

## Uso del pericardio porcino tratado con glutaraldehído en el tratamiento de los defectos de la pared abdominal: estudio experimental en ratas

### *Using porcine pericardium glutaraldehyde treated in the treatment of abdominal wall defects: an experimental study in rats*

Mario Marcelino More Flores<sup>1</sup>, Dra. Edith Paz Carrillo<sup>2</sup>, Flor Ángel Cruz Chávez<sup>3</sup>

#### RESUMEN

**Introducción:** El tratamiento quirúrgico del onfalocelo y gastrosquisis gigante, plantea un tratamiento complementario con parches protésicos sintéticos que son eliminados a los siete a doce días de haberse aplicado  
**Objetivos:** El objetivo del presente trabajo fue determinar la utilidad de un parche de pericardio porcino tratada con glutaraldehído 1%, aplicado quirúrgicamente sobre un defecto de la pared abdominal.

**Material y Métodos:** El estudio de tipo experimental se llevó a cabo en el Servicio de Cirugía Experimental del Instituto Nacional de Salud del El pericardio porcino obtenido en forma estéril y fue tratado con glutaraldehído al 1 %. Los animales fueron anestesiados con una combinación de ketamina 50mg /kilo y Xilascina a razón de 12 mgs /kilo IM Atropina 0.2 mgs / Kilo IM. Usando una técnica quirúrgica aséptica. Se les resecó, de 1x 3 cms de pared, en la zona media del abdomen, aplicándoles luego un parche de pericardio 1,5 cm. por 3 cm. la cual, se fijó a los bordes del defecto.

**Resultados:** Cuatro animales murieron y 26 sobrevivieron hasta los 30 días. Se observó Cierre de la herida en primera intención en 22 ratas (84,65 % ), integración del parche a la pared abdominal. Hubieron 4 evisceraciones (13,3 %) y 2 eventraciones (6,6 %)

**Conclusiones:** El parche de porcino tratado con glutaraldehído al 1 %, ha tenido un efecto curativo de los efectos de la pared abdominal en ratas, caracterizado por cierre de la herida en primera intención, integración del parche a la pared abdominal y escasas complicaciones.

**Palabra claves:** Gastroquisis, omfalocelo, Procedimientos Quirúrgicos Operativos. (DeSC).

#### SUMMARY

**Introduction:** In the Surgical treatment of giant omphalocele and gastroschisis and recommended the complementary treatment with prosthetic synthetic patch in order to prevent the compartmental syndrome. But this prosthetic materials are get out seven a twelve days post surgery.

**Objectives:** This study has the goal to determinate the usefulness of a porcine pericardium treated with 1 % glutaraldehyde , surgically applied on a defect in the abdominal wall.

**Matrial and method:** The study was carry on in Experimental Surgery Unit at the National Child Hospital , we've had 30 rats Holtzmann with weights between 200 and 300 grams. The porcine pericardium sterile obtained was treated with 1% glutaraldehyde. The animals were anesthsied with ketamine 50 mg/ kg and Xilascina 12 mgs/kg IM Atropine 0.2 mgs/Kilo IM. Using sterile surgical technical a rectangular area of 3 x 1 centimeter of the abdominal wall was resected. A similar patch of the porcine pericardium was fixed on the defect with vycril5 (0). Later the skin was sutured on the pericardium..The rats remain lives during 30 days.

**Results:** We had 4 animals death for due evisceration 26 rats survived. In 22 animals, the chirurgical wound was close in first intention 100 % of live animals was observed permanence of the pericardium and the integration of the patch to the abdominal wall.

**Conclusion:** The porcine pericardial patch was curative effect on the abdominal wall defect of the experimental animals. With some mild complications.

**Keyword:** Gastroschisis, omphalocele, Surgical procedures, operative. (MeSH)

#### INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas que afronta el cirujano pediatra son los defectos congénitos de la pared abdominal como onfalocelo, gastrosquisis gigantes.

**Onfalocelo:** Es una herniación de las vísceras abdominales en un saco recubierto por peritoneo y amnios. Generalmente se considera como un onfalocelo gigante a aquel cuyo defecto de pared es mayor de 5 cm.

**Gastrosquisis:** Se denomina así a un orificio herniario extra umbilical y ausencia de un saco herniario o restos del mismo. Generalmente existe un orificio paraumbilical derecho con un diámetro mayor de 4 cm. Estas entidades se presentan con una incidencia de 1/6 000 <sup>1-6</sup>. El tratamiento de estos cuadros consiste en la reducción progresiva de las asas intestinales<sup>3,4</sup>, pero una vez realizada esta etapa, queda un amplio defecto de pared abdominal , el cual ,no se puede cerrar

quirúrgicamente sin producir un síndrome compartimental abdominal, lo cual, significa que la presión incrementada dentro de la cavidad, bloquea el retorno de la circulación venosa hacia el corazón, con limitación de la excursión respiratoria del diafragma, produciendo una serie de alteraciones de la fisiología anormal que pueden llevar a la muerte<sup>6-8</sup>.

Por lo antes mencionado es necesario utilizar complementariamente parches sintéticos de poliéster o de politetrafluoroetileno (Gorotex) que por su alto costo no se encuentran al alcance de nuestros pacientes, y que son expulsados por el organismo a partir de los 7 a 12 días, motivo por el cual muchos de estos pacientes vuelven a presentar eventración postoperatoria<sup>9-12</sup>. Esta situación nos exige buscar soluciones como el uso de parches biológicos de tejido fibroso pericardio porcino, bovino, fascia lata humana, que cuando son tratadas con glutaraldehído, al 1 %, se logra la pérdida de la capacidad antigénica, preservando las características estructurales del tejido<sup>13-16</sup> a fin de poder utilizarla como una bioprótesis, que pueda aplicarse quirúrgicamente sobre

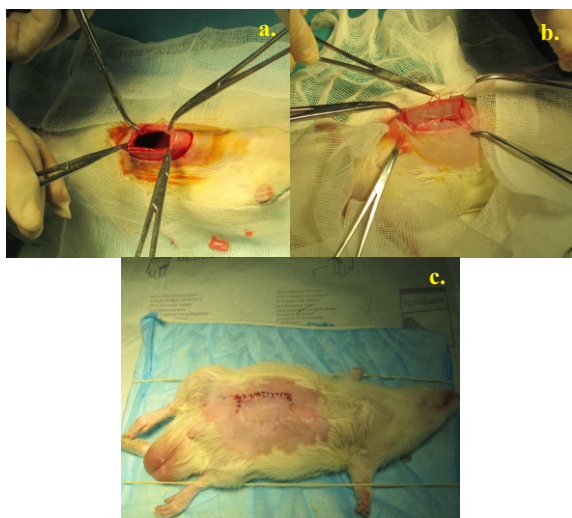
1. Servicio de Nefrología, Hospital Nacional Cayetano Heredia, Lima, Perú.  
2. Servicio de Urología, Hospital Nacional Cayetano Heredia, Lima, Perú.  
3. Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú.

los defectos de la pared abdominal antes mencionados., con la finalidad de obtener la cura de los mismos.

En la presente investigación nos planteamos la interrogante : ¿Sera útil un parche de pericardio porcino tratado con glutaraldehido al 1 % en la cura quirúrgica de un defecto de la pared abdominal en la rata experimental?

Nosotros hipotizamos que un parche de pericardio porcino, tratado con glutaraldehido, al 1 % y aplicado quirúrgicamente sobre un defecto de la pared abdominal en ratas permitirá la curación de dicho defecto en la rata experimental. Ver Figura 1.

**Parche Pericardio porcino en el tratamiento de un defecto de Pared abdominal**



**FIGURA 1. a)Pared abdominal de rata en quien se le ha realizado un defecto de 1.5 x 3 cms., b) Fijación mediante puntos separados de parche pericardio porcino sobre defecto de pared abdominal, c) Operación terminada con Flap de piel cubriendo el parche pericardico.**

Los objetivos del presente trabajo son:

Determinar si un parche de pericardio porcino puede utilizarse como prótesis en la curación de un defecto de la pared abdominal en el animal experimental. los objetivos específicos fueron:

1. Determinar el porcentaje de dehiscencias de piel en herida operatoria
2. Determinar si el parche es reabsorbido total o parcialmente.
3. Precisar si porcentaje de parches expulsados.
4. Establecer si se producen eventraciones en la zona de la prótesis.
5. Establecer si se producen evisceraciones
6. Establecer si se forman adherencias del intestino al parche
7. Establecer si se forman adherencias del epiplón al parche y el porcentaje de animales afectados.
8. Determinar histológicamente si el parche de pericardio porcino se integra a la pared abdominal.

## MATERIAL Y METODOS

El trabajo se realizó en el servicio de cirugía experimental del Instituto Nacional de Salud del Niño. Se utilizaron 30 ratas de la raza Holtzman con peso de 200 a 300 grs. obtenidas del Instituto Nacional de Salud. La ejecución de esta investigación fue permitida luego que el comité de ética en investigación del Instituto Nacional de salud del Niño diera su conformidad y luz verde al proyecto. Tamaño de la muestra. fue determinado por conveniencia en 30 ratas .

### PREPARACIÓN DEL PARCHÉ DE PERICARDIO PORCINO

El parche de pericardio porcino será preparado por el banco de tejidos del Instituto Nacional de Salud del Niño. El pericardio porcino fue obtenido de cerdos sacrificados en el camal, a quienes se les descartó infestación por cisticercosis.

Al pericardio porcino una vez obtenido se lavó con suero fisiológico y se le retiró la grasa en forma aséptica, e inmediatamente fue lavado con suero fisiológico y retirada la grasa manualmente y en forma aséptica, luego fue colocado en bastidores para mantener su extensión y sumergido en un deposito estéril y sumergido en una solución de glutaraldehido al 1 %., cubierto con una bolsa negra y colocado en refrigeración por espacio de 15 días.

Terminado este periodo el pericardio fue lavado para retirar el glutaraldehido y luego sumergido en una solución de glicerina 1 para mantenerlo humedecido. Refrigerado a 4 grados centígrados<sup>13-17</sup>.

### ANESTESIA:

Los animales fueron anestesiados con una combinación de ketamina 50mg /kilo y Xilascina a razón de 12 mgs /kilo IM Atropina 0,2 mgs / Kilo IM

### PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO

A estos animales, previo rasurado de la piel del abdomen y asepsización con iodopovidina al 10 % y usando guantes y material estéril, se le practicó una incisión, de 3 cms en la zona media del abdomen, se descoló la piel en una área de 2 cms de ancho por tres de longitud.

A continuación se incidió la aponeurosis y se profundizó hacia la cavidad. Se procedió a extirpar una área de pared.de 1,5 x 3 cms, cuidando de realizar una buena hemostasia.

A continuación se utilizó un parche de pericardio 1,5 cms por 3 cm. la cual, se aplicó sobre los bordes del defecto sujetándolos con suturas de vycril 3<sup>0</sup> a puntos separados. Terminado de fijar el parche se cubrió con piel con puntos separados de vycril tres ceros ( )

## CUIDADOS POSTOPERATORIOS

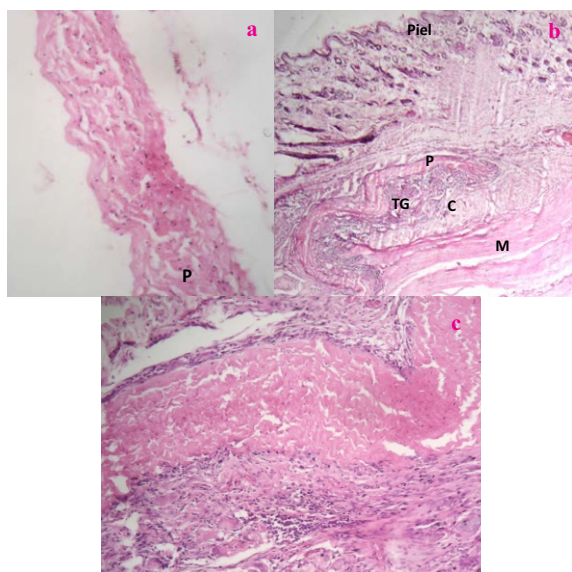
Los animales después de ser intervenidos fueron cuidados por un médico veterinario y se le aplicará y 2,5 cc. de dextrosa 5 % subcutánea analgésicos como ketorolaco a IM, por kilo IM cada 8 u doce , antibióticos como Cefalotina a 50m/kilo IM. Los animales fueron colocados en una jaula clínica con calefacción, para mantener la temperatura del animal y se les ofreció agua y alimentos para ingesta a voluntad. El tratamiento duró siete días. Y la observación del animal se hizo durante 30 días.

## REOPERACIÓN y DOCUMENTACIÓN DE HALLAZGOS OPERATORIOS

Pasados 30 días los animales fueron anestesiados, rasurada la piel del abdomen y luego con técnica aséptica se incidió la piel paralelamente a 2cms de la cicatriz anterior, se profundizó hasta cavidad, luego se reseco toda la pared ocupada por el parche. Se documentaron los hallazgos mediante fotografía con una cámara digital marca Sony de 5mp. Los hallazgos se anotaron en una ficha los datos del animal, el número, peso, presencia de adherencias del intestino al parche y adherencias del epiplón al parche.

## ESTUDIO HISTOPATOLÓGICO

Se colorearon las muestras después de haberlas cortado e incluido, con hematoxilina y eosina, buscando desde el punto de vista microscópico los signos de integración del parche a la pared abdominal. Ver Figura 2.



**FIGURA 2.** a) Pericardio de porcino normal, se observa fibras elásticas. H.E 20X, b) Parche de Pericardio integrado: Pericardio (P) rodeado por tejido de granulación (TG) y depósito de colágeno (C); en la profundidad presencia de músculo (M). H.E 10X, c) Pericardio (P) rodeado por tejido de granulación y colágeno (TG y C) Presencia de infiltrado inflamatorio crónico (I.I) y células gigantes (CG) tipo cuerpo extraño. HyE 40X.

## RESULTADOS

Los resultados se resumen en las Tablas 1,2 y 3

Hallazgos Microscópicos	Presente		Ausente	
	N	%	N	%
Dehiscencia de piel	2	15	22	84.65
Cierre de la herida en primera intención	22	84.65	4	15
Eventración	2	7.69	24	80.00
Evisceración	4	15.38	22	84.65
Expulsión del parche	0	0	26	100.00
Fagocitos del parche	0	0	26	100.00
Mortalidad	4	15.6	26	84.65

**TABLA 1.** Uso de un parche de pericardio Porcino en el tratamiento de un defecto de la Pared abdominal. Estudio experimental en ratas INSN 2012 Hallazgos macroscópicos

Hallazgos macroscópicos	Presente		Ausente	
	N	%	N	%
Adherencia de epiplón al parche	26	100	0	0
Adherencia de intestino al parche	1	3.84	25	96.15
Adherencia de otro órgano al parche	0	0	0	0

**TABLA 2.** Uso de un parche de pericardio Porcino en el tratamiento de un defecto de la Pared abdominal. Estudio experimental en ratas INSN 2012 Hallazgos en la Relaparatomía.

Hallazgos macroscópicos	Presente		Ausente	
	N	%	N	%
Reacción inflamatoria aguda	14	53.84	1	0.26
Reacción inflamatoria crónica	24	84.51	2	0.52
Presencia de células gigantes a	26	100	0	0
Cuerpo extraño en borde de herida				
Formación de colágeno, fibrosis	23	84.23	1	0.26
Y Neo vasos sobre el parche				
Integración del parche a la pared	26	100	0	0

**TABLA 3.** Uso de un parche de pericardio Porcino en el tratamiento de un defecto de la Pared abdominal. Estudio experimental en ratas INSN 2012 Hallazgos Microscópicos.

## Discusión de resultados

En la presente investigación se ha demostrado que el uso quirúrgico del parche de pericardio porcino tratado con glutaraldehído al 1 %, fue útil en la curación de un defecto de la pared abdominal en las 26/30 ratas sobrevivientes.

Este efecto fue expresado como una cicatrización de la piel sobre el parche, ausencia de infección de herida, ausencia de expulsión del parche, ausencia de fagocitosis del mismo , persistencia por treinta días, e integración del parche a la pared del animal.

En nuestro estudio la mortalidad fue de 4/ 30 animales (13,33 %), que pueden ser explicadas por fallas de tipo anestésico. Si bien es cierto que no existen investigaciones con el uso del parche pericardio porcino en animales, puede tomarse como una pauta explicativa una referencia sobre la muerte de 13/56 ratas en una investigación similar pero realizada con el uso de pericardio bovino en ratas<sup>18-33</sup>.

No observamos muerte alguna en los animales atribuida a la toxicidad al glutaraldehído, probablemente debido al lavado prolijo del parche de pericardio tratado con glutaraldehído al 1 %, con lo que se logra eliminar toda la sustancia química<sup>25</sup>.

Macroscópicamente, durante ese período, solo en el 15.84 % (4/26) animales se observó dehiscencia parcial de la piel a las 72 horas del posoperatorio, con formación de tejido de granulación, que fue curada diariamente hasta su cicatrización, lo que permitió que las ratas pudieran sobrevivir.

La dehiscencia de la piel puede explicarse por demasiada tensión en los puntos que pudieran estrangular los bordes suturados comprometiendo la circulación en esta zona, asimismo los puntos flojos o mal anudados, demasiados puntos, toma de muy poco tejido o material de sutura inapropiado, son las principales causas de dehiscencia<sup>34-37</sup>.

La permanencia del parche fue de 30 días, período de tiempo, que fue considerado como punto de corte en nuestra investigación, sin haber sido expulsado del organismo, Lo cual, no sucede con los parches protésicos sintéticos, que son expulsados entre los siete y doce días del posoperatorio<sup>8</sup>.

Tampoco se ha observado fagocitosis del parche debido a la acción de los macrófagos, y manifestado con orificios en la parte central o periférica del parche, lo cual, es explicado por el hecho que el glutaraldehído elimina la antigenicidad de un tejido manteniendo su textura, por lo cual, el sistema inmunológico no reacciona<sup>14,15,17,22,23</sup>.

Dos animales, presentaron eventración, y 4 evisceraciones, en el postoperatorio inmediato, que consisten en la desunión y separación precoz, parcial o total de los planos de la herida quirúrgica suturada. Denominándose eventración, cuando no se produce la exteriorización del intestino, y la herida está cubierta de piel. Se considera evisceración, cuando el intestino se halla exteriorizado fuera de la cavidad abdominal<sup>34,37</sup>.

Se describe que las causas de eventración o evisceración, desde el punto de vista quirúrgico, pueden imputarse a uso de agujas gruesas que desgarran tejidos, puntos muy distanciados, nudos muy apretados que necrosan el tejido, así como el tipo de incisiones principalmente las verticales del abdomen superior que interrumpen todos los ramos nerviosos y seccionan los músculos anchos, producen hemorragia abundante, parálisis y atrofia de los

elementos situados entre la incisión y la línea media<sup>35,37</sup>.

En las relaparotomías, al retirar el parche para el estudio histológico, pudimos notar la presencia del epiplón pegado a la totalidad del parche, En la mayoría de los animales estas adherencias fueron firmes que tuvieron que ser separadas con un instrumento cortante. El mecanismo para la adherencia del epiplón involucra la formación de exudado en el sitio de la lesión, formando un puente entre le epiplón y dicho sitio. El andamio de fibrina estimula la migración de leucocitos ,especialmente macrófagos, neutrófilos y fibroblastos hacia el sitio de lesión, llevando a la deposición de colágeno alrededor de la zona lesionada<sup>32</sup>.

Este efecto previno que las asas intestinales se adhieran al parche evitando de esta manera complicaciones como obstrucción intestinal o vólvulo<sup>31,32</sup>.

En el estudio microscópico de los parche recolectados después de los treinta días se ha observado inflamación aguda y crónica . La inflamación aguda, manifestada por presencia de un infiltrado por polimorfonucleares debido al efecto de la cirugía al reseccionar la pared abdominal del animal, la cual dura pocos días, notándose el reemplazo por inflamación crónica, la cual se presenta como una característica de un proceso de curación en la que participa la formación de neo vasos y presencia de fibrosis<sup>36</sup>.

El hallazgo de células gigantes a cuerpo extraño en el borde a la unión del parche de pericardio con el tejido del animal. Se explica por el uso del material de sutura cuya degradación es lenta ( ácido poliglicólico), y se forman debido a que son estructuras muy grandes para ser fagocitadas por un solo macrófago. La células epiteloideas gigantes, están apuestas a la superficie del cuerpo extraño<sup>14</sup> Como se observó dicho material de sutura en nuestras corte histológicos.

En esta investigación se ha observado que el pericardio porcino ha sido capaz de incorporarse firmemente a los tejidos del huésped manteniendo su textura. Esto es una característica de las bioprótesis<sup>29,30</sup>. Desde el punto de vista quirúrgico la fácil manipulación , la sutilidad y la ausencia del rasgado del peritoneo al atravesarlo con la aguja, constatada en todos los animales, nos induce a pensar en la utilización del mismo con mucha seguridad.

Por los hallazgos arriba descritos, consideramos que el parche de porcino tratado con glutaraldehído, ha sido útil en la curación de un defecto de la pared abdominal en ratas, siendo necesario realizar otros estudios que permitan compararlo con prótesis sintéticas como el politetrafluoroetileno, y el pericardio bovino afín de determinar su uso en pacientes pediátricos.

## AGRADECIMIENTO

Nuestro agradecimiento a la Dirección General del Instituto Nacional de Salud del Niño en la persona del Dr.

Roberto Shimabuku Azato, así como al Director de la Oficina Ejecutiva del INSN. Dr. Justo Padilla Igrada, por el financiamiento de esta investigación.

## BIBLIOGRAFIA

1. Baird R, Gholoum S, Laberge JM et al Management of a giant omphalocele with an external skin closure system Journal of Pediatr Surg 2010;45(1):17-20
2. Allen RG, Wrenn EL Jr. Silon as a sac in the treatment of omphalocele and gastroschisis. J Pediatr Surg 1969;4:3-8.
3. De Gracia E. Acciemo C. Gurire G Orientamenti attuali dal trattamento della gastroschisis. Minerva Pediátrica 1988,40 (12)
4. Grosfelt J.C. Weber TR. Congenital abdominal wall defect current management and survival. Surg Clin North Am 1998 (61): 1637-1639
5. D, Portero - Rodríguez Urquizo A. Onfalocele y Gastrosquisis en Valoria Villamartin. Cirugía pediátrica. Díaz Santos S.A. 1994: 122-126
6. Richarson JD, Trinkle JK. Alteraciones hemodinámicas y respiratorias con el aumento de la presión abdominal. J,Surg. Resp 1976;20:401-409.
7. Nakayama DK, Mutich R., Motoyama E.K. Pulmonary disfunction after primary closure of an abdominal wall defect and its improvement with bronchodilators pediatric Pulmonology 1992: 12: 174.
8. More Flores M, Achata Muñoz, Villena M: Tratamiento complementario del onfalocele con un parche de polyester. Reporte de 2 casos. Pediatría 2000 vol 3 N° 1:36-38
9. Amid PK, Shulman AG, Lichtenstein IL, et al. Experimental evaluation of a new composite mesh with the selective property of incorporation to the abdominal wall without adhering to the intestines. J Biomed Mater Res. 1994;28:373-375.
10. Bellón JM, Serrano N, Rodríguez M, García-Honduvilla N, et al Composite prostheses used to repair abdominal wall defects: physical or chemical adhesion barriers? J Biomed Mater Res B Appl Biomater 2005;74:718-724.
11. Noom G P, De Bakey EM, De Bakey EM Dracon Prothesis and filamentous velour Graft. Vascular Grafts Apleton Grafts :178-184.
12. Santibáñez-Salgado JA. Tratamiento quirúrgico de hernias postincisionales con pericardio de bovino tratado con glutaraldehído (tesis). México, DF: UNAM; 1993.
13. Gutierrez Samperio C, Vera García F, Figueroa Cárdenas J. et al. Bioprótesis de pericardio bovino tratado con glutaraldehído en la reconstrucción de la pared abdominal. Cir Ciruj 2002,70:257-266.
14. Gallo JI, Artíñano E, Valf F. Glutaraldehído preserved heterologous pericardium for repair of diaphragmatic defects: Experimental study J Thorac Cardiovasc Surg 1982;83 :905-908.
15. Hernández Morales L. F, Arango Casado JE., Tuesta Huamán J. Pericardio heterólogo como material protésico en cirugía. Rev, cubana de cirugía Cardiovascular 1996,10 (1).
16. Scande Rémi E, ,Khelil N, Di Centa I2, Roques C. Challenges, Outcomes and Future Prospects Biomaterials Science and Engineering: 2002:437-455
17. Esqueche Moreno E. Utilidad del Pericardio bovino tratado con glutaraldehído al 1% ,como bioprótesis vascular en cerdos. Oficina Ejecutiva de Apoyo a la Investigación y Docencia Especializada del INSN 2010.
18. Diebel LN, Dulchavsky SA, Wilson RF: Effect of increased intra-abdominal pressure on mesenteric arterial and intestinal mucosal blood flow. J Trauma 1992;; 33: 45-9.
19. Citerio G, Vascotto E, Villa F, et al: Induced abdominal compartment syndrome increases intracranial pressure in neurotrauma patients: a prospective study. Crit Care Med 2001; 29: 1466-1472.
20. Gregorio Castellanos, Antonio Piñero y Juan Ángel Fernández La hipertensión intraabdominal y el síndrome compartimental abdominal: ¿qué debe saber y cómo debe tratarlos el cirujano? Cir Esp. 2007;81(1):4-11.
21. Limpert JN, Desai AR, Kumpf AL, et al Repair of abdominal Wall defects with bovine pericardium Am JSurg 2009;198 (5) :e60-5
22. Pérez Covarrubias D, Vega Sotres A, Rogelio Jasso V et al. Uso del pericardio bovino tratado con glutaraldehído Rev Inst Nac Enf Resp Mex 2005 18 (3):224-229
23. Olmos Zuñiga JR, Jasso Victoria R, Sotres Vega et al Evaluación de la utilidad del pericardio bovino en resecciones pulmonares no anatómicas en perros Rev Invest Clin 2002;54 :334-341
24. Coiffman F. Trasplante de tejidos en Romero Torres R. Tratado de Cirugía. 2002 VoL 1 : 206 -208.
25. Beauchamp RO, Bat M, Rannel RT A critical review of the toxicology of glutaraldehyde. Critical Review in Toxicology 1991;22(3,4):143-174
26. Debro Inc. Glutaraldehído Oral Toxicity Test Indicate no Related Lesions 1984; Foods Chem News 26 (8):42-50.
27. E Hot JP. The normal pericardium. Am J Cardiol 1970: 26:455-465.
28. Heart Valve Materials <http://www.maverickbio.com/biological-medical-device-materials.php?Heart-Valve-Materials-1>
29. Pais Vm Jr, Jiang, Z, Fung LC. Foreign Body reaction to bovine pericardium: a previously un reported complication of pediatric chordee repair J Urol 2002:168:702-703
30. Boin I DE, Joaquim JL, Leonardi LS. Glutaraldehído -preserved heterologous pericardium for the repair of diaphragmatic defects: experimental study. J Thorac Cardiovasc Surg 2003;50 :839-840.
31. Ryan GB, Grobety J, Majno G. Postoperative peritoneal adhesions. A study of the mechanisms. Am J Pathol 1971;65:117-148

32. More Flores Mario, Benavides López M: Adherencias intestinales postoperatorias en niños. Un estudio retrospectivo en el INSN. *Pediátrica* 2004;6(1):131 -138

33. Cardenas Laison LE, Glavan Montano A, Malagon Hidalgo HO. Modelo experimental del uso de pericardio bovino tratado con gluteraldehido, comparado con malla de siclicon para el tratamiento de los defectos de la pared abdominal. *Cir. Gen* 1997;19 (2): 116-119.

34. Pravana S, Zurakowski D, Kumar Susheel et al . Effects of gluteraldehyde concentration ,pretreatment tiem and type of tissue (porcine vs bovine ) on postimplantatio calcification, *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* vol. 143 issue 1 January, 2012. p. 224-227

35. Cerruttu F. GAlindo . *Cirugía Digestiva*,. [www.sacd.org.ar](http://www.sacd.org.ar), 2009; I-147: 1-16

36. Robbins Cotran . *Patología estructural y Funcional* Octabva Edicion Elseiver 2012:74-75

37. Del Aguila Hoyos L., Vargas carbajal E, Angulo Espinoza H . . *Complicaciones post operatorias*. [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/libros/medicina/cirugia/tomo\\_i/Cap\\_26\\_Complicaciones%20Postoperatorias.htm](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/libros/medicina/cirugia/tomo_i/Cap_26_Complicaciones%20Postoperatorias.htm)

#### CORRESPONDENCIA

Luz Reto Valiente

# Acta Médica Peruana

Órgano Oficial de difusión científica del Colegio Médico del Perú



Al servicio de todos los Médicos del Perú

Ingrese gratuitamente al portal electrónico de Acta Médica Peruana desde [www.cmp.org.pe](http://www.cmp.org.pe)