



CONSORCI
HOSPITAL GENERAL
UNIVERSITARI
VALÈNCIA



PROTOCOLO DE ANESTESIA EN CIRUGÍA CORONARIA CON CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA

Grupo de trabajo SARTD-CHGUV para Cirugía Cardíaca

AUTORES:

D.ª María Garvía López

Dr. José Llagunes Herrero

Servicio de Anestesia y Reanimación Cardíaca

Hospital General Universitario de Valencia

OBJETIVOS GENERALES

- Proporcionar una guía común de trabajo en el manejo anestésico en cirugía de revascularización coronaria con CEC.
- Aumentar la calidad del tratamiento anestésico perioperatorio.
- Señalar los requisitos mínimos de la anestesia para la cirugía de revascularización coronaria con CEC.
- Mejorar seguridad, pronóstico y resultado final de los pacientes intervenidos.

PACIENTES DE ALTO RIESGO

- Euroscore > 6.
- CEC > 180 min.
- FE < 40%, sobretodo si es < 30% y existe PTDVI > 18 mmHg.
- Disfunción ventricular con signos clínicos de insuficiencia cardíaca
- Aneurisma de ventrículo izquierdo.
- Valvulopatía asociada.
- HTP pulmonar moderada-severa (> 60 mmHg).
- Cirugía urgente.
- Edad > 80 años.
- Reintervención.
- Coronariopatía extensa: TCI o pseudotronco.
- Insuficiencia renal.



CONSORCI
HOSPITAL GENERAL
UNIVERSITARI
VALÈNCIA



PROTOCOLO DE ANESTESIA EN CIRUGÍA CORONARIA CON CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA

1. VALORACIÓN PREANESTÉSICA
2. PREINDUCCIÓN TRANSOPERATORIA
3. INDUCCIÓN TRANSOPERATORIA
4. PERIODO PRECIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA
5. PERIODO DE CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA
6. SALIDA DE CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA
7. TRASLADO
8. PERIODO POSTOPERATORIO

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Optimizar relación oferta/ demanda de O₂ del miocardio:

- Frecuencia cardiaca en relación con el VO₂ miocárdico.
- PAM: Presión de perfusión coronaria.
- Fc. < PAM.
- Doble producto PAS x Fc. < 12000.

2. Mantener la contractilidad cardiaca en pacientes con función ventricular disminuida.

3. Optimizar las resistencias vasculares periféricas y pulmonares.

4. Evitar alteraciones del ritmo que tendrán un efecto negativo en todos los parámetros anteriores.

2. PREINDUCCIÓN TRANSOPERATORIA

- Comprobación del equipo anestésico, fuente aspiración.
- Identificación del paciente y pulsera banco sangre.
- *Monitorización básica:* Sat. O₂, ECG basal V₅, II (ritmo, signos de isquemia....), PANI.
- *Monitorización neurológica:* BIS, INVOS.
- Canalización de dos vías periféricas (> 18G).
- *Canalización PAI con paciente premedicado:*
 - ARI (22G/80 mm): > 70 años.
 - ARD: si injerto de arteria radial.
 - AF (18G/160 mm): si imposible otros accesos.
- *Reintervenciones:* colocar placas desfibrilador.
- Estabilización hemodinámica.
- Obtención de gasometría arterial basal: SAOS...
- Preoxigenación con cánula nasal.
- *Premedicación IV:* midazolam, fentanilo....
- *Medicaciones cardiovasculares preparadas:*
 - Inotropos: dobutamina 500 mg en 250 ml SF.
 - Vasopresores: fenilefrina 1 ampolla 1% en 100 ml SF.
 - Vasodilatadores: nitroglicerina 200 mg en 500 ml de SF.
- *Medicaciones anestésicas preparadas:*
 - Bandeja de anestesia: Etomidato 20 mg, midazolam 1mg/ml, fentanilo 300 microgramos, cisatracurio 20 mg, podría incluir propofol....
 - Remifentanilo IV 15 mg en 250 ml de SF.

3. INDUCCIÓN TRANSOPERATORIA

- Preoxigenación con oxígeno 100%.
- Bandeja de IOT: laringo con palas de varios tamaños, tubo ET del nº adecuado, fiador, cánula de Güedel.
- Comprobar proximidad del cirujano, perfusionista y bomba de CEC preparada.
- Disponibilidad de sangre y recuperador de células para recoger sangre del campo: retransfundir.
- *Fármacos anestésicos:*
 - Opiáceos IV: fentanilo, remifentanilo....
 - Hipnóticos- sedantes IV: propofol, etomidato, tiopental, midazolam.
 - Inhalatorios: desflurano no recomendado se asocia a HTP e isquemia miocárdica.
- *Intubación y manejo de vía aérea según protocolo normalizado de trabajo.*
- Evaluar estabilidad hemodinámica y respiratoria.
- *Mantenimiento anestésico:*
 - opiáceos IV: fentanilo, remifentanilo en perfusión.
 - hipnóticos-sedantes IV: propofol en infusión, midazolam.
 - fármacos inhalatorios: desflurano no recomendado.
- *Canalización vía central con introductor flexible de poliuretano 8.5F:* preferencia VYD, si imposibilidad: VYI u otro acceso.
- *Si ETE:* colocar SNG para extraer aire de estómago y abre bocas.
- Termómetro: T^a nasofaríngea.
- Paciente se inmovilizará fijándolo a la mesa mediante fajado adhesivo en cintura.

CONSIDERAR A TODOS LOS PACIENTES CANDIDATOS DE EXTUBACIÓN TEMPRANA.



CONSORCI
HOSPITAL GENERAL
UNIVERSITARI
VALÈNCIA



MONITORIZACIÓN EN CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA CON CEC

1. RESPIRATORIA: presiones respiratorias, et CO₂, curvas.
2. NEUROLÓGICA: profundidad anestésica, oximetría cerebral.
3. HEMODINÁMICA:
 - Pacientes de riesgo bajo: vía arterial, PVC, diuresis horaria, Vigileo: IC, VVS....., ecotransesofágico.
 - Pacientes de riesgo alto: vía arterial, PVC, diuresis horaria, swanz, picco plus, ecotransesofágico.

LA MONITORIZACIÓN HA DE SER DINÁMICA Y FLEXIBLE

MONITORIZACIÓN HEMODINÁMICA: CATÉTER SWAN-GANZ



ECO TRANSESOFÁGICO: "STATE OF THE ART" COMO LA MONITORIZACIÓN EN CIRUGÍA CARDIACA





4. PERIODO PRE-CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA

- *Recogida de datos hemodinámicos:* PVC, IC, SvO₂, PAP, PAPO, dPmx, SVV, GEF.
- *Extracción de muestras sanguíneas:* gasometría arterial (glucosa, K, htco) y ACT basal.
- *Fluidos:* intentar no administrar más de 500 ml de RL previo al bypass (HEMODILUCIÓN EN CEC)
- *Hemodinámica prebypass:*
 - mantener PA +/- 20% de la recogida en sala.
 - mantener FC entre 40-80 ppm.
 - si hipotensión: considerar la manipulación quirúrgica del corazón.

RECOGIDA DE DATOS HEMODINÁMICOS: PICCO PLUS

II. Flujo			
Índice cardíaco	CI	3.0 - 5.0	l/min/m ²
III. Precarga			
Índice volumen global al final de la diástole	GEDÍ	680 - 800	ml/m ²
Índice volumen sangre intratorácico	ITBI	850 - 1000	ml/m ²
IV. Sensibilidad de volumen			
Variación Volumen Eyección	SVV	≤ 10	%
Variación Presión Pulso	PPV	≤ 10	%
V. Postcarga			
Índice resistencia vascular sistémica	SVRI	1700 - 2400	dyn*s*cm ⁵ *m ²
VI. Contractilidad			
Función cardíaca indexada	CFI	4.5 - 6.5	l/min
Fracción Eyección Global	GEF	25 - 35	%
Contractilidad Ventrículo Izquierdo indexada	dPmx	-/-	mmHg/s
Cardiac Power Index	CPI	0,5 - 0,7	W/m ²

- *Esternotomía:* nivel anestésico adecuado, dejar de ventilar, !OJO! reiniciar ventilación cuando ya está abierto el esternón.
- *Esternotomía en reintervenciones:* la sierra esternal puede cortar el ventrículo derecho y los injertos debido a adherencias y resultar en hemorragia o isquemia miocárdica.
- *Canulación:* asegurar relajación muscular y PAS < 100 mmHg, hipotensión y trastornos del ritmo por hemorragia y/o manipulación del corazón.
- *Heparinización IV:* 300 U/ Kg. ACT > 450 segundos para CEC. Comprobar siempre ACT previo a la entrada en CEC.

MUY IMPORTANTE MANTENER UNA BUENA COMUNICACIÓN CON EL CIRUJANO.

5. PERIODO DE CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA

- *Protocolo normalizado de trabajo de CEC:*
 - cardioplejia hemática caliente / fría.
 - asistolia en diástole = protección miocárdica.
 - flujo pulsátil con reperfusión miocárdica.
 - hematocrito actualmente 24% por normotermia o hipotermia ligera.
 - mantener ACT > 400 segundos.
 - control glucemia, gases, htco.
- Dejar de ventilar.
- Parar infusión de inotropos y fluidos.
- Retirar catéter AP 5 cms.
- *Hemodinámica durante CEC:*
 - mantener PAM 40-80 mmHg durante el periodo de hipotermia y 60-80 mmHg durante el calentamiento.
 - mantener presiones medias más altas (60-80 mmHg) si enfermedad carotídea o insuficiencia renal crónica.
 - Diuresis > 1ml/Kg./h.
- *BIS adecuado.*
- Recoger tiempo de isquemia y de CEC.

6. SALIDA DE CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA

- Reinstaurar ventilación con O2 100%.
- $T^a > 37^\circ$.
- *Hemodinámica postbypass:*
 - Ritmo, FC: desfibrilación, necesidad de marcapasos.
 - Valorar precarga e índice cardiaco.
 - Calcular RVS = $(PAM - PVC) / IC$ (flujo de bomba) x 80 = 600-900 dyn/cm5: corregirlas (fenilefrina).



CONSORCI
HOSPITAL GENERAL
UNIVERSITARI
VALÈNCIA



- PAM > 60 mmHg, IC > 2, PAPO < 18 mmHg, PVC < 15.
- PAS > 120 mmHg más probabilidad de sangrado.

- *Fluidos*

- Manejar según parámetros de precarga, hemorragia intraoperatoria y los fluidos administrados incluyendo hemoderivados y recuperador de sangre.
- Reinfundir volumen de la máquina de CEC.

- *Reversión heparina:*

- sólo tras estabilidad hemodinámica y previa consulta al cirujano.
- protamina: 1-1.3 mg por 1 mg de heparina.
- efecto hemodinámico más frecuente es la hipotensión: fenilefrina o ClCa⁺⁺.
- *Extracciones analíticas:* glucosa, K (4-5 mmEq), gasometría, hematocrito (<20% transfundir), ACT (valor basal).

- *Monitorización ETE:*

- evaluar la contractilidad segmentaria y global cardiaca.
- detectar isquemia miocárdica, aire, defectos septales, insuficiencias valvulares....
- puede cambiar el plan quirúrgico.

- *Sangrado postbypass:*

- revisar ACT.
- sangrado médico: CEC > 2 h, retirada de antiagregantes muy reciente administrar plaquetas....
- sangrado quirúrgico: revisión.

- *Reentrada en CEC:*

- hipotensión arterial severa, IC <1.5 l/min./m² a pesar de inotropos.
- sangrado.
- Si dificultad de salida de CEC por disfunción ventricular: dispositivos de asistencia BCIA o AV.
- *Cierre del tórax:* hipotensión si hipovolemia o mala función cardiaca.

7. TRASLADO.

- *Monitorización continua del paciente:* ECG, Sat O2, PAI (Revisar transductores de presión).
- *Hemodinámica:*
 - Hipotensión frecuente al pasar a la cama: volumen, fenilefrina....
 - Si alteraciones hemodinámicas: para y corrígelas!
- *Respiratorio:*
 - Comprobar respirador de transporte y FIO2 100%.
 - Verificar ventilación y oxigenación del paciente.
- *Medicaciones de transporte preparadas:*
 - fármacos vasopresores, hipotensores, inotrópicos.
 - fármacos hipnóticos, analgésicos...
- *Asegurar adecuada sedación y analgesia del paciente.*

8. PERIODO POSTOPERATORIO.

- *Sedoanalgesia:* propofol y morfina IV.
- *Control hemodinámico y respiratorio.*
- *Control sangrado y coagulopatía.*

- *EXTUBACIÓN PRECOZ:*
 - Cuando? En las primeras 6 horas.
 - Causas de retraso en la extubación: shunts debidos a complejo heparina-protamina en el pulmón, excesiva sedación, inestabilidad hemodinámica.
 - Asegurar estabilidad hemodinámica con soporte inotrópico bajo, ausencia de signos de isquemia miocárdica, no evidencia de sangrado (tubo de drenaje torácico <50 cc/ hr durante 2 horas).
 - Respiratorio: controles gasométricos sucesivos normales con CPAP PS 10, prueba de O2 en T.
 - Consciente sin agitación.

- *Continuar protocolo de cuidado postoperatorio de anestesia cardiaca*