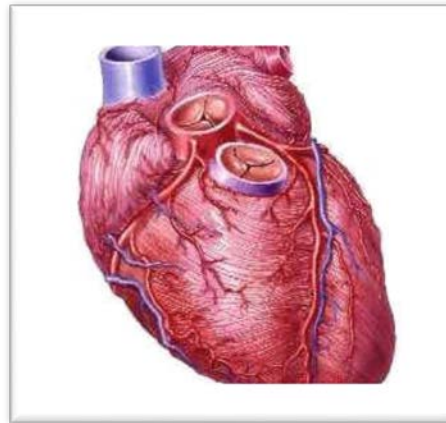




CONSORCI
HOSPITAL GENERAL
UNIVERSITARI
VALÈNCIA

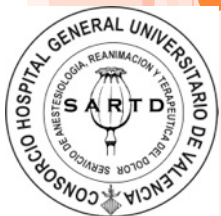


PROTOCOLO POSTOP. EN CIRUGÍA CARDIOVASCULAR Y RESPUESTA INFLAMATORIA

Dra Eva Mateo (Médico adjunto)

Dra Marta Rosselló (MIR 4)

**Servicio de Anestesia Reanimación y Tratamiento del Dolor
Consorcio Hospital General Universitario de Valencia**



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 4 de Junio de 2013

ÍNDICE

1. Definiciones
2. Fisiopatología
3. Factores de riesgo
4. Clínica
5. Diagnóstico
6. Tratamiento
7. Caso clínico



S.I.R.S.

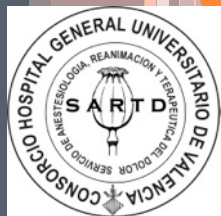


DEFINICIONES

¿Qué es el SIRS?

¿Qué es el síndrome vasopléjico?

¿Qué relación tienen con la cirugía cardíaca?

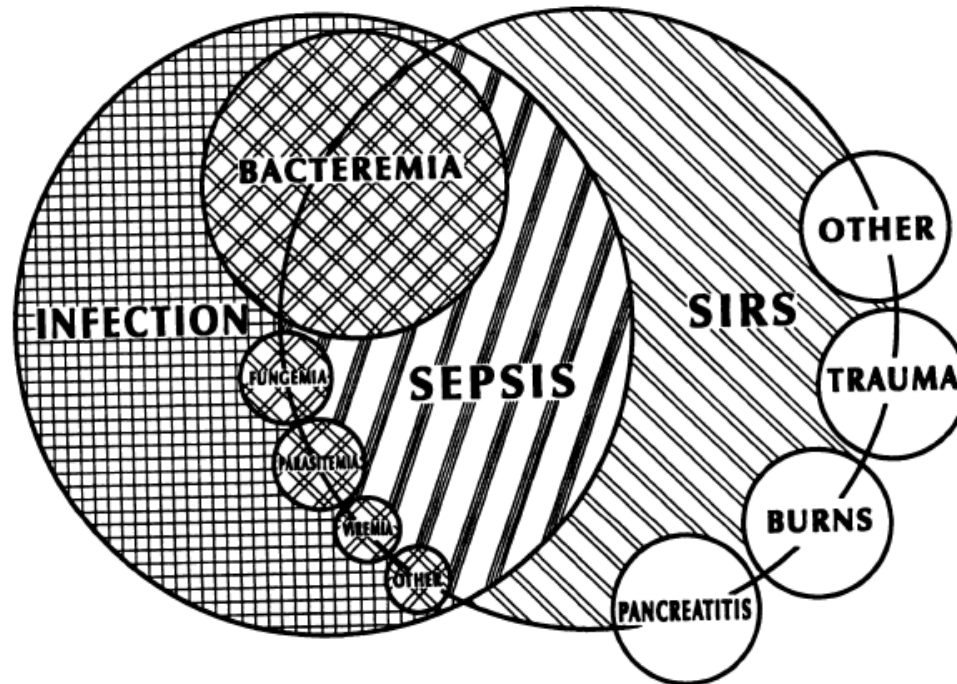


SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 4 de Junio de 2013

¿QUÉ ES EL SIRS?

Definitions for Sepsis and Organ Failure and Guidelines for the Use of Innovative Therapies in Sepsis

(Chest 1992; 101:1644-55)



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 4 de Junio de 2013



¿QUÉ ES EL SIRS?

Definitions for Sepsis and Organ Failure and Guidelines for the Use of Innovative Therapies in Sepsis

(Chest 1992; 101:1644-55)

Systemic inflammatory response syndrome (SIRS) = the systemic inflammatory response to a variety of severe clinical insults. The response is manifested by two or more of the following conditions: (1) temperature $>38^{\circ}\text{C}$ or $<36^{\circ}\text{C}$; (2) heart rate >90 beats per minute; (3) respiratory rate >20 breaths per minute or PaCO_2 <32 mm Hg; and (4) white blood cell count $>12,000/\text{cu mm}$, $<4,000/\text{cu mm}$, or $>10\%$ immature (band) forms



¿QUÉ ES EL SÍNDROME VASOPLÉJICO?

Modo de expresión del SIRS que se caracteriza por una desproporción continente-contenido debido a la incapacidad del endotelio a contraerse.

La gravedad se asocia a la presencia o ausencia de respuesta adrenérgica



RELACIÓN DEL SIRS Y LA CIRUGÍA CARDIACA

CIRUGÍA CARDÍACA



Agresión quirúrgica
Materiales no biológicos
Drogas
Hipotermia
Transfusiones
Características propias
del paciente cardiaco

European Journal of Cardio-thoracic Surgery 34 (2008) 820–825



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 4 de Junio de 2013



RELACIÓN DEL SIRS Y LA CIRUGÍA CARDIACA

CIRUGÍA CARDÍACA



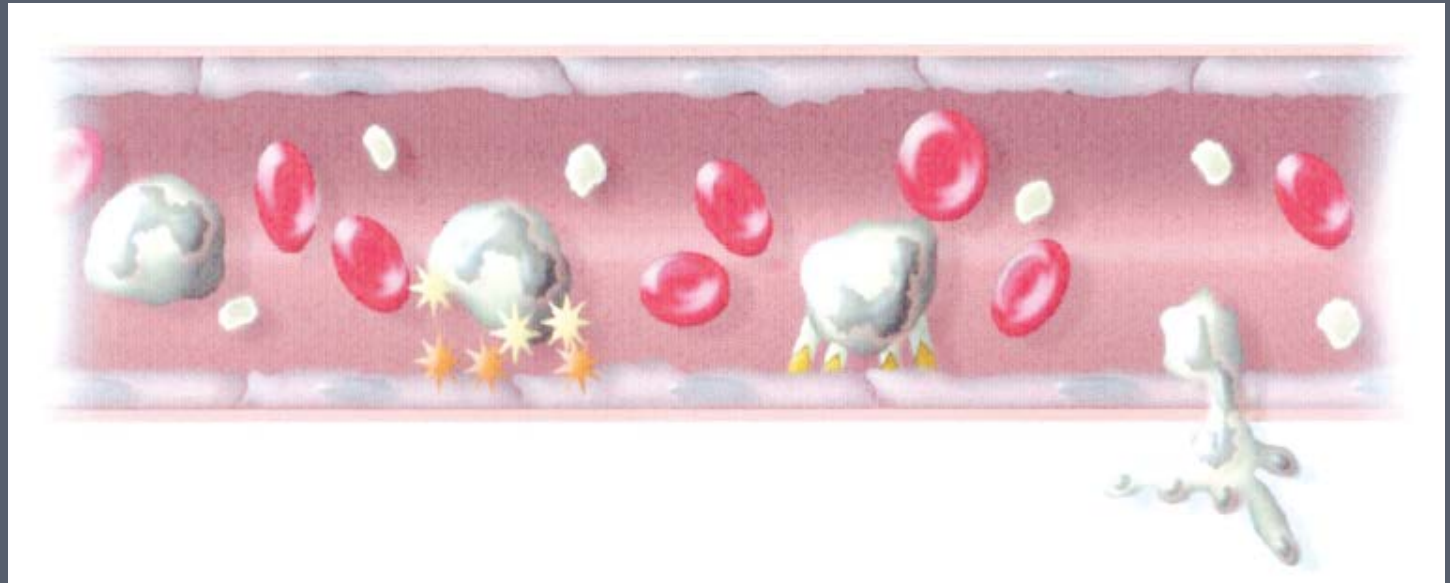
CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA

Con CEC	26%
Sin CEC	2.8%

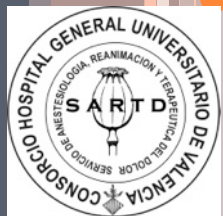


SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 4 de Junio de 2013

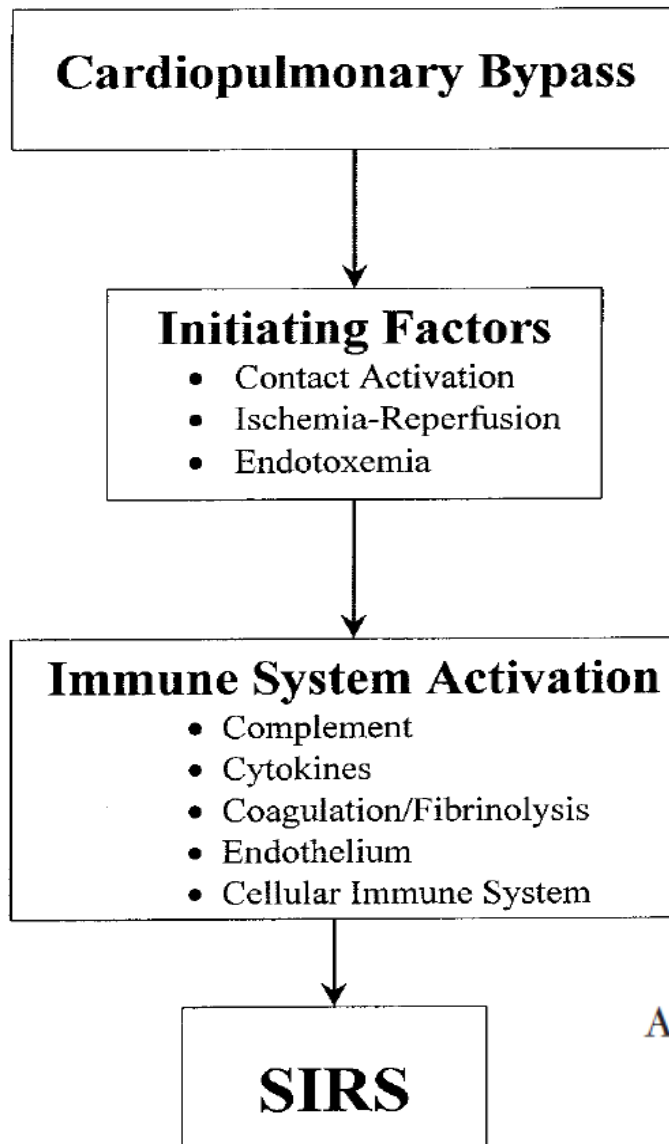




FISIOPATOLOGÍA

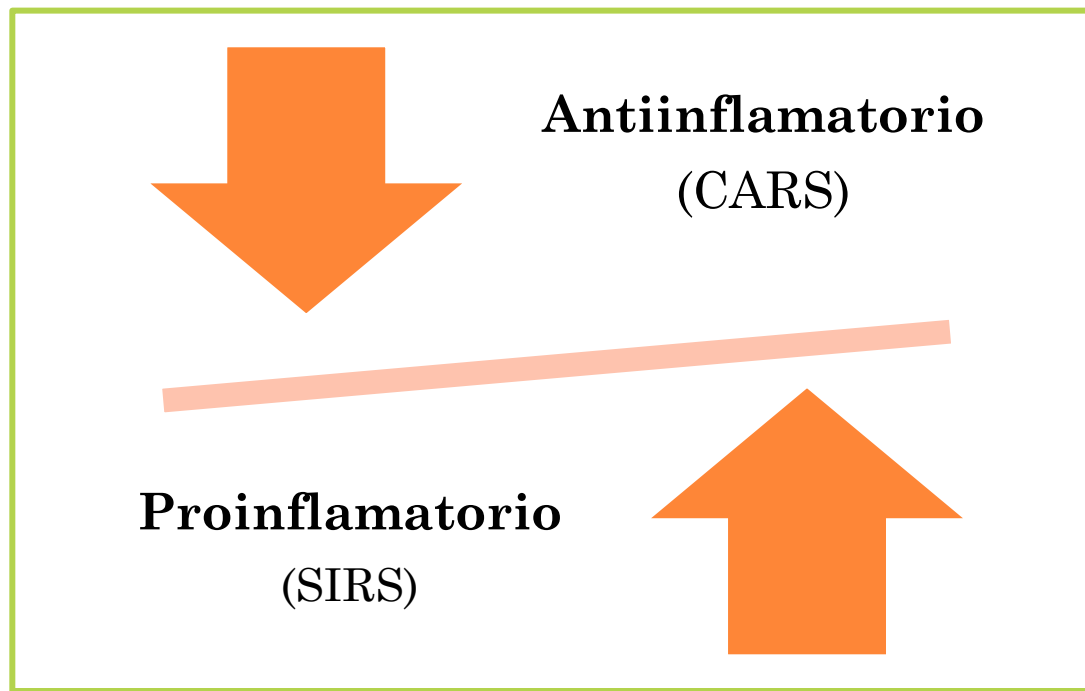


SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 4 de Junio de 2013



Anesthesiology, V 97, No 1, Jul 2002





Las **manifestaciones clínicas** van a depender del **balance** entre las sustancias **proinflamatorias** y **antiinflamatorias**

**Reacción
humoral
subclínica**

SIRS

**Síndrome de
disfunción
multiorgánica**

Muerte



FISIOPATOLOGÍA DEL SIRS EN CEC

FASE TEMPRANA

FASE TARDÍA



**CONTACTO DE LA SANGRE
CON SUPERFICIES NO
ENDOTELIALES**



ENDOTOXEMIA

ISQUEMIA/REPERFUSIÓN

**The Inflammatory Response to Cardiopulmonary Bypass:
Part 1—Mechanisms of Pathogenesis**

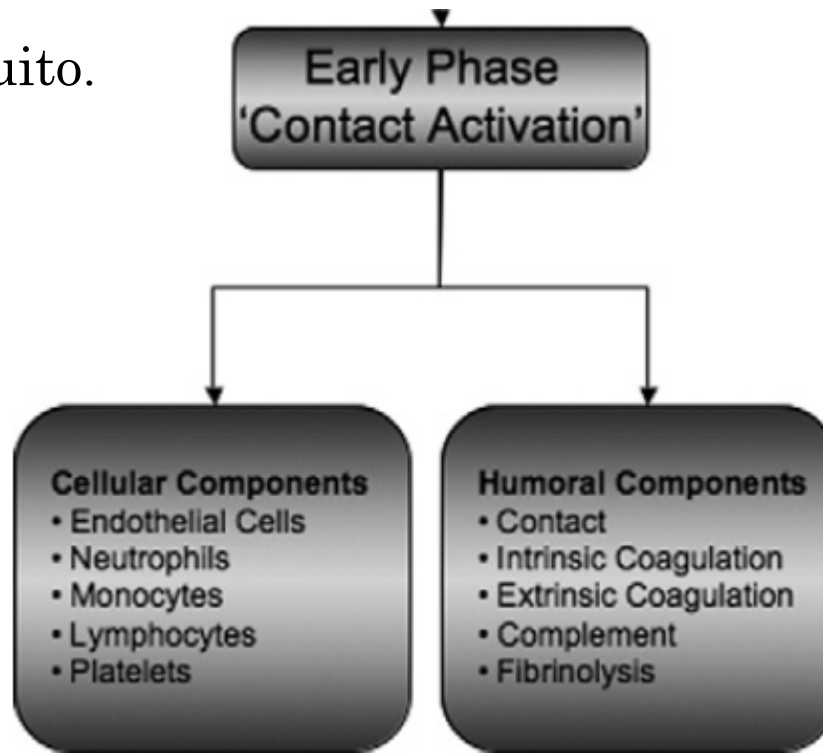
Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia, Vol 23, No 2 (April), 2009: pp 223-231

**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 4 de Junio de 2013**



1. FASE TEMPRANA

- Al inicio de la CEC
- Debida al contacto de los componentes de la sangre con el material sintético del circuito.



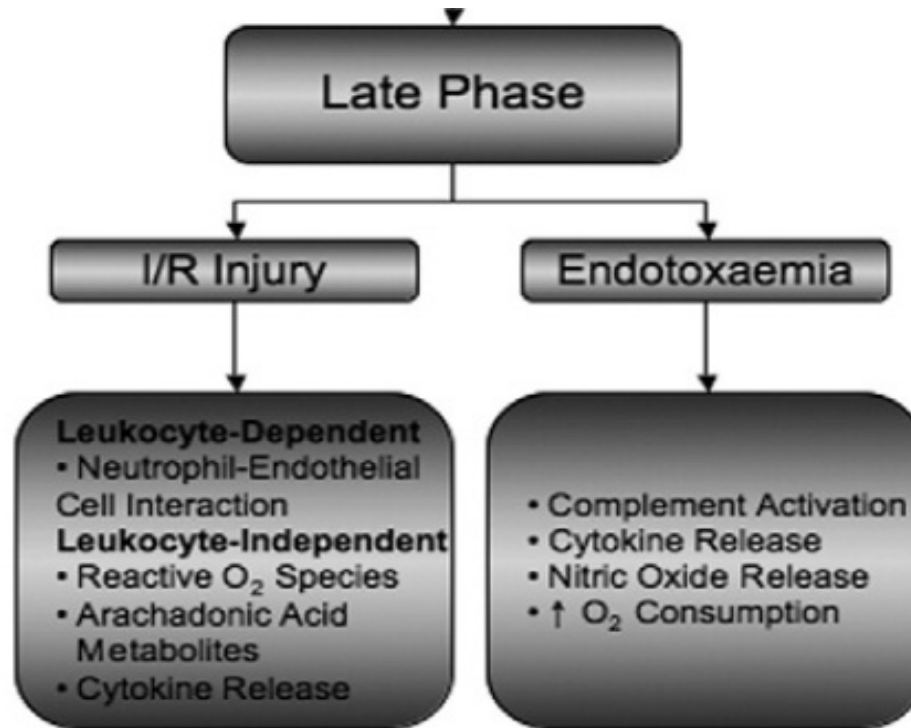
DISMINUCIÓN DE LA INCIDENCIA POR LA BIOCOMPATIBILIDAD DE LOS CIRCUITOS ACTUALES

**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 4 de Junio de 2013**



2. FASE TARDÍA

- La **lesión de isquemia/reperfusión**: debida al clampaje y desclampaje de la aorta → cerebro, corazón, pulmones, riñones, hígado.
- La **endotoxemia**: por translocación bacteriana intestinal debida a la VC esplácnica y la lesión de la mucosa.



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 4 de Junio de 2013



FISIOPATOLOGÍA DE LA VASOPLEJIA

Activación de los canales de **K⁺ ATP-dependientes**

Activación de la enzima **NO-sintetasa**

Déficit funcional de la **vasopresina**

INCAPACIDAD DEL ENDOTELIO DE VC



Disminución de la RVS



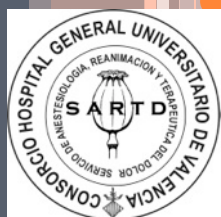
SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 4 de Junio de 2013





FACTORES DE RIESGO

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 4 de Junio de 2013



FACTORES DE RIESGO DEL SIRS Y LA VASOPILEJIA

Cardiopatía isquémica

Disfunción VI (FE<35%)

Tratamiento con IECAs

Tratamiento con antagonistas del Ca²⁺

Infusiones de heparina preoperatorias

Protamina

Diabetes Mellitus

Management of vasodilatory shock after cardiac surgery: identification of predisposing factors and use of a novel pressor agent.

J Thorac Cardiovasc Surg 1998 Dec;116(6):973-80.



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 4 de Junio de 2013**





CLÍNICA

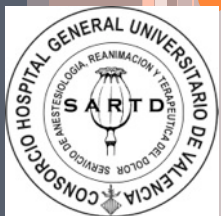
Anesthesiology 2002; 97:215-52

© 2002 American Society of Anesthesiologists, Inc. Lippincott Williams & Wilkins, Inc.

The Systemic Inflammatory Response to Cardiac Surgery

Implications for the Anesthesiologist

John G. Laffey, M.D., M.A., B.Sc., F.F.A.R.C.S.I.,* John F. Boylan, M.B., F.R.C.P.C.,†
Davy C. H. Cheng, M.D., M.Sc., F.R.C.P.C.‡



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 4 de Junio de 2013

CRITERIOS CLÍNICOS DE LA SIRS

Al menos 2 criterios:

$$T^a > 38^{\circ}\text{C} \text{ o } < 36^{\circ}\text{C}$$

$$\text{FC} > 90 \text{ lpm}$$

$$\text{FR} > 20 \text{ rpm} \text{ o } \text{PaCO}_2 < 32 \text{ mmHg}$$

$$\text{Leucocitos} > 12000 \text{ cu/mm}, < 4000 \text{ cu/mm} \text{ o } > 10\% \text{ de formas inmaduras}$$

¡ EN AUSENCIA DE INFECCIÓN!



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 4 de Junio de 2013



CRITERIOS CLÍNICOS DE LA VASOUPLEJIA

Signos de hipoxia tisular:

Oliguria

Hipotensión

Taquicardia

Acidosis metabólica

Aumento del lactato

PAM < 70 mmHg

IC > 2.5 l/min/m²

RVP < 800 dynas.seg.cm⁻⁵

PVC < 5 mmHg

**Shock distributivo con
respuesta inadecuada a la
expansión**



ALTERACIÓN PULMONAR

Hipoxemia	12%
Alteración V/Q	
Disminución de la compliance	
Lesión pulmonar aguda ($PaO_2/FiO_2 < 300$)	1-3%



Aumenta 50% mortalidad

Lavado broncoalveolar:



- Aumento de la [proteínas]
- Aumento de neutrófilos
- Aumento de mieloperoxidasa



ALTERACIÓN NEUROLÓGICA

Déficits de perfusión cerebral

Formación de radicales libres

Disfunción neurológica	69% (36% persisten el 1º mes)
Convulsiones	5-10%
Lesiones isquémicas	1-3%



© www.123rf.com



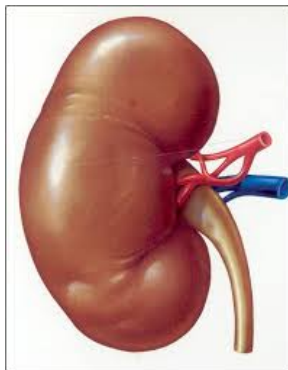
**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 4 de Junio de 2013**



ALTERACIÓN RENAL

La incidencia de IR se relaciona con la duración de la CEC

Insuficiencia renal	7-13%
Diálisis	1-1.5%



Aumento 28-65% de la mortalidad



ALTERACIÓN HEPÁTICA

La I/R produce congestión venosa hepática

La hipotermia reduce el flujo hepático

Disfunción hepática transitoria	43%
---------------------------------	-----



ALTERACIÓN DE LA HEMOSTASIA

Disfunción plaquetaria

Lesión endotelial

Pérdidas sanguíneas

Alteración de la coagulación	46%
------------------------------	-----



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 4 de Junio de 2013**

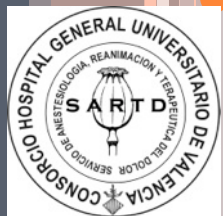




DIAGNÓSTICO

SIRS

Vasoplejia



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 4 de Junio de 2013

DIAGNÓSTICO DE EXCLUSIÓN

Se deben descartar otras causas:

- Atelectasias postquirúrgicas
- ICTUS por embolismo
- Sangrado postquirúrgico
- Infecciones
- ...

SIRS



... pero en pacientes sometidos a cirugía cardiaca con CEC, el SIRS puede ser responsable de múltiples alteraciones de la homeostasis



VASOUPLEJIA...

¡DIAGNÓSTICO DE EXCLUSIÓN!

*Paciente tras cirugía cardiaca con HIPOTENSIÓN
resistente a carga de volumen*

- Descartar sobredosis anestésica
- Descartar pérdidas sanguíneas
- Descartar fallo contractilidad
- Descartar isquemia miocárdica/arritmias
- Descartar taponamiento cardíaco
- Descartar neumotórax a tensión



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 4 de Junio de 2013**



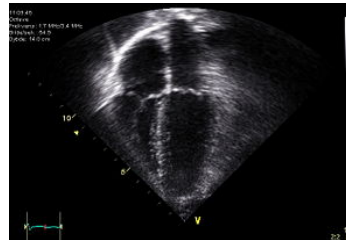
Descartar sobredosis
anestésica



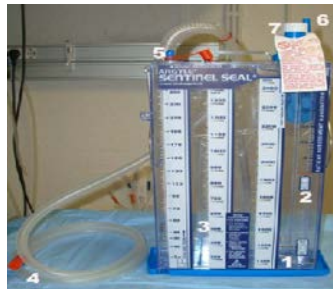
Seriación hematocrito
Comprobar drenajes



Electrocardiograma/
Ecocardiografía

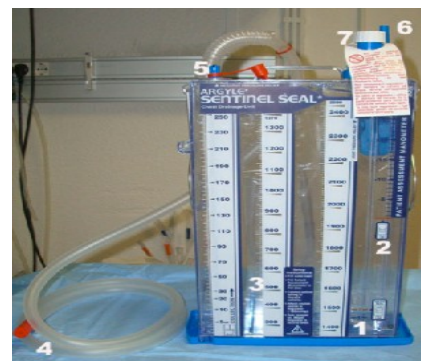
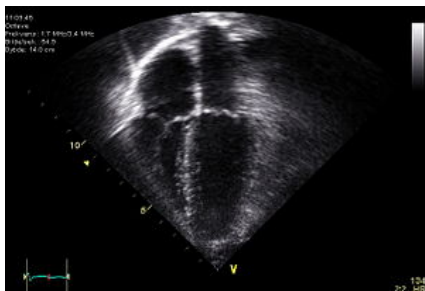


Radiografía de tórax
Fuga aérea drenajes





NORMALES O TRAS TRATAMIENTO, SIGUE SIN RESPONDER



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 4 de Junio de 2013





VASOPLEJIA



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 4 de Junio de 2013**



Hipotensión postoperatoria
mantenida, inesperada e inexplicable

GC aumentado
RVS disminuidas

ETE
Swan-Ganz
PiCCO
Volum View

GC disminuido
RVS aumentadas

Recalentamiento
SIRS-vasoplejia
Sepsis
Reacción alérgica
Hemodilución
Insuf suprarrenal
Hipotiroidismo

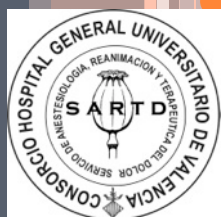
Hipovolemia
Taponamiento
Neumotórax a tensión
Sd de bajo GC





TRATAMIENTO

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 4 de Junio de 2013



○ Estratificación del riesgo de cada paciente:

Tratamiento previo: IECAS, heparina, antagonistas del calcio

Afectación de la función ventricular preoperatoria

Diabetes Mellitus

CEC

○ Tratamiento de soporte:

Respiratorio → Ventilación mecánica, reclutamiento

Lesión renal → Fluidoterapia, hemodiálisis

Transfusión de plasma o plaquetas

Reposición volemia



SOPORTE HEMODINÁMICO

Pciv de DVA
con efecto VC:

NA
Fenilefrina
Vasopresina
Terlipresina



La vasoplejia se asocia
a niveles de
vasopresina endógena
disminuidos

Altas dosis de terapia vasoconstrictora puede desencadenar
efectos adversos:

- Isquemia periférica en extremidades
- Isquemia coronaria o arritmias
- Isquemia mesentérica



6.9% de vasoplejias no responden a DVA



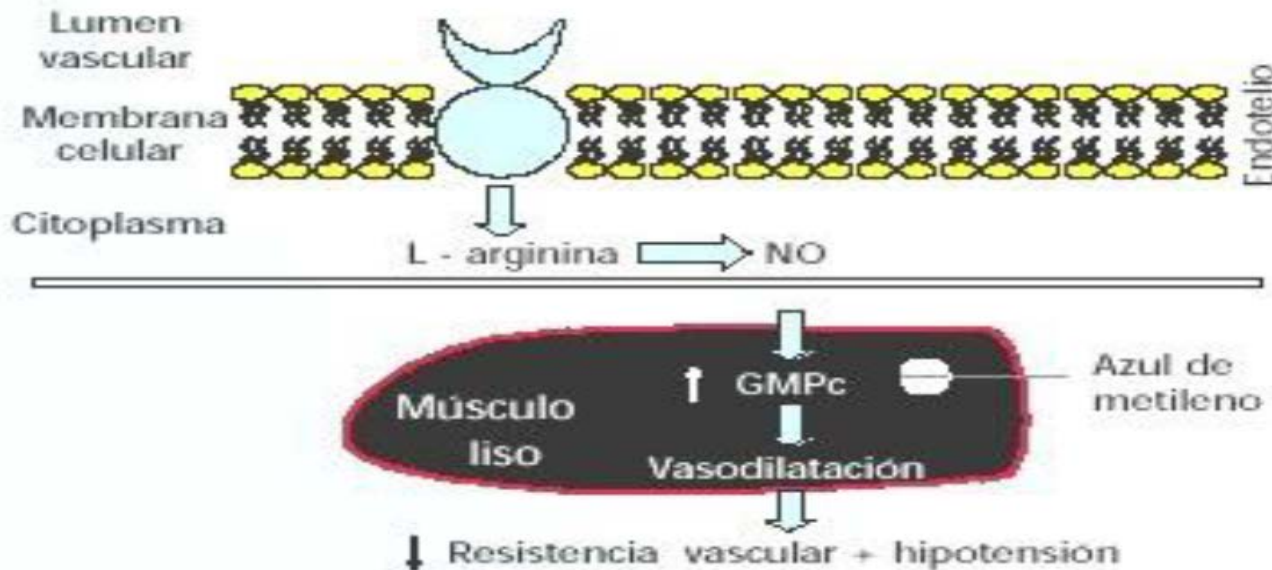
SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 4 de Junio de 2013



AZUL METILENO O CLORURO DE METILTIONINA

Antagonista competitivo de la enzima guanilato ciclasa que indirectamente reduce la respuesta del endotelio vascular a los vasodilatadores GMPc mediadas, sobre todo, el óxido nítrico.

Gráfico 1: Mecanismo de acción del azul de metileno (13).



Modificado de: Viaro F et al. Chest 2002; 122.1061-66



- 54 pacientes con vasoplejia refractaria a NA fueron tratados con azul de metileno a dosis de 2 mg/kg/20min.
- 51 pacientes se observó aumento de las RVS y disminución de los requerimientos de NA 1h tras la infusión.
- 3 pacientes no obtuvieron respuesta y fallecieron.

J Thorac Cardiovasc Surg 2003;125:1426-1431.

- De 638 cirugías cardíaca se diagnosticaron 8.8% de vasoplejias.
- El 50% fue tratado con azul de metileno y el otro 50% con placebo.
- Mortalidad 0% de los tratados azul de metileno *vs* 21.4%
- La duración de los síntomas vasoplejia duró 2h en los tratados con azul de metileno *vs* 48h.

Ann Thorac Surg. 2004;77(2):496-499.



- 100 pacientes con FR de vasoplejia.
- 50 recibieron dosis de 2 mg/kg/30 min 1h antes de IQ. Los otros 50 fueron el grupo control, sin tratamiento profiláctico.
- Vasoplejia en 0% *vs* 26% ($p < 0.0001$) y tiempo de estancia en cuidados intensivos de 1.2 *vs* 2.1 días en los controles ($p < 0,0001$).

Ann Thorac Surg 2005;79:1615-1619.



RECOMEDACIONES

Emplear cuando la vasoplejia es refractaria a 2 DVA:

1-2 mg/kg/20 min en bolo

0.5 mg/kg/h durante las siguientes 6h

Aunque los resultados son esperanzadores, se requieren más estudios con mayor número de pacientes para concluir:

- Dosis exactas
- Efectos adversos
- Protocolo de uso



Table 1. List of Common Vasoconstrictors Used in VS

Agent	Action/Receptor Site	Dosage	Side Effects
Phenylephrine	α 1-agonist	40-100 μ g bolus 0.5-10 μ g/min infusion	Peripheral vasoconstriction, no inotropic action
Norepinephrine	α 1, α 2, and β 1- agonist	4-10 μ g bolus 10-300 ng/kg/min	Potent vasoconstrictor with potential gut ischemia, increases pulmonary vascular resistancy, arrhythmias
Vasopressin	V1, independent of adrenergic receptors	1-6 U/h infusion	Mesenteric ischemia at doses >6 U/h
Methylene blue	Inhibition of guanylate cyclase	2 mg/kg bolus 0.5 mg/kg/h for 6 h	Hemolytic anemia in patients with G6PD deficiency Greenish-blue coloration of urine and skin

PVR, pulmonary vascular resistancy; G6PD, Glucose-6-phosphate dehydrogenase; VS, vasoplegic syndrome.



PAPEL DE LOS CORTICOIDES EN LOS MARCADORES INFLAMATORIOS

Se asocia a
reducción de :

IL-6
IL-8
PCR

Papel en la prevención de
la FA y en la disminución
de la duración de VM

Pero no se ha demostrado
que disminuya la
incidencia de SIRS

Dosis bajas de corticoides
(< 1000 mg hidrocortisona)

Circulation
JOURNAL OF THE AMERICAN HEART ASSOCIATION



**Benefits and Risks of Corticosteroid Prophylaxis in Adult Cardiac Surgery : A
Dose-Response Meta-Analysis**
Kwok M. Ho and Jen Aik Tan



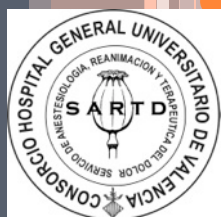
**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 4 de Junio de 2013**





CASO CLÍNICO

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 4 de Junio de 2013



Hombre de 67 años programado en el quirófano de cirugía cardiaca para realizarle un monobypass a la arteria descendente anterior sin CEC + endarterectomía carotídea.

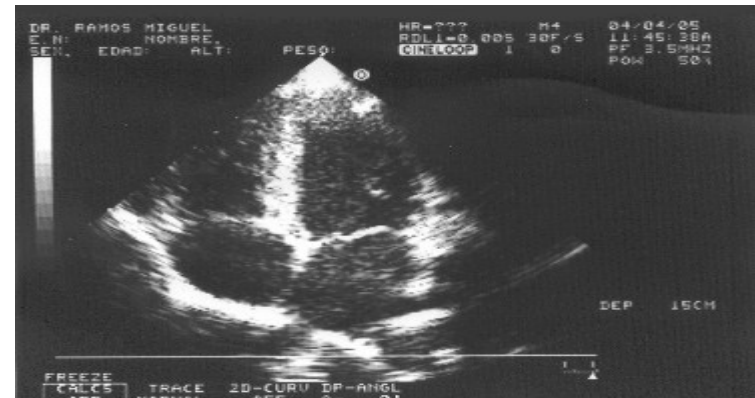
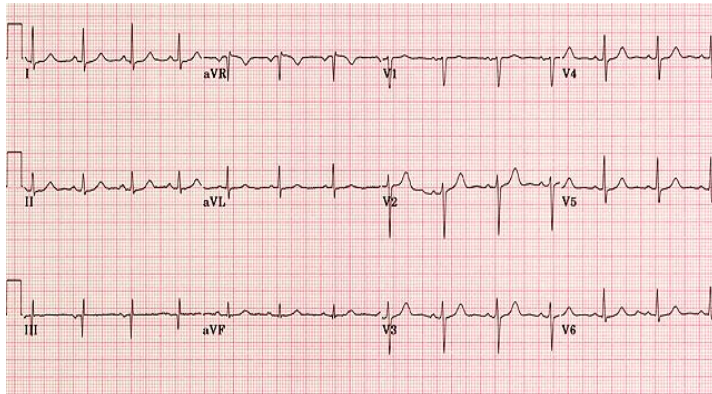
ANTECEDENTES

- No RAMc
- HTA
- Cardiopatía isquémica con enfermedad de 1 vaso e implante de 2 stents farmacoactivos.
- Enfermedad espondiloartrósica cervical y lumbar.
- No IQ previas
- Tto habitual: AAS, Iscover, fluvastatina, omperazol y enalapril



ECG: RS a 68 lpm. Eje 0°. Sin alteración de la repolarización.

Ecocardiografía preoperatoria: HVI ligera. Función sistólica y contractilidad normal. FEVI 65%. VD de características y función conservadas.



INTRAOPERATORIO

- Inducción anestésica sin complicaciones
- Realización de la endarterectomía sin incidencias
- Durante la realización del bypass, hipotensión progresiva hasta **PAM 45 mmHg** que no responde a:

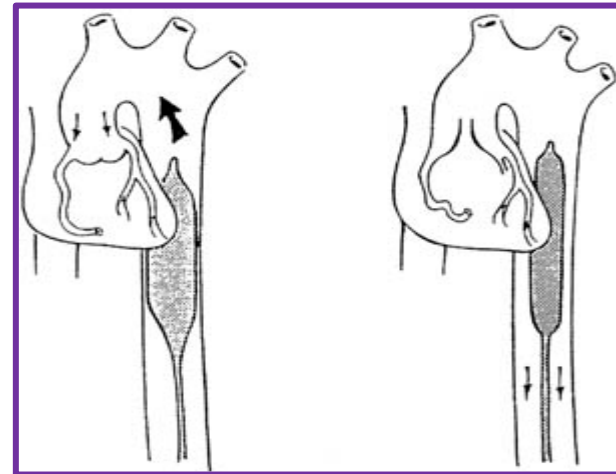
Fluidoterapia
Trendelemburg
Fenilefrina en bolos (50 mcg)
Adrenalina
Cloruro cálcico
Masaje cardiaco



Se decide iniciar CEC y la colocación de un balón de contrapulsación aórtico.

Tras un T en bomba final de 65 min, el paciente es trasladado a sala de Reanimación cardiaca inestable HMD con soporte mediante:

- Balón de contrapulsación aórtico
- Pniv de dobutamina a dosis 15 mcg/kg/min, adrenalina y noradrenalina a 0.125 mcg/kg/min.



POSTOPERATORIO EN REANIMACIÓN

En las horas siguientes, el paciente continúa inestable con PA 70/40 mmHg pese al soporte hemodinámico y cargas de volumen.

- La exploración física no revela otra alteración mas que **oliguria**.
- GSA: **acidosis láctica** con lactato de hasta 4.3 mmol/L
- Seriación de hematocrito estable (Hb 10 g/dl) y drenajes con débito serohemático moderado.
- Rx tórax postquirúrgica sin hallazgos patológicos



Ecocardiografía PQ: FE 55%, HVI con signos compatibles con baja pre carga y virtualización de la cavidad intraventricular. IMi ligera-moderada en el contexto de obstrucción dinámica al tracto de salida del VI. VD con depresión ligera de la contracción y ausencia de derrame pericárdico.



Ante la presencia de:

- **Hipotensión refractaria** a cargas de volumen y con moderada resistencia a DVA
- **Descartadas las complicaciones** más frecuentes
- ETE que excluye un fallo de bomba/contractilidad y demuestra la obstrucción del tracto de salida en el contexto de baja pregarra ...



VASOPLEJIA



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 4 de Junio de 2013**



La evaluación en conjunto del cuadro sugiere una vasoplejia asociada a una disfunción diastólica leve.

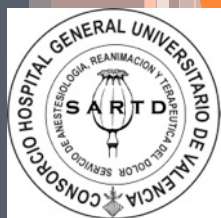
- Retirada de pciv de dobutamina y adrenalina y del balón de contrapulsación aórtico.
- Dosis crecientes de NA hasta la estabilización de la PA, que tras 48h fue retirada.
- Paciente fue dado de alta a la sala de cirugía cardiaca tras 4 días de la intervención.





CONCLUSIÓN

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 4 de Junio de 2013



- ❖ La cirugía cardiaca es capaz de desencadenar una SIRS y alterar la homeostasis del paciente.
- ❖ Se debe estratificar el riesgo de cada paciente según sus antecedentes y las características de la IQ.
- ❖ Frente a una hipotensión refractaria a volumen no podemos olvidar el síndrome de vasoplejia



- ❖ Tanto el SIRS como la vasoplejia se diagnostican tras la exclusión de las complicaciones más frecuentes.
- ❖ Se deben conocer las diferentes posibilidades terapéuticas.



¡GRACIAS POR VUESTRA ATENCIÓN!



Dénia