



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO ~

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**“PREDICCIÓN DE TAMAÑO DE CONDUCTO ARTERIOSO PERMEABLE POR
CAMBIOS ELECTROCARDIOGRAFICOS”**

GRADUACION CONTINUA

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALIDAD EN

PEDIATRIA

PRESENTA:

DR CHRISTOPHER OMAR CAMARGO ZETINA

ASESOR DE TESIS

DR FRANCISCO ELIAS TORRES DE LA RIVA

DRA ARACELI NOEMI GAYOSSO DOMINGUEZ

MEXICO D.F.

DICIEMBRE 2014



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTO

“A MIS PADRES, POR SU AMOR, TRABAJO Y SACRIFICIO EN TODOS ESTOS AÑOS, GRACIAS A USTEDES HE LOGRADO LLEGAR HASTA AQUÍ Y CONVERTIRME EN LO QUE SOY. HA SIDO UN PRIVILEGIO SER SU HIJO”

SON LOS MEJORES PADRES

**PREDICCIÓN DE TAMAÑO DE CONDUCTO ARTERIOSO PERMEABLE POR
CAMBIOS ELECTROCARDIOGRAFICOS**

DRA. LUZ ARCELIA CAMPOS NAVARRO
Directora de Educación e investigación en salud
Del Hospital General "Dr. Gaudencio González Garza" UMAE La Raza

DRA. SILVIA GRACIELA MOYSEN RAMIREZ
Profesor Titular del Curso de Especialidad en Pediatría
Del Hospital General "Dr. Gaudencio González Garza" UMAE La Raza

DR. FRANCISCO ELIAS TORRES DE LA RIVA
Medico Especialista en Cardiología Pediátrica
Del Hospital General "Dr. Gaudencio González Garza" UMAE La Raza
Asesor de Tesis

DRA ARACELI NOEMI GAYOSSO DOMINGUEZ
Jefe de servicio Cardiología Pediátrica
Del Hospital General "Dr. Gaudencio González Garza" UMAE La Raza
Asesor de Tesis

DR CHRISTOPHER OMAR CAMARGO ZETINA
Medico Residente de 4to año Pediatría

INDICE

INTRODUCCIÓN	5
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
JUSTIFICACIÓN	6
OBJETIVOS	7
HIPÓTESIS, MATERIAL METODOS, DISEÑO DEL ESTUDIO	8
UNIVERSO DE TRABAJO	9
CRITERIOS SELECCIÓN	10
VARIABLES	10
RECURSOS FINANCIEROS	12
MARCO TEORICO	13
RESULTADOS	22
CONCLUSIONES	35
CRONOGRAMA	37
BIBLIOGRAFIA	38

RESUMEN

“PREDICCIÓN DE TAMAÑO DE CONDUCTO ARTERIOSO POR CAMBIOS ELECTROCARDIOGRÁFICOS

Introducción: La persistencia del conducto arterioso es la malformación vascular más común en México; ocurre en 1 de cada 2000 a 2500 nacimientos, y ocupa entre el 5 y el 10% de las cardiopatías congénitas, ya sea como anomalía aislada o en asociación con otras cardiopatías. ¹

Anatómicamente se caracteriza por ser una estructura tubular de aproximadamente 0.5 a 1.0cm de diámetro, que conecta la porción proximal de la rama izquierda de la arteria pulmonar con la aorta descendente. En las etapas tempranas del desarrollo embrionario, el conducto arterioso existe de forma bilateral, pero el lado derecho se vuelve atrófico en el estadio 16 de Carnegie (de los 37 a 40 días posteriores a la gestación), por lo que es más frecuente que se sitúe a la izquierda. ²

Antes del nacimiento solo el 10% del gasto ventricular derecho fluye a través del lecho vascular pulmonar y 90% desde la arteria pulmonar principal directamente hacia la aorta por la vía del conducto arterioso. ³

La aparición de signos electrocardiográficos desde el periodo neonatal es muchas veces inespecífico y no se encuentra presente desde los primeros días; por lo que algunas cardiopatías debutan tiempo después de acuerdo a repercusiones hemodinámicas con el paso del tiempo; en el caso del conducto arterioso se observan cambios electrocardiográficos a partir de la segunda a tercera semana de vida. ⁴

Entre los principales datos electrocardiográficos encontrados son hipertrofia ventricular izquierda, depresión del segmento ST y/o inversión de onda T en DI, aVL, V4-V6. ⁵

Así como presencia de ondas R altas en precordiales izquierdas que van de 0.50mV a 4.50mV con un promedio de 2.67mV en V5, sin embargo dependiendo de la repercusión hemodinámica se puede encontrar presencia de hipertrofia ventricular combinada y crecimiento auricular izquierdo.

La relación R/S en V1 menor de 1 y mayor de 1 en V5 y V6 en todos los casos. Tiempo de deflexión intrínseca en V5 menor al promedio es sugestivo de hipertrofia ventricular izquierda, ya que en sujetos jóvenes va de 0.020 a 0.040. ⁶ Además de su papel diagnóstico, la ecocardiografía también se utiliza para estimar la magnitud del corto circuito y el grado de hipertensión arterial pulmonar. ⁷

La relación del diámetro de la aurícula izquierda y raíz aórtica ha demostrado ser un valioso indicador de magnitud del corto circuito de izquierda a derecha en el caso de prematuros; teniéndose como factor predictor de severidad la relación entre aurícula izquierda y raíz aórtica mayor de 1.15. ⁸

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Se puede estimar el tamaño del conducto arterioso por medio de los cambios electrocardiográficos?

JUSTIFICACION

El conducto arterioso es una de las cardiopatías congénitas más frecuentes en nuestro país.

En el Hospital General del Centro Médico Nacional “La Raza” del Instituto Mexicano del Seguro Social en el servicio de cardiología pediátrica el número de pacientes hospitalizados para cierre ya sea quirúrgico o hemodinámico durante el año fue de 150 con una prevalencia de 350 nuevos casos diagnosticados por año durante el periodo 2013 a 2014.

La mayoría de los pacientes fueron referidos de hospitales de zona donde no se cuenta con un servicio de ecocardiografía para valorar la magnitud del conducto arterioso, pero si con la posibilidad de realizar estudio electrocardiográfico.

Teniendo a la mano esta importante herramienta de análisis, actualmente se sabe que a mayor repercusión hemodinámica generada por el conducto existe mayor número de datos electrocardiográficos los cuales son susceptibles de medición por este método, disponible en la mayoría de los hospitales de referencia y si a esto le agregamos los datos indirectos observados en nuestros estudios ecocardiográficos así como el registro de medición durante evento quirúrgico o hemodinámico, podemos llegar a realizar una estimación más exacta, por medio de la cual los médicos de primer y segundo nivel de atención puedan predecir el tamaño del conducto arterioso y por ende la repercusión hemodinámica con la finalidad de determinar cuáles pacientes son candidatos a cierre y cuáles pueden mantenerse en vigilancia en sus centros hospitalarios, teniendo en cuenta que en un gran porcentaje de pacientes existe la posibilidad de cierre espontáneo.

De esta manera en este estudio pretendemos demostrar la utilidad del electrocardiograma como una herramienta confiable para estimar el tamaño del conducto en hospitales en los cuales no se cuenta con una valoración ecocardiográfica.

OBJETIVO GENERAL

Determinar el tamaño del conducto arterioso por medio de los cambios electrocardiográficos

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Medición de onda R de las derivaciones V5 y v6, y de la onda Q en V5 y onda S en V1 del electrocardiograma de 12 derivaciones.
2. Medición del tamaño del conducto arterioso por medio de cateterismo cardiaco.
3. Medición del tamaño del conducto arterioso por cirugía.
4. Observar y describir los cambios electrocardiográficos y la medición del conducto arterioso por cateterismo cardiaco o cirugía.

HIPOTESIS

Existe relación directa entre los cambios electrocardiográficos y el tamaño del conducto arterioso medido en procedimiento invasivo.

Material y Métodos : Retrospectivamente se analizaran expedientes de Pacientes con edades entre 1 mes y 16 años en el periodo de enero 2013 a enero 2014, los cuales cuentan con diagnóstico de conducto arterioso permeable diagnosticado por ecocardiografía con criterios para realizar cierre del mismo ya sea por medio de procedimiento quirúrgico o hemodinámico, observando los cambios electrocardiográficos

DISEÑO

Observacional, descriptivo, transversal, retrospectivo, unicentrico

Palabras clave: conducto arterioso permeable, cambios electrocardiográficos

UNIVERSO DE TRABAJO

Pacientes entre 1 mes y 16 años de edad diagnosticados con conducto arterioso permeable por ecocardiograma, medido en evento quirúrgico o hemodinámico durante su cierre.

TAMAÑO DE LA MUESTRA

$$n = (1.96)^2 \times 0.03 \times 0.85 / (0.05)^2 = 35$$

35 pacientes + 20% de perdidas (8 pacientes) = 40 pacientes

tamaño de muestra calculada : 40

muestra final : 40

CRITERIOS DE SELECCIÓN

CRITERIOS DE INCLUSION

Ambos sexos

Pacientes pediátricos con edad comprendida entre 1 mes y 16 años de edad

Diagnostico ecocardiográfico de conducto arterioso con indicación de cierre

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- 1.-Pacientes con diagnostico de cardiopatía conducto dependiente
- 2.-Pacientes con diagnostico cardiológico distinto a conducto arterioso permeable
- 3.-Pacientes con diagnostico distinto a conducto arterioso, el cual genere sobrecarga ventricular izquierda o hipertensión pulmonar
- 4.-Pacientes sin indicación para cierre de conducto arterioso

CRITERIOS DE ELIMINACION

- 1.-Pacientes en los cuales se descartó durante procedimiento invasivo conducto arterioso permeable
- 2.-Pacientes en los que durante procedimiento se detectó algún diagnostico agregado al de conducto arterioso permeable

DESCRIPCION DEL ESTUDIO

Se realizo la recolección de datos de pacientes que permanecieron hospitalizados en el servicio de cardiología pediátrica en el Hospital General centro medico nacional "La Raza" con diagnostico de conducto arterioso permeable, e indicación para cierre, con edad comprendida entre 1 mes y 16 años, sin importar terapia farmacológica.

A su ingreso se realizo la toma de electrocardiograma de 12 derivaciones con voltaje de 10mm/mV a una velocidad de 25mm/s (un solo equipo todos los pacientes) se realizo la medición de la onda P en DII, R en V5 y V6, S en V1, Q en V5 y V6.

Se confirmo diagnostico por medio de ecocardiografía transtoràcica con un equipo Phillips iE33, mediante un transductor 8MHz. utilizando proyección paraesternal de eje corto y por supraesternal se tomo las medidas proximal y distal.

Todos los sujetos fueron programados para realizar cierre del conducto arterioso por medio de cateterismo o cirugía, tomando la medida del conducto arterioso de forma directa durante procedimiento y realizando oclusión del mismo.

ANALISIS ESTADISTICO

Cada variable fue analizada con estadística descriptiva con medias, desviación estándar, medianas o moda y porcentajes.

Se calculará el OR (odds ratio) aplicando la prueba de significancia estadística de Mantel y Haenzel y su correspondiente intervalo de confianza.

Análisis se llevo a cabo a través del procesador SPSS statistical software (SPSS inc reléase 21.0)

DEFINICION DE VARIABLES

VARIABLES DEPENDIENTES

Duración de onda P medida en milisegundos en derivación DII

Es el tiempo necesario para la despolarización de las aurículas

Tipo de variable: cuantitativa

Escala de medición: milisegundos

Medida de Q en milivoltios en V5

Es la deflexión negativa originada por la despolarización del tabique ventricular

Tipo de variable: cuantitativa

Escala de medición : milivoltios

Amplitud de R medida en milivoltios en V5 y V6

Medida en milímetros de la Primera deflexión positiva en V5 y V6 observada después de la despolarización atrial

Tipo de variable cuantitativa

Escala de medición milivoltios

Amplitud de S medida en milivoltios en V1 y V2

Medida en milímetros de la primera deflexión negativa en V1 y V2 después del inicio de la despolarización ventricular

Tipo de variable cuantitativa

Escala de medición : mili voltios

Relación R/S en V1 y V5

Cociente obtenido al dividir la amplitud de la onda R media en milivoltios entre la onda S medida en milivoltios

Escala de medición :milivoltios

Tipo de variable cuantitativa

VARIABLE INDEPENDIENTE

Tamaño de conducto arterioso medido en milímetros

Medida en milímetros del conducto arterioso durante la observación ya sea por medio de procedimiento quirúrgico o hemodinámico.

Tipo de variable : cuantitativa

Escala de medición : milímetros

CONSIDERACIONES ETICAS

Es un estudio de riesgo mínimo por lo que no es necesaria la realización de consentimiento informado.

PERSONAL

Investigador principal : Dr. Francisco Elias Torres de la Riva

Investigador asociado: Dra. Araceli Noemí Gayosso Domínguez

Tesista: Dr. Christopher Omar Camargo Zetina

MATERIAL

Equipo de computo, impresora

Electrocardiógrafo : 1

Eco cardiógrafo : 1 ecocardiógrafo Phillips modelo iE33

Compas de precisión :1

Hojas de papel : 50

Bitácora de registro :1

Expediente Medico : 150

RECURSOS FINANCIEROS

Aportados por investigadores

RESULTADOS

Los resultados obtenidos servirán para la elaboración de tesis para obtener el grado de especialista en Pediatría

MARCO. TEÓRICO. ANTECEDENTES

La persistencia del conducto arterioso (PCA) es la malformación vascular más común en México: ocurre en 1 de cada 200 a 2500 nacimientos, y ocupa entre el 5 y el 10% de las cardiopatías congénitas, ya sea como anomalía aislada o en asociación con otras cardiopatías.¹

El conducto arterioso permeable resulta de una falla en el cierre de este después del nacimiento.

Anatómicamente se caracteriza por ser una estructura tubular de aproximadamente 0.5 a 1.0 cm de diámetro, que conecta la porción proximal de la rama izquierda de la arteria pulmonar con la aorta descendente. En las etapas tempranas del desarrollo embrionario, el conducto arterioso existe de forma bilateral, pero el lado derecho se vuelve atrófico en el estadio 16 de Carnegie (de los 37 a 40 días posteriores a la gestación), por lo que es más frecuente que se sitúe a la izquierda, y excepcionalmente es bilateral.¹

En el feto el intercambio gaseoso se produce en la placenta, y no en los pulmones como después del nacimiento por lo tanto existe la necesidad de solo una pequeña cantidad de sangre en los pulmones para nutrición y metabolismo, que representa solo el 5 al 10% del gasto ventricular combinado, mientras que el ventrículo derecho expulsa un 65% del gasto ventricular combinado. El conducto arterioso desvía una proporción importante del gasto ventricular, representa por un 55% lejos del lecho vascular pulmonar de alta resistencia.⁹

MECANISMO DE CIERRE NORMAL

En los recién nacidos a término, el cierre postnatal del conducto arterioso se efectúa en dos fases; la constricción del músculo liso produce cierre funcional de la luz del conducto dentro de las primeras 18 a 24 horas después del nacimiento y la oclusión anatómica se produce en los siguientes días o semanas.

Después del nacimiento se produce un incremento de pO_2 , una caída de la PGE_2 y una caída de la presión sanguínea, produce caída en resistencia vascular pulmonar. Todos estos eventos generan la constricción del ducto arterioso. Esta constricción funcional es la responsable del cierre anatómico final del conducto arterioso.

La pérdida de flujo luminal, produce una zona de hipoxia en el músculo del conducto, necesaria para el cierre anatómico irreversible.⁹

HISTOLOGIA

La estructura microscópica del conducto arterioso es bastante diferente a la del tronco pulmonar adyacente o a la aorta.

Aunque el grosor de las paredes de estos vasos son similares, la capa media del ducto arterioso se compone principalmente de células musculares lisas en lugar de la disposición circunferencial de las fibras elásticas que componen la media de la aorta y la arteria pulmonar. La contracción de las células de este músculo liso da como resultado el estrechamiento de la luz y el acortamiento del conducto arterioso.⁹

FISIOPATOLOGIA

El impacto hemodinámico del PCA depende de la magnitud de la derivación de izquierda a derecha, determinado por el tamaño del conducto y la relación entre la resistencia vascular sistémica y pulmonar.

Después del nacimiento, el aumento de la resistencia vascular sistémica y la caída en la resistencia vascular pulmonar, conduce a un aumento del flujo pulmonar a través del PCA generando una circulación pulmonar excesiva, así como una sobrecarga ventricular izquierda, conduciendo esto a una disminución de la Distensibilidad pulmonar y aumento del trabajo respiratorio hasta producir edema pulmonar sin embargo esto es poco frecuente.

A lo largo del tiempo, la hipertensión pulmonar resulta de la sobrecarga pulmonar, llegando a producir cambios en la morfología de la vasculatura pulmonar. Estos cambios incluyendo hipertrofia arterial medial, inicialmente con proliferación y posteriormente obliteración de arteria pulmonar y capilares, permitiendo esto un aumento de la resistencia vascular pulmonar. Esta forma de hipertensión pulmonar es consecuencia del corto circuito de izquierda a derecha y es llamado síndrome de Eisenmenger. Cuando las resistencias vasculares pulmonares exceden a las resistencias sistémicas, el corto circuito es reverso y se convierte en derecha a izquierda. 9

SINDROME DE EISENMENGER

Con un largo tiempo de la derivación de izquierda a derecha el sistema de alta presión de la arteria pulmonar y el aumento del flujo conduce a cambios morfológicos progresivos en la vasculatura pulmonar. Estos cambios, incluyen hipertrofia de la media arterial, proliferación y fibrosis de la intima, y posterior obliteración de arterias y capilares pulmonares, resultando en un progresivo incremento de las resistencias vasculares pulmonares. Cuando las resistencias vasculares pulmonares se acercan y exceden al sistema de resistencia vascular, la derivación ductal se invierte y se convierte en derecha a izquierda. Los mecanismos fisiopatológicos para esto no se entienden completamente, pero hay evidencia de que la lesión microvascular estimula la producción de factores de crecimiento y enzimas que dan lugar a la proliferación de la intima e hipertrofia de la media. La disfunción endotelial y la activación plaquetaria juega un papel importante en la obliteración de arteriolas pulmonares.

ELECTROCARDIOGRAMA

La aparición de signos electrocardiográficos desde el periodo neonatal muchas veces inespecíficos y no presentes desde los primeros días, por lo que algunas cardiopatías congénitas debutan tiempo después de acuerdo a repercusión hemodinámicas con el paso del tiempo. 10

La electrocardiografía como auxiliar del diagnóstico de las cardiopatías congénitas esta hoy bien definida ya que es posible, por medio de este procedimiento, establecer tres aspectos íntimamente ligados entre si, que son: la localización de la posición y relación de las cámaras cardiacas, los datos que valoran la repercusión hemodinámica de la cardiopatía como es el caso de nuestro tema en estudio.

En el caso de las cardiopatías congénitas es importante considerar que por sus características fisiopatológicas el electrocardiograma es cambiante con la evolución natural y en tal circunstancia un patrón de sobrecarga volumétrica se modifica cuando la cardiopatía de base afecta negativamente a la circulación pulmonar, como ocurre con la hipertensión arterial secundaria al conducto arterioso permeable.

DESPOLARIZACION VENTRICULAR

La activación ventricular en condiciones normales se inicia en la región central de la superficie septal izquierda, donde se encuentran las primeras ramificaciones de Purkinje el frente de onda que nace en el tejido muscular avanza rumbo a la superficie septal derecha originando un vector que se orienta hacia delante, a la derecha y abajo, y se registra en electrocardiograma como una onda pequeña de polaridad positiva en las derivaciones unipolares a las cuales se acerca la activación (aVF, V2, V3R y V4R), y de polaridad negativa onda q en la derivaciones de las que se aleja dicha onda (aVL, y de V4 a V6. Por tanto este primer vector de orientación ventricular se orienta a 120 grados en el plano frontal y en el cuadrante III en el plano horizontal.

De acuerdo con la teoría del dipolo estos tres vectores determinan, en el plano horizontal en V1-V2 complejos de morfología rS, en V3-4 también llamado plano de transición complejos RS, y en V5-6 complejos qRs. En el plano frontal, la morfología y la polaridad de los complejos variaran de acuerdo a la posición intermedia, vertical u horizontal del corazón.

VOLTAJES DE R SEGÚN LA DERIVACION Y LA EDAD (MEDIA Y LIMITES SUPERIORES)

Derivación	1-6 meses	6m-1año	1-3 años	3-8 años	8-12 años	12-16 años
I	7(13)	8(16)	8(16)	7(15)	7(13)	6(13)
II	13(24)	13(27)	13(23)	13(22)	14(24)	14(24)
III	9(20)	9(20)	9(20)	9(20)	9(24)	9(24)
V1	11(20)	10(20)	9(18)	7(18)	6(16)	5(16)
V2	21(30)	19(28)	16(25)	13(28)	10(22)	9(19)
V5	17(30)	18(30)	19(36)	21(36)	22(36)	18(33)
V6	10(20)	13(20)	12(24)	14(24)	14(24)	14(22)

VOLTAJES DE S SEGÚN LA DERIVACION Y LA EDAD (MEDIA Y LIMITES SUPERIORES)

Derivación	1-6 meses	6m-1año	1-3 años	3-8 años	8-12 años	12-16 años
I	4(9)	4(9)	3(8)	2(8)	2(8)	2(8)
V1	7(18)	8(16)	13(27)	14(30)	16(26)	15(24)
V2	16(30)	17(30)	21(34)	23(38)	23(48)	14(36)
V5	9(26)	8(20)	6(16)	5(14)	5(17)	5(16)
V6	2(7)	2(6)	2(6)	1(15)	1(4)	1(5)

Voltajes medidos en milímetros donde 1mV:10mm de papel

ONDA Q

La onda Q está originada principalmente por la despolarización del tabique ventricular. La onda Q suele estar presente en las derivaciones DI, DII, DIII y aVF y casi siempre en V5 y V6.

La amplitud máxima de Q en las derivaciones aVF, V5 y V6 suele ser inferior a 5mm en los niños de cualquier edad. En la derivación DIII puede llegar hasta 5 a 8 mm en los niños.

La duración de Q es de 0.02 segundos y no supera normalmente los 0.03 segundos.

Derivación	1-6meses	6m-1año	1-3años	3-8años	8-12años	12-16años
III	3(8)	3(8)	3(8)	1.5(6)	1(5)	1(4)
aVF	2(5)	2(6)	1.5(5)	1(5)	1(3)	1(3)
V5	1.5(5)	2(5)	2(6)	2(6)	2(4.5)	1(4)
V6	1.5(4)	2(5)	2(4.5)	1.5(4.5)	1.5(4)	1(2.5)

Voltajes medidos en milímetros donde 1mV:10mm de papel

PROGRESION R/S

En la progresión del adulto, hay un aumento progresivo de la amplitud de la onda R hacia V5 y una disminución progresiva de la amplitud de la onda S hacia V6.

En el primer mes de vida, puede haber una inversión completa de la progresión R/S, con R dominante en V4R, V1 y V2 (las derivaciones precordiales derechas) y una S dominante en V5 y V6(las derivaciones precordiales izquierdas).

En los niños entre 1 mes y 2 a 3 años, se suele observar una inversión parcial, con R dominante en V1, así como V5 y V6.

RELACION R/S

Derivación	1-6meses	6m-1año	1-3años	3-8años	8-12años	12-16años
LIN	0.3	0.3	0.5	0.1	0.15	0.1
Media V1	1.5	1.2	0.8	0.65	0.5	0.3
LSN	S:0	6	4	2	1	1
LIN	0.3	0.3	0.3	0.05	0.1	0.1
Media V2	1.2	1	0.8	0.5	0.5	0.5
LSN	4	4	1.5	1.5	1.2	1.2

LIN	1.5	2	3	2.5	4	2.5
Media V6	4	6	20	20	20	10
LSN	S:0	S:0	S:0	S:0	S:0	S:0

Limite inferior a la normalidad :LSN

Limite superior a la normalidad :LIN

HIPERTROFIA DEL VENTRICULO IZQUIERDO

Cuando se produce hipertrofia del ventrículo izquierdo, como en el caso de pacientes con presencia de conducto arterioso, se afectara principalmente el septum y la pared libre de dicha cavidad. Esto hace que aumente la magnitud de los vectores 1 o vector septal y 2 o vector de pared libre. El aumento de estos dos vectores, especialmente este vector 2, hace que el vector resultante de la despolarización de los ventrículos este desviado a la izquierda.

La desviación del ÂQRS a la izquierda determina un aumento de voltaje de la onda R en D1 y aVL.

La hipertrofia de la pared libre del ventrículo izquierdo determina una mayor magnitud del vector 2, lo que produce una mayor amplitud de las ondas R en V5-6 y una mayor profundización de las ondas S en V1 y V2.

Si existe hipertrofia septal significativa como sucede en la persistencia del conducto arterioso, se produce un aumento de voltaje del vector 1 o vector septal lo que implica que aumente la onda q en V5 y V6

ELECTROCARDIOGRAMA EN EL CONDUCTO ARTERIOSO

En el caso del conducto arterioso este al comunicar un circuito de alta resistencia, que es el sistémico, con otro de baja resistencia que es el pulmonar, el paso de sangre de la aorta a la pulmonar depende del tamaño del conducto y del valor de las resistencias vasculares pulmonares. En aquellos conductos pequeños, el grado de corto circuito estará limitado y no encontraremos repercusión hemodinámica, clínica o electrocardiográfica.

Cuando el diámetro del conducto es amplio el grado de corto circuito dependerá de la relación entre las resistencias vasculares pulmonares y resistencias vasculares sistémicas.

El electrocardiograma de un paciente con conducto arterioso pequeño tiende a ser normal, ya que el gasto a través del defecto es poco significativo.

La duración y morfología de la onda P variara según el grado de retorno venoso atrial izquierdo. Cuando el corto circuito es significativo se observan datos de crecimiento atrial izquierdo con onda P bimodal en las derivaciones bipolares o precordiales izquierdas. En V1 es factible encontrar onda P bifásica. El intervalo PR puede estar prolongado en aproximadamente el 10 al 20% de los casos. El mecanismo exacto de este bloqueo atrioventricular no se conoce pero, por lo general disminuye o desaparece después de la corrección quirúrgica del defecto.

El eje eléctrico de QRS se encuentra, por lo general, en el cuadrante inferior izquierdo, entre +45 y +90 grados.

Cuando la sobrecarga del ventrículo izquierdo es de tipo volumétrico, las alteraciones electrocardiográficas muestran ondas R altas en aVL y aVF asi como en precordiales izquierdas. Estas ondas R de alto voltaje corresponden a las ondas S profundas en V1 y V2.

Otro dato de sobrecarga diastólica del ventrículo izquierdo es la presencia de ondas q profundas en aVL, aVF, V5 y V6. La onda T será picuda, alta y simétrica

como manifestación del aumento del volumen diastólico del ventrículo izquierdo. Cuando además de la sobrecarga diastólica, existe hipertrofia del ventrículo izquierdo, el segmento ST se deprime, pero la onda T persiste positiva y picuda.

En los casos en los que, además de la gran sobrecarga izquierda, existe hipertensión arterial pulmonar, el patrón electrocardiográfico es de crecimiento biventricular, en el que puede existir isodifasismo en las precordiales derechas y existir ondas R altas en V5 y V6. Debido a que en estos casos el corto circuito puede disminuir por la presencia de hipertensión pulmonar las ondas q pueden disminuir de tamaño. Cuando la hipertensión pulmonar es grave las manifestaciones electrocardiográficas son las de crecimiento atrial derecho, hipertrofia importante del ventrículo derecho con ondas R altas en precordiales derechas con ondas T negativas. ¹¹

CAMBIOS ELECTROCARDIOGRAFICOS POSTERIORES AL CIERRE DEL PCA

Algunos investigadores refieren que el electrocardiograma es normal en la mayoría de los pacientes con presencia de conducto arterioso no complicado. Sin embargo más recientemente existe evidencia de cambios electrocardiográficos encontrados en conducto arterioso persistente. Sokolow y Edgar en un estudio de 39 casos encontraron evidencia de hipertrofia ventricular izquierda en derivaciones precordiales. Los cambios descritos de manera inicial son presencia de onda R alta y tardía, así como inversión de la onda T en precordiales izquierdas. ⁶

Cabrera y colaboradores en 1952 informaron sobre los cambios postoperatorios en el electrocardiograma de 33 casos de persistencia de conducto arterioso, en un periodo promedio de 33 días posterior al evento quirúrgico.

Cambios tales como una disminución de la amplitud de R y de las ondas T en aVR así como cambios en el segmento ST fueron registrados en algunos casos.

Después de la cirugía, se registró una ligera disminución en la amplitud de la onda P en 35 casos, una ligera disminución de la onda P ocurrió en 45 casos.

En cuanto a el intervalo P-R y en la duración de QRS se encontraron cambios en 35 casos.

No se observaron cambios en cuanto al intervalo Q-T en 25 casos, en el resto se observó una ligera prolongación de este segmento, siendo normal en 52 casos en el último electrocardiograma tomado.

En un segundo estudio realizado sobre cambios electrocardiográficos en el postquirúrgico de cierre de conducto arterioso se tomó el electrocardiograma de 73 casos de pacientes con conducto arterioso no complicado, 28 hombres y 45 mujeres, el tiempo de rango de edad así como de la cirugía fue de 5 meses a 28 años de edad, de los cuales 62 de los pacientes se encontraba por debajo de 10 años de edad.

En todos los casos el conducto arterioso fue cerrado por medio de sutura utilizando la de técnica de Blalock.

El tiempo de intervalo entre la operación y la toma de último electrocardiograma fue entre 3 meses y 5 años, en 55 casos el tiempo de intervalo excede los 6 meses con una media de 14 meses. Los cambios electrocardiográficos encontrados en el postquirúrgico de estos pacientes fue el siguiente:

ONDA Q

No se observaron cambios significativos en la onda Q. En DI una onda Q aislada estaba presente en 10 casos antes y 12 casos después de la operación, en DII y DIII mostraron onda Q respectivamente en 33 y 34 casos, la medición pre y postoperatoria fue de 0.178 y 0.205mV.

ONDA R

Después de la cirugía, se produjo una disminución en la amplitud de la onda R en V5 en 66 casos. Una ligera disminución en la amplitud de la onda R normalmente se produjo en las tres derivaciones estándar y en aVF.

ONDA S

Una importante disminución de la amplitud de S en V1 se observó en 55 casos, el promedio de la amplitud pre y posquirúrgico fue de 1.58 y 1.04 mV. Un correspondiente aumento de amplitud de S se registro en V5. Una ligera disminución de la amplitud de S se produjo en el postquirúrgico en aVL, desde 1.13mV a 0.89mV.

RELACION R/S Y R/Q

Una disminución en la relación R/S en la derivación DI con un aumento correspondiente en DIII se registro en la mayoría de los casos.

Esto fue consistente en el postoperatorio con el ligero desplazamiento del eje eléctrico a la derecha. En V1 la relación R/S fue menor de la unida en 65 de los casos antes y 72 después de la cirugía. En V5 la amplitud de la onda R excede a la S en todos los casos. Después de la ligadura del conducto la relación R/S en V5 disminuyo en 53 casos.

El diámetro de el conducto varía entre 5 y 19mm. En 11 casos, el diámetro excede los 10mm. Observándose los cambios electrocardiográficos más marcados en pacientes con grandes conductos, mientras que los menos llamativos en los que el conducto arterioso era pequeño.

Con este estudio podemos apoyar nuestro tema de investigación que los cambios observados en el electrocardiograma en pacientes con conducto arterioso debidos a la sobrecarga diastólica desaparecen a la hora de el cierre del conducto, ayudando esto para la medición de los parámetros mas consistentes de sobrecarga y pudiendo realizar una correlación entre el tamaño de el conducto y datos electrocardiográficos.

ECOCARDIOGRAMA EN CONDUCTO ARTERIOSO PERMEABLE

El ecocardiograma es el procedimiento de elección para confirmar el diagnóstico de conducto arterioso permeable, desafortunadamente es una herramienta que no se encuentra con facilidad en la mayoría de los centros hospitalarios donde se realiza la valoración inicial de pacientes con esta cardiopatía, por lo que el presente estudio trata de integrar de manera práctica la correlación entre los cambios electrocardiográficos y repercusión hemodinámica detectada por medio de estudio ecocardiográfico.

Los conductos pueden ser observados en toda su longitud por medio de un corte paraesternal izquierdo alto, lo que permite evaluar el tamaño y geometría.

Además de su papel diagnóstico, la ecocardiografía también se usa para estimar la magnitud del corto circuito y el grado de hipertensión arterial pulmonar. El corto circuito de izquierda a derecha asociado a un conducto arterioso persistente tiene como resultado una sobrecarga de volumen en el ventrículo izquierdo. La presencia de dilatación e hiperdinamia del lado izquierdo del corazón indica una sobrecarga de volumen y si no hay otras causas, sugiere un corto circuito izquierda-derecha-izquierda importante.

Estudios en modo M proporcionan una evaluación de la aurícula izquierda y ventrículo lo que da una idea de la magnitud de la derivación. En los pacientes con conducto arterioso moderado o grande aumenta la dimensión de estas estructuras, mientras que pueden ser normales en conductos pequeños con escasa repercusión hemodinámica. Una relación atrio izquierdo y aorta izquierda mayor de 2 se considera un marcador fiable de una derivación ductal significativa. 9

Se han realizado múltiples estudios para estimar el corto circuito de izquierda a derecha en pacientes con conducto arterioso, sin embargo la mayoría de estos estudios en pacientes recién nacidos, observándose la gran variedad de tamaño de aurícula izquierda por el peso del recién nacido, por lo que llevo a estudiar la utilización de la relación aurícula izquierda con raíz aortica en estos pacientes.

Analizándose 21 recién nacidos prematuros con peso comprendido entre 700-2160 g, con una edad de 1 a 35 días de vida con sospecha de conducto arterioso y otro grupo control de 20 recién nacidos sanos.

Observando como resultado que los pesos y las edades de los bebés se relaciona pobremente con la relación raíz aortica y atrio izquierdo en ambos grupos. En los bebés con conducto arterioso se detecta una relación media de AO/AI : 1.28 con desviación estándar de 0.23 que fue significativamente distinta a un grupo control utilizado.

Se observó también la relación en 10 pacientes sometidos a cirugía para cierre de conducto en los que se toma relación AO/AI pre y postquirúrgica observándose previo a la cirugía una relación 1.38 con desviación más menos 0.19 y posterior a cirugía 0.87 más menos 0.12 siendo significativamente diferentes con una $P < 0.01$.

En éste estudio se detecto que a mayor relación de AO/AI se correlacionó con mayor evidencia clínica de falla cardiaca, principalmente en relaciones mayores a 1.15.

En México se ha realizado un estudio con la finalidad de observar la evolución de recién nacidos con persistencia de conducto arterioso, operados y no operados, en base a la repercusión hemodinámica y tamaño de conducto, utilizando como herramienta de valoración el ecocardiograma.

Dicho estudio se realizó en un periodo comprendido de diciembre de 1999 a enero del 2002. Se analizaron 2 grupos de pacientes de 22 y 32 respectivamente con edad entre 0 y 28 días de vida extrauterina, y edad gestacional de 28 a 36 semanas o corregidas no mayor de 42 con demostración ecocardiográfica de persistencia de conducto arterioso midiendo el tamaño de el conducto y de ser posible la relación AO/AI.

Sin embargo por falta de medición de este parámetro en la totalidad de la población de estudio no se pudo determinar una adecuada correlación con el tamaño de el conducto y relación AO/AI, pero llama la atención que en la grafica de reporte se detectan valores muy cercanos entre esta relación y el tamaño de el conducto, lo cual motivo a nuestra hipótesis de estudio

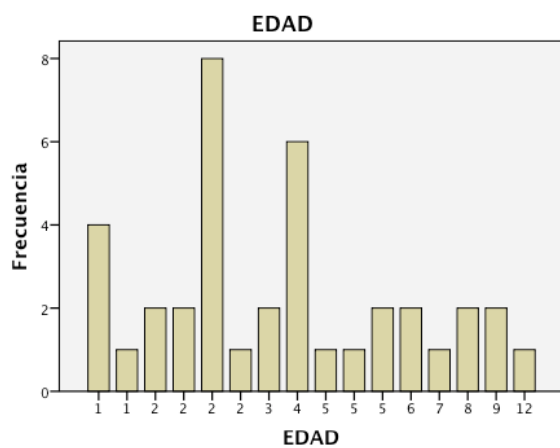
RESULTADOS

ANÁLISIS DESCRIPTIVO

CUADRO 1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO POR EDAD

Estadísticos		
EDAD		
N	Válidos	38
	Perdidos	4
Media		3,81
Mediana		3,00
Moda		2
Desv. típ.		2,697
Varianza		7,272
Asimetría		1,216
Error típ. de asimetría		,383
Curtosis		1,086
Error típ. de curtosis		,750
Rango		11
Mínimo		1
Máximo		12
Suma		145
Percentiles	25	1,93
	50	3,00
	75	5,00

De la información del cuadro 1 se desprende que la variable edad tiene un promedio de 3.8 años, con una variabilidad de 2.69. La edad comprendida entre 1 y 12 años, de cual el 50% corresponde a los 3 años.



CUADRO 2. Análisis descriptivo por genero

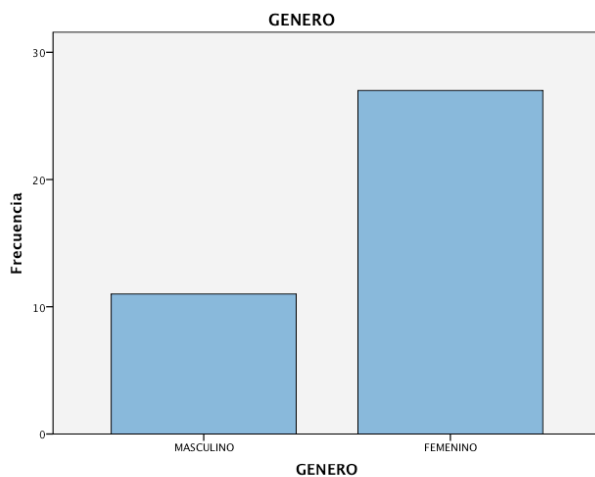
Estadísticos

GENERO

N	Válidos	38
	Perdidos	4
Media		1,71
Mediana		2,00
Moda		2
Desv. típ.		,460
Varianza		,211
Asimetría		-,967
Error típ. de asimetría		,383
Curtosis		-1,127
Error típ. de curtosis		,750
Rango		1
Mínimo		1
Máximo		2
Suma		65
Percentiles	25	1,00
	50	2,00
	75	2,00

En esta tabla de la variable genero se realizo el cambio numérico del mismo para realizar análisis estadístico que así se requirieron. Otorgando el N0 1 para genero masculino y el numero 2 para genero femenino.

Se puede analizar que el genero predominante es femenino 2:1 como lo reportado por la literatura mundial



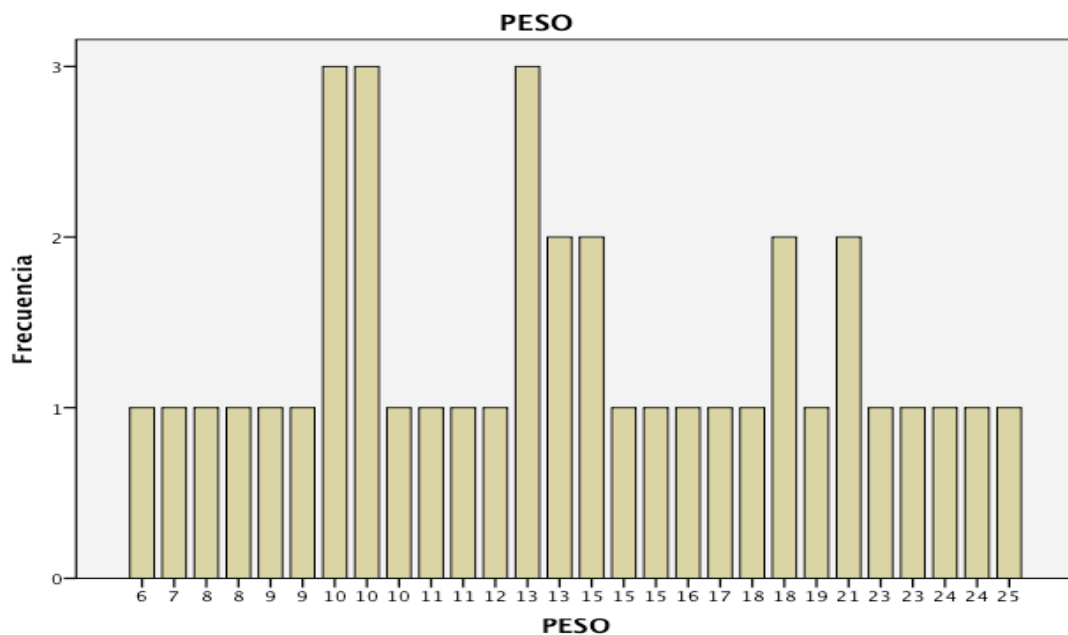
CUADRO 3. Análisis descriptivo de peso

Estadísticos

PESO

N	Válidos	38
	Perdidos	4
Media		14,07
Error típ. de la media		,855
Mediana		12,75
Moda		10 ^a
Desv. típ.		5,268
Varianza		27,754
Asimetría		,563
Error típ. de asimetría		,383
Curtosis		-,711
Error típ. de curtosis		,750
Rango		20
Mínimo		6
Máximo		25
Suma		535
Percentiles	25	9,88
	50	12,75
	75	18,00

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

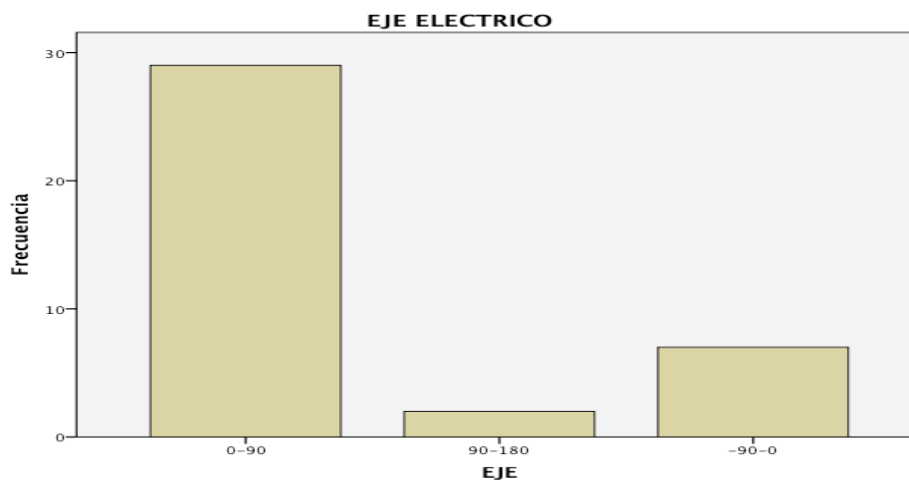


El presente cuadro se observa una media para realizar el procedimiento a los 14kg con una moda de 10kg

CUADRO 3. Análisis descriptivo del eje eléctrico de AQRS

Estadísticos		
EJE ELECTRICO		
N	Válidos	38
	Perdidos	4
Media		1,61
Mediana		1,00
Moda		1
Desv. típ.		1,175
Varianza		1,381
Asimetría		1,580
Error típ. de asimetría		,383
Curtosis		,646
Error típ. de curtosis		,750
Rango		3
Mínimo		1
Máximo		4
Suma		61
Percentiles	25	1,00
	50	1,00
	75	1,25

En el presente cuadro se realiza un cambio numérico en base al eje eléctrico otorgando valor 1 a los pacientes con eje eléctrico comprendido entre 0 y 90 grados, el numero 2 a eje eléctrico entre 90 y 180 grados, el numero 3 a eje eléctrico entre 180 y -90 grados y finalmente 4 a eje eléctrico entre -90 y 0. Observándose una mayor prevalencia correspondiente a 0 y 90 grados lo que comprueba la sobrecarga del ventrículo izquierdo generada por la patología de estudio.

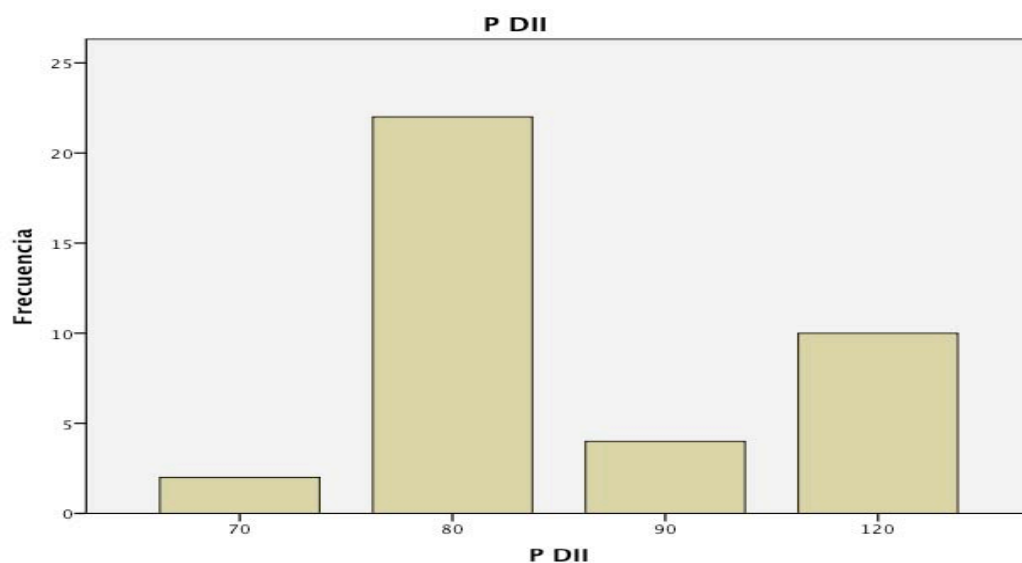


CUADRO 3. Análisis descriptivo para la duracion P en DII

Estadísticos		
P DII		
N	Válidos	38
	Perdidos	4
Media		91,05
Error típ. de la media		2,916
Mediana		80,00
Moda		80
Desv. típ.		17,977
Varianza		323,186
Asimetría		,954
Error típ. de asimetría		,383
Curtosis		-,903
Error típ. de curtosis		,750
Rango		50
Mínimo		70
Máximo		120
Suma		3460
Percentiles	25	80,00
	50	80,00
	75	120,00

En el presente cuadro se realiza un análisis de la duración de P en milisegundos, observando una media de .0 80 segundos, con un rango de 0.07 a 0.120 segundos.

De los cuales un 52.4% corresponde a 0.08segundos y un 23% 0.120 segundos



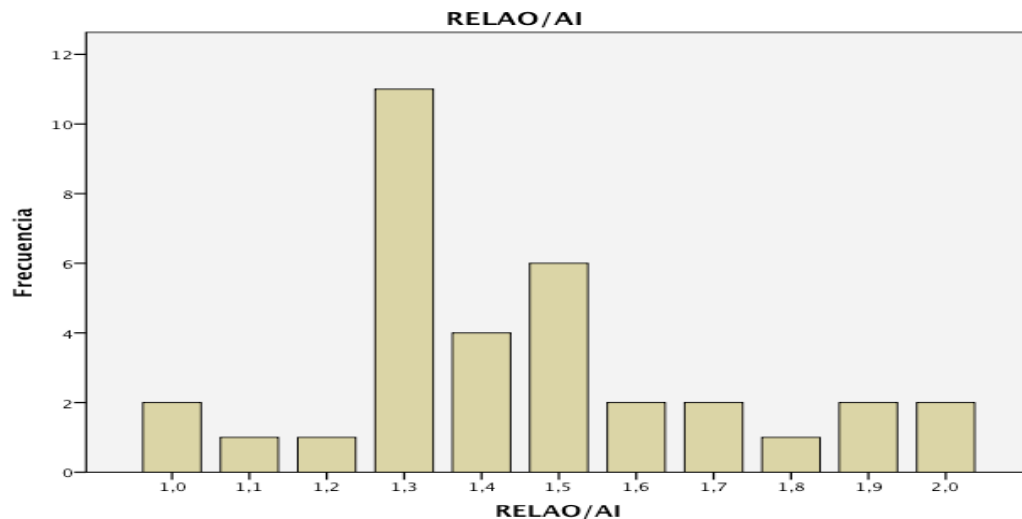
CUADRO 4. Análisis descriptivo Relación Aorta y aurícula izquierda

Estadísticos

REL AO/ AI

N	Válidos	34
	Perdidos	8
Media		1,453
Error típ. de la media		,0439
Mediana		1,400
Moda		1,3
Desv. típ.		,2561
Varianza		,066
Asimetría		,573
Error típ. de asimetría		,403
Curtosis		,016
Error típ. de curtosis		,788
Rango		1,0
Mínimo		1,0
Máximo		2,0
Suma		49,4
Percentiles	25	1,300
	50	1,400
	75	1,600

En el presente cuadro se realiza un análisis de la relación Aorta y aurícula izquierda medio por ecocardiograma en modo M. Observando una mediana de 1.4 con una moda de 1.3. Entre un rango mínimo de relación 1.0 y máximo de 2.0. Con un 26% correspondiente a una relación 1.3, y un 4.8% correspondiente a una relación 2.0.

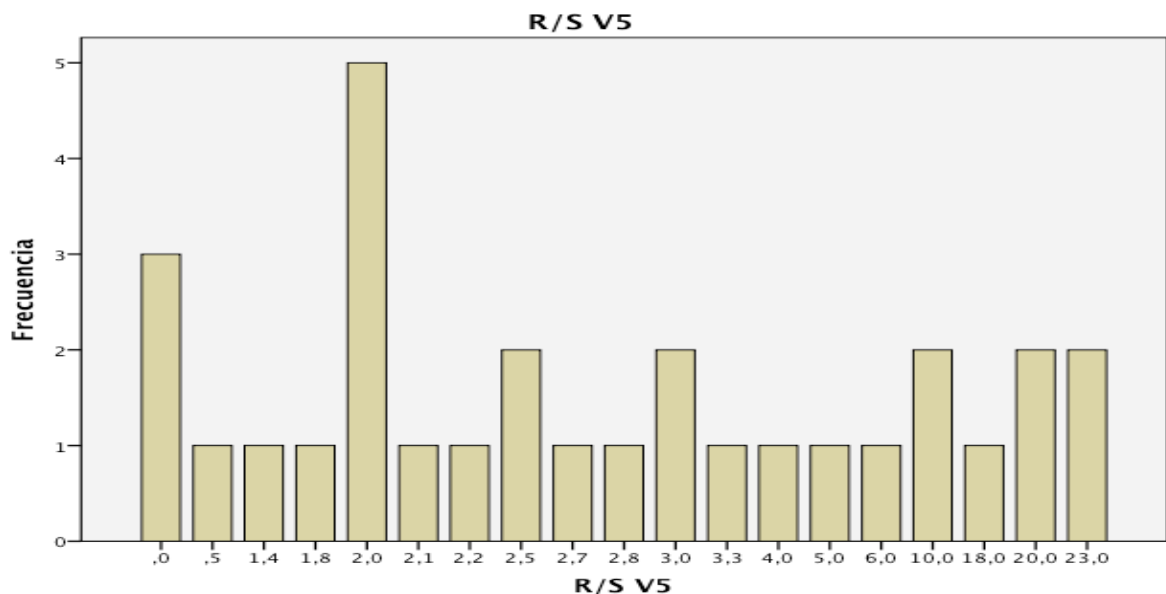


CUADRO 5. Análisis descriptivo de la relación R/S en V5

Estadísticos		
R/S V5		
N	Válidos	30
	Perdidos	12
Media		5,893
Error típ. de la media		1,3167
Mediana		2,600
Moda		2,0
Desv. típ.		7,2118
Varianza		52,010
Asimetría		1,576
Error típ. de asimetría		,427
Curtosis		1,052
Error típ. de curtosis		,833
Rango		23,0
Mínimo		,0
Máximo		23,0
Suma		176,8
Percentiles	25	2,000
	50	2,600
	75	7,000

En el presente cuadro observamos una media de 5.8 con una moda de 2, en un rango que va de 0 a 23.

Con mayor porcentaje correspondiente a un 11.9% en una relación R/S:2

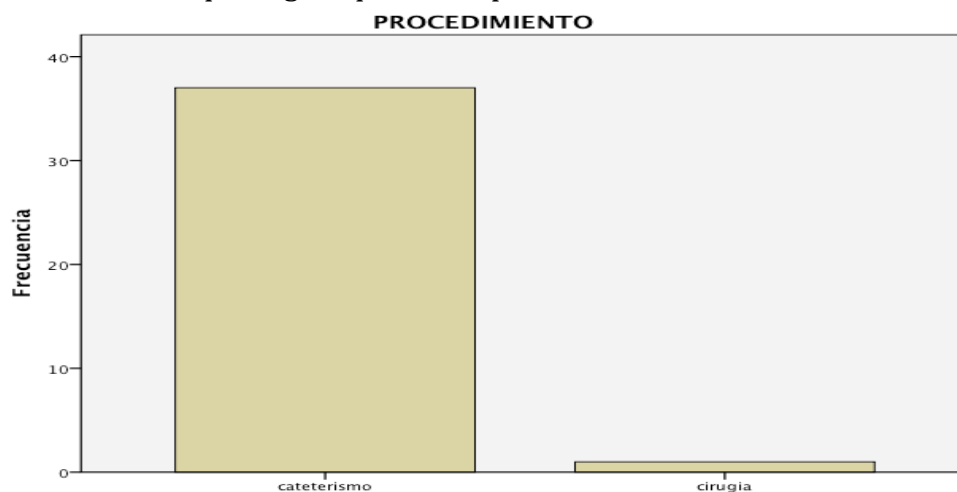


CUADRO 6. Análisis descriptivo de Procedimiento realizado

Estadísticos		
PROCED		
N	Válidos	38
	Perdidos	4
Media		1,03
Error típ. de la media		,026
Mediana		1,00
Moda		1
Desv. típ.		,162
Varianza		,026
Asimetría		6,164
Error típ. de asimetría		,383
Curtosis		38,000
Error típ. de curtosis		,750
Rango		1
Mínimo		1
Máximo		2
Suma		39
Percentiles	25	1,00
	50	1,00
	75	1,00

En el cuadro 5 se realiza el análisis del procedimiento terapéutico utilizado para el cierre del conducto arterioso permeable, asignando el numero 1 a los tratados mediante cateterismo y el 2 utilizando cirugía cardiovascular.

El 88% de los conducto fueron cerrados por medio de dispositivo colocado por procedimiento hemodinámico que corresponde a un total de 37 casos, y un 9% a procedimiento quirúrgico que corresponde a un total de 2 casos.



ANALISIS DE CORRELACION

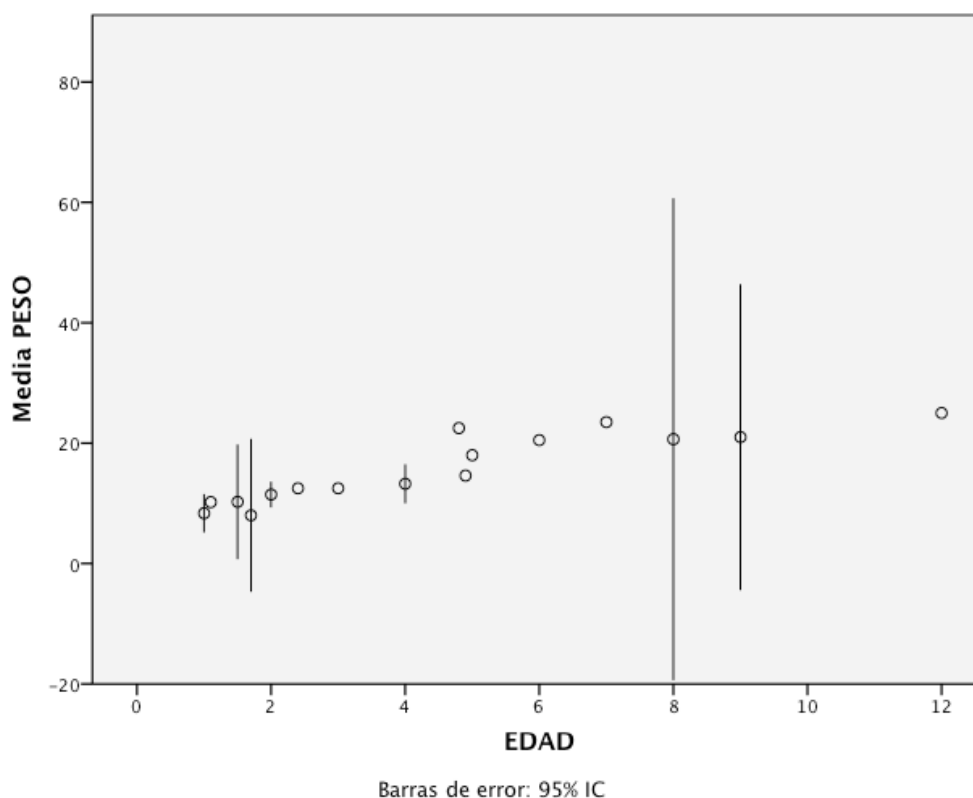
Los análisis de correlación se llevaron a cabo con las variables cuantitativas que presentaron una distribución normal, a través de la prueba estadística de Pearson

CUADRO 7. Análisis de correlación entre la edad y peso

Correlaciones		
	EDAD	PESO
Correlación de Pearson	1	,861**
EDAD Sig. (bilateral)		,000
N	38	38
Correlación de Pearson	,861**	1
PESO Sig. (bilateral)	,000	
N	38	38

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Se demuestra la correlación notable entre estas dos variables observándose que a mayor edad genera una mayor repercusión en cuanto a ganancia ponderal con un índice de confianza del 95%



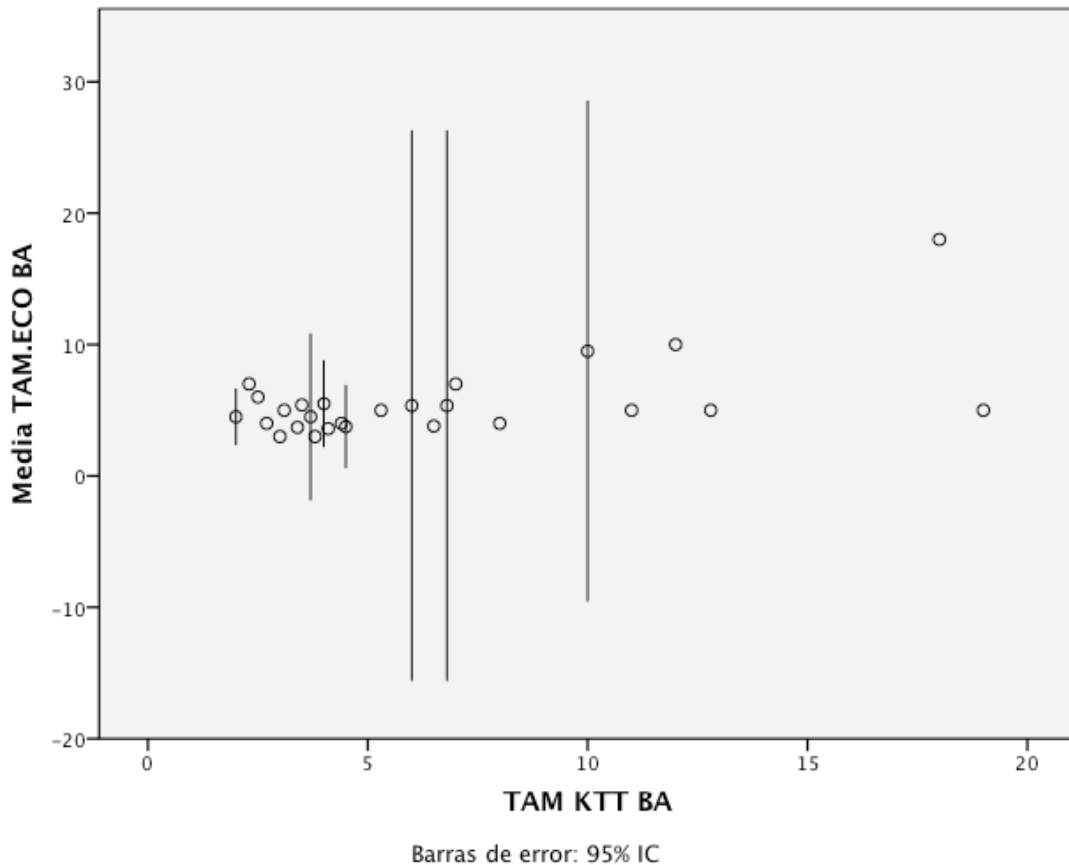
CUADRO 8 .Análisis de correlación entre la medida de Boca aortica tomada por ecocardiograma y por cateterismo.

Correlaciones

		TAM.ECO BA	TAM KTT BA
Tau_b de Kendall	Coeficiente de correlación	1,000	,239*
	TAM.ECO BA Sig. (bilateral)	.	,048
	N	37	37
	Coeficiente de correlación	,239*	1,000
	TAM KTT BA Sig. (bilateral)	,048	.
	N	37	37
Rho de Spearman	Coeficiente de correlación	1,000	,318
	TAM.ECO BA Sig. (bilateral)	.	,055
	N	37	37
	Coeficiente de correlación	,318	1,000
	TAM KTT BA Sig. (bilateral)	,055	.
	N	37	37

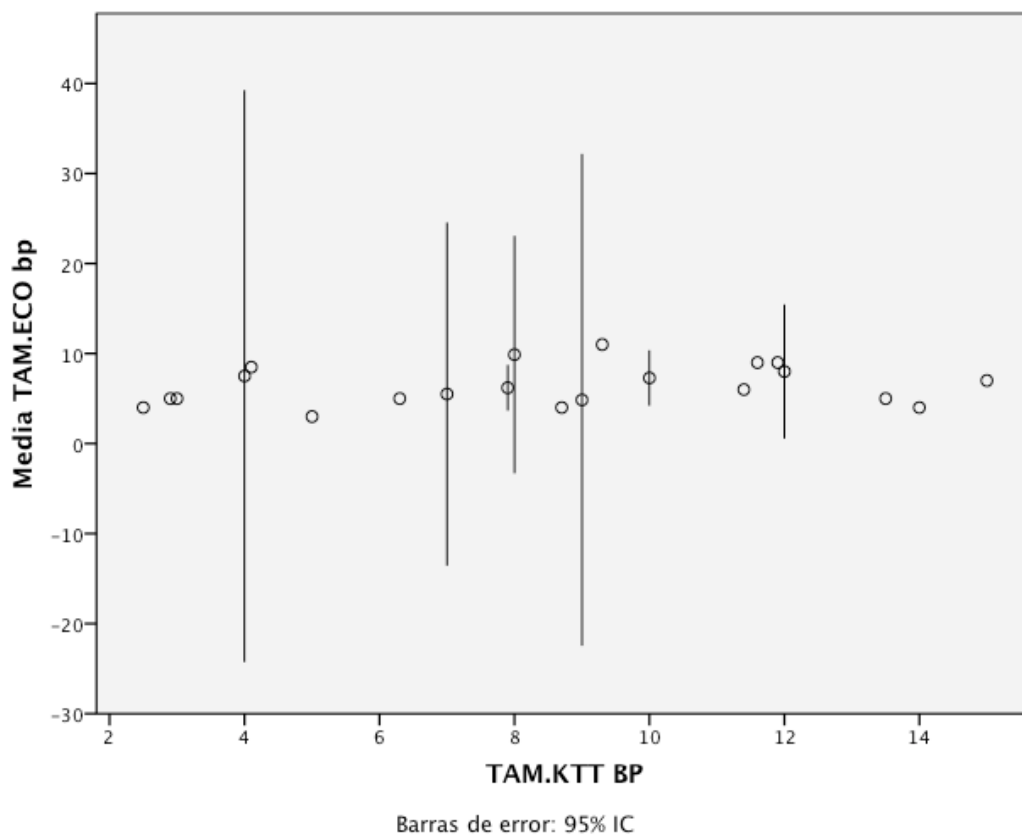
*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Se observa una mayor correlación en los conducto con una boca aortica menor a 5mm y mucho menor correlación en aquellos con medida mayor de 10mm



CUADRO 9. Análisis de correlación entre la medida de Boca Pulmonar tomada por ecocardiograma y por cateterismo.

		TAM.EC O bp	TAM.KTT BP
Rho de Spearman	Coeficiente de correlación	1,000	,186
	TAM.ECO bp Sig. (bilateral)	.	,269
	N	37	37
	Coeficiente de correlación	,186	1,000
	TAM.KTT BP Sig. (bilateral)	,269	.
	N	37	37



En la presente tabla no se observa una correlación significativa entre las medidas tomadas por ecocardiograma y cateterismo de la boca pulmonar

CUADRO 10. Análisis de correlación entre el tamaño del conducto tomado por cateterismo y RV5, RV6, QV6

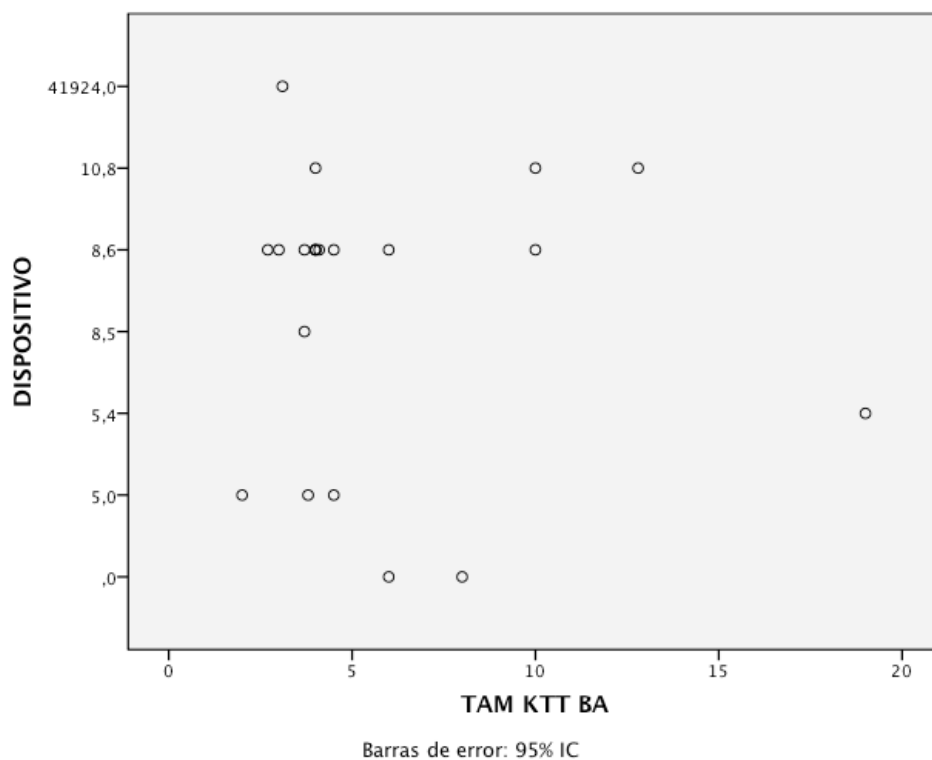
Correlaciones			RV5	RV6	QV6
Variables de control					
		Correlación	1,000	,819	,584
	RV5	Significación (bilateral)	.	,000	,000
		gl	0	34	34
TAM		Correlación	,819	1,000	,648
KTT BA	RV6	Significación (bilateral)	,000	.	,000
		gl	34	0	34
		Correlación	,584	,648	1,000
	QV6	Significación (bilateral)	,000	,000	.
		gl	34	34	0

En el presente cuadro se observa la mayor correlación entre el tamaño del conducto arterioso medido por cateterismo y RV5.

CUADRO 11. Análisis de correlación entre tamaño del dispositivo empleado Y medida de conducto por cateterismo.

Correlaciones

		DISPOSITIVO	TAM KTT BA
DISPOSITIVO	Correlación de Pearson	1	-,154
	Sig. (bilateral)		,505
	Suma de cuadrados y productos cruzados	1673337599,8	-115382,285
	Covarianza	50	
	N	83666879,992	-5769,114
	N	21	21
TAM KTT BA	Correlación de Pearson	-,154	1
	Sig. (bilateral)	,505	
	Suma de cuadrados y productos cruzados	-115382,285	617,088
	Covarianza	-5769,114	17,141
	N	21	37



En la presente grafica se observa una correlación importante entre el tamaño del dispositivo empleado y la medida del conducto tomado por cateterismo

CONCLUSIONES

En presente estudio se describieron los cambios electrocardiográficos observados en un grupo de 40 pacientes con diagnóstico de Persistencia de conducto arterioso, intentando buscar los principales factores electrocardiográficos relacionados con el tamaño o la repercusión hemodinámica del conducto arterioso.

Del análisis de datos demográficos podemos concluir que se observó un mayor porcentaje de población femenina hasta 68%, contra un 32% de población masculina; similar a la estadística mundial reportada.

La principal edad a la cual se está realizando el procedimiento de cierre de conducto arterioso es a los 3.8 años de edad, con una media de peso de 14.7kg con una moda de 10kg.

El predominio del eje eléctrico comprende en la mayoría de los casos entre 0 y 90 grados equivalente a un 80%, entre 90-180 grados un 5%, finalmente entre -90 y 0 grados un 15%.

La duración de la onda P en DII tuvo una media de 91 milisegundos, con una moda de 80 milisegundos, y solo un 23 % se observa un valor de 120 milisegundos el cual se relaciona con los conductos arteriosos con mayor repercusión hemodinámica.

La relación AO / AI presentó una media de 1.4:1, con una moda de 1.3:1, y solo un 4.8% con una relación 1:2.

El principal procedimiento utilizado para el cierre de conducto arterioso en nuestra unidad CMN la raza es el cateterismo intervencionista, correspondiente a un 88% y solo un 9% por medio de cirugía.

Los análisis de correlación se llevaron a cabo con las variables cuantitativas que presentaron una distribución normal, a través de la prueba estadística de Pearson, se observa una correlación significativa al nivel 0.01 en cuanto a peso y talla, destacando que la mayor repercusión en cuanto a peso y edad se establece después de los 5 años de edad.

Se realiza una correlación entre las medidas de boca aortica medida por medio de cateterismo y ecocardiografía demostrando significancia de 0.05 bilateral, destacando la mayor correlación en conductos con una boca aortica menor de 5mm.

En cuanto a la medida de boca pulmonar tomada por ecocardiograma y cateterismo no se observa una correlación significativa, por lo que concluimos que la boca pulmonar es la medida ecocardiográfica que menos se correlaciona con la medida ecocardiográfica.

Al realizar la correlación entre los cambios electrocardiográficos característicos del conducto arterioso permeable no encontramos significancia importante por lo que no podemos realizar una tabla de análisis para predecir el tamaño del conducto arterioso permeable, observando que el cambio electrocardiográfico que más se correlaciona con el diámetro del conducto es RV5.

s

DISCUSION

Se ha estimado por diversos autores los cambios electrocardiográficos característicos de persistencia de conducto arterioso, sin determinar la correlación específica de alguno, por lo que para determinar el tamaño de conducto arterioso y por tanto la repercusión, no se puede tomar un dato aislado sino el conjunto de cambios electrocardiográficos que llevan a predecir la repercusión hemodinámica, siendo el método más efectivo de determinarla el estudio por medio de ecocardiograma en base a la relación AO / AI.

Sin embargo entre las principales limitaciones del presente estudio para determinar la relación AO / AI, encontramos la dependencia del operador para efectuar las medidas ecocardiográficas y la necesidad de una ventana acústica adecuada para un estudio aceptable de calidad.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

MES	Actividades	Producto
SEPTIEMBRE 2014	<ul style="list-style-type: none">• Planeación operativa• Realización de protocolo	<ul style="list-style-type: none">• Cedula de datos de pacientes participantes al momento• Hoja de recolección de datos
DICIEMBRE 2014	<ul style="list-style-type: none">• Registro de protocolo	
ENERO 2015	<ul style="list-style-type: none">• Recolección de resultados• Redacción de discusión• Redacción de conclusiones	<ul style="list-style-type: none">• Recolección de datos electrónica• Informe de seguimiento técnico
FEBRERO 2015	<ul style="list-style-type: none">• Redacción de escrito final• Redacción de manuscrito• Presentación de trabajo	<ul style="list-style-type: none">• Discusión• Conclusiones• Presentación de resultados
MARZO 2015	<ul style="list-style-type: none">• Escrito final	<ul style="list-style-type: none">• Impresión de tesis

BIBLIOGRAFIA

1. Attie F, Calderón J, Zabal C, Buendía A. Persistencia del conducto Arterioso. 2nd ed. Mexico: 2013,p.359
2. Matsui H, McCarthy KP,. Morphology of the patent arterial duct: features relevant to treatment. *Images Paediatric Cardiol* 2008; 34:27.
3. Tapia CA, Calvo RK, Saucedo ZV, Mora FJ, Santiago RJ. Evolución final de recién nacidos prematuros operados y no operados por persistencia de conducto arterioso. *Medigraphic (mex)* 2008 ;144:2.
4. Sierra RJ, Sánchez UR, solano LF. Valor diagnostico del electrocardiograma en las cardiopatías congénitas del neonato. 2011; 76:431-447
5. Douglas J, Schneider MD. Congenital Heart Disease for the adult cardiologist. *Circulation*. 2006; 114:1873-1882.
6. Bernhard L. Postoperative changes in the electrocardiogram in congenital heart Disease. *Circulation*. 1954;10:871-884
7. Feigenbaum W, Thomas R. Ecocardiografía 7ª ed .(USA) 2011;601-608.
8. Silverman HN, Lewis AB, Heyman MA, Rudolph AM. Echocardiographic assement of ductus arterious in premature infants. *Circulation*.2014;50:821-825
9. Gournay V. The ductus arteriosus : Physiology, regulation, and functional and congenital anomalies. *Archives of cardiovascular disease (France)* 2011;104:578-585
10. Castellanos C, Pérez de Juan MA, Attie F. Electrocardiografía clínica. 2nd ed. Madrid. 2004;226-236.
11. Bai-Horg S, Wantanabe T, Mitsumasa S, Yanagisawa M. Ecocardiographic Assessment of patent ductus arteriosus Shunt flow Pattern in Premature infants. *Archives of disease in childhood*. Tokyo. 1997;77: 36-40
12. Solano FL, Sánchez UR, Arévalo SL, Romero RJ, Reyes GM. Utilidad del electrocardiograma en el diagnostico de las cardiopatías congénitas del neonato. *Medigraphic..* 2011;3:165-172.
13. Schneider DJ, Moore JW, Patent Ductus Arterious. *Circulation*. 2006;114:1873-1882.

