

Guillermo Oswaldo Ramos-Gallardo,
Sonia Gómez-Fonseca,
Rosalió Rodríguez-Madrigal,
Luis Iván González-Reynoso

Reparación del defecto herniario

Empleo de malla de material orgánico

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

Comunicación con: Guillermo Oswaldo Ramos-Gallardo
Tels: (33) 3614 5501; (33) 3614 7244
Correo electrónico: guiyermoramos@hotmail.com

Resumen

Objetivo: conocer la resistencia, eficacia y seguridad de una malla orgánica (pericardio de bovino) en la reparación de un defecto herniario en la pared abdominal de un modelo animal.

Métodos: se emplearon 12 ratas Wistar, con peso corporal entre 300 y 500 g. Se creó un defecto de 1 cm en su pared abdominal, el cual se reparó con malla orgánica en seis animales y con malla de polipropileno en otros seis. A los 28 días, los animales fueron sacrificados. Se comparó presencia de infección, necrosis y adherencias, así como la fuerza tensil.

Resultados: no existieron diferencias microscópicas ni macroscópicas en inflamación aguda, necrosis, fibrosis y adherencias. La malla de polipropileno tuvo mayor fuerza tensil ($p = 0.002$), sin embargo, con ella también se identificó mayor formación de adherencias firmes ($p = 0.025$).

Conclusiones: con la malla orgánica no se identificaron diferencias en cuanto a inflamación, necrosis y adherencias, pero sí en fuerza tensil, lo cual deberá valorarse para el futuro empleo de este material en un modelo clínico.

Palabras clave

hernia
herniorrafia
modelos animales
mallas quirúrgicas

Summary

Objective: to measure the compliance, security and usefulness of organic mesh (bovine pericardium) in the repair of abdominal defect in an animal model.

Methods: Wistar rats (weight 300 to 500 g), were anesthetized and an abdominal defect of 1 cm in each animal was performed. Animals were divided according to the repair material used: bovine pericardium mesh ($n = 6$) and polypropylene mesh ($n = 6$). Animals were sacrificed on day 28 after the surgery. Presence of infection, necrosis and adherences (macroscopic and microscopic) were compared. Tensile force was also measured in both groups.

Results: inflammation, necrosis and adherences were similar in both groups. The prolene mesh (mean rupture force 66.5 joules) was stronger than bovine pericardium (mean rupture force 47.4 joules) $p = 0.002$, however, had also more adherences.

Conclusions: there is no difference between inflammation, necrosis and adherences. But the polypropylene mesh was stronger than the bovine pericardium mesh. This finding could have relevance in the clinical practice (hernia recurrence).

Key words

hernia
herniorrhaphy
models, animal
surgical mesh

Los defectos herniarios en la pared abdominal son un problema frecuente que enfrenta el cirujano general. 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 demostraron, con la introducción de este tipo de procedimientos libres de tensión, que la recurrencia de las hernias era menor que con un procedimiento en el que se empleaba ten-

sión.¹ En la actualidad, estos procedimientos, en los que se forma un cono para cubrir el defecto en el orificio inguinal interno, son cada vez más utilizados (técnica denominada *plug and patch*). Aparte de ocasionar una reacción extraña que provoca fibrosis, forman un tapón que evita la recidiva del defecto herniario, lo cual disminuye el tiempo quirúrgico en defectos no muy grandes (hernia indirecta).

No obstante, estos procedimientos no se encuentran libres de complicaciones; entre ellas se identifican la forma-

ción de adherencias y fístulas y la migración hacia el interior de un asa intestinal de la malla utilizada para la reparación,^{2,4} que generalmente es de polipropileno, polietileno o vicril.⁵⁻⁷ 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, en la reparación de un defecto en la pared abdominal de un modelo animal.

Métodos

Se utilizaron ratas Wistar adultas, con peso corporal entre 300 y 500 g, sin importar su sexo, mantenidas en cautiverio en condiciones estables de temperatura y luz de acuerdo con 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, seis ratas en cada grupo, con ayuda de un programa computarizado (<http://www.biomath.info>). Se consideraron la media y la desviación estándar de la fuerza tensil empleada para valorar la resistencia de las mallas.

Se empleó pericardio de bovino para la malla orgánica y prolene para la inorgánica; las mallas tuvieron un tamaño de 5 × 5 cm y fueron manejadas con las medidas respectivas para su esterilización. Para la anestesia, se administraron 12 mg/kg de xilacina o 60 mg/kg de ketamina por vía intraperitoneal. Cuando fue necesario se agregaron 4 mg/kg/hora de xilacina o 20 mg/kg/hora de ketamina.⁸

Con técnica estéril, se realizó una incisión transversal en la parte inferior del abdomen, que permitió levantar la piel y



Figura 1 Defecto creado en la pared abdominal del modelo animal, que incluye todas las capas hasta llegar a las asas intestinales

crear un colgajo por medio del cual hicimos un defecto en la pared abdominal anterior de 1 × 1 cm, que incluyó la aponeurosis, el plano muscular y el peritoneo (figura 1). En seis ratas, el defecto herniario se reparó con un cono de malla orgánica y en seis, con malla inorgánica (figura 2). La malla, tanto la orgánica como la inorgánica, se sujetó por sus extremos a la fascia con puntos separados con prolene (figura 3); se colocó en contacto directo con el peritoneo, quedando la otra cara en contacto con el tejido subcutáneo, cubierta por la piel. Para profilaxis preventiva se administraron 125 mg/kg de cefazolina durante el procedimiento quirúrgico. Al término de la cirugía, se colocó una sonda orogástrica por medio de la cual se administraron 100 mg/kg de aspirina. En los primeros cinco días posoperatorios, se agregó piroxicam en el agua de los animales (10 mg/kg).⁸

Se inició la dieta de los animales ocho horas después del procedimiento. Los animales fueron vigilados todos los días; permanecieron separados en jaulas individuales (caja de polycarbonato), a temperatura ambiente y sin restricciones físicas. Fueron sacrificados 28 días después de la colocación de la malla, con sobredosis de pentobarbital DU (45 mg/kg). Se valoró la presencia de infección, necrosis y adherencias evidentes macroscópicamente posterior a la colocación de la malla.

Las adherencias fueron valoradas dependiendo de su consistencia:

- *Laxas*, transparentes y de fácil disección.
- *Firmes*, más difíciles de disecar y de color más blanco.
- *Densas*, no pueden disecarse debido a la adhesión entre la malla orgánica y el contenido intraabdominal.

Fueron calificadas conforme una escala del 0 al 3, en la que las adherencias laxas tuvieron un valor de 1; las firmes, 2; las densas, 3, y la ausencia de adherencias, cero. La extensión de las adherencias se valoró en el momento de la disección con base en el porcentaje de superficie intraabdominal cubierta con las adherencias.

Se tomaron dos muestras de tejido, de 1 × 1 cm cada una, que incluyeron piel, tejido subcutáneo, malla y adherencias. Una se utilizó para el análisis microscópico, para lo cual fue procesada con inclusión en bloques de parafina para el corte de secciones de 5 μm de grosor, las cuales se tiñeron con hematoxilina y eosina y tinción tricrómica de Masson. El infiltrado inflamatorio y la formación de colágeno y de fibroblastos se clasificaron como leves, moderados o abundantes, asignándoles los siguientes valores: leve, 1; moderado, 2; abundante, 3. Cabe mencionar que los patólogos que hicieron la revisión de las laminillas no tenían conocimiento del tipo de material que se estaban valorando (malla orgánica o inorgánica).

La otra muestra se sometió a pruebas de biomecánica, en un sistema multifuncional de fuerza (tensiómetro)⁸ marca



Figura 2 | Colocación del material protésico con el que se repara el defecto herniario

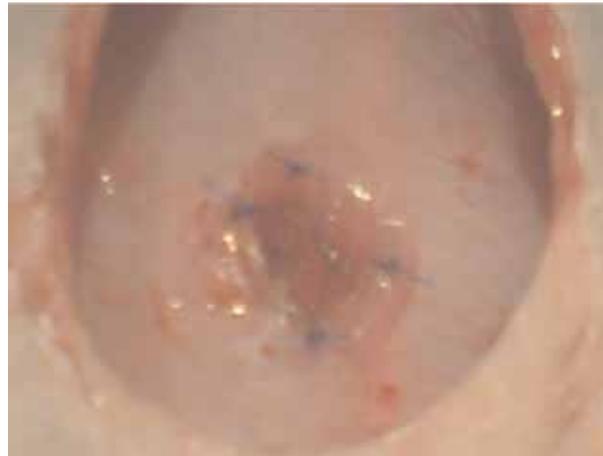


Figura 3 | Se sujeta la malla con puntos separados de prolene 5-0

Nide, modelo Shimpo. Se aplicó una fuerza constante hasta la ruptura del tejido y se registró la cifra en el *software* del aparato. Se empleó *U* de Mann-Whitney para comparar los resultados.

Resultados

Al sacrificar a los animales encontramos adherencias firmes en la mayor parte de los defectos reparados con mallas de prolene (en cuatro ratas), mientras que en la mayor parte de los reparados con malla orgánica fueron de consistencia laxa (en cinco ratas, lo cual alcanzó significación estadística ($p = 0.025$)). En ningún caso encontramos necrosis o datos de infección (secreción purulenta).

La fuerza tensil en el grupo de ratas con malla orgánica fue en promedio de 47.4 J (29.37 a 65.43 J); en el grupo con malla inorgánica, de 66.5 J (36.63 a 96.35 J). Las diferencias fueron estadísticamente significativas ($p = 0.002$).

En el estudio microscópico se observó infiltrado inflamatorio, que en dos ratas con malla orgánica fue leve y moderado en cuatro; en el grupo con malla inorgánica, en cuatro ratas fue leve y moderado en dos ($p = 0.18$).

La fibrosis en el grupo con malla orgánica fue leve en un animal y abundante en cinco; en el grupo con malla inorgánica fue moderada en cinco y abundante en uno ($p = 0.317$). La formación de colágena se registró como leve en todas las ratas, tanto con malla orgánica como 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. Si bien los procedimientos sin tensión disminuyen las recidivas, no están exentos de complicaciones y una de las principales es la infección que puede provocar la malla que se emplea para la reparación, ya que constituye un cuerpo extraño en el organismo.⁹ Se han informado de pacientes con reacciones alérgicas, que predisponen a la formación de granulomas y, finalmente, a infección.

El empleo de materiales orgánicos, en especial pericardio bovino, se ha estudiado en diversos modelos animales para reparar defectos herniarios en diafragma o cavidad abdominal. Incluso existen reportes acerca de su eficacia en seres humanos con hernias diafragmáticas.¹⁰

Se decidió comparar este material con el inorgánico más empleado en la actualidad: el prolene. Se encontró que la reacción inflamatoria fue mayor en el grupo de ratas en el que se empleó este. Sin embargo, al momento de sacrificar a los animales no se halló migración de la malla o defecto herniario alguno; por tanto, en ambos grupos se cumplió el objetivo de reparar un defecto abdominal.

Cabe resaltar que la fuerza tensil fue mayor con la malla de prolene, hallazgo que deberá considerarse con cautela por los siguientes motivos: la fibrosis que se forma con la malla de pericardio bovino puede no ser suficiente para prevenir la recurrencia de un defecto herniario en el ser humano, sin embargo, como se comentó, este material se ha usado con éxito en defectos diafragmáticos, lo que puede apoyar su empleo en la región inguinal. Además, debe considerarse la posibilidad de que el tiempo establecido para la valoración en nuestra investigación, 28 días, tal vez fue insuficiente y que en un mayor periodo, dos o tres meses, la fibrosis se consolide lo suficiente para provocar mayor fuerza tensil.

Conclusiones

La malla de material orgánico (pericardio bovino) en el modelo animal utilizado no desarrolló mayor infección que la malla de material inorgánico (prolene). Aunque la fuerza tensil

fue mayor con la malla de material inorgánico, en los casos en los que exista alergia al prolene se puede considerar el empleo de pericardio bovino para tratar defectos herniarios en la región inguinal, aplicando alguna técnica sin tensión para su reparación.

Referencias

1. Shankara V, Weber DJ, Reed RL, Luchette FA. A review of available prosthetics for ventral hernia repair. *Ann Surg* 2011;253(1):16-26.
2. Bellpon HM, Jurado FJ, García HN, López R, Carrera-San Martín A, Bujan J. The structure of a biomaterial rather than its chemical composition modulates the repair process at the peritoneal level. *Am J Surgery* 2002;184(29):154-159.
3. Felemovicius I, Bonsack M, Hagerman G, Delaney J. Prevention of adhesions to polypropylene mesh. *J Am Coll Surg* 2004;198(4):543-548.
4. Bello J, Jurado F, García HN, Camicer E, Serrano N, Rodríguez M, et al. Temporary closure of the abdomen using a new composite prosthesis. *Am J of Surg* 2004;88(3):314-320.
5. Junge K, Kingle U, Roshc R. Functional and morphologic properties of a modified mesh for inguinal hernia repair. *World J Surg* 2002;26(12):1472-1480.
6. Johnson EK, Hoyt CH, Disnmore RC. Abdominal wall hernia repair: a long-term comparison of Sepramesh and Dualmesh in a rabbit hernia model. *Am Surg* 2004;70(8):657-661.
7. Greenawalt KE, Butler TJ, Rowe EA, Finneral AC, Garlick DS, Burns JW. Evaluation of sepramesh biosurgical composite in a rabbit hernia repair model. *J Surg Res* 2000;94(2):92-98.
8. Wong J. Laboratory animal care policies and regulations: Canada. *ILAR J* 1995;37(2):57-59.
9. Aslani N, Brown CJ. Does mesh offer an advantage over tissue in the open repair of umbilical hernias? A systematic review and meta-analysis. *Hernia* 2010;14(5):455-462.
10. Santillán-Doherty P, Jasso-Victoria R, Sotres-Vega A, Olmos R, Arreola JL, García D, et al. Thoracoabdominal wall repair with glutaraldehyde-preserved bovine pericardium. *J In invest Surg* 1996;9(1):45-55.