

¿Hay alternativas al PTFE en las mallas intraperitoneales?

Bejarano González-Serna, D.; Utrera González, A.; Perea Sánchez, M.J.; Martín García de Arbolea, R.C.; Escorcesca Suárez, I.; Espinosa Guzmán, J.E.;

Servicio de Cirugía General y Aparato Digestivo. Hospital Juan Ramón Jiménez. Huelva

La hernia ventral se ha convertido en una de las patologías mas prevalentes en la cirugía general, ya desde principios del siglo XX se plantea la necesidad de utilizar algún material de soporte para la corrección de estos defectos de la pared abdominal, los biomateriales evolucionan a partir de polímeros y macromoléculas tanto sintéticas como naturales, que se modifican para su uso en contacto con tejido orgánico^{1, 5}. Ya que todas las hernias y pacientes son distintos entre si, se han descrito numerosas técnicas y materiales para su reparación desde mediados del sXX donde se comenzaron a utilizar materiales metálicos hasta la actualidad con las prótesis biológicas. Una nueva perspectiva se abre con el abordaje laparoscópico, que requiere nuevos materiales con características específicas.

La malla ideal debe aglutinar al menos ocho características:^{5, 6}

- 1 No ser físicamente modificado por los fluidos de los tejidos receptores
- 2 Ser químicamente inertes
- 3 No producir reacción a cuerpo extraño
- 4 No ser carcinógeno
- 5 No producir alergias o hipersensibilidad
- 6 Ser capaz de resistir tensiones mecánicas
- 7 Deber ser capaz de ser fabricado en la forma y textura necesaria
- 8 Debe poderse esterilizar

A esto se añade, en el caso de las prótesis biológicas la capacidad de resistencia a la infección y la prevención de adherencias titulares.

Cada prótesis, tiene una serie de características derivadas de su composición y su confección.

Tabla 1
Tipos de biomateriales

Sintéticas	Polipropileno
	Poliéster
	PTFEe
Compuestas	Absorbibles (Ac Poliglicolico)
	Multicapas
	Doble cara
Biológicas	Humanas
	Porcinas
	Bovinas

Los tres biomateriales que históricamente han supuesto una revolución en la reparación de la pared abdominal son: la prótesis de poliéster, las de polipropileno y las de PTFEe, son también la base para el desarrollo de nuevas prótesis, como las compuestas, que pretenden aunar las ventajas de estos dos tipos de materiales, para conseguir la prótesis “perfecta”

De todas las prótesis existentes en el mercado vamos a centrarnos en la diseñadas para su emplazamiento intraperitoneal, en contacto con las vísceras abdominales.

PTFEe

Prótesis de material sintético, introducida por primera vez en 1983, de estructura microporosa, diseñada específicamente para su colocación intraperitoneal^{8, 9}, esta a sido la prótesis de referencia en la cirugía laparoscópica de la hernia ventral. Sale al mercado en 1963 y desde 1983 ha demostrado un excelente resultado debido a su estructura microporosa, que le confiere una gran capacidad para crear neoperitoneo y una capacidad de integración muy inferior a las macroporosas.

Desde su aparición este material ha evolucionado en cuanto a su fabricación¹⁰, intentando acercar sus características a las prótesis macroporosas pero sin perder sus buenas cualidades para la colocación en situación intraperitoneal en contacto

Correspondencia: D. Bejarano González-Serna. Hospital Juan Ramón Jiménez. Huelva

con las vísceras, convirtiéndose en la prótesis de elección, hasta la aparición de las prótesis compuestas, para la reparación laparoscópica.

Prótesis reabsorbibles: Acido Poliglicólico

Desarrolladas para la reparación de la pared abdominal en territorio séptico, dada la mala tolerancia de los materiales sintéticos a la infección, al menos hasta la aparición de las prótesis biológicas.^{11,12} Compuestas por fibras trenzadas de ácido poliglicólico, que en un periodo de 90 días son disueltas por hidrólisis, son prótesis de contención, ya que no se integran en el tejido, produciendo por lo tanto mínimas adherencias con las vísceras abdominales.

Estas prótesis no consiguen una reparación definitiva de la hernia, pero son una buena alternativa en la cirugía de urgencias o en campo quirúrgico infectado, ya que en presencia de infección de la prótesis no debe ser retirada, y se puede tratar como una infección de herida quirúrgica, demorando la reparación definitiva para cuando mejoren las condiciones locales.

Prótesis Compuestas

La prótesis que mejor cumple los ocho criterios del biomaterial perfecto parece ser la de polipropileno, aunque tiene el inconveniente de no poderse poner en contacto con las vísceras abdominales, ya que provoca una gran formación de adherencias, sin generar neoperitoneo, de ahí la necesidad de crear una prótesis que aglutinara estas características de polipropileno con la capacidad de formación de neoperitoneo del PTFEe.^{13,14}

Son muchos los productos que la industria ofrece en este campo, y siempre bajo dos perspectivas:

- a. Crear una interfase (temporal o permanente) entre el biomaterial y las vísceras, permitiendo que se cree una barrera de neoperitoneo para evitar las adherencias^{15,16}.
- b. Asociar dos capas, con dos materiales, uno en contacto con la pared y otro en contacto con las vísceras, al asociar dos componentes uno microporoso y otro macoporoso laminar,

	Ultrapro	LW polipropileno/ Poliglecapone	Eticon
	Sepramesh	Polipropileno/metilcelulosa	Genzyme Biosurgery
A	TiMESH	LW polipropileno/titanio	GP Surgical
	C-Cur	LW polipropileno/Omega3	Atrium
	Proceed	LW polipropileno/clulosa oxidada	Ethicon
	Parietex	Poliéster/Colageno-polietileno	Covidien
B	Composix	LW-HWpolipropileno/PTFEe	Bard

se consigue una optima integración en el receptor, y se genera un deposito de células mesoteliales en la capa viscerale que genera el neoperitoneo y evita las adherencias.

Son numerosos los estudios en animales que han demostrado la eficacia de estas prótesis en cuanto a la baja producción de adherencias, aunque las que utilizan materiales degradables en la capa de protección, pierden esta capacidad a medida que desaparece el material de cobertura (metilcelulosa, omega 3...), siendo por tanto la única que mantiene todas sus cualidades la prótesis Parietex.

Prótesis Biológicas

Son los biomateriales de mas reciente aparición, si bien el uso de prótesis ha disminuido la tasa de recidivas en el tratamiento de los defectos de pared, la aparición de complicaciones como la infección, o la necesidad de reparar tejidos ya contaminados, pone de manifiesto la necesidad de contar con un material que además de las ocho características ya comentadas, tenga la capacidad de soportar esta infección. En este contexto se desarrollan las llamadas prótesis biológicas, elaboradas con colágenos desnaturalizados y acelulares procedentes de animales o humanos. Su objetivo es conseguir, no solo la reparación del tejido, sino también su regeneración, así, estos materiales estimulan la matriz extracelular del receptor, favorecen la agiogénesis y en definitiva forman una “neopared” para la reparación del defecto herniario.^{7,18}

Para la confección de estas prótesis es necesario obtener el colágeno, sea cual sea la fuente y suprimir el componente celular dejando solo los componentes que conforman la matriz, el Colágeno I,II,II y la elastina. En general las distintas prótesis varían en cuanto a su composición, capacidad para soportar la tensión y capacidad de incorporación, aunque en todas ellas es buena, con una magnífica tolerancia a la infección y poca génesis de adherencias, creando una capa de neoperitoneo (al igual que las prótesis laminares macroporosas). El objetivo de estas prótesis es formar una red, sobre la que asiente el nuevo tejido que finalmente será el responsable de la reparación del defecto herniario, pudiendo ser situada tanto intra como extraperitoneal.

Las prótesis biológicas mas utilizadas derivan del submucosa de intestino delgado de cerdo, colágeno porcino y colágeno de procedencia humana. (Surgilis, Permacol, AlloDerm)

Surgisis

Obtenido a partir de submucosa de de intestino delgado porcino, esta constituido principalmente por proteínas, la matriz extracelular conserva su composición de colágeno (I,IIy VI) y glucosaminoglucanos, que son componentes con un importante papel tanto funcional como estructural¹⁹, intervienen en las fases de cicatrización facilitando la disposición de las fibras de colágeno, actuando como soporte para la proliferación del tejido del propio paciente. Este material no tiene enlaces entre las moléculas, lo que hace que se reabsorba en un periodo

de 60 a 90 días, siendo reemplazado por tejido del paciente, quedando la prótesis reemplazada por una nueva matriz de células de tejido conectivo organizado igual que el del huésped, a diferencia del tejido que se forma con las prótesis de polipropileno^{20, 21, 22}. Proporciona la suficiente tensión durante el periodo de remodelación para ser utilizado en la reparación de las hernias ventrales.

Permacol

Colágeno porcino tratado con hexametildisilcolinato, a diferencia de la anterior mantiene los enlaces entre sus moléculas, lo que le confiere mayor estabilidad y durabilidad, ya que es resistente a la degradación enzimática, dotándola de una resistencia a la tensión similar a la del polipropileno.^{23, 24}

Al igual que el resto de prótesis biológicas, permite el crecimiento de una matriz de tejido del paciente, que acaba sustituyendo a la prótesis y reparando el defecto de la pared

AlloDerm

Colágeno acelular de procedencia humana, con las mismas características generales que el resto de las prótesis biológicas, es la de más reciente aparición, con mejor tolerancia a la infección que sus predecesoras.^{25, 26}

El campo de las prótesis biológicas está actualmente en desarrollo, actuando sirviendo de matriz para la generación de nuevo tejido del paciente, favoreciendo la angiogénesis e integrándose en la pared del paciente. A medida que vayan apareciendo nuevos productos, estos irán ganando en capacidad de integración y creación de nuevo tejido, apoyándose en los factores de crecimiento, y aunque muchos están aun en fase de desarrollo, es un campo prometedor para la reparación de la hernia ventral²⁷.

Bibliografía

- Cassar K, Munro A. Surgical treatment of incisional hernia. *Br J Surg.* 2002;89:534-545.
- Nieuwenhuizen J, Kleinrensink GJ, Hop WC, et al. Indications for incisional hernia repair: an international questionnaire among hernia surgeons. *Hernia.* 2008;12:223-225.
- Usher FC, Fries JG, Ochsner JL, Tuttle LL, Jr. Marlex mesh, a new plastic mesh for replacing tissue defects. II. Clinical studies. *AMA Arch Surg.* 1959;78: 138-145.
- Usher FC, Gannon JP. Marlex mesh, a new plastic mesh for replacing tissue defects. I. Experimental studies. *AMA Arch Surg.* 1959;78:131-137.
- Cumberland VH. A preliminary report on the use of a prefabricated nylon weave in the repair of ventral hernia. *Med J Aust.* 1952;1:143-144.
- Scales JT. Tissue reactions to synthetic materials. *Proc Royal Soc Med.* 1953;46:647-652.
- LeBlanc KA, Booth WV. Laparoscopic repair of incisional abdominal hernias using expanded polytetrafluoroethylene: preliminary findings. *Surg Laparosc Endosc.* 1993;3:39-41.
- Pham CT, Perera CL, Watkin DS, Maddern GJ. Laparoscopic ventral hernia repair: a systematic review. *Surg Endosc.* 2009;23:4-15.
- Carbajo MA, Martín del Olmo JC, Blanco JI, et al. Laparoscopic treatment vs open surgery in the solution of major incisional and abdominal wall hernias with mesh. *Surg Endosc.* 1999;13:250-252.
- Cobb WS, Kercher KW, Heniford BT. Laparoscopic repair of incisional hernias. *Surg Clin North Am.* 2005;85:91-103, ix.
- Bendavid R. *Abdominal wall hernias: principles and management.* New York: Springer, 2001.
- Clarke-Pearson DL, Soper JT, Creasman WT. Absorbable synthetic mesh (polyglactin 910) for the formation of a pelvic "lid" after radical pelvic resection. *Am J Obstet Gynecol.* 1988;158:158-161.
- Eriksen JR, Gogenur I, Rosenberg J. Choice of mesh for laparoscopic ventral hernia repair. *Hernia.* 2007;11:481-492.
- Rosenberg J, Burcharth J. Feasibility and outcome after laparoscopic ventral hernia repair using Proceed mesh. *Hernia.* 2008;12:453-456.
- Jacob BP, Hogle NJ, Durak E, et al. Tissue ingrowth and bowel adhesion formation in an animal comparative study: polypropylene versus Proceed versus Parietex Composite. *Surg Endosc.* 2007;21:629-633.
- Judge TW, Parker DM, Dinsmore RC. Abdominal wall hernia repair: a comparison of sepramesh and parietex composite mesh in a rabbit hernia model. [see comment]. *J Am Coll Surg.* 2007;204:276-28
- Bellón JM. Propuesta de una nueva clasificación de prótesis destinadas a la reparación de defectos herniarios en la pared abdominal. *Cir Esp.* 2005;78:148-51.
- Bellón JM. Bioprótesis: indicaciones y utilidad en la reparación de defectos herniarios de la pared abdominal. *Cir Esp.* 2008;83(6):283-9
- Hiles MC, Badylak SF, Lantz GC, Kokini K, Geddes LA, Morff RJ. Mechanical properties of xenogenic small intestinal submucosa when used as an aortic graft in the dog. *J Biomed Mat Res.* 1995;29:883-91.
- Badylak SF, Kropp B, McPherson T, Liang H, Snyder PW. Small intestinal submucosa: A rapidly resorbable bioscaffold for augmentation cystoplasty in a dog model. *Tissue Eng.* 1998;4:379-87.
- McPherson TB, Stephen F, Badylak F. Characterization of fibronectin derived from porcine small intestinal submucosa. *Tissue Eng.* 1998;4:75-83.
- Badylak SF, Coftey AC, Lantz GC. Comparison of the resistance to infection of intestinal submucosa arterial autografts versus polytetrafluoroethylene arterial prostheses in a dog model. *J Vasc Surg.* 1994;19:465-72.
- Harper C. Permacol: clinical experience with a new biomaterial. *Hosp Med.* 2001;62:90-5.
- Zheng F, Lin Y, Verbeken E, Claerhout E, Fastrez M, De Ridder D, et al. Host response after reconstruction of abdominal wall defects with porcine dermal collagen in a rat model. *Am J Obstet Gynecol.* 2004;191:1961-70.
- Wainwright D, Madden M, Luterma A, Hunt J, Monafó W, Heimbach D, et al. Clinical evaluation of an acellular allograft dermal matrix in full-thickness burns. *J Burn Care Rehabil.* 1996;17:124-36.
- Sclafani AP, Romo T, Jacono AA, McCormick SA, Cocker R, Parker A. Evaluation of acellular dermal graft (AlloDerm) sheet for soft tissue augmentation: a 1 year follow-up of clinical observations and histological findings. *Arch Facial Plast Surg.* 2001;3:101-3.
- Shankaran V, Weber DJ, Reed RL 2nd, Luchette FA. A review of available prosthetics for ventral hernia repair. *Ann Surg.* 2011 Jan;253(1):16-26