



## Artículo original

## CIRUGÍA ENDOSCÓPICA

Vol.11 No. 3 Jul.-Sep. 2010

# Experiencia de 10 años con malla de polipropileno en la reparación laparoscópica de la hernia inguinal en el Hospital Ángeles Lomas

Weber SA,\* Argüelles LP,\* Garteiz MD,\* Vega RF,\* Carbó RR\*

## Resumen

**Antecedentes:** Algunos reportes indican que el uso de materiales protésicos en la reparación de la hernia inguinal puede estar relacionado a complicaciones, y esto ha motivado una revolución en el desarrollo de diversos materiales. **Objetivo:** Presentar nuestra experiencia y resultados con el uso de la malla de polipropileno convencional, en reparaciones inguinales por vía laparoscópica con técnica transabdominal preperitoneal (TAPP), durante los últimos 10 años en el Hospital Ángeles Lomas. **Métodos:** Es un estudio clínico, retrospectivo. Se revisaron 143 expedientes de los pacientes sometidos a hernioplastia inguinal laparoscópica por la vía TAPP, en el Hospital Ángeles Lomas de mayo de 1999 a mayo de 2009 por un grupo quirúrgico, utilizando malla de polipropileno. **Resultados:** Los días de estancia intrahospitalaria promedio fueron 1.5 días y el tiempo promedio de regreso a sus actividades cotidianas fue de 1.7 semanas. Se presentó 1 caso de recurrencia (0.7%), tres casos de inguinodinia, todos respondieron al tratamiento conservador en menos de un mes y 3 de seroma. No hubo ningún caso de infección, ni otras complicaciones relacionadas a la malla. **Conclusiones:** Consideramos que la malla de polipropileno sigue siendo una buena opción en la reparación inguinal laparoscópica. En nuestra experiencia reúne las características del mejor material protésico.

**Palabras clave:** Hernia inguinal, laparoscopia, hernioplastia laparoscópica, malla, polipropileno, TAPP.

## Abstract

**Background:** Recent reports have shown that the use of prosthetics in the repair of inguinal hernias may be associated with certain complications and this has motivated a revolution in the development of prosthetic materials. **Objective:** The purpose of this article is to describe 10 years of our experience and results with the use of the conventional polypropylene mesh in the repair of inguinal hernias with the transabdominal preperitoneal laparoscopic technique. **Methods:** This is a retrospective, clinical review of 143 patients who underwent laparoscopic TAPP inguinal repair at Hospital Angeles Lomas from May 1999 to May 2009, using polypropylene mesh. All operated by the same surgical team. **Results:** Hospital stay averaged 1.5 days and return to normal activity 1.7 weeks. There was one recurrence (0.7%), three cases of inguinodinia, all resolved within one month and three seromas. There were no infections or other mesh related complications. **Conclusions:** We believe that polypropylene mesh continues to be a good option for the laparoscopic repair of inguinal hernias. In our experience, this mesh has the properties that make it ideal for this procedure.

**Key words:** Inguinal hernia, laparoscopy, laparoscopic hernioplasty, polypropylene, TAPP.

\* Departamento de Cirugía General, Hospital Ángeles Lomas, Huixquilucan, Estado de México.

TAPP: Técnica transabdominal preperitoneal, TEP: Técnica totalmente extraperitoneal, PP: polipropileno, POL: poliéster, ePTFE: politetrafluoroetileno expandible, HL: hernioplastia laparoscópica.

## Correspondencia:

Dr. Alejandro Weber S

Av. Vialidad de la Barranca s/n.

Col. Valle de Las Palmas, Huixquilucan, Estado de México, 52763  
Tel./Fax: 52469527

«Es difícil hacerle justicia al plástico, ya que sirve a múltiples funciones, asume tantos matices, satisface tantos deseos, y tan rápidamente se transforma en invisible como desempeña bien su cometido. En poco más de un siglo, los plásticos se han diseminado en el mundo material, pasando de su casi ausencia, a la casi total ubiquidad».

Jeffrey L. Meikle, American Plastic: A Cultural History<sup>1</sup>

## INTRODUCCIÓN

Desde tiempos remotos ya existía la idea de utilizar materiales para ocluir los orificios herniarios. A partir de 1800

se inició la época de las prótesis con las primeras mallas de filigrana de plata y no ha cesado la búsqueda del material ideal.<sup>2</sup> Usher inició la era moderna de las mallas protésicas al introducir el polipropileno (PP) que desde entonces sigue siendo de los materiales más utilizados. Con los años, gracias al desarrollo tecnológico, múltiples materiales han surgido para la reparación de las hernias pero aún no se cuenta con el que satisfaga completamente las necesidades y preferencias de todos los cirujanos.<sup>3</sup> Sabemos con certeza que utilizar estas prótesis, disminuye significativamente la posibilidad de las recidivas,<sup>4-6</sup> por lo cual, en esta era de la *revolución de las prótesis*, el cirujano que cuenta con diferentes materiales para situaciones diversas, tiene que decidir de entre todas, la mejor opción para cada caso. Sin embargo para la reparación estándar de la hernia inguinal, la decisión debe estar basada en aquel material que reúna las mejores características de la prótesis o malla ideal para la mayoría de los casos de este tipo. El PP un polímero sintético, ha sido desde su introducción bien tolerado y ha demostrado su eficacia y seguridad. En muchos países sigue siendo el más utilizado, sin embargo con la introducción de los nuevos materiales, han surgido dudas de si éstos superan las características positivas del PP y por ello deben emplearse en su lugar.<sup>7,8</sup> Nuestro grupo ha optado desde hace muchos años por la malla de PP, por considerar que sus características lo hacen el material ideal.<sup>9</sup> Sin embargo, algunos reportes indican que su uso puede estar relacionado con complicaciones como la inguinodinia y por ello existe la tendencia a utilizar otros materiales, aunque este hecho es controvertido.<sup>10-12</sup>

El objetivo del presente trabajo es presentar nuestra experiencia y resultados con el uso de la malla de PP en reparaciones inguinales por vía laparoscópica con técnica transabdominal preperitoneal (TAPP), durante los últimos 10 años en el Hospital Ángeles Lomas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Es un estudio clínico, retrospectivo, descriptivo, abierto, longitudinal, en el que se recopilaron los expedientes de todos los casos de hernioplastia laparoscópica (HL) intervenidos quirúrgicamente por nuestro grupo de mayo de 1999 a mayo de 2009, en el Hospital Ángeles Lomas en el estado de México.

La reparación inguinal laparoscópica se realizó a todos los pacientes bajo anestesia general balanceada, induciendo el neumoperitoneo mediante aguja de Veress transumbilical, colocando un trócar de 12 mm en ese sitio, y dos trócares más de 5 mm sobre la línea medio-clavicular a cada lado, utilizando el lente de 30 grados del mismo lado de la hernia y el cirujano trabajando al lado contralateral por los otros dos trócares. Las cirugías se llevaron a cabo con la técnica TAPP habitual.<sup>13-16</sup> En todos los casos se utilizó malla de PP (PROLENE® Soft Polypropylene Mesh Ethicon Johnson & John-

son), con un tamaño promedio de 15 x 12 cm, pero en todos los casos, de tamaño suficiente para sobrepasar al menos 3 cm el o los orificios herniarios para apoyar la prótesis sobre tejido sano en todas direcciones. La preparación de las mallas fue uniforme, cambiando de guantes para manipularla y confeccionarla, redondeando las esquinas y evitando que la prótesis tocara la piel del paciente al introducirla a través del trócar a la cavidad abdominal. En casos especiales de hernias muy grandes o múltiples se colocaron dos mallas, una por debajo del cordón espermático con hendidura amplia para no comprometer su circulación o inervación y otra más amplia sobrepuesta para reforzar la pared. En los casos de hernia bilateral se colocó una malla de cada lado con la misma técnica descrita. La fijación se efectuó en casi todos los casos con grapas (Origin Medsystems TACKER) por arriba del ligamento de Cooper, y con fijación medial y lateral a los vasos epigástricos, siempre por arriba del nivel de la espina iliaca anterosuperior. La tendencia con los años, fue limitar lo más posible el número de grapas utilizadas. Finalmente el peritoneo parietal se suturó con surgete, cubriendo por completo el material protésico.

De los expedientes clínicos, se obtuvo el diagnóstico, los hallazgos operatorios del o los defectos herniarios encontrados, los días de estancia intrahospitalaria, las complicaciones operatorias y si se realizó cirugía complementaria. Un médico ajeno al grupo, realizó una entrevista telefónica individual a los pacientes intervenidos en la cual se interrogó: el tiempo aproximado de regreso a las actividades cotidianas, si hubo complicaciones tardías (especialmente dolor o infecciones) o recidivas y la satisfacción con el procedimiento.

## RESULTADOS

Se revisaron 143 expedientes, con 244 hernias reparadas, 90.2% (n = 129) fueron del sexo masculino y 9.8% (n = 14) femenino. En cuanto al tipo de hernia, la laparoscopia mostró que el 51% (n = 68) presentaron hernia indirecta, 17% (n = 27) en pantalón, 4.7% (n = 6) directa, 26% (n = 41) hernia múltiple y 0.7% (n = 1) femoral. Los días de estancia intrahospitalaria promedio fueron 1.5, y el tiempo promedio de regreso a sus actividades cotidianas fue de 1.7 semanas.

Únicamente se presentó un caso de recurrencia (0.7%), en un paciente de 49 años de edad con antecedentes de hernia inguinal bilateral, hernia hiatal, y otras patologías que sugerían colagenopatía; en el cual tuvimos la oportunidad de reintervenir, dándonos cuenta que la causa de la recidiva fue una malla de tamaño insuficiente. Actualmente este paciente se encuentra satisfecho y sin recidivas.

En esta serie sólo se presentaron tres casos de inguinodinia, todos transitorios. Dos se resolvieron de forma espontánea, y uno de origen urológico se resolvió con tratamiento médico en menos de un mes. Se presentaron 3 casos de seroma, todos relacionados a hernias grandes,

dos de los cuales se solucionaron de forma espontánea y uno requirió punción. No hubo ningún caso de infección, fistula u obstrucción intestinal ni otras complicaciones relacionadas a la malla.

## DISCUSIÓN

Utilizando la técnica metal-orgánico catalítica, a principios de 1950 se desarrolló a partir de los gases etileno y polipropileno, un polímero enlazado con un grupo carbón metilo que le daba propiedades mecánicas especiales que variaban de acuerdo a su grado de cristalinidad, reflejo de su densidad y fuerza tensil. Aunque Giulio Natta y Karl Ziegler recibieron el premio Nobel por sus trabajos con este material, la patente fue obtenida por los científicos Paul Hogan y Robert Banks de la compañía Phillips Petroleum.<sup>17</sup> Francis Usher quien había experimentado con el polietileno para fabricar una malla que cumpliera con las características que buscaba, leyó en Life acerca de este nuevo polímero llamado Marlex (polipropileno cristalino), el cual llamó su atención ya que podía ser extraído como monofilamento, era fuerte, inerte, no se fragmentaba, ni endurecía, ni encoría, resistía a la ebullición y tampoco se distorsionaba en el autoclave. Por ello utilizó este polímero para fabricar una malla, y experimentó con él hasta obtener el grosor, porosidad, elasticidad y fuerza tensil óptimos, planteando el concepto de utilizar la prótesis para puentejar el defecto y no sólo para reforzar tejidos afrontados bajo tensión.<sup>2</sup>

Pero no hay duda que el uso de prótesis disminuye las recidivas y por ello, el cirujano debe decidir la opción que considere mejor para la mayoría de sus casos.<sup>18-20</sup> A pesar de que Cumberland, Scales, Amid, Awad y otros propusieron las características de la prótesis ideal (Cuadro 1),<sup>21</sup> los cirujanos buscamos también que no provoque molestias o dolor, ni cause rigidez de la pared, que podamos ver a través de ella, que sea maleable, pero que al mismo tiempo tenga la firmeza para facilitar su colocación, que sea fácil de fijar y que su integración a los tejidos sea perfecta.<sup>2,22-24</sup> Aún no existe un material que cumpla todos los requisitos.<sup>25</sup>

De las opciones disponibles hasta ahora, el 90% de las hernias en los Estados Unidos continúan siendo operadas con mallas de PP, las opciones y variantes de éstas como las recubiertas de silicona, celulosa regenerada oxidada, ácido

hialurónico, y otras, son en general más utilizadas para casos especiales o de hernias incisionales.<sup>26</sup> Nosotros utilizamos la malla de PP<sup>27</sup> que es un material no absorbible, de densidad mediana con respecto a la cantidad final de material protésico que queda incluido dentro de la cicatriz (su peso promedio es de entre 45 – 90 g/m<sup>2</sup>) por ser un material con alta tolerancia en presencia de infección y por su macroporosidad, lo que condiciona su textura firme y maleable al mismo tiempo, con poros mayores a 75 micrones, que permiten la permeabilidad a células inmunológicas, lo que posibilita que aun en caso de infección no sea necesario retirarla.<sup>2</sup> Otra característica importante es que promueve la proliferación de fibroblastos, vasos sanguíneos y fibras de colágena, lo cual induce una excelente integración a los tejidos, con adecuado reforzamiento de la pared abdominal.<sup>18,28</sup>

A pesar de que con este material se han documentado casos de fistulas e intensa formación de adherencias cuando se pone en contacto con las vísceras abdominales,<sup>29</sup> las reparaciones por vía anterior o las técnicas TAPP y totalmente extraperitoneal (TEP) en las cuales el material protésico queda completamente cubierto con peritoneo parietal, son la vía de elección debido a que esas complicaciones relacionadas con la malla se evitan del todo.<sup>30</sup>

El interés por el dolor inguinal postoperatorio crónico, ha igualado y en algunos casos sobrepasado a la recurrencia como complicación de la reparación inguinal. Se reportan en la literatura índices de inguinodinia que van del 28.7 al 75.5%, comparados con la frecuencia de recurrencia reportada de 2 y 4.9% en reparaciones con y sin utilización de malla respectivamente, tanto en cirugía abierta como laparoscópica.<sup>31,32</sup> La inguinodinia se ha relacionado entre otros factores, con el peso e integración de la malla a los tejidos,<sup>33</sup> por lo que la literatura recomienda utilizar los materiales de densidad o peso más ligero.<sup>34,35</sup> Sin embargo, el dolor postoperatorio persistente es probablemente multifactorial. Es cierto que algunos tipos de plastia con malla especialmente con el tipo de reparación de Gilbert,<sup>36</sup> se pueden asociar a inguinodinia por la colocación de ésta y que retirarla, como ha sido nuestra experiencia en varios casos, resuelve el dolor por completo.<sup>37</sup> Otros factores que pueden contribuir para el desarrollo de esta complicación son el tipo de plastia, la disección, y la técnica de colocación y fijación de la malla, más que la malla *per se*.<sup>31,38-43</sup> Por ello la técnica debe ser meticulosa especialmente en lo que se refiere a la disección de los tejidos y la fijación de la malla. En esta serie, el dolor inguinal postoperatorio que se presentó en tres pacientes, en dos de ellos no persistió por más de 5 a 7 días y ambos cedieron de manera espontánea, y otro caso que resultó tener una afección urológica que cedió con tratamiento médico, por lo que todos pueden clasificarse como inguinodinia transitoria. Por lo tanto ningún caso estuvo relacionado directamente con la presencia de la malla.<sup>32,39,44-46</sup>

La recurrencia es causa de morbilidad, estancia hospitalaria prolongada y altos costos para el paciente y la

**Cuadro 1.** Características del material protésico ideal.

Biocompatible
Esterilizable
No causa reacción a cuerpo extraño
Fácil esterilización
Resistente a infección y fuerzas mecánicas de presión
No carcinogénica
No pirógena
Bajo costo

institución, incluyendo la necesidad de reintervención. Se han propuesto varios mecanismos de recurrencia, que de acuerdo a Awad y colaboradores se dividen en dos grupos: el que incluye factores asociados al paciente, como la presión intraabdominal elevada y la calidad de los tejidos,<sup>47,48</sup> y factores técnicos como la retracción de la malla por fijación inadecuada, mala colocación y la falla en detectar la presencia de otra hernia.<sup>49</sup> También se mencionan otros factores de recurrencia como el tamaño de la hernia, el tipo de cirugía (electiva o urgencia), la presencia de una malla colocada en un procedimiento previo y la infección del sitio quirúrgico. No abundan reportes de recurrencia tomando en cuenta factores como el tamaño de la hernia, el tipo de cirugía (electiva o urgencia), la presencia y tipo de malla colocada en un procedimiento previo o la infección del sitio quirúrgico.<sup>50-52</sup> por lo cual falta investigación que aclare estos datos.

Se sabe que la recurrencia es la complicación más frecuente y puede presentarse posterior a cualquier tipo de reparación, sin embargo en este trabajo, el porcentaje de recurrencia fue del 0.7%, y la única recurrencia se asoció al tamaño insuficiente de malla para el tipo de defecto y paciente particular.<sup>53</sup>

La infección es otra complicación que puede modificar la evolución del paciente, y favorecer la recurrencia.<sup>54,55</sup> La incidencia reportada de infección en herida quirúrgica en la literatura es del 1 al 9%, y se sabe que la infección asociada al material protésico puede ser del 0 al 5% de los casos.<sup>56,57</sup> Los factores de riesgo identificados para la presencia de infección son: la presencia de infección de la herida en el preoperatorio, tabaquismo, uso crónico de esteroides, insuficiencia cardiaca congestiva, resección intestinal o enterotomía, un procedimiento de emergencia, el tiempo quirúrgico prolongado, la estancia intrahospitalaria y algunos autores mencionan el tipo de material protésico y su manipulación, reesterilización o reutilización.<sup>58-61</sup> En esta serie ningún paciente presentó

infección, lo cual, atribuimos principalmente al cuidadoso manejo de la malla.

La formación de seromas postoperatorios relacionados con material protésico es causada por la reacción inflamatoria al material extraño y al espacio muerto creado entre la malla y el tejido, secundario a la extensa disección para la búsqueda de bordes aponeuróticos sanos, como es en el caso de las reparaciones abiertas.<sup>62</sup> Cuando se trata de una malla macroporosa que permite el flujo de líquido a través de ella o una que se integre de manera satisfactoria a los tejidos por fibrosis acelerada eliminando el espacio muerto, es menos probable la formación de seroma. Como es en el caso de la malla de PP. También disminuye esta complicación colocar la malla evitando el contacto con el tejido celular subcutáneo, si se coloca preperitoneal, retroaponeurótica o intraperitoneal.<sup>63-65</sup>

Por todas estas características, además de su fácil manipulación en la región inguinal, para nuestro grupo sigue siendo la mejor opción considerando por último la relación costo-beneficio que es un factor de suma importancia. La malla de PP que utilizamos tiene un costo mucho menor que otro tipo de prótesis combinadas, ligeras o preformadas del mercado. En una encuesta realizada en nuestro medio, esta prótesis tiene un costo aproximadamente del 30 al 50% menor, que otro tipo de mallas combinadas, ligeras o preformadas, disponibles, lo cual es otro factor de importancia para la selección.

## CONCLUSIONES

Durante 10 años que hemos utilizado malla de PP en reparaciones inguinales laparoscópicas ésta ha mostrado su seguridad y eficacia. En esta serie, la inguinodinia no ha sido un problema y no hemos tenido otras complicaciones asociadas a su utilización. Consideramos que esta prótesis sigue siendo una de las mejores opciones en la reparación inguinal laparoscópica con la mejor relación costo-beneficio.

## REFERENCIAS

1. Henahan JF. The near perfect molecule. *Chemical and Engineering News* 1970; 65: 38-40.
2. Hernández LA, Aguirre OI, Morales VJM. Materiales protésicos en patología herniaria. *Revista de la Asociación Mexicana de Cirugía Endoscópica* 2009; 10: 68-74.
3. Shah BC, Goede MR, Bayer RNR, Buettner BSL, Putney SJ, McBride CL, Oleynikov D. Does type of mesh used have an impact on outcomes in laparoscopic inguinal hernia. *J Am Coll Surg* 2009; 198: 759-764.
4. Chan G, Chan CK. Long term results of a prospective study of 225 femoral hernia repairs: indications for tissue and mesh repair. *J Am Coll Surg* 2008; 207: 360-367.
5. Itani KMF, Fitzgibbons R, Awad SS, Duh QY, Ferzli GS. Management of recurrent inguinal hernias. *J Am Coll Surg* 2009; 209: 653-658.
6. McCormack K, Wake B, Perez J, Fraser C, Cook J, McIntosh E, Vale L, Grant A. Laparoscopic surgery for inguinal hernia repair: systematic review of effectiveness and economic evaluation. *Health Technol Assess* 2005; 9: 1-203.
7. Awad SS, Yallalampalli S, Srour AM, Bellows CF, Albo D, Berger DH. Improved outcomes with the Prolene Hernia System mesh compared with the time-honored Lichtenstein onlay mesh repair for inguinal hernia repair. *Am J Surg* 2007; 193: 697-701.
8. Doctor HG. Evaluation of various prosthetic materials and newer meshes for hernia repairs. *JMAS* 2006; 2: 110-116.
9. Cobb WS, Kercher KW, Heniford BT. The Argument for Lightweight Polypropylene Mesh in Hernia Repair. *Surg Innov* 2005; 12: 63-69.

10. Malazgirt Z, Ulusoy AN, Gok Y, Karagoz F, Tac K. Bioabsorbable membrane prevents adhesions to polypropylene mesh in rats. *Hernia* 2000; 4: 129-133.
11. Heise CP, Starling JR. Mesh inguinodynia: A new clinical syndrome after inguinal herniorrhaphy. *J Am Coll Surg* 1998; 187: 514-518.
12. Ducic I, Dellon AL. Testicular pain after inguinal hernia repair: An approach to resection of the genital branch of genitofemoral nerve. *J Am Coll Surg* 2004; 198: 181-184.
13. Weber SA, Vázquez FJA, Cueto GJ. La hernia inguinal en la era laparoscópica. Reparación tipo TAPP (abordaje transabdominal preperitoneal) *Cir Gen* 1998; (Supl 1): 20: 21-28.
14. Kapisis SA, Brough WA, Royston MS, O'Boyle C, Sedmanet PC. Laparoscopic transabdominal preperitoneal (TAPP) hernia repair. *Surg Endosc* 2001; 15: 972-5.
15. Weber SA, Melgoza OC, Rojas DO, Cueto GJ. Reparación laparoscópica de los defectos herniarios inguino-crurales. Propuesta de clasificación. *Cir Gen* 1995; 17: 14-19.
16. Weber SA, Vázquez JA, Mansilla PD, Cueto GJ. La hernia inguinal en la era laparoscópica. *Rev Med Hered* 1999; 10: 07-13.
17. Read RC. Milestones in the history of hernia surgery: Prosthetic repair. *Hernia* 2004; 8: 8-14.
18. Ansaloni L, Catena F, Coccolini F, Gazzotti F, D'Alessandro L, Pinna AD. Inguinal hernia repair with porcine small intestine submucosa: 3-year follow-up results of a randomized controlled trial of Lichtenstein's repair with polypropylene mesh versus Surgisis inguinal hernia matrix. *Am J Surg* 2009; 198: 303-12.
19. Cobb WS, Kercher KW, Heniford BT. The argument for lightweight polypropylene mesh in hernia repair. *Surg Innov* 2005; 12: 63-9.
20. Bleichrodt RP, Malyar AW, Reilingh TS, Buyne O, Bonenkamp JJ, Van Goor H. The omentum-polypropylene sandwich technique: An attractive method to repair large abdominal-wall defects in the presence of contamination or infection. *Hernia* 2007; 11: 71-74.
21. Lau WY. History of treatment of groin hernia. *World J Surg* 2002; 26: 748-759.
22. Carbonell TF. *Hernia inguinocrural, ethicon Asociación Española de Cirujanos, Valencia, 2001.*
23. Earle DB, Mark LA. Prosthetic material in inguinal hernia repair. How do I choose. *Surg Clin North Am* 2008; 88: 179-201.
24. Amid PK. Classification of biomaterials and their related complications in abdominal wall hernia surgery. *Hernia* 1997; 1: 15-21.
25. Dolce C, Stefanidis J, Keller D, Walters K, Newcomb W, Heath J, Norton H, Lincourt A, Kercher K, Heniford B. Pushing the envelope in biomaterial research: initial results of prosthetic coating with stem cells in a rat model. *Surg Endosc* 2010; 24: 2687-2693.
26. Bernal R. Meshomanía. *Cir Gen* 2010; 32 (Supl 1): 106-109.
27. Junge K, Rosch R, Krones CJ, Klinge U, Mertens PR, Lynen P, Schumpelick V, Klosterhalfen B. Influence of polyglecaprone 25 (Monocryl) supplementation on the biocompatibility of a polypropylene mesh for hernia repair. *Hernia* 2005; 9: 212-217.
28. Shah BC, Goede MR, Bayer R, Buettner SL, Putney SJ, McBride CL, Oleynikov D. Does type of mesh used have an impact on outcomes in laparoscopic inguinal hernia. *Am J Surg* 2009; 198: 759-764.
29. Kauffman Z. Fecal fistula: A late complication of marlex mesh repair. *Dis Colon & Rectum* 1981; 24: 543-544.
30. Conze J, Junge K, Klinge U, Weib C, Polivoda M, Oettinger AP, Schumpelick V. Intrabdominal adhesion formation of polypropylene mesh. Influence of coverage of omentum and polyglactin. *Surg Endosc* 2005; 19: 798-803.
31. Boldo E, Armelles A, Pérez LG, Martín F, Aracil JP, Miralles JM, Martínez D, Escrig J. Pain after laparoscopic bilateral hernioplasty: early results of a prospective randomized double-blind study comparing fibrin versus staples. *Surg Endosc* 2008; 22: 1206-1209.
32. Nienhuijs SW, Boelens O, Strobbe L. Pain after anterior mesh hernia repair. *J Am Coll Surg* 2005; 200: 885-889.
33. Chui LB, Ng WT, Sze YS, Yuen KS, Wong YT, Kong CK. Prospective randomized clinical trial comparing lightweight mesh and heavyweight polypropylene mesh in chronic pain incidence after TEP repair of bilateral inguinal hernia. *Surg Endosc* 2010; 24: 2735-8.
34. Muftuoglu M, Gungor O, Odabasi M, Ekinci O, Teyyareci A, Sekmen U, Saglam A. The comparison of heavyweight mesh and lightweight mesh in an incisional animal model. *Hernia* 2010; 14: 397-400.
35. Weyhe D, Belyaev O, Muller C, Meurer K, Bauer K, Papastolou G, Uhl W. Improving outcomes in hernia repair by the use of light meshes - A comparison of different implant constructions based on a critical appraisal of the literature. *World J Surg* 2007; 31: 234-244.
36. Woods B, Neumayer L. Open repair of inguinal hernia: An evidence-based review. *Surg Clin North Am* 2008; 88: 139-155.
37. Awad SS, Yallampalli S, Srour AM, Bellows CF, Albo D, Berger DH. Improved outcomes with the prolene hernia system mesh compared with the time-honored Lichtenstein onlay mesh repair for inguinal hernia repair. *Am J Surg* 2007; 193: 697-701.
38. Bay-Nielsen M, Perkins FM, Kehlet H. Pain and functional impairment 1 year after inguinal herniorrhaphy: a nationwide questionnaire study. *Ann Surg* 2001; 233: 1-7.
39. Condon RE. Groin pain after hernia repair. *Ann Surg* 2001; 233: 8.
40. Lichtenstein IL, Shulman AG, Amid PK, Montllor MM. Cause and prevention of postherniorrhaphy neuralgia; a proposed protocol for treatment. *Am J Surg* 1988; 155: 786-790.
41. Alfieri S, Rotondi F, Di Giorgio A, Fumagalli U, Salzano A, Di Miceli D, Ridolfini MP, Sgagari A, Doglietto G. Groin pain trial group, influence of preservation versus division of ilioinguinal, iliohypogastric, and genital nerves during open mesh herniorrhaphy prospective multicentric study of chronic pain. *Ann Surg* 2006; 243: 553-8.
42. Bower S, Moore BB, Weiss SM. Neuralgia after inguinal hernia repair. *Am Surg* 1996; 62: 664-667.
43. Lichtenstein IL, Shulman AG, Amid PK, Montllor MM. Cause and prevention of postherniorrhaphy neuralgia; a proposed protocol for treatment. *Am J Surg* 1988; 155: 786-90.
44. Heise CP, Starling JR. Mesh inguinodynia: A new clinical syndrome after inguinal herniorrhaphy. *J Am Coll Surg* 1998; 187: 514-518.
45. Amid PK, Hiatt JR. New understanding of the causes and surgical treatment of postherniorrhaphy inguinodynia and orchalgia. *J Am Coll Surg* 2007; 205: 381-385.

46. Ferzli GS, Edwards ED, Khoury GE. Chronic pain after inguinal herniorrhaphy. *J Am Coll Surg* 2007; 205: 333-41.
47. Hoer J, Junge K, Schachtrupp A, Klinge U, Schumpelick V. Influence of laparotomy closure technique on collagen synthesis in the incisional region. *Hernia* 2002; 6: 93-98.
48. Schachtrupp A, Hoer J, Tons C, Klinge U, Reckord U, Schumpelick V. Intra-abdominal pressure: a reliable criterion for laparostomy closure. *Hernia* 2002; 6: 102-107.
49. Lynen JP, Klinge U, Jansen M, Junge K. Factors for early recurrence after inguinal hernia repair. *BMC Surg* 2009; 9: 18.
50. Doctor HG. Evaluation of various prosthetic materials and newer meshes for hernia repairs. *JMAS* 2006; 2: 110-116.
51. Cisneros MH. Recurrencia en hernia inguinal. ¿Qué significa? ¿Es un problema semántico? ¿Es problema de lenguaje e interpretación? ¿Es el error del milenio? *Cir Gen* 2004; 26: 260-264.
52. Junge K, Klinge U, Rosch R, Mertens P, Kirch J, Klosterhalfen B, Lynen P, Schumpelick V. Decreased collagen type I/III ratio in patients with recurring hernia after implantation of alloplastic prostheses. *Langenbecks Arch Surg* 2004; 389: 17-22.
53. Neumayer L, Giobbie-Hurder A, Jonasson O, Fitzgibbons R, Dunlop D, Gibbs J, Reda D, Henderson W. Open mesh versus laparoscopic mesh repair of inguinal hernia. *NEJM* 2004; 350: 1819-1827.
54. Bannura GC, Guerra JFC, Salvado JAB, Villarroel MS. Surgical wound infections after primary inguinal hernia repair. *Rev Chilena de Cirugía* 2006; 58: 330-335.
55. Adelsdorfer OC, Slako MM, Klinger RJ, Carter MJE, Bergh OC, Benavides JC. Complicaciones postoperatorias de la serie prospectiva de pacientes con hernioplastia inguinal, en protocolo de hospitalización acortada del Hospital Dr. Gustavo Fricke de Viña del Mar. *Rev Chilena de Cirugía* 2007; 59: 436-442.
56. Vázquez MDA. Infección en las reparaciones protésicas de las hernias ventrales e inguinales. *Cir Gen* 2007; 29: 230-234.
57. Amid PK. Classification of biomaterials and their related complications in abdominal wall hernia surgery. *Hernia* 1997; 1: 15-21.
58. Mann DV, Prout J, Hayranek E, Gould S, Darzi A. Late-onset deep prosthetic infection following mesh repair of inguinal hernia. *Am J Surg* 1998; 176: 12-14.
59. Gilbert AI, Felton LL. Infection in inguinal hernia repair considering biomaterials and antibiotics. *Surg Gynecol Obstet* 1993; 177: 528.
60. Mehmet AY, Emin BA, Dolalan S, Turkcapar AG, Gecim IE, Kuterdem E. Effect of single-dose prophylactic ampicillin and sulbactam on wound infection after tension-free inguinal hernia repair with polypropylene mesh. *Ann Surg* 2001; 233: 26-33.
61. Oteiza F, Ciga MA, Ortiz H. Profilaxis antibiótica en la hernioplastia inguinal. *Cir Esp* 2004; 75: 69-71.
62. Conze J, Rosch R, Klinge U, Weiss C, Anurov M, Titkowa S, Oettinger A, Schumpelick V. Polypropylene in the intra-abdominal position: Influence of pore size and surface area. *Hernia* 2004; 8: 365-372.
63. Welty G, Klinge U, Klosterhalfen B, Kasperk R, Schumpelick V. Functional impairment and complaints following incisional hernia repair with different polypropylene meshes. *Hernia* 2001; 5: 142-147.
64. Weyhe D, Schmitz I, Belyaev O, Grabs R, Muller K, Uhl W, Zumtobel V. Experimental comparison of monofilament light and heavy polypropylene meshes: less weight does not mean less biological response. *World J Surg* 2006; 30: 1586-1591.
65. Cobb WS, Kercher KW, Heniford BT. The Argument for lightweight polypropylene mesh in hernia repair. *Surg Innov* 2005; 12: 63-69.