

E. Cabezas • E. Moratalla • J. Lázaro-Carrasco

Cirugía Mínimamente Invasiva en Ginecología



EDITORIAL MEDICA
panamericana

Cirugía Mínimamente Invasiva en Ginecología

Elena Cabezas López

Profesora Clínica, Departamento de Cirugía, Ciencias Médicas y Sociales,
Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad de Alcalá,
Alcalá de Henares, Madrid.
Facultativa Especialista de Área, Obstetricia y Ginecología,
Hospital Universitario Ramón y Cajal, Madrid.

Enrique Moratalla Bartolomé

Profesor Clínico, Departamento de Cirugía, Ciencias Médicas y Sociales,
Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad de Alcalá,
Alcalá de Henares, Madrid.
Jefe de Sección, Servicio de Obstetricia y Ginecología,
Hospital Universitario Ramón y Cajal, Madrid.

Jesús Lázaro-Carrasco de la Fuente

Profesor Asociado, Departamento de Cirugía, Ciencias Médicas y Sociales,
Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad de Alcalá,
Alcalá de Henares, Madrid.
Profesor Asociado, Facultad de Medicina, Universidad Alfonso X el Sabio,
Villanueva de la Cañada, Madrid.
Jefe del Servicio de Obstetricia y Ginecología,
Hospital Universitario Ramón y Cajal, Madrid.



Desde 1953 formando Profesionales de la Salud

Buenos Aires - Bogotá - Madrid - México
www.medicapanamericana.com

Los editores han hecho todos los esfuerzos para localizar a los poseedores del copyright del material fuente utilizado. Si inadvertidamente hubieran omitido alguno, con gusto harán los arreglos necesarios en la primera oportunidad que se les presente para tal fin.

Gracias por comprar el original. Este libro es producto del esfuerzo de profesionales que, con su dedicación en el arte y la ciencia de curar o enseñar, han encontrado tiempo para escribir esta obra.

Respetar la propiedad intelectual es evitar reproducir, descargar, distribuir o compartir estos contenidos a través de cualquier medio sin el permiso del autor y del editor.

Las ciencias de la salud están en permanente cambio. A medida que las nuevas investigaciones y la experiencia clínica amplían nuestro conocimiento, se requieren modificaciones en las modalidades terapéuticas y en los tratamientos farmacológicos. Los autores de esta obra han verificado toda la información con fuentes confiables para asegurarse de que esta sea completa y acorde con los estándares aceptados en el momento de la publicación. Sin embargo, en vista de la posibilidad de un error humano o de cambios en las ciencias de la salud, ni los autores, ni la editorial o cualquier otra persona implicada en la preparación o la publicación de este trabajo, garantizan que la totalidad de la información aquí contenida sea exacta o completa y no se responsabilizan por errores u omisiones o por los resultados obtenidos del uso de esta información. Se aconseja a los lectores confirmarla con otras fuentes. Por ejemplo, y en particular, se recomienda a los lectores revisar el prospecto de cada fármaco que planean administrar para cerciorarse de que la información contenida en este libro sea correcta y que no se hayan producido cambios en las dosis sugeridas o en las contraindicaciones para su administración. Esta recomendación cobra especial importancia con relación a fármacos nuevos o de uso infrecuente.



Visite nuestra página web:
<http://www.medicapanamericana.com>

ARGENTINA

Marcelo T. de Alvear 2145 (C 1122 AAG)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Tel.: (54-11) 4821-2066 / Fax: (54-11) 4821-1214
e-mail: info@medicapanamericana.com

COLOMBIA

Carrera 7a A. N° 69-19 - Bogotá DC - Colombia
Tel.: (57-1) 235-4068 / Fax: (57-1) 345-0019
e-mail: infomp@medicapanamericana.com.co

ESPAÑA

Sauceda, 10 - 5ª planta - 28050 Madrid, España
Tel.: (34-91) 131-78-00 / Fax: (34-91) 457-09-19
e-mail: info@medicapanamericana.es

MÉXICO

Av. Miguel de Cervantes Saavedra, n° 233, piso 8, oficina 801
Col. Granada, Delegación Miguel Hidalgo
CP 11520 Ciudad de México, México
Tel.: (52-55) 5262-9470/5203-0176 / Fax: (52-55) 2624-2827
e-mail: infomp@medicapanamericana.com.mx

ISBN: 978-84-9110-953-2 (Versión impresa + Versión digital)

ISBN: 978-84-9110-954-9 (Versión digital)



TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. Este libro o cualquiera de sus partes no podrán ser reproducidos ni archivados en sistemas recuperables, ni transmitidos en ninguna forma o por ningún medio, ya sean mecánicos o electrónicos, fotocopiadoras, grabaciones o cualquier otro, sin el permiso previo de Editorial Médica Panamericana, S.A.

© 2023, EDITORIAL MÉDICA PANAMERICANA, S.A.

Sauceda, 10 - 5ª planta - 28050 Madrid - España

Depósito legal: M-357-2023

Impreso en España

Prólogo

La ampliación de los conocimientos adquiridos durante la formación en la especialidad de ginecología requiere distintas estrategias, como la lectura de revistas médicas, acudir a congresos, presentar comunicaciones, colaborar en estudios clínicos y realizar másteres. El incremento de la investigación científica en muy diversas disciplinas, y más concretamente en las ciencias biomédicas, ha dado lugar al desarrollo de nuevas tecnologías, que, aplicadas a nuestra especialidad, han conseguido unos avances en la eficacia de los más novedosos métodos diagnósticos y terapéuticos. Así, la formación en la especialidad requiere la adquisición de estos nuevos conocimientos.

Hace unas cinco décadas que comenzó a utilizarse la laparoscopia ginecológica en algunos hospitales, en principio, con fines diagnósticos y, un poco más tarde, en pequeñas intervenciones quirúrgicas. Pero la cirugía laparoscópica ha ido abriéndose paso en la cirugía convencional que en esta especialidad no es otra que la vía vaginal y la cirugía con apertura abdominal. En la actualidad, las indicaciones de la vía laparoscópica y, más aún, la mínimamente invasiva han ido ganando terreno e incluso desplazando a veces la vía que se utilizaba previamente. Las causas del cambio son debidas a la menor morbilidad, mejor recuperación posquirúrgica y tener resultados estéticos más aceptables. En este sentido, la robótica ha contribuido al desarrollo, pero su alto coste ha mermado su utilización.

El Hospital Universitario Ramón y Cajal de Madrid tiene un servicio de Obstetricia y Ginecología con dedicación preferente a la ginecología y organiza un Máster de Cirugía Mínimamente Invasiva en esta disciplina. Lo dirige el doctor Jesús Lázaro, como jefe de servicio, junto a la doctora Elena Cabezas, de la unidad de Histeroscopia, y al doctor Enrique Moratalla, jefe de sección de la unidad de Endoscopia, los tres con amplia experiencia docente. Como complemento a este máster, nace la obra *Cirugía Mínimamente Invasiva en Ginecología*, cuyos autores cuentan con un importante prestigio quirúrgico y capacidad docente para facilitar la lectura y asimilar conceptos.

Entre sus contenidos figuran diez secciones que abarcan los estudios de conocimientos básicos en patologías concretas y de la cirugía mínimamente invasiva, tanto en patologías ginecológicas benignas como en las oncológicas. Asimismo, se estudian las posibles complicaciones quirúrgicas, y reciben una atención específica la histeroscopia y la utilización del láser.

La calidad del proyecto y el diseño presentado por estos autores hace que le augure éxito, ya que ayudará a los lectores a aplicar los más novedosos métodos que mejoren la eficiencia de los resultados terapéuticos en sus propias pacientes.

Enrique Iglesias Goy

Ex Profesor Titular, Universidad Autónoma de Madrid.

Ex Jefe del Servicio de Obstetricia y Ginecología, Hospital Universitario Puerta de Hierro, Majadahonda, Madrid.

Prefacio

La ginecología emprendedora del siglo pasado, basada en la escuela ginecológica que se denominaba conservadora, se fundamentaba en que la cirugía tiende a mantener todo lo conservable. Pero los métodos convencionales del tratamiento quirúrgico han sido cuestionados y progresivamente reemplazados por los adelantos en la tecnología médica y quirúrgica.

Durante las últimas décadas se han producido, poco a poco, cambios en la cirugía ginecológica con el fin de obtener mejores resultados con técnicas menos invasivas. Por otra parte; la elección de un procedimiento quirúrgico no debe basarse en la resección mínima, más fácil y más rápida, sino en la mejor alternativa quirúrgica para cada paciente. Así, las nuevas técnicas quirúrgicas son evaluadas para determinar su seguridad y eficacia antes de ser adoptadas como una asistencia adecuada y estándar. Tradicionalmente, los tratados de cirugía ginecológica se han desarrollado como un atlas quirúrgico o como un texto didáctico; sin embargo, la actividad quirúrgica combina ambos aspectos, por lo que en este libro hemos pretendido hacer lo mismo.

Los cirujanos ginecólogos que realizan los procedimientos quirúrgicos más comunes encontrarán en esta obra una útil actualización, y los cirujanos cuya práctica se basa en una mayor complejidad quirúrgica también hallarán aspectos que hay que tener en cuenta en las técnicas quirúrgicas especializadas. Que un procedimiento quirúrgico pueda realizarse no es razón suficiente para efectuarlo. El cirujano debe respetar la autonomía de la paciente en todas las fases de la atención médica sabiendo que la inseguridad es el obstáculo principal para un emprendimiento conjunto.

Para el desarrollo de la actividad quirúrgica se requiere una combinación de ciencia quirúrgica, habilidades técnicas y conocimiento del instrumental. En esta obra, hemos querido realizar una descomposición detallada de cada paso quirúrgico, con el apoyo de las imágenes, y ofrecer una lectura sencilla y clara, aunque somos conscientes de que la técnica quirúrgica se aprende básicamente en quirófano.

El proceso de adopción de decisiones en quirófano a menudo es más difícil que la enseñanza y el aprendizaje de las habilidades técnicas, por lo que la educación y el entrenamiento deben continuar a través de toda la vida. Además, el acercamiento a la cirugía microvascular, la cirugía robótica y la biología molecular podría alterar nuestros planteamientos en los próximos años, motivo por el que se requeriría una actualización de los conocimientos plasmados en esta obra.

Por otro lado, queremos expresar nuestra gratitud a todos los que han colaborado en este libro, reflejando su experiencia profesional y académica, así como su compromiso con la atención a las pacientes. Al margen de los sentimientos de amistad y aprecio científico, hemos querido que los autores que forman parte de este libro sean cirujanos referentes en el tema, con amplia experiencia y probada capacidad expositiva de sus conocimientos para dar personalidad a cada capítulo.

Formar parte de la autoría de un libro supone una dedicación que va en detrimento de la familia y, por ello, es a ellos a quienes sobre todo hay que dedicarlo. Pero también queremos acordarnos del público al que va dirigida la obra: los cirujanos que cada día intentan mejorar sus conocimientos quirúrgicos en busca de la mejor atención para sus pacientes.

Índice

| | |
|----------------|------|
| Prólogo..... | XIII |
| Prefacio | XV |

SECCIÓN I. CONOCIMIENTOS BÁSICOS EN CIRUGÍA MÍNIMAMENTE INVASIVA 1

| | |
|---|----|
| 1 Definición de cirugía mínimamente invasiva..... | 3 |
| <i>F. Campillo Sánchez</i> | |
| 2 Preparación preoperatoria..... | 11 |
| <i>I. Ruiz Torres</i> | |
| 3 Consideraciones anestésicas..... | 21 |
| <i>A. B. Serrano Romero</i> | |
| 4 Anatomía quirúrgica en cirugía ginecológica..... | 33 |
| <i>M. Á. Rodríguez Zambrano y A. Esnal Tres</i> | |
| 5 Anatomía del suelo pélvico..... | 45 |
| <i>P. N. Barri Soldevila</i> | |
| 6 Inicio de la cirugía laparoscópica..... | 59 |
| <i>S. Herrero Gámiz y M. García-Espantaleón Navas</i> | |

SECCIÓN II. INSTRUMENTAL 69

| | |
|--|-----|
| 7 Quirófanos, torres y material..... | 71 |
| <i>C. del Valle Rubido, C. M. Martín-Gromaz Bravo y V. Corraliza Galán</i> | |
| 8 Electrocirugía..... | 83 |
| <i>C. M. Hernández Iglesias, I. Cueto Hernández y M. C. Sánchez Martínez</i> | |
| 9 Material endoscópico..... | 95 |
| <i>J. Sancho Saúco, I. Pelayo Delgado y M. Antón Marazuela</i> | |
| 10 Sutura laparoscópica..... | 105 |
| <i>L. M. San Frutos Llorente y J. M. Rodríguez Rodríguez</i> | |
| 11 Inmunofluorescencia en cirugía mínimamente invasiva..... | 111 |
| <i>V. García Pineda e I. Zapardiel Gutiérrez</i> | |
| 12 Ecografía intraoperatoria en cirugía mínimamente invasiva..... | 119 |
| <i>J. L. Alcázar Zambrano</i> | |

SECCIÓN III. CIRUGÍA MÍNIMAMENTE INVASIVA EN PATOLOGÍA BENIGNA 127

| | |
|--|-----|
| 13 Cirugía anexial por patología benigna..... | 129 |
| <i>M. Albi González y J. Utrilla-Layna Trigo</i> | |

| | | |
|----|---|-----|
| 14 | Cirugía laparoscópica en la urgencia ginecológica..... | 139 |
| | <i>V. Engels Calvo</i> | |
| 15 | Miomectomía laparoscópica..... | 147 |
| | <i>E. Moratalla Bartolomé, E. Cabezas López y J. Lázaro-Carrasco de la Fuente</i> | |
| 16 | Ablación de miomas por radiofrecuencia vía vaginal..... | 157 |
| | <i>Á. Santalla Hernández, M. S. López Criado y M. Naveiro Fuentes</i> | |
| 17 | Ultrasonidos focalizados de alta intensidad guiados por ecografía en el tratamiento de los miomas uterinos y la adenomiosis..... | 167 |
| | <i>J. Rodríguez González</i> | |
| 18 | Embolización de arterias uterinas como tratamiento de los miomas..... | 183 |
| | <i>A. Palomera Rico</i> | |
| 19 | Histerectomía laparoscópica..... | 193 |
| | <i>M. Andeyro García, V. de la Chica Rubio y A. Villalba Gutiérrez</i> | |

SECCIÓN IV. PATOLOGÍA GINECOLÓGICA EN UNIDADES ESPECIALIZADAS 203

| | | |
|----|--|-----|
| 20 | Malformaciones del aparato genital..... | 205 |
| | <i>A. Vázquez Rodríguez, J. Ferro Camargo y J. A. García Velasco</i> | |
| 21 | Istmocele..... | 221 |
| | <i>I. López Carrasco y E. Moratalla Bartolomé</i> | |
| 22 | Cirugía de la endometriosis..... | 231 |
| | <i>F. Carmona Herrera, M. Gracia Quero y M. Rius Dorca</i> | |
| 23 | Cirugía laparoscópica en reproducción..... | 237 |
| | <i>L. de la Fuente Bitaine y A. Vázquez Sarandeses</i> | |
| 24 | Dispositivos intratubáricos (Essure®)..... | 251 |
| | <i>J. E. Arjona Berral y J. Duro Gómez</i> | |
| 25 | Cirugía del suelo pélvico..... | 261 |
| | <i>A. Amela Arévalo, A. López Pérez y P. Brescó Torras</i> | |
| 26 | Dolor pélvico crónico..... | 275 |
| | <i>L. López-Fando Lavalle, M. Costal, V. N. Viegas Madrid y F. J. González Rodríguez</i> | |

SECCIÓN V. CIRUGÍA MÍNIMAMENTE INVASIVA EN PATOLOGÍA ONCOLÓGICA GINECOLÓGICA 285

| | | |
|----|---|-----|
| 27 | Laparoscopia en oncología..... | 287 |
| | <i>S. Morales Sierra y D. Á. Sánchez Torres</i> | |
| 28 | Cáncer de ovario..... | 297 |
| | <i>E. Chacón Cruz, F. Boria Alegre y L. Chiva de Agustín</i> | |
| 29 | Cáncer de endometrio..... | 307 |
| | <i>E. Cabezas López, J. Sancho Saúco y E. Moratalla Bartolomé</i> | |
| 30 | Cáncer de cérvix..... | 317 |
| | <i>F. J. de Santiago García y M. Fernández Chereguini</i> | |
| 31 | Linfadenectomía inguinal laparoscópica..... | 331 |
| | <i>M. Á. Alonso Prieto, T. Cuesta Guardiola y A. Fernández Corona</i> | |

| | | |
|---|---|------------|
| SECCIÓN VI. OTRAS VÍAS DE ABORDAJE EN CIRUGÍA MÍNIMAMENTE INVASIVA | | 343 |
| 32 | Cirugía de puerto único | 345 |
| | <i>A. Couso González, R. García Berrio y Á. Zapico Goñi</i> | |
| 33 | Cirugía sin puertos de acceso | 355 |
| | <i>R. García Berrio, A. Couso González y Á. Zapico Goñi</i> | |
| 34 | Cirugía robótica | 365 |
| | <i>M. Gracia Segovia y P. J. Coronado Martín</i> | |
| SECCIÓN VII. COMPLICACIONES EN CIRUGÍA ENDOSCÓPICA | | 377 |
| 35 | Complicaciones intestinales | 379 |
| | <i>V. Lago Leal, B. Segarra Vidal y S. Domingo del Pozo</i> | |
| 36 | Complicaciones vasculares | 387 |
| | <i>Á. Tejerizo García y G. López González</i> | |
| 37 | Complicaciones nerviosas | 399 |
| | <i>V. Lago Leal, B. Segarra Vidal y S. Domingo Del Pozo</i> | |
| 38 | Complicaciones urológicas | 411 |
| | <i>J. Siegrist Ridruejo</i> | |
| 39 | Otras complicaciones | 421 |
| | <i>A. Peralbo Moreno y J. Siegrist Ridruejo</i> | |
| SECCIÓN VIII. HISTEROSCOPIA | | 431 |
| 40 | Introducción a la cirugía histeroscópica | 433 |
| | <i>L. Calles Sastre, M. Adrien Lara y L. Fuentes Moreno</i> | |
| 41 | Instrumental histeroscópico | 441 |
| | <i>N. Montero Pastor</i> | |
| 42 | Diagnóstico y tratamiento de la patología intrauterina benigna por histeroscopia | 451 |
| | <i>M. M. Ríos Vallejo, T. Pérez Medina y L. Calles Sastre</i> | |
| 43 | Diagnóstico y tratamiento de la patología intrauterina maligna/premaligna por histeroscopia | 463 |
| | <i>M. J. Pablos Antona y E. Cabezas López</i> | |
| 44 | Miomectomía histeroscópica | 475 |
| | <i>C. Vidal Mazo</i> | |
| 45 | Malformaciones uterinas | 485 |
| | <i>L. Alonso Pacheco</i> | |
| 46 | Ablación endometrial | 501 |
| | <i>C. Álvarez López, G. Chueca Cortés y A. González Paredes</i> | |
| 47 | Láser en histeroscopia | 515 |
| | <i>S. M. Haimovich Segal y M. López-Yarto Elejabeitia</i> | |
| 48 | Complicaciones en histeroscopia | 527 |
| | <i>J. Fernández Parra, A. González Paredes y M.T. Aguilar Romero</i> | |

| | | |
|---|---|------------|
| SECCIÓN IX. LÁSER EN GINECOLOGÍA | | 539 |
| 49 | Introducción al láser..... | 541 |
| | <i>I. Lázaro-Carrasco Juliá y J. Lázaro-Carrasco de la Fuente</i> | |
| 50 | Tratamiento de lesiones cervicales, vaginales y vulvares | 553 |
| | <i>M. Salvador Osuna, E. Díaz González y B. Díaz-Toledo Nuñez de Arenas</i> | |
| 51 | Aplicación del láser en la patología ginecológica | 571 |
| | <i>C. Martín Blanco y M. Martín Blanco</i> | |
| 52 | Cirugía estética y reconstructiva genital..... | 585 |
| | <i>J. J. Escribano Tórtola y G. Rodea Gaspar</i> | |
| SECCIÓN X. FORMACIÓN EN CIRUGÍA MÍNIMAMENTE INVASIVA | | 601 |
| 53 | Pirámide de aprendizaje en cirugía mínimamente invasiva..... | 603 |
| | <i>R. Rovira Negre</i> | |
| 54 | Formación con simuladores..... | 615 |
| | <i>A. I. Pascual Pedreño, E. Ortiz Molina y R. Hernández Pailos</i> | |
| 55 | Modelos experimentales vivos en endoscopia ginecológica..... | 625 |
| | <i>A. I. Ortiz Chércoles y M. Castro Camarero</i> | |
| | Índice analítico..... | 635 |

Conocimientos básicos en cirugía mínimamente invasiva



- 1 • Definición de cirugía mínimamente invasiva
- 2 • Preparación preoperatoria
- 3 • Consideraciones anestésicas
- 4 • Anatomía quirúrgica en cirugía ginecológica
- 5 • Anatomía del suelo pélvico
- 6 • Inicio de la cirugía laparoscópica

Definición de cirugía mínimamente invasiva

1

F. Campillo Sánchez



OBJETIVOS

- Entender el concepto y ámbitos que abarca la cirugía mínimamente invasiva.
- Aprender la evolución y las innovaciones en cirugía mínimamente invasiva a lo largo de la historia hasta la situación actual.
- Plantear posibles caminos por los cuales puede avanzar la cirugía mínimamente invasiva hacia el futuro.

DEFINICIÓN DE CIRUGÍA MÍNIMAMENTE INVASIVA

La cirugía mínimamente invasiva o de mínima invasión describe un área de la cirugía que abarca todas las disciplinas (cirugía torácica, pediátrica, ginecología, urología, traumatología, plástica, ortopédica, cardíaca y vascular, neurocirugía y otorrinolaringología) y técnicas (incluye la endoscopia y la cirugía laparoscópica y percutánea). No es tanto una disciplina en sí misma, sino un planteamiento de la cirugía, una manera de pensar.

La cirugía mínimamente invasiva busca realizar operaciones mayores a través de incisiones más pequeñas, a menudo utilizando sistemas de imagen, de alta tecnología, para reducir el traumatismo de la exposición quirúrgica. Algunos consideran que el término **cirugía de mínimo acceso** es más preciso, al describir las incisiones pequeñas que suelen ser necesarias para lograr el acceso en las distintas localizaciones quirúrgicas en este tipo de intervenciones, pero el término **cirugía de mínima invasión**, sugerido en 1986 por John Wickham, director del Instituto de Urología de Londres, es el más utilizado actualmente.



Su definición hoy en día es un concepto muy amplio, que abarca el conjunto de técnicas diagnósticas y terapéuticas que, por visión directa, endoscópica o por otras técnicas de imagen (como las de radiofrecuencia y embolización), utiliza vías naturales o mínimos abordajes para introducir herramientas y actuar en distintos territorios de la economía humana.

Beneficios de la cirugía mínimamente invasiva

La cirugía mínimamente invasiva presenta las siguientes ventajas:

- Reducción de la respuesta inflamatoria sistémica, que se asocia con la cirugía y la mejoría de la respuesta que se produce en el sistema inmune ante la intervención.

- Disminución del dolor postoperatorio: debido fundamentalmente a la ausencia de incisiones quirúrgicas importantes y a la reducción del trauma quirúrgico en los tejidos sanos comparado con una cirugía abierta equivalente.
- Disminución de complicaciones en la herida quirúrgica: las heridas tienen diámetros menores, lo que ayuda a que cicatricen más rápidamente y rara vez aparezcan complicaciones importantes. Además hay un importante factor estético por una incisión menor.
- Aunque habitualmente el tiempo operatorio es más largo, disminuye el tiempo postoperatorio, la medicación necesaria y la estancia en el hospital, por lo que se reducen significativamente los costes asociados y las listas de espera.

Desventajas de cirugía mínimamente invasiva

La cirugía mínimamente invasiva presenta las siguientes desventajas:

- Pérdida de la percepción profunda: el tacto y las sensaciones de la cirugía convencional se pierden y es necesario aprender una nueva forma de palpar con los instrumentos.
- El manejo oncológico es discutible en algunos casos.
- El control de los sangrados es más complejo y, a veces, imposible en los sangrados mayores.
- El proceso de suturar es más lento y complicado, requiriendo de nuevo un aprendizaje.
- Dificultad para la percepción espacial: debido a que las intervenciones son controladas a través de monitores en 2D, se pierde la visión binocular que da la tridimensionalidad, aunque esta desventaja se está resolviendo con los últimos avances.

Uso actual de la cirugía mínimamente invasiva

La lista de procedimientos de cirugía mínimamente invasiva aceptados necesita continuas revisiones, ya que el sucesivo entrenamiento y la experiencia adquirida en cada tipo de intervención harán que vayan siendo aceptados progresivamente por la comunidad quirúrgica internacional.

En cuanto a la implantación de estas técnicas, existen marcadas diferencias entre Europa y Estados Unidos. Mientras que en Estados Unidos los datos muestran el uso extendido de las técnicas de cirugía mínimamente invasiva en siete especialidades (cirugía general, ginecología, urología y cirugía plástica, torácica, cardiotorácica y vascular), en los diferentes países de la Unión Europea, la difusión de estas técnicas ha sido más lenta y desigual. El desarrollo alcanzado por estas técnicas en Estados Unidos ha derivado en la tendencia a organizar las intervenciones de cirugía mínimamente invasiva en un único quirófano para diferentes especialidades, lo cual es aún muy poco frecuente en los hospitales europeos.

El establecimiento de la laparoscopia como la opción de preferencia en todos los campos quirúrgicos, pero en especial en el campo de la ginecología, se evidencia en afirmaciones como la declaración de la Federación Internacional de Ginecología y Obstetricia (FIGO) de 2020:

- «Todas las mujeres deberían tener acceso a una cirugía ginecológica endoscópica de alta calidad, segura y asequible.
- La información relativa a las técnicas quirúrgicas endoscópicas debe ser prioritaria para todas las mujeres a la hora de decidir la mejor técnica quirúrgica en el caso de afecciones ginecológicas benignas.
- Las mujeres deben tener la facultad de pedir a sus profesionales sanitarios una vía de acceso menos invasiva para la intervención a la que van a someterse.
- Además, se les debe proporcionar conocimientos y orientación para que se conviertan en defensoras de sus necesidades quirúrgicas ginecológicas».

Hoy en día se han establecido en numerosos países centros de cirugía de mínima invasión que expanden las oportunidades de entrenamiento e investigación en gran variedad de especialidades. Frecuentemente estos centros también actúan como plataforma de publicidad para el público general sobre el estado de dichas técnicas en los campos más especializados y proporcionan la formación necesaria para implementarlas en nuevas especialidades. El centro de cirugía de mínima invasión de Cáceres (Centro de Cirugía de Mínima Invasión Jesús Usón), a través de sus programas de formación e investigación en técnicas quirúrgicas de mínima invasión, ofrecidos desde 1986, es un claro ejemplo del importante desarrollo y potencial que estas técnicas están alcanzando en España.

LAPAROSCOPIA

La laparoscopia es el procedimiento quirúrgico por excelencia que el público general relaciona con el concepto de mínimamente invasivo. Se utiliza como diagnóstico y tratamiento de la mayoría de las enfermedades quirúrgicas tanto en la mujer como en el hombre.

El término se origina de dos vocablos del griego: *laparos*, raíz griega de «suave» que cambió a *lapara* para referirse a los «flancos de abdomen», en probable relación a su consistencia blanda, y finalmente evolucionó su uso para significar «abdomen» en general. Por otro lado, *skopó* es un verbo griego cuyo significado era observar o «examinar». De la combinación

de ambos vocablos surge laparoscopia con el significado de «examinar» o «ver dentro del abdomen».

Para realizar una laparoscopia, es necesario una cámara y una fuente de luz, que a su vez están conectadas a una pantalla de televisión, por donde el cirujano podrá observar (habitualmente en 2D, aunque ya se disponen de avances 3D) y operar dentro de la pelvis o del abdomen. Se utilizan instrumentos mediante finos tubos que se introducen a través de la piel por pequeños cortes, de entre 3 y 10 mm, por los que se pueden operar todo tipo de cirugías de patologías benignas y oncológicas.

Hace algunos años, la laparoscopia no era de uso masivo por dos razones principales: tenía muchas contraindicaciones, fundamentadas en que no había demasiada experiencia en su uso y por su alto coste económico. Es por ello que no se operaba a cualquier paciente por esta técnica, solamente se aplicaba en casos seleccionados, es decir, se intervenía un alto porcentaje por cirugía abierta y un escaso porcentaje por laparoscopia.

En la actualidad, por el contrario, en manos experimentadas, se puede operar un alto porcentaje de cirugías por laparoscopia y solo se plantean por cirugía abierta unas pocas o casos específicos. Además, los costes han bajado al generalizarse las técnicas y son prácticamente iguales o incluso menores que una cirugía abierta en algunos casos.

Laparoscopia en ginecología

En cuanto al campo de la ginecología, la práctica totalidad de las intervenciones que requieren operar en abdomen o pelvis pueden realizarse mediante laparoscopia (incluyendo histerectomía, miomectomía, endometriosis, salpingectomía, anexectomía y sacrocolpoptexia, etc.), limitadas solamente por las condiciones de la paciente (tolerancia de neumoperitoneo, posibilidad de extracción posterior de la pieza quirúrgica, etc.), considerándose de primera elección en la mayoría de la cirugía benigna.

En el caso de la ginecología oncológica, la aplicación de las técnicas de laparoscopia es más controvertida, especialmente en el abordaje quirúrgico del cáncer de cérvix. Por otro lado, en otras intervenciones, se han visto ventajas con el avance de las técnicas, siendo un ejemplo el cáncer de endometrio, donde la detección del ganglio centinela por laparoscopia es más fácil y con menos complicaciones que con la cirugía laparotómica.



La cirugía mínimamente invasiva presenta las siguientes ventajas: reduce la respuesta inflamatoria, el dolor postoperatorio, las complicaciones y el tiempo postoperatorio.

HISTORIA DE LA CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA

La historia de la laparoscopia y la endoscopia no puede separarse de la historia de la ginecología, pues han ido de la mano desde sus inicios.

Las ideas en que se basa la laparoscopia se iniciaron hace más de un siglo. Sin embargo, la introducción de la técnica en el campo de la cirugía es relativamente reciente.

! La cirugía laparoscópica debe gran parte de su historia al desarrollo previo de las técnicas endoscópicas, pues no es posible entender la historia de la cirugía de mínima invasión sin tener en cuenta el origen y el desarrollo de los sistemas de exploración practicados desde hace muchos siglos, con la finalidad de acceder al interior del cuerpo humano.

Se dice que Hipócrates de Kos (460-370 a. de C.) fue el primero en usar cánulas para explorar el interior de la boca y el ano, e incluso habría tratado algunas obstrucciones insuflando aire con esos instrumentos. Por otra parte, parece existir evidencia de que los romanos utilizaron diferentes tipos de espéculos para lograr la visión de la vagina y el ano. Algunos de estos instrumentos fueron encontrados en las ruinas romanas, como las de Pompeya o las de Mérida en España (Fig. 1-1).

Abulcasis (Abu al-Qasim Jalaf ibn al-Abbas Al-Zahrawi, 936-1013 d. de C.), médico cordobés, fue la primera persona que documentó el uso de instrumentos para explorar el cuello del útero. A partir de un tubo hueco al que aplicó luz mediante un espejo, conseguía estudiar la vagina y el cérvix.

Mucho más tarde, Philipp Bozzini (1773-1809), médico militar alemán, en 1805, logró visualizar la uretra y la vejiga urinaria en animales a través de un instrumento que llamó conductor de luz (*lichtleiter*) y cuya capacidad describía como: «un instrumento sencillo y fácilmente aplicable que permite ver las cavidades del cuerpo vivo, siempre que no contengan fluidos opacos, a través de aperturas fisiológicas o patológicas... y se pueden realizar operaciones bajo control visual...».

Se podría considerar este aparato como el germen de la cirugía de mínima invasión tal y como se conoce. Constaba de una óptica (un conductor de doble luz), una fuente luminosa (luz de vela) y una parte mecánica (un espejo reflectante), que se adaptaba a la abertura corporal que se deseaba explorar por orificios naturales (nasofaringe, laringe, esófago, uretra, vagina o recto), además de poder introducirlo por orificios de proyectiles. Pero su invento fue calificado como curiosidad y desechado por sus pares. El avance que supondría este aparato se vio impedido por el escepticismo de sus compañeros en la época y su diseño nunca se llegó a utilizar en pacientes.

A lo largo del siglo XIX, diferentes científicos intentaron construir instrumentos con la función de endoscopia. Quizás el primero fue el endoscopio de tubo abierto de Antonin Jean

Desormeaux (1815-1894), urólogo francés que, en 1853, perfeccionó el endoscopio de su antecesor y mejoró el sistema de óptica, ondulándolo, alargándolo y haciéndolo más delgado. Además, adaptó una lámpara alimentada por un combustible hecho con una mezcla de petróleo y alcohol, dando origen al desarrollo del primer cistoscopio. Este instrumento se usó para examinar la uretra y la vejiga.

En 1897, Maximilian Nitze (1848-1906) presentó su cistoscopia en la Real e Imperial Sociedad de Medicina de Viena, modificó los endoscopios anteriores dotándolos de lentes y, en especial, de un conducto operatorio, para poder introducir instrumentos para dilataciones uretrales para la extracción de cálculos, instrumento mejorado en 1886 por Leiter al adaptarle una pequeña lámpara incandescente de Edison.

La laparoscopia o revisión endoscópica de la cavidad peritoneal se intentó por primera vez en 1901, realizándose la exploración de la cavidad abdominal de una embarazada por Dimitri Von Ott, un ginecólogo de San Petersburgo. Describió la ventroscopia, con la que visualizaba el interior de la cavidad a través de una cánula iluminada por un fotóforo frontal. Su abordaje consistía en introducir un espejo por la vagina hacia la cavidad peritoneal a través de una colpotomía posterior. Poco después realizó el mismo planteamiento, pero a través de una pequeña incisión en la pared abdominal.

En ese mismo año, George Kelling, en Dresde, utilizó el cistoscopio urológico descrito por Nitze, lo introdujo a través de un orificio abierto en la pared abdominal en un perro, con la finalidad de inspeccionar el contenido intestinal. Denominó a esta técnica de exploración celioscopia y presentó los resultados en el IV Congreso de la Sociedad Médica y de Biología germana, en Hamburgo, en septiembre de 1901. Desarrolló la técnica de neumoperitoneo insuflando aire en la cavidad abdominal con una pera de goma y un rudimentario manómetro.

También en ese año, 1901, Hans Christian Jacobeus, en Estocolmo, publicó su primer trabajo en el que empleó el cistoscopio en humanos para explorar su interior y lo introdujo en el abdomen mediante un trocar, tras distender la cavidad con agua o aire (que los usaba indistintamente); denominó al método por primera vez con el término de **laparoscopia**. Esta técnica la reprodujo en el tórax y la denominó laparotracoscopia. Asimismo, diseñó un cauterio especial y realizó la primera decorticación pulmonar toracoscópica en pacientes tuberculosos.

Las primeras publicaciones de procedimientos laparoscópicos abdominales más allá del simple diagnóstico, con objetivo terapéutico, aparecieron posteriormente.

La utilización de la laparoscopia puso de manifiesto las ventajas de insuflar aire en la cavidad a explorar, con la finalidad de conseguir un espacio suficiente que impidiera la lesión de los órganos subyacentes.

En 1916, Goetze desarrolló una aguja de punción para mejorar la insuflación de aire.

En 1929, Heinz Kalk elaboró un laparoscopio con un complicado sistema de lentes e introdujo la técnica de orificios múltiples, que permitía ver y movilizar órganos con instrumental adecuado, por lo que empieza a emplearse con utilidad terapéutica (ligaduras tubáricas en 1936 por Boesch, toma de biopsias, etcétera).



Figura 1-1. *Speculum magnum matricis*, espéculo de bronce del siglo I encontrado en Augusta Emerita (Mérida, Badajoz). Museo Arqueológico nacional. N.º de inventario: 32643.

Ante las habituales complicaciones, muchas de ellas relacionadas con el neumoperitoneo, hay que valorar las contribuciones de tres autores:

- Richard Zollkoffer fue el primero en reconocer que el dióxido de carbono tenía beneficios frente al aire ambiental para la insuflación abdominal, de modo que disminuye el riesgo de embolia gaseosa y la irritación peritoneal durante las intervenciones. Fue su principal impulsor y lo llevó a su popularización.
- En 1938, Janos Veress, médico húngaro, perfeccionó la aguja de punción, diseñada años antes por Goetze, mediante la incorporación de un muelle, que permitió que el extremo punzante se incorporase en la vaina una vez que hubiera atravesado el peritoneo y penetrado en la cavidad abdominal, evitando dañar los órganos internos y obteniendo así una herramienta atraumática para la creación de neumoperitoneo, previa a la introducción de trocares, que aún se utiliza en la actualidad.
- En 1944, Raoul Palmer, ginecólogo francés, describió la conveniencia de valorar y monitorizar la presión intraabdominal durante la cirugía laparoscópica, destacando en sus estudios que la presión no debía exceder los 2 mm Hg. Además, fue Palmer el que comenzó a colocar a las pacientes en posición de Trendelenburg para exploraciones ginecológicas, reafirmando que debe controlarse la presión de aire en la cavidad abdominal.

Durante los años 60 y 70, varios autores de Europa y Estados Unidos realizaron procedimientos laparoscópicos con fines diagnósticos, pero sin llegar a establecerse como técnicas en la práctica habitual.

A pesar de estos avances, fue en los años 80, tras el desarrollo de los chips de computación, que permitieron el aumento y la proyección de imágenes digitales en pantallas de televisión, y con la introducción de los sistemas de fibra óptica e iluminación con luz fría, cuando las técnicas de cirugía laparoscópica se integraron realmente en las especialidades quirúrgicas.

Harold Hopkins, matemático y físico británico, perfeccionó la disposición de las lentes laparoscópicas, permitiendo una imagen ampliada, mejor transmisión de luz y más claridad.

Por su lado, Karl Storz, ingeniero alemán, incorporó el sistema de transmisión de luz fría en el vástago de la lente, evitando un gran número de quemaduras. En este punto en el tiempo, en el campo de la cirugía general, la laparoscopia se realizaba prácticamente en exclusiva para el diagnóstico de patologías hepáticas o traumatismos abdominales.

Pero fue otro alemán a quien se le debe probablemente la laparoscopia tal y como se la conoce hoy. Kurt Semm, un ginecólogo de Munich, realizó muchos avances que hoy se dan por sentado como práctica habitual. En 1960, describe un prototipo de insuflador automático, que registra la presión del gas intraabdominal y mide el flujo de inyección. En 1966, además de realizar protocolos sistemáticos para intervenciones con el concepto de mínima invasión, diseñó un gran número de instrumentos para cortar, coagular, suturar y ligar, con el fin de poder llevar a cabo esta cirugía, por ello se le considera el padre de la laparoscopia. Publicó sus experiencias y las soluciones que dio a problemas prevalentes

en los primeros intentos de estas cirugías. Con posterioridad desarrolló un sistema que permitía la irrigación y la aspiración para el lavado de cavidades y también creó un instrumento que permitía, mediante un nido prefabricado, realizar suturas. En 1978, describió la técnica de los nudos extracorpóreos y, en 1988, desarrolló un simulador para la realización de prácticas de cirugía laparoscópica. Kurt Semm no solo hizo mejoras a las técnicas quirúrgicas ya conocidas, sino que realizó nuevos procedimientos que no se habían logrado hasta la fecha con estas técnicas. En 1982, efectuó la primera apendicectomía laparoscópica y algunas de las primeras histerectomías laparoscópicas (pese a que no fue el primero en realizarla, como se verá más adelante).

En 1971, Harrith Hasson (1931-2012), ginecólogo estadounidense, planteó una técnica distinta para realizar el neumoperitoneo. Introduciendo en la cavidad peritoneal un trocar adaptado, de punta roma, a través de una incisión de 12 mm, permitió la observación directa a través de él. Para lograr una introducción segura del primer trocar, añadió una vaina en forma de tapón, lo cual ayudaba a no dañar los órganos internos y a impedir la fuga del neumoperitoneo.

El cambio real comenzó cuando Lukichev, en 1983, y Muhe, en 1985, realizaron cada uno su propia variante de la colecistectomía laparoscópica en humanos. Sus técnicas rudimentarias no recibieron la atención internacional que probablemente habrían merecido. En concreto, Eric Muhe, cirujano alemán, diseñó un laparoscopio novedoso al que llamó galloscope, con la característica particular de que el diámetro del tubo era mayor, permitiendo un sistema de visión directa. Además del orificio para el galloscope, introdujo la técnica de colocar dos trocares suprapúbicos.

No fue hasta 1987 cuando se realizó la que se considera la primera intervención laparoscópica tal y como se conoce hoy en día. Fue en Lyon, el médico francés Phillippe Mouret realizó una colecistectomía incluyendo el uso de cuatro trocares. Esta técnica la aplica en humanos en su práctica habitual y se difunde internacionalmente.

Por otra parte, el que ha pasado a la historia como el primero en realizar una histerectomía laparoscópica es Harry Reich, que la hizo en 1988 en Kingston, Pensilvania.

A partir de aquí, la cirugía laparoscópica tuvo una sorprendente aceptación por la comunidad quirúrgica mundial, pocas técnicas se han extendido en cirugía a un ritmo tan rápido a lo largo de la historia.



En los años 80, autores como Semm, Lukichev o Muhe, realizaron variantes de intervenciones laparoscópicas, pero es Phillippe Mouret el que está considerado como el primero en realizar una cirugía laparoscópica moderna.

HISTORIA DE LA CIRUGÍA ROBÓTICA

La cirugía robótica que se practica a día de hoy sería mejor denominarla como **cirugía facilitada por computadora**, porque el término **robótica** asume una acción autónoma que no es una característica de los sistemas actuales.

Fue en 1921 cuando el escritor sueco Karel Čapek usó el término *robot* por primera vez en su obra *R.U.R. (Rossum's Universal Robots)* para referirse a «humanos artificiales». El término lo tomó prestado del vocablo checo *robota*, que quiere decir «siervo» o «esclavo».

El significado que hoy se le da a *robot* es el de «aquella máquina que realiza funciones semejantes al humano», pero con carácter mecánico.

A día de hoy la cirugía robótica es más bien lo que debería denominarse como robot asistido, pues no es una cirugía autónoma e independiente a la dirección de un cirujano humano.

Se considera que la cirugía robótica existe desde 1985, cuando se usó el robot PUMA 560 (*programmable universal manipulation arm*, en castellano, brazo manipulador universal programable) para colocar una aguja de biopsia en el cerebro.

En 1988, el MROBOT, desarrollado por Integrated Surgical Systems, fue utilizado para realizar una cirugía prostática por el doctor Nathan Senthil. En este modelo, se realizaba una presentación tridimensional de la próstata para luego calcular y efectuar los cortes.

Incluso antes de terminar el siglo xx, en 1992, se empezó a realizar cirugía ortopédica con el ROBODOC de la International Business Machine (IBM), que asistía en la realización de reemplazos de cadera, siendo el primer robot aprobado para su uso en cirugía por la Food and Drug Administration (FDA).

A principios de los 90, en Estados Unidos, con el trabajo conjunto de la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA, National Aeronautics and Space Administration), la Jet Propulsion Laboratory y entidades privadas, se constituyó una empresa, *Robot Assisted Micro Surgery (RAMS)* cuyo objetivo principal era desarrollar un robot con la destreza suficiente para realizar procedimientos microquirúrgicos y a distancia, surgiendo así el concepto de telecirugía. También propusieron mejorar, mediante pinzas robóticas, los movimientos de la mano humana, logrando facilitar la realización de las cirugías y volver cirugías complejas a mínimamente invasivas. En 1994, RAMS creó el primer brazo robótico y el año siguiente desarrolló una estación de trabajo con dos brazos.

Sin embargo, el primer robot aprobado por la FDA de forma extendida para su utilización en pacientes fue el Da Vinci Surgical System, desarrollado por Intuitive Surgical. El cual realizó la primera colecistectomía (intervención donde se extrae la vesícula biliar) con asistencia robótica a distancia en marzo de 1997. Con este mismo propósito, la compañía Computer Motion creó el sistema ZEUS para realizar laparoscopia a distancia.

A pesar de estar concebidos para poder realizar cirugías a distancia, la FDA solamente aprobó su uso para realizar comandos en la misma sala operatoria en la que se encuentra el paciente. No fue hasta 2001, con el sistema SOCRATES, que incluía un nuevo sistema de telecomunicaciones creado por Computer Motion, cuando se permitió realizar la primera cirugía transatlántica (entre Nueva York, Estados Unidos y Francia).

En 2005, se realizó la primera histerectomía mediante cirugía robótica, siendo la primera serie publicada de histerectomía total laparoscópica asistida por robot; fue publicada por Reynolds y Advincula en 2006.

Las características y las ventajas de la cirugía robótica se tratarán en detalle en el **capítulo 34**.

FUTURO DE LA CIRUGÍA MÍNIMAMENTE INVASIVA

La laparoscopia aún es, a día de hoy, un campo de la cirugía en constante evolución.

Cada vez, la vía de la mínima invasión va calando más profundo en las instituciones que inicialmente miraban las técnicas con recelo. Los estudios de coste/beneficio que ya han demostrado la idoneidad de este planteamiento, siempre que sea una opción, irán extendiendo más y más las técnicas en los diferentes centros, lo cual a su vez abaratará los costes de la tecnología necesaria, ayudando a su vez a su asequibilidad por parte de los centros con menos recursos. Es, por tanto, un proceso que se ayuda a sí mismo.

La popularización de las intervenciones de cirugía mínimamente invasiva requerirá homogeneizar y extender los protocolos estandarizados multicéntricos para cada apartado de estos procesos (instrumentación, vía de abordaje, manejo posterior, etc.). Estos protocolos, aunque parezcan algo establecido para aquellos profesionales acostumbrados a trabajar en centros punteros, en la práctica diaria de muchos centros dista mucho de estar generalizado.

Con el paso del tiempo, se diseñarán e introducirán nuevos instrumentos, cada vez más especializados. La ergonomía y las ventajas de cada uno de ellos irán dirigidas específicamente para cada técnica quirúrgica. Esto se verá sobre todo en el grado de libertad, aumentando la capacidad de movimiento, y en la precisión, transmitiendo de forma cada vez más exacta los movimientos del cirujano y llegando a escalas micrométricas en el grado de detalle. Además, se utilizan en su diseño nuevos materiales que puedan adaptarse a las distintas situaciones y problemas de las pacientes.

La incorporación de sensores en los instrumentos permitirá realizar análisis intraoperatorios, pudiendo, así, intervenir de manera selectiva sobre los tejidos dañados, e incrementará el uso de instrumental que incorpore sistemas remotos de energía (por ejemplo, ultrasonidos y radiación), que permitan la ablación de tumores sin la necesidad de una incisión.

Además, se asociará el desarrollo de instrumental robotizado e inteligente que permita asistir al cirujano en la determinación del mejor tratamiento a aplicar y trasladar con éxito sus maniobras.

Las técnicas mínimamente invasivas se implantarán como las técnicas de abordaje habituales de cualquier intervención quirúrgica. La combinación de diferentes técnicas de cirugía mínimamente invasiva supondrá una mejora de estas y una mayor evolución de los tratamientos.

En cirugía ortopédica, por ejemplo, se impondrán ante todo los procedimientos quirúrgicos mínimamente invasivos. Intervenciones como la sustitución de prótesis articulares se realizarán fundamentalmente de forma mínimamente invasiva en las artroplastias.

Se extenderá y se generalizarán los sistemas para visualización en 3D del campo quirúrgico, utilizando para ello constructos obtenidos mediante tomografía, ultrasonidos, resonancia magnética, etc. Esto permitirá una mejor planificación de las intervenciones, con diseños más individualizados.

Además, los sistemas 3D supondrán un gran avance en las simulaciones docentes, lo cual permitirá entrenamientos virtuales más realistas para los cirujanos en formación, y, a su vez, mayor facilidad para la práctica y extensión de las técnicas de cirugía mínimamente invasivas, ayudando a completar y reducir los periodos de aprendizaje experimental y clínico de los especialistas.

En los próximos años, aparecerá una amplia variedad de simuladores quirúrgicos virtuales; su uso será la práctica habitual antes de cualquier intervención. En los simuladores quirúrgicos virtuales, se superará la actual distancia entre la sensación de realidad táctil y realismo simulado del entorno quirúrgico.

ORIFICIOS NATURALES

La cirugía endoscópica transluminal a través de orificios naturales (NOTES, *natural orifice transluminal endoscopic surgery*) es considerada por algunos como la que supondrá la siguiente revolución dentro de la cirugía laparoscópica. Para avanzar hacia la cirugía NOTES de forma segura y responsable, las lecciones aprendidas de la cirugía laparoscópica deberán aplicarse en su desarrollo tanto como sea posible. Esta nueva técnica se encuentra aún en evolución y se están diseñando nuevos instrumentos y tecnología para su aplicación. Para ello, será también imprescindible el rol de la industria en colaboración con los clínicos e ingenieros para su investigación y desarrollo.

La cirugía NOTES la inicia en 2004 A. Kallo en el Hospital John Hopkins. Se basa en la cirugía endoluminal y desarrolla el modelo experimental de un nuevo abordaje quirúrgico a la cavidad abdominal. Concluye que la peritoneoscopia transgástrica es factible para el diagnóstico y tratamiento de determinadas dolencias. Simultáneamente, Reddy y Rao describen casos de apendicectomía y otras cirugías híbridas realizadas en humanos en India. El 2 de abril de 2007, en el hospital universitario de Estrasburgo, el profesor Jaques Marescaux y su equipo realizaron con éxito la extirpación de la vesícula biliar por vía transvaginal en una paciente de 30 años de edad. Fue la primera operación sin cicatriz puesta en práctica, con la ayuda de una endoscopia flexible. Se la conoce como operación Anubis, fue realizada sin incisión (excepto por el hecho de utilizar una aguja de 2 mm, permitiendo la insuflación y el control de la presión intraabdominal) y representa un importante paso hacia la cirugía totalmente no invasiva. El próximo reto será realizar otros abordajes, en los que la vía transgástrica parece ser, a día de hoy, la más atractiva. Las justificaciones de cirugía NOTES son el máximo exponente de los beneficios de la laparoscopia que se veían en un apartado previo: la práctica abolición del dolor postoperatorio, la mayor facilidad de acceso a ciertos órganos, la ausencia de traumatismo de la pared abdominal, la ventaja cosmética y el objetivo último del «olvido» de sensación de agresión física por parte de la paciente.

La aplicación de la cirugía NOTES también se ha iniciado en España, como recogen diferentes publicaciones científicas y de divulgación en prensa. Hay que resaltar el grupo del Hospital Son Llàtzer, de Palma de Mallorca, dirigido por un cirujano valenciano, y que en la actualidad tiene la mayor experiencia en España en esa técnica. Indudablemente, existen problemas aún por solucionar. Las dificultades técnicas se resolverán con el avance en investigación y el incremento en el poder de los ordenadores. Los costes disminuirán a medida que las nuevas tecnologías se apliquen con más amplitud. Quedará pendiente cuál es el papel decisivo de toda esta tecnología en los procedimientos quirúrgicos. Eso solo el tiempo lo dirá y estará en manos de los futuros equipos de cirujanos e ingenieros el resolverlo. Un tema especialmente relevante es el desarrollo de la formación del cirujano en este campo. Como ya se ha comentado, esta cirugía posee unas características propias que incrementan la dificultad para su aprendizaje. Por una parte, para su realización, esta práctica requiere un entorno tecnológico en continuo desarrollo y evolución; por otra, precisa personal especializado en las distintas técnicas necesarias para su realización (ginecólogos, endoscopistas, etcétera).

Nanotecnología

Otro paso que quizás no esté tan lejos como se pudiera pensar es el de la nanocirugía.

Uno de los campos en los que se está investigando actualmente busca desarrollar microrrobots para cirugía mínimamente invasiva, los cuales incorporarían sensores específicos o sistemas de guiado remoto para llegar a la zona problemática y estarían dotados de un control autónomo para solucionarlo.

El típico nanodispositivo sería un robot de escala micrométrica formado por componentes de 1-100 nanómetros (nm). Unas 3 micras (μ) sería el tamaño máximo de un nanorobot médico circulante debido a los requerimientos del gallo capilar, aunque los nanorobots extracapilares podrían alcanzar 50-100 μ .

Un tratamiento típico nanomédico consistiría en la inyección de unos pocos mililitros de una suspensión de nanorobots micronizados (la dosis típica sería de 1-100 billones) en una solución salina.

La forma diamantina y rugosa, y, por tanto, inerte, serviría para hacerse invisible al sistema de vigilancia inmunológica y evitar problemas de reacciones inmunitarias dañinas.

Uno de los conceptos más prometedores es el de los plaquetocitos, nanorobots de 2 μ m de diámetro, que contienen una red fibrosa de tubos de 2,5 nm, plegada de forma compacta en un contenedor, el cual se expone inmediatamente al reconocer un vaso dañado. La respuesta podría ser de 100 a 1.000 veces más rápida que la hemostasia natural.

El mayor riesgo de los plaquetocitos es desencadenar un cuadro de coagulación intravascular diseminada, para lo que estarían dotados de agentes anticoagulantes, los cuales serían liberados en caso de detectar biomarcadores del proceso patológico.

Una vez finalizada su función, los nanorobots abandonarían el organismo por las excretoras naturales. Aunque es posible que en ocasiones hayan de ser retirados mediante procedimientos de aféresis activa.



PUNTOS CLAVE

- Este viaje por los orígenes, el desarrollo y el futuro de la cirugía mínimamente invasiva demuestra que no habrá límites en cómo el ingenio humano puede disminuir el trauma físico y emocional que lleva el acto quirúrgico.
- Los cirujanos, trabajando a la par con la industria, pueden desarrollar la tecnología para avanzar por estos caminos que componen la filosofía de la cirugía mínimamente invasiva.

BIBLIOGRAFÍA

- Agha R, Muir G. Does laparoscopic surgery spell the end of the open surgeon? *J R Soc Med.* 2003;96:544-6.
- Clarke HC. Laparoscopy--new instruments for suturing and ligation. *Fertil Steril.* 1972;23:274-7.
- Gorden A. The history and development of endoscopic surgery. En: Sutton C, Diamond MP, eds. *Endoscopic surgery for gynaecologists.* London: Saunders; 1993. p. 3-7.
- Guerrero-Aguirre J, Ortiz-Barrón S, Castillo-Arriaga R, Salazar-Lozano C. La cirugía de invasión mínima: antecedente histórico; presente y perspectivas futuras en el ISSSTE. *Rev Esp Med Quir.* 2014;19:375-86.
- Himal H. Minimally invasive (laparoscopic) surgery. *Surg Endosc.* 2002;16:1647-52.
- Lim B. From culdoscopy to peritoneoscopy: a century of advancement in laparoscopy for minimal-access surgery in gynaecology. *BJOG.* 2017;124:343
- García Barreno P. De pótimas y chips. La evolución de la medicina. Espasa Calpe. 2006. p. 209-301.
- Pérez Albacete, Mariano. Historia de la cirugía laparoscópica y de la terapia mínimamente invasiva. *Clínicas Urológicas de la Complutense.* 2005;11:15-44
- Semm K, Mettler L. Technical progression in pelvic surgery via operative laparoscopy. *Am J Obstet Gynecol.* 1980;138:121-7.
- Spaner SJ, Warnock GL. A brief history of endoscopy, laparoscopy, and laparoscopic surgery. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 1997;7:369-73.
- Vecchio R, MacFayden BV, Palazzo F. History of laparoscopic surgery. *Panminerva Med.* 2000;42:87-90.
- Vives Vallés MA, Usón Gargallo J. Desarrollo histórico de la cirugía de mínima invasión. Libro homenaje al profesor Vicente Calatayud Maldonado. Una vida en la Universidad. Zaragoza: Servicio de Publicaciones Universidad de Zaragoza; 2005. p. 701-7.
- Reynolds RK, Advincula AP. Robot assisted laparoscopic hysterectomy: technique and initial experience. *Am J Surg* 2006;191:555-60.
- Yoav Mintz, Mark A. Talamini, John Cullen. Evolution of Laparoscopic Surgery: Lessons for NOTES. *Gastrointest Endosc Clin N Am.* 2008;18:225-34;vii.

I. Ruiz Torres



OBJETIVOS

- Realizar una optimización preoperatoria en cirugía ginecológica.
- Identificar los principales factores de riesgo del paciente para su optimización preoperatoria.
- Conocer los exámenes complementarios del estudio preoperatorio y sus indicaciones.
- Efectuar una correcta valoración de la vía aérea.
- Estratificar el riesgo quirúrgico del paciente con las principales escalas de valoración.
- Comprender el manejo perioperatorio del tratamiento habitual del paciente.

INTRODUCCIÓN

La preparación preoperatoria de un enfermo significa conocer sus comorbilidades, el tipo de cirugía y su riesgo particular.

La valoración preoperatoria tiene implicaciones directas en la disminución de cancelaciones el mismo día de la intervención y en la disminución del número de complicaciones y mortalidad.

El abordaje multidisciplinar del paciente es muy importante, sobre todo en sujetos de alto riesgo. El papel del anesestesiólogo es fundamental para una correcta optimización preoperatoria, de manera que el individuo llegue en las mejores condiciones posibles a la cirugía.

El objetivo de la evaluación preoperatoria en cirugía programada es la valoración del estado de salud de los pacientes, con el fin de controlar y disminuir los riesgos derivados de la intervención, relacionados tanto con la actuación anestésica y quirúrgica como con los factores individuales que pueden incrementar el riesgo del sujeto. La evaluación preoperatoria por el anesestesiólogo tiene por objetivos:

- Detectar las patologías.
- Mejorar el estado del afectado.
- Informar al paciente.
- Establecer la estrategia anestésica.
- Incentivar los hábitos de salud.
- Reducir la ansiedad preoperatoria.

La consulta preoperatoria debe identificar las comorbilidades y llevar a cabo una serie de estrategias de tratamiento para optimizar al paciente con el fin de realizar la intervención quirúrgica en las mejores condiciones posibles.

Por ello, la evaluación preoperatoria incluye:

- Revisión exhaustiva de la historia clínica:
 - Medicación habitual.

- Alergias.
- Historia familiar y personal de problemas anestésicos en cirugías previas.
- Hábitos tóxicos.
- Anamnesis por aparatos.
- Examen físico y exploración de la vía aérea.
- Clasificación de la American Society of Anesthesiologists (ASA) y evaluación de comorbilidades.
- Recomendaciones preoperatorias.
- Información del plan anestésico y entrega del consentimiento informado.

En la primera mitad del siglo xx, la evaluación preoperatoria estaba fundamentada en la realización de la historia clínica y en una exploración física completa. Tras la Segunda Guerra Mundial, la elevada prevalencia de tuberculosis en la población generalizó la solicitud de radiografía de tórax en todas las valoraciones preoperatorias. Posteriormente, se incorporaron al estudio preoperatorio rutinario, el electrocardiograma y las pruebas analíticas habituales (hemograma, bioquímica y estudio de coagulación).

Existe numerosa bibliografía médica y evidencia científica que pone de manifiesto que las pruebas complementarias en pacientes sanos asintomáticos no añaden información útil en la toma de decisiones ni modifica la morbimortalidad, suponiendo por el contrario un elevado coste.

PRUEBAS COMPLEMENTARIAS

Los exámenes solicitados en el preoperatorio de cirugía electiva no cardíaca deben estar justificados según la información obtenida en la historia clínica, la entrevista con el paciente y el examen físico, además del tipo de cirugía. La revisión publicada en *The Lancet* en 2003 afirma que más del 70 % de los

exámenes solicitados no generan un cambio en la conducta y no se correlacionan con complicaciones perioperatorias, por lo tanto, son innecesarios.

Electrocardiograma

Su empleo se ha reducido significativamente, al demostrarse que su utilidad es limitada y que sus indicaciones se concentran en pacientes que, por sus características particulares, presentan mayor riesgo de enfermedad cardiovascular.

El electrocardiograma preoperatorio puede ser de utilidad en el manejo de pacientes con enfermedad cardiovascular conocida, signos o síntomas sugestivos de enfermedad cardiovascular o factores de riesgo significativos. La indicación de un electrocardiograma (ECG) solo en función de la edad del paciente, en ausencia de otros indicadores, es controvertida. Por debajo de los 40 años, los hallazgos anormales solo aparecen en un 12 % de los casos y son más frecuentes en varones. Dichas anomalías solo motivan un cambio de actitud en un 0,5 % de los casos.

A pesar de que no se ha demostrado influencia en los resultados clínicos, se ha visto que las anomalías en el ECG aumentan con la edad, por lo cual se mantiene una aproximación conservadora, recomendando la realización del ECG en base a la edad del paciente (Fig. 2-1).



No se debe realizar un ECG rutinario en menores de 40 años.

Radiografía de tórax

Las complicaciones respiratorias perioperatorias más frecuentes son la atelectasia y la neumonía. Los factores de riesgo predisponentes incluyen: tos, disnea, tabaquismo, patología pulmonar, obesidad, cirugía torácica y cirugía abdominal superior o extensa.

Durante muchos años, la radiografía de tórax fue parte de la evaluación prequirúrgica de rutina, pero la disminución de la prevalencia de tuberculosis pulmonar y el advenimiento de mejores métodos de diagnóstico han llevado a abandonar la utilización de la radiografía de tórax como método diagnóstico preoperatorio rutinario. Por debajo de los 30 años, los resultados anormales se dan solo en un 4 % de los casos.

A partir de los 40 años, la probabilidad de hallazgos patológicos aumenta, aunque solo estaría indicado realizarla en sujetos con antecedentes de tabaquismo, infección respiratoria reciente, enfermedad pulmonar obstructiva y patología cardíaca, ya que se correlacionan con mayor incidencia de radiografía de tórax alterada.

También estaría indicado en pacientes con riesgo de desviación traqueal que pueda llevar consigo una vía aérea difícil (VAD), por ejemplo, en aquellos con bocio multinodular (Fig. 2-2).



Se reserva su uso rutinario para mayores de 60 años.

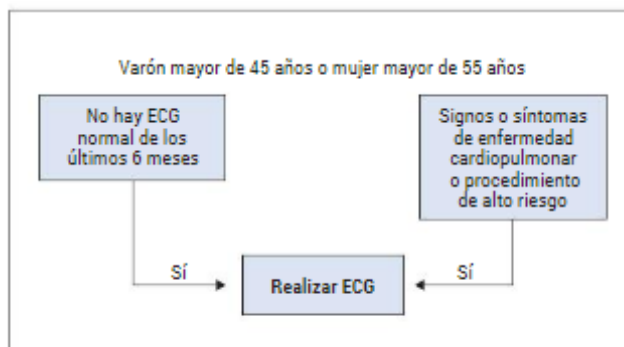


Figura 2-1. Valoración para la realización de un electrocardiograma en estudio preoperatorio. ECG: electrocardiograma.

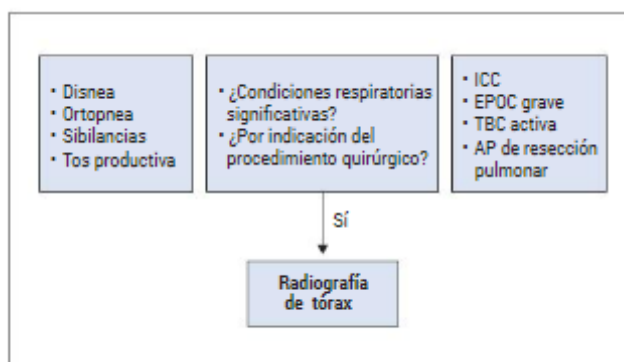


Figura 2-2. Valoración para la realización de radiografía de tórax en estudio preoperatorio. AP: antecedentes personales; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; ICC: insuficiencia cardíaca congestiva; TBC: tuberculosis.

Exámenes de laboratorio

Los exámenes de laboratorio normalmente consisten en una batería estándar que solo se modifican ante determinadas patologías (hepatopatías, hipotiroidismo, etc.) para un mejor manejo anestésico, sin demorar de forma innecesaria la intervención quirúrgica.

Los exámenes de laboratorio mantendrán una validez temporal de 6 meses, siempre y cuando, su resultado esté dentro de límites normales y la condición clínica del paciente no haya cambiado de forma significativa.

Hemograma

Es recomendable la determinación de cifras de **hemoglobina** en cirugías mayores o con riesgo de sangrado, ya que este sí es un marcador sensible. Cifras menores de 8 g/dL incrementan significativamente la mortalidad preoperatoria.

La **leucopenia** y **leucocitosis** marcada también se correlacionan con un aumento de mortalidad quirúrgica y harían necesario realizar más pruebas para intentar detectar la causa de su alteración.

La **trombopenia** y **trombocitosis** marcadas resultan, así mismo, patológicas y deberán ser derivadas a hematología para una correcta valoración preoperatoria. Cifras de plaquetas inferiores a 50.000 se acompañan de incremento del riesgo de hemorragia intraoperatoria.

Pruebas de coagulación

La solicitud de exámenes de coagulación de rutina está justificada en pacientes que presentan alteraciones de la coagulación conocida, usuarios de terapia anticoagulante, disfunción renal o hepática y en aquellos que van a ser sometidos a cirugía con alto riesgo de sangrado.

En pacientes sanos que van a ser intervenidos de cirugía con bajo riesgo de sangrado, no estará indicado de rutina.

Es importante la realización de una anamnesis detallada insistiendo en la posible historia familiar o personal de sangrados anómalos.

Ante la presencia de alteraciones en las pruebas de coagulación, se realizará desde la consulta de anestesia una interconsulta al servicio de hematología para la realización de exámenes más específicos.

Bioquímica

La frecuencia de resultados anormales en estas pruebas cuando son realizadas de forma rutinaria también es muy baja (1,4 % en ionograma y 2,55 % para urea y creatinina).

Las recomendaciones actuales insisten en la solicitud de estudios de laboratorio solo cuando existen características clínicas del paciente que lo justifiquen con claridad.

Por otro lado, si se cuenta con estudios de laboratorio previos, será posible obviar nuevas determinaciones si fueron realizados en los últimos 3 meses y las condiciones clínicas del paciente no se han modificado.

Con todo esto, en el año 2016, la Sociedad Española de Anestesiología y Reanimación elaboró una serie de recomendaciones (Tabla 2-1).

Prueba de embarazo

En mujeres en edad fértil con sospecha.

VALORACIÓN DE LA VÍA AÉREA

La definición de VAD, varía en la literatura médica y no hay una definición universal. La ASA (en *ASA Difficult Airway Guidelines*) la define «como aquella vía aérea en la que un anestesista entrenado experimenta dificultad para la ventilación con mascarilla facial, dificultad para la intubación

Tabla 2-1. Recomendaciones de qué no hacer de la Sociedad Española de Anestesiología y Reanimación

No realizar radiografía de tórax a menores de 40 años con bajo riesgo anestésico [ASA I, II (v. Apartado *Escala de Estado Físico de la American Society of Anesthesiology*)]

No realizar de manera sistemática pruebas de laboratorio en pacientes sin enfermedad sistémica, previo a cirugías de bajo riesgo, con pérdida estimada de sangrado mínima

ASA: American Society of Anesthesiology. Adaptada de: Quecedo Gutiérrez L, Ruiz Abascal R, Calvo Vecino JM, Peral García AI, Matute González E, Muñoz Alameda LE et al. Recomendaciones de «no hacer» de la Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor. Proyecto «Compromiso por la Calidad de las Sociedades Científicas». *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*. 2016;63(9):519-27.

oro-traqueal o ambas». La referencia de un profesional convenientemente entrenado también es muy subjetiva, ya que con frecuencia ese profesional solo descubre una VAD tras fallar en la **intubación oro-traqueal**. La intubación difícil se define como la necesidad de tres o más intentos para la intubación de la tráquea o más de 10 minutos para conseguirla, situación que ocurre en 1,5- 8 % de los procedimientos con anestesia general.

Los métodos clásicos de detección de dificultad de la vía aérea incluyen una meticulosa revisión de la historia, comorbilidades, anestesia previa y examen físico buscando enfermedades asociadas a VAD.

Las **pruebas habitualmente empleadas** en la valoración de la vía aérea son:

- Prueba de Mallampati: inicialmente descrito por Mallampati en 1985 con tres grados, fue modificado por Samsoon y Young en 1987, añadiendo un cuarto grado. Se basa en la visión de las estructuras faríngeas con la boca abierta al máximo, en posición sentada y sin fonación (Fig. 2-3; Tabla 2-2).
- Apertura bucal (Fig. 2-4): es la distancia entre los incisivos superiores e inferiores; si esta es < 2 cm, va acondicionar una posible intubación difícil. Para algunos autores, esa distancia debe ser de 4 cm. Es una prueba muy importante, porque si la apertura es pequeña, puede hacer imposible la introducción de dispositivos de VAD.
- Prueba de la mordida del labio superior: se basa en la importancia que tiene para la visión laringoscópica la libertad del movimiento mandibular y la arquitectura de los dientes. Parece que esta prueba depende menos de la valoración del observador. Se le pide al paciente que muerda con su dentadura inferior el labio superior y se divide en tres clases (Fig. 2-5; Tabla 2-3). Una mordida clase III se relaciona con intubación difícil.
- Distancia tiromentoniana o de Patil: es la distancia entre el mentón y el borde inferior del cartilago tiroideo. Se mide con el cuello del paciente en máxima extensión y la boca cerrada. Si es menor de 6,5 cm, posiblemente el enfermo tenga una intubación difícil (Fig. 2-6).

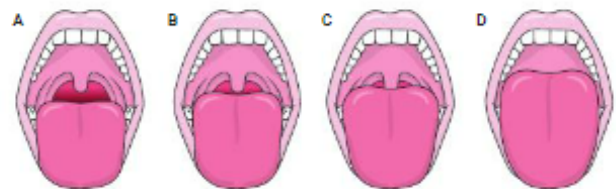


Figura 2-3. Prueba de Mallampati. **A)** Mallampati I. **B)** Mallampati II. **C)** Mallampati III. **D)** Mallampati IV.

Tabla 2-2. Prueba de Mallampati

| | |
|-----------------------|--------------------------------|
| Mallampati I | Fauces, úvula y paladar blando |
| Mallampati II | Úvula y paladar blando |
| Mallampati III | Base de úvula y paladar blando |
| Mallampati IV | Paladar duro |



Figura 2-4. Prueba de apertura bucal.

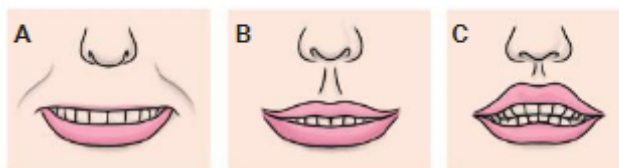


Figura 2-5. Prueba de la mordida. A) Clase I. B) Clase II. C) Clase III.

Tabla 2-3. Prueba de la mordida

| | |
|------------------|---|
| Clase I | Los incisivos superiores muerden el labio superior, dejando la mucosa del labio superior totalmente invisible |
| Clase II | Visión parcial de la mucosa del labio superior |
| Clase III | Los incisivos inferiores no pueden morder el labio superior |

- Distancia esternomentoniana: es la distancia entre el mentón y la parte superior del esternón. Si es menor de 12,5 cm, se relaciona con intubación difícil. Esta prueba tiene una gran especificidad.
- Valoración de movilidad cervical: las pruebas individuales son pobres predictoras, pero su combinación mejora la discriminación de la VAD.

Existen así mismo, algunas enfermedades que se relacionan con la posibilidad de VAD:

- Diabetes de larga evolución: el «signo del predicador» (no poder juntar las palmas de las manos por rigidez articular).
- Acromegalia: la hipertrofia de lengua y úvula y/o la estrechez del cricoides pueden crear dificultad de ventilación/intubación.
- Enfermedad de Behçet: úlceras bucales y cicatrices retráctiles.
- Síndrome de Down: macroglosia.
- Artritis reumatoide: alteración de la articulación atlanto-axoidea.
- Antecedentes de cirugías o tratamientos de radioterapia adyuvantes en cabeza y cuello.

Los factores predictores de la dificultad de ventilación se caracterizan por las siguientes cuestiones. La ventilación difícil

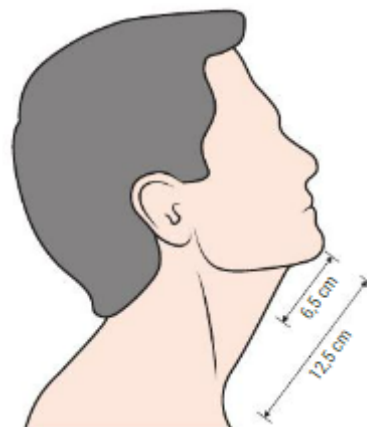


Figura 2-6. Distancia tiromentoniana y esternomentoniana.

se define como la incapacidad de un anestesiólogo entrenado para mantener una saturación de oxígeno mayor del 90 % usando una mascarilla facial, con una fracción inspirada de oxígeno del 100 %, por mal sellado de la mascarilla, excesiva fuga de gas o resistencia de entrada o salida del aire en la vía aérea.

Langeron identificó cinco factores de dificultad de ventilación con mascarilla facial: índice de masa corporal ≥ 26 , tener barba, antecedentes de roncador, edad superior de 55 años y falta de dientes. Se puede recordar con el acrónimo OBESE. También se ha sugerido como signos de dificultad ventilatoria, el Mallampati III o IV, la limitación de protrusión mandibular, el sexo masculino y la presencia de masas en la vía aérea.



OBESE es acrónimo de:

- O: obesidad.
- B: barba.
- E: edad mayor de 55 años.
- S: síndrome de apnea obstructiva del sueño, roncador.
- E: edéntulos.

ESTRATIFICACIÓN DEL RIEGO ANESTÉSICO

Para estratificar el riesgo anestésico de un paciente que será intervenido de un procedimiento quirúrgico electivo, se debe evaluar el estado físico, la presencia de condiciones médicas concomitantes y el tipo de cirugía propuesta. Además, es importante analizar el impacto en la función cardiovascular del acto anestésico y de los agentes farmacológicos a utilizar.

Por ello, es fundamental una correcta evaluación y una optimización preoperatoria del riesgo cardiovascular del paciente.

Evaluación cardiovascular

En cirugía no cardíaca, hasta un 4 % de los pacientes con patología cardiovascular desarrollan eventos cardíacos y hasta un 1,4 % de los sujetos sin patología cardíaca previa pueden desarrollarlos.

Por ello, es importante una correcta anamnesis y exploración del paciente durante la valoración preoperatoria, incidiendo en los principales factores de riesgo cardiovascular.

Hipertensión arterial

El objetivo de la consulta será evaluar la gravedad de la hipertensión arterial (HTA) y el riesgo cardiovascular del paciente, así mismo hay que tener en cuenta si son previsibles grandes cambios tensionales durante el intraoperatorio y si es necesario o no ajustar su tratamiento habitual.

LA HTA se define como una tensión arterial sistólica ≥ 140 mm Hg o una tensión arterial diastólica ≥ 90 mm Hg.

En términos generales, la prevalencia de la HTA se sitúa alrededor de un 30-45 % de la población general, con un aumento marcado a edades más avanzadas (Tabla 2-4).

El manejo del tratamiento habitual es:

- No administrar inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA) y antagonistas del receptor de la angiotensina II en la mañana de la cirugía, por riesgo de hipotensión prolongada difícil de controlar.
- Mantener los bloqueadores de canales de calcio: su interrupción abrupta puede provocar un vasoespasmo coronario.
- Mantener los betabloqueantes: su suspensión puede causar un efecto rebote.



Día de la cirugía: no administrar IECA y antagonistas del receptor de la angiotensina II; si se pueden utilizar bloqueadores de los canales de calcio y betabloqueantes.

Síndrome coronario agudo

Durante la anamnesis y la exploración, es muy importante evaluar si existen condiciones cardíacas activas:

- Síndromes coronarios inestables:
 - Angina grave o inestable (clase III-IV).
 - Infarto agudo de miocardio reciente (menos de 1 mes).
- Insuficiencia cardíaca congestiva descompensada: clase funcional de la New York Heart Association (NYHA) IV, empeoramiento o aparición *de novo*.

Tabla 2-4. Categorías de la presión arterial en adultos*

| Categoría de PA** | PAS | y | PAD |
|-------------------|------------|---|-----------|
| Normal | < 120 | y | < 80 |
| Elevada | 120-129 | y | < 80 |
| Hipertensión | | | |
| Estadio 1 | 130-139 | o | 80-89 |
| Estadio 2 | ≥ 140 | o | ≥ 90 |

* Los sujetos con PAS y PAD en distintas categorías se clasifican en la categoría más alta. La PA para la clasificación se basará en la media de dos o más lecturas o dos o más ocasiones y siguiendo las recomendaciones para medidas de calidad.

** PA en mm Hg. PA: presión arterial; PAD: presión arterial diastólica; PAS: presión arterial sistólica. Adaptada de: Guijón-Conde T, Gorstidi M, Camafort M, Abad-Cardiel M, Martín-Rioboo E, Morales-Olivas F et al. Documento de la Sociedad Española de Hipertensión-Liga Española para la Lucha contra la Hipertensión Arterial (SEH-LELHA) sobre las guías ACC/AHA 2017 de hipertensión arterial. Hipertensión y Riesgo Vascular. 2018;35(3):119-29.

- Arritmias significativas:
 - Bloqueo auriculoventricular de alto grado.
 - Arritmias ventriculares sintomáticas en presencia de enfermedad cardíaca subyacente.
 - Arritmias supraventriculares con ritmo ventricular no controlado (frecuencia cardíaca mayor de 100 lpm).
 - Bradicardia sintomática.
 - Taquicardia ventricular de nueva aparición.
- Enfermedad valvular grave:
 - Estenosis aórtica grave: gradiente de presión media ≥ 40 mm Hg, área valvular < 1 cm² o sintomática.
 - Estenosis mitral sintomática: disnea progresiva al esfuerzo, presíncope al esfuerzo, no insuficiencia cardíaca.

Valoración de la capacidad funcional

El rol del médico anestesiólogo es determinar la estabilidad del estado cardiovascular del paciente y si este se encuentra en su mejor condición médica para ser sometido a cirugía.

En múltiples estudios, se ha demostrado que la capacidad funcional de los pacientes es uno de los predictores más relevantes en la evaluación inicial del riesgo preoperatorio.

La capacidad funcional se define con base en los niveles de equivalentes metabólicos (MET) que es igual al consumo de oxígeno en mL/min por cada kg de peso en reposo). Un MET es equivalente a 3,5 mL de oxígeno/kg/minuto.

La historia clínica también debe ser capaz de determinar la capacidad funcional del paciente, ya que está demostrado que esta se correlaciona bien con la tolerancia a la prueba de esfuerzo.

La evaluación de la capacidad funcional es sencilla con la realización de unas cuantas preguntas sencillas:

- ¿Puede caminar en plano cuatro manzanas sin tener que parar por síntomas limitantes?
- ¿Puede subir dos pisos de escaleras sin parar por síntomas limitantes?

Si la respuesta es afirmativa, se considera que el paciente presenta una capacidad funcional adecuada (≥ 4 MET).

La **capacidad funcional** se mide en MET y se considera:

- Excelente: si es más de 10 MET.
- Buena: si es entre 7 y 10 MET.
- Moderada: si está entre 6 y 4 MET.
- Pobre: si es menor a 4 MET.

Esta última se asocia significativamente a una mayor incidencia de eventos cardiovasculares adversos.



Una capacidad funcional definida como > 4 MET implica que el paciente es capaz de subir escaleras a un segundo piso.

Si el paciente tiene una capacidad funcional mayor a 4 MET, no requerirá mayor estudio; pero si tiene una mala capacidad funcional (< 4 MET) o esta no es evaluable y se trata de un procedimiento de alto riesgo, se sugiere la realización de:

- Prueba de esfuerzo: es útil para evaluar capacidad funcional e identificar miocardio en riesgo.

- Ecocardiograma de estrés: son capaces de predecir eventos cardíacos perioperatorios en pacientes que no pueden realizar la prueba de esfuerzo (Fig. 2-7).

Valoración del riesgo cardíaco para cirugía no cardíaca

Se ha de hacer una estratificación del riesgo cardíaco para cirugía no cardíaca de la American College of Cardiology y la American Heart Association (ACC/AHA):

- Riesgo alto (riesgo de complicaciones cardíacas > 5 %):
 - Cirugía de emergencia.
 - Cirugía aórtica y mayor vascular.
 - Cirugía vascular periférica.
 - Cirugía radical de tórax o hemiabdomen superior.
 - Cirugía intracraneal.
- Riesgo intermedio (riesgo complicaciones 1-5 %):
 - Cirugía intratorácica e intraperitoneal.
 - Endarterectomía carotídea.
 - Cirugía de cabeza y cuello.
 - Cirugía ortopédica.
 - Cirugía de próstata.
 - Cirugía ginecológica pelviana.
 - Cirugía endovascular.
 - Cirugía laparoscópica.
- Riesgo bajo (riesgo de complicaciones < 1 %):
 - Procedimientos endoscópicos.
 - Cirugía oftálmica.
 - Cirugía mamaria.
 - Cirugía de otorrinolaringología.
 - Cirugía ambulatoria.
 - Cirugía de piel o superficial.

Hay que tener en cuenta la **terapia farmacológica para optimización preoperatoria**. En aquellos pacientes que están en tratamiento crónico con betabloqueadores y/o estatinas, las guías clínicas recomiendan mantener estos fármacos.

Según la evidencia, el uso de estos fármacos reduce el riesgo cardiovascular en un determinado subgrupo de pacientes (aquellos con tres o más factores predictores de riesgo y sometidos a cirugía vascular); es preciso iniciar el tratamiento idealmente 30 días antes de la cirugía o al menos 7 días antes.



Mantener los betabloqueantes y las estatinas. Si hay enfermedad cardíaca activa: valoración por cardiología.

Evaluación respiratoria

Las complicaciones pulmonares más frecuentes del postoperatorio incluyen:

- Atelectasias.
- Neumonías.
- Insuficiencia respiratoria.
- Agudización de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).

Los factores de riesgo para desarrollar complicaciones respiratorias son:

- Edad mayor de 60 años.
- EPOC.
- Fumador.
- Insuficiencia cardíaca congestiva.
- Consumo de alcohol.
- Alteración del grado de consciencia.

Se recomienda a todos los pacientes el abandono de hábitos tóxicos (tabaco/alcohol) al menos 4 semanas antes de la intervención quirúrgica.

La espirometría es útil en el diagnóstico de EPOC, pero no está indicada su realización de forma rutinaria, reservándose solo para pacientes con EPOC descompensado para cirugía mayor.

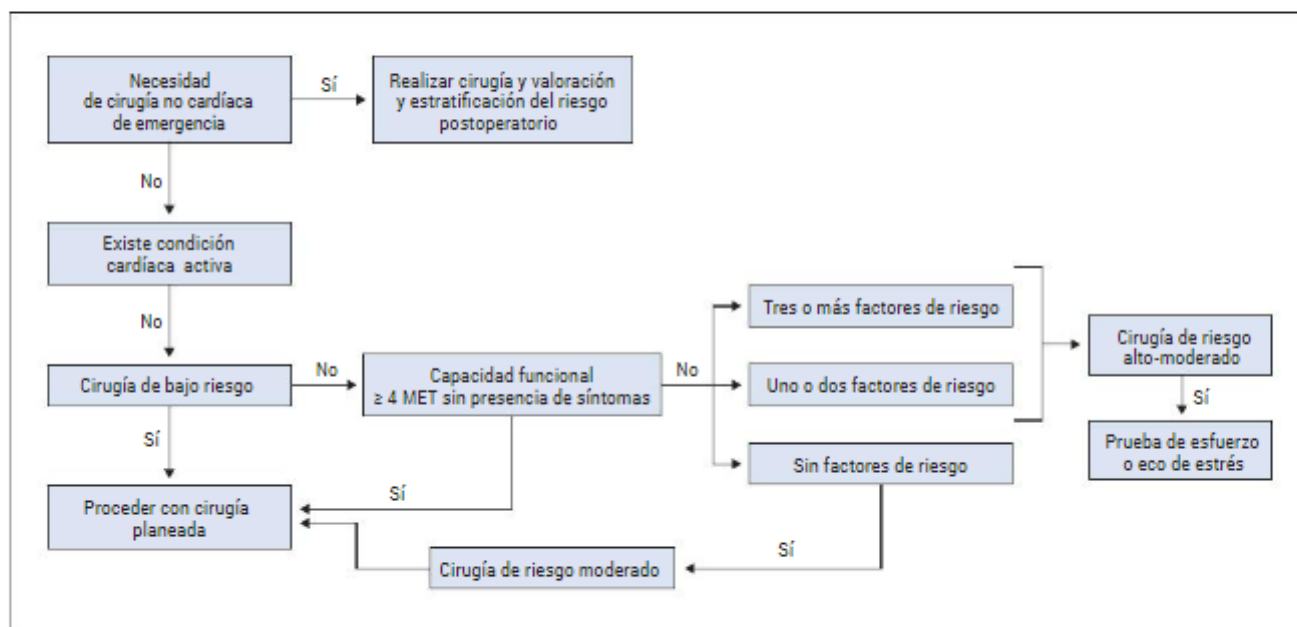


Figura 2-7. Valoración de la capacidad funcional. MET: equivalentes metabólicos.

La radiografía de tórax de rutina raramente cambia el manejo perioperatorio de los sujetos, por lo que no se recomienda en menores de 60 años, salvo que tengan patología respiratoria o comorbilidades.

La gasometría arterial solo está indicada en pacientes con síntomas de enfermedad respiratoria crónica avanzada que vayan a ser sometidos a cirugía de alto riesgo o resecciones pulmonares.

Evaluación de diabetes *mellitus*

La diabetes *mellitus* (DM) está presente en alrededor de un 5 % de la población, el 80 % de estos tendrán DM tipo 2.

La DM es un factor de riesgo para la enfermedad microvascular y macrovascular y se asocia a enfermedad cardiovascular, enfermedad renal, neuropatía periférica y autonómica.

Además, es preciso tener en cuenta que estos pacientes pueden presentar alteraciones musculoesqueléticas con limitación articular (por glicosilación) o dificultad en la movilidad de la columna cervical, que pueden llevar a problemas en la laringoscopia.

Manejo preoperatorio

Desde la consulta de anestesia se indica al paciente una serie de recomendaciones:

- Programar la intervención a primera hora siempre que sea posible.
- En pacientes con antidiabéticos orales: suspender sulfonilureas y biguanidas 24 horas antes de la cirugía.
- En pacientes en tratamiento con insulina exógena de acción lenta: suspender la dosis de insulina de la mañana de la intervención. La dosis de la noche previa será reducida a la mitad.



Suspender sulfonilureas y biguanidas 24 horas antes de la intervención.

Evaluación de la función renal

La insuficiencia renal aguda se asocia a un aumento de la estancia hospitalaria y de la morbimortalidad, por lo que es fundamental la optimización preoperatoria en pacientes de riesgo.

Los factores de riesgo son:

- Asociados al paciente: insuficiencia renal crónica, HTA, DM, enfermedad vascular periférica, insuficiencia cardíaca, obesidad, sexo masculino y ser mayor de 55 años.
- Asociados a la cirugía: cirugía vascular, cirugía intraperitoneal y cirugía emergente.

En pacientes con insuficiencia renal crónica en terapia renal sustitutiva con hemodiálisis crónica, estará indicado realizar diálisis preoperatoria programada.

La hemodiálisis urgente queda reservada para pacientes con hiperpotasemia grave, uremia sintomática, acidosis aguda o hipervolemia.

Hay que tener en cuenta que estos sujetos suelen asociar anemia normocítica normocrómica con cifras de hemoglobina de 8-10 g/dL. La transfusión debe ser restrictiva en estos pacientes.

Muchos de ellos presentan cifras de potasio elevadas, por lo que se deben emplear con precaución fármacos que aumentan el potasio sérico: succinilcolina, antiinflamatorios no esteroideos, betabloqueantes, IECA o espironolactona.

Valoración de la insuficiencia hepática crónica

Los pacientes con hepatopatía crónica tienen elevado riesgo de complicaciones y morbimortalidad en el perioperatorio. Por eso, es importante una adecuada valoración y optimización preoperatoria.

Las principales complicaciones son:

- Coagulopatía.
- Trombocitopenia.
- Ascitis y edemas periféricos.
- Malnutrición.
- Encefalopatía.
- Anemia.
- Hipoglucemia.

Si hay sospecha de enfermedad hepática crónica, es importante solicitar, entre las pruebas diagnósticas (Tabla 2-5):

- Pruebas de coagulación.
- Bilirrubina.
- Enzimas hepáticas.
- Hemograma.
- Ionograma.

Para la valoración del grado de insuficiencia hepática, se dispone de la escala de Child Pugh. Dicha clasificación se basa en cinco parámetros (grado de ascitis, concentración plasmática de bilirrubina y albúmina, el tiempo de protrombina y el grado de encefalopatía).

Una puntuación de la clasificación de Child Pugh mayor de 10 se considera grado C e indica enfermedad descompensada:

- La puntuación 5-6 se considera de grado A: enfermedad bien compensada.
- La puntuación 7-9 se considera de grado B: compromiso funcional significativo.
- La puntuación 10-15 se considera de grado C: enfermedad descompensada.



Los pacientes con puntuación Child-Pugh grado C deberán ser valorados y optimizados preoperatoriamente por gastroenterología.

Tabla 2-5. Clasificación de Child-Pugh (estratificación de riesgo)

| Parámetros | 1 | 2 | 3 |
|-------------------|---------|-----------|-----------|
| Ascitis | Ausente | Leve | Moderado |
| Bilirrubina mg/dL | < 2 | 2-3 | > 3 |
| Albumina g/dL | > 3,5 | 2,8-3,5 | < 2,8 |
| INR | < 1,8 | 1,8-2,3 | > 2,3 |
| Encefalopatía | No | Grado 1-2 | Grado 3-4 |

INR: cociente internacional normalizado.

ESCALAS DE VALORACIÓN DE RIESGO ANESTÉSICO

Las complicaciones perioperatorias guardan una relación directa con el tipo de intervención quirúrgica y con el estado físico del paciente previo al acto anestésico-quirúrgico. Por ello, la ASA clasificó en 1941 el riesgo anestésico en cinco niveles.

Escala de estado físico de la American Society of Anesthesiologists

La evaluación del estado clínico del paciente mediante la clasificación ASA está sumamente difundida, debido a su simplicidad y a su buen valor predictivo. Un paciente clasificado como ASA III- IV, se considera de riesgo, lo que hace que el anestesiólogo esté más alerta y justifica una adaptación de la técnica anestésica y los métodos de monitorización:

- **ASA I:** paciente sano, sin alteración orgánica, fisiológica, bioquímica o psiquiátrica.
- **ASA II:** enfermedad sistémica leve a moderada, producida por el proceso que se interviene o por otra causa (HTA bien controlada, asma bronquial, DM, obesidad, etcétera).
- **ASA III:** enfermedad sistémica grave o enfermedad de cualquier etiología no incapacitante (HTA mal controlada, cardiopatía isquémica crónica, síndrome de la apnea obstructiva del sueño con presión positiva continua en la vía respiratoria, EPOC grave, etcétera).
- **ASA IV:** enfermedad sistémica grave incapacitante o que amenaza constantemente la vida del paciente (infarto reciente hace menos de 3 meses, isquemia miocárdica actual, accidente vascular, grave disminución de la fracción de eyección, disfunción valvular grave, sepsis o insuficiencia renal avanzada sin diálisis).
- **ASA V:** es un paciente moribundo, cuya supervivencia depende de la cirugía, como, por ejemplo, rotura de aneurisma aórtico torácico o abdominal, hemorragia cerebral masiva con efecto de masa o traumatismo grave, entre otros (**Tabla 2-6**).

Índice de Lee

Escala de evaluación que pretende predecir la aparición de complicaciones de índole cardiológica en cirugía no cardíaca. Se estudiaron más de 4.000 pacientes mayores de 50 años, sometidos a cirugía mayor no cardiológica, en los que se evaluaron las complicaciones cardíacas mayores aparecidas tras la cirugía.

Se consideran factores de riesgo aquellas condiciones asociadas a un mayor riesgo de eventos cardiovasculares en cirugía no cardíaca.

Estos factores derivan del índice de riesgo cardíaco revisado descrito por Lee. Se emplearon para ello seis predictores independientes de aparición de riesgo cardíaco, puntuando su presencia o ausencia, y evaluando su influencia conjunta.

Las denominadas complicaciones cardíacas mayores fueron: infarto de miocardio, edema pulmonar, fibrilación ventricular, parada cardiorrespiratoria y bloqueo A-V completo.

Se basa en seis factores que intervienen en la puntuación (**Tabla 2-7**):

- Cirugía de alto riesgo: comprende cirugía intraperitoneal, intratorácica o vascular.

- Historia de cardiopatía isquémica: historia de infarto agudo de miocardio, prueba de esfuerzo positivo, síntomas actuales de dolor torácico atribuido a isquemia miocárdica, uso de nitritos y ECG con Q patológicas.
- Historia de insuficiencia cardíaca congestiva, edema pulmonar, disnea nocturna paroxística, edemas pulmonares bilaterales o galope S3, o una radiografía de tórax con imágenes de redistribución vascular pulmonar («en alas de mariposa»).
- Historia de enfermedad cerebrovascular: historia de accidente isquémico transitorio o ictus.

Esta escala de evaluación pretende predecir la aparición de complicaciones cardiológicas en cirugía no cardíaca.



Índice de Lee: la presencia de tres o más factores de riesgo predice la mortalidad hospitalaria del 11 %, comparado con un 0,4 % sin ningún factor de riesgo.

RECOMENDACIONES Y MANEJO FARMACOLÓGICO PREOPERATORIO

Desde la consulta de anestesia se indicará al paciente una serie de recomendaciones:

- Ayunas para alimentos sólidos de 6 horas: podrán beber líquidos claros hasta 2 horas antes de la intervención.
- Pacientes con tratamiento broncodilatador: realizarán sus inhaladores habituales la misma mañana de la intervención.
- Se pautará premedicación con benzodiacepinas para reducir la ansiedad y el estrés quirúrgicos.

Tabla 2-6. Mortalidad perioperatoria según el grado de la American Society of Anesthesiologists

| ASA | Mortalidad |
|-----|------------|
| I | 0-0,3% |
| II | 0,3-1,4% |
| III | 1,8-5,4% |
| IV | 7,8-25,9% |
| V | 9,4-57,8% |

ASA: American Society of Anesthesiologists. Adaptada de: Daabiss M. American Society of Anaesthesiologists physical status classification. Indian J Anaesth. 2011; 55(2): 111-5.

Tabla 2-7. Índice de Lee

| |
|---|
| Cirugía de riesgo elevado |
| Antecedentes de cardiopatía isquémica |
| Antecedentes de insuficiencia cardíaca congestiva |
| Antecedentes de enfermedad cerebral vascular |
| Diabetes insulinodependiente |
| Creatinina mayor de 2 mg/dL |

- Pacientes en tratamiento crónico con corticosteroides con dosis mayores de 10 mg/día durante más de 3 semanas: deberán mantenerse y además se realizará una suplementación preoperatoria con 100 mg de hidrocortisona para evitar la insuficiencia suprarrenal.

Antiagregantes plaquetarios

La decisión acerca de la antiagregación en el período preoperatorio no solo depende del balance entre los riesgos trombótico y hemorrágico, sino también del tipo y la indicación del tratamiento (Tabla 2-8).

No se ha de suspender ácido acetilsalicílico (AAS) 100 mg, salvo en cirugías de alto riesgo, como neurocirugía, donde se recomienda suspenderlo 3 días antes. Los pacientes con dosis de AAS de 300 mg deberán sustituirlo por AAS 100 mg durante 5 días.

! Los pacientes en tratamiento antiagregante en monoterapia con un inhibidor plaquetario (P2Y₁₂) (clopidogrel, prasugrel o ticagrelol) deben suspenderlo según las indicaciones y sustituirlo por AAS 100 mg.

Terapia anticoagulante

El riesgo tromboembólico por la afección que originó la anticoagulación (válvulas cardíacas mecánicas, fibrilación auricular y tromboembolia venosa) se clasifica en alto, medio y bajo, en función de la probabilidad de que se produzca un evento tromboembólico anual > 10 %, un 5-10 % y < 5 %, respectivamente.

Se consideran de **alto riesgo trombótico** (Tabla 2-9):

- Tromboembolismo venoso reciente (< 3 meses).
- Trombofilia grave (factor V Leiden, síndrome antifosfolípido o déficit de la proteína C o S).
- Portador de válvulas cardíacas mecánicas.
- Ictus/accidente isquémico transitorio en los últimos 6 meses.
- Fibrilación auricular con CHA₂DS₂ (*heart failure, hypertension, age, diabetes mellitus, and previous stroke or transient ischemic attack*) 7-9.

Los pacientes en tratamiento con acenocumarol necesitan terapia puente. Se suspenderá 3-5 días antes en función del riesgo trombótico y hemorrágico, y se iniciará la heparina de bajo peso molecular a dosis terapéutica.

El resto de anticoagulantes no necesitan terapia puente. En sujetos con función renal conservada, la pauta de suspensión será la indicada, pero si existe insuficiencia renal, se recomienda suspenderlos 72 horas antes del procedimiento.

! Los nuevos anticoagulantes orales deben suspenderse 36-48 horas antes de la cirugía, salvo en sujetos con insuficiencia renal. No precisan terapia puente.

Tabla 2-8. Indicaciones de suspensión preoperatoria de la terapia antiagregante

| AINE | No suspender |
|------------------------|---------------|
| Ácido acetilsalicílico | No suspender* |
| Ticlopidina | 10 días antes |
| Clopidogrel | 5 días |
| Prasugrel | 7 días |
| Ticagrelol | 3-5 días |

* Según tipo de cirugía y riesgo de sangrado. AINE: antiinflamatorio no esteroideo.

Tabla 2-9. Indicaciones de suspensión preoperatoria de la terapia anticoagulante

| | |
|--------------|------------------------------------|
| HNF | 4 h |
| HBPM | 12 h profiláctica/24 h terapéutica |
| Fondaparinux | 36 h |
| Davigatrán | 36 h |
| Rivaroxabán | 36 h |
| Acenocumarol | 3-5 días |

HBPM: heparina de bajo peso molecular; HNF: heparina no fraccionada.

PUNTOS CLAVE

- Una correcta valoración preoperatoria del paciente es fundamental para disminuir las complicaciones postoperatorias y la morbimortalidad.
- La escala más utilizada para estratificación del riesgo anestésico es la ASA.
- Los pacientes con valoración de la capacidad funcional menor de 4 MET que vayan a ser intervenidos de cirugía de alto riesgo deberán plantearse la realización de una prueba de esfuerzo preoperatoria.
- La radiografía de tórax de forma rutinaria no está justificada en menores de 40 años, ya que rara vez condiciona modificaciones en la conducta preoperatoria.
- Son factores de riesgo para una ventilación difícil: obesidad, tener barba, edéntulos, síndrome de la apnea obstructiva del sueño y edad > 55 años.
- No se debe realizar ECG de rutina en cirugía de bajo riesgo.
- La espirometría es útil en el diagnóstico de EPOC, pero no está indicada su realización de forma rutinaria, reservándose solo para pacientes con EPOC descompensado para cirugía mayor.
- No suspender AAS 100 mg, salvo en cirugía de alto riesgo, como neurocirugía.
- Los pacientes en tratamiento antiagregante en monoterapia con un inhibidor del P2Y₁₂ (clopidogrel, prasugrel o ticagrelol) deben suspenderlo según las indicaciones y sustituirlo por AAS 100 mg.
- Los nuevos anticoagulantes orales deben suspenderse 36-48 horas antes de la cirugía, salvo en sujetos con insuficiencia renal. No precisan terapia puente.

