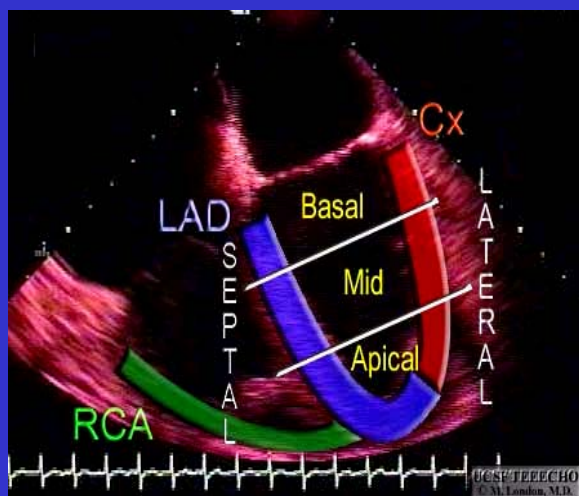




CONSORCI  
HOSPITAL GENERAL  
UNIVERSITARI  
VALÈNCIA



# PROTOCOLO DE ANESTESIA EN CIRUGÍA CARDIACA SIN CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA



DR<sup>a</sup> MARÍA GARVÍ LÓPEZ  
DR JOSE IGNACIO MARQUÉS

**Servicio de Anestesia, Reanimación y  
Tratamiento del Dolor.**

**Consortio Hospital General  
Universitario de Valencia.**

SESIÓN DE FORMACIÓN CONTINUADA

VALENCIA 27 ENERO 2009

Sesion SARTD-CHGUV 27-01-09

## ANESTESIA EN CIRUGÍA CARDIACA SIN CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA

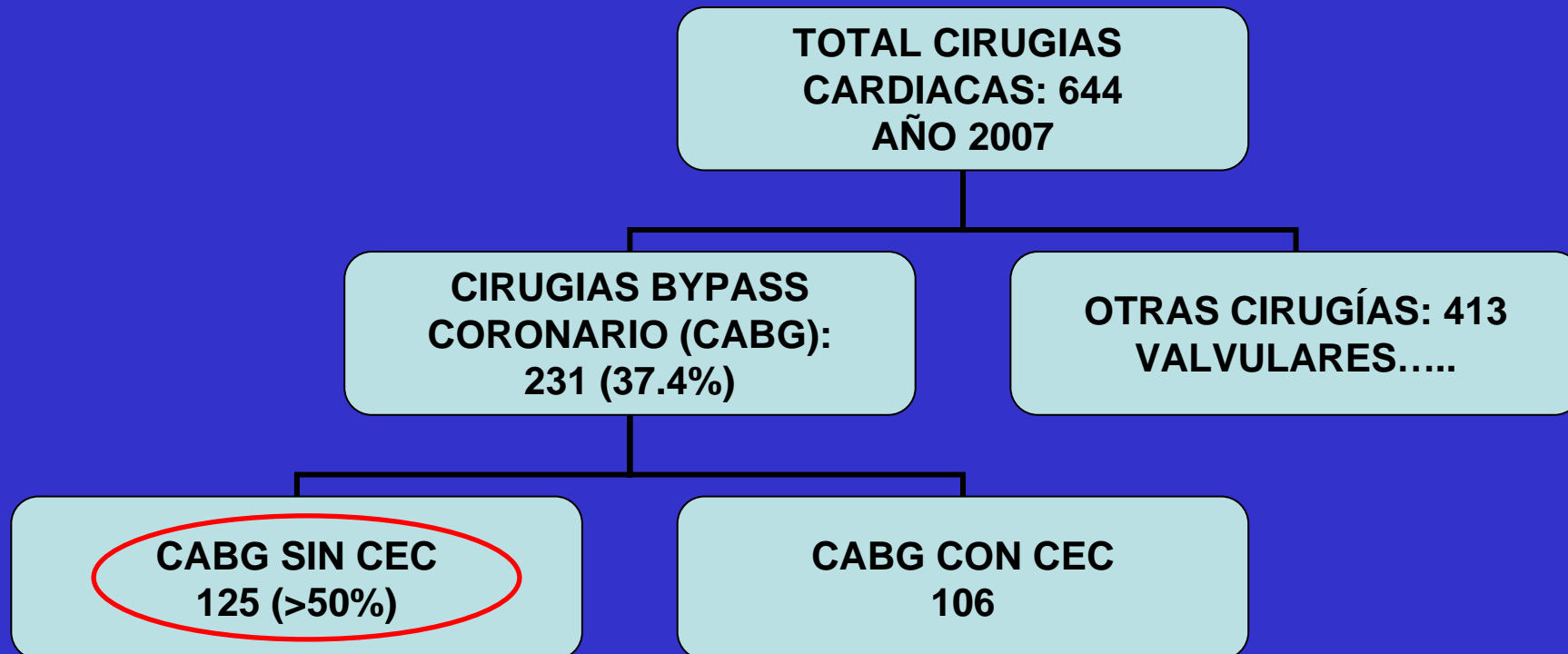
- Cirugía de derivación coronaria ←
- Implante valvular aórtico transcatéter transapical (IVA-TCTA) ←
- Pericardiectomía
- Cirugía de la Fibrilación auricular (FA)



Fig. 7. Anastomosis término-lateral en paralelo (=Y) entre la arteria mamaria interna derecha como injerto libre y la arteria mamaria izquierda.

# PROTOCOLO DE ANESTESIA PARA CIRUGÍA CORONARIA SIN CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA

## INTRODUCCIÓN



# PROTOCOLO DE ANESTESIA PARA CIRUGÍA CORONARIA SIN CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA

## INTRODUCCIÓN

**AVANCES TÉCNICOS:** estabilizadores epicárdicos, posicionadores para la luxación cardiaca, dispositivos de inmovilización por succión

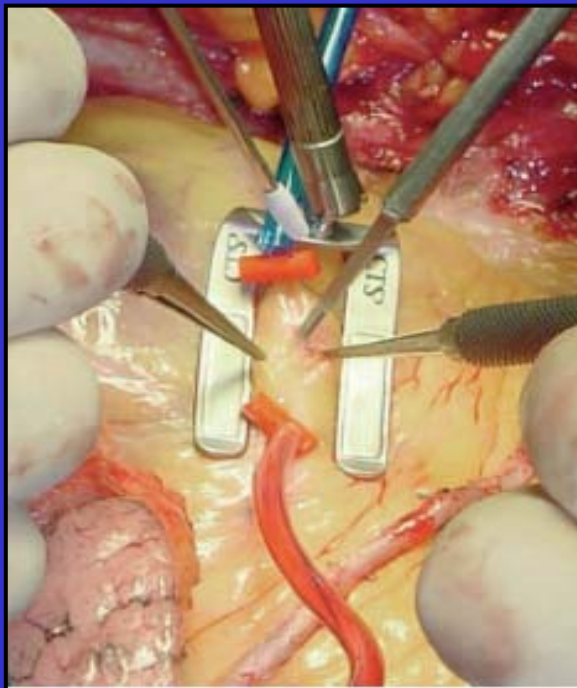


Fig. 2. Dispositivo de inmovilización regional por succión Octopus. Posición para realizar la anastomosis a la arteria descendente anterior con la arteria mamaria interna.

# PROTOCOLO DE ANESTESIA PARA CIRUGÍA CORONARIA SIN CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA

## VENTAJAS TEÓRICAS EN COMPARACIÓN CON CIRUGÍA CORONARIA CON CEC

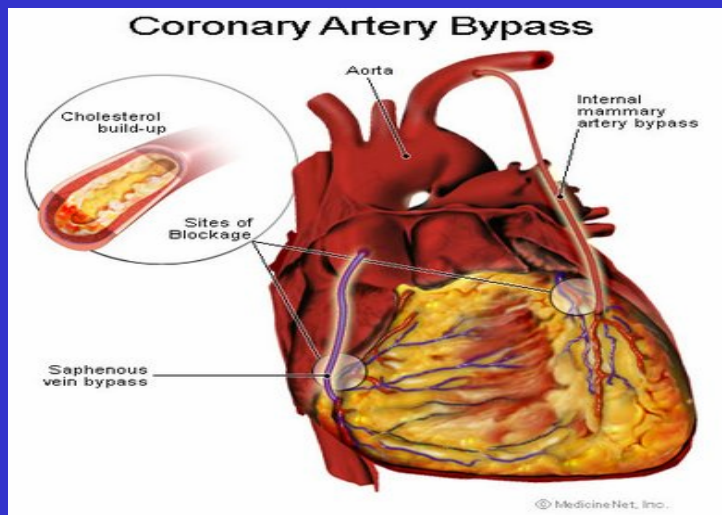
- Necesidad de transfusión de hemoderivados
- Hemorragia postoperatoria por coagulopatía
- **D** **SOMETIDAS A ESTUDIOS DE EVIDENCIA CLÍNICA**
- Morbimortalidad en pacientes de alto riesgo o ancianos
- Incidencia de ACV embólico
- Disfunción renal postoperatoria



# PROTOCOLO DE ANESTESIA PARA CIRUGÍA CORONARIA SIN CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA

## CONTRAINDICACIONES PARA LA REALIZACIÓN DE LA TÉCNICA

- Presencia de trombos intracavitarios
- Arritmia ventricular maligna
- Vasos coronarios intramiocárdicos profundos
- Combinación con cirugía valvular o aneurismectomía



T: Trombo en aneurisma VI

# PROTOCOLO DE ANESTESIA PARA CIRUGÍA CORONARIA SIN CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA

## OBJETIVOS GENERALES

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

# PROTOCOLO DE ANESTESIA PARA CIRUGÍA CORONARIA SIN CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA

## PACIENTES DE ALTO-MODERADO RIESGO

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





# PROTOCOLO DE ANESTESIA PARA CIRUGÍA CORONARIA SIN CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA

1. VALORACIÓN PREANESTÉSICA
2. CONSIDERACIONES EN QUIRÓFANO
3. MANEJO ANESTÉSICO
4. PROBLEMAS ASOCIADOS A LA CIRUGÍA CORONARIA SIN CEC



# PROTOCOLO DE ANESTESIA PARA CIRUGÍA CORONARIA SIN CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Optimizar **relación oferta/ demanda de O<sub>2</sub> del miocardio**:
  - Frecuencia cardiaca:  $\longrightarrow$  vO<sub>2</sub> miocárdico
  - PAM:  $\longrightarrow$  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

# PROTOCOLO DE ANESTESIA PARA CIRUGÍA CORONARIA SIN CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA

## 2. CONSIDERACIONES EN QUIRÓFANO

- Comprobación equipo anestésico, fuentes de aspiración
- Identificación del paciente
- **Monitorización básica:** Satp O2, ECG basal V5,II (ritmo, signos de isquemia...), PANI
- **Monitorización neurológica:** BIS, INVOS
- Canalización 2 vías periféricas (> 18G)
- **Premedicación IV:** midazolam, fentanilo
- Canalización PAI
- **Reintervenciones:** colocar placas desfibrilador
- Estabilización hemodinámica y preoxigenación con cánula nasal



## 2. CONSIDERACIONES EN QUIRÓFANO

- Medicaciones cardiovasculares y anestésicas preparadas
- Bomba de CEC disponible
- Recuperador de células para recoger sangre del campo: retransfundir
- **TEMPERATURA DE QUIRÓFANO:**
  - 24° C al entrar el paciente (mejor medida preventiva de hipotermia intraoperatoria)
  - manta térmica activada
  - calentar fluidos IV
  - monitorizar t<sup>a</sup> central , nasofaríngea y cutánea
- **Mesa de instrumentación debe permitir elevación de piernas**
- Paciente se inmoviliza fijándolo a la mesa mediante un fajado adhesivo en cintura

# PROTOCOLO DE ANESTESIA PARA CIRUGÍA CORONARIA SIN CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA

## 3. MANEJO ANESTÉSICO

- Inducción y mantenimiento anestésico
- Monitorización
- Tratamiento hemodinámico
- Fluidos y transfusión
- Controles analíticos
- Prevención de arritmias
- Anticoagulación



### **3. MANEJO ANESTÉSICO**

**TÉCNICA ANESTÉSICA QUE PERMITA ESTABILIDAD  
HEMODINÁMICA Y UNA EXTUBACIÓN PRECOZ EN  
REANIMACIÓN**

### 3. MANEJO ANESTÉSICO

#### • INDUCCIÓN:

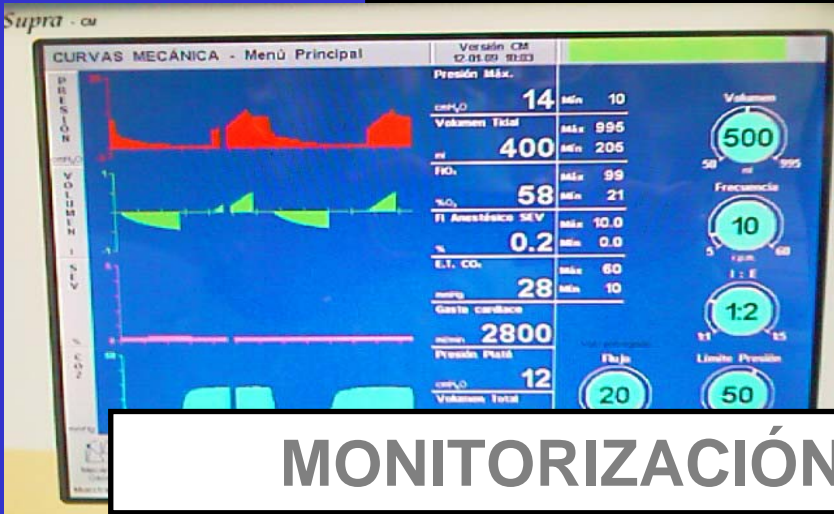
- Opiáceos IV: fentanilo, remifentanilo...
- Hipnóticos-sedantes IV: propofol, etomidato, tiopental, midazolam
- Inhalatorios: desflorano no recomendado se asocia a HTP e isquemia miocárdica
- Relajantes musculares IV: cisatracurio, rocuronio...

#### • MANTENIMIENTO:

- Opiáceos IV: fentanilo, remifentanilo en perfusión...
- Hipnóticos-sedantes IV: propofol en perfusión, midazolam...
- Fármacos inhalatorios: preacondicionamiento isquémico con sevoflurano
- Relajación muscular IV: cisatracurio, rocuronio....

# 3. MANEJO ANESTÉSICO

## MONITORIZACIÓN



## MONITORIZACIÓN DINÁMICA Y FLEXIBLE





# PROTOCOLO DE ANESTESIA PARA CIRUGÍA CORONARIA SIN CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA



Sesion SARTD-CHGUV 27-01-09

## 3. MANEJO ANESTÉSICO

### TRATAMIENTO HEMODINÁMICO

- **Recogida continua de datos hemodinámicos:** PVC, PAI, SWAN-GANZ: IC, SvO<sub>2</sub>, PAP, PAPO, T<sup>a</sup> central; diuresis horaria....
- **Incisión pericárdica:** administración de 500 ml de hidroxietilalmidón
- **Cables marcapasos auricular (si FC < 60) y ventriculares si BRDHH durante cirugía coronaria derecha**
- **HIPOTENSIÓN ARTERIAL:**
  - Elevación MMII
  - Administración fluidos IV
  - Fenilefrina bolus o en perfusión
  - Corregir bradicardia (marcapasos)

### 3. MANEJO ANESTÉSICO

#### TRATAMIENTO HEMODINÁMICO

- **BAJO GASTO CARDIACO - SvO<sub>2</sub> <60% :**
  - Aumentar precarga
  - Aumentar Fc.
  - Evitar en lo posible beta estimulantes antes de la revascularización
  - Si fallo agudo de VI: BCIA



## 3. MANEJO ANESTÉSICO

### TRATAMIENTO HEMODINÁMICO

#### • RECONVERSIÓN A CEC:

Persistencia durante más de 15 min. a pesar de terapia agresiva de:

- Fallo VI o alteraciones “de novo” segmentarias de la contractilidad importantes por ETE
- Arritmia ventricular
- IC  $< 1,5$  l/min./m<sup>2</sup>
- PAM  $< 50$  mmHg
- SvO<sub>2</sub>  $< 60\%$
- Elevación ST  $> 2$  mV



## 3. MANEJO ANESTÉSICO

### FLUIDOS IV Y TRANSFUSIÓN

- RL y coloides según precise
- Manitol 0.5 gr./Kg. al final de cirugía si balance muy positivo
- Furosemida 5 a 10 mg. IV
- Transfusión si Hb < 8 gr./dl., SvO<sub>2</sub> < 60% o signos de isquemia miocárdica
- Recuperación de pérdidas de sangre mediante Cell- Saver

### CONTROLES ANALÍTICOS

- K (> 4 mEq/ L), glucemia (<200 mg/dl.)
- Hb > 8 g/dl
- Gasometría arterial
- ACT



### 3. MANEJO ANESTÉSICO

#### PREVENCIÓN DE ARRITMIAS

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

#### ANTICOAGULACIÓN

- Heparina Na IV: 1-2 mg./Kg. de peso antes de la disección de la mamaria interna

• ACT 200-400 seg.

• ACT c/ 30 min.

• Reversión:

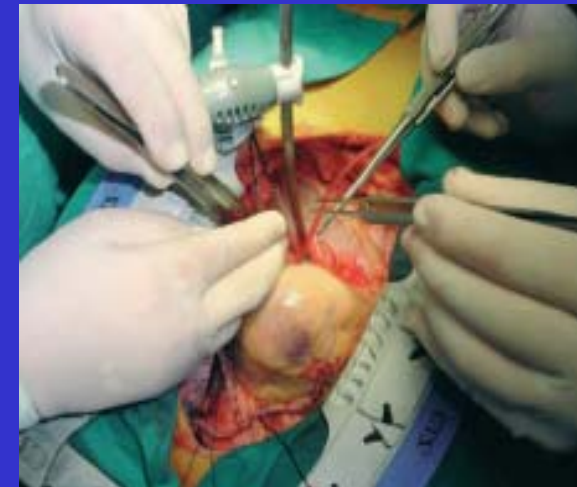
- opcional (riesgo de trombosis de injertos aortocoronarios)

- protamina 1:1

**NECESARIA DURANTE LA CIRUGÍA**

## 4. PROBLEMAS ASOCIADOS A LA CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA SIN CEC

- **ALTERACIONES HEMODINÁMICAS SEVERAS:**
  - Suelen ser transitorias y tratables
  - Conocer la repercusión hemodinámica de las maniobras de posicionamiento del corazón
  - Ayudarnos de la monitorización
  - Adoptar medidas terapéuticas necesarias



ALTERACIONES  
HEMODINÁMICAS

CAUSA MECÁNICA

CAUSA ISQUÉMICA

## 4. PROBLEMAS ASOCIADOS A LA CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA SIN CEC

### ALTERACIONES HEMODINÁMICAS DE CAUSA MECÁNICA

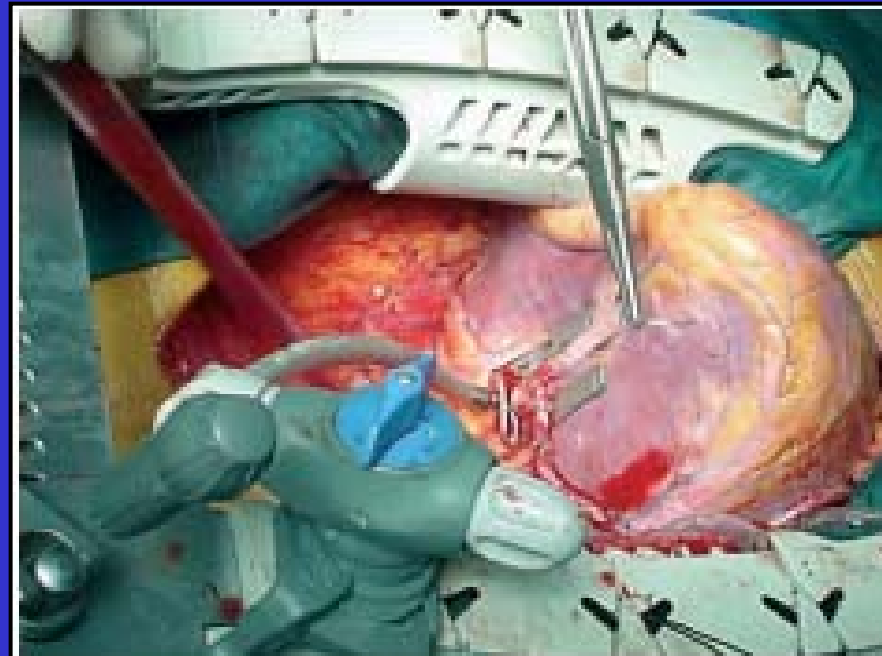


Fig. 10. Exposición, inmovilización y anastomosis terminal de la arteria mamaria derecha a la arteria descendente posterior. Posición verticalizada extrema del corazón (ápex hacia la cabeza del paciente).



## **4. PROBLEMAS ASOCIADOS A LA CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA SIN CEC**

### **ALTERACIONES HEMODINÁMICAS DE CAUSA MECÁNICA**

- **Se producen por posicionamiento del corazón y estabilización del campo quirúrgico:**
  - **Verticalización cardiaca con el apex en el cénit**
  - **Compresión de la pared del VI por el estabilizador de campo**
  - **Distorsión de los anillos mitral y tricuspídeo, menos frec. aórtico**

## 4. PROBLEMAS ASOCIADOS A LA CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA SIN CEC

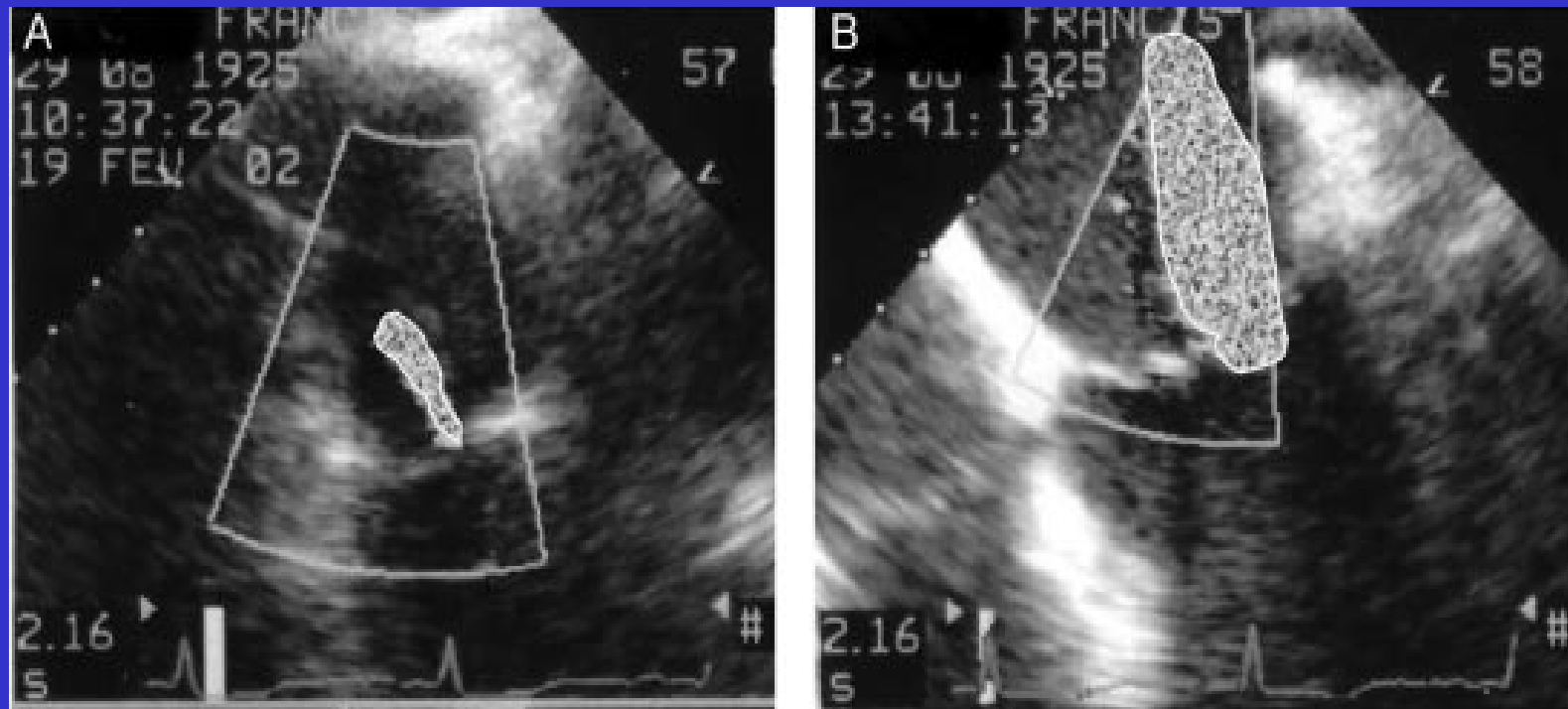
### ALTERACIONES HEMODINÁMICAS DE CAUSA MECÁNICA

#### • EFECTOS:

- Disociación de presión de llenado auricular derecho e izquierdo respecto a PTDVI (PVC>> PTDVI)
- Aumento hasta un 50% tamaño auricular
- Compresión del VD
- Aparición de regurgitación mitral y tricúspide
- Estenosis mitral “funcional”
- Obstrucción del tracto de salida del VI por SAM del velo anterior mitral
- Regurgitación aórtica

## 4. PROBLEMAS ASOCIADOS A LA CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA SIN CEC

### ALTERACIONES HEMODINÁMICAS DE CAUSA MECÁNICA

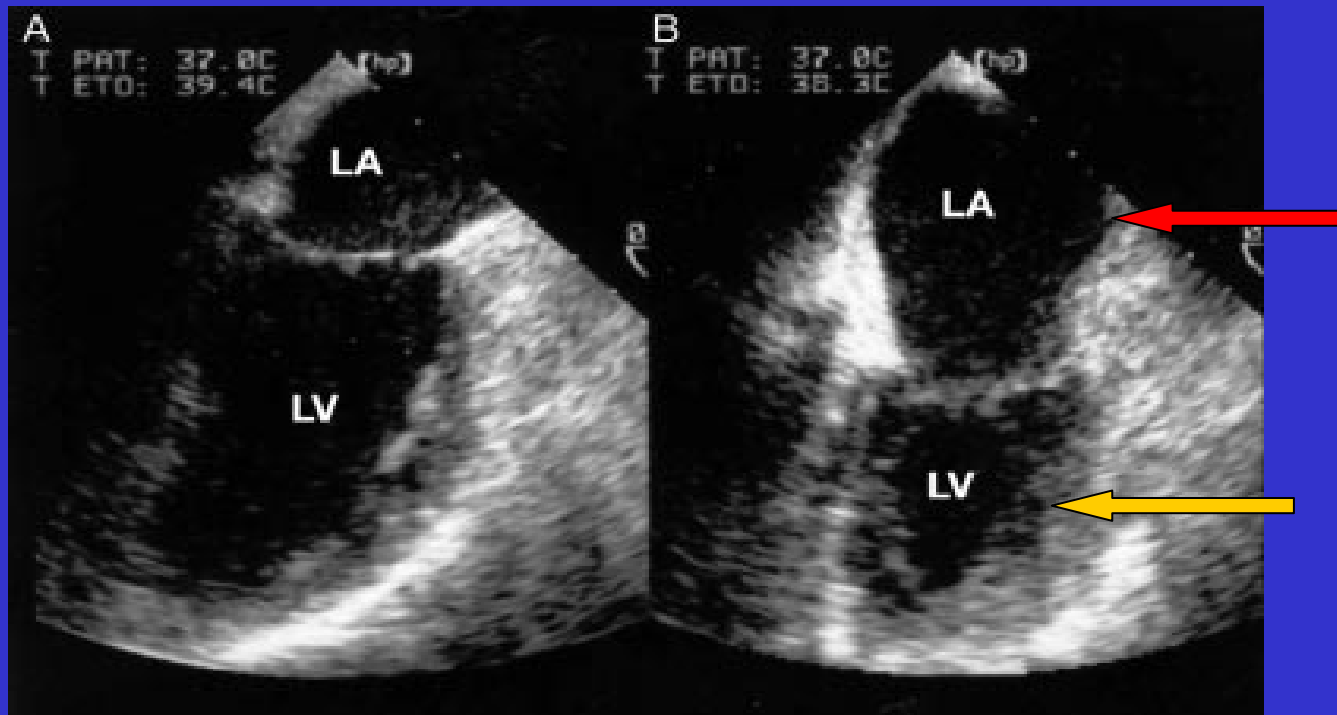


Modificación de la regurgitación mitral con la manipulación cardiaca quirúrgica

Sesion SARTD-CHGUV 27-01-09

## 4. PROBLEMAS ASOCIADOS A LA CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA SIN CEC

### ALTERACIONES HEMODINÁMICAS DE CAUSA MECÁNICA



ETE: plano dos cámaras a 90° C al inicio de la sístole: cambios en el volumen de la aurícula izquierda y el ventrículo izquierdo cuando el corazón está verticalizado

## 4. PROBLEMAS ASOCIADOS A LA CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA SIN CEC

### ALTERACIONES HEMODINÁMICAS DE CAUSA MECÁNICA

#### ESTRATEGIA Y MANEJO INICIAL

- Apertura de la pleura derecha
- Posicionamiento suave
- Trendelemburg (>precarga, =GC)
- Elevación de piernas 45° (>precarga, >GC)
- Fluidoterapia (manejo de precarga):
  1. PVC 5-8 cm H<sub>2</sub>O
  2. PAPD 10-15 mmHg (aproximar a 20 mmHg en FA o HVI con disfunción sistólica)



## 4. PROBLEMAS ASOCIADOS A LA CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA SIN CEC

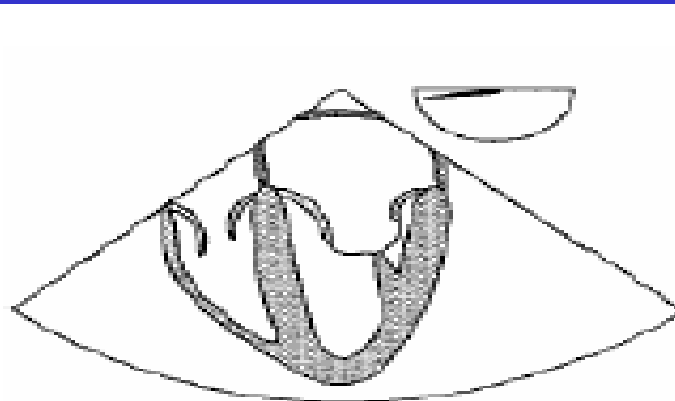
### ALTERACIONES HEMODINÁMICAS DE CAUSA ISQUÉMICA

- **CAUSA:** oclusión de arterias coronarias para crear un campo exangüe para anastomosis (15 min.)
- **GRADO DE ISQUEMIA:**
  - % de estenosis previo del vaso que se revasculariza
  - Grado de “colateralización” del mismo
- **CLÍNICA:**
  - Inestabilidad hemodinámica
  - Arritmia, bloqueo A-V completo (coronaria derecha)
- **DETECCIÓN DE ISQUEMIA:**
  - Análisis ST, alteraciones PAPD
  - ETE: alteraciones “nuevas” de contractilidad territorial

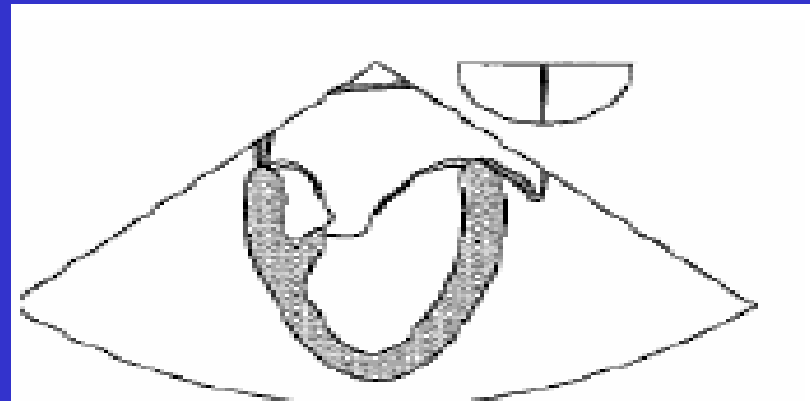


# ALTERACIONES HEMODINÁMICAS DE CAUSA ISQUÉMICA

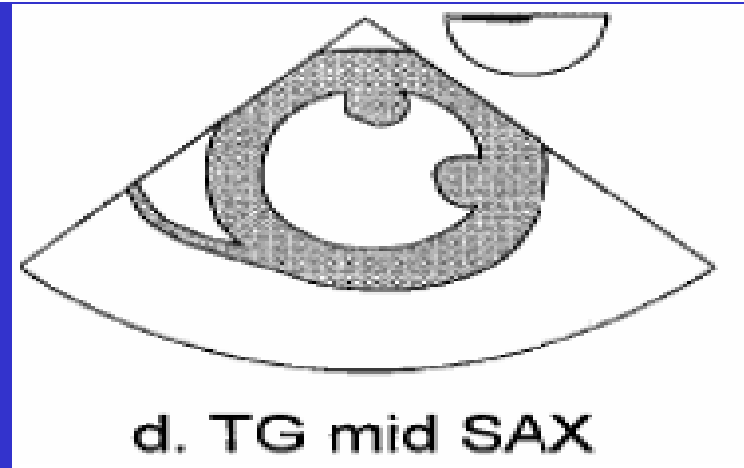
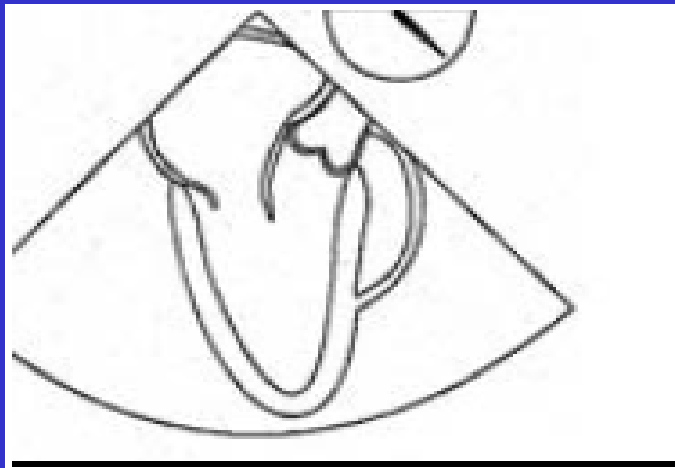
## DETECCIÓN DE ISQUEMIA: ETE



a. ME four chamber



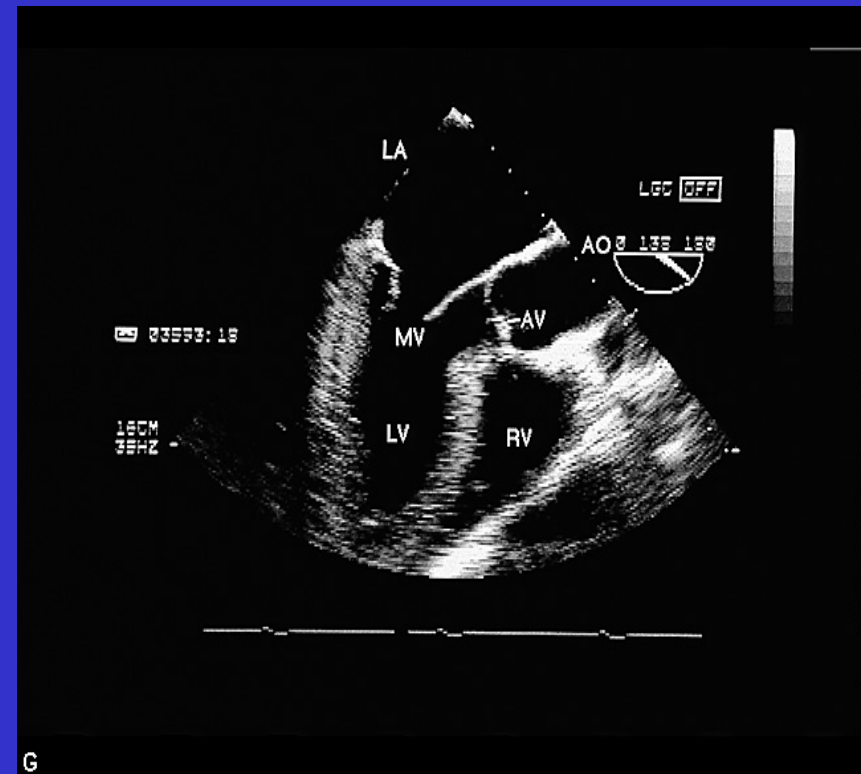
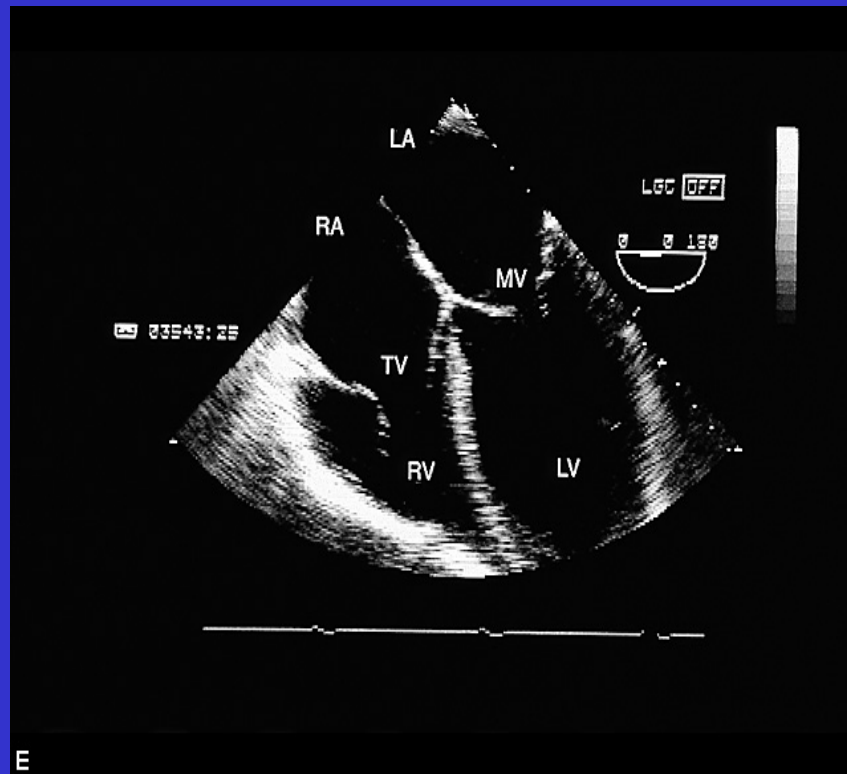
b. ME two chamber



d. TG mid SAX

# ALTERACIONES HEMODINÁMICAS DE CAUSA ISQUÉMICA

## DETECCIÓN DE ISQUEMIA: ETE





## 4. PROBLEMAS ASOCIADOS A LA CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA SIN CEC

### ALTERACIONES HEMODINÁMICAS DE CAUSA ISQUÉMICA

**PREVENIR  
ISQUEMIA**

**OPTIMIZAR  
CONSUMO  
O<sub>2</sub>  
MIOCÁRDICO**

**PRE  
ACONDICIONAMIENTO  
ISQUÉMICO**

**PROFILAXIS  
FARMACOLÓGICA**

**“SHUNT”  
INTRACORONARIOS**

## 4. PROBLEMAS ASOCIADOS A LA CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA SIN CEC

### ALTERACIONES HEMODINÁMICAS DE CAUSA ISQUÉMICA

#### • OPTIMIZACIÓN DEL CONSUMO DE OXÍGENO MIOCÁRDICO

- PAM > 70 mmHg (65-80)  $\longrightarrow$  presión de perfusión coronaria:  
rescate farmacológico: 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 min. antes de la isquemia

*British Journal of Anaesthesia* 92 (5): 400–13 (2004)  
DOI: 10.1093/bja/aei064

BJA

#### REVIEW ARTICLE

### Off-pump coronary artery bypass surgery: physiology and anaesthetic management<sup>1</sup>

P.-G. Chassot<sup>1</sup>, P. van der Linden<sup>3</sup>, M. Zaugg<sup>4</sup>, X. M. Mueller<sup>2, 5</sup> and D. R. Spahn<sup>1\*</sup>

## 4. PROBLEMAS ASOCIADOS A LA CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA SIN CEC

### ALTERACIONES HEMODINÁMICAS DE CAUSA ISQUÉMICA



Fig. 4. Medición intraoperatoria del flujo del *bypass*.



#### **PUESTA AL DÍA**

Revascularización miocárdica (X)

Cirugía coronaria sin circulación extracorpórea y otras técnicas mínimamente invasivas

José Cuenca<sup>a</sup> y César Bonome<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Sección de Cirugía Cardíaca, Complejo Hospitalario Universitario Juan Canalejo, A Coruña, España.

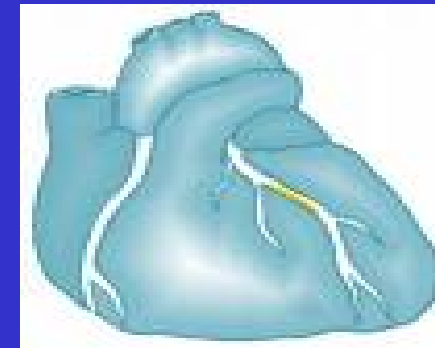
<sup>b</sup>Servicio de Anestesiología y Reanimación, Área del Corazón, Complejo Hospitalario Universitario Juan Canalejo, A Coruña, España.

## 4. PROBLEMAS ASOCIADOS A LA CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA SIN CEC

### ALTERACIONES HEMODINÁMICAS DE CAUSA ISQUÉMICA

#### • PROFILAXIS FARMACOLÓGICA

- Mantener los betabloqueantes perioperatoriamente
- Intraoperatoriamente —————> esmolol: perfil farmacológico óptimo para reducir taquiarritmias
- Diltiazem durante la intervención (0.1 mg./Kg./h): reduce Fc. con menor afectación de contractilidad global
- Magnesio previo a la pericardiotomía en dosis superiores a 20 mmol para prevenir arritmias supraventriculares





**THE END**