



Ensayo clínico aleatorizado del uso de mallas autoadheribles contra el uso de mallas de polipropileno fijadas para la reparación de hernias inguinales

Ricardo Antonio Sánchez Arteaga,¹ Sergio Hernández Aguilar,²
Mario Oscar Flores Orellana,³ Rodrigo López Inclán,⁴ Mario Enrique Rendón Macías⁵

Resumen

Antecedentes: El empleo de mallas autoadheribles ha reducido los tiempos quirúrgicos en la plastia inguinal sin incrementar las complicaciones en comparación con la reparación mediante mallas suturadas. Existe controversia en torno a si esta reducción y la eliminación del uso de suturas para su fijación repercuten o no en la presencia e intensidad del dolor postoperatorio. **Objetivo:** Determinar si el uso de mallas autoadheribles (MAD) reduce la presencia e intensidad del dolor postoperatorio en comparación con las mallas fijadas con suturas (MFS). **Material y métodos:** Ensayo clínico aleatorizado, controlado y ciego simple en grupos paralelos: MAD contra MFS con técnica de Lichtenstein. Se evaluó el tiempo de colocación y quirúrgico así como: el dolor a las 24 h, 72 h, 7 d, 1 m, 3 m, 6 m y un año por escala análoga visual. Se analizaron las principales complicaciones. **Resultados:** Disminuyó la intensidad de dolor a las 24 h y 72 h ($p = 0.012$ y $p = 0.018$). Con las MAD se requirió menos tiempo de colocación (72.4 ± 10 s contra 375.5 ± 38 s, $p < 0.0001$) y quirúrgico (24.6 ± 2.5 m contra 40.2 ± 4.9 m, $p < 0.0001$). Las principales complicaciones fueron seroma, edema testicular y una recidiva. **Conclusión:** Las mallas autoadhesivas podrían disminuir el dolor postoperatorio mediato como consecuencia de menor trauma en tejidos secundario a la eliminación del uso de suturas.

Palabras clave: Hernia inguinal, hernioplastia, mallas autoadheribles, dolor postoperatorio.

Summary

Background: The use of self-gripping mesh has reduced surgical time in inguinal plasty without increasing complications compared to repairs with sutured mesh. However, there is controversy as to whether this reduction and non-use of sutures for fixation impact on the presence and severity of postoperative pain. **Objective:** Determine whether the use of self-gripping mesh (SGM) reduces the presence and intensity of postoperative pain as opposed to sutured mesh (SM). **Material and methods:** Single-blind randomized controlled clinical trial in parallel groups: SGM versus SM with the Lichtenstein technique. The application and surgical time was evaluated, as it was: the pain at 24 h, 72 h, 7 days, 1 month, 3 months, 6 months and one year by visual analog scale. Major complications were analyzed. **Results:** There was less intense pain at 24 h and 72 h ($p = 0.012$ and $p = 0.018$). The SGM required less application time (72.4 ± 10 s versus 375.5 ± 38 s, $p < 0.0001$) and surgical time (24.6 ± 2.5 m versus 40.2 ± 4.9 m, $p < 0.0001$). The main complications were seroma, testicular edema, and one relapse. **Conclusion:** The self-gripping mesh could reduce mediate postoperative pain as a consequence of less trauma to tissues due to the non-use of sutures.

Key words: Inguinal hernia, hernioplasty, self-gripping mesh, postoperative pain.

¹ Médico Residente 4º año, Cirugía General, Facultad Mexicana de Medicina, Universidad La Salle. Nuevo Sanatorio Durango, México, D.F.

² Profesor Titular Cirugía General Facultad Mexicana de Medicina, Universidad La Salle. Nuevo Sanatorio Durango, México, D.F.

³ Profesor adjunto Cirugía General Facultad Mexicana de Medicina Universidad La Salle, México, D.F.

⁴ Médico Residente Cirugía General, Facultad Mexicana de Medicina Universidad La Salle. Nuevo Sanatorio Durango, México, D.F.

⁵ Investigador Profesor Facultad Mexicana de Medicina, Universidad La Salle, Unidad de Investigación en Epidemiología Clínica UMAE Hospital de Pediatría CMN Siglo XXI, IMSS.

Correspondencia:

Dr. Ricardo Antonio Sánchez Arteaga

Correo electrónico: docric@msn.com, docric1306@gmail.com

Aceptado: 04-12-2015.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/actamedica>

INTRODUCCIÓN

Las hernias inguinales siguen siendo una causa común de atención quirúrgica a nivel mundial. En México, la incidencia y prevalencia de las hernias en todas sus modalidades aún no están bien definidas, pero se calcula que hasta 20% de la población mundial desarrollará algún defecto herniario en algún momento de su vida.¹

A Bassini (1844-1924) se le atribuye el diseño precursor de la operación de hernia inguinal moderna hacia finales del siglo XIX,² pero la hernioplastia libre de tensión de Lichtenstein fue introducida hasta 1984. Esta técnica ha sido la más utilizada desde entonces y considerada como estándar de oro, en parte por una corta curva de aprendizaje en la obtención de resultados, además de una baja tasa de recurrencias y complicaciones menor de 1%.^{3,4} Ante tal éxito, la atención de los cirujanos se dirigió hacia un mejor control del dolor crónico después de la cirugía, sobre todo desde la introducción del uso de mallas.⁵ Esta complicación ha sido manifestada entre el 11 y 60% de los pacientes, quienes en más de una cuarta parte lo refieren desde moderado hasta severo y alrededor de una tercera parte afirma que limita sus actividades diarias.⁴⁻⁷

El dolor postoperatorio ha sido atribuido entre otros factores al tipo de malla⁸⁻¹¹ y a las suturas utilizadas.¹ En México, el material protésico más utilizado en la práctica institucional y privada es el polipropileno pesado, el macroporo y el monofilamento.¹ Con relación a las suturas, cuando éstas se utilizan, causan una mayor disección del tejido y un traumatismo. Tanto el tipo de malla como el uso de suturas aumentan la inflamación local que causan lesión en las estructuras nerviosas adyacentes.^{4,12} Para prevenir lo anterior se han diseñado nuevos materiales protésicos para la reparación de hernias, así como mecanismos de autofijación que eviten el uso de suturas,¹²⁻¹⁴ aunque su costo y poca accesibilidad han limitado su uso en muchos centros hospitalarios. Por otro lado, se ha informado en los últimos años que la reparación de hernias mediante abordaje laparoscópico parece disminuir el dolor crónico postoperatorio.¹⁵

Existe una amplia evidencia en revisiones sistemáticas de ensayos clínicos en las que se demuestra un beneficio en la reducción del tiempo de colocación y del tiempo quirúrgico;^{10,12,14} sin embargo, la valoración del dolor postoperatorio mediato ha sido un problema, el cual puede traducir mejor la repercusión del trauma quirúrgico. Su presencia repercute más durante la recuperación y el tiempo de reincorporación a las actividades diarias del paciente, así como el tiempo de hospitalización.

Por lo anterior, el objetivo del presente estudio fue determinar si la reparación de hernias inguinales con materiales protésicos autoadheribles en comparación con el uso de

malla de polipropileno fijada por sutura de monofilamento reduce el dolor postoperatorio a corto, mediano y largo plazo, así como confirmar su repercusión en los lapsos de fijación de la malla y el tiempo quirúrgico en general y analizar las complicaciones perioperatorias.

MATERIAL Y MÉTODOS (ASPECTOS ÉTICOS Y PRUEBAS ESTADÍSTICAS)

Realizamos un ensayo clínico, aleatorizado, prospectivo y ciego simple en pacientes intervenidos quirúrgicamente para plastia inguinal en un hospital de segundo nivel con población mexicana entre enero y junio de 2014 por parte del Servicio de Cirugía General de este hospital.

Pacientes: se incluyó a mayores de 18 años de edad, de cualquier sexo, quienes requirieron plastia de hernia inguinal y que aceptaron participar bajo consentimiento informado por escrito. No se incluyeron pacientes atendidos en urgencias por alguna complicación aguda, aquéllos con hernias bilaterales ni recidivantes o bien crurales.

Maniobra: los pacientes fueron asignados para corregir su hernia inguinal bajo dos procedimientos, en un grupo se realizó la colocación de malla autoadhesiva de polipropileno y ácido poliláctico (MAD) y en el otro la colocación de malla de polipropileno macroporo monofilamento, la cual fue fijada con sutura no absorbible (MFS). En ambos procedimientos se utilizó la técnica de Lichtenstein.

Asignación: la asignación del procedimiento se realizó de forma aleatoria. La secuencia fue determinada de manera independiente con un programa computarizado (Epidat 4) por un investigador ajeno al procedimiento. La secuencia fue anotada en sobres opacos separados. Posterior a la aceptación del paciente de participar en el estudio se abrió el sobre sellado para determinar el grupo de asignación. Durante el seguimiento se mantuvo ceguedad del procedimiento ante el paciente y ante los cirujanos evaluadores.

Procedimiento: antes del procedimiento se obtuvo información de todos los pacientes sobre sexo, edad, tiempo de evolución de la hernia, si ésta fue derecha o izquierda y si presentaban comorbilidades. Todos los pacientes recibieron profilaxis antimicrobiana con ceftriaxona a dosis de 1 g en 30 minutos previos al inicio de la cirugía, si el paciente refirió alergia a este medicamento, la profilaxis fue con ciprofloxacino a 400 mg intravenoso en el mismo tiempo. Se aplicó anestesia con bloqueo epidural. Ambos procedimientos fueron realizados por el mismo equipo médico quirúrgico. En cuanto a la MAD, ésta fue colocada sobre la región posterior del conducto inguinal para que se adhiriera más allá de la sínfisis del pubis hasta el ligamento inguinal. Cuando se colocó la malla por MFS, ésta se fijó con

un punto de sutura de monofilamento 3/00 al ligamento de Cooper, con surjete continuo al ligamento inguinal y con puntos separados al tendón conjunto. En todos los pacientes se realizó invaginación del saco herniario y afrotamiento de la aponeurosis del oblicuo externo con ácido poliglicólico del 1 y finalmente cierre de piel con nylon 3/00 con puntos simples separados. En el postoperatorio se administró como analgésico ketorolaco a 30 mg/c 8 h IV y paracetamol 1 g en caso de rescate (dolor referido por escala análoga visual mayor de 7). Todos los pacientes fueron egresados dentro de las siguientes 24 horas después de confirmarse uresis, tolerancia oral y ausencia de cualquier complicación.

Resultado principal: la evaluación primaria del estudio fue el dolor postoperatorio mediano evaluado a 24 y 72 horas, seguido de 7 y 30 días; así como el dolor tardío a 3, 6 y 12 meses posterior al procedimiento. Se preguntó a los pacientes si había dolor sobre la región inguinal al momento de la visita. Se midió con la escala análoga visual (EVA) autorreportada. Los médicos encargados de su aplicación desconocían el tipo de malla aplicada. Para fines de este trabajo la evaluación fue categorizada sin dolor (marca sobre el punto cero), dolor leve (marca arriba del puntaje de cero a 2 cm), dolor moderado (de 2.1 a 4 cm), dolor severo (de 4.1 a 7 cm), muy severo (de 7.1 a 9 cm) y máximo (> 9 cm).

Secundarios: además del dolor se midió el tiempo quirúrgico en minutos iniciados al momento de la apertura de piel hasta el cierre de la misma. Del mismo modo, se determinó el tiempo en segundos de la colocación de la malla, iniciados a partir de la apertura del reservorio de la malla hasta la fijación (MAD) o la colocación del último punto de sutura (MFS). Ambas mediciones fueron realizadas con cronómetro y por personal de enfermería.

Durante todo el seguimiento se registró cualquier complicación como sangrado, seroma, hematoma, edema testicular y recidiva de la hernia.

Tamaño de muestra: con el propósito de analizar las diferencias en el resultado principal (dolor) y debido a que la variable fue categorizada como una ordinal, se calculó el tamaño de muestra para la diferencia en proporciones. En el grupo de MFS se estimó una frecuencia mínima esperada de dolor, al menos leve en 50% de los pacientes; asimismo se esperaba una reducción en un máximo de 22% de los pacientes con dolor en el grupo de MDS. Con estos datos se calculó un tamaño mínimo de muestra de 45 pacientes por grupo, más cinco pacientes por posibles pérdidas, con lo cual se invitó a 50 pacientes por grupo. El cálculo se realizó considerando un poder estadístico de 0.80 y un nivel de significancia estadística de $p < 0.05$.

Aspectos éticos: el proyecto fue aprobado por el Comité de Investigación y Ética de nuestro hospital.

Ya que la maniobra se consideró de riesgo se solicitó a los pacientes carta de consentimiento informado. Los beneficios esperados fueron para los propios pacientes y los riesgos se redujeron al mínimo mediante vigilancia estrecha.

Análisis estadístico: se realizó análisis bivariado entre los grupos para las variables nominales y ordinales con frecuencias simples y porcentajes. El contraste entre los grupos se obtuvo con la prueba exacta de Fisher de dos colas. Para las variables cuantitativas, dadas sus distribuciones anormales, se utilizó prueba de U de Mann Whitney. En la comparabilidad del dolor como escala ordinal se usó prueba de χ^2 para cada uno de los tiempos de evaluación. Puesto que observamos diferencias en la edad, el tiempo de evolución y la localización de la hernia entre los grupos, se efectuó análisis secundario multivariable. Por el tamaño de la muestra no pudo realizarse regresión ordinal, por lo cual se consideró el dolor como una variable continua y se ajustaron estas variables confusoras usando regresión lineal múltiple. Todos los análisis se efectuaron con el paquete estadístico SPSS versión 22, se consideró un nivel de significancia estadística de $p < 0.05$.

RESULTADOS

Los 100 pacientes invitados aceptaron participar y ninguno fue eliminado por incumplimiento en el seguimiento. En todos los pacientes se aplicó el procedimiento asignado.

En la comparabilidad de los grupos (*Cuadro 1*) se encontró una mayor frecuencia de pacientes mayores de 60 años en el grupo de MFS, diferencia estadísticamente significativa. De igual manera, este grupo presentó más hernias del lado derecho (66 contra 44%, $p = 0.04$) y un mayor tiempo de evolución (6 contra 4 meses, $p = 0.008$). En las otras variables analizadas no hubo diferencias estadísticamente significativas. Cabe destacar que en ambos grupos más de 70% mostró hernias inguinales indirectas, ya sean únicas o mixtas. Además, en la mayoría de los pacientes ($\approx 70\%$) se encontró epiplón o intestino en el saco herniario.

Dolor postoperatorio: como se muestra en la *figura 1*, a las 24 horas del postoperatorio, con excepción de un paciente, todos los demás refirieron la presencia de dolor; sin embargo, al analizar su intensidad se observó que ésta era menor en el grupo de MAD, en el que 76% lo refirió como leve y 22% como moderado; situación diferente al grupo de MFS, en el cual 30% refirió dolor moderado o severo, diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.012$). A 72 horas, 20% de los pacientes del grupo de MAD ya no aquejó dolor contra sólo 8% del grupo de MFS ($p = 0.018$). En este momento ningún paciente del grupo de MAD refirió dolor moderado o más intenso. A siete días del postoperatorio, aunque hubo más pacientes con dolor

Cuadro 1. Características de los pacientes a quienes se les colocó malla autoadhesiva de polipropileno y ácido poliláctico (Progrid) y malla convencional de polipropileno (Prolene).

Dato		Malla autoadhesiva de propileno y ácido poliláctico N = 50		Malla convencional de polipropileno N=50	
Edad en años*	31-40	3	6%	2	4%
	41-50	11	22%	5	10%
	51-60	34	68%	28	56%
	61-70	2	4%	13	26%
	71-80	0	0	2	4%
Sexo	Masculino	44	88%	44	88%
	Femenino	6	12%	6	12%
Comorbilidades	Diabéticos	15	30%	16	32%
	Hipertensos	13	26%	12	24%
	Sobrepeso	27	54%	32	64%
	Obesidad leve	13	26%	7	14%
	Obesidad moderada	1	2%	4	8%
	Obesidad mórbida	0	0	1	2%
	Tabaquismo	27	54%	29	58%
Localización de la hernia**	Izquierda	28	56%	17	34%
	Derecha	22	44%	33	66%
Clasificación	II	28	56%	25	50%
	IIIa	12	24%	14	28%
	IIIb	10	20%	11	22%
Meses de evolución ⁺	Mediana (mín.-máx.)	4	(1-12)	6	(2-10)
Contenido del saco herniario	Epiplón	30	60%	25	50%
	Intestino delgado	5	10%	8	16%
	Vacío	15	30%	17	34%

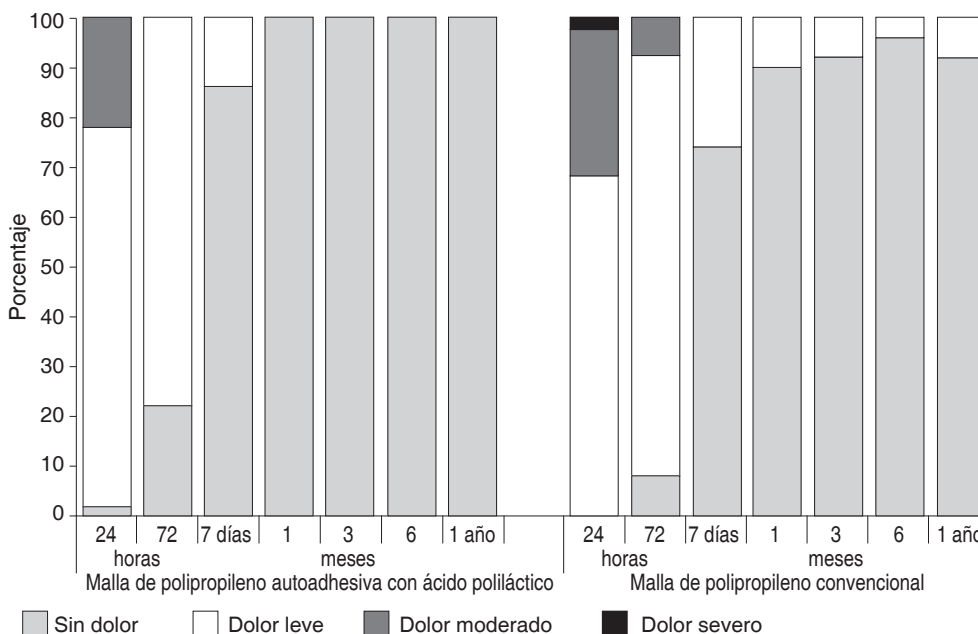
Prueba exacta de Fisher * p = 0.005, **p = 0.04, +prueba de U de Mann-Whitney p = 0.008.

leve en el grupo de MFS (22 contra 12%), la diferencia no alcanzó significancia estadística. En el seguimiento posterior a partir del primer mes y hasta el año, ningún paciente del grupo de MAD manifestó presencia de dolor, a diferencia de 10, 8, 4 y 10% de los pacientes del grupo de MFS, diferencia no estadísticamente significativa.

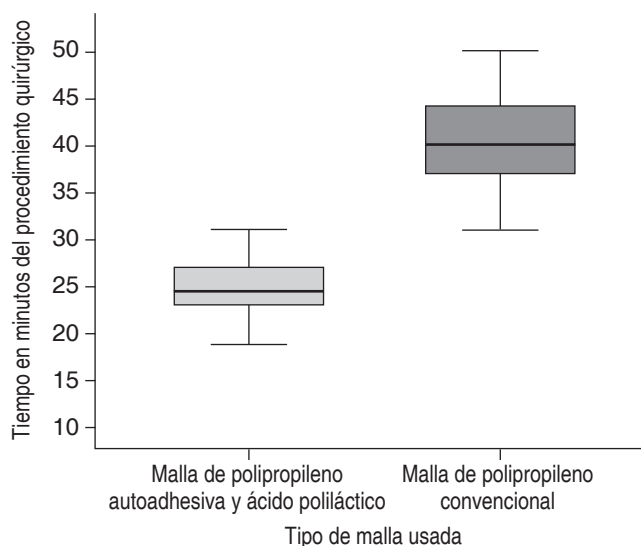
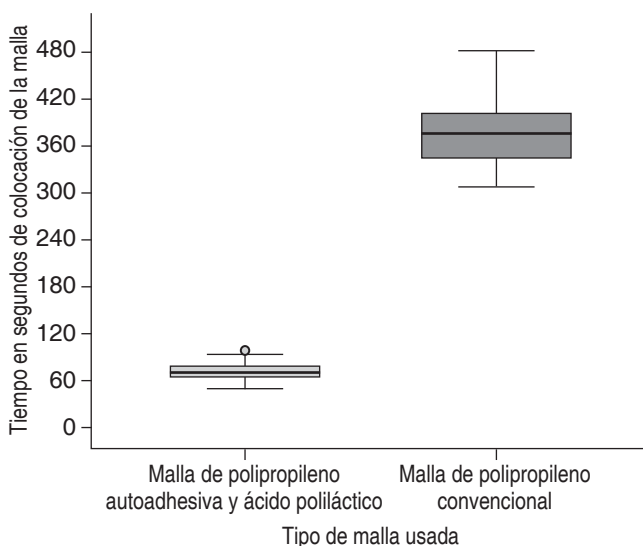
Al ajustar la intensidad del dolor a las 24 y 72 horas con la edad del paciente, tiempo de evolución y localización con respecto al tipo de malla utilizada, encontramos que se conservó la diferencia estadísticamente significativa en ambos tiempos de análisis (beta ajustado estandarizado a tipo de malla a las 24 horas de 0.16 p = 0.05 y a las 72 horas de 0.21 p = 0.05).

Tiempo de colocación de la malla y de cirugía: como se muestra en la *figura 2*, se requirió de menos tiempo para la colocación de la malla MAD que en la fijada MFS. También el tiempo total de cirugía mostró una reducción, en promedio, de 15 minutos cuando se usó la MAD *figura 3*.

Complicaciones postoperatorias: la complicación más frecuente fue la presencia de seroma, la cual fue observada en cuatro pacientes del grupo de MAD y tres en el de MFS (p = 0.9). La segunda complicación fue la presencia de edema testicular observada en un paciente de cada grupo, p = 1.0. Tuvimos una recidiva en el grupo de MFS.



Prueba de χ^2 : 24 h p = 0.012, 72 h p = 0.018, 7 d p = 0.21, un mes p = 0.56, 3 m p = 0.11 y 6 m p = 0.49



DISCUSIÓN

Hallazgo principal y su repercusión o trascendencia

Nuestros resultados muestran que el dolor postoperatorio en los pacientes después de 24 y 72 h fue clínica y esta-

dísticamente menor con respecto al grupo con malla de prolene y fijación con sutura. Lo anterior se tradujo en una recuperación más rápida, con posible regreso a sus labores cotidianas de manera temprana.

Al comparar el uso de mallas autoadheribles con las fijadas con suturas para la reducción del dolor en una

revisión sistemática de ensayos clínicos,¹⁴ los autores no encontraron diferencias en la presentación e intensidad cuando se analizó a largo plazo. En el presente estudio tampoco encontramos diferencias a seis y doce meses posteriores al procedimiento. Nuestra principal aportación fue presentar evidencia de una reducción del dolor a mediano plazo (24 y 72 h). Consideramos que la reducción de este tiempo puede repercutir en: evitar la prolongación de una hospitalización ante la persistencia de dolor, favorecer la reincorporación más temprana a las labores habituales o por lo menos indispensables del paciente, reducir el consumo de medicamentos y un bienestar general.

Como se ha mencionado en estudios previos, también nos fue posible constatar la necesidad de menor tiempo quirúrgico ante una colocación más rápida de las mallas autoadheribles.^{11,14} Los tiempos de reducción son variados y dependen mucho de los criterios tomados para la medición del mismo, ya sea si es al momento de iniciar la cirugía o a partir del inicio de la colocación de las mallas.¹¹

También observamos en todos nuestros pacientes del grupo de MAD que la colocación fue sencilla con escasa manipulación de tejidos, lo cual se tradujo en un postoperatorio con menos datos de inflamación y ningún caso de infecciones asociadas al procedimiento. Aunque no demostramos una diferencia con respecto a estas complicaciones en el grupo de MFS, pudo demostrarse la seguridad del procedimiento. Revisiones sistemáticas de otros ensayos tampoco han podido demostrar diferencias significativas en la tasa de infecciones entre estos dos procedimientos, lo cual se explica por ser ambos cirugías poco invasivas.¹⁴

Con respecto a las complicaciones postoperatorias, tanto en nuestro estudio como en lo registrado en la bibliografía, se demuestra una baja tasa de eventos independientemente del método de fijación de las mallas.^{10-12,14} La mayoría de las complicaciones se ha relacionado con seromas, algunos hematomas y en ocasiones infecciones del sitio quirúrgico.^{10-12,14} La frecuencia de recidivas, de las cuales observamos un caso en un paciente del grupo de MFS, correspondió a 1%, tal como se ha informado en las publicaciones médicas.¹

La principal fortaleza de nuestro estudio es el carácter aleatorizado y prospectivo. Los procedimientos fueron realizados por personal capacitado y se mantuvo la ceguedad sobre los pacientes, quienes evaluaron de forma subjetiva la percepción del dolor. Asimismo, las evaluaciones fueron hechas por médicos ajenos al proyecto, con lo cual se aseguró una mayor objetividad en la evaluación de las complicaciones. No tuvimos pérdidas del seguimiento. Por otro lado, hasta donde tenemos conocimiento, éste es el primer estudio realizado en población mexicana.

Pese a lo anterior, consideramos una limitación el uso de una escala subjetiva como medida principal del dolor, aunque es el método más aceptado en la bibliografía mundial. Tampoco se midió la cantidad de analgésicos usados como rescate en el postoperatorio, situación que puede causar un enmascaramiento del dolor en los pacientes. Por otro lado, pensamos que en caso de presentarse, sería un sesgo no diferencial.

Debido al centro donde fue realizado el estudio es factible que nuestra población no represente a toda la población mexicana, y por tanto se necesitan estudios más amplios.

Por último, en años recientes han surgido en el mercado mallas ultraligeras, las cuales al parecer generan menos tracción de estructuras y, en consecuencia, reducen más el dolor tanto mediato como crónico.¹ Es probable que este cambio junto con el incremento en la cirugía laparoscópica resuelva significativamente el problema del dolor posthernioplastia, aunque se requieren futuros estudios para su confirmación.

CONCLUSIONES

El uso de mallas de prolene con ácido poliláctico autoadheribles disminuye significativamente el dolor postquirúrgico mediato en comparación con el uso de mallas de prolene y fijación convencionales. Es probable que esta reducción del dolor acorte los tiempos de estancia postquirúrgicos, reduzca los costos inherentes y acelere la incorporación de estos pacientes a sus labores cotidianas. A largo plazo no parece modificar el dolor crónico.

REFERENCIAS

1. Mayagoitia GJ. Hernias de la pared abdominal: tratamiento actual. 2a edición. México, D.F.: Alfil S.A. de C.V.; 2009.
2. Bekker J, Keeman JN, Simons MP, Aufenacker TJ. A brief history of the inguinal hernia operation in adults. *Ned Tijdschr Geneesk.* 2007; 151 (16): 924-931.
3. Amid PK. Lichtenstein tension-free hernioplasty: its inception, evolution, and principles. *Hernia.* 2004; 8 (1): 1-7.
4. Canonico S, Benevento R, Perna G, Guerniero R, Sciaudone G, Pellino G et al. Sutureless fixation with fibrin glue of lightweight mesh in open inguinal hernia repair: effect on postoperative pain: a double-blind, randomized trial versus standard heavyweight mesh. *Surgery.* 2013; 153 (1): 126-130.
5. Campanelli G, Canziani M, Frattini F, Cavalli M, Agrusti S. Inguinal hernia: state of the art. *Int J Surg Lond Engl.* 2008; 6 Suppl 1: S26-S28.
6. van Veen RN, Wijsmuller AR, Vrijland WW, Hop WC, Lange JF, Jeekel J. Randomized clinical trial of mesh versus non-mesh primary inguinal hernia repair: long-term chronic pain at 10 years. *Surgery.* 2007; 142 (5): 695-698.
7. Kalliomäki ML, Meyerson J, Gunnarsson U, Gordh T, Sandblom G. Long-term pain after inguinal hernia repair in a population-based cohort; risk factors and interference with daily activities. *Eur J Pain Lond Engl.* 2008; 12 (2): 214-225.

8. Nienhuijs S, Staal E, Strobbe L, Rosman C, Groenewoud H, Bleichrodt R. Chronic pain after mesh repair of inguinal hernia: a systematic review. *Am J Surg*. 2007; 194 (3): 394-400.
9. Jeroukhimov I, Wiser I, Karasic E, Nesterenko V, Poluksht N, Lavy R et al. Reduced postoperative chronic pain after tension-free inguinal hernia repair using absorbable sutures: a single-blind randomized clinical trial. *J Am Coll Surg*. 2014; 218 (1): 102-107.
10. Fang Z, Zhou J, Ren F, Liu D. Self-gripping mesh versus sutured mesh in open inguinal hernia repair: system review and meta-analysis. *Am J Surg*. 2014; 207 (5): 773-781.
11. Bruna-Esteban M, Cantos-Pallarés M, Artigues-Sánchez De Rojas E. Use of adhesive mesh in hernioplasty compared to the conventional technique. Results of a randomised prospective study. *Cir Esp*. 2010; 88 (4): 253-258.
12. Zhang C, Li F, Zhang H, Zhong W, Shi D, Zhao Y. Self-gripping versus sutured mesh for inguinal hernia repair: a systematic review and meta-analysis of current literature. *J Surg Res*. 2013; 185 (2): 653-660.
13. Hollinsky C, Kolbe T, Walter I, Joachim A, Sandberg S, Koch T et al. Comparison of a new self-gripping mesh with other fixation methods for laparoscopic hernia repair in a rat model. *J Am Coll Surg*. 2009; 208 (6): 1107-1114.
14. Pandanaboyana S, Mittapalli D, Rao A, Prasad R, Ahmad N. Meta-analysis of self-gripping mesh (Progrid) versus sutured mesh in open inguinal hernia repair. *Surgeon*. 2014; 12 (2): 87-93.
15. Li J, Ji Z, Li Y. Comparison of laparoscopic versus open procedure in the treatment of recurrent inguinal hernia: a meta-analysis of the results. *Am J Surg*. 2014; 207 (4): 602-612.