

Consenso de evaluación del riesgo cardiovascular en cirugía no cardíaca

Coordinador

Dr. Juan Krauss

Secretario

Dr. Mariano Falconi

Comité de Redacción

Dr. José Luis Barisani

Dr. Ricardo Levin

Dr. Eduardo Sampó

Dr. Luis Vidal

Integrantes

Dr. Luis María Amuchástegui

Dr. Carlos Boissonnet

Dr. Carlos Caraballo

Dr. Ricardo Iglesias

Dr. Osvaldo Masoli

Dr. Eduardo Mele

Dr. Horacio Pomés Iparraguirre

Dra. Ana Salvati

Dr. Alejandro Sarries

Dra. Diana Solanot

Dr. Jorge Trainini

Comité Organizador

Área de Normatizaciones y Consensos (SAC)

La evaluación del riesgo cardiovascular preoperatorio en la cirugía no cardíaca es una consulta frecuente en la práctica diaria y las complicaciones cardiovasculares son una de las principales causas de morbimortalidad en el posoperatorio. Esto tiene implicaciones clínico-quirúrgicas, económicas y médico-legales.

De las complicaciones posoperatorias, las más frecuentes son las respiratorias, pero las más graves suelen ser las cardiovasculares, en general asociadas con eventos coronarios agudos. En los países industrializados se estima que en pacientes no seleccionados sometidos a cirugía general, el 30% tienen coronariopatía establecida o riesgo alto de presentarla y que el 3% a 5% tendrán complicaciones cardíacas asociadas con eventos coronarios. (1)

La evaluación preoperatoria tiene dos objetivos complementarios. El primero es estratificar a los pacientes en función de las posibles complicaciones perioperatorias de la cirugía que deberán enfrentar y adoptar las eventuales medidas para reducirlas. Un segundo objetivo, no menos importante, es identificar a los pacientes con factores de riesgo cardiovasculares o portadores de diversas cardiopatías, que se beneficiarán con su tratamiento en el largo plazo, independientemente de la conducta que se adopte para la cirugía en cuestión.

El cardiólogo a cargo de la evaluación prequirúrgica debe tener una visión a corto plazo orientada al riesgo basal del paciente y a la cirugía que va a enfrentar y una visión a largo plazo que sigue los mismos criterios que la práctica diaria en cuanto a evaluación clínica y tratamientos preventivos. Muchas veces, para el paciente ésta es su primera evaluación cardiológica y la adopción de medidas de prevención primaria cuando están indicadas puede evitar o retrasar eventos cardiovasculares futuros. La detección precoz de una cardiopatía facilitará su tratamiento con la consiguiente mejoría en el pronóstico. Este consenso está orien-

tado al primer punto: la estratificación del riesgo cardiovascular preoperatorio.

La intención de estas guías no es la de reemplazar el criterio del médico responsable ante el paciente individual, ya que estas recomendaciones no son dogmáticas, sino que constituyen normas generales tendientes a aconsejar conductas. Por otra parte, la implementación de las medidas diagnósticas y terapéuticas recomendadas puede verse afectada por la disponibilidad y la experiencia del medio en que se encuentre el médico responsable y puede sufrir cambios en el tiempo de acuerdo con la aparición de nuevas evidencias científicas.

Como en otros Consensos de la SAC, el **grado de acuerdo** alcanzado se clasificó:

Clase I: condiciones para las cuales hay acuerdo general acerca de que el método/procedimiento está justificado/indicado. Una indicación de clase I no significa que el procedimiento sea el único aceptable.

Clase II: condiciones para las cuales hay divergencia de opinión con respecto a la justificación del método/procedimiento en términos de valor o propiedad. Aceptable, de eficacia incierta, puede ser controversial.

Clase III: condiciones para las cuales hay acuerdo general de que el método/procedimiento no está habitualmente indicado/justificado o puede resultar peligroso.

ESTRATIFICACIÓN DE RIESGO CLÍNICO

Edad: es una variable independiente de riesgo, pero que si se considera en forma aislada del estado general y funcional, tiende a sobrevalorar las potenciales complicaciones. Las cirugías generales son un 50% más frecuentes en mayores de 65 años y a mayor edad hay mayor comorbilidad y menor reserva funcional. Una de las formas de evaluar el "estado general" es la utilización del Score ASA (American Society of Anesthesiology) (Tabla 1). Ha sido justamente cuestionado por su subjetividad; sin embargo, los 41 años transcurridos desde su publicación original demuestran su vigencia, aun cuando no es capaz de predecir mortalidad. (2) El estado funcional hace referencia fundamentalmente al grado de autovalidez (independencia) que tiene la persona para desarrollar tareas habituales y existen diversos índices para estimarlo.

Sexo: en general no hay diferencias en la evolución perioperatoria en función del sexo, si bien debe considerarse que la prevalencia de enfermedad coronaria es mayor en hombres.

Enfermedad respiratoria: al igual que como se tratará en la valoración de patología cardiovascular,

TABLA 1
ASA (2)

Escala de estado físico. Sociedad Americana de Anestesiología

Clasificación	Características
ASA I	Sano < 70 años
ASA II	Enfermedad sistémica leve o sano > 70 años
ASA III	Sistémica severa no incapacitante
ASA IV	Sistémica severa incapacitante
ASA V	Paciente moribundo. Expectativa de vida < 24 horas sin la cirugía

es importante considerar el riesgo del paciente y de la cirugía. Respecto del primero, son predictores de complicaciones respiratorias la edad, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, el tabaquismo reciente, el mal estado general, la dependencia funcional, la radiografía anormal de tórax, la insuficiencia renal crónica y la hipoalbuminemia. Respecto de la cirugía, son de mayor riesgo la torácica, la abdominal superior, la aórtica, la vascular periférica, la neurocirugía, la cirugía con anestesia general mayor de 3 horas y las cirugías de emergencia.

En una publicación con aproximadamente 84.000 cirugías, las complicaciones no cardíacas alcanzaron el 12,8% y de ellas las más frecuentes fueron las respiratorias (9,7%), mientras que todas las cardiovasculares alcanzaron el 4,3%. (3)

En la consulta prequirúrgica, los pacientes con tos o disnea deben evaluarse para identificar la causa de los síntomas.

En los fumadores se debe recomendar dejar de fumar 8 semanas antes de la cirugía para permitir la recuperación de los mecanismos de transporte mucociliar, reducir las secreciones y bajar los niveles de monóxido de carbono. La reducción del número de cigarrillos o el abandono menos de 8 semanas antes de la cirugía planeada es de beneficio cuestionable y algunos estudios han demostrado incluso tasas mayores de complicaciones. (4)

La espirometría u otras pruebas de la función pulmonar están indicadas sólo en los casos en los que los resultados modificarían el procedimiento quirúrgico, el manejo anestésico o los cuidados posoperatorios. No hay evidencia que sugiera que las pruebas de la función pulmonar sean útiles para evaluar el riesgo o modificar el manejo en fumadores o en pacientes con broncoespasmo tratado correctamente. Se recomienda la consulta neumonológica previa en pacientes con enfermedad pulmonar moderada o severa, con disnea en reposo o con sibilancias en el momento del examen físico o en aquellos en quienes se considera una neumonectomía.

Enfermedad hematológica: la anemia puede exacerbar una isquemia miocárdica o agravar una insuficiencia cardíaca. Hematocritos inferiores al 28% están asociados con un incremento de la incidencia de isquemia perioperatoria y complicaciones posopera-

torias. Una transfusión en el perioperatorio en pacientes con enfermedad coronaria y/o insuficiencia cardíaca puede reducir la morbilidad perioperatoria. (5)

Enfermedad renal: la insuficiencia renal aumenta la morbimortalidad. La insuficiencia renal crónica se asocia con enfermedad cardíaca y determina un incremento de eventos cardiovasculares. Valores de creatinina de entre 1,5 a 2 mg% se han identificado como factor de riesgo para disfunción renal posoperatoria e incremento de la morbimortalidad a largo plazo. Valores superiores a 2 mg% se han señalado como factor de riesgo independiente para complicaciones cardíacas. (6)

Enfermedad cerebrovascular: aumenta el riesgo quirúrgico general y el riesgo de nuevo accidente cerebrovascular (ACV). El ACV perioperatorio puede deberse a hipoperfusión (pacientes con estenosis fijas del sistema vertebrobasilar o carotídeo, intracraneano o extracraneano), tromboembolia (arteria-arteria, foramen oval permeable, infarto, fibrilación auricular, placas aórticas) y aumento de la trombogenicidad, fenómeno frecuente en el período posquirúrgico. (7) El riesgo de ACV posoperatorio es de aproximadamente el 0,2% en pacientes no seleccionados para cirugía general, del 2,9% en pacientes con ACV previo y del 3,6% en pacientes con estenosis carotídea sintomática.

No existe consenso respecto de cuánto demorar la cirugía electiva luego de un ACV, pero la opinión de expertos apoya un tiempo no menor de un mes, para permitir la recuperación de las áreas de penumbra y la autorregulación cerebral. (7)

Tampoco existe consenso respecto de qué conducta adoptar con pacientes que presentan estenosis carotídea significativa, pero las opiniones orientan a realizar una endarterectomía carotídea o una angioplastia con *stent* en pacientes sintomáticos previo a la cirugía general, mientras que en asintomáticos se sugiere realizar la cirugía general sin intervenir la lesión vascular previamente. (7)

El antecedente de enfermedad cerebrovascular aterosclerótica es un marcador de riesgo de enfermedad coronaria concomitante. En pacientes seleccionados deberá evaluarse la presencia y el riesgo de cardiopatía isquémica por los métodos complementarios apropiados.

Diabetes mellitus: dada la estrecha relación entre la diabetes y la enfermedad vascular, en pacientes diabéticos se recomienda que ante cirugía general se efectúe una búsqueda prolija y eventual detección de enfermedad coronaria y/o carotídea. Los pacientes añosos diabéticos desarrollan con más frecuencia insuficiencia cardíaca posoperatoria. Es fundamental el manejo perioperatorio cuidadoso de los niveles de glucosa y ajustarlos con infusión de insulina sobre la base de determinaciones sanguíneas frecuentes. (8)

Enfermedad cardiovascular

El diagrama de flujo que se representa en la Figura 1 es una orientación sobre la evaluación y los procedi-

mientos sugeridos para el paciente con sospecha de cardiopatía.

A. Enfermedad coronaria: como regla general, los pacientes con enfermedad coronaria se deben tratar según los estándares preestablecidos en consensos cardiológicos anteriores y que hoy forman parte de la práctica cotidiana; o sea, que el evento quirúrgico no condiciona las conductas terapéuticas, salvo en las cirugías de urgencia y/o emergencia.

En un paciente con angina inestable, angina crónica estable en clase funcional avanzada o infarto agudo/reciente (menos de 30 días) se recomienda suspender la cirugía y proceder a los estudios diagnósticos y al tratamiento apropiado.

La presencia de diabetes es otro predictor de riesgo. La enfermedad coronaria conocida en diabéticos constituye el predictor más potente de eventos coronarios perioperatorios.

Otro grupo de pacientes está constituido por los enfermos con vasculopatía periférica: se estima que las dos terceras partes tienen enfermedad coronaria obstructiva en la angiografía. Un estudio con coronariografía de rutina preoperatoria mostró que sólo el 8% de 1.000 pacientes derivados para cirugía vascular periférica tuvieron coronarias normales. La prevalencia de enfermedad de uno, dos y tres vasos o de tronco fue del 23%, el 20% y el 22%, respectivamente (con el 27% de los pacientes con lesiones angiográficamente no significativas). Son entonces estos subgrupos los de mayor riesgo en cirugía no cardíaca. (9, 10)

En coronarios estables debe considerarse la evaluación de la función ventricular y la presencia de isquemia. Si se hubiere realizado recientemente (menos de 1 año) y con resultados favorables, se puede autorizar la cirugía sin otros estudios. Si los estudios no fuesen recientes o si, por el contrario, fuesen desfavorables, deberá procederse a efectuarlos en el primer caso y a aplicar la terapéutica apropiada en el segundo.

El antecedente de una cirugía de revascularización miocárdica en los últimos 5 años es una circunstancia de menor riesgo que el coronario no revascularizado, ya que en estos casos la prevalencia de complicaciones es similar a la de pacientes sin cardiopatía. (12)

Las pruebas de apremio son las mismas que las utilizadas fuera del contexto perioperatorio. La ergometría es un método útil, pero más del 40% no podrán realizarla por tener electrocardiograma basal no interpretable o incapacidad para realizar ejercicio. De los que pueden realizarla, cerca del 30% no alcanzarán el 85% de la frecuencia cardíaca máxima prevista. Las pruebas de imagen con apremio farmacológico tienen entonces, en esta población, particular importancia. (11)

De las pruebas de imagen se dispone de perfusión miocárdica (medicina nuclear), ventriculograma radioisotópico y ecocardiografía de estrés, con ejercicio o

diferentes apremios farmacológicos. Los más utilizados son la perfusión con dipiridamol y el eco-estrés con dobutamina o dipiridamol. El primero es discretamente más sensible y el segundo es más específico. Tienen valores predictivos positivos similares (4%-20% para perfusión y 7%-23% para eco-estrés) y negativos (96%-100% para perfusión y 93%-100% para eco-estrés), por lo que el método por emplear dependerá fundamentalmente de su disponibilidad, de la experiencia del centro, de las preferencias del médico y de las características del paciente. (11-13)

En caso de bloqueo de rama izquierda, los estudios de perfusión con ejercicio muestran una sensibilidad y una especificidad del 78% y del 33%, respectivamente, para el diagnóstico de isquemia. En contraste, los estudios que utilizan fármacos vasodilatadores coronarios (dipiridamol, adenosina) tienen una sensibilidad y una especificidad del 98% y del 84%. Por tal motivo, el estrés farmacológico con dipiridamol es preferible al ejercicio y a la dobutamina en presencia de bloqueo de rama izquierda.

En perfusión, el número de segmentos isquémicos se relaciona con el riesgo de eventos posoperatorios graves. En el eco-estrés, el riesgo aumenta con el número de segmentos isquémicos (*score* de motilidad parietal en el esfuerzo) y con estudios positivos a una frecuencia cardíaca baja (< 60% de la máxima). Los estudios de apremio son más útiles en pacientes con riesgo clínico intermedio (en quienes permite reestratificarlos en subgrupos de riesgo bajo o alto) y en pacientes de riesgo bajo sometidos a cirugías de riesgo alto, en particular si tienen mala capacidad funcional. (11, 12, 14)

Si bien el Holter puede identificar episodios de isquemia silente, en la práctica no se utiliza para estratificar riesgo isquémico preoperatorio. Su utilidad para la valoración respecto de las arritmias y de los trastornos de conducción se desarrollan en el apartado correspondiente.

Los pacientes con estudios de riesgo alto son candidatos para coronariografía y revascularización.

Los pacientes coronarios que no son de riesgo alto se beneficiarán con el uso de betabloqueantes preoperatorios. Existen pequeños estudios aleatorizados y estudios observacionales que demuestran beneficios en cuanto a la reducción de la isquemia perioperatoria, infarto y muerte en el seguimiento. Está en curso la realización de un estudio controlado que compara la utilización de betabloqueantes *versus* la búsqueda sistemática de isquemia y eventual revascularización en pacientes de alto riesgo coronario. Hasta que exista más evidencia, se recomienda la utilización sistemática de betabloqueantes en pacientes coronarios o de riesgo cardiovascular alto, salvo en enfermos con contraindicaciones. Debe evitarse su suspensión en pacientes que lo reciben crónicamente, por el riesgo de efecto rebote que puede desencadenar complicaciones isquémicas serias. Un estudio retrospectivo sugiere que la mortalidad por un infarto perioperatorio es

menor en aquellos que recibieron betabloqueantes en el preoperatorio (OR 0,19, IC 95% 0,04-0,87). (15-18)

Si se planea una revascularización por vía percutánea, deberá posponerse la cirugía programada al menos 6 semanas: éste es el tiempo necesario para la endotelización del *stent* (4 semanas), durante el cual el paciente deberá recibir clopidogrel y aspirina, y dos semanas más para desaparición completa del efecto antiagregante del clopidogrel. Un estudio demostró que la suspensión de estas drogas previo a las cuatro semanas se asocia con una incidencia perioperatoria alta de eventos isquémicos por trombosis del *stent*. Por el contrario, operar con aspirina y clopidogrel se asocia con una tasa alta de hemorragias. (11, 19)

Recomendación para la utilización de betabloqueantes

Clase I

- Continuidad del tratamiento en pacientes con utilización previa de betabloqueantes.

Clase II

- Inicio del tratamiento en pacientes con enfermedad coronaria establecida o riesgo alto de presentarla.
- Inicio del tratamiento en pacientes con hipertensión arterial no controlada.

Clase III

- Inicio del tratamiento en pacientes con contraindicación para betabloqueantes.
- Suspensión del tratamiento en el período perioperatorio, en pacientes tratados crónicamente con betabloqueantes.

B. Arritmias cardíacas: la presencia de arritmias en general no contraindica la cirugía a menos que descompensen al paciente, pero la presencia de determinadas arritmias debe orientar a la búsqueda de cardiopatía de base. Su evaluación y su tratamiento son similares a los del contexto no quirúrgico, por lo que remitimos a los respectivos consensos en la materia.

Los **trastornos de conducción**, si no son de grado avanzado y/o sintomáticos, no suelen representar mayor riesgo. La recomendación de colocación de marcapasos preoperatorio sigue las mismas recomendaciones que en el contexto general no quirúrgico, a cuyo consenso remitimos. (20) El marcapasos transitorio está indicado en pacientes que deben recibir un marcapasos definitivo y que por la urgencia de la cirugía no pueden ser sometidos previamente a su colocación.

Si el paciente es portador de un marcapasos definitivo o un desfibrilador, se recomienda reprogramarlos a un modo de frecuencia fija y anular la función "desfibrilador". Cuando se utiliza electrobisturí, el electrodo de éste debe colocarse lejos del generador del marcapasos y debe evitarse su uso frecuente y sostenido durante la cirugía, así como evitar aplicarlo cercano al dispositivo o los catéteres, ya que puede inhibir el dispositivo o ser detectado como ritmo auri-

cular y generar impulsos a alta frecuencia al ventrículo (en marcapasos bicamerales). En caso de un desfibrilador implantable, podrían generarse descargas al interpretarse como arritmia ventricular sostenida. La colocación de un imán en la piel que recubre el marcapasos suele resolver el problema. Luego de la cirugía se reprogramará el dispositivo a los parámetros habituales. (9) La **fibrilación auricular** tiene un riesgo embólico anual del 5% promedio, pero se ha observado una incidencia mayor de eventos al suspender la anticoagulación en el período perioperatorio, posiblemente por el estado de hipercoagulabilidad que se presenta en este contexto. En pacientes de riesgo embólico alto se recomienda suspender la anticoagulación oral 48 horas antes y determinar la RIN antes de la cirugía o emplear Vit K y plasma fresco si es de urgencia y administrar heparina cuando el cirujano lo autorice, hasta retomar la anticoagulación oral.

C. Insuficiencia cardíaca: la presencia de insuficiencia cardíaca se asocia con incremento del riesgo perioperatorio en cirugía no cardíaca. Los predictores más importantes de insuficiencia perioperatoria son la historia de insuficiencia cardíaca, arritmias, miocardiopatías y diabetes. El principal factor pronóstico en pacientes con insuficiencia cardíaca es el grado de estabilización o compensación preoperatorio. En aquellos con el antecedente de insuficiencia cardíaca, pero que actualmente se encuentran estables, se observa una incidencia baja de complicaciones cardiovasculares, del orden del 5% al 7%, mientras que los pacientes descompensados presentan un número de eventos cardiovasculares cuatro veces superior. Goldman y colaboradores (Tabla 2) le otorgan el puntaje máximo a esta condición (11 puntos), que incluye la detección de tercer ruido o ingurgitación yugular. En estos casos, la mortalidad de causa cardíaca fue del 20%, con un 14% de complicaciones cardíacas significativas.

En una consideración posterior, Detsky y colaboradores (Tabla 3), identifican a la presencia de edema pulmonar, ya sea como antecedente remoto, o de presentación en el mes previo a la cirugía, como un predictor independiente de riesgo para eventos cardíacos perioperatorios en cirugía general. (21) Lee y colaboradores (Tabla 4) también establecen a la insuficiencia cardíaca como un factor significativamente asociado con peor pronóstico perioperatorio. (22). El riesgo de incrementar el deterioro de la función contráctil, vinculado a diversas drogas anestésicas, además de una reserva miocárdica reducida ante el trauma anestésico y quirúrgico y las dificultades que pueden representar el manejo adecuado de grandes volúmenes de líquido resultan la base de la comprensión del incremento del riesgo que se vincula a esta condición.

En presencia de insuficiencia cardíaca descompensada en la evaluación preoperatoria, debe suspenderse toda cirugía electiva para proceder al tratamiento y la estabilización del paciente, que Detsky y colaborado-

TABLA 2
Índice de riesgo cardíaco (Goldman) (40)

Criterios*	Puntos
1) Historia	
Edad > 70 años	5
IAM en últimos 6 meses	10
2) Examen físico	
R3 con galope o IVY	11
Estenosis aórtica severa	3
3) ECG	
Ritmo no sinusal o EV en último ECG	7
> 5 EV/minuto en cualquier momento	7
4) Estado general	
pO ₂ < 60 mm Hg o pCO ₂ > 50 mm Hg,	
K < 3 mEq/L o HCO ⁻³ < 20 mEq/L, BUN > 50	
o creatinina > 3 mg/dl, TGO anormal,	
signos de enfermedad hepática, paciente	
postrado por causa no cardíaca	3
5) Cirugía	
Intraperitoneal, intratorácica o aórtica	3
Cirugía de emergencia	4
Total posible	53

*IAM significa infarto agudo de miocardio, R3 tercer ruido, IVY ingurgitación venosa yugular, EV extrasistolia ventricular, ECG electrocardiograma, pO₂ presión parcial de oxígeno, pCO₂ presión parcial de dióxido de carbono, K potasio, HCO⁻³ bicarbonato, BUN nitrógeno asociado con urea, TGO transaminasa glutámico oxalacética.

Clase	Puntos totales	Complicaciones graves (%)	Muerte cardíaca (%)
I	0-5	0,7	0,2
II	6-12	5	2
III	13-25	11	2
IV	≥ 26	22	56

TABLA 3
Índice multifactorial modificado (21) (Detsky, et al)

Trastorno o antecedente	Puntaje
Enfermedad coronaria	
Infarto de miocardio < 6 meses	10
Infarto de miocardio > 6 meses	5
Angor crónico clase funcional II	10
Angor crónico clase funcional III	20
Angina inestable en los últimos 6 meses	10
Edema agudo de pulmón	
En la última semana	10
Alguna vez	5
Enfermedad valvular aórtica crítica	20
Arritmias	
Ritmo no sinusal	5
Más de 5 EV en cualquier momento prequirúrgico	5
Mal estado general	5
Edad mayor de 70 años	5
Cirugía de emergencia	10

Destky	Puntaje	Riesgo relativo
1	0 a 15	0,43
2	16 a 30	3,38
3	> 30	10,6

TABLA 4
Índice de riesgo cardíaco revisado (Lee) (22)

Factores de riesgo	
1) Cirugía de alto riesgo	
2) Historia de ACV / TIA	
3) Cardiopatía isquémica (no revascularizada)	
4) Insulina preoperatorio	
5) Historia de insuficiencia cardíaca	
6) Creatinina > 2 mg%	
Clase	Tasa eventos (IC 95%)
I (0 factor de riesgo)	0,4 (0,05-1,5)
II (1 factor de riesgo)	0,9 (0,3-2,1)
III (2 factores de riesgo)	6,6 (3,9-10,3)
IV (3 o más factores de riesgo)	11,0 (5,8-18,4)

res recomiendan por un plazo mínimo de una semana antes de la cirugía. El intervalo de tiempo óptimo entre un episodio de edema pulmonar y una cirugía no cardíaca no está determinado, por lo que puede resultar prudente un período de 4 a 6 semanas.

Se recomienda una valoración de la función ventricular si no se dispone de una evaluación reciente. En este sentido, el ecocardiograma, además de la información de la función ventricular, aporta información complementaria sobre otras estructuras. La disfunción ventricular no predice eventos isquémicos perioperatorios, pero sí insuficiencia cardíaca en el período posoperatorio y eventos cardiovasculares en el seguimiento alejado. Como concepto general, puede establecerse que los índices de función sistólica resultarían un buen complemento de la historia y el examen físico, pero no deberían ser la aproximación inicial para detectar pacientes de riesgo alto.

La medicación preoperatoria no debe suspenderse, en particular los betabloqueantes y la digoxina. Cuando el paciente recibe diuréticos en forma crónica, deberá controlarse el ionograma preoperatorio y descartar hipovolemia, que en general se traduce clínicamente como hipotensión ortostática. (11, 23)

Evaluaciones efectuadas en cirugías de riesgo alto, fundamentalmente procedimientos vasculares, refieren mejores resultados en base a la optimización hemodinámica preoperatoria, mediante el empleo preoperatorio de monitorización hemodinámica, con adecuación de las condiciones de carga con volumen, e incremento de la contractilidad en base a drogas inotrópicas. El empleo de rutina de catéteres de Swan-Ganz en pacientes con antecedentes de insuficiencia cardíaca, clínicamente compensados, no resulta necesario, excepto en intervenciones en las que se anticipe una gran pérdida (y reposición) de líquidos. Los pacientes con infarto de miocardio reciente, estenosis aórtica severa, enfermedad coronaria severa no revascularizable y miocardiopatías también podrían beneficiarse con el manejo perioperatorio bajo monitorización hemodinámica, así como de la referi-

da adecuación preoperatoria de las condiciones de carga y la función ventricular (optimización preoperatoria). (24)

Fleisher y Eagle, en una consideración sobre estrategias para reducción del riesgo perioperatorio en cirugía no cardíaca, recomiendan el empleo de agentes betabloqueantes, en diversas poblaciones, entre las que incluyen a aquellos con insuficiencia cardíaca. (25)

En pacientes seleccionados que deben ser sometidos a intervenciones de emergencia se ha propuesto el empleo de balón de contrapulsación. Dichas series, en general de un número limitado de pacientes, refieren la ausencia o el descenso en el número de eventos cardiovasculares mientras el dispositivo se encuentra implantado, con incremento de las complicaciones tras su retiro, por lo que no se recomienda su utilización preventiva. (26)

En pacientes portadores de **miocardiopatía hipertrófica** puede procederse a la intervención con riesgo bajo, con la precaución de evitar en el perioperatorio maniobras o intervenciones farmacológicas que impliquen una reducción del retorno venoso o del volumen intraventricular, lo cual podría incrementar la obstrucción dinámica. Un incremento de la contractilidad actuaría en el mismo sentido, por lo que debe evitarse el empleo de drogas inotrópicas. Se recomienda la profilaxis de endocarditis infecciosa. (27)

D. Hipertensión arterial: el antecedente de hipertensión arterial aumenta el riesgo de hipertensión e hipotensión en el perioperatorio y es predictor de morbimortalidad en algunos estudios retrospectivos, pero no en estudios prospectivos. (28, 29) Los predictores más potentes de hipertensión perioperatoria son la presión arterial diastólica > 110 mm Hg preoperatoria y el tipo de cirugía (vascular, carotídea, intratorácica, intraabdominal). Si bien no se ha demostrado que la hipertensión preoperatoria no controlada aumente el riesgo respecto de los hipertensos controlados, se recomienda la estabilización de las cifras de tensión arterial en el perioperatorio, en particular en pacientes con cifras superiores a 180 mm Hg de sistólica y de 110 mm Hg de diastólica.

La detección de formas leves o moderadas de hipertensión arterial sin lesión de órgano blanco plantea proceder con la intervención quirúrgica planificada; diversos estudios demuestran similitud entre este grupo de pacientes, con poblaciones no hipertensas, respecto de eventos cardiovasculares en el posoperatorio. Se recomienda seguir con las medidas terapéuticas, en especial la medicación durante el período perioperatorio. En este punto se debe ser particularmente cauto con evitar la suspensión de drogas que puedan desarrollar efecto rebote, como betabloqueantes y clonidina, mientras que existe controversia respecto del mantenimiento o no de inhibidores de la enzima convertidora, basada en casos de hipotensión posoperatoria e insuficiencia renal con este grupo de drogas. (12, 30)

La hipertensión sistólica aislada (con presión sistólica superior a 160 mm Hg, pero con valores de diastólica normales) se reconoce como un factor asociado con incremento de complicaciones cardiovasculares y *stroke* en la población general. En el ámbito perioperatorio, un único estudio multicéntrico de pacientes sometidos a revascularización coronaria detectó un incremento del 30% en las complicaciones cardiovasculares, en comparación con pacientes normotensos. Si dicha conclusión puede extenderse a la cirugía no cardíaca, requiere su comprobación en estudios futuros. (31)

Respecto del tratamiento antihipertensivo, los betabloqueantes resultan una opción particularmente interesante en pacientes hipertensos, dada la existencia de evidencias respecto de la regulación efectiva de las cifras tensionales y de la reducción de los episodios isquémicos y de los eventos cardiovasculares en los períodos intraoperatorio y posoperatorio de cirugía no cardíaca. El empleo preoperatorio de este grupo de drogas ha demostrado reducción de la fibrilación auricular y, específicamente en pacientes con enfermedad coronaria conocida o probable, reducción de la morbimortalidad perioperatoria fundamentalmente por reducción de eventos cardiovasculares. (1, 12, 15-17)

La tensión arterial intraquirúrgica y posquirúrgica debería ser cercana al 20% de las cifras preoperatorias, para evitar la hipoperfusión de órganos en pacientes hipertensos, en quienes la autorregulación se encuentra desplazada hacia niveles tensionales mayores. (8, 32)

E. Valvulopatías: la detección de un soplo en la evaluación prequirúrgica debe alertar sobre la presencia de una valvulopatía. Su evaluación, así como la de la función ventricular basal, justifica la realización de un ecocardiograma Doppler, en especial en cirugías de riesgo mediano y alto.

La **estenosis aórtica** grave limita la reserva funcional para aumentar el gasto cardíaco, predispone a isquemia miocárdica (aun con coronarias normales) e insuficiencia cardíaca por falla diastólica. Ante la presencia de una estenosis aórtica severa y sintomática, una cirugía electiva debería posponerse o cancelarse hasta la realización del reemplazo valvular aórtico. En pacientes en quienes el riesgo de este procedimiento resulta muy elevado, o superior al de la cirugía no cardíaca, o el paciente rechaza este procedimiento, o no resulta posible retrasar la intervención no cardíaca hasta después de la cirugía valvular, las opciones que se plantean son dos: realizar una valvuloplastia percutánea y proceder a la cirugía no cardíaca dentro de los tres meses del procedimiento, o realizar la cirugía no cardíaca a pesar de la estenosis aórtica severa, aceptando el riesgo del incremento de la mortalidad quirúrgica (en este último caso se recomienda utilizar un catéter de Swan-Ganz para monitorización hemodinámica perioperatoria). Si bien existen controversias respecto del valor exacto de este procedimiento, su empleo se asoció con resultados favorables. (12, 33)

Los pacientes asintomáticos con estenosis severa plantean un problema sobre el que existe divergencia de opiniones, si bien la mayoría recomienda la resolución quirúrgica de la valvulopatía sobre la base del riesgo de muerte súbita, insuficiencia cardíaca o edema agudo de pulmón asociado con la anestesia general o la propia intervención en este grupo poblacional. Debe considerarse que un número de pacientes están “seudoasintomáticos” por autolimitación; por lo que, si fuera posible, se recomienda realizar una ergometría para valorar la reserva funcional y los síntomas. (7, 33)

El manejo anestésico y hemodinámico intraoperatorio de pacientes con estenosis aórtica severa presenta características particulares: la hipertrofia ventricular se asocia con reducción de la distensibilidad diastólica, que requiere un adecuado volumen de llenado (precarga) con jerarquización de la importancia de la contracción auricular para el llenado ventricular. En el perioperatorio se recomienda:

- 1) Mantener una precarga óptima, ya que el corazón se encuentra eyectando contra una resistencia fija apelando al mecanismo de Frank-Starling para desarrollar mayor fuerza de contracción.
- 2) Evitar la caída de la resistencia periférica, ya que el volumen minuto presenta un límite dado por la estenosis fija, con ocurrencia ante una eventual caída de las resistencias (efecto farmacológico de drogas anestésicas o analgésicas) de hipotensión, que puede comprometer en forma crítica la perfusión de diversos órganos y hacer necesaria la rápida utilización de drogas vasopresoras con efecto alfaadrenérgico (fenilefrina, metaraminol).
- 3) Mantener una contractilidad adecuada.
- 4) Evitar variaciones extremas de la frecuencia cardíaca. La taquicardia incrementará el consumo de oxígeno miocárdico; acortará la diástole con compromiso del llenado de un ventrículo hipertrófico y reducirá la perfusión coronaria. Por su parte, una bradicardia significativa puede comprometer la perfusión sistémica, considerando que el volumen sistólico está fijado por el grado de obstrucción valvular y el volumen minuto depende de una frecuencia cardíaca adecuada para hacer frente a variaciones de la demanda metabólica.
- 5) Preservar el ritmo sinusal, ya que por el desarrollo frecuente de hipertrofia ventricular, la contribución de la contracción auricular resulta de mayor importancia que en otras poblaciones.

La **estenosis mitral** no grave suele tolerarse bien. La estenosis mitral grave justifica una valvuloplastia o una cirugía previas en pacientes que enfrentarán cirugías de riesgo alto o mediano. (33) La posibilidad de un procedimiento percutáneo (valvuloplastia) aparece recomendable, siempre que el *score* para ella resulte apropiado.

El control de la frecuencia cardíaca es particularmente crítico en estos pacientes, ya que el flujo transmitral es enteramente diastólico, período éste que

se acorta con el aumento de la frecuencia, por lo que debe aumentar la presión auricular o caer la presión de fin de diástole ventricular para preservar dicho flujo. El comienzo súbito de una fibrilación auricular, en un paciente con estenosis mitral, puede llevar a un incremento rápido en la presión auricular, con compromiso del llenado ventricular y reducción del volumen minuto cardíaco.

Cambios en la presión arterial o las resistencias periféricas habitualmente se toleran mejor en la estenosis mitral, ya que, en general, estos pacientes presentan función ventricular izquierda normal. La precarga del ventrículo izquierdo, por su parte, depende del grado de estenosis de la válvula mitral y en una extensión menor, de manipulaciones farmacológicas. El efecto de diversas drogas o condiciones clínicas como acidosis o hipoxia pueden incrementar las resistencias pulmonares y llevar a falla del ventrículo derecho, lo cual exige su control cuidadoso.

Las valvulopatías crónicas por sobrecarga de volumen (insuficiencias mitral y aórtica) suelen tolerarse bien, en particular en pacientes con función contráctil conservada. La **insuficiencia aórtica** se beneficia con el uso de vasodilatadores. Los descensos de la frecuencia cardíaca, con el incremento del tiempo diastólico tienden a incrementar la regurgitación y los diámetros ventriculares, mientras que la taquicardia proporcionalmente se tolera mejor.

En la **insuficiencia mitral** se recomienda establecer la etiología, ya que el riesgo es mayor en pacientes con insuficiencia mitral isquémico-necrótica. El control de la frecuencia cardíaca no resulta tan crítico como en la estenosis mitral. La prevención y/o el manejo adecuado de la hipertensión intraoperatoria y posoperatoria resultan un punto clave del manejo perioperatorio de esta población, con requerimiento del empleo de vasodilatadores sistémicos.

Experiencias con el manejo de pacientes embarazadas en trabajo de parto portadoras de insuficiencias aórtica o mitral severas han permitido determinar la respuesta clínica favorable de dicha situación hemodinámica y han planteado la posibilidad de proceder bajo manejo médico apropiado a la cirugía no cardíaca, aun en presencia de reflujo severo. Nuevamente puede recomendarse la realización de monitorización hemodinámica con catéteres arteriales y de Swan-Ganz en caso de situaciones de riesgo alto. (33)

La **estenosis tricuspídea** rara vez ocurre en forma aislada; es de observación más frecuente en pacientes con antecedentes de fiebre reumática y asociada con otras valvulopatías, como estenosis mitral. En los portadores de esta última se impone un control estricto de la frecuencia cardíaca. Estos pacientes requieren una precarga elevada para mantener su volumen minuto. La **insuficiencia tricuspídea** generalmente responde a condiciones de incremento de las resistencias pulmonares y en consecuencia su tratamiento debe estar dirigido a ellas. Se impone el manejo médico preoperatorio basado en la reducción de la

poscarga del ventrículo derecho con vasodilatadores pulmonares.

Respecto del paciente con **prótesis valvulares**, los que tienen prótesis normofuncionantes no deberían plantear problemas preoperatorios, excepto los vinculados a la profilaxis de la endocarditis y el control de la anticoagulación. Respecto de este último punto, deben considerarse dos tipos de pacientes diferenciados en función de una serie de características que los asocian con un riesgo tromboembólico elevado o reducido. Entre los factores asociados con un riesgo mayor se deben considerar:

- 1) Factores asociados con el tipo de prótesis; las válvulas con jaula (tipo Starr-Edwards) o ciertos tipos antiguos de válvulas de disco (tipo Bjork-Shiley) presentan una probabilidad tromboembólica mayor respecto de los tipos más modernos de prótesis (tipo St Jude).
- 2) La ubicación de la válvula; el riesgo es mayor para las prótesis colocadas en posición mitral respecto de las que se encuentran en posición aórtica.
- 3) Factores clínicos del paciente: riesgo incrementado en aquellos con fibrilación auricular o el antecedente de eventos embólicos previos.

Si bien existen evidencias que indican que procedimientos menores (intervenciones dentales o cirugía de catarata) podrían efectuarse sin suspender la anticoagulación, el riesgo asociado de sangrado plantea su suspensión temporaria en la mayoría de las intervenciones. La RIN, que regla el manejo de la anticoagulación, disminuye exponencialmente tras las 24 a 36 horas desde la última dosis anticoagulante, con un descenso menor en pacientes añosos. Si bien la RIN óptima asociada con menor riesgo hemorrágico no se ha determinado, éste variará con el tipo de intervención, si ésta involucra un espacio cerrado, como médula espinal, o cráneo, y el riesgo anticipado de sangrado. Considerando que una RIN menor de 1,5 presenta un riesgo perioperatorio aceptable, aquellos pacientes con una RIN de 2 a 3 llegarán a dicho valor

tras 3 o 4 días de suspensión de la anticoagulación oral. Por lo tanto, éste debería ser el lapso de suspensión preoperatoria de dicumarínicos o warfarina y un poco mayor en pacientes añosos (1 semana).

Pasada la cirugía, la anticoagulación oral o la heparina deben reanudarse según el riesgo tromboembólico del paciente. Los pacientes con riesgo alto deberían mantenerse con heparina endovenosa o subcutánea hasta 6 a 12 horas antes del procedimiento y reanudarla en el posoperatorio temprano.

Todo paciente portador de una valvulopatía debe recibir la correspondiente profilaxis antibiótica frente a procedimientos quirúrgicos con bacteriemia potencial, según recomendaciones de consensos previos. (27, 33)

Sobre la base de las consideraciones analizadas en lo que respecta al **riesgo clínico**, los pacientes se han clasificado en riesgo bajo, mediano y alto (Tabla 5).

ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO DEL PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO

Diversos *scores* han intentado estratificar a los pacientes en subgrupos de riesgo. Cada uno de ellos tienen ventajas y desventajas y en general el poder discriminador es limitado (véanse Tablas 3, 4 y 5). (11) La aproximación al paciente individual puede estar subestimada o sobrestimada por dichos *scores*. Una visión conjunta del riesgo del paciente y de la cirugía por realizar es una estrategia más adecuada, como se expone en el diagrama de flujo (Figura 1). Cada tipo de cirugía representa un grado diferente de agresión para el aparato cardiovascular, que debe considerarse para estratificar el riesgo individual de cada paciente. Los distintos *scores* de riesgo han tenido poca consideración sobre este aspecto y éste puede ser uno de los motivos por el que se han comunicado complicaciones cardiovasculares en muchos pacientes clasificados de riesgo bajo por estos puntajes. (12)

TABLA 5
Estratificación de riesgo clínico (ACC/AHA Task Force [12])

Alto	Intermedio	Bajo
<ul style="list-style-type: none"> - Síndromes coronarios inestables (infarto de miocardio reciente* con isquemia residual significativa; angina inestable o angina crónica severa - clase III/IV-). - Insuficiencia cardíaca descompensada. - Arritmias severas (bloqueo AV de alto grado, arritmias ventriculares sintomáticas en presencia de cardiopatía, arritmias supraventriculares con alta respuesta ventricular). - Enfermedad valvular severa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Angina crónica clase I-II. - Antecedente de infarto de miocardio o presencia de ondas Q en el ECG. - Antecedente de insuficiencia cardíaca. - Diabetes mellitus. - Insuficiencia renal crónica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Edad avanzada. - ECG anormal (hipertrofia de VI, bloqueo de rama izquierda, alteraciones del ST-T, ritmo no sinusal). - Hipertensión arterial no controlada. - Antecedente de accidente cerebrovascular - Baja carga ergométrica (< 4 METS)

*7-30 días

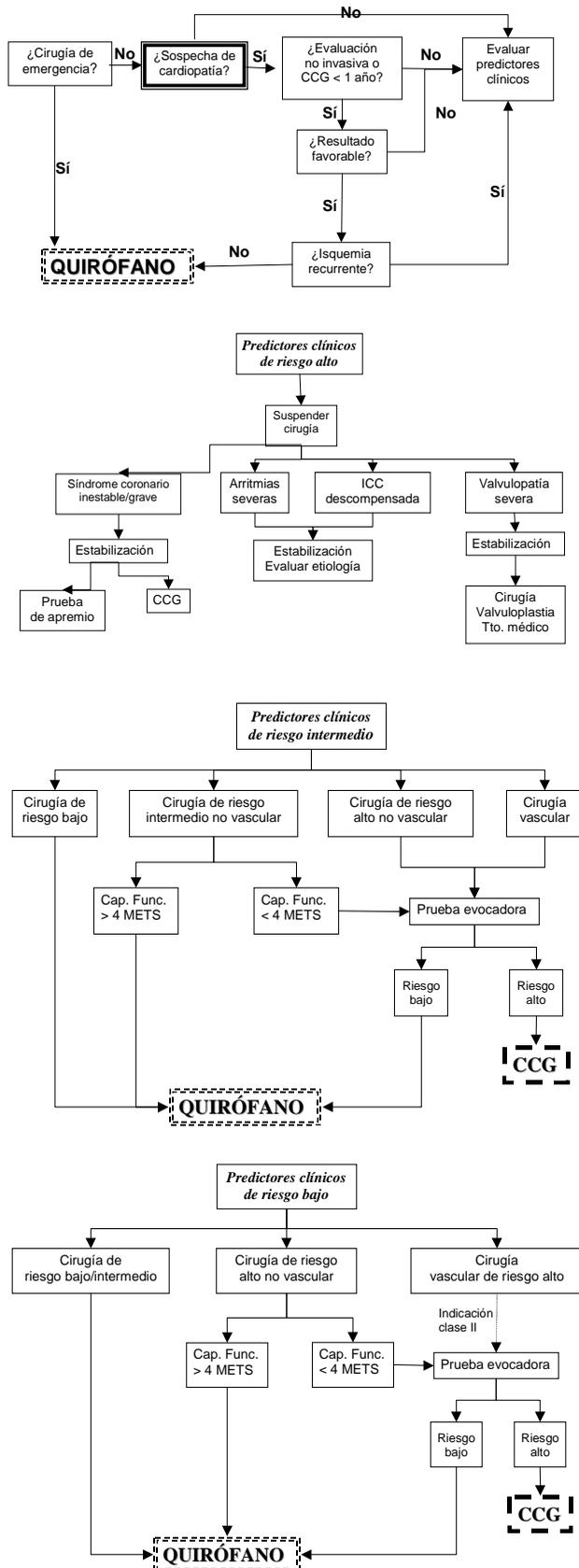


Fig. 1. Diagrama de flujo. Recomendaciones generales para evaluación del riesgo cardiovascular

La comunicación entre el cirujano, el anestesiólogo y el cardiólogo consultante desempeña un papel más que importante en los pacientes de riesgo alto, donde el criterio por seguir en cuanto a la elección de la técnica quirúrgica y el manejo perioperatorio pueden ser determinantes, no sólo del riesgo operatorio, sino también de los resultados alejados.

El riesgo vinculado a la operación está ligado a:

- 1) La condición y la estabilidad con que el paciente llega al quirófano (cirugía de urgencia o electiva).
- 2) La prevalencia de cardiopatía asociada con la condición por la que el paciente es sometido a cirugía (cirugía vascular).
- 3) La magnitud del procedimiento.
- 4) El manejo perioperatorio.

Cirugía de urgencia

El contexto en el que el paciente es sometido a cirugía, su grado de estabilidad clínica y hemodinámica y la posibilidad de una evaluación completa incidirán en los resultados. Una situación de emergencia quirúrgica implica una prevalencia de complicaciones cardíacas 2 a 5 veces más frecuentes que cuando la cirugía es electiva, en especial en ancianos. En la cirugía de un aneurisma de la aorta abdominal se encuentran las mayores diferencias, cuando se comparan los complicados con los operados electivamente, con una brecha en la mortalidad que oscila entre el 2% y el 17%.

Esto responde en gran parte a la gravedad que generalmente presentan estos enfermos en el momento de la intervención y a la imposibilidad de tratarlos y estabilizarlos para que puedan tolerar en mejores condiciones la agresión quirúrgica. Además, los tiempos que se manejan en las urgencias no permiten la evaluación cardiológica adecuada, lo cual agrava la situación.

Cuando el riesgo de la enfermedad supera el de la cirugía, la indicación puede considerarse "semielectiva" y lo aconsejable será la intervención, aun sin una evaluación completa del paciente. Es el caso que se presenta, por ejemplo, en revascularizaciones arteriales por la necesidad de salvar un miembro. Una situación particular la presentan los pacientes portadores de neoplasias malignas, especialmente cuando para definir si la curación es posible se debe esperar a la exploración quirúrgica. A menudo puede plantearse el retraso de la cirugía por el afán de estabilizar completamente al enfermo, realizar evaluaciones y cumplir tratamientos, que pueden incluir procedimientos de revascularización. Debe considerarse que el avance del proceso tumoral más que el riesgo de la cirugía. (12)

Cirugía vascular

Existen factores específicos del paciente, como la incidencia elevada de coronariopatía asociada con esta condición, que determinan una tasa alta de complica-

ciones cardiovasculares. Los síntomas de enfermedad coronaria pueden estar ocultos por la limitación de la actividad que impone la enfermedad arterial periférica. La incidencia de infarto perioperatorio es de sólo el 0,2% en cirugía general cuando se excluyen los pacientes con cardiopatía previa; en cambio, en la cirugía vascular de los miembros inferiores y la aorta abdominal es mucho más frecuente (hasta del 15%) que en otro tipo de procedimientos mayores. (37)

Este aumento de las complicaciones cardíacas se explica en parte porque los pacientes que requieren cirugía vascular comparten los mismos factores de riesgo para la enfermedad coronaria. Por otra parte, los procedimientos suelen ser prolongados y estar asociados con cambios tensionales, en el manejo de líquidos y con mayor trombogenicidad. En la corrección de un aneurisma de la aorta abdominal se agregará además el aumento brusco de la poscarga con caída del gasto cardíaco generado por el clampeo aórtico.

Magnitud del procedimiento

La duración, la complejidad y la agresividad del procedimiento influyen en el riesgo. La morbilidad cardíaca se concentra en los pacientes sometidos a cirugías mayores muy invasivas y radicales en el tórax, el abdomen o en territorios vasculares. Los pacientes sometidos a trasplante de riñón, páncreas o hígado tienen riesgo alto por la magnitud del procedimiento, pero también por la frecuente asociación de comorbilidades. Algo similar sucede con los pacientes sometidos a resecciones pulmonares, muchas veces portadores de EPOC severa.

En cambio, los procedimientos menores poco invasivos, que no incluyen el hemiabdomen superior ni el tórax y que no generan pérdidas sanguíneas importantes ni cambios hidroelectrolíticos, son de menor riesgo.

La isquemia perioperatoria no es infrecuente en pacientes con cardiopatía sometidos a procedimientos mayores. Los enfermos con evidencias de isquemia durante el intraoperatorio y el posoperatorio tienen, en el seguimiento alejado, una tasa mayor de eventos. De esta manera, la cirugía se comporta como una prueba funcional para predecir la evolución a largo plazo.

La isquemia es producto de la respuesta al estrés quirúrgico. Éste produce activación del sistema simpático con descarga adrenérgica y la consiguiente vasoconstricción, taquicardia y aumento del consumo de O₂. Frente a la pérdida sanguínea, la relación aporte-demanda de O₂ se altera, lo cual favorece la isquemia miocárdica. Los cambios térmicos y tensionales, la pérdida de líquidos y la hipoxemia comunes en las cirugías prolongadas que comprometen la cavidad abdominal o torácica también pueden colaborar en la generación de isquemia o agravar una insuficiencia cardíaca previa.

Durante el período posoperatorio existe un estado de hipercoagulabilidad por aumento del fibrinógeno y

la agregación plaquetaria y disminución de la fibrinólisis. Esto no sólo favorece la posibilidad de un infarto, sino también de trombosis venosa y embolia pulmonar y se encuentra en relación directa con la magnitud del procedimiento.

Manejo perioperatorio

La experiencia del grupo quirúrgico, la selección de la táctica operatoria, la técnica anestésica elegida y los cuidados preoperatorios y posoperatorios pueden influir sustancialmente en los resultados inmediatos y en la evolución alejada.

Debe tenerse en cuenta que las mortalidades referidas en la bibliografía corresponden generalmente a grandes centros de países desarrollados y no representan obligadamente los resultados de pequeños hospitales periféricos. En diversos procedimientos se demuestra una morbimortalidad inversamente proporcional al volumen de operaciones realizadas en cada centro.

En los casos de excesivo riesgo, el cirujano tratante, el anestesiólogo y el cardiólogo consultante deben considerar todos los determinantes y de dicha evaluación surgirán recomendaciones que pueden ir desde optar por procedimientos menos invasivos hasta un manejo no quirúrgico de la enfermedad causal. Para poder actuar en estas circunstancias se deben conocer cuáles son los resultados alejados que se esperan de la cirugía, cuál es el estado y el pronóstico de la enfermedad y cuáles son las posibles consecuencias de la conducta por adoptar. En ocasiones será preferible postergar la decisión quirúrgica hasta completar estudios y estabilizar al paciente, mientras que otras veces se podrá elegir una conducta más agresiva condicionada por la enfermedad de base.

La preparación adecuada del paciente, evitando suspender el tratamiento antihipertensivo y beta-bloqueante, corrigiendo alteraciones hemodinámicas y metabólicas y reduciendo el estrés emocional con sedación preanestésica adecuada, disminuye las complicaciones. Durante la cirugía son importantes todas las medidas tendientes a evitar la hipoxemia, la anemia, la hipotermia y los cambios bruscos de la tensión arterial.

No existen demasiadas evidencias de que el uso de anestesia local sea menos riesgoso que el de la general para igual tipo de procedimiento. Lo que sí es evidente es que una analgesia y sedación intraoperatoria y posoperatoria correcta reduce la estimulación adrenérgica y la hipercoagulabilidad sanguínea y, por lo tanto, el riesgo de isquemia y de complicaciones cardiovasculares. En este sentido, la anestesia epidural o regional, al bloquear parcialmente la activación neurohormonal, gatillada desde las terminales nerviosas del territorio quirúrgico, puede disminuir la retención hidrosalina, la taquicardia y la vasoconstricción exageradas, pero puede generar hipotensión. Los agentes anestésicos inhalatorios tienen efectos depresores de la función cardiovascular que deben tenerse en

cuenta. Su asociación con narcóticos permite usar dosis menores y pareciera que es lo más adecuado para el manejo de pacientes con cardiopatía. De todas formas, no se ha demostrado que el tipo de anestesia sea un predictor independiente de mortalidad, por lo que se sugiere dejar su elección en manos del médico anestesiólogo.

Cirugía laparoscópica

La cirugía laparoscópica tiene la ventaja de ser un procedimiento menos cruento, con un posoperatorio más confortable, en general con menos dolor y deambulación más temprana. Sin embargo, existen algunas consideraciones para tener en cuenta en lo que respecta a las alteraciones hemodinámicas, respiratorias y de otros sistemas asociadas con el neumoperitoneo, realizado en general con dióxido de carbono (CO₂).

Desde el punto de vista hemodinámico, el neumoperitoneo genera presión positiva intraabdominal. Esto causa una disminución de la precarga por caída del retorno venoso, con la consiguiente activación simpática, aumento de vasopresina y de factor natriurético auricular. En general existe una caída del gasto cardíaco del 16% al 60% en promedio (aunque en algunos aumenta por taquicardia compensadora), aumento de la presión arterial media (33-49%), de la presión venosa central (55-200%), de la presión capilar pulmonar (30-40%), de las resistencias sistémicas (48-65%) y de la frecuencia cardíaca (7-12%). Los estudios realizados con eco transesofágico muestran que la contractilidad ventricular no está afectada. Pero el aumento de las presiones de llenado intracardíacas, registrado con el catéter de Swan-Ganz, responde al aumento de la presión intratorácica provocado por el neumoperitoneo y no representa el estado real de la precarga, la cual suele estar disminuida, como se explicitó anteriormente. La medición del volumen minuto, sin embargo, sigue siendo un parámetro confiable en estos casos. (34)

Determinadas cirugías requieren, además del neumoperitoneo, cambios en la posición del paciente. Los cambios posturales suelen profundizar las alteraciones hemodinámicas descritas, en especial la posición de Trendelenburg invertido (habitual en cirugías abdominales altas) que provoca una caída mayor de la precarga, del volumen minuto y mayor activación simpática como consecuencia. A todos estos cambios hay que sumarles los efectos depresores de la anestesia general.

La técnica de tracción mecánica de la pared, al no utilizar neumoperitoneo, evita en gran parte las alteraciones descritas. Sin embargo, las principales desventajas se encuentran en que dificulta la técnica quirúrgica y se asocia con mayor dolor posoperatorio. Puede ser de utilidad en pacientes con cardiopatías severas al producir un compromiso hemodinámico menor. (35)

Respecto del sistema respiratorio, se han observado disminución de la distensibilidad torácica, del pH

sanguíneo y de la presión parcial de oxígeno con aumento de la presión parcial de CO₂ (5-10 mm Hg). Esta última sería consecuencia de la difusión del CO₂ utilizado para el neumoperitoneo, a través de la membrana peritoneal.

Al disminuir el retorno venoso por aumento de la presión intraabdominal, y en especial en Trendelenburg invertido, existe mayor estasis venosa en las extremidades inferiores, caída del flujo venoso anterógrado y, por lo tanto, mayor posibilidad de trombosis venosa. Sin embargo, el riesgo se contrarresta por el hecho de que son cirugías con deambulación más precoz y trauma tisular menor.

A nivel renal se ha observado caída del volumen minuto urinario, del flujo cortical renal y del filtrado glomerular. Existe una caída transitoria de la depuración (*clearance*) en dos tercios de los pacientes.

Pese a lo expuesto, las complicaciones en este tipo de cirugías son infrecuentes. Se ha comunicado una incidencia de bradicardia severa del 0,5% y de paro cardíaco del 0,05%. Otras complicaciones infrecuentes son hipercapnia severa, acidosis respiratoria, enfisema subcutáneo, neumotórax, neumomediastino, neumopericardio, arritmias, hipotensión, embolia gaseosa y edema pulmonar. La incidencia de isquemia y de infarto perioperatorio no ha sido mayor que en cirugías convencionales. (36)

En pacientes con cardiopatías severas, la caída del gasto cardíaco puede ser crítica y mal tolerada. En estos casos debe suspenderse el neumoperitoneo y convertir a cirugía convencional. En este subgrupo de pacientes se recomienda la monitorización perioperatoria con Swan-Ganz para optimizar la precarga previo a la cirugía y monitorizar el volumen minuto durante ella.

Estratificación del riesgo según el tipo de procedimiento

La enfermedad coronaria es el principal, aunque no el único, factor de riesgo de morbimortalidad perioperatoria. Teniendo en cuenta esto, en las guías consensuadas del American College of Cardiology y la American Heart Association (ACC/AHA) se han estratificado los procedimientos. (12) De acuerdo con la estimación de la incidencia combinada de muerte de causa cardíaca e infarto de miocardio no fatal, las cirugías no cardíacas se consideraron de riesgo alto (> 5%), intermedio (< 5%) o bajo (< 1%). En la Tabla 6 se presenta la estratificación del riesgo según el tipo de cirugía recomendado por este Consenso, basada en las guías mencionadas, con algunas modificaciones.

COMPLICACIONES CARDIOVASCULARES PERIOPERATORIAS

Eventos isquémicos

Según se detalló, la situación perioperatoria favorece los eventos isquémicos, al ser una situación asociada con un aumento de la demanda miocárdica de oxígeno, reducción de la oferta, un estado protrombótico y

TABLA 6
Estratificación de riesgo de procedimientos quirúrgicos no cardíacos (modificado de ACC/AHA Task Force [12])

Alto	Intermedio	Bajo
- Cirugía de emergencia.	- Endarterectomía carotídea.	- Procedimiento endoscópico.
- Cirugía aórtica.	- Cirugía de cabeza y cuello.	- Cirugía de piel o superficial.
- Cirugía vascular de miembros inferiores.	- Cirugía intratorácica o intraperitoneal, que no reúna condiciones de alto riesgo.	- Cirugía oftalmológica.
- Cirugía prolongada, asociada con grandes pérdidas de sangre y/o líquidos.	- Cirugía ortopédica.	- Cirugía otorrinolaringológica.
- Procedimiento muy radical de tórax o hemiabdomen superior.	- Cirugía prostática.	- Cirugía de mama.
- Procedimiento intracraneano.	- Cirugía ginecológica pelviana.	- Colocación de marcapasos.
	- Cirugía laparoscópica.	- Cirugía ambulatoria.

con frecuencia una respuesta inflamatoria sistémica. Los eventos isquémicos pueden desencadenarse por desequilibrio de oferta/demanda en pacientes con obstrucciones coronarias fijas o por un nuevo accidente de placa sobre lesiones previas significativas o no.

El riesgo de eventos isquémicos perioperatorios depende de la población estudiada y de la cirugía a la que será sometida. Los pacientes de mayor riesgo son aquellos con antecedentes de infarto, angina de pecho (en especial en clase funcional avanzada), isquemia extensa en estudios preoperatorios o pacientes sometidos a cirugía vascular. Uno de los mayores predictores de eventos es la isquemia perioperatoria, cuya incidencia informada en las diferentes series es del 18% al 74%. Su presencia aumenta 2,8 veces el riesgo de eventos cardíacos totales y 9,2 veces el de eventos isquémicos (infarto, muerte, angina inestable, arritmia ventricular grave), pero éstos son datos de estudios observacionales experimentales. La monitorización perioperatoria electrocardiográfica para detección de isquemia silente es impracticable en la práctica diaria. Además, muchos pacientes pueden tener depresión del ST que no significa isquemia asociada. Tampoco se ha demostrado que el tratamiento agresivo de la isquemia detectada por ST reduzca la incidencia de complicaciones cardiovasculares. La monitorización restringida exclusivamente al quirófano es útil para detectar eventos graves, fundamentalmente arrítmicos, y poco sensible para detectar isquemia intraoperatoria. (37)

En general, los infartos perioperatorios son más frecuentes en los primeros 3 días, pero pueden ocurrir hasta una semana después de la cirugía, suelen ser tipo no Q, silentes o con síntomas atípicos, con una mortalidad (35-70%) mucho mayor que en los infartos no relacionados con actos quirúrgicos. El riesgo de eventos recurrentes graves (reinfarto, muerte) en el seguimiento también es muy alto entre los sobrevivientes de un infarto perioperatorio. En un estudio de cohorte, los pacientes que sufrieron un infarto posoperatorio tuvieron 28 veces más riesgo de eventos a los 6 meses, 15 veces al año y 14 veces a los 2 años. En estos pacientes se recomienda una evalua-

ción exhaustiva y un tratamiento agresivo inmediato y alejado. (38)

En todo paciente coronario de alto riesgo se recomienda la realización de un electrocardiograma diario al menos los primeros 3 días y la determinación de marcadores enzimáticos en caso de sospecha de isquemia perioperatoria. (26)

El tratamiento del infarto perioperatorio es similar al del producido en un contexto no quirúrgico, con la excepción de las estrategias de revascularización que, de estar indicadas, en general serán invasivas, ya que los trombolíticos están contraindicados.

Hipertensión e hipotensión arterial

Los cuadros de hipertensión o hipotensión ocurren en el 25% de los pacientes con antecedentes de hipertensión arterial y son mucho más frecuentes que en la población de pacientes no hipertensos. El riesgo de hipertensión perioperatoria se asocia con los niveles de presión arterial preoperatorios, particularmente diastólica, y con el tipo de cirugía.

La hipertensión perioperatoria suele presentarse en cuatro situaciones: en la inducción anestésica e intubación (por descarga adrenérgica), intraoperatoria (por analgesia inadecuada y dolor, que causa descarga simpática), posoperatorio inmediato (por dolor, hipotermia, sobrehidratación, hipoxia) y a las 24-48 horas de terminada la cirugía (por reabsorción de líquidos del tercer espacio, sobrehidratación y efecto rebote en caso de suspensión de medicación). El tratamiento está orientado a la causa e incluye analgesia, vasodilatadores parenterales (nitroprusiato, nitroglicerina, enalaprilato) y betabloqueantes. Puede utilizarse la vía oral cuando el paciente no tenga contraindicaciones para esta forma de administración y la situación no constituya una emergencia hipertensiva. Debe evitarse la suspensión de medicación preoperatoria. No se recomienda un descenso mayor del 25% de las cifras tensionales.

Las causas de hipotensión son múltiples e incluyen hipovolemia, depresión miocárdica (agentes anestésicos, infarto, sepsis), vasodilatación (analgesia espinal, sepsis) y tromboembolia pulmonar. El tratamiento está orientado a la causa.

Arritmias

La incidencia de arritmias es muy alta, cercana al 85% en el perioperatorio en publicaciones que utilizaron monitorización electrocardiográfica continua, pero sólo un 5%-6% tienen importancia clínica. La mayoría de éstas son supraventriculares y se asocian con un tiempo mayor de internación, insuficiencia cardíaca, eventos isquémicos, accidente cerebrovascular e infecciones. Las arritmias ventriculares son poco comunes, más frecuentes en pacientes con antecedentes de cardiopatía y en general no se asocian con eventos graves. (39)

Los factores de riesgo para arritmias supraventriculares incluyen la edad avanzada (> 70 años), historia de insuficiencia cardíaca o arritmia y tipo de cirugía (torácica, abdominal o vascular). Las arritmias ventriculares son más frecuentes en pacientes con antecedentes de arritmia, insuficiencia cardíaca y tabaquismo. (39)

En cirugía torácica, la incidencia de arritmias supraventriculares es del 10%-30% en caso de neumonectomías y de hasta el 60% en esofagectomía. La más trascendente desde el punto de vista clínico es la fibrilación auricular. Su tratamiento es similar al del contexto no perioperatorio e incluye la anticoagulación si la arritmia dura más de 48 horas y no existen contraindicaciones para ella. La utilización de diltiazem o de betabloqueantes ha demostrado que disminuye su incidencia.

En general, el tratamiento de las arritmias perioperatorias está orientado a identificar y tratar los desencadenantes (hipoxemia, trastornos electrolíticos, alteraciones del estado ácido-base, anemia, fiebre, isquemia miocárdica, etc.), identificar cardiopatía estructural si no se ha hecho en el preoperatorio y tratar la arritmia cuando lo primero no es efectivo o provoca compromiso hemodinámico.

Insuficiencia cardíaca

Los predictores más potentes de insuficiencia cardíaca perioperatoria son los síntomas y/o signos en el preoperatorio, el antecedente de insuficiencia cardíaca, las fluctuaciones intraoperatorias de la presión arterial, la isquemia miocárdica posoperatoria, la diabetes y la historia de arritmias. (40)

Hay dos períodos de mayor riesgo: el posoperatorio inmediato (asociado con hipertensión o hipotensión, isquemia miocárdica, sobrehidratación intraoperatoria, descarga adrenérgica, hipoxia) y en las 24-48 horas posteriores (asociado con reabsorción de líquidos del tercer espacio, isquemia miocárdica, sobrehidratación, suspensión de medicación preoperatoria, arritmias, anemia).

El tratamiento es similar que para otras situaciones de insuficiencia cardíaca aguda (diuréticos, vasodilatadores, eventualmente inotrópicos), con la necesidad de identificar y eliminar la causa desencadenante cuando sea posible.

RECOMENDACIONES PARA LA REALIZACIÓN DE ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS EN EL PREOPERATORIO

Radiografía de tórax

Cuando se analizó la utilidad de la radiografía de tórax, la tasa de estudios anormales observada varió entre las diferentes publicaciones entre el 1,3% y el 30%, aunque menos de la mitad fueron anormalidades significativas y la mayor parte podía preverse por el interrogatorio o el examen físico. La tasa de resultados anormales en los cuales el hallazgo modificó la conducta quirúrgica varió en diferentes estudios entre el 0% y el 2%, sin que esto haya logrado demostrar mejoras en los resultados perioperatorios. No hay evidencia científica publicada que haya demostrado una reducción del riesgo perioperatorio con la utilización de rutina de radiografías de tórax.

Clase I

- Pacientes con antecedentes de tos, o disnea o patología broncopulmonar u obesidad.
- Pacientes que serán sometidos a cirugía torácica o abdominal superior o toracoabdominal.

Clase II

- Antecedente de insuficiencia cardíaca.
- Cirugía de riesgo mediano o alto.

Clase III

- Prueba de rutina en cirugía de riesgo bajo.

Electrocardiograma

La tasa de estudios anormales varía entre el 4,6% y el 31,7% y estas anormalidades provocan un cambio en el manejo del paciente en el 2,2% de los casos.

El ECG es útil si es capaz de detectar una anormalidad que descubre una enfermedad que no era sugerida por otros medios y que es importante para estratificar o reducir el riesgo en el paciente. A pesar de que no ha demostrado una influencia en los resultados clínicos, se ha visto que las anormalidades en el ECG aumentan con la edad.

Clase I

- Cirugías de riesgo mediano o alto.
- Paciente de riesgo mediano o alto.
- Paciente de riesgo bajo que enfrenta cirugía de riesgo bajo, sin ECG realizado en los últimos 6 meses.

Clase II

- Como prueba de rutina en pacientes de riesgo bajo frente a cirugía de riesgo bajo, con ECG normal realizado en los últimos 6 meses.

Evaluación de la función ventricular

Clase I

- Pacientes con insuficiencia cardíaca descompensada.
- Pacientes con historia de severa disfunción ventricular izquierda compensados en el momento de la evaluación.

Clase II

- Pacientes con insuficiencia cardíaca previa.
- Pacientes con disnea de causa desconocida.

Clase III

- Como prueba de rutina en pacientes sin antecedentes ni insuficiencia cardíaca previa.

Eco-Doppler de vasos del cuello**Clase I**

- Paciente con soplo cervical, que enfrenta cirugía de riesgo mediano o alto.
- Paciente con ACV/ataque isquémico transitorio previo, que enfrenta cirugía de riesgo mediano o alto.

Clase II

- Paciente que enfrenta cirugía vascular.
- Paciente mayor de 60 años frente a cirugía torácica o del abdomen superior.

Clase III

- Como prueba de rutina en pacientes asintomáticos, sin soplo cervical frente a cirugía no vascular, torácica o del abdomen superior.

Recomendaciones para las pruebas evocadoras de isquemia**Clase I**

- Síndrome coronario agudo reciente estabilizado, sin indicación de cinecoronariografía.
- Paciente con riesgo clínico intermedio, frente a cirugía de riesgo alto.
- Paciente con riesgo clínico intermedio y mala capacidad funcional, frente a cirugía de riesgo mediano.
- Paciente con riesgo clínico bajo y mala capacidad funcional, frente a cirugía de riesgo alto.

Clase II

- Paciente con riesgo clínico intermedio que será intervenido de endarterectomía carotídea.
- Paciente con riesgo clínico bajo y buena capacidad funcional frente a cirugía vascular.
- Evaluación de capacidad funcional en paciente con interrogatorio no confiable o sospecha de enfermedad coronaria.

Clase III

- Como prueba de rutina, con la excepción de casos anteriores.
- Pacientes con prueba evocadora confiable, con resultado favorable, realizada en el último año y sin cambios en el estado clínico.

Cinecoronariografía**Clase I**

- Evidencia de riesgo alto en las pruebas no invasivas.
- Angina de pecho con respuesta inadecuada al tratamiento médico.

- Angina inestable recurrente o refractaria que requiere cirugía no cardíaca electiva.
- Resultado dudoso en pruebas no invasivas, en pacientes de riesgo alto que serán sometidos a cirugía no cardíaca de riesgo elevado.

Clase II

- Prueba positiva, no de riesgo alto en pacientes en los que se planea cirugía vascular.
- Pacientes con estudios no invasivos, no diagnósticos, con riesgo clínico intermedio que serán sometidos a cirugía de riesgo intermedio o alto.
- Cirugía no cardíaca urgente en pacientes convalecientes de infarto.

Clase III

- Cirugía de riesgo bajo en pacientes con enfermedad coronaria conocida en ausencia de prueba no invasiva de riesgo alto.
- Pacientes asintomáticos después de revascularización con buena CF (> 7 METS)
- Angina leve o moderada con buena fracción de eyección en ausencia de prueba no invasiva de riesgo alto.
- Pacientes no candidatos a revascularización miocárdica.
- Pacientes candidatos para recepción de trasplante pulmonar o renal o hepático, menores de 40 años, a menos que la evaluación no invasiva sea de riesgo alto.

En el **diagrama de flujo** (Figura 1) se reflejan las recomendaciones generales en la evaluación de pacientes desde el punto de vista del riesgo cardiovascular. En líneas generales, si la cirugía es de emergencia, la evaluación se limitará a identificar la condición cardiovascular del paciente y sugerir las medidas necesarias para reducir el riesgo perioperatorio, pero sin demorar la cirugía. Si la cirugía es electiva, la conducta por seguir dependerá de los antecedentes del paciente. En pacientes con historia de cardiopatía, pero con una evaluación reciente (< 1 año) favorable, cuya condición clínica no se ha modificado, puede autorizarse la cirugía. Si éste no fuera el caso, o no existiere una evaluación reciente, se evaluarán los predictores de riesgo clínico, que combinados con el procedimiento quirúrgico que se ha de realizar, orientarán la conducta. En general, en los pacientes de riesgo alto debe suspenderse la cirugía para proceder a la estabilización clínica y la realización de estudios para evaluar el riesgo y definir el tratamiento específico para la cardiopatía en cuestión (enfermedad coronaria severa, valvulopatías graves, arritmias o insuficiencia cardíaca descompensadas). En pacientes de riesgo intermedio o bajo, la evaluación dependerá del tipo de cirugía por realizar y de la clase funcional del paciente, la cual puede deducirse del interrogatorio.

PROFILAXIS DE LA TROMBOSIS VENOSA
Y LA TROMBOEMBOLIA PULMONAR

En pacientes con condiciones de riesgo para enfermedad tromboembólica venosa deben iniciarse, en muchos casos en el período preoperatorio, las medidas profilácticas. Entre los factores de riesgo deben considerarse edad avanzada, inmovilización prolongada, antecedente de tromboembolia previa, neoplasias, accidente cerebrovascular, terreno varicoso predisponente, estados de hipercoagulabilidad, uso preoperatorio de dosis altas de estrógenos, fracturas de cadera o de miembros inferiores y cirugías del abdomen, cadera o rodilla. (12)

En base al riesgo tromboembólico del paciente y al tipo de cirugía se definirá el tipo de medida profiláctica, que consistirá en empleo de vendas elásticas en los miembros inferiores, dosis bajas de heparina subcutánea, heparina de bajo peso, anticoagulación oral o compresión neumática intermitente. Las guías de la AHA/ACC consideran las siguientes indicaciones:

- 1) En pacientes menores de 40 años, sometidos a cirugías menores, que no presentan factores de riesgo para tromboembolia venosa sólo se recomienda deambulación precoz.
- 2) En pacientes de 40 a 60 años, sin factores de riesgo, sometidos a cirugías de riesgo moderado, se aconseja el empleo de vendas elásticas, dosis bajas de heparina subcutánea iniciadas 2 horas previas a la intervención y luego cada 12 horas, o empleo de compresión neumática intermitente.
- 3) En pacientes mayores de 60 años sin factores de riesgo o menores de 60 años con condiciones de riesgo sometidos a cirugías mayores se recomienda empleo de heparina subcutánea en dosis bajas cada 8 horas, heparina de bajo peso o compresión neumática intermitente.
- 4) En pacientes con factores de riesgo para tromboembolia, planteados para cirugías de riesgo muy alto, la recomendación es semejante a la previa; puede considerarse el empleo perioperatorio de anticoagulantes orales, con manejo de una RIN de 2 a 3.
- 5) En pacientes con cirugía de cadera se aconseja el empleo de heparina de bajo peso, en dos dosis diarias, subcutánea (dosis fija sin necesidad de monitorización).
- 6) En neurocirugías que involucran el cráneo se recomienda compresión neumática intermitente con uso o no de vendas elásticas. En pacientes seleccionados (riesgo alto) debe considerarse el uso agregado de heparina subcutánea o de bajo peso.
- 7) En pacientes con daño espinal agudo y parálisis de miembros inferiores se aconseja el empleo de heparina de bajo peso molecular en asociación con vendas elásticas y compresión neumática intermitente.
- 8) En politraumatizados: empleo de heparina de bajo peso molecular de si no presentan contraindicaciones para ello. En este caso se impone el uso de com-

presión neumática intermitente. En pacientes de riesgo muy alto debe valorarse el implante de filtro de vena cava.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cohen AT. Prevention of perioperative myocardial ischaemia and its complications. *Lancet* 1998;351:385-6.
2. Saklad M. Grading of patients for surgical procedures. *Anesthesiology* 1941;2:281-4.
3. Khuri SF, Daley J, Henderson W, Barbour G, Lowry P, Irvin G, et al. The National Veterans Administration Surgical Risk Study: risk adjustment for the comparative assessment of the quality of surgical care. *J Am Coll Surg* 1995;180:519-31.
4. Trayner E, Celli B. Postoperative pulmonary complications. Perioperative Cardiac Complications. En: Merli G, Weitz H, Lubin M, editors. *The Medical Clinics of North America: Postoperative Medical Complications*. Philadelphia: WB Saunders Company; 2001. p. 1151-70.
5. Carson JL, Duff A, Poses RM, Berlin JA, Spence RK, Trout R, et al. Effect of anaemia and cardiovascular disease on surgical mortality and morbidity. *Lancet* 1996;348:1055-60.
6. O'Brien MM, Gonzales R, Shroyer AL, Grunwald GK, Daley J, Henderson WG, et al. Modest serum creatinine elevation affects adverse outcome after general surgery. *Kidney Int* 2002;62:585-92.
7. Blacker DJ, Flemming KD, Link MJ, Brown RD Jr. The preoperative cerebrovascular consultation: common cerebrovascular questions before general or cardiac surgery. *Mayo Clin Proc* 2004;79:223-9.
8. Bach DS. Management of specific medical conditions in the perioperative period. *Prog Cardiovasc Dis* 1998;40:469-76.
9. Guidelines for assessing and managing the perioperative risk from coronary artery disease associated with major noncardiac surgery. American College of Physicians. *Ann Intern Med* 1997;127:309-12.
10. Rihal CS. The role of myocardial revascularization preceding noncardiac surgery. *Prog Cardiovasc Dis* 1998;40:383-404.
11. Brown KA. Advances in nuclear cardiology: preoperative risk stratification. *J Nucl Cardiol* 2004;11:335-48.
12. Eagle KA, Berger PB, Calkins H, Chaitman BR, Ewy GA, Fleischmann KE, et al; American College of Cardiology; American Heart Association. 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* 2002;39:542-53.
13. Poldermans D, Arnese M, Fioretti PM, Salustri A, Boersma E, Thomson IR, et al. Improved cardiac risk stratification in major vascular surgery with dobutamine-atropine stress echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 1995;26:648-53.
14. Sicari R, Ripoli A, Picano E, Djordjevic-Dikic A, Di Giovanbattista R, Minardi G, et al. Perioperative prognostic value of dipyridamole echocardiography in vascular surgery: A large-scale multicenter study in 509 patients. EPIC (Echo Persantine International Cooperative) Study Group. *Circulation* 1999;100:II269-74.
15. Mangano DT, Layug EL, Wallace A, Tateo I. Effect of atenolol on mortality and cardiovascular morbidity after noncardiac surgery. Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group. *N Engl J Med* 1996;335:1713-20.
16. Poldermans D, Boersma E, Bax JJ, Thomson IR, van de Ven LL, Blankensteijn JD, et al. The effect of bisoprolol on perioperative mortality and myocardial infarction in high-risk patients undergoing vascular surgery. Dutch Echocardiographic Cardiac Risk Evaluation Applying Stress Echocardiography Study Group. *N Engl J Med* 1999;341:1789-94.
17. Lindenauer PK, Fitzgerald J, Hoople N, Benjamin EM. The potential preventability of postoperative myocardial infarction:

- underuse of perioperative beta-adrenergic blockade. *Arch Intern Med* 2004;164:762-6.
18. Juul AB, Wetterslev J, Kofoed-Enevoldsen A, Callesen T, Jensen G, Gluud C; Diabetic Postoperative Mortality and Morbidity group. The Diabetic Postoperative Mortality and Morbidity (DIPOM) trial: rationale and design of a multicenter, randomized, placebo-controlled, clinical trial of metoprolol for patients with diabetes mellitus who are undergoing major noncardiac surgery. *Am Heart J* 2004;147:677-83.
19. Kaluza GL, Joseph J, Lee JR, Raizner ME, Raizner AE. Catastrophic outcomes of noncardiac surgery soon after coronary stenting. *J Am Coll Cardiol* 2000;35:1288-94.
20. Gregoratos G, Abrams J, Epstein AE, Freedman RA, Hayes DL, Hlatky MA, et al. ACC/AHA/NASPE 2002 Guideline Update for Implantation of Cardiac Pacemakers and Antiarrhythmia Devices—summary article: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (ACC/AHA/NASPE Committee to Update the 1998 Pacemaker Guidelines). *J Am Coll Cardiol* 2002;40:1703-19.
21. Detsky AS, Abrams HB, McLaughlin JR, Drucker DJ, Sasson Z, Johnston N, et al. Predicting cardiac complications in patients undergoing non-cardiac surgery. *J Gen Intern Med* 1986;1:211-9.
22. Lee TH, Marcantonio ER, Mangione CM, Thomas EJ, Polanczyk CA, Cook EF, et al. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery. *Circulation* 1999;100:1043-9.
23. Cohen MC. The role of the cardiology consultant: putting it all together. *Prog Cardiovasc Dis* 1998;40:419-40.
24. Davies MJ, Cronin KD, Domaingue CM. Pulmonary artery catheterisation. An assessment of risks and benefits in 220 surgical patients. *Anaesth Intensive Care* 1982;10:9-14.
25. Fleisher LA, Eagle KA. Clinical practice. Lowering cardiac risk in noncardiac surgery. *N Engl J Med* 2001;345:1677-82.
26. Siu SC, Kowalchuk GJ, Welty FK, Benotti PN, Lewis SM. Intra-aortic balloon counterpulsation support in the high-risk cardiac patient undergoing urgent noncardiac surgery. *Chest* 1991;99:1342-5.
27. Consenso de Endocarditis infecciosa. *Rev Argent Cardiol* 2002;70:5-63.
28. Browner WS, Li J, Mangano DT. In-hospital and long-term mortality in male veterans following noncardiac surgery. The Study of Perioperative Ischemia Research Group. *JAMA* 1992;268:228-32.
29. Forrest JB, Rehder K, Cahalan MK, Goldsmith CH. Multicenter study of general anesthesia. III. Predictors of severe perioperative adverse outcomes. *Anesthesiology* 1992;76:3-15.
30. Bertrand M, Godet G, Meersschaert K, Brun L, Salcedo E, Coriat P. Should the angiotensin II antagonists be discontinued before surgery? *Anesth Analg* 2001;92:26-30.
31. Aronson S, Boisvert D, for Multicenter Study of Perioperative Ischemia. The relationship between isolated preoperative systolic hypertension and perioperative and postoperative cardiovascular outcomes. *Anesth Analg* 2001;92:545.
32. Howell SJ, Sear JW, Foex P. Hypertension, hypertensive heart disease and perioperative cardiac risk. *Br J Anaesth* 2004;92:570-83.
33. Consenso de Valvulopatías. *Rev Argent Cardiol* 1999;67:10-62.
34. Hirvonen EA, Poikolainen EO, Paakkonen ME, Nuutinen LS. The adverse hemodynamic effects of anesthesia, head-up tilt, and carbon dioxide pneumoperitoneum during laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc* 2000;14:272-7.
35. Uemura N, Nomura M, Inoue S, Endo J, Kishi S, Saito K, et al. Changes in hemodynamics and autonomic nervous activity in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy: differences between the pneumoperitoneum and abdominal wall-lifting method. *Endoscopy* 2002;34:643-50.
36. Dumont L, Mattys M, Mardirosoff C, Picard V, Alle JL, Massaut J. Hemodynamic changes during laparoscopic gastroplasty in morbidly obese patients. *Obes Surg* 1997;7:326-31.
37. Mangano DT, Browner WS, Hollenberg M, London MJ, Tubau JF, Tateo IM. Association of perioperative myocardial ischemia with cardiac morbidity and mortality in men undergoing noncardiac surgery. The Study of Perioperative Ischemia Research Group. *N Engl J Med* 1990;323:1781-8.
38. Mangano DT, Browner WS, Hollenberg M, Li J, Tateo IM. Long-term cardiac prognosis following noncardiac surgery. The Study of Perioperative Ischemia Research Group. *JAMA* 1992;268:233-9.
39. O'Kelly B, Browner WS, Massie B, Tubau J, Ngo L, Mangano DT. Ventricular arrhythmias in patients undergoing noncardiac surgery. The Study of Perioperative Ischemia Research Group. *JAMA* 1992;268:217-21.
40. Goldman L, Caldera D, Nussbaum S. Multifactorial index of cardiac risk in noncardiac surgical procedures. *N Engl J Med* 1978;297:845-50.