

Universidad Católica de Santa María

“IN SCIENTIA ET FIDE ERIT FORTITUDO NOSTRA”

Facultad de Medicina Humana Programa Profesional de Medicina Humana



“CARACTERISTICAS EPIDEMIOLOGICAS, CLINICAS Y QUIRURGICAS DEL DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE EN EL SERVICIO DE CIRUGIA DE TORAX Y CARDIOVASCULAR DEL HOSPITAL CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO, 2013- 2014.”

Tesis presentada por la
Bachiller:
**YIORGINA VANESSA
URRUTIA BOZA**

Para Obtener el Título
Profesional De Médico Cirujano.

**Arequipa – Perú
2015**

DEDICATORIA

A Dios:

Por permitirme llegar hasta este día
con vida y fortaleza.

A mis padres:

Por la vida, y así la oportunidad de estudiar esta maravillosa carrera.
Por su esfuerzo, dedicación, disciplina, comprensión y confianza
durante todo el tiempo que llevé ascender por el primer escalón
construyendo mi vocación por
el servicio hacia la salud de nuestro prójimo.

A mis maestros de medicina:

Quienes me mostraron
que el conocimiento es infinito,
se construye día a día con
voluntad, constancia y esfuerzo.

INDICE GENERAL

Índice.....	2
Resumen.....	3
Abstract.....	5
Introducción.....	7

CAPITULO I

Material y Métodos.....	9
-------------------------	---

CAPITULO II

Resultados.....	14
-----------------	----

CAPITULO III

Discusión y Comentarios.....	34
------------------------------	----

CAPITULO IV

Conclusiones.....	44
Recomendaciones.....	46
Bibliografía.....	48

ANEXOS

Ficha de recolección de datos (ANEXO 1).....	53
Historias clínicas (ANEXO 2).....	55
Sistematización de datos (ANEXO 3).....	58
Proyecto de Tesis (ANEXO 4).....	61

RESUMEN

OBJETIVO:

Describir las características epidemiológicas, clínicas y los resultados quirúrgicos del ductus arterioso persistente en el servicio de cirugía de Tórax y Cardiovascular del Hospital Carlos Alberto Seguí Escobedo en Arequipa.

DISEÑO:

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo de 20 pacientes con Ductus Arterioso Persistente operados en el Servicio de Tórax y Cardiovascular en el período 2013- 2014. La información se obtuvo de las historias clínicas en los archivos del hospital Carlos Alberto Seguí Escobedo. Las variables cualitativas se describieron con frecuencia absoluta (N) y en frecuencia relativa (%); las variables cuantitativas, se describieron como media (X).

RESULTADOS:

Se estudiaron **20 pacientes** de los cuales las *edades límites fueron* 0 días y 29 años de vida, respecto al *sexo* 11 pacientes fueron mujeres correspondiendo al 55% y 9 fueron varones 45%, en referencia a la *altitud y lugar de procedencia* a la cual nacieron los pacientes con DAP se encontró que el 70% nació a una altura mayor de 2000 msnm. Los antecedentes natales de los pacientes en estudio son: nacieron por parto distócico 75% y 25% nacieron por parto eutócico, mencionando el *tiempo de Gestación* 75% son nacidos pretérmino y 25% nacidos a término, el *peso de los nacidos* con DAP, presentaron extremo bajo peso 20%, muy bajo peso 30%, bajo peso 10%, peso adecuado para la edad gestacional 35%. Las *malformaciones congénitas asociadas* en pacientes con DAP, presentaron solo DAP 50%, DAP más malformaciones cardíacas 30%, DAP más malformaciones cardíacas y síndrome de Down 10% y DAP más malformaciones cardíacas y síndrome dismórfico 10%.

Por otro lado la *edad de inicio de los signos y/o síntomas*, 75% presentó signos y/o síntomas antes de los 31 días de vida, 15% los presentó entre las 4 semanas y 3 meses y 10% a una edad mayor de 3 meses incluidos años. Los *síntomas* referidos en los pacientes fueron: disnea en 65%, fatiga en 35% y palpitaciones en 5%. Los *signos* clínicos encontrados fueron soplo continuo en maquinaria de GIBSON en 85%, pulso saltón en 20%, taquicardia en 15% y taquipnea en 20%. Los *hallazgos radiográficos* fueron incremento de la vascularidad pulmonar en 40%, dilatación de la arteria pulmonar en 5% y cardiomegalia en 10%. Los *hallazgos ecocardiográficos* mostraron 90% de ductus grandes y 10% de ductus moderados. Solo un paciente recibió previo a la intervención quirúrgica tratamiento mínimamente invasivo con amplatzer correspondiendo al 5%.

Referente al *tratamiento quirúrgico*, 35% fueron sometidos a cirugía antes de los 21 días de nacidos, 45% se operaron entre las 3 semanas y los 3 meses y 20% a una edad mayor de 91 días incluidos años. El *abordaje quirúrgico* por minitoracotomía fue de 55%, toracotomía lateral 30% y toracotomía posterolateral 15%. La *técnica quirúrgica* aplicada a los pacientes con DAP fue ligadura simple 5%, ligadura doble sin transfixión en 95%. Se utilizó *dren* en el 25%. Las *complicaciones operatorias* encontradas fueron nulas en 95%, solo un paciente presentó sangrado. Las *complicaciones postoperatorias* que se presentaron fueron **ductus residual** en 5%.

CONCLUSIÓN:

El tratamiento quirúrgico de doble ligadura sin transfixión es el tratamiento de elección en el Hospital Carlos Alberto Segúin Escobedo para la resolución definitiva del DAP, con buenos resultados y baja mortalidad.

PALABRAS CLAVE: Ductus arterioso persistente, características, técnica quirúrgica.

ABSTRACT**OBJECTIVE:**

Knowing the epidemiological, clinical characteristics and the results of the surgical treatment of patient's treated of PDA in the Thorax and Cardiovascular Surgery service of the Hospital Carlos Alberto Seguin Escobedo in Arequipa.

DESIGN:

A descriptive, retrospective research was performed in 22 patients treated of PDA at the Thorax and Cardiovascular Surgery service of the Hospital Carlos Alberto Seguin Escobedo from 2013 to 2014. The information was obtained from the clinical Hospital Histories. Qualitative variables were described with absolute frequency (n) and relative frequency (%); Quantitative variables were described as mean (X).

RESULTS:

20 patients of which age limits were the first day of birth and 29 years old were studied. Regarding sex 11 patients were women corresponding to 55% while 9 were men corresponding to 45%. In reference to the altitude and location to which patients 70% were born at a height more than 2000 meters above sea level. For the type of birth which was born, were born of dystocia 75%, 25% were born by vaginal delivery. Concerning the time of pregnancy 75% were born preterm and 25% were born at term. The weight of was born were 20 % from extreme low weight, 30% from low weight and from appropriate weight for gestational age 35%. Regarding cardiac and extracardiac congenital malformations only PDA 50%, PDA more cardiac malformations 30%, PDA more cardiac malformations and down syndrome or dysmorphic syndrome. As for the age of onset of signs and / or symptoms, 75% patients had symptoms until 21 days, 15% had symptoms from 4 weeks to three months and 10% later age 3 months.

The symptoms reported in patients were: dyspnea in 65 %, fatigue in 35% and palpitations in 5%. The clinical signs include continuous machinery GIBSON murmur in 85%, bounding pulse in 20%, tachycardia in 15% and tachypnea in 20%. The Ultrasound findings shows 90% of big ductus and 10% of moderate ductus. The radiographic findings were increased pulmonary vascularity in 40%, dilatation of the pulmonary artery in 5% and 10% cardiomegaly. Of all the patients only a patient received prior treatment with amplatzer corresponding to 5% of the studied.

In terms of surgical intervention, 30% were undergoing surgery before the 21 days old, 50% were operated on between 3 weeks and 3 months, and 20% more than 91 days included years old. The surgical approach was by minithoracotomy in 55%, lateral thoracotomy in 30% and standard thoracotomy in 15%. The surgical technique applied to patients with DAP was simple Ligature 5%, double ligation without transfixion in 95%. Drain in 25% was used. Post-operative complications found were nil in 95% and only one patient presented bleeding. Postoperative complications that arose were residual ductus in 5%

CONCLUSION:

Surgical treatment of double ligation without transfixion remains the treatment of choice in the Hospital Carlos Alberto Seguin Escobedo for the final resolution of DAP, with good results and low mortality.

KEYWORDS:

Patent ductus arteriosus, characteristics, surgical technique.

INTRODUCCIÓN

El Ductus Arterioso Persistente, es la primera malformación cardíaca congénita más frecuente en Arequipa-Perú, teniendo en la mayoría de casos gran repercusión clínica durante los primeros meses de vida y niñez, por las complicaciones que presenta y como consecuencia produce incremento en la morbimortalidad infantil. Aproximadamente el 1% de los recién nacidos vivos presentan cardiopatía. En un 25% de los casos viene asociado a otra malformación. Históricamente la importancia del Ductus Arterioso Persistente reside en el hecho de haber sido la primera cardiopatía congénita tratada de forma quirúrgica con éxito, por Gross y Hubbard en 1938. Este acontecimiento abrió un promisorio horizonte para la Cirugía Cardiovascular, que hoy en día ofrece tratamiento eficaz a otras cardiopatías congénitas.

Dado el incremento del número de nacimientos de prematuros por mayor disponibilidad de tratamientos y adelantos tecnológicos que permiten el nacimiento a edades gestacionales cada vez más tempranas, es de esperar que en un futuro cercano se incremente el número de casos de DAP en la población.

No se han realizado estudios recientes acerca de esta patología y sobre los resultados de las diferentes modalidades de tratamiento en nuestro medio, en especial en el Hospital Carlos Alberto Seguí Escobedo, Hospital de referencia del sur del Perú.

Los resultados del presente estudio permitirán conocer las características de presentación de un DAP, la eficacia de tratamiento realizado en los últimos años, y planificar así las estrategias para afrontar mayores casos de esta patología congénita en el futuro.

Estando la ciudad de Arequipa a 2325 msnm, receptora de numerosos inmigrantes de zonas altas de nuestra región y de otras regiones del sur del Perú, que acuden a diferentes hospitales de la ciudad, estimuló realizar un estudio descriptivo y retrospectivo de los

resultados del tratamiento quirúrgico del ductus arterioso persistente en el Hospital

Carlos Alberto Segúin Escobedo, en el periodo 2013-2014.





MATERIAL Y MÉTODOS

1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

1.1 Técnicas: En la presente investigación se aplicó la técnica de la observación documental.

1.2 Instrumentos: El instrumento que se utilizó fue una ficha de recolección de datos (Anexo 1).

1.3 Materiales:

- Ficha de investigación.
- Material de escritorio.
- Computadora personal con programas de procesamiento de textos, bases de datos.
- Programa Estadístico SPSS.

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

2.1 Ubicación Espacial:

El presente trabajo de investigación se realizó en el Servicio de Cirugía de Tórax y Cardiovascular del Hospital Carlos Alberto Seguí Escobedo.

2.2 Ubicación Temporal:

El estudio se realizó en forma histórica en el periodo comprendido entre el 2013-2014.

2.3 Unidades de Estudio:

Historias clínicas de pacientes con ductus arterioso persistente tratados quirúrgicamente en el servicio de tórax y cardiovascular del Hospital Carlos Alberto Seguí Escobedo en el periodo 2013-2014.

2.4 Población:

Totalidad de pacientes con ductus arterioso persistente que hayan recibido tratamiento quirúrgico en el servicio de tórax y cardiovascular del Hospital Carlos Alberto Seguí Escobedo en el periodo 2013-2014.

Muestra: No se consideró el cálculo de un tamaño de muestra ya que se estudió a todos los integrantes de la población que cumplan los criterios de selección.

CRITERIOS DE SELECCION

Criterios de Inclusión:

- Pacientes con diagnóstico definitivo de Persistencia de Ductus Arterioso que hayan recibido tratamiento quirúrgico en el servicio de tórax y cardiovascular del Hospital Carlos Alberto Seguí Escobedo en el periodo 2013-2014.
- Pacientes con diagnóstico de DAP asociados con otras malformaciones congénitas cardiacas (CIA, CIV, otros) que hayan recibido tratamiento quirúrgico en el servicio de tórax y cardiovascular del Hospital Carlos Alberto Seguí Escobedo en el periodo 2013-2014.

Criterios de Exclusión:

- Historias Clínicas incompletas, fallecidos antes de cirugía, pacientes con diagnóstico de ductus arterioso persistente que no hayan sido tratados en el servicio de Tórax y Cardiovascular del Hospital Carlos Alberto Seguí Escobedo.

3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.1 Organización:

Se realizaron coordinaciones con la Dirección del Hospital Nacional Carlos Alberto Segúin Escobedo y la jefatura del Servicio de Cirugía de Tórax y Cardiovascular para obtener la autorización para acceder a las historias clínicas.

Se revisaron los registros de alta del servicio para identificar los casos con ductus arterioso persistente operados con los números de historias clínicas y/o nombres del paciente.

Se buscaron sus registros en archivo, para elegir las historias que cumplan los criterios de selección que se revisaron para extraer las variables de interés en una ficha de recolección de datos. (Anexo 1).

Una vez concluida la recolección de datos, éstos fueron organizados en bases de datos para su posterior interpretación y análisis.

3.2 Validación de los instrumentos:

No se requiere instrumento de validación por tratarse de una ficha de recolección de datos.

3.3 Criterios para el manejo de los resultados:

a) Plan de procesamiento:

Los datos registrados en la ficha de datos (Anexo 1), fueron codificados y tabulados para su análisis e interpretación.

b) Plan de clasificación:

Se empleó una matriz de sistematización de datos en la que se transcribieron los datos obtenidos en cada ficha para facilitar su uso. La matriz fue diseñada en una hoja de cálculo electrónica (Excel 2010).

c) Plan de codificación:

Se procedió a la codificación de los datos que contenían indicadores en la escala continua y categórica para facilitar el ingreso de datos.

d) Plan de recuento:

El recuento fue electrónico, en base a la matriz diseñada en la hoja de cálculo.

e) Plan de análisis:

Se empleó estadística descriptiva con distribución de frecuencias (absolutas y relativas), medidas de tendencia central (promedio) y de dispersión (rango, desviación estándar) para variables continuas, las variables categóricas se presentarán como proporciones. Para el análisis de datos se empleó la hoja de cálculo de Excel 2010 con su complemento analítico y el paquete Estadístico SPSS.

CAPITULO II

RESULTADOS



“CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLOGICAS, CLINICAS Y QUIRURGICAS DEL DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE EN EL SERVICIO DE CIRUGIA DE TORAX Y CARDIOVASCULAR DEL HOSPITAL CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO, 2013-2014.”

TABLA N°1
EDAD DE REGISTRO EN PACIENTES CON DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE TRATADOS POR CIRUGÍA

EDAD	N	%
0-30 días	16	80
1 mes - 2 años	2	10
2 años - 6 años	1	5
6 años - 12 años	0	0
12 años- 18 años	0	0
>18 años	1	5
Total	20	100

Observamos que el DAP se registró predominantemente pacientes recién nacidos (0-30 días) en un porcentaje del 80% que corresponde a 16 pacientes. La media de la edad de registro en pacientes con DAP tratados por cirugía fue de 1.76 ± 6.50 años.

“CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLOGICAS, CLINICAS Y QUIRURGICAS DEL DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE EN EL SERVICIO DE CIRUGIA DE TORAX Y CARDIOVASCULAR DEL HOSPITAL CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO, 2013-2014.”

TABLA N°2

SEXO DE LOS PACIENTES CON DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE.

SEXO	N	%
Masculino	9	45
Femenino	11	55
Total	20	100

La Tabla N° 2 muestra que de los 20 pacientes con DAP, se presenta mayor frecuencia en el sexo femenino (55%).

“CARACTERISTICAS EPIDEMIOLOGICAS, CLINICAS Y QUIRURGICAS DEL DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE EN EL SERVICIO DE CIRUGIA DE TORAX Y CARDIOVASCULAR DEL HOSPITAL CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO, 2013-2014.”

TABLA N° 3

ALTITUD DEL LUGAR DE NACIMIENTO DE LOS PACIENTES CON DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE.

ALTITUD DEL LUGAR DE NACIMIENTO	N	%
Camaná, Ilo, Tacna 0-1000 msnm	5	25
Moquegua 1001-2000 msnm	1	5
Arequipa 2001-3000 msnm	8	40
Puno, Cusco 3001-4000msnm	6	30
Total	20	100

La tabla N°3 muestran la altitud a la cual nacieron los pacientes con DAP, de ellos el mayor porcentaje (70%) nació por encima de los 2000msnm., que comprende Arequipa, Puno y Cusco. La media de la altitud del lugar de nacimiento de los pacientes con DAP sometidos a cirugía fue de 2750 ± 1000 msnm.

“CARACTERISTICAS EPIDEMIOLOGICAS, CLINICAS Y QUIRURGICAS DEL DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE EN EL SERVICIO DE CIRUGIA DE TORAX Y CARDIOVASCULAR DEL HOSPITAL CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO, 2013-2014.”

TABLA N° 4

TIPO DE PARTO POR EL CUAL NACIERON LOS PACIENTES CON DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE.

TIPO DE PARTO	N	%
Distócico	15	75
Eutócico	5	25
Total	20	100

En la tabla N° 4 muestra que los pacientes con DAP, nacieron por parto distócico en 75 %; en su minoría nacieron por parto eutócico en 25%.

“CARACTERISTICAS EPIDEMIOLOGICAS, CLINICAS Y QUIRURGICAS DEL DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE EN EL SERVICIO DE CIRUGIA DE TORAX Y CARDIOVASCULAR DEL HOSPITAL CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO, 2013-2014.”

TABLA N° 5

TIEMPO DE GESTACION DE LOS NACIDOS CON DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE

TIEMPO DE GESTACION	N	%
Pretérmino	15	75
A término	5	25
Total	20	100

La tabla N°5 muestra que la población nació predominantemente a una edad gestacional menor de 37 semanas (pretérmino). La media del tiempo de gestación de los nacidos con DAP es de 31.9 ± 5.31 semanas.

“CARACTERISTICAS EPIDEMIOLOGICAS, CLINICAS Y QUIRURGICAS DEL DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE EN EL SERVICIO DE CIRUGIA DE TORAX Y CARDIOVASCULAR DEL HOSPITAL CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO, 2013-2014.”

TABLA N°6

PESO DE LOS NACIDOS CON DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE

PESO RECIÉN NACIDOS (gramos)	N	%
< 1000	4	20
1000-1500	6	30
1500-2500	2	10
2500-3500	7	35
>3500	1	5
Total	20	100

La tabla N°6 muestra que la mayoría de los pacientes con DAP presentó un peso inferior al adecuado para la edad, siendo la media del peso de los nacidos con DAP es 1906.75 ± 1007.45 .

“CARACTERISTICAS EPIDEMIOLOGICAS, CLINICAS Y QUIRURGICAS DEL DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE EN EL SERVICIO DE CIRUGIA DE TORAX Y CARDIOVASCULAR DEL HOSPITAL CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO, 2013-2014.”

TABLA N°7
MALFORMACIONES CONGÉNITAS ASOCIADAS EN PACIENTES CON DUCTUS ARTERIOSO PERESISTENTE

MALFORMACIONES CONGÉNITAS ASOCIADAS	X	%
<i>Malformaciones Cardiacas</i>		
CIV	1	5
CIA	3	15
CIA + CIV	1	5
FÍSTULA A-V	1	5
<i>Malformaciones Cardiacas y Sd. de Down</i>		
CIA + CIV+ sd de down	1	5
CIV+ Sd de down	1	5
<i>Malformaciones Cardiacas y Sd. Dismórfico</i>		
CIA + Sd. Dismórfico	1	5
CIV + Sd. Dismórfico	1	5

La Tabla N°7 muestra que hay mayor cantidad de pacientes 30% (6 pacientes) que presentan malformaciones cardiacas asociadas a DAP.

“CARACTERISTICAS EPIDEMIOLOGICAS, CLINICAS Y QUIRURGICAS DEL DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE EN EL SERVICIO DE CIRUGIA DE TORAX Y CARDIOVASCULAR DEL HOSPITAL CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO, 2013-2014.”

TABLA N° 8

EDAD DE INICIO DE SINTOMAS Y/O SIGNOS DE LOS PACIENTES CON DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE

INICIO DE SÍNTOMAS Y/O SIGNOS	N	%
0días- 21 días	15	75
4 semanas – 3 meses	3	15
Mayor a 3 meses	2	10
Total	20	100

La tabla N°8 muestra que el 75% de la población en estudio presentó inicio de síntomas y/o signos a una edad menor a 21 días. La media de edad de inicio de signos/síntomas fue 1.53 ± 6.03 años

“CARACTERISTICAS EPIDEMIOLOGICAS, CLINICAS Y QUIRURGICAS DEL DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE EN EL SERVICIO DE CIRUGIA DE TORAX Y CARDIOVASCULAR DEL HOSPITAL CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO, 2013-2014.”

TABLA N° 9

SÍNTOMAS EN PACIENTES CON DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE.

SINTOMAS	X	%
Disnea	13	65
Fatiga	7	35
Palpitaciones	1	5
Asintomático	2	10

La tabla N°9 evidencia que el síntoma más frecuente fue disnea en valores de 65% (13 pacientes).

“CARACTERISTICAS EPIDEMIOLOGICAS, CLINICAS Y QUIRURGICAS DEL DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE EN EL SERVICIO DE CIRUGIA DE TORAX Y CARDIOVASCULAR DEL HOSPITAL CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO, 2013-2014.”

TABLA N°10

SIGNOS EN PACIENTES CON DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE

SIGNOS	X	%
Soplo continuo en maquinaria de GIBSON	17	85
Pulso saltón	4	20
Taquicardia	3	15
Taquipnea	4	20

La Tabla N°10 muestra que el signo más frecuente en pacientes con DAP fue el soplo continuo en maquinaria presentado en 85 % (17 pacientes).

“CARACTERISTICAS EPIDEMIOLOGICAS, CLINICAS Y QUIRURGICAS DEL DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE EN EL SERVICIO DE CIRUGIA DE TORAX Y CARDIOVASCULAR DEL HOSPITAL CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO, 2013-2014.”

TABLA N°. 11

HALLAZGOS RADIOGRÁFICOS EN PACIENTES CON DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE

HALLAZGOS RADIOGRÁFICOS	N	%
Incremento de la vascularidad pulmonar	8	40
Cardiomegalia	2	10
Dilatación de arteria pulmonar	1	5
Sin imagen sugerente de patología	9	45
Total	20	100

La Tabla N° 11 muestra que en 8 pacientes (40%) se observaron imágenes sugestivas de incremento de la vascularidad pulmonar.

“CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLOGICAS, CLINICAS Y QUIRURGICAS DEL DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE EN EL SERVICIO DE CIRUGIA DE TORAX Y CARDIOVASCULAR DEL HOSPITAL CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO, 2013-2014.”

TABLA N°. 12

DIAMETRO DEL DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE POR
ECOCARDIOGRAFÍA

DIAMETRO DE DAP (mm)	N	%
Grande > 2	18	90
Moderado 1.5-2	2	10
Pequeño < 1.5	0	0
Total	20	100

La Tabla N° 12 muestra que el hallazgo más frecuente fue ductus arteriosos grandes en 18 pacientes (90%).

“CARACTERISTICAS EPIDEMIOLOGICAS, CLINICAS Y QUIRURGICAS DEL DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE EN EL SERVICIO DE CIRUGIA DE TORAX Y CARDIOVASCULAR DEL HOSPITAL CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO, 2013-2014.”

TABLA N°13

TRATAMIENTO DEL DAP POR CATETER TRANSARTERIAL

TRATAMIENTO POR CATÉTER		
TRANSARTERIAL	X	%
Amplatzer	1	5
Coil G.	0	0

La Tabla N°13 muestra que solo un paciente (5%) fue sometido a procedimiento con catéter transarterial.

“CARACTERISTICAS EPIDEMIOLOGICAS, CLINICAS Y QUIRURGICAS DEL DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE EN EL SERVICIO DE CIRUGIA DE TORAX Y CARDIOVASCULAR DEL HOSPITAL CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO, 2013-2014.”

TABLA N°. 14

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO EN LOS PACIENTES CON DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE SEGÚN EDAD

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO		
SEGÚN EDAD (días)	N	%
15-21	7	35
22-90	9	45
Mayor a 91	4	20
Total	20	100

La tabla N° 14 muestra que el 80% recibió tratamiento quirúrgico antes de los 90 días de vida. La media del momento de la intervención quirúrgica es de 1.81 ± 6.49 años.

“CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLOGICAS, CLINICAS Y QUIRURGICAS DEL DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE EN EL SERVICIO DE CIRUGIA DE TORAX Y CARDIOVASCULAR DEL HOSPITAL CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO, 2013-2014.”

TABLA N°15

ABORDAJE QUIRÚRGICO (INCISIÓN) APLICADO EN LOS PACIENTES CON DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE

ABORDAJE QUIRÚRGICO (INCISIÓN)	N	%
Minitoracotomía	11	55
Toracotomía lateral	6	30
Toracotomía posterolateral	3	15
Total	20	100

La Tabla N°15 evidencia que el abordaje quirúrgico (incisión) aplicado en los pacientes con DAP fue preferentemente por minitoracotomía en 55% (11 pacientes).

“CARACTERISTICAS EPIDEMIOLOGICAS, CLINICAS Y QUIRURGICAS DEL DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE EN EL SERVICIO DE CIRUGIA DE TORAX Y CARDIOVASCULAR DEL HOSPITAL CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO, 2013-2014.”

TABLA N°16

TECNICA QUIRURGICA APLICADA A LOS PACIENTES CON DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE

TECNICA QUIRÚRGICA	N	%
Ligadura doble sin transfixión	19	95
Ligadura simple	1	5
Total	20	100

La Tabla N°16 muestra que en la mayoría de pacientes 95% (19 pacientes) se realizó ligadura doble sin transfixión.

“CARACTERISTICAS EPIDEMIOLOGICAS, CLINICAS Y QUIRURGICAS DEL DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE EN EL SERVICIO DE CIRUGIA DE TORAX Y CARDIOVASCULAR DEL HOSPITAL CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO, 2013-2014.”

TABLA N°17

USO DE DREN EN PACIENTES OPERADOS DE DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE

USO DE DREN	N	%
Si	5	25
No	15	75
Total	20	100

La tabla N° 17 muestra que en el 25% (5 pacientes) de los pacientes intervenidos quirúrgicamente por DAP se colocó dren.

“CARACTERISTICAS EPIDEMIOLOGICAS, CLINICAS Y QUIRURGICAS DEL DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE EN EL SERVICIO DE CIRUGIA DE TORAX Y CARDIOVASCULAR DEL HOSPITAL CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO, 2013-2014.”

TABLA N° 18

COMPLICACIONES INTRAOPERATORIAS EN PACIENTES CON DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE

COMPLICACIONES	N	%
INTRAOPERATORIAS		
Sangrado	1	5
Ninguna complicación	19	95
Total	20	100

La tabla N° 18 muestra que el 5% de los pacientes presentó sangrado como complicación intraoperatoria.

“CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLOGICAS, CLINICAS Y QUIRURGICAS DEL DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE EN EL SERVICIO DE CIRUGIA DE TORAX Y CARDIOVASCULAR DEL HOSPITAL CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO, 2013-2014.”

TABLA N°19

COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS EN PACIENTES CON DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE

COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS	N	%
Ductus Residual	1	5%
Sin complicaciones	19	95%
Total	20	100

La tabla N° 19 muestra que se presentó en 1 paciente (5%) ductus residual como complicación postoperatoria.



DISCUSIÓN Y COMENTARIOS

TABLA N° 1:

La edad de registro en pacientes con DAP tratados quirúrgicamente fue predominantemente en el primer mes de nacidos en 80%. Las edades límites fueron 0 días y 29 años, siendo la media 1.76 ± 6.50 años; similar a lo reportado por Roberto Gonzales L. y col.⁹ el cual menciona que sus pacientes fueron predominantemente menores de 5 años (70%). En nuestro estudio vemos que la mayoría de pacientes con DAP son registrados los primeros días o los primeros meses de nacimiento, probablemente porque este es un Hospital de referencia del Sur del País y desde el momento del nacimiento en adelante se realiza diversos estudios imagenológicos y seguimiento clínico donde se hace más probable hallar esta cardiopatía congénita.

TABLA N°2:

Referente al sexo de los pacientes con DAP, se encontró mayor cantidad de pacientes femeninas 55% portadoras de esta cardiopatía, a diferencia de los varones en los que sólo se encontró 45%. Se encuentra diferencia en comparación con el estudio de Bernal S.⁴⁷, en el que se encuentra hubo una discreta mayor proporción de DAP en varones 53.25% sobre mujeres 46.75. Aun no se dilucida con exactitud cuál pudiese ser el factor por el cual el sexo femenino es el más afectado.

TABLA N° 3:

En referencia a la altitud sobre el nivel del mar del lugar de nacimiento de los pacientes con DAP, es predominante esta cardiopatía congénita a una altura mayor de 2000 msnm

que incluyen los departamentos de Arequipa, Puno y Cusco. Valores semejantes a lo encontrado por Ranilla M.⁵⁰ quien reportó que el DAP es más frecuente en pacientes quienes nacieron en lugares situados por encima de los 2000 msnm en 83.93%. Según (48) los factores desfavorables para que se realice el cierre ductal son: a. Menor tensión de oxígeno, consecuencia de la menor presión barométrica que es menor cuanto mayor es la altura. b. Mayor presión en el circuito de la arteria pulmonar. c. Hipotensión arterial en el circuito sistémico.

TABLA N° 4:

Se presentan los antecedentes natales de pacientes con DAP; sobre el tipo de parto por el que nacieron, se encontró que la población en estudio nació preferentemente por parto distócico en 75%, en minoría por parto eutócico en 25%, generalmente dicho parto distócico fue por diagnóstico de complicaciones maternas o fetales tales como preclamsia, polihidramnios, corioamnionitis, embarazo múltiple, malformaciones congénitas o retardo de crecimiento intrauterino. Se encuentra similitud con lo establecido en el Consenso clínico SIBEN²⁰ el cual menciona que diversas complicaciones tanto maternas como fetales pueden generar un parto pretérmino que en su mayoría culmina en cesárea.

TABLA N°5:

Con respecto de la edad gestacional de los nacidos con DAP, este estudio encontró una edad gestacional media de 31.9 ± 5.31 semanas; con mayor frecuencia en pretérmino (75%) sobre los nacidos a término (25%), lo cual se corrobora con los hallazgos de E. Blesa Sánchez¹⁴, los cuales muestran su población preferentemente pretérmino siendo su edad gestacional media 26.24 semanas. Así también se encuentra similitud con lo

referido en la literatura que señala el DAP ocurre en el 53% de los nacidos de menos de 34 semanas de gestación y más de 65 % en nacidos de menos de 26 semanas²⁰.

TABLA N°6:

Sobre el peso de los pacientes con DAP, se halló que 20% corresponde a nacidos con extremo bajo peso, 30% a nacidos con muy bajo peso y 35% a pacientes con un peso adecuado para su edad. La media del peso de los nacidos con DAP es 1906.75 ± 1007.45 . Encontramos similitud en comparación con el consenso clínico SIBEN²⁰ el cual refiere que el DAP afecta aproximadamente el 80% de los nacidos pre término de extremo bajo peso y alrededor del 45% de niños con peso inferior a 1750 gramos, y solo a uno de cada 5000 nacidos a término. Probablemente se deba a que nuestra población en estudio se vea afectada tanto por la prematuridad como por la altitud, sin dejar de mencionar que la prematuridad per se es un coadyuvante para la persistencia del ductus arterioso.

TABLA N°7:

De las malformaciones congénitas asociadas a DAP; hay un 30% que presentan DAP asociadas a malformaciones cardíacas, el 10% de pacientes presentaron DAP asociada a malformaciones cardíacas y síndrome de Down simultáneamente, así también 10% de pacientes que presentaron DAP asociadas a malformaciones cardíacas y síndrome dismórfico. En comparación con el estudio de Roberto González y Col.⁹, se encuentra similitud con nuestro estudio ya que él encontró DAP asociado a malformaciones cardíacas en 8 pacientes, DAP asociado a síndromes dismórficos en 6 pacientes, DAP asociado a síndrome de Down en 5 pacientes. Se menciona en (40) que el 25% de los DAP vienen asociados a otra malformación, los portadores de cromosopatías tienen riesgo de padecer cardiopatías congénitas entre el 25-30%, y que pacientes con síndrome

de Down tienen un riesgo todavía mayor de padecer cardiopatías congénitas, lo cual se corrobora con los hallazgos del presente trabajo.

TABLA N°8:

La edad de inicio de síntomas y/o signos en los pacientes con DAP; se encontró que el 75% de la población en estudio presentó síntomas y/o signos a una edad menor a 21 días, el 15% inició los síntomas entre la cuarta semana y los tres meses, hay un 10% que presentó síntomas a una edad mayor de tres meses incluidos años. Un paciente comenzó con los síntomas a los 27 años de edad. La media de edad de inicio de síntomas y/o signos fue 1.53 ± 6.03 años. No hay datos en trabajos realizados anteriormente donde se registren la edad de inicio de síntomas y/o signos en los pacientes con DAP tratados con cirugía, por tanto no es posible ninguna comparación, pero se menciona en (2) que el inicio de los signos y síntomas varía dependiendo de la gravedad del ductus y de la presencia de patologías asociadas.

TABLA N° 9:

De los síntomas en pacientes con DAP, el más frecuente fue disnea en valores de 65% este síntoma pudo ser de origen tanto cardiaco como respiratorio, tratándose en su mayoría de casos del primero, aunque no se descarta el origen del segundo ya que se observó en este estudio disnea en una paciente con problemas respiratorios a repetición, 35% de los pacientes con DAP tuvieron fatiga, 5% presentaron palpitaciones; no presentaron síntomas 10%. En el trabajo de Vidal Martínez y Col⁴⁹, se encontró que 22.2% de sus pacientes presentaron síntomas de falla cardiaca, los cuales son similares en comparación con nuestro estudio. Se menciona en (29) que los síntomas están directamente relacionados con el tamaño del ductus, es así que, en la población que

presenta ductus moderado o grande los síntomas que con más frecuencia se presentarían en el primer caso son insuficiencia cardiaca, dificultad respiratoria y/o infección pulmonar. Coinciden muchos de los mencionados con los hallados en nuestro estudio. Los ductus grandes dependiendo de su tamaño presentarían falla ventricular izquierda, edema pulmonar y/o falla respiratoria.

TABLA N° 10:

De los signos encontrados en pacientes con DAP el más frecuente fue el soplo continuo en maquinaria de GIBSON presentado en 85 % de los casos, pulso saltón en 20%, taquicardia en 15% y taquipnea en 20%. En los estudios considerados no se encuentran datos estadísticos que refieran el porcentaje en el que se presentan los signos en pacientes con DAP, por tanto no es posible comparación alguna; pero se menciona en (20) que el soplo se presenta preferentemente en el 90% de pacientes con DAP luego de los seis días de vida, siendo los signos clínicos encontrados propios de los medianos y grandes ductus, en los medianos ductus se puede encontrar taquicardia y/o taquipnea; en los ductus grandes, que son la mayoría de la población en estudio, se podrían encontrar pulso saltón, soplo continuo en maquinaria de GIBSON, entre otros.

TABLA N° 11:

Los hallazgos radiográficos en pacientes con DAP son evidentes cuando el ductus es moderado o grande presentándose alteraciones a nivel pulmonar y/ o cardiaco que pueden evidenciarse en una radiografía de tórax. Se encontró en nuestro estudio imagen sugerente de aumento de la vascularidad pulmonar en un 40%, imagen sugestiva de cardiomegalia en 10%, imagen compatible con dilatación de la arteria pulmonar en 5% y ninguna imagen sugerente de patología visible en 45%. No se registran datos

radiográficos en estudios de referencia para realizar comentarios comparativos con el presente estudio.

TABLA N° 12:

El diámetro del ductus por ecocardiografía, en este trabajo se encontró Ductus Arteriosos grandes en 18 pacientes (90%), en dos pacientes operados de DAP se revisó que las ecografías revelaban un DAP moderado pero fueron intervenidos quirúrgicamente por las complicaciones que presentaban en ese momento. No se realizó intervención quirúrgica en ningún paciente con ductus pequeño. En el estudio de E. Blesa y Col¹⁴, Muestra que todos sus pacientes tratados con cierre quirúrgico fueron sometidos a ecocardiografía antes de iniciar tratamiento médico, en algunos casos tras el fallo de una primera dosis de este. En todos los casos se confirmó por ecocardiografía el diagnóstico de DAP antes de su tratamiento quirúrgico.

TABLA N° 13:

En el tratamiento del DAP por catéter transarterial los dispositivos que podrían ser utilizados serían amplatzer y coil G., dichos elementos serían ideales para el cierre de este defecto en una población que excluye a los recién nacidos y lactantes con peso menor de 4.5 kg, así también presenta un riesgo mínimo de corto circuito residual^{1, 2,3} En el presente estudio solo un paciente (5%) fue sometido a este procedimiento, siendo este fallido ya que en controles posteriores presentó cortocircuito residual, por tanto fue retirado y seguidamente solucionado de forma quirúrgica.

TABLA N°14:

El momento de la intervención quirúrgica tuvo un rango de 13 días hasta 29 años; el 30% de los pacientes recibieron tratamiento quirúrgico entre los 13 a 21 días, el 50% de la población en estudio fue intervenida quirúrgicamente entre los 22 a 90 días y el 20% de los pacientes fueron operados a una edad mayor de 3 meses incluidos años. La media del momento de la intervención quirúrgica es de 1.81 ± 6.49 años. Observamos que la mayoría de intervenciones quirúrgicas se realizaron en pacientes menores de 3 meses. En el trabajo de Vidal Martínez y Col⁴⁹, se encontró que la edad promedio de sus pacientes tratados quirúrgicamente fue 17 meses en un rango que varía de 1 a los 36 meses, con lo que encontramos similitud con nuestro estudio porque el momento de la intervención quirúrgica correctiva de DAP es en los primeros meses de vida. Por tanto como se menciona en (2) la persistencia de un ductus arterioso patente es por sí misma una indicación de intervención quirúrgica y cierre, así también la literatura (1) refiere que un ductus *pequeño* debe ser cerrado para prevenir la endocarditis, un ductus *moderado* debe ser cerrado para controlar los síntomas de falla cardíaca congestiva y prevenir las complicaciones cardíacas y pulmonares de la larga evolución, y un *gran ductus* arterioso asociado con shunt de izquierda a derecha debe ser cerrado inmediatamente para salvar la vida por falla cardiopulmonar y complicaciones asociadas; si hay falla congestiva severa acompañada por hipoperfusión, edema pulmonar, compromiso respiratorio y otras disfunciones orgánicas es decir la vida del paciente puede estar en peligro inminente, entonces el cierre del ductus es una verdadera emergencia:

TABLA N° 15:

El abordaje quirúrgico (incisión) realizado en los pacientes con DAP fue por toracotomía lateral en 30%, toracotomía posterolateral en 15% y minitoracotomía en 55%. En el trabajo de Omar E. Lazzarín y col.¹³ se encuentra que la longitud de la incisión y la duración de la hospitalización fueron significativamente menores en los pacientes operados con minitoracotomía; comparando dichos resultados evidenciamos que existe similitud con nuestro estudio ya que utilizando la técnica de minitoracotomía se requiere menos uso de drenaje y no se evidencian complicaciones con este procedimiento, reduciendo así la estancia hospitalaria. Por tanto la opción de exponer el ductus arterioso a partir de una incisión anterolateral, lateral o posterolateral, con o sin preservación muscular (toracotomía convencional o minitoracotomía) es en gran medida una cuestión de preferencia y dominio de cirujano.

TABLA N°16:

Muestra que en la mayoría de pacientes 95% se realizó ligadura doble sin transfixión y se realizó ligadura simple con clip en un paciente (5%). Encontramos similitud con el trabajo de E. Lazzarín y Col.¹³ quien realizó en sus grupos de estudio ligaduras dobles, con lo cual se evidencia que ésta es la técnica más utilizada y con buenos resultados. Por tanto de acuerdo con lo señalado por (40) las técnicas usadas para el cierre ligadura o división pueden ser utilizadas exitosamente en muchos casos y cada una tiene ventajas particulares en situaciones específicas.

TABLA N°17

El uso de dren en pacientes operados de DAP muestra que en 25% de los pacientes se colocó dren, sin embargo en el 75% no se colocó dren. Según Hugo Staines⁸ cuando se

utiliza el abordaje transpleural, no requiere drenaje porque no se produce un neumotórax potencial que drenar, sin embargo en el abordaje retropleural generalmente se puede proceder a colocar un dren, pero que se podría evitar con el uso del sello de agua. En nuestro grupo de estudio se realizó en todos los casos abordaje transpleural, por tanto en muy pocos casos se requirió el uso de dren. Por lo señalado anteriormente depende del abordaje (incisión), técnica quirúrgica y complicaciones que se generen en el proceso intraoperatorio la colocación o no de drenaje.

TABLA N°18

El 5% de los pacientes presentó complicaciones intraoperatorias (sangrado) siendo esta resuelta de inmediato, el 95% de los pacientes no presentó ninguna complicación operatoria, por tanto hay similitud con el estudio de Omar E Lazzarín y col.¹³, quien utilizando ligadura doble como técnica quirúrgica muestra que las complicaciones operatorias en su estudio fueron nulas, no registrándose hemorragias ni secciones nerviosas.

TABLA N°19:

Las complicaciones postoperatorias del DAP fueron ductus residual que se presentó en 5%, el cual corresponde al paciente en quien se realizó como técnica quirúrgica ligadura simple más clip. Los pacientes sin complicaciones postoperatorias fueron el 95%. Encontramos similitud con el estudio de Hugo Staines- Orozco y Col.⁸ quien muestra que sus complicaciones posoperatorias fueron 1/26 neumotórax residual, 1/26 sangrado de arteria intercostal. Por lo señalado anteriormente, se postula que las complicaciones por el procedimiento quirúrgico resolutivo del DAP causan escasas complicaciones posoperatorias, presentando beneficios evidentes ya que la intervención es resolutiva.



CONCLUSIONES

PRIMERA.

El DAP es más frecuente a una altura mayor de 2000msnm, la mayoría de pacientes nacieron de parto distócico, pre término, con muy bajo peso. Esta cardiopatía congénita en gran proporción, se asoció a otras malformaciones cardíacas y fueron diagnosticados a una edad menor de 30 días de vida.

SEGUNDA.

La edad de inicio de signos y/o síntomas fue menor de 21 días. Los síntomas más frecuentes fueron disnea y fatiga, el signo más frecuente fue soplo continuo en maquinaria de Gibson. El hallazgo radiográfico que predominó fue incremento de la vascularidad pulmonar y la ecocardiografía mostró preferentemente ductus grandes.

TERCERA.

Solo un paciente recibió tratamiento mínimamente invasivo por catéter transarterial previo a la intervención quirúrgica. El tratamiento quirúrgico del DAP se realizó en su mayoría previo a los 3 meses de vida. El abordaje quirúrgico fue mayoritariamente por minitoracotomía. Se utilizó preferentemente ligadura doble sin transfixión. Se utilizó en cinco pacientes dren. Las complicaciones intraoperatorias fueron mínimas, en un paciente se presentó sangrado intraoperatorio el cual fue resuelto de inmediato. Se registró un caso de ductus residual como complicación postoperatoria.

RECOMENDACIONES

PRIMERA.

Teniendo como base las características epidemiológicas y clínicas se sugiere al Hospital Carlos Alberto Segúin Escobedo de Arequipa, realizar un screening al recién nacido con sospecha de Ductus Arterioso Persistente, a cargo preferentemente del neonatólogo o cardiólogo pediatra, a las 48 horas o durante las primeras semanas de vida; así también realizar exámenes auxiliares como: radiografía de tórax, electrocardiograma, ecocardiografía doppler a color. Además siendo necesario el compromiso del personal de salud en la organización de campañas de despistaje de cardiopatías como el DAP y el compromiso con la resolución de la misma en mención.

SEGUNDA.

Para el tratamiento quirúrgico del DAP se sugiere al Hospital Carlos Alberto Segúin Escobedo, Servicio de cirugía de Tórax y Cardiovascular que debe confirmar el diagnóstico, luego proceder a la programación de la intervención quirúrgica a la brevedad, la cual dependerá del tamaño del defecto, cuadro clínico, complicaciones y cardiopatías asociadas.

TERCERA.

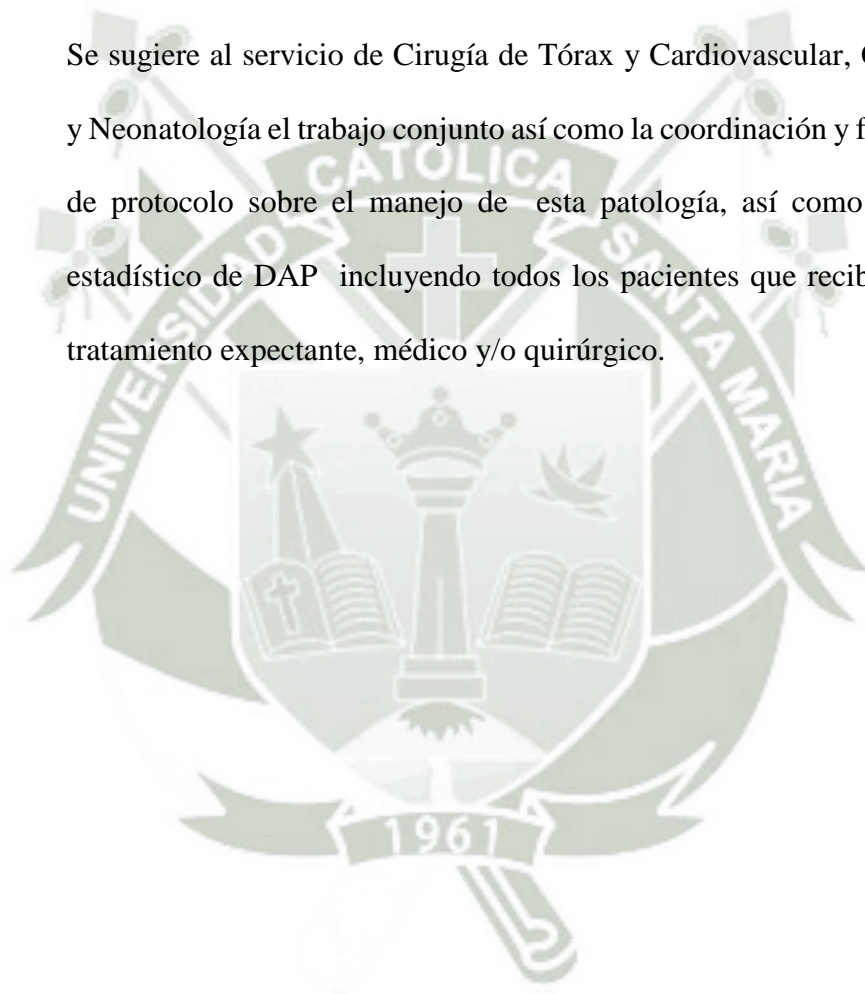
Recomendamos el uso de la técnica de doble ligadura sin transfixión, puesto que es segura, sencilla, presenta baja morbilidad y mortalidad nula por el procedimiento. Además que el costo de la misma es mucho más reducido que el resto de técnicas y tratamiento alternativos.

CUARTA.

Los pacientes postoperados de cirugía correctiva de DAP del Hospital Carlos Alberto Segúin Escobedo, Servicio de cirugía de Tórax y Cardiovascular deben ser controlados periódicamente por el cardiólogo o cirujano cardiovascular con examen clínico, radiografía de tórax, electrocardiograma y ecografía doppler color.

QUINTA.

Se sugiere al servicio de Cirugía de Tórax y Cardiovascular, Cardiología y Neonatología el trabajo conjunto así como la coordinación y formulación de protocolo sobre el manejo de esta patología, así como el registro estadístico de DAP incluyendo todos los pacientes que recibieron tanto tratamiento expectante, médico y/o quirúrgico.



BIBLIOGRAFÍA

1. JOSE SOMOCURCIO VÍLCHEZ, **Cirugía de Tórax y Cardiovascular:** Persistencia del conducto arterioso. 2001:489-507.
2. GIBBON, David C. Sabiston, Jr. MD, Frank C. Spencer MD, **Cirugía Torácica:** Conducto Arterioso Permeable.1981: 934-940.
3. JOSÉ HORTENCIO DE MEDEIROS SOBRINHO, **Cardiopatías Congénitas:** Canal Arterial Patente o persistente sin malformaciones cardiovasculares asociadas. 1990: 179-191.
4. NELSON, Kliegman Behrman Jenson Stanton, **Tratado de Pediatría:** Sistema cardiovascular. 2009: 1851-1886.
5. MENEGHELO, Julio Meneghelo R., Enrique Fanta N., Enrique Paris M., **Tratado de Pediatría:** Ductus arterioso persistente. 2002: 1416-1419.
6. GUILLERMO CAREAGA REYNA, **Manual de procedimientos básicos en cirugía cardiotorácica:** Vías de Abordaje quirúrgico del tórax.2012: 47-52.
7. E. OTERO COTO, J.J. Rufilanchas Sánchez, F.J. Belda Nacher, **Riesgo y Complicaciones en Cirugía Cardíaca:** Complicaciones Generales de la cirugía cardíaca, Complicaciones postoperatorias en cirugía cardíaca.2004: 41-46, 191-201.
8. HUGO STAINES OROZCO, Ma de los Ángeles Fuentes- Torres, Rosario Sataines-Alarcón, **Tratamiento quirúrgico del conducto arterioso persistente.**2005: 39-45.
9. ROBERTO GONZÁLES L. Emilio Alarcón C, René Saldías F, Ductus arterioso persistente: **Descripción y resultados de 100 casos operados.** 2004: 137-141.

10. MARCOS MÁLAGA, **Tratamiento Quirúrgico de la persistencia del conducto arterioso.** 2003. 4-7.
11. ALEXANDER VALDÉS MARTÍN, Shieren Sixto Fernández, **Conducto arterioso persistente en el adulto.** 2011: 112-116.
12. PEDRO BECKER R., **Tratamiento quirúrgico del Ductus arterioso Persistente.** 2009: 401-402.
13. OMAR E. LAZZARIN, Claudio C. Menesses, **Ligadura quirúrgica del conducto arterioso permeable por minitoracotomía.** 2005:247-250.
14. E. BLESÁ SÁNCHEZ, C. Moreno Hurtado, **Cierre quirúrgico del conducto arterioso en el pre término extremo o muy extremo.** 2010: 137-140.
15. HUGO H. ZAPATA, Miled Gómez, Carlos Tenorio, **Cierre percutáneo del ductus arterioso persistente grande con dispositivo amplatzer: resultado inmediato y seguimiento a mediano plazo.**2004: 261-265.
16. JOANN HARROLD, Thierry Lacaze- Masmonteil. Lisa Hartling, Martha Oleszczuk, **The Cochrane library and treatment of patent ductu arterious: an overview of reviews.**2012: 1185-1195.
17. JOSÉ ANTONIO GARCÍA MONTES, Carlos Zabal Cerdeira, Juan Calderón-Colmenero, **Conducto arterioso en el Adulto: Tratamiento trascateterismo.**2006: 163-168.
18. I. PLASCENCIA GARCÍA, A Callejón Callejón, S. Roper, S. López Mendoza. **Ibuprofeno frente a indometacina en el tratamiento del ductus arterioso persistente (DAP).** 2006: 244-250.
19. SILVERIO ISIDRE R.A. oreggioni Weiberlen ML, Mir Ihara Pk, **Relacion entre la edad gestacional en recién nacidos con menos de 1500g y ductus arterioso persistente.** 2013: 39-47.

20. S. G. GOLOMBEK, A. Sola, H. Baquero, **Primer consenso clínico de SIBEN: enfoque diagnóstico y terapéutico del ductus arterioso permeable en recién nacido pretérmino.** 2008: 454-481.
21. RAÚL SAN LUIS MIRANDA, Laura G. Arias- Monroy. **Persistencia del Conducto Arterioso.** 2012: 453-463.
22. M DOLORES RUIZ GONZÁLEZ, Elena Gómez Guzmán, M. José Párraga Quiles. M. Ángeles Tejero, Juana M. Guzmán Cabañas. **Ductus Arterioso Persistente.**2008: 353-359.
23. JOSEFINA GRUESO MONTERO, **Manejo de las prostaglandinas en el recién nacido con cardiopatía.** 2010: 3-4.
24. HOFFMAN, Julien I. E; et. Al.: **“Ductus arterioso en prematuros”** Rev. Lat. Cardiol. Cir. Cardiovas. Infant; 2(4): 279-91, Dic 1986.
25. FYLER, Donald C.: **“Nadas Cardiología Pediátrica”.** Primera Edición. Editorial Mosby. Phyladelphia. 1994.
26. ALZAMORA V.; BATILLANA G.; et al.: **“On the posible influence of greath altitudes on the determination of certain cardiovascular anomalies”.** Pediatrics. 12:259-262. 1953.
27. PARK K. Myung: **“Manual de Cardiología Pediátrica”.** Primera Edición. Editorial Mosby. Madrid España. 1992.
28. GRAY DT.; Weintein MC. **“Decision and cost utility analyses of surgical versus trascateter closure of patent ductus arteriosus: should you let me smile be your umbrella?”** Medical decisión Making. 18:2,187-201. 1997.
29. KIRKLIN, Jhon; et al.: **“Cardiac Surgery”.** Vol II. Second Edition. Churchil Livinstone Editorial. USA. 1993.

30. BAUE, Arrhur. Et. Al.: **“Glenn’s Toracic and Cardiovascular Surgery 6th Edition. Vol. II. Editorial Appleton & Lange. Connecticut USA 1996.**
31. LANGMAN, Jan: **“Embriología Médica”.** Cuarta Edición. Editorial Panamericana. Buenos Aires. 1981.
32. RADKE WA.: **“Current therapy of the patent ductus arterious “.**Curr. Opin. Cardiol. 13:1, 59-65, Jan., 1998.
33. LEBITSHY S., HASTREITER.: **“Cardiovascular Surgical Emergencies in the first Year of Life. Surg. Clin. North. Am. 52:61.1971.**
34. ALVES DE COUTO, Antonio; et al.: **“Indicaciones quirúrgicas en cardiología”.** Editorial Ateneo. Sao Paulo – Brazil. 1991.
35. BANDEMAN CH.; Mahalu W.: **“Con genital hert diseases in Zimbabwean children”.** Ann. Trop. Pediatr. 18: 1,5-12. 1998.
36. ALLIENDE G, Francisco, et.al .: **“ Ductus Arterioso Persistente y estado carencial de cobre”.** Rev. Chil Pediat.; 65 (4): 177-83. 1992
37. ROBERT H ANDERSON, EDWARD J. BAKER. **Cardiología Pediátrica.** Tercera Edicion. Editorial Curchill Livingstone ELSVIER, 2005. 876-893.
38. L. TESTUD Y A. LATARJET, **Tratado de Anatomía.** Editorial Salvat, 1973. 171-176.
39. OSCAR MORENO-LOAIZA, **Revista Perú Medicina Salud Pública.** 2013; 30(4):714-28.
40. BAKER FISHER, **El Dominio De La Cirugía,** Cuarta edición Volumen I. Editorial Médica Panamericana, 2004.766-776.
41. ARGENTE ALVAREZ, **Semiología Médica,** Primera edición Cuarta reimpresión. Editorial Panamericana 2009. 308-329.

42. MARIO E. GIMENEZ, **Cirugía Fundamentos Para La Practica Clinico-Quirurgica**, Primera edición 2014, 776-777.
43. ROMERO TORRES, **Tratado De Cirugía**, Cuarta Edición Pág 2005,685-686.
44. AGUEDA MUÑOZ DEL CARPIO TOIA, **Investigación Científica en Salud**, Segunda Edición, 2011, 97-147.
45. SUGARBAKER, **Cirugía del Tórax**, 2011,5-18.
46. ANDREY JOSÉ OLIVEIRA MONTEIRO, “**Toracotomía mínimamente invasiva (miopreservadora) para ligadura do canal arterial em prematuros**”. 2007, 22(3):285-290.
47. EDUARDO FRANCISCO BERNALES SALAS, “**Factores de riesgo asociados a Ductus arterioso Persistente y tratamiento recibido en recién nacidos pretérminos menores a 37 semanas en el Hospital Nacional Carlos Alberto Según Escobedo, EsSalud, Arequipa 2008-2011.**”
48. CLAVIJO F, “**Ductus arterioso persistente, Estudio epidemiológico y Terapéutico en el Altiplano Boliviano.**”, Universidad de Sevilla ,1988.
49. VIDAL MARTÍNEZ DAVID ALBERTO,” **Tratamiento quirúrgico de la persistencia del conducto arterioso–HOSPITAL REGIONAL CAJAMARCA.**”, Trabajos clasificados presentados en XIX congreso internacional de la sociedad peruana de Cirugía Cardíaca, torácica y Vascular. 2014.
50. RANILLA PORTOCARRERO M., “**Persistencia del conducto arterioso: Aspectos clínicos, epidemiológicos y quirúrgicos 56 casos (junio 1969-junio 1989).**”Tesis de Bachiller en Medicina Facultad de Medicina UNAS, 1989.



ANEXO 1
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**FICHA DE
RECOLECCION DE
DATOS**



Historia Clínica:

Nombre del (a) paciente:

CARACTERISTICAS EPIDEMIOLOGICAS

1. Edad de paciente (días, meses, años):
2. Sexo del paciente: Masculino () Femenino ()
3. Altitud del lugar de nacimiento:
 - 0-1000 msnm (Camaná, Ilo, Tacna) ()
 - 1001-2000 msnm (Moquegua) ()
 - 2001-3000 msnm (Arequipa) ()
 - 3001-4000 msnm (Puno, Cusco) ()
4. Tipo de parto por el que nace: Eutócico () Distócico ()
5. Tiempo de gestación: A término () Pre término ()
 6. Peso de nacimiento:
 - Extremo bajo peso (< 1000 gramos) ()
 - Muy bajo peso (1000 -1500 gramos) ()
 - Bajo peso (1500-2500 gramos) ()
 - Normo peso (2500- 3500 gramos) ()
 - Macrosómico (> 3500 gramos) ()
 7. Malformaciones congénitas asociadas
 - Cardíacas SI () NO ()
 - Síndromes dismórficos SI () NO ()
 - Síndrome de Down SI () NO ()

CARACTERISTICAS CLINICAS

8. Edad de inicio de síntomas y/o signos (días, meses, años):
- SINTOMAS**
9. Asintomático: SI () NO ()
10. Disnea: SI () NO ()
11. Fatiga: SI () NO ()
12. Palpitaciones: SI () NO ()
- SIGNOS**
13. Soplo continuo en Maquinaria GIBSON: SI () NO ()
14. Pulso saltón o CELER: SI () NO ()
15. Taquicardia: SI () NO ()
16. Taquipnea: SI () NO ()

HALLAZGOS IMAGENOLÓGICOS

17. RADIOGRAFÍA DE TÓRAX
 - Cardiomegalia SI () NO ()
 - Dilatación de la arteria pulmonar SI () NO ()
 - Incremento de la vascularidad pulmonar SI () NO ()
18. ECOGRAFÍA CARDIACA
 - Diámetro del DAP pequeño (< 1.5 mm) SI () NO ()
 - Diámetro del DAP moderado (1.5-2mm) SI () NO ()
 - Diámetro del DAP grande (> 2 mm) SI () NO ()

CARACTERISTICAS QUIRÚRGICAS

19. Catéter transarterial:
 - Amplatzer SI () NO ()
 - Coil G. SI () NO ()
20. Momento de la intervención quirúrgica(días, meses, años):
21. Abordaje quirúrgico INCISIÓN:
 - Toracotomía lateral SI () NO ()
 - Toracotomía posterolateral SI () NO ()
 - Minitoracotomía lateral SI () NO ()
22. Tipo de tratamiento quirúrgico
 - Ligadura simple SI () NO ()
 - Ligadura doble con transfixión SI () NO ()
 - Ligadura doble sin transfixión SI () NO ()
 - Ligadura triple SI () NO ()
 - Sección y sutura SI () NO ()
23. Drenaje pleural SI () NO ()
24. Complicaciones operatorias
 - Sangrado SI () NO ()
 - Edema agudo de pulmón SI () NO ()
25. Complicaciones posoperatorias
 - Hemotórax SI () NO ()
 - Neumotórax SI () NO ()
 - Atelectasia SI () NO ()
 - Ductus Residual SI () NO ()



ANEXO 2
HISTORIAS CLINICAS

“CARACTERISTICAS EPIDEMIOLOGICAS, CLINICAS Y QUIRURGICAS DEL DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE EN EL SERVICIO DE CIRUGIA DE TORAX Y CARDIOVASCULAR DEL HOSPITAL CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO, 2013- 2014.”

N°	AÑO	NUMERO DE HISTORIA CLINICA	NOMBRE DEL PACIENTE
1.	2013	399839	Valdivia Illutari Leticia
2.	2013	399578	Challco Vilca Camila
3.	2013	402772	Zegarra Ascaño Paulo
4.	2013	402822	Lliuyacc Fernández RN
5.	2013	406425	Huallpa Mamani Fernanada
6.	2013	406756	Callocondo Tapia RN1
7.	2013	412011	Bejarano García RN
8.	2013	414144	Nina Mayta Luis
9.	2013	416953	Arica Rivas Priscila
10.	2013	387779	Chambilla Calamullo Adrian
11.	2013	415424	Goyzueta Alva John
12.	2013	417302	Chaco Ramirez Jesús
13.	2013	416844	Jiménez Yana Milagros
14.	2014	419355	Miranda Pacheco RN
15.	2014	422751	Pimentel Sanchez Sergio
16.	2014	428424	Trujillo Gomez RN
17.	2014	434135	Villanueva Delgado Angela
18.	2014	434979	Esquivias Chuquitaype
19.	2014	434818	Alvarez León Alejandra
20.	2014	435055	Cho Jiménez RN 1
21.	2014	435282	Peñaloza Simon María
22.	2014	436196	Ticona Vera Guadalupe



“CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLOGICAS, CLINICAS Y QUIRURGICAS DEL DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE EN EL SERVICIO DE CIRUGIA DE TORAX Y CARDIOVASCULAR DEL HOSPITAL CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO, 2013- 2014.”

CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS

	<i>Edad del paciente</i>	<i>Sexo del paciente</i>	<i>Altitud nacimiento</i>	<i>Tipo de parto</i>	<i>Tiempo de gestación</i>	<i>Peso de nacimiento</i>	<i>Malf. Cong.</i>
1.	3m	F	3001-4000	EUT	AT 38s	NP 2750 g	C
2.	4 d	F	2001-3000	DIS	PT 35 s	NP 2630 g	NO
3.	7 d	M	0-1000	DIS	PT 32 s	BP 1795 g	NO
4.	3 d	M	3001-4000	DIS	PT 32 s	NP 2840 g	C/DS
5.	0 d	F	0-1000	DIS	PT 33 s	MBP 1360g	C
6.	6 d	F	2001-3000	DIS	PT 29 s	MBP 1070g	C
7.	3 d	F	3001-4000	DIS	PT 32 s	MBP 1425g	C/DS
8.	8 d	M	3001-4000	DIS	PT 26 s	EBP 855 g	NO
9.	5 d	F	0-1000	DIS	AT 41 s	NP 3200 g	C
10.	29 a	M	3001-4000	EUT	AT 39 s	NP 1350 g	C
11.	0 d	F	0-1000	EUT	PT 25 s	EBP 755g	NO
12.	13 d	M	2001-3000	EUT	PT 28 s	MBP 1150g	C
13.	0 d	M	2001-3000	DIS	PT 25 s	EBP 900 g	NO
14.							
15.	9 m	M	3001-4000	EU	PT 27 s	BP 2350 g	C/DW
16.	12 d	M	3001-4000	DIS	PT 28 s	MBP 1290g	NO
17.	23 d	F	2001-3000	DIS	AT 37 s	M 3735 g	C/DW
18.							
19.	5 a	F	2001-3000	DIS	AT 38 s	NP 3430g	NO
20.	7 d	M	2001-3000	DIS	PT 25 s	EBP 730g	NO
21.	10 d	F	0-1000	DIS	PT 28 s	MBP 1020g	NO
22.	9 d	F	1000-2000	DIS	AT 40 s	NP 3500g	NO

“CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLOGICAS, CLINICAS Y QUIRURGICAS DEL DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE EN EL SERVICIO DE CIRUGIA DE TORAX Y CARDIOVASCULAR DEL HOSPITAL CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO, 2013- 2014.”

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS

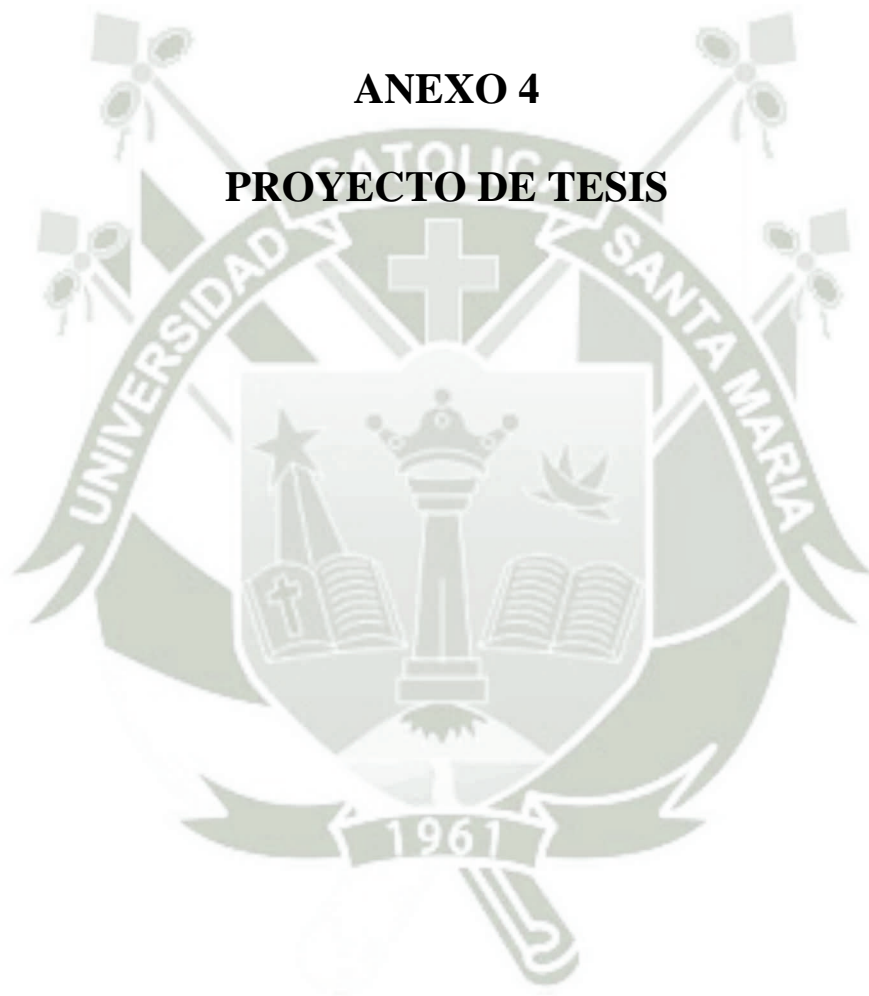
	EDA D S.S.	SINTOMAS				SIGNOS				IMAGENES					
		AS IN T.	DISN	FA T	PAL P	Soplo GIBSO N	Pulso CEL ER	Taq. cardia	Taq. ipnea	RADIOGRAFÍA			ECOGRAFÍA		
										Cardi o Meg.	Dil. A. Pulm.	Inc. Vasc. pulmonar	Peq.	Mod.	Grnd
1.	3m		X			X				X		X			
2.	4d		X			X	X					X			X
3.	7d		X			X									X
4.	3d		X			X		X	X						X
5.	0d		X			X	X	X							X
6.	3d		X			X			X						X
7.	3d			X		X						X			X
8.	8d		X			X			X			X			X
9.	5d		X			X						X			X
10	27a		X	X	X	X	X	X	X			X			X
11	0d		X												X
12	13 d		X	X		X						X		X	
13	0d					X									X
14															
15	1m					X									X
16	12 d		X			X	X	X							X
17	23 d		X	X		X	X								X
18															
19	3a	X													X
20	7d	X				X									X
21	10 d			X		X									X
22	9d			X											X

“CARACTERISTICAS EPIDEMIOLOGICAS, CLINICAS Y QUIRURGICAS DEL DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE EN EL SERVICIO DE CIRUGIA DE TORAX Y CARDIOVASCULAR DEL HOSPITAL CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO, 2013- 2014.”

CARACTERISTICAS QUIRURGICAS

	CARD. INT		Momento IQ	ABORDAJE QX.			TIPO DE TRATAMIENTO QX.					Dren	COMPLICACIONES						
	Amplaz	Coil		Torac. LAT.	Minitor. LAT.	Toracot. PL.	Lig. Simple	Lig. Doble S/T	Lig. Doble C/T	Lig. Triple	Secc. Sut.		SI	OPERATOR IAS		POSTOPERATORIAS			
														Sangrado	Ede ma A. P.	Hem. torax	Neu m. torax	Ate lec.	Duc. Resid.
1.			4m	X				X				X							
2.			15d		X			X				X							
3.			13d		X			X											
4.			1m			X		X				X							
5.			1m	X			X												X
6.			17d		X			X				X	X						
7.			42d		X			X											
8.			17d		X			X											
9.			28d		X			X											
10.			29 ^a			X		X				X							
11.			19d		X			X											
12.			21d		X			X											
13.			25d			X		X											
14.																			
15.	X		10m	X				X											
16.			29d		X			X											
17.			1m	X				X											
18.																			
19.			5 ^a		X			X											
20.			14d		X			X											
21.			23d	X				X											
22.			24d	X				X											

ANEXO 4
PROYECTO DE TESIS



Universidad Católica de Santa María

“IN SCIENTIA ET FIDE ERIT FORTITUDO NOSTRA”

Facultad de Medicina Humana Programa Profesional de Medicina Humana



**“CARACTERISTICAS EPIDEMIOLOGICAS, CLINICAS Y
QUIRURGICAS DEL DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE EN
EL SERVICIO DE CIRUGIA DE TORAX Y CARDIOVASCULAR
DEL HOSPITAL CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO,
2013- 2014.”**

Autor:

**YIORGINA VANESSA
URRUTIA BOZA**

Proyecto de Tesis para obtener
el Título de Médico-Cirujano.

**Arequipa – Perú
2015**

PROYECTO (64-158)

I.	PREAMBULO.....	64
II.	PLANTEAMIENTO TEORICO.....	65
1.	PROBLEMA DE LA INVESTIGACION.....	65
	JUSTIFICACION DEL PROBLEMA.....	65
	ANALISIS DE LAS VARIABLES.....	67
2.	MARCO CONCEPTUAL.....	72
3.	ANALISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	137
III.	OBJETIVOS.....	148
IV.	HIPOTESIS.....	148
	PLANTEAMIENTO OPERACIONAL.....	149
1.	TECNICAS INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACION.....	149
2.	CAMPO DE VERIFICACION.....	149
3.	ESTRATEGIA DE RECOLECCION DE DATOS.....	151
V.	CRONOGRAMA DE TRABAJO.....	153
VI.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	154

I. PREAMBULO:

Arequipa se ubica a 2325 msnm, aquí la persistencia del ductus arterioso DAP, es un problema común en el RN prematuro, la incidencia del DAP varía en función de la edad gestacional y del peso del nacimiento, es más frecuente cuanto menor es el peso y la edad gestacional, los recién nacidos de más alto riesgo de desarrollar DAP son los pre término con síndrome de distrés respiratorio (SIBEN).

Debido al incremento en número de nacimientos de prematuros por mayor accesibilidad a adelantos tecnológicos y mayor población que accede a ellos, es que se permiten el nacimiento en edades gestacionales cada vez más tempranas. Es de esperar que en el futuro cercano se incremente el número de DAP en la población.

No se han realizado estudios recientes acerca de esta patología y sobre sus resultados de las diferentes modalidades de tratamiento en nuestro medio, en especial en el hospital Carlos Alberto Seguin Escobedo, hospital de referencia de la región Sur del País.

Los resultados del presente estudio permitirán conocer las características de la presentación del DAP y la eficacia del tratamiento realizado en los últimos años para planificar así estrategias y afrontar mayores casos de esta patología congénita en el futuro.

II. PLANTEAMIENTO TEORICO

1. PROBLEMA DE LA INVESTIGACION

Enunciado del Problema:

¿Cuáles son las características *epidemiológicas, clínicas y quirúrgicas* del ductus arterioso persistente en el servicio de cirugía de tórax y cardiovascular del hospital Carlos Alberto Seguin Escobedo en el periodo 2013-2014?

Descripción del Problema:

a. Área de Conocimiento:

- **Área general:** Ciencias de la Salud.
- **Área Específica:** Medicina Humana.
- **Especialidad:** Cirugía Cardiovascular.
- **Línea:** Ductus Arterioso persistente.

Justificación del Problema:

El presente estudio busca conocer las características epidemiológicas, clínicas y los resultados quirúrgicos en la patología del ductus arterioso persistente (DAP) en el Servicio de Cirugía de Tórax y Cardiovascular del hospital Carlos Alberto Seguin Escobedo, en el periodo 2013-2014.

Dado que la patología congénita cardíaca del DAP se viene presentando con mayor frecuencia por mayor accesibilidad a adelantos tecnológicos y mayor población; en los últimos años vemos un incremento de casos, por tanto es un estudio original, no se han realizado estudios acerca de las características epidemiológicas, clínicas y quirúrgicas de esta patología en el Hospital Carlos Alberto Seguí Escobedo que es un hospital de referencia del Sur del País.

Tiene relevancia científica, ya que se pone en evidencia los mecanismos hemodinámicos que favorecen la falta de cierre del ductus arterioso como forma de comunicación normal en la circulación fetal cuando se produce el nacimiento.

Tiene relevancia práctica ya que el estudio permitirá conocer el perfil de los pacientes con esta patología y sobre todo el resultado del tratamiento médico y quirúrgico para establecer protocolos de acción en un futuro cercano.

Tiene relevancia social, debido a que las patologías congénitas cardíacas pueden afectar a un sector creciente de la población que puede ser tratada con éxito de manera definitiva, mejorando su calidad de vida y su posibilidad de llevar una vida normal.

El estudio es contemporáneo ya que la patología del DAP se encuentra en incremento a nivel mundial en las últimas décadas.

Es un estudio factible de realizarse por tratarse de un diseño retrospectivo en el que se cuenta con historias clínicas completas.

Además de satisfacer una motivación personal de realizar una investigación en el área de cirugía cardiovascular, lograremos una importante contribución académica al campo de la medicina, y por el desarrollo del proyecto en el área de pregrado en medicina, cumplimos con las políticas de investigación de la Universidad en esta etapa importante de desarrollo profesional.

b. Análisis de las Variables

VARIABLE		INDICADOR	VALORES O CATEGORÍAS	TIPO
CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS				
1.	EDAD DEL PACIENTE	Edad en días, meses, años	Días Meses Años	Numérica de razón
2.	SEXO	Caracteres sexuales secundarios	Varón Mujer	Categórica Nominal
3.	ALTITUD	Altitud del lugar de nacimiento	0-1000 msnm (Camaná, Ilo, Tacna) 1001-2000msnm (Moquegua) 2001-3000msnm (Arequipa) 3001-4000msnm (Puno)	Numérica de razón
4.	TIPO DE PARTO	Forma de alumbramiento	Eutócico Distócico	Categórica Nominal
5.	TIEMPO DE GESTACION	Semanas de gestación	A término Pre término	Cuantitativa de razón
6.	PESO EN EL NACIMIENTO	Peso en gramos	Extremo Bajo Peso (<1000 gramos) Muy Bajo peso (1001-1500 gramos)	Numérica de razón

			Bajo Peso (1501-2500 gramos) Normopeso (2500-3500 gramos) Macrosómico (>3500 gramos)	
7.	MALFORMACIONES CONGENITAS ASOCIADAS	Cardiacas Síndromes dismórficos Síndrome de Down	Presente Ausente Presente Ausente Presente ausente	Categórica Nominal Categórica Nominal Categórica Nominal
CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS				
8.	EDAD DE INICIO DE SÍNTOMAS Y/O SIGNOS	Tiempo post natal	Días Meses Años	Cuantitativa de razón
SINTOMAS				
9.	ASINTOMÁTICO	Asintomático	Si/No	Categórica Nominal
10.	DISNEA	Sensación de falta de aire/ Dificultad para respirar	Presente ausente	Categórica Nominal
11.	FATIGA	Sensación de cansancio	Presente ausente	Categórica Nominal

12.	PALPITACIONES	Percepción subjetiva de latido cardiaco.	Presente Ausente	Categórica Nominal
<i>SIGNOS</i>				
13.	SOPLO CONTINUO EN MAQUINARIA DE GIBSON	Valoración Clínica	Presente ausente	Categórica nominal
14.	PULSO “SALTÓN” O CELER	Valoración Clínica	Presente ausente	Categórica nominal
15.	TAQUICARDIA	Valoración Clínica	Presente ausente	Categórica nominal
16.	TAQUIPNEA	Valoración Clínica	Presente ausente	Categórica nominal
<i>IMAGENOLOGÍA</i>				
17.	RADIOGRAFÍA DE TÓRAX	Cardiomegalia Dilatación de arteria pulmonar Incremento de la vasculatura pulmonar	Presente Ausente Presente Ausente Presente ausente	Categórica Nominal Categórica Nominal Categórica Nominal
18.	ECOCARDIOGRAFÍA	Diámetro del DAP	Pequeño (<1.5 mm) Moderado (1.5-2mm) Grande (>2mm)	Cuantitativa nominal

CARACTERÍSTICAS QUIRÚRGICAS					
19.	CATETER TRANSARTERIAL	AMPLATZER	SI/NO	Categórica	
		COIL G.	SI/NO	Nominal Categórica Nominal	
20.	MOMENTO DE LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA	Edad del paciente	DIAS MESES AÑOS	Numérica de Razón	
21.	ABORDAJE QUIRÚRGICO8	Toracotomía lateral	SI/NO	Categórica Nominal	
		Toracotomía Posterolateral	SI/NO	Categórica Nominal	
		Minioracotomía lateral	SI/NO	Categórica Nominal	
22.	TÉCNICA QUIRÚRGICA	Ligadura simple	SI/NO	Categórica Nominal	
		Ligadura doble con transfixión	SI/NO	Categórica Nominal	
		Ligadura doble sin transfixión	SI/NO	Categórica Nominal	
		Ligadura triple	SI/NO	Categórica Nominal	
		Sección y sutura	SI/NO	Categórica Nominal	

23.	DRENAJE PLEURAL	Colocación de Dren	SI/NO	Categoría Nominal
24.	COMPLICACIONES OPERATORIAS	Sangrado	SI/NO	Categoría Nominal
		Edema agudo de pulmón	SI/NO	Categoría Nominal
25.	COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS	Hemotórax	SI/NO	Categoría Nominal
		Neumotórax	SI/NO	Categoría Nominal
		Atelectasia	SI/NO	Categoría Nominal
		Ductus residual	SI/NO	Categoría Nominal

c. Interrogantes Básicas

1. ¿Cuáles son las características *epidemiológicas* del ductus arterioso persistente en pacientes en el servicio de cirugía de tórax y cardiovascular del hospital Carlos Alberto Segúin Escobedo en el periodo 2013-2014?
2. ¿Cuáles son las características *clínicas* del ductus arterioso persistente en pacientes en el servicio de cirugía de tórax y

cardiovascular del hospital Carlos Alberto Seguín Escobedo en el periodo 2013-2014?

3. ¿Cuáles son las características del tratamiento *quirúrgico* del ductus arterioso persistente en pacientes en el servicio de cirugía de tórax y cardiovascular del hospital Carlos Alberto Seguín Escobedo en el periodo 2013-2014?

d. Tipo de investigación:

Es un estudio descriptivo, retrospectivo

e. Nivel de Investigación:

Clínico – quirúrgico

2. MARCO CONCEPTUAL:

2.1. Ductus arterioso persistente

2.1.1 HISTORIA

El primero en describir el conducto arterioso fue Galeno¹ en su *Opera Omnia*. La importancia fisiológica del ductus fue evidenciada por William Harvey 1628. Los signos clásicos auscultatorios fueron descritos por Gibson en 1898. En 1907 Munro sugirió los beneficios del cierre del conducto arterioso persistente y demostró la posibilidad de su cierre quirúrgico por primera vez proponiendo la corrección quirúrgica mediante ligadura en un cadáver¹, pero hasta 1938 Gross y Hubbard pudieron realizar el cierre del DAP con éxito. Así mismo se desarrollaron técnicas para su cierre trasarterial; en 1966 Porstmann describió la técnica con

catéter cerrando el ductus con un tapón de Ivalon¹. En 1975 Gianturco propuso el cierre con un resorte en espiral de acero inoxidable recubierto con fibras simétricas trombogénicas. En 1976 Friedman y Heyman dieron a conocer el cierre del ductus con el uso de medicamentos. Rashkind y Cuaso realizaron los primeros cateterismos con un dispositivo en forma de sombrilla doble en 1979. Pero a partir de 1990 se ha utilizado el coil de Gianturco con un porcentaje de efectividad muy alto y escaso shunt (o cortocircuito) residual para el cierre el ductus arterioso persistente. Más tarde, Ronald Grifka describió la bolsa que lleva su nombre, sin embargo el procedimiento es complicado, fundamentalmente su liberación y actualmente su uso se recomienda sólo en los ductus Tubulares o tipo C, de acuerdo a la clasificación de Toronto; luego Kurt Amplatz hace pocos años desarrolló el Amplatz PDA¹⁵. Finalmente el cierre toracoscópico está actualmente en desarrollo¹.

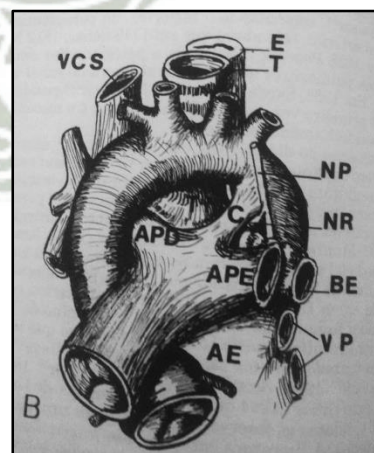
2.1.2 DEFINICIÓN:

Es una anomalía congénita que resulta de la persistencia del conducto arterioso fetal en la vida postnatal. (Figura 1) Puede presentarse como una lesión solitaria o estar acompañada de otros efectos cardiacos¹. Es una alteración en la adaptación del recién nacido prematuro al medio extrauterino. En algunas formas de enfermedad cardiaca congénita compleja puede servir de conducto necesario para el mantenimiento de la vida¹. Numerosos recién nacidos pretérmino tienen un DAP no significativo que se cierra de forma espontánea, sin consecuencias. En los recién nacidos pretérmino sanos, cuando el DAP se cierra

espontáneamente. En los demás recién nacidos pretérmino existe una amplia variabilidad de la frecuencia de cierre espontáneo y del momento en el que éste se produce, si es que se produce. También hay muchos recién nacidos pretérmino enfermos en quienes el DAP sintomático no se cierra, ni siquiera con tratamiento médico. . El diámetro ductal precoz predice la persistencia del DAP y la falta de cierre espontáneo. Se ha predicho la constricción ductal a las 5 h de vida, si el diámetro es inferior a 1,6 mm²⁰. Los recién nacidos con riesgo de desarrollar un DAP persistente son todos aquellos que tienen los riesgos mencionados para DAP y además presentan: *a)* DAP precoz, no tratado; *b)* DAP precoz tratado médicamente pero sin respuesta y sin cirugía o con cirugía tardía, y *c)* DAP más tardío, no tratado o tratado médicamente pero sin respuesta y sin cirugía o con cirugía tardía.

El DAP hemodinámicamente significativo (HS) es aquel que, en general, es sintomático, pero puede no serlo, y en el que se demuestra en el ecocardiograma Doppler que existe un cortocircuito de izquierda a derecha importante a través del DAP.

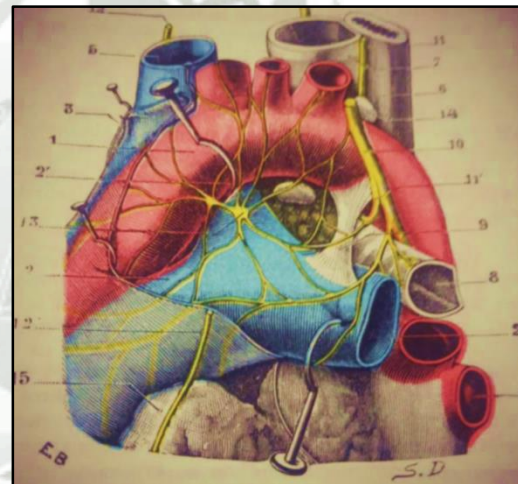
FIGURA 1.
Disposición anatómo-
topográfica definitiva del
ductus arterioso
persistente³.



2.1.3 ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA :

El conducto arterioso es una estructura vascular, de tejido especializado, derivado del sexto arco aórtico izquierdo; conecta la vasculatura arterial sistémica con la pulmonar¹ (Figura 2). Normalmente se origina de la confluencia pulmonar como una continuación de la arteria pulmonar principal o de la porción proximal de la arteria pulmonar izquierda y se conecta con el lado izquierdo de la aorta descendente, distal al origen de la arteria subclavia izquierda, constituyendo el extremo distal del istmo aórtico^{1, 24,25,26}. En algunos casos se puede hallar el conducto arterioso en el lado derecho y en casos muy raros se ha encontrado un conducto bilateral^{25,27}.

FIGURA 2
Anatomía y relaciones del ligamento arterioso persistente en adulto, vista anterolateral izquierda³⁸.



EMBRIOLOGÍA: Al final de la tercera semana de gestación comienza a desarrollar el aparato cardiovascular proveniente del mesodermo espláncnico del área cardiógena, y a los 21 o 22 días en el corazón primitivo inician las contracciones provocando que la sangre comience a circular ya que el embrión en rápido crecimiento requiere un método eficiente para adquirir oxígeno y nutrientes y eliminar dióxido de carbono y productos de desecho.

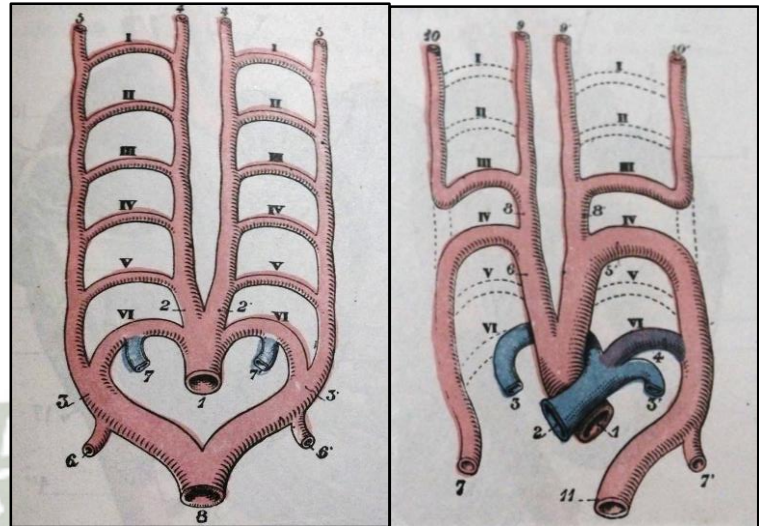
Dos hileras endoteliales (cordones angioblásticos) se canalizan formando los tubos cardíacos endoteliales, los que se fusionan formando un tubo cardíaco, el cual se alarga y desarrolla zonas dilatadas y estrechas alternativas formando así: tronco arterioso, bulbo arterioso, ventrículo, aurícula y seno venoso. El corazón en este momento solo posee una aurícula y un ventrículo, pero la división del conducto auriculoventricular, la aurícula y el ventrículo se inicia alrededor de la mitad de la cuarta semana y termina al final de la quinta semana. Durante la *cuarta semana* se desarrollan los arcos branquiales formando la parte proximal del sexto arco aórtico izquierdo, la parte proximal de la arteria pulmonar izquierda y la parte distal una derivación o comunicación entre las arterias pulmonar izquierda y la aorta distal, originando el *conducto arterioso*. En el embrión las arterias supracardíacas forman una doble serie de arcos o de cayados (arcos aórticos), que partiendo en el tronco arterial, se reúnen en la aorta descendente. Hay en cada lado seis pares de arcos aórticos superpuestos. La mayor parte de estos arcos desaparecen..

El sexto arco aórtico, en el trayecto del mismo, nacen dos pequeños troncos, uno derecho y otro izquierdo, que se dirigen cada uno hacia el pulmón correspondiente y que representan; a la derecha, la arteria pulmonar derecha primitiva; a la izquierda, la arteria pulmonar izquierda primitiva. Su punto de emergencia divide el sexto arco en dos porciones una interna o próxima y otra externa o distal (Figura 3). Para el sexto arco del lado derecho, la porción proximal formará la porción inicial de arteria pulmonar derecha del adulto. La porción distal desaparece. Para el sexto arco del lado izquierdo, la porción proximal se halla toda englobada por el tronco arterial, que al tabicarse formará la aorta

ascendente por una parte y tronco de la arteria pulmonar por otra. En cuanto a la porción distal, persiste y es la que constituye el conducto arterioso

FIGURA 3

Izquierda, disposición primitiva de los arcos aórticos. *Derecha*, disposición definitiva. 1. Aorta. 2. Tronco de la arteria pulmonar. 3. Arteria pulmonar izquierda. 4. Conducto Arterioso. 5. Cayado de la aorta. 6. Tronco arterial braquiocefálico. 7. Arteria subclavia izquierda. 8, 8". Carótida primitiva derecha - izquierda. 9, 9". Carótida interna derecha - izquierda. 10, 10". Carótida externa derecha-izquierda. 11. Aorta descendente³⁸.



El conducto arterioso, embriológicamente es la porción externa del sexto arco aórtico izquierdo y se continúa con el tronco de la arteria pulmonar, al que pone en comunicación con la aorta (Figura 4 y 5).

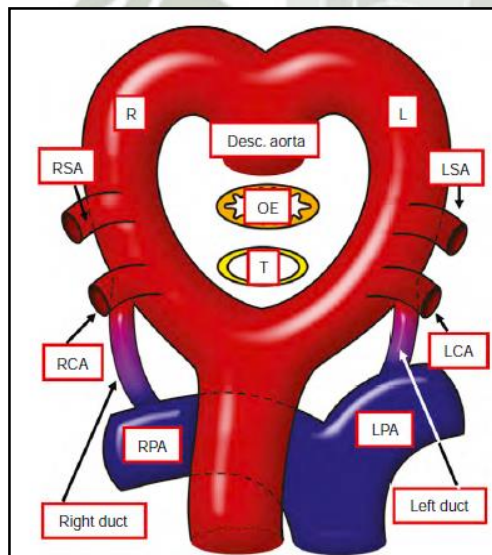


FIGURA 4

Sistema primitivo compuesto de 2 arcos propuesto por Eduard para explicar la vasculatura. Los arcos aórticos se unen para formar la aorta descendente. Cada arco de la subclavia (SA) y la aortica (CA). El saco aórtico al dividirse forma la aorta y la pulmonar³⁷.

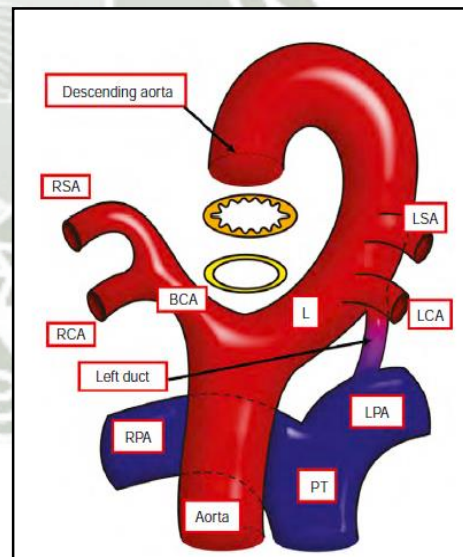
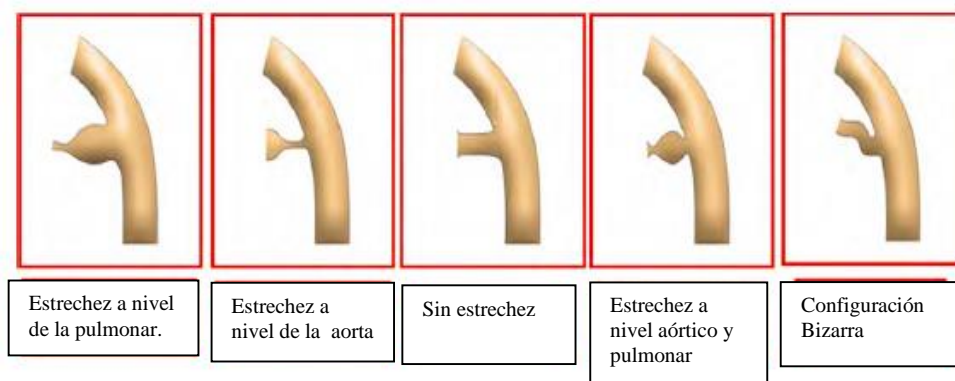


FIGURA 5

En el desarrollo normal, el arco aórtico derecho regresiona, solo persiste el arco aórtico izquierdo y la aorta descendente, el ductus arterioso izquierdo persiste, también persiste la arteria subclavia y carótida izquierda³⁷.

TRAYECTO Y DIMENSIONES DEL DUCTUS ARTERIOSO: Siguiendo la dirección de la pulmonar, de la que es continuación, el conducto arterioso se dirige oblicuamente de delante atrás y de derecha a izquierda y desemboca en la terminación del cayado de la aorta. Mide, por término medio, de 10 a 12 milímetros de longitud. Éste no es exactamente cilíndrico, sino ligeramente ensanchado en cada uno de sus extremos. Los orificios por los que se abre en la pulmonar y en la aorta son redondeados o más o menos ovalados. Finalmente, es permeable en toda su extensión y no presenta vestigio alguno de válvulas ni en su parte media ni en sus extremos. (Figura 6)

FIGURA 6
Variación Morfológica del ductus arterioso persistente visualizados en Angiogramas.
Hospital for sick Children, Toronto³⁸.



RELACIONES: El conducto arterioso es, en toda su extensión, extra pericárdico. Está en relación: Por delante: con los filetes cardiacos neumogástricos y con los ganglios linfáticos. (Figura 6) Por detrás: con el bronquio izquierdo y con el recurrente del mismo lado. A la derecha: con el cayado aórtico. A la izquierda: con la pleura mediastínica izquierda, con el neumogástrico y con el recurrente, que rodea su borde izquierdo de fuera adentro y de abajo arriba.

ESTRUCTURA:

Histológicamente, el DA posee una túnica media pobre en fibras elásticas y rica en fibras musculares lisas dispuestas en forma helicoidal, que le permiten contraerse y dilatarse.

En lactantes a término con DAP, la pared del conducto presenta defectos tanto en su capa endotelial mucosa como en su capa media muscular.

En los lactantes prematuros, el DAP suele tener una estructura normal; la permeabilidad se debe a la hipoxia e inmadurez.

El DAP posee tres túnicas interna, media y externa o adventicia.

La túnica interna comprende:

- a. Endotelio común a los vasos arteriales
- b. Capa conjuntiva elástica, cuyos elementos se hallan dispuestos en capas y sobre cuya superficie interna se halla aplicado el endotelio.

La túnica media se compone:

- a. Lámina elástica interna.
- b. Numerosas capas de fibras musculares lisas, dichas fibras dispuestas circularmente, forman fascículos separados unos de otros por haces de fibras conjuntivas elásticas.

En la periferia, los elementos conjuntivos elásticos se condensan formando una limitante externa que separa la túnica media de la externa.

La túnica externa o adventicia:

Constituida por haces ondulados de fibras conjuntivas, que se confunden de manera insensible, en la periferia de la túnica, con el tejido celular laxo periarterial.

OBLITERACIÓN: Inmediatamente después del nacimiento, sucediendo la respiración pulmonar a la respiración placentaria, las dos arterias pulmonares adquieren rápidamente el desarrollo que les es propio. Por el contrario, el conducto arterioso, ya que no tiene ninguna función que desempeñar, disminuye rápidamente de calibre y acaba por obturarse. Sigue atrofiándose de tal manera, que en el adulto está representado por un simple cordón fibroso, que se extiende oblicuamente desde la bifurcación de la arteria pulmonar, o mejor desde el origen de la arteria pulmonar izquierda, a la cara inferior del cayado aórtico: es el ligamento arterial.

Hay tres puntos en considerar en la obliteración del conducto arterioso:

A. *La fecha de obliteración*, desde los quince primeros días de vida extrauterina.

DAP persistente hasta después de 40 a 50 días después del nacimiento³⁸.

B. *El mecanismo de obliteración*, cuando se establece la circulación cardiopulmonar las dos ramas de la arteria pulmonar adquieren de pronto un desarrollo considerable y vienen a convertirse en ramas terminales las que hasta entonces eran simples colaterales. El conducto arterioso se hace cada vez más pequeño con relación a ellas y por otra parte ya no se encuentra directamente en el trayecto de la sangre venosa dirigida hacia los pulmones. Se consideran también las presiones intravasculares; al establecerse la respiración pulmonar, la presión de la arteria pulmonar, primitivamente superior a la presión intraaórtica, es inferior a esta última, condición que, como se comprende, impide que la corriente sanguínea de la pulmonar se dirija hacia la aorta³⁷.

C. *Proceso histológico de obliteración*, la oclusión del conducto arterioso que sucede a su aplastamiento y a su atrofia, es debida a una *proliferación*

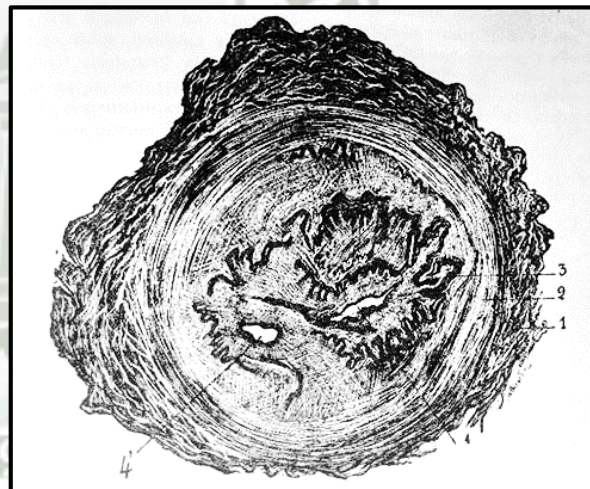
conjuntiva de la túnica interna de la arteria. En virtud de esta proliferación conjuntiva en un punto cualquiera de la pared vascular se forma una eminencia que, creciendo sin cesar, avanza hacia la luz del conducto, llega a la pared opuesta y se fusiona con ella: entonces del conducto no queda más. (Figura 7). La pared del conducto arterioso está constituida mayormente por fibras musculares lisas y es específicamente sensible a factores humorales, particularmente a la prostaglandinas PGE_2 PGI_2 que promueven la relajación, y a la presión de oxígeno que causa vasoconstricción.

Durante el desarrollo fetal, el ventrículo derecho e izquierdo funcionan en paralelo y participan en la perfusión sistémica y placentaria. Durante esta fase el conducto arterioso conduce el flujo sanguíneo de la arteria pulmonar principal a la aorta descendente.

Figura 7

Corte transversal del conducto arterioso, ocluido en su mayor parte, en un niño de veintidós meses ³⁸:

1. Túnica celulosa.
2. Túnica muscular.
3. Lámina elástica de la endoarteria, casi regularmente muy hipertrofiada.
4. Vestigios de la luz del conducto, demostrando la obliteración, no se hace un solo bloque por la fusión y la soldadura de toda la superficie a la vez de la cavidad del conducto.



La patencia del ductus arterioso fetal es el resultado de los siguientes factores:

- a. Durante la vida fetal altos niveles de PGE_2 , PFI_1 , circulante y derivadas, localmente causan relajación de la musculatura lisa ductal y mantienen su patencia.

b. La musculatura ductal es grandemente sensitiva al efecto del O₂, y luego la PO₂ fetal, baja es también un factor mayor en el mantenimiento de la patencia ductal.

c. El pH y niveles de otros factores juegan un rol también importante.

En el momento del nacimiento, el feto está sometido a los siguientes cambios:

a. Los ventrículos derecho e izquierdo deja de funcionar en paralelo y comienzan a funcionar en serie.

b. La placenta es eliminada de la circulación y con la ventilación de los pulmones la resistencia pulmonar disminuye rápidamente, incrementándose el flujo pulmonar.

c. El retorno venoso de los pulmones llena el atrio izquierdo y se inicia el cierre del foramen oval.

d. Simultáneamente el cierre del ductus arterioso deriva todo el flujo ventricular derecho hacia los pulmones.

El cierre ocurre en 2 fases:

a. *Fase Temprana:* Es reversible y resulta de la contracción de la musculatura lisa de la pared del ductus y sucede en las primeras horas luego del nacimiento (1-20 horas)^{1, 27, 29}.

b. *Fase Tardía:* es irreversible, sucede durante las siguientes pocas semanas (2-3)²⁹ y resulta de la fibrosis del ductus arterioso²⁷.

Durante el nacimiento los niveles de prostaglandina disminuyen, el PO₂ se incrementa, ocurren cambios en el PH y se liberan aminas vasoactivas.

Todos estos cambios contribuyen a la contracción temprana del músculo

ductal, el mismo que se completa en pocas horas y puede ser revertido, por la infusión intravenosa de prostaglandinas^{1,29, 31}. En la actualidad se está utilizando prostaglandina E1 en neonatos con enfermedad congénita cardíaca ductus dependiente. Su utilización ha permitido que estos neonatos lleguen a la intervención quirúrgica en mejores condiciones clínicas³². EL cierre tardío irreversible ocurre al producirse hemorragia y necrosis en la capa media que conducen a la proliferación fibrosa después hasta convertirse en ligamento arterioso. Estos cambios se completan a las 8 semanas de vida, pero en algunos casos puede durar hasta los 2 ó 3 años de edad. Por tanto el *ductus que no se cierra antes de los 3 meses de edad es considerado como persistente o ductus arterioso patológicamente patente*¹.

2.1.4 FISIOPATOLOGÍA:

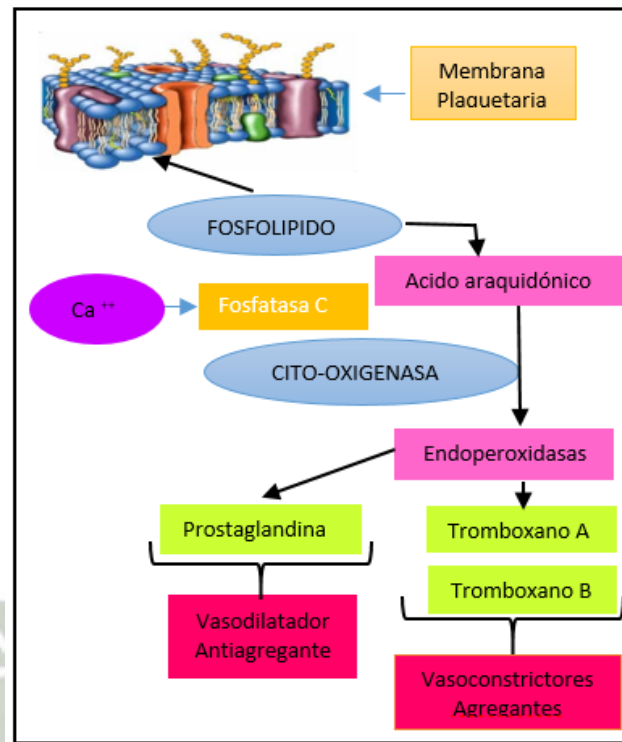
En el feto todo débito del ventrículo izquierdo sirve para perfundir el encéfalo, sobrando poco de sangre para los miembros superiores y pasa por el istmo de la aorta descendente. El débito del ventrículo derecho abarca la mayor parte, cerca del 70% para la aorta descendente, a través del canal arterial quedando apenas cerca de un 30% a circular por los pulmones no funcionantes. La gran cantidad de sangre que el ventrículo derecho envía a través del canal arterial es más poco de lo que pasa a través del istmo para la aorta descendente, oxigenándose en gran parte de la placenta. Con el nacimiento la anulación de la circulación placentaria y cerrado el canal arterial todo débito del ventrículo izquierdo pasa a perfundir el cuerpo y las paredes del corazón, y toda la sangre eyectada

por el ventrículo derecho pasa a recibir oxigenación de los pulmones. La cantidad de sangre que pasa al lecho vascular pulmonar llega a ser 200 veces mayor que en los órganos más vascularizados. Los dos ventrículos bombean igual volumen de sangre por minuto, respectivamente para el cuerpo y los pulmones, en compensación para que éste no se congestione es regulado por el tiempo de circulación mucho más corto que del cuerpo en general. Así mismo menos del 55% de la volemia sanguínea total del organismo está en los pulmones. El 15 % circula en las arterias, el 85 % en venas y capilares. La velocidad de circulación por las arterias es rápida y por la venas es lenta, estas últimas siendo más numerosas y gruesas. En el feto el PO_2 que pasa de la placenta por el DA es de 18 mmHg, luego de la primera respiración hasta 50 mmHg inhibiendo así la acción de la prostaglandina, formada por el organismo materno, los pulmones y las paredes de la del canal arterial.

SINTESIS DE PROSTAGLANDINAS:

Los iones calcio actúan sobre la fosfolipasa C y este a su vez sobre los fosfolípidos que influyen en la membrana plaquetaria, causando la formación de ácido araquidónico, éste a su vez es incorporado por la citooxigenasa formándose endoperoxidasa que por acción de las células de los endotelios vasculares se transforman en prostaglandinas que es un antiagregante plaquetario y vasodilatador. De otro modo sin acción del endotelio la endoperoxidasa se transforma en tromboxano A y B, ambos vasoconstrictores y agregantes plaquetarios. (Esquema 1)

ESQUEMA 1.
Síntesis de Prostaglandinas².



El DAP se mantiene abierto por la producción y circulación de prostaglandina E₂ y prostaglandina I₂, las cuales inducen a la relajación de la musculatura ductal en el período fetal con una presión parcial de oxígeno de 25 mm Hg. El DAP es una estructura fundamental para el intercambio gaseoso y de los metabolitos en la placenta. Durante el nacimiento, al iniciarse la respiración los pulmones se expanden produciendo la resistencia vascular pulmonar y elevando el flujo pulmonar y la presión parcial de oxígeno a 90 mm Hg, produciendo contracciones cortas del músculo liso ductal. Además las capas íntimas y media proliferan formando montículos, espacios llenos de materia mucoide, y rotura de la membrana elástica interna dando lugar al inicio del cierre del ductus, liberando durante el primer día de vida acetilcolina, catecolaminas y bradiquininas. En pacientes con defectos en la estructura de la pared ductal, en lactantes prematuros y en aquellos con síndrome de sufrimiento

fetal en el momento de nacer (hipoxemia), en los cuales no se lleva a cabo el cierre del ductus arterial, se produce una mayor presión aortica provocando que la sangre procedente de la aorta pase a la arteria pulmonar, el volumen de la sangre dependerá del tamaño del ductus arterial y de la relación entre las resistencias vasculares pulmonares y sistémicas. Si el ductus es pequeño las presiones en la arteria pulmonar, en el ventrículo y en la aurícula derecha son normales; pero si el ductus es grande las presiones pulmonares se pueden elevar hasta igualar la presión sistémica tanto durante la sístole como la diástole. En un conducto grande puede pasar hasta 50-75% de gasto del ventrículo izquierdo hacia los pulmones donde se reoxigena, aumentando la congestión y las resistencias vasculares, pulmonares, pudiendo llegar el flujo sanguíneo pulmonar a valores altos como 10-15 litros por minuto, luego regresa a la aurícula y el ventrículo izquierdo sobrecargando el lado izquierdo del corazón. El ventrículo izquierdo en contraste con el derecho posee una superficie relativamente pequeña en relación con el volumen contenido, a causa de su configuración cilíndrica. Pero tiene una espesa capa muscular ideal para desarrollar altas presiones internas durante la contracción, por lo que está estructurado para funcionar como una bomba de alta presión y poder así expulsar el flujo sanguíneo hacia la circulación sistémica, que es de alta presión y resistencia, tolerando mucho mejor la sobrecarga de volumen que provoca el ductus.

El corazón puede adaptarse al aumento de volumen sanguíneo pulmonar gracias a tres mecanismos principales de autorregulación:

- Autorregulación intrínseca de la acción de la bomba del corazón o heterométrica, que consiste en un aumento de la contracción ventricular, secundaria a un aumento de volumen sistólico, producido por la elongación de las fibras miocárdicas por el mayor flujo sanguíneo, pero tiene un límite fisiológico más allá de la cual la fuerza contráctil disminuye en vez de aumentar.
- La autorregulación por la acción de los iones calcio y potasio u homeométrica: la elevación de la contracción cardíaca, secundaria al incremento del metabolismo miocárdico consecutivo a la salida del ión potasio, o a la entrada del ion calcio dentro del miocito.
- La autorregulación intrínseca de la frecuencia cardíaca: que hace que aun en el corazón desnervado el aumento de la precarga provoque una aceleración de la frecuencia, posiblemente relacionado al estiramiento de las fibras del nódulo sinusal.

A pesar de estos 3 mecanismos compensatorios el ventrículo izquierdo se puede dilatar considerablemente siendo necesario el uso de inotrópicos positivos para aumentar la contractibilidad. En algunos casos de persistencia de un conducto grande (diámetro mayor que el de la aorta), la resistencia vascular pulmonar puede aumentar hasta sobrepasar la resistencia sistémica usualmente en pacientes mayores de cinco años, lo que produce un conducto reverso, en donde se produce un corto circuito de derecha a izquierda, es decir el flujo de sangre de la arteria pulmonar pasa a la aorta torácica descendente, desaturando al sangre oxigenada de la aorta produciendo cianosis de la mitad inferior del cuerpo. (Síndrome de Eisenmenger). Pero en la actualidad este hallazgo es muy raro debido al diagnóstico y tratamiento temprano. El shunt de izquierda a derecha en el ductus

arterioso ocasiona efectos fisiopatológicos de grado variable de acuerdo a su magnitud. Su presencia crea un shunt que deriva parte del flujo sanguíneo sistémico hacia la circulación pulmonar. Debido a que el ductus crea un shunt más allá de las válvulas aórticas y pulmonares, su flujo puede ocurrir durante la sístole y la diástole.

La cantidad de flujo sanguíneo ocasionado por el defecto depende de dos factores:

- a. Del tamaño del defecto: diámetro y longitud (figura 8, 9,10).
- b. La diferencia entre la resistencia vascular pulmonar y sistémica.

Si el ductus es pequeño y/o la resistencia pulmonar es alta, el flujo del shunt resultante será pequeño (Figura 8). Si el ductus es grande y la resistencia pulmonar baja, un shunt muy grande puede ser la consecuencia (Figura 9).

Con la caída de la resistencia pulmonar postnatal se desarrolla un gran gradiente presórico entre la aorta y la arteria pulmonar. El flujo a través del pequeño ductus patente está limitado a un pequeño volumen, pero tienen un jet de alta velocidad. Los efectos hemodinámicos de tal shunt son mínimos. Sin embargo la turbulencia causada por este jet puede comprometer la integridad del endotelio vascular adyacente y luego hace al paciente susceptible de endocarditis. Si el ductus arterioso es grande, este presenta una mínima resistencia al flujo. Como resultado la presión en la arteria pulmonar es igual a la presión en la aorta y el flujo sanguíneo pulmonar se incrementa de acuerdo con la diferencia entre la resistencia vascular pulmonar y sistémica.

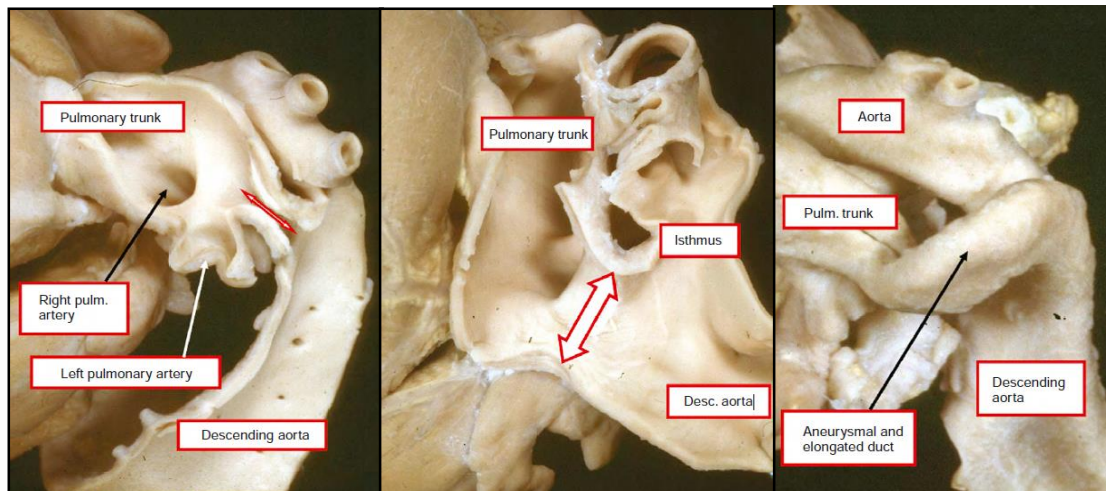


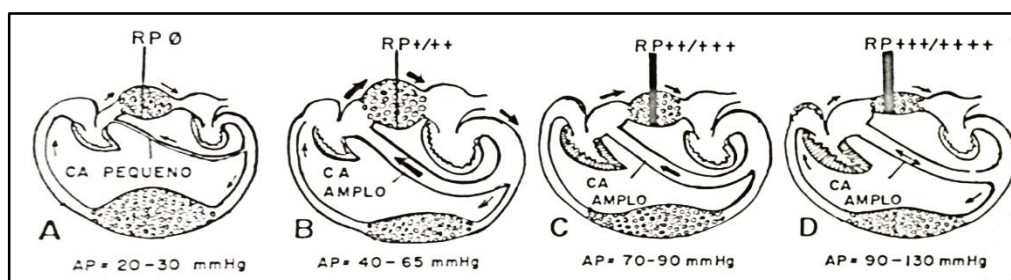
Figura 8
Ductus arterioso
persistente estrecho³⁷.

Figura 9
Ductus arterioso persistente
ancho³⁷.

Figura 10
Ductus arterioso persistente
elongado y aneurisma en el
mismo³⁷.

Luego, como la resistencia vascular pulmonar cae en el periodo neonatal, el shunt de izquierda para derecha a través del ductus se incrementa grandemente. Este excesivo flujo impone una severa sobrecarga de volumen al ventrículo izquierdo y falla cardiaca congestiva. La combinación de un flujo pulmonar excesivo y presión atrial izquierda elevada, conduce a una presión del lado derecho incrementada y se produce edema intersticial con compromiso del intercambio gaseoso alveolar. El volumen de desvío de sangre o stunt depende fundamentalmente de la dimensiones de la luz del canal y el modo como llegue del lecho vascular a los pulmones. Con esa variación el gradiente presórico aorticopulmonar se pueden establecer cuatro tipos hemodinámicos y fisiopatológicos (figura 11), que se ven reflejados en la clínica².

Figura 11
Tipos hemodinámicos, fisiopatológicos y clínicos de la persistencia del ductus arterioso.³
RP: REISTENCIA PULMONAR CA: CANAL ARTERIAL AP: ARTERIA PULMONAR.



- El canal es estrecho, el gradiente presórico sistodiastólico aorticopulmonar es normal así como la resistencia vascular pulmonar, las presiones del ventrículo derecho y de la arteria pulmonar son normales 20-30 mmHg.
- DAP CON AMPLIA LUZ CON MODERADA RESISTENCIA VASCULAR PULMONAR. Las presiones del ventrículo derecho y de la arteria pulmonar están poco aumentados 40-60 mmHg. Infecciones (bronconeumonías) se instalan frecuentemente en los pulmones hiperémicos. El ventrículo izquierdo sobrecargado con el aumento del retorno venoso pulmonar puede entrar en insuficiencia principalmente en el recién nacido, y en niños de la primera infancia. En recién nacidos por hipoflujo sistémico puede causar trastornos de la perfusión renal, intestinos y cerebro, también se han visto casos de enterocolitis necrotizante. Una fuga de sangre de la aorta a los pulmones no causaría insuficiencia circulatoria sistémica porque el ventrículo izquierdo sobrecargado con un voluminoso retorno venoso aumenta su débito y su forma de propulsión elevando la presión sistólica. Dicho esto la presión diastólica sistémica en general cae no más de 15 mmHg.
- DAP CON AMPLIA LUZ, SEVERA RESISTENCIA VASCULAR PULMONAR. La gradiente presórico entre la aorta y la arteria pulmonar puede ser reducida por la acentuada resistencia vascular pulmonar. Las arterias musculares terminales pueden apenas presentar hipertrofia y espasmo de la capa media y muestran compromiso vascular oclusivo importante, con hipertrofia de la media y proliferación de la íntima, fibrosis de la adventicia (barrera inorgánica irreversible). La presión sistólica del ventrículo derecho bastante hipertrófico y la arteria

pulmonar muy dilatada varía entre 70-90 mmHg. Por causa del aumento de la fuerza propulsora del ventrículo derecho, hipertrófico, venciendo más la barrera vascular pulmonar, el ventrículo izquierdo se somete a una sobrecarga diastólica volumétrica.

- DAP CON AMPLIA LUZ Y EQUILIBRIO DE PRESIONES EN LA AORTA Y LA ARTERIA PULMONAR. La resistencia vascular pulmonar extrema, hiperdinámica reversible, equilibra las presiones sistólicas y más o menos las diastólicas de la aorta y la arteria pulmonar. En los niños de alrededor de 6 años la barrera vascular pulmonar acostumbra ser aun reversible. En la pubertad la enfermedad vascular, oclusiva orgánica va teniendo grados avanzados. Las presiones sistólicas del ventrículo derecho de la arteria pulmonar oscilan entre 90-130 mmHg equivalentes a la de la aorta y dejando de haber un gradiente presórico sistémico pulmonar desvío sanguíneo a través del canal cerrado por completo o casi por completo.

2.1.5 INCIDENCIA:

La incidencia de ductus arterioso persistente es 1 en 2000 recién nacidos vivos, la incidencia global en recién nacidos pre término es del 50-70%, y es más frecuente cuando menor es la edad gestacional. Se ha estimado que el DAP ocurre en el 53% de los recién nacidos de menos de 34 semanas de gestación, y en más de 65 % de recién nacidos de menos de 26 semanas. El DAP afecta a aproximadamente el 80% de los recién nacidos pre término de extremado bajo peso (< 1.000 g), a alrededor del 45 % de los niños con un peso al nacer inferior a 1.750 g y sólo a uno de cada 5.000

recién nacidos a término. Algunos factores afectan a la incidencia. Por ejemplo, el tratamiento prenatal con esteroides disminuye la incidencia de DAP. A la inversa, la exposición prenatal a sulfato de magnesio se asocia con un alto riesgo de DAP en el recién nacido pretérmino, así como también la fototerapia, la diabetes materna, la hemorragia preparto y el embarazo múltiple²⁰. El DAP es una de las 8 malformaciones congénitas cardíacas más frecuentes. Un estudio randomizado de una población homogénea hecho por Carl Green encontró una incidencia de cardiopatías congénitas nacidos en Swedish de Gotehmbry; donde el PDA fue la tercera lesión más identificada, presenta el 0.04% de nacidos vivos. Hay un incremento en la incidencia en neonatos prematuros; en infantes nacidos a término el DAP es esporádico pero se están incrementando por factores genéticos o infecciones prenatales³⁷. Si los niños con ductus silentes son incluidos encontramos incidentalmente con ecocardiografía realizada por otras razones una incidencia de 1 en 500, la significativa elevación de la incidencia se da con asociación con bajo peso, y es mayor con peso menor de 1750 gramos al nacimiento. El incremento de la incidencia incrementó en 4 a 5 veces más en neonatos con peso menor de 1200 gramos³⁷.

2.1.6 FACTORES DE RIESGO:

Se ha reportado que la PCA es más frecuente en el sexo femenino, en áreas urbanas de mayor altitud, cuando existen antecedentes de consanguinidad entre padres, cuadros febriles e infecciones maternas durante la gestación, exposición materna a fluoxetina, premadurez y bajo peso al nacimiento

(restricción del crecimiento intrauterino). La PCA se asocia fuertemente con las trisomías 21, 18 y 13; con los síndromes de Char, Noonan, Holt-Oram y Meckel-Gruber; así como con la rubéola congénita, ocasionalmente con los síndromes de delección 4q, 16p13, de Rubinstein-Taybi y de CHARGE (Char 6p12-p21). En la mayoría de los casos de PCA no se puede identificar una causa específica y es muy probable que la etiología sea multifactorial. Puede presentarse con un patrón autosómico dominante o recesivo. La PCA con aneurisma y disección de aorta torácica se asocia con una mutación en el cromosoma 16p12.2-p13 (mutación en el gen MYH11). La PCA que coexiste con válvula aórtica bivalva, hipoplasia del quinto metacarpiano y braquidactilia puede asociarse con una variante del síndrome de Char. Se recomienda buscar PCA en pacientes pediátricos o adultos con hermanos con PCA, madre con diabetes, fenilcetonuria o adicciones (mariguana y cocaína); con consanguinidad entre padres, exposición materna a busulfán, litio, talidomida, trimetadiona, calcioantagonistas, esteroides o anticonvulsivos; así como en recién nacidos de bajo peso, prematuros, con alteraciones cromosómicas (trisomías 21, 18 y 13, o síndromes de Char, Noonan, Holt-Oram o Meckel-Gruber), rubéola congénita o hipotiroidismo neonatal.

Lesiones asociadas

Las cardiopatías que se asocian con mayor frecuencia a la PCA son la comunicación interauricular, la comunicación interventricular, la estenosis pulmonar (valvular y supra valvular), la estenosis aórtica, la válvula aórtica bivalva sin estenosis y la insuficiencia aórtica.

Las lesiones asociadas modifican la historia natural de la PCA y obligan a tratamiento individualizado, por lo cual deberán descartarse.

2.1.7 CUADRO CLÍNICO

El cuadro clínico se basa en los cambios fisiopatológicos antes anotados. Así, un pequeño ductus tendrá pocos síntomas y podrá ser asintomático y no descubierto por muchos años. El examen físico rutinario descubrirá un pequeño soplo. El ductus pequeño puede ser descubierto durante el estudio de una endocarditis bacteriana subaguda^{1, 29}. Algunos niños crecen en forma normal, pero un número notable de ellos presentan retraso en su crecimiento físico y a medida que la sobrecarga se hace evidente se manifiesta pérdida de energía, acortamiento de la respiración y fatiga. En el caso típico se encuentra un soplo continuo audible en el segundo a tercer espacio intercostal derecho, a menudo asociado con frémito. El segundo ruido pulmonar puede estar aumentado. El diagnóstico puede ser lo suficientemente certero y excluir otras anomalías sobre la base del soplo, radiografía y electrocardiograma, de manera que se puede proceder a la intervención en la mayoría de los casos típicos. En otros quizás aún sea incierto después del empleo de métodos diagnósticos no agresivos¹.

Los signos clínicos no son de gran valor para diagnosticar un DAP en forma precoz. La sensibilidad y la especificidad del soplo cardíaco superan el 90 %. Estos datos demuestran que puede llevarse a cabo el diagnóstico de DAP dependiendo exclusivamente de los signos físicos, pero el diagnóstico será tardío. Si todos los signos clínicos que se

resumen en el cuadro 1 están presentes, el diagnóstico clínico de DAP es sencillo. Sin embargo, cuando esto sucede, el DAP ya ha afectado más o menos seriamente al recién nacido. En pacientes con un ductus arterioso menos restrictivo y un moderado shunt usualmente presentan tempranamente síntomas de insuficiencia cardíaca congestiva, dificultad respiratoria y/o infección pulmonar. Típicamente, los síntomas incluyen taquipnea, taquicardia, fiebre, tos, irritabilidad, malestar, disminución de la curva ponderal, etc.

Cuadro 1
Signos clínicos de DAP (la ausencia de muchos de ellos no lo descarta)²⁰.

Taquicardia
 Precordio hiperdinámico
 Empeoramiento del estado respiratorio
 Taquipnea
 Episodios de apnea
 Cardiomegalia
 Caída o disminución de presión arterial media
 Soplo sistólico *in crescendo*
 Pulsos pedios y/o palmares saltones
 Imposibilidad de disminuir oxígeno
 Dependencia de CPAP o ventilación
 Acidosis metabólica
 Hepatomegalia
 Hipotensión diastólica
 Aumento de la presión diferencial (presión del pulso)
 > 25-30 mmH

Los signos clínicos no son de gran valor para diagnosticar un DAP en forma precoz. En el periodo postnatal temprano, cuando la resistencia pulmonar es aún elevada, los síntomas son a menudo mínimos y el ductus arterioso puede no ser aparente; los síntomas se hacen más evidentes durante las primeras semanas, cuando la resistencia pulmonar disminuye y el shunt se incrementa. Los síntomas sin embargo, pueden ser menos aparentes debido a una hipertrofia cardíaca compensatoria y otros

mecanismos adaptativos que contribuyen a una mejoría hemodinámica. Los pacientes con una resistencia pulmonar elevada y/o falla cardiaca congestiva compensada pueden alcanzar un estado de estabilización crónica, con síntomas mínimos. Estos pacientes pueden presentar muy tarde en la vida, en la tercera o cuarta década, una cardiomiopatía dilatada y falla cardiaca crónica o Síndrome de Eisenmenger. Los síntomas que presentan los niños con un gran ductus no restrictivo, tienden a ser dramáticos y con la caída de la resistencia pulmonar postnatal, ellos tienden a progresar más rápidamente. Como el volumen del shunt de izquierda a derecha excede los límites compensatorios, el paciente puede presentar una profunda falla ventricular izquierda, síndrome de bajo débito, edema pulmonar y falla respiratoria. Los hallazgos físicos incluyen un precordio hiperactivo con impulso ventricular izquierdo aumentado y un thrill palpable en el borde esternal izquierdo superior, con presión de pulso amplio. La hepatomegalia y la congestión venosa yugular pueden estar presentes. En la auscultación pulmonar se pueden encontrar roncales, y sibilantes en ambos campos pulmonares, más audibles en las bases^{1, 29, 31}. La sintomatología depende de la edad del enfermo, el tamaño del ductus, la resistencia vascular pulmonar y las anomalías concomitantes.

En el PRETERMINO, puede tener tres formas clínicas: Aparición precoz de soplo en las fases iniciales del Síndrome de Distres Respiratorio grave en el primero y segundo día de vida. Aparición tras una mejoría de Síndrome de Distres Respiratorio en el cuarto y octavo día de vida. Signos

de ductus después de los primeros días sin patología pulmonar concomitante, y la insuficiencia cardiaca se establece con lentitud.

En los lactantes a TERMINO suelen cursar asintomáticos durante 6 u 8 semanas hasta que la resistencia vascular pulmonar se reduce permitiendo una desviación abundante de izquierda a derecha. Los síntomas más comunes son palpitations, fatiga, disnea, irritabilidad, y alimentación – lactancia- en forma deficiente. Estos pacientes presentan en general un soplo áspero continuo, descrito como en maquinaria, que se inicia después del primer ruido, acompaña a la última parte de este ruido, la pausa corta, acompañada del segundo ruido, y luego desaparece durante la pausa larga, a la cual GIBSON lo describió como patognomónico, se escucha mejor en el segundo espacio intercostal izquierdo, pero normalmente se transmite con amplitud a todo el tórax y el cuello.

Ductus arterioso pequeño

En estos casos, las resistencias vasculares pulmonares bajan normalmente tras el periodo neonatal. El flujo restrictivo produce un cortocircuito izquierda-derecha pequeño, con leve aumento del flujo pulmonar respecto al sistémico y sin datos de insuficiencia cardiaca izquierda. Muy pocos pacientes tienen síntomas. El signo característico es el soplo a la auscultación. El desarrollo es normal, excepto en el caso de la rubéola congénita. Los pulsos periféricos suelen estar llenos, y la presión del pulso arterial suele ser algo mayor que la habitual. No suele encontrarse un impulso precordial aumentado a la palpación torácica. A la auscultación, el primer y segundo ruido son normales y suele haber un soplo que no se ausculta en el periodo neonatal y que aparece cuando bajan las resistencias

pulmonares; es un soplo sistólico en los niños pequeños y continuo en los niños mayores. Se ausculta mejor en el segundo espacio intercostal izquierdo infraclavicular y aumenta con la inspiración. El electrocardiograma y la radiografía de tórax son normales, salvo por una leve prominencia del tronco de la arteria y las ramas pulmonares. La ecocardiografía es la prueba que confirma esta sospecha diagnóstica, como en el resto de los casos.

Ductus arterioso moderado

La presencia de un cortocircuito izquierda-derecha moderado puede producir sintomatología como dificultad en las tomas, irritabilidad, taquipnea y retraso ponderal. La sintomatología aumenta a partir del segundo y tercer mes de vida. En la mayoría de los casos se produce una hipertrofia miocárdica compensatoria y la situación general mejora. Pese a ello, los niños crecen en percentiles bajos y se fatigan fácilmente. El pulso está aumentado, son pulsos periféricos llenos y con rebote, la presión arterial diferencial sistémica es amplia, con presión diastólica baja. El precordio es hiperdinámico, con aumento del impulso apical. Se suele palpar un frémito en el borde esternal superior izquierdo. A la auscultación, el primer y segundo ruidos están enmascarados por un soplo fuerte. A veces se oye un tercer tono en el ápex. La progresión del soplo sistólico a continuo es más rápida que en el grupo anterior. El soplo es más intenso y se irradia más extensamente, también en la espalda, y por sus características de rudeza y remolino que varía de latido a latido se habla de “soplo en maquinaria”. Si aparece insuficiencia cardíaca, el soplo vuelve a ser sólo sistólico y aparece otro soplo sistólico en el foco aórtico

por hiperaflujo. El ECG suele ser normal en los lactantes, pero pueden aparecer signos de hipertrofia en los niños mayores: profundas ondas Q y R prominentes en II, III y aVF y precordiales izquierdas (V5, V6) como dato de hipertrofia del ventrículo izquierdo. Una onda P ancha indica una dilatación de la aurícula izquierda. La radiografía de tórax muestra cardiomegalia, con prominencia del ventrículo y la aurícula izquierda, el tronco y las ramas pulmonares, así como aumento de la vasculatura pulmonar periférica.

Ductus arterioso grande

Los lactantes con un PDA grande tienen síntomas como irritabilidad, dificultad en la lactancia, retraso ponderal, cansancio fácil y sudoración al momento de lactar. Tienen taquipnea y tiraje y cuadros de infección respiratoria frecuentes. Todo ello es reflejo de la insuficiencia cardiaca izquierda y del edema pulmonar.

En la exploración destacan la taquicardia, taquipnea, ruidos crepitantes, pulsos saltones, tensión arterial diferencial amplia con disminución marcada de la presión diastólica y, en casos severos, disminución de la presión sistólica. El precordio es hiperdinámico; a la palpación se siente el impulso del ventrículo izquierdo así como un frémito marcado. El primer y segundo ruidos están acentuados y aparece un tercer tono en el ápex generalmente se escucha un soplo sistólico rudo en el foco pulmonar y en el tercer y cuarto espacio intercostal. El soplo se extiende a toda la sístole y ocupa el primer tercio de la diástole. Es raro el soplo continuo. Se pueden encontrar otros soplos sistólicos inespecíficos en foco aórtico o retumbo diastólico mitral en el ápex. El ECG muestra el crecimiento del

ventrículo izquierdo con ondas Q profundas y R prominentes. Las ondas T pueden ser difásicas o invertidas. El crecimiento auricular izquierdo se objetiva con ondas P anchas. La radiografía de tórax exhibe cardiomegalia a expensas de la aurícula y el ventrículo izquierdo, junto al crecimiento del tronco y las ramas pulmonares y aumento de la vasculatura pulmonar periférica. Se puede encontrar un aumento del patrón venoso pulmonar e infiltrado intersticial. El crecimiento de la aurícula izquierda puede colapsar algún bronquio lobar y producir atelectasias o enfisema pulmonar.

Ductus arterioso que desarrolla hipertensión pulmonar

Los lactantes con insuficiencia cardiaca izquierda debida a un gran cortocircuito izquierda-derecha no sobrevivirían sin tratamiento. En ocasiones, a partir del sexto mes de vida, se desarrolla una enfermedad vascular pulmonar con hipertensión pulmonar fija. También la pueden desarrollar algunos pacientes con ductus pequeños, especialmente cuando existen factores predisponentes como el síndrome de Down. En estos casos, la disminución del cortocircuito izquierda-derecha o la inversión del mismo mejora los el componente diastólico así como otros soplos sistólicos y el retumbo mitral. El segundo ruido permanece acentuado. El tercer tono desaparece, al igual que la hiperdinamia precordial. Los pulsos son poco saltones. La radiografía de tórax muestra una disminución de la vasculatura pulmonar y de la cardiomegalia previa. Los cambios pueden ser irreversibles a la edad de 15 a 18 meses e incluso antes en pacientes con riesgo asociado. Cuando la enfermedad vascular pulmonar ha progresado, el soplo sistólico puede llegar a desaparecer, con predominio del segundo tono, que se hace marcado y fijo. Hay un clic sistólico

asociado con la aparición de un soplo diastólico en el foco pulmonar y un soplo sistólico en el borde esternal izquierdo secundario a insuficiencia tricuspídea. El impulso precordial se desplaza a la derecha. El ECG exhibe datos de hipertrofia del ventrículo derecho con ondas R marcadas en las precordiales derechas, así como ondas P picudas como dato de crecimiento de la aurícula derecha. La radiografía de tórax presenta cardiomegalia a expensas de las cavidades derechas, dilatación del tronco y de las arterias pulmonares proximales con disminución de la vasculatura pulmonar periférica marcada. Puede aparecer cianosis y disnea con el ejercicio, que finalmente son continuas y en reposo, por cortocircuito derecha-izquierda fijo.

Ductus silente

En los últimos años, y debido al desarrollo de la ecocardiografía, ha sido frecuente el hallazgo de un PDA pequeño en una exploración ecocardiográfica en pacientes sin datos clínicos ni soplo típico de PDA. Algunos denominan también silentes a aquellos ductus que tras su cierre quedan con un mínimo cortocircuito no significativo con desaparición del soplo. No hay datos amplios sobre la evolución clínica a largo plazo o sobre el riesgo de endocarditis. El pediatra debe seguirlos y alertar al cardiólogo si encuentra algún dato clínico de nueva aparición.

2.1.8 DIAGNÓSTICO

Con base en la presencia o ausencia de soplo, la PCA puede ser: Sin *soplo* (*PCA silente*): generalmente se descubre al realizar estudios de imagen por otras indicaciones no relacionadas. En reportes no recientes se registra una

prevalencia poblacional de 0.5 a 1 % y al parecer se encuentra subestimada. *Con soplo sistólico, sistólico y diastólico o continuo*: puede ser grado $> 3/6$, se escucha mejor en la región infraclavicular izquierda y no se modifica con los cambios de posición. Con base en la ausencia o presencia de manifestaciones y su tipo, el conducto arterioso persistente se clasifique en silente, pequeño, moderado o grande (Cuadro 2). Se sospecha de PCA en los niños o adolescentes con pobre desarrollo pondoestatural, en los que presenten taquipnea, diaforesis, cuadros frecuentes de infección de vías respiratorias y tos, y disnea en reposo, durante la actividad física o durante su alimentación. En los adultos se debe descartar la PCA si refieren disnea progresiva o en los que se documente crecimiento de cavidades izquierdas sin motivo aparente, en electrocardiograma o radiografía de tórax.

Cuadro 2

Clasificación de los conductos arteriosos persistentes.

Fuente: Working group on Management of Congenital Heart Disease in India. Consensus on Timing of Intervention for comon Congenital Heart Disease.

Silentes

Pacientes que no presentan soplo ni datos de hipertensión arterial pulmonar y son diagnosticados solo por ecocardiografía

Pequeños

Pacientes con soplo continuo audible, insignificantes cambios hemodinámicos, sin sobrecarga en cavidades izquierdas ni hipertensión arterial pulmonar.

Moderados

Pacientes con soplo continuo, pulsos amplios, sobrecarga de volumen en cavidades izquierdas, hipertensión arterial pulmonar leve a moderada. Con o sin datos de insuficiencia cardiaca leve (compensada)

Grandes

Pacientes con soplo continuo, pulsos amplios, sobrecarga importante de volumen en cavidades izquierdas, hipertensión arterial pulmonar moderada o severa, con datos clínicos de insuficiencia cardiaca descompensada.

La PCA se distingue de otras causas de soplo continuo mediante el examen clínico, el diagnóstico debe confirmarse con ecocardiografía. Ante soplo continuo, es conveniente descartar otras causas, por lo que es necesario un examen clínico detallado y la realización de un ecocardiograma para formular el diagnóstico definitivo. Se recomienda la toma de electrocardiograma basal de 12 derivaciones y radiografía posteroanterior de tórax en pacientes con sospecha clínica de PCA, considerando que los defectos pequeños pueden no provocar alteraciones.

2.1.8.1 ELECTROCARDIOGRAMA

Muchas veces el electrocardiograma es normal si el conducto es pequeño, en conductos con cortocircuito moderado puede haber crecimiento de aurícula izquierda e hipertrofia del ventrículo izquierdo, pero si el conducto es grande pueden aparecer signos de sobrecarga volumétrica, usualmente muestran un grado de hipertrofia ventricular izquierda. Hasta 50 % de los pacientes con PCA no presenta alteraciones en el electrocardiograma y 35 % muestra crecimiento ventricular izquierdo. Cuando los stunts son grandes pueden encontrarse hipertrofia atrial izquierda evidenciada por una sola onda P amplia y bifásica. La hipertrofia ventricular asociada con hipertensión pulmonar puede estar evidenciada por un incremento de las derivaciones precordiales derechas^{1, 29}.

2.1.8.2 RADIOLOGIA

Los hallazgos radiológicos dependen de la magnitud del cortocircuito: si es pequeño, la radiografía generalmente es normal; si es moderado

o grande, presenta imagen de cardiomegalia por crecimiento de cavidades izquierdas, dilatación de la arteria pulmonar e incremento de la vasculatura pulmonar parahiliar.

Se pueden encontrar diversos grados de cardiomegalia y de incremento de la vasculatura pulmonar. Cuando el shunt es pequeño la radiografía puede ser normal, cuando el shunt es mayor puede haber aumento de la aurícula y ventrículo izquierdo, así como el arco de la arteria pulmonar, de la vasculatura pulmonar y puede haber un edema intersticial pronunciado^{1, 29,31}. En 45 % de los pacientes con PCA, en la radiografía posteroanterior de tórax se observa datos de cardiomegalia y en 17 %, plétora pulmonar. En algunos adultos se puede observar el conducto arterioso calcificado

Figura 12

Izquierda: Radiografía de tórax de un paciente con un DAP pequeño (hay un mínimo incremento de la vascularidad pulmonar).

Derecho: Radiografía de tórax de un niño con un ductus grande. (hay un incremento en la vascularidad pulmonar y cardiomegalia)³⁷.



2.1.8.3 ECOCARDIOGRAFÍA:

Este es el método de elección para el paciente con ductus arterioso. La ecocardiografía bidimensional con dópler puede definir acuciosamente la anatomía del ductus arterioso¹. Así mismo puede determinar el agrandamiento auricular, la función ventricular así como la hipertrofia de esta cámara. También puede ser evidenciada la presencia o ausencia de malformaciones cardiacas asociadas. El examen de flujo del shunt a través del ductus arterioso revelará el gradiente presórico entre la aorta y la arteria pulmonar. En aquellas circunstancias en la que el shunt es de derecha a izquierda (hipertensión pulmonar), el diagnóstico es enormemente difícil debido a que las características del flujo pulmonar son prácticamente normales¹.

La ecocardiografía debería ser modo M, bidimensional, Doppler color o Doppler continuo para confirmar el diagnóstico con sensibilidad y especificidad de 90 y 95 %, respectivamente; permite determinar la forma y diámetro del conducto arterioso en su extremos aórtico y pulmonar, identificar datos indirectos de la sobrecarga de volumen (crecimiento de aurícula izquierda, ventrículo izquierdo, taquicardia auricular paroxística), medir el gasto pulmonar y de la presión arterial pulmonar, valorar el grado de repercusión hemodinámica y descartar lesiones asociadas. Se recomienda su realización en:

Pacientes adultos

- Con soplo y sintomatología cardiorrespiratoria.

- Asintomáticos y con soplo, con moderada posibilidad clínica de alteración estructural cardiovascular.

Niños y adolescentes

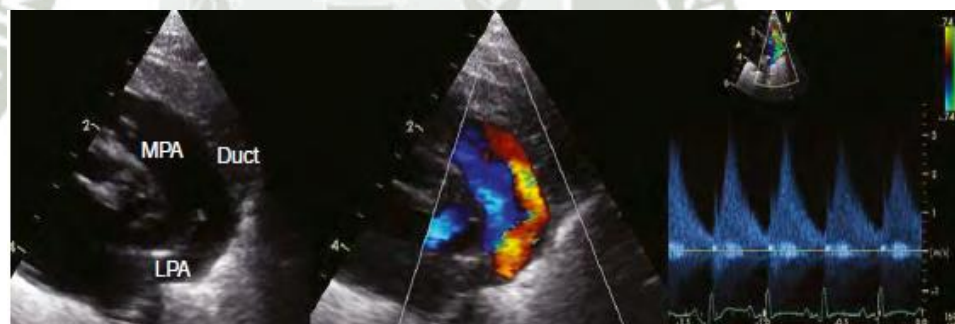
- Con soplo atípico o patológico y con otras anomalías a la exploración cardiaca.
- Con cardiomegalia observable en la radiografía de tórax.
- Con síndrome asociado con enfermedad cardiovascular.
- Con historia familiar de PCA.

Figura 13

Ecocardiograma: vista paraesternal izquierda alta, muestra un conducto arterioso largo en el recién nacido (imagen de la izquierda). Note la proximidad de la arteria pulmonar izquierda.

El panel del medio muestra a color el mapeo fluido doppler con leve turbulencia confirmado por la presencia de fluido (color naranja) entrando al tronco pulmonar (patrón coloreado de color naranja).

El panel de la derecha es el espectro doppler que muestra rastros direccionales de sincronización y velocidad de fluido en el ductus. MPA: arteria pulmonar. LPA: arteria pulmonar izquierda³⁷.



El valor de la ecocardiografía se ha estimado que cuando el diámetro del DAP es superior a 1,5 mm, la relación flujo pulmonar/flujo sistémico es superior a 1,5 y cuando el diámetro es superior a 2,0 mm, dicha relación es superior a 2 a 1. En el cuadro 3 se exponen los hallazgos ecocardiográficos de un DAP hemodinámicamente significativo.

Cuadro 3
Ecocardiografía en el
DAP
hemodinámicamente
significativo.
Qp/Qs: relación flujo
pulmonar a flujo
sistémico²⁰.

Cortocircuito de izquierda a derecha por Doppler
Gasto ventricular derecho disminuido en las primeras 24 h
Bajo flujo en la vena cava superior
Signos de magnitud importante

- Flujo continuo a través de DAP
- Flujo retrógrado holosistólico en la aorta descendente
- Distensión de la aurícula izquierda
- Diámetro ductal superior a 1,5-2,0 mm
 - Superior a 1,5 mm: Qp/Qs superior a 1,5
 - Superior a 2,0 mm: Qp/Qs superior a 2 a 1
- Relación tamaño del ducto/diámetro de la aorta descendente superior a 0,5

Debe realizarse una ecocardiografía sistemática para descartar cardiopatías congénitas y especialmente aquellas ductus dependientes. La normalidad estructural del corazón debe demostrarse, no asumirse. Parámetros que debemos valorar:

- Dirección del shunt y patrón de flujo durante el ciclo cardiaco.
- Diámetro interno del ductus.
- Función cardíaca.
- Tamaño de la aurícula izquierda y relación Aurícula izquierda(AI) / (Ao)

Raíz aórtica.

- Efectos en la circulación periférica

La proyección ecocardiográfica ideal para diagnosticar el ductus, la dirección del paso y el diámetro del mismo es la visión en paraesternal eje corto (Figura 14), para valorar la función cardíaca y la relación AI/Ao es en paraesternal eje largo (Figura 15) y para los efectos en la circulación, fundamentalmente el robo diastólico en aorta es la ventana supraesternal. Con todos éstos datos ecocardiográficos y valorando la repercusión clínica del ductus en el paciente podemos establecer si es hemodinámicamente

significativo y por tanto sentar la indicación del cierre del mismo (Cuadro 4).
4).

Cuadro 4
Datos ecocardiográficos que definen
la magnitud del DAP.

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

Figura 14
Eje paraesternal corto. Visión del ductus y el
flujo doppler continuo.



Figura 15
Eje paraesternal corto. Visión del ductus
Medición de la relación AI/AO desde
paraesternal eje largo.



2.1.8.4 CATETERISMO CARDIACO

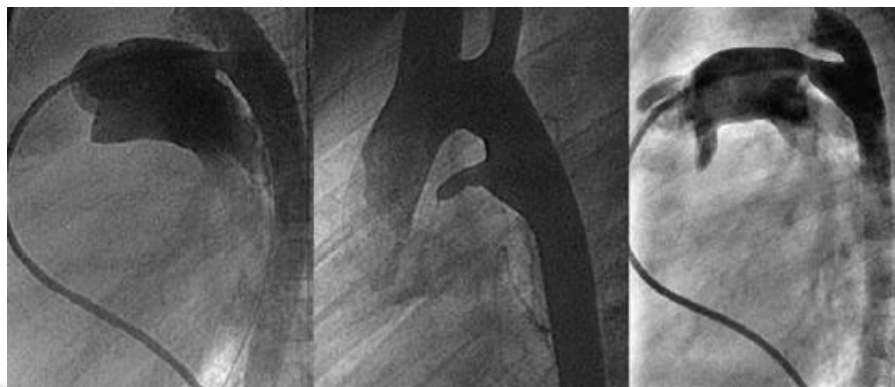
El cateterismo cardiaco diagnóstico no se justifica en pacientes con PCA no complicada, en los pacientes que tienen ecocardiograma con diagnóstico concluyente ni en aquellos con conducto arterioso pequeño, moderado o grande que coexiste con hipertensión arterial pulmonar leve o moderada (figura 16). Se recomienda realizarlo en las siguientes circunstancias:

- Cuando el ecocardiograma no proporcione un diagnóstico concluyente.
- Ante conducto arterioso grande que coexiste con hipertensión arterial pulmonar severa y sospecha de cortocircuito bidireccional, ya que sirve para evaluar la resistencia vascular pulmonar, realizar angiografía pulmonar en cuña, evaluar la reactividad del lecho pulmonar mediante prueba farmacológica (adenosina, prostaciclina, oxígeno inhalado 100 % y óxido nítrico), establecer la reactividad vascular pulmonar y valorar la respuesta a la oclusión temporal del conducto.
- Cuando sea necesario efectuar una coronariografía en adultos mayores de 40 años en quienes se planeó tratamiento quirúrgico.
- Si la resistencia vascular pulmonar se aproxima a la resistencia sistémica, el flujo a través del ductus puede ser mínimo y el ductus latente puede no ser bien descrito por técnicas tales como la ecocardiografía de dópler - color. En estas circunstancias el pasaje de un catéter a través del ductus patente y/o la inyección de sustancia radiopaca pueden confirmar su presencia y definir su anatomía^{1, 29,31}.

Debido a que la mayoría de los pacientes pueden ser adecuadamente evaluados con métodos no invasivos, el rol del cateterismo está reservado primariamente para la evaluación de pacientes sospechosos de tener una elevada resistencia pulmonar (Síndrome de Eisenenger)^{1,}

^{29,31}.

Figura 16
Arteriografía lateral delineando varios ductus arteriosos.



2.1.8.5 RESONANCIA MAGNÉTICA

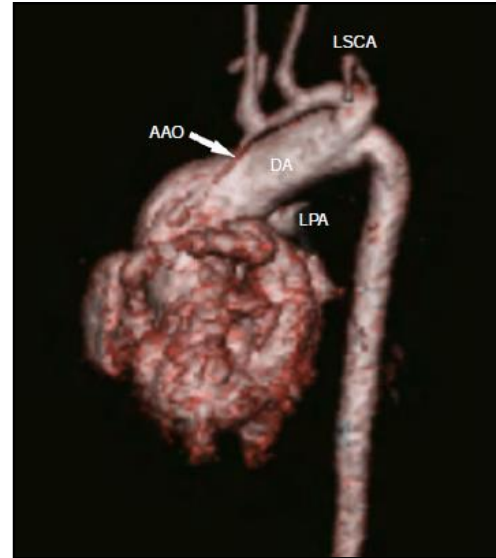
Es posible realizar evaluación anatomofuncional cardiovascular mediante resonancia magnética (Figura 17). Este método ha demostrado su validez y precisión en cortocircuitos intra y extracardiacos, y en el estudio de cardiopatías congénitas. La resonancia magnética cardiovascular en la PCA permite determinar la anatomía de la lesión, la razón QP/QS y las lesiones asociadas, que en ocasiones no es posible establecer o precisar mediante la ecocardiografía.

Es un método diagnóstico importante para el ductus arterioso, especialmente en pacientes en quienes los estudios eco cardiográficos pueden ser más difíciles. Las imágenes secuenciales en los planos axial, coronal y sagital demostrarán la anatomía del ductus arterioso. Con este método también se puede medir la gradiente de presión a través del ductus³⁵. Así también se puede detectar la presencia de aneurisma en el canal³⁵.

Figura 17

Resonancia magnética mostrando la anatomía del arco aórtico en un niño con cardiopatía izquierda y ductus arterioso.

DA: ductus arterioso,
AAO: arteria aorta ascendente,
LSCA: arteria subclavia izquierda, LPA: arteria pulmonar izquierda.



2.1.9 HISTORIA NATURAL

La evolución natural del ductus arterioso permeable depende fundamentalmente del tamaño del ductus y en el neonato, además, de la edad gestacional. Con ductus arteriosos pequeños ocurre primariamente la endocarditis bacteriana subaguda. En la era preantibiótica fue responsable de cerca de la mitad de las muertes por ductus arterioso. Cuando los ductus arteriosos son grandes, las infecciones respiratorias a repetición son comunes; la muerte debida a neumonía puede sobrevenir como una complicación. El hiperflujo pulmonar causa injuria epitelial, lo que conduce a un aumento de la reactividad pulmonar e incremento de la resistencia vascular pulmonar. La progresión de estos cambios conduce a enfermedad vascular irreversible y Síndrome de Eisenmenger. Los cambios de la vasculatura pulmonar ocurren rápidamente en niños con grandes ductus arteriosos, la cual puede desarrollarse en los primeros doce meses de vida. Cuando el ductus arterioso es moderado la enfermedad vascular pulmonar se presenta mucho más tarde en la vida (2^a ó 4^a)

década. La enfermedad vascular pulmonar no ocurre con ductus arteriosos pequeños. Puede presentarse tempranamente en niños con ductus arteriosos grandes y es usualmente mal tolerada. Están asociados a estos casos enterocolitis necrotizante, falla renal y edema pulmonar así como otras fallas orgánicas sistémicas. Se estima que la falla cardíaca congestiva ocasiona la muerte en el 30% de los niños con ductus arterioso no tratado^{1, 29}.

2.1.10 COMORBILIDADES

Aun en casos en los que el DAP no resulte hemodinámicamente significativo, su presencia conlleva un riesgo asociado de infección endovascular y de tromboembolia. Los niños prematuros en quienes el DAP se prolonga más de 2 semanas ganan menos peso, tardan más en alcanzar una nutrición enteral completa y requieren más días de ventilación mecánica. La estancia en el hospital también es más prolongada y los pacientes requieren, con mayor frecuencia, oxigenoterapia en el momento del alta²⁰.

Cuadro 5

Morbilidades asociadas con el cortocircuito de izquierda a derecha a través del DAP CPAP: presión positiva continua a las vías aéreas, DBP: displasia broncopulmonar; ECN: enterocolitis necrotizante, ROP: retinopatía de la prematuridad²⁰.

Impacto respiratorio	Impacto hemodinámico
Sobrecarga vascular pulmonar	Volumen sanguíneo de aorta a arteria pulmonar
Insuficiencia respiratoria	Disminución del flujo sanguíneo sistémico
Edema pulmonar	Hipoperfusión e isquemia en órganos vitales
Hemorragia pulmonar	Insuficiencia cardíaca congestiva
Dependencia de apoyo ventilatorio	Oliguria, disminución del filtrado glomerular
Imposibilidad de retirar la CPAP	Insuficiencia renal
Fracaso de las extubaciones	ECN
Apnea	Hemorragia intraventricular
DBP	ROP

2.1.11 DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

En el neonato, infante y/o adulto debe hacerse el diagnóstico diferencial con algunas entidades que incluyen:

- Tronco arterioso.
- Ventana aortopulmonar.
- Soplo venoso.
- Fístula del seno de valsalva.
- Comunicación interventricular con insuficiencia aórtica.
- Fístula arteriovenosa coronaria.
- Fístula arteriovenosa pulmonar.
- Vasculatura colateral (sistémica a sistémica o sistémica a pulmonar).
- Comunicación interauricular.

2.1.12 TRATAMIENTO

El objetivo del tratamiento es interrumpir el cortocircuito de izquierda a derecha del conducto arterioso permeable no complicado. Las razones para la intervención son evitar la insuficiencia cardiaca congestiva y estimular el crecimiento del lactante pequeño, así como prevenir la endocarditis infecciosa y la enfermedad vascular pulmonar. Todo conducto arterioso permeable aislado sin problemas acompañantes debe ser cerrado. La edad y el tamaño no son aspectos a tener en cuenta en el tratamiento quirúrgico, incluso en los niños más pequeños^{1, 24}. El tratamiento, inicialmente, está dirigido a los síntomas. La falla cardiaca congestiva y el flujo pulmonar incrementando deben ser tratados mediante el uso de agentes inotrópicos y diuréticos. En los infantes los

síntomas son controlados con terapia médica conservadora y puede ser continuada hasta los 2 o 3 meses de edad, permitiéndole al ductus todas las oportunidades para el cierre espontáneo³⁶

Los pacientes con falla cardíaca y edema pulmonar pronunciado pueden requerir una terapia más agresiva en preparación para un inminente cierre del ductus. La administración de agentes inotrópicos intravenosos, tales como la dopamina, puede ser necesaria para mejorar la falla cardíaca, así como un soporte ventilatorio con presión positiva para el manejo del edema pulmonar y la falla respiratoria. Puede ser de considerable beneficio la administración intravenosa agresiva de diuréticos.

En presencia de falla cardíaca la administración de oxígeno debe ser minimizada, debido a que su efecto vasodilatador pulmonar puede conducir a un empeoramiento de la falla cardíaca y del edema pulmonar.

Los pacientes que presentan endocarditis deben recibir una combinación de antibióticos que cubran un amplio espectro, estos agentes deben ser usados en base a los resultados del cultivo y su uso debe prolongarse por 4 a 6 semanas¹.

CUANDO TRATAR UN DUCTUS ARTERIOSO:

En el recién nacido

La persistencia del DAP se ha asociado con descompensación aguda y prolongación de la asistencia ventilatoria. Varios estudios demuestran una mejoría significativa de la función pulmonar y de parámetros ventilatorios en recién nacidos con SDR tras el cierre del DAP, y las alteraciones

cardiovasculares y del flujo sanguíneo cerebral, mesentérico y renal también revierten tras su cierre.

Basándose en la bibliografía revisada, un DAP-Hemodinámicamente Significativo siempre debe tratarse para evitar de esta forma la aparición de complicaciones que no sólo incrementan la morbilidad, muchas vinculadas a alteraciones importantes del neurodesarrollo, sino que también son potencialmente letales. Los casos con repercusión clínica tratados con inhibidores de la ciclooxigenasa (indometacina e ibuprofeno) evolucionan con menores requerimientos de oxígeno y ventilación mecánica y, por tanto, con un menor riesgo de Displasia Bronco Pulmonar e incluso con una menor incidencia de retinopatía de la prematuridad.

La presencia de un DAP podría no ocasionar problemas en algunos prematuros, como ocurre en algunos recién nacidos a término que mantienen el DAP durante varios meses. Sin embargo, la repercusión hemodinámica que el DAP tiene sobre diferentes órganos, más importante cuanto más prematuro y más enfermo esté el recién nacido, obliga a plantear su cierre para evitar la morbilidad asociada. Si un recién nacido pretérmino está en tratamiento con CPAP, o ésta no se le puede retirar, o requiere restricción hídrica o de nutrientes, o requiere oxigenoterapia adicional, no es un recién nacido “sano”. Si en éstos o en otros recién nacidos pretérmino aún más enfermos el DAP no es tratado, existe el elevado riesgo de que el ductus no se cierre y de que se establezca un DAP. Si el recién nacido está conectado a un respirador y empeora o los parámetros no pueden ser disminuidos, la causa puede ser un DAP. Las evidencias de las que se dispone en la actualidad, si bien no son definitivas,

indican que en estos recién nacidos con estas situaciones clínicas no debe dejarse abierto el ductus, por el alto riesgo de DAP permanente y por sus potenciales morbilidades asociadas. En definitiva, un DAP de más de 3 semanas aumenta los riesgos. Se recomiendan que debe intentar lograrse que un DAP-hemodinámicamente significativo se cierre antes de las primeras 2 semanas de vida, para evitar el DAP persista. Lo mismo se recomienda frente a un DAP en recién nacidos inmaduros enfermos.

En el adulto

El manejo del ductus silente es controversial ya que es posible que nunca tenga consecuencias hemodinámicas, si bien se reconoce que en estos casos existe un incremento teórico del riesgo de endarteritis bacteriana. Pueden ser enviados a cierre o permanecer con vigilancia cada tres a cinco años, los pacientes con conductos asintomáticos, sin soplo ni datos clínicos de compromiso hemodinámico, con radiografía y electrocardiograma normales o con ecocardiograma sin crecimiento de las cavidades izquierdas. Aunque el cierre del conducto arterioso silente puede ser posible con bajo riesgo, como primera elección es aconsejable evitar la reparación (conductos muy pequeños, sin datos de sobrecarga de volumen al ventrículo izquierdo y asintomático). Después de informar y discutir los riesgos y beneficios de realizar o no el procedimiento con el paciente o su familia, la decisión deberá ser individualizada y de común acuerdo. Ante la decisión de optar por el procedimiento, se debe firmar consentimiento informado. El cierre del conducto arterioso logra la remisión de la sintomatología y disminuye la probabilidad de enfermedad vascular pulmonar irreversible (síndrome de Eisenmenger), por lo cual todo

paciente sintomático con PCA requiere tratamiento correctivo. El conducto arterioso persistente debe ser cerrado en pacientes con:

- Signos de sobrecarga de volumen del ventrículo izquierdo.
- Hipertensión arterial pulmonar, pero con presión sistólica de la arteria pulmonar (PSAP) o con resistencia vascular pulmonar (RVP) $< 2/3$ de las sistémicas.
- PSAP o RVP $> 2/3$, pero con cortocircuito evidente de izquierda a derecha y razón QP/QS > 1.5 o que muestran vaso reactividad pulmonar con prueba de óxido nítrico.
- Crecimiento de ventrículo o aurícula izquierda, si hay hipertensión arterial pulmonar o antecedentes de endarteritis.

El cierre del conducto arterioso persistente no está indicado en pacientes con:

- Hipertensión pulmonar no reactiva o cortocircuito de derecha izquierda.
- Datos de síndrome de Eisenmenger y baja saturación en miembros inferiores inducida por la realización de ejercicio físico.
- Hipertensión arterial pulmonar severa e irreversible, ya que no se ha demostrado que se mejore la supervivencia.

Incluso, en ocasiones puede ser necesario *no cerrar* el conducto arterioso para mantener el gasto cardiaco durante episodios de incremento de la resistencia vascular pulmonar.

2.1.12.1 TRATAMIENTO MÉDICO:

El tratamiento conservador incluye: Restricción líquida < 120 ml/kg/día, intentando conservar un balance hídrico negativo. Utilización de diuréticos (furosemida) sólo cuando existe edema pulmonar, o posterior a

una dosis de indometacina, aunque existe poca evidencia de su eficacia. Ajustes en la ventilación mecánica, por mayor requerimiento de oxígeno. *Indicaciones del tratamiento conservador:* En el prematuro mayor de 1000g sin ventilación mecánica, en el que el ductus no complique el SDR y que no presente apneas, sería prudente iniciar tratamiento con medidas conservadoras siempre que no se trate de un ductus moderado o grande ecocardiográficamente²⁰.

TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO:

Indometacina.

La indometacina es un inhibidor de la ciclooxigenasa utilizado como tratamiento estándar para el cierre farmacológico del DA. El 70-90% de los recién nacidos van a responder a este fármaco, disminuyendo su eficacia al disminuir la edad gestacional, hasta ser menor del 60% en los menores de 26 semanas de edad gestacional. El riesgo de reapertura oscila entre el 20 y el 35% de los RN inicialmente respondedores. En un intento de reducir la tasa de fracasos de la indometacina en el cierre ductal se ha estudiado la posibilidad de la administración de un ciclo prolongado (6 a 8 dosis) en lugar de la habitual pauta corta (2 ó 3 dosis).

Los resultados concluyeron que el ciclo prolongado no parece mejorar la tasa de fracasos, incidencia de EPC, HIV o mortalidad. Reduce significativamente la insuficiencia renal transitoria, pero aumenta el riesgo de NEC. Por tanto no se debe recomendar ciclo prolongado de indometacina como tratamiento estándar en RN prematuros. Significativa la incidencia de CAP sintomático, así como la duración de la necesidad de

oxígeno suplementario. El tratamiento precoz del PDA sintomático con indometacina parece disminuir la necesidad de ventilación mecánica y la incidencia de NEC cuando se compara con el tratamiento tardío. El uso de indometacina se ha relacionado con una reducción del flujo cerebral, intestinal y renal. En un intento de minimizar los efectos renales de la indometacina, se ha propuesto la administración conjunta de furosemida e indometacina, la revisión sistemática de los estudios determina que no hay suficientes pruebas que apoyen esta asociación. La asociación de indometacina con dosis bajas de dopamina tampoco previene los efectos secundarios a nivel renal de la indometacina. El tratamiento con dopamina podría ser beneficioso cuando coexiste disfunción miocárdica, aunque también podría potenciar el shunt izquierda-derecha al aumentar las resistencias vasculares sistémicas La indometacina está contraindicada cuando existe: oliguria (<0,5 cc/k/h) en las 8 horas previas, creatinina sérica > 1,8 mg/dl, Plaquetas < 60000, sangrado activo, evidencia de hemorragia intraventricular activa o sospecha de enterocolitis necrotizante. La pauta de tratamiento más habitual es 0,2 mg/kg/cada 12-24 horas, 3 dosis (si diuresis \geq 1,5-2 cc/hora se tomará el intervalo de 12 horas). Se administrará vía intravenosa durante 20-30 minutos.

Cuadro 6

Dosis de indometacina intravenosa. Tres dosis en total, cada 12 horas, constituyen un curso completo de indometacina²⁰.

Dosis (mg/kg)	Menos de 48 h de vida	Más de 48 h de vida	Más de 7 días de vida
Primera dosis	0,2	0,2	0,2
Segunda dosis	0,1	0,2	0,25
Tercera dosis	0,1	0,2	0,25

Ibuprofeno.

Este antiinflamatorio no esteroideo es tan eficaz como la indometacina en el cierre farmacológico del ductus y reduce el riesgo de oliguria. La pauta recomendada para el tratamiento con Ibuprofeno es; tres dosis con intervalos de 24 horas de 10, 5 y 5 mg/kg vía intravenosa a pasar en 15 minutos. Indicaciones del cierre farmacológico: el diagnóstico por eco Doppler de un DA moderado- grande es suficiente, sin esperar al deterioro hemodinámico y respiratorio, sobre todo en los RN < 1000g en los que es frecuente el ductus “silente.”

Cuadro 7

Dosis de ibuprofeno intravenosa. Tres dosis en total, cada 24 horas, constituyen un curso completo de ibuprofeno²⁰.

Ibuprofeno	
Primera dosis (mg/kg)	10
Segunda dosis (mg/kg)	5
Tercera dosis (mg/kg)	5

2.1.12.1.1 COMPLICACIONES

Generales

- Neumotórax residual
- Neumonía basal derecha
- Gastroenteritis con desequilibrio hidroelectrolítico agudo.
- Insuficiencia cardiaca secundaria a neumonía.
- Sangrado post operatorio.
- Recanalización y formación de aneurismas a medio o a largo plazo.
- Hipertensión arterial sistémica con sangrado intracraneano.
- Paro cardiorrespiratorio.

Las complicaciones tempranas más importantes son^{1,7}:

- Parálisis de la cuerda vocal izquierda: por lesión del nervio laríngeo recurrente.
- Lesión del nervio frénico: por manipulación traumática, es rara.
- Síndrome de Horner: por disección alrededor de los nervios simpáticos y del ganglio estrellado.
- Quilotórax: a causa de excesiva disección en áreas fuera de los vasos. Las complicaciones tardías^{1,7}:
 - Recanalización: incidencia de 3-5%, pero en la actualidad tiende a ser cero.
 - Falso aneurisma.

2.1.12.2 TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

El primer tratamiento quirúrgico fue realizado por Robert E. Gross, quien el 26 de Agosto de 1938 realizó la ligadura quirúrgica simple del conducto arterioso persistente, en una niña de 7 años, siendo el primer caso operado con éxito.

Gross cambió su técnica más tarde, efectuando la división quirúrgica del ductus debido a que algunos casos primitivamente operados por ligadura, se habían recanalizado posteriormente. Blalock en 1946, sugirió la modificación del método de la ligadura simple por la de doble ligadura y transfixión, que ha seguido con buenos resultados en adelante.

La ligadura o la sección quirúrgica del conducto son formas de tratamiento consagradas por el tiempo y que han demostrado, con mínimos riesgos, resultados bien establecidos y mínimas

complicaciones^{1, 2,3}. El tratamiento quirúrgico es la mejor y la más definitiva terapia para el paciente con ductus arterioso. Este procedimiento requiere el uso de anestesia general^{1,3}. La persistencia de un ductus arterioso patente es por sí misma una indicación de intervención quirúrgica y cierre. Un ductus *pequeño* debe ser cerrado para prevenir la endocarditis. Un ductus *moderado* debe ser cerrado para controlar los síntomas de falla cardíaca congestiva y prevenir las complicaciones cardíacas y pulmonares de la larga evolución. Un *gran ductus* arterioso asociado con shunt de izquierda a derecha debe ser cerrado inmediatamente para salvar la vida por falla cardiopulmonar y complicaciones asociadas.

Cuando los síntomas están presentes pero hay respuesta al tratamiento médico, la condición del paciente debe ser mejorada y la cirugía debe planearse inmediatamente después. Si hay falla congestiva severa acompañada por hipoperfusión, edema pulmonar, compromiso respiratorio y otras disfunciones orgánicas, la vida del paciente puede estar en peligro inminente y el cierre del ductus es una verdadera emergencia. La terapia quirúrgica está indicada cuando los síntomas son más comprometedores, si la severidad de los síntomas empiezan a incrementarse o la falla cardíaca es severa, amenazando la vida del paciente, está indicada una terapia máxima de soporte y el cierre quirúrgico cuando la terapia con indometacina ha fracasado o en presencia de contraindicaciones del uso de esta droga. En los prematuros con contraindicación al uso de indometacina y que persisten asintomáticos. En los pacientes con más de dos años de

edad, en los cuales el diagnóstico fue hecho tardíamente, la cirugía debe ser realizada siempre, salvo que la enfermedad vascular pulmonar se haya instalado¹.

TÉCNICA OPERATORIA

Las Técnicas usadas para el cierre pueden ser consideradas en dos categorías generales: ligadura y división. La **ligadura** que consiste en la ligadura circunferencial amarrada alrededor del ductus para obliterar el lumen (Figura 18) y la **técnica de división** que consiste en la separación de los extremos transaccionales del ductus. (Figura 19). Ambas técnicas pueden ser utilizadas exitosamente en muchos casos y cada una tiene ventajas particulares en situaciones específicas. Son sugerentes de sección y sutura cuando la pared del ductus es frágil (raro en niños), cuando se trata de un ductus ancho, cuando se trata de un ductus muy corto pero relativamente ancho, cuando el ductus tracciona tanto a la aorta hacia adentro, que la inclinación del arco aórtico equivale a una estenosis del istmo. En raras ocasiones puede ser necesario el abordaje a través de una esternotomía mediana usando by-pass cardio-pulmonar para cerrar directamente a través de la arteria pulmonar abierta.

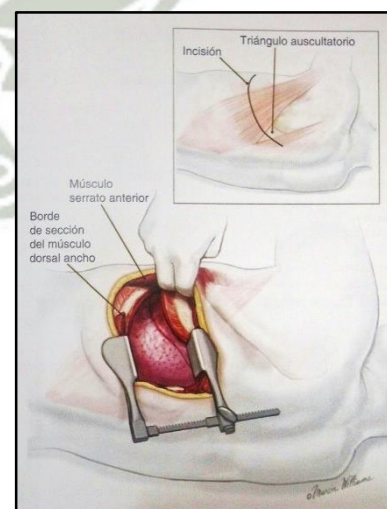
La opción de exponer el conducto quirúrgicamente a partir de una incisión anterolateral o posterolateral es gran medida una cuestión de preferencia personal.

La **incisión** más utilizada es una **toracotomía posterolateral izquierda estándar** (Figura 20) y el ingreso a la cavidad pleural debe

hacerse a través del tercer o cuarto espacio intercostal.^{1, 25, 29, 31}. Una vez abierta la cavidad pleural los pulmones se retraen anterior y medialmente. En este punto es importante identificar con certeza las estructuras relacionadas, tales como: Nervio frénico, nervio vago, la arteria pulmonar izquierda, la arteria subclavia izquierda y el arco aórtico distal. Para exponer el ductus se practica una incisión vertical en la pleura parietal sobre la aorta descendente adyacente al extremo distal del ductus. Esta incisión es extendida superiormente junto a la base de la arteria subclavia izquierda en donde la vena intercostal superior debe ser usualmente ligada y seccionada. El borde de la pleura es disecado anterior y medialmente exponiendo la parte anterior de la aorta y el extremo distal aórtico del ductus. El nervio vago y el origen del nervio recurrente laríngeo yace justamente bajo el borde medial de la pleura incidida. Este debe ser visualizado y cuidadosamente jalado hacia afuera. En pacientes con ductus corto, éste puede requerir una movilización para permitir una completa exposición del extremo pulmonar del ductus.

Figura 20

Toracotomía posterolateral secciona el músculo dorsal ancho y rota el músculo serrato anterior hacia delante. La incisión se centra en la cisura mayor del pulmón, y proporciona acceso a la arteria pulmonar en la base de la cisura⁴⁰.



En muchos casos hay una flexión del receso pericárdico sobre el ductus arterioso, éste también debe ser movilizado para alcanzar una exposición completa del ductus.

Si la *incisión* es una *toracotomía anterolateral, se efectúa a través del III espacio intercostal*, que discurre por debajo de la mama en las mujeres. (Figura 18). La incisión debe extenderse bien alrededor y de manera lateral con división de casi la totalidad del fascículo muscular intercostal, separando el serrato y dividiendo el extremo anterior del dorsal ancho de forma que pueda obtenerse una buena exposición hasta la axila, consiguiendo una amplia y holgada exposición del conducto, aorta adyacente y arteria pulmonar. Se efectúa una incisión por encima de la arteria pulmonar entre los nervios frénico y vago. Si el conducto no se observa de forma fácil puede encontrarse buscando la rama recurrente del nervio vago alrededor del conducto y de la aorta. Es preferible una disección aguda bajo una disección visión directa que una disección torpe y que produzca desgarros. Es particularmente susceptible de lesionarse el ángulo existente entre la arteria pulmonar distal y el conducto. Las uniones entre el pericardio, la arteria pulmonar y la curvatura menor del arco aórtico deben exponerse y dividirse. Después que se haya movilizado el conducto lo más posible y se hayan liberado la adyacente arteria pulmonar y aorta, puede colocarse una pinza de ángulo recto alrededor del conducto y pasarse una cinta umbilical. Esta pinza sea probablemente más segura si se pasa por atrás del conducto a partir del lado aórtico caudal y distal. Cabe aplicar una discreta tracción sobre la cinta y liberar el conducto

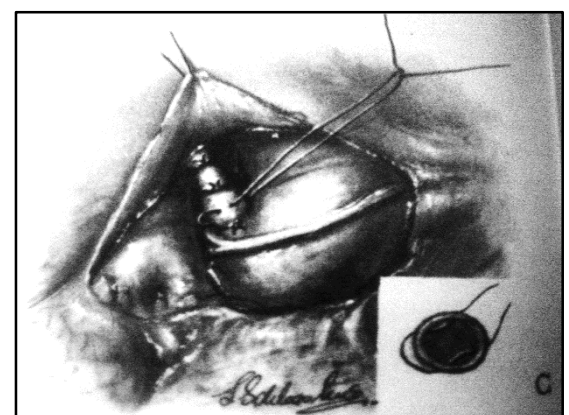
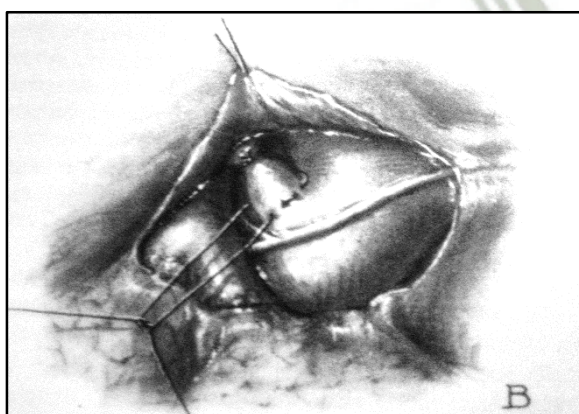
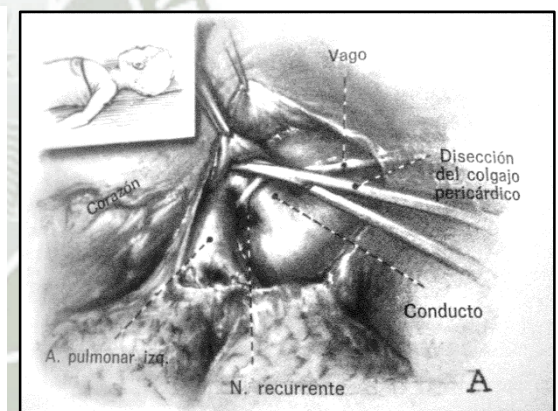
por su parte posterior, con lo que se obtiene, por lo tanto, una longitud adicional.

Hay lugar para la preferencia personal en el método de interrupción del conducto. La mayoría estarían de acuerdo en que desde el punto de vista teórico, el cierre de cualquier arteria amplia puede conseguirse mucho mejor mediante la división de la arteria. En la práctica actual, no obstante, ha dado excelentes resultados la ligadura por sutura múltiple del conducto con oclusión de su longitud total. (Scott, 1950).

La ligadura mediante suturas de transfixión múltiples que fue defendida por Blalock (1946) cuando la sección se asociaba con un riesgo más considerable que en el momento actual. El método es seguro y satisfactorio.

Figura 18

Tratamiento quirúrgico del conducto arterioso mediante ligadura. La incisión es anterolateral en el III espacio intercostal. La elevación del pliegue pericárdico expone el conducto. Se colocan suturas en bolsa de tabaco, que no penetran en la luz, y a cada extremo, seguidas por suturas perforantes de “colchonero” entre ellas. El conducto debe obliterarse a una distancia de 8 a 10 mm².



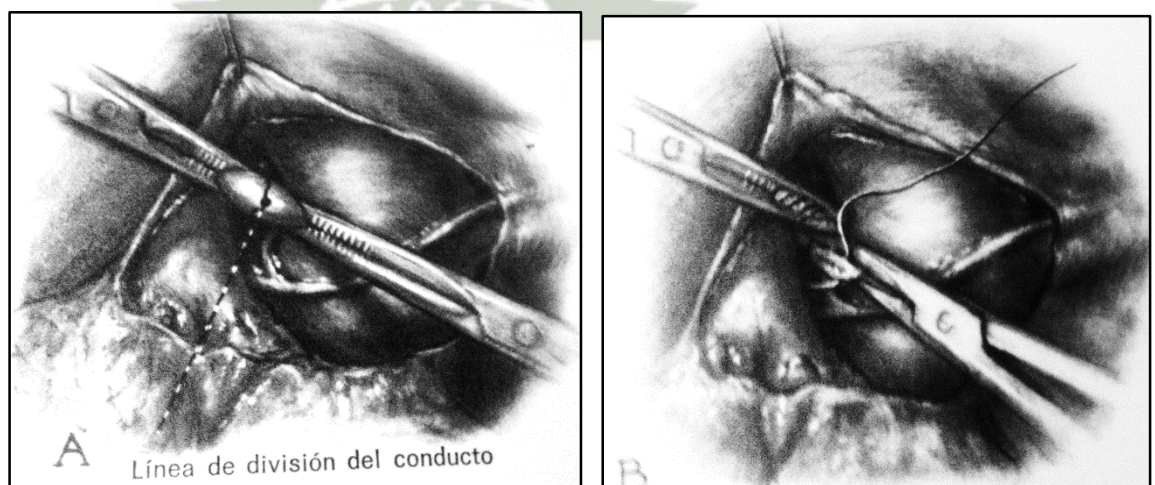
La técnica quirúrgica de ligadura (para esta técnica el ductus debe ser disecado en toda su extensión y se requiere la movilización de los extremos pulmonar y aórtico así como el nervio vago y recurrente) se realiza en 3 pasos: Se colocan suturas en bolsa de tabaco en los extremos aórtico y pulmonar, se ligan de forma apretada casi obliterando el flujo existente a través del conducto y luego se colocan dos suturas de colchonero entre éstas, obliterando el conducto en un centímetro o más de longitud.² También la literatura describe que una vez logrado el objetivo de disección de todo el DAP, se pasan sendas ligaduras que son colocadas en el extremo aórtico y pulmonar; una tercera ligadura puede ser colocada en la parte central, algunos autores utilizan la oclusión de los extremos aórtico y pulmonar colocando suturas en bolsa de tabaco y una ligadura transfixiante en la parte central¹.

La **técnica quirúrgica de sección**, se realiza después de movilizar el conducto lo más posible, se colocan pinzas finas vasculares, como la pinza conductal con múltiples dientes de Potts, en los extremos aórtico y pulmonar, y se deja suficiente expación para la sección y cierre (figura 19). Cuando se secciona el conducto deben, deben mantenerse las pinzas de oclusión contra la arteria pulmonar y la aorta, con lo que se reduce, por tanto el peligro de ser expelidas y se da al mismo tiempo una mayor exposición para la sutura de cierre. Un método satisfactorio consiste en suturar de forma adyacente a la pinza mediante una sutura de colchonero y continuar hacia atrás del extremo libre con una sutura punto sobre punto. Después que los dos extremos han sido suturados,

se mantiene una esponja en el área para efectuar una compresión, mientras se quitan las pinzas vasculares oclusivas. Cabe la necesidad ocasional de una sutura adicional para controlar la hemorragia. La sutura del pliegue de pericardio a través del extremo del conducto seccionado al tejido posterior, entre la arteria pulmonar y la aorta, separa de forma más compleja los dos extremos. Cuando el conducto es extremadamente corto y ancho, es posible obtener una longitud adicional para el cierre pinzando el conducto en el extremo pulmonar y luego a través de la aorta, justamente por encima y por debajo del conducto. Se secciona luego éste dejando un manguito suficiente en el extremo pulmonar para el cierre, y la abertura tangencial de la aorta se cierra mientras ésta se colapsa².

Figura 19

Tratamiento quirúrgico del conducto arterioso por división. Se emplea la incisión anterolateral en el III espacio intercostal con exposición para la ligadura. Se coloca una fina pinza de oclusión en cada extremo y se divide el conducto. El hecho de presionar la pinza contra la arteria pulmonar o la aorta después de la sección reduce la tendencia al deslizamiento. La sutura del conducto se efectúa por sutura continua de colchonero adyacente a la pinza, seguida de un punto hacia atrás en látigo sobre el extremo libre. La sutura del extremo de la arteria pulmonar es más fácil a partir del lado derecho del paciente².



También se describe que la división del ductus arterioso basados en el control de los extremos aórtico y pulmonar del ductus, su completa transección y el cierre de los dos extremos. Esto puede ser realizado ligando los extremos pulmonar y aórtico mediante suturas en bolsa de tabaco y luego seccionando el canal y suturando los cabos; para esto la técnica clásica fue preconizada por Gross, para esto el ductus debe ser movilizado en toda su longitud, si el tejido de la pared parece adecuado, se aplican clamps vasculares directamente en los extremos aórtico y pulmonar, y el ductus es cortado transversalmente. Los extremos cortados son suturados y los clamps removidos. Si el tejido del ductus es muy frágil puede ser necesario colocar un clamp vascular sobre la aorta incluyendo la unión con el ductus arterioso. Un clamp lateral es colocado longitudinalmente en la aorta a través de la unión con el ductus arterioso. Si esto no puede ser realizado, la aorta puede ser clampada transversalmente encima y debajo de la unión del ductus. Una vez que los dos extremos están controlados con los clamps, el ductus es seccionado por su parte media. El lado pulmonar es suturado y el clamp es removido; luego el lado aórtico es suturado sobre el tejido sano de la aorta. Una vez concluido el procedimiento debe practicarse una inspección cuidadosa en la búsqueda de puntos de hemorragia y pérdida de líquido linfático, los que de encontrarse deben ser controlados quirúrgicamente. La pleura incidida debe ser suturada y se debe colocar un tubo endotorácico que sale por contrabertura por la pared torácica, y la toracotomía debe ser cerrada.

METODO ABIERTO PARA EL CIERRE DEL DUCTUS ARTERIOSO

Esta técnica está reservada para condiciones especiales y se usa raramente. El paciente debe ser abordado mediante una esternotomía media, la aorta ascendente se canula de un modo usual para perfusión, así como las venas cavas para su correspondiente drenaje. Una vez colocado el bypass cardiopulmonar el ductus es cerrado por presión digital aplicado sobre la pared de la arteria pulmonar, el ductus y la arteria pulmonar izquierda. La arteria pulmonar es abierta y el orificio del mismo es cerrado primariamente o a través de la colocación de un parche. Esta técnica abierta es usada sólo raramente, usualmente en pacientes de la quinta y sexta década de vida, en quienes el *ductus es corto, muy calcificado, y friable* y en quien la *enfermedad vascular degenerativa hace difícil el clampeo de la aorta y la pulmonar a través de un toracotomía izquierda*^{1,2,3}.

2.1.12.3 CIERRE POR TORACOSCOPIA

Existe una experiencia limitada en el cierre del ductus mediante la técnica toracoscópica, que incluye el uso de instrumentos quirúrgicos introducidos en la cavidad pleural a través de trocares. Al paciente se le induce un neumotórax izquierdo a tensión controlado. Con la asistencia de un video toracoscopio se visualiza la disección mediante el uso de fórceps, tijeras, cauterios y retractores que pueden ser introducidos a través de los trócares apropiadamente colocados. Una vez que el ductus ha sido liberado, se introduce aplicador de clips especial con el que se

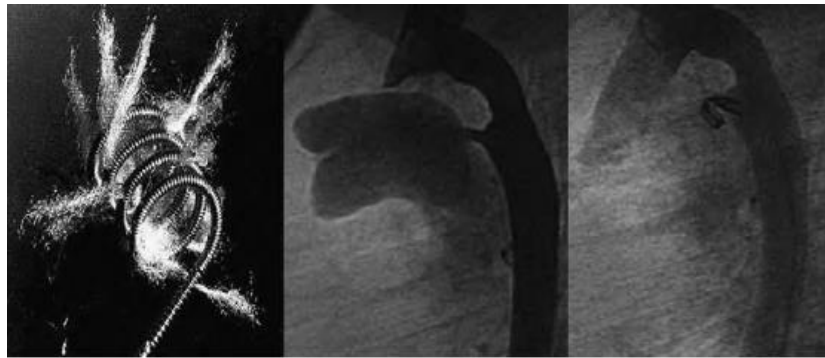
ocluye el ductus. Esta técnica es más aplicable en pacientes jóvenes con un ductus pequeño y que no tienen un alto riesgo de fragmentación y ruptura. Los resultados tempranos en pequeñas series sugieren un cierre adecuado del ductus y una corta estancia hospitalaria. Las ventajas de esta técnica son menor dolor postoperatorio, recuperación temprana y acortamiento de la estancia hospitalaria y preservación cosmética. Sin embargo se ha reportado una significativa cifra de patencia ductal recurrente o residual y algunos casos de lesión del nervio recurrente^{1, 2, 3, 6}.

2.1.12.4 CIERRE DEL DUCTUS ARTERIOSO MEDIANTE CATÉTER TRASARTERIAL

El cierre del DAP por cateterismo ha demostrado ser, a través de los últimos 10 años, un procedimiento seguro y efectivo, con mínimas complicaciones menores. Un porcentaje relativamente alto de cortocircuito residual con algunos dispositivos lo mantiene como motivo de controversia. Características del dispositivo ideal para el cierre de este defecto (DAP): Fácil de usar. Debería ser un procedimiento que pueda desarrollarlo cualquier grupo entrenado en procedimientos terapéuticos en cardiopatías congénitas. Poder extraerse en el mismo método en casos necesarios o debe poder reposicionarse cuando la colocación no lo haya dejado puesto en la situación correcta. Ser efectivo, poder completarse en forma exitosa en la gran mayoría de los pacientes. Uno de los problemas más importantes, que ha retrasado

la utilización del procedimiento, ha sido la relativamente alta incidencia de *cortocircuito residual* con algunos dispositivos. El mecanismo de liberación debe ser pequeño para poder ser utilizado en pacientes de bajo peso sin lesionar los vasos arteriales y venosos. El dispositivo ideal debe ser económico. Entre los dispositivos más utilizados tenemos: El cierre con el tapón de Ivalon, ya no se utiliza debido al tamaño de los catéteres que debían introducirse por vía arterial. El doble paraguas que desarrollara Rashkind se usó durante mucho tiempo. Había 2 tamaños de dispositivo: de 12 mm que necesitaba una vaina transeptal de 8 French y el de 17 mm que debía colocarse a través de una vaina de 11 French. Este método era efectivo en su colocación, pero tenía un porcentaje de cortocircuito residual muy alto del 11 al 38%. Posteriormente se describió el cierre con coils de Gianturco con un porcentaje de efectividad muy alto y escaso shunt (o cortocircuito) residual. Este método es particularmente efectivo para ductus de diámetro menor a 2,5 mm pero cuando el defecto es mayor aumenta el número de complicaciones como embolizaciones y el cortocircuito residual.

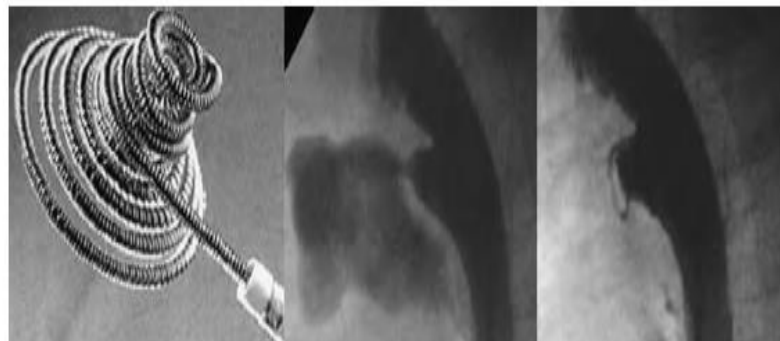
Figura 21
Coil de
Gianturco.³⁸



Ronald Grifka describió la bolsa que lleva su nombre, sin embargo el procedimiento es complicado, fundamentalmente su liberación y actualmente su uso se recomienda sólo en los ductus tubulares o tipo C, de acuerdo a la clasificación de Toronto.

Kurt Amplatz hace pocos años desarrolló el Amplatzer PDA, que está constituido por una malla de Nitinol, con auto centrado, que tiene en su interior parches de polyester que aseguran su trombosis para cerrar el defecto. El sistema de liberación consta de una vaina de 6 French, un cable que se atornilla en el centro del ocluidor, el cual, una vez colocado es liberado girando 5 vueltas el cable en el sentido contrario a las agujas del reloj.

Figura 22
Amplatzer.³⁸



El método que se utiliza consiste en efectuar punción percutánea venosa y arterial por vía femoral. Se efectúa entonces cateterismo cardíaco completo que incluya toma de presiones en todas las cavidades con extracción de muestras de sangre para oximetría en cada una de ellas. Se efectúa entonces angiografía en la zona del ductus (parte superior de aorta descendente) en posición perfil izquierdo. Mediante la imagen digitalizada se determina la forma del ductus de acuerdo a la clasificación de Toronto y el diámetro del defecto a nivel de su extremo pulmonar. Si el ductus es menor de 2 mm, se coloca un coil de Gianturco de 0,038", de 5 cm de largo y 5 mm de diámetro, si tiene un diámetro entre 2 y 2,5 mm, se puede colocar un coil de Gianturco de 0,052", de 8 cm de largo y 6 mm de diámetro o un dispositivo PDA Amplatzer de 6/4 mm y si el defecto es mayor de 2,5 mm.

El coil puede colocarse en forma retrógrada, es decir, pasando un catéter de agujero terminal desde la aorta a través del ductus a la arteria pulmonar o en forma anterógrada desde la AP a la aorta. Empujando con una guía el coil a través del catéter, se lo extruye de manera que queden 2 vueltas en el extremo aórtico y uno en el pulmonar. Se efectúa entonces nueva angiografía en el mismo sitio y en igual posición para observar si está ocluido totalmente, en caso que exista cortocircuito residual mayor a 0,5 mm, se puede colocar un segundo coil.

En el caso que decida colocarse Amplatzer, es necesario luego de tomar presiones, oximetría y angiografía, pasar con catéter y guía

desde la AP hasta la aorta descendente a través del ductus. Se deja entonces colocada la guía de intercambio y por ella se coloca camisa transeptal de 6 French. Se retira luego la guía y se hace progresar el ocluser por dentro de la camisa hasta que se extruye su porción distal o disco de retención. Se extrae entonces todo el sistema hasta que contacte el disco con el lado aórtico del ductus, que se constata con pequeña angiografía manual con el catéter arterial en la aorta. Entonces, manteniendo fijo el cable liberador se retira la camisa para que se extruya la parte cónica del dispositivo que queda dentro del defecto. Se realiza nueva aortografía para constatar la correcta colocación y si ésta es satisfactoria se procede a su liberación girando el cable en sentido antihorario.

Una vez liberado, se toman nuevamente presiones con especial hincapié en los gradientes entre la API y el tronco y entre la aorta ascendente y descendente. Se realiza una a ortografía final y se da por finalizado el procedimiento.

El cierre de DAP por cateterismo es, actualmente, un procedimiento seguro y efectivo, con una tasa de éxito cercana al 100%, con escasas complicaciones menores, con un porcentaje ínfimo de cortocircuito residual, sin cicatriz, con menos de 24 horas de internación y con escaso impacto psicológico para los pacientes. Sólo quedan excluidos por este método los pacientes recién nacidos o con un peso menor a 4,5 Kg. o con coartación de aorta asociada.

Incluso en la edad adulta este procedimiento resulta menos riesgoso que la cirugía^{77, 78, 79}.

2.1.12.5 EVOLUCIÓN POSTQUIRÚRGICA

En el ductus arterioso asilado en niños la mortalidad es prácticamente cero, sin embargo el riesgo de muerte hospitalaria se incrementa en ciertas situaciones, tales como: enfermedad vascular pulmonar severa con shunt bidireccional (36%), debido a sangrado durante la operación procedente de la línea de sutura o muerte súbita algunos días después sin causa demostrable. Cuando la enfermedad vascular pulmonar es moderada la mortalidad es cero. La edad incrementa el riesgo de cierre quirúrgico, este incremento es debido a problemas técnicos por la friabilidad y a menudo calcificaciones de la pared ductal o a la predisposición de arritmias fatales; en este grupo la mortalidad es de 2%. La muerte ocurre por desgarramiento de la aorta, por lo que se recomienda el uso de una técnica abierta bajo ciertas circunstancias^{1, 2, 3}.

3. ATECEDENTES INVESTIGATIVOS:

3.1. A nivel local:

3.1.1 **Autor:** Ranilla Portocarrero M.

Título: Persistencia del conducto arterioso: Aspectos clínicos, epidemiológicos y quirúrgicos 56 casos (junio 1969-junio 1989).

Fuente: Tesis de Bachiller en Medicina Facultad de Medicina UNSA.

Resumen: Se presenta un estudio descriptivo, retrospectivo en el que se analizan los aspectos epidemiológicos, clínicos y quirúrgicos de la persistencia del conducto arterioso, durante el periodo de junio 1969 a junio de 1989, en los hospitales: H. Regional Honorio Delgado, H. Goyeneche, H. Regional del Sur IPP- Block B y Clínica San Juan de Dios

3.1.2 **Autor:** Eduardo Francisco Bernales Salas.

Título: Factores de riesgo asociados a Ductus arterioso Persistente y tratamiento recibido en recién nacidos pretérminos menores a 37 semanas en el Hospital Nacional Carlos Alberto Seguín Escobedo, EsSalud, Arequipa 2008-2011.

Fuente: Tesis para optar el Título profesional de Médico Cirujano. Facultad de Medicina UCSM.

Resumen: Antecedente: la frecuencia de ductus arterioso persistente (DAP) se viene incrementando en los últimos años.

Objetivo: Describir los factores de riesgo asociados a DAP y el tratamiento recibido en recién nacidos pretérminos menores a 37 semanas en el Hospital Nacional Carlos Alberto Seguín Escobedo en el periodo 2008-2011.

Métodos: Revisión retrospectiva de las historias clínicas que cumplieron los criterios de selección, encontrando 77 casos. De muestran los resultados mediante estadística descriptiva.

Resultados: De un total de 652 prematuros. 77 presentaron DAP, constituyendo una incidencia del 11.81%. Hubo una discreta mayor proporción de DAP en varones 53.25% sobre mujeres 46.75%, con edad predominantemente entre las 28 y 32 semanas 46.75%; un 23.38% nació entre las 25 y 28 semanas de edad gestacional. Un 23.38% presentó peso inferior a 1000gramos, con 48.05% de casos con peso de 1000 a 1500 gramos: El Apgar al minuto en 14.9% de neonatos fue de 0-3 puntos, y 27.7% tuvo un score de 4 a 6. El aporte de líquidos en 16.88% de casos fue de 100 a más cc/kg por día. Entre las patologías asociadas al DAP. Predominó la enfermedad de membrana Hialina (46.75%), sepsis (38.96%), enterocolitis necrotizante (11.69%), y taquipnea transitoria del recién nacido o hemorragia interventricular (11.69%). La Terapia fue expectante en 49.23% de casos, y el 36.6% se administró indometacina; en 14.9% de casos se procedió al cierre quirúrgico. La mortalidad global del DAP en el periodo de estudio fue de 22.08%.

Conclusión: La persistencia del Ductus Arterioso tiene una frecuencia similar a la reportada en la literatura, con similar afectación de varones y mujeres, y se asocia una elevada mortalidad.

3.2 A nivel nacional:

Autor: Vidal Martínez David Alberto, Zapatel Díaz Carlos Alberto, Cordova Castañeda Miguel

Título: Tratamiento quirúrgico de la persistencia del conducto arterioso –
HOSPITAL REGIONAL CAJAMARCA

Fuente: Trabajos clasificados presentados en XIX congreso internacional de la sociedad peruana de Cirugía Cardíaca, torácica y Vascular.

Resumen: El Ductus arterioso Persistente es una cardiopatía congénita frecuente, caracterizada por un cortocircuito izquierda a derecha, que según su magnitud puede llegar a provocar al ciento riesgo de morir por complicaciones asociadas a la insuficiencia cardíaca o de desarrollar enfermedad vascular pulmonar irreversible.

Durante el periodo 2013 hasta marzo 2014 se operaron 9 pacientes, 4 del sexo femenino y 5 de sexo masculino, la edad promedio fue de 17 meses con un rango que va desde 1 a los 36 meses, el peso vario desde 1050 kg hasta 12 kg. En todos los casos el diagnóstico se realizó por ecocardiografía transtorácico, en 3 de los casos la sintomatología principal fue de infecciones respiratorias a repetición, en 2 síntomas de falla cardíaca y 4 presentaron cambios estructurales en el ecocardiograma. La vía de abordaje fue por toracotomía posterolateral izquierda mínima e ingreso por el cuarto espacio intercostal, luego de identificado el ductus se procedió a la ligadura simple o doble y en otros al clipado con clip usado para vesículas. Dos de los casos se realizaron de emergencia y el resto de manera electiva, en éstos el tiempo promedio de hospitalización fue de 4

días. La mortalidad postoperatoria fue de 0%. Discusión y comentarios: La persistencia del conducto arterioso es una de las cardiopatías congénitas acianóticas más frecuentes y sus comorbilidades asociadas pueden ser ominosas por lo que el tratamiento quirúrgico oportuno debería ser realizado y así evitar sus complicaciones.

3.3 A nivel internacional:

3.3.1. **Autor:** Hugo Staines-Orozco, Ma. de los Ángeles Fuentes-Torres Rosario Staines Alarcón.

Título: Tratamiento quirúrgico del conducto arterioso persistente. Experiencia de 21 años en un Hospital General.

Fuente: Medigrafic (MEXICO). 2005

Resumen: Introducción: El conducto arterioso es la parte distal del sexto arco aórtico izquierdo que en el feto conduce el flujo sanguíneo de la arteria pulmonar a la aorta, sin pasar por los pulmones. Al iniciarse la respiración, la resistencia pulmonar baja abruptamente, revirtiendo así, el sentido del flujo sanguíneo. Por lo tanto, al aumentar los niveles de oxígeno en la sangre arterial, se produce el cierre espontáneo del conducto arterioso. Cuando este mecanismo falla se origina la patología denominada persistencia del conducto arterioso, que es la segunda causa de cardiopatías congénitas acianógenas y cuyo tratamiento quirúrgico analizaremos en este artículo. Material y métodos: Se presenta un estudio multi-institucional, en el cual se realizó análisis retrospectivo, de 26 expedientes de niños intervenidos quirúrgicamente por CAP, de los cuales se revisaron los datos más relevantes como: edad, sexo, estado nutricional, actividad

física, episodios de insuficiencia cardiaca e infecciones respiratorias, así como los reportes radiográficos, serie cardiaca, cateterismo, datos electrocardiográficos, ecocardiográficos, eco doppler a color, las técnicas utilizadas y sus complicaciones. Resultados: Durante el período de 1982 y 2003 fueron intervenidos, en Hospitales de Segundo Nivel, 26 pacientes, de los cuales el 57% corresponden al sexo femenino. En los años iniciales de la serie (1981-1983), el conducto arterioso persistente (CAP) fue corroborado mediante cateterismo cardiaco en cinco pacientes, los demás se diagnosticaron a través de ecografía y Eco Doppler a color.

La intervención quirúrgica consistió en sección y sutura del CAP en 22 de los pacientes, y en cuatro de ellos triple ligadura. Veinticinco de ellos fueron intervenidos por toracotomía posterolateral izquierda, 15 a través de abordaje transpleural, diez por retropleural y uno por vía toracoscópica. En los 15 pacientes con abordaje transpleural, el promedio de tiempo quirúrgico fue de cuatro horas, y la estancia hospitalaria de 11.8 días. Los abordados via retropleural, el tiempo promedio fue 3.3 horas y la hospitalización, 9.5 días. El paciente abordado por toracosopia 4.30 horas. Los pacientes abordados por vía retropleural y el toracoscópico no presentaron complicaciones. Las complicaciones se vieron en los abordados via transpleural y no tuvieron relación con la sección o sutura del conducto. Conclusiones: En nuestro medio, el índice de sospecha del CAP es muy bajo, las instituciones oficiales continúan centralizando su tratamiento en Hospitales de Tercer Nivel, esto ocasiona retraso en manejo e incremento en costo. Recomendamos el tratamiento del CAP en Hospitales de Segundo Nivel, via retropleural, ya que en nuestra serie, el

tiempo operatorio y de hospitalización fue menor y no hubo complicaciones.

Palabras clave: Conducto arterioso persistente; Cardiopatías congénitas acianógenas

3.3.2. **Autor:** Drs. Roberto González L, Emilio Alarcón C, René Saldías F, Enrique Seguel S, Aleck Stockins L, Alberto Gyhra S, Als. Galia Gutiérrez J, Lorena Martínez R

Título: Ductus arterioso persistente: descripción y resultados de 100 casos operados.

Fuente: Revista Chilena de Cirugía. 2004.

Resumen: Introducción: El ductus arterioso persistente (DAP) corresponde aproximadamente al 10% de las cardiopatías congénitas, lleva a la aparición de complicaciones por lo que se recomienda el cierre.

Objetivo: Conocer las características clínicas y los resultados del tratamiento quirúrgico de operados de DAP por el Equipo de Cirugía Cardiorácica, Hospital Dr. Guillermo Grant Benavente de Concepción, Chile. **Material y Método:** Estudio descriptivo retrospectivo de los pacientes operados por el Equipo de Cirugía Cardiorácica, período enero 1993-junio 2003. La información se obtuvo de las fichas clínicas del archivo del Hospital. Se describen edad y sexo, características clínicas, métodos diagnósticos, técnica quirúrgica utilizada y resultados del tratamiento quirúrgico. **Resultados:** 100 pacientes, 67 mujeres, edad promedio 53 meses. Estaban asintomáticos 70 pacientes, todos tenían soplo. Presentaban morbilidad asociada 64 pacientes y asociación a otras

malformaciones congénitas 20 pacientes. En todos se diagnosticó DAP por Ecocardiografía transtorácica, 11 casos presentaban hipertensión pulmonar. En todos la vía de abordaje fue la toracotomía posterolateral izquierda. El diámetro del DAP fue en promedio 6 mm. Presentaban signos inflamatorios periductales 10 casos. La técnica de cierre más utilizada fue la sección y sutura en 91 casos.

Complicaciones intraoperatorias se presentaron en 2 pacientes: un desgarro de aorta y un sangrado por desgarro del DAP. En todos se instaló dren pleural y se mantuvo 1,2 días en promedio. Se presentaron complicaciones postoperatorias quirúrgicas en 16 pacientes, la más frecuente fue disfonía (14 pacientes, en 8 casos regresó espontáneamente). El alta quirúrgica fue en promedio a los 4,8 días. No se detectó flujo residual ni hubo mortalidad en la serie. Conclusión y discusión: El tratamiento quirúrgico con sección y sutura, sigue siendo el tratamiento de elección para el DAP en nuestro grupo con buenos resultados y baja morbimortalidad.

3.3.3 Autor: Dr. Pedro Becker R. Profesor Asociado de Cirugía Cardiovascular Facultad de Medicina, P. Universidad Católica de Chile

Título: Tratamiento quirúrgico del Ductus Arterioso Persistente

Fuente: Revista Chilena de Cardiología 2009.

Resumen: El Ductus Arterioso Persistente (DAP) es una cardiopatía congénita frecuente, caracterizada por cortocircuito de izquierda a derecha, que según su magnitud puede llegar a provocar insuficiencia cardíaca. Si el problema persiste por tiempo prolongado o no se resuelve

oportunamente, el paciente está en riesgo de morir por complicaciones asociadas a la insuficiencia cardíaca o de desarrollar enfermedad vascular pulmonar irreversible (síndrome de Eisenmenger). En el caso de los recién nacidos de pre-término, alrededor del 25% son portadores de un DAP, lo cual aumenta su morbimortalidad.

El cierre quirúrgico del DAP está indicado cuando éste genera un cortocircuito significativo, lo cual se manifiesta por la dilatación de las cavidades cardíacas izquierdas (aunque sea leve) asociada o no la presencia de síntomas de insuficiencia cardíaca. En los prematuros cerca del 75% de los casos responden al uso de antiprostaglandínicos, quedando un 25% restante que necesita de cierre quirúrgico.

La operación de cierre de DAP es altamente efectiva y permite resolver adecuadamente un problema potencialmente grave, dejando al paciente por lo general sin secuelas y curado de su enfermedad. Comparada con otras operaciones de cardiopatías congénitas, la del DAP es de bastante menor dificultad. Sin embargo, adquiere mayor complejidad cuando se trata de niños prematuros, principalmente los de muy bajo peso (menor a 1000 grs.) y más aún, cuando esta intervención es realizada en Centros que no cuentan con un programa de cirugía cardíaca. En el presente número de la Revista Chilena de Cardiología se publica el trabajo "Importancia del manejo del ductus arterioso persistente en la XII región al implementar el diagnóstico ecográfico y tratamiento quirúrgico a nivel local", realizado en el Hospital Regional de Punta Arenas (agregar la referencia). En un período de 8 años se operaron 26 niños, de los cuales 16 corresponden a prematuros y 6 de ellos con peso inferior a 1000 grs. En el grupo de los

prematurus hubo un fallecido por sepsis, mientras que no hubo mortalidad en el grupo de los pacientes de término. La morbilidad fue escasa y por lo tanto se puede afirmar que se trata de una experiencia con buenos resultados, si bien poco numerosa pero que cobra mayor valor al haberse desarrollado en un lugar como Punta Arenas, obedeciendo a un plan de desarrollo y asistencia por profesionales más experimentados en el diagnóstico y manejo de esta cardiopatía.

3.3.4. **Autor:** Dres. Omar E. Lazzarin, Claudio C. Menesses, Ricardo F. Rassi, Gustavo J. Campos, Roberto L. De Rossi y Ernesto Juaneda

Título: Ligadura quirúrgica del conducto arterioso permeable por minitoracotomía

Fuente: Archivos Argentinos de pediatría 2005.

Resumen: El propósito de este estudio fue comparar la toracotomía convencional realizada para la ligadura quirúrgica del conducto arterioso permeable con una que llamaremos minitoracotomía, cuya longitud es menor.

Población, material y métodos. Desde noviembre de 2000 hasta setiembre de 2002 se realizó ligadura quirúrgica de conducto arterioso permeable en 30 pacientes (15 con cada tipo de toracotomía). Los grupos fueron comparables (homogéneos) con respecto a edad, sexo, peso y superficie corporal al momento de la cirugía y distancia desde su domicilio hasta nuestra institución. Luego se procedió a comparar el tamaño de la incisión y la duración de la hospitalización. Valores hallados de $p \leq 0,05$ se consideraron significativos.

Resultados. La longitud de la incisión y la duración de la hospitalización fueron significativamente menores en los pacientes operados con minitoracotomía ($p = 0,0001$, $p < 0,003$, respectivamente). Todos los pacientes fueron extubados al concluir el procedimiento y admitidos en la Unidad de Cuidados Intensivos al menos por 24 horas. Se colocaron tubos de drenaje pleural en todos los pacientes excepto en tres que pesaban menos de 5 kg en el grupo de toracotomía convencional y en ningún paciente del grupo operado con minitoracotomía.

Conclusiones. Los autores hemos identificado los beneficios en términos de estadía hospitalaria con la utilización de minitoracotomía para la ligadura quirúrgica del conducto arterioso permeable.

3.3.5. **Autor:** E. Blesa Sánchez, C. Moreno Hurtado, E. Enríquez Zarabozo, R. Ayuso Velasco

Título: Cierre quirúrgico del conducto arterioso en el pretérmino extremo o muy extremo.

Fuente: Cir Pediatr 2010.

Resumen: Objetivos. El cierre quirúrgico del conducto arterioso en pretérminos extremos o muy extremos presenta dificultades, tanto por su anestesia e intervención como por las circunstancias clínicas que suelen acompañarle. Revisamos nuestra experiencia con el objeto de conocer los factores que más han contribuido a los resultados obtenidos. Métodos. En todos los pacientes revisados, valoramos: edad gestacional; peso al nacimiento; tratamiento farmacológico; cierre quirúrgico; incidencia de displasia broncopulmonar, insuficiencia renal y enterocolitis necrosante;

tiempo de ingreso; mortalidad y sus causas. Resultados. Constituyen la muestra 26 prematuros de edad gestacional media de 26,24 semanas y peso medio de 885 g. Se trataron con Indometacina 22, a una edad media de 7 días y mediante ligadura quirúrgica todos, a una edad media de 19 días (5-50). 10 pacientes sufrieron displasia broncopulmonar, operados a una media de 28 días de vida, 7 insuficiencia renal, en 5 tras tratamiento farmacológico. 6 tuvieron enterocolitis necrosante. 7 fallecieron (27%), 3 por prematuridad y gravedad preoperatorias extremas, 2 por cardiopatía grave asociada y 2 por enterocolitis necrosante. Conclusiones. La ligadura quirúrgica del conducto arterioso en estos pacientes es bien tolerada, sobre todo si se optimiza su atención para evitar la displasia broncopulmonar, insuficiencia renal y enterocolitis necrosante. La mortalidad en nuestra serie no es muy diferente de la aportada para el total de pretérminos de edad gestacional y peso al nacimiento similares, independientemente de su patología.

4. OBJETIVOS

4.1 General

Describir las características epidemiológicas, clínicas y los resultados quirúrgicos del ductus arterioso persistente en el servicio de cirugía de tórax y Cardiovascular del Hospital Carlos Alberto Seguin Escobedo 2013 - 2014.

4.2 Objetivo específico

- Describir las características epidemiológicas de los pacientes con ductus arterioso persistente tratados en el servicio de cirugía de Tórax y Cardiovascular del Hospital Carlos Alberto Seguin Escobedo 2013- 2014.
- Describir las características clínicas de los pacientes con ductus arterioso persistente tratados en el servicio de cirugía de Tórax y Cardiovascular del Hospital Carlos Alberto Seguin Escobedo 2013- 2014.
- Describir las características del tratamiento con cirugía del ductus arterioso persistente en el servicio de cirugía de Tórax y Cardiovascular del en el Hospital Carlos Alberto Seguin Escobedo 2013- 2014.

5. HIPÓTESIS

- No requiere por tratarse de un estudio descriptivo.

III. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL:

4 TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

Técnicas: En la presente investigación se aplicará la técnica de la observación documental.

Instrumentos: El instrumento que se utilizará consistirá en una ficha de recolección de datos (Anexo 1)

Materiales:

- Ficha de investigación
- Material de escritorio
- Computadora personal con programas de procesamiento de textos, bases de datos y estadísticos.

5 CAMPO DE VERIFICACIÓN

2.1 Ubicación Espacial:

El presente trabajo de investigación se realizará en el Servicio de Cirugía de Tórax y Cardiovascular del Hospital Nacional Carlos Alberto Seguin Escobedo.

2.2 Ubicación Temporal:

El estudio se realizará en forma histórica en el periodo comprendido entre el 2013-2014.

5.2 Unidades de Estudio:

Historias clínicas de pacientes con ductus arterioso persistente tratados quirúrgicamente en el servicio de tórax y cardiovascular del Hospital Carlos Alberto Seguin Escobedo en el periodo 2013-2014.

5.3 Población:

Totalidad de historias clínicas de pacientes con ductus arterioso persistente que hayan recibido tratamiento quirúrgico en el servicio de tórax y cardiovascular del Hospital Carlos Alberto Segúin Escobedo en el periodo 2013-2014.

2.5 Criterios de Inclusión:

Pacientes con diagnóstico definitivo de Persistencia de Ductus Arterioso que hayan recibido tratamiento quirúrgico en el servicio de tórax y cardiovascular del Hospital Carlos Alberto Segúin Escobedo en el periodo 2013-2014.

Pacientes con diagnóstico de DAP asociados con otras malformaciones congénitas cardiacas (CIA, CIV, otros) que hayan recibido tratamiento quirúrgico en el servicio de tórax y cardiovascular del Hospital Carlos Alberto Segúin Escobedo en el periodo 2013-2014.

5.4 Criterios de Exclusión:

Historias Clínicas incompletas, fallecidos antes de cirugía, pacientes con diagnóstico de ductus arterioso persistente que no hayan sido tratados en el servicio de Tórax y Cardiovascular del Hospital Carlos Alberto Segúin Escobedo.

5.5 Muestra:

No se considerara el cálculo de un tamaño de muestra. Se estudiarán a todos los integrantes de la población que cumplan los criterios de selección.

6 ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.1 Organización:

Se realizarán coordinaciones con la Dirección del Hospital Nacional Carlos Alberto Seguin Escobedo y la jefatura del Servicio de Cirugía de Tórax y Cardiovascular para obtener la autorización para acceder a las historias clínicas.

Se revisarán los registros de alta del servicio para identificar los casos con ductus arterioso persistente operados con los números de historias clínicas y/o nombres del paciente se buscarán sus registros en archivo, para elegir las historias que cumplan los criterios de selección que se revisarán para extraer las variables de interés en una ficha de recolección de datos. (Anexo 1)

Una vez concluida la recolección de datos, éstos serán organizados en bases de datos para su posterior interpretación y análisis.

3.2 Recursos:

- a) **Humanos:** Investigador, Asesor.
- b) **Materiales:** Fichas de investigación, material de escritorio, Computadora personal con programas procesadores de texto, bases de datos y software estadístico.
- c) **Financieros:** Autofinanciado.

3.3 Validación de los instrumentos: No se requiere instrumento de validación por tratarse de una ficha de recolección de datos.

3.4 Criterios para el manejo de los resultados:

f) Plan de procesamiento:

Los datos registrados en la ficha de datos registrados en el Anexo 1 serán luego codificados y tabulados para su análisis e interpretación.

g) Plan de clasificación:

Se empleará una matriz de sistematización de datos en la que se transcribirán los datos obtenidos de cada ficha para facilitar su uso. La matriz fue diseñada en una hoja de cálculo electrónica (Excel 2012).

h) Plan de codificación:

Se procederá a la codificación de los datos que contenían indicadores en la escala continua y categórica para facilitar el ingreso de datos.

i) Plan de recuento:

El recuento será en base a la matriz diseñada en la hoja de cálculo.

j) Plan de análisis:

Se empleará estadística descriptiva con distribución de frecuencias (absolutas y relativas), medidas de tendencia central (promedio) y de dispersión (rango, desviación estándar) para variables continuas, las variables categóricas se presentarán como proporciones. Para el análisis de datos se empleará la hoja de cálculo de Excel 2011 con su complemento analítico y el paquete Estadístico SPSS.

VI. CRONOGRAMA DE TRABAJO

Actividades	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	diciembre	Enero	Febrero
	2013					2014					2015	
1. Elección del tema												
2. Revisión de bibliografía Y presentación de proyecto.												
3. Aprobación del proyecto												
4. Ejecución												
5. Análisis e interpretación												
6. Informe final												

Fecha de Inicio: 01 agosto 2013.

Fecha probable de término: 28 de Febrero 2015.

BIBLIOGRAFÍA

1. JOSE SOMOCURCIO VÍLCHEZ, **Cirugía de Tórax y Cardiovascular:** Persistencia del conducto arterioso. 2001:489-507.
2. GIBBON, David C. Sabiston, Jr. MD, Frank C. Spencer MD, **Cirugía Torácica:** Conducto Arterioso Permeable.1981: 934-940.
3. JOSÉ HORTENCIO DE MEDEIROS SOBRINHO, **Cardiopatías Congénitas:** Canal Arterial Patente o persistente sin malformaciones cardiovasculares asociadas. 1990: 179-191.
4. NELSON, Kliegman Behrman Jenson Stanton, **Tratado de Pediatría:** Sistema cardiovascular. 2009: 1851-1886.
5. MENEGHELO, Julio Meneghelo R., Enrique Fanta N., Enrique Paris M., **Tratado de Pediatría:** Ductus arterioso persistente. 2002: 1416-1419.
6. GUILLERMO CAREAGA REYNA, **Manual de procedimientos básicos en cirugía cardiotorácica:** Vías de Abordaje quirúrgico del tórax.2012: 47-52.
7. E. OTERO COTO, J.J. Rupilanchas Sánchez, F.J. Belda Nacher, **Riesgo y Complicaciones en Cirugía Cardíaca:** Complicaciones Generales de la cirugía cardiaca, Complicaciones postoperatorias en cirugía cardiaca.2004: 41-46, 191-201.
8. HUGO STAINES OROZCO, Ma de los Ángeles Fuentes- Torres, Rosario Sataines-Alarcón, **Tratamiento quirúrgico del conducto arterioso persistente.**2005: 39-45.
9. ROBERTO GONZÁLES L. Emilio Alarcón C, René Saldías F, Ductus arterioso persistente: **Descripción y resultados de 100 casos operados.** 2004: 137-141.

10. MARCOS MÁLAGA, **Tratamiento Quirúrgico de la persistencia del conducto arterioso.** 2003. 4-7.
11. ALEXANDER VALDÉS MARTÍN, Shieren Sixto Fernández, **Conducto arterioso persistente en el adulto.** 2011: 112-116.
12. PEDRO BECKER R., **Tratamiento quirúrgico del Ductus arterioso Persistente.** 2009: 401-402.
13. OMAR E. LAZZARIN, Claudio C. Menesses, **Ligadura quirúrgica del conducto arterioso permeable por minitoracotomía.** 2005:247-250.
14. E. BLESÁ SÁNCHEZ, C. Moreno Hurtado, **Cierre quirúrgico del conducto arterioso en el pre término extremo o muy extremo.** 2010: 137-140.
15. HUGO H. ZAPATA, Miled Gómez, Carlos Tenorio, **Cierre percutáneo del ductus arterioso persistente grande con dispositivo amplatzer: resultado inmediato y seguimiento a mediano plazo.**2004: 261-265.
16. JOANN HARROLD, Thierry Lacaze- Masmonteil. Lisa Hartling, Martha Oleszczuk, **The Cochrane library and treatment of patent ductu arterious: an overview of reviews.**2012: 1185-1195.
17. JOSÉ ANTONIO GARCÍA MONTES, Carlos Zabal Cerdeira, Juan Calderón-Colmenero, **Conducto arterioso en el Adulto: Tratamiento trascateterismo.**2006: 163-168.
18. I. PLASCENCIA GARCÍA, A Callejón Callejón, S. Roper, S. López Mendoza. **Ibuprofeno frente a indometacina en el tratamiento del ductus arterioso persistente (DAP).** 2006: 244-250.
19. SILVERIO ISIDRE R.A. oreggioni Weiberlen ML, Mir Ihara Pk, **Relacion entre la edad gestacional en recién nacidos con menos de 1500g y ductus arterioso persistente.** 2013: 39-47.

20. S. G. GOLOMBEK, A. Sola, H. Baquero, **Primer consenso clínico de SIBEN: enfoque diagnóstico y terapéutico del ductus arterioso permeable en recién nacido pretérmino.** 2008: 454-481.
21. RAÚL SAN LUIS MIRANDA, Laura G. Arias- Monroy. **Persistencia del Conducto Arterioso.** 2012: 453-463.
22. M DOLORES RUIZ GONZÁLEZ, Elena Gómez Guzmán, M. José Párraga Quiles. M. Ángeles Tejero, Juana M. Guzmán Cabañas. **Ductus Arterioso Persistente.**2008: 353-359.
23. JOSEFINA GRUESO MONTERO, **Manejo de las prostaglandinas en el recién nacido con cardiopatía.** 2010: 3-4.
24. HOFFMAN, Julien I. E; et. Al.: **“Ductus arterioso en prematuros”** Rev. Lat. Cardiol. Cir. Cardiovas. Infant; 2(4): 279-91, Dic 1986.
25. FYLER, Donald C.: **“Nadas Cardiología Pediátrica”.** Primera Edición. Editorial Mosby. Phyladelphia. 1994.
26. ALZAMORA V.; BATILLANA G.; et al.: **“On the posible influence of greath altitudes on the determination of certain cardiovascular anomalies”.** Pediatrics. 12:259-262. 1953.
27. PARK K. Myung: **“Manual de Cardiología Pediátrica”.** Primera Edición. Editorial Mosby. Madrid España. 1992.
28. GRAY DT.; Weintein MC. **“Decision and cost utility analyses of surgical versus trascaleter closure of patent ductus arteriosus: should you let me smile be your umbrella?”** Medical decisión Making. 18:2,187-201. 1997.
29. KIRKLIN, Jhon; et al.: **“Cardiac Surgery”.** Vol II. Second Edition. Churchil Livinstone Editorial. USA. 1993.

30. BAUE, Arrhur. Et. Al.: **“Glenn’s Toracic and Cardiovascular Surgery 6th Edition. Vol. II. Editorial Appleton & Lange. Connecticut USA 1996.**
31. LANGMAN, Jan: **“Embriología Médica”.** Cuarta Edición. Editorial Panamericana. Buenos Aires. 1981.
32. RADKE WA.: **“Current therapy of the patent ductus arterious “.**Curr. Opin. Cardiol. 13:1, 59-65, Jan., 1998.
33. LEBITSHY S., HASTREITER.: **“Cardiovascular Surgical Emergencies in the first Year of Life. Surg. Clin. North. Am. 52:61.1971.**
34. ALVES DE COUTO, Antonio; et al.: **“Indicaciones quirúrgicas en cardiología”.** Editorial Ateneo. Sao Paulo – Brazil. 1991.
35. BANDEMAN CH.; Mahalu W.: **“Con genital hert diseases in Zimbabwean children”.** Ann. Trop. Pediatr. 18: 1,5-12. 1998.
36. ALLIENDE G, Francisco, et.al .: **“ Ductus Arterioso Persistente y estado carencial de cobre”.** Rev. Chil Pediat.; 65 (4): 177-83. 1992
37. ROBERT H ANDERSON, EDWARD J. BAKER. **Cardiología Pediátrica.** Tercera Edicion. Editorial Curchill Livingstone ELSVIER, 2005. 876-893.
38. L. TESTUD Y A. LATARJET, **Tratado de Anatomía.** Editorial Salvat, 1973. 171-176.
39. OSCAR MORENO-LOAIZA, **Revista Perú Medicina Salud Pública.** 2013; 30(4):714-28.
40. BAKER FISHER, **El Dominio De La Cirugía,** Cuarta edición Volumen I. Editorial Médica Panamericana, 2004.766-776.
41. ARGENTE ALVAREZ, **Semiología Médica,** Primera edición Cuarta reimpresión. Editorial Panamericana 2009. 308-329.

42. MARIO E. GIMENEZ, **Cirugía Fundamentos Para La Practica Clinico-Quirurgica**, Primera edición 2014, 776-777.
43. ROMERO TORRES, **Tratado De Cirugía**, Cuarta Edición Pág 2005,685-686.
44. AGUEDA MUÑOZ DEL CARPIO TOIA, **Investigación Científica en Salud**, Segunda Edición, 2011, 97-147.
45. SUGARBAKER, **Cirugía del Tórax**, 2011,5-18.
46. ANDREY JOSÉ OLIVEIRA MONTEIRO, “**Toracotomía mínimamente invasiva (miopreservadora) para ligadura do canal arterial em prematuros**”. 2007, 22(3):285-290.
47. EDUARDO FRANCISCO BERNALES SALAS, “**Factores de riesgo asociados a Ductus arterioso Persistente y tratamiento recibido en recién nacidos pretérminos menores a 37 semanas en el Hospital Nacional Carlos Alberto Según Escobedo, EsSalud, Arequipa 2008-2011.**”
48. CLAVIJO F, “**Ductus arterioso persistente, Estudio epidemiológico y Terapéutico en el Altiplano Boliviano.**”, Universidad de Sevilla ,1988.
49. VIDAL MARTÍNEZ DAVID ALBERTO,” **Tratamiento quirúrgico de la persistencia del conducto arterioso–HOSPITAL REGIONAL CAJAMARCA.**”, Trabajos clasificados presentados en XIX congreso internacional de la sociedad peruana de Cirugía Cardíaca, torácica y Vascular. 2014.
50. RANILLA PORTOCARRERO M., “**Persistencia del conducto arterioso: Aspectos clínicos, epidemiológicos y quirúrgicos 56 casos (junio 1969-junio 1989).**”Tesis de Bachiller en Medicina Facultad de Medicina UNAS, 1989.