



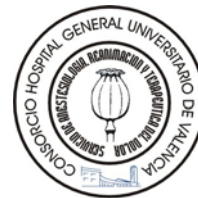
CONSORCI
HOSPITAL GENERAL
UNIVERSITARI
VALÈNCIA



PROTOCOLO DE ANESTESIA PARA CIRUGIA CORONARIA SIN CIRCULACION EXTRACORPOREA

**Autores: Grupo de trabajo SARTD para Cirugía Cardíaca
Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor
Consorcio Hospital General Universitario de Valencia**





I. INTRODUCCION

La cirugía cardiaca es un campo de actuación médica complejo con una morbilidad y mortalidad significativas. La calidad del tratamiento anestésico perioperatorio puede mejorar la seguridad, el pronóstico, y el resultado final de los pacientes intervenidos.

Este documento, intenta describir los requisitos esenciales mínimos de la anestesia para la cirugía de revascularización coronaria sin circulación extracorpórea (CEC).

En el ámbito mundial se calcula que el 20 – 30 % de la cirugía coronaria se realiza actualmente sin CEC, en algunos países sobrepasa el 50 %, y en algunas unidades alcanza el 98 % de casos no seleccionados.

Los avances técnicos como los estabilizadores epicárdicos, shunts intracoronarios, sopladores, posicionadores para la luxación cardiaca, medidores doppler de flujo para los injertos coronarios, etc., han permitido la transformación de esta cirugía, que ha pasado de realizarse de forma “artesanal” y dependiente de la habilidad del cirujano, a realizarse de forma “reglada y protocolizada” lo que garantiza la calidad de los resultados y permite la generalización de su práctica.

Las ventajas teóricas de su realización, en comparación con cirugía coronaria con CEC, están sometidas a estudios de evidencia clínica. Cabe esperar diferencias en aspectos como necesidad de transfusión de hemoderivados, hemorragia postoperatoria por coagulopatía, duración de estancia en Reanimación, estancia hospitalaria total, morbi-mortalidad en pacientes de alto riesgo o ancianos, accidente cerebro-vascular embólico, y disfunción renal postoperatoria.

Las contraindicaciones, para la realización de esta técnica son:

- la presencia de trombos intracavitarios,
- arritmia ventricular maligna,
- vasos coronarios intramiocárdicos profundos,
- la combinación con cirugía valvular o aneurismectomía.

Se considera que la perfecta interacción entre el cirujano, anestesiólogo y enfermería de quirófano pueden favorecer el aumento del porcentaje de pacientes coronarios que se intervienen sin CEC, así como disminuir la tasa de reconversiones a cirugía con CEC, tal y como se muestra en la tabla estadística perteneciente al Hospital de la Universidad de Lovaina (Bélgica).

Año	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
% OPCAB	6 %	7 %	22 %	89 %	98 %	99 %	99 %
Nº conversion	1	0	4	0	2	1	2
% of OPCAB conversion	3 %	0 %	3 %	0 %	0.3 %	0.2 %	0.3 %

II. PREOPERATORIO

Los pacientes programados para cirugía de revascularización coronaria, suelen contar con una historia y examen clínico completo. El informe preanestésico incluirá necesariamente aquellos aspectos que puedan afectar al tratamiento anestésico y que informen sobre el riesgo del paciente.

Historia Clínica:

Alergias: Especialmente: heparina, protamina (o pescado), yodo, antibióticos, ácidoacetilsalicílico o aines.

Pruebas de Alergia: Determinación de anticuerpos IgG frente a aptotina si tiene historia de contacto con la misma o con tissucol Duo®, en una intervención anterior. (según recomendación de la AEMPS de 25 de Octubre de 2007).

Quirúrgicos: Atención a vasectomía en varones (sensibilización a protamina); Cirugía esófago-gástrica previa (Considerar contraindicación de uso de sonda ETE).

Medicación:

- Antihipertensivos; antianginosos; antiarrítmicos.(tipo y dosificación).
- Antiasmáticos (régimen de tratamiento).
- Antidiabéticos o insulina (id).
- Heparina i.v. (requiere monitorización de recuento plaquetario y suspensión seis horas antes de cirugía si es posible).
- Fibrinolíticos (estreptocinasa): posponer cirugía.
- Enoxaparina (clexane) se suspenderá 24 horas antes de la intervención.
- Antiplaquetarios: aspirina y NSAIDs se interrumpiran 5 - 7 días antes de la intervención, (aunque los pacientes coronarios o portadores de "stent" podrían no interrumpirlo si clínicamente es aconsejable). Clopidogrel (iscover, plavix) y abciximab (reopro) se interrumpirá 5 -7 días preoperatorio, Tirofiban se interrumpirá 24 – 48 horas antes. Ticlopidina (Ticklid®) 7 a 10 días previos.

Enfermedades concomitantes: Estado de las arterias carótidas (doppler TT. SA.), claudicación intermitente, enfermedad cerebro-vascular, EPOC o asma, enfermedades endocrinas (diabetes, tiroides), enfermedad prostática, función hepática y función renal, enfermedad por reflujo gastroesofágico u otra patología esofágica (valorar uso ETE).

Examen físico:

- Estado general, signos de IC.
- Valoración vía aérea y dentadura.
- Auscultación cardiorrespiratoria.
- Cabeza y cuello: yugular, carótidas, cicatrices.
- Pulsos periféricos: prueba de Allen bilateral.
- Accesos venosos.
- Si el paciente procede de UCI o sala de otros hospitales valorar riesgo de colonización bacteriana (Gram. Neg., S.A.M.R. etc).

Pruebas Complementarias:

- Rx. Tórax: cardiomegalia, derrames, calcificación aórtica (severidad), campos pulmonares.
- Prueba funcional respiratoria.
- ECG: frecuencia, ritmo, trastornos de conducción, marcapasos, isquemia, infartos recientes y su territorio.
- Hemograma, Bioquímica, Coagulación, marcadores de infección vírica.
- Pruebas cruzadas
- **Cateterismo cardiaco, ecocardiograma basal o de esfuerzo, cardio-RNM:** Anotar número, severidad y lugar de estenosis coronarias, enfermedad de tronco o equivalente, Función cardiaca sistólica y diastólica, PTDVI, presión pulmonar, lesiones valvulares, áreas, gradientes, otros hallazgos orgánicos.



Información. Consentimiento.

Comprobar existencia de documentos de consentimiento informado, leídos, comprendidos y firmados, para transfusión de sangre, cirugía, y anestesia.

El contenido de la información verbal depende del facultativo que la realiza.

Nuestro deber es tranquilizar al paciente sin restar importancia a los riesgos inherentes al proceso.

La cirugía cardíaca tiene una mortalidad (1–10 % según estratificación del riesgo), y una morbilidad importante: ACV, infarto cardíaco, insuficiencia renal; necesidad de transfusión (50 % aprox.), agravamiento de padecimientos previos como insuficiencia renal, diabetes, HTA, etc.

Estratificación del riesgo:

Dado que no existen tablas de mortalidad asociadas a factores de riesgo para este tipo de cirugía (OPCABG), aplicaremos de forma general, la misma consideración sobre el aumento de riesgo que se considera en la cirugía con CEC:

- **Aumento de riesgo severo:** Edad > 80 años, insuficiencia cardíaca descompensada, shock cardiogénico, insuficiencia renal aguda.
- **Aumento de riesgo moderado:** Edad > 70 años, reintervención, cirugía urgente, hipertensión pulmonar, insuficiencia renal crónica.
- **Aumento de riesgo leve:** Diabetes, hipertensión sistémica, FE < 40 %, cirugía valvular asociada, aneurisma de VI, sexo femenino.

Medicación preoperatoria.

- Comprobar que toman su medicación habitual y anotar si se desea mantener la dosis para el día de la intervención, a las 6:00, excepto aspirina, aines, e hipoglucemiantes orales.
- En diabéticos suprimir la insulina de la mañana y monitorizar la glucemia intraoperatoriamente, iniciando una perfusión de insulina si precisara.

Premedicación y profilaxis antibiótica

- Ayuno desde medianoche del día anterior.
- Loracepam 2 mg 23:00 y 6:00 h.
- Morfina 5 – 10 mg. subcutáneo a las 6:30 h.(monitorizar saturación de oxígeno).
- Amoxicilina-clavulánico y tobramicina i.v. 6:00.h. (en alergia a betalactámicos o cefalosporinas, vancomicina 1 gr.).

III. EN QUIROFANO

- **Temperatura del Quirófano:** 24° C al entrar el paciente(es la mejor medida preventiva de la hipotermia intraoperatoria, ya que por debajo de 35° C de temperatura corporal central, el calentamiento activo del paciente con distintos métodos es ineficaz a corto plazo). Tras la colocación de paños y teniendo la manta térmica activada y calentando los fluidos de administración intravenosa, se puede bajar la temperatura del quirófano a un nivel mas apropiado para el equipo quirúrgico. (19° C).
- **Control de la ansiedad del paciente:** pequeñas dosis de midazolam i.v. en cuanto esté monitorizada satpO2 y ECG.
- **Medicación anestésica.**
- Medicación cardiovascular preparada: atropina, esmolol, fenilefrina, efedrina, solinitrina.
- **Vias periféricas:** 2 líneas de calibre 18 – 14 F. Iniciar perfusiones de suero caliente.
- Catéter arterial radial izquierdo (radial derecho 22F o 20F. en caso de que se vaya a usar la arteria radial izquierda para bypass.), o femoral.



CONSORCI
HOSPITAL GENERAL
UNIVERSITARI
VALÈNCIA



- Comprobaciones habituales de funcionamiento de respirador, aspiración de gases, aspiración de pared etc.
- Monitorización para la inducción anestésica: ECG (II, V5), P.A. invasiva, Satp.O2, BIS®, INVOS®.
- Monitorización tras inducción anestésica: Catéter de arteria pulmonar con medición continua de SvO2, GC, y temperatura central; temperatura cutánea y nasofaríngea; diuresis.
- Monitorización intermitente de K+ (> 4 mEq/L), glucemia (< 200 mg/dl), ACT tras heparinización (200 – 400), Hgb (> 8 g/dl), gasometría arterial, mediante muestras seriadas de sangre arterial.
- La mesa de instrumentación debe permitir la elevación de las piernas.
- El paciente se inmovilizará fijándolo a la mesa mediante un fajado adhesivo en la cintura que no dificulte la ventilación mecánica, ni el acceso quirúrgico a la región inguinal.
- La bomba de CEC disponible.
- Recuperador de células para recoger sangre del campo y procesarla para retransfundir al paciente.

IV. PROTOCOLO DE TRATAMIENTO ANESTESICO.

Anestesia General:

Técnica que permita la estabilidad hemodinámica, y una extubación precoz del paciente en Reanimación (entre 1 y 4 horas).

Algunas instituciones combinan la anestesia general con intratecal o epidural torácica. Las técnicas de anestesia regional en este ámbito quirúrgico tienen un potencial de beneficio-riesgo que esta todavía por definir.

Nosotros utilizamos para la inducción midazolam-fentanilo-etomidato y cisatracurio. Para el mantenimiento sevoflurano, remifentanilo y cisatracurio y fentanilo (dosis total de 1,5 a 2,5 mcg/kg).

El **preacondicionamiento isquémico** ha sido demostrado en estudios prospectivos, randomizados, en OPCABG con anestesia con sevoflurano.

Fluidos i.v y transfusión:

- Ringer lactato y coloides según precise.
- Manitol 0,5 gr/kg al final de la intervención si el balance de fluidos es excesivamente positivo.
- Furosemida 5 a 10 mg id.
- Transfusión de sangre si hemoglobina resultase inferior a 8 gr/dl, SvO2 < 60%, o signos de isquemia miocárdica.
- Recuperación de pérdidas de sangre mediante Cell-Saver.

Control glucemia y equilibrio ácido-básico: cada 30–60 min. durante la intervención.

Prevención de arritmias:

- Diltiazem, 0,1 mg/kg/h en perfusión i.v. sin dosis de carga, desde la esternotomía hasta el cierre.
- Magnesio, 2 – 3 gr i.v. a la incisión del pericardio.
- CLK para > 4 mEq/L.

Tratamiento hemodinámico:

- Hidroxietilalmidon (200/0,5) 500 ml en el momento de la incisión pericárdica.
- Cables para marcapasos auricular (si FC < 60) y cables ventriculares si BRDHH durante cirugía en territorio de coronaria derecha.
- **Hipotensión:** (en este orden)
 - Elevación miembros inferiores,
 - Administración de fluidos i.v.,
 - Norepinefrina en perfusión o fenilefrina,
 - corregir bradicardia (marcapasos).
- **Bajo gasto cardiaco-SVO₂ < 60 %:** Aumentar la frecuencia cardiaca, aumentar precarga, evitar en la medida de lo posible beta estimulantes antes de la revascularización, BCIA si se produce fallo agudo de VI.
- **Reconversión a CEC:** Persistencia durante mas de 15 minutos a pesar de una terapia agresiva de:
 - Arritmia ventricular,
 - Índice cardiaco < 1,5 l/min/m²,
 - PAM < 50 mmHg,
 - SvO₂ < 60 %,
 - Elevación ST > 2 mV.
 - Fallo V.I. o alteraciones “de novo” segmentarias de la contractilidad importantes valoradas por ETE.

Anticoagulación:

Necesaria durante la cirugía. Se administran 1 – 2 mg./ Kg de peso de heparina sódica intravenosa, antes de la disección de la arteria mamaria interna, para TCA entre 200 y 400 seg.

El TCA se medirá cada 30 minutos, añadiendo pequeñas dosis de heparina si se aproxima a los 200 seg.

La reversión de la heparinización es opcional. Cada grupo valorará el riesgo hemorrágico frente al riesgo de trombosis de los injertos aortocoronarios. Hay que considerar un estado de hipercoagulabilidad descrito tras este tipo de cirugía. Neutralización con protamina 1:1.

Antiagregación post-revascularización:

Algunos centros inician tratamiento con aspirina y clopidogrel inmediatamente tras la intervención para reducir las complicaciones isquémicas.

V. PROBLEMAS ASOCIADOS A LA CIRUGIA Y COMENTARIOS.

Durante la intervención pueden producirse alteraciones hemodinámicas severas por causas mecánicas o isquémicas. Estas suelen ser transitorias y tratables sin necesidad de reconversión a cirugía con CEC. El conocimiento de la repercusión hemodinámica de las maniobras de posicionamiento del corazón y la monitorización nos permitirán adoptar las medidas terapéuticas necesarias.

En el caso extremo de fibrilación ventricular o shock cardiogénico se debe disponer de todo lo necesario para instaurar una CEC reglada, y proseguir la intervención.



CONSORCI
HOSPITAL GENERAL
UNIVERSITARI
VALÈNCIA



Alteraciones hemodinámicas de causa mecánica: Se producen por el posicionamiento del corazón y la estabilización del campo quirúrgico, para la realización de las anastomosis distales en las caras lateral y posterior:

- Verticalización cardiaca con el apex en el cénit.
- Compresión de la pared del V.I. por el estabilizador de campo.
- Distorsión de los anillos mitral y tricúspideo, y menos frecuentemente aórtico.

Siendo sus efectos:

- Disociación de presión de llenado auricular derecho e izquierdo respecto a PTDVI (PVC >> PTDVI).
- Aumento hasta un 50 % del tamaño auricular.
- Compresión del Ventrículo derecho.
- Aparición de regurgitación mitral y tricúspide significativas.
- Estenosis mitral "funcional".
- Obstrucción al tracto de salida del ventrículo izquierdo por M.A.S. del velo anterior mitral.
- Regurgitación aórtica.

La estrategia y manejo inicial para minimizar este impacto será:

- Apertura de la pleura derecha.
- Posicionamiento suave.
- Trendelemburg (> precarga, = G.C.)
- Elevación piernas 45 ° (> precarga, > G.C.)
- Fluidoterapia (manejo de la precarga): PVC entre 5 y 8 cm H₂O; PAP diastólica entre 10 – 15 mmHg (aproximar a 20 mmHg en caso de ACFA o hipertrofia ventricular izquierda con disfunción sistólica).

Alteraciones hemodinámicas de causa isquémica: Se producen en el territorio miocárdico dependiente, al ocluir las arterias coronarias para crear un campo exangüe al realizar las anastomosis (unos 15 minutos).

El grado de isquemia dependerá del porcentaje de estenosis previo del vaso que se revasculariza y del grado de "colateralización" del mismo.

Clínicamente se puede traducir en inestabilidad hemodinámica, arritmia o bloqueo AV completo (coronaria derecha).

La detección de isquemia se realiza por análisis computado del segmento ST, alteraciones de la PAP diastólica, y alteraciones "nuevas" de la contractilidad territorial por ETE.

Para prevenir la isquemia se pueden adoptar diferentes estrategias:

- Optimización del balance oferta-demanda de O₂ miocárdico.
- Pre-acondicionamiento isquémico.
- Profilaxis farmacológica.
- Uso de "shunt" intracoronarios.

Optimización del consumo de O₂ miocárdico:

- Mantener la PAM superior o igual a 70 mmHg (65-80) para preservar la presión de perfusión coronaria. Es permisible cifras inferiores sin signos de isquemia. Rescate farmacológico con fenilefrina o noradrenalina.
- Evitar beta estimulantes hasta completar la revascularización.

Preacondicionamiento:

- Periodos cortos de isquemia-reperfusión antes de la revascularización.
- Sevoflurano a 2 CAM, 30 minutos antes de la isquemia.



CONSORCI
HOSPITAL GENERAL
UNIVERSITARI
VALÈNCIA



Profilaxis farmacológica:

- Mantener los betabloqueantes perioperatoriamente. Intraoperatoriamente el esmolol tiene un perfil farmacológico óptimo para reducir eventuales taquarritmias.
- Diltiazem durante la intervención a dosis de 0,1 mg/kg/h. Tiene la ventaja de reducir la frecuencia cardíaca con menor afectación de la contractilidad global y producir vasodilatación arterial y evitar la acumulación intracelular de calcio.
- Magnesio previo a la pericardiotomía en dosis superior a 20 mmol para la prevención de arritmias supraventriculares.

V. BIBLIOGRAFIA

Cuenca, J. *Cirugía coronaria sin circulación extracorpórea y otras técnicas mínimamente invasivas.* Rev. Esp. Cardiol. 2005; 58(11) : 1335 – 48

Chassot DG, et Al. *Off-pump coronary artery bypass surgery: physiology and anaesthetic management.* British Journal of Anaesthesia 92 (3): 400-13 (2004)

Kelleher, A. *Editorial II. Anaesthesia for off-pump coronary artery surgery.* British Journal of Anaesthesia 92 (3): 400-13 (2004).

Sanjula Virmani, DA. *Anaesthesia for off-pump coronary artery surgery.* Annals of Cardiac Anaesthesia 2007; 10: 65 – 71.