



# Reparación laparoscópica de lesión diafragmática traumática con fascia lata autóloga contra malla de polipropileno: Modelo en perros

Álvaro Ernesto Góngora Martínez,\* Pablo Mendoza Becerril,\* Filiberto Dávila Serapio,\*\* José María Rivera Cruz\*\*\*

## Resumen

**Antecedentes:** Deseamos comparar la resistencia de la reparación laparoscópica de lesión diafragmática usando fascia lata o malla de polipropileno en perros.

**Material y métodos:** Dos grupos, experimental y control; ambos sometidos por laparoscopia a lesión en hemidiafragma izquierdo, que se reparó con fascia lata o malla de polipropileno; después se evaluó la resistencia de ambos materiales.

**Resultados:** En el grupo experimental, 80% de las reparaciones resistieron la fuerza de la contracción. En el control, 100% resistieron la fuerza de la contracción: no hubo diferencia estadística. Hubo formación de adherencias en el 70% de los casos del grupo experimental y en el 20% del control: sí hubo diferencia estadística.

**Conclusiones:** La fascia lata produce más adherencias que la malla de polipropileno.

**Palabras clave:** Diafragma, herida, laparoscopia, fascia lata, polipropileno, modelo experimental.

## INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, el trauma se ha convertido en un grave problema de salud en toda América Latina. En México, es la causa principal de muerte y discapacidad en niños, adolescentes y adultos jóvenes, siendo esta última la

## Abstract

**Background:** We wished to compare diaphragmatic lesion repair resistance utilizing fascia lata and polypropylene mesh in dogs.

**Material and methods:** Two groups (control and experimental) underwent laparoscopy surgical induced lesion to the left hemidiaphragm. Surgical repair was performed utilizing fascia lata or polypropylene mesh. The resistance of both approaches was evaluated subsequently.

**Results:** For the experimental group, 80 percent of subjects resisted contraction forces. For those in the control group, the total was 100 percent. There was no statistical difference. However, adhesions were noted on the two groups, 20 percent for control and 70 percent for experimental; a significant statistical difference was noted.

**Conclusion:** The use of fascia lata increases the development of adhesions over the use of polypropylene mesh.

**Key words:** Diaphragm, injury, laparoscopic, fascia lata, polypropylene, experimental model.

población económicamente activa. También se le asocia con tremendas pérdidas económicas en el país, tanto en términos de atención médica, como en tasas de productividad. Hay muchas medidas de bajo costo que pueden efectuarse para garantizar que toda víctima de trauma reciba una atención idónea.<sup>1</sup>

La ruptura traumática del diafragma es un indicador de trauma severo: se encuentra en el 5% de los pacientes hospitalizados por un accidente automovilístico y en el 10% de los encamados por trauma penetrante del tórax.<sup>2</sup> Las lesiones traumáticas del diafragma ocurren durante trauma cerrado, en accidentes de tránsito, o trauma penetrante, en su mayoría por arma punzocortante o de fuego. En la mayoría de las series prevalece el trauma cerrado. La mayoría de las rupturas ocurre entre los sitios de inserción de los músculos lumbares e intercostales, los cuales son el punto de mayor debilidad. En el trauma cerrado generalmente hay ruptura del hemidiafragma izquierdo, que es congénitamente más débil

\* Residente rotatorio, Hospital Central Militar, México, D.F.

\*\* Profesor Titular de Cirugía I y II y Jefe del Laboratorio de Adiestramiento e Investigación Quirúrgica, Escuela Médico Militar, México, D.F.

\*\*\* Profesor invitado de Cirugía I y II, Laboratorio de Adiestramiento e Investigación Quirúrgica, Escuela Médico Militar, México, D.F.

Este trabajo se efectuó en el quirófano experimental de cirugía endoscópica del Laboratorio de Adiestramiento e Investigación Quirúrgica de la Escuela Médico Militar, Lomas de Sotelo, D.F.

y no posee el efecto amortiguador del hígado.<sup>3</sup> Ocasionalmente se encuentran lesiones bilaterales.<sup>4,5</sup> Actualmente es posible abordar estas lesiones por vía laparoscópica, la cual, realizada por cirujanos experimentados y en pacientes hemodinámicamente estables, es la vía de elección.<sup>6</sup>

En la reparación de los defectos parietales abdominales puede usarse prótesis, de las que actualmente se dispone de tres grandes tipos: reticulares, laminares y compuestas. El primero, manufacturado en forma de red, está representado fundamentalmente por un grupo de biomateriales no reabsorbibles, entre los que se halla el polipropileno. Estas prótesis reticulares tienen el inconveniente de que no deben utilizarse en la interfaz peritoneal, y se han descrito complicaciones en la clínica cuando se han colocado en contacto con el peritoneo visceral, como obstrucción intestinal (génesis de adherencias), fistulas intestinales e incluso migración a órganos cavitarios.<sup>7</sup>

Una de las opciones del tratamiento de los defectos herniarios es la reparación con injertos de fascia lata,<sup>8</sup> tejido que puede ser implantado sin los inconvenientes de los materiales sintéticos.

Planteamos que es posible utilizar la fascia lata autóloga como alternativa terapéutica en la reparación de lesiones diafragmáticas postraumáticas, con el objeto de utilizar un material autólogo que no aumenta el costo de la intervención quirúrgica (aunque implica otra incisión y mayor tiempo quirúrgico); y por tratarse de un autotrasplante, disminuir la incidencia de fistulas y adherencias, por lo que creamos un modelo en perros.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Todos los procedimientos se realizaron de acuerdo con los lineamientos descritos en la NOM-062-ZOO-1999: *Especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio*. Se solicitó y se obtuvo autorización del Comité de Ética de la Escuela Médico Militar para realizar este estudio.

Se realizó un estudio experimental, prospectivo, longitudinal y comparativo en perros, en el quirófano experimental de cirugía endoscópica del Laboratorio de Adiestramiento e Investigación Quirúrgica de la Escuela Médico Militar, con los siguientes criterios:

Criterios de inclusión: perros vivos de cualquier raza, cualquier sexo, de 1 a 3 años de edad, con peso de entre 15 y 25 kg.

Criterios de exclusión: edad mayor o menor a la establecida, peso diferente al establecido, muerte transoperatoria o postoperatoria.

Se formaron dos grupos: un grupo experimental y un grupo control, conformado por diez sujetos cada uno.

En el grupo experimental, a cada uno de los sujetos se le realizó una intervención laparoscópica en la que se observó la cavidad abdominal en los cuatro cuadrantes y se provocó una lesión en el hemidiafragma izquierdo con bisturí, tratando de imitar trauma penetrante con objeto punzocortante, la que se reparó con la fascia lata autóloga, obtenida del músculo gracilis del mismo sujeto mediante incisión abierta; catorce días después se realizó una segunda intervención laparoscópica para evaluar los cambios de la reparación.

En el grupo control, a cada uno de los sujetos se le realizó una intervención laparoscópica en la que se observó la cavidad abdominal en los cuatro cuadrantes y se provocó una lesión en el hemidiafragma izquierdo con bisturí, la que se reparó con malla de polipropileno; catorce días después se realizó una segunda intervención laparoscópica para evaluar los cambios de la reparación.

## Análisis estadístico

Se utilizó el método estadístico de  $\chi^2$ : comparación entre dos categorías, cada una con dos variables cualitativas nominales (resistencia en la contracción diafragmática y formación de adherencias intraabdominales).

## RESULTADOS

Al realizar la segunda laparoscopia se observó que:

En el grupo experimental el 80% ( $n = 8$ ) de las reparaciones resistieron la fuerza de la contracción diafragmática.

En el grupo control el 100% ( $n = 10$ ) de las reparaciones resistieron la fuerza de la contracción diafragmática (*Cuadro 1*).

En ambos casos la evaluación fue subjetiva y la realizó un observador ajeno al primer procedimiento quirúrgico.

En el grupo experimental, en el 70% de los sujetos hubo formación de adherencias del sitio de la reparación con vísceras abdominales.

En el grupo control, en el 20% de los sujetos hubo formación de adherencias del sitio de la reparación con vísceras abdominales (*Cuadro 2*).

La formación de adherencias con vísceras intraabdominales en los sujetos tratados ( $n = 20$ ) fue de 45% ( $n = 9$ ): con el hígado en el 66.6% de los casos ( $n = 6$ ), con el ligamento

**Cuadro 1.** Tabla de contingencia de la resistencia de la reparación.

	Resistió	No resistió	Total
Grupo control	10	0	10
Grupo experimental	8	2	10
Total	18	2	20

**Cuadro 2.** Tabla de contingencia de la formación de adherencias en el grupo control y en el grupo experimental.

	Formación de adherencias		Total
	Sí	No	
Grupo control	2	8	10
Grupo experimental	7	3	10
Total	9	11	20

falciforme en el 22% de los casos ( $n = 2$ ) y con el estómago en el 11.1% de los casos ( $n = 1$ ). Debido a que este hallazgo fue inesperado, no estudiamos las consecuencias clínicas de esta complicación quirúrgica.

#### Análisis estadístico

Los resultados de la  $\chi^2$  para la resistencia en la contracción diafragmática fue de  $\chi^2 = 2.22$ , la que al comparar con la  $\chi^2$  crítica = 3.841 equivale al 95% de confianza, por lo que no existe diferencia estadísticamente significativa entre la reparación con fascia lata autóloga y malla de polipropileno: cualquiera de los dos tratamientos es eficaz para la reparación de la lesión diafragmática.

Los resultados de la  $\chi^2$  para la formación de adherencias fue de  $\chi^2 = 5.05$ , la que al comparar con la  $\chi^2$  crítica = 3.841 equivale al 95% de confianza, por lo que sí existe diferencia estadísticamente significativa entre la reparación con fascia lata autóloga y malla de polipropileno: la fascia lata autóloga forma más adherencias con las vísceras intraabdominales.

#### DISCUSIÓN

En la práctica quirúrgica se usan distintos tejidos autólogos en la reparación de defectos herniarios congénitos, adquiridos o traumáticos.<sup>9,10</sup> Sólo logramos encontrar un reporte de reparación de un defecto traumático diafragmático con fascia lata autóloga en un humano, realizado con técnica quirúrgica abierta y por medio de abordaje torácico, en 1931,<sup>11</sup> pero no reporta adherencias o fistulas postoperatorias.

En 2003, Lemos Pinto y colaboradores<sup>12</sup> publicaron los resultados de un estudio experimental, realizado en Brasil, en el que repararon defectos diafragmáticos circulares con pericardio autólogo en gatos, por vía torácica y con técnica abierta. Observaron adherencias hacia pleura parietal y pulmón en el tórax y hacia epíplón e hígado en el abdomen, sin consecuencias clínicas en las estructuras implicadas.

No encontramos reportes de estudios similares al que presentamos.

La anatomía del perro difiere mucho de la del humano: presenta un compartimiento que abarca toda la cavidad torácica, pulmones y corazón, y no tiene un diafragma muscular total, hechos que dificultaron la reproducción del modelo de trauma diafragmático. El bióxido de carbono usado para la insuflación provocó el colapso de ambos pulmones al inducir la lesión, lo cual se solucionó mediante ventilación mecánica y descompresión torácica. Ignoramos si estos factores intervinieron en los resultados de este estudio.

#### CONCLUSIONES

Este modelo experimental demostró que la resistencia en la contracción diafragmática es la misma, evaluada de forma subjetiva, si se repara una lesión con fascia lata autóloga o con malla de polipropileno; y que la reparación de lesiones diafragmáticas usando fascia lata autóloga aumenta la formación de adherencias del sitio de la reparación con vísceras intraabdominales, en comparación con la reparación con malla de polipropileno, que ocasiona menos adherencias. El segundo hallazgo mencionado fue inesperado, pues el objeto del estudio era comparar la resistencia entre un biomaterial y un tejido autólogo, el cual no debería de ocasionar adherencias. Pudo esperarse esta complicación, pero relacionada con la manipulación quirúrgica y no con el material usado para la reparación. Sin embargo, el análisis estadístico mostró que la fascia lata ocasionó más adherencias en este modelo. Aunque no estudiamos las consecuencias clínicas de dichas adherencias, se sabe que las adherencias son motivo de múltiples complicaciones para el paciente sometido a cirugía abdominopélvica, por lo que concluimos que en los casos de reparación de defectos diafragmáticos ocasionados por trauma penetrante del abdomen por objeto punzocortante, que es la situación que se trató de reproducir en este modelo, es mejor utilizar malla de polipropileno que fascia lata autóloga cuando se decide reparar con un parche.

Ignoramos si las adherencias aumentaron la fuerza de la reparación. No logramos idear algún método para averiguar si la falta de diferencia estadística en la fuerza de la reparación al comparar un material con otro se deba a que en el caso de la fascia lata las adherencias hayan aumentado dicha fuerza. De cualquier manera, la conclusión del trabajo es la misma, pues aunque las adherencias hayan contribuido de manera positiva, son una complicación que debe evitarse.

## REFERENCIAS

1. Mock CN, Arreola-Rissa C, Vega F, Romero HE. Fortaleciendo la atención del trauma en México y a nivel mundial: Proyecto Atención Esencial en Trauma. *Trauma* 2004; 7(1): 5-14.
2. Meyers BF, McCabe CJ. Traumatic diaphragmatic hernia. Occult marker of serious injury. *Ann Surg* 1993; 218(6): 783-90.
3. Llanos CJ, Paredes SN, Schiappacasse FG, Escalona PA, O'Brien A. Hernia diafragmática traumática complicada: presentación como ileo mecánico de colon. *Rev Chil Radiol* 2005; 11: 166-9.
4. Voeller GR, Reisser JR, Fabian TC, Kudsk K, Mangiante EC. Blunt diaphragm injuries. A five-year experience. *Am Surg* 1990; 56(1): 28-31.
5. Mihos P, Potaris K, Gakidis J, Paraskevopoulos J, Varvatsoulis, Gougoutas B, Papadakis G, Lapidakis E. Traumatic rupture of the diaphragm: experience with 65 patients. *Injury* 2003; 34(3): 169-172.
6. Hutt TP, Lang R, Meyer G. Long-term results after laparoscopic repair of traumatic diaphragmatic hernias. *J Trauma* 2202; 52(3): 562-6.
7. Bellon JM. Mallas y cirugía. ¿Cuáles y cuándo? *Cirugía Española* 2003; 74(1): 1-3.
8. Cassis LG, Cardona JC. Hernia incisional, revisión bibliográfica, nuestra opinión. *Revista Médica Hondureña* 1993; 61: 51-8.
9. Brenneman FD, Boulanger BR, Antonyshyn O. Surgical management of abdominal wall disruption after blunt trauma. *J Trauma* 1995; 39(3): 539-44.
10. Schulz SM, Uherek PF, Mejias GP. Hernia incisional. *Cuad Cir (Valdivia)* 2003; 17(1): 103-11.
11. Janes RM. Repair of diaphragmatic hernia with fascia lata. *Can Med Assoc J* 1931; 24(3): 421-3.
12. Lemos PFST, Tabarelli BJ, Lüders GD, Schossler JE. Restauração do diafragma de felino com enxerto autólogo de pericárdio. *Acta Cir Bras* 2003; 18(5): 471-7.

*Correspondencia:*

**Álvaro Ernesto Góngora Martínez**  
Boulevard Manuel Ávila Camacho y  
Cerrada de Palomas, sin número,  
Lomas de Sotelo, Delegación Miguel  
Hidalgo, 11650 México, D.F.;  
teléfono 01-55-55407728, extensión 173