



¿Qué malla utilizar y en qué momento? Elección racional basada en el escenario clínico

Edwin Esteban Andrade Guerrero

Médico, Universidad Estatal de Guayaquil
Residente de Cirugía General, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia

David Alejandro Mejía Toro

Especialista en Cirugía General, Cirujano de pared abdominal,
Subespecialista Cirugía de Trauma y Emergencia.

Resumen

La reparación de los defectos de la pared abdominal sigue siendo uno de los desafíos más complejos dentro de la cirugía general contemporánea, tanto desde el punto de vista técnico como conceptual. La elección del material protésico no debe limitarse a las propiedades intrínsecas de la malla, sino que requiere una valoración integral del escenario clínico, que contemple el grado de contaminación, la magnitud del defecto, la calidad de los tejidos y la posibilidad real de alcanzar un cierre fascial sin tensión (1). Cuando esta selección se realiza de manera inadecuada, puede asociarse a un aumento de complicaciones infecciosas, recurrencia temprana y deterioro funcional de la pared abdominal.

En este contexto, la evidencia científica generada en los últimos años ha cuestionado paradigmas clásicos que desaconsejaban de forma absoluta el uso de mallas sintéticas en escenarios no ideales, promoviendo en su lugar un enfoque más racional, centrado en la técnica quirúrgica, el plano de colocación y el adecuado control del campo operatorio (2). Con base en esta evolución del conocimiento, el presente capítulo sintetiza la evidencia contemporánea más relevante —incluidos ensayos clínicos aleatorizados, estudios comparativos y guías internacionales— con el objetivo de ofrecer un marco práctico y estructurado para la elección entre mallas sintéticas, biológicas y biosintéticas, aplicable a la práctica clínica cotidiana del cirujano general (3).

Introducción

La cirugía de la pared abdominal exige un equilibrio constante entre principios anatómicos, biomecánicos y clínicos, lo que la convierte en una disciplina particularmente demandante dentro de la cirugía general. La incorporación sistemática de mallas protésicas marcó un punto de inflexión en el tratamiento de las hernias ventrales e incisionales, al demostrar una reducción significativa de las tasas de recurrencia en comparación con las reparaciones tisulares primarias (4). Estos hallazgos han sido confirmados de forma consistente en estudios con seguimiento a largo plazo, consolidando el uso de malla como el estándar terapéutico en la mayoría de los defectos de la pared abdominal.

Durante años, el empleo de mallas sintéticas en campos contaminados fue considerado inaceptable, principalmente por el temor a infecciones protésicas y a la eventual

necesidad de explantación, lo que favoreció una adopción amplia de mallas biológicas (5). No obstante, la evidencia generada en la última década ha demostrado que muchas de las complicaciones atribuidas al material protésico dependen en mayor medida del plano de colocación, la cobertura tisular y la técnica quirúrgica empleada, más que del tipo de malla en sí (6). En la actualidad, se reconoce que el cierre fascial sin tensión y la integración adecuada de la malla en un plano bien vascularizado constituyen determinantes primarios del éxito quirúrgico a corto y largo plazo (7).

Metodología de búsqueda y selección de evidencia

PubMed, Embase, Hernia Journal, Annals of Surgery y JAMA Surgery, con prioridad para publicaciones entre 2018 y 2024. Se incluyeron ensayos clínicos aleatorizados, metaanálisis, estudios de cohorte prospectivos y retrospectivos, así como guías de práctica clínica de la *European Hernia Society* (EHS) y la *American Hernia Society* (AHS) (6-9).

Se excluyeron revisiones narrativas sin metodología explícita, series de casos con bajo número de pacientes y estudios con seguimiento insuficiente. La información fue analizada de forma crítica y organizada según su aplicabilidad clínica y su relevancia para la toma de decisiones quirúrgicas en la reconstrucción de la pared abdominal, y se priorizaron resultados clínicamente significativos como recurrencia, infección y necesidad de reintervención.

Conceptos fundamentales

El plano de colocación como determinante del resultado

Desde el punto de vista anatómico, la malla protésica puede implantarse en distintos planos de la pared abdominal, que incluyen las posiciones onlay (suprafascial), inlay (como puente del defecto), sublay o retromuscular, preperitoneal e intraperitoneal. La elección de uno u otro plano no es neutra, ya que cada ubicación se asocia con diferencias relevantes en la integración tisular, la distribución de las cargas biomecánicas, el riesgo de infección y la relación con las vísceras abdominales (10-11).

Estos conceptos anatómicos y sus implicaciones técnicas se ilustran de manera esquemática en la **Figura 1**, que resume

los principales planos utilizados para la colocación de malla en la reconstrucción de la pared abdominal.

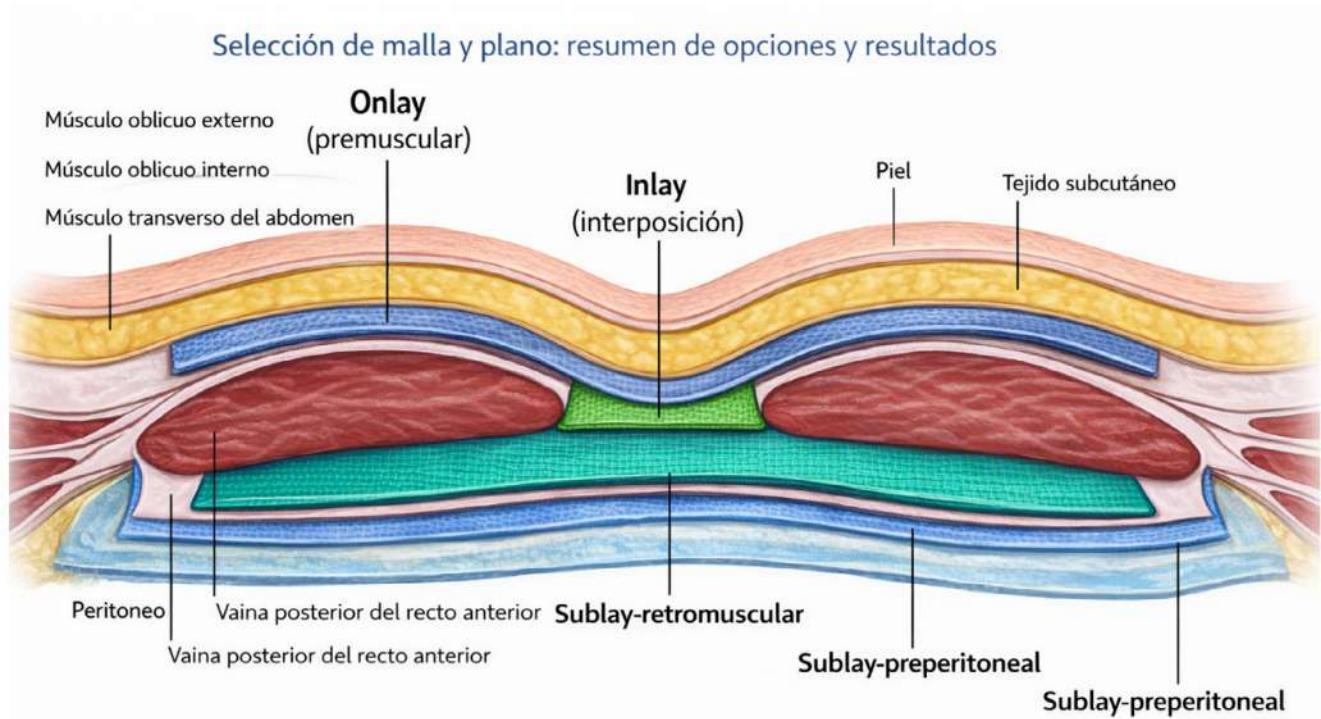


Figura 1. Representación esquemática de los principales planos anatómicos para la colocación de malla en la pared abdominal

Onlay, inlay, sublay o retromuscular, preperitoneal e intraperitoneal. La ilustración resalta la relación de cada plano con las estructuras de la pared abdominal y las vísceras subyacentes. Adaptado de: *Alimi Y, Azoury SC, Farrow N, et al. Mesh and plane selection: a summary of options and outcomes. Plastic and Aesthetic Research. 2020; 7:5.*

1. La malla protésica no debe concebirse como un simple refuerzo pasivo o un “parche” del defecto: sino como un componente funcional de la reconstrucción de la pared abdominal, capaz de redistribuir las fuerzas generadas por la contracción muscular y favorecer una cicatrización más estable y duradera (9). Desde una perspectiva biomecánica, la malla actúa como un refuerzo dinámico que absorbe parte de las tensiones y disminuye la carga transmitida a los tejidos nativos, reduciendo así el riesgo de fallo de la reparación.

Las características propias del material —incluido peso, densidad, tamaño del poro y capacidad de integración tisular— influyen de manera directa en el comportamiento de la malla a largo plazo y en la respuesta inflamatoria del huésped (10).

En este sentido, las mallas ligeras y macroporosas se han asociado con menor grado de fibrosis, mejor conservación de la elasticidad de la pared abdominal y una menor incidencia de dolor crónico, factores que adquieren especial relevancia en pacientes jóvenes y en reconstrucciones complejas.

2. El plano de colocación como determinante del resultado: existe un consenso cada vez más sólido en que el plano de colocación de la malla constituye uno de los factores más determinantes del éxito quirúrgico en la reconstrucción de la pared abdominal. La ubicación retromuscular (sublay) se ha asociado de manera consistente con menores tasas de recurrencia, infección y complicaciones relacionadas con la malla, en comparación con las posiciones onlay o

intraperitoneales (11). Estos resultados se explican, en gran medida, por la adecuada vascularización del espacio retromuscular y por la posibilidad de lograr una cobertura completa y estable del defecto, razones por las cuales este plano es considerado actualmente el estándar de referencia en la reconstrucción de la pared abdominal compleja (12).

En este sentido, la evidencia disponible demuestra de forma consistente que la posición retromuscular ofrece ventajas reproducibles en términos de recurrencia, tasa de infección y comportamiento mecánico de la reparación, independientemente del tipo de malla utilizada, siempre que se respeten los principios técnicos fundamentales de cierre fascial sin tensión y correcta fijación protésica.

Clasificación de las mallas:

1. Mallas sintéticas permanentes

Además del polímero constitutivo, las mallas sintéticas permanentes pueden clasificarse de manera funcional según dos parámetros estructurales clave: el peso del material (densidad en g/m²) y el tamaño del poro. Esta clasificación resulta clínicamente relevante, ya que ambos factores influyen de forma directa en la respuesta inflamatoria del huésped, la integración tisular y el comportamiento biomecánico de la reparación (10,13).

En términos de peso, las mallas se agrupan habitualmente en *heavyweight* (>70 g/m²), *mediumweight* (aproximadamente 50–70 g/m²) y *lightweight* (<60 g/m²). Las mallas ligeras se asocian con una menor reacción a cuerpo extraño, mejor conservación de la elasticidad de la pared abdominal y menor incidencia de dolor crónico, sin comprometer de forma significativa la resistencia mecánica en reconstrucciones adecuadamente planificadas.

Por su parte, el tamaño del poro condiciona la interacción biológica entre la prótesis y los tejidos circundantes. Las mallas macroporosas (poros >1 mm) facilitan la infiltración de macrófagos, fibroblastos y neovascularización, favoreciendo una integración más fisiológica y una fibrosis menos rígida, mientras que los poros pequeños se han relacionado con una respuesta inflamatoria más intensa y mayor encapsulamiento protésico (10). Estos conceptos estructurales se resumen de forma esquemática en la **Figura 2-3**.

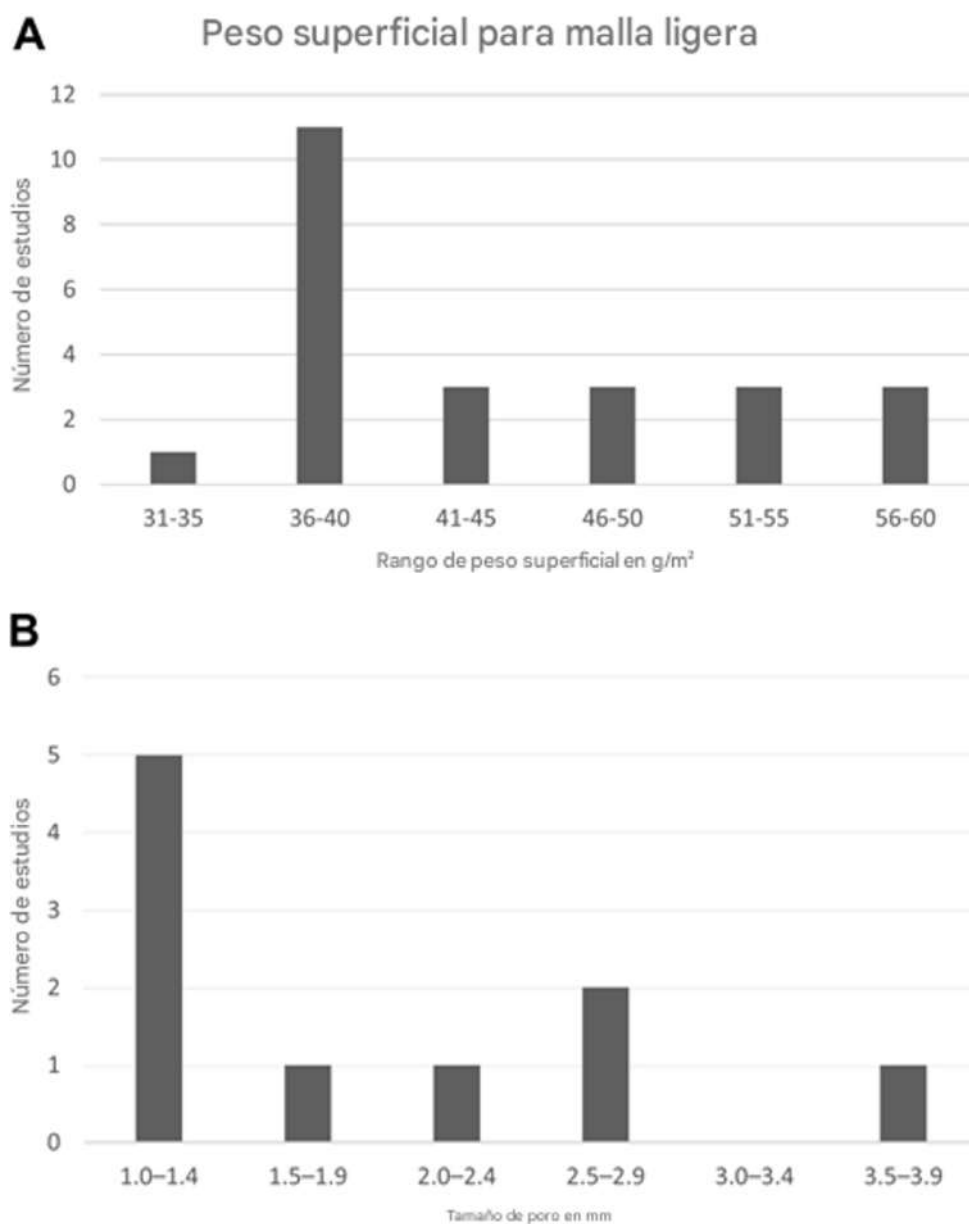


Figura 2. Mallas sintéticas permanentes (ligeras) según el peso, área y el tamaño del poro.

Adaptado de Deveci C, Öberg S, Rosenberg J. Definición del peso de la malla y del tamaño del poro en la reparación de la hernia inguinal: una revisión sistemática de alcance de ensayos clínicos aleatorizados. *Journal of Abdominal Wall Surgery*. 2023; 2:11179.

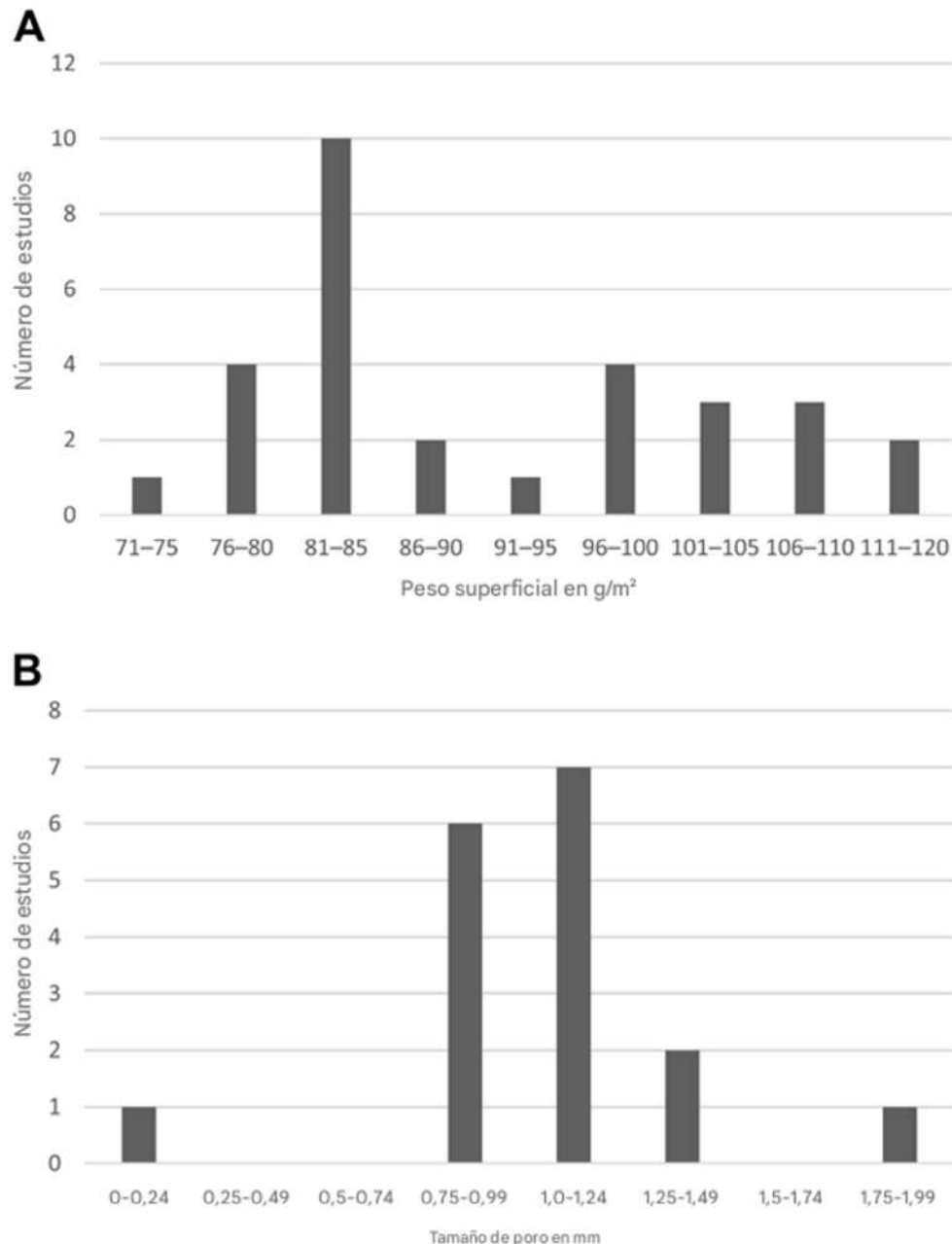


Figura 3. Mallas sintéticas permanentes (pesadas) según el peso, área y el tamaño del poro.

Adaptado de Deveci C, Öberg S, Rosenberg J. Definición del peso de la malla y del tamaño del poro en la reparación de la hernia inguinal: una revisión sistemática de alcance de ensayos clínicos aleatorizados. *Journal of Abdominal Wall Surgery*. 2023; 2:11179.

Incluyen materiales como polipropileno, poliéster y ePTFE, así como mallas compuestas con barreras antiadherentes.

Ventajas principales:

- Integración tisular predecible.
- Menor probabilidad de recurrencia.
- Costos accesibles y amplia disponibilidad.
- Evidencia sólida que respalda su uso (13).

Consideraciones:

- Preferir modelos ligeros y con poros amplios.
- Evitar el contacto directo con asas intestinales cuando no poseen barrera antiadherente.

2. Mallas biológicas:

Derivadas de tejidos humanos o porcinos procesados.

Limitaciones:

- Recurrencias elevadas en seguimientos prolongados.
- Costo considerablemente alto.
- Ausencia de beneficios consistentes frente a mallas sintéticas en campos contaminados (14).

Su indicación debe restringirse a reconstrucciones diferidas o a los raros casos en los que el uso de sintética no es factible.

3. Mallas biosintéticas:

Ejemplos representativos incluyen P4HB (Phasix) y PGA-TMC.

Ventajas:

- Resistencia inicial adecuada.
- Menor propensión a infecciones que las sintéticas pesadas.
- Reabsorción gradual en un periodo previamente conocido.
- Perfil de seguridad aceptable en escenarios intermedios (15).

Indicaciones preferentes:

- Situaciones donde no se desea dejar material permanente.
- Pacientes inmunosuprimidos o con calidad tisular comprometida.
- Pacientes inmunosuprimidos.
- Tejidos de mala calidad.

Evidencia por escenario clínico: recomendaciones 2025

Clase I: Campo limpio:

Recomendación principal: Emplear malla sintética ligera (polipropileno o poliéster).

Plano ideal: Retromuscular o, en su defecto, preperitoneal.

Justificación: Bajos índices de recurrencia, adecuada integración tisular y menor dolor crónico (11,13).

Clase II: Campo limpio–contaminado:

Ejemplo: resección intestinal sin derrame o presencia de una ostomía previa.

Recomendación: Malla sintética ligera en plano profundo.

Ensayos clínicos recientes, incluido el estudio de Rosen et al., han demostrado que su uso no incrementa de manera significativa las infecciones severas y reduce la recurrencia comparada con mallas biológicas (2).

Evidencia: Ensayos recientes, incluido Rosen 2022, demuestran que no aumentan las infecciones severas y se reduce la recurrencia comparada con mallas biológicas.

Alternativa: Uso de malla biosintética en pacientes con tejidos debilitados o inmunosupresión.

Clase III: Campo contaminado:

Ejemplos: derrame entérico limitado o fístula enterocutánea controlada.

Recomendación: Utilizar sintética ligera cuando se pueda lograr un cierre fascial y un plano sublay adecuado.

Racional fisiológico: La colonización bacteriana no equivale a infección activa; el plano profundo favorece la integración (16).

Alternativa: Malla biosintética cuando la tensión del cierre fascial es marginal o existe mayor carga bacteriana.

Evitar: El empleo de mallas biológicas como solución definitiva.

Clase IV: Campo sucio:

Ejemplos: perforación fecal con contaminación extensa o peritonitis establecida.

Recomendación: No implantar mallas permanentes.

Manejo indicado Control de la sepsis, cierre temporal y reconstrucción diferida (7).

La **Tabla 1** resume de manera práctica la elección del tipo de malla y el plano de colocación según el escenario clínico, integrando la evidencia actual y las recomendaciones de guías internacionales (4,9,11).

Tabla 1. Uso racional de mallas según el grado de contaminación quirúrgica

Escenario clínico (CDC)	Ejemplo clínico	Malla recomendada	Plano ideal	Evidencia / respaldo
Clase I Campo limpio	Hernia ventral primaria o incisionales electiva	Sintética ligera (PP o poliéster)	Retromuscular / preperitoneal	Menor recurrencia y menor dolor crónico (1,5,8)
Clase II Limpio-contaminado	Resección intestinal sin derrame, ostomía previa	Sintética ligera	Retromuscular	Ensayos clínicos y estudios comparativos demuestran seguridad y menor recurrencia frente a mallas biológicas (16)
Clase III Campo contaminado	Derrame entérico limitado, fístula controlada	Sintética ligera (si cierre fascial) o biosintética	Retromuscular	Colonización ≠ infección; el plano profundo favorece la integración protésica (3,10)
Clase IV Campo sucio	Peritonitis fecal, perforación libre	No usar malla permanente		Control de sepsis y reconstrucción diferida (9)
Tejido de mala calidad / inmunosupresión	Paciente frágil, colágeno deficiente	Biosintética	Retromuscular	Opción intermedia cuando no se desea material permanente (15)
Reconstrucción diferida compleja	Abdomen abierto previo	Sintética ligera	Retromuscular / TAR	Mejores resultados funcionales y menor recurrencia a largo plazo (8,13)

Discusión crítica

La evidencia contemporánea ha desmontado el dogma que contraindica el uso de mallas sintéticas en escenarios contaminados. Actualmente se reconoce que los resultados dependen en mayor medida del plano de colocación, la cobertura tisular y el cierre fascial que del tipo de material empleado (2,11).

El uso indiscriminado de mallas biológicas ha demostrado ser costo-ineficiente, sin beneficios claros en términos de infección o recurrencia (14). Estos hallazgos son particularmente relevantes en sistemas de salud con recursos limitados, donde la selección racional de materiales es fundamental.

Puntos clave para la práctica

- El plano retromuscular sigue siendo la técnica con mejor respaldo científico.
- La primera opción en la mayoría de los casos sigue siendo la malla sintética ligera.
- Las biosintéticas tienen un rol intermedio en escenarios seleccionados.
- Las biológicas deben emplearse solo en situaciones específicas o como parte de reconstrucciones diferidas.
- En campos contaminados, la prioridad es el cierre fascial y el plano anatómico, más que el tipo de material.
- El cirujano debe equilibrar evidencia, experiencia y recursos institucionales.

Conclusiones

La selección de la malla para la reparación de la pared abdominal debe realizarse con base en la evidencia disponible, la técnica quirúrgica empleada y la evaluación cuidadosa del escenario clínico. Las mallas sintéticas ligeras continúan siendo la alternativa más eficaz y segura en la mayoría de las situaciones, incluso en algunos contextos contaminados cuando se respetan los principios técnicos adecuados. Las mallas biológicas han perdido protagonismo por sus resultados limitados y su elevado costo, mientras que las biosintéticas representan una opción apropiada en casos seleccionados. Para el cirujano en formación, comprender los fundamentos que sustentan la elección del material es tan importante como dominar la técnica operatoria.

Bibliografía

1. Holihan JL, Nguyen DH, Nguyen MT, et al. Mesh location in open ventral hernia repair: systematic review and network meta-analysis. *World J Surg.* 2016;40(1):89–99. doi:10.1007/s00268-015-3252-9
2. Köckerling F. Evidence-based hernia surgery: what is the current knowledge? *Hernia.* 2018;22(6):1003–1017. doi:10.1007/s10029-018-1785-z
3. Atema JJ, Furnée EJ, Maeda Y, et al. Major complex abdominal wall repair in contaminated fields with use of a non-cross-linked biologic mesh: a dual-institutional experience. *World J Surg.* 2017;41(8):1993–1999. doi:10.1007/s00268-017-3962-2
4. European Hernia Society (EHS). Guidelines for the treatment of ventral and incisional hernias. *Hernia.* 2023.
5. Lujendijk RW, Hop WC, van den Tol MP, et al. A comparison of suture repair with mesh repair for incisional hernia. *N Engl J Med.* 2000;343(6):392–398. doi:10.1056/NEJM200008103430601
6. Deerenberg EB, Timmermans L, Hogerzeil DP, et al. A systematic review of the surgical treatment of large incisional hernia. *Ann Surg.* 2015;261(3):519–525. doi:10.1097/SLA.0000000000000958
7. Murphy BL, Carbonell AM, Cobb WS, et al. Biologic mesh in contaminated fields: outcomes and limitations. *Ann Surg.* 2017;265(1):205–211. doi:10.1097/SLA.0000000000001899
8. Krpata DM, Blatnik JA, Novitsky YW, et al. Outcomes of retromuscular repair for complex ventral hernias. *Ann Surg.* 2013;257(1):147–153. doi:10.1097/SLA.0b013e3182740345
9. World Society of Emergency Surgery (WSES). Guidelines for the management of complicated abdominal wall hernias. *World J Emerg Surg.* 2020; 15:45. doi:10.1186/s13017-020-00335-9

10. Fujita F, Lahmann B, Lacy AM, et al. Synthetic mesh use in contaminated ventral hernia repair. *Hernia*. 2013;17(6):885–891. doi:10.1007/s10029-013-1155-2

11. American Hernia Society (AHS). Ventral hernia management recommendations. AHS Statement

12. Klinge U, Klosterhalfen B. Mesh implants for hernia repair: an update on biomaterials and tissue response. *Hernia*. 2005;9(6):501–513. doi:10.1007/s10029-005-0023-1

13. Alimi Y, Azoury SC, Farrow N, et al. Mesh and plane selection: a summary of options and outcomes. *Plast Aesthet Res*. 2020; 7:5. doi:10.20517/2347-9264.2019.39.

14. Novitsky YW, Elliott HL, Orenstein SB, et al. Transversus abdominis release and retromuscular reconstruction for complex abdominal wall defects. *Ann Surg*. 2016;263(3):576–585. doi:10.1097/SLA.0000000000001782

15. Crosslin T, Roth JS. Cost-effectiveness of biologic versus synthetic mesh in ventral hernia repair. *Surgery*. 2017;162(6):1382–1390. doi: 10.1016/j.surg.2017.05.007

16. Roth JS, Anthone GJ, Selzer DJ, et al. Prospective evaluation of biosynthetic mesh in ventral hernia repair. *Surg Endosc*. 2018;32(3):1482–1489. doi:10.1007/s00464-017-5784-4

17. Rosen MJ, Krpata DM, Ermlich B, et al. Biologic vs synthetic mesh for single-stage repair of contaminated ventral hernias: a randomized clinical trial. *JAMA Surg*. 2022;157(1):15–22. doi:10.1001/jamasurg.2021.5587