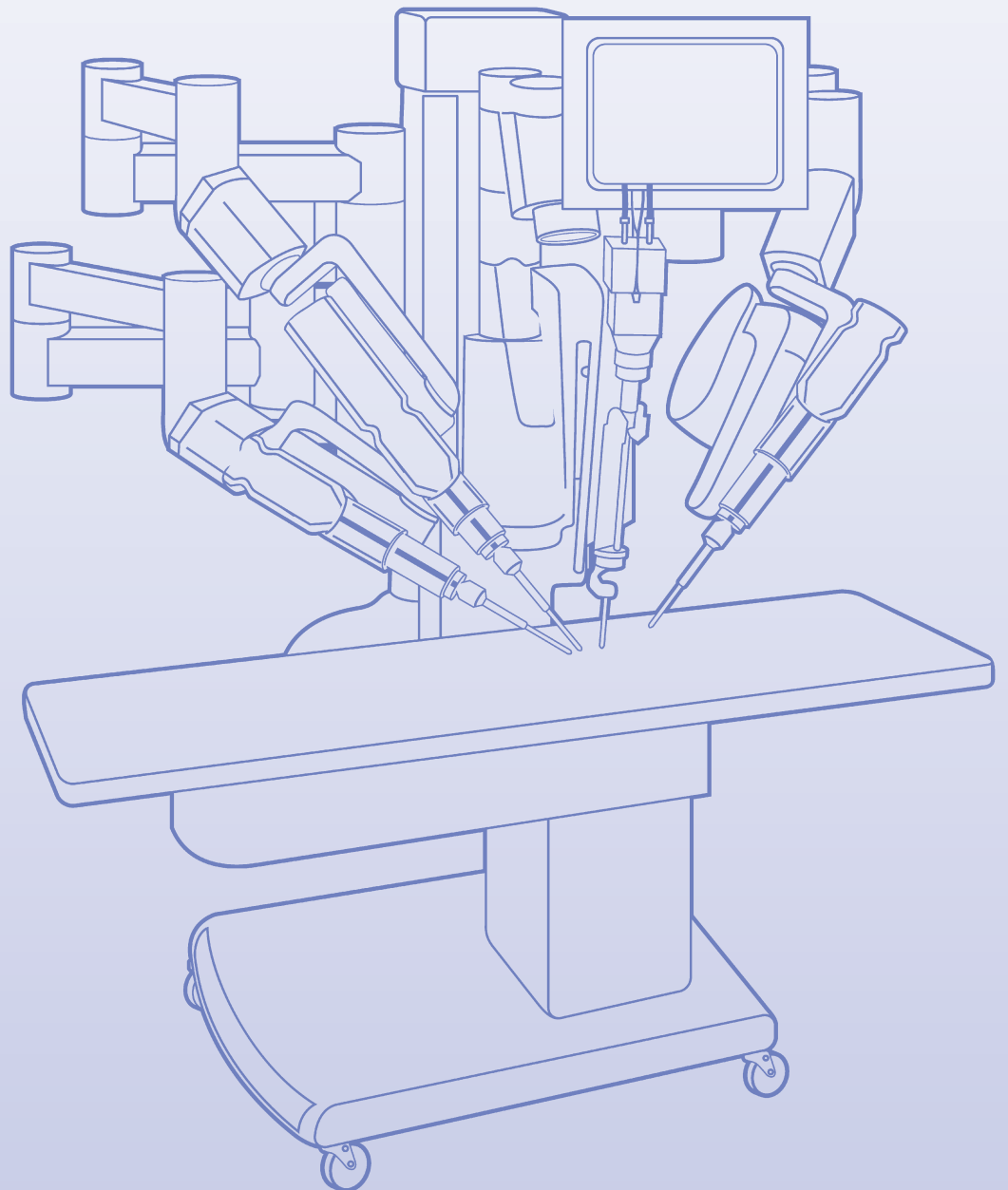


SECCIÓN

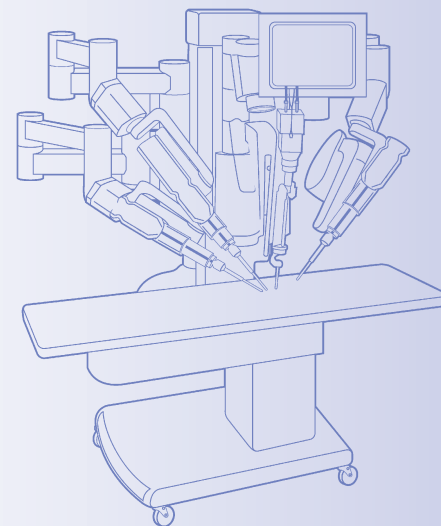


TRATAMIENTO PERIOPERATORIO



PRINCIPIOS DE CIRUGÍA PREOPERATORIA Y OPERATORIA

LEIGH NEUMAYER Y DANIEL VARGO



PREPARACIÓN PREOPERATORIA DEL PACIENTE
EVALUACIÓN PREOPERATORIA POR SISTEMAS
CONSIDERACIONES PREOPERATORIAS ADICIONALES
LISTA DE COMPROBACIONES PREOPERATORIAS
CAUSAS POTENCIALES DE INESTABILIDAD INTRAOPERATORIA
EL QUIRÓFANO
DISPOSITIVOS QUIRÚRGICOS Y FUENTES DE ENERGÍA
CIRUGÍA AMBULATORIA

PREPARACIÓN PREOPERATORIA DEL PACIENTE

La preparación moderna de un paciente para una operación representa la convergencia del arte y de la ciencia de la disciplina quirúrgica. El contexto en el que se lleva a cabo la preparación preoperatoria varía desde la consulta externa hasta el ingreso hospitalario y a la evolución del paciente en el servicio de urgencias. Los métodos de evaluación preoperatoria difieren de forma sustancial, dependiendo de la naturaleza del problema y de la intervención quirúrgica indicada, salud del paciente y evaluación de los factores de riesgo, y de los resultados de la investigación e intervención directa para mejorar el estado general del paciente y de su preparación para la operación. Este capítulo revisa los componentes de la valoración del riesgo aplicables a la evaluación de un paciente para la cirugía e intenta aportar algunos algoritmos básicos para ayudar a la preparación de los pacientes para la cirugía.

Principios y preparación de la cirugía operatoria

El uso de una técnica operatoria adecuada es de una importancia fundamental para la consecución de resultados óptimos y para favorecer el proceso de cicatrización de las heridas. Nada puede reemplazar a una operación bien planificada y bien desarrollada cuando se desean obtener los mejores resultados quirúrgicos posibles. Una de las formas más fiables de garantizar que los cirujanos ofrecen una asistencia de calidad en el quirófano es la participación en programas de formación en cirugía de alta calidad, que proporcionan la oportunidad de proceder a una observación y a una actuación repetida de las técnicas quirúrgicas en un entorno adecuadamente estructurado. Por medio de esta participación, los jóvenes cirujanos en fase de formación pueden desarrollar las capacidades técnicas necesarias para llevar a cabo las intervenciones quirúrgicas más exigentes y complejas.

Determinación de la necesidad de la operación

Los pacientes son enviados al cirujano a menudo con un diagnóstico quirúrgico de sospecha, y con los resultados de las pruebas que lo sus-

tentan en la mano. En este contexto, el encuentro inicial del cirujano con el paciente puede estar dirigido a la confirmación de los hallazgos físicos relevantes y a la revisión de la historia clínica y de las pruebas de laboratorio y complementarias que sustentan el diagnóstico. El cirujano puede dar después una recomendación sobre la necesidad de tratamiento quirúrgico, que la comenta con los miembros de la familia del paciente. La decisión de ampliar las pruebas diagnósticas o la indicación de opciones terapéuticas alternativas pueden retrasar la decisión de intervenir quirúrgicamente a otro momento. Es importante que el cirujano explique el contexto de la enfermedad y el beneficio de diferentes intervenciones quirúrgicas, pruebas diagnósticas adicionales y posibles alternativas no quirúrgicas cuando esto sea adecuado, así como lo que pasaría si no se realizara ninguna intervención.

El acercamiento al paciente y a la familia durante el encuentro inicial debe establecer una corriente de confianza y abrir una vía de comunicación entre todos los implicados. Es obligatorio un acercamiento profesional y sin prisas, dedicando el tiempo necesario a escuchar los problemas y a responder las preguntas planteadas por el paciente y los miembros de su familia. El encuentro inicial del cirujano con un paciente debe conseguir que el paciente sea capaz de alcanzar un conocimiento básico de su enfermedad, de la necesidad de ampliar la investigación y de un posible tratamiento quirúrgico. Es esencial un plan de seguimiento bien articulado.

Toma de decisiones perioperatorias

Una vez tomada la decisión de realizar un tratamiento quirúrgico, hay que solventar una serie de consideraciones sobre la programación, lugar de intervención, tipo de anestesia y preparación preoperatoria necesaria para conocer los riesgos del paciente y optimizar los resultados. Estos componentes de la valoración del riesgo tienen en cuenta tanto el período perioperatorio (desde el intraoperatorio hasta las 48 h del postoperatorio), y el postoperatorio tardío (hasta el día 30) y buscan identificar los factores que pueden contribuir a la morbilidad del paciente durante estos períodos.

Evaluación preoperatoria

El objetivo de la evaluación preoperatoria no es una búsqueda amplia de una enfermedad no diagnosticada sino identificar y cuantificar la comorbilidad que puede influir en el resultado quirúrgico. Esta evaluación se basa en los hallazgos de la anamnesis y de la exploración física que indican una disfunción orgánica o en datos epidemiológicos que señalan el beneficio de una evaluación basada en la edad, sexo o patrones de progresión de la enfermedad. El objetivo es descubrir problemas que pueden precisar una investigación adicional o susceptibles de optimización preoperatoria (tabla 11-1).¹ Las pruebas preoperatorias rutinarias no resultan rentables, e incluso en los ancianos tienen

Tabla 11-1 Sugerencias para la evaluación preoperatoria del paciente adulto

PRUEBA	BÁSICA: CIRUGÍA MENOR EN UN PACIENTE SANO (EN UN PLAZO DE 90 DÍAS)		Factores médicos y quirúrgicos añadidos										TRASTORNOS CLÍNICAMENTE SIGNIFICATIVOS Y CAMBIANTES Y/O TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO (SOMBREADO = EN UN PLAZO DE 90 DÍAS; CLARO = LA PRUEBA PARA EL TRASTORNO DEBERÍA EFECTUARSE PROBABLEMENTE EN UN PLAZO DE 30 DÍAS)																			
	Adulto sano < 45 años de edad	45-54 años de edad	> 55-69 años de edad	> 70 años de edad	Alteraciones cardíacas/torácicas	Vasculopatía	Trastorno intraperitoneal/abdominal importante	Pérdida sanguínea estimada > 2 U	Alteraciones intracraniales	Prótesis ortopédica	RTUP, histerotomía	Hipertensión arterial	Tabaquismo	Obesidad mórbida	Antecedentes de accidente cerebrovascular	Cáncer (¿metastásico?)	Fármacos anticonvulsivos	Trastorno cardiovascular	Trastorno respiratorio	Diabetes	Hepatopatía	Nefropatía	Pérdida de líquido o electrólitos	Trastorno autoinmunitario/Lupus	Alcoholismo/drogadicción	Esteroides/síndrome de Cushing	VIH	Trastornos paratiroides	Inestabilidad tiroidea	Anticoagulación/hemorragia	Sospecha de embarazo	
ECG	M	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y		Y	Y	Y	Y	Y		Y	Y	Y	Y	Y	±	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y			
HC + plaquetas		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y			Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	
Electrólitos			Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y			Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y		
BUN/creatinina			Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y				Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y		
Glucosa			Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y			Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y		
PFH						±									Y	Y				Y						Y						
Calcio																											Y					
TP/TPT					Y		Y	Y													Y	Y		Y	Y					Y		
AO, cultivo										S																						
RT					Y											S		Y								S						
Concentraciones hormonales																												Y				
Tiempo de hemorragia								S																						±		
Gestación																																Y*
Concentraciones de fármacos									S							S									±							
Marcadores tumorales															S																	
Coagulación	Dependerá fundamentalmente de la extensión de la intervención propuesta, de acuerdo con las directrices de MSBOS del banco de sangre																															

Adaptado de Halaszynski TM, Juda R, Silverman DG: Optimizing postoperative outcomes with efficient preoperative assessment and management. Crit Care Med 32(Suppl):S76-S86, 2004.

±, si la situación es aguda/grave; AO, análisis de orina; BUN, nitrógeno ureico en sangre; ECG, electrocardiograma; HC, hemograma completo; M, normalmente indicada en los hombres; MSBOS, formulario de orden de sangre quirúrgica máxima; PFH, pruebas de la función hepática; RT, radiografía torácica; RTUP, resección transuretral de la próstata; S, puede solicitarla (y revisarla) el cirujano como parte de la evaluación prequirúrgica; TP/TPT, tiempo de protrombina/tiempo parcial de tromboplastina; VIH, virus de la inmunodeficiencia humana; Y, normalmente indicada.

*Como mínimo, se debe realizar una prueba urinaria de embarazo en la misma mañana de la intervención a toda mujer en edad fértil, a menos que se le hayan extirpado quirúrgicamente el útero o los ovarios.

Zona sombreada, el momento en el que se realice la prueba no suele tener importancia crítica; pueden ser aceptables los resultados obtenidos hace 90 días (y posiblemente hace 180 días). Zona clara, generalmente conviene realizar la prueba en los 30 días anteriores a la intervención.

NOTA: 1) Los tiempos y las listas de pruebas son solo indicativos; no son excluyentes y no deben descartarse otras pruebas en determinadas circunstancias, ni debe impedirse la intervención si el anestesiólogo y el cirujano consideran que esta es apropiada. 2) Las pruebas para un determinado trastorno dependerán de la gravedad del mismo dentro del contexto de la intervención prevista; es decir, que las pruebas puedan aportar información clínicamente significativa constituye un componente importante de la anamnesis y la exploración física.

menos valor predictivo en relación con la morbilidad perioperatoria que las directrices de la American Society of Anesthesiologists (ASA) o de la American Heart Association (AHA)/American College of Cardiology (ACC) para valorar el riesgo quirúrgico.

La evaluación preoperatoria dependerá de la intervención programada (de riesgo bajo, medio o elevado), de la técnica de anestesia prevista y del destino postoperatorio del paciente (seguimiento ambulatorio u hospitalización, sala de hospital o cuidados intensivos). Por otra parte, la evaluación preoperatoria permite identificar en el paciente posibles factores de riesgo de morbilidad y mortalidad postoperatorias. Además de ser un programa del ajuste de riesgos destinado a controlar y mejorar los resultados quirúrgicos de aceptación general, el National Surgical Quality Improvement Program (NSQIP) se ha empleado en el desarrollo de modelos predictivos de morbilidad y mortalidad postoperatoria, y se han detectado a través de su aplicación numerosos factores que se confirman de manera coherente como factores predictivos independientes de los posibles episodios postoperatorios (tabla 11-2), tanto en el Department of Veterans Affairs (VA) como en una comparación más reciente entre los hospitales del VA y los del sector privado.² Es importante saber que el NSQIP ha sido convalidado como excelente herramienta de mejora de la calidad, que tiene en cuenta la influencia del riesgo para el paciente sobre los resultados de la cirugía y que permite a los hospitales comparar esos resultados con los de otros centros. Aunque los modelos de predicción de riesgos han sido desarrollados para el VA y están disponibles para ser utilizados en este contexto, aún han de ser convalidados de manera prospectiva a medida que van siendo aplicados a los pacientes individuales. La potencial capacidad de predecir el riesgo para un paciente individual puede tener el mayor efecto, al permitir que el cirujano intervenga aplicando medidas que disminuyan ese riesgo.

Si la evaluación preoperatoria descubre una comorbilidad significativa o signos de mal control de una enfermedad subyacente puede ser necesaria una consulta con un internista o con otro especialista para facilitar la evaluación y dirigir el tratamiento. En este proceso resulta esencial la comunicación entre el cirujano y los consultores para definir objetivos realistas para esta optimización y para facilitar el tratamiento quirúrgico.

Para el total de pacientes, el riesgo general se categoriza utilizando la clasificación de la ASA. La clasificación de la ASA fue uno de los primeros sistemas de categorización de riesgos, y diferencia cinco niveles:

- I. Paciente sano normal.
- II. Paciente con enfermedad sistémica leve.
- III. Paciente con enfermedad sistémica grave que limita su actividad, aunque no es incapacitante.
- IV. Paciente con enfermedad incapacitante que supone una permanente situación de riesgo vital.
- V. Paciente moribundo que no se espera que sobreviva 24 h, con o sin operación.

La letra U se añade a cada una de las categorías cuando la intervención prevista es de urgencia. A pesar de que el sistema parece subjetivo, se mantiene como significativo factor predictivo independiente de la mortalidad.² Aunque la categoría de la ASA ha de ser determinada para cada paciente, una valoración del riesgo más en profundidad está indicada para técnicas más complejas que, por ejemplo, una biopsia cutánea.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA POR SISTEMAS

Aparato cardiovascular

La enfermedad cardiovascular es la causa principal de muerte en el mundo industrializado, y su contribución a la mortalidad periopera-

Tabla 11-2 Principales factores de riesgo del paciente con la mayor capacidad predictiva de mortalidad postoperatoria*

VARIABLE	COCIENTE DE POSIBILIDADES	IC AL 95%
14 hospitales del sector privado (N = 54.450; índice de C = 0,934)		
ASA 4/5	8,1	6-11
ASA 3	3,5	2,7-4,7
Albúmina en g/dl	0,62	0,56-0,69
Operación de urgencia	2,6	2,2-3,1
Edad/años	1,04	1,03-1,04
Recuento de plaquetas < 150.000	1,9	1,6-2,2
Cáncer diseminado	2,9	2,3-3,7
Disnea en reposo	1,6	1,3-2
Disnea con mínimo ejercicio	1,3	1-1,5
ONR	3,9	2,6-5,8
BUN > 40 mg/dl	1,3	1-1,6
Trabajo en UVR/unidad	1,02	1,01-1,03
128 hospitales del VA (N = 129.546; índice de C = 0,9)		
ASA 4/5	5,3	4,3-6,6
ASA 3	2,6	2,2-3,2
Albúmina en g/dl	0,6	0,57-0,63
Operación de urgencia	2	1,9-2,2
Cáncer diseminado	3,3	2,9-3,8
Edad/años	1,04	1,03-1,04
Trabajo en UVR/unidad	1,05	1,04-1,05
Disnea en reposo	1,4	1,2-1,6
Disnea con mínimo ejercicio	1,3	1,2-1,5
ONR	2,8	2,4-3,3
Ascitis	2,3	1,9-2,7
BUN > 40 mg/dl	1,4	1,2-1,6

Adaptado de Khuri SF, Henderson WG, Daley J, et al: Successful implementation of the Department of Veterans Affairs' National Surgical Quality Improvement Program in the private sector: The Patient Safety in Surgery study. *Ann Surg* 248:329-336, 2008.

ASA, puntuación de gravedad del paciente de la American Society of Anesthesiologist; BUN, nitrógeno ureico en sangre; IC, índice de confianza; ONR, orden de no reanimar; UVR, unidades de valor relativos; VA, Veterans Affairs.

*Comparación de hospitales del sector privado y del VA.

toria por cirugía no cardíaca es significativa. De los 27 millones de pacientes sometidos a cirugía en EE. UU. cada año, ocho millones, cerca del 30%, tienen cardiopatía isquémica significativa u otras comorbilidades cardíacas. Un millón de estos pacientes presentará complicaciones cardíacas perioperatorias, con morbilidad, mortalidad y coste sustancial. Por tanto, la mayor parte de la valoración del riesgo y de la preparación de los pacientes en el preoperatorio se concentra en el aparato cardiovascular.

Medios de valoración de la estratificación de la parte cardiovascular del riesgo anestésico han estado disponibles durante algún tiempo. El principal ejemplo de ello son los criterios de Goldman sobre riesgo cardíaco para cirugía no cardíaca (tabla 11-3).³ Esta estrategia, diseñada mediante análisis multifactorial, asigna puntos a características fácilmente reproducibles. Estos puntos se suman para conseguir una puntuación total, que se correlaciona con el riesgo

Tabla 11-3 Índices de riesgo cardíaco

ÍNDICE DE RIESGO CARDÍACO CON VARIABLES	PUNTOS	OBSERVACIONES
Índice de riesgo cardíaco de Goldman, 1977		
Tasa de complicaciones cardíacas		
1. Tercer ruido cardíaco o distensión venosa yugular	11	0-5 puntos=1%
2. Infarto de miocardio reciente	10	6-12 puntos=7%
3. Ritmo no sinusal o extrasístole auricular en el ECG	7	13-25 puntos=14%
4. >5 extrasístoles ventriculares	7	>26 puntos=78%
5. Edad > 70 años	5	
6. Operaciones urgentes	4	
7. Malas condiciones médicas generales	3	
8. Cirugía intratorácica, intraperitoneal o aórtica	3	
9. Estenosis marcada de la válvula aórtica	3	
Índice multifactorial modificado de Detsky, 1986		
Tasa de complicaciones cardíacas		
1. Angina de clase 4	20	>15=riesgo elevado
2. Sospecha de estenosis aórtica crítica	20	
3. Infarto de miocardio en los 6 últimos meses	10	
4. Edema pulmonar alveolar en la última semana	10	
5. Angina inestable en los 3 últimos meses	10	
6. Angina de clase 3	10	
7. Cirugía de urgencia	10	
8. Infarto de miocardio hace >6 meses	5	
9. Edema pulmonar alveolar resuelto hace >1 semana	5	
10. Ritmo no sinusal o extrasístole auricular en el ECG	5	
11. >5 extrasístoles ventriculares en cualquier momento antes de la cirugía	5	
12. Malas condiciones médicas generales	5	
13. Edad > 70 años	5	
Criterios de Eagle para la valoración del riesgo cardíaco, 1989		
1. Edad > 70 años	1	<1, no realizar ninguna prueba
2. Diabetes	1	1-2, solicitar prueba no invasiva
3. Angina	1	≥3, solicitar angiografía
4. Ondas Q en el ECG	1	
5. Arritmias ventriculares	1	
Índice de riesgo cardíaco revisado		
1. Cardiopatía isquémica	1	Con cada incremento de puntos aumenta el riesgo de morbilidad miocárdica postoperatoria
2. Insuficiencia cardíaca congestiva	1	
3. Vasculopatía cerebral	1	
4. Cirugía de alto riesgo	1	
5. Tratamiento preoperatorio de la diabetes con insulina	1	
6. Creatinina preoperatoria > 2 mg/dl	1	

Adaptado de Akhtar S, Silverman DG: Assessment and management of patients with ischemic heart disease. Crit Care Med 32(Suppl):S126-S136, 2004.

cardíaco perioperatorio. Una de las contribuciones más señaladas a este trabajo fue la inclusión de la capacidad funcional del paciente, los signos y síntomas clínicos, y la valoración del riesgo operatorio para estimar el riesgo global y el plan de intervención preoperatoria. Este concepto se amplía en el Revised Cardiac Risk Index (índice de riesgo cardíaco revisado), que usa seis factores pronósticos de complicaciones para estimar el riesgo cardíaco en pacientes sometidos a cirugía no cardíaca (v. tabla 11-3). Además, otros investigadores han propuesto diferentes índices de riesgo cardíaco, muchos de los cuales resultaban costosos y consumían mucho tiempo.

Por otra parte, en un intento de valorar mejor y optimizar el estado cardíaco de los pacientes sometidos a cirugía no cardíaca, un comité conjunto del ACC y de la AHA ha desarrollado un método de uso sencillo (fig. 11-1).⁴ Este método tiene en cuenta la revascularización coronaria previa y la evaluación y valoración del riesgo clínico, que se dividen en factores pronósticos clínicos mayor, intermedio y menor. El siguiente factor considerado es la capacidad funcional del paciente, que se evalúa mediante un interrogatorio sobre las actividades cotidianas del paciente. El paso siguiente consiste en el empleo de las variables mencionadas inicialmente y del tipo de cirugía para determinar si la

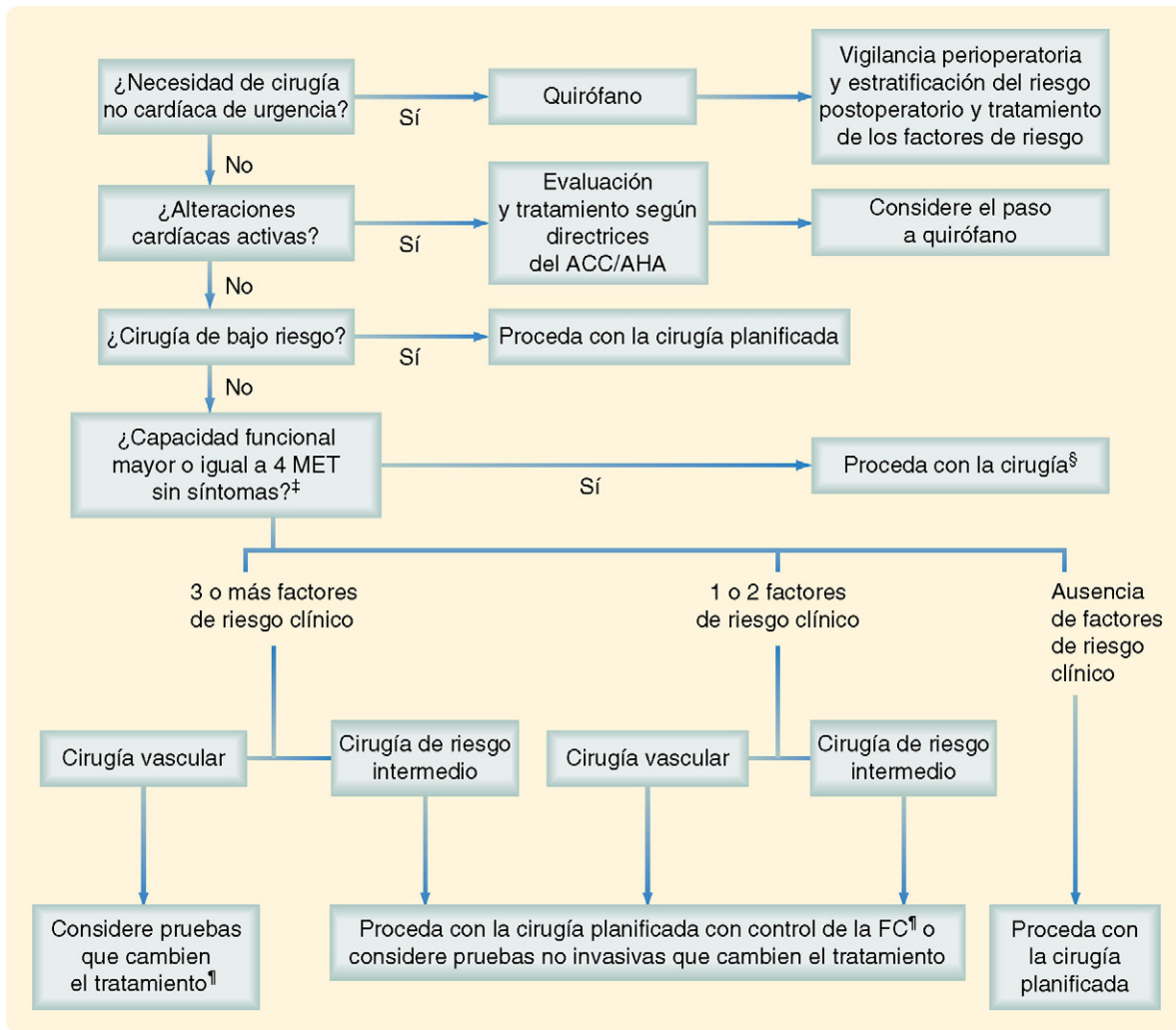


FIGURA 11-1 Procedimiento por etapas de la valoración cardíaca preoperatoria para cirugía no cardíaca. *FC*, frecuencia cardíaca; *MET*, equivalente metabólico. Adaptado de Fleisher LA, Beckman JA, Brown KA, et al. ACC/AHA 2007 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Care for Noncardiac Surgery: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 2002 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery). *Circulation* 116:1971–1996, 2007.

*Los trastornos cardíacos activos incluyen síndromes coronarios inestables, insuficiencia cardíaca descompensada (clase funcional IV de la New York Heart Association, insuficiencia cardíaca con empeoramiento o de nuevo desarrollo), arritmias significativas (bloqueo auriculoventricular de alto grado, bloqueo de tipo II de Mobitz, bloqueo de tercer grado, arritmias ventriculares sintomáticas, arritmias supraventriculares con frecuencia ventricular no controlada, bradicardia sintomática, taquicardia ventricular de nuevo reconocimiento), valvulopatía grave (estenosis aórtica grave, estenosis mitral sintomática).

‡Una lista abreviada de los MET incluye actividades como el autocuidado, comer o vestir: 1 MET; tareas domésticas ligeras: 4 MET; subir un tramo de escaleras o subir una cuesta: 5 MET; practicar deportes de gran esfuerzo físico: 10 MET.

§Pueden contemplarse pruebas no invasivas antes de la cirugía en pacientes con factores de riesgo si cambian el tratamiento. Los factores de riesgo clínico incluyen cardiopatía isquémica, insuficiencia cardíaca compensada o previa, diabetes mellitus, insuficiencia renal y enfermedad cerebrovascular.

¶Considere el β-bloqueo perioperatorio en poblaciones de pacientes en las que se haya demostrado que reduce la morbilidad y la mortalidad.

probabilidad previa a la prueba puede alterarse mediante pruebas no invasivas.

La prueba de esfuerzo mediante ejercicio normalizada con o sin imagen de perfusión con talio puede estar limitada por la capacidad funcional del paciente. Los pacientes que no son capaces de hacer ejercicio intenso pueden precisar una prueba de esfuerzo farmacológica con dipiridamol, que permite detectar también defectos de perfusión con talio o una prueba de esfuerzo inducido con dobutamina seguida de una evaluación funcional con ecocardiografía. A continuación

puede emplearse la angiografía para definir con precisión las anomalías anatómicas que contribuyen a la isquemia. Aunque no se ha llevado a cabo ningún estudio prospectivo aleatorizado para determinar si la aplicación de estas directrices ha permitido mejorar el pronóstico de los pacientes, diversos estudios parecen indicar que son de utilidad.³

Cuando ya se dispone de estos datos, el cirujano y los consultores deben comparar los beneficios con los riesgos de la cirugía, y determinar si la intervención preoperatoria reducirá la probabilidad de complicación cardíaca. Esta intervención suele consistir en una revascularización

coronaria mediante derivación o una angioplastia coronaria transluminal percutánea, pero también puede ser una modificación de la técnica anestésica o el uso de monitorización intraoperatoria invasiva. Los pacientes que se han sometido a una intervención coronaria percutánea con colocación de una endoprótesis deben esperar de 4 a 6 semanas para someterse a otras intervenciones extracardíacas selectivas, aunque se puede reducir este plazo dependiendo del tipo de endoprótesis que se utilice (con o sin liberador de fármaco).³

El momento óptimo para realizar una intervención quirúrgica tras un infarto de miocardio (IM) depende del tiempo que ha pasado desde el infarto y de la valoración del riesgo isquémico, bien mediante los síntomas o mediante un estudio no invasivo. Es posible evaluar a todos los pacientes como candidatos a cirugía tras un IM (dentro de los 7 días siguientes a la evaluación), o tras un IM reciente (entre 7 y 30 días desde la evaluación). El infarto se considera un factor pronóstico clínico mayor en el contexto del riesgo isquémico presente. Las recomendaciones generales consisten en esperar 4 a 6 semanas tras un IM para llevar a cabo una intervención quirúrgica programada.³

También se han recomendado intervenciones con tratamiento médico y, en particular, la administración de β -bloqueantes. La base para la aplicación de este tipo de tratamientos se centraba en la reducción de la tensión adrenérgica asociada a la cirugía y en la detención de la activación de plaquetas y la microtrombosis vascular. Un estudio de 1996 mostró que el riesgo perioperatorio de morbilidad y mortalidad cardiovascular se redujo en un 67 y un 55%, respectivamente, en pacientes considerados de riesgo intermedio-alto por el ACC/AHA que recibieron β -bloqueantes en el período perioperatorio, en comparación con los que recibieron placebo. Aunque los efectos beneficiosos fueron más significativos durante los primeros 6 meses siguientes a la cirugía, la supervivencia libre de episodios fue considerablemente mejor en el grupo tratado con β -bloqueantes hasta 2 años después de la cirugía.⁵ En 2007, los resultados de otro extenso ensayo aleatorizado (*Perioperative Ischemic Evaluation*, POISE) mostró el potencial efecto perjudicial del tratamiento de bloqueo β perioperatorio.⁶ En el ensayo POISE fueron adscritos 8.000 pacientes sometidos a cirugía no cardíaca. Aunque los resultados confirmaron la reducción de episodios cardíacos perioperatorios, como el infarto de miocardio, la muerte cardiovascular y la parada cardíaca, este efecto positivo se vio contrarrestado por una mayor tasa de accidentes cerebrovasculares y de mortalidad total en el grupo de tratamiento con β -bloqueantes. A diferencia de lo que sucedía en el estudio anterior, en este se inició el tratamiento con dosis elevadas de metoprolol de liberación retardada el mismo día de la cirugía. Los resultados fueron lo suficientemente significativos como para que el ACC/AHA modificara sus recomendaciones (tabla 11-4).⁷ Las actuales recomendaciones abogan por continuar la administración de β -bloqueantes en pacientes que fueran tratados con ellos antes de la cirugía, considerándolos pacientes de alto riesgo (con más de un factor de riesgo), por ajustar la frecuencia cardíaca y la presión arterial, y por no administrarlos a los pacientes de bajo riesgo.

Un método sencillo y barato para determinar el estado funcional cardiopulmonar con vistas a la cirugía extracardíaca consiste en evaluar la capacidad o incapacidad del paciente para subir dos tramos de escaleras. Se necesitan dos tramos de escaleras porque exigen más esfuerzo que cuatro equivalentes metabólicos (MET). En una revisión de todos los estudios publicados sobre el ascenso de escaleras como evaluación preoperatoria, estudios prospectivos han demostrado que constituye un buen método para predecir la mortalidad derivada de la cirugía torácica.⁸ En el caso de la cirugía mayor extracardíaca, la incapacidad para subir dos tramos de escaleras constituye un factor independiente que permite predecir la morbilidad perioperatoria, pero no la mortalidad.

Sistema pulmonar

Puede ser necesaria una evaluación preoperatoria de la función pulmonar para algunas intervenciones de cirugía torácica o general. Mientras

que las intervenciones quirúrgicas en las extremidades, neurológicas y abdominales bajas tienen pocos efectos sobre la función pulmonar y no requieren estudios de función pulmonar en todos los casos, las intervenciones torácicas y abdominales superiores pueden alterar la función pulmonar y favorecer las complicaciones pulmonares. En consecuencia, es aconsejable una evaluación de la función pulmonar en todos los casos de resección pulmonar, en las intervenciones torácicas que precisan una ventilación unipulmonar y en las intervenciones abdominales y torácicas mayores en pacientes con más de 60 años de edad, con enfermedad subyacente significativa, fumadores o con sintomatología pulmonar evidente. Las pruebas necesarias son el volumen espiratorio forzado en 1 s (FEV₁), la capacidad vital forzada y la capacidad de difusión de monóxido de carbono. Los adultos con un FEV₁ menor a 0,8 l/s, o del 30% del previsto, tienen un riesgo elevado de complicaciones y de insuficiencia respiratoria postoperatoria; hay que considerar soluciones no quirúrgicas. Las resecciones pulmonares deben planificarse de modo que el FEV₁ postoperatorio sea superior a 0,8 l/s o al 30% del previsto. Esta planificación puede efectuarse con la ayuda de gammagrafías pulmonares cuantitativas, que pueden indicar qué segmentos pulmonares son funcionales.

Las complicaciones pulmonares postoperatorias conllevan un elevado coste —estimado en más de 50.000 dólares— y aumentan la mortalidad a corto y largo plazo.^{9,10} Los factores de riesgo de desarrollo de complicaciones pulmonares postoperatorias han sido identificados en una amplia población de pacientes del VA (tablas 11-5 y 11-6) y han sido confirmados recientemente en una población mixta. Mientras que la población del VA era bastante homogénea, el estudio Patient Safety in Surgery¹¹ incorporaba grupos más diversos. A pesar de la diversidad, las tasas de complicaciones pulmonares no fueron muy diferentes y los factores de riesgo resultaron ser muy similares. La evaluación pulmonar preoperatoria no solo permite identificar posibles factores de riesgo, sino también posibles objetivos para intentar reducir el riesgo de complicaciones pulmonares. Entre los factores generales que incrementan el riesgo de complicaciones pulmonares postoperatorias cabe destacar la edad, la hipoalbuminemia, el estado funcional dependiente, la pérdida de peso y posiblemente la obesidad. Determinadas circunstancias comórbidas concomitantes (como las alteraciones sensoriales, los accidentes cerebrovasculares previos, la insuficiencia cardíaca congestiva, la insuficiencia renal aguda, el tratamiento crónico con esteroides y las transfusiones de sangre) incrementan igualmente el riesgo de complicaciones pulmonares postoperatorias. Entre los factores específicos de riesgo pulmonar destacan la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, el tabaquismo, la producción preoperatoria de esputo, la neumonía, la disnea y la apnea obstructiva del sueño.

Existen algunas medidas perioperatorias que pueden reducir las complicaciones pulmonares postoperatorias, como el abandono del tabaquismo (en los 2 meses previos a la intervención programada), el tratamiento broncodilatador, la antibioterapia para infecciones preexistentes, y el tratamiento previo de los pacientes asmáticos con esteroides. Además, el fomento de la realización de ejercicio preoperatorio puede mejorar la recuperación postoperatoria del paciente. Una recomendación razonable consiste en indicar al paciente que camine 5 km en menos de 1 h varias veces a la semana. Entre las medidas perioperatorias destacan el uso de la anestesia epidural, la expectoración y rehabilitación pulmonares vigorosas y el tratamiento continuado con broncodilatadores.

Sistema renal

El 5% aproximadamente de la población adulta tiene algún grado de disfunción renal, que puede afectar a la fisiología de los sistemas multiorgánicos y causar morbilidad adicional en el período perioperatorio. De hecho, una concentración preoperatoria de creatinina

Tabla 11-4 Recomendaciones actualizadas de la American Heart Association/American College of Cardiology centradas en el perioperatorio

RECOMENDACIÓN ACTUAL	CAMBIO CON RESPECTO A LA RECOMENDACIÓN PREVIA
Clase I*	
Los β-bloqueantes deben continuar administrándose en pacientes sometidos a cirugía que los reciban para tratamiento de trastornos con indicaciones sobre fármacos correspondientes a la clase I del ACC/AHA.	Redacción revisada; la recomendación de administrar β-bloqueantes a pacientes vasculares de riesgo cardíaco alto con indicios de isquemia en las pruebas preoperatorias pasó a una clase de recomendación inferior (v. clase IIa)
Clase IIa	
1. Los β-bloqueantes ajustados a la frecuencia cardíaca y la presión arterial probablemente se recomienden para pacientes sometidos a cirugía vascular que presentan riesgo cardíaco alto de enfermedad arterial coronaria o isquemia cardíaca en las pruebas preoperatorias.	Recomendación modificada o combinada pasada a una categoría inferior en la clasificación
2. Los β-bloqueantes ajustados a la frecuencia cardíaca y la presión arterial son razonables para pacientes en cuya valoración preoperatoria para la cirugía vascular se hayan identificado factores de riesgo cardíaco, definido por la presencia de más de un factor de riesgo clínico.	Recomendación modificada (añadido «ajustado a la frecuencia cardíaca y la presión arterial» y modificado de «son probablemente recomendados» a «son razonables»)
3. Los β-bloqueantes ajustados a la frecuencia cardíaca y la presión arterial son razonables para pacientes en cuya valoración preoperatoria para la cirugía vascular se hayan identificado factores de riesgo cardíaco, definido por la presencia de más de un factor de riesgo clínico, que vayan a someterse a cirugía de riesgo intermedio.	Redacción revisada
Clase IIb	
1. La utilidad de los β-bloqueantes es incierta para pacientes sometidos a técnicas de riesgo intermedio o a cirugía vascular, en los que la valoración preoperatoria identifique un único factor de riesgo clínico en ausencia de enfermedad arterial coronaria.	Redacción revisada
2. La utilidad de los β-bloqueantes es incierta para pacientes sometidos a cirugía vascular sin factores de riesgo clínico que no estén tomando β-bloqueantes actualmente.	Sin cambios con respecto a las recomendaciones de 2007
Clase III	
1. Los β-bloqueantes no deben administrarse a pacientes sometidos a cirugía que presenten contraindicaciones absolutas para el β-bloqueo.	Sin cambios con respecto a las recomendaciones de 2007
2. La administración de dosis elevadas de β-bloqueantes en ausencia de ajuste de la dosis no es útil y puede perjudicar a pacientes que actualmente no toman β-bloqueantes y que se someten a cirugía no cardíaca.	Nueva recomendación

Adaptado de Fleischmann KE, Beckman JA, Buller CE, et al: 2009 ACC/AHA focused update on perioperative beta blockade. *J Am Coll Cardiol* 54:2102–2128, 2009.

*La clase recomendada se basa en la magnitud del efecto del tratamiento combinada con una estimación de la certeza (precisión) de dicho efecto. Entre los factores de riesgo clínico se cuentan antecedentes de cardiopatía isquémica, antecedentes de insuficiencia cardíaca compensada o previa, antecedentes de enfermedad cerebrovascular, diabetes mellitus e insuficiencia renal (definida en el índice de riesgo cardíaco revisado como concentración sérica preoperatoria de creatinina > 2 mg/dl).

de 2 mg/dl o más constituye un factor independiente de riesgo de complicaciones cardíacas. En estos casos, la evaluación preoperatoria va dirigida a identificar posibles alteraciones cardiovasculares, circulatorias, hematológicas y metabólicas concomitantes secundarias a una disfunción renal.

Un paciente con insuficiencia renal conocida precisa una anamnesis y una exploración clínica completas. Hay que preguntarle sobre IM previo, y síntomas compatibles con cardiopatía isquémica. La exploración cardiovascular debe dirigirse a detectar signos de sobrecarga de líquido. Hay que valorar el estado funcional del paciente y su tolerancia al ejercicio. Las pruebas diagnósticas en los pacientes con disfunción renal deben incluir un electrocardiograma (ECG), bioquímica sérica y hemograma completo. Si los hallazgos de la exploración física indican una insuficiencia cardíaca, puede ser útil una radiografía de tórax. Los análisis de orina y las determinaciones de electrolitos urinarios no suelen ser útiles en el caso de una insuficiencia renal establecida, aunque pueden ser diagnósticos en el caso de una disfunción renal de inicio reciente.

El paciente con insuficiencia renal avanzada presenta con frecuencia anomalías en las pruebas de laboratorio. Algunas alteraciones metabólicas pueden ser leves y asintomáticas, y no son detectadas me-

dante el análisis de los electrolitos o gasometría. La anemia, cuando está presente en estos pacientes, puede ser leve y asintomática, o producir fatiga, escasa tolerancia al ejercicio y angina de esfuerzo. Puede tratarse con eritropoyetina o darbepoetina antes de la intervención o durante la misma. Dado que la disfunción plaquetaria asociada a la uremia es en muchos casos de tipo cualitativo, el número de plaquetas suele ser normal. Como medida de seguridad, conviene informar al anestesiólogo de la posible necesidad de disponer de determinados fármacos en el quirófano para intentar mejorar la función plaquetaria. El paciente con enfermedad renal avanzada requiere a menudo atención adicional en el perioperatorio. Con frecuencia se hace necesaria una corrección farmacológica de la hiperpotasemia, reposición de calcio por hipocalcemia sintomática y el uso de antiácidos quelantes de fosfato para la hiperfosfatemia. En presencia de una acidosis metabólica no causada por hipoperfusión se emplea bicarbonato sódico cuando la concentración sérica de bicarbonato es inferior a 15 mEq/l. Se puede administrar por vía intravenosa (i.v.) con una o dos ampollas en 1 l de solución de glucosa al 5%. La hiponatremia se trata con restricción de volumen, aunque a menudo es necesaria la diálisis en el perioperatorio para controlar el volumen y las anomalías de los electrolitos.

Tabla 11-5 Factores de riesgo de desarrollo de neumonía e insuficiencia respiratoria postoperatorias*

FACTORES DE RIESGO	ÍNDICE DE RIESGO DE NEUMONÍA POSTOPERATORIA (OR [IC AL 95%])	PUNTOS	ÍNDICE DE RIESGO DE INSUFICIENCIA RESPIRATORIA (OR [IC AL 95%])	PUNTOS
Tipo de cirugía				
Reparación de AAA	4,29 (3,34-5,5)	15	14,3 (12-16,9)	27
Torácica	3,92 (3,36-4,57)	14	8,14 (7,17-9,25)	21
Abdominal alta	2,68 (2,38-3,03)	10	4,21 (3,8-4,67)	14
Cervical	2,3 (1,73-3,05)	8	3,1 (2,4-4,01)	11
Neurocirugía	2,14 (1,66-2,75)	8	4,21 (3,8-4,67)	14
Vascular	1,29 (1,1-1,52)	3	4,21 (3,8-4,67)	14
Cirugía de urgencia	1,33 (1,16-1,54)	3	3,12 (2,83-3,43)	11
Anestesia general	1,56 (1,36-1,8)	4	1,91 (1,64-2,21)	–
Edad				
>80 años	5,63 (4,62-6,84)	17	–	–
70-79 años	3,58 (2,97-4,33)	13	–	–
60-69 años	2,38 (1,98-2,87)	9	–	–
50-59 años	1,49 (1,23-1,81)	4	–	–
<50 años	1 (referente)	–	–	–
60-69 años	–	–	1,51 (1,36-1,69)	4
<60 años	–	–	1 (referente)	–
≥70 años	–	–	1,91 (1,71-2,13)	6
Estado funcional				
Dependencia total	3,83 (2,33-3,43)	10	1,92 (1,74-2,11)	7
Dependencia parcial	1,83 (1,63-2,06)	6	1,92 (1,74-2,11)	7
Independencia	1 (referente)	–	1 (referente)	–
Albúmina				
<3 g/dl	–	–	2,53 (2,28-2,8)	9
>3 g/dl	–	–	1 (referente)	–
Pérdida de peso >10% (en los 6 últimos meses)	1,92 (1,68-2,18)	7	1,37 (1,19-1,57)*	–
Tratamiento crónico con esteroides	1,33 (1,12-1,58)	3	–	–
Alcohol >dos bebidas/día (en las 2 últimas semanas)	1,24 (1,08-1,42)	2	1,19 (1,07-1,33)*	–
Diabetes tratada con insulina	–	–	1,15 (1-1,33)*	–
Antecedentes de EPOC	1,72 (1,55-1,91)	5	1,81 (1,66-1,98)	6
Fumador activo				
Durante el último año	1,28 (1,17-1,42)	3	–	–
Durante las 2 últimas semanas	–	–	1,24 (1,14-1,36)*	–
Neumonía preoperatoria	–	–	1,7 (1,24-2,13)*	–
Disnea				
En reposo	–	–	1,69 (1,36-2,09)*	–
Con un esfuerzo mínimo	–	–	1,21 (1,09-1,34)*	–
–	–	–	1 (referente)	–
Ausencia de disnea				
Alteración sensorial	1,51 (1,26-1,82)	4	1,22 (1,04-1,43)*	–
Antecedentes de ACV	1,47 (1,28-1,68)	4	1,2 (1,05-1,38)*	–
Antecedentes de ICC	–	–	1,25 (1,07-1,47)*	–

(Continúa)

Tabla 11-5 Factores de riesgo de desarrollo de neumonía e insuficiencia respiratoria postoperatorias* (cont.)

FACTORES DE RIESGO	ÍNDICE DE RIESGO DE NEUMONÍA POSTOPERATORIA (OR [IC AL 95%])	PUNTOS	ÍNDICE DE RIESGO DE INSUFICIENCIA RESPIRATORIA (OR [IC AL 95%])	PUNTOS
Nitrógeno ureico en sangre				
<8 mg/dl	1,47 (1,26-1,72)	4	1 (referente)	—
8-21 mg/dl	1 (referente)	—	1 (referente)	—
22-30 mg/dl	1,24 (1,11-1,39)	2	1 (referente)	—
>30 mg/dl	1,41 (1,22-1,64)	3	2,29 (2,04-2,56)	8
Insuficiencia renal preoperatoria	—	—	1,67 (1,23-2,27)*	—
Transfusión preoperatoria (>4 unidades)	1,35 (1,07-1,72)	3	1,56 (1,28-1,91)*	—

Adaptado de Arozullah AM, Khuri SF, Henderson WG, et al: Development and validation of a multifactorial risk index for predicting postoperative pneumonia after major noncardiac surgery. *Ann Intern Med* 135:847-857, 2001; and Arozullah AM, Daley J, Henderson WG, Khuri SF: Multifactorial risk index for predicting postoperative respiratory failure in men after major noncardiac surgery. *Ann Surg* 232:242-253, 2000.

AAA, aneurisma de aorta abdominal; ACV, accidente cerebrovascular; EPOC, enfermedad pulmonar obstructiva crónica; IC, intervalo de confianza; ICC, insuficiencia cardíaca congestiva, OR, cociente de posibilidades.

*El factor de riesgo resultó estadísticamente significativo en el análisis multifactorial, pero no se incluyó en el índice de riesgo de insuficiencia respiratoria.

Tabla 11-6 Asignación de la categoría de riesgo pulmonar

CATEGORÍA DE RIESGO	ÍNDICE DE RIESGO DE NEUMONÍA POSTOPERATORIA (TOTAL DE PUNTOS)	PROBABILIDAD PREVISTA DE NEUMONÍA (%)	ÍNDICE DE RIESGO DE INSUFICIENCIA RESPIRATORIA (TOTAL DE PUNTOS)	PROBABILIDAD PREVISTA DE INSUFICIENCIA RESPIRATORIA (%)
1	0-15	0,2	0-10	0,5
2	16-25	1,2	11-19	2,2
3	26-40	4	20-27	5
4	41-55	9,4	28-40	11,6
5	>55	15,3	>40	30,5

Adaptado de Arozullah AM, Khuri SF, Henderson WG, et al: Development and validation of a multifactorial risk index for predicting postoperative pneumonia after major noncardiac surgery. *Ann Intern Med* 135:847-857, 2001; and Arozullah AM, Daley J, Henderson WG, Khuri SF: Multifactorial risk index for predicting postoperative respiratory failure in men after major noncardiac surgery. *Ann Surg* 232:242-253, 2000.

Los pacientes con enfermedad renal avanzada deben someterse a diálisis antes de la cirugía para optimizar su estado de volumen y controlar la cifra de potasio. La manipulación quirúrgica de los tejidos o la transfusión de sangre pueden ocasionar hiperpotasemia. Estos pacientes suelen ser dializados también el día después de la cirugía. En la fase aguda, los pacientes con un estado de volumen estable pueden someterse a cirugía sin diálisis preoperatoria, siempre que no exista otra indicación para una diálisis urgente.¹² La prevención de las agresiones renales secundarias en el período perioperatorio se basa en la supresión de productos nefrotóxicos y el mantenimiento de un volumen intravascular adecuado. La farmacocinética de muchos medicamentos puede ser imprevisible en el período postoperatorio, por lo que hay que realizar ajustes de la dosis según las recomendaciones de farmacia. Conviene destacar que los opiáceos empleados para analgesia postoperatoria pueden tener efectos prolongados, a pesar del aclaramiento hepático. Los fármacos no esteroideos deben evitarse en pacientes con insuficiencia renal

Sistema hepatobiliar

La disfunción hepática puede reflejar la vía común de diferentes agresiones al hígado, como virus, medicamentos y toxinas. El paciente con disfunción hepática precisa una valoración cuidadosa del grado de

deterioro funcional, así como un esfuerzo coordinado para evitar una agresión adicional en el período perioperatorio (fig. 11-2).¹³

Hay que obtener una historia de posibles exposiciones a sangre o hemoderivados o a productos hepatotóxicos. Los pacientes saben con frecuencia si se les ha diagnosticado una hepatitis y se les debe preguntar cuándo se estableció dicho diagnóstico y qué actividad condujo a la infección. Aunque esta información puede no afectar a la evaluación del paciente, es importante conocerla en el caso de que un miembro del equipo quirúrgico sufra una herida durante la cirugía programada. Para revisar todos los sistemas, es necesario interrogar concretamente acerca de síntomas tales como prurito, fatigabilidad, sangrado excesivo, distensión abdominal y aumento de peso. Durante la exploración física pueden apreciarse indicios de disfunción hepática. Puede aparecer ictericia general y escleral con unas concentraciones de bilirrubina sérica superiores a 3 mg/dl. En la piel pueden observarse cambios como formación de arañas vasculares, cabeza de medusa, eritema palmar y dedos en palillos de tambor. En la exploración abdominal puede detectarse distensión, signos de desplazamiento de líquidos y hepatomegalia. También puede evidenciarse encefalopatía o asterixis. La emaciación muscular o la caquexia pueden ser muy marcadas.

Un paciente con disfunción hepática debe someterse a una serie de pruebas estandarizadas de la función hepática. El aumento de las

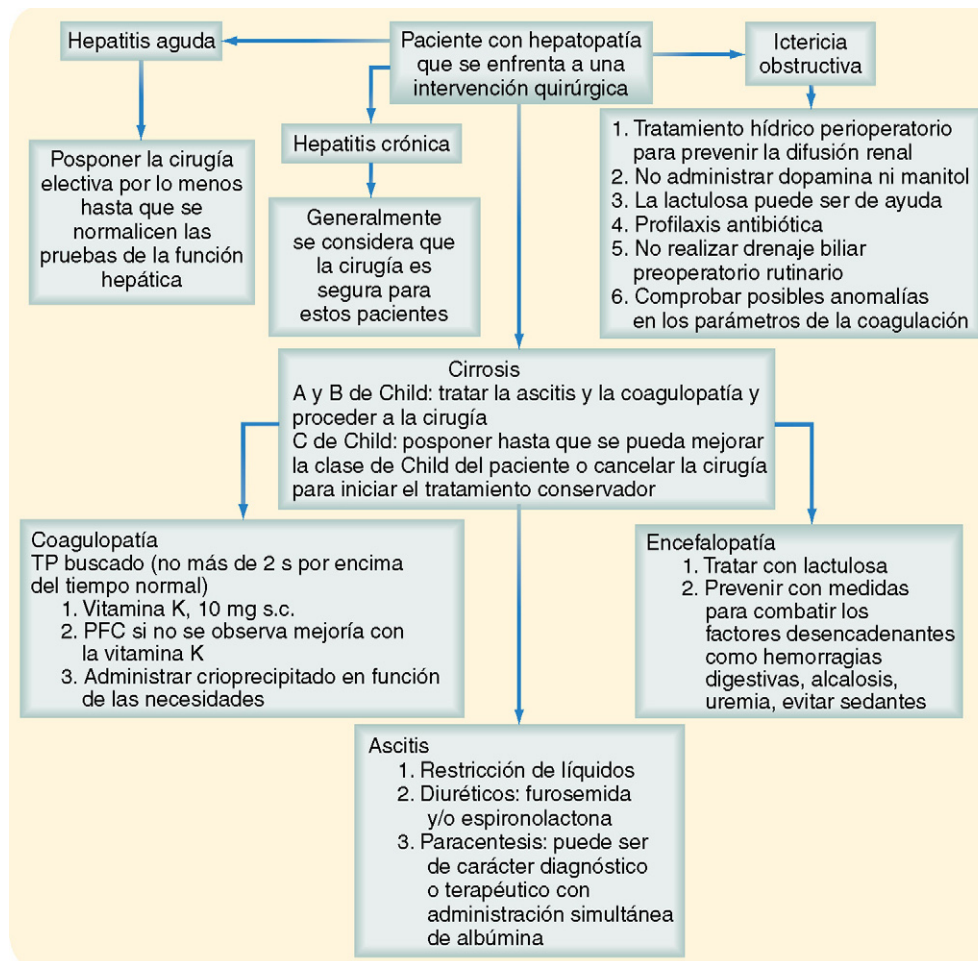


FIGURA 11-2 Tratamiento de un paciente con hepatopatía. PFC, plasma fresco congelado; s.c., subcutáneo; TP, tiempo de protrombina. (Adaptado de Rizvon MK, Chou CL: Surgery in the patient with liver disease. Med Clin North Am 87:211–227, 2003.)

enzimas hepatocelulares puede ser indicio de hepatitis aguda o crónica, que puede confirmarse mediante pruebas serológicas para las hepatitis A, B y C. Un descenso de las concentraciones de transaminasas y un cociente aspartato aminotransferasa a alanina transaminasa (AST/ALT) superior a 2 deben hacernos pensar en una hepatitis alcohólica. Para investigar los datos de laboratorio de una posible hepatitis crónica o los hallazgos clínicos característicos de una cirrosis se recurre a las pruebas de la función sintética del hígado, fundamentalmente de la albúmina sérica, la protrombina y el fibrinógeno. En pacientes con evidencia de deterioro de la función de síntesis hepática también se han de obtener un hemograma completo y un análisis de electrolitos. El grupo y el análisis sanguíneos están indicados para cualquier técnica en la que la pérdida de sangre se pueda ser algo más que mínima.

En el caso de una situación urgente que precisa una intervención quirúrgica, puede no ser posible realizar esta evaluación. El paciente con hepatitis aguda y transaminasas elevadas debe recibir tratamiento no quirúrgico cuando sea posible, hasta varias semanas después de la normalización de los valores de laboratorio. Los procedimientos urgentes en estos pacientes se asocian a morbilidad y mortalidad elevadas. El paciente con signos de hepatitis crónica puede ser operado con frecuencia de forma segura. El paciente con cirrosis debe ser evaluado según la clasificación de Child-Pugh, que estratifica el riesgo operatorio según una puntuación basada en la cifra de albúmina y bilirrubina, prolongación del tiempo de protrombina (TP), y grado

de ascitis y encefalopatía (tabla 11-7). Este sistema de puntuación fue usado inicialmente para predecir la mortalidad en pacientes cirróticos sometidos a técnicas de derivación portocava, aunque se ha demostrado que también se correlaciona con la mortalidad en los pacientes cirróticos sometidos a numerosas técnicas quirúrgicas diferentes. Los datos obtenidos hace más de 25 años indicaban que los pacientes con cirrosis de la clase A, B y C de Child tenían una tasa de mortalidad del 10, 31, y 76%, respectivamente, durante operaciones abdominales; estas cifras han sido confirmadas en fecha reciente.⁸ Aunque es posible que las cifras no representen el riesgo real para todos los tipos de cirugía abdominal, quedan pocas dudas sobre que la presencia de cirrosis supone un riesgo adicional para la cirugía abdominal, y de que este riesgo es proporcional a la gravedad de la enfermedad. Otros factores que influyen en el resultado en estos pacientes son el carácter urgente de la operación, la prolongación del TP más de 3 s, así como la resistencia a corregirse con vitamina K, y la presencia de infección.

Dos problemas que requieren evaluación quirúrgica en el paciente cirrótico son la hernia (umbilical o inguinal) y la colecistitis. Una hernia umbilical acompañada de ascitis constituye un problema de difícil tratamiento debido a que la rotura espontánea conlleva unos índices de mortalidad elevados. La reparación programada con control perioperatorio de la ascitis la ha reducido al mínimo aunque sigue presentando una mortalidad de hasta el 14%. La reparación de las hernias inguinales en presencia de ascitis conlleva menos riesgos de recidiva y muerte.

Tabla 11-7 Sistema de puntuación Child-Pugh

PARÁMETRO	Puntos		
	1	2	3
Encefalopatía	Ninguna	Estadio I o II	Estadio III o IV
Ascitis	Ausente	Ligera (controlada con diuréticos)	Moderada a pesar de tratamiento diurético
Bilirrubina (mg/dl)	<2	2-3	>3
Albúmina (g/l)	>3,5	2,8-3,5	<2,8
TP (segundos de prolongación)	<4	4-6	>6
INR	<1,7	1,7-2,3	>2,3

Clase A=5-6 puntos; clase B=7-9 puntos; clase C=10-15 puntos.
 INR, cociente normalizado internacional; TP, tiempo de protrombina.

Varios artículos recientes han señalado un descenso de la tasa de complicaciones de las intervenciones laparoscópicas en pacientes cirróticos. Entre las técnicas mejor descritas están la colecistectomía laparoscópica, efectuada en pacientes de clase A, B y C de Child. Cuando se compara con la colecistectomía abierta, se observa una menor morbilidad en cuanto a pérdida de sangre e infección de la herida.^{13a}

La malnutrición es habitual en el paciente cirrótico, y se asocia a una reducción de los depósitos hepáticos de glucógeno y a una reducción de la síntesis de proteínas por el hígado. Los pacientes con hepatopatía avanzada suelen tener poco apetito, ascitis por tensión, y dolor abdominal. Hay que prestar atención para que la suplementación enteral sea apropiada, igual que en todos los pacientes con riesgo nutricional significativo.

Sistema endocrino

El paciente con un trastorno endocrino como diabetes mellitus, hipertiroidismo o hipotiroidismo, o insuficiencia suprarrenal está sometido a una sobrecarga fisiológica adicional durante la cirugía. La evaluación preoperatoria debe identificar el tipo y grado de disfunción endocrina para permitir la optimización preoperatoria. Una monitorización atenta debería identificar los signos de sobrecarga metabólica relacionados con un control endocrino inadecuado durante la operación y en el transcurso del período postoperatorio.

Tratamiento perioperatorio del paciente diabético

La evaluación preoperatoria de un paciente diabético debe valorar la idoneidad del control glucémico e identificar la presencia de complicaciones diabéticas, que pueden influir en la evolución perioperatoria del paciente. La anamnesis y la exploración física del paciente deben detectar los signos de complicaciones diabéticas, como cardiopatía, trastornos circulatorios, y la presencia de retinopatía, neuropatía o nefropatía. Las pruebas diagnósticas preoperatorias deben incluir la determinación de la glucosa en ayunas y después de la comida, así como la concentración de hemoglobina A1C. Hay que determinar la concentración de electrolitos séricos, nitrógeno ureico en sangre y creatinina, para identificar los trastornos metabólicos y la afectación renal. El análisis de orina puede revelar proteinuria como signo de nefropatía diabética. Se debe considerar la posibilidad de realizar un ECG a los pacientes con un proceso de larga duración. La presencia de neuropatía en los diabéticos puede ir acompañada de neuropatía autónoma cardíaca, que eleva el riesgo de inestabilidad cardiorrespiratoria en el período perioperatorio.

El tratamiento de los pacientes diabéticos ha evolucionado considerablemente en los últimos años. El manejo de estos pacientes

Tabla 11-8 Tipos de insulina

TIPO DE INSULINA	INICIO DE LA ACCIÓN	EFEECTO MÁXIMO	DURACIÓN DE LA ACCIÓN
Acción rápida (lispro)	10-30 min	30-90 min	3-4 h
Acción corta (regular)	30-60 min	2-5 h	6-10 h
Acción intermedia (NPH, lenta)	1-4 h	4-12 h	12-24 h
Acción prolongada (glargina)	1-2 h	3-20 h	24-30 h

Adaptado de Ahmed Z, Lockhart CH, Weiner M, et al: Advances in diabetic management: Implications for anesthesia. *Anesth Analg* 100:666-669, 2005.

durante el período perioperatorio ha cambiado debido a la aparición de nuevos fármacos para los diabéticos que no dependen de la insulina, así como de nuevos tipos de insulina y de sistemas de administración para los diabéticos insulínoddependientes.

Actualmente se dispone de varios tipos de insulina, que suelen clasificarse por la duración de su efecto (tabla 11-8). Normalmente se interrumpe el uso de preparados de insulina de acción rápida y de acción breve cuando el paciente deja de recibir alimentos por vía oral; estos dos tipos de insulina se emplean para el tratamiento agudo de la hiperglucemia durante el período de ayuno. De los preparados de insulina de acción intermedia y de acción prolongada se administran dos tercios de la dosis vespertina normal en la noche anterior a la intervención y la mitad de la dosis matutina normal en la mañana del día de la propia intervención, efectuándose mediciones frecuentes de la glucemia en la cabecera del paciente y administrando insulina de acción corta cuando sea necesario. En la mañana del día de la intervención se empieza a administrar una infusión de glucosa al 5%.

Algunos pacientes utilizan bombas de insulina para mantener su glucemia. Estas bombas utilizan insulina de acción breve y disponen de una velocidad de administración variable que puede programarse para simular con más exactitud la síntesis de insulina endógena. En el día de la intervención, el paciente continúa con la infusión basal de insulina. Posteriormente, se usa la bomba para corregir la glucemia medida. Generalmente, los pacientes tienen un factor de corrección o sensibilidad que reduce su glucosa en 50 mg/dl. Es importante conocer este factor antes de la intervención programada para poder controlar la glucemia en el quirófano.¹⁴

Los pacientes que toman hipoglucemiantes por vía oral (sulfonilureas, como clorpropamida y gliburida) suelen omitir su dosis normal el día de la intervención. Los pacientes pueden reanudar el tratamiento oral normal una vez que vuelven a tomar alimento. Una excepción a este planteamiento es la metformina. Si el paciente presenta alteración de la función renal, el uso de este fármaco debe ser suspendido hasta que dicha función se normalice o se estabilice, a fin de evitar una posible acidosis láctica.¹⁵ La cobertura de la hipoglucemia se lleva a cabo con una preparación de insulina a corto plazo administrada en función del control de la glucemia.

Tratamiento de otras endocrinopatías

Un paciente con enfermedad tiroidea conocida o sospechada debe ser sometido a una batería de pruebas tiroideas, en particular en lo que respecta a la concentración de la hormona estimulante de la tiroides (TSH). La evidencia de hipertiroidismo (concentración de TSH muy baja) debe abordarse preoperatoriamente, la cirugía es diferida hasta que se alcanza un estado eutiroideo, siempre que sea posible. Es necesario determinar las concentraciones de electrolitos de estos pacientes, y también es precisa la obtención de un ECG como parte de la evaluación preoperatoria. Además, si la exploración física apunta

signos de afectación de las vías respiratorias por presencia de bocio grande, está justificada la realización de estudios de imagen más completos. Un paciente con hipertiroidismo que está tomando medicación antitiroidea, por ejemplo, propiltiouracilo o metimazol, debe ser instruido para que continúe tomando el tratamiento hasta el día de la operación. Sus dosis habituales de β -bloqueantes o digoxina también han de mantenerse. En caso de que un paciente tirotóxico con riesgo de tormenta tiroidea deba ser sometido a cirugía de urgencia, puede ser necesaria una combinación de bloqueantes adrenérgicos y glucocorticoides, administrados tras consultar con el endocrinólogo. Los pacientes con hipotiroidismo de nuevo diagnóstico no suelen requerir tratamiento preoperatorio, aunque pueden estar expuestos a reacciones de sensibilidad a fármacos, incluidos los anestésicos y los opiáceos. El hipotiroidismo grave (concentración elevada de TSH) puede asociarse a disfunción miocárdica, anomalías de la coagulación y desequilibrio electrolítico, especialmente a hipoglucemia. El hipotiroidismo grave debe ser corregido antes de las operaciones programadas. Se ha de considerar, asimismo, en pacientes con enfermedad grave que no se recuperan de la cirugía de modo normal.

El paciente con antecedente de tratamiento con corticoides puede precisar una suplementación por una previsible respuesta suprarrenal anormal a la sobrecarga perioperatoria (cuadro 11-1). Los pacientes que hayan tomado más de 5 mg de prednisona (o equivalente) al día durante más de 3 semanas en el último año deben considerarse de riesgo cuando son sometidos a cirugía mayor. El uso de dosis menores de corticoides o la cirugía menor no suelen asociarse a supresión suprarrenal.

En el paciente que pueda presentar cierto grado de supresión secundaria al uso crónico o intermitente de corticoides se puede valorar la respuesta hipotalámico-hipofisaria a la hormona adrenocorticotropa (ACTH). Una prueba de estimulación con dosis baja (1 μ m) de ACTH puede demostrar una respuesta anormal a la estimulación suprarrenal que indica la necesidad de una suplementación perioperatoria con corticoides. Recomendaciones recientes aconsejan ajustar la dosis de glucocorticoides suplementarios según el grado de sobrecarga quirúrgica (v. cuadro 11-1). Las operaciones menores como la reparación de una hernia bajo anestesia local pueden no requerir adición de esteroides. Las operaciones intermedias, como una colecistectomía abierta o una revascularización de la extremidad inferior, requieren el equivalente a 50-75 mg de hidrocortisona durante 1 a 2 días. Las operaciones mayores, como una colectomía o cirugía cardíaca, deben tratarse con el equivalente a 100-150 mg de hidrocortisona durante 2 a 3 días. Una alteración del eje hipotalámico-hipofisario-suprarrenal (HHS) en el período perioperatorio puede provocar una hipotensión de origen desconocido.

Los pacientes con feocromocitoma requieren tratamiento farmacológico preoperatorio para prevenir una crisis hipertensiva intraoperatoria o una hipotensión que provoque un colapso cardiovascular. El estado de exceso de catecolaminas asociado al feocromocitoma debe controlarse mediante una combinación de bloqueo α - y β -adrenérgico antes de la cirugía. Suele ser necesario un período de 1 a 2 semanas para lograr un efecto terapéutico adecuado del bloqueo α . Esto puede lograrse con un agente no selectivo como la fenoxibenzamina, o con fármacos selectivos α_1 -adrenérgicos como la prazosina. Normalmente, el bloqueo α pone de manifiesto un déficit de volumen vascular que no se aprecia clínicamente. Además, los pacientes reciben generalmente una dieta con restricción de sodio como parte de su tratamiento contra la hipertensión arterial. La liberalización del sodio en la dieta puede ayudarnos a restablecer la volemia. El bloqueo β se inicia varios días antes después de introducir el bloqueante α , y sirve para inhibir la taquicardia que acompaña al bloqueo α no selectivo, así como para controlar la arritmia. Los pacientes con feocromocitoma pueden someterse a cirugía cuando se consigue el control farmacológico de la presión arterial.

CUADRO 11-1 Protocolos de glucocorticoides suplementarios perioperatorios

No está suprimido el eje HHS

Menos de 5 mg diarios de prednisona o equivalente durante cualquier período de tiempo

Dosis matutina única en días alternos de un glucocorticoide de acción corta, cualquier dosis o período de tiempo

Cualquier dosis de glucocorticoides durante menos de 3 semanas

- Tto.: administrar la dosis diaria habitual de glucocorticoides durante el período perioperatorio

Supresión confirmada o presumible del eje HHS

Más de 20 mg diarios de prednisona o equivalente durante 3 semanas o más

Aspecto cushingoide

Insuficiencia suprarrenal bioquímica en una prueba de estimulación con dosis reducidas de ACTH

Cirugía menor o anestesia local

- Tto.: administrar la dosis habitual de glucocorticoides antes de la cirugía

- Sin suplementación a menos que haya signos o síntomas de insuficiencia suprarrenal; a continuación, 25 mg de hidrocortisona i.v.

Estrés quirúrgico moderado

- Tto.: 50 mg de hidrocortisona i.v. antes de inducir la anestesia, 25 mg de hidrocortisona cada 8 h a partir de ese momento durante 24-48 h; posteriormente, restablecer la dosis habitual

- Estrés quirúrgico importante

- Tto.: 100 mg hidrocortisona i.v. antes de inducir la anestesia, 50 mg de hidrocortisona cada 8 h a partir de ese momento durante 48-72 h; posteriormente, restablecer la dosis habitual

Supresión dudosa del eje HHS

50-20 mg de prednisona o su equivalente durante 3 semanas o más
5 mg o más de prednisona o su equivalente durante 3 semanas o más durante el año anterior a la intervención

Intervenciones menores o anestesia local

- Tto.: administrar la dosis usual de glucocorticoides antes de la operación

- Sin suplementación

Estrés quirúrgico moderado o importante

- Comprobar el test de estimulación con dosis bajas de ACTH para determinar la supresión del eje HHS o
- Administrar glucocorticoides suplementarios como si estuviese suprimido

Adaptado de Schiff RL, Welsh GA: Perioperative evaluation and management of the patient with endocrine dysfunction. *Med Clin North Am* 87:175-192, 2003; and Kohl, BA, Schwartz S: Surgery in the patient with endocrine dysfunction. *Med Clin North Am* 93:1031-1047, 2009.

Sistema inmunitario

El planteamiento frente a un paciente en el que se sospecha inmunodepresión es el mismo, con independencia de si su estado se debe a medicación antineoplásica en un paciente con cáncer, o tratamiento inmunodepresor en un paciente trasplantado o es el resultado de una enfermedad avanzada en pacientes con síndrome de inmunodeficiencia adquirida. El objetivo es optimizar la función inmunológica antes de la operación, y reducir al mínimo los riesgos de infección y dehiscencia de la herida.

La evaluación preoperatoria debe incluir una anamnesis detallada de la enfermedad subyacente y del estado funcional actual, antecedentes de tratamiento inmunodepresor, con nombres de los fármacos y duración del tratamiento, y antecedentes de cambios de peso recientes. La exploración física debe buscar signos de disfunción orgánica, que puede

ser subyacente a la progresión de la enfermedad o estar relacionada con el tratamiento. La evaluación de laboratorio debe incluir un hemograma completo con recuento diferencial y plaquetario, electrolitos, pruebas de función hepática, un ECG y radiografía de tórax cuando la edad o los hallazgos físicos indiquen riesgo. Hay que investigar los posibles focos de infección, con una exploración de cualquier catéter permanente, y es aconsejable un proceso diagnóstico completo de cualquier sospecha de foco de infección. Pueden ser útiles los estudios adicionales sobre los linfocitos T, linfocitos B, polimorfonucleares, o función del complemento para establecer el grado de deterioro inmunológico. La enfermedad subyacente puede ir acompañada de anemia, neutropenia o trombopenia, o pueden estar causadas por el tratamiento con medicación inmunodepresora. Las decisiones sobre transfusión de eritrocitos, uso de eritropoyetina sintética o de factores estimulantes de colonias se basan a menudo en el grado de disfunción y en otros factores de riesgo del paciente. En este grupo de pacientes hay que prestar mucha atención a las deficiencias nutricionales, estando indicada la suplementación en el período perioperatorio. Es fundamental una profilaxis antibiótica apropiada.

Los pacientes inmunodeprimidos tienen mayor riesgo de complicaciones de la herida, sobre todo si reciben tratamiento con corticoides. Cuando toman corticoides en los 3 días siguientes a la cirugía, estos reducen el grado de inflamación, epitelización y síntesis de colágeno de la herida. Esto puede ocasionar una dehiscencia e infección de la herida. Además, los pacientes que reciben sirolimús como parte del protocolo antirrechazo pueden presentar dificultades en la cicatrización de las heridas, por lo que el uso de este fármaco ha de suspenderse, si es posible, antes de la operación.

Pacientes infectados por el virus de la inmunodeficiencia humana y cirugía

Dado que la morbilidad y la mortalidad siguen disminuyendo gracias al mejor tratamiento médico del virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), cada vez son más los pacientes infectados por este virus que necesitan tratamiento quirúrgico. Es importante conocer cómo influyen los fármacos utilizados para tratar el VIH en los pacientes durante la cirugía.

Para tratar el VIH se utilizan antirretrovíricos de cuatro clases: inhibidores de la proteasa, inhibidores de la fusión, inhibidores de la transcriptasa inversa de nucleósidos/nucleótidos (NRTI) e inhibidores de la transcriptasa inversa de no nucleósidos (NNRTI). Conviene señalar que estos fármacos no son inmunodepresores, sino que actúan directamente sobre las vías de integración celular y reproducción del VIH. Por esta razón, no influyen significativamente sobre la velocidad de cicatrización de las heridas o los índices de infección. El número de leucocitos del paciente o, más concretamente, el recuento absoluto de neutrófilos, junto con los títulos directos de VIH, tienen mayor valor predictivo en relación con las posibles complicaciones postoperatorias. Los NRTI pueden causar acidosis láctica como consecuencia de la toxicidad mitocondrial.¹⁶ Es necesario incluir esta alteración en el diagnóstico diferencial de un paciente muy enfermo con infección confirmada por VIH que tenga una concentración de lactato persistentemente elevada. En un primer momento hay que descartar la hipoperfusión, pero es necesario investigar una posible complicación farmacológica. El tratamiento consiste en la retirada del fármaco.

Sistema hematológico

La evaluación hematológica puede llevarnos a identificar trastornos como anemia, coagulopatía congénita o adquirida, o estado de hipercoagulabilidad. Un fallo en la detección preoperatoria de estas anomalías puede ocasionar una morbilidad sustancial. En todo paciente candidato a cirugía es necesario revisar con atención la necesidad de anticoagulación perioperatoria.

La anemia es la anomalía de laboratorio más frecuente en el preoperatorio de estos pacientes. Con frecuencia es asintomática, y puede precisar una investigación adicional para detectar su causa. La anamnesis y la exploración física pueden descubrir síntomas subjetivos, como pérdida de energía, disnea o palpitaciones, y puede ser evidente la palidez o la cianosis. Hay que realizar una exploración física en busca de linfadenopatías, hepatomegalia o esplenomegalia, así como una exploración pélvica y rectal. Hay que obtener un hemograma, cifra de reticulocitos, hierro sérico, capacidad de unión al hierro total, ferritina, vitamina B₁₂ y folato para investigar la causa de anemia. En el paciente anémico es conveniente el tratamiento y la optimización preoperatoria. La decisión de transfundir a un paciente perioperatoriamente se establece considerando en el paciente los factores de riesgo subyacente de cardiopatía isquémica, magnitud estimada de la pérdida de sangre durante la cirugía y potencial de mejora o empeoramiento de los resultados tras la intervención con una transfusión preoperatoria. Por lo general, los pacientes con anemia normovolémica sin riesgo cardíaco significativo o hemorragia previsible pueden tratarse sin transfusión, ya que muchos pacientes sanos pueden tolerar una concentración de hemoglobina de 6 o 7 g/dl (cuadro 11-2).¹⁷

Hay que preguntar a todos los pacientes que van a ser sometidos a cirugía para evaluar el riesgo de hemorragia. La coagulopatía puede ser el resultado de un trastorno de las plaquetas o de los factores de la coagulación congénito o adquirido, o puede estar relacionada con una disfunción orgánica o medicación. Se empieza preguntando sobre los antecedentes personales o familiares de hemorragia anormal. Otra información importante es la relativa a la formación de hematomas o sangrado anormal relacionado con intervenciones o lesiones menores. Deben identificarse los antecedentes de enfermedad hepática o renal o una posible obstrucción reciente del colédoco, además de ser preciso evaluar el estado nutricional. Hay que revisar con atención toda la medicación, sobre todo de anticoagulantes, salicilatos, antiinflamatorios no esteroideos (AINE), y antiplaquetarios. La exploración física puede detectar equimosis, petequias o signos de alteración hepática. Los pacientes con trombocitopenia pueden tener defectos cualitativos o cuantitativos, debido a enfermedad relacionada con la inmunidad, infección, medicamentos, disfunción renal o hepática. Los defectos cualitativos pueden responder al tratamiento médico de la enfermedad subyacente, mientras que los defectos cuantitativos pueden precisar transfusión de plaquetas cuando la cifra sea inferior a 50.000/ml en un

CUADRO 11-2 Recomendaciones para la transfusión de eritrocitos en la hemorragia aguda

- Evaluar el riesgo de isquemia.
- Estimar/anticipar el volumen de hemorragia. Una pérdida rápida menor del 30% del volumen no suele precisar transfusión en una persona previamente sana.
- Medir la concentración de hemoglobina: <6 g/dl, suele ser necesaria transfusión; 6-10 g/dl, transfusión según circunstancias clínicas; >10 g/dl, no suele ser necesaria transfusión.
- Medir signos vitales/oxigenación de tejidos cuando la hemoglobina es de 6-10 g/dl y se desconoce el grado de hemorragia. La taquicardia e hipotensión resistentes a la reposición de volumen indican la necesidad de transfusión; tasa de extracción de O₂ <50%, Vo₂ reducida, indica que suele ser necesaria la transfusión.

Adaptado de Simon TL, Alverson DC, AuBuchon J, et al: Practice parameters for the use of red blood cell transfusions: Developed by the Red Blood Cell Administration Practice Guideline Development Task Force of the College of American Pathologists. Arch Pathol Lab Med 122:130-138, 1998.

Tabla 11-9 Recomendaciones para el tratamiento perioperatorio de pacientes tratados con anticoagulación crónica

INDICACIÓN PARA LA ANTIPOAGULACIÓN CRÓNICA	CARACTERÍSTICAS DEL PACIENTE	TRATAMIENTO PERIOPERATORIO
Válvulas cardíacas protésicas	Alto riesgo Accidente cerebrovascular o AIT reciente (<1 mes) Cualquier válvula mitral Válvula de bola enjaulada o de disco inclinado	Tratamiento puente altamente recomendado
	Riesgo moderado: válvula aórtica bivalva con dos o más factores de riesgo de accidente cerebrovascular*	Considere el tratamiento puente
	Bajo riesgo: válvula aórtica bivalva con menos de dos factores de riesgo de accidente cerebrovascular*	Tratamiento puente opcional
Fibrilación auricular crónica	Alto riesgo Accidente cerebrovascular o AIT reciente Enfermedad reumática de la válvula mitral	Tratamiento puente altamente recomendado
	Riesgo moderado: fibrilación auricular crónica con dos o más factores de riesgo de accidente cerebrovascular*	Considere el tratamiento puente
	Bajo riesgo: fibrilación auricular crónica con dos o más factores de riesgo de accidente cerebrovascular*	Tratamiento puente opcional
Tromboembolia venosa	Alto riesgo TEV reciente (≤ 3 semanas) Cáncer activo (<6 meses o tratamiento paliativo) Anticuerpos antifosfolípidos [†] Enfermedad concomitante grave (cardíaca o pulmonar)	Tratamiento puente altamente recomendado
	Riesgo moderado TEV en los últimos 6 meses TEV con interrupción de la coagulación	Considere el tratamiento puente
	Bajo riesgo: ninguno de los anteriores	Tratamiento puente opcional

Adaptado de Douketis JD, Berger PB, Dunn AS, et al: The perioperative management of antithrombotic therapy: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (8th Edition). Chest 133:299S–339S, 2008.

*Factores de riesgo de accidente cardiovascular: fibrilación auricular, accidente cerebrovascular previo, AIT o embolia grave; edad >75 años; hipertensión, diabetes mellitus, disfunción ventricular izquierda.

[†]Anticuerpos antifosfolípidos-anticuerpos anticardiolipina, anticoagulante lúpico.

AIT, ataque isquémico transitorio; TEV, tromboembolia venosa.

paciente con riesgo de hemorragia. Aunque no hay que realizar estudios de coagulación en todos los casos, los pacientes con antecedentes que indican una coagulopatía deben someterse a estudios de coagulación antes de la operación. También hay que realizar estudios de la coagulación antes de la intervención si se prevé una hemorragia considerable o si una hemorragia significativa pudiera tener consecuencias catastróficas. Los pacientes con trastornos de la coagulación conocidos pueden necesitar una corrección perioperatoria de las deficiencias de los factores, a menudo tras consultar con el hematólogo.

Los pacientes tratados con anticoagulación suelen requerir inversión preoperatoria del efecto anticoagulante, en la mayoría de las ocasiones mediante tratamiento puente con heparina de bajo peso molecular (HBPM). En pacientes que toman warfarina, se suspende la administración de cinco dosis programadas antes de la operación para hacer que el cociente normalizado internacional (INR) disminuya hasta un valor del orden del 1,5 o menos, asumiendo que el paciente se mantiene en un INR de entre 2 y 3. Para todas las técnicas, excepto para aquellas que implican elevado riesgo de hemorragia postoperatoria, la administración de warfarina puede reanudarse el mismo día de la operación o el día siguiente, ya que el efecto terapéutico de la misma no se restablece hasta que se toman 5 dosis. Las recomendaciones adicionales para diagnósticos específicos que requieren anticoagulación crónica se basan en análisis de riesgo-beneficio. Se recomienda encarecidamente que los pacientes expuestos a alto riesgo de episodio tromboembólico mientras están siendo tratados con anticoagulación (p. ej., los que han padecido tromboembolia venosa reciente, accidente cerebrovascular o ataque isquémico transitorio, cardiopatía valvular con riesgo de accidente cerebrovascular o embolia arterial aguda) sean sometidos a tratamiento puente mientras no toman warfarina. Ello puede realizarse con una dosis terapéutica de HBPM o mediante heparinización i.v. perioperatoria. Para los tratados con HBPM se aconseja que la última dosis se administre entre 20–24 h antes de la cirugía, reanudando la posología normal a las 12–24 h del postoperatorio.

Para los que requieren heparinización sistémica, la warfarina debe interrumpirse 6 h antes de la intervención y reanudarse de 12 a 24 h después. Para las técnicas con alto riesgo de hemorragia postoperatoria, o para aquellas en las que se sometan a disección grandes superficies, debe considerarse el uso en régimen de dosificación profiláctico de HBPM durante varios días, restableciendo posteriormente la pauta de dosificación terapéutica. Cuando es posible, la cirugía se pospone en el primer mes después de un episodio de tromboembolia venosa o arterial. En los pacientes que toman coagulantes durante menos de 2 semanas por embolia pulmonar (EP) o trombosis venosa profunda (TVP) proximal y en aquellos en los que el riesgo de hemorragia perioperatoria es alto, ha de considerarse la implantación de un filtro recuperable en la vena cava inferior antes de la cirugía (tabla 11-9).^{18,19}

En todos los pacientes quirúrgicos se valora el riesgo de tromboembolia venosa y ha de establecerse una profilaxis adecuada de acuerdo con las directrices actuales (tabla 11-10).^{20,21} Debe interrogarse a los pacientes para detectar cualquier posible antecedente personal o familiar indicativo de estado hipercoagulable. Pueden determinarse las concentraciones de proteína C, proteína S, antitrombina III y anticuerpos antifosfolípidos. La estratificación de los factores de riesgo se consigue considerando diversos factores, tales como edad, tipo de técnica quirúrgica, tromboembolia previa, cáncer, obesidad, venas varicosas, disfunción cardíaca, catéteres venosos centrales, enfermedad intestinal inflamatoria, síndrome nefrótico, embarazo y uso de estrógenos o tamoxifeno. Son numerosos los regímenes que pueden ser idóneos para la profilaxis de la tromboembolia venosa, dependiendo del riesgo valorado en unión del riesgo percibido de hemorragia perioperatoria. Entre ellos se cuentan el uso de heparina no fraccionada, HBPM, dispositivos de compresión intermitente y ambulación precoz. Las dosis profilácticas iniciales de heparina pueden administrarse preoperatoriamente, en las 2 h anteriores a la cirugía, y se implantan dispositivos de compresión antes de la inducción de la anestesia. Para

Tabla 11-10 Niveles de riesgo de tromboembolia en pacientes quirúrgicos sin profilaxis y estrategias de prevención satisfactorias

NIVEL DE RIESGO	DEFINICIÓN DE NIVEL DE RIESGO	TVP EN LA PANTORRILLA (%)	TVP PROXIMAL (%)	EP CLÍNICA (%)	EP MORTAL (%)	ESTRATEGIA DE PREVENCIÓN
Bajo	Cirugía menor en pacientes <40 años sin factores de riesgo adicionales	2	0,4	0,2	0,002	Agresiva, movilización precoz
Moderado	Cirugía menor en pacientes con factores de riesgo adicionales; cirugía no mayor en pacientes de 40-60 años de edad sin factores de riesgo adicionales; cirugía mayor en pacientes <40 años sin factores de riesgo adicionales	10-20	2-4	1-2	0,1-0,4	Medias de compresión gradual; CNI; HNFDB, 5.000 U cada 12 h; HBPM: enoxaparina, 40 mg/día s.c.; dalteparina, 5.000 UI/día s.c.; inhibidor del factor Xa (fondaparinux, 2,5 mg/día s.c.)
Alto	Cirugía no mayor en pacientes >60 años o con factores de riesgo adicionales; cirugía mayor en pacientes >40 años o con factores de riesgo adicionales	20-40	4-8	2-4	0,4-1	HNFDB 5.000 U cada 8 h; HBPM: enoxaparina, 40 mg/día s.c.; dalteparina, 5.000 UI/día s.c.; inhibidor del factor Xa (fondaparinux, 2,5 mg/día s.c.); CNI combinada más la estrategia anticoagulante mencionada
Para pacientes de riesgo moderado y alto, inicie la profilaxis farmacológica en un plazo de 12-24 h después de la intervención, manteniéndola durante 7-10 días						
Muy alto	Cirugía mayor en pacientes >40 años y con TEV previa, cáncer o estado hipercoagulable molecular; artroplastia de cadera o rodilla, cirugía por fractura de cadera, traumatismo grave, lesión de médula espinal	40-80	10-20	4-10	0,2-5	HNFDB 5.000 U cada 8 h; HBPM: enoxaparina, 40 mg/día s.c.; dalteparina, 5.000 UI/día s.c.; tinzaparina 3.500 UI/día s.c.; inhibidor del factor Xa (fondaparinux, 2,5 mg/día s.c.); CNI combinada más la estrategia anticoagulante mencionada
Para pacientes de riesgo muy alto, comience la profilaxis farmacológica 2-12 h antes o 12-24 h después de la intervención. Manténgala durante al menos 7-10 días. Se debe considerar el mantenimiento durante 4 semanas postoperatoriamente en pacientes que no requieren anticoagulación crónica. Si el riesgo de hemorragia que plantea la operación es elevado, considere la implantación de un filtro recuperable en la VCI preoperatoriamente para pacientes con TVP en curso.						

Adaptado de Geerts WH, Heit JA, Clagett GP, et al: Prevention of venous thromboembolism. Chest 119:1325–1755, 2001, and Muntz JE and Michota FA: Prevention and management of venous thromboembolism in the surgical patient: Options by surgery type and individual patient risk factors. Am J Surg 1991A:511–520, 2010.

CNI, compresión neumática intermitente; EP, embolia pulmonar; HBPM, heparina de bajo peso molecular; HNFDB, heparina no fraccionada en dosis bajas; TVP, trombosis venosa profunda; VCI, vena cava inferior.

pacientes de muy alto riesgo (técnicas ortopédicas, múltiples factores de riesgo), se ha de considerar la posible continuación profiláctica de la tromboembolia venosa (TEV) después del alta hospitalaria.

CONSIDERACIONES PREOPERATORIAS ADICIONALES

Edad

Los adultos de edad avanzada representan un porcentaje desproporcionado de todos los pacientes quirúrgicos. La evaluación del riesgo en esta población debe considerar con atención el efecto de las enfermedades comórbidas en este grupo de pacientes. Aunque se ha señalado que la edad es un factor de riesgo independiente de mortalidad postoperatoria, esta observación puede representar los aspectos más relevantes de la enfermedad comórbida y gravedad de la enfermedad.

El paciente adulto de edad avanzada debe recibir una evaluación preoperatoria que intente identificar y cuantificar la magnitud de la enfermedad comórbida y optimizar el estado del paciente antes de la cirugía, cuando sea posible. Los estudios preoperatorios deben estar basados en los hallazgos obtenidos mediante anamnesis y exploración física del paciente. Por lo general, en los pacientes ancianos hay que realizar un ECG, radiografía de tórax, hemograma completo y concentración de glucosa, creatinina, nitrógeno ureico en sangre y albúmina en sangre. Los estudios preoperatorios oportunos deben estar basados en los criterios comentados con anterioridad para la estimación del riesgo de la técnica.

La previsión y la prevención del delirio postoperatorio constituyen aspectos importantes de la asistencia perioperatoria de los ancianos. Los pacientes con tres o más de las siguientes características corren un riesgo de delirio postoperatorio del 50%: 70 años o más; consumo abusivo de alcohol confirmado por el paciente; mal estado cognitivo; mal estado

funcional; concentraciones séricas perioperatorias de sodio, potasio o glucosa marcadamente anormales; cirugía torácica extracardíaca; y cirugía por aneurisma aórtico.²² Es necesario explicar este riesgo a los pacientes y sus familias, así como los síntomas del delirio postoperatorio. Si existe delirio, las causas metabólicas e infecciosas han de ser investigadas antes de calificar el cuadro como síndrome del ocazo.

Estado nutricional

La evaluación del estado nutricional del paciente debe formar parte de la evaluación preoperatoria. El antecedente de una pérdida de peso superior al 10% del peso habitual en los últimos 6 meses o del 5% en el último mes es significativa. La concentración de albúmina o prealbúmina pueden ayudar a identificar a los pacientes con algún grado de malnutrición, y los hallazgos como atrofia de la musculatura temporal, caquexia, mala dentición, ascitis o edema periférico lo pueden confirmar. El grado de malnutrición se estima mediante la pérdida de peso, hallazgos físicos y evaluación de las proteínas plasmáticas. La idoneidad de un régimen nutricional puede comprobarse con varios marcadores séricos. En los pacientes hospitalizados conviene determinar de forma periódica la albúmina (semivida, 14-18 días), transferrina (semivida, 7 días) y prealbúmina (semivida, 3-5 días). No obstante, estas proteínas son sensibles a las situaciones de estrés, y su síntesis puede estar inhibida en el período perioperatorio inmediato. Una vez que el paciente sigue un régimen estable y se halla en una fase anabólica de recuperación, estos marcadores deben reflejar la idoneidad de los esfuerzos nutricionales.

El efecto del soporte nutricional perioperatorio sobre los resultados ha sido estudiado en numerosos ensayos. Los pacientes con malnutrición grave —definida como combinación de pérdida de peso, indicadores de proteínas viscerales e índices pronósticos— parecen ser

Tabla 11-11 Clasificación de las heridas quirúrgicas y porcentajes de infección de las heridas según el National Research Council

CLASIFICACIÓN	CARACTERÍSTICAS	TASA DE INFECCIÓN (%)
Limpias (clase I)	Atraumáticas Sin inflamación Sin interrupción en la técnica No se penetra en las vías respiratorias, el tubo digestivo o el aparato genitourinario	2,1
Limpias-contaminadas (clase II)	Se penetra en el tubo digestivo o las vías respiratorias sin que se produzcan escapes significativos	3,3
Contaminadas (clase III)	Interrupción importante en la técnica Escapes abundantes del tubo digestivo Herida traumática, fresca Penetración en las vías genitourinarias o biliares en presencia de orina o bilis infectadas	6,4
Sucias e infectadas (clase IV)	Se detecta inflamación bacteriana aguda, sin pus Transección de tejido «limpio» para poder acceder quirúrgicamente a una acumulación de pus Herida traumática con retención de tejido desvitalizado, cuerpos extraños, contaminación fecal o tratamiento demorado, o todo ello, o de una fuente sucia	7,1

Adaptado de Kumar S, Leaper DJ: Classification and management of acute wounds. *Surgery (Oxford)* 23(2):47-51, 2005.

los que más se benefician de la nutrición preoperatoria (enteral, si es posible). Los pacientes adecuadamente nutridos sometidos a cirugía no parecen en cambio beneficiarse del soporte nutricional perioperatorio agresivo. En general, el soporte nutricional comienza en los 5-10 días siguientes a la cirugía en pacientes que no son capaces de restablecer su dieta normal. La excepción a ello son las víctimas de traumatismos (incluidas las quemaduras) que, debido a su estado catabólico general, se benefician de un inicio del soporte nutricional mucho más temprano si se prevé que no podrán tomar alimentación oral en algunos días. Para todos los pacientes, es preferible la vía de nutrición enteral. Sin embargo, en circunstancias en las que el paciente no tolera los alimentos por vía enteral o estos están contraindicados, se emplea la vía parenteral.

Obesidad

La mortalidad perioperatoria aumenta significativamente en los pacientes con obesidad clínicamente grave (índice de masa corporal [IMC] <40 kg/m² o IMC <35 kg/m² con alteraciones comórbidas significativas). La evaluación preoperatoria de un paciente obeso permite identificar factores de riesgo que pudieran obligar a modificar la asistencia perioperatoria del paciente. La obesidad clínicamente grave se asocia a una mayor frecuencia de hipertensión arterial esencial, hipertensión pulmonar, hipertrofia ventricular izquierda, insuficiencia cardíaca congestiva y cardiopatía isquémica. Los pacientes que no presentan ninguno de estos factores de riesgo o que solo presentan uno de ellos deben recibir un betabloqueante antes de la cirugía como medida de cardioprotección. Los pacientes que presentan dos o más factores de riesgo deben someterse a pruebas cardíacas no invasivas antes de la cirugía.²³

La obesidad representa, además, un factor de riesgo en relación con la infección postoperatoria de las heridas. En este grupo el índice de infección de heridas es muy inferior cuando se opta por la cirugía laparoscópica, lo que podría influir en la elección de la técnica quirúrgica. La obesidad constituye un factor de riesgo independiente en relación con la TVP y la EP; debido a ello, es necesario prescribir la profilaxis apropiada a estos pacientes.

LISTA DE COMPROBACIONES PREOPERATORIAS

La evaluación preoperatoria concluye con una revisión de todos los estudios pertinentes y de la información obtenida de las pruebas diagnósticas. Esta información debe reflejarse en la historia clínica, lo que sirve para comprobar que se han obtenido todos los datos necesarios y que se han interpretado de forma adecuada. En la tabla se documenta

el consentimiento informado obtenido tras explicar al paciente y sus familiares las indicaciones para la intervención quirúrgica prevista, así como sus posibles riesgos y efectos beneficiosos. La lista de control preoperatorio además ofrece al cirujano la oportunidad de revisar la necesidad de prescribir β-bloqueantes, profilaxis para la TVP y antibióticos profilácticos.

Hay que anotar en la historia clínica las órdenes preoperatorias, que deben revisarse. El paciente debe recibir instrucciones escritas de aspectos perioperatorios especiales, como una preparación intestinal o el uso de medicación.

Profilaxis antibiótica

La profilaxis antibiótica correcta en cirugía depende de los patógenos más probables encontrados durante la intervención. El tipo de herida quirúrgica (tabla 11-11) es útil para decidir el espectro antibiótico apropiado, por lo que hay que tenerlo en cuenta antes de ordenar o administrar cualquier medicación preoperatoria. Los antibióticos profilácticos no suelen ser necesarios en la cirugía limpia (clase I), excepto en el caso de que se vaya a colocar una prótesis fija o a seccionar el hueso. Los pacientes con cirugía de clase II se benefician de una dosis única del antibiótico adecuado administrada antes de la incisión de la piel. Para la cirugía abdominal (hepatobiliar, pancreática, gastroduodenal), suele emplearse cefazolina. La cirugía contaminada (clase III) requiere una preparación mecánica o antibióticos parenterales con actividad frente a aerobios y anaerobios. Esto es así en los casos de cirugía abdominal urgente, como en la sospecha de apendicitis, o en la cirugía traumatológica. La cirugía sucia o infectada requiere con frecuencia el mismo espectro antibiótico, que puede mantenerse en el período postoperatorio en el contexto de una infección en curso o retraso del tratamiento.

Hay que elegir el antibiótico apropiado antes de la cirugía, y debe administrarse antes de hacer la incisión en la piel (tabla 11-12).²⁴ La dosis debe repetirse tras un intervalo apropiado, por lo general de 3 h para la cirugía abdominal o el doble de la semivida del antibiótico, aunque la función renal del paciente puede obligar a alterar la posología (tabla 11-13).²⁵ Generalmente, la profilaxis antibiótica perioperatoria se interrumpe tras el día de la intervención. Con la llegada de la cirugía mínimamente invasiva, el uso de antibióticos está menos justificado, porque el riesgo de infección de la herida es extremadamente bajo. Por ejemplo, la profilaxis antibiótica en la colecistectomía laparoscópica por colelitiasis sintomática es de eficacia dudosa. No obstante, sí puede ser útil en aquellos casos que precisan un injerto protésico (es decir, una malla), como en la reparación laparoscópica de una hernia.

Tabla 11-12 Profilaxis antibacteriana para la cirugía

TIPO DE INTERVENCIÓN	MICROORGANISMOS PATÓGENOS HABITUALES	ANTIBACTERIANOS RECOMENDADOS	DOSIS PARA ADULTOS ANTES DE LA CIRUGÍA ^A
Cardíaca	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>S. epidermidis</i>	Cefazolina ^o Vancomicina ^c	1-2 g i.v. ^b 1 g i.v.
Gastrointestinal			
Esofágica, gastroduodenal	Bacilos entéricos gramnegativos, cocos grampositivos	<i>Solo riesgo elevado</i> ^d : cefazolina ^o	1-2 g i.v.
De vías biliares	Bacilos entéricos gramnegativos, enterococos, clostridios	<i>Solo riesgo elevado</i> ^e : cefazolina ^o	1-2 g i.v.
Colorrectal	Bacilos entéricos gramnegativos, anaerobios, enterococos	<i>Oral</i> : neomicina + eritromicina base ^f o Metronidazol ^f <i>Parenteral</i> : cefoxitina ^o o Cefazolina + Metronidazol ^o o Ampicilina/sulbactam	1-2 g i.v. 1-2 g i.v. 0,5 g i.v. 3 g i.v.
Apendicectomía, sin perforación ^h	Bacilos entéricos gramnegativos, anaerobios, enterococos	Cefoxitina ^o o Cefazolina + Metronidazol ^o o Ampicilina/sulbactam	1-2 g i.v. 1-2 g i.v. 0,5 g i.v. 3 g i.v.
Genitourinaria	Bacilos entéricos gramnegativos, enterococos	<i>Solo riesgo elevado</i> ⁱ : ciprofloxacino	500 mg v.o. o 400 mg i.v.
Ginecológica y obstétrica			
Histerectomía vaginal, abdominal o laparoscópica	Bacilos entéricos gramnegativos, anaerobios, estreptococos grupo B, enterococos	Cefoxitina ^o o cefazolina ^o o Ampicilina/sulbactam ^o	1-2 g i.v. 3 g i.v.
Cesárea	Igual que en la histerectomía	Cefazolina ^o	1-2 g i.v. después de pinzar el cordón umbilical
Aborto	Igual que en la histerectomía	<i>Primer trimestre, alto riesgo</i> ^j : penicilina G acuosa o Doxiciclina <i>Segundo trimestre</i> : cefazolina ^o	2 millones de unidades i.v. 300 mg v.o. ^k 1-2 g i.v.
Cirugía de cabeza y cuello			
Incisiones a través de la mucosa oral o faríngea	Anaerobios, bacilos entéricos gramnegativos, <i>S. aureus</i>	Clindamicina Cefazolina + metronidazol	600-900 mg i.v. 1,5 mg/kg i.v. 0,5 g i.v.
Neurocirugía	<i>S. aureus</i> , <i>S. epidermidis</i>	Cefazolina ^o Vancomicina ^c	1-2 g i.v. 1 g i.v.
Oftálmica	<i>S. epidermidis</i> , <i>S. aureus</i> , estreptococos, bacilos entéricos gramnegativos, <i>Pseudomonas</i>	Gentamicina, tobramicina, ciprofloxacino, gatifloxacino, levofloxacino, moxifloxacino, ofloxacino, o neomicina-gramicidina-polimixina B Cefazolina	Varias gotas tópicas a lo largo de 2-24 h 100 mg por vía subconjuntival
Ortopédica	<i>S. aureus</i> , <i>S. epidermidis</i>	Cefazolina ^l o Cefuroxima ^l o Vancomicina ^{cl}	1-2 g i.v. 1,5 g i.v. 1 g i.v.
Torácica (extracardiaca)	<i>S. aureus</i> , <i>S. epidermidis</i> , estreptococos, bacilos entéricos gramnegativos	Cefazolina ^o Cefuroxima ^o Vancomicina ^c	1-2 g i.v. 1,5 g i.v. 1 g i.v.
Vascular			
Cirugía arterial con colocación de una prótesis, acceso a la aorta abdominal o incisión inguinal	<i>S. aureus</i> , <i>S. epidermidis</i> , bacilos entéricos gramnegativos	Cefazolina ^o Vancomicina ^c	1-2 g i.v. 1 g i.v.
Amputación de una extremidad inferior por isquemia	<i>S. aureus</i> , <i>S. epidermidis</i> , bacilos entéricos gramnegativos, clostridios	Cefazolina ^o Vancomicina ^c	1-2 g i.v. 1 g i.v.

Pautas de tratamiento tomadas de Medical Letter 7(82):47-52, 2009.

^aSe pueden administrar antibacterianos profilácticos parenterales en una dosis i.v. única, comenzando 60 min o menos antes de la intervención. Para las operaciones prolongadas (>4 h) o en aquellas con una pérdida de sangre importante se deberán administrar dosis intraoperatorias adicionales a intervalos equivalentes a una o dos veces la semivida del fármaco a lo largo de la intervención en pacientes con una función renal normal. Si se utiliza vancomicina o fluoroquinolona, la infusión debe comenzar 60-120 min antes de la incisión inicial con el objeto de limitar la posibilidad de una reacción a la infusión cerca del momento de la inducción de la anestesia, y para disponer de unas concentraciones tisulares adecuadas en el momento de la incisión.

^bAlgunos especialistas recomiendan una dosis adicional cuando se retira la derivación a los pacientes durante la cirugía a corazón abierto.

^cSe usa vancomicina en los hospitales en los que *S. aureus* y *S. epidermidis*, resistentes a la metilina, son causa frecuente de infección postoperatoria de las heridas, en los pacientes colonizados previamente por *S. aureus* resistentes a la metilina o en aquellos que son alérgicos a la penicilina o las cefalosporinas. La administración i.v. rápida puede causar hipotensión arterial, que podría resultar especialmente peligrosa durante la inducción de la anestesia. Puede aparecer hipotensión arterial incluso si se administra el fármaco a lo largo de 50 min; en estos casos puede ser de utilidad el tratamiento con difenhidramina y la reducción adicional de la velocidad de infusión. Algunos expertos administran 15 mg/kg de vancomicina a los pacientes que pesan más de 75 kg, hasta un máximo de 1,5 g con una velocidad de infusión más lenta (90 min para 1,5 g). Para proteger contra bacterias gramnegativas, la mayoría de los especialistas de *Medical Letter* incluyen además la cefazolina o la cefuroxima en el protocolo de profilaxis para los pacientes no alérgicos a cefalosporinas, ciprofloxacino, levofloxacino, gentamicina o aztreonam, cada uno de ellos combinados con vancomicina pueden usarse en pacientes que no toleran una cefalosporina.

^dObesidad mórbida, obstrucción esofágica, disminución de la acidez gástrica o motilidad gastrointestinal.

^eEdad >70 años, colecistitis aguda, vesícula biliar no funcionante, ictericia obstructiva o cálculos en el conducto colédoco.

^fTras una dieta y una catarsis apropiadas, 1 g de neomicina más 1 g de eritromicina a la 1 p.m., las 2 p.m. y las 11 p.m. o 2 g de neomicina más 2 g de metronidazol a las 7 p.m. y las 11 p.m. el día anterior a una operación a las 8 a.m.

^gPara pacientes alérgicos a las penicilina y las cefalosporinas, clindamicina con gentamicina, ciprofloxacino, levofloxacino o aztreonam es una alternativa razonable.

^hEn caso de rotura visceral, el tratamiento continúa a menudo durante unos 5 días. La rotura visceral durante el período postoperatorio (dehiscencia) obliga a utilizar antibacterianos que demuestren actividad frente a los microorganismos patógenos nosocomiales.

ⁱCultivo de orina positivo o no disponible, sonda perioperatoria, biopsia transrectal de próstata, colocación de material protésico.

^jPacientes con enfermedad inflamatoria pélvica previa, gonorrea previa o múltiples parejas sexuales.

^kRepartidos en 100 mg 1 h antes del aborto y 200 mg 1/2 h después.

^lSi se va a utilizar un torniquete durante la intervención, debe administrarse la dosis entera de antibiótico antes de inflarlo.

Tabla 11-13 Dosis inicial recomendada y tiempo que debe transcurrir hasta una nueva dosis de los antibacterianos utilizados habitualmente para la profilaxis quirúrgica

ANTIBACTERIANO	Semivida renal (h)		DURACIÓN RECOMENDADA DE LA INFUSIÓN	DOSIS ESTÁNDAR	DOSIS RECOMENDADA EN FUNCIÓN DEL PESO ^a	INTERVALO RECOMENDADO PARA REPETIR LA DOSIS ^b (h)
	PACIENTES CON FUNCIÓN RENAL NORMAL	PACIENTES CON NEFROPATÍA TERMINAL				
Aztreonam	1,5-2	6	3-5 min, ^c 20-60 min ^d	1-2 g i.v.	2 g máximo (adultos)	3-5
Ciprofloxacino	3,5-5	5-9	60 min	400 mg i.v.	400 mg	4-10
Cefazolina	1,2-2,5	40-70	3-5 min, ^c 15-60 min ^d	1-2 g i.v.	20-30 mg/kg (si <80 kg, usar 1 g, si >80 kg, usar 2 g)	2-5
Cefuroxima	1-2	15-22	3-5 min, ^c 15-60 min ^d	1,5 g i.v.	50 mg/kg	3-4
Cefamandol	0,5-2,1	12,3-18 ^e	3-5 min, ^c 15-60 min ^d	1 g i.v.		3-4
Cefoxitina	0,5-1,1	6,5-23	3-5 min, ^c 15-60 min ^d	1-2 g i.v.	20-40 mg/kg	2-3
Cefotetán	2,8-4,6	13-25	3-5 min, ^c 20-60 min ^d	1-2 g i.v.	20-40 mg/kg	3-6
Clíndamicina	2-5,1	3,5-5 ^f	10-60 min (no exceder 30 mg/min)	600-900 mg i.v.	Si <10 kg, usar al menos 37,5 mg; si >10 kg, usar 3-6 mg/kg	3-6
Eritromicina base ^h	0,8-3	5-6	ND	1 g v.o. 19, 18 y 9 h antes de la cirugía	9-13 mg/kg	ND
Gentamicina	2-3	50-70	30-60 min	1,5 mg/kg i.v. ^g	— ^g	3-6
Neomicina ^h	2-3 (el 3% se absorbe en condiciones gastrointestinales normales)	12-24 o más	ND	1 g v.o. 19, 18 y 9 h antes de la cirugía	20 mg/kg	ND
Metronidazol	6-14	7-21; sin cambios	30-60 min	0,5-1 g i.v.	15 mg/kg como dosis inicial (adultos); 7,5 mg/kg en dosis posteriores	6-8
Vancomicina	4-6	44,1-406,4 (E _{cr} < 10 ml/min)	1 g a lo largo de un período de 60 min (prolongar el tiempo de infusión si la dosis > 1 g)	1 g i.v.	10-15 mg/kg (adulto)	6-12

Adaptado de Bratzler DW, Honck PM: Antimicrobial prophylaxis for surgery: An advisory statement from the National Surgical Infection Prevention Project. Clin Inf Dis 38:1706-1715, 2004.

E_{cr}, velocidad de eliminación de creatinina; ND, no disponible.

^aLos datos proceden fundamentalmente de recomendaciones pediátricas publicadas.

^bPara intervenciones prolongadas, los antibacterianos deben administrarse a intervalos equivalentes a una o dos veces la semivida del fármaco. Los intervalos incluidos en la tabla fueron calculados para pacientes con una función renal normal.

^cDosis inyectada directamente en una vena o por medio de líquidos i.v. en infusión.

^dInfusión i.v. intermitente.

^eEn pacientes con una concentración sérica de creatinina de 5-9 mg/dl.

^fLa semivida de clíndamicina es igual o ligeramente superior en los pacientes con nefropatía terminal y en los que tienen función renal normal.

^gSi el peso de un paciente supera en más del 30% el peso corporal ideal (PCI), se puede determinar el peso de dosificación (PD) con la siguiente fórmula: PD=PCI=0,4 × (PCI, peso corporal total).

^hEn la mayoría de las operaciones de colon se puede omitir el antibiótico oral rutinario si se emplean antibióticos i.v.

Revisión de la medicación

Una revisión atenta de la medicación habitual del paciente debe formar parte de la evaluación preoperatoria antes de cualquier cirugía abierta; el objetivo es usar de forma adecuada la medicación que controla la enfermedad del paciente, al tiempo que se minimiza el riesgo debido a interacciones con la medicación anestésica o los efectos metabólicos o hematológicos de algunos medicamentos y tratamientos frecuentes. Hay que preguntar al paciente el nombre de todos los medicamentos, incluyendo psicofármacos, hormonas y medicación alternativa o a base de hierbas, y sobre la dosis y la posología.

En general, hay que avisar al paciente que toma medicación para el corazón, como β-bloqueantes y antiarrítmicos, medicamentos para el aparato respiratorio, como inhaladores o nebulizadores, o antiépilépticos, hipotensores o psicofármacos de que tome su medicación con un poco de agua en la mañana de la cirugía. Existen preparaciones parenterales de muchos fármacos que pueden emplearse si el paciente debe permanecer en ayunas durante un tiempo prolongado en el postoperatorio. Es importante que los pacientes reanuden su régimen de medicación normal lo antes posible. Dos ejemplos representativos son la morbilidad cardiovascular adicional asociada a la interrupción perioperatoria de β-bloqueantes y la hipertensión de rebote al suspender de forma brusca la clonidina, un hipotensor. Medicamentos como los fármacos para reducir la concentración de lípidos o las vitaminas pueden omitirse el día de la cirugía.

Algunos medicamentos se asocian a un riesgo aumentado de hemorragia perioperatoria, por lo que deben suspenderse antes de la operación. Los medicamentos que afectan a la función plaquetaria deben suspenderse durante períodos variables: ácido acetilsalicílico y clopidogrel durante 7 a 10 días, mientras que los AINE deben suspenderse entre 1 día (ibuprofeno e indometacina) y 3 días (naproxeno y sulindaco), según la semivida del fármaco. Se ha relacionado el uso de estrógenos y tamoxifeno con un mayor riesgo de tromboembolia, por lo que deberían suspenderse durante un período de 4 semanas en el preoperatorio.²⁶

El uso generalizado de medicaciones a base de hierbas ha llevado a revisar los efectos de algunas preparaciones usadas con bastante frecuencia, y sus efectos potencialmente perjudiciales durante el período perioperatorio. Estas sustancias pueden pasar desapercibidas durante la evaluación preoperatoria, aunque su uso habitual puede tener efectos metabólicos y hematológicos importantes (tabla 11-14).²⁷ Por lo general, el uso de medicamentos a base de hierbas debe interrumpirse en el período preoperatorio. Esto debe realizarse con precaución en los pacientes que toman valeriana, que puede asociarse a un síndrome de abstinencia similar a las benzodiazepinas.

Ayuno preoperatorio

La medida estándar de «dieta absoluta a partir de la medianoche» para los pacientes perioperatorios se basa en la teoría de la reducción del volumen y la acidez del contenido gástrico durante la cirugía. Recientemente se han publicado unas directrices que recomendaban un cambio para permitir un período de ingesta restringida de líquidos hasta pocas horas antes de la cirugía. La ASA recomienda que los adultos dejen de ingerir alimentos sólidos durante 6 h como mínimo y líquidos claros durante 2 h. El grupo de Cochrane ha revisado recientemente la literatura y ha encontrado 22 estudios en adultos sanos que comprendían 38 comparaciones controladas.²⁸ No se ha podido comprobar que el volumen o el pH del contenido gástrico varíen con la duración y el tipo de ayuno. Aunque no se determinara en ninguno de estos estudios, no parece que con un período de ayuno más corto aumente el riesgo de aspiración/regurgitación. En un número muy reducido de estudios se ha investigado la rutina de ayuno en pacientes con riesgo elevado de regurgitación o aspiración (gestantes, ancianos, obesos y pacientes con trastornos gástricos). También disponemos cada vez de más pruebas que demuestran que la administración preoperatoria de suplementos de carbohidratos es una medida segura que puede mejorar la respuesta del paciente al estrés perioperatorio.^{29,30} Cirujanos y anestesiólogos deberían analizar las pruebas disponibles y considerar la posibilidad de ajustar sus políticas de ayuno habituales.

Tabla 11-14 Problemas perioperatorios y recomendaciones para hierbas medicinales

NOMBRE COMÚN DE LA HIERBA	PROBLEMAS PERIOPERATORIOS	RECOMENDACIONES PERIOPERATORIAS
Equinácea	Reacciones alérgicas; disminución de la eficacia de los inmunodepresores; posibilidad de inmunodepresión por consumo prolongado	No se dispone de datos
Efedra	Riesgo de isquemia miocárdica y accidentes cerebrovasculares por taquicardia e hipertensión arterial; arritmias ventriculares con el halotano; el consumo prolongado agota las reservas de catecolaminas endógenas y puede causar inestabilidad hemodinámica intraoperatoria; interacciones peligrosas con los inhibidores de monoaminooxidasas	Interrumpir su uso al menos 24 h antes de la cirugía
Ajo	Posibilidad de aumentar el riesgo de hemorragias, especialmente cuando se combina con otros fármacos que inhiben la agregación plaquetaria	Interrumpir su uso al menos 7 días antes de la cirugía
Ginkgo	Posibilidad de aumentar el riesgo de hemorragias, especialmente cuando se combina con otros fármacos que inhiben la agregación plaquetaria	Interrumpir su uso al menos 36 h antes de la cirugía
Ginseng	Hipoglucemia; posibilidad de aumentar el riesgo de hemorragias; posibilidad de reducir el efecto anticoagulante de la warfarina	Interrumpir su uso al menos 7 días antes de la cirugía
Kava	Posibilidad de potenciar el efecto sedante de los anestésicos; no se ha investigado el riesgo de adicción, tolerancia y síndrome de abstinencia	Interrumpir su uso al menos 24 h antes de la cirugía
Hipérico	Inducción de las enzimas del citocromo P-450, con efectos sobre la ciclosporina, la warfarina, los esteroides, los inhibidores de la proteasa y, posiblemente, las benzodiazepinas, los antagonistas del calcio y muchos otros fármacos; reducción de las concentraciones séricas de digoxina	Interrumpir su uso al menos 5 días antes de la cirugía
Valeriana	Posibilidad de potenciar el efecto sedante de los anestésicos; síndrome de abstinencia agudo similar al de las benzodiazepinas; posibilidad de incrementar las necesidades de anestesia con el uso prolongado	No se dispone de datos

Adaptado de Ang-Lee MK, Moss J, Yuan CS: Herbal medicines and perioperative care. JAMA 286:208–216, 2001.

CAUSAS POTENCIALES DE INESTABILIDAD INTRAOPERATORIA

Un paciente bajo anestesia puede presentar alteraciones fisiológicas que necesitan ser evaluadas. Algunas son muy graves y requieren atención inmediata; otras permiten proceder a su investigación antes de la introducción del tratamiento. Estos trastornos suelen ser de naturaleza cardíaca o pulmonar, o bien se relacionan con la administración de la anestesia.

Infarto de miocardio

Se ha estimado que el 1,5% de los pacientes sometidos a cirugía no cardíaca sufren un IM perioperatorio.³¹ Algunos de tales episodios pueden tener lugar en el quirófano. La presentación característica consta de cambios electrocardiográficos de nuevo desarrollo, arritmias y/o hipotensión. Si el paciente presenta un estado hemodinámico razonable y no hay evidencia de disminución de la perfusión, la técnica quirúrgica puede completarse. No obstante, cualquier indicio de inestabilidad debe dar lugar a la interrupción de la cirugía y a evaluación cardíaca. Si es necesario, es posible recurrir a técnicas de cierre abdominal temporal. Las decisiones sobre la intervención para abordar el IM se han de tomar en coordinación con cardiología.

Embolia pulmonar

Según para qué técnicas, la EP puede ser una fuente significativa de inestabilidad intraoperatoria. Se ha estimado que hasta el 2% de los pacientes sometidos a cirugía de cadera sufren una EP durante la intervención. Entre los signos de EP intraoperatoria cabe citar nueva taquicardia, hipertrofia ventricular derecha, hipotensión y colapso cardiovascular completo. El inicio es repentino, por lo que la rapidez del diagnóstico y el tratamiento es de capital importancia.

La ecocardiografía transesofágica (ETE) intraoperatoria es una modalidad actualmente utilizada con profusión en quirófano. La ETE se usa para identificar directamente la EP o para mostrar los efectos fisiológicos sobre la función cardíaca y para deducir un diagnóstico.³² Los hallazgos característicos son disfunción ventricular derecha, insuficiencia tricuspídea y curvatura hacia la izquierda del tabique interauricular. Si se sospecha de una posible embolia, el tratamiento dependerá de la estabilidad del paciente. En caso de inestabilidad, la técnica ha de ser abortada, y se instaurarán medidas para abordar la EP. Ello incluye soporte cardiovascular, administración de trombolíticos y, en casos graves, embolectomía pulmonar.

Neumotórax

El neumotórax es una complicación conocida de la laparoscopia. A medida que las intervenciones se realizan cada vez más con técnicas mínimamente invasivas, en especial esofágicas, mayor es el riesgo de neumotórax. El principal riesgo de que este se produzca en la laparoscopia es el desarrollo de un neumotórax a tensión y del colapso cardiovascular asociado. Clínicamente, puede observarse abombamiento del diafragma. Los cambios fisiológicos incluyen desoxigenación, hipercapnia e hipotensión. También es posible detectar alteraciones electrocardiográficas.

El diagnóstico y el tratamiento son claros. Si el paciente presenta descompensación y los tonos cardíacos están atenuados en un hemitórax, debe liberarse la insuflación abdominal. En este contexto se ha de proceder a descompresión con aguja o toracostomía con tubo. La confirmación mediante radiografía de tórax no es necesaria, ya que puede retrasar el tratamiento, con el consiguiente aumento de la inestabilidad. Una vez que se ha implantado el tubo torácico, el neumoperitoneo puede reintroducirse, y se someterá al paciente a seguimiento fisiológico. Si no se observan alteraciones, la técnica puede completarse.

Anafilaxia y alergia al látex

Las reacciones anafilácticas intraoperatorias pueden aparecer en 1 de cada 4.500 intervenciones quirúrgicas, y suponen un riesgo de mortalidad del

3 al 6%.³³ Las sustancias responsables suelen ser relajantes musculares, látex, fármacos para inducción anestésica, como etomidato y propofol, y narcóticos. Otros productos administrados mientras los pacientes están anestesiados que pueden estar relacionados con anafilaxia son colorantes (p. ej., azul de isosulfán para las intervenciones en ganglios centinela), soluciones coloides, antibióticos, hemoderivados, protamina y manitol.

Las manifestaciones de las reacciones anafilácticas que aparecen con el paciente anestesiado pueden ir desde una erupción cutánea leve a la hipotensión, colapso cardiovascular, broncoespasmo y muerte. Cuando se sospecha una reacción de este tipo hay que interrumpir la administración de la sustancia que la provoca, y hay que administrar 0,3 a 0,5 ml de adrenalina 1:1.000 por vía s.c. En la anafilaxia grave se administra por vía i.v., y se repite a intervalos de 5-10 min, según necesidad. También suele ser necesario administrar antihistamínicos H₁, como 50 mg de difenhidramina por vía i.v. o i.m., y H₂, como 50 mg de ranitidina por vía i.v., así como 100 a 250 mg de hidrocortisona por vía i.v. cada 6 h. Otras medidas de soporte adicionales en presencia de colapso respiratorio o hemodinámico son los bolos de líquido, vasopresores, intubación orotraqueal, y agonistas β₂-adrenérgicos nebulizados o adrenalina racémica. El paciente con una reacción anafiláctica intraoperatoria suele precisar una monitorización postoperatoria en la unidad de cuidados intensivos.

La sensibilidad al látex es la segunda causa más frecuente de reacciones anafilácticas (por detrás de los relajantes musculares), por lo que debe preguntarse durante la anamnesis. Aunque la incidencia de esta sensibilidad puede ser inferior al 5% en la población general, existen grupos de alto riesgo, como las personas con predisposición genética (atópicos) o aquellas con exposición crónica al látex y personas con espina bífida, en las que pueden alcanzarse cifras tan elevadas como el 72%. En las personas con antecedentes de posible sensibilidad al látex deben realizarse pruebas cutáneas antes de la intervención quirúrgica. Las medidas intraoperatorias oportunas para asegurar un ambiente «libre de látex» eliminan la mayoría de los riesgos perioperatorios para los pacientes con alergia al látex.

Hipertermia maligna

La incidencia de hipertermia maligna (HM) es mayor en los niños y adultos jóvenes que en los adultos, con una tasa de 1:15.000 en grupo de mayor riesgo, es decir, niños menores de 15 años.³⁴ La HM es un episodio agudo de hipermetabolismo y lesión muscular relacionado con la administración de anestésicos halogenados o succinilcolina. La susceptibilidad a la HM se hereda con un patrón autosómico dominante, con aparente penetrancia incompleta. Por esta razón, el paciente puede omitir el conocimiento familiar de esta característica, y es posible que no haya signos de trastorno muscular.

El episodio agudo de HM puede identificarse por un aumento de la actividad del sistema nervioso simpático, rigidez muscular y fiebre alta. Otras alteraciones relacionadas son hipercapnia, arritmia, acidosis, hipoxemia y rabdomiólisis. Cuando se sospecha, la HM debe tratarse mediante interrupción de los anestésicos inhalados y succinilcolina, cambio completo del circuito de anestesia y administración de dantroleno sódico, en dosis de 2 a 3 mg/kg por vía i.v. Puede ajustarse la dosis hasta la desaparición de los síntomas. Otras medidas de soporte adicionales son el enfriamiento activo o pasivo y el tratamiento farmacológico de la arritmia, hiperpotasemia y acidosis.

Cirugía del sitio equivocado y protocolo universal

En 2004, la Joint Commission planteó como objetivo a nivel nacional en EE. UU. la eliminación de las intervenciones de cirugía en el sitio equivocado, técnicas equivocadas y operaciones en el paciente equivo-

cado.^{35,36} Fue desarrollado un protocolo universal y se constituyó el concepto de tiempo de espera. El protocolo incluía el marcado del sitio quirúrgico, la confirmación del sitio mediante comparación con las notas del médico, consentimiento, marcado e identificación del paciente y comprobación de que se dispone de todos los implantes y dispositivos necesarios para la técnica. Numerosos centros incorporan otros elementos de información a este tiempo de espera, tales como la profilaxis antibiótica y la de la TEV. Un ejemplo de este proceso de tiempo de espera se incluye en la **figura 11-3**. Aunque el problema de la cirugía de sitio equivocado no está bien definido y a pesar de que se han arbitrado medidas para intentar atajarlo, actualmente no existen datos que demuestren la eficacia de tales medidas.³⁶

EL QUIRÓFANO

Los preparativos para la cirugía no terminan con la evaluación del paciente y la elección de la técnica quirúrgica. El cirujano tiene la responsabilidad de garantizar que se dispone de todo lo necesario para la cirugía en el día de la intervención, incluyendo cualquier equipo especial que se precise para llevar a cabo la misma, así como los implantes, la sangre, los hemoderivados o cualquier fármaco especial que puedan hacer falta.

Para que el quirófano funcione bien es necesario disponer de cirujanos, anestesistas y personal de quirófano bien entrenados, y el quirófano debe estar equipado con una mesa de operaciones fácil de manejar, buena iluminación y un espacio amplio para el personal y el material. Antes y después de cada intervención hay que limpiar la

LISTA DE COMPROBACIÓN DE SEGURIDAD QUIRÚRGICA

Antes de la intervención

- **Identificación** del paciente confirmada por DOS personas (por documento)
- **Localización/lado/técnica** confirmado
- Localización **indicada** por el médico o la persona apropiada designada (por documento)
- **Consentimiento** firmado con la técnica, paciente y localización/lado correctos
- **Anamnesis y exploración física** completados
- Constatación de estado de **dieta absoluta** documentada
- **Alergias** del paciente documentadas
- Documentación sobre **anestesia** completada
- **Requisitos especiales:**
 - **Aspectos relacionados con la anestesia** identificados (p. ej., dificultades en vías respiratorias, riesgo de aspiración)
 - **Información e instrucción** del paciente y los familiares completadas y comprensión de las misma evaluadas
 - Cuando proceda:
 - Disponibilidad de **equipo especial**
 - Disponibilidad de **implantes o dispositivos**
 - Disponibilidad de **estudios de imagen y resultados**
 - Disponibilidad de **hemoderivados**

En el entorno quirúrgico

- Todos los miembros del equipo **presentados** verbalmente y con sus nombres **consignados** en un panel
- **Pulsioxímetro** colocado al paciente y en funcionamiento
- **TIEMPO DE ESPERA** previo a la incisión quirúrgica (cirujano, anestesista, personal de enfermería y técnica de lavado quirúrgico confirmados verbalmente):
 - Identidad **correcta del paciente**
 - **Consentimiento** firmado con la técnica, paciente y localización/lado correctos
 - **Técnica y posición correctas** identificadas
 - **Lado y localización señalados**
 - Verificación de **requisitos especiales** (v. arriba)
 - Confirmación de la resolución de cualquier **duda** (p. ej., preguntas, posibles problemas)
 - **Precauciones de seguridad** abordadas en función de antecedentes del paciente/uso de medicamento (p. ej., alergias)
 - Administración de **antibióticos** (profilaxis y líquidos de irrigación)
 - **Estudios de imagen y resultados** marcados y expuestos, si procede

Una vez completada la intervención

- **Técnica confirmada** por el cirujano o por una persona por él designada y documentada
- El **recuento** de instrumentos, esponjas y agujas es correcto (o, en su defecto, se han de abordar las medidas de corrección oportunas)
- Confirmación de **muestras** revisadas, etiquetadas y remitidas al destino pertinente
- Abordaje de **problemas relacionados con el equipo o de otra naturaleza**
- Resumen de las **principales alteraciones médicas**
- Establecimiento de la **localización para la recuperación**

FIGURA 11-3 Ejemplo de proceso de tiempo de espera perioperatorio.

sala y comprobar el funcionamiento de la mesa. Es muy costoso y estresante sustituir la mesa de quirófano u otro aparato con el paciente en el quirófano. La comunicación preoperatoria entre cirujanos, anestesiólogos y personal de quirófano tiene una importancia crucial. Dicha comunicación ahorra tiempo, evita confusiones y frustraciones innecesarias durante el manejo del equipo, permite afrontar adecuadamente las necesidades del paciente y del personal quirúrgico, y ayuda a que las intervenciones programadas se desarrollen de manera segura y eficiente. Los quirófanos modernos de un servicio de traumatología disponen de un panel de control de la temperatura que permite modificar rápidamente la temperatura de la sala para prevenir la hipotermia. Hay que colocar bien al paciente y asegurarlo en la mesa de quirófano. Deben prevenirse las lesiones neuromusculares u ortopédicas relacionadas con la postura. Deben establecerse barreras entre el cirujano, el paciente y otro personal de quirófano con paños y batas estériles. Las barreras deben ser impermeables al agua y a otros fluidos corporales. Por último, en el quirófano debe haber un sistema de intercomunicación (p. ej., intercomunicador, teléfono de altavoz activado por voz). Esto permite la comunicación entre los cirujanos y los anatomopatólogos, radiólogos, banco de sangre, farmacia y familiares del paciente. Y lo más importante, si surge un imprevisto, se puede recibir ayuda de inmediato.

Mantenimiento de la normotermia

Un descenso de incluso 1,5 °C por debajo de la temperatura corporal normal puede provocar unos resultados adversos que encarecen la hospitalización entre 2.500 y 7.000 dólares por paciente quirúrgico. Son muchos los factores que incrementan el riesgo de hipotermia perioperatoria: las edades extremas, el sexo femenino, la temperatura ambiente de la sala, la duración y el tipo de intervención quirúrgica, la caquexia, los trastornos preexistentes, los desplazamientos de líquidos significativos, el empleo de sustancias frías para irrigar y el uso de anestesia general o regional. La *normotermia* se define como una temperatura central entre 36 y 38 °C. Para evitar la hipotermia se utilizan medidas preventivas de calentamiento. Para el aislamiento pasivo se utilizan mantas de algodón precalentadas, medias, gorros, una exposición limitada de la piel, colchones de agua circulante y una elevación de la temperatura ambiente de la sala (20-24 °C). Algunos pacientes pueden necesitar un calentamiento activo, para lo que se puede utilizar un calefactor de aire por convección, gases anestésicos humidificados y precalentados, y líquidos i.v. precalentados. La temperatura del paciente disminuye fundamentalmente durante la primera hora de la intervención. Debido a ello, está indicada la monitorización de la temperatura, incluso en las intervenciones de menor duración.³⁷

Preparación preoperatoria de la piel

Es importante preparar la piel del paciente y el cirujano antes de la intervención para prevenir infecciones en la zona operada. La eficacia de la preparación dependerá del tipo de antiséptico usado y del método de aplicación. Los Centers for Disease Control and Prevention (CDC) recomiendan preparar una zona de una superficie adecuada, aplicar la solución antiséptica en círculos concéntricos, desechar el aplicador utilizado una vez que se alcanza la periferia y dejar que se seque la solución, especialmente cuando se emplean soluciones alcohólicas, ya que son inflamables. La Association of Operating Room Nurses añade que el aplicador tiene que ser estéril y la solución debe aplicarse por fricción, extendiéndola desde la incisión hacia la periferia. Una revisión de esta cuestión ha identificado seis estudios evaluables. No obstante, todos ellos plantean una misma comparación, por lo que no pueden combinarse para proceder a su metaanálisis.³⁸ Se concluyó que en aquel momento eran insuficientes las evidencias que permitieran recomendar una preparación cutánea antiséptica y no otra. Un estudio controla-

do aleatorizado más reciente investigó el rendimiento de la mezcla clorhexidina-alcohol frente a la povidona yodada como elementos de prevención de las infecciones del sitio quirúrgico.³⁹ En dicho estudio, 849 pacientes fueron asignados de manera aleatoria y, a los 30 días, se registró una significativa reducción de la infección de heridas en el grupo de clorhexidina-alcohol. Los resultados fueron significativos para infecciones del sitio quirúrgico, tanto superficiales como profundas. No se registraron diferencias en cuanto a episodios adversos relacionados con la solución utilizada. En los casos en los que era necesario, el pelo se cortó con afeitadora eléctrica en vez de con cuchilla.

Hemostasia

La reducción al mínimo de la pérdida de sangre es un aspecto técnico importante de la cirugía. El aumento de la pérdida de sangre acentúa el estrés de la cirugía y la reanimación. Una menor pérdida de sangre permite realizar una intervención técnicamente superior. En presencia de una hemostasia adecuada es posible efectuar una disección precisa y acortar el tiempo operatorio y el de recuperación. Si se evita una transfusión de sangre se elimina el riesgo de complicaciones relacionadas con la transfusión y la transmisión de enfermedades por la sangre.⁴⁰

Una técnica quirúrgica adecuada establece que los vasos de mayor diámetro (aproximadamente > 1 mm) deben cerrarse, pinzarse o sellarse con bisturí eléctrico monopolar o aparatos ultrasónicos de alta frecuencia. En concreto, los vasos de mayor calibre no solo deben cerrarse, sino que también hay que colocar una ligadura quirúrgica. Es aceptable la colocación de un hemoclip, sobre todo en un campo operatorio con un espacio muy limitado o cuando se manipulan vasos muy delicados, como las ramas de la vena porta. En las intervenciones de abordaje limitado como las realizadas en las técnicas mínimamente invasivas, la colocación de clips es una opción mejor que el anudado. En ocasiones es necesario usar hemoclips, por ejemplo, al realizar una intervención oncológica en la que la delimitación de los márgenes proporciona un marcador radiopaco para la radioterapia postoperatoria.

En los casos de hemorragia catastrófica, como cuando se produce una lesión intraoperatoria imprevista de un vaso mayor, rotura intraperitoneal de un aneurisma aórtico o hemorragia por traumatismo intraabdominal mayor, puede estar indicada la oclusión temporal de la aorta en el hiato esofágico con una esponja en una varilla, una pinza vascular o compresión manual. Esta maniobra puede salvar la vida al paciente, y permite al personal de anestesia remontar la pérdida de sangre mediante reanimación intensiva. También permite al cirujano extraer la sangre y los coágulos intraperitoneales con compresas o sistemas de aspiración hasta que identifique, controle y repare de forma primaria o con un injerto de interposición el foco de la hemorragia. En ocasiones puede ser necesario ampliar una lesión vascular parcial o convertirla en una sección completa para repararla mejor. Esto es aplicable sobre todo a las lesiones de la aorta o de la vena cava.

La hemorragia que tiene lugar en múltiples puntos en un paciente politraumatizado, como una laceración hepática o lesión esplénica, especialmente en el paciente hipotérmico, puede tratarse mejor solo con taponamiento o combinado con embolización angiográfica para conseguir un control temporal, seguido de una segunda intervención. Esta maniobra de control de la lesión tiene una importancia capital. Puede que esta sea la única manera de salvar la vida del paciente. De hecho, este principio del control de daños puede y debe aplicarse no solo a los pacientes traumatizados, sino en todas las intervenciones quirúrgicas cuando se produce una hemorragia imprevista o si se va a precisar una laparotomía para una segunda exploración. Otras medidas complementarias útiles en amplias zonas de tejido que rezuman sangre son la coagulación con microondas, coagulación láser y la aplicación de hemostáticos tópicos (p. ej., celulosa, trombina, espuma en gel y adhesivo de fibrina).

Tabla 11-15 Comparación de suturas absorbibles

SUTURA	TIPOS	MATERIA PRIMA	RETENCIÓN <i>IN VIVO</i> DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	REACCIÓN TISULAR
Quirúrgica de <i>catgut</i>	Crómico	Colágeno obtenido a partir de bueyes y ovejas sanas	Las características individuales del paciente pueden influir en el ritmo de pérdida de la resistencia a la tracción	Reacción moderada
Monocryl (poliglicaprona 25)	Monofilamento	Copolímero de glucoluro y épsilon-caprolactona	Después de 1 semana retiene ≈ 50-60% (violeta: 60-70%) Después de 2 semanas retiene ≈ 20-30% (violeta 30-40%) Se pierde al cabo de 3 semanas (violeta: 4 semanas)	Mínima reacción inflamatoria aguda
Vycril recubierta (poligactina 910)	Trenzada Monofilamento	Glucolato y L-lactato revestido con un copolímero de lactato y estearato cálcico	Después de 2 semanas retiene ≈ 75% Después de 3 semanas retiene ≈ 50% Después de 4 semanas retiene 25%	Mínima reacción inflamatoria aguda
PDS II (polidioxanona)	Monofilamento	Polímero de poliéster	Después de 2 semanas retiene ≈ 70% Después de 4 semanas retiene ≈ 50% Después de 6 semanas retiene ≈ 25%	Reacción leve

Adaptado de Ethicon: Wound closure manual, Somerville, NJ, 2007, Ethicon.

Tabla 11-16 Comparación de suturas no absorbibles

SUTURA	TIPOS	MATERIA PRIMA	RETENCIÓN <i>IN VIVO</i> DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	REACCIÓN TISULAR
Perma-Hand: sutura de seda	Trenzada	Proteína orgánica denominada fibroína	La degradación progresiva de la fibra puede causar una pérdida gradual de la resistencia a la tracción con el paso del tiempo	Reacción inflamatoria aguda
Ethilon: sutura de nailon	Monofilamento	Polímeros alifáticos de cadena larga nailon 6 o nailon 6.6	La hidrólisis progresiva puede causar una pérdida gradual de la resistencia a la tracción con el paso del tiempo	Mínima reacción inflamatoria aguda
Nurolon: sutura de nailon	Trenzada	Polímeros alifáticos de cadena larga nailon 6 o nailon 6.6	La hidrólisis progresiva puede causar una pérdida gradual de la resistencia a la tracción con el paso del tiempo	Mínima reacción inflamatoria aguda
Mersilene : sutura de fibra de poliéster	Trenzada Monofilamento	Poli(etilentereftalato)	No se han observado cambios significativos <i>in vivo</i>	Mínima reacción inflamatoria aguda
Ethibond Excel: sutura de fibra de poliéster	Trenzada	Poli(etilentereftalato) recubierto con polibutilato	No se han observado cambios significativos <i>in vivo</i>	Mínima reacción inflamatoria aguda
Prolene: sutura de polipropileno	Monofilamento	Estereoisómero cristalino isotáctico de polipropileno	No se degrada ni se debilita por la acción de las enzimas tisulares	Mínima reacción inflamatoria aguda
Pronova: sutura de poli(hexafluoropropileno-VDF)	Monofilamento	Mezcla de polímeros de poli(fluoruro de vinilideno) y poli(fluoruro de vinilideno-cohexafluoropropileno)	No se degrada ni se debilita por la acción de las enzimas tisulares	Mínima reacción inflamatoria aguda

Adaptado de Ethicon: Wound closure manual, Somerville, NJ, 2007, Ethicon.

Cierre de la herida

El cierre de la herida puede ser temporal o definitivo; este último puede ser primario o secundario. Los factores críticos para esta decisión son el estado del paciente, el contexto clínico, la zona del cuerpo afectada, el estado de la herida y la enfermedad que ha llevado a realizar la intervención quirúrgica.

Pueden emplearse diferentes métodos para cerrar las heridas en distintas partes del cuerpo, según las circunstancias clínicas. En general, las heridas limpias no contaminadas con buenas condiciones locales de los tejidos cicatrizan mejor con cierre permanente primario. En un paciente con un trastorno que requiere una reexploración o en aquel con un síndrome compartimental abdominal, es preferible un cierre temporal. Las heridas muy contaminadas en las extremidades o el tronco deben dejarse abiertas con un taponamiento. Las heridas abdominales muy contaminadas se tratan mejor mediante cierre fascial, dejando la piel abierta y con un taponamiento. El principio de eliminar el espacio muerto para reducir el riesgo de formación de seroma y hematoma es importante y puede lograrse internamente con

suturas o un sistema de aspiración, o externamente con un dispositivo de compresión.

El cierre permanente puede lograrse con sutura continua o puntos sueltos. La sutura puede ser monofilamento o multifilamento, trenzada o no trenzada, y absorbible o no absorbible (tablas 11-15 y 11-16). En general, cuando existe un riesgo elevado de infección o contaminación, es preferible una sutura monofilamento no trenzada. Para el cierre de la pared abdominal en un paciente malnutrido y debilitado por cáncer es preferible el cierre definitivo con una sutura no absorbible. En un paciente cirrótico con ascitis o en un paciente con posibilidad de desarrollar ascitis en el postoperatorio, conviene cerrar el abdomen con una sutura continua, y debe conseguirse un cierre hermético multicapa.

El cierre temporal de la pared abdominal puede ser apropiado en el contexto de un paciente con lesiones múltiples o en presencia de hipertensión intraabdominal. Esto puede lograrse con un sistema de aspiración con vacío o con una técnica de puenteo protésico con una bolsa de solución i.v. estéril o una malla de polipropileno (tabla 11-17). La técnica de aspiración con vacío (Vac-Pac) emplea material de cierre

Tabla 11-17 Tipos de malla sintética y sus aplicaciones

TIPO DE MALLA	MARCA COMERCIAL	TIPO	OBSERVACIONES
No absorbible			
Polipropileno	Marlex, Prolene, Atrium	Monofilamento	Muy elástica, soporta bien la infección, uso generalizado para reconstrucción de la pared abdominal, reparación de hernia
Politetrafluoroetileno (PTFE)	Teflon	Multifilamento	Malla no expansible, se asocia a un número elevado de complicaciones, utilidad limitada
PTFE expandido	Gore-Tex	Multifilamento	Mayor elongación en comparación con otras mallas no absorbibles; mínima incorporación tisular, usos múltiples en reconstrucción abdominal y vascular
Tereftalato de polietileno	Mersilene, Dacron	Multifilamento	Malla de fibra de poliéster con amplia utilidad en reparación de la pared abdominal y de hernia; uso menos generalizado que la de polipropileno
Absorbible			
Ácido poliglicólico	Dexon	Multifilamento	Útil para cierre abdominal temporal; resiste la infección
Poliglactina 910	Vicryl	Multifilamento	Útil para cierre abdominal temporal; resiste la infección

Adaptado de Fenner DE: New surgical mesh. Clin Obstet Gynecol 43:650-658, 2000.

temporal de dos caras hecho con un paño biológico sobre un paño azul. El paño biológico mira al intestino y evita la adhesión al paño azul. La membrana se dobla bajo la pared abdominal con el lado del paño azul, mirando hacia arriba para lograr retención y evitar la pérdida potencial de dominio. Se hace un agujero en la porción central del paño antes de su colocación. Se colocan catéteres de aspiración y apósitos con compresas bajo un segundo paño biológico, que cubre toda la pared abdominal y sella el cierre (fig. 11-4). Esta técnica presenta numerosas ventajas: es fácil y rápida, con materiales disponibles con facilidad en el quirófano, no requiere sutura, mantiene la integridad de la aponeurosis abdominal para un cierre definitivo ulterior y la aspiración impide la acumulación de líquido en la cavidad abdominal. Las desventajas son la imposibilidad de inspeccionar el intestino (igual que con la bolsa i.v.) en la cama del enfermo, y una mayor complejidad para mantener el equilibrio de líquidos y electrolitos debido a una pérdida de líquidos potencialmente mayor. Nosotros optamos siempre por devolver a estos pacientes al quirófano cada 3-4 días para cambiarles el cierre temporal. Si es posible, se aplican suturas interrumpidas permanentes para cerrar la aponeurosis en los extremos superior e inferior de la misma con el objeto de cerrarla de forma gradual (en algunos casos, los pacientes vuelven al quirófano hasta cuatro veces).

Otras dos ideas nuevas en cirugía abdominal son el uso de barreras para la reducción de adherencias y las biomembranas sintéticas para el cierre de la pared abdominal. Existen dos tipos de barreras para la reducción de adherencias: ácido hialurónico/carboximetilcelulosa y celulosa regenerada oxidada. Ambos materiales se aplican sobre la superficie desnuda cruenta del intestino antes del cierre abdominal, y en 1 h se transforman en una sustancia gelatinosa.⁴¹ Aunque el uso de estas membranas no elimina por completo las adherencias, se ha demostrado en ensayos clínicos que disminuye su gravedad.⁴² La segunda innovación son las matrices de tejido que pueden usarse para el cierre de la pared abdominal. Estos materiales se obtienen de tejido tegumentario de donante que se procesa para eliminar el componente celular epidérmico y dérmico, es decir, el componente antigénico del aloinjerto. El producto resultante es una matriz basada en el colágeno con su resistencia natural a la tracción intacta, pero con eliminación de su capacidad para provocar una respuesta inmunológica. A continuación, los intersticios del aloinjerto son colonizados por poblaciones celulares del receptor.⁴³ Este material resulta prometedor como complemento de los cierres de defectos complejos de la pared abdominal, con una buena resistencia mecánica y mayor resistencia a la infección que los materiales sintéticos, como la malla de polipropileno.



FIGURA 11-4 Cierre provisional de una herida abdominal con Vac-Pac. Este método de cierre permite reentrar fácilmente en el abdomen y no compromete la aponeurosis. Para adaptarlo, se coloca un paño quirúrgico entre dos tiras adhesivas de tamaño medio. A continuación, se introduce en el abdomen y se meten los bordes bajo la aponeurosis con un solapamiento de varios centímetros. Seguidamente se colocan drenajes de succión cerrados a lo largo de los bordes y se extraen a través de la piel. Se coloca otro paño quirúrgico sobre la parte abierta de la herida y se aplica una banda adhesiva grande para cubrir todo el abdomen. Sin perder tiempo, se conectan los drenajes al sistema de succión de la pared, para conseguir la compresión correcta del apósito.

Grapadoras

Las grapadoras quirúrgicas han cambiado la práctica de la cirugía considerablemente, sobre todo el campo de la tecnología mínimamente invasiva. Hay diferentes aparatos para el grapado:

1. Grapadoras para la piel.
2. Grapadoras que ligan o separan.
3. Grapadoras para anastomosis digestivas (GIA, del inglés *gastrointestinal anastomosis*).
4. Grapadoras toracoabdominales (TA).
5. Grapadoras para anastomosis término-terminales (EEA, del inglés *end-to-end anastomosis*).

6. Sistemas de colocación de mallas para la hernia laparoscópica.
7. Grapadoras de malla para hernia abdominal mediante cirugía abierta.
8. Endo-GIA.

Una modificación de la grapadora GIA para uso laparoscópico, la endo-GIA, tiene una utilidad muy amplia. Facilita la ligadura y sección de pedículos vasculares mayores mediante laparoscopia, como en la esplenectomía, nefrectomía o hepatectomía, o facilita la anastomosis digestiva o la sección de órganos sólidos como el páncreas. En la técnica quirúrgica de toracoscopia vídeo-asistida puede ayudar a la resección en cuña del pulmón lesionado o enfermo. La GIA (versión normal o endo) puede ayudar a la sección del mesenterio engrosado o endurecido durante la resección intestinal en pacientes con enfermedad inflamatoria intestinal.

Adhesivos quirúrgicos

En la cirugía moderna se han empleado con frecuencia adhesivos quirúrgicos. Su aplicación puede realizarse para algo tan simple como el cierre cutáneo o para problemas más complejos de las heridas. Existen muchas sustancias disponibles, que se emplean con diferentes propósitos. El adhesivo con sello de fibrina se usa para cerrar fístulas, evitar la pérdida linfática tras linfadenectomía completa en axila o ingle, y para evitar la pérdida de líquido por superficies de tejido recién seccionadas, como en las líneas de grapas tras una resección pulmonar o pancreática. También se ha adaptado para sellar el bronquio terminal mediante broncoscopia como método no invasivo para tratar a un pequeño grupo de pacientes con neumotórax. Se ha convertido en el método preferido de tratamiento de los pseudoaneurismas en la región inguinal o axilar por punción arterial. Se han publicado varios artículos sobre los buenos resultados con inyección guiada por ecografía en estas lesiones, con una tasa baja de complicaciones.⁴⁴ Los adhesivos pueden emplearse también como complemento para reforzar y lograr un cierre hermético impermeable de una anastomosis digestiva delicada, como en la vía biliar o el páncreas.

La adhesividad quirúrgica se consigue mezclando dos componentes derivados de la sangre total. Cada uno de ellos se aloja en contenedores separados para su transporte y almacenamiento. Cuando se mezclan, los componentes forman un pegamento tisular semilíquido viscoso que puede aplicarse a una línea de sutura, trayecto fistuloso o cavidad, o a cualquier otra superficie de tejido desnuda o a un espacio muerto potencial. Cuando fragua se convierte en una biomembrana sólida adhesiva, sello o tapón que se autorretiene. El mayor obstáculo para su uso generalizado es el coste y el riesgo de transmisión de enfermedades por el uso de productos hemoderivados.

Con frecuencia se emplean otras dos sustancias como el 2-octilcianoacrilato y el butil-2-cianoacrilato. Se ha utilizado el cianoacrilato para reparar órganos, y como adhesivo en muchas intervenciones ortopédicas. El primero de ellos ha demostrado ser un sustituto eficaz del tradicional cierre mediante sutura en laceraciones cutáneas simples. Además, permite al paciente volver a ducharse a las pocas horas del cierre de la herida.

DISPOSITIVOS QUIRÚRGICOS Y FUENTES DE ENERGÍA

Electrocirugía y bisturí eléctrico

En 1928, Cushing fue el primero en publicar una serie de 500 intervenciones neuroquirúrgicas con ayuda de un bisturí eléctrico desarrollado por Bovie. Desde entonces el bisturí eléctrico y la electrocirugía se han convertido en las herramientas quirúrgicas básicas y más importantes en el quirófano.

Puede aplicarse una corriente eléctrica alterna de alta frecuencia bien de forma unipolar o bipolar. El aparato unipolar (o monopolar)

está formado por un generador, un electrodo de aplicación y un electrodo para que la corriente de retorno complete el circuito. El cuerpo del paciente forma parte del circuito cuando se activa el sistema. Debido a que la efectividad de la conversión de la energía en calor es inversamente proporcional a la superficie de contacto, el electrodo de aplicación debe ser de pequeño tamaño para generar calor con eficiencia, y el electrodo de retorno debe ser de tamaño grande para dispersar la energía y prevenir la lesión por quemadura al paciente. El calor generado depende de otros tres factores además del tamaño de la superficie de contacto: 1) la frecuencia/ajuste de potencia de la corriente; 2) la duración del tiempo de activación, y 3) si la onda producida por el generador es continua o intermitente. Los sistemas unipolares pueden emplearse para cortar tejidos cuando se activan con una onda de forma constante, y para coagular cuando se activan con una onda de forma intermitente. En el modo de corte se genera mucho calor de manera relativamente rápida sobre la diana con mínima diseminación térmica colateral. Como resultado, el electrodo corta los tejidos sin coagular los vasos subyacentes. Por el contrario, en el modo de coagulación, el bisturí eléctrico genera menos calor en una frecuencia más lenta, con el potencial de una amplia diseminación térmica colateral. Esto provoca una deshidratación de los tejidos y trombosis de los vasos sanguíneos. Puede seleccionarse una onda de forma ciega capaz de aunar las ventajas del modo corte y coagulación. Hay que fijar con seguridad en el paciente una placa como «toma de tierra» para que el bisturí/coagulador eléctrico unipolar funcione adecuadamente, y para evitar una lesión por quemadura térmica al paciente en el punto de reentrada de corriente por el electrodo.

El bisturí eléctrico bipolar establece un circuito corto entre los extremos del instrumento, bien una pinza o un tractor de tejidos, sin necesidad de la placa de toma de tierra. El tejido sujetado entre los extremos del instrumento cierra el circuito. Al generar calor que solo afecta al tejido dentro de este circuito corto, se consigue una coagulación térmica precisa. El bisturí eléctrico bipolar es más efectivo que el monopolar para coagular los vasos sanguíneos, porque añade la ventaja mecánica de la compresión del tejido entre los extremos del instrumento. El bisturí eléctrico bipolar es particularmente útil para realizar una intervención en la que conviene evitar la lesión térmica colateral o el fenómeno de arco voltaico.

Láser

El láser utiliza fotones para excitar las moléculas cromóforas dentro del tejido diana, generando energía cinética que se libera en forma de calor, que provoca desnaturalización de las proteínas y necrosis por coagulación. Esto sucede sin demasiado daño colateral al tejido circundante. Puede aplicarse sobre la superficie del tejido diana o en su espesor con una sonda de fibra óptica colocada con precisión guiada con un método de imagen. Se puede modular la energía generada y la profundidad de penetración en el tejido según la potencia seleccionada y el fotón elegido para una tarea concreta. El efecto del láser puede amplificarse con agentes fotosensibilizantes. Los láseres utilizados con más frecuencia en la actualidad son el de argón, dióxido de carbono y granate aluminio neodimio-itrio (Nd-YAG). La profundidad de penetración de la energía en el órgano diana es menor con el láser argón, moderada con el láser de dióxido de carbono, y mayor con el láser Nd-YAG.

La fotocoagulación láser intersticial es una tecnología láser reciente. Con una (o varias) fibra óptica colocada con precisión dentro del tejido diana, se aplica luz láser que es absorbida por la estructura y el tejido circundante. El grado de absorción dentro y alrededor del tejido diana depende de la longitud de onda del láser seleccionado y de las propiedades ópticas específicas del tejido. Las propiedades ópticas de diferentes tumores o tejidos son muy diferentes según su composición

y densidad, grado de fibrosis del parénquima, vascularidad y presencia o ausencia de necrosis.

Coagulador con haz de argón

Este sistema crea un circuito eléctrico monopolar entre una sonda manual y el tejido diana al establecer un flujo lento de electrones a través de un canal de gas argón ionizado y eléctricamente activado. Este gas argón de flujo elevado conduce la corriente eléctrica al tejido diana y genera una coagulación térmica del tejido diana. La profundidad de penetración térmica del tejido varía de fracciones de milímetro a un máximo de 6 mm, según estos tres factores:

1. Potencia seleccionada.
2. Distancia entre la sonda y el tejido diana.
3. Duración de aplicación.

El control manual suele ir combinado con el Bovie regular, que permite conseguir una coagulación del tejido más concentrada para cualquiera de estos vasos sanguíneos. El gas argón arrastra la sangre de la superficie del tejido diana, por lo que la coagulación con haz de argón resulta más eficaz en el parénquima hemorrágico de un órgano. Este mismo mecanismo mejora también la visibilidad. Se utiliza con más frecuencia para tratar la hemorragia del parénquima de un órgano, sobre todo del hígado, pero también puede emplearse para el bazo, riñón o cualquier otro órgano sólido con superficie rezumante.

Terapia fotodinámica

La terapia fotodinámica es un tratamiento novedoso que permite destruir las células tumorales y que recientemente se ha empezado a utilizar para erradicar las células metaplásicas. Comienza con la administración de un fotosensibilizador con afinidad específica que se concentra en última instancia en el tejido diana. A continuación, se activa el fotosensibilizador con una fuente lumínica de una longitud de onda determinada, que induce la generación de radicales libres citotóxicos para el tejido diana. La terapia fotodinámica se ha utilizado para tratar diferentes tipos de neoplasias en fases avanzadas, fundamentalmente como medida paliativa, aunque también se ha empleado para tratar algunos tumores quimiorresistentes. La literatura recoge otras aplicaciones, como el tratamiento precoz del cáncer de pulmón de células no pequeñas detectado radiológicamente, el cáncer de páncreas, los carcinomas epidermoides y de células basales de la piel, el cáncer vesical superficial recidivante, el cáncer de mama que invade la pared torácica, e incluso las recidivas del cáncer de mama en la pared torácica. Recientemente se han ampliado sus aplicaciones para incluir el tratamiento de procesos no tumorales como el esófago de Barrett y la psoriasis.⁴⁵

Técnicas de ondas de sonido de alta frecuencia

El ultrasonido ha tenido un gran impacto en la práctica de la medicina moderna. Tiene diferentes funciones según la frecuencia del ultrasonido generado por una máquina. A baja potencia no produce daño tisular y se usa principalmente con fines diagnósticos. A alta frecuencia puede usarse para diseccionar, cortar y coagular. Existen diferentes aparatos de ultrasonido de alta frecuencia para la actividad quirúrgica.

Otra aplicación beneficiosa de la tecnología de onda de sonido es la litotricia por onda de choque extracorpórea. Se ha utilizado para el tratamiento de la coledocistitis y nefrolitiasis. Se coloca al paciente en una bañera de agua y se genera y concentra una onda acústica de choque de alta energía mediante tecnología piezoeléctrica o electromagnética. La interfaz agua-tejido permite que la onda atraviese el tejido sano sin lesionarlo. Se concentra mediante ultrasonido la energía de la onda de choque sobre el cálculo patológico, lo que produce la fragmentación del cálculo, que así ya puede pasar por el uréter.

Bisturí armónico

El bisturí armónico es un instrumento que emplea tecnología ultrasónica para la disección de tejidos de forma bipolar con un mínimo daño colateral de los tejidos. El aparato vibra a una frecuencia elevada, habitualmente alrededor de 55.000 veces por segundo, para cortar el tejido. La vibración de alta frecuencia de las moléculas del tejido genera presión y fricción en el tejido, lo que produce calor y desnaturalización de las proteínas. Este sistema ha conseguido el reconocimiento de los cirujanos gracias a esta capacidad única de diseccionar el tejido y coagular pequeños vasos sanguíneos simultáneamente con una mínima transferencia de energía al tejido vecino. Se ha utilizado en muchos tipos diferentes de cirugía mínimamente invasiva, y sus indicaciones se han ampliado recientemente también a numerosas técnicas de cirugía abierta.

Aparatos de cavitación ultrasónica

El aspirador quirúrgico ultrasónico Cavitron es un instrumento ultrasónico que emplea energía ultrasónica de baja frecuencia para fragmentar y diseccionar el tejido con bajo contenido en fibra. Se trata básicamente de una sonda ultrasónica combinada con un aspirador, por lo que funciona como un vibrador acústico y un aspirador al mismo tiempo. Este aspirador quirúrgico ultrasónico tiene aplicaciones variadas. Puede ser un instrumento quirúrgico efectivo para las intervenciones sobre el hígado y páncreas sin lesionar el tejido vecino porque fragmenta y aspira el tejido con bajo contenido en colágeno y alto contenido de agua. En comparación con la técnica de disección con otros instrumentos como un bisturí o un coagulador, las ventajas de este aparato son una menor pérdida de sangre, una mejor visibilidad, y una reducción del daño tisular colateral. Se ha utilizado este aparato para reseca lesiones en el hígado no cirrótico y tumores pancreáticos, sobre todo aquellos pequeños tumores endocrinos localizados en el interior de un páncreas sano sin fibrosis. También se ha usado para la nefrectomía parcial, esplenectomía de rescate, intervenciones en cabeza y cuello, y tratamiento de muchos tumores ginecológicos.

Ablación por radiofrecuencia

La energía de radiofrecuencia puede usarse para la ablación de tejido con intención curativa o paliativa en diferentes tipos de cáncer. También resulta efectiva para problemas benignos como la neuralgia, dolor óseo, y arritmias cardíacas (p. ej., fibrilación auricular). El mecanismo básico de aplicación de la radiofrecuencia es la colocación de un electrodo(s) en o sobre el tejido diana para transmitir una corriente alterna de alta frecuencia en el rango de 350 a 500 kHz. Los movimientos direccionales alternos rápidos de los iones liberan energía cinética. Esta puede elevar la temperatura del tejido diana por encima de los 100 °C y provocar una desnaturalización de las proteínas, deshidratación y necrosis por coagulación, con un sensor incorporado que detiene la transmisión de la corriente de forma automática al alcanzar un punto determinado, lo que previene el sobrecalentamiento y el daño colateral no deseado. El uso principal de esta modalidad es para los tumores del parénquima hepático. Sus aplicaciones se han ampliado a los tumores del pulmón, riñón, glándula suprarrenal, mama, tiroides, páncreas y hueso. Las indicaciones de la radiofrecuencia seguirán ampliándose en el futuro, porque es una técnica barata que puede emplearse con fiabilidad para destruir grandes masas tumorales.

Crioblación

La crioterapia puede aplicarse por vía tópica para tratar lesiones o tumores cutáneos, o de forma intersticial para la ablación de lesiones hepáticas. Destruye las células mediante un proceso de congelación y

descongelación. Gracias a la circulación de nitrógeno líquido o argón a través de una sonda colocada sobre o dentro de la lesión diana, resulta posible congelar el tejido a una temperatura de -35°C o más baja. El daño celular se debe a la descomposición de las estructuras celulares con formación de cristales de hielo durante la fase de congelación, y a la degradación durante el proceso de descongelación. La isquemia del tejido por alteración localizada de la circulación, el desplazamiento del agua y electrólitos *in situ*, y la desnaturalización de las proteínas contribuyen también al daño tisular inducido por la crioterapia. Las lesiones en contacto con vasos mayores pueden ser difíciles de tratar con esta técnica debido al efecto de contracción por calor introducido por la sangre circulante. A pesar de ello, ha demostrado su eficacia para el tratamiento de lesiones primarias y secundarias irresecables del hígado. El inconveniente principal de la crioterapia intersticial es el coste. Suele ser necesaria una anestesia general para la intervención, el material es más caro que el del sistema de radiofrecuencia, y el procedimiento es más lento. También puede haber complicaciones como la hemorragia por fractura del tejido. La crioablación se emplea actualmente para tratar tumores sólidos en pulmón, hígado, mama, riñón y próstata.

Ablación por microondas y radiocirugía

La coagulación por microondas se consigue con un generador que transmite energía microondas a una frecuencia de 2.450 MHz mediante una sonda colocada bajo control de imagen en el interior de un órgano o tejido diana. Se crea un campo eléctrico con alternancia rápida dentro del tejido diana, que induce el movimiento de moléculas polares en el tejido, como el agua. La energía cinética se disipa en forma de calor, lo que produce necrosis por coagulación. Su aplicación inicial fueron las lesiones hepáticas. No obstante, sus indicaciones se han ampliado al tratamiento de arritmias cardíacas, hiperplasia prostática, hemorragia endometrial, esterilización de márgenes óseos y nefrectomía parcial. El principal factor limitante es que la superficie que puede extirparse es muy pequeña, por lo que es necesario repetir múltiples veces la introducción de la sonda de microondas para tratar una lesión única.³⁷

La herramienta principal de la radiocirugía es el bisturí gamma, y su ámbito de aplicación principal es la neurocirugía. Esta herramienta permite concentrar de forma estereotáctica a una zona diminuta del interior del encéfalo más de 200 fuentes separadas de radiación gamma de alta energía dispuestas en un sistema circular. Es esencial para evitar una lesión del tejido encefálico sano que la cabeza permanezca inmóvil gracias a un sistema externo de sujeción. Esta capacidad de destruir zonas definidas en el interior del encéfalo se aplica al tratamiento de las neoplasias benignas y malignas del encéfalo, malformaciones arteriovenosas, y epilepsia.

CIRUGÍA AMBULATORIA

En los últimos 25 años, la cirugía ambulatoria se ha convertido en una práctica muy corriente. Se calcula que hasta un 75% de las intervenciones electivas son actualmente ambulatorias, lo que significa que el paciente no tiene que pasar la noche en el hospital tras la operación. Incluso aquellos pacientes que necesitan un período de hospitalización postoperatoria tras la intervención suelen ingresar en el hospital después de la cirugía. La cirugía ambulatoria se puede llevar a cabo en el quirófano de un gran hospital, en un centro de cirugía ambulatoria independiente, o incluso en la consulta de un médico. Normalmente, el paciente suele someterse también a una evaluación preoperatoria de tipo ambulatorio, y el cirujano debe extremar la coordinación para poder garantizar que dicha evaluación se realiza y se completa oportunamente. El equipo de anestesia debe evaluar a aquellos pacientes con trastornos comórbidos significativos por lo

menos 1 día antes de la intervención planificada (cuadro 11-3).⁴⁶ Las directrices para la monitorización perioperatoria son similares con independencia de las circunstancias, y deben adecuarse a la complejidad de la intervención y a las alteraciones comórbidas del paciente. Además, para la disposición postoperatoria del paciente, hay que tener en cuenta la distancia desde el centro quirúrgico, así como a las personas que vigilarán al paciente.

CUADRO 11-3 Circunstancias en las que puede recomendarse una evaluación perioperatoria antes del día de la cirugía

Generales

- Trastorno médico que impide al paciente desarrollar su actividad cotidiana normal
- Procesos médicos que han requerido una asistencia o una monitorización continuas a domicilio durante los 6 últimos meses
- Hospitalización durante los 2 últimos meses por un trastorno agudo o por la exacerbación de un trastorno crónico

Cardiocrulatorias

- Antecedentes de angina, arteriopatía coronaria, infarto de miocardio
- Arritmias sintomáticas
- Hipertensión arterial mal controlada (diastólica $<110\text{ mmHg}$, sistólica $<160\text{ mmHg}$)
- Antecedentes de insuficiencia cardíaca congestiva

Respiratorias

- Asma/enfermedad pulmonar obstructiva crónica que requiere medicación crónica o con una exacerbación aguda y progresión en los 6 últimos meses
- Antecedentes de cirugía mayor de las vías respiratorias o anatomía inusual de las vías respiratorias
- Tumor u obstrucción de vías respiratorias altas o bajas
- Antecedentes de dificultad respiratoria crónica que obligan a la asistencia o monitorización ventilatoria a domicilio

Endocrinas

- Diabetes mellitus insulino dependiente
- Trastornos suprarrenales
- Tiroidopatía activa

Neuromusculares

- Antecedentes de un trastorno convulsivo u otra alteración significativa del sistema nervioso central (p. ej., esclerosis múltiple)
- Antecedentes de miopatía u otros trastornos musculares

Hepáticas

- Cualquier trastorno o compromiso hepatobiliar activo

Musculoesqueléticas

- Cifosis o escoliosis causantes de compromiso funcional
- Alteraciones de la articulación temporomandibular
- Lesión de la columna cervical o torácica

Oncológicas

- Pacientes que reciben quimioterapia
- Otro proceso oncológico con un compromiso fisiológico residual significativo

Gastrointestinales

- Obesidad masiva ($<140\%$ del peso corporal ideal)
- Hernia hiatal
- Reflujo gastroesofágico sintomático

En general, si la intervención se lleva a cabo con anestesia local y sin sedación se puede enviar a casa al paciente sin ningún problema. La necesidad de controlar el dolor postoperatorio con narcóticos puede mermar la capacidad del paciente para desplazarse, una circunstancia que se debe considerar a la hora de decidir si se le envía a su casa. Todo paciente que reciba sedación o un anestésico general, o ambas cosas, necesita como mínimo que le lleven a su casa. Si es posible, el paciente deberá disponer de una persona responsable que se quede con él por la noche en la misma residencia. También en este caso, la necesidad de prescribir narcóticos, así como cualquier restricción o limitación que se deriven de la intervención efectuada, influirá en la capacidad del paciente para desempeñar las tareas domésticas. Los pacientes que no puedan mantener la ingesta oral tras la cirugía (ya sea por la propia operación o por la necesidad de ventilación postoperatoria) o que necesiten analgésicos i.v. u otra medicación contra el dolor por vía no oral, deben quedar hospitalizados tras la intervención. La necesidad de asistencia postoperatoria influirá en la elección del centro escogido para llevar a cabo la intervención.

BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA

Caprini JA: Venous thromboembolism in surgery—a preventable complication. Introduction. *Am J Surg* 199;S1-S2, 2010.

Perspectiva general de la tromboembolia venosa y su prevención y tratamiento en poblaciones quirúrgicas.

Eagle KA, Berger PB, Calkins H, et al: ACC/AHA guideline update on perioperative cardiovascular evaluation for noncardiac surgery: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1996 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery). *Circulation* 105:1257-1267, 2002.

Directrices basadas en pruebas para la evaluación cardiovascular perioperatoria durante la cirugía extracardíaca, actualizadas en 2002 por el American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines.

Fleisher LA, Rosenbaum SH: Perioperative patient care. *Med Clin North Am* 93:xiii-xiii10, 2009.

Visión general de los componentes de la consulta médica de un potencial candidato a cirugía.

Gould JC, Melvin WS: Advances and controversies in minimally invasive surgery. *Surg Clin North Am* 88:xv-xv10, 2008.

Visión general de los principios básicos inherentes a la tecnología utilizada habitualmente en el quirófano y con fines diagnósticos.

Khuri SF, Henderson WG, Daley J, et al: The patient safety in surgery study: Background, study design, and patient populations. *J Am Coll Surg* 204:1089-1102, 2007.

Este número del *Journal of the American College of Surgeons* está constituido por diversos artículos que presentan los resultados de este importante estudio que puso a prueba la posibilidad de aplicación y la validez del National Surgical Quality Improvement Program (NSQIP) fuera del ámbito del VA.

Napolitano LM, Bass BC: Risk-adjusted outcomes and perioperative care. *Surg Clin North Am* 85(6):1341-1346, 2005.

Revisión de los problemas perioperatorios de pacientes, cirujanos y anestesiólogos, incluyendo un análisis de temas como el ajuste de riesgos, los sistemas hospitalarios y la seguridad de los pacientes.

BIBLIOGRAFÍA

- Halaszynski TM, Juda R, Silverman DG: Optimizing postoperative outcomes with efficient preoperative assessment and management. *Crit Care Med* 32:S76-S86, 2004.
- Khuri SF, Henderson WG, Daley J, et al: Successful implementation of the Department of Veterans Affairs' National Surgical Quality Improvement Program in the private sector: The Patient Safety in Surgery study. *Ann Surg* 248:329-336, 2008.
- Akhtar S, Silverman DG: Assessment and management of patients with ischemic heart disease. *Crit Care Med* 32:S126-S136, 2004.
- Eagle KA, Berger PB, Calkins H, et al: ACC/AHA guideline update for perioperative cardiovascular evaluation for noncardiac surgery—executive summary: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1996 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery). *J Am Coll Cardiol* 39:542-553, 2002.
- Mangano DT, Layug EL, Wallace A, et al: Effect of atenolol on mortality and cardiovascular morbidity after noncardiac surgery. Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group. *N Engl J Med* 335:1713-1720, 1996.
- Devereaux PJ, Yang H, Yusuf S, et al: Effects of extended-release metoprolol succinate in patients undergoing non-cardiac surgery (POISE trial): A randomised controlled trial. *Lancet* 371:1839-1847, 2008.
- Fleischmann KE, Beckman JA, Buller CE, et al: 2009 ACCF/AHA focused update on perioperative beta blockade. *J Am Coll Cardiol* 54:2102-2128, 2009.
- Biccard BM: Relationship between the inability to climb two flights of stairs and outcome after major non-cardiac surgery: Implications for the pre-operative assessment of functional capacity. *Anaesthesia* 60:588-593, 2005.
- Dimick JB, Chen SL, Taheri PA, et al: Hospital costs associated with surgical complications: A report from the private-sector National Surgical Quality Improvement Program. *J Am Coll Surg* 199:531-537, 2004.
- Khuri SF, Henderson WG, DePalma RG, et al: Determinants of long-term survival after major surgery and the adverse effect of postoperative complications. *Ann Surg* 242:326-341, 2005.
- Johnson RG, Arozullah AM, Neumayer L, et al: Multivariable predictors of postoperative respiratory failure after general and vascular surgery: Results from the Patient Safety in Surgery study. *J Am Coll Surg* 204:1188-1198, 2007.
- Joseph AJ, Cohn SL: Perioperative care of the patient with renal failure. *Med Clin North Am* 87:193-210, 2003.
- Rizvon MK, Chou CL: Surgery in the patient with liver disease. *Med Clin North Am* 87:211-227, 2003.
- Yerdel MA, Koksoy C, Aras N, et al: Laparoscopic versus open cholecystectomy in cirrhotic patients: A prospective study. *Surg Laparosc Endosc* 7:483-486, 1997.
- Ahmed Z, Lockhart CH, Weiner M, et al: Advances in diabetic management: Implications for anesthesia. *Anesth Analg* 100:666-669, 2005.

15. Turina M, Christ-Crain M, Polk HC, Jr: Impact of diabetes mellitus and metabolic disorders. *Surg Clin North Am* 85:1153-1161, ix, 2005.
16. Carr A, Cooper DA: Adverse effects of antiretroviral therapy. *Lancet* 356:1423-1430, 2000.
17. Simon TL, Alverson DC, AuBuchon J, et al: Practice parameter for the use of red blood cell transfusions: Developed by the Red Blood Cell Administration Practice Guideline Development Task Force of the College of American Pathologists. *Arch Pathol Lab Med* 122:130-138, 1998.
18. Kearon C, Hirsh J: Management of anticoagulation before and after elective surgery. *N Engl J Med* 336:1506-1511, 1997.
19. Douketis JD, Berger PB, Dunn AS, et al: The perioperative management of antithrombotic therapy: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (8th Edition). *Chest* 133:299S-339S, 2008.
20. Geerts WH, Heit JA, Clagett GP, et al: Prevention of venous thromboembolism. *Chest* 119:132S-175S, 2001.
21. Muntz JE, Michota FA: Prevention and management of venous thromboembolism in the surgical patient: options by surgery type and individual patient risk factors. *Am J Surg* 199:S11-S20, 2010.
22. Marcantonio ER, Goldman L, Mangione CM, et al: A clinical prediction rule for delirium after elective noncardiac surgery. *JAMA* 271:134-139, 1994.
23. Abir F, Bell R: Assessment and management of the obese patient. *Crit Care Med* 32:S87-S91, 2004.
24. Bratzler DW, Houck PM, Richards C, et al: Use of antimicrobial prophylaxis for major surgery: Baseline results from the National Surgical Infection Prevention Project. *Arch Surg* 140:174-182, 2005.
25. Weed HG: Antimicrobial prophylaxis in the surgical patient. *Med Clin North Am* 87:59-75, 2003.
26. Mercado DL, Petty BG: Perioperative medication management. *Med Clin North Am* 87:41-57, 2003.
27. Ang-Lee MK, Moss J, Yuan CS: Herbal medicines and perioperative care. *JAMA* 286:208-216, 2001.
28. Brady M, Kinn S, Stuart P: Preoperative fasting for adults to prevent perioperative complications. *Cochrane Database Syst Rev* (4):CD004423, 2003.
29. Diks J, van Hoorn DE, Nijveldt RJ, et al: Preoperative fasting: An outdated concept? *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 29:298-304, 2005.
30. Melis GC, van Leeuwen PA, von Blomberg-van der Flier BM, et al: A carbohydrate-rich beverage prior to surgery prevents surgery-induced immunodepression: A randomized, controlled, clinical trial. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 30:21-26, 2006.
31. Wijeyesundera DN, Bender JS, Beattie WS: Alpha-2 adrenergic agonists for the prevention of cardiac complications among patients undergoing surgery. *Cochrane Database Syst Rev* (4):CD004126, 2009.
32. Rosenberger P, Shernan SK, Body SC, et al: Utility of intraoperative transesophageal echocardiography for diagnosis of pulmonary embolism. *Anesth Analg* 99:12-16, 2004.
33. Lieberman P: Anaphylactic reactions during surgical and medical procedures. *J Allergy Clin Immunol* 110:S64-S69, 2002.
34. Rosenbaum HK, Miller JD: Malignant hyperthermia and myotonic disorders. *Anesthesiol Clin North America* 20:623-664, 2002.
35. Makary MA, Sexton JB, Freischlag JA, et al: Patient safety in surgery. *Ann Surg* 243:628-632, 2006.
36. Michaels RK, Makary MA, Dahab Y, et al: Achieving the National Quality Forum's "Never Events": Prevention of wrong site, wrong procedure, and wrong patient operations. *Ann Surg* 245:526-532, 2007.
37. Jeran L: Patient temperature: An introduction to the clinical guideline for the prevention of unplanned perioperative hypothermia. *J Perianesth Nurs* 16:303-304, 2001.
38. Edwards PS, Lipp A, Holmes A: Preoperative skin antiseptics for preventing surgical wound infections after clean surgery. *Cochrane Database Syst Rev* (3):CD003949, 2004.
39. Darouiche RO, Wall MJ, Jr, Itani KM, et al: Chlorhexidine-alcohol versus povidone-iodine for surgical site antisepsis. *N Engl J Med* 362:18-26, 2010.
40. Hebert PC, Wells G, Tweeddale M, et al: Does transfusion practice affect mortality in critically ill patients? Transfusion Requirements in Critical Care (TRICC) Investigators and the Canadian Critical Care Trials Group. *Am J Respir Crit Care Med* 155:1618-1623, 1997.
41. DeCherney AH, diZerega GS: Clinical problem of intraperitoneal postsurgical adhesion formation following general surgery and the use of adhesion prevention barriers. *Surg Clin North Am* 77:671-688, 1997.
42. Vrijland WW, Tseng LN, Eijkman HJ, et al: Fewer intraperitoneal adhesions with use of hyaluronic acid-carboxymethylcellulose membrane: A randomized clinical trial. *Ann Surg* 235:193-199, 2002.
43. Mizuno H, Takeda A, Uchinuma E: Creation of an acellular dermal matrix from frozen skin. *Aesthetic Plast Surg* 23:316-322, 1999.
44. Friedman SG, Pellerito JS, Scher L, et al: Ultrasound-guided thrombin injection is the treatment of choice for femoral pseudoaneurysms. *Arch Surg* 137:462-464, 2002.
45. Salo JA, Salminen JT, Kiviluoto TA, et al: Treatment of Barrett's esophagus by endoscopic laser ablation and antireflux surgery. *Ann Surg* 227:40-44, 1998.
46. Pasternak LR: Preoperative screening for ambulatory patients. *Anesthesiol Clin North America* 21:229-242, 2003.