

7  
112379



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN  
SUBDIVISIÓN DE ESPECIALIDADES  
CENTRO MEDICO NACIONAL " 20 DE NOVIEMBRE "**

**MANEJO QUIRURGICO DEL CONDUCTO  
ARTERIOSO PERMEABLE: SECCION Y SUTURA  
VS DOBLE LIGADURA MAS TRANSFICCION**

**TESIS DE POSTGRADO  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE :  
ESPECIALISTA EN  
CIRUGIA CARDIOTORACICA**

**P R E S E N T A :  
DR. OCTAVIO SANCHEZ FIERRO**



**ISSSTE**

MÉXICO, D.F.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

2003

1



Universidad Nacional  
Autónoma de México



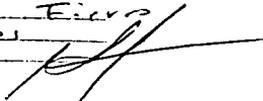
**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

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

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

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

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de este trabajo de investigación.

NOMBRE: D. Octavio Sánchez Escobedo  
FECHA: 15/Oct/2005  
FIRMA: 

**“MANEJO QUIRURGICO DEL CONDUCTO ARTERIOSO  
PERMEABLE PERSISTENTE**

**SECCION Y SUTURA VS DOBLE LIGADURA  
MAS TRANSFICCION”**

2

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**DR MAURICIO DI SILVIO LOPEZ**  
Subdirector de Enseñanza e Investigación



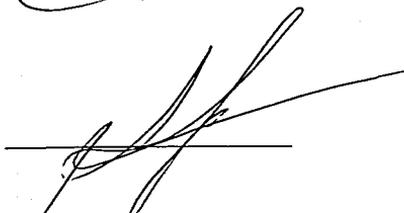
**DRA. GISELA LEON HERNANDEZ**  
Profesora del curso de Cirugía Cardioráica



**DRA. GISELA LEON HERNANDEZ**  
Prof. Asesor de la tesis



**DR. OCTAVIO SANCHEZ FIERRO**  
Médico Residente de Cirugía Cardioráica



**INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES PARA  
TRABAJADORES DEL ESTADO**

**CENTRO MEDICO NACIONAL  
20 DE NOVIEMBRE**

**CIRUGÍA CARDIOTORACICA**

**DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION**

**DIRECCION: Félix Cuevas 540  
COLONIA: Del Valle  
DELEGACION: Benito Juárez  
TELEFONO: 52005003**

4

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**MANEJO QUIRURGICO DEL CONDUCTO ARTERIOSO PERMEABLE  
PERSISTENTE**

**Sección y sutura Vs doble ligadura y Transfexión**

**AUTOR DE TESIS  
DR. OCTAVIO SANCHEZ FIERRO  
SERVICIO DE CIRUGIA CARDIOTORACICA  
CMIN 20 DE NOVIEMBRE**

**ASESOR DE TESIS  
DRA. GISELA LEON HERNANDEZ  
CIRUJANO CARDIOVASCULAR  
CMIN 20 DE NOVIEMBRE**

**INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES PARA  
TRABAJADORES DEL ESTADO**

5

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

*El sueño de un médico, es llegar a serlo, llevando implícito toda la responsabilidad que conlleva el manejo de un paciente que pone su vida en nuestras manos. Por eso, es requerida una formación íntegra y excelente.*

*Agradezco a todo el grupo de médicos que me transmitieron su enseñanza, agradezco a los pacientes el ser mejor que un libro abierto Y AGRADEZCO a mi familia (Imelda, Angel, Tavito y Gemma) por darme el aliento indispensable para culminar de manera airosa, preparada y con la frente firme esta importantísima etapa de mi formación.*

**Dr. Octavio Sánchez Fierro**

6

Octubre del 2003

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## INDICE

RESUMEN	.....1
ABSTRACT	.....1
INTRODUCCION	.....2
MATERIAL Y METODO	.....6
RESULTADOS	.....11
DISCUSION	.....18
CONCLUSIONES	.....20
BIBLIOGRAFIA	.....21

7

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## RESUMEN

Se revisaron los expedientes clínicos de 382 pacientes intervenidos quirúrgicamente por persistencia de conducto arterioso permeable atendidos en el servicio de cirugía cardiovascular de enero de 1991 a julio del 2003. Se dividieron en 2 grupos: A) Doble ligadura más Transficción del conducto; B) Sección y sutura del conducto.

Al primer grupo pertenecieron 146 pacientes, sin presentarse recidiva del conducto permeable. Al grupo B pertenecieron 236 pacientes, con una morbilidad de 5.9 % (n=20) y una mortalidad de 1.8% (n=4). El sangrado transoperatorio fue causa única de morbilidad y mortalidad, presentándose en 14 pacientes: Cabo pulmonar 8 casos y cabo aórtico 6 casos. Para la reparación del sitio de sangrado se utilizó pinzamiento aórtico en el 1 % (n=4), apoyo de derivación cardiopulmonar con bomba de circulación extracorpórea en 23 % (n=3) y con puntos transfectivos en 0.7 % (n=7).

**CONCLUSIONES:** Para la corrección de la persistencia del conducto arterioso permeable, encontramos que el procedimiento de doble ligadura más Transficción tiene ventaja sobre la sección y sutura al presentar prácticamente cero morbilidad y mortalidad.

## ABSTRACT

We reviewed clinical records of 382 patients with surgical management for persistent ductus arteriosus in Cardiovascular Surgery Service from January 1991 to July 2003. We make two groups: A) Double binding and Transficción; B) Section and suture of ductus.

Group A were 146 patients without recidivate of ductus permeability. In group B were 236 patients, with a morbidity of 5.9% and mortality of 1.8%. Transoperatorial bleeding was unique cause of morbidity and mortality in 14 patients: Pulmonary cape 8 patients and aortic cape in 6 patients. We use aortic clamping for stop bleeding site in 1%, cardiopulmonary bypass with extracorporeal bomb 23% and with transficción 0.7%.

**CONCLUSION:** For correction of persistent ductus arteriosus, we found that double binding and Transficción procedure have advantage on section and suture procedure, showing any morbidity and mortality.

## INTRODUCCIÓN

La persistencia del conducto arterioso permeable fue descrita por Galeno en el año 131 AC<sup>1</sup>. Harvey describe en 1928 su importancia fisiológica<sup>2</sup> y Gross realiza el cierre exitoso por vía quirúrgica en 1938.<sup>3</sup> Se presenta generalmente como lesión asociada, siendo su incidencia de 1 en 2000 en la población general, pero en prematuros, se eleva hasta el 15% aproximadamente <sup>4</sup>.

En la etapa fetal el conducto arterioso tiene la función de permitir el paso de sangre oxigenada y nutriente hacia la circulación sistémica proveniente del intercambio en la circulación feto-placentaria. Al nacimiento el conducto se oblitera en forma espontánea por los cambios fisiológicos y hemodinámicos; se elimina la circulación placentaria y se inicia la ventilación pulmonar, disminuyendo rápidamente las resistencias e incrementando el flujo de este órgano. Cesa la función en paralelo de ambos ventrículos, iniciando el retorno venoso de los pulmones a la aurícula izquierda, produciéndose el cierre del foramen oval y simultáneamente, al aumentar la concentración de oxígeno en sangre por el intercambio gaseoso a nivel pulmonar, se inicia el cierre del conducto arterioso.

La persistencia anormal de la permeabilidad del conducto arterioso después del nacimiento puede ser causada por disminución severa de los niveles de oxígeno en sangre, acidosis persistente, desnutrición en útero, prematuros, cardiopatías congénitas cianógenas <sup>5</sup>, etc. Esta condición patológica propicia una comunicación entre la circulación sistémica en la aorta con la circulación pulmonar en la rama de la arteria pulmonar, condicionando un aumento en el flujo pulmonar. Este incremento en el flujo desencadena una respuesta en la vasculatura pulmonar produciendo hipertensión pulmonar y a largo plazo, la lesión en la vasculatura pulmonar puede llegar a ser irreversible. Por otro lado, esta comunicación persistente entre la circulación sistémica y pulmonar en la etapa neonatal puede producir una sobrecarga del ventrículo izquierdo propiciando el desarrollo de falla cardíaca. Esta repercusión hemodinámica del conducto puede producir la muerte del paciente a corto, mediano o largo plazo.

El tratamiento del lactante pretérmino con persistencia del conducto arterioso es variable <sup>6</sup> y depende de la magnitud del impacto hemodinámico del cortocircuito. Los lactantes con signos indudables de cortocircuito abundante de izquierda a derecha a través del conducto, que desarrollan insuficiencia cardíaca, durante la evolución del síndrome de dificultad respiratoria y con pobre respuesta al tratamiento médico, requieren cierre farmacológico o quirúrgico del conducto arterioso.

Se obtienen mejores resultados si se tratan durante los primeros dos a siete días de vida mediante el uso de indometacina <sup>7-10</sup> para disminuir el conducto y cerrarlo. En aproximadamente el 10% de los lactantes que no responden a indometacina, es necesario el cierre quirúrgico del conducto. <sup>11</sup> En este tipo de población, el procedimiento de Doble Ligadura más Transficción es comúnmente utilizado, llegándose a efectuar incluso en la misma sala de Cuidados Intensivos Neonatales por el estado crítico de estos pacientes. <sup>12-15</sup> También existe la opción de cierre del conducto arterioso por vía endovascular, sin embargo, en pacientes con conducto permeable grande, hipertenso y de bajo peso al nacimiento no se puede llevar a cabo, aunado a que el costo es mayor <sup>16</sup>.

En pacientes con mayor edad a la etapa neonatal, generalmente no tiene mayor repercusión hemodinámica, pasando desapercibida esta patología en muchos casos, llegando incluso a edad adulta. Sin embargo, es necesario el cierre del conducto cuando se realiza el diagnóstico, por el riesgo de que se desarrolle hipertensión pulmonar al incrementarse las resistencias vasculares, con deterioro del intercambio gaseoso a nivel capilar. <sup>12-15</sup> En esta población, tradicionalmente se realiza el cierre quirúrgico con técnica de sección y sutura del conducto arterioso permeable, existiendo mayor riesgo de sangrado de los cabos pulmonar y aortico. Para disminuir el riesgo de sangrado trans y postoperatorio existe la técnica de doble ligadura, aunque esta técnica tiene el

riesgo de recidiva de la permeabilidad del conducto por lo que en los últimos años se agregó la aplicación de un punto de sutura en forma transfixiva para propiciar la trombosis de algún flujo sanguíneo residual en el conducto ligado.

15-17

En nuestra institución se practican ambos tipos de procedimientos para el cierre del conducto arterioso permeable, por lo que en este trabajo intentamos compararlos para determinar su eficacia en términos de morbilidad y mortalidad.

## **DISEÑO**

Estudio transversal, ambipectivo, observacional y descriptivo.

## **MATERIAL Y METODO**

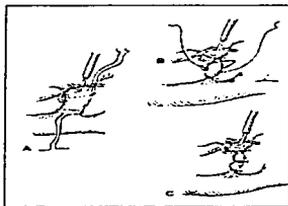
Se reviso ambipectivamente de enero de 1991 a julio del 2003 los expedientes clínicos de 382 pacientes con diagnóstico de persistencia de conducto arterioso permeable como patologia aislada, y aceptados en sesión médico quirúrgica para cierre del conducto por vía quirúrgica. Se dividieron en dos grupos: A) Doble Ligadura más Transficción del Conducto (DLT) y B) sección y sutura del conducto (SS).

## **TECNICAS QUIRURGICAS**

### **Doble Ligadura:**

Se aborda al paciente a través de toracotomía posterolateral izquierda, el espacio pleural se aborda a través del tercer espacio intercostal, se retrae el pulmón anteromedialmente, se identifican estructuras relacionadas: los nervios frénico, vago y el laríngeo recurrente, cuidando de no lesionarlos. Se expone el conducto a través de una incisión vertical en la pleura posterior, disecándose arteria subclavia, cayado aórtico y aorta descendente. Se visualiza y se disea el conducto en su cara anterolateral e inferior, se realiza

doble ligadura con seda de calibre 2 ceros y posteriormente se coloca un punto transactivo con monofilamento de polipropileno de calibre 5 (figura 1). Se revisa cuidadosamente la hemostasia, se afrontan los arcos costales con vicril de calibre 2 o 4 ceros, se afrontan tejidos blandos con PDS de calibre 3 y 4 ceros.



**Figura 1.-** A. Se colocan las dos sedas en ambos extremos del conducto.  
B. Se coloca un punto transactivo con monofilamento propileno en la porción central del conducto.  
C. Se anuda la sutura.

### **Sección y Sutura:**

El abordaje torácico es similar al procedimiento descrito previamente hasta la visualización y disección del conducto arterioso, se colocan clamps vasculares en ambos extremos del conducto y se secciona el mismo entre los clamps, formándose un cabo pulmonar y otro aórtico, se realiza doble línea de sutura de los cabos con monofilamento de polipropileno de calibre 5 ceros (figura 2).

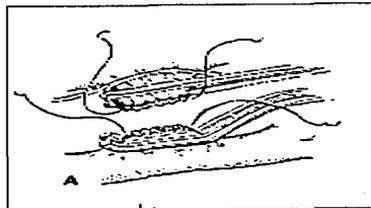


Figura 2. Se pinzan ambos cabos, se seccionan y posteriormente se suturan.

Se despinza primero el cabo pulmonar y posteriormente el cabo aórtico y se verifica la hemostasia (figura 3). El cierre de la cavidad torácica se efectúa de la misma manera a la descrita previamente en la técnica de doble ligadura.

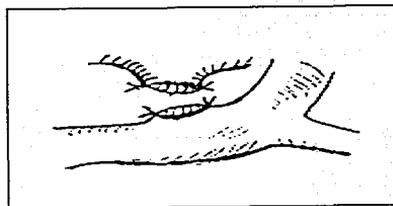


Figura 3.- Se aprecia los cabos suturados.

## **VARIABLES**

### **Independientes:**

1. Doble ligadura y Transficción del conducto arterioso permeable
2. Sección y sutura del conducto arterioso permeable

### **Dependientes**

1. Sangrado trans y postoperatorio
2. Recidiva de la permeabilidad del conducto arterioso ligado
3. Defunción

### **Covariables**

Edad, sexo, diámetro del conducto, tiempo quirúrgico y tiempo anestésico.

## **MEDICIONES**

1. El sangrado trans y postoperatorio se midió utilizando la información vertida en las hojas de control anestésico y hojas de cuidados de enfermería.

2. La recidiva de la permeabilidad del conducto arterioso se determinó mediante control ecocardiográfico a los 6 meses postoperatorios.
3. Se determinó defunción secundaria al tipo de procedimiento quirúrgico cuando este evento sucedió en sala quirúrgica, en sala de recuperación o en piso por sangrado importante. Utilizamos el programa estadístico SPSS 11.0, las variables cualitativas se analizaron mediante razones, correlación de Spermán, chi cuadrada y Riesgo Relativo (RR), determinando significancia estadística con  $p < 0.05$ .

## RESULTADOS

De los 382 pacientes incluidos en el estudio al 37.7% se les realizó doble ligadura con Transficción (n=146) y al 61.7% sección y sutura (n=236), predominando el sexo femenino (70.6%), sobre el masculino (29.4%) y la mayor población fue menor de 10 años de edad. (Cuadro 1).

Las características de la población en cada grupo de estudio fueron similares, excepto en el tiempo quirúrgico y tiempo anestésico, siendo significativamente mayor de 60 minutos y 90 minutos en el grupo de sección y sutura, respectivamente. (Cuadro 2).

Las complicaciones trans y postoperatorias, solo se presentaron en el grupo de sección y sutura (Cuadro 3): Sangrado del cabo pulmonar 8 casos y del cabo aortico 6 casos, resolviéndose esta complicación con pinzamiento aórtico total en 4 casos, apoyo con circulación extracorpórea en 3 casos y puntos transfictivos en 7 casos.

El análisis bivariado mediante índice de correlación de Sperman no mostró una relación estadística entre las variables de estudio en relación con la presencia de sangrado trans y postoperatorio (Cuadro 4), encontrando solo una significancia estocástica con la sección y sutura. (Cuadro 4).

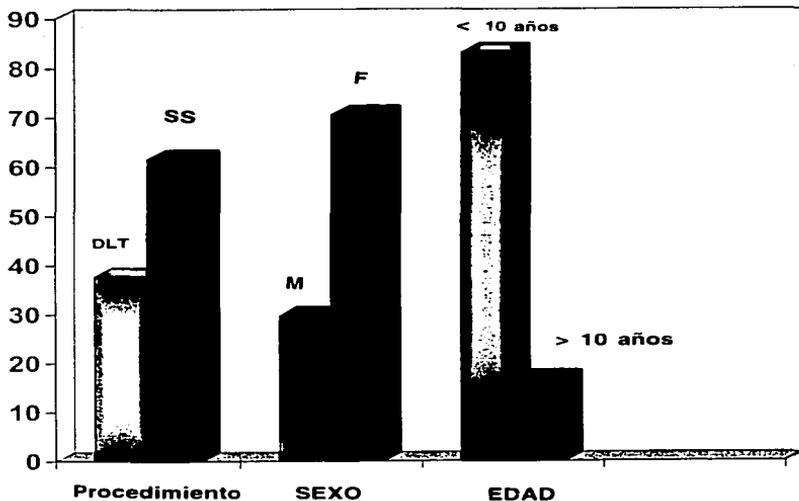
El Riesgo Relativo (RR) de sangrado trans y postoperatorio con el procedimiento de sección y sutura fue ligeramente alto con significancia estadística y por el contrario el procedimiento de doble ligadura y Transficción tiene un efecto protector, también estadísticamente significativo. (Cuadro 5).

**Cuadro 1.- Total de pacientes incluidos en el estudio.**

No. PACIENTES	382	100%
DLT	146	37.7%
SS	236	61.7%
MASCULINO	113	29.7%
FEMENINO	269	70.6%
MIENORES DE 10 AÑOS	318	83.2%
MAYORES DE 10 AÑOS	64	16.8%

DLT= Doble Ligadura y Transficción.

SS= Sección y Sutura.



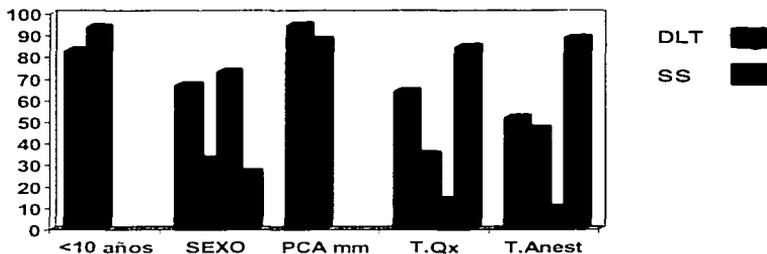
Gráfica 1.- Distribución global de pacientes en el estudio.

**Cuadro 2.- Variables por tipo de procedimiento.**

VARIABLE	DLT	SS
EDAD < 10 AÑOS	83.2%	94.1%
SEXO Masculino	67.1%	73.1%
Femenino	32.9%	26.9%
DIAMETRO < 10 mm	95.1%	88.2%
TIEMPO QUIRURGICO		
< 60 minutos	64.4%	14.3%
> 60 minutos	35.6%	85.7%
TIEMPO ANESTESICO		
< 90 minutos	52.5%	10.1%
>90 minutos	47.5%	89.9%

DLT= Doble Ligadura y Transficción.

SS= Sección y Sutura.



**Grafica 2.-** Distribución de variables por grupo de estudio.  
 DLT = Doble Ligadura y Transficción.  
 SS = Sección y sutura.

**Cuadro 3.-** Variables dependientes por tipo de procedimiento.

VARIABLES	DLT	SS
SANGRADO	0.0%	5.9% (n=14)
DEFUNCION	0.0%	1.8% (n=4)
Recidiva de Permeabilidad Del Conducto	0.0%	0.0%

**Cuadro 4.- Correlación de Serman entre variables de estudio con la presencia de sangrado trans y postoperatorio( $r^2$  ).**

VARIABLES	$r^2$	p
EDAD	0.22	0.001
SEXO	0.03	0.001
TIPO DE PROCEDIMIENTO	0.19	0.001
DIAMETRO DEL PCA	0.20	0.001
T. ANESTESICO	0.12	0.001
T. QUIRURGICO	0.17	0.001

**Cuadro 5.- Riesgo Relativo (RR) de sangrado trans y postoperatorio.**

	R R	IC 95%	$X^2$	p
Sección y Sutura	1-10	1.05-1.47	14.02	0.001
Doble ligadura y transficción	0.60	0.55-0.65	14.02	0.001

## DISCUSION

El cierre quirúrgico de la persistencia del conducto arterioso es un procedimiento que se realiza cuando el manejo farmacológico o abordaje endovascular no tuvieron éxito. En pacientes mayores de 28 días, tradicionalmente se realiza la técnica de sección y sutura con el riesgo intrínseco de sangrado; La técnica de doble ligadura y Transfusión no implica este riesgo.

En este estudio observamos complicaciones por sangrado con la primera técnica (SS), presentándose 4 defunciones por esta causa, incrementándose el tiempo quirúrgico y anestésico, en comparación con la segunda técnica (DLT) en donde no observamos ninguna complicación de sangrado o recidiva de la permeabilidad del conducto, encontrando incluso, que tiene un efecto protector en relación al sangrado trans y postoperatorio. (Cuadro 5).

Con el avance actual en las técnicas quirúrgicas y anestésicas, el cierre del conducto arterioso permeable persistente implica bajo riesgo quirúrgico, por lo que la presencia de complicaciones como el sangrado, convierte al procedimiento, de bajo riesgo a máximo riesgo. Nuestros datos mostraron una baja incidencia de sangrado, pero lamentablemente las defunciones fueron secundarias a esta complicación, por lo que consideramos que los resultados presentaron un comportamiento estocástico.

El cierre de la Persistencia de Conducto con la técnica de Doble Ligadura más un punto de Transficción, se emplea de rutina en las Unidades de Terapias Intensivas Neonatales, en paciente prematuros que generalmente tienen muy bajo peso al nacer.<sup>23</sup> procedimiento que se desdén en los grupos etarios mayores por el riesgo de recidiva de la permeabilidad del conducto, sin embargo en nuestro estudio no encontramos ninguna recidiva, pero en caso de que se presentara esta complicación, existe el recurso del cierre por vía endovascular con coils, puesto que generalmente las recidivas son de dimensiones menores a 5 mm.

Finalmente, nuestros datos muestran, que el cierre quirúrgico del conducto arterioso permeable persistente con técnica de doble ligadura y punto de sutura transfectivo, requiere menor tiempo quirúrgico y anestésico, no presentó complicaciones por sangrado ni recidiva de la permeabilidad, en comparación con la técnica de sección y sutura, que aunque es más segura en cuanto a la recidiva de la permeabilidad, tiene sin embargo, mayor riesgo de sangrado, con mayores posibilidades de resultados catastróficos.<sup>23</sup>

## CONCLUSIONES

El procedimiento de Doble ligadura más Transficción para el cierre definitivo del Conducto Arterioso Persistente Permeable, es una alternativa efectiva, rápida y segura en comparación con la técnica de sección y sutura en donde existe mayor riesgo de complicaciones por sangrado trans y postoperatorio.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## BIBLIOGRAFIA

1. Galen. *Opera Omnia* IV: 243. Kuhn Edition. A. Translation from Dalton JC: *Doctrines of the Circulation*. Philadelphia, Leas Son and Co., 1884. p 68. Translated from de Greek, whit an Introduction and Commentary. Mary Tallmadge may. Ithaca, NY, Cornell University. Press, 1968, Vol 1, p 333.
2. Harvey W: *Exercitatio Anatomica de Muta Cordis et Sanguinis in Animalbus*. Francofurti. Sumptibus Gulielmi Fitzeri, 1628.
3. Gross RE, Hubbard JP: Surgical ligation of a patent ductus arteriosus. Report of first successful case. *JAMA* 1939; 112:729.
4. Connuck D. Incidence of Patent Ductus Arteriosus and patent foramen ovale in normal infants. *Am J Cardiol* 2002 ; 89(2): 244 - 7.
5. Skinners J: Diagnosis of Patent Ductus Arteriosus. *Sem Neonatol* 2002 ; 6(1): 49 - 61.
6. Knight DB: Thre treatment of Patent Ductus Arteriosus in preterm infants - A review and overview of randomized trials. *Semin Neonatol* 2001 ; 71(2):729-731.
7. Jay L, Mark C, Francine M, William E, Scott A, Karen W, Frederich J, Increased risk of necrotizing enterocolitis in premature infants with Patent Ductus Arteriosus treated with indomethacin :*Ann Surg* 1996 ; 224(3),224-27
8. Out Tamela, Riita L, Visa L, Marja-Leena P, Marti J: Short versus prolonged indomethacin therapy for Patent Ductus Arteriosus in preterm infants : *J Pediatr* 1999 ; 134(5): 1240-45
9. Shaffer CL. Effect of age and birth weight on indomethacin pharmacodynamics in neonates treated for patent Ductus Arteriosus. *Crit Care Med* 2002 ; 30(2): 342 - 8.
10. Wadhawan R. Early versus Late treatment of Patent Ductus Arteriosus with indomethacin *J Pediatr* 2002 ; 140(4): 487 - 8.

11. McCrae S, Rita Q, Yvonne B, Stewart S. Reopening of the Ductus Arteriosus after closure with indomethacin: Importance of sustained effective indomethacin serum concentrations J Pediatr 1996 ; 128(5):1325-29
12. Pérez CA, Bustorff Silva JM, Villaseñor E, Fonkalsrud EW, Atkinson JB. Surgical ligation of Patent Ductus Arteriosus in very low birth weight infants: is it safe? Am Surg 1998 ; 64(10): 1007 - 9.
13. Uchita S, Imai Y, Takanashi Y, Hoshino S, Seo K, Terada M, Aoki M, Nagashima M. Surgical management of Patent Ductus Arteriosus in low body weight infants Jpn J Thorac and Cardiovasc Surg 1998 ; 46(11): 1088 - 92.
14. Ninikoski H. Surgical closure of Patent Ductus Arteriosus in very low birth weight infants Pediatr Surg Int 2001; 17(5-6): 338 - 41.
15. Koehne PS. Patent Ductus Arteriosus in very low birthweight infants: complications of pharmacological and surgical treatment J Perinat Med 2001; 29(4). 327 - 34.
16. Prieto L, DeCamillo, Diane M, Konrad DJ, Scalet-Longworth, Comparison of costs and clinical outcome between transcatheter coil occlusion and surgical closure of isolated Patent Ductus Arteriosus. Am Acad Pediatr 1998 ; 101(6): 1020 - 1024.
17. Actis Dato GM, Cavaglia M, Aidala E, Actis Dato Jr, Bardi GL, Riza ML, Punta G, Trichiolo S, Cases 40 years later Patent Ductus Arteriosus. Follow-up of 677 operated. Minerva Cardiol 1999 ; 47(7-8): 245 - 54.
18. Anantha Subramaniam K. Patent Ductus Arteriosus in elderly patients: clinical and echocardiographic features - a case - based review . J Am Soc Echocardiogr. 2001; 14(4): 31 - 4.
19. Yosef SH, Rifaat S, Dan G, Patent Ductus in older people . J Am Geriatr Soc 1998; 46(4):918-22.
20. Cheung Y. Transcatheter closure of Persistent Arterial Ducts with different types of coils .Am Heart J 2001; 141(1): 87 - 91
21. Turner D. Early reopening and recanalization after successful coil occlusion of the Patent Ductus Arteriosus Am Heart J 2002; 143(5): 889 - 893.
22. Robie DK, Waltrip T, Garcia-Prats JA, Pokorny W, Jaksic T. Is surgical ligation of a Patent Ductus Arteriosus the preferred initial approach for the neonate with extremely low birth weight. J Pediatr Surg 1996; 31(8):1134 - 7