



CONSORCI  
HOSPITAL GENERAL  
UNIVERSITARI  
VALÈNCIA



# TERAPIA CARDIOACTIVA DEL SHOCK SÉPTICO

Dra. Raquel Durá  
Noemi Almenara (MIR3)

Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor  
Consorcio Hospital General Universitario de Valencia



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua  
Valencia 27 de Mayo de 2014

# ÍNDICE



1. GENERALIDADES

2. MANEJO SEPSIS SEGÚN LA: *“SURVIVING SEPSIS CAMPAIGN”*

3. MANEJO HEMODINÁMICO

4. MONITORIZACIÓN



# INCIDENCIA

## EEUU

**Sepsis:** 2% ingresos hospitalarios  
10% ingresos UCI  
750000 casos/año > 200000 muertes/a



## ESPAÑA

**Sepsis grave:** 104-140 casos/100000 hab/año  
**Mortalidad:** 20,7%

**Shock séptico:** 31 casos/100000 hab/año  
**Mortalidad:** 45,7%



Esteban et al. Sepsis incidence and outcome: Contrasting the intensive care unit with the hospital ward. Critical Care Medicine: May 2007 - Volume 35 - Issue 5 - pp 1284-1289

# INCIDENCIA

PROCEDIMIENTOS  
INVASIVOS

↑↑ EDAD  
POBLACIONAL



**FÁRMACOS QUIMIOTERÁPICOS  
E INMUNOSUPRESORES**

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua  
Valencia 27 de Mayo de 2014



# ETIOLOGÍA

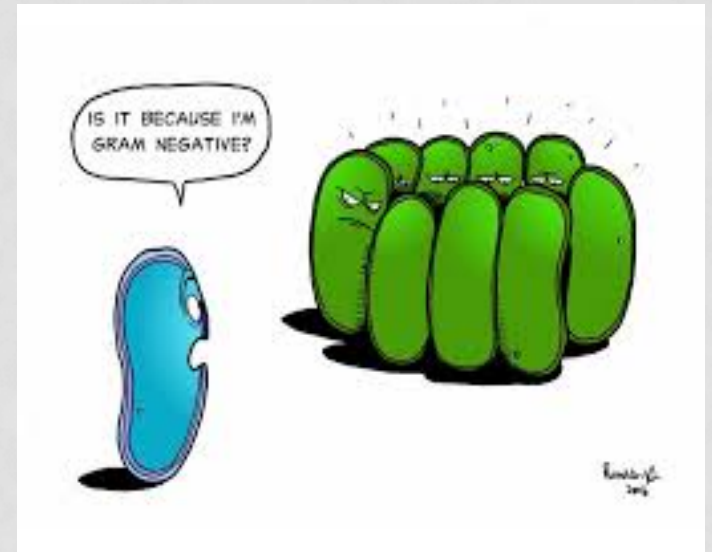
## Sepsis grave

- 1979-2000 :           **Gram (+) > Gram (-)**
- 2009:                   **Gram (-) 62%, G (+) 47%, Hongos 19%**

(<sup>1</sup>Vincent JL, Rello J, Marshall J, et al. International study of the prevalence and outcomes of infection in intensive care units. JAMA 2009;302:2323-9.)

Tanto infecciones *nosocomiales* como *adquiridas* en comunidad.

- 1º NEUMONÍA (≈ 50% casos)
- 2º Intraabdominal
- 3º Tracto urinario



# FISIOPATOLOGÍA

Microorganismos  
o toxinas



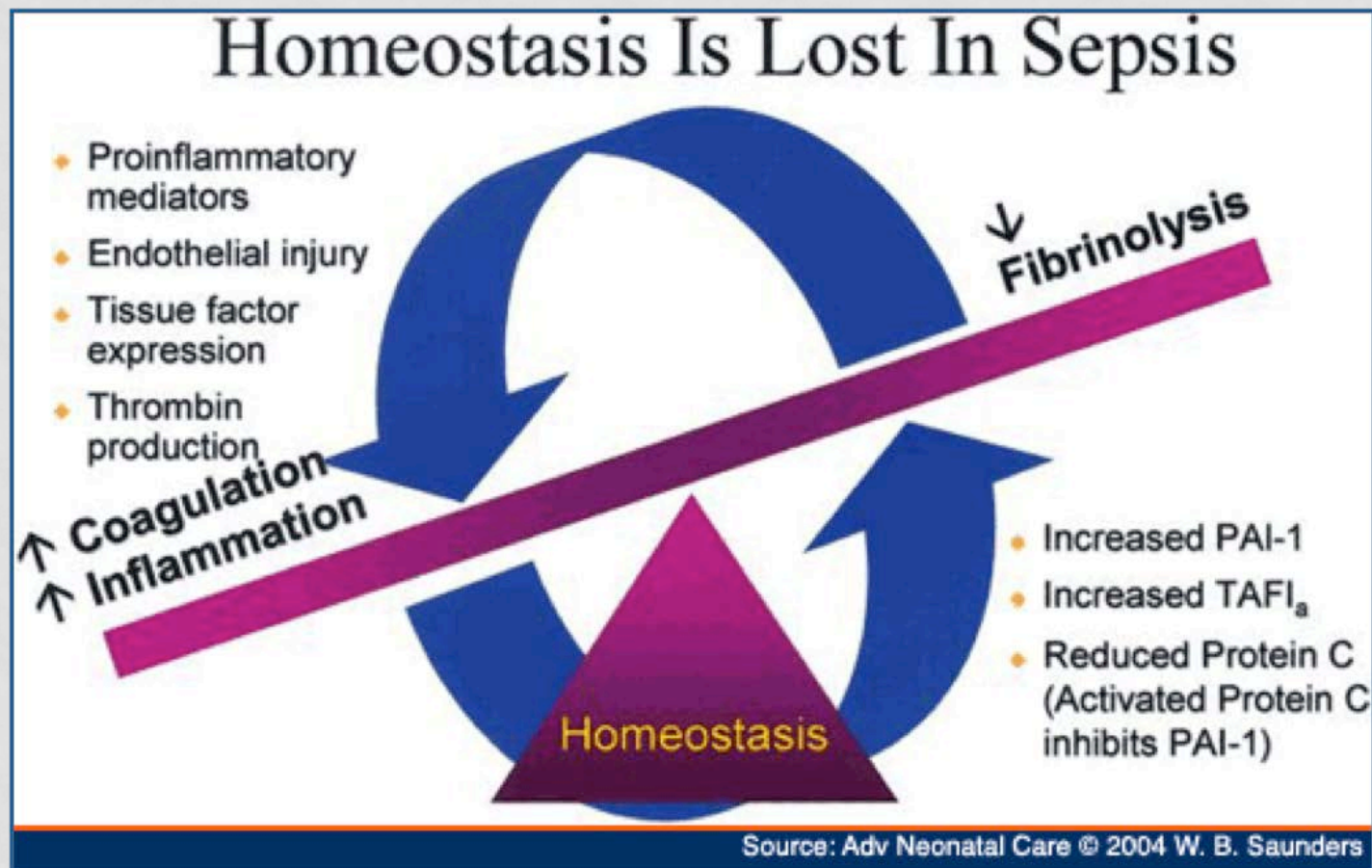
Lesión  
endotelial



Respuesta  
inflamatoria  
sistémica

**HIOPERFUSIÓN  
HIPOXIA TISULAR  
FALLO MULTIORGÁNICO**





# SEPSIS

## VARIABLES INFLAMATORIAS

**Leucocitosis** (WBC > 20000  $\mu$ /L)  
**Leucopenia** (WBC < 4000  $\mu$ /L)  
Recuento WBC normal con  
> 10% formas inmaduras  
**PCR** (>2DS)  
**Procalcitonina** (> 2DS)

## DISFUNCIÓN ORGÁNICA

**Hipoxemia arterial** (PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> < 300)  
**Oliguria aguda** (diuresis < 0,5 ml/kg/h de correcta fluidoterapia)  
**Aumento creatinina** (>0,5 mg/dl)  
Anomalías en la coagulación (INR>1,5 o TTPA > 60 seg)  
**Ileo**  
**Trompocitopenia** (< 100000 $\mu$ /L)  
**Hiperbilirrubinemia** (4mg/dl)

## VARIABLES HEMODINÁMICAS

**PAS < 90 mmHg** o  
PAM < 70 mmHg o  
disminución PAS > 40 mmHg

## VARIABLES GENERALES

**Fiebre** (>38,3°C)  
**Hipotermia** (<36°C)  
**FC** (>90 lpm)  
**Taquipnea**  
**Estado mental alterado**  
**Edema**, equilibrio positivo de fluidos (> 20 ml/kg)  
**Hiperglucemia**

## PERFUSION TISULAR

**Hiperlactatemia** (>1mmol/L)  
**Reducción en el relleno capilar**

**+ infección demostrada o sospechada**



# SEPSIS GRAVE

## Sepsis +

### HIPOPERFUSIÓN TISULAR

- Hipoperfusión inducida por sepsis
- Lactato por encima de límites normales

### FALLO ORGÁNICO

- Diuresis  $< 0,5$  ml/kg/h durante  $>2$ h a pesar de reanimación adecuada con fluidos
- Lesión pulmonar aguda:  $PaO_2/FiO_2 < 250$  sin neumonía
- Lesión pulmonar aguda:  $PaO_2/FiO_2 < 200$  con neumonía
- Creatinina  $> 2$  mg/dl
- Bilirrubina  $> 2$  mg/dl
- Recuento de plaquetas  $< 100000 \mu L$
- Coagulopatía (INR  $> 1,5$ )



# SHOCK SÉPTICO

## SEPSIS GRAVE + HIPOTENSIÓN REFRACTARIA A FLUIDOTERAPIA

PRECISA DROGAS VASOACTIVAS



# SHOCK SÉPTICO = SHOCK DISTRIBUTIVO

Pero además ...

## HIPOVOLEMIA

- **Déficit de volumen previo:** falta de ingesta, fiebre, vómitos etc.
- **Vasodilatación del territorio esplácnico**
- **Vasodilatación periférica**
- **Permeabilidad microvascular**
- **Secuestro extravascular de líquido**

## DISFUNCIÓN MIOCÁRDICA

- Ya en **fase inicial**
- Afecta a **ambos** ventrículos
- Provocada por mediadores humorales
- Inicialmente disminución de la compliance diastólica → dilatación biventricular → disminución de la fracción de eyección





SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua  
Valencia 27 de Mayo de 2014

# MANEJO DE SEPSIS GRAVE

1. REANIMACIÓN INICIAL
2. DETECCIÓN SISTÉMICA Y MEJORA DEL RENDIMIENTO
3. DIAGNÓSTICO
4. TRATAMIENTO ANTIBIÓTICO
5. CONTROL DE LA FUENTE
6. PREVENCIÓN DE LA INFECCIÓN





## 1. Reanimación inicial

1. Reanimación **protocolizada** y **cuantitativa** de pacientes con hipoperfusión inducida por sepsis.

Objetivos durante las primeras 6h:

- Presión venosa central (PVC) **8-12 mmHg**
- Presión arterial media (PAM) **>65 mmHg**
- Diuresis **> 0,5 ml/kg/h**
- Scvo2 (v.cava sup) **70%**, Svo2 (sat. O2 venosa mixta) **65%**

2. Dirigir la reanimación para normalizar el **lactato**.





## 2. Detección sistémica, mejora del rendimiento

1. Detección rutinaria de pacientes gravemente enfermos y posiblemente infectados en busca de sepsis grave → **aplicación precoz del tratamiento**



## 3. Diagnóstico

### 1. Cultivos **antes** del tratamiento antibiótico (sin causar retraso > 45min)

- Mínimo **2 hemocultivos** (aerobio, anaerobio)
- Uno vía percutánea, otro por cada acceso vascular (excepto si insertado en <48h)
- Cultivos de otros lugares pertinentes ( orina, LCR, secr. respir. etc)



### 2. Uso de 1,3 beta-D-glucano, anticuerpos manano y antimanano si la candidiasis invasiva se encuentra en el diagnóstico diferencial

### 3. Estudios de imágenes

- De inmediato
- Considerar riesgo del traslado y técnicas invasivas
- Ecografía







## 4. Tratamiento antibiótico

1. Antibióticos **IV** efectivos dentro de la **1ª hora** de detección del shock séptico o la sepsis grave.
2. Tratamiento antibiótico **empírico** incluya 1 o más fármacos que cubran todos los patógenos probables y penetren adecuadamente en tejidos que presumiblemente son el origen de la sepsis.
3. Uso de **Procalcitonina** u otros biomarcadores para **desescalada** antibiótica.  
(no existen evidencias).
4. Tratamiento empírico combinado
  - Paciente neutropénico
  - Patógenos difíciles de tratar y resistentes: acinetobacter, pseudomona
  - No más de 3-5 días, reducir dosis con perfil de sensibilidad
5. Duración del tratamiento: 7-10 días generalmente
6. No usar tratamiento antimicrobiano si se demuestra origen inflamatorio





## 5. Control de la fuente

1. Diagnóstico anatómico específico se ha de buscar y diagnosticar: < 12 h
2. Si se identifica necrosis peripancreática: esperar hasta que tejidos viables y no viables estén bien demarcados.
3. Si se ha de intervenir, buscar el menor traumatismo fisiológico (ej. drenaje)
4. Si el acceso vascular es una posible fuente → extraer inmediatamente



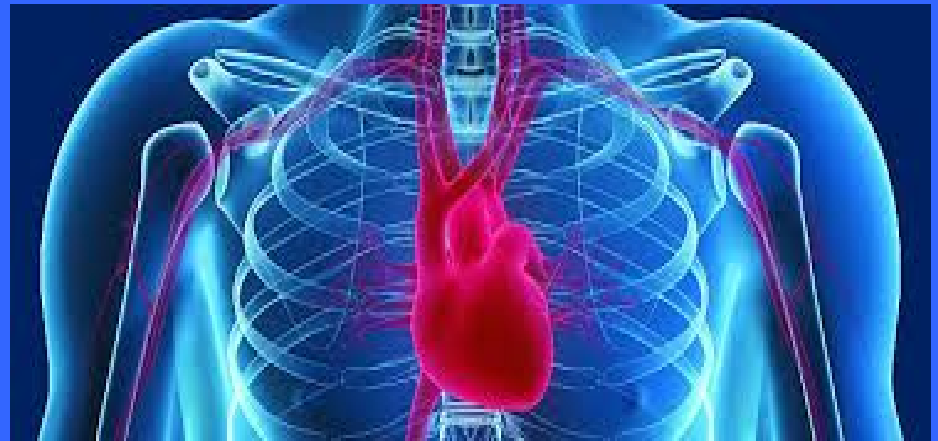
## 6. Prevención de la infección

1. Descontaminación oral y digestiva selectiva (reducir NAVM)
2. Gluconato de clorexidina oral



# MANEJO HEMODINÁMICO

1. TRATAMIENTO CON FLUIDOS
2. VASOPRESORES
3. INOTRÓPICOS





# FLUIDOTERAPIA



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua  
Valencia 27 de Mayo de 2014

# FLUIDOTERAPIA EN EL SHOCK SÉPTICO

1era fase

VASODILATACIÓN  
MICROTROMBOSIS  
FALTA DE INGESTA  
PÉRDIDAS INSENSIBLES



HIOPERFUSIÓN  
HIPOXIA TISULAR  
METABOL. ANAEROBIO  
FALLO ORGÁNICO

Resucitación en las **primeras 6 horas** guiada por objetivos:  
↓MORTALIDAD

Repleción de  
volumen →

Mejor gasto cardiaco  
Oxigenación de tejidos  
Metabolismo aeróbico





# FLUIDOTERAPIA

1. Opción inicial: **CRISTALOIDES**
2. **.Evitar** HIDROXIETIL ALMIDÓN (**VOLUVEN**®)
3. Albúmina (si gran requerimiento de coloides)
4. Sobrecarga hídrica inicial: **30 ml/kg** cristaloides
5. Continuar con sobrecarga hídrica siempre que se constate mejora hemodinámica basada en:
  - variables dinámicas ( tensión diferencial, VVS )
  - variables estáticas (PA, FC)





EUROPEAN MEDICINES AGENCY  
SCIENCE MEDICINES HEALTH

11 October 2013  
EMA/606303/2013

**PRAC confirms that hydroxyethyl-starch solutions (HES) should no longer be used in patients with sepsis or burn injuries or in critically ill patients**

HES will be available in restricted patient populations



**Las soluciones de HEA están contraindicadas en**

- **Sepsis**
- **Pacientes quemados**
- **Insuficiencia renal o terapia de reemplazo renal**
- **Hemorragia intracraneal o cerebral**
- **Pacientes críticos (normalmente ingresados en la unidad de cuidados intensivos)**
- **Pacientes con hiperhidratación, incluyendo pacientes con edema pulmonar**
- **Pacientes con deshidratación**
- **Coagulopatía grave**
- **Insuficiencia hepática grave**



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua  
Valencia 27 de Mayo de 2014



# FLUIDOTERAPIA

1. Opción inicial: **CRISTALOIDES**
2. .Evitar HIDROXIETI ALMIDÓN (**VOLUVEN**®)
3. Albúmina (si gran requerimiento de cristaloides)
4. Sobrecarga hídrica inicial: **30 ml/kg** cristaloides
5. Continuar con sobrecarga hídrica siempre que se constate mejora hemodinámica basada en:
  - variables dinámicas ( tensión diferencial, VVS )
  - variables estáticas (PA, FC)





# FLUIDOTERAPIA EN EL SHOCK SÉPTICO

2ª fase " Sepsis reanimada "

PVC NORMAL o ↑  
GC ↑  
SvO2 ↑

Pero persisten:

HIPOTENSIÓN  
FALLO ORGÁNICO  
ACIDOSIS LÁCTICA

Solo 50% se estabilizaran HMD únicamente con fluidoterapia



# SDRA EN SHOCK SÉPTICO. INFLUENCIA DE LA FLUIDOTERAPIA

- Fallo respiratorio = complicación más frecuente de Sepsis severa: 85%
- Respuesta inflam → Lesión endotelio + Permeabilidad pulmonar

- Edema intersticial
- Agua extravascular pulmonar (ELWI)

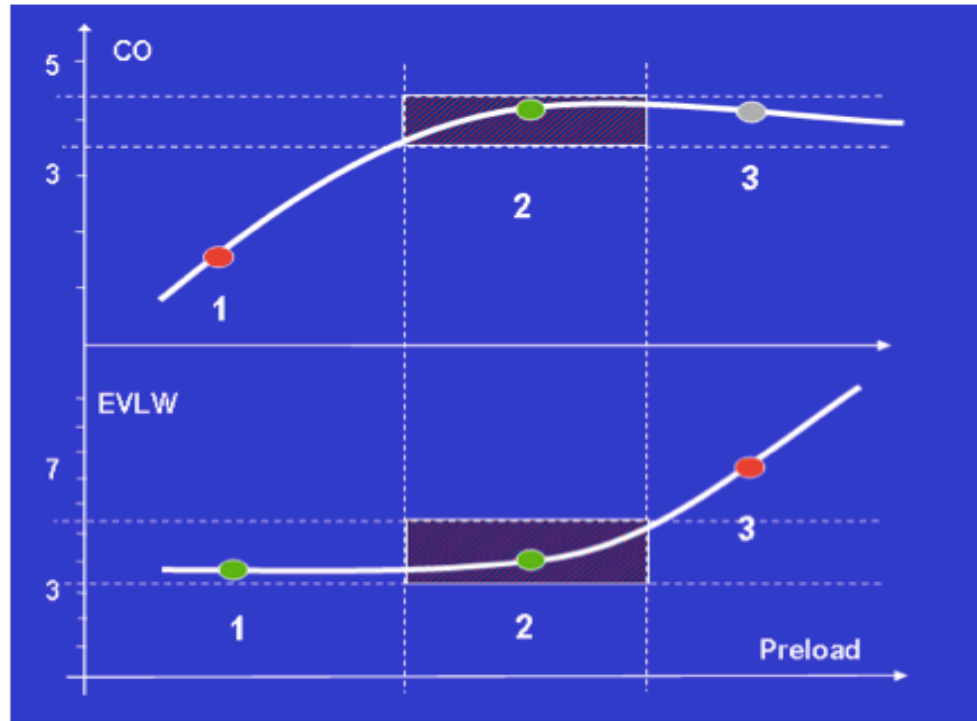
**HIPOXIA ARTERIAL**  
↓  
**COMPLIANCE**  
**CONDENSACIONES**

	LPA	SDRA
Comienzo	Agudo	Agudo
Oxigenación	$PaO_2/FiO_2 \leq 300^*$	$PaO_2/FiO_2 \leq 200^*$
Radiología	Infiltrados bilaterales	Infiltrados bilaterales
Hemodinámica	$PCP \leq 18 \text{ mmHg}^{**}$	$PCP \leq 18 \text{ mm Hg}^{**}$

- Correlación positiva entre un balance positivo de líquidos y un aumento de mortalidad en le SDRA asociado a la sepsis.
- Mortalidad LPA 40%, SDRA 60%

*" Precarga óptima": por más volumen que se administra no mejora el gasto cardíaco y es donde puede empezar la sobrecarga de líquidos y el edema pulmonar.*





**Punto 1:** Insuficiente precarga tratada con volúmenes  
**Punto 2:** Nivel precarga óptimo, puede mejorar el GC  
**Punto 3:** Mayores niveles de precarga que **NO** mejoran GC  
 → edema (↑ELWI)



# VASOPRESORES

1. Objetivo **PAM 65 mmHg**
2. 1ª elección: **NORADRENALINA**
3. Si se necesita otro agente: **ADRENALINA (añadida o sustituyendo)**
4. Añadir **0,03 U/min** de **VASOPRESINA** a NA (Para **↑PAM** o **↓** dosis NA)
5. Vasopresina a dosis bajas no se recomienda como vasopresor único
6. **.DOPAMINA** como sustituta de NA solo en casos seleccionados
7. **NO FENILEFRINA** excepto:
  1. NA + arritmias graves
  2. Bajo GC + **↓↓** TA
  3. De rescate si: vasopresor+inotrópico+vasopresina no mantienen PAM
8. **NO** dopamina para protección renal
9. Colocar **catéter arterial**





# INOTRÓPICOS

1. Perfusión **DOBUTAMINA** a **20 $\mu$ /kg/min** si:

- Disfunción miocárdica (Presiones cardiacas de llenado  $\uparrow$ , bajo GC)
- Signos continuos de hipoperfusión (a pesar de vol. Intravascular y PAM adecuados)

2. Evitar aumentar índice cardiaco a niveles supranormales





# CORTICOESTEROIDES

1. Si fluidoterapia y vasopresores restauran estabilidad hemodinámica  
→ **NO** usar hidrocortisona iv
2. **.NO** usar prueba de **estimulación ACTH** para identificar quién es candidato a tto con corticoides
3. **.Ajustar dosis** de esteroides una vez vasopresores ya no se requieran
4. **.NO** administrar corticoesteroides para sepsis **en ausencia de shock**
5. Al usar hidrocortisona a bajas dosis: mejor **en perfusión** que bolos

Hidrocortisona  
200 mg/24h iv

## The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ESTABLISHED IN 1912

APRIL 18, 2013

VOL. 368 NO. 16

### Reduced Cortisol Metabolism during Critical Illness

Eva Boonen, M.D., Hilke Vervenne, Ph.D., Philippe Meersseman, M.D., Ruth Andrew, Ph.D., Leen Mortier, Ph.D., Peter E. Declercq, Pharm.D., Ph.D., Yoo-Mee Vanwijngaerden, M.D., Isabel Spriet, Pharm.D., Ph.D., Pieter J. Wouters, M.Sc., Sarah Vander Perre, B.Sc., Lies Langouche, Ph.D., Ilse Vanhorebeek, Ph.D., Brian R. Walker, M.D., and Greet Van den Berghe, M.D., Ph.D.

¿Dosis hasta x3 mayor de lo necesarias?



# TRATAMIENTOS COMPLEMENTARIOS

- **HEMODERIVADOS**
- INMUNOGLOBULINAS
- SELENIO
- PCR RECOMBINANTE ACTIVADA
- VENTILACIÓN MECÁNICA
- ANALGESIA, SEDACIÓN Y BLOQUEO NEUROMUSCULAR
- CONTROL GLUCOSA
- TERAPIA DE REEMPLAZO RENAL
- TRATAMIENTO CON BICARBONATO
- PREVENCIÓN DE TVP
- PREVENCIÓN DE ÚLCERA GASTRODUODENAL AGUDA
- NUTRICIÓN



# TRATAMIENTOS COMPLEMENTARIOS

# HEMODERIVADOS

1. **Transfusión CH** si **Hb < 7g/dl**

Objetivo: Hb entre  
7-9 g/dl

1. NO emplear **EPO**

2. NO **Plasma fresco congelado** para corregir alt. coagulación  
(excepto hemorragia o procedimientos invasivos previstos)

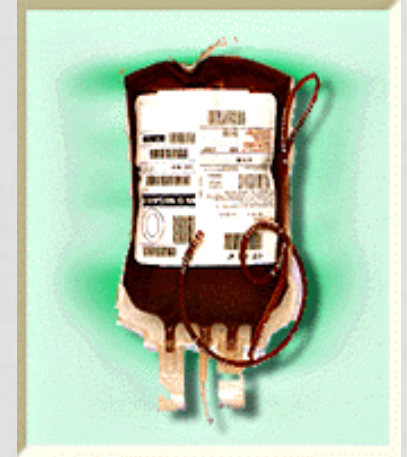
4. NO emplear **antitrombina**

5. **Plaquetas** solo si:

< 10000 mm<sup>3</sup>

< 20000 mm<sup>3</sup> si riesgo hemorrágico

< 50000 mm<sup>3</sup> si hemorragia, cirugía o procedimiento  
invasivo





## CONJUNTOS DE RECOMENDACIONES DE LA CAMPAÑA PARA SOBREVIVIR A LA SEPSIS

### PASOS QUE HAN DE REALIZARSE EN UN PLAZO DE 3 HORAS:

- 1) Medir el nivel de lactato
- 2) Extraer hemocultivos antes de administrar antibióticos
- 3) Administrar antibióticos de amplio espectro
- 4) Administrar 30 ml/kg de cristaloides para hipotensión o  $\geq 4$  mmol/l de lactato

### PASOS QUE HAN DE REALIZARSE EN UN PLAZO DE 6 HORAS:

- 5) Aplicar vasopresores (para hipotensión que no responde a la reanimación inicial con fluidos) para mantener una presión arterial media (PAM)  $\geq 65$  mm Hg
- 6) En caso de hipotensión arterial persistente a pesar de la reanimación de volumen (choque septicémico) o 4 mmol/l (36 mg/dl) de lactato inicial:
  - Medir la presión venosa central (PVC)\*
  - Medir la saturación de oxígeno venosa central ( $Scvo_2$ )\*
- 7) Volver a medir el lactato si inicialmente era elevado\*

\*Los objetivos de la reanimación cuantitativa incluidos en las recomendaciones se corresponden con una PVC  $\geq 8$  mm Hg,  $Scvo_2 \geq 70\%$  y normalización del lactato.



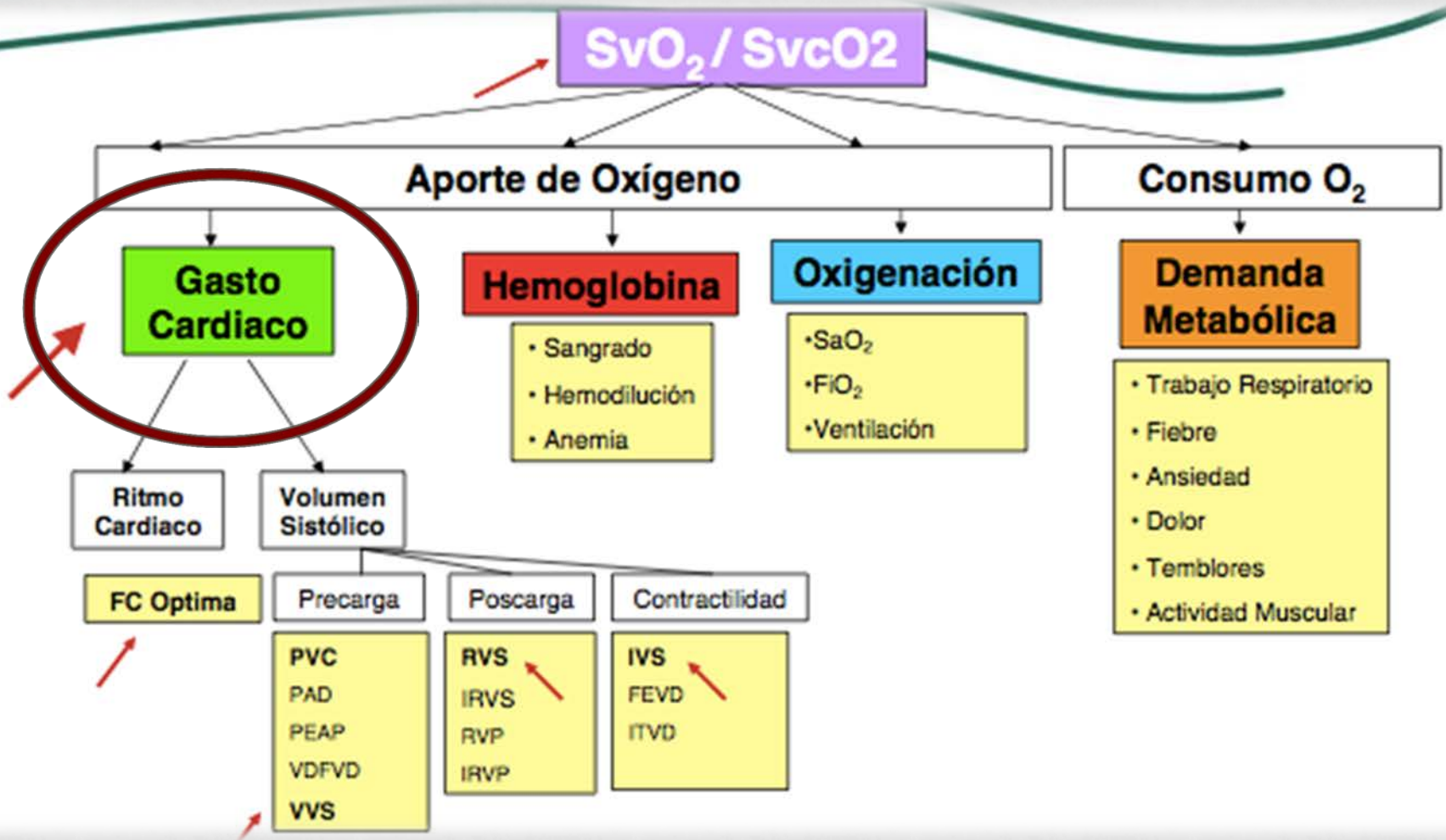
# MONITORIZACIÓN MANEJO VOLUMÉTRICO



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 27 de Mayo de 2014

¿Qué parámetros monitorizar?

Balance de O<sub>2</sub>:  
Consumo//Aporte



# MONITORIZACIÓN PARA EL MANEJO VOLUMÉTRICO

## MÉTODOS INVASIVOS

→Cáteter de arteria pulmonar o de Swan-Ganz

- Flujo sanguíneo (GC), presiones intravasculares intratorácicas y parámetros oximétricos
- Herramienta fundamental durante los últimos 40 años
- Hoy: gran debate...

## MÉTODOS MÍNIMAMENTE INVASIVOS

→PiCCO® (Pulsion), FloTrac® /Vigileo®, Volume View®  
PulseCO® (LiDCO), Modelflow (NEXFIN), MostCare® (Vygon)

- Se basan en el análisis del contorno de la onda de pulso
- Difieren en la forma de transformar la información, en los algoritmos y en la calibración.



# MONITORIZACIÓN MANEJO VOLUMÉTRICO



**PICCO**  
**VOLUME VIEW**  
**VIGILEO**  
**ECOCARDIOGRAFÍA**



# PICCO®

## Puls Cardiac Contour output

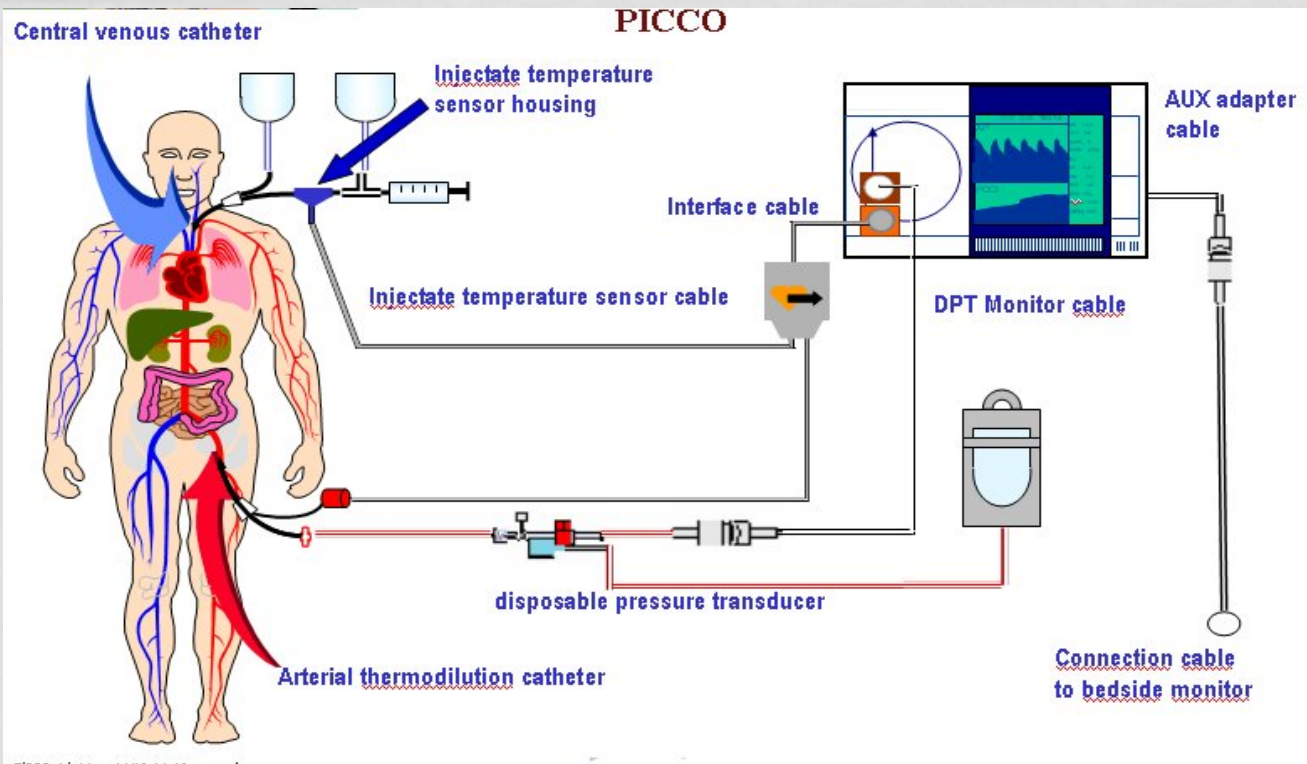




# PICCO

- Objetivo: valorar **perfusión y oxigenación** tisular
- Calcula GC y variables volumétricas a través de:
  - **Termodilución transpulmonar**
  - **Contorno de onda de pulso**
- Simple, mínimamente invasivo, coste efectivo para manejo fluidoterapia
- Requiere de colocación de :
  - **Vía venosa central** (yugular, subclavia, femoral)
  - **Vía arterial** (radial, femoral, axilar, braquial)







# TERMODULICIÓN TRANSPULMONAR

- Parámetros discontinuos

- GC (CO)
- Volumen Global Telediastólico (GEDV) → precarga
- Agua Extravascular Pulmonar → edema pulmonar
- Índice de Permeabilidad Vascular Pulmonar (PVPI)
- Fracción de Eyección Global (GEF) → función cardiaca



# ANÁLISIS DEL CONTORNO DE ONDA DE PULSO

- Parámetros en *tiempo real*, después de calibración inicial
  - Frecuencia cardiaca (FC)
  - Presión arterial (TA)
  - Gasto Cardíaco Continuo por Contorno de Pulso Arterial (PCCO)
  - Variación del Volumen Sistólico (VVS) → estimar vol. intravasc.
  - Resistencia vascular sistémica (RVS) →  $(TAM - PVC) / GC$
  - Variación de Presión de Pulso (VPP) → estimar volumen intravascular
  - Índice de Función Cardíaca (IFC)
  - Índice de Contractilidad del Ventrículo Izquierdo (dP/dTmax)

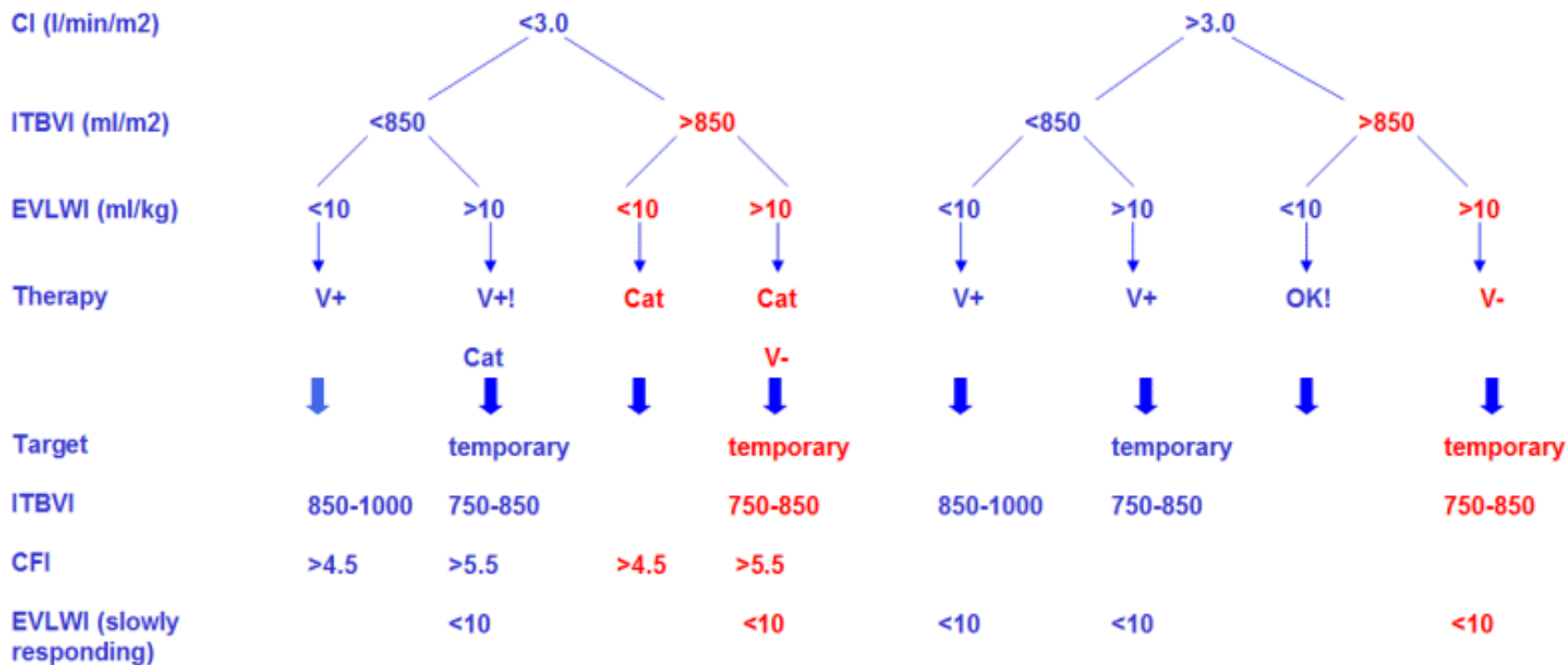


Los valores obtenidos por sistema PICCO® son indexados por la superficie corporal del paciente por el propio sistema.



Indice Cardíaco	CI	3.0-5.0	l/min/m <sup>2</sup>
Volumen Sistólico Indexado	SVI	40-60	ml/m <sup>2</sup>
Volumen Global Diastólico Indexado*	GEDI	680-800	ml/m <sup>2</sup>
Volumen de Sangre Intratorácico Indexado	ITBI	850-1 000	ml/m <sup>2</sup>
Agua Extravascular Pulmonar Indexado	ELWI	3.0-7.0	ml/kg
Permeabilidad Vasculat Pulmonar Indexado*	PVPI	1.0-3.0	
Variación del Volumen Sistólico	SVV	≤10	%
Variación de la Presión de Pulso*	PPV	≤10	%
Fracción de Eyección Global*	GEF	25-35	%
Indice de Función Cardíaca	CFI	4.5-6.5	l/min
Presión Arterial Media	PAM	70-90	mmHg
Resistencias Vasculares Sistémicas Indexado	SVRI	1700-2400	dyn*s*cm <sup>-5</sup> m <sup>2</sup>

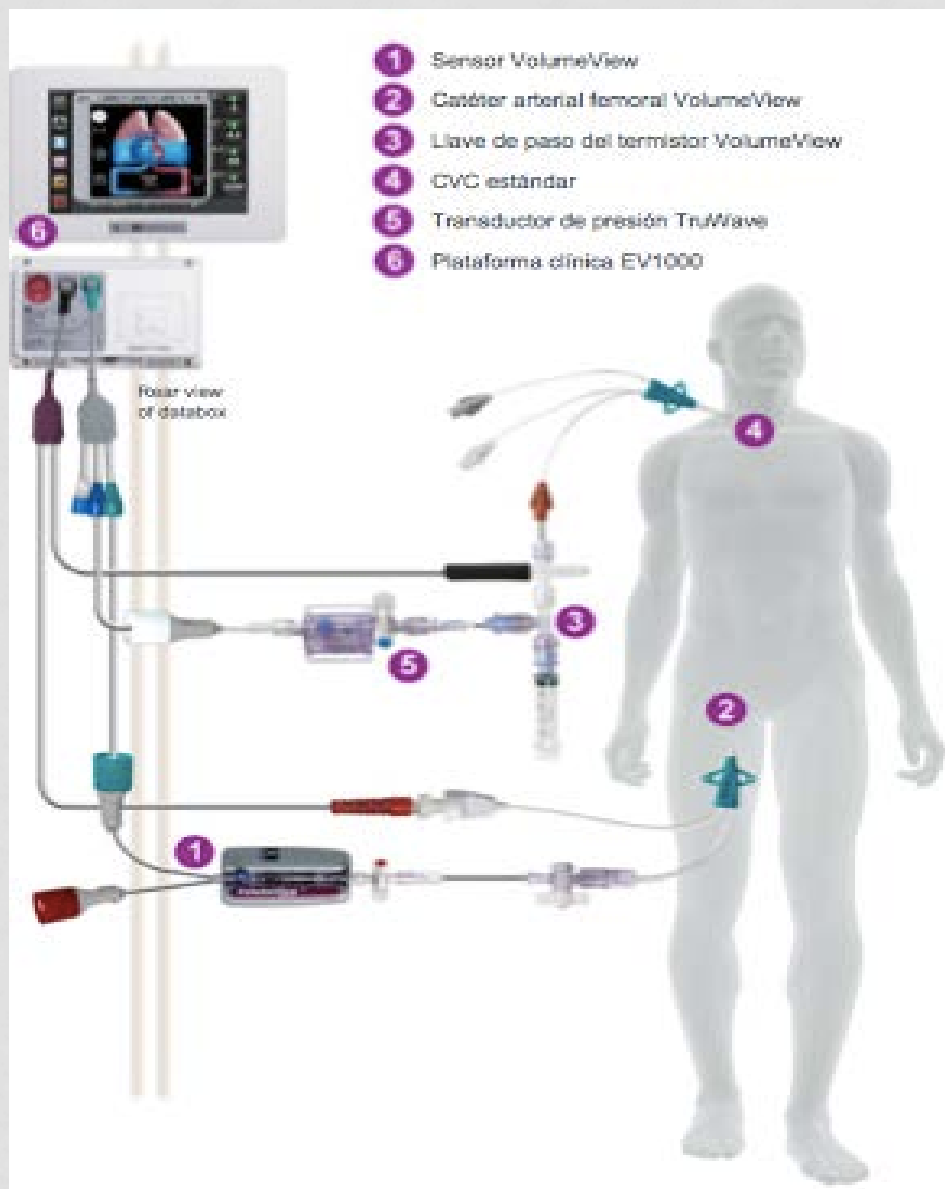




V+ = volume loading (! = cautiously)    V- = volume contraction    Cat = catecholamines/ cardiovascular agents



# Sistema VOLUME VIEW®



Sensor Volume View



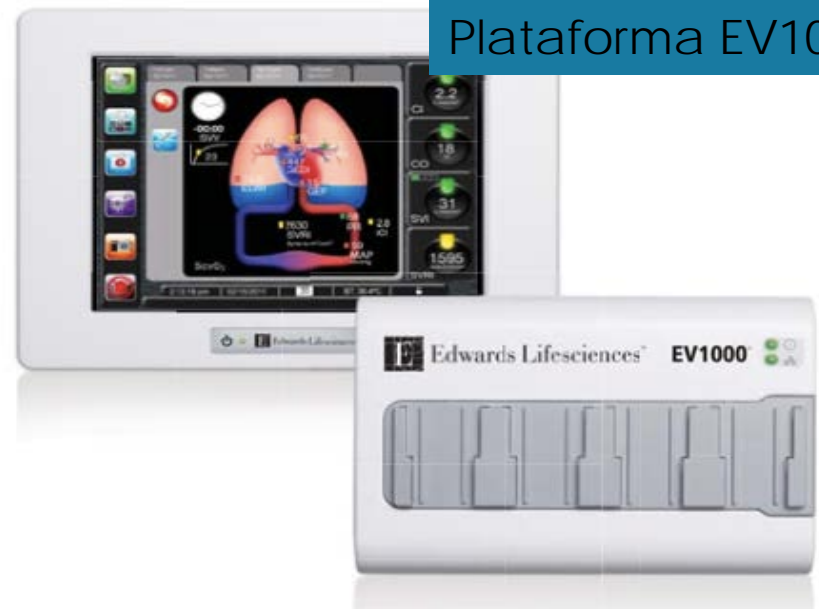
Termisor



Catéter venoso central



Plataforma EV1000





## Parámetros volumétricos:

- EVLW: agua pulm. extravascular
- PVPI: índice permeabilidad vasc. Pulmonar
- GEDV: volumen telediasólico global
- GEF: fracción eyección global

## Parámetros hemodinámicos:

- GC: gasto cardiaco
- VS: volumen sistólico
- RVS: resistencias vasculares sistémicas
- VVS: variación volumen sistólico
- IVS: índice volumen sistólico



# VIGILEO®



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua  
Valencia 27 de Mayo de 2014





# COMPONENTES DEL VIGILEO



**Vigileo  
Monitor**



**FloTrac  
Sensor**



**PreSep  
Catheter**



**Cálculo  
parámetros**

**Flujos**

**Saturación  
oxígeno**



# Sensor Flo-Trac

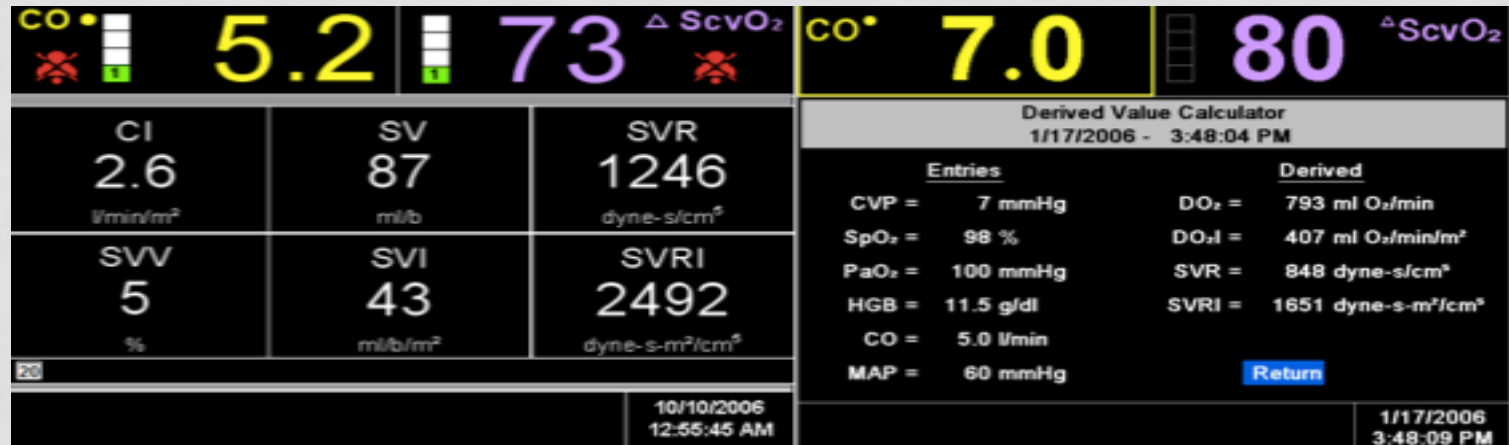
## Ideas básicas:



- “La diferencia entre **presión sistólica** y **diastólica** se llama **presión de pulso**” (Guyton, Textbook of medical physiology, 1991)
- “La **presión de pulso** Aórtica es **proporcional al VS** y esta inversamente relacionada con la complianza de la aorta” (Boulain, CHEST 2002)
- “A mayor volumen sistólico, mayor cantidad de sangre debe acomodarse en el árbol arterial en cada latido, **mayor es la subida y bajada de presión durante sístole y diástole**, lo que produce una mayor **presión de pulso**” (Guyton, Textbook of medical physiology, 1991)



## Parámetros



- Monitorización continua del Gasto Cardíaco a partir del análisis de la señal de presión arterial.
- **No** precisa calibración manual externa. **Autocalibración** a través de ajuste tono vascular automático.
- Calcula parámetros de flujo cada 20 segundos.
- Tan solo requiere una línea arterial invasiva.



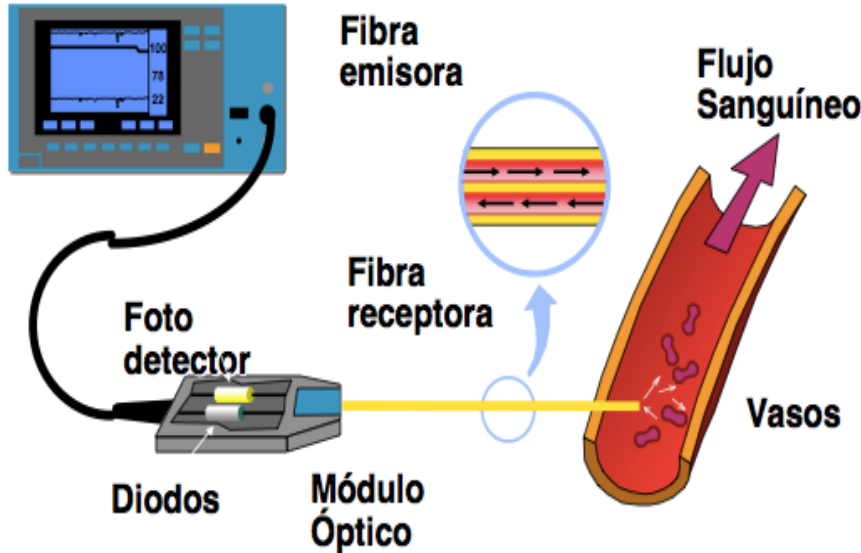
# Catéter: Pre-Sep

Monitorización Mínimamente Invasora

ScvO<sub>2</sub>

Catéter Oximetría - Venoso Central

PRINCIPIO DE LA ESPECTROFOTOMETRIA DE REFLEXION



Monitorización continua de:

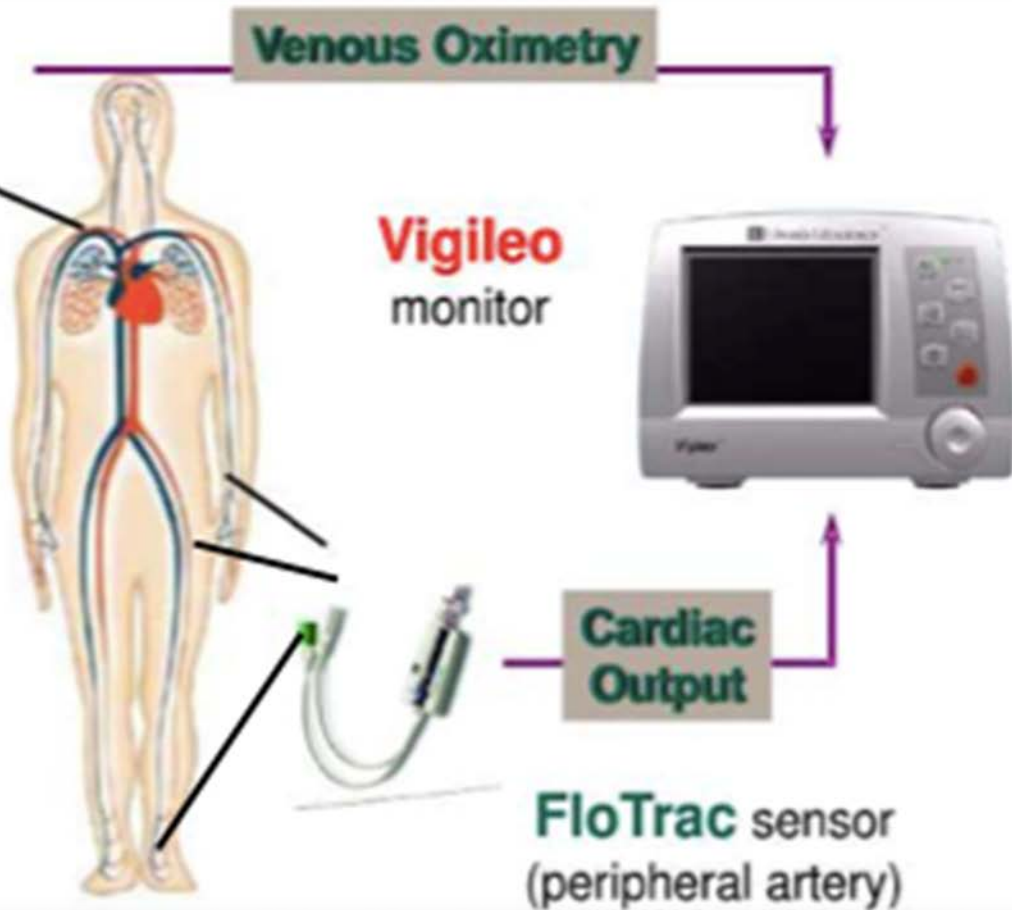
- ScvO<sub>2</sub>
- PVC

Administración de :

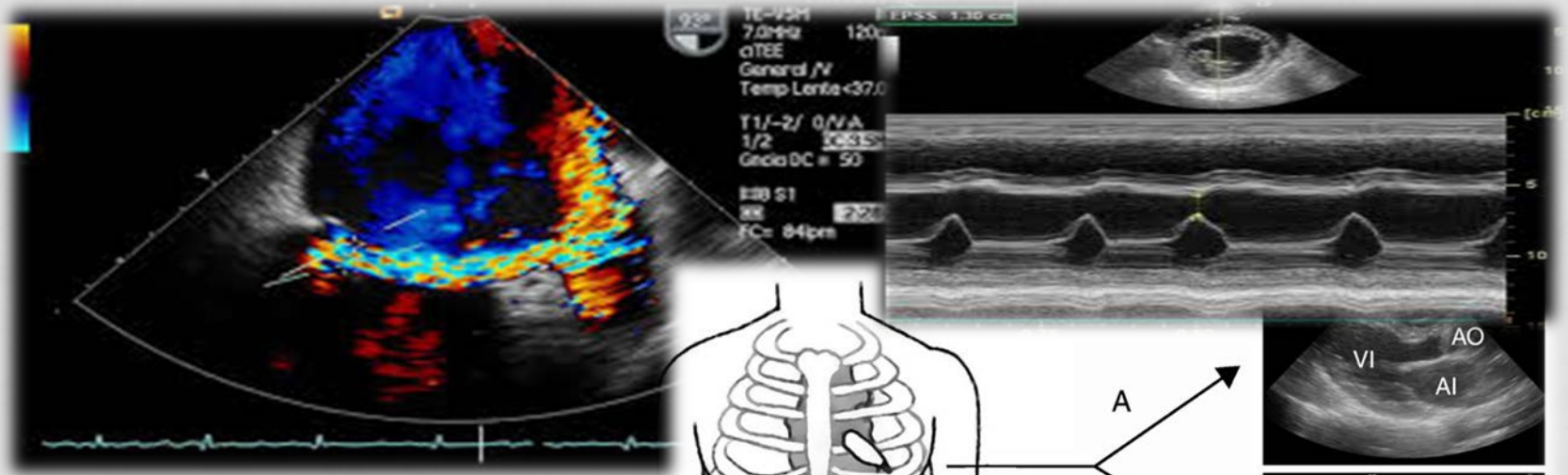
- Fluidos
- Medicación



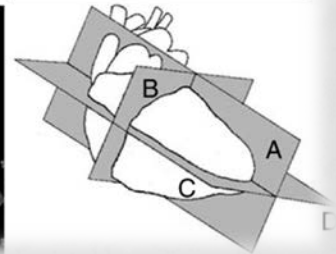
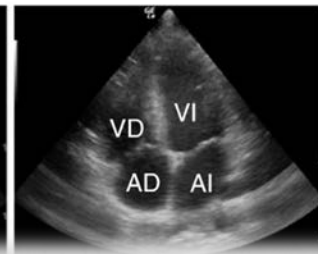
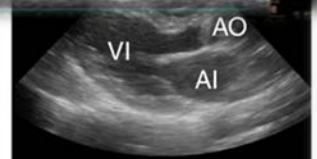
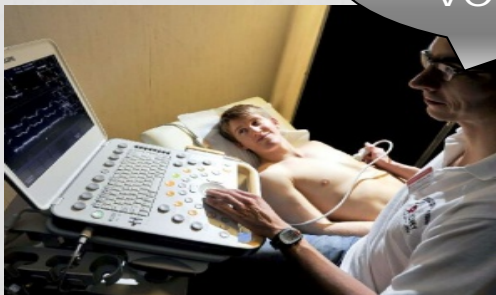
**PreSep** oximetry  
catheter  
(ScvO<sub>2</sub>)

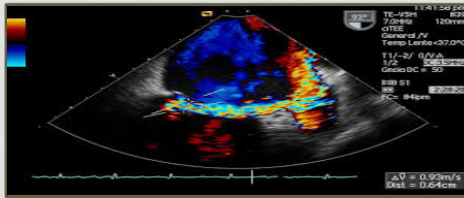


# ECOCARDIOGRAFÍA



... mala ventana...





# PAPEL DE LA ECOCARDIOGRAFÍA EN LA MONITORIZACIÓN HEMODINÁMICA

Como instrumento diagnóstico + herramienta de monitorización.

¿Qué podremos evaluar?



- GC
- Respuesta de fluidos
- Contractilidad miocárdica
- Presiones intracavitarias
- Interacciones corazón-pulmón
- Interdependencia biventricular

## VENTAJAS

A pie de cama

No invasiva

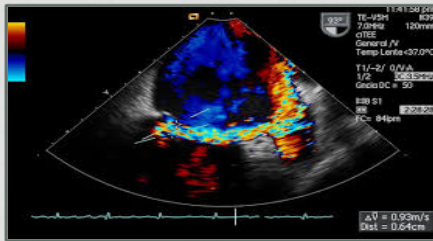
Inmediato

## LIMITACIONES

Operador dependiente

Subjetivo

No es continua



# ECOCARDIOGRAFÍA: PARÁMETROS HEMODINÁMICOS VALORACIÓN DE LA VOLEMIA

## Unas pinceladas sobre...

- FUNCIÓN VENTRICULAR IZQUIERDA
  - FEV
- COLAPSO RESPIRATORIO DE LA VCI (VCI)
- VARIACIÓN RESPIRATORIA DEL ITV
- FUNCIÓN VENTRICULAR DERECHA
  - RELACIÓN ÁREAS VD/VI
  - TAPSE





## ¿Cómo es la función ventricular IZQUIERDA? FVI

Estimación **visual** subjetiva

Crit Care Med 2011; 39:636–642

$$\text{FEVI} = \text{VTD} - \text{VTS} / \text{VTD} \times 100$$

> 50 %	Normal
40-50%	Levemente deprimida
30-40%	Moderada
<30%	Severa

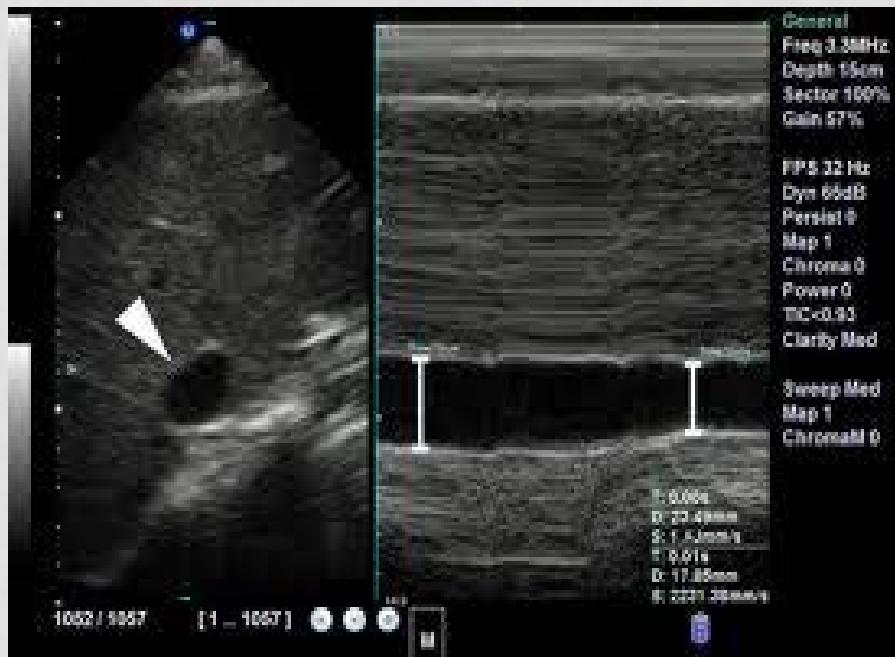
Incidencia de disfunción miocárdica en los 3 primeros días de la sepsis → 60% (30% de forma clara y otro 30% enmascarada detrás de una vasoplejia severa)  
**Mejoría en la función ventricular izquierda esta directamente relacionado con supervivencia**

VI dilatado? Función normal o deprimida?, de forma moderada o severa?

Error más habitual:  
SOBREESTIMAR LA FUNCIÓN VENTRICULAR



# COLAPSO RESPIRATORIO VCI



¿Respuesta a fluidoterapia?

Índice de variabilidad respiratoria:

$$\Delta VCI = \frac{D_{max} - D_{min}}{(D_{max} + D_{min}) / 2} \times 100$$

**>12%** → respondedor

Intensive Care Med (2004) 30:1740–1746

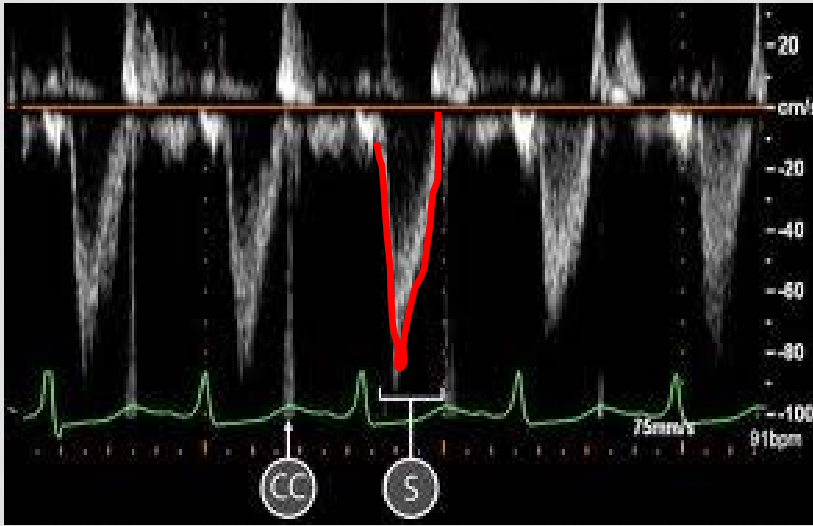
Intensive Care Med (2004) 30:1834–1837

Estimación visual del colapso

→ Para apreciar el colapso éste tiene que ser al menos del **15-20%**.



## VARIACIÓN RESPIRATORIA DEL ITV



Journal of Critical Care (2012) 27, 325.e7–325.e13  
Chest 2001 Mar;119(3):867-73

Variación respiratoria ITV  
(integral tiempo velocidad)

$ITV_{\text{máx}} - ITV_{\text{min}} / ITV_{\text{MEDIA}} (\%)$

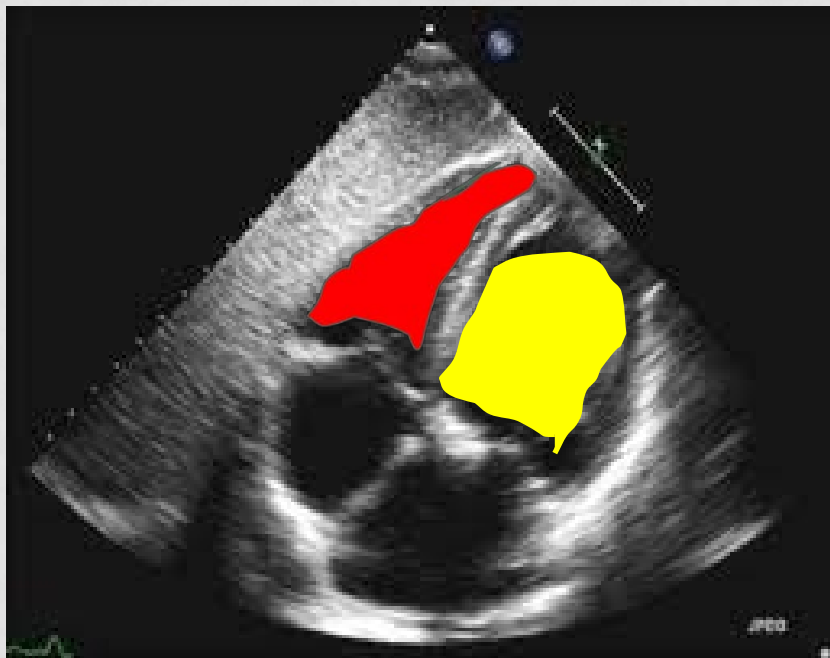
Variación velocidad pico ITV:

$V_{\text{pico max}} - V_{\text{pico min}} / V_{\text{pico media}} (\%)$

**> 12%** → detectar incrementos  
 $IC \geq 15\%$  tras infusión volumen



## VENTRÍCULO DERECHO: RELACIÓN ÁREAS VD / VI



- Cámara de **baja presión**
- Gran capacidad de **adaptación** ante la sobrecarga de volumen
- 30% de los pacientes con Shock séptico tiene fallo VD

-VD dilatado con **GC bajo** (agudo ó crónico descompensado),

- VD dilatado con **GC normal o elevado** (crónico compensado ).

Curr Opin Crit Care 11:271-279;2005

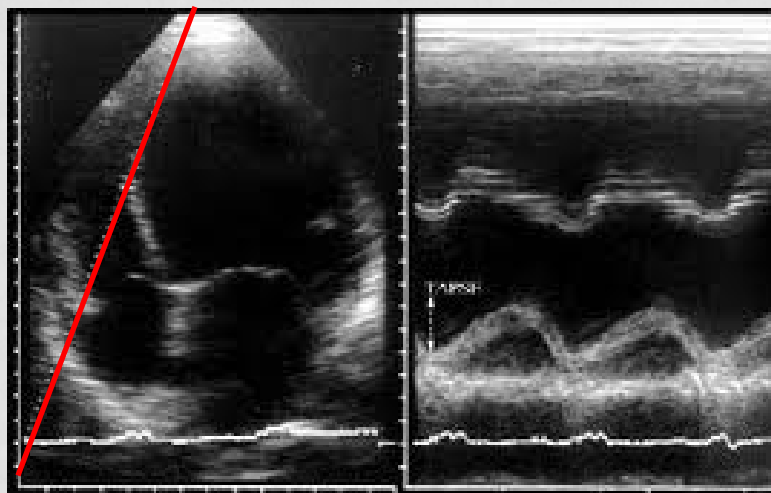
Área VD/VI < 0,7	Área 0,7-1	Área > 1
No dilatación	Dilatación moderada	Dilatación severa



## VENTRÍCULO DERECHO: TAPSE

**TAPSE** (Tricuspid Annular Plane Systolic Excursion)

Distancia que recorre el anillo tricuspídeo durante la sístole a lo largo del plano longitudinal hacia el apex.



Normal TAPSE

NORMAL	DISFUNCIÓN LEVE	DISFUNCIÓN MOD-SEVERA
> 20 mm	15-20 mm	< 15 mm

J Am Soc Echocardiogr 2010;23:685-713  
Crit Care Med 2009; 37:2570 –2575



# ALGORITMO MANEJO HEMODINAMICO DE LA SEPSIS GUIADA POR ECOCARDIOGRAFIA

