

SESSIONS CIENTÍFIQUES

LA MAJORIA D'EDAT DE LA CIRURGIA DE LA PARET ABDOMINAL

PEREIRA i RODRÍGUEZ, José Antonio

*Director de la Unitat de Paret Abdominal.
Hospital del Mar, Barcelona.*

Universitat Pompeu Fabra, Barcelona.

LÓPEZ i CANO, Manuel

*Cap de la Unitat de Paret Abdominal.
Hospital Universitari de la Vall d'Hebron.*

Universitat Autònoma de Barcelona.

HERNÁNDEZ GRANADOS, Pilar

*Coordinadora de la Secció de Paret Abdominal,
Asociación Española de Cirujanos.*

*Hospital Universitario Fundación Alcorcón.
Universidad Rey Juan Carlos, Madrid.*

MORALES CONDE, Salvador

*Membre de la Real Academia de Medicina
y Cirugía de Sevilla (RAMSE).*

*Cap del Servei de Cirurgia Hospital Universitari Virgen
Macarena. Universitat de Sevilla.
President Electe de la European Hernia Society.*

TARGARONA i SOLER, Eduard Maria

Acadèmic Numerari de la RAMC

PARAULES CLAU: Cirugía, Pared abdominal

1.- INTRODUCCIÓ

El tractament quirúrgic de les anomalies de la paret abdominal constitueix una part molt important de l'activitat quirúrgica d'un servei de cirurgia, bàsicament per la seva elevada prevalença. D'altra banda, el millor coneixement de la fisiopatologia i anatomia de la paret abdominal i l'imparable avenç en innovacions tècniques pel tractament quirúrgic (pròtesis, cirurgia mínimament invasiva, robòtica) han afavorit l'interès clínic per aquesta àrea de coneixement o subespecialitat quirúrgica. L'evolució del coneixement en el camp del tractament quirúrgic de les malalties de la paret abdominal és un paradigma del canvi conceptual i tècnic que hem viscut en els últims anys en el món de la cirurgia, motivant l'aparició de societats científiques específiques, guidelines i documents de consens, i inclús de titulacions i acreditacions en àrees de coneixement específic o subespecialització. Per aquestes raons es va justificar la realització d'una taula rodona a la RAMC sobre l'evolució de la cirurgia de la paret abdominal, així com la publicació del resum de les comunicacions. Esperem que tot plegat sigui d'interès per al lector.

2.- EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA CIRUGÍA DE LA PARED ABDOMINAL:

De tapar el agujero a reconstruir la pared abdominal.

La pretensión de este artículo no es hacer un repaso exhaustivo de la historia de la cirugía de la pared abdominal, sino más bien analizar los principales cambios que la han llevado de ser una actividad menor de la Cirugía General a constituir una subespecialidad con entidad propia dentro de la especialidad. Aun así, frecuentemente se la considera una especialidad menor, poco atractiva para los cirujanos más jóvenes y practicada como relleno de partes quirúrgicas y por cirujanos en formación o con menor experiencia.

Breve análisis histórico

La descripción de las hernias es tan antigua como la humanidad. Ya en el Papiro de Ebers (1552 a. C.) se indica la presencia de «*un tumor en los genitales en el que se mueven los intestinos*». Pese a ello, los cambios en el tratamiento quirúrgico de las hernias se han producido de forma muy lenta a lo largo de los siglos y, frecuentemente, no han sido paralelos a los del tratamiento de otras enfermedades^{1,2}.

La evolución en el tratamiento de la patología de la pared abdominal ha seguido una trayectoria circular acompañando al conocimiento. En un inicio se vio influida por la profundización del conocimiento anatómico, y la mejora en la descripción de la anatomía de la región introdujo como primeros tratamientos el uso de vendajes y dispositivos compresivos y la cauterización o la herniotomía en los casos complicados. La introducción de los procedimientos anestésicos y un mejor conocimiento biológico facilitaron el inicio de las herniorrafias con suturas y las hernioplastias usando tejidos propios. Las mejoras tecnológicas impulsaron la aparición de las reparaciones protésicas con la introducción de las mallas y las consiguientes técnicas de hernioplastia. Todo ello facilitaba el tratamiento de las hernias simples, pero, hasta una profundización en el conocimiento anatómico a finales del siglo XX y principios del XXI, no permitía tratar de forma segura las hernias complejas. Así, la introducción de las técnicas de separación anterior y posterior de componentes ha abierto un nuevo campo para reparar estas hernias que resultaban casi intratables hasta entonces.

Esto es patente si hacemos un análisis del número de artículos publicados sobre patología de la pared abdominal desde los años 80 del siglo pasado hasta la actualidad, produciéndose un incremento exponencial desde apenas 100 artículos indexados por año en 1980 hasta alrededor de 600 en 2020 (3). Asimismo, hemos asistido a cambios en la consideración de los cirujanos que se dedicaban al tratamiento quirúrgico de las hernias, y hemos pasado de especialistas en el uso de mallas a especialistas en la cirugía de la pared abdominal y de cirujanos aislados a unidades de pared abdominal.

Aumento de la relevancia de la cirugía de la pared abdominal

El crecimiento de la relevancia de la cirugía de la pared abdominal es multifactorial. En primer lugar, hay un aumento de la esperanza de vida de la población, y eso comporta una mayor exigencia en cuanto a la solución de una patología que antiguamente se consideraba intratable y que ocasiona

una disminución de la calidad de vida. En segundo lugar, el incremento de la supervivencia tras la cirugía, especialmente por neoplasias malignas, ha hecho emerger y dar notabilidad a las hernias incisionales que, con elevada frecuencia, se producen tras laparotomía y laparoscopia. Esto hace necesario su tratamiento, frecuentemente con técnicas complejas.

En tercer lugar, existe la posibilidad de tratar hernias consideradas intratables gracias a la introducción de nuevas técnicas quirúrgicas y al aumento de la calidad y seguridad de la anestesia en pacientes de alto riesgo.

Finalmente, todo ello se ha correlacionado con un incremento en la incidencia de hernias complejas: operamos a pacientes con mayor número de comorbilidades y hernias de más difícil reparación, lo cual frecuentemente se asocia con recurrencias y mayor complejidad.

Todo esto también es patente en el número de publicaciones indexadas relacionadas con hernias incisionales, que pasaron de ser prácticamente testimoniales en los años 80 a casi 500 en el 2022³.

Principales cambios en el siglo XXI

Los cambios en la técnica quirúrgica introducidos en el siglo XXI son los que explican la mejora en el tratamiento de las hernias de la pared abdominal, especialmente las de elevada dificultad.

En el 2012, el cirujano norteamericano Yuri Novitsky describe la técnica de separación posterior de componentes⁴ que permite hacer una disección preperitoneal de toda la pared anterior del abdomen para colocar una prótesis amplia. Gracias a la liberación del músculo transversal del abdomen, es posible reconstruir la línea media en hernias de diámetros transversales superiores a 10 centímetros.

El mismo año, un cirujano sudamericano, Jorge Daes, introduce la técnica de abordaje laparoscópico conocida como e-TEP⁽⁵⁾, que permite crear mediante cirugía mínimamente invasiva un amplio espacio preperitoneal y reparar hernias inguinales

complejas por vía laparoscópica. Esta técnica fue modificada en el 2015 por Igor Beliansky⁶ con la introducción de la comunicación de ambos espacios retrorectales atravesando la línea media (*cross-over*), lo cual hace apto el abordaje e-TEP para tratar hernias de la línea media.

Hoy en día, la combinación de estos tres elementos técnicos y el uso de robots facilitan el abordaje y tratamiento de grandes defectos de línea media y laterales mediante cirugía mínimamente invasiva, con una mejora sensible en los resultados posoperatorios especialmente en la disminución de las complicaciones, menor estancia media y recuperación más rápida en comparación con la cirugía abierta.

Por otra parte, se han introducido medidas de rehabilitación preoperatoria que facilitan el tratamiento de las hernias complejas.

El neumoperitoneo preoperatorio⁷, introducido por el argentino Iván Goñi Moreno en 1947, ha sido redescubierto en los últimos años y usado de forma más amplia para poder tratar hernias con pérdida de domicilio con unos excelentes resultados.

El uso de toxina botulínica unas semanas antes de la cirugía, introducido por Tomás Ibarra Hurtado en el 2009⁸, facilita la relajación de la musculatura lateral de la pared abdominal, permitiendo una mejor reintroducción del contenido visceral y, al mismo tiempo, disminuyendo los diámetros iniciales de las hernias. En ocasiones, la combinación de toxina botulínica y neumoperitoneo se ha mostrado eficaz para hernias de gran complejidad y antiguamente intratables.

Finalmente, en el 2017, y todavía en fase experimental⁹, Dieter Eucker introdujo el dispositivo de tracción fascial Fasciotens®, que se ha utilizado para el cierre del abdomen abierto y se está probando para el tratamiento de hernias con orificios de gran tamaño.

Asimismo, se han producido cambios en la organización y recopilación de datos de la patología de la pared abdominal.

Un aspecto destacado es el establecimiento de los Registros Nacionales de Pared Abdominal¹⁰ iniciados en los años 90 en Dinamarca y Suecia. En el 2011 empezó en Cataluña el registro de hernias incisionales EVEREG, que en el 2012 se extendió a toda España y en el 2020 se amplió a todo tipo de hernias. La recopilación y el análisis de los datos de las operaciones de un gran número de pacientes han facilitado la introducción de mejoras en el tratamiento que se han correlacionado con una disminución de complicaciones y recurrencias. Un hallazgo muy interesante de los registros es que las operaciones realizadas por cirujanos especializados en pared abdominal se asociaban a una franca disminución de las recurrencias.

Todo ello ha llevado al establecimiento de Unidades de Pared Abdominal en un gran número de hospitales de este país. A este respecto, destacan las unidades de los Hospitales Vall d'Hebron y del Mar como pioneras en el estado. La repercusión ha sido de tal alcance que la Asociación Española de Cirujanos inició en el 2022¹¹ el procedimiento de acreditación de este tipo de unidades a nivel nacional y abrió la posibilidad de obtener el título europeo de especialización en la UEMS (European Union of Medical Specialists) con el proyecto ACCESS en el 2019¹².

Futuro de la cirugía de la pared abdominal

La proyección futura de la cirugía de la pared abdominal es prometedora. En su evolución influirá, con seguridad, una mayor profundización en el conocimiento anatómico para la mejora técnica, asociado a la investigación básica para la introducción de tratamientos más allá del uso de prótesis y al desarrollo tecnológico. Habrá una mejora y difusión generalizadas de las posibilidades de tratamiento mínimamente invasivo con robot, especialmente en las hernias de alta dificultad.

Por supuesto, también existen riesgos. La introducción de la cirugía asistida con robots provoca un alejamiento del paciente y, al no tocarlo directamente, puede asociarse a una disminución de la sensación de riesgo de la cirugía.

Asimismo, la velocidad vertiginosa de la evolución puede dificultar la adaptación de los cirujanos. Y, en ocasiones, se introducen cambios antes de contar con la certificación científica de los resultados de una técnica.

Finalmente, el uso de la inteligencia artificial y la posibilidad de automatizar decisiones pueden llevar a una disminución de algunas habilidades básicas y de la autonomía en la toma de decisiones basada en la pericia y la experiencia.

3.- MANEJO DE LAS HERNIAS COMPLEJAS

Una publicación reciente las define como hernias que cumplen alguna o varias de estas condiciones: más de 10 cm de diámetro transversal, multirrecurrentes, con pérdida de domicilio, hernias paraestomales asociadas a hernias de línea media, con afectación cutánea, secundarias a un abdomen abierto previo, presencia de mallas infectadas, fístulas entéricas, obesidad mórbida (IMC $\geq$ 40) o presencia de cirrosis con ascitis¹³.

El objetivo del tratamiento de estas hernias será la reconstrucción de la pared abdominal anatómica y funcionalmente, cerrando grandes defectos y sin complicaciones. Para ello, debemos pensar desde mucho antes de la cirugía en aquellas medidas que pueden mejorar los resultados en estos casos, lo que se denomina prehabilitación¹⁴. La pérdida de peso mediante dieta, fármacos o incluso cirugía en los casos necesarios es fundamental para lograr buenos resultados. También se aconseja dejar de fumar al menos 4 semanas antes de la intervención y mejorar la condición física con ejercicios respiratorios y entrenamiento de fuerza y resistencia. Otras medidas a tener en consideración serán el control de la glucemia en los pacientes diabéticos y de otros factores de riesgo modificables.

Como medidas específicas que se han empleado como prehabilitación en estas hernias complejas contamos con 2 herramientas fundamentales: el neumoperitoneo preoperatorio y la administración de toxina botulínica en la musculatura abdominal.

Neumoperitoneo progresivo preoperatorio

Descrito en 1947 por Iván Goñi Moreno^{7,15}, su aplicación fue extendiéndose por todo el mundo a pesar de las reticencias iniciales. Se indica en pacientes en los que existe una pérdida de «derecho a domicilio», es decir, cuando el volumen y contenido dentro de la cavidad del saco herniario es mayor que el existente en la cavidad abdominal. Este cálculo de volúmenes se puede efectuar mediante TAC abdominal aplicando la ecuación descrita por Tanaka¹⁶. Se considera que existe una pérdida de domicilio cuando la ratio entre el volumen del saco herniario y el volumen de la cavidad abdominal es mayor o igual al 20 %.

La técnica se realiza generalmente con control ecográfico y consiste en colocar un catéter intraabdominal a través del cual se inyecta aire ambiente de manera progresiva. La administración de aire se realiza diariamente y puede hacerse de manera ambulatoria, generalmente de 500 a 1000 ml cada vez según la tolerancia del paciente y la cantidad de aire que se precise. El volumen de aire necesario se puede calcular grosso modo conociendo el volumen del saco herniario medido en el TAC abdominal. Se estima que la cantidad total administrada debe ser 3 veces el volumen del saco herniario, y se suele hacer en un período de entre 7 y 14 días antes de la intervención programada¹⁷. Los efectos secundarios más frecuentes suelen ser el enfisema subcutáneo y los hematomas locales¹⁷. Otras complicaciones más graves pueden ser el neumotórax y la insuficiencia respiratoria, que puede obligar a la suspensión del procedimiento. Se han descrito perforación intestinal y hemorragia intraabdominal durante la colocación del catéter, si bien son excepcionales. El objetivo de la administración progresiva de aire es la reposición de las vísceras en la cavidad abdominal, aumentando el volumen de la cavidad abdominal y evitando así el síndrome compartimental que podría ocurrir si todo el contenido del saco herniario se introdujera de manera brusca en el abdomen (Fig. 1).

Toxina botulínica

La toxina botulínica es una neurotoxina derivada del *Clostridium botulinum* que produce un bloqueo de los receptores de acetilcolina en las uniones neuromusculares. Esto provoca una parálisis flácida de los músculos, alargándolos y adelgazándolos (18). El pico máximo de actuación se alcanza a las 4 semanas y la duración del defecto es de 4 a 6 meses. Se utiliza actualmente en diversas indicaciones además de la estética, como en el tratamiento de las migrañas, las distonías, etcétera¹⁸.

Tomás Ibarra Hurtado fue el primero que describió su aplicación como adyuvante en cirugía de pared abdominal con su publicación en el 2009^{8,19}. A partir de ese momento, su uso se ha extendido por todo el planeta. El objetivo de la administración de la toxina es conseguir la reconstrucción de la pared abdominal sin necesidad de hacer puentes («*bridging*») y con una cirugía sencilla como la técnica de Rives-Stoppa (reparación retromuscular) sin recurrir a técnicas más complejas como la separación de componentes, gravadas con mayores tasas de complicaciones. Se ha denominado «separación química de componentes»²⁰. Se puede utilizar aisladamente o en combinación con el neumoperitoneo progresivo.

El procedimiento descrito por Ibarra Hurtado consiste en la inyección de toxina en 5 puntos, 2 en la línea axilar media y 3 en la línea axilar anterior, equidistantes entre los arcos costales y la cresta ilíaca^{21,22}. Se realiza con una ecografía que identifica los 3 músculos laterales del abdomen, inyectando una cantidad en cada músculo. Se han descrito variantes de la técnica con inyección en 2 o 3 puntos a cada lado del abdomen y en 2 de los músculos o solo en uno de ellos. La dosis utilizada suele estar entre 300 y 500 UI, según la marca comercial de la toxina empleada. La técnica la puede realizar el propio cirujano, el anestesiista o el radiólogo en función de las características de cada Unidad de Cirugía de Pared Abdominal²².

Los estudios publicados muestran una elongación y adelgazamiento de los músculos laterales del abdomen si se realiza un TAC de control a las

4-6 semanas de la inyección, así como flacidez de la pared abdominal con abombamiento de los flancos²³ (Fig. 2). También se ha observado una disminución clara en el diámetro transversal del defecto, así como una mayor tasa de cierre fascial primario²³. Los efectos secundarios del uso de la toxina que se han descrito son muy escasos, pero, por su efecto paralizante de la musculatura abdominal, su empleo en pacientes con insuficiencia respiratoria debe ser cuidadoso y ponderado.

Recientemente se ha publicado un documento de consenso sobre el uso de toxina botulínica como prehabilitación en la cirugía de la pared abdominal que recoge las indicaciones, los pros y los contras de esta técnica²⁴.

Neumoperitoneo asociado a toxina botulínica

Estas dos medidas actúan de manera sinérgica en los pacientes en los que existe una pérdida de domicilio²⁵. Una vez programada la fecha aproximada de la cirugía, la secuencia establecida para lograr un efecto máximo suele ser: administración de toxina botulínica y, tras 4-6 semanas, colocación de catéter para neumoperitoneo con administración progresiva de aire ambiente hasta alcanzar el volumen de aire deseado. Esta administración se hará durante 7-14 días según la cantidad diaria de aire inyectado, el volumen que se desee conseguir y la tolerancia de cada paciente. Una vez alcanzado el volumen necesario, se lleva a cabo la intervención programada.

Según los estudios publicados, la administración del neumoperitoneo tras la toxina acorta el tiempo de administración, aumenta el volumen del aire inyectado y mejora la tolerancia del paciente al neumoperitoneo.

Algoritmo de tratamiento

Existen diversos algoritmos de utilización de estas técnicas, aisladas o en conjunto, que dependen de las características del defecto herniario y de la reductibilidad o no del contenido herniario²⁵. Cada centro debe adaptar el manejo de estos pacientes a su entorno y su idiosincrasia.

Conclusiones

La prehabilitación es una medida imprescindible para el éxito de la cirugía en pacientes con hernias complejas. La pérdida de peso, dejar de fumar y fomentar el ejercicio físico son los primeros escalones en la preparación de la intervención. El paciente debe participar activamente en todas las decisiones que se tomen para favorecer los mejores resultados de la cirugía. La toxina botulínica es una herramienta muy útil para lograr una correcta reconstrucción de la pared abdominal, y el neumoperitoneo ayuda a resolver casos que en principio podrían parecer de imposible manejo. La combinación juiciosa de ambos recursos, sumada a la decisión compartida con el paciente, puede lograr excelentes resultados en los pacientes con hernias muy complejas.

4.- EVOLUCIÓN EN MATERIALES PROTÉSICOS Y TÉCNICAS QUIRÚRGICAS EN LA CIRUGÍA DE LA PARED ABDOMINAL (1958-2024)

Desde mediados del siglo XX, la cirugía de la pared abdominal ha experimentado notables avances tanto en las técnicas quirúrgicas como en el desarrollo de materiales protésicos. Estos progresos han transformado la manera en que se abordan y reparan los defectos de la pared abdominal, mejorando significativamente los resultados clínicos y reduciendo las complicaciones posoperatorias.

Evolución de los materiales protésicos^{26,27}

1. 1950-1970: los primeros pasos. En 1958, Francis Usher introdujo la malla de polipropileno, marcando el inicio de la era moderna de la reparación de hernias con materiales sintéticos. Este material, aunque innovador, presentaba desafíos como la alta tasa de infecciones y una respuesta inflamatoria significativa.

2. 1970-1990: refinamiento y nuevas aportaciones. Durante las siguientes dos décadas, la investigación se centró en mejorar las propiedades biocompatibles de las mallas. Se introdujeron mallas de politetrafluoroetileno (PTFE), que ofrecían una menor reacción inflamatoria. Sin embargo, su uso se vio limitado por su rigidez y por la tenden-

cia a formar seromas, así como por una respuesta subóptima a la infección.

3. 1990-2010: hacia mallas más biocompatibles. A partir de los años 90, se desarrollaron mallas compuestas que combinaban diferentes materiales para aprovechar sus propiedades complementarias. Las mallas parcialmente absorbibles, que incluían componentes como el ácido poliglicólico, ofrecían fuerza inicial y flexibilidad a largo plazo. Además, la introducción de mallas recubiertas con barreras antiadherentes minimizó las complicaciones relacionadas con la adherencia a los órganos internos y vísceras intestinales.

4. 2010-2024: innovaciones recientes y futuras. En la última década, la investigación se ha centrado en el desarrollo de mallas biológicas y biosintéticas absorbibles a corto y largo plazo. Las mallas biológicas, derivadas de tejidos humanos o animales, proporcionan una buena biocompatibilidad, son absorbibles en su mayor parte y presentan una mejor tolerancia ante la infección. Las mallas biosintéticas, diseñadas para mimetizar las propiedades de las mallas biológicas, ofrecen una solución durable y biocompatible con buena respuesta a la infección.

Evolución de las técnicas quirúrgicas

1. 1950-1980: técnicas abiertas tradicionales. Inicialmente, las reparaciones de hernias se realizaban exclusivamente mediante técnicas abiertas. El enfoque de Bassini, desarrollado a finales del siglo XIX, se mantuvo como el estándar hasta bien entrado el siglo XX. Con el tiempo, técnicas como la de Shouldice mejoraron los resultados al reducir la tensión en el punto de reparación.

2. 1980-2000: introducción de la cirugía laparoscópica. La llegada de la laparoscopia en los años 90 revolucionó la cirugía de la pared abdominal. Las técnicas laparoscópicas permitieron realizar reparaciones mínimamente invasivas, reduciendo el dolor posoperatorio y acelerando la recuperación del paciente. La reparación laparoscópica de hernias se convirtió en una alternativa viable a la

cirugía abierta para hernias tanto inguinales como ventrales.

3. 2000-2020: avances en técnicas mínimamente invasivas. En las dos primeras décadas del siglo XXI se perfeccionaron las técnicas laparoscópicas y se introdujeron enfoques robóticos que ofrecían una mayor precisión y control para el cirujano. La cirugía robótica permitió llevar a cabo procedimientos complejos con una precisión sin precedentes, mejorando los resultados y reduciendo las complicaciones.

4. 2020-2024: hacia la personalización y la subespecialización. En los últimos años, la tendencia hacia la personalización del tratamiento y la subespecialización en cirugía de la pared abdominal ha ganado impulso. Los cirujanos especializados en esta área pueden ofrecer tratamientos más específicos y adecuados a las necesidades individuales de los pacientes, aprovechando los avances tanto en materiales protésicos como en las técnicas quirúrgicas.

Interrelación entre materiales protésicos y técnicas quirúrgicas

La evolución de los materiales protésicos y las técnicas quirúrgicas ha sido mutuamente beneficiosa. Los avances en materiales han permitido el desarrollo de nuevas técnicas quirúrgicas, mientras que la mejora en las técnicas ha influido en el diseño de mallas más eficaces y seguras.

Por ejemplo, la introducción de mallas ligeras y parcialmente absorbibles ha facilitado la adopción de técnicas mínimamente invasivas, ya que estos materiales reducen la formación de adherencias y mejoran la integración tisular. Asimismo, el desarrollo de mallas biológicas y biosintéticas ha permitido realizar reparaciones en pacientes con alto riesgo de infección, lo que antes no era tan frecuente con mallas sintéticas.

El papel de la subespecialización en cirugía de la pared abdominal^{11,28} La subespecialización en cirugía de la pared abdominal ha tenido un impacto significativo en la mejora de los resultados quirúrgicos. Los cirujanos especializados cuentan con un

conocimiento profundo de las complejidades anatómicas y fisiológicas de la pared abdominal, así como de las últimas innovaciones en materiales y técnicas.

Beneficios actuales de la subespecialización

1. Mejor selección de pacientes y técnicas: los cirujanos especializados pueden evaluar con mayor precisión qué técnicas y materiales son más adecuados para cada paciente basándose en factores como la ubicación del defecto, el tamaño de la hernia y el estado general de salud del paciente.

2. Reducción de complicaciones: la experiencia y el conocimiento especializado permiten a estos cirujanos anticipar y gestionar mejor los posibles problemas, reduciendo las tasas de recurrencia y otras complicaciones posoperatorias.

3. Avances en la formación y la investigación: la subespecialización ha fomentado una mayor inversión en investigación y formación continua, lo que a su vez ha acelerado el ritmo de innovación en este campo.

Perspectivas futuras

En el futuro, la subespecialización en cirugía de la pared abdominal seguirá desempeñando un papel crucial. Se espera que los avances en tecnologías emergentes, como la cirugía asistida por inteligencia artificial y la impresión 3D de mallas personalizadas, estén liderados por expertos altamente especializados. Estos profesionales no solo adoptarán nuevas tecnologías, sino que también contribuirán al desarrollo de soluciones innovadoras que mejoren la seguridad y eficacia de las reparaciones de la pared abdominal.

En conclusión, la evolución de los materiales protésicos y las técnicas quirúrgicas desde 1958 hasta 2024 ha transformado la cirugía de la pared abdominal. La interrelación entre estos avances ha aportado mejoras significativas en los resultados clínicos. Además, la subespecialización en esta área seguirá siendo un motor clave para la innovación y la excelencia en el tratamiento de defectos de la pared abdominal.

5.- EL FUTURO DE LA CIRUGÍA DE LA PARED ABDOMINAL

Hoy en día, podemos decir que la cirugía de la pared abdominal ha evolucionado de forma exponencial en estos últimos años. El interés por parte de las nuevas generaciones, el desarrollo de unidades específicas en los grandes centros hospitalarios y la investigación en este campo han generado una nueva percepción de la importancia que tiene esta área de conocimiento. Nos enfrentamos a un cambio de paradigma, por lo que instituciones como la UEMS han creado recientemente una división específica dedicada a este campo en respuesta a la necesidad de garantizar una correcta formación de los nuevos especialistas. Sin duda, este crecimiento viene determinado por las expectativas de futuro motivadas por los avances en materiales y técnicas quirúrgicas y por el nuevo mundo de posibilidades que se abre ante nosotros en este campo de la cirugía.

Aun con estas expectativas, no tenemos la capacidad de predecir el futuro. Sin embargo, existen datos, publicaciones, desarrollos y tendencias que nos pueden orientar sobre cómo nos enfrentaremos a la cirugía de la pared abdominal en el futuro próximo. Si tuviéramos que definir las líneas más importantes de desarrollo en la cirugía de pared abdominal, podríamos establecer cinco grandes bloques:

- Definición de las indicaciones de los diferentes abordajes y técnicas quirúrgicas.
- Control de calidad mediante la medición de resultados.
- Ingeniería tisular para promover una nueva pared funcionalmente adecuada.
- Formación de las nuevas generaciones.
- Sostenibilidad.

Estos puntos de desarrollo engloban claramente lo que nos encontraremos en los próximos años, por lo que conviene analizarlos detalladamente para entender la importancia que va adquiriendo progresivamente la cirugía de la pared abdominal.

Definición de las indicaciones de los diferentes abordajes y técnicas quirúrgicas

Recientemente han aparecido muchos nombres y acrónimos para definir las diferentes técnicas quirúrgicas de reparación de la pared. Rives, TAR, e-TEP, LIRA, SCOLA, REPA o MILOS son algunos ejemplos de las técnicas quirúrgicas existentes. El problema clave es que no está claramente establecido qué técnica es la mejor para un determinado paciente, con una determinada hernia y en un determinado contexto. Por lo tanto, es preciso definir el concepto del abordaje individualizado para aplicar la mejor técnica a cada paciente y poder obtener mejores resultados. Pero, además, nos enfrentamos también a la necesidad de estandarizar cada procedimiento para que sea reproducible.

Lo que parece claro es que algunas técnicas muy populares en el pasado, tales como el IPOM para el abordaje laparoscópico o la técnica onlay para cirugía abierta, han sido abandonadas salvo en circunstancias especiales y han dejado paso a otras técnicas que aportan un mayor beneficio para el paciente. Independientemente de la técnica que usemos, no hay duda de que la tendencia actual queda enmarcada en dos conceptos: reconstruir la pared abdominal y hacerlo de forma mínimamente invasiva.

En este sentido, la cirugía mínimamente invasiva también ha dado pasos importantes gracias tanto a las nuevas técnicas quirúrgicas como a la irrupción de la robótica, que ha encontrado en la cirugía de pared un desarrollo impresionante. La robótica facilita la disección y las complejas suturas que hay que realizar, y la combinación con la inteligencia artificial favorecerá la evolución de estas técnicas en el futuro próximo llegando incluso a la automatización de parte del procedimiento (por ejemplo, en las suturas continuas para reconstruir la pared).

Control de calidad mediante la medición de resultados

Los grandes registros son una fuente importante de datos y una manera de controlar lo que hacemos cada uno. El control de los resultados es, sin

duda, la mejor forma de conseguir que los cirujanos se sientan expuestos y que hagan un esfuerzo por mejorar los resultados.

El actual proyecto de crear centros acreditados, liderado por la European Hernia Society (EHS) y la UEMS, estipula que estas unidades tengan que presentar sus datos registrados y auditados, lo cual contribuirá a la existencia de centros en los que la calidad asistencial será de un alto nivel. Además, los datos registrados de forma correcta aportarán mucha información sobre cuáles son las mejores indicaciones de las diferentes técnicas quirúrgicas en diferentes circunstancias.

Sin embargo, tal vez no sea necesario introducir todos estos datos en un registro estándar, ya que cada vez será más fácil medirlos mediante herramientas de inteligencia artificial con capacidad para leer informes. Sin duda, esto facilitará también el desarrollo y avance de esta área de capacitación de la cirugía.

Ingeniería tisular para promover una nueva pared funcionalmente adecuada

La ingeniería tisular será, sin duda, una de las grandes áreas de desarrollo y mejora de la calidad de nuestra cirugía. El objetivo es crear materiales protésicos a modo de armazón que tengan la capacidad de promover una pared funcionalmente estable y con la suficiente fuerza para soportar la presión intraabdominal. Por tanto, todo está encaminado a crear implantes que puedan imitar la pared abdominal, tanto con el uso de una malla que facilite la creación de una pared casi natural como con factores de crecimiento, células madre y nanotecnología. Así, podemos imaginar que la tendencia es que los materiales protésicos no perduren y que desaparezcan una vez que han sido capaces de generar esa nueva pared abdominal.

Pero no todo es el material, ya que es necesario anclarlo para colocarlo en su sitio mientras genera tejido natural. Por lo tanto, también debemos mejorar los métodos de fijación de estos implantes. En este sentido, se está trabajando con pegamentos capaces de activarse una vez colocados

en el tejido del paciente, evitando de esta forma la fijación traumática que se ha relacionado con la aparición de dolor y con potenciales atrapamientos nerviosos. Precisamente con el objetivo de evitar estos atrapamientos, la cirugía guiada por la imagen avanzará para mostrarnos el trayecto de los nervios y otras estructuras, facilitando la realización de estos procedimientos quirúrgicos y evitando complicaciones.

Formación de las nuevas generaciones

Lo que enriquece y engrandece a un cirujano es lo que enseña, y está claro que hay que mejorar las herramientas que tenemos para transmitir el conocimiento. La capacitación online va a facilitar la puesta al día y la formación continua, pero sin olvidar que los congresos y cursos presenciales son totalmente necesarios para favorecer el intercambio de ideas y pensamientos e impulsar el crecimiento global de esta área de conocimiento.

En la formación también juega un gran papel la simulación quirúrgica, tanto física como con simuladores virtuales, ya que permitirá practicar suturas complejas y manipulaciones de los materiales protésicos. En este ámbito, los simuladores virtuales están cada vez más logrados y crean situaciones muy cercanas a la realidad.

La tele-mentorización va a facilitar estos aspectos, ya que el cirujano debe evitar enfrentarse solo a un nuevo procedimiento que realiza por primera vez. El problema básico de todo esto es que el tiempo de los expertos es limitado y las necesidades de formación son muchas. Para ello, las herramientas de inteligencia artificial, entrenadas por estos expertos, serán sin duda la gran revolución del futuro de la formación en cirugía.

Sostenibilidad

Por último, y muy importante hoy en día, debemos tener en cuenta que todos los avances en el mundo, en la medicina y en particular en la cirugía deben ir encaminados a salvar a nuestro planeta de este deterioro al que lo estamos sometiendo con la contaminación. Debemos tener este mensa-

je constantemente presente en nuestra forma de enfrentarnos a nuestra vida diaria y a nuestro trabajo para poder sobrevivir al envejecimiento progresivo de nuestro planeta, utilizando materiales sostenibles y modificando los ciclos de reciclaje. Los hospitales son generadores de muchísima basura y consumidores de mucha energía, y los quirófanos están entre las zonas del hospital con más responsabilidad en este sentido.

Pero no es solo cuestión de residuos. En cirugía, el concepto de sostenibilidad va ligado al objetivo de dar acceso a la resolución de las patologías en todos los lugares del mundo. La cirugía de la hernia inguinal es una de las más prevalentes y afecta a la calidad de vida de niños, sujetos de mediana edad y adultos. Estas hernias pueden llegar a estrangularse, lo cual conduce a cirugías de urgencia sin medios para resolverlas y provoca muertes evitables. Además, una hernia afecta en gran medida a la movilidad y puede impedir a los sujetos trabajar para alimentar a sus familias. Debemos, sin duda, hacer un esfuerzo para hacer llegar este tipo de cirugía a todas las esquinas de nuestro planeta y ofrecer calidad de vida y salud a todos los pacientes que presentan una patología de pared abdominal.

BIBLIOGRAFIA

- Capitán del Río I, CapitánVallvey JM, Morales García D. Apuntes históricos sobre la cirugía ambulatoria de la pared abdominal. *Cirugía Andaluza*, 2023; 34: 108-12.
- Pereira JA, López-Cano M. Components separation. Back to back: From anatomical knowledge to surgery and from surgical experience to anatomy. *Eur J Anat* 2016; 20 (Sup 1): 89-92
- Şahiner İT, Altunal Ç. Evolution of Inguinal Hernia Publications: A Bibliometric Analysis from 1980 to 2021. *Med Sci Monit*. 2023; 29: e939613.
- Novitsky YW, Elliott HL, Orenstein SB, Rosen MJ. Transversus abdominis muscle release: A novel approach to posterior component separation during complex abdominal wall reconstruction. *The Am J Surg* 2012; 204: 709-16.
- Daes J. The enhanced view-totally extraperitoneal technique for repair of inguinal hernia. *Surg Endosc* 2012; 26: 1187-9.
- Belyansky I, Daes J, Radu VG, et al. A novel approach using the enhanced-view totally extraperitoneal (eTEP) technique for laparoscopic retromuscular hernia repair. *Surg Endosc* 2018; 32: 1525-32.
- Goñi-Moreno. Chronic eventrations and large hernias; preoperative treatment by progressive pneumoperitoneum - original procedure. *Surgery* 1947; 222: 945-53.
- Ibarra-Hurtado TR, Nuño-Guzmán CM, Miranda-Díaz AG, Troyo-Sanromán R, Navarro-Ibarra R, Bravo-Cuéllar L. Effect of botulinum toxin type A in lateral abdominal wall muscles thickness and length of patients with mid line incisional hernia secondary to open abdomen management. *Hernia* 2014; 18: 647-52.
- Eucker D, Rüedi N, Luedtke C, et al. Abdominal Wall Expanding System. Intraoperative abdominal wall expansion as a technique to repair giant incisional hernia and laparostoma. New and long-term results from a three-center feasibility study. *Surg Innov* 2022; 29: 169-182.
- Hernández-Granados P, Pereira-Rodríguez JA, Gimeno López M. Registros y bases de datos ¿Cómo utilizarlos? En: «Cómo y por qué investigar en cirugía». Manual de la Sección de Formación de la AEC. Asociación Española de Cirujanos. Madrid, 2022
- López-Cano M, Hernández-Granados P, Morales-Conde S, Ríos A, Pereira-Rodríguez JA. Abdominal wall surgery units accreditation. The Spanish model. *Cir Esp*, 2024; 102: 283-90.
- Köckerling F, Sheen AJ, Berrevoet F, et al. Accreditation and certification requirements for hernia centers and surgeons: the ACCESS project. *Hernia* 2019; 23: 185-203.
- Capoccia Giovannini S, Podda M, Ribas S, et al. What defines an incisional hernia as 'complex': results from a Delphi consensus endorsed by the European Hernia Society (EHS). *Br J Surg* 2024; 111(1): znad346. Erratum in: *Br J Surg*. 2024; 111(1): znad415.
- Jensen KK, East B, Jisova B, Cano ML, Cavallaro G, Jørgensen LN, Rodrigues V, Stabilini C, Wouters D, Berrevoet F. The European Hernia Society Prehabilitation Project: a systematic review of patient prehabilitation prior to ventral hernia surgery. *Hernia*. 2022; 26: 715-726. treatment by progressive pneumoperitoneum. Original procedure. *Surgery* 1947; 945-53.
- Goñi Moreno I. Neumoperitoneo aplicado a la preparación quirúrgica de las grandes eventraciones crónicas. *Prensa Med Arg* 1971; 58: 1037-41.
- Tanaka EY, Yoo JH, Rodrigues AJ Jr, Utiyama EM, Brolini D, Rasslan S. A computerized tomography scan method for calculating the hernia sac and abdominal cavity volume in complex large incisional hernia with loss of domain. *Hernia* 2010; 14: 63-9.

17. Bueno-Lledó J, Martínez-Hoed J, Bonafé-Diana S, et al. Complications related to the prehabilitation with pre-operative pneumoperitoneum in loss of domain hernias: our experience in 180 consecutive cases. *Hernia* 2024; 28: 1591-8
18. CIMA Centro de información online de medicamentos de la AEMS. FICHA TÉCNICA Dysport 500 U Polvo Para Solución Inyectable. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios [Internet]. 2023: https://cima.aemps.es/cima/dochtml/ft/61155/FT_61155.html.
19. Ibarra-Hurtado TR, Nuño-Guzmán CM, Echeagaray-Herrera JE, Robles-Vélez E, de Jesús González-Jaime J. Use of botulinum toxin type A before abdominal wall hernia reconstruction. *World J Surg* 2009; 33: 2553-6.
20. López-Cano M, Armengol-Carrasco M. Chemical component separation using Botulinum toxin. In *Hernia Surgery. Current Principles*. Springer International Publishing AG, 421-433.
21. Ibarra-Hurtado TR, Nuño-Guzmán CM, Miranda-Díaz AG, Troyo-Sanromán R, Navarro-Ibarra R, Bravo-Cuéllar L. Effect of botulinum toxin type A in lateral abdominal wall muscles thickness and length of patients with midline incisional hernia secondary to open abdomen management. *Hernia* 2014; 18: 647-52.
22. Barretto VRD, de Oliveira JGR, Brim ACS, Araújo RBS, Barros RA, Romeo ALB. Botulinum toxin A in complex incisional hernia repair: a systematic review. *Hernia* 2024; 28: 665-76.
23. Timmer AS, Claessen JJM, Atema JJ, Rutten MVH, Hompes R, Boermeester MA. A systematic review and meta-analysis of technical aspects and clinical outcomes of botulinum toxin prior to abdominal wall reconstruction. *Hernia* 2021; 25: 1413-25.
24. Pous-Serrano S, Bueno-Lledó J, García-Pastor P, et al. Use of botulinum toxin type A in the prehabilitation of abdominal wall musculature for hernia repair: a consensus proposal. *CirEsp* 2024; 102: 391-9.
25. Giuffrida M, Biolchini F, Capelli P, Banchini F, Perrone G. Botulinum toxin and progressive pneumoperitoneum in loss of domain ventral hernias: A systematic review. *J Abdom Wall Surg* 2024; 20,: 12650.
26. Hope WW, Abdul W, Winters R. Abdominal wall reconstruction. [Updated 2023 Jul 24]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK431108/>.
27. Robotic Abdominal Wall Surgery. Edit: Diego Cuccurullo. Minerva Medica, 2024. <https://www.minervamedica.it/en/books/medical-specialties/surgery/scheda.php?cod=L10309>.
28. Novitsky Y. Hernia and Abdominal Wall Surgery Specialization: Optimizing Outcomes on a Wide Scale. *General Surgery News*. Disponible: <https://www.generalsurgerynews.com/Opinion/Article/08-23/Hernia-and-Abdominal-Wall-Surgery-Specialization-Optimizing-Outcomes-on-a-Wide-Scale-Yuri-Novitsky-MD-American-Hernia-Society/71148>.

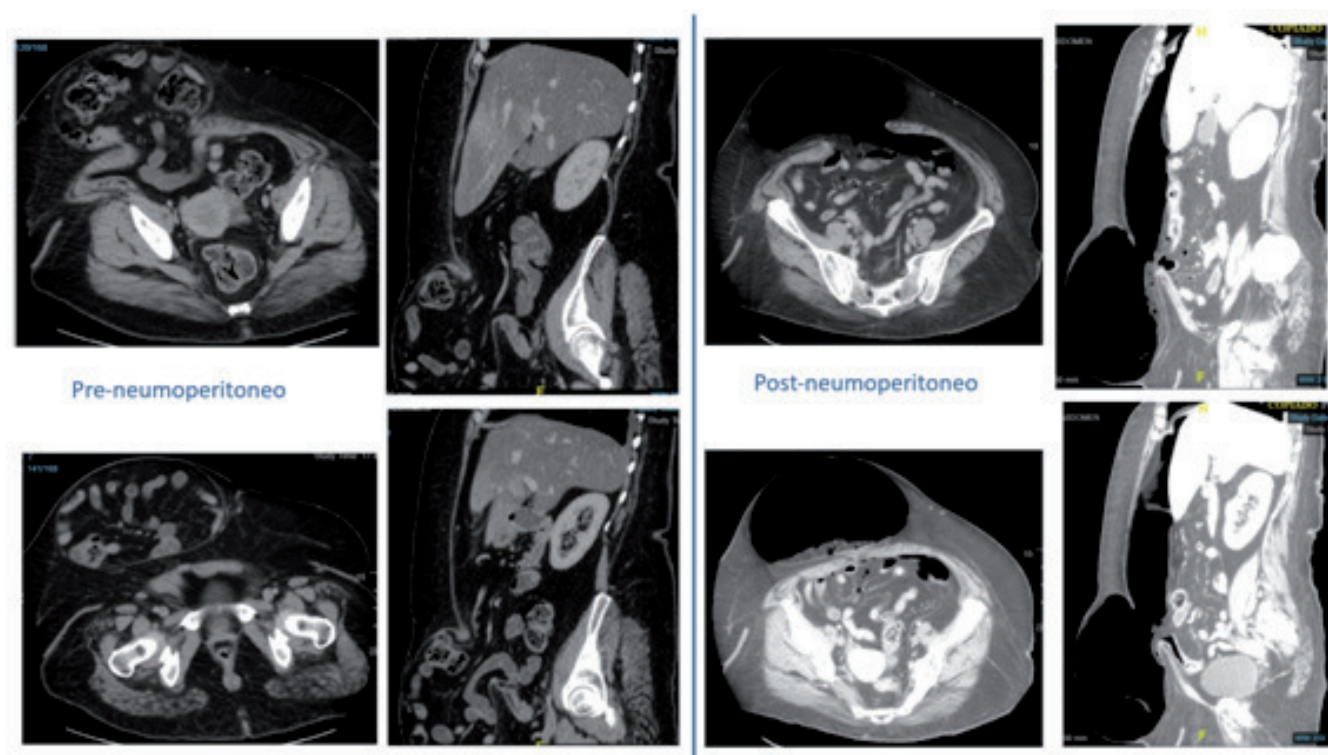


Figura 1. TAC abdominal realizado antes y después de la administración de neumoperitoneo progresivo.

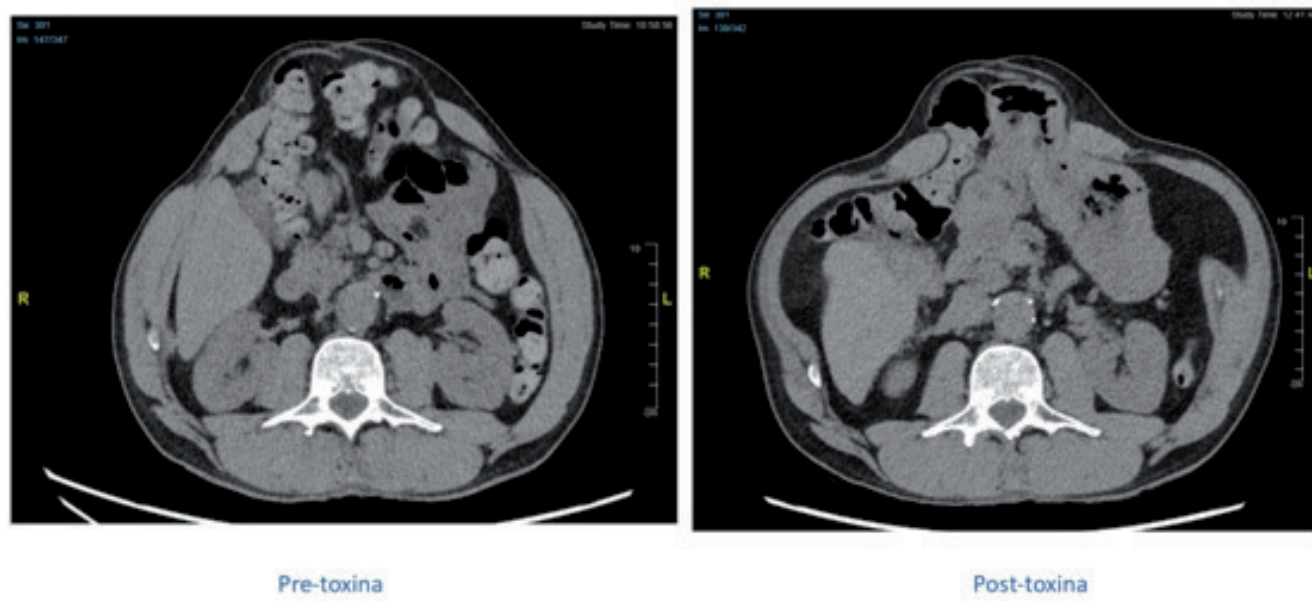


Figura 2: TAC abdominal realizado antes y después de la administración de toxina botulínica.