

Enfermedad coronaria y cirugía no cardíaca

Dr. Fco. Javier Molina-Méndez*

* Jefe de Anestesiología Cardiovascular, Instituto Nacional de Cardiología México D.F.

La enfermedad coronaria es la principal causa de mortalidad en Norteamérica. Se estima que el 30% de los pacientes que son llevados a sala de operaciones tienen algún elemento de enfermedad coronaria. A pesar de los grandes avances en el manejo del infarto agudo del miocardio no operatorio, la mortalidad asociada de infarto al miocardio perioperatorio permanece por arriba de 30%. Los avances recientes para mejorar estos pacientes con riesgo de enfermedad de arterias coronarias ha sido tratar de mejorar la evaluación preoperatoria, monitoreo hemodinámico y manejo postoperatorio.

El enfoque de la valoración preoperatoria debe ser dirigido a:

1. Identificar pacientes de alto riesgo que pueden beneficiarse con tratamiento farmacológico y/o revascularización coronaria
2. Designar un plan de manejo intraoperatorio
3. Desarrollar un plan de manejo postoperatorio

Existen numerosos algoritmos que son todavía complejos para normar estrategias de valoración preoperatoria; siendo lo más recientes las guías descritas por la Asociación Americana del Corazón y el Colegio Americano de Cardiología.

La evaluación preoperatoria debe de identificar la presencia de enfermedad coronaria preexistente y definir la severidad, estabilidad, y el tratamiento que recibe, así como la capacidad funcional de los pacientes. Aunque, es imperativo reconocer la significancia clínica y los factores de riesgo. Se han realizado numerosos estudios para identificar a los pacientes con enfermedad cardiovascular con el objetivo de disminuir los factores de riesgo que incrementen la morbilidad y mortalidad perioperatoria.

Los pacientes que presentan cardiopatía coronaria isquémica tienen 1.1% de incidencia perioperatoria de infarto miocárdico en cirugía no cardíaca. La mortalidad después de un infarto al miocardio en el perioperatorio es de un 26% a un 70%. Por lo tanto, es importante identificar aquellos

Predictores clínicos que incrementan el riesgo perioperatorio cardiovascular

Mayores

Síndromes coronarios

Infarto reciente *

Angina inestable o severa ** (Clase Canadian III o IV)

Falla cardíaca congestiva o descompensada

Arritmias

Bloqueo AV

Arritmias ventriculares sintomáticas

Arritmias supraventriculares

Enfermedad valvular

Intermedios

Angina de pecho (Clase Canadian I o II)

Infarto al miocardio previo basado con la presencia de ondas patológicas

Falla cardíaca congestiva leve o compensada

Diabetes mellitus

Menores

Edad avanzada

Hallazgos electrocardiográficos anormales

Ritmos diferentes al sinusal

Baja capacidad funcional

Historia previa de choque

Hipertensión sistémica descontrolada

IAM, Insuficiencia cardíaca o muerte.

* The American College of Cardiology National Database Library define IAM reciente entre 7 días y un mes (30 días).

** Incluye la presencia de angina inestable en pacientes sedentarios.

pacientes que están en mayor riesgo de morbilidad y mortalidad cardíaca, para así poder corregir las condiciones que puedan intervenir negativamente en la evolución del paciente postquirúrgico.

Estratificación de riesgos en cirugía no cardíaca

Alto (Riesgo cardíaco > 5%)

Cirugía mayor de emergencia
 Cirugía vascular mayor o de aorta
 Cirugía vascular periférica
 Tiempo quirúrgico prolongado con grandes pérdidas sanguíneas.

Intermedio (Riesgo cardíaco < 5%)

Endarterectomía carotídea
 Cirugía de cabeza y cuello
 Cirugía intratorácica o intraperitoneal
 Cirugía ortopédica
 Cirugía de próstata

Bajo** (Riesgo quirúrgico < 1%)

Procedimientos endoscópicos
 Procedimientos superficiales
 Cirugía de catarata
 Cirugía de mama

** Los exámenes cardíacos preoperatorios no son necesarios

La clasificación funcional de la Sociedad Cardiovascular Canadiense (SCC) del angor pectoris es similar a la New York Heart Association

New York Heart Association	Canadian Cardiovascular Society
Clase 1 Asintomático con actividad física normal	Clase I Las actividades de rutina no causan angina de pecho
Clase 2 Síntomas con actividad normal; poca limitación de actividades	Clase II Poca limitación con actividades de rutina
Clase 3 Síntomas con algunas actividades de rutina; limitación de actividades	Clase III Marcada limitación de las actividades de rutina
Clase 4 Síntomas con cualquier actividad; incluso en reposo	Clase IV Incapacidad para desarrollar cualquier actividad sin presentar molestia

EVALUACIÓN CARDIOVASCULAR PREOPERATORIA

Existen numerosas revisiones que tratan de identificar factores de riesgo absolutos. Dos estudios recientes de la American Heart Association/American College of Cardiology (AHA/ACC) fueron publicados en 1996 y que guían la evaluación preoperatoria cardiovascular.

Los diversos estudios que evalúan los riesgos y las posibles complicaciones perioperatorias como el Índice de Riesgo Cardíaco, Índice de Riesgo Cardíaco Modificado e índice de Detsky pueden establecer una probabilidad de complicaciones cardiovasculares, pero no proveen al anestesiólogo información específica para el manejo perioperatorio.

CLASIFICACIONES FUNCIONALES

La clasificación funcional de la New York Heart Association (NYHA) es el siguiente:

- **Clase 1**, se refiere al paciente sintomático sólo con ejercicio muy intenso.
- **Clase 2**, sintomático con ejercicio moderado
- **Clase 3**, sintomático con ejercicio límite (subir escaleras o caminar una o dos cuerdas).
- **Clase 4**, sintomáticos con el menor esfuerzo o, inclusive, en descanso.

Goldman y cols. identificaron factores de riesgo que predicen las complicaciones cardíacas perioperatorias o muerte y los pacientes se clasifican según el número de puntos sumados (6): **clase I**, 0-5 puntos; **clase II**, 6-12 puntos; **clase III**, 13-25 puntos; y **clase IV**, > 25 puntos. El riesgo cardíaco perioperatorio de complicaciones es menor del 1% en la **clase I**, y de aproximadamente 78% en **clase IV**

Es importante establecer la capacidad funcional del paciente a través de los equivalentes metabólicos (METs). Un paciente que tolera 6 mets puede ser programado para muchos procedimientos quirúrgicos con un riesgo aceptable.

1 MET

Puede hacer todo solo?
 Come, viste, va al baño?
 Camina dentro del hogar?
 Camina 1-2 cuerdas a nivel plano a 3.2-4.8 km/h?

4 MET

Sube escaleras?
 Camina en plano 6.4 km/h?
 Corre distancia corta?
 Hace trabajo en el hogar, barre el piso, mueve muebles?
 Hace trabajo de hogar, limpia y lava platos?
 Juega golf, boliche, fútbol, baila? Participa en deportes pesados, tenis, otros?

Calificación de Goldman

Variable	Ptos
Edad > 70 años	5
Cardioinfarto < 6 meses	10
ECG: ritmo no sinusal o extrasístoles ventriculares	7
Extrasístoles ventriculares (> 5 p.m.)	7
Ingurgitación venosa yugular o ritmo galopante	11
Estenosis aórtica	3
Cirugía de urgencia	4
Cirugía de tórax, abdominal o aórtica	3
Mal estado orgánico general	3
Puntos totales posibles	53

Calificación de Detsky

Variable	Ptos
Edad > 70 años	5
Cardioinfarto < 6 meses	10
Cardioinfarto < 6 meses	5
Angina inestable < 3 meses	10
Edema pulmonar en < 1 semana	10
Edema pulmonar en el pasado	5
Ritmo sinusal y extrasístoles auriculares	5
Ritmo no sinusal y extrasístoles ventriculares	5
CCS clase III	10
CCS clase IV	20
Estenosis aórtica severa	20
Cirugía de urgencia	10
Mal estado orgánico general	5
Puntos totales posibles	120

Las pruebas cardíacas no invasivas parecen ser más adecuadas para pacientes para un riesgo clínico intermedio y que pueden influir en el manejo del paciente. Los pacientes de alto riesgo, conllevan consideraciones individuales así como un abordaje más agresivo, desde luego los resultados son poco frecuentes a cambiar el cuidado del paciente (una prueba negativa es más agresivo).

Las pruebas cardíacas no invasivas son generalmente del tipo de pruebas de estrés cardíaco incluyendo una prueba de ejercicio, eco-estrés dobutamina, o un escaner de perfusión con talio. La razón para efectuar estas pruebas son:

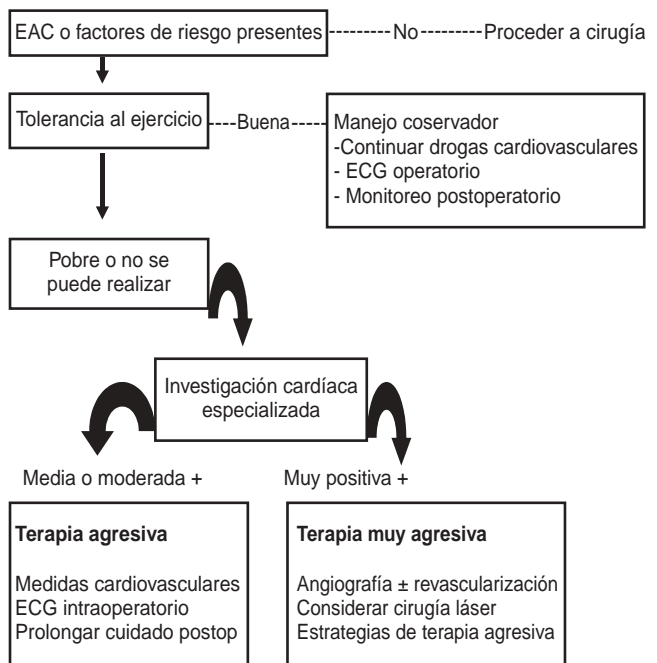
- Determinar función ventricular
- Cuantificar la cantidad de miocardio en riesgo
- Determinar la necesidad de cualquier otra intervención (Medicación o revascularización)

Es bien reconocido que el ECG en reposo tiene valor limitado ya que puede ser normal en el 50% de los pacientes con EAC, y el 25% de los pacientes tienen defectos de la conducción, la cual en algunas ocasiones son difíciles de interpretar con la clínica.

OPTIMIZACIÓN PREOPERATORIA

Un paciente que se presenta para cirugía no cardíaca electiva debe tener todos los problemas médicos coexistentes controlados (ejm. Hipertensión, diabetes, etc.). Aunque existe evidencia de que la revascularización coronaria previa confiere protección contra eventos cardíacos perioperatorios, su uso rutinario no es recomendada para todos los pacientes de alto riesgo programados para cirugía no cardíaca. El riesgo combinado de revascularización seguido por la cirugía no cardíaca es de un riesgo mayor que el procedimiento de

EVALUACIÓN PREOPERATORIA PARA PACIENTES CON RIESGO DE ENFERMEDAD CORONARIA (EAC)



cirugía no cardíaca solo y la sobrevida a largo plazo no es mejorada. Aunque la seguridad de angioplastia está aumentando, la recomendación presente es todavía no elucidada. Recientes investigaciones se han enfocado en la administración preoperatoria de varios medicamentos en un intento a reducir el riesgo perioperatorio para cirugía no cardíaca. La mayor evidencia del efecto benéfico apoya a las drogas con efecto simpaticolítico incluyendo betabloqueadores y alfa 2 agonistas.

COADYUVANTES FARMACOLÓGICOS PREOPERATORIOS PARA CIRUGÍA NO CARDÍACA

Drogas	Evidencia	Comentario
Beta bloq	Clase I	Evidencia benéfica a largo plazo
Alfa 2 agonistas	Clase I	Alguna evidencia
Diltiazem	Clase IIb a	No parecen sustituir a betabloqueadores
Verapamil	Clase III	Mínima evidencia de beneficio en cirugía no cardíaca
Nitroglicerina	Clase IIb a	Su uso rutinario no es apoyado
	Clase III	Hipotensión y taquicardia con el uso Su uso se restringe a isquemia activa

BETABLOQUEADORES

En 1988 se sugirió que los betabloqueadores disminuyeron la incidencia de isquemia miocárdica en pacientes de alto riesgo. Algunos estudios prospectivos tienen demostrado que reducen las complicaciones miocárdicas perioperatorias y mejoran la sobrevida a largo plazo. Sorpresivamente, el mecanismo de acción no ha sido del todo elucidado. Un mecanismo sugerido es que se ha asociado a una disminución de la frecuencia cardíaca lo cual mejora la oferta y demanda de oxígeno. La frecuencia cardíaca en el grupo de Mangano fue de 87 a 75 latidos por minuto. Frecuencia cardíaca muy similar a los que reciben calcioantagonistas y éstos no tienen efectos benéficos. Otros efectos protectores potenciales incluyen la disminución del efecto adrenérgico, la redistribución del flujo sanguíneo miocárdico a áreas isquémicas, y eventualmente efecto antiplaquetario. La dosis adecuada de betabloqueadores no se conoce. Idealmente, los betabloqueadores son administrados días antes de la cirugía; aunque la administración intraoperatoria es efectiva.

ALFA 2 AGONISTAS (CLONIDINA)

Existe evidencia que esta droga puede reducir las complicaciones cardíacas perioperatorias en pacientes de alto riesgo. El mecanismo de acción es reducir la liberación de norepinefrina. Los alfa 2 agonistas pueden reducir el aumento postoperatorio en los niveles del fibrinógeno y disminuir la agregación plaquetaria.

BLOQUEADORES DE LOS CANALES DE CALCIO

La evidencia del beneficio de estas drogas en cirugía no cardíaca es casi nula y hay evidencia que tienen potencialmente efectos adversos. Los agentes nohidropiridínicos (diltiazem y verapamil) tienen resultados «controversiales». La mejor evidencia es que estas drogas no deben ser usadas rutinariamente en pacientes de alto riesgo, pero los pacientes que las reciben deben de continuarse. Aunque hay autores que recomiendan su uso en pacientes a los que no se les pueden administrar betabloqueadores, existiendo poca evidencia al respecto.

NITROGLICERINA

La administración perioperatoria de esta droga es solamente recomendada por el cardiólogo y el internista. La evidencia revela que puede ser más peligrosa que benéfica. El efecto benéfico de la nitroglicerina si lo tiene es muy similar a lo de los anestésicos. La disminución potencial en la presión de perfusión coronaria por hipotensión y taquicardia compensatoria puede quitar cualquier efecto benéfico que ésta tenga. Sólo debe ser usada en pacientes con isquemia activa.

DROGAS ANTIPLAQUETARIAS

Históricamente, tienen un lugar en el infarto pero debe considerarse la posibilidad de mayor sangrado en cualquier tipo de cirugía; por lo que se deberían de suspender antes de la cirugía. El Keterolaco, reduce la isquemia miocárdica en pacientes programados para cirugía ortopédica. Estos estudios no demuestran una disminución en el infarto o de la mortalidad.

OTRAS DROGAS

El uso de inhibidores de enzima convertidora de angiotensina (IECA) disminuye la inestabilidad producida por la hipertensión en el paciente hipertenso pero no en el sano. El beneficio de los inhibidores de la IECA en sala de operaciones es aceptado por lo que no se deben de suspender, pero debe de considerarse el efecto hipotensor durante la inducción anestésica. Las drogas estatinas administradas en el preoperatorio, tienen su efecto benéfico al estabilizar la placa coronaria. Actualmente no existe recomendación para iniciar esta droga en el preoperatorio previo a cirugía no cardíaca. Las heparinas de bajo peso molecular, claramente reducen la incidencia de trombosis venosa profunda, pero no hay evidencia que estas drogas disminuyan la tasa de complicaciones cardíacas perioperatorias, por lo que no son recomendadas de rutina.

FACTORES DE RIESGO CLÍNICOS INFARTO AL MIOCARDIO (IAM)

Fisiopatología de la isquemia e infarto

Los mecanismos fisiopatológicos exactos para isquemia miocárdica e infarto no son completamente bien entendidos. La etiología de los eventos no operativos se cree están relacionadas a la ruptura de la placa coronaria aterosclerosa vulnerable con completa o parcial oclusión de la arteria coronaria. La ruptura de la placa estimula la formación de trombos y una vasorreactividad, lo cual da como resultado una disminución crítica en la oferta coronaria. Los abordajes tradicionales de los infartos del miocardio en los estudios demuestran que la presencia o ausencia de ondas «Q» en un electrocardiograma tienen poca relación a la extensión morfológica de un infarto al miocardio. Análisis en autopsia tienen demostrado ninguna correlación específica de anomalías electrocardiográficas con varias anomalías miocárdicas, no existiendo estudios angiográficos coronarios demostrando una diferencia entre los diferentes tipos de infarto del miocardio. Aunque tradicionalmente se cree que la isquemia miocárdica perioperatoria está estrechamente ligada al desequilibrio de oferta y demanda de oxígeno se considera que esto es similar en los eventos cardíacos durante el intraoperatorio por la serie de casos publicados demostrando similar patología en eventos de casos no intraoperatorios. La hiperadhesividad plaquetaria la cual caracteriza los infartos no intraoperatorios son también producidos en el período perioperatorio sugiriendo un posible rol etiológico y una posible dirección para la prevención. Se han sugerido varios mecanismos potenciales de ruptura de la placa, llegándose a la conclusión que estos mecanismos son multifactoriales. Los factores potenciales incluyen fisura de la placa, estrés hemodinámico, espasmo coronario, isquemia de la placa y un proceso inflamatorio. La respuesta inflamatoria generalizada a la cirugía y el estado hipercoagulable en el postoperatorio potencialmente aumenta las complicaciones cardíacas. Para prevenir las complicaciones cardíacas los esfuerzos deben ser dirigidos a esos factores etiológicos.

Los pacientes con historia previa de IAM, tienen un riesgo de reinfarcto perioperatorio entre un 6% y un 8% y una mortalidad entre un 30% y 70%. La cirugía electiva debe posponerse 3 meses a menos que sea urgencia y que ponga en peligro la vida del paciente, previa valoración exhaustiva y de un monitoreo adecuado trans y postanestésico.

Rao y cols. (1973-76) determinaron que los pacientes que fueron sometidos a cirugía no cardíaca, durante los tres primeros meses del infarto, el 31% sufrieron reinfarctos perioperatorios, este porcentaje disminuía a 15% en los siguientes 90 días. Cuando se compararon estos pacientes

posteriormente (1977-82) se encontró una disminución importante en las cifras de isquemia perioperatoria, pero manteniéndose la tendencia de una incidencia mayor entre más cercana fuera la fecha del último evento isquémico.

Los pacientes con IAM preoperatorio reciente pueden dividirse en tres grupos:

1. Pacientes para cirugía de emergencia
2. Pacientes para cirugía de urgencia
3. Pacientes para cirugía electiva

Pacientes para cirugía de emergencia. Son aquellos pacientes para quienes la cirugía es vital. El procedimiento se debe de realizar sin pérdida de tiempo, independientemente del riesgo quirúrgico. La angina inestable es una indicación para angioplastia o revascularización miocárdica y de hecho una contraindicación para la cirugía no cardíaca; sin embargo, en ocasiones la angina puede ser secundaria a una condición que requiera de una corrección quirúrgica rápida, ejem. anemia por sangrado gastrointestinal. En un estudio, el 28% de los pacientes con angina inestable tuvieron eventos cardíacos adversos perioperatorios.

Pacientes para cirugía de urgencia. Son aquellos pacientes donde la cirugía no es vital, pero a los cuales la espera los puede llevar a un empeoramiento de su condición quirúrgica (ejem. tumor resecable). En éstos se debe valorar si cumplen las condiciones para revascularización miocárdica; de no cumplirlas, deberán ir a rehabilitación. Se considerará el realizarle la cirugía 2 semanas a 6 meses del infarto. Si el tiempo se prolonga por la patología, debe ser llevado al procedimiento bajo una vigilancia estrecha y un buen monitoreo.

Pacientes para cirugía electiva. Son aquellos donde el procedimiento se les puede diferir; éste, debe aplazarse por lo menos tres meses.

REVASCULARIZACIÓN MIOCÁRDICA PREVIA (RM)

Los pacientes que son sometidos a RM previa, tienen incidencia menor de complicaciones cardíacas postoperatorias, cuando son sometidos a cirugía no cardíaca.

En 68 pacientes con RM previa y 499 sin ella, que fueron sometidos a cirugía vascular, se encontró un menor número de eventos adversos cardiovasculares en los pacientes con RM previa, cuando se comparó con aquellos sin revascularizar (1.5 vs 9%).

Existen estudios concluyentes donde los pacientes revascularizados antes de la cirugía no cardíaca tenían una mortalidad de 0.4% debida a causas cardíacas cuando se comparaban con pacientes manejados médicamente antes de la cirugía 1.3%.

Sin embargo, aunque los pacientes con revascularización o angioplastia exitosa (previas a cirugía no cardíaca) tienen un riesgo menor de complicaciones cardíacas, la morbimortalidad asociada al procedimiento de RM está generalmente en el mismo rango que aquel que se está tratando de reducir. Es decir, si se revasculariza previamente a un paciente, su mortalidad en cirugía no cardíaca se reducirá del 1.3 al 0.4; pero para lograr este objetivo, se deberá pasar primero por un procedimiento (RM) cuya mortalidad oscila entre 1.5 y 4%. Por lo que se sugiere realizar angiografía y RM a los pacientes que tengan exámenes no invasivos fuertemente positivos para isquemia, al igual que aquellos que tengan una enfermedad coronaria conocida y un estado funcional pobre. En conclusión, la RM sí confiere protección contra eventos cardíacos perioperatorios, siempre y cuando el paciente no haya presentado nuevamente síntomas coronarios, o que el período postcirugía no sea mayor de 5 años; de lo contrario se requerirán exámenes preoperatorios especiales y una valoración más exhaustiva.

TIPO DE CIRUGÍA

Los pacientes que van a cirugía de urgencia tienen 5-6 veces más riesgo que los que van a cirugía electiva, debido al trabajo adicional que la nueva condición le impone al sistema cardiovascular. Si la cirugía es intratorácica, intra-abdominal o aórtica, se le confiere un riesgo 2 a 3 veces mayor de complicaciones cardíacas en el postoperatorio, asociándose a hipoxemia y sangrado perioperatorios. De igual manera los pacientes que van a cirugía vascular, ya que se asocian más frecuentemente a ateromatosis coronaria. También se han encontrado este tipo de complicaciones en pacientes mayores que van a cirugía ortopédica.

PERÍODO INTRAOPERATORIO

El manejo intraoperatorio del paciente con enfermedad de las arterias coronarias debe dirigirse a prevenir la isquemia miocárdica. El objetivo será mantener la oferta y demanda de oxígeno en equilibrio, o sea evitar las complicaciones intraoperatorias secundarias a hipertensión arterial sistémica, taquicardia, hipoxemia e hipotensión arterial sistólica. Es frecuente, que un aumento en la frecuencia cardíaca produzca signos de isquemia miocárdica en el ECG que si existe hipertensión arterial sistémica, sobre todo si la frecuencia cardíaca excede de 110 lat/min. Esto es debido a que la taquicardia aumenta el consumo de oxígeno por el miocardio a la vez que disminuye el aporte por un acortamiento del tiempo diastólico. La hipertensión arterial sistémica produce un aumento en la demanda de oxígeno pero puede mejorar el aporte en arterias coronarias ateroscleróticas. Se debe de evitar la hiperventilación ya que la baja de CO₂

puede producir vasoconstricción coronaria y aumento de las resistencias vasculares sistémicas.

La inducción de la anestesia se puede llevar a cabo con cualquiera de los fármacos intravenosos disponibles en la actualidad y la elección del mismo se hará de acuerdo al estado hemodinámico del paciente y la farmacocinética y farmacodinamia de cada droga.

El período más vulnerable para la presentación de isquemia miocárdica durante la inducción anestésica es el momento de la laringoscopia directa e intubación endotraqueal; la cual se puede reducir si la duración de la intubación es < a 15 segundos, administrar lidocaína tópica o intravenosa antes de la laringoscopia, profundizar la anestesia ya sea con narcóticos o con halogenados dependiendo del caso, administrar betabloqueadores (esmolol) 100-300 µg/kg/min antes y durante la laringoscopia e intubación. La infusión continua de nitroglicerina (0.25-1 µg/kg/min) se ha utilizado como tratamiento profiláctico de la isquemia miocárdica antes de la inducción anestésica, siempre y cuando exista estabilidad hemodinámica, aunque existe controversia en este punto.

Los pacientes con enfermedad coronaria con buena función ventricular es probable que respondan con taquicardia e hipertensión por lo que el uso de un agente inhalatorio puede ser apropiado para minimizar la estimulación simpática. Todos los agentes inhalatorios han demostrado ser efectivos para este propósito. Debe tomarse en consideración los efectos de cada uno de los anestésicos administrados. El isoflurano produce disminución de las resistencias vasculares sistémicas y sensibiliza menos que otros halogenados; así como su efecto depresor miocárdico cuando se compara con halotano (este último no se debe usar). El desflurano puede producir hipertensión y taquicardia. El sevoflurano y el isoflurano tienen efectos hemodinámicos similares, recordar que ningún halogenado produce analgesia postoperatoria y pueden producir escalofríos que aumentan el consumo de oxígeno hasta un 400%; la incidencia de isquemia es más frecuente en el postoperatorio.

Los pacientes con mala función ventricular toleran mal los fármacos que producen depresión miocárdica; por lo que se deben manejar con opiáceos y evitar halogenados a concentraciones mayores de 1 MAC. El óxido nitroso se debe evitar en todos los pacientes con mala función ventricular.

La elección del relajante muscular se realiza en función de los efectos de cada uno de ellos sobre el sistema cardiovascular. El vecuronio, doxacurio, pipercuronio, y rocuronium tienen efectos mínimos sobre el corazón. Evitar agentes relajantes que liberen histamina (atracurium) o simpaticomiméticos (vagolíticos) como el pancuronio ya que este último puede causar taquicardia e hipertensión en pacientes con buena función ventricular que puede propiciar isquemia.

La anestesia regional es una técnica aceptable para pacientes isquémicos (dependiendo de la severidad). A pesar de la disminución de los requerimientos miocárdicos de oxígeno que produce por disminución de las resistencias vasculares sistémicas por el bloqueo simpático; es importante tener en cuenta que el flujo a través de una arteria estrecha por la aterosclerosis es presión dependiente. Una disminución de la presión arterial sistémica asociada a la anestesia tanto epidural como intratecal que exceda del 20% de los valores basales en un paciente isquémico debe ser tratada, primero con líquidos (evitar sobrecarga ya que puede modificar los volúmenes intraventriculares y modificar el gradiente de perfusión epico-endocárdico por aumento de volumen intraventricular y producir isquemia) o con fármacos simpaticomiméticos como la fenilefrina, o si se usa efedrina recordar que puede producir vasoconstricción coronaria al liberar norepinefrina del sistema postganglionar y producir vasoconstricción coronaria y robo de volumen en lecho esplácnico.

La monitorización perioperatoria depende de la complejidad de la cirugía a efectuar y de la complejidad de la cardiopatía isquémica, la cual debe ser enfocada a la detección de episodios isquémicos y a la función ventricular.

Un monitor de ECG de múltiples derivaciones es el mejor método de detección de isquemia perioperatoria.

Existe correlación entre la derivación electrocardiográfica que refleja isquemia miocárdica y la distribución anatómica de la arteria coronaria afectada.

RELACIÓN DE LA DERIVACIÓN DEL ECG Y ÁREA DE ISQUEMIA

Derivación	Arteria responsable	Área de miocardio afectada
II, III, aVF	Coronaria derecha	<ul style="list-style-type: none"> • Aurícula derecha • Ventrículo derecho • Nodo sinoauricular • Nodo A-V
I, aVL	Circunfleja	• Cara lateral del VI
V3-V5	Descendente anterior	• Cara anterolateral del VI

La derivación V5 reflejará la isquemia miocárdica que se presente en la porción del VI irrigada por la arteria descendente anterior. Utilizando un monitor de tres electrodos, la derivación V5 se monitoriza usando el electrodo del brazo izquierdo en posición V5 (5° espacio intercostal en la línea axilar anterior) y seleccionando aVL en el ECG.

La derivación II es la mejor elección para la monitorización de isquemia miocárdica conocida o sospechada del territorio de la coronaria derecha. Además, es la derivación

de elección para identificar las ondas P, aunque no detecta los episodios isquémicos en la pared anterior o lateral del VI, la cual se refleja en derivaciones precordiales.

La combinación de DII+ V5 detecta el 80% de isquemia intraoperatoria, V4+ V5 el 90% y la combinación de V4+V5+II el 90% de isquemia intraoperatoria. Puede usarse la modificación V5 0 CM5 (situar el electrodo del brazo derecho en el manubrio esternal, el de la pierna izquierda en posición V5 y el del brazo izquierdo en cualquier parte del cuerpo y monitorizar DII en el ECG).

Se considera isquemia miocárdica cuando exista una depresión de > 1 mm del segmento ST. Las arritmias cardíacas, los trastornos de la conducción A-V, el tratamiento con digital, la hipertermia y las alteraciones electrolíticas pueden producir cambios similares en el ST en ausencia de isquemia.

El catéter de flotación pulmonar no es buen monitor de isquemia miocárdica, sólo se utiliza en disfunción ventricular isquémica, lo cual conlleva mala función ventricular por lo que se indica solo en:

1. Pacientes con cardiopatía isquémica de alto riesgo y/o mala función del VI.
2. Disfunción ventricular clínicamente significativa de cualquier índole
3. IAM < de seis meses
4. Estenosis aórtica o mitral severa
5. Tratamiento quirúrgico de aneurisma de la aorta y enfermedad coronaria
6. Procedimientos quirúrgicos de urgencia o relativamente urgentes en los que la optimización del estado cardíaco no sea posible.

MANEJO POSTOPERATORIO

El período postoperatorio representa el de más riesgo para complicaciones cardíacas. Los cambios hematológicos postoperatorios crean un estado hipercoagulable y un gran estrés adrenérgico, los cuales predisponen a complicaciones cardiovasculares. Debe hacerse énfasis en el manejo de factores predisponentes los cuales incluyen: taquicardia, anemia, hipertensión, hipotermia, escalofríos, hipoxemia, y analgesia subóptima.

La gran mayoría de episodios de isquemia miocárdica postoperatoria son silentes. La importancia potencial de isquemia miocárdica es que en la gran mayoría de los infartos son precedidos por períodos largos de depresión del ST; por lo que es imperativo el manejo agudo de estos cambios con diferentes estrategias como es el monitoreo continuo del segmento ST, electrocardiograma de 12 derivaciones cada 8 hrs para el primer día postoperatorio, seguido por ECG cada día por tres días. El catéter de flotación pulmonar no es apoyado como monitor de isquemia por su baja sensibilidad.

dad y especificidad. De reciente interés son las moléculas de troponina, (TnT y TnI) las cuales tienen algunas ventajas sobre los marcadores tradicionales de CK-MB. El grupo positivo de troponinas tiene una mayor tasa de morbilidad

lidad. Este grupo de pacientes con troponinas positivas se benefician con el uso de heparinas de bajo peso molecular y nuevos medicamentos, los cuales bloquean los receptores glicoproteicos en las plaquetas (Gp IIa-IIIb).

LECTURAS RECOMENDADAS

1. ACP-American College of Physicians. Guidelines for assessing and managing the perioperative risk from coronary artery disease associated with major noncardiac surgery. *Ann Intern Med* 1997;127:309-12.
2. ADA-American Diabetes Association. Consensus development conference on the diagnosis of coronary heart disease in people with diabetes. *Diabetes Care* 1998;21:1551-9.
3. Ashton CM, Petersen NJ, Wray NP, et al. The incidence of perioperative myocardial infarction in men undergoing noncardiac surgery. *Ann Intern Med* 1993;118:504-10 (Level III).
4. Baron JF, Mundler O, Bertrand M, et al. Dipyridamole-thallium scintigraphy and gated radionuclide angiography to assess cardiac risk before abdominal aortic surgery. *N Engl J Med* 1994;330:663-9 (Level III).
5. Bartels C, Bechtel M, Hossmann V, Horsch S. Cardiac risk stratification for high-risk vascular surgery. *Circulation* 1997;95:2473-5 (Level II).
6. Beattie WS, Badner NH, Choi P. Epidural analgesia reduces postoperative myocardial infarction: a meta-analysis. *Anesth Analg* 2001;93:853-8.
7. Bille-Brahe AE, Engell HC, Bredgaard-Sorensen M. Acute postoperative digitalization of patients with arteriosclerotic heart disease after major surgery: randomized hemodynamic study and proposal for therapy. *Acta Anaesthesiol Scand* 1980;24:501-6 (Level II).
8. Birkmeyer JD, O'Connor FT, Quinton HB, et al. The effect of peripheral vascular disease on in-hospital mortality rates with coronary bypass surgery. *J Vasc Surg* 1995;21:445-52 (Level III).
9. Bode RH, Lewis KP, Zarich SW, et al. Cardiac outcome after peripheral vascular surgery. Comparison of general and regional anesthesia. *Anesthesiology* 1996;84:3-13 (Level II).
10. Bodenmeier MM. Noncardiac surgery in the cardiac patient: what is the question? *Ann Intern Med* 1996;124:763-6 (Level V).
11. Boersma E, Poldermans D, Bax JJ, et al. Predictors of cardiac events after major vascular surgery. Role of clinical characteristics, dobutamine echocardiography, and b-blocker therapy. *JAMA* 2001;285:1865-73 (Level II).
12. Brown KA, Rowen M. Extent of jeopardized viable myocardium determined by myocardial perfusion imaging best predicts perioperative cardiac events in patients undergoing noncardiac surgery. *J Am Coll Cardiol* 1993;21:325-30 (Level III).
13. Chung F, Houston PL, Cheng DC, et al. Calcium channel blockade does not offer adequate protection from perioperative myocardial ischemia. *Anesthesiology* 1988;69:343-7 (Level II).
14. Cohen MC, Curran PJ, L'Italien GJ, Mittelman MA, Zarich SW. Long-term prognostic value of preoperative dipyridamole-thallium imaging and clinical indexes in patients with diabetes mellitus undergoing peripheral vascular surgery. *Am J Cardiol* 1999;83:1038-42 (Level III).
15. Cutlip DE, Baim DS, Ho KKL, et al. Stent thrombosis in the modern era. A pooled analysis of multicenter coronary stent clinical trial. *Circulation* 2001;103:1967-71 (Level III).
16. Desprez RD, Friesinger GC, Red GW, et al. A simple accurate model for predicting myocardial infarction after general surgery (abstract). *Circulation* 1995;92:S744 (Level III).
17. Detre K, Yeh W, Kesley S, et al. Has improvement in PTCA intervention affected long-term prognosis? The NHLBI PTCA Registry experience. *Circulation* 1995;91:2868-75 (Level III).
18. Dodds TM, Stone JG, Coromillas J, Weinberger M, Levy DG. Prophylactic nitroglycerine infusion during noncardiac surgery does not reduce perioperative ischemia. *Anesth Analg* 1993;76:705-13 (Level II).
19. Eagle KA, Coley CM, Newell JB, et al. Combining clinical and thallium data optimizes preoperative assessment of cardiac risk before vascular surgery. *Ann Intern Med* 1989;110:859-66 (Level III).
20. Eagle KA, Brundage BH, Chaitman BR, et al. Guidelines for perioperative cardiovascular evaluation for non-cardiac surgery. Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation* 1996;93:1278-317.
21. Eagle KA, Rihal CS, Mickel MC, Holmes DR, Foster ED, Gersh BJ. Cardiac risk of non-cardiac surgery: influence of coronary disease and type of surgery in 3,368 operations. *Circulation* 1997;96:1882-7 (Level III).
22. Eagle KA, Berger PB, Calkins H, et al. ACC/AHA guideline update for perioperative cardiovascular evaluation for noncardiac surgery- summary. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines (Committee to update 1996 guidelines on perioperative cardiovascular evaluation for noncardiac surgery). *Circulation* 2002;105:1257-67.
23. Eichelberger JP, Schwarz KQ, Black ER, Green RM, Ouriel K. Predictive value of dobutamine echocardiography just before noncardiac vascular surgery. *Am J Cardiol* 1993;72:602-7 (Level III).
24. Eichhorn E, Domanski M, Krause-Steinrauf H, et al. The Beta-blocker Evaluation of Survival Trial (BEST). A trial of the beta-blocker bucindolol in patients with advanced chronic heart failure. *N Engl J Med* 2001;344:1659-67 (Level I).
25. Mantha S. Rational cardiac risk stratification before peripheral vascular surgery: application of evidence-based medicine and Bayesian analysis. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth* 2000;4:198-212 (Level V).
26. Poldermans D, Boersma E, Bax JJ, et al. Bisoprolol reduces cardiac death and myocardial infarction in high-risk patients as long as 2 years after successful major vascular surgery. *Eur Heart J* 2001;22:1353-58 (Level II).
27. Priebe HJ. The aged cardiovascular risk patient. *Br J Anaesth* 2000;85:763-78 (Level V).
28. Tuman KJ. Perioperative cardiovascular risk: assessment and management. *Anesth Analg* 2001;92:S106-12 (Level V).
29. Vicenzi MN, Ribitsch E, Luha O, Klein W, Metzler H. Coronary artery stenting before noncardiac surgery: more threat than safety? *Anesthesiology* 2001;94:367-8 (Level V).
30. Sessler DI. Complications and treatment of mild hypothermia. *Anesthesiology* 2001;95:531-43 (Level V).
31. Zaugg M, Schaub MC, Pasch T, Spahn DR. Modulation of b-adrenergic receptor subtype activities in perioperative medicine: Mechanisms and sites of action. *Br J Anaesth* 2002;88:101-23.

32. Hassan SA, Hlatky MA, Boothroyd DB, et al. Outcomes of noncardiac surgery after coronary bypass surgery or coronary angioplasty in the Bypass Angioplasty Revascularization Investigation (BARI). *Am J Med* 2001;110:260-6 (Level I).
33. Devereaux PJ, Goldman L, Cook DJ, Gilbert K. Perioperative cardiac Events in patients undergoing noncardiac surgery: a review of the magnitude of the problem, the pathophysiology of the events and methods to estimate and communicate risk (review) *CMAJ* 2005;173(6):627-634.

