

## Empleo de un Cono de Material Orgánico vs Inorgánico en la Reparación de un Defecto Herniario en un Modelo Animal

Guillermo Oswaldo Ramos-Gallardo †, Rosalio Rodríguez-Madrigal †,  
Luis Iván González-Reynoso †, Renata Orlando-Busch ‡

† Departamento de Cirugía Plástica y Reconstructiva Hospital Civil de Guadalajara "Fray Antonio Alcalde", Guadalajara, Jalisco, México.

‡ Practica Privada Sao Paulo, Brasil

guiyermoramos@hotmail.com

### Resumen

**Introducción:** Se realiza un estudio que pretende conocer la resistencia, eficacia y seguridad de una malla orgánica (pericardio de bovino) en un modelo animal en la reparación de un defecto en la pared abdominal.

**Material y Métodos:** Se emplearon 12 ratas tipo Wistar peso entre 300 y 500 gr. Creamos un defecto en su pared de 1 cm, el cual se reparó en 6 animales con pericardio bovino y en los otros 6 con malla de polipropileno (prolene). A los 28 días, los animales fueron sometidos a eutanasia. Comparamos la presencia de infección, necrosis y adherencias evidentes macroscópicamente y microscópicamente, y se midió la fuerza tensil de ruptura.

**Resultados:** Al comparar la presencia de inflamación aguda, necrosis, fibrosis y adherencias no hubo diferencia tanto microscópicamente como macroscópicamente. Existe mayor fuerza tensil en la malla prolene, que en la de pericardio bovino ( $p=0.002$ ). Sin embargo la presencia de adherencias fue mayor en el grupo de prolene ( $p=0.025$ ).

**Conclusión:** Encontramos que la malla de pericardio bovino no tuvo diferencia en cuanto a la presencia de inflamación y necrosis. Sin embargo si existe una diferencia en cuanto la fuerza tensil, lo cual quizá deberá valorarse en el futuro empleo de este material en un modelo clínico y la relevancia que pueda tener en la reparación de un defecto herniario en un ser humano (recurrencia del defecto herniario).

**Palabras Clave :** Cirugía Plástica, Defecto Herniario, Pericardio Bovino.

### Abstract

**Introduction:** Know the resistance, security and usefulness of organic mesh (bovine pericardium) in the repair of abdominal defects in an animal model.

**Methods:** Twelve, Wistar rats, weights 300 to 500 gr, were anesthetized and a 1 centimeter abdominal defect was created in each animal. Animals were divided according to the repair material: bovine pericardium mesh ( $n=6$ ) and polipropilene mesh ( $n=6$ ). Animals were euthanized on 28 days after the surgery. Presence of infection, necrosis and adherences (macroscopic and microscopic) was compared. Tensile force was measured in both groups. Means were compared using the T student test and nominal variables were compared with chi square.

**Results:** Inflammation, necrosis and adherence formation were similar in both groups. The prolene mesh (mean rupture force 66.5 joules) is stronger than bovine pericardium (mean rupture force 47.4 joules) ( $p=.002$ .) The prolene mesh had more adherence than the pericardium cow mesh.

**Conclusion:** There is no difference in inflammation, necrosis and adherences between the two groups. The polipropilene mesh is stronger than the bovine pericardium mesh. This finding could have relevance in the clinical practice (hernia recurrence) and should be evaluated in future clinical models.

**Key Words:** Bovine Pericardium, Hernia Defect, Plastic Surgery

*Hipoc Rev Med 2011 2 (27-2) 2-5*

### Introducción

Los defectos herniarios en la pared abdominal son un problema frecuente al que se enfrenta el cirujano general todos los días. Los procedimientos empleados para su reparación se

pueden clasificar de diversas formas. Una de ellas los divide en procedimientos con tensión o sin tensión. Los procedimientos sin tensión emplean una malla para cubrir el defecto. Linchestein y su equipo de colaboradores demos-

traron con la introducción de este tipo de procedimientos libres de tensión que la recurrencia de las hernias era menor que en un procedimiento en el que se empleaba tensión.<sup>1</sup> En la actualidad, el empleo de estos materiales en forma de cono para cubrir el defecto en el orificio inguinal interno, denominada plug and patch es cada día más frecuente. Aparte de formar una reacción extraña provocando fibrosis, forma un tapón que evita la recidiva del defecto herniario. Lo cual disminuye el tiempo quirúrgico en defectos no muy grandes (hernia indirecta).

Sin embargo, este tipo de procedimientos no se encuentran libres de complicaciones; dentro de las cuales encontramos la formación de adherencias, fístulas o la migración de este material hacia el interior de una asa intestinal.<sup>2-4</sup> Generalmente se han empleado materiales inorgánicos para reparar estos defectos: polipropileno, polietileno o vicril.<sup>5-7</sup> Existe poca información acerca del uso de materiales orgánicos.

El objetivo de este estudio es conocer la resistencia, eficacia y seguridad de una malla orgánica (pericardio de bovino) en forma de cono usando un modelo animal en la reparación de un defecto en la pared abdominal.

## Material y Métodos

Se utilizaron ratas tipo Wistar, adultas de peso entre 300-500 gr, sin importar sexo, mantenidas en cautiverio en condiciones estables de temperatura y luz de acuerdo a la norma mexicana para el manejo de animales de laboratorio en una unidad especializada para su cuidado (NOM-062-ZOO-1999).

La muestra se calculó en 12 ratas, 6 ratas en cada grupo con ayuda de la pagina en internet <http://www.biomath.info> teniendo en cuenta la media y la desviación estandar de la fuerza tensil empleada para valorar la resistencia en mallas colocadas en modelos animales (roedores)<sup>4</sup>.

El material que usamos fue pericardio de bovino (malla orgánica) y prolene (malla inorgánica) de 5 x 5 cm previamente manejado con las medidas respectivas para su esterilización. Usamos como anestésico por vía intraperitoneal xilacina 12 mg/kg o ketamina 60 mg/kg agregando dosis adicional de 4 mg/kg/hr en el caso de xilacina o de ketamina 20 mg/kg/hr según fuese necesario.<sup>9</sup>

Mediante técnica estéril hicimos una incisión transversal en la parte inferior del abdomen que

permitió levantar la piel y crear un colgajo por medio del cual hicimos un defecto en la pared abdominal anterior de 1 x 1 cm que incluyó la aponeurosis, muscular y plano peritoneo. El defecto herniario se reparó en 6 ratas mediante la colocación de un cono hecho con la malla orgánica (pericardio bovino) y en las otras 6 ratas con malla inorgánica (prolene). Se sujetó por sus extremos a la fascia usando puntos separados con prolene. La malla tanto orgánica como inorgánica se colocó en contacto directo con el peritoneo, quedando la otra cara en contacto con el tejido subcutáneo, cubierta por la piel. Se administró cefazolina 125 mg/kg como antibiótico profiláctico durante el procedimiento quirúrgico. Al termino del procedimiento se colocó una sonda orogástrica en la cual se administró aspirina 100 mg/kg. Durante el postoperatorio en los primeros cinco días se agregó piroxicam en el agua de los animales (10 mg/ kg) vía oral.<sup>9</sup>

Se inició la dieta de los animales a las 8 horas después del procedimiento. Los animales fueron vigilados todos los días, permaneciendo separados en jaulas individuales (caja de policarbonato) a temperatura ambiente sin restricciones físicas. Fueron sacrificados (eutanasia) a los 28 días después de la cirugía (colocación de la malla orgánica e inorgánica) con sobredosis de pentobarbital DU (45 mg/kg) (NOM-062-ZOO-1999). Valoramos la presencia de infección, necrosis y adherencias evidentes macroscópicamente posterior a la colocación de la malla. La presencia de adherencias se evaluó de acuerdo a su consistencia como: laxas, aquellas que sean transparentes y cuya disección sea fácil; firmes, aquellas más difíciles de disecar y de color más blanco y densas, aquellas que su disección no sea posible debido a la adhesión importante que se haya hecho entre la malla orgánica y el contenido intraabdominal. Se asignó una escala del 0 al 3. Siendo las adherencias laxas 1, firmes 2, densas 3 y la ausencia de adherencias se dio valor de 0. La extensión de las adherencias formadas se valoró en el momento de la disección en base al porcentaje de superficie intraabdominal cubierta con las adherencias formadas.

Se tomó dos muestras de tejido, las cuales midieron 1 cm x 1 cm, incluyeron piel, tejido subcutáneo, malla y las adherencias formadas. Una de ellas se analizó con microscopio, usando para el procesamiento inclusión en bloques de parafina para el corte de secciones de 5 micrómetros de grosor, los cuales se tiñieron con hematoxilina y eosina, además de la técnica

hematoxilina y eosina, además de la técnica tricrómica de Masson. Se valoró la presencia de infiltrado inflamatorio, formación de colágena y fibroblastos, clasificándose en cada rubro como leve, moderado o abundante. Asignándose al valor leve el número 1, moderado 2 y abundante 3. Cabe mencionar que los patólogos que hicieron la revisión de las laminillas no tenían conocimiento del tipo de material que se estaba valorando (malla orgánica o inorgánica).

La otra muestra se sometió a pruebas de biomecánica, usando un sistema multifuncional de fuerza (tensiómetro) marca Nide modelo Shimp, usamos una fuerza constante hasta la ruptura del tejido registrando esta cifra en el software de este aparato. Se usó la prueba de U de Mann-Whitney para comparar los resultados.<sup>9</sup>

## Resultados

Al sacrificar a los animales encontramos la presencia de adherencias firmes en la mayor parte de los defectos reparados con mallas de prolene (en 4 ratas adherencias firmes y 2 densas) mientras que la mayor parte de los defectos reparados con malla de pericardio fueron laxas (5 laxas y 1 firme) lo cual alcanzó significancia estadísticas ( $p=.025$ ). En ningún caso encontramos necrosis o datos de infección (secreción purulenta).

La fuerza tensil en el grupo de ratas con pericardio bovino fue en promedio de 47.4 joules (29.37 a 65.43 joules respectivamente). En el grupo de prolene fue de 66.5 en promedio (36.63 a 96.35 joules respectivamente). Lo cual alcanzó significancia estadística ( $p=.002$ ).

En el estudio microscópico se registró la presencia de infiltrado inflamatorio que en el caso de pericardio bovino fue leve en dos muestras y moderado en 4, mientras que en el grupo de malla se registró como leve en cuatro y moderado en 2 ( $p=0.18$ ).

La presencia de fibrosis en el grupo de pericardio fue leve en un animal y abundante en 5. Mientras que en el grupo de prolene fue moderado en 5 y abundante en 1 ( $p=.317$ ). La formación de colágena se registró como leve en todos los casos tanto como malla orgánica e inorgánica.

## Discusión

Los defectos herniarios son un problema frecuente en la consulta médica. Así como el diagnóstico, tratamiento y pronóstico de diversas

patologías ha cambiado en los últimos años, el manejo de este problema también. Siendo el uso de aquellos procedimientos sin tensión el preferido por la disminución de recidivas; sin embargo no todo esta exento de complicaciones y una de las principales es la infección de dicho material ya que constituye un cuerpo extraño en el organismo. Varios laboratorios producen este tipo de materiales (mallas). Los costos son variados, sin embargo existen casos de pacientes en los cuales se presentan reacciones alérgicas lo que predispone a la formación de granulomas y finalmente infección con el desenlace que esto conlleva. El empleo de materiales orgánicos en especial pericardio bovino se ha estudiado en otros modelos animales, para reparar defectos herniarios en diafragma o cavidad abdominal por ejemplo. Incluso existen reportes en la literatura acerca de su empleo en seres humanos en casos de hernias diafragmáticas siendo útil y seguro.<sup>8</sup>

Decidimos comparar este material con el material inorgánico más empleado en la actualidad, "malla de prolene". Existen diversos materiales sin embargo el prolene sigue siendo el más solicitado. Encontramos que la reacción inflamatoria fue mayor en el grupo de ratas en el que se empleo este material. Sin embargo, al momento de sacrificar a los animales no encontramos migración de la malla o defecto herniario alguno por lo cual en ambos grupos se cumplió el objetivo de reparar un defecto abdominal.

Cabe resaltar que la fuerza tensil fue mayor en el grupo de prolene. Este hallazgo deberemos tomarlo con cautela por el riesgo que puede implicar en cuanto a la fibrosis que puede formar aquella reparación hecha con pericardio bovino, la cual aunque genera fibrosis puede no ser la suficiente para prevenir la recurrencia de un defecto herniario en el ser humano. Sin embargo como se comentó previamente este material se ha usado con éxito en aquellos defectos en diafragma lo cual puede apoyar su empleo en la región inguinal. Aunque el tiempo en que sacrificamos a los animales fue de 28 días y quizá en un tiempo mayor a dos o tres meses hubiéramos encontrado mayor fibrosis y por ende mayor fuerza tensil.

## Conclusiones

El empleo de materiales orgánicos (pericardio bovino) en este modelo animal no desarrollo mayor infección que el uso de un material inorgánico (prolene). La fuerza tensil fue

mayor en el grupo de material inorgánico. En aquellos casos en los que exista alergia al prolene se puede considerar el empleo de pericardio bovino para tratar defectos her-

niarios en la región inguinal siguiendo alguna técnica sin tensión para su reparación.

## Referencias

1. F. Brunicardi, Dana Andersen, Timothy Billiar and David Dunn., Schwartz's Principles of Surgery, Ninth Edition., (Sep 11, 2009).1353 – 1394.
2. Jurado F J, García H. N, López R , Carrera SM A, Bujan, The structure of a biomaterial rather than its chemical composition modulates the repair process at the peritoneal level. J. Am J of Surgery 2002; 184: 154-159.
3. Felemovicius I, Bonsack M, Hagerman G, Delaney J. J Am Coll Surg 2004; 198: 543-548.
4. Bello J, Jurado F, García HN, López R, Carrera SM An, Bujan J. Am J of Surgery 2004; 188: 314-320.
5. Junge K World J Surg, Influence of mesh materials on collagen deposition in a rat model. 2002; 26 (12): 1472-1480. Abstract.
6. Johnson EK, Hoyt CH, Dinsmore RC, Abdominal wall hernia repair: a long-term comparison of Sepramesh and Dualmesh in a rabbit hernia model. Am Surg. 2004 Aug;70(8):657-61
7. Greenawalt. Evaluation of sepramesh biosurgical composite in a rabbit hernia repair model. J Surg Res 2000; 94 (2): 92-98.
8. Santillan P y cols. Journal of investigative Surgery, 9:45-55, 1996.
9. Canadian Council on Animal Care 2ª edición 183-207