórtica
5.0	Biopsia pulmonar	6.0	ECMO
12.0	Trasplante pulmonar	7.0	Asistencia circulatoria ventricular derecha (sin oxigenador)
5.3	<i>Pectus excavatum</i> , reparación	1.5	Broncoscopia
3.0	Marcapaso permanente	4.0	Plicatura de diafragma
3.0	Marcapaso, implantación previa, cirugía	1.5	Cierre diferido del esternón
4.0	Desfibrilador implantación	1.5	Exploración mediastinal
4.0	Desfibrilador, implantación previa, cirugía	1.5	Drenaje de esternotomía
8.0	Arritmia atrial, corrección quirúrgica	10.0	Cierre de CIV y reparación de coartación
6.3	Fístula sistémico pulmonar, Blalock-Taussig modificado	10.0	Cierre de CIV y reparación del arco aórtico
6.8	Fístula sistémico pulmonar, central	9.5	Raíz aórtica, recambio, bioprótesis
3.5	Fístula sistémico pulmonar, ligadura y/o sección-sutura	8.0	Arritmia ventricular, corrección quirúrgica
6.0	Bandaje A. pulmonar	7.0	Recuperación tunelización atrial, después Senning o Mustard
6.0	Retiro de bandaje A. pulmonar	3.0	Cierre de fenestración interatrial
9.5	Anastomosis AP-Ao (Damus-Kay-Stansel) (sin reconstrucción del arco)	9.0	Conducto V. izquierdo-aorta
7.0	Cavopulmonar bidireccional	10.0	Ebstein, valvuloplastia
		12.5	Fontan, conversión en conexión cavopulmonar total
		8.0	Embolectomía pulmonar, aguda
		9.0	Embolectomía pulmonar, crónica

CIV: Comunicación interventricular; CIA: Comunicación interatrial; Canal AV: Canal atrioventricular; AP: Arteria pulmonar; AP-AO: Arteria pulmonar-aorta. TGA: Transposición de grandes arterias. VD-AP: Ventrículo derecho-arteria pulmonar.

Peso para la edad Niñas

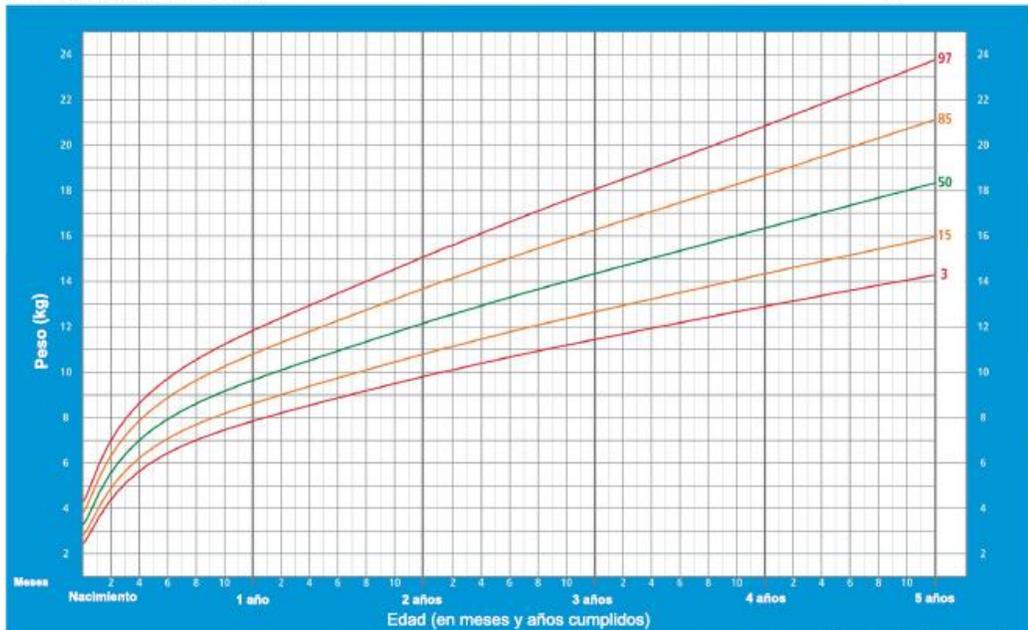
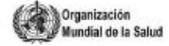
Percentiles (Nacimiento a 5 años)



Patrones de crecimiento infantil de la OMS

Peso para la edad Niños

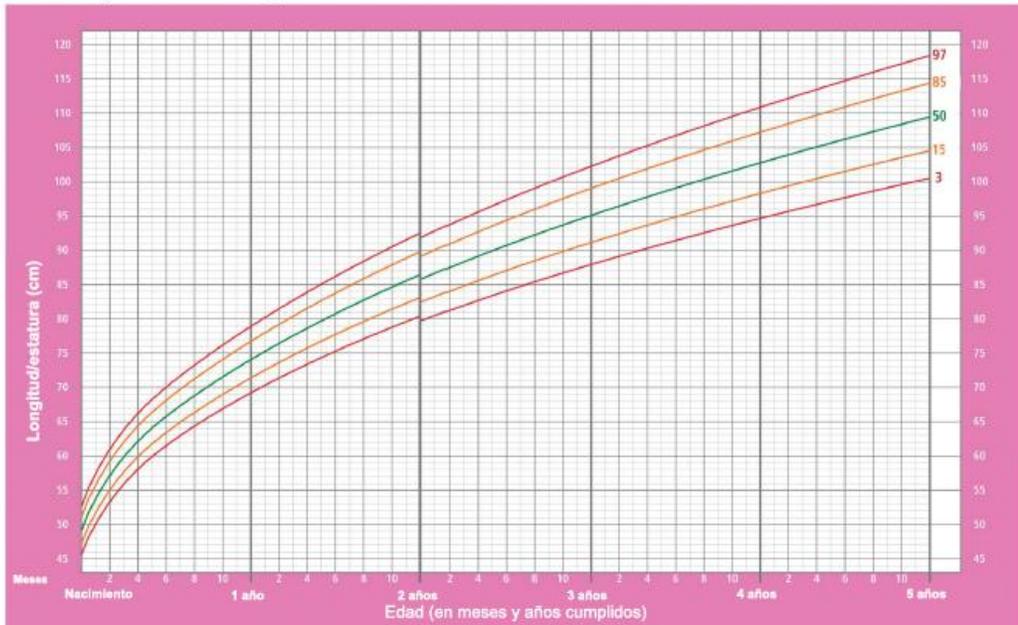
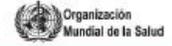
Percentiles (Nacimiento a 5 años)



Patrones de crecimiento infantil de la OMS

Longitud/estatura para la edad Niñas

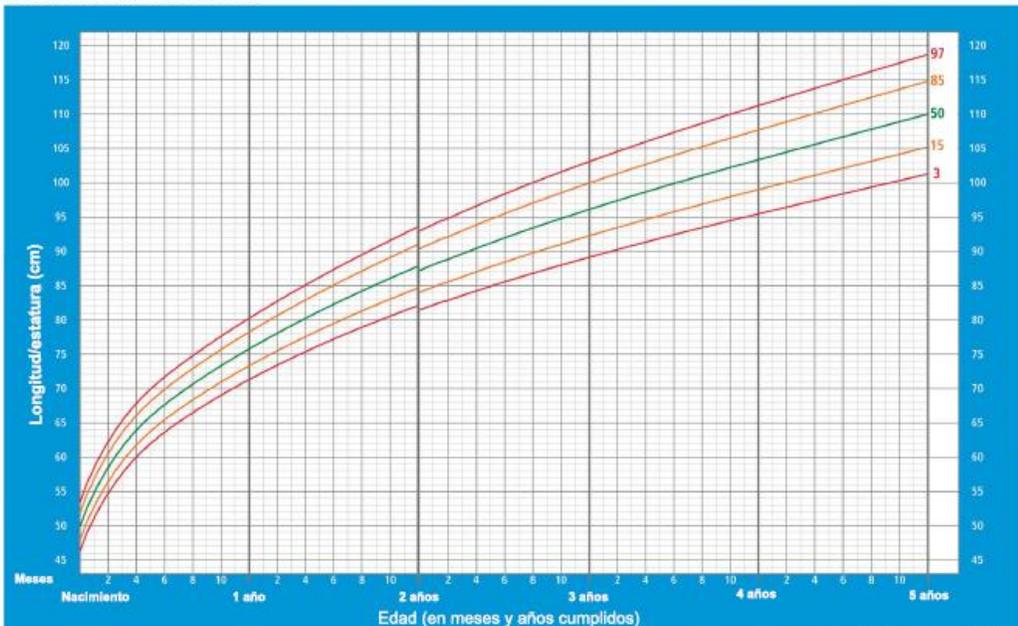
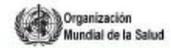
Percentiles (Nacimiento a 5 años)



Patrones de crecimiento infantil de la OMS

Longitud/estatura para la edad Niños

Percentiles (Nacimiento a 5 años)



Patrones de crecimiento infantil de la OMS