

11210

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

8  
2ej



FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD  
PETROLEOS MEXICANOS



ABORDAJE EXTRAPLEURAL DESPUES DEL PERIODO  
NEONATAL PARA LA CORRECCION DEL CONDUCTO  
ARTERIOSO PERMEABLE

TESIS DE POSTGRADO  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
ESPECIALISTA DE CIRUGIA PEDIATRICA

A U T O R :

DR. VICTOR FEDERICO LEAL MAINOU

TUTOR: DR. CARLOS PIZANO MARTINEZ



PEMEX

México, D.F.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

1994



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

*[Handwritten signature]*

DR. JOSE DE JESUS GONZALEZ JASSO Y SILVA  
DIRECTOR HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD  
PETROLES MEXICANOS

*[Handwritten signature]*

DRA. ANA ELENA LIMON ROJAS  
JEFE DEL SERVICIO DE PEDIATRIA

*[Handwritten signature]*

DR. LEOPOLDO MIGUEL TORRES CONTRERAS  
PROF. TITULAR DEL CURSO DE CIRUGIA PEDIATRICA

*[Handwritten signature]*

DRA. LAURA MORENO ALTAMIRANO  
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION

*[Handwritten signature]*

DRA. JUDITH LOPEZ SEPEDA  
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA

*[Handwritten signature]*

DR. CARLOS PISANO MARTINEZ  
CIRUJANO CARDIOVASCULAR  
TUTOR DE LA TESIS

HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD  
PETROLLOS MEXICANOS

ACORDAJE EXTRAFLUORAL  
DESCUPE DEL PERICARDIO INICIAL  
PARA LA CORRECCION DEL CONDUCTO ARTERIAL PERSISTENTE

AUTOR DE LA TESIS: DR. VICTOR FERRICO LEAL MAINOU  
RESIDENTE DE 4o AÑO DE LA ESPECIALIDAD DE CIRUGIA PEDIATRICA

TUTOR DE LA TESIS: DR. CARLOS PISANO MARTINEZ

ASESORES:  
DR. LEOPOLDO TORRES CONTRERAS  
DR. JOSE LUIS REYNADA TORRES  
DR. HECTOR OSUNA MARTINEZ  
DRA. CAMEN OSORIO MONDRAGON

### **DEDICATORIA**

**A mi esposa Bruny, mis hijos Victor e Isis: por su comprensión y paciencia; ya que sin su amor y sus palabras de aliento no hubiesen sido posible los logros hasta ahora alcanzados. A ellos por ser el pilar de mi existencia y el sostén moral de mi superación, como tributo de la deuda incalculable que han generado sus sacrificios.**

**A mi padre Federico E Leal Matías: por sus consejos y apoyo para concluir esta meta tan preciada.**

**A mi madre Ma. Angélica Mainou Nier: no solo por haberse dado la vida, sino también por ser ejemplo de lealtad, entereza, dignidad y sacrificio. Porque con su valor, consejos y apoyo fructificó la semilla sembrada al concluir esta fase de mi preparación académica. Por mostrarme el camino para realizarme como humano, profesionalista y padre de familia.**

**A mis hermanos Salvador y Benilde; a mi tía Emmita: Por su gran amor y apoyo incondicionales.**

#### **AGRADECIMIENTOS.**

Al Dr. Leopoldo M. Torres Contreras: profesor titular del curso de Cirugía Pediátrica, por compartir experiencias y conocimientos, por sus enseñanzas y consejos como maestro y amigo.

Al Dr. Carlos Pizano Martínez: tutor de tesis, por su paciencia para el enriquecimiento de mi aprendizaje y culminación de esta fase en la Cirugía Pediátrica, como profesor, compañero y amigo.

A mis asesores, Dra. Carmen Obregón Mondragón, Dr. Héctor Canaya Martínez, Dr. José Luis Reynada: por sus contribuciones para la realización y conclusión de esta tesis, así como para mi formación como Cirujano Pediatra.

Al Dr. Armando Martínez de la Higuera: profesor del curso de Cirugía Pediátrica y gran amigo, por su apoyo, enseñanzas y consejos.

A mis compañeros residentes, en especial, al Dr. Anselmo Muñoz García, al Dr. Víctor Andrés Sepúlveda, al Dr. Humberto Jaíres Santillán y al Dr. Héctor Mallado de la Cruz: por compartir conmigo alegrías y sinsabores, superación y enseñanza, por su apoyo y retroalimentación de conocimientos.

Al Hospital Central Sur de Alta Especialidad, a la Gerencia de los Servicios Médicos y la Subdirección Técnico Administrativa de Petróleos Mexicanos: por brindarme la oportunidad de superación, Intitución a la que estaré siempre agradecido.



De manera muy especial con todo cariño y respeto a los pequeños pacientes: quienes contribuyeron en mi aprendizaje y experiencia, con quienes compartí angustias, dolor y momentos de felicidad. A ustedes y a sus padres por la confianza al ponerse en nuestras manos. A todos los niños mexicanos a quienes espero beneficie este trabajo.

Al Gran Arquitecto del Universo: por haber iluminado el sendero permitiendo al templo de las nueve ventanas seguir con paso firme hacia el oriente donde al tocar las puertas de la enseñanza, me permitió buscar la resolución de las interrogantes y encontrar la verdad del conocimiento. A vosotros hermanos del saber, un abrazo fraternal y un século de paz.

## NO DESISTAS

Cuando vayan mal las cosas  
como a veces suelen ir;  
cuando ofrezca tu camino sólo cuestras que subir,  
cuando tengas poco haber, pero mucho que pagar  
y precise sonreír

aún teniendo que llorar;  
cuando ya el dolor te agobia  
y no puedas ya sufrir,  
descansar acaso debes,

### PERO NUNCA DESISTIR

Tras las sombras de la duda  
ya planteadas ya sombrías  
puede bien surgir el triunfo:  
no el fracaso que temías,  
y no es dable a tu ignorancia  
figurarse cuán cercano  
pueda estar el bien que anhelas  
y que juzgas tan lejano.

Lucha, tu puedes por más que en la brega tengas que sufrir.

¡CUANDO TODO ESTE POR,

MAS DEBEMOS INSISTIR!

### INTENCIA

En la vida es importante intentar hacer las cosas,  
de lo contrario no logramos nada.

¿Tiene caso la existencia cuando la construimos así?

Si no intentamos nada ¿entonces para qué vivimos?

Los logros, los intentos por concretar las metas son el alimento del alma que  
fortifica el espíritu y dan significado a la vida.

## INDICE

Introducción.....	1
Antecedentes .....	2
Anatomía y Fisiología.....	5
Planteamiento del Problema.....	6
Objetivos.....	7
Hipótesis.....	8
Metodología.....	9
Resultados.....	16
Discusión.....	22
Conclusiones.....	31
Figuras, Graficas, Anexos.....	34
Bibliografía.....	60

**INTRODUCCION:**

El propósito de este estudio, fue el de establecer el abordaje extrapleural como técnica de elección para la corrección del Conducto Arterioso Permeable en pacientes fuera del período neonatal, ya que éste método ha probado su eficacia y así se informa en la literatura en pacientes prematuros y nacidos a término durante los primeros 30 días de vida. Hasta el momento, este abordaje no ha sido informado en la literatura en los pacientes de mayor edad. La técnica original y tradicionalmente empleada en los lactantes, preescolares, escolares y mayores consiste en la apertura de la pleura por brindar mayor facilidad técnica, ya que en estos pacientes se considera más difícil la disección roma y el conservar íntegra la pleura sin lacerarla; la apertura, además requiere de la instalación de sonda y sello pleural, mantener al paciente intubado fuera de la sala de quirófano y el auxilio de ventilación mecánica.

La variante a la técnica original es adoptar la técnica utilizada en el período neonatal y aplicarla en los pacientes mayores, esto es mediante la realización de toracotomía posterolateral izquierda, sección de los músculos y disección de los intercostales separándolos de la costilla, con la **DISSECCION ROMA DE LA PLEURA** y separarla de la parrilla costal. La ventaja de esta técnica es que se evita mantener al paciente con sonda y sello de agua transpleural, sonda endotraqueal y ventilación mecánica fuera de la sala de quirófano. Por otro lado al aplicar un analgésico como la bupivacaína interpleural, la cual ha demostrado su eficacia durante el postoperatorio de toracotomías, ofrece la oportunidad de que el paciente distienda la caja torácica con menos dificultad y se incremente la posibilidad de una reexpansión pulmonar satisfactoria.

**ANTECEDENTES:**

El diagnóstico, pronóstico y tratamiento de las cardiopatías congénitas han tenido grandes avances en las últimas 2 décadas. Se estima que el 90% de los casos son de origen multifactorial, 5% de origen congénito y 3% de genes mutantes y por último 2% debido a factores ambientales <sup>1</sup>. El conducto arterioso permeable (CAP) ocupa el primer lugar con el 25% de los casos en las diferentes series de México y el 2o lugar en E.U.A. y países de Europa, y la sitúan en el 6o lugar algunos países de América Latina dependiendo del grupo estudiado <sup>2,3,4,5,6</sup>.

El manejo médico es paliativo y solo permite aunque no en todos los casos la estabilidad hemodinámica temporalmente <sup>7,8,9</sup>, de tal manera que en los pacientes que no responden al tratamiento médico, así como aquellos mayores de 15 días de vida o peso menor de 800 gr., la única alternativa efectiva para su corrección ha sido la intervención quirúrgica por toracotomía <sup>10</sup>. El abordaje extrapleurál se ha utilizado sólo en los casos de CAP durante el período neonatal, también ha sido útil en este mismo período en otras malformaciones congénitas como la atresia de esófago <sup>11,12</sup>. Sin embargo no hay información en la literatura médica de este tipo de abordaje en los lactantes y niños mayores con esta cardiopatía.

El primer procedimiento correctivo exitoso de una cardiopatía congénita fue realizado por Robert Gross en 1938 cuando ligó por medio de toracotomía posterolateral izquierda un conducto arterioso <sup>4,13</sup>; la técnica pormenorizadamente descrita por éste Cirujano Pediatra <sup>14</sup>, poco han variado en su esencia. Sin embargo existen grandes avances en la búsqueda de técnicas innovadoras que con resultados satisfactorios sean menos invasivas, tales como el cierre del conducto por medio de taponamiento del mismo con sembrillas de Dacron, simples o dobles, por medio de cateterismo; o bien los métodos farmacológicos, con medicamentos inhibidores de las prostaglandinas <sup>7,8,9,10,13,15,16,17,18,19</sup>. En cuanto a la técnica quirúrgica, propiamente dicho, en ella pocos cambios se han intentado, como lo informan Karvade y Howles, quienes separan la musculatura por disección roma y no la seccionan al momento de la toracotomía como tradicionalmente se ha descrito en el abordaje para la corrección del CAP <sup>20</sup>. Por otra parte, dadas las manifestaciones clínicas y las alteraciones hemodinámicas son más severas cuanto menor es el peso y la edad de los pacientes, razón por la que el enfoque del manejo del CAP se ha centrado primordialmente en el neonato y con especial interés en el prematuro

7,8,10,11,17,18,19,20,21,22 . En este grupo de pacientes en quienes se ha buscado el cierre farmacológico del CAP de primera instancia 7,9,10,17,18,19 , se han informado fallas en el tratamiento hasta en el 42% de los casos; sobre todo en prematuros con peso menor de 800g<sup>10</sup> . De tal manera que para esta etapa de la vida el CAP el método correctivo más eficaz continúa siendo el tratamiento quirúrgico , cuando farmacológicamente no se obtiene respuesta; en los lactantes y niños mayores es el método de primera elección 7,8,11,17, 22,23,24 . Si bien, se han intentado otros métodos como la oclusión del CAP mediante cateterismo, se han publicado fallas en la oclusión entre el 3% y 4%; además de complicaciones tales como la ruptura y aneurismas del CAP que requieren de una intervención quirúrgica de urgencia para su resolución<sup>15</sup> . Otros autores refieren que pueden existir fallas tan altas como del 75% si no se seleccionan adecuadamente los pacientes, en cuanto a su estado general y diámetro del conducto. En relación al tiempo de evaluación de los resultados, se ha encontrado casos con cortos circuitos entre el primero y segundo año posterior al procedimiento en el 10%<sup>23</sup> . En cuanto a las técnicas quirúrgicas se refiere, como ya hemos comentado la primera intervención exitosa para corregir el CAP fue realizada por Gross en 1938, resuelta con ligadura del mismo<sup>4,13,26</sup> , quien describió posteriormente su sección y sutura<sup>14</sup> ; en ambos casos mediante toracotomía, a través del 4o espacio intercostal y con apertura de ambas pleuras, fue necesario colocar una sonda transpleural y sello de agua durante un mínimo de 24 horas durante el postoperatorio. Actualmente esta técnica se sigue realizando exactamente igual en los pacientes mayores de 1 mes de vida, en los que se prefiere la sección y sutura del CAP y abordaje transpleural<sup>14,27</sup> ; por el contrario en los neonatos, particularmente aquellos de pretérmino la resolución de esta alteración se realiza por medio de doble ligadura y sutura transfixiva central<sup>12,14,22,27</sup> , o bien con aplicación de grapas<sup>25</sup> , en ambos casos el abordaje es extrapleural, en estos casos el tiempo de intubación endotraqueal, las necesidades de oxígeno y el tiempo de hospitalización es menor aún en pacientes con síndrome de dificultad respiratoria. Así mismo la mortalidad atribuible al procedimiento quirúrgico<sup>11,21,22</sup> . Sin embargo en la población general portadora de CAP la

mortalidad operatoria es del 1 y el 4% y hasta el 5% cuando se presentan complicaciones como neumotórax, hemotórax, derrame pleural, atelectasias o infecciones<sup>3,4</sup>. Otras complicaciones observadas son la parálisis de las cuerdas vocales, hipoxia o por ventilación inadecuada durante el transoperatorio y clausura de la arteria pulmonar izquierda<sup>15,20,29,30</sup>.

En el NCSAR la cardiopatía congénita más frecuente dentro de los pacientes intervenidos quirúrgicamente es el CAP con un 32.2%. De acuerdo al informe de la Dra Tello, en un estudio retrospectivo comprendido entre enero de 1985 a diciembre de 1989, en el cual se refiere una mortalidad por CAP de 0% en su forma aislada y del 4% cuando se encontró asociada a otras cardiopatías. El neumotórax y las atelectasias representaron el 10.4% de las complicaciones encontradas en los 96 pacientes estudiados, al derrame pleural le correspondió el 7.2% y la hemorragia el 8.3% en el mismo grupo<sup>25</sup>.

En la revisión de la literatura realizada hasta la fecha no se encontraron informes referentes al abordaje extrapleural vía toracotomía posterolateral para la corrección del CAP en pacientes mayores al período neonatal. No obstante en esta Unidad Hospitalaria se iniciaron en marzo de 1989 los abordajes extrapleurales para la corrección del CAP o mediastinitis por ruptura de bronquio en pacientes lactantes, preescolares y escolares.



### ANATOMIA Y FISIOLOGIA:

El conducto arterioso proviene del 6o arco aórtico izquierdo y tiene la función de conducir la sangre de la arteria pulmonar a la circulación sistémica vía la aorta torácica en el embrión y debe ocluirse normalmente al nacer o poco tiempo después. De no ser así, la situación comúnmente encontrada, es en el mediastino posterior, emerge del tronco común de la arteria pulmonar y paralelo a la rama izquierda de ésta, dirigiéndose ligeramente arriba y a la izquierda hasta desembocar en la aorta torácica por debajo de la subclavia izquierda entre los arcos costales 5o y 6o. Durante su trayecto a su salida del pericardio, entra en íntima relación con la rama el nervio recurrente laríngeo izquierdo el cual se sitúa por delante primero y por debajo y detrás posteriormente. Ciertas condiciones patológicas son factores de riesgo para su permanencia permeable en la vida extrauterina, tales como prematuros, hipoxia, acidosis metabólica, sobrecarga de volumen circulatorio, hipertensión vascular pulmonar primaria. La falta de oclusión fisiológica conlleva a que el flujo sanguíneo a través de la aorta se desvía de izquierda a derecha en la mayor parte de los casos o bien a la inversa, en los casos que persiste el patrón de circulación fetal (Fig 1) . Estas condiciones pueden acarrear problemas hemodinámicos sobre todo al de pretérmino, como son la insuficiencia cardíaca y la hipertensión arterial pulmonar de grados variables directamente proporcionales al diámetro del conducto y el tiempo de evolución. Situación que se ven aún más comprometidas si el conducto se observa con las asociaciones más frecuentes como son la comunicación interauricular e interventricular. En otras circunstancias como en las malformaciones cardíacas complejas, la presencia del CAP es la que ofrece la viabilidad al recién nacido y la oclusión está contraindicada.

**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:**

En el H.C.S.A.E. de Petróleos Mexicanos la cardiopatía congénita que requiere corrección quirúrgica más frecuente es el CAP, con un 32% de los casos operados. El abordaje quirúrgico que tradicionalmente se realiza es la vía transpleural para los pacientes en el período de la lactancia o mayores. Existiendo el riesgo de complicaciones como neumotórax, atelectasias y derrame pleural, las cuales ascienden al 27.6% de las complicaciones observadas en las intervenciones realizadas para la corrección de las cardiopatías congénitas en esta Unidad Hospitalaria. Muchas de estas complicaciones están relacionadas directamente con el uso de las sondas endotraqueales y transpleurales, así como el sello de agua. De 1989 a la fecha se realizó el abordaje extrapleural en lactantes y preescolares con CAP, sin embargo éste no se llevó a cabo de manera sistemática. Esta técnica no se ha publicado en la literatura, se considera que brinda ventajas inherentes a la disminución de los riesgos atribuibles a las sondas endotraqueales, las sondas pleurales de drenaje y sellos de agua, además es una oportunidad para abatir costos por hospitalización y uso de material, por otra parte simplifica el manejo postoperatorio de los pacientes pediátricos de esta Institución.

**OBJETIVO GENERAL:**

Evaluar la efectividad, utilidad y seguridad del abordaje extrapleurales contra el transpleural como para la corrección de quirúrgica del Conducto Arterioso Permeable en pacientes mayores al período neonatal.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- 1.- Evaluar la estancia intrahospitalaria postoperatoria de estos pacientes.
- 2.- Identificar la morbilidad atribuibles a la intubación endotraqueal postoperatoria, manejo del ventilador mecánico, sondas y sellos pleurales.
- 4.- Evaluar el manejo postoperatorio de estos pacientes.
- 5.- Proporcionar y evaluar la analgesia postoperatoria con la aplicación de bupivacaína intrapleurales en dosis única.

**HIPOTESIS:**

- 1.- El abordaje extrapleurar presenta menos complicaciones postoperatorias que el transpleural.
  
- 2.- El abordaje extrapleurar simplifica el manejo postoperatorio de los pacientes corregidos del Conducto Arterioso Permeable comparativamente con el transpleural.
  
- 3.- El tiempo de permanencia en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, disminuye con el abordaje extrapleurar comparativamente con el transpleural.
  
- 4.- El tiempo de hospitalización es menor en los pacientes con abordaje extrapleurar que con el transpleural.

**NEFROLOGIA:****TIPO DE ESTUDIO:**

Por las características que reúne se trata de un estudio prospectivo, longitudinal, comparativo y observacional.

**DEFINICION DE LA POBLACION OBJETIVO:**

Para su desarrollo se estableció la población pediátrica derechohabiente del E.C.S.A.E. de Petróleos Mexicanos portadora de cardiopatía congénita acianógena del tipo de la Persistencia del Conducto Arterioso, los cuales se dividieron en 2 grupos comparativos, a saber, el grupo A para aquellos con abordaje transpleural y el B para el abordaje extrapleural.

**CRITERIOS DE INCLUSION:**

- 1.- Pacientes de edades comprendidas entre los 31 días de vida y los 8 años de edad.
- 2.- Pacientes portadores de conducto arterioso permeable.
- 3.- Pacientes con cardiopatías congénitas acianógenas asociadas del tipo de la comunicación interauricular o comunicación interventricular.

**CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:**

- 1.- Pacientes menores de 30 días o mayores de 8 años de edad.
- 2.- Pacientes portadores de cardiopatías congénitas asociadas tales como Coartación de Aorta, Ventrículo único, Atresia pulmonar, Transposición de grandes vasos, Atresia Tricuspidéa, Corazón izquierdo hipoplásico, Tetralogía de Fallot, Arco Aórtico hipoplásico y cardiopatías congénitas conducto dependientes, así como hipertensión arterial pulmonar fija o severa.
- 3.- Los que sean portadores de malformaciones congénitas que obliguen a su permanencia por más de 48 horas en la UCIP o más de 72 horas en hospitalización, tales como atresia de esófago, de intestino, enfermedad de Hirschsprung, hipoplasia pulmonar, hernia diafragmática, parálisis diafragmática, atresia de vías biliares, malformación anorrectal, anillos vasculares o subclavia anómala.
- 4.- Los portadores de patologías agudas que les obliguen a permanencia por más de 48 horas en UCIP o más de 72 horas en hospitalización, tales como sépsis, enterocolitis necrosante, síndrome de dificultad respiratoria, e insuficiencia renal.

**CRITERIOS DE ELIMINACION:**

- 1.- Fallecimiento posterior a los 10 días del postoperatorio, por causas tales como enfermedad isquémica intestinal, septicemia, bronconeumonía, neuroinfección, endocarditis, choque hipovolémico, choque anafiláctico, gastroenteritis.
- 2.- Los que no cuentan con expediente clínico que reúna los datos necesarios descritos en las variables.

**MARCO DE REFERENCIA:**

El desarrollo del presente estudio se llevó a cabo en las instalaciones del H.C.S.A.E. de Petróleos Mexicanos, en las áreas comprendidas Quirófano, UCIP, lactantes y escolares del servicio de pediatría, así como en el archivo de expedientes clínicos para la revisión de los casos intervenidos en el período comprendido del 10 de marzo de 1989 al 2 de diciembre de 1993.

**TÉCNICA QUIRÚRGICA:**

Sección y sutura del conducto arterioso mediante toracotomía posterolateral izquierda bajo anestesia general e intubación endotraqueal. El manejo transoperatorio y postoperatorio se estuvo a cargo del Cirujano tratante, Anestesiólogo, Terapeuta Intensivista y Cardiopediatra <sup>MEMO 1</sup>.

**DEFINICION DE LAS VARIABLES:**

Cada paciente se registrará con un número consecutivo y el año de la intervención, el peso, la edad, el diagnóstico postoperatorio, el tipo de abordaje (traspleural vs extrapleural), el tiempo quirúrgico y anestésico, así como el tiempo de intubación endotraqueal postoperatorio, el tiempo entre la aplicación de la bupivacaina y la necesidad de analgésico intravenoso en la UCIP, el tiempo transcurrido para y el egreso de UCIP, así como del hospital. Se evaluarán la biometría hemática, química sanguínea, examen general de orina, tiempo de trombina y tiempo de tromboplastina parcial, lo mismo que las geometrias arterial y venosa al igual que las radiografías que se soliciten en cada caso en particular de acuerdo a su evolución y al criterio del Terapeuta encargado de la Unidad, Cardiópediatra o Cirujano tratante tanto en la UCIP como en el área de hospitalización.

**ESCALA DE MEDICION:**

La edad se registró en años y meses cumplidos, el peso en kilogramos. Los tiempos quirúrgicos, anestésicos, de intubación, entre la aplicación de bupivacaina intrapleural y analgésico intravenoso, egreso de UCIP y de hospitalización, se hizo en horas y minutos. El tipo de abordaje se anotó como traspleural o extrapleural. Todos los pacientes tuvieron un número progresivo; inmediato al número progresivo se registrará el año en el que se realizó la intervención quirúrgica.



## **INSTRUMENTOS DE RECOLECCION**

Se diseñó una hoja de captura de datos para su almacenamiento, la cual se anexa e incluye las variables señaladas. Cabe mencionar que de la evaluación de los parámetros de laboratorio y gabinete, se hará únicamente la interpretación de los resultados, anotando las alteraciones que se detectan y omitiendo los datos normales por no ser el objetivo del estudio. En las observaciones se registrarán datos adicionales de interés como la magnitud del conducto arterioso, lo mismo que eventualidades o complicaciones transoperatorias y postoperatorias y de estas últimas solo las adicionales a las detectadas por laboratorio y gabinete. Para la recolección de los datos fue necesario revisar los expedientes de todos los pacientes para verificar los registros obtenidos durante el trans y postoperatorio.

## **PLAN DE MUESTRO ESTADÍSTICO.:**

### **DESCRIPATIVO:**

Por medio de cuadros y gráficas se describen las frecuencias y promedios de las variables tales como peso, edad, tipo de abordaje (tras o extrapleurales), tiempo quirúrgico, tiempo anestésico, tiempo de intubación postoperatoria, tiempo de analgesia postoperatoria con bupivacaina y las complicaciones; éstas últimas interpretadas de acuerdo a los resultados de laboratorio y gabinete. En cuanto a la aplicación de la bupivacaina, se observó el tiempo de analgesia efectiva entre los dos grupos. Se consideró como excelente el abordaje extrapleurales siempre y cuando éste fue posible sin lesiones de la pleura, las complicaciones, tiempo quirúrgico, anestésico, de estancia en UCIP, hospitalaria.

**ANALITICO:**

Para efectos del presente estudio se comparó el abordaje transpleural y el extrapleural. Para el análisis estadístico las variables cualitativas, se estudiaron por medio de la prueba exacta de Fisher o la  $\chi^2$  según el caso, como fue para las complicaciones, edad y sexo. En lo que respecta a las variables cuantitativas los promedios de los tiempos quirúrgicos, anestésicos, de permanencia en UCIP y de hospitalización, así como el tiempo de analgesia postoperatoria con bupivacaina se compararon por medio de la prueba T Student.

**RECURSOS FINANCIEROS:**

Para la realización del presente estudio fue necesario contar con la autorización de la Institución Petróleos Mexicanos, a través de la Gerencia de los Servicios Médicos y la Dirección del H.C.S.A.E., para hacer uso de los recursos físicos y humanos, ya que actualmente todos los mencionados se encuentran en la Unidad Hospitalaria sin necesidad de erogar gastos adicionales ya que son los mismos que se requieren para las intervenciones quirúrgicas correctivas del CAP entre las otras Malformaciones Cardíacas Congénitas en los derechohabientes de la Institución.

**CONSIDERACIONES ETICAS:**

El presente estudio se llevó a cabo en pacientes con cardiopatías congénitas, los cuales al ser sometidos a una intervención quirúrgica correctiva están expuestos a los riesgos que esto propiamente conlleva y que está directamente relacionado con sus condiciones generales y las alteraciones hemodinámicas, nutricionales y constitucionales que la propia patología haya provocado; la modificación que se propuso a la técnica tradicional, no crea riesgos quirúrgicos adicionales si se aplican medidas de seguridad tales como homeostasia meticulosamente satisfactoria, cierre herético de la pared torácica, analgesia postoperatoria inmediata adicional, expansión pulmonar preantubación en la sala de quirófano y vigilancia estrecha postoperatoria. Por el contrario brinda la oportunidad de integrar al paciente en un lapso de tiempo más corto con su familia.

Por otra parte se revisaron expedientes clínicos para recabar los datos adicionales necesarios por lo que fue necesario contar con la anuencia de las autoridades.

**RESULTADOS:**

De un total de 116 pacientes intervenidos quirúrgicamente con Persistencia de Conducto Arterioso en el período de mayo de 1989 a diciembre 1993, 47 pacientes reunieron los criterios de selección; 15 formaron el grupo con abordaje extrapleural y 32 el transpleural (Cuadro 1). Aunque no hubo diferencia estadísticamente significativa por sexo ( $p=0.7$ ) entre los grupos A (abordaje transpleural) y B (abordaje extrapleural), cabe señalar el predominio de los pacientes femeninos.

La edad promedió 2 años 8 meses  $\pm$  2 años 10 meses, el predominio fue en el grupo comprendido de los 2 a 6 y de 72 a 96 meses con 21.3% respectivamente; el de los 25 a 48 meses fue el que se intervino menos frecuentemente (14.9%). En relación a esta variable hubo diferencias estadísticamente significativas; el grupo con abordaje extrapleural tuvo edad promedio de 1 año 2 meses  $\pm$  1 año 1 mes y el grupo con abordaje transpleural en promedio 3 años 8 meses  $\pm$  3 años 1 mes ( $p=0.009$ ) (Gráfica 1). Así mismo el peso promedió 11.38  $\pm$  5.24 Kg. Predominó el grupo comprendido entre los 9.1 y 12 Kg (29.6%), el menos frecuente se formó con los que contaron de 21.1 a 23 Kg (6.3%). Se observó diferencia estadísticamente significativa ( $p=0.02$ ). El promedio en kilogramos para los niños con abordaje extrapleural fue de 8.987  $\pm$  4.043 y de 12.503  $\pm$  5.41 para los del transpleural (Gráficas 2).

En cuanto al tiempo quirúrgico hubo diferencia estadísticamente significativa en la comparación por grupos con un promedio de 1 hora 45 minutos  $\pm$  28 minutos en el grupo de pacientes con abordaje extrapleural y de 2 horas 6 minutos  $\pm$  32 minutos en el transpleural con una  $p=0.02$  (Cuadro 3) (Gráfica 3).

El promedio en el tiempo anestésico fue de 2 horas 56 minutos  $\pm$  4 minutos. Por grupos, se observó un promedio de 2 horas 40 minutos  $\pm$  28 minutos en los

pacientes con abordaje extrapleurales y 3 horas 3 minutos  $\pm$  45 minutos en aquellos con abordaje transpleural, sin diferencia estadística con  $p = 0.08$  (Cuadro 2) (Gráfica 4).

El tiempo de intubación promedio fue 5 horas 12 minutos  $\pm$  10 horas 51 minutos. Once pacientes del grupo con abordaje extrapleurales salieron del quirófano sin intubación endotraqueal y 14 del transpleural. En los pacientes con abordaje extrapleurales que la intubación se realizó en promedio a las 2 horas 31 minutos  $\pm$  5 horas 12 minutos, en los pacientes con el abordaje transpleural fue de 6.447  $\pm$  12.881 horas, sin una diferencia estadísticamente significativa ( $p = 0.25$ ) (Cuadro 2) (Gráfica 5).

En 33 pacientes (70.2%), se colocó sello pleural, uno de ellos fue del grupo paciente con abordaje extrapleurales, los restantes 32 del transpleural. Un paciente del grupo con abordaje extrapleurales (1/15), requirió en el postoperatorio colocación de sello pleural. Todos los pacientes con abordaje extrapleurales (32/32) se manejaron con sello pleural, la diferencia estadística significativa tuvo una  $p = 0.0000$  (Cuadro 3).

El tiempo de permanencia del sello de agua fue de 21.09  $\pm$  17.30 horas, la frecuencia mayor fue entre las 18 y 24 horas con el 35.2% de los casos. En el paciente del grupo extrapleurales fue de 23 horas y los sometidos al abordaje transpleural 28.719  $\pm$  9.981 horas, con una diferencia estadística de  $p = 0.00016$  (Cuadro 2) (Gráfica 6).

El tiempo de permanencia en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátrico fue en promedio 37 horas 45 minutos  $\pm$  20 horas 18 minutos, el tiempo máximo de estancia fue de 95 horas. Hubo un promedio de 29 17 minutos con un intervalo de 18 horas a 43 horas 31 minutos para los pacientes con abordaje extrapleurales y de 41.75 con intervalo de 63 horas 23 minutos a 20 horas 7 minutos para los del abordaje

transpleural con diferencia estadística de  $p= 0.4$  (Cuadro 2)(Gráfica 7).

La estancia hospitalaria promedio  $7.40 \pm 2.02$  días, la mayor cantidad de egresos se registró a los 7 días (30 pacientes). El egreso hospitalario promedio  $6.26 \pm 1.10$  días en los pacientes con abordaje extrapleural, los pacientes con el abordaje transpleural egresaron en promedio al  $7.93 \pm 2.13$  días, con diferencia estadística ( $p= 0.006$ ) (Cuadro 2)(Gráfica 8).

Las complicaciones pleuropulmonares se presentaron en 13 pacientes (27.6%), el número de las mismas, fue de 19 (40%). El enfisema subcutáneo fue la más frecuente con un 21.3% (10 pacientes), seguido por la atelectasia en el 10.7% con 5 pacientes, el neumotórax fue de 4.3% (2 casos), y por último el barotrauma y el colapso pulmonar en un paciente con el 2.1% cada uno. Con el abordaje extrapleural un paciente de los 15 incluidos presentó complicaciones pleuropulmonares, con el abordaje transpleural se observaron en 12 de 32 pacientes, existió diferencia estadística ( $p= 0.04$ ). En cuanto al número global de complicaciones pleuropulmonares encontradas con el abordaje extrapleural fueron 3 y con el transpleural 16 en los 47 pacientes estudiados, no existió diferencia estadística significativa ( $p= 1.00$ ). Dentro de las complicaciones pleuropulmonares, se observó enfisema subcutáneo en 9 ocasiones para el grupo con abordaje transpleural y en una con el extrapleural; la atelectasia se observó en 4 pacientes con abordaje transpleural y en uno de los que integraron el grupo con abordaje extrapleural; el neumotórax se presentó en un paciente complicado del grupo con abordaje extrapleural y en uno con abordaje transpleural; en cuanto al barotrauma, éste lo presentó un paciente con abordaje transpleural y no se registró en los pacientes con abordaje extrapleural; de la misma manera el colapso pulmonar solo se presentó en un paciente con abordaje transpleural y en ninguno con abordaje extrapleural. Con ninguna de las complicaciones hubo

diferencia estadística significativa, como se observa en el cuadro 3.

La cánula endotraqueal abocada o introducida en un bronquio se observó en 3 pacientes (6.4)% del grupo con el abordaje traspleural, no hubo diferencia estadística significativa con una  $p = 0.54$  (Cuadro 3).

Otras complicaciones observadas por orden de frecuencia fueron la acidosis metabólica, hemorragia, acidosis respiratoria, hipocalcemia, hiperglicemia, hipercapnia, e hipertensión arterial sistémica, la hipoxemia, hipoonatremia hipomagnesemia, hipoglucemia, intubación esofágica, bradicardia y crisis convulsivas. De estas, la complicación directamente relacionada con la intervención quirúrgica fue hemorragia en 2 pacientes con abordaje traspleural y uno con abordaje extrapleural, en los 3 casos fue necesaria la transfusión con paquete globular. En total se complicaron 10 pacientes del grupo con abordaje traspleural y 7 con el extrapleural, se documentaron 13 diferentes complicaciones en los pacientes con abordaje traspleural y 10 en aquellos con el extrapleural. En ninguno de los casos existió diferencia estadísticamente significativa (Cuadro 4).

En la longitud del conducto no se observó diferencia estadística significativa, con una  $p = 0.81$  (Gráfica 9).

En cuanto a el diámetro del conducto arterioso no hubo diferencia estadística significativa con una  $p = 0.15$  (Gráfica 10).

La asociación del conducto arterioso permeable con la comunicación interauricular se presentó en 4 casos (8.5%), la comunicación interventricular en 9 con un 19.1%. No hubo diferencia estadística en relación conducto arterioso asociado a comunicación interauricular

( $p = 0.58$ ) o interventricular ( $p = 1.00$ ), se intervinieron, proporcionalmente la misma cantidad de pacientes por cada uno de los abordajes (Cuadro 5).

La hipertensión arterial pulmonar leve a moderada con 3 casos con 6.3% y la estenosis de la arteria pulmonar en 2 casos (4.3%), fueron las alteraciones asociadas al conducto arterioso permeable más frecuentemente encontradas. La gran mayoría de los pacientes cursaron con el conducto arterioso aislado (88.2%). Los padecimientos asociados con el conducto arterioso, tales como estenosis de la arteria pulmonar, estenosis valvular pulmonar, canal auriculoventricular, Síndrome de Down, Subclavia, Hipertensión arterial pulmonar leve y moderada se presentaron en 4 pacientes con abordaje extrapleural, uno de ellos presentó dos anomalías asociadas, en el grupo con abordaje transpleural 4 pacientes se asociaron a otras malformaciones. No se observó diferencia estadística significativa entre el tipo de abordaje y los padecimientos asociados con una  $p=0.49$  (Cuadro 6).

La Bupivacaina transoperatoria se aplicó en 8 pacientes, que correspondió al 17% del total. Fue aplicada en 6 pacientes con abordaje extrapleural y en 2 con el transpleural ( $p= 0.006$ ) (Cuadro 7).

El tiempo de analgesia alcanzada con la aplicación de bupivacaina transoperatoria no tuvo diferencia estadística significativa y una  $p= 0.77$

( Cuadro 2)(Gráfica 11).

La disección exitosa, definida como la separación de la pleura de la caja torácica sin apertura alguna fue posible en 13/16 pacientes (72.3%), de los 3 restantes (27.7%) a 2 se le realizó reparación pleural, uno de ellos presentó complicaciones pleuropulmonares postoperatorias, 6.6% correspondiente de los 15 pacientes que integraron el grupo con abordaje extrapleural. En cuanto a las reparaciones pleurales realizadas en dos casos el 50% presentó complicaciones. Ver Cuadro 8.



La disección íntegra de la pleura se logró en 13 de los 18 pacientes en que se intentó el abordaje extrapleural tuvo una diferencia estadística significativa ( $p < 0.05$ ). En 2 pacientes, ante la laceración de la pleura se realizó reparación y no existió diferencia significativa entre éstos y los otros 3 pacientes en los que se dejó la pleura abierta y colocar sello pleural ( $p=0.27$ ). Ver Cuadro 8. Las complicaciones pleuropulmonares postoperatorias, se encontraron en 14 pacientes con apertura pleural en contraparte con los pacientes en quienes la pleura se mantuvo íntegra, en quienes no se encontró ninguna complicación, aunque no hubo complicaciones en 20 pacientes a pesar de la apertura pleural, esta relación tuvo diferencia estadística significativa con una  $p= 0.004$  como se muestra en el cuadro 8.

Por otra parte, de los 2 pacientes en quienes se llevó a cabo la reparación pleural transepatorica, uno de ellos presentó complicaciones.

**DISCUSION:**

En el diagnóstico, pronóstico y tratamiento de las cardiopatías congénitas, se han desarrollado grandes avances en las últimas dos décadas. Las manifestaciones clínicas y las alteraciones hemodinámicas secundarias a la permeabilidad postnatal del conducto arterioso, más severas cuanto menor es el peso y edad gestacional del paciente. Estas condiciones han llevado a que el enfoque del manejo de esta frecuente cardiopatía (250) <sup>1,2</sup>, se vea centrado en el neonato y con especial interés en el prematuro. Es en ellos en los que se está llevando a cabo el abordaje extrapleurar para la oclusión con ligadura o grapas del conducto arterioso, con resultados exitosos <sup>3,6,7</sup>. Por otra parte la técnica originalmente descrita por Gross <sup>3,4</sup> con apertura de las pleuras es la comúnmente realizada en los pacientes mayores al período neonatal.

Un gran número de cirujanos consideran como muy laboriosa, la disección de la pleura sin su apertura difícil y en la mayor parte de los casos sin éxito, directamente proporcional con la edad del paciente; sin embargo esto no se encuentra documentado en la literatura y sólo referido como comentarios anecdóticos. En el presente estudio, se compararon los dos tipos de abordajes y predominó la disección transpleural por ser el abordaje con el que se tiene mayor experiencia.

El mayor número de pacientes con conducto arterioso permeable fue del sexo femenino 3.7:1, tal como se informa en la literatura durante el período neonatal <sup>15,22</sup>.

En cuanto a lo que se refiere a la edad, la corrección fue más frecuente en los lactantes, con diferencia estadística significativa, a favor del abordaje extrapleurar donde predominaron los pacientes de menor edad con la posible

influencia en los resultados. De la misma manera el peso fue estadísticamente significativo en el grupo con el abordaje extrapleural.

Los resultados satisfactorios de la disección extrapleural fue del 72.3% y representó una diferencia estadísticamente significativa, comparativamente con los que no fue posible la disección íntegra (27.7%). La edad pudo ser un factor que influye en estos resultados, sin embargo en 2 de ellos (40%) se realizó reparación de la pleura, aunque es preciso comentar que sólo uno de ellos evolucionó satisfactoriamente. De tal manera que se considera que es factible la disección extrapleural en pacientes mayores al período neonatal con el riesgo de apertura accidental que será directamente proporcional a la edad del paciente y a la habilidad del cirujano, las 5 laceraciones accidentales de la pleura fueron en pacientes entre los 9 meses y 2 años 2 meses de edad.

El tiempo quirúrgico menor así como el de estancia en la Unidad de Cuidados intensivos probablemente está directamente relacionado con la destreza quirúrgica adquirida y a la vez por prescindir de sondas y sello de agua, de tal manera que simplifica el manejo postoperatorio. Además es menos traumático para los pacientes pediátricos y los reintegra en menos tiempo con su familia en la sala de recuperación postoperatoria general, de manera que puede ser considerado como una elección útil para la corrección del conducto arterioso permeable. En contraste el tiempo anestésico y el de estancia hospitalaria fue semejante y sin diferencia estadística significativa, sin embargo con respecto al primero se encuentra dentro de los límites satisfactorios para el tipo de intervención e irá disminuyendo conforme el tiempo quirúrgico sea menor aunado al dominio de la técnica; se considera que el tiempo de hospitalización puede disminuirse más. Dado que no se encontró en la literatura estudios similares, no es imposible hacer una comparación de estos resultados.

Por lo anteriormente expuesto se considera que representa menor costo para la Institución aunque para afirmar categóricamente este aspecto es necesario llevar a cabo un análisis más profundo de costo - beneficio.

De acuerdo a los resultados se puede afirmar que es tan seguro y efectivo como el abordaje transpleural, ya que a pesar de la cantidad de complicaciones pleuropulmonares postoperatorias encontradas, directamente relacionadas con las técnicas quirúrgicas empleadas no se encontró diferencia clínica ni estadísticamente significativa. Sin embargo en cuanto al número de pacientes con complicaciones sí existió diferencia estadística con el abordaje extrapleural ya que el único paciente del grupo B que presentó complicaciones fue en uno de los dos en quienes se realizó reparación de la pleura posterior a la ruptura transoperatoria accidental. En ambos grupos se observaron las complicaciones propias de la apertura pleural tal como lo informan Pérez P., quien señala como complicaciones principales; en el sello de agua la entrada de aire a la cavidad pleural y neumotórax por disfunción del sello, fugas, salida inadvertida de la sonda, obstrucción por coagulación, acumulo de coágulos o fibrina, con acumulación de aire o líquido y la producción de neumotórax, hemotórax o la combinación de ambas o derrame pleural por material seroso, enfisema subcutáneo por fuga u obstrucción de la sonda y salida de aire a través de la toracotomía. Otra causa de esto es la mala técnica de la colocación de la sonda con orificios evacuadores muy cerca de la pared torácica. Otherson al respecto comenta que en los lactantes el tubo no debe introducirse anteriormente ante el peligro de una lesión a la vena axilar, complicación que no se presentó en los pacientes de presente estudio; agrega además que la pared torácica en estos pacientes es muy delgada y que la fuga de aire alrededor del tubo es común y produce enfisema subcutáneo. Satur, encontró neumotórax en el 6.5% de los casos, en el 2.7% de

colapso pulmonar izquierdo y 17.2% en el derecho; Kirilin informa de 0.5% para el neumotórax; por su parte Taylor comunica esta complicación en el 3.6% de los casos; diversos autores no han encontrado complicaciones directamente relacionadas con el abordaje extrapleurar, solo han informado aquellas que son propias de los pacientes en el período neonatal como enterocolitis necrosante, broncodisplasia pulmonar y hemorragia intracraneana entre otras. Palder asegura además que el abordaje extrapleurar de manera adicional ha reducido la morbilidad 8,9,10,11,23,34,35,36 . En esta serie la complicación más frecuente fue el enfisema subcutáneo (21.3%), mismo que se atribuyó a la mala instalación y/o mal manejo de la sonda pleural, éste es factible evitarlo con el cierre heráctico de la pared torácica, así como con la tunelización adecuada de la sonda a través de la pared del tórax. Al igual que en los informes referidos el neumotórax representó un porcentaje bajo (4.3%), considerado como una complicación secundaria a los problemas técnicos comentados previamente. Por otra parte el barotrauma aunque poco frecuente también, se relacionó directamente con el manejo V de altas presiones del ventilador mecánico, riesgo potencial en todo paciente sometido a asistencia ventilatoria. En cuanto a las atelectasias encontradas (10.7%), probablemente fueron secundarias al mal manejo de las secreciones, por el tiempo de colapso pulmonar transoperatorio y al dolor postoperatorio que limita los movimientos adecuados de la caja torácica. El resto de las complicaciones pleuropulmonares referidas en otras series, no observaron en algún paciente a los que se les administró analgesia transpleural transoperatoria con bupivacaína, con una diferencia estadísticamente significativa en relación con aquellos a los que no se les administró. La duración promedio de la analgesia fue de 6 horas en nuestra serie, de acuerdo a los informes previos de Vásquez, Kualham, Ferrete y Pimentel tiene una duración óptima del control del dolor entre 4 y 11 horas

31,32,33,37 . Ninguna de estas complicaciones ni el tiempo de analgesia por separado o en conjunto mostraron diferencia estadísticamente significativa cuando se compararon los abordajes trans y extrapleurales, lo que demuestra un aceptable margen de seguridad.

Ante la apertura accidental de la pleura (28%) existe la alternativa de su reparación, sin embargo deberá ir acompañada de vigilancia estricta postoperatoria ante el riesgo eventual de neumotórax, enfisema subcutáneo o derrame residual que amerite sello de agua para su resolución, tal como sucedió con uno de los pacientes de esta serie. Otras complicaciones esperadas por la disección extrapleural como sarcomas, no se encontraron en la presente serie, no obstante la comunicación personal de Cirujanos Pediatras la refieren como una complicación frecuente. Se considera cremoso que esta complicación, así como la posibilidad de sangrado, mismo que en nuestra serie se encontró en bajo porcentaje (6.4%), sin diferencia estadística entre los dos tipos de abordaje, son a las que más se les teme y constituyen un motivo por lo que se prefiere el abordaje transpleural. Sin embargo éstas pueden ser evitadas mediante una disección cuidadosa de la pleura, manteniendo el campo constantemente húmedo, con la apertura cortante de la adventicia de la aorta, y ejerciendo mínima manipulación del tejido adyacente a la misma y al conducto, además de proveer una hemostasia meticulosa. En contraste con este último porcentaje, Satur informa solo 1.6%, Kirklin al 0.8%, y estudios previos en este hospital Tello 8.3% de hemorragia trans y postoperatoria; la diferencia se le atribuye a los cuidados en la técnica quirúrgica comentados previamente <sup>11,24,26</sup>. Otras complicaciones sin relación directa con la técnica quirúrgica y a las que están expuestos los pacientes en la mayor parte de las intervenciones quirúrgicas, fueron en nuestra serie la acidosis metabólica (10.6%), la que se atribuyó al manejo de líquidos

restringidos y el ayuno prolongado de los pacientes en el preoperatorio. Esta situación obliga a la necesidad de reevaluar los cálculos volumétricos y el tiempo de ayuno de manera. La hipoxemia, la acidosis respiratoria y la hipercapnia transoperatoria se encontraron en el 4.3%, éstas se relacionan a los períodos de ventilación con un sólo pulmón, por lo que debe procurarse dar mayor frecuencia ventilatoria y ofrecer oportunidad de reexpansión pulmonar bilateral que permita el intercambio gaseoso con ambos pulmones el mayor número posible de veces durante el acto quirúrgico. Estudios publicados en la literatura informan de la hipoxia relacionada con vasoconstricción exagerada durante la ventilación de un solo pulmón<sup>29</sup>. La bradicardia fue observada en un porcentaje muy bajo, esta se debe frecuentemente a la estimulación vagal o bien a hipoxia e hipercapnia, ambas situaciones pueden evitarse mediante la realización con una disección cuidadosa y al mantener oxímias satisfactorias. La intubación esofágica y la cánula endotraqueal en un bronquio son riesgos inherentes a la técnica anestésica, se ha encontrado en porcentaje muy bajo, además son potencialmente evitables. Las alteraciones metabólicas tales como hiponatremia, hipocalcemia, hipomagnesemia, e hipoglucemia se relacionan con los períodos de ayuno, y el manejo de soluciones con bajo aporte calórico y electrolítico. Deberán realizarse estudios dirigidos para ampliar estos conceptos e identificar las posibles soluciones. La hiperglicemia es una alteración que se encuentra como respuesta metabólica al trauma quirúrgico como lo informan Coran y Tello, quienes encontraron que el 87% de los casos postoperados de cirugía cardiovascular tenían esta alteración<sup>24,30</sup>. En el presente estudio el porcentaje fue mucho menor (4%), probablemente debido a la magnitud de la intervención, ya que en estos casos se excluyeron cardiopatías complejas que habitualmente requieren de bomba de circulación extracorpórea, mayor tiempo quirúrgico y anestésico. La hipertensión

arterial sistémica postoperatoria se observó solo en 2 pacientes de esta serie (4.2%), complicación frecuentemente encontrada en otros estudios (28%), es esperada en algunos casos durante el postoperatorio de corrección de conducto arterioso persistente. Estudios en la literatura informan que la elevación de la presión de magnitud muy variable existe en todos los pacientes postoperados de esta cardiopatía aunque es menos severa que en los casos de otras cardiopatías como la coartación aórtica. Sin embargo ha sido posible su disminución con por el uso racionalizado y protocolizado de soluciones y electrólitos parenterales durante el postoperatorio inmediato en los pacientes corregidos de cardiopatías congénitas en general; estudios en la literatura informan un porcentaje similar al encontrado en esta serie <sup>24,39,40,41</sup>. Por otra parte la presentación de esta complicación no tuvo relación con el tipo de abordaje en los pacientes del presente estudio. Otras complicaciones como dehiscencia o ruptura de la línea de sutura, endocarditis, insuficiencia cardíaca residual, lesiones del nervio recurrente laríngeo izquierdo, parálisis de cuerdas vocales, lesiones del nervio frénico y parálisis del diafragma, quilotórax, así como ligadura de la rama izquierda de la arteria pulmonar informadas en la literatura por diversos autores, en nuestra serie no se encontraron (23,28,30,36,37,39,41,42,43,44).

El retiro del sello pleural, se realizó en promedio a las 24 horas, este instado en todos los pacientes con abordaje transpleural y en uno con abordaje extrapleural, tiempo que coincide con los informes en la literatura de Karvanda, Hølder y Ashcraft, aunque difiere de los de Taylor quien comunica un promedio de 2 días, con intervalo de 1 a 9 días <sup>20,25,45</sup>.

La comunicación interauricular (8.5%) y la comunicación interventricular (19.1%) no tuvieron diferencia estadística significativa en su asociación con el conducto arterioso permeable, porcentajes que difieren con los informes de la literatura,



en donde se documenta un 6% para la comunicación interventricular y menos del 1% para la intersauricular. Al igual que lo informa Fridman el conducto arterioso se encontró más frecuentemente aislado 24,46,57,68 .

La longitud y el diámetro del conducto no tuvieron relación estadísticamente significativa con el tipo de abordaje ni con las complicaciones encontradas. Tampoco hubo diferencia significativa entre estos y el tiempo de extubación de los pacientes, ni de éste con las complicaciones. Las dimensiones encontradas no difieren de las informadas en la literatura, mismas que pueden ser desde milímetros hasta 1-2 centímetros de diámetro y de longitud muy variable 46,49.

En el presente estudio no existieron defunciones, esto concuerda con lo informado por Waldhausen y Walker en su serie de 300 lactantes y niños, sin embargo esto no coincide con McManara y por Frontera quienes informan una mortalidad del 2% y 1.8% respectivamente; por su parte Samánek refiere una sobrevida del 78% para el año de edad y 70% para los 15 años, en aquellos pacientes nacidos con conducto arterioso permeable, estas estadísticas difieren por la inclusión de pacientes recién nacidos, incluso de pretérmino en quienes la mortalidad es mayor por su labilidad ampliamente conocida. Breckenrige asegura que la mortalidad se incrementa conforme disminuye la edad la edad y se asocian cardiopatías severas. Hoider por su parte informa que una mortalidad <1% encontrada en sus estudios es actualmente la esperada, Stabenson, Kirklin y Liberthson informan una mortalidad atribuible a la intervención quirúrgica o sus complicaciones de 0 en pacientes mayores, al igual que en el presente estudio 3,4,5,20,26,41,45,50,51 . De hecho la adecuada selección de los pacientes de este estudio seguramente influyó en estos resultados.

Si consideramos que al perfeccionar la técnica se evitará la apertura accidental de la pleura, disminuirá el riesgo de complicaciones, el egreso hospitalario

podrá realizarse incluso a las 72 horas del postoperatorio y los costos por ende serán mucho menores. De la misma manera consideramos que el abordaje extrapleurál puede aplicarse en la exploración del mediastino en otras patologías además del conducto arterioso permeable en pacientes con mayor edad al período neonatal, brindando una alternativa de protección al pulmón adyacente.

**CONCLUSIONES:**

- 1.- El abordaje extrapleurales es factible de ser realizado en pacientes mayores al periodo neonatal.
- 2.- El abordaje extrapleurales es igual de seguro que el transpleural al complicarse menos pacientes y presentar similar número de complicaciones.
- 3.- La apertura accidental de la pleura es un riesgo del abordaje extrapleurales y un riesgo adicional para la presentación de otras complicaciones.
- 4.- Las complicaciones de la reparación del conducto arterioso permeable mediante abordaje extrapleurales son posibles de prevenir con una técnica operatoria y hemostasia meticulosas.
- 5.- El abordaje extrapleurales requiere menos tiempo quirúrgico y de estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos.
- 6.- Con el abordaje extrapleurales sin apertura accidental de la pleura es posible prescindir de sonda y sello de agua, es menos traumático para el paciente pediátrico y lo reintegra más rápidamente a la familia.

- 7.- La comunicación interauricular y la comunicación interventricular no están asociadas a las complicaciones adicionales en la reparación del conducto arterioso permeable.
- 8.- El perfeccionamiento la técnica, permitirá hacer del abordaje extrapleural el de primera elección para la corrección del conducto arterioso permeable, con la ventaja de disminuir aún más el tiempo quirúrgico, anestésico y de estancia hospitalaria probablemente hasta las 72 horas del postoperatorio.
- 9.- Ya que es factible realizar el abordaje extrapleural después del período neonatal es posible que pueda ser aplicado para la exploración del mediastino en otras patologías.
- 10.- Son necesarios estudios adicionales para evaluar el efecto del tiempo de ayuno, el volumen y tipo de soluciones empleadas en el pre y transoperatorio en los pacientes sometidos a estrés quirúrgico y su relación con las alteraciones metabólicas.
- 11.- La bupivacaína transpleural al final del transoperatorio proporcionó un efecto analgésico adecuado, sin embargo estudios complementarios en pacientes pediátricos deberán confirmar los hallazgos de esta serie en la que su utilización fue limitada.

12.- Para evaluar los costos reales de los abordaje trans y extrapleurales será preciso llevar a cabo análisis costo - beneficio, con lo que se estudiará si supone que segundo es más económico al requerir menos recursos materiales, tiempo quirúrgico, de estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos y posiblemente la reducción del tiempo de hospitalización.

## ANEXO 1

## TECNICA QUIRURGICA

Se formaron dos grupos, el A para el abordaje transpleural y el B para el extrapleural. Mediante venopunción o venodisección se realizó colocación de catéter venoso central 12 horas antes de la intervención quirúrgica, se instalaron soluciones calculadas de acuerdo a la edad y el peso de cada paciente e inicio de antibiótico a base de cefalosporina de 2a generación I.V. cada 6 horas a dosis de 100 mg/kg/ día. Ayuno aproximado de 8 horas.

Bajo anestesia general inhalatoria e intubación endotraqueal, se colocó una línea arterial y otra venosa adicional mediante punción o disección del vaso (esta última solo para el vaso arterial). Con el paciente en decúbito lateral derecho se colocó un bulto en el costado ipsilateral para mejor exposición, se incidió en todos los casos sobre el 5o arco costal izquierdo siguiendo su trayectoria desde 1 a 2 centímetros posterior al pezón hasta la línea paramedia posterior izquierda (Fig 3). Se incidió con electrocauterio la fascia superficial así como la aponeurosis y músculos dorsal ancho, serrato mayor y trapecio, respetando la masa común paravertebral y pectorales por detrás y adelante respectivamente; corte del peritoneo sobre la 5a costilla y desperiostización de la misma, separación de los músculos intercostales del arco costal de atrás hacia adelante. Una vez visualizada la pleura parietal y con el pulmón subyacente en espiración en el grupo A se realizó apertura de la pleura parietal, retracción del pulmón a la línea media con vigilancia de la respuesta hemodinámica; se ligó la primera vena intercostal izquierda con seda 4-0; para efectos de tracción una vez abierta la pleura mediastinal y la adventicia de la aorta se colocaron 4 puntos en el

borde interno con seda 4-0, maniobras que permiten una mejor exposición del área quirúrgica para la exploración y localización del conducto arterioso, mediante la identificación de la emergencia de la arteria subclavia izquierda, cayado aórtico, aorta descendente, el nervio frénico, el nervio vago y emergiendo de éste el nervio recurrente laríngeo izquierdo el cual se sitúa por debajo y hacia el extremo pulmonar del conducto. En el grupo B se realizó disección roma de la pleura, separándola de los arcos costales, siguiendo la pared posterior del tórax hasta la deflexión de las pleuras, donde se tuvo especial cuidado por ser el sitio de ruptura accidental más frecuente de la misma; un vez salvado este sitio se separó del resto del mediastino posterior hasta visualizar el pericardio, el nervio vago y el recurrente laríngeo izquierdo; se identificaron las estructuras señaladas previamente en la descripción quirúrgica para el primer grupo. Para una disección exitosa menor riesgo de sangrado y mejor exposición del conducto es necesario abrir la adventicia de la aorta y se realizó hemostasia meticulosa con electrocauterización (Fig 3). En los casos de apertura accidental de la pleura se colocó una jarreta con nylon 3-0 (Prolene, Ethicon suturas, Johnson-Johnson Medical) y se cerró a la vez que se dió una maniobra de Valsalva sostenida para la expulsión del aire.

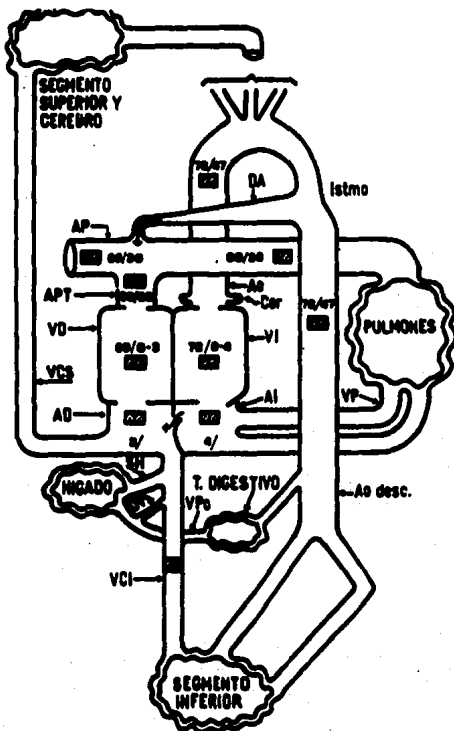
Con el auxilio de una pinza de ángulo (Mixer) en ambos grupos de pacientes se diseccionó el conducto siguiendo el trayecto de la aorta a la pulmonar y se cuidó de no comprometer el nervio recurrente laríngeo izquierdo. Posteriormente se colocaron pinzas vasculares oclusivas de Fotts o de DeBakey en los extremos aórtico y pulmonar del conducto con inclusión de una pequeña porción de ambas arterias; con tijeras de Fotts se seccionó el conducto en sentido cefalocaudal en dos partes iguales con vigilancia de la existencia de sangrado. Tanto en el grupo A como en el B, se realizó en todos los casos sutura de los cabos del

conductor con nylon 5-0 (Prolene, Ethicon suturas, Johnson-Johnson Medical) por medio de doble surjete corrido; primero puntos de colchonero, seguidos por puntos lado a lado tal como lo describió Potts (Fig 4, 5). En el grupo A con el mismo material se cierra la pleura mediocastinal en un 80% de su apertura, con surjete corrido único. En seguida se colocó una sonda pleural de silastic transparente y se conecta a un sello de agua (Pleurevac) calibre 18 a 20 French elegida de acuerdo al peso, talla y edad del paciente. En el grupo B se colocó una sonda 10 french de silastic transparente, conectada a un frasco estéril con solución salina sin succión y se retiró mediante maniobra de Valsalva sostenida una vez que se terminó de cerrar la pared torácica, el cual se realizó igual en ambos grupos, esto es, aproximación de los arcos costales, músculos intercostales, músculos trapecio, serrato mayor y dorsal ancho, así como sus aponeurosis y fascia superficial con poliglicatina 910 (Vicryl, Ethicon Suturas, Johnson-Johnson Medical) del 1, 0, 00, 000, 0000 de acuerdo al plano y la edad del paciente siendo los de calibre más grueso ocupados para los arcos costales y en sentido decreciente aponeurosis, músculos y fascia superficial. Para la piel se utilizó ácido poliglicólico (Damon, Davis and Geek Surgical suturas) material absorbible que evitó la necesidad de su retiro.

Todos los pacientes se trasladaron directamente del quirófano a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, de acuerdo al protocolo establecido para todos los pacientes intervenidos de

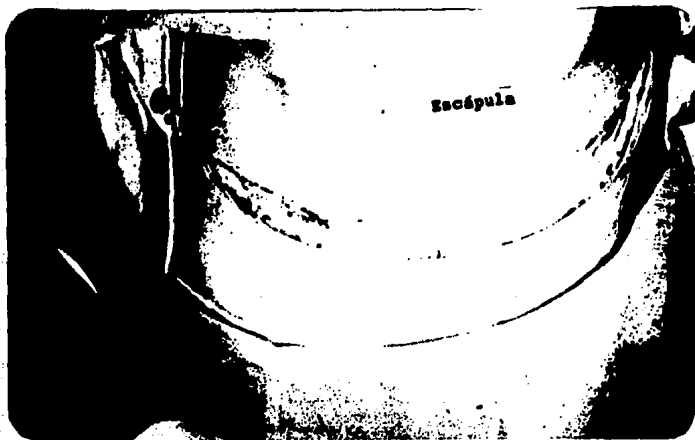
Cirugía Cardiovascular en esta Unidad Hospitalaria. La extubación en la sala de quirófano fue de acuerdo al criterio del anestesiólogo y en la Unidad de Cuidados Intensivos por el Terapeuta Intensivista, el egreso de esta Unidad a la sala de recuperación general estuvo a cargo de éste, así como del Cirujano tratante y el Cardiopediatra, el egreso de hospitalización fue a juicio de estos dos últimos.



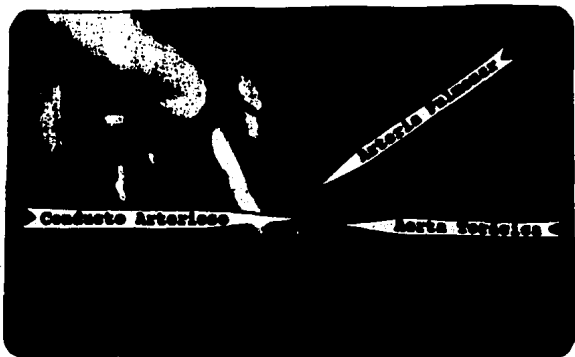


**FIG 1.- CIRCULACION HEMORREAL TRANSICIONAL.** Las presiones sanguíneas se indican en mm de Hg para la sistólica y la diastólica (p. ej. en esta 72/47). La saturación de Hb con oxígeno se expresa porcentualmente en número blanco sobre fondo negro (p. ej. en la esta 96).

**CSC:** Vena Cava Superior; **VCI:** Vena Cava Inferior; **AD:** Aurícula Derecha; **VD:** Ventrículo Derecho; **AI:** Aurícula Izquierda; **VI:** Ventrículo Izquierdo; **APT:** Tronco de la Arteria Pulmonar; **AP:** Ramas de la Arteria Pulmonar; **VP:** Venas Pulmonares; **VPo:** Vena Porta; **Ao:** Aorta; **Ao Desc:** Aorta Descendente; **Cor:** Coronarias; **DA:** CONDUCTO ARTERIAL; **SH:** Venas Suprahépáticas; **BV:** Conducto Venoso.



**FIG 2.- TORACOTOMIA POSTEROLATERAL ISQUIERDA. Incisión a nivel del 5o arco costal, entre la línea clavicular media y la línea axilar anterior por delante y hasta el margen de la masa muscular común paravertebral, siguiendo el trayecto oblicuo de la costilla.**

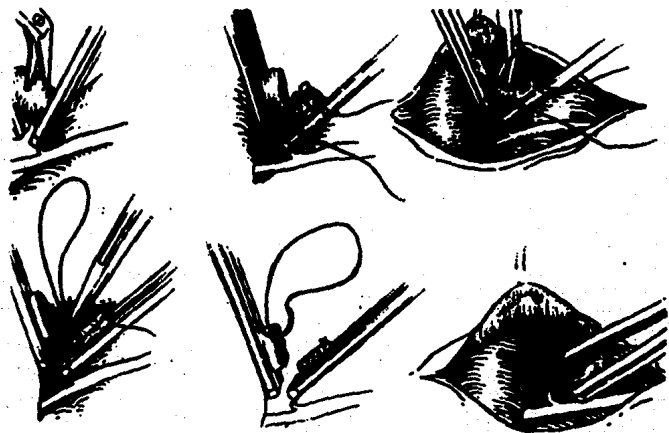


**FIG 3.- DISECCION ROMA DE LA PLEURA PARA EL ABORDAJE EXTRAPLEURAL. Localización del Conducto Arterioso Permeable en el mediastino posterior, comunicando la Aorta Torácica y la Arteria pulmonar.**

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA



**FIG 4.- SECCION Y SUTURA DEL CONDUCTO ARTERIOSO. Extremo pulmonar suturado con doble surjete corrido, extremo aórtico pinzado y oculto por el arco costal.**



**FIG 5.- ESQUEMA DEL PROCEDIMIENTO PARA LA CORRECCION DEL CONDUCTO ARTERIOSO PERMEABLE. Técnica de sección y sutura con doble surjete corrido.**

# **CUADRO 1. SEXO Y TIPO DE ABORDAJE**

<b>SEXO</b>	<b>EXTRA</b>	<b>TRANS</b>	<b>TOTAL</b>
<b>FEMENINO</b>	<b>11 (73%)</b>	<b>26 (81%)</b>	<b>37 (78.7%)</b>
<b>MASCULINO</b>	<b>4 (24%)</b>	<b>6 (19%)</b>	<b>10 (21.3%)</b>
-----	-----	-----	-----
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>32</b>	<b>47</b>

**p= 0.7**

**H.C.S.A.E.  
CIRUGIA PEDIATRICA**

## **CUADRO 2. TIEMPO PROMEDIO Y ABORDAJE**

<b>TIEMPO</b>	<b>EXTRA</b>	<b>TRANS</b>	<b>P</b>
<b>QUIRURGICO</b>	<b>1.75 ± 0.41</b>	<b>2.10 ± 0.53</b>	<b>0.02</b>
<b>ANESTESICO</b>	<b>2.68 ± 0.46</b>	<b>3.50 ± 0.75</b>	<b>0.08</b>
<b>EXTUBACION</b>	<b>2.53 ± 5.20</b>	<b>6.44 ± 5.20</b>	<b>0.25</b>
<b>RETIRO SELLO</b>	<b>4.80 ± 18.59</b>	<b>28.71 ± 9.98</b>	<b>0.0001</b>
<b>EN U.C.I.P.</b>	<b>29.26 ± 14.27</b>	<b>41.75 ± 21.64</b>	<b>0.04</b>
<b>HOSPITAL</b>	<b>6.26 ± 1.10</b>	<b>7.93 ± 2.13</b>	<b>0.006</b>
<b>ANALGESIA P.O.</b>	<b>6.33 ± 1.50</b>	<b>6.00 ± 0.00</b>	<b>0.77</b>

**H.C.S.A.E.  
CIRUGIA PEDIATRICA**

**CUADRO 3. COMPLICACIONES PLEUROPULMONARES Y ABORDAJE**

<b>COMPLICACION</b>	<b>EXTRA</b>	<b>TRANS</b>	<b>P</b>
<b># PACIENTES</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>0.04</b>
<b>#COMPLICACIONES</b>	<b>3</b>	<b>16</b>	<b>1.00</b>
<b>ENFISEMA SUBC.</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>0.13</b>
<b>ATELECTASIA</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1.00</b>
<b>NEUMOTORAX</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0.54</b>
<b>BAROTRAUMA</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1.00</b>
<b>COLAPSO PUL.</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1.00</b>
<b>CANULA PASADA</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0.54</b>

**H.C.S.A.E.  
CIRUGIA PEDIATRICA**



## CUADRO 4. OTRAS COMPLICACIONES Y ABORDAJE

COMPLICACION	EXTRA (15)	TRANS (32)	P
# COMPLICACIONES	10	13	0.30
# PACIENTES	7	10	0.19
HEMORRAGIA	1	2	1.00
ACIDOSIS MET.	2	3	0.64
ACIDOSIS RESP.	2	0	0.09
HIPOXEMIA	1	0	0.31
HIPONATREMIA	0	1	1.00
HIPOCALCEMIA	0	2	1.00
HIPOMAGNESEMIA	0	1	1.00
HIPOGLICEMIA	0	1	1.00
HIPERGLICEMIA	1	1	0.20
HIPERCAPNIA	2	0	0.09
INTUB. ESOF.	1	0	0.30
H.A.S.	0	2	1.00
BRADICARDIA	0	1	1.00
CRISIS CONV.	0	1	1.00

H.C.S.A.E.  
CIRUGIA PEDIATRICA

# CUADRO 5. ASOCIACION CIA Y CIV

---

ASOCIACION	EXTRA	TRANS	TOTAL	P
PCA Y CIA	2	2	4	0.58
PCA Y CIV	3	6	9	1.00

**PCA. Conducto Arterioso**

**CIA: Comunicación Interauricular**

**CIV: Comunicación Interventricular**

**H.C.S.A.E.  
CIRUGIA PEDIATRICA**

# **CUADRO 6. PATOLOGIAS ASOCIADAS**

---

<b>DIAGNOSTICO</b>	<b>EXTRA</b>	<b>TRANS</b>	<b>TOTAL</b>
<b>ESTENOSIS VALVULA PUL.</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>CANAL AV</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>SINDROME DOWN</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>ESTENOSIS ART. PUL.</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>HIPERT. ART. PUL.</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
<b>NINGUNO</b>	<b>11</b>	<b>28</b>	<b>40</b>

**P= 0.49**

**H.C.S.A.E.  
CIRUGIA PEDIATRICA**

## **CUADRO 7. APLICACION DE BUPIVACAINA Y ABORDAJE**

---

<b>ABORDAJE</b>	<b># pacientes</b>	<b>%</b>	<b>P</b>
<b>EXTRAPLEURAL</b>	<b>6/15</b>	<b>40%</b>	<b>0.008</b>
<b>TRANSPLEURAL</b>	<b>2/32</b>	<b>6%</b>	

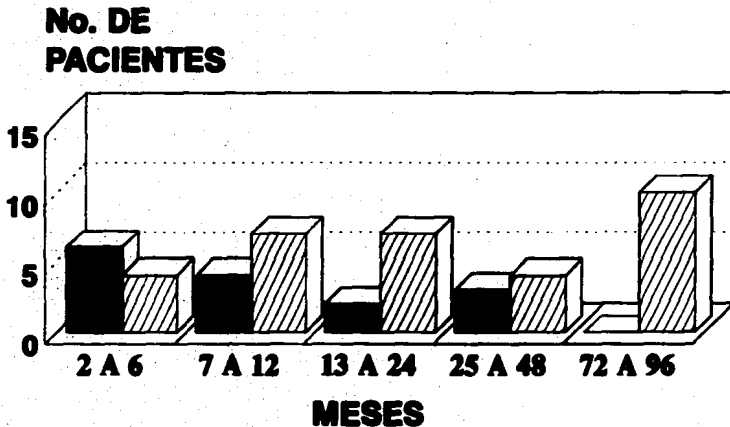
**H.C.S.A.E.  
CIRUGIA PEDIATRICA**

# CUADRO 8. DISECCION PLEURAL

<b>DISECCION</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>%</b>	<b>P</b>
<b>**EXITO</b>	<b>13/18</b>	<b>72.3%</b>	<b>0.0016</b>
<b>**REPARACION</b>	<b>2/5</b>	<b>40%</b>	<b>0.06</b>
<b>**COMPLICACIONES</b>			
<b>PLEUROPULMONARES</b>	<b>1/15</b>	<b>6.6%</b>	<b>0.27</b>
<b>**COMPLICACIONES</b>			
<b>PLEUROPULMONARES</b>			
<b>POSTREPARACION</b>	<b>1/2</b>	<b>50%</b>	<b>1.00</b>
<b>**APERTURA</b>			
<b>Y COMPLICACIONES</b>	<b>14/34</b>	<b>41%</b>	<b>0.004</b>

**H.C.S.A.E.**  
**CIRUGIA PEDIATRICA**

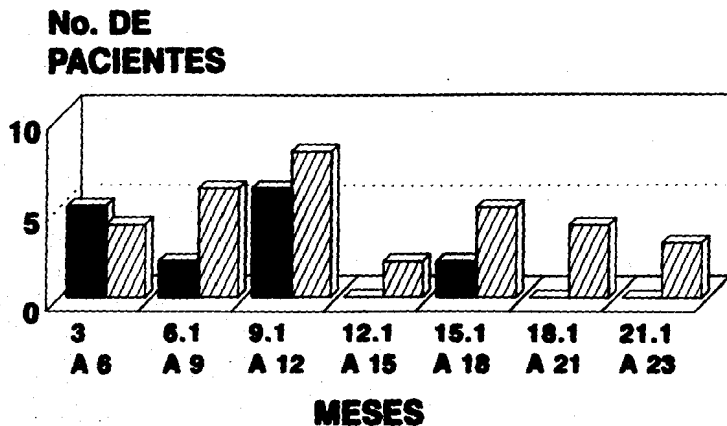
# GRAFICA 1. EDAD Y TIPO DE ABORDAJE



**P= 0.009**

**H.C.S.A.E.  
CIRUGIA PEDIATRICA**

## GRAFICA 2. PESO Y TIPO DE ABORDAJE

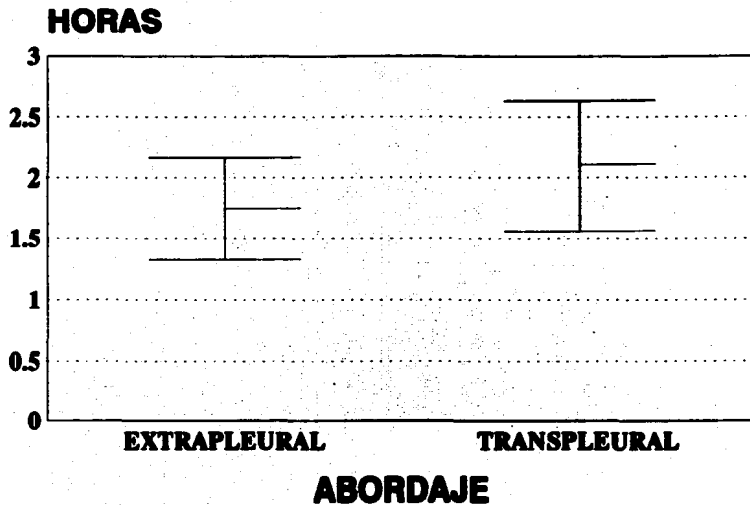


■ EXTRAPLEURAL    ▨ TRANSPLEURAL

$P = 0.02$

H.C.S.A.E.  
CIRUGIA PEDIATRICA

### GRAFICA 3. TIEMPO QUIRURGICO Y TIPO DE ABORDAJE

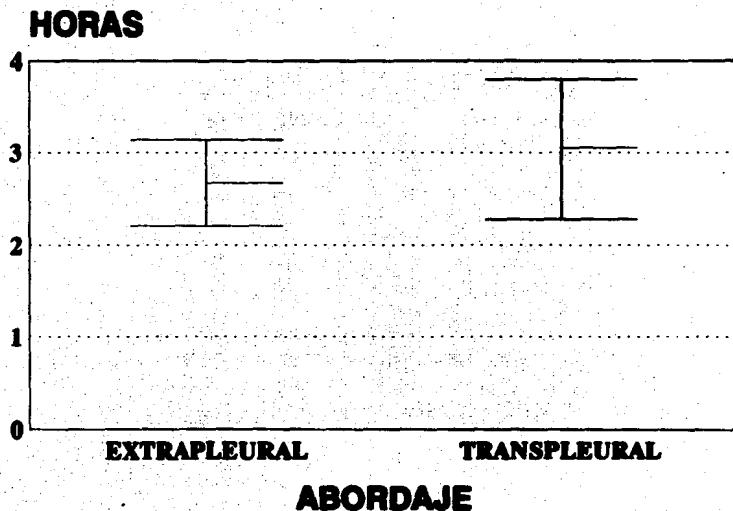


**P= 0.02**

**H.C.S.A.E.  
CIRUGIA PEDIATRICA**



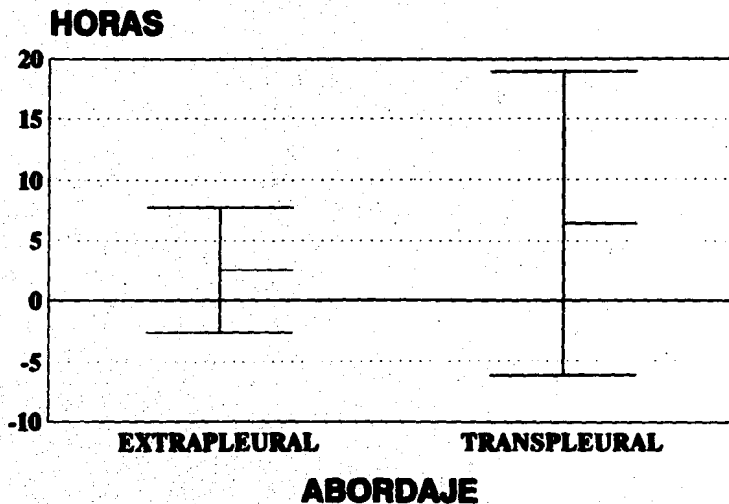
## GRAFICA 4. TIEMPO ANESTESICO Y TIPO DE ABORDAJE



**P= 0.08**

**H.C.S.A.E.  
CIRUGIA PEDIATRICA**

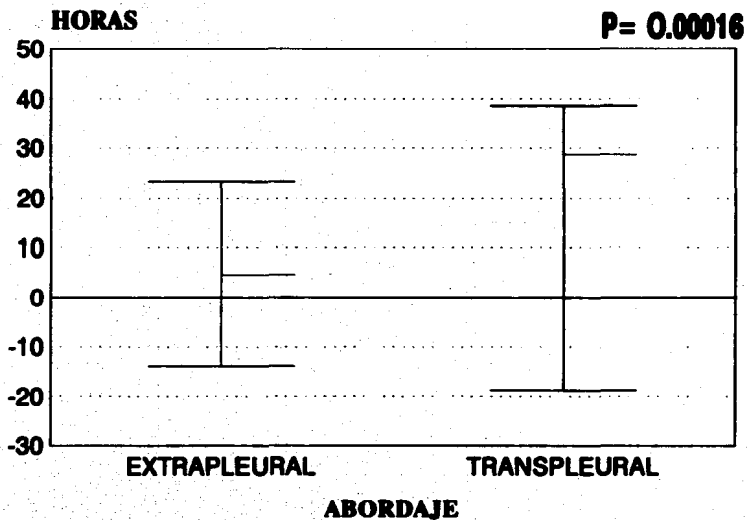
# GRAFICA 5. TIEMPO EXTUBACION Y TIPO DE ABORDAJE



**P= 0.25**

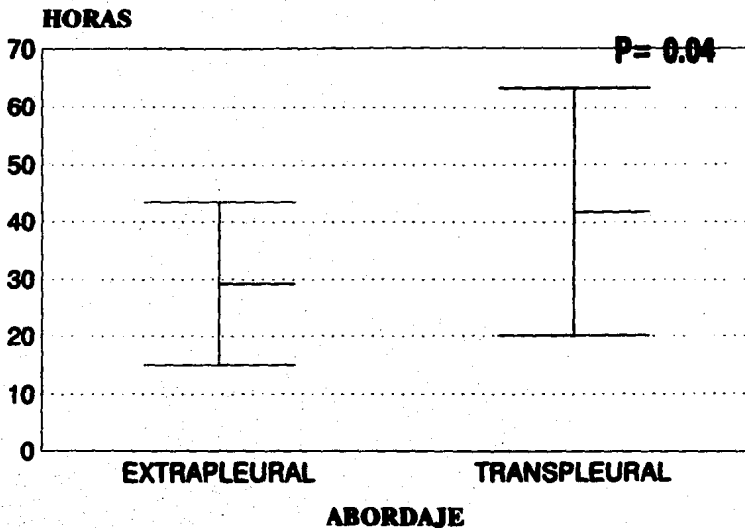
**H.C.S.A.E.  
CIRUGIA PEDIATRICA**

## GRAFICA 6. PERMANENCIA SELLO PLEURAL Y TIPO ABORDAJE



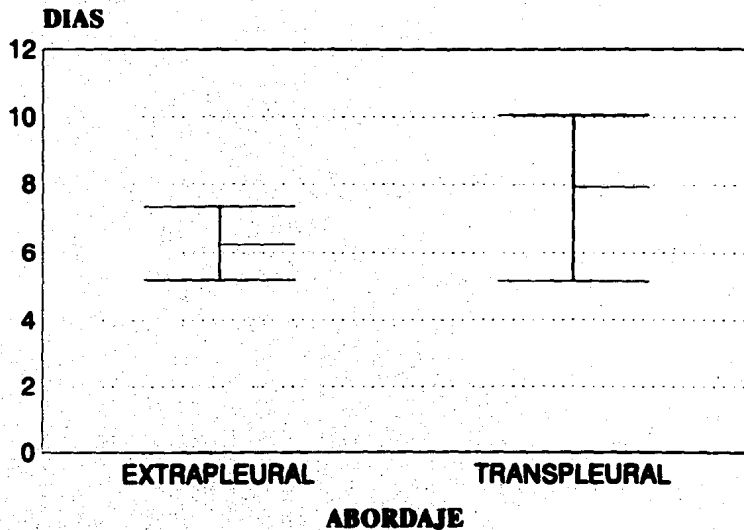
**H.C.S.A.E.**  
**CIRUGIA PEDIATRICA**

# GRAFICA 7. ESTANCIA EN UCIP Y TIPO ABORDAJE



**H.C.S.A.E.  
CIRUGIA PEDIATRICA**

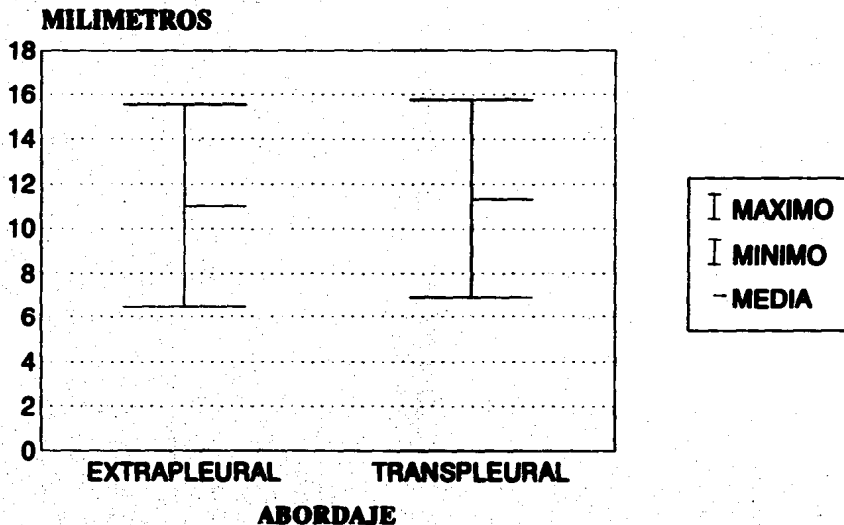
## GRAFICA 8. EGRESO HOSPITALARIO Y TIPO ABORDAJE



**P= 0.006**

**H.C.S.A.E.  
CIRUGIA PEDIATRICA**

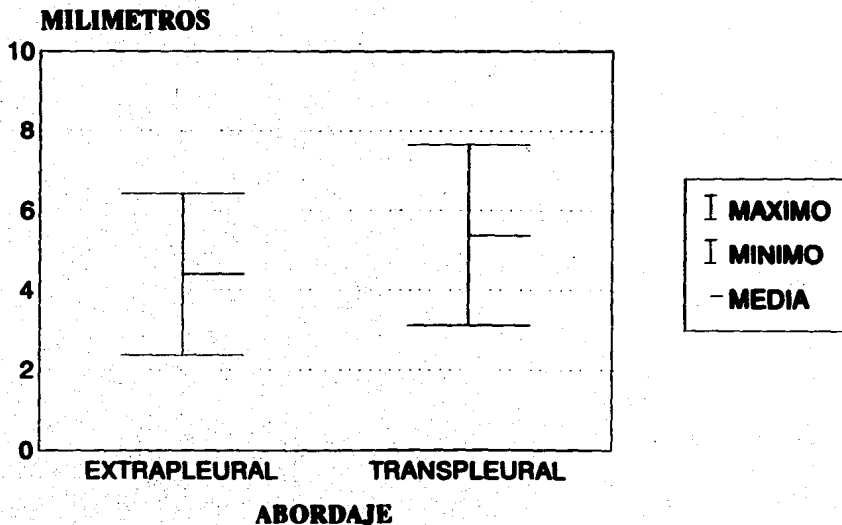
# GRAFICA 9. LONGITUD DEL CONDUCTO Y ABORDAJE



**P= 0.81**

**H.C.S.A.E.  
CIRUGIA PEDIATRICA**

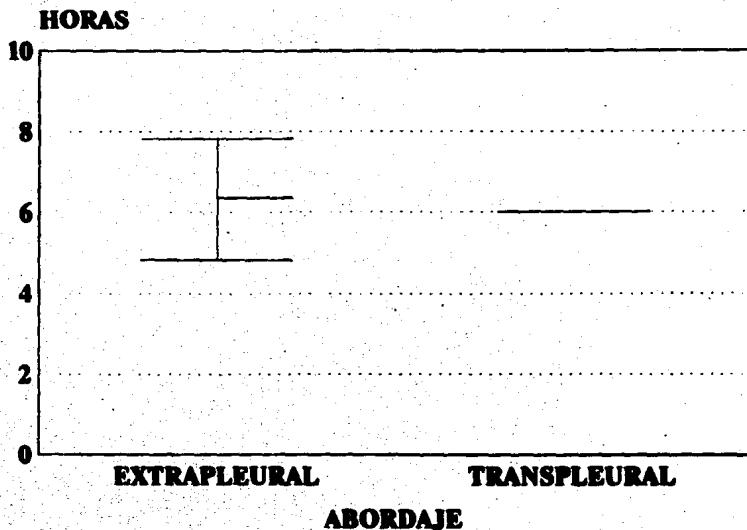
# GRAFICA 10. DIAMETRO DEL CONDUCTO Y ABORDAJE



**P= 0.15**

**H.C.S.A.E.**  
**CIRUGIA PEDIATRICA**

# GRAFICA 11. ANALGESIA POSTOPERATORIA Y ABORDAJE



**H.C.S.A.E.  
CIRUGIA PEDIATRICA**



## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Nora JJ, Mihall MB, Vargo TA. Genetics of Congenital Heart Disease. Memorias IKV Aniversario IHC Ed. J Espino Vela Mexico 1970.
- 2.- Espino VJ. Etiología, Epidemiología. En Cardiología Pediátrica. En Espino Vela J. Foo Méndez Oteo Ed. 2a ed. 1988 México pg 28-32.
- 3.- Frontera IP, Cabezaselo MS. Relative Incidence and Mortality of Congenital Heart Defects Diagnosed by Angiohemodynamic Methods: A 17 years Study. *Pediatr Cardiol* 1992; 13:189-93
- 4.- McSumara DG, Latson LA. Long-Term Follow-Up of Patients with Malformations for wich Definitive Surgical Repair has been available for 25 Years or More. *Am J Cardiol* 1982; 50: 560-8.
- 5.- Samdakh M. Children with Congenital Heart Disease: Probability of Natural Survival. *Pediatr Cardiol* 1992; 13:182-8
- 6.- Espino VJ. Analisis de las Cardiopatías Congénitas por grupos y por frecuencia. En Espino Vela J. Foo Méndez Oteo Ed 2a ed. 1988 México pg 100-11.
- 7.- Stevenson JB. Lesiones Acianóticas con Aumento del Flujo Pulmonar. *Clin Pediatr N Am* 1978; 4: 748-62.
- 8.- Gersony WM. Permeabilidad del Conducto Arterioso en el Neonato. *Clin Pediatr N Am* 1986; 3: 565-82.
- 9.- Latson LA, Hofschire PJ, Kugler JD, Cheatham JP, Gumbiner CH, Danford DA. Transcatheter Closure of Patent Ductus Arteriosus in Pediatric Patients. *J Pediatr* 1989; 115 (4): 549-53.
- 10.- Falder SB, Schwartz MS, Tyson RK, Marr CC. Management of Patent Ductus Arteriosus: A comparison of Operative vs Pharmacologic Treatment. J

**Pediatr Surg 1987; 22(12): 1171-4**

- 11.- Satar CH, Walher DR, Dickinson DF. Day case Ligation of Patent Ductus Arteriosus in Preterm Infants: a 10 Year review. Arch. Dis Child 1992; 66: 477-80
- 12.- González R. Atresia de Esófago. En Principios de Cirugía Pediátrica. González R, Martínez -García AC, Azuara HM, Torres Cl. Trillas Ed México 1990 pg
- 13.- Holder TN, Ashcraft EM. Cardiac Disease. In Pediatric Surgery. Welch EB, Randolph JO, Ravich MM, O'Neill JA, Howe I. Year Book Publishers Fourth ed Vol II Chicago Ill. 1986 pg 1388-98.
- 14.- Gross RE. Persistencia del Conducto Arterioso. Sección del Conducto Arterioso. En Atlas de Cirugía Infantil. Gross RE, Salvat Ed México 1971 pg 122-5.
- 15.- Sevelir VS, Prokubowski VI, Kolesky SM, Sevelier SV, Varen VS. Patent Ductus Arteriosus: Transcatheter Closure with a Transversus Technique. Radiol 1992; 184: 341-4.
- 16.- Perry SB, Lock JE. Front-Loading of Double-Umbrella Device, a New Technique for Umbrella Delivery for Closing Cardiovascular Defects. Am J Cardiol 1992; 70: 917-20.17). Yeh TF, Loken JA, Thalgi A, Raval D, Carr I, Pildoe S. Intravenous Indomethacin Therapy in Premature Infants with Persistent Ductus Arteriosus a Double Blind Controlled Study. J Pediatr 1981; 98(1): 137-45.
- 18.- Amato M, Hüppi PS, Markus D. Prophylaxis of Patent Ductus Arteriosus using Ethamsylate in Preterm Treated with Exogenous Sulfactant. Acta Pediatr 1992; 81: 351-2
- 19.- Mahony L, Carnero V, Calire Britt, Heymann MA, GlymanRI.

- Prophylactic Indomethacin Therapy for Patent Ductus Arteriosus in Very-Low-Birth-Weight Infants. *New Engl J Med* 1982; 306 (9): 806-10.
- 20.- Karwande SV, Rowles JR. Amplified Muscle-Sparing Thoracotomy for Patent Ductus Arteriosus Ligation in Neonates. *Ann Thorac Surg* 1992; 54: 164-5
- 21.- McGrath EL, McGuinness GA, Way GL, Wolfe RR, Mora JJ, Simmons WA. The Silent Ductus Arteriosus. *J Pediatr* 1978; 93 (1): 110-3
- 22.- Arellano MR, Rodriguez MN, Espino VJ, Pizana EL. Resultados del Tratamiento Quirúrgico del Conducto Arterioso en el Neonato con Síndrome de Dificultad respiratoria. *Acta Pediatr Mex.* 1986; 7 (2): 48-54.
- 23.- Taylor RL, Grever FL, Harman PK, Escobedo MK, Ramaswamy RS, Frinkle JK. Operative Closure of Patent Ductus Arteriosus in Premature Infants in the Neonatal Intensive Care Unit. *Am J Surg* 1986; 152: 704-8
- 24.- Tello SC. Cuidados intensivos en Cirugía Cardíaca en la edad Pediátrica. Experiencia de 5 años. Tesis de Postgrado para obtener Título de Pediatra 1990 H.C.S.A.B.
- 25.- Vitiello R, Bondon L, Masera W, Freedom R. Factors Influencing the Persistence of Shunting Within 24 hours of Catheter Occlusion of the Ductus Arteriosus. *Br Heart J* 1991; 65: 211-2
- 26.- Gross ER. Conducto arterioso Persistente. En Gross ES. Salvat Ed. México 1984 pg 542-54.
- 27.- Cooley DA. Closure of Patent Ductus Arteriosus. In *Cardiac*

Surgery Cooley DA, Boul GS, Franier CH. WB Saunders Company ed.  
Philadelphia PA USA Sec Ed 1984, pg 25-32

- 28.- Fontus NG, Danielsen GK, Weenan JA, Judson J. Illusion Leading on Surgical Closure of the Distal Left Pulmonary Arteria Instead of the Ductus Arteriosus. J Thorac Cardiovasc Surg 1981; 82: 107-13
- 29.- Baraka AS, Taha SK, El-Khatib RA. Is Hypoxic Pulmonary Vasoconstriction Exaggerated During One-Lung Ventilation in Patients with Patent Ductus Arteriosus? Anesth Analg 1991; 72: 238-40
- 30.- Fan LL, Campbell BW, Clarke DR, Washington RL, Fix EJ y cols. Paralyzed Left Vocal Cord Associated with Ligation of Patent Ductus Arteriosus. J Thorac Cardiovasc Surg 1989; 98: 611-3
- 31.- Finnseth AB. Comparación de la Eficacia Analgésica de Bupivacaína Simple al 0.5% Intraplaural vs. Tramadol I.V. en el Control del Dolor Postquirúrgico en Pacientes sometidos a Toracotomías, Celosiotomías y lumbotomías. Tesis de Postgrado para Obtener el título de Anestesiología E.C.S.A.B. FINSETH.
- 32.- Valdeques HM. Analgesia postoperatoria a través de catéter en niños. Rev Anest (México)1992; 4: 60-6
- 33.- Swalhin L, Raisted F. Intrapleural Analgesia in the management of postoperative pain. Anesth 1984, 61: A 231 Abstr.
- 34.- Pérez FL. Sollo de agua. En Decisiones Terapéuticas en el Niño Grave de Peñ. Peña R.A. Ed. Interamericana 2a Ed 1993; pg. 333-5.
- 35.- Othman HB. Trachea, Lung, and Pleural Cavity. En Complications of Pediatric Surgery, Prevention and Management. Welch HJ. W.B. Saunders Company Philadelphia Phil. U.S.A. 1983; pg 194-6
- 36.- Kirklia JK. Patent Ductus Arteriosus. En Fetal and Neonatal

- Cardiology. Kirklin Jk. Ed. WB Saunders Co. Philadelphia Phil. 1990; pg 754-9
- 37.- Ferrete TM. Intrapleural Analgesia. Anaesth Analg 1991; 72: 105-9
- 38.- Coran AG. Nutritional Support. En Ashcraft KW. Pediatric Surgery. Ed WB Saunders Co. Philadelphia Phil. 2a ed. 1993; 19-41
- 39.- VanNescheren DW. Postoperative Management of Congenital Heart Disease: Procedures Without Cardiopulmonary Bypass. En Pediatric Intensive Care. Blumer JL. Ed Mosby Year Book Philadelphia Phil. 3a Ed. 1990; pg 390-4
- 40.- Evans W, Iyer P. Changes in blood pressure after treatment of patent ductus arteriosus with Indometacina. Arc Dis Child. 1993; 68 (5): 584-7
- 41.- Libershten RR. En Cardiopatia congénita en el Niño, Adolescentes y Adulto. En The Pediatric of Cardiology. Johnson RA. Ed. Little, Brown Inc. Boston Mass U.S.A. 1988; pg 748-74
- 42.- Randolph JC. Chylotorax . En Pediatric Surgery Welch EJ. Ed Year Book Medical Publisher, Inc. 1986; pg 654
- 43.- Benson LN, Ferguson TB, Busford TN. Chylotorax. Ann Thorac Surgery. 1971; 12: 527-30
- 44.- Eichelberg M. Thoracic Trauma. En Pediatric Surgery. Ashcraft KW. W.B. Saunders Co 2a Ed. 1993 pg 128
- 45.- Helder TN., Ashcraft KW. Thoracic Effusion. En Pediatric Surgery Welch JG. Ed. Year Book Medical Publishers, Inc. 1986; pg 1381-6
- 46.- Bahson HT. Patent Ductus Arteriosus. En Gibbo's Surgery the Chest. Sabiston CD Jr. Ed WB Saunders Co. Philadelphia Phil. 4a Ed. 1983;

933-37

- 47.- Spencer FC. Atrial septal Defect, Anomalous Pulmonary Veins, and atrioventricular canal. En Gibbo's Surgery of the Chest. Sabiston CD Jr. Ed. W.B: Saunders Co. Philadelphia Phil. 4a Ed 1983; pg 1011-26
- 48.- Kirklin WJ, Pacifico AD, Bargaron LM, Kirklin JK. Surgical Treatment of ventricular septal. En Gibbo's Surgery the Chest. Sabiston CD Jr. Ed WB Saunders Co. Philadelphia Phil. U.S.A. 4a ed. 1983; pg 1067-82
- 49.- Fridman W.F. Cardiopatias Congénitas en Lactantes y Niños. En Tratado de Cardiología. Braunwald E. Ed. Interamericana 1984; Vol II: pg 1096-1111
- 50.- Waldhausen JA, Walter EP Jr. Thoracic Great Vessels. En Pediatric Surgery Welch JB. Ed Year Book Medical Publishers, Inc. Philadelphia Phil. 4a Ed. 1983; pg 1399-1401
- 51.- Brecheenridge IM. Open heart Surgery in First Year of Life. J. Thorac and Cardiovascular Surgery 1973; 65: 1-72222