OSYPKA MEDICAL



UNA VENTANA A LA HEMODINAMIA DE PRECISIÓN

Optimizando el análisis clínico en el paciente pediátrico

Dr. Marcos González Moraga
Pediatra Intensivista
Jefe de UPC infantil del
Hospital Dr. Franco Ravera Zunino
Centro público de referencia, VI Región, Chile

¿De qué hablaremos?

1. **Velocimetría eléctrica en pediatría**
2. **Su utilidad clínica**
3. **Evidencia publicada**
4. **Experiencia clínica en Chile**
5. **Desafíos futuros de su uso**



“Pacientes pequeños, desafíos grandes”



“The Doctor”; Sir Samuel Luke Fildes; 1887

Con la presión arterial que vemos, ¿será adecuado el flujo?

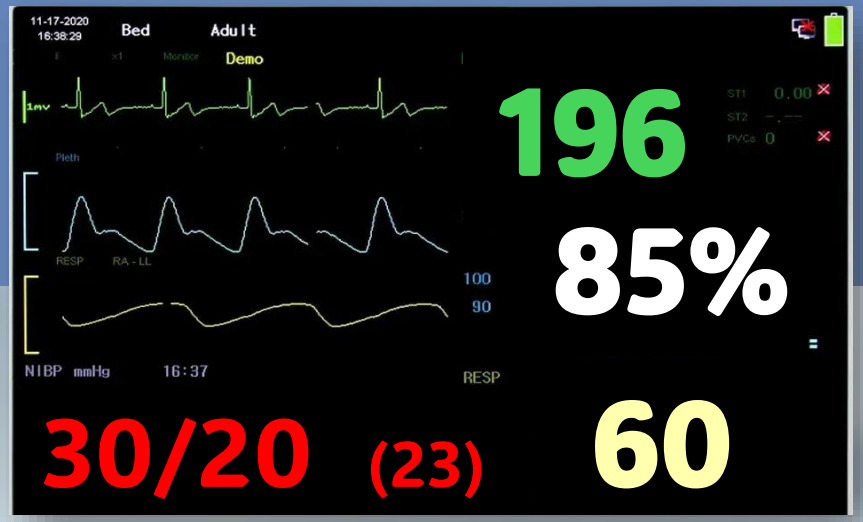
¿El paciente responderá a una expansión de fluidos?

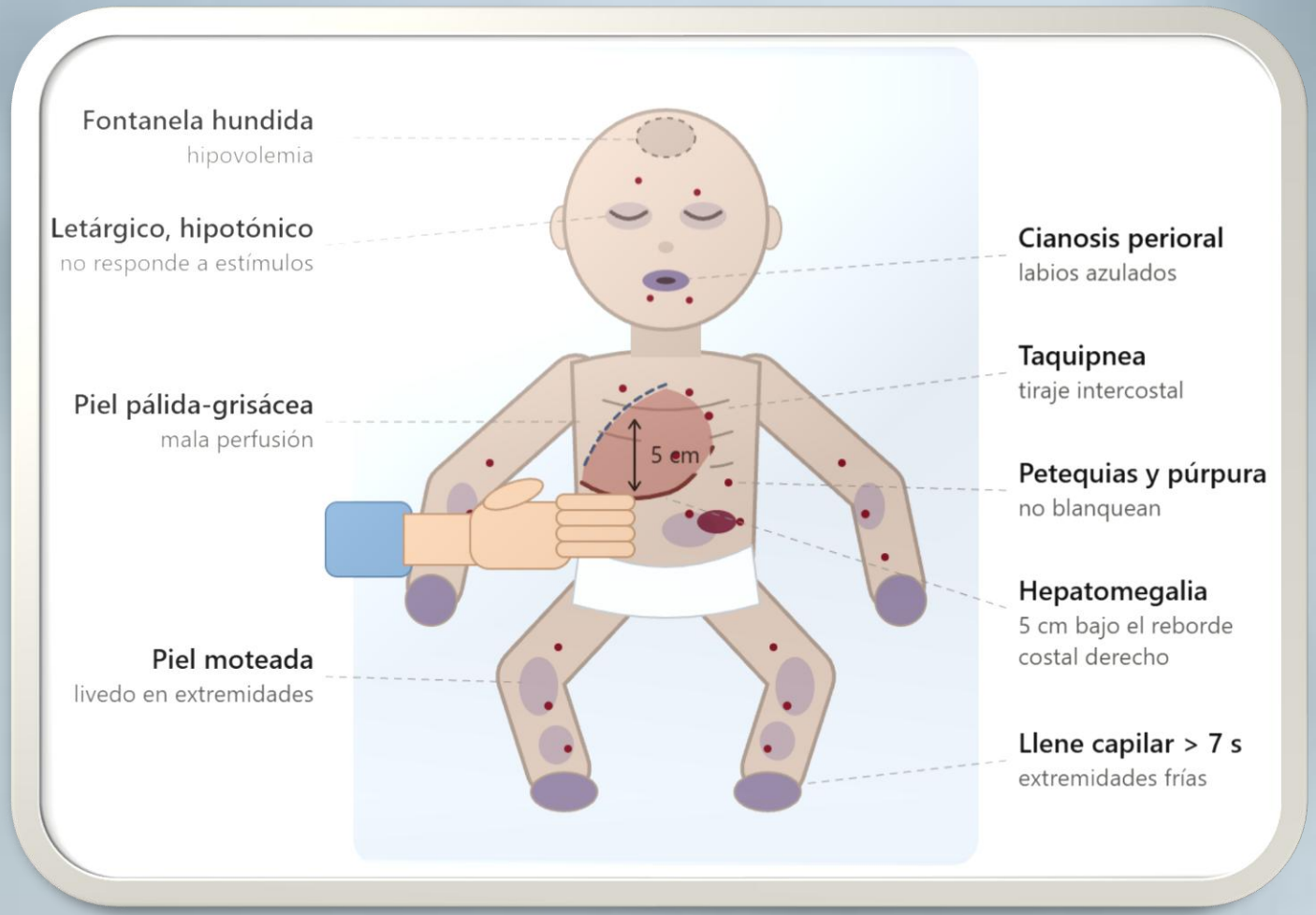
¿Por su severidad, tendrá depresión miocárdica?

¿Su precarga, contractilidad y/o postcarga serán adecuadas?

Lactante febril de 1 año y 9 meses

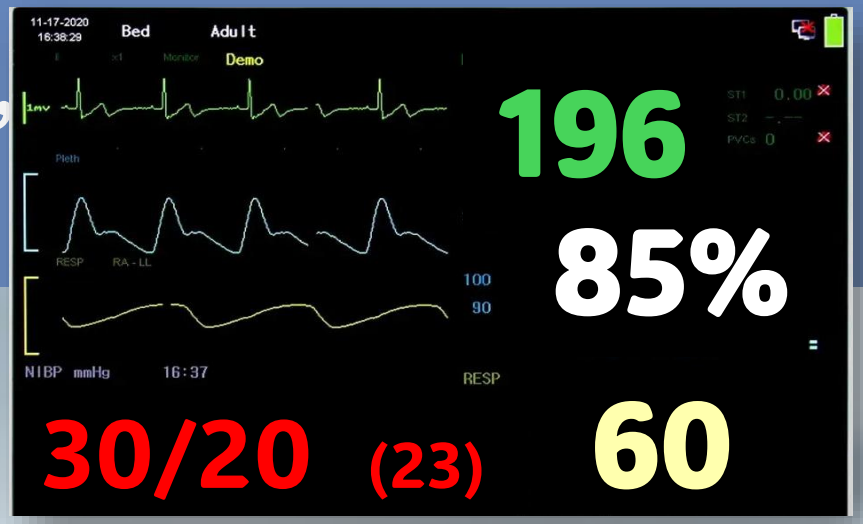
peso: 11.900 g talla: 89 cm

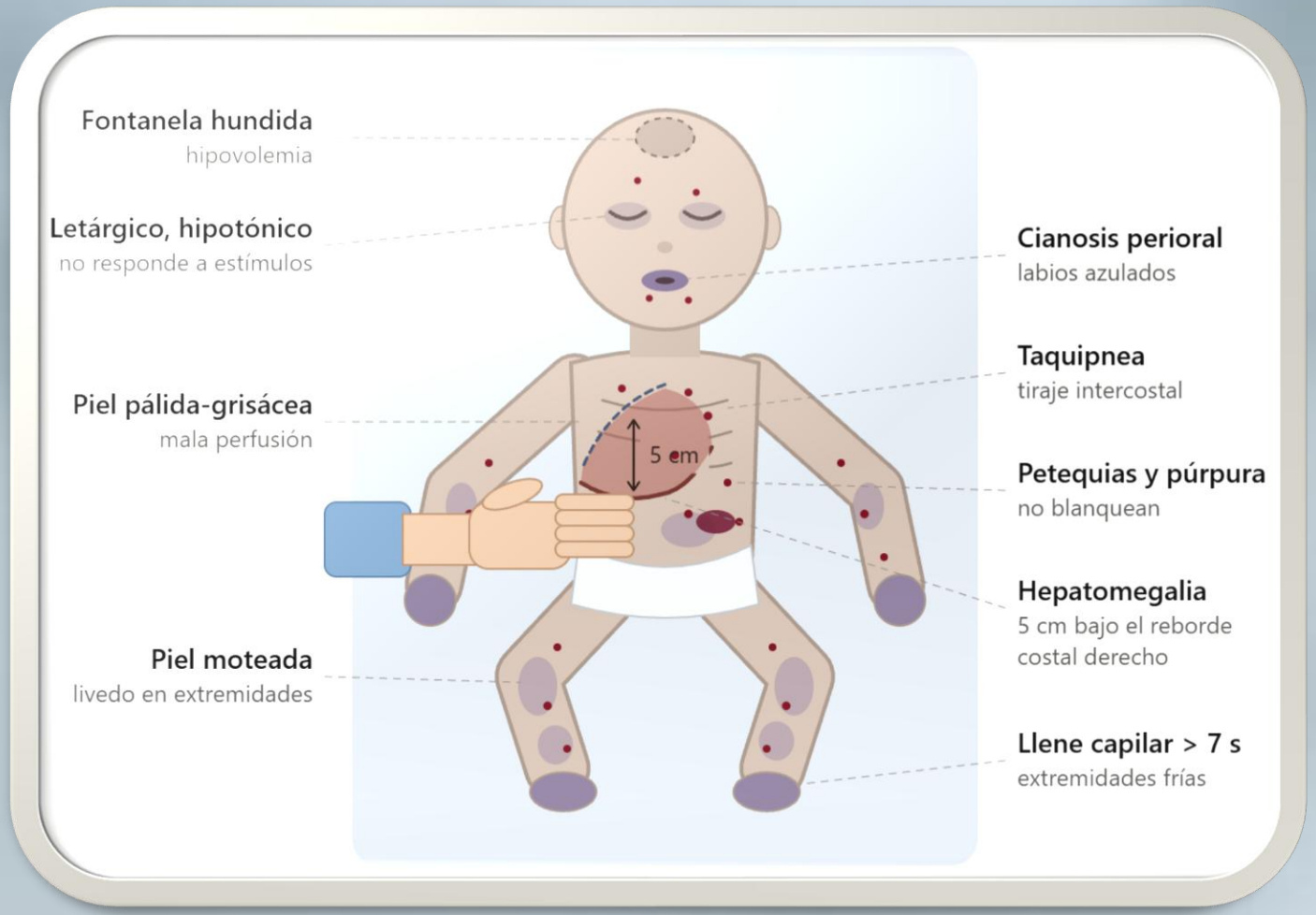




“Una situación real, que nos plantea grandes desafíos”

“Las interrogantes son las mismas”





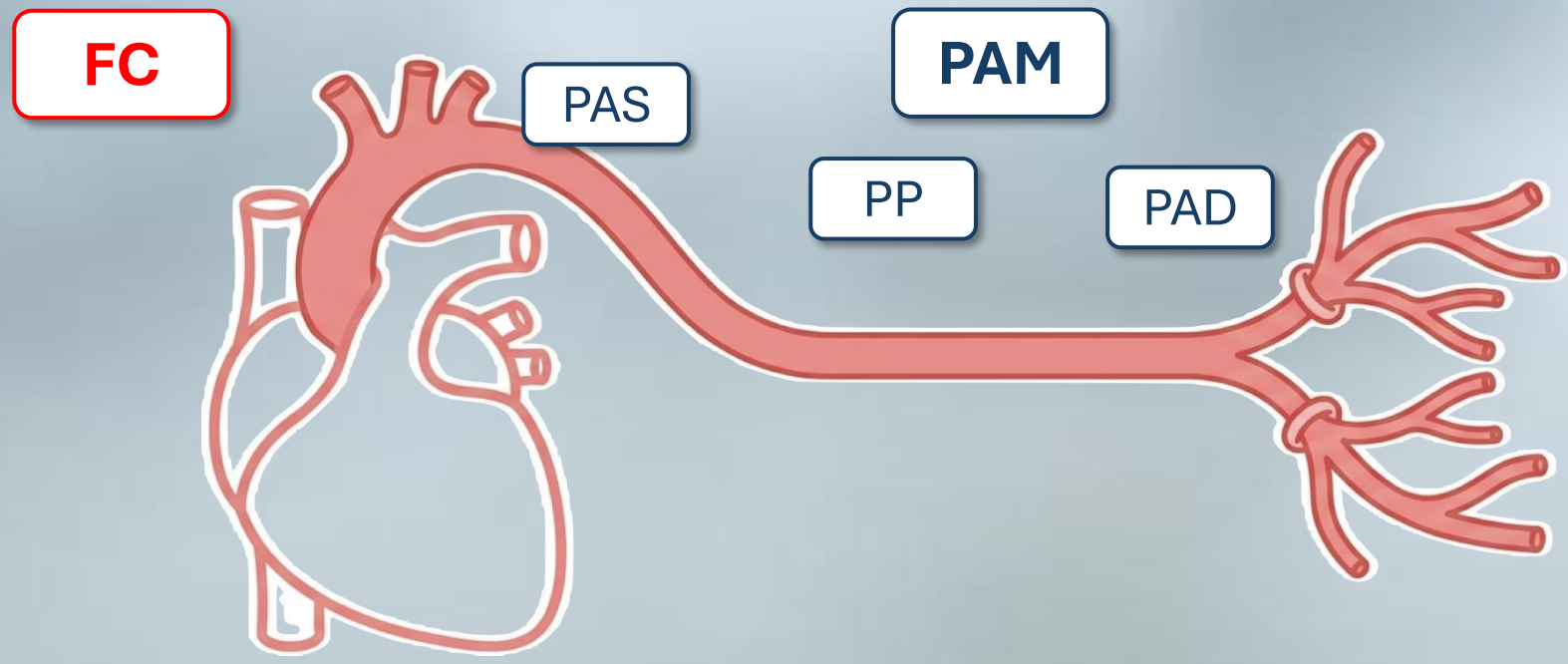
Con la presión arterial que vemos, ¿será adecuado el flujo?

¿El paciente responderá a una expansión de fluidos?

¿Por su severidad, tendrá depresión miocárdica?

¿Su precarga, contractilidad y/o postcarga serán adecuadas?

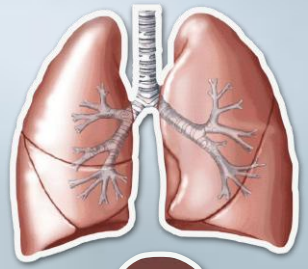
Monitoreo clínico en shock séptico (SSC 2026)



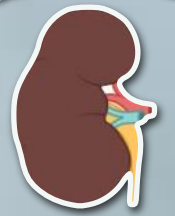
Signos de perfusión



Estado mental



Trabajo respiratorio



Diuresis



Relleno capilar

La reanimación de niños con sepsis o shock séptico debe guiarse por la evaluación clínica continua de los marcadores del estado hemodinámico, incluyendo la frecuencia cardíaca, la presión arterial, el tiempo de relleno capilar, la temperatura de las extremidades, la calidad del pulso, el nivel de conciencia y el gasto urinario.

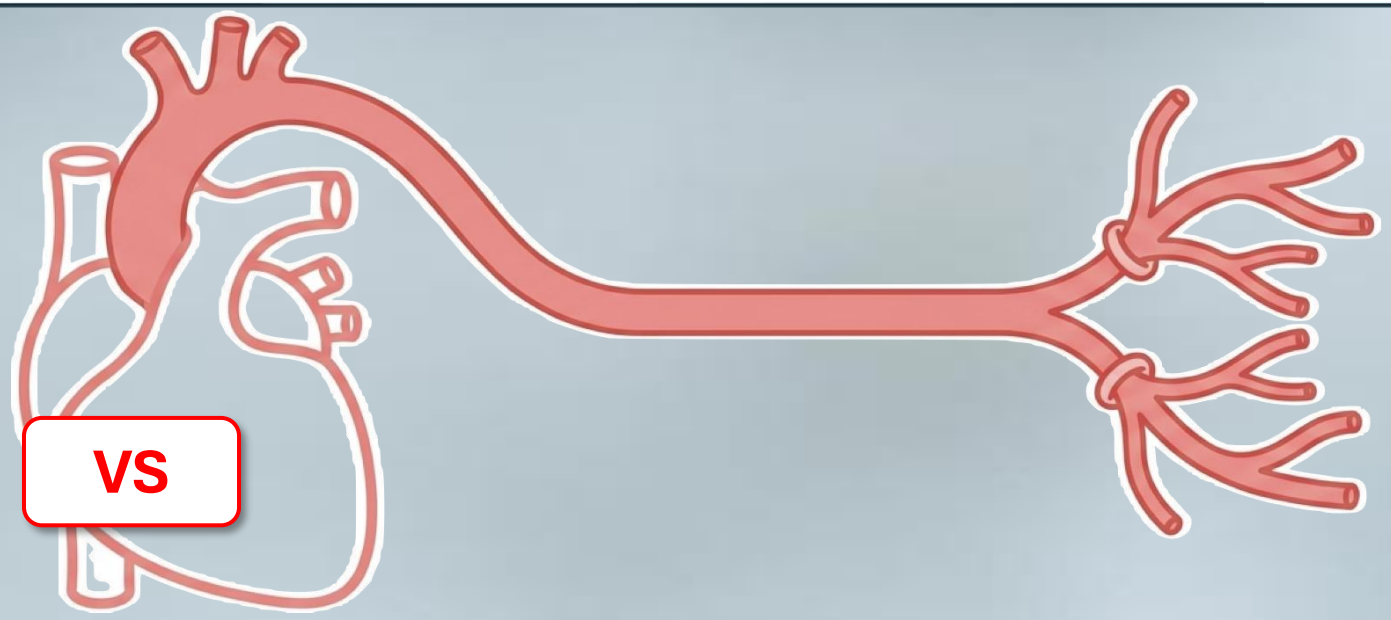
Pediatric Critical Care Medicine 27(4):p 379-434, April 2026.

¿Para qué medir el gasto cardíaco?



El gasto cardíaco es el volumen sistólico por minuto

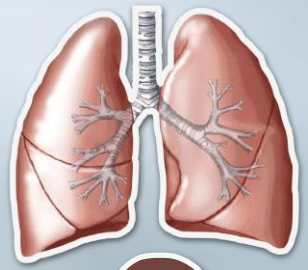
$$FC \times VS = GC = \frac{(PAM - PVC) \times 80}{RVS}$$



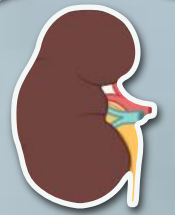
Signos de perfusión



Estado mental



Trabajo respiratorio

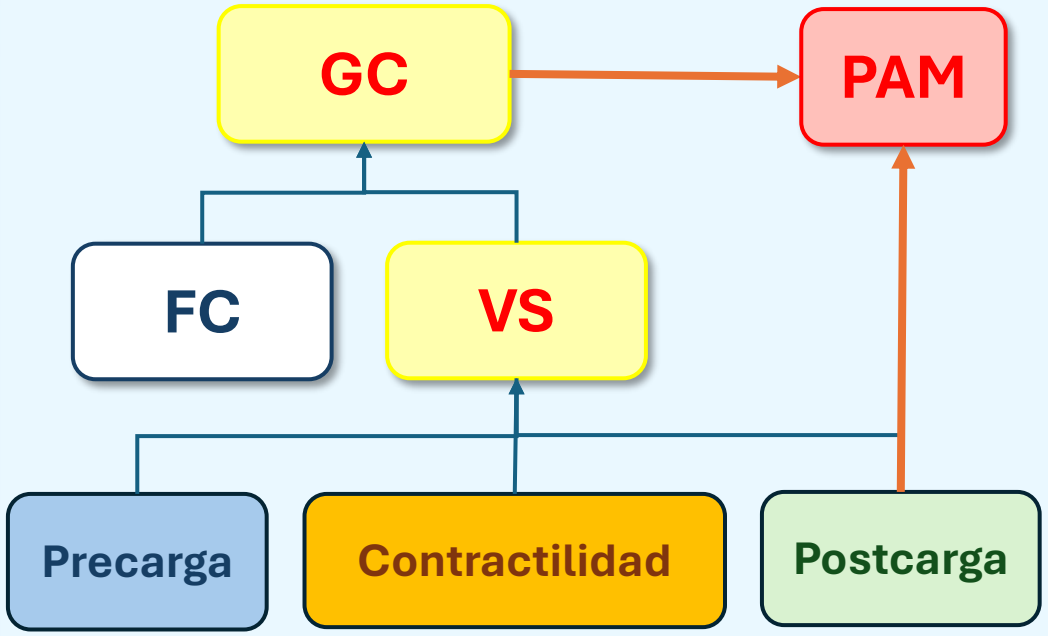


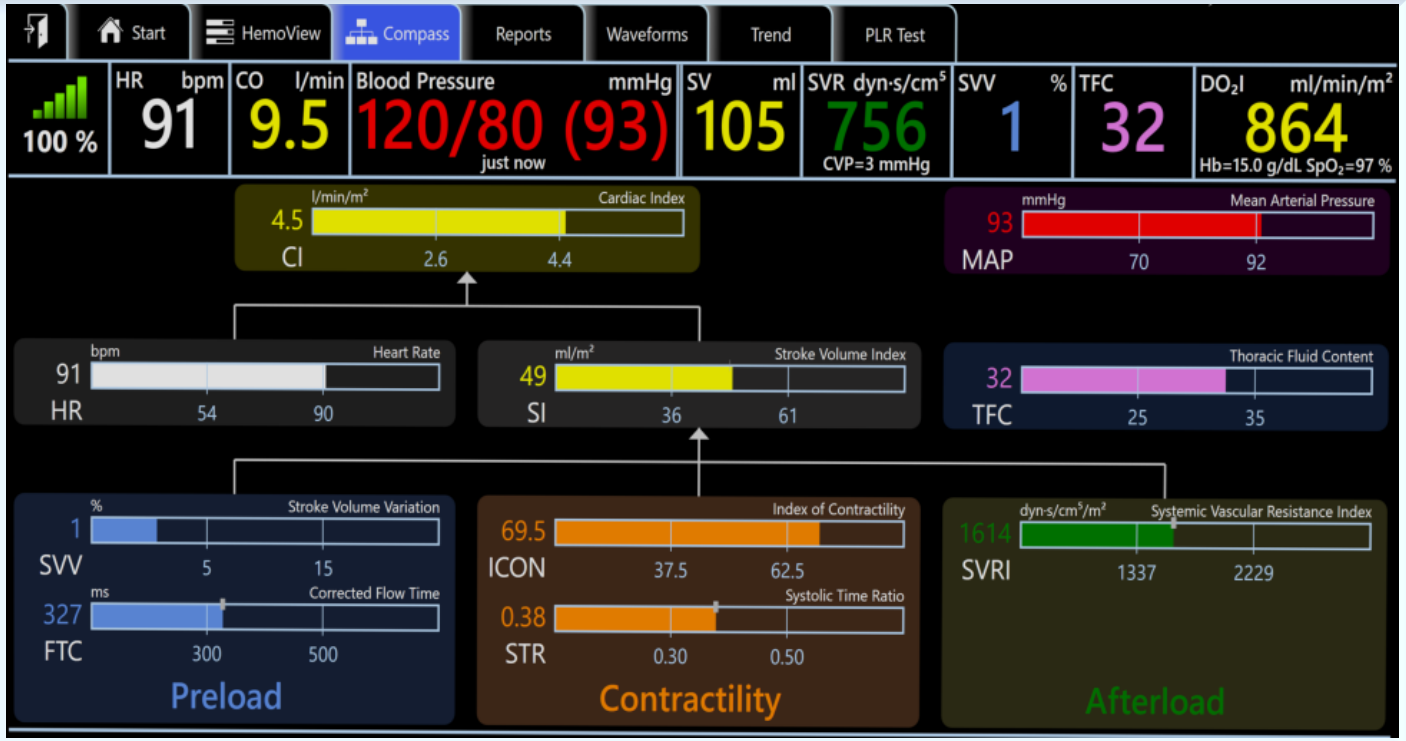
Diuresis



Relleno capilar

El gasto cardíaco según la ley de Frank-Starling



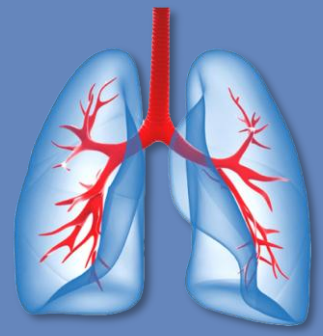


SVV
FTC

ICON
STR

SVR

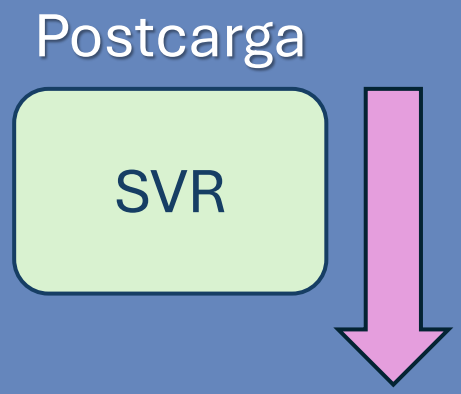
TFC

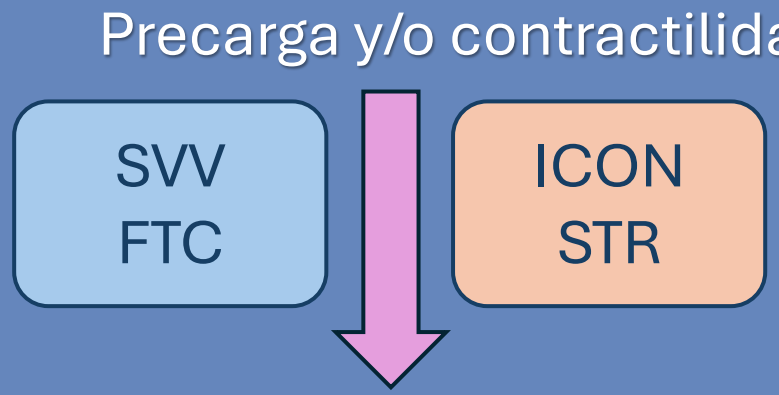


Hipoperfusión

1. Taquicardia c/s hipotensión
2. Gasto cardíaco:

Aumentado	VS alto o normal





Hipoperfusión

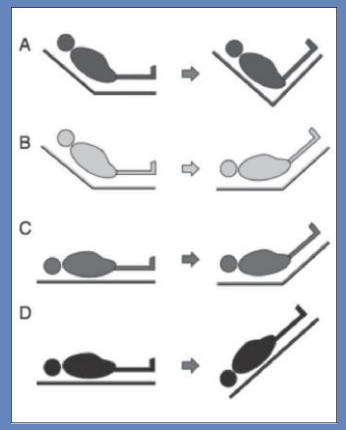
1. Taquicardia c/s hipotensión
2. Gasto cardíaco:

Aumentado	VS alto o normal
Normal Bajo	VS bajo

Precarga y/o contractilidad

SVV
FTC

ICON
STR

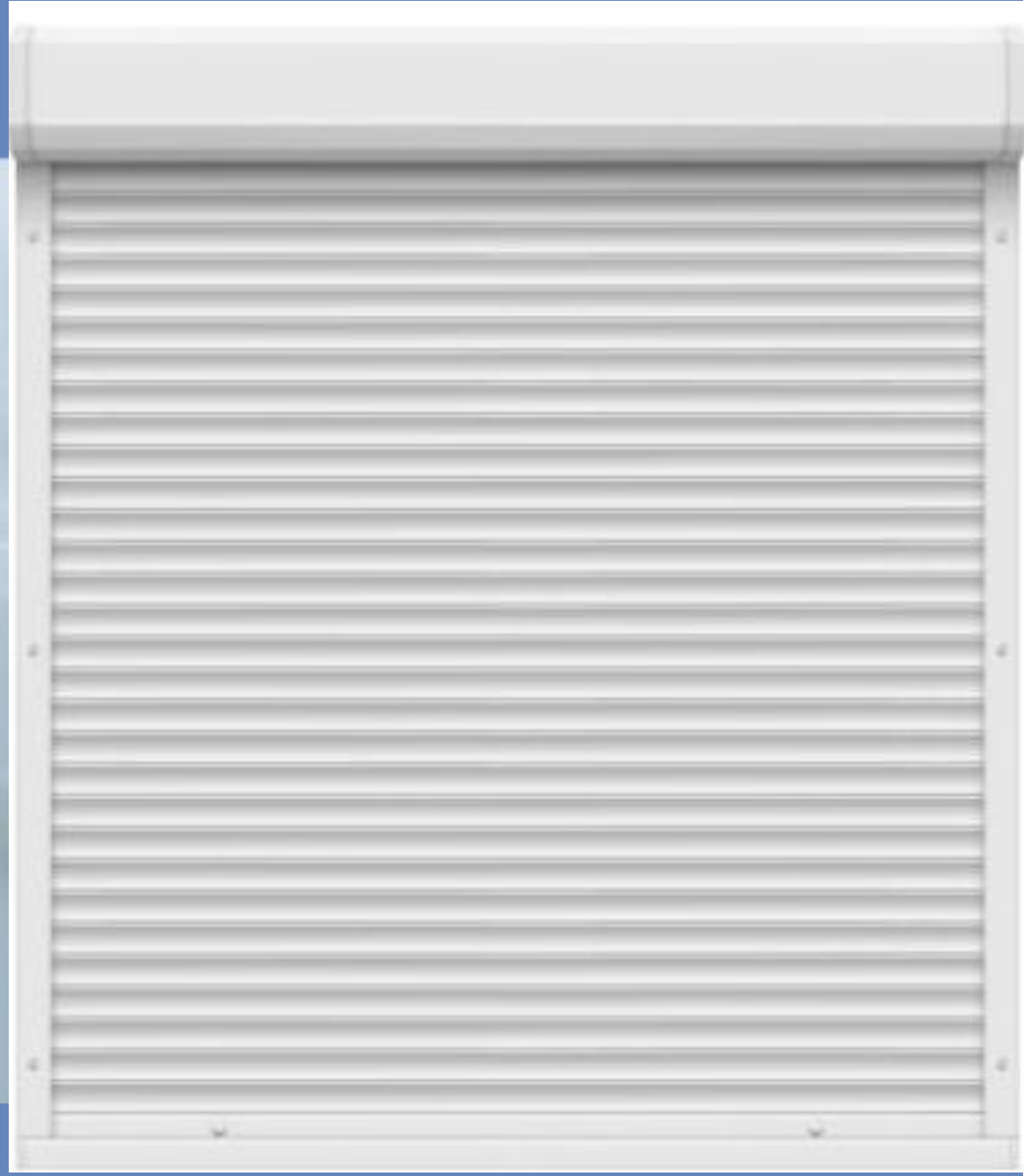


Postcarga

SVR

¿Cómo abrimos la ventana a la precisión?

Nosotros la abrimos
con un monitor de
gasto cardíaco no invasivo

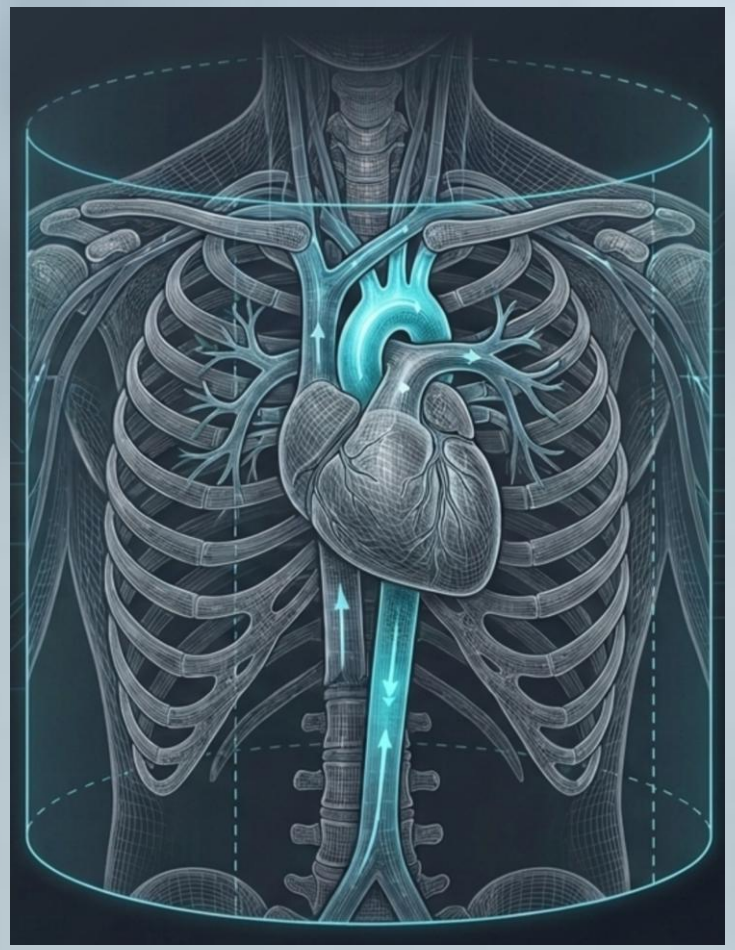


¿Qué podemos exigir a la tecnología?

- No invasivo
- Medición continua
- Independiente del operador
- Autocalibración
- Bajo costo en consumibles
- Operable con batería
- Fácil de transportar
- Utilizable a cualquier edad
- Utilizable en cualquier ambiente clínico



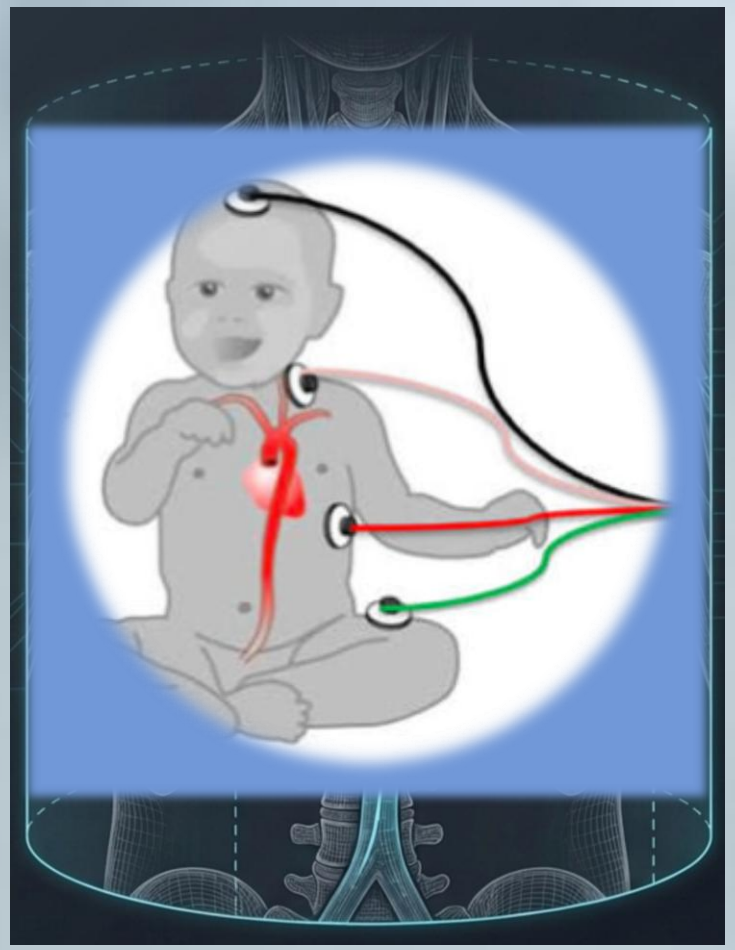
Impedancia eléctrica torácica

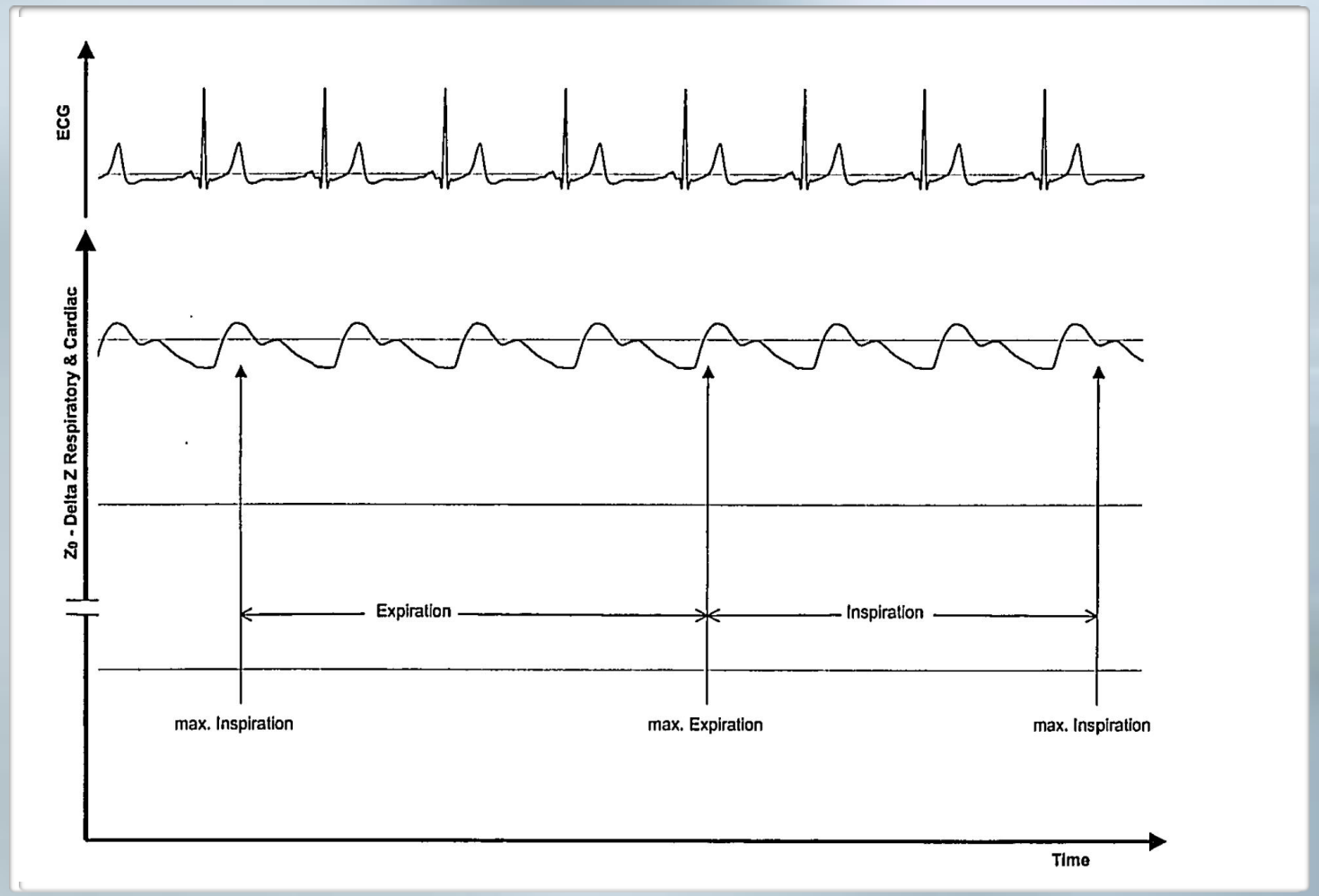


La tecnología se basa en el principio físico de la resistencia que ofrecen los tejidos biológicos a la corriente eléctrica:

- Existen oscilaciones respiratorias y cardíacas que influyen sobre la impedancia
- Las oscilaciones respiratorias son de menor frecuencia con alta impedancia (el aire es mal conductor)
- Las oscilaciones sanguíneas son de menor impedancia (mejor conductor) y a frecuencias más altas

Cómo se obtiene la señal de análisis continuo

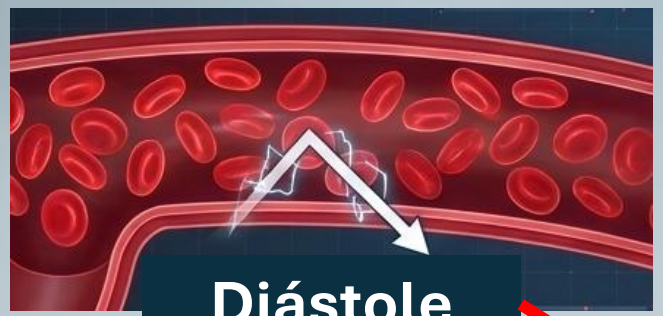




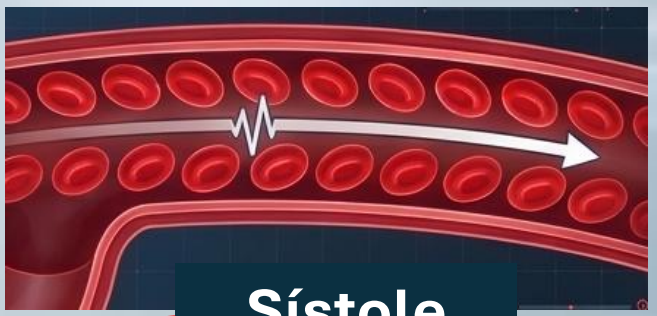
Osypka M. AACN Clinical Issues 10(3): 385-399; 1999.

Velocimetría eléctrica = $dZ(t)/dt_{máx}$





Diástole



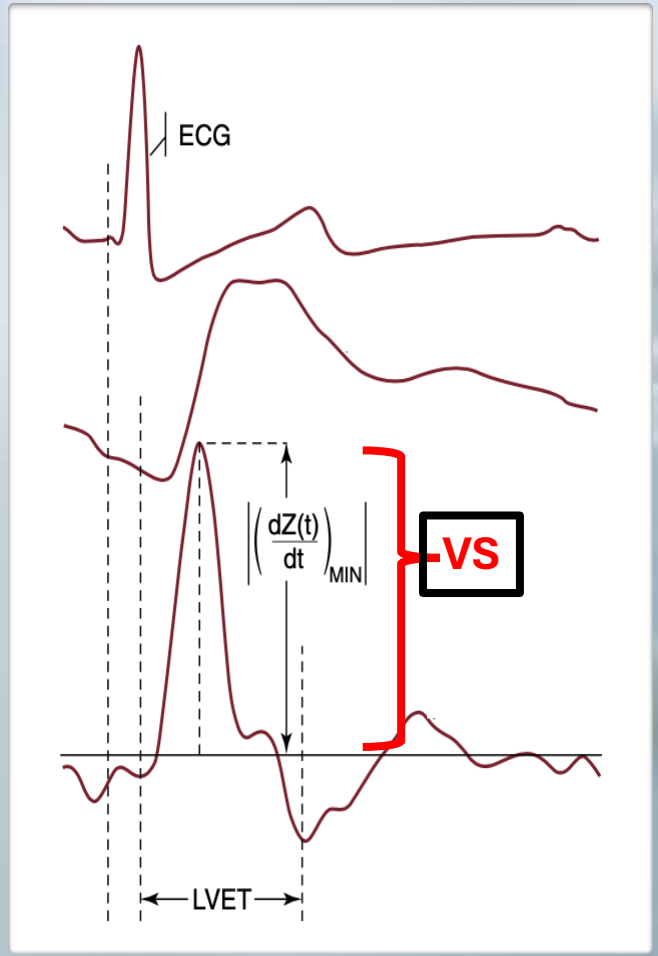
Sístole



Aceleración máxima de la sangre en la entrada de la aorta

Anatomía de la onda de cambio de la impedancia en el tiempo

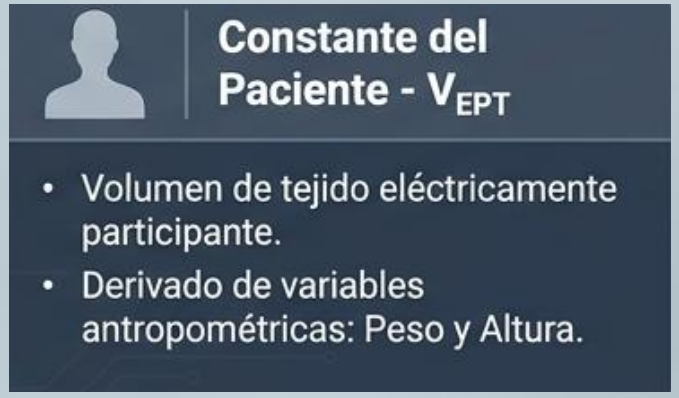




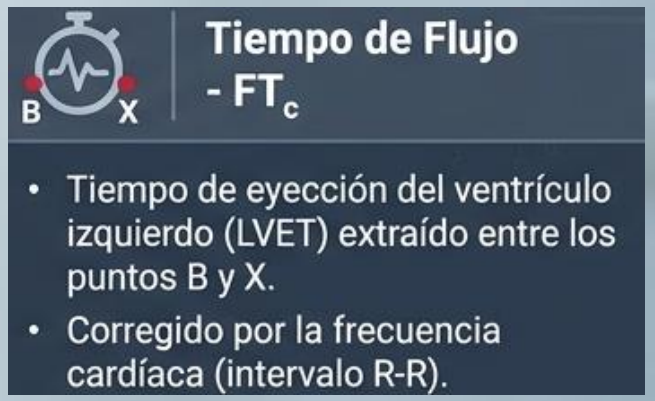
Ecuación de Bernstein-Osypka

Volumen sistólico (SV)

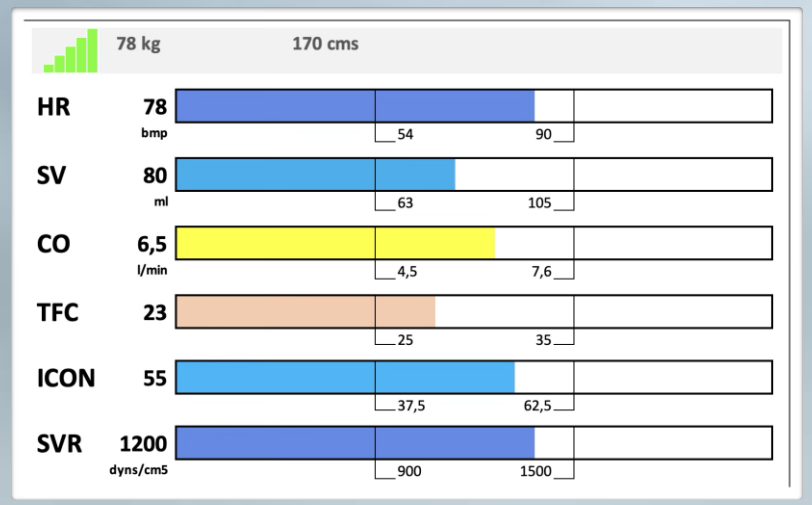
$$SV = V_{EPT} \times V_{Aorta} \times FTC$$



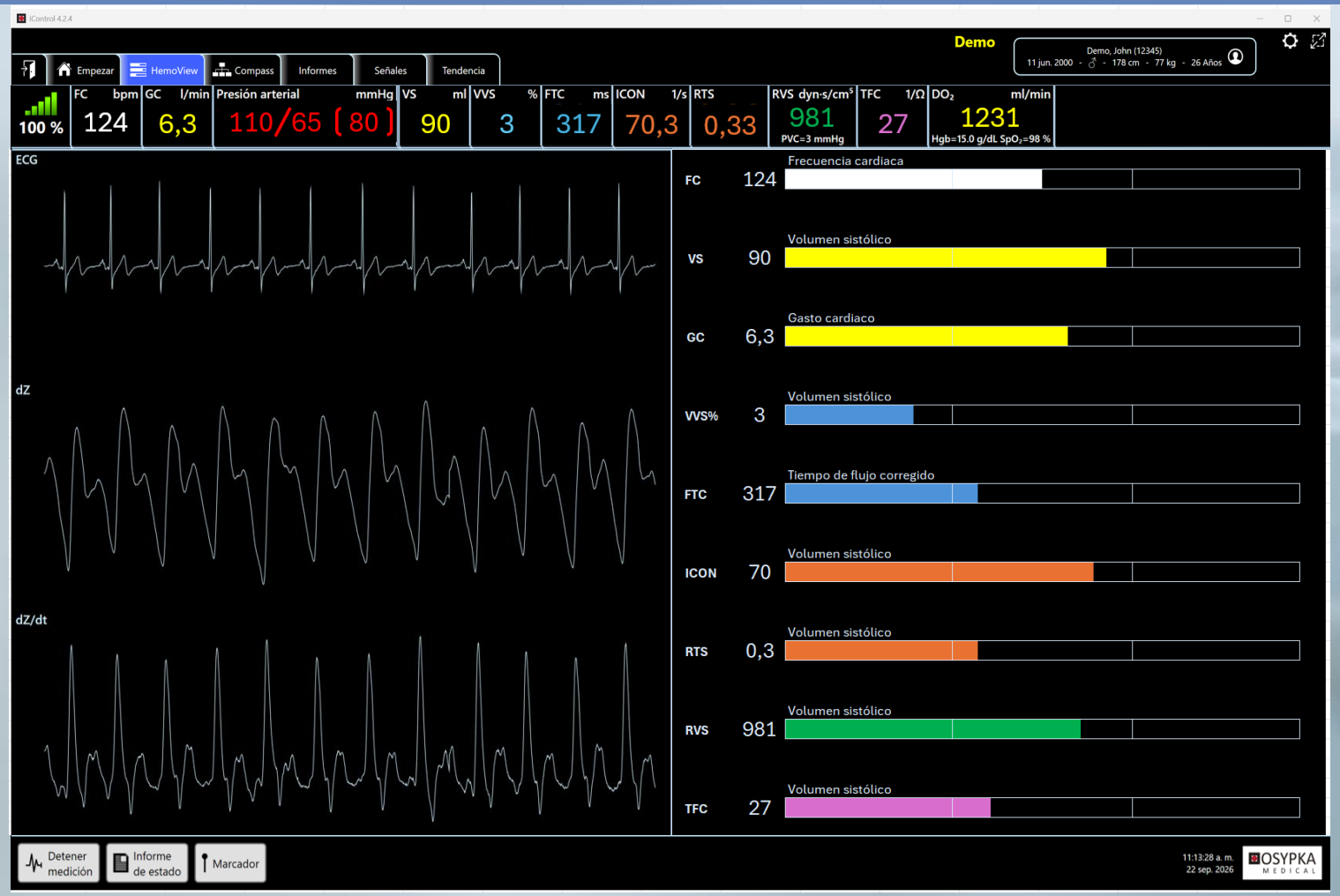




Parámetros en pantalla HemoView® de IControl®

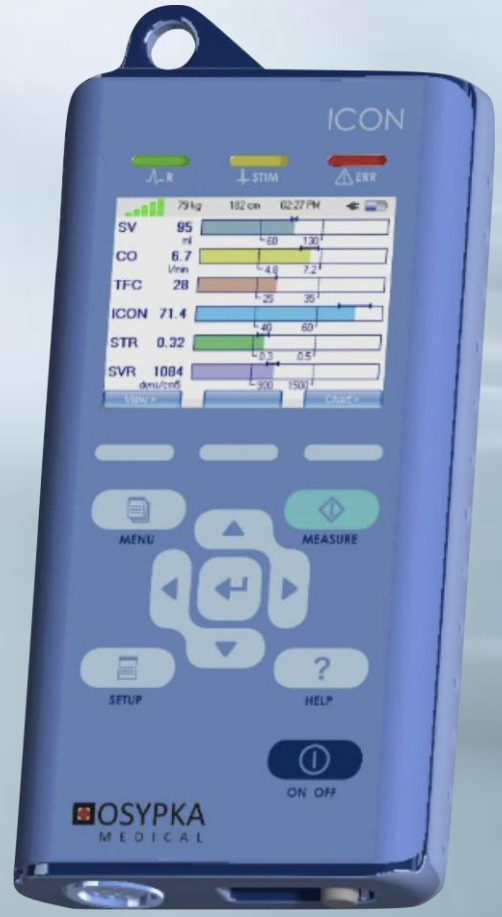






Parámetros que entrega el equipo

Parametros ingresados manualmente		Parametros medidos directamente		Parametros Calculados		Parametrós indexados por Superficie Corporal	
Edad	Sexo	HR	Frecuencia cardiaca			SC	
Peso	Talla	SV	Volumen sistólico			SI	Indice sitólico
		CO	Gasto Cardiaco			CI	Indice Cardiaco
		SVV	Variación del volumen sistólico				
		FTC	Tiempo de Flujo Sitólico Corregido por la frecuencia cardiaca				
		LVET	Tiempo de eyección del ventriculo izquierdo				
		ICON	Indice de contractilidad			CPI	Indice de Potencia Cardiaca
		STR	Razón de Tiempo Sistólico				
		PEP	Periodo Previo a la Eyección				
PAS	PAD	TFC	Contenido de Líquido Torácico			PAM	
	PVC			RVS	Resistencia Vascular Sistémica	SVRI	Indice de Resistencia Vascular Sistémica
Hb	Sat O2			CaO2	Contenido Arterial de Oxígeno		
				DO2	Entrega de Oxígeno	DO2I	Indice de Entrega de Oxígeno



Prerrequisitos clínicos para la precisión



Integridad torácica

El tórax debe estar intacto. No utilizable en pacientes con tórax abierto (altera masivamente la conductancia bioeléctrica)

Posicionamiento

El paciente debe estar en posición supina y en reposo (sin hablar, sin movimientos bruscos de cabeza)

Calidad del sensor

Requiere sensores de superficie Ag/AgCl **Osypka** vigentes y bien hidratados (no secos)

Ingresar la talla y el peso exactos es obligatorio para calcular bien los valores indexados.

Problemas que afectan la precisión



Arritmias,
sobre todo fibrilación auricular



Obesidad extrema



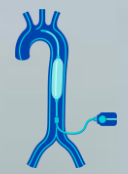
Insuficiencia aórtica significativa



Tórax abierto



Shunts intracardíacos



Balón de contrapulsación



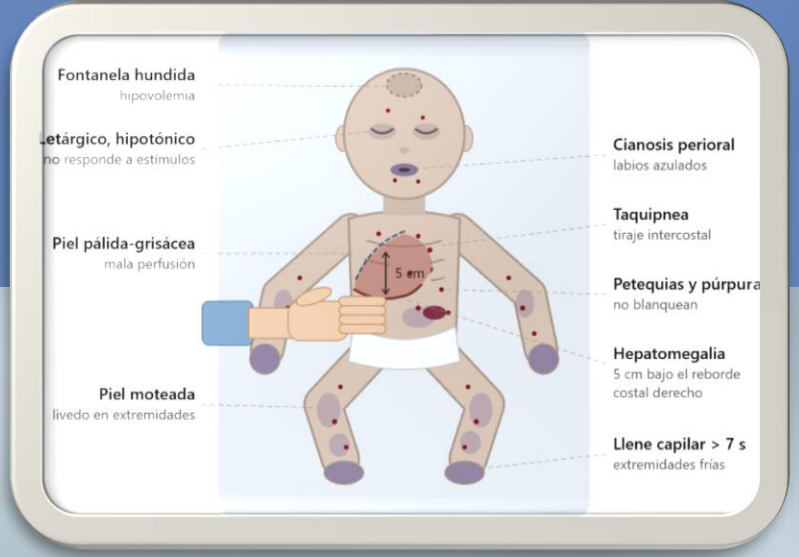
Derrame pleural o edema pulmonar importante

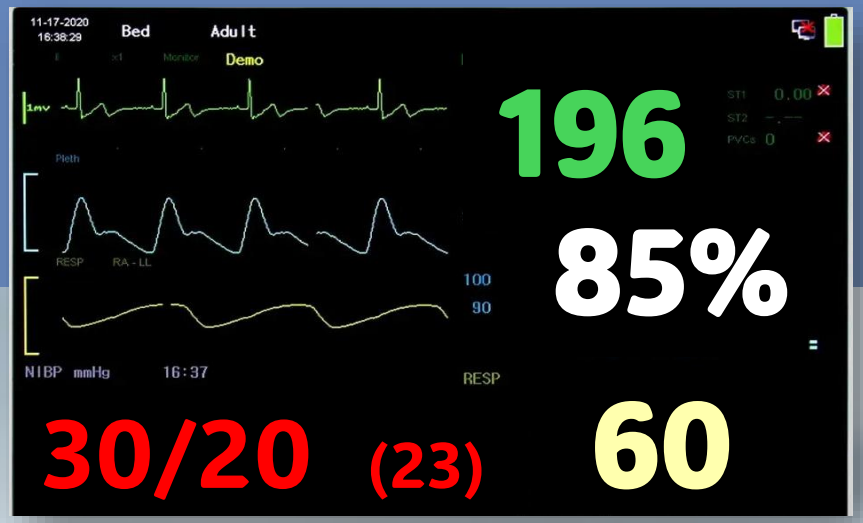


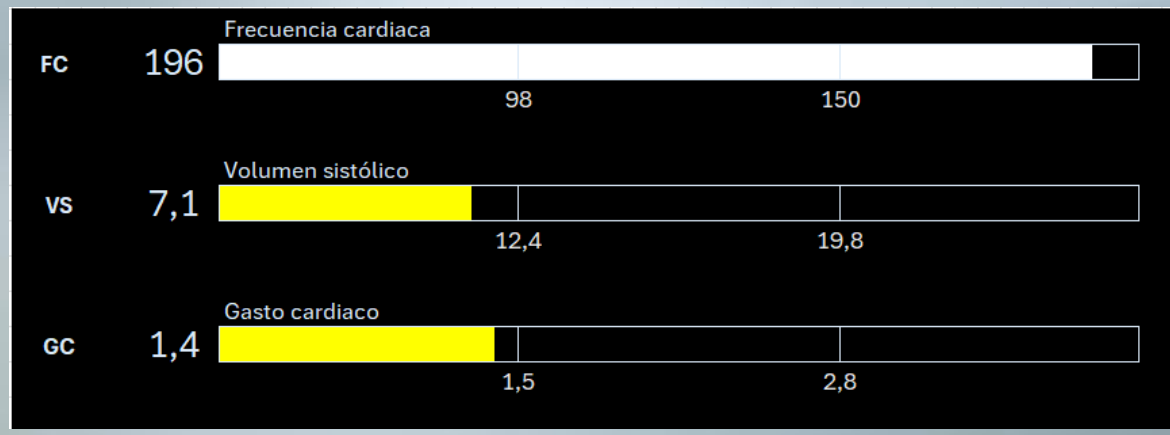
Uso de electrobisturí
durante la medición

Shock séptico

¿Cómo estará su gasto cardíaco?

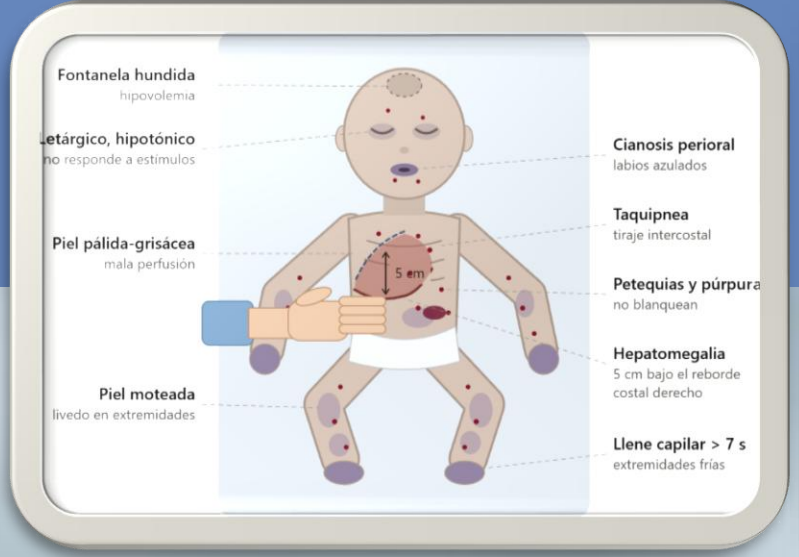


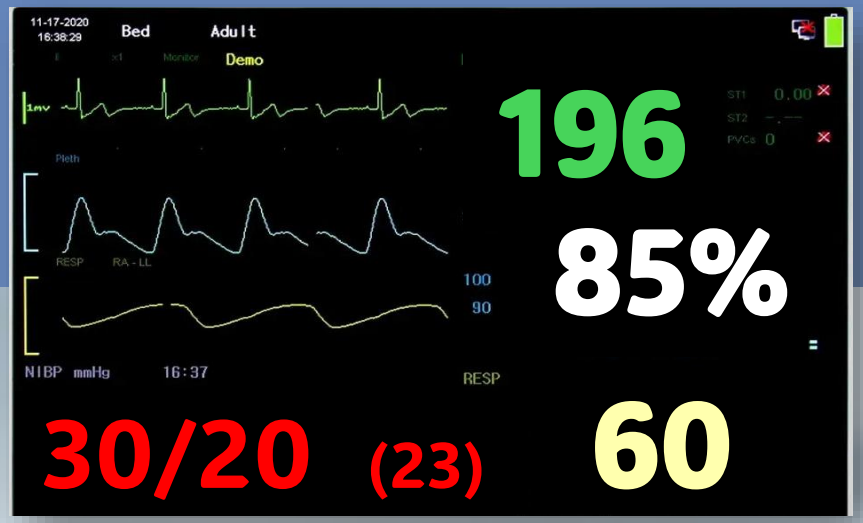




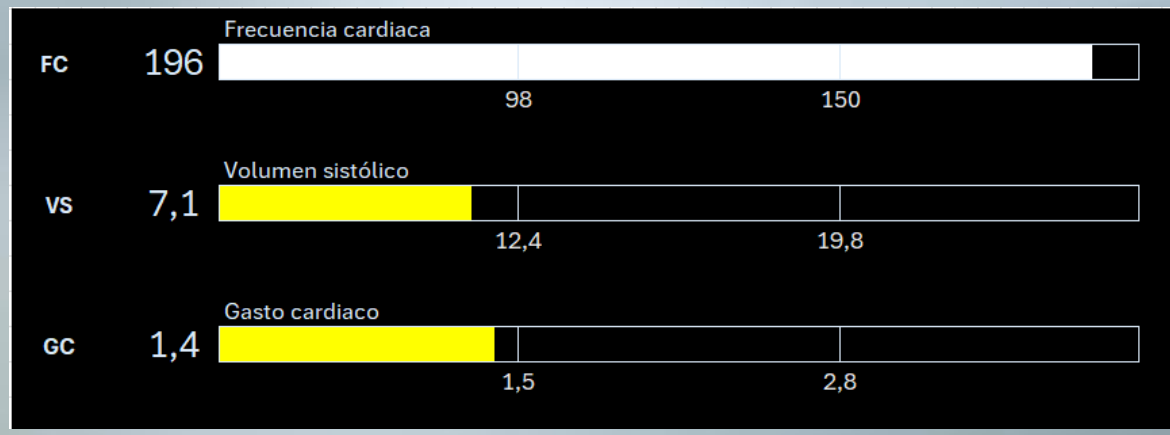
Shock séptico

con GC bajo





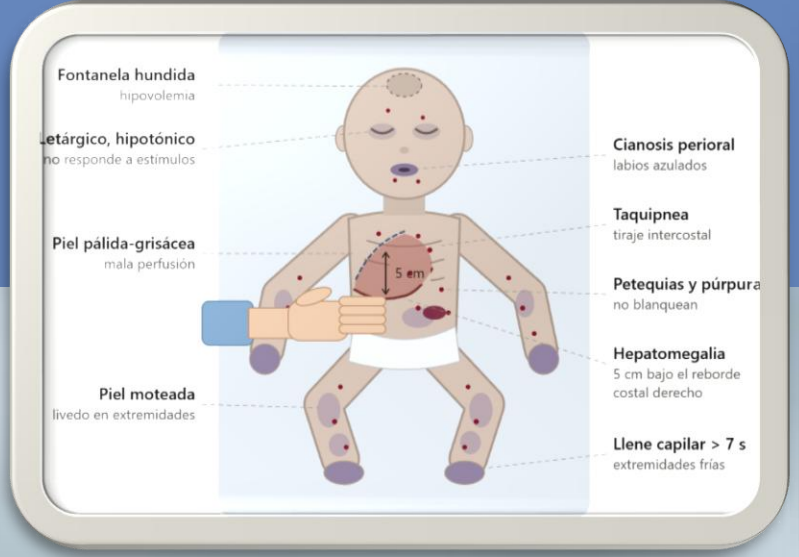
¿Cómo estará su resistencia vascular sistémica?

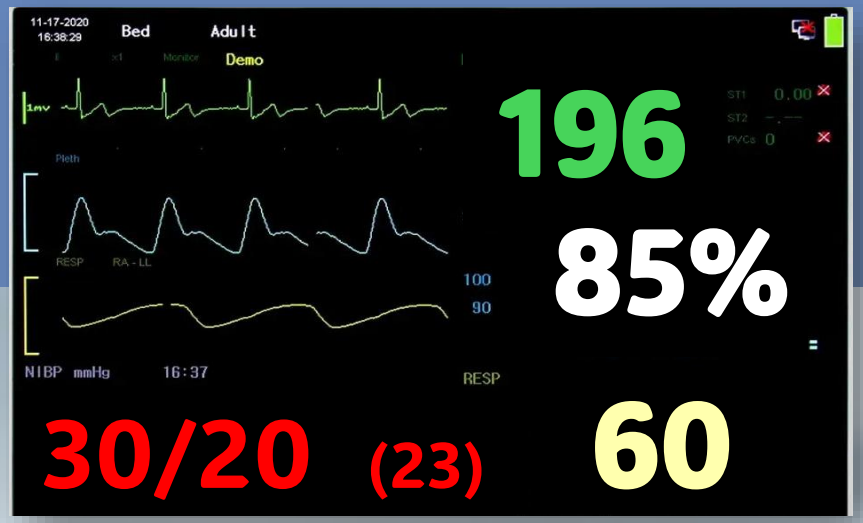


$$RVS = \frac{(PAM - PVC) \times 80}{GC}$$

Shock séptico

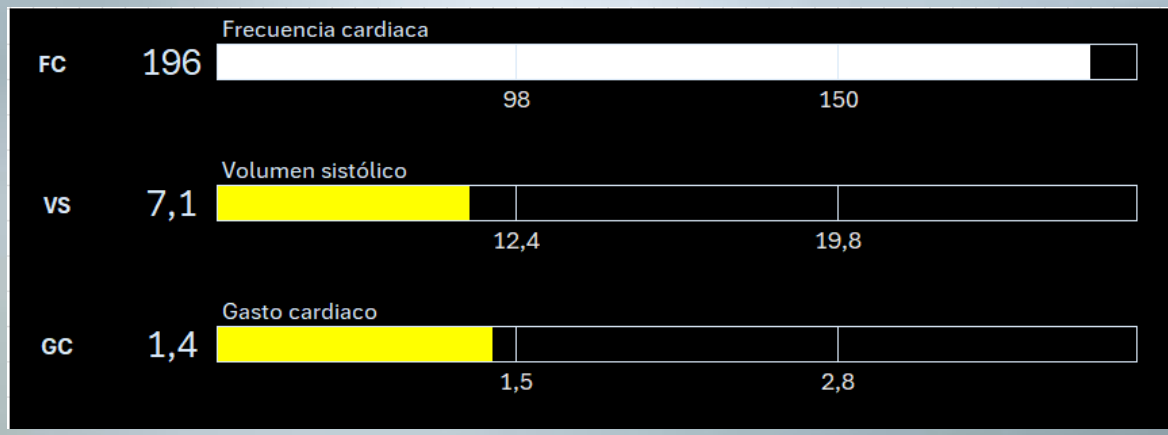
con GC bajo

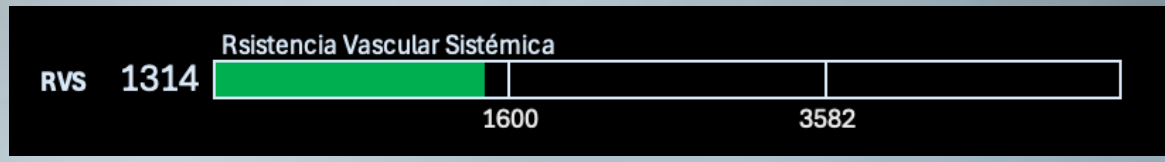




¿Cómo estará su RVS?
con una PVC = 0

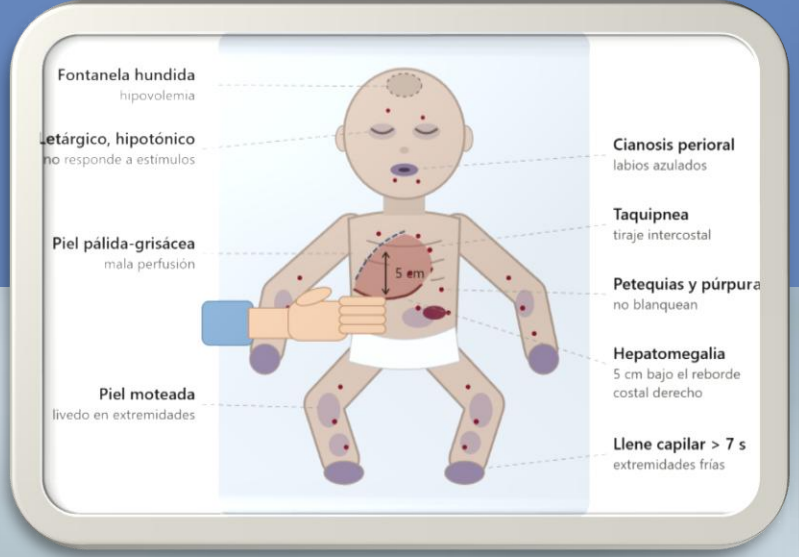
$$\text{RVS} = \frac{(\text{PAM} - 0) \times 80}{\text{GC}}$$

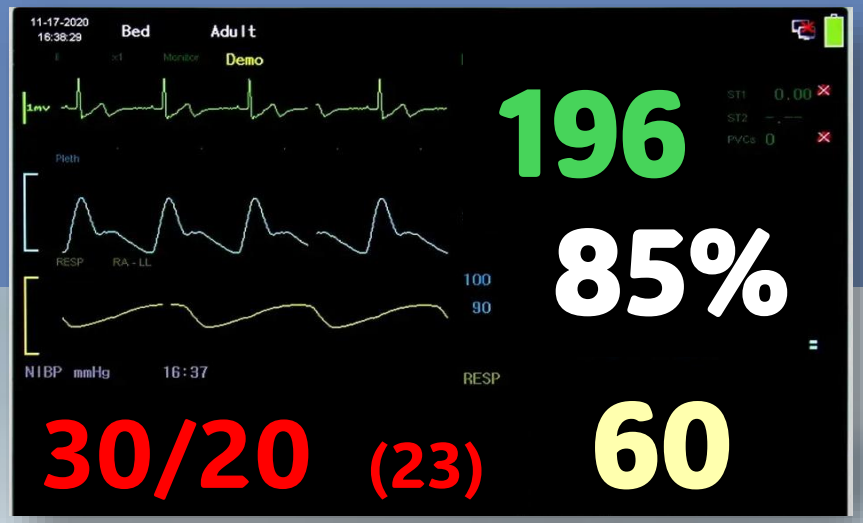




Shock séptico

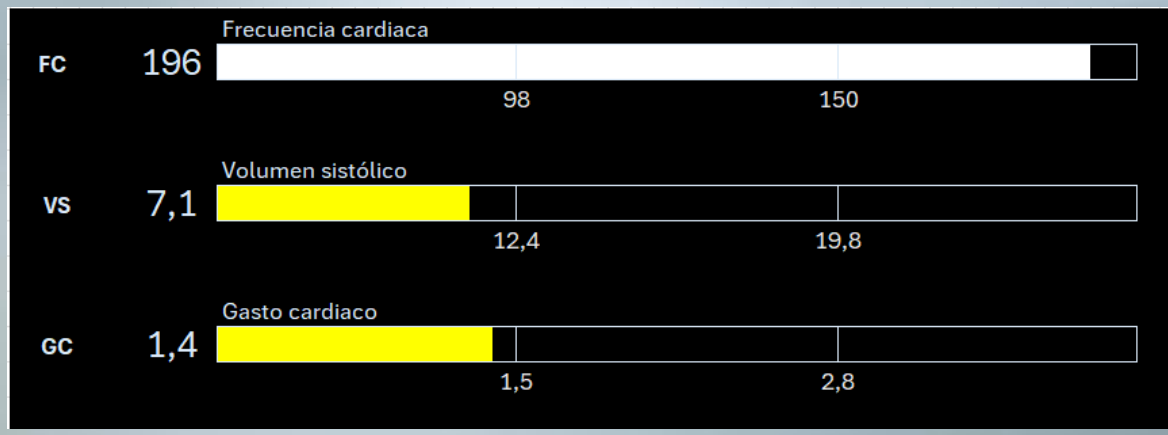
con GC bajo





¿Cómo estará su RVS?
con una PVC = 5

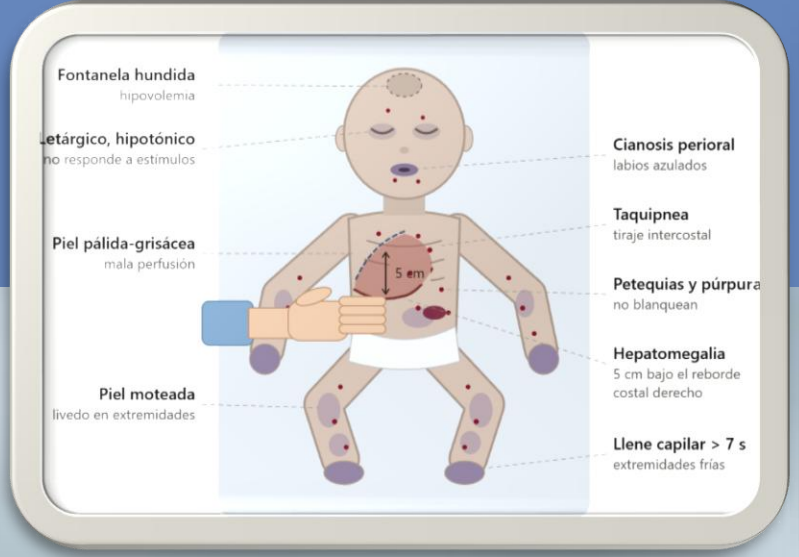
$$\text{RVS} = \frac{(\text{PAM} - 5) \times 80}{\text{GC}}$$

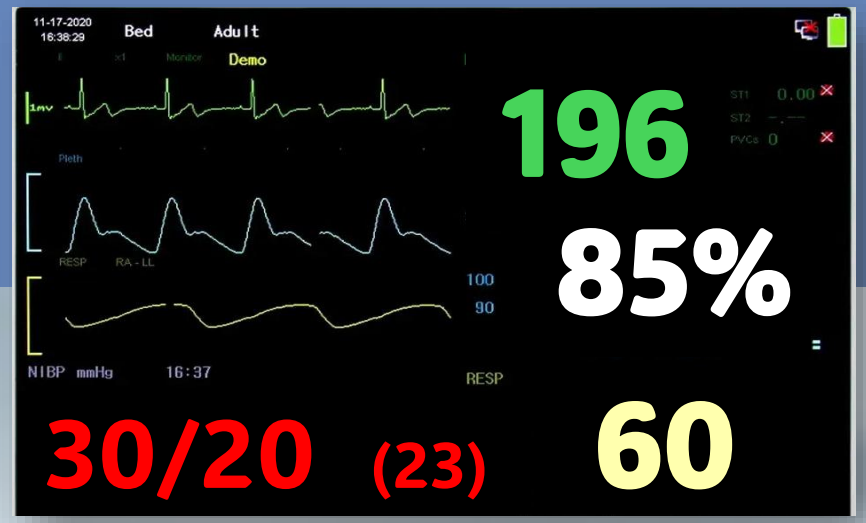




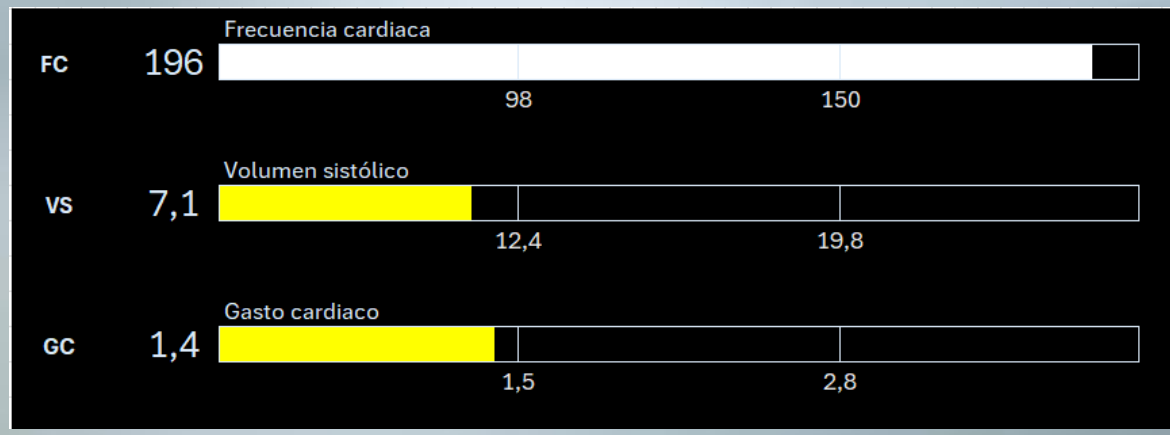
Shock séptico

con
GC y RVS bajos

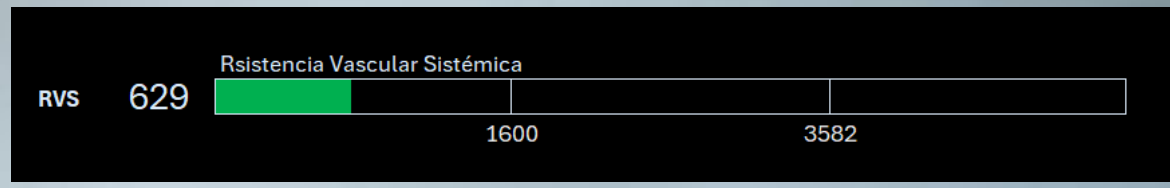




¿Cuáles serían las indicaciones?



$$RVS = \frac{(PAM - 12) \times 80}{GC}$$



Shock séptico con GC y RVS bajos

Indicaciones:

1. Volumen



2. Inótropo

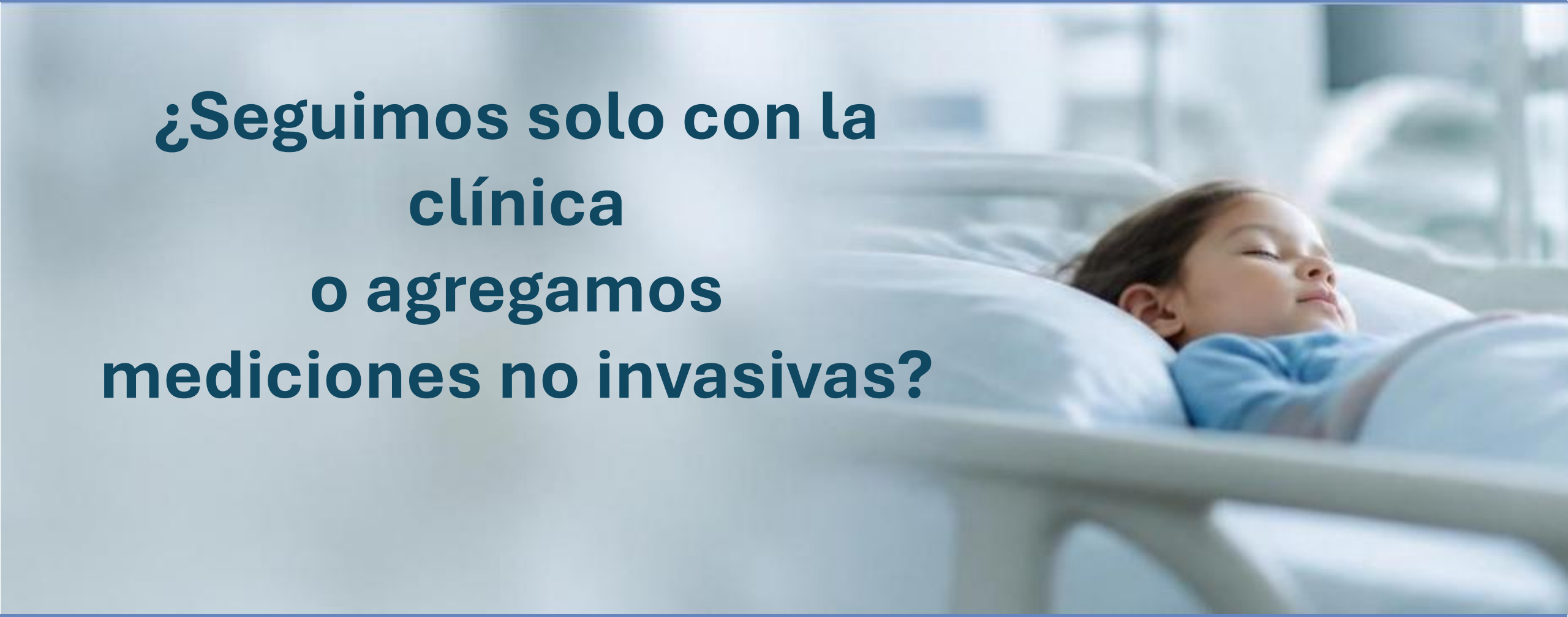


3. Vasopresor



Para un manejo hemodinámico inicial adecuado,

¿Seguimos solo con la clínica o agregamos mediciones no invasivas?



Ranjit 2014 · *48 niños de 1 mes a 16 años, 2 UCI pediátricas de India, 2009–2012*

Categorizar el perfil hemodinámico de niños con shock séptico refractario a fluidos (> 40 mL/kg) mediante monitorización multimodal, y ajustar la terapia según lo encontrado

Examen clínico

Shock frío o caliente según la perfusión periférica

Presión arterial invasiva

Shock vasodilatado o vasoconstreñido según la **presión de pulso y la diastólica**

Ecocardiografía focalizada

Volemia (VCI), función ventricular y presencia de taponamiento

Objetivo secundario: describir las características clínicas de la disfunción miocárdica séptica en niños.

Ranjit S, et al. Pediatr Crit Care Med 2014;15(1):e17–e26

Resultados (Ranjit 2014)

196
30/20 (23)

85,4%
vasodilatado según la presión arterial invasiva (41/48)

67%
de los shocks fríos clínicos estaban vasodilatados (14/21)

39,6%
disfunción miocárdica séptica, VI ± VD (19/48)

33%
hipovolemia persistente, VCI colapsada > 50% (16/48)

La terapia cambió en el **87,5%** tras la eco y la PA invasiva · el shock se resolvió en el **96%** · sobrevivió el **91,7%**

CONCLUSIÓN

El examen físico no basta para conocer el perfil hemodinámico.
La eco revela disfunción miocárdica e **hipovolemia que la clínica no ve**, y la presión invasiva muestra la vasodilatación.
Un shock que no cede puede deberse a un soporte mal elegido y no a un shock realmente refractario.

Ranjit S, et al. Pediatr Crit Care Med 2014;15(1):e17–e26

Razavi 2017 · 40 niños, *UCI pediátrica del Children's Hospital Los Angeles, 2013–2014*

Evaluar qué tan bien estiman los médicos el índice cardíaco y la resistencia vascular sistémica de niños en shock, en comparación con una medición objetiva (USCOM)

Evaluación clínica

2 a 3 médicos clasificaron IC y SVRI en bajo, normal o alto con examen, signos vitales y laboratorio

Medición objetiva

USCOM: Doppler continuo transtorácico del flujo aórtico, a ciegas de los médicos

Puntos de corte

IC bajo < 3,5 y alto > 5,5
SVRI bajo < 800 y alto > 1.600

Además: medir la concordancia entre médicos y explorar si las decisiones clínicas cambiarían con los datos del USCOM.

Razavi *A, et al. J Crit Care 2017;39:6–10*

Resultados (Razavi 2017)

48,5%
acierto clínico en el índice cardíaco (κ = 0,18)

45,9%
acierto clínico en la resistencia vascular (κ = 0,16)

58,7%
acuerdo entre dos médicos sobre el IC (κ = 0,33)

21%
indicaciones inaceptables según USCOM (56/268)



Los médicos subestimaron el IC y sobrestimaron la resistencia:
- IC bajo en el **22%** frente a 4% por USCOM
- SVRI alto en el **29%** frente a 7% por USCOM
- Los médicos de planta no acertaron más que los residentes

CONCLUSIÓN

El examen clínico estima mal el gasto y la resistencia en niños en shock, sin importar la experiencia del médico, y la variabilidad entre médicos es alta.
Medir de forma objetiva podría reducir errores en el tratamiento.

Razavi A, et al. J Crit Care 2017;39:6–10

¿Cuáles son los intereses de un residente?

- Una medición única que sirva de referencia para comparaciones a largo plazo exige más precisión, pero ese no es necesariamente el objetivo en cuidados críticos

- Lo que el residente necesita para optimizar la monitorización son las oscilaciones de la medición en el tiempo y su respuesta a las intervenciones o a la evolución del paciente

"Precisión en relación con el estándar de oro y/o eficiencia en la pesquisa de los cambios evolutivos"

“Precisión en relación con el estándar de oro y/o eficiencia en la pesquisa de los cambios evolutivos”



Miocardiopatía dilatada

Varón de 12 años

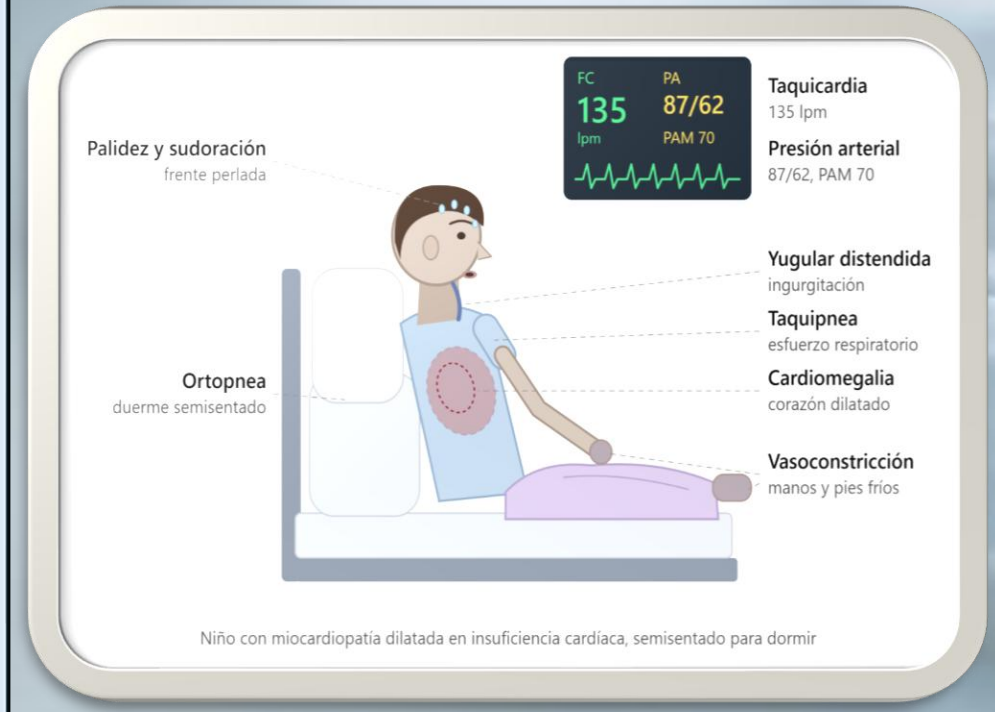
Ecocardiografía de control

- VI globuloso de 56 mm (puntaje Z +3,3)
- FAVI 21%
- FEVI 43%
- Disfunción diastólica en Doppler tisular
- **Trombo sésil en el ápex del ventrículo izquierdo**

Ingreso para iniciar terapia de anticoagulación

- Asintomático en control programado
- Hemodinamia estable

	Feb	Jun
FC	77	135
PAS	105	87
PAD	57	62
PAM	73	70
PP	48	25
SV	90	31
CO	7,0	4,1
SVV	16	24
TFC	33	33
ICON	183	35,6
STR	0,56	1,04
SVR	793	1.347



Niño con miocardiopatía dilatada en insuficiencia cardíaca, semisentado para dormir

Niño con síndrome hemolítico urémico

Edad 11 meses Peso 12 kg Talla 82 cm Hb 5,8 g/dL

El estado basal revela un compromiso crítico crítico de la entrega de oxígeno a los tejidos

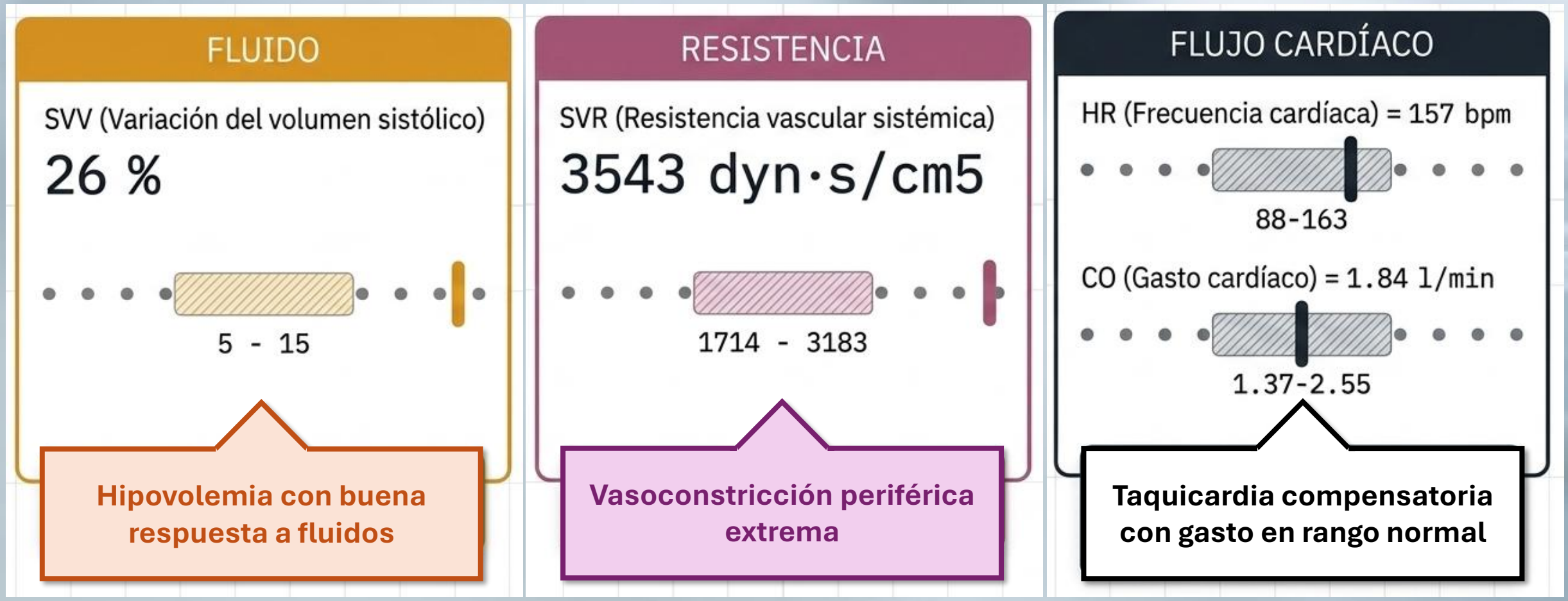
12:15 hrs | Paciente anúrico con anemia severa confirmada



La severa falta de hemoglobina (5.8 g/dL) combinada con anuria indica una incapacidad crítica para perfundir los órganos diana.

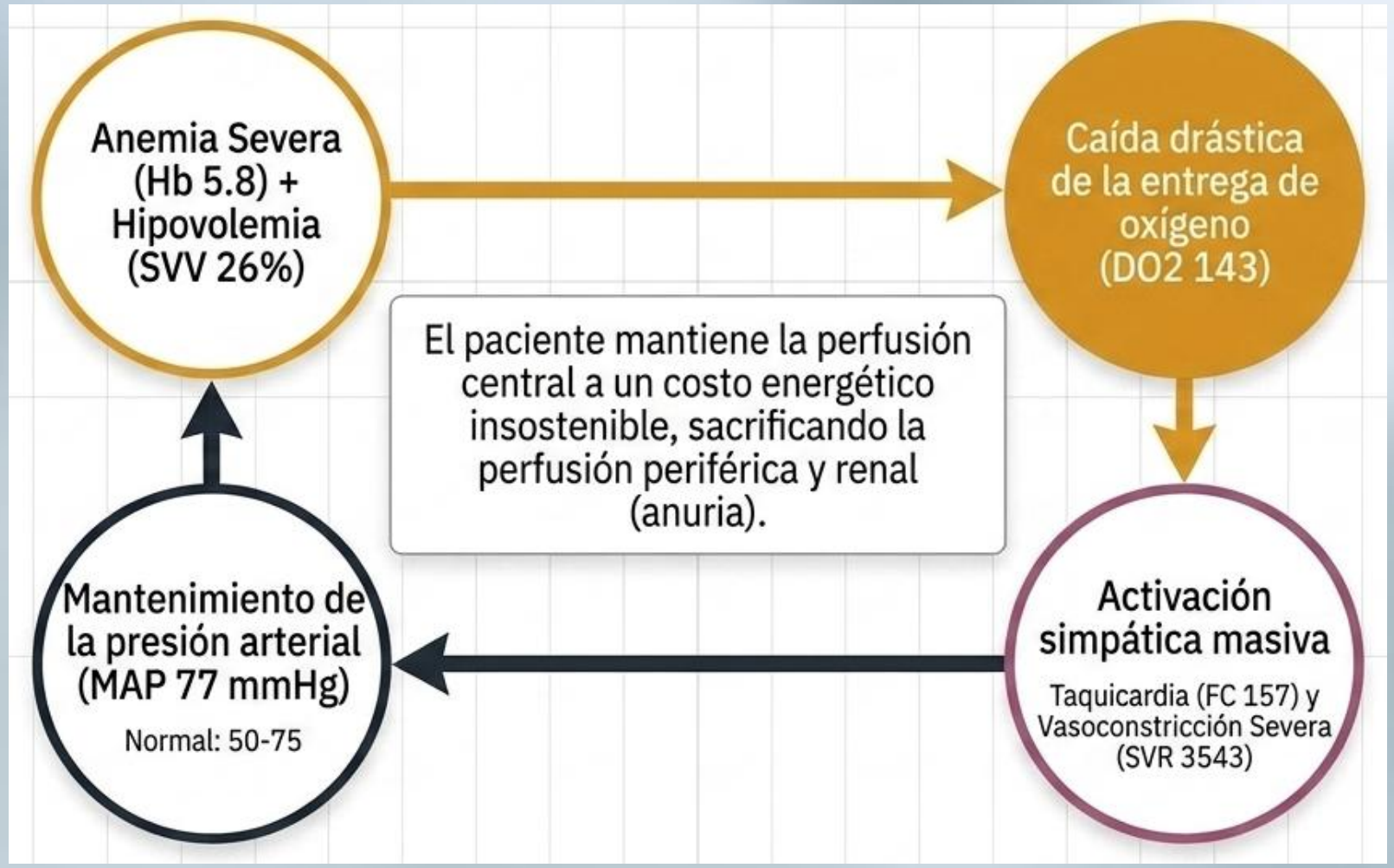
FC: 157 PA: 103/64 (77) PP: 39

La monitorización hemodinámica expone una hipovolemia grave con vasoconstricción extrema



FC: 157 PA: 103/64 (77) PP: 39

El ciclo de compensación oculta el shock inminente detrás de una presión arterial aparentemente normal



Intervención terapéutica dirigida a restaurar el volumen circulante y la capacidad de transporte

12:15 hrs — Ventana de Intervención — 16:14 hrs



Bolo de Suero Fisiológico (SF)

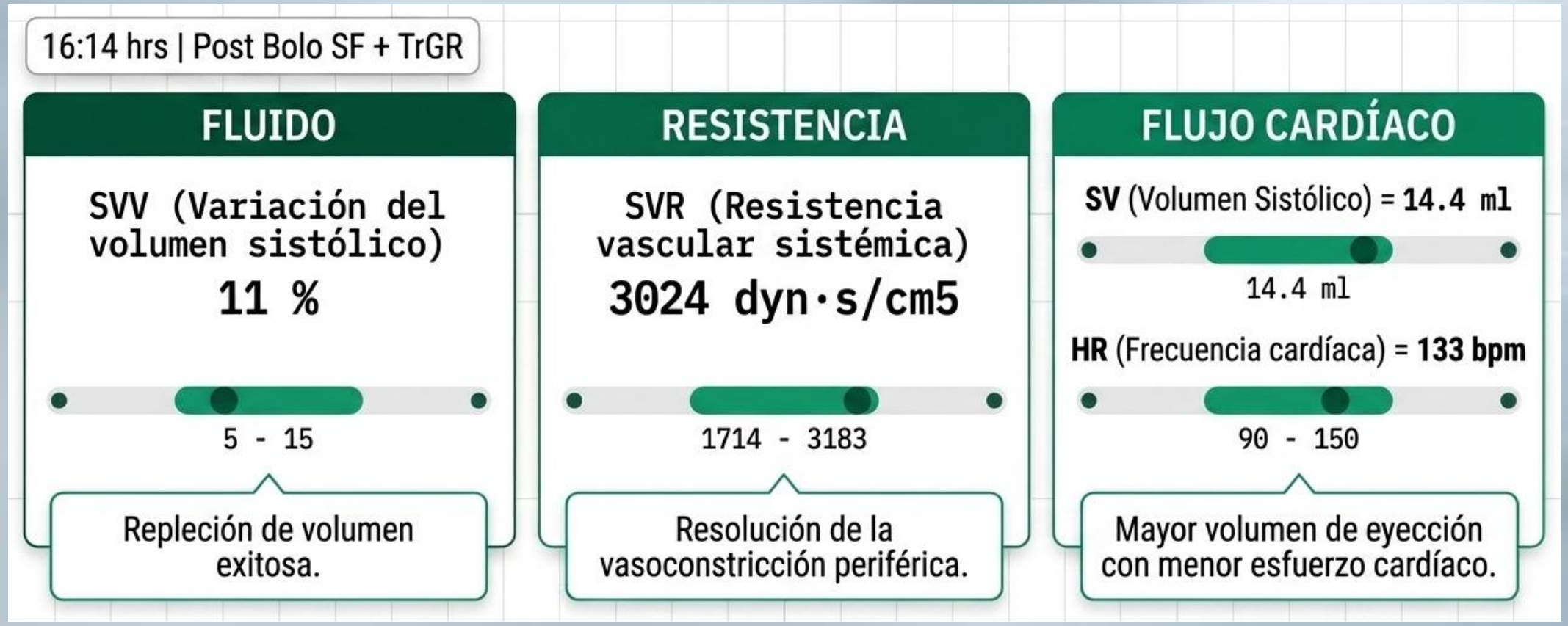
Dirigido a corregir la hipovolemia (SVV 26%) y expandir el volumen intravascular.



Transfusión de Glóbulos Rojos (TrGR)

Dirigido a corregir la anemia basal (Hb 5.8) y elevar la entrega de oxígeno (DO2).

La hemodinamia tras la intervención muestra la resolución objetiva del estrés simpático



FC: 157 PA: 103/64 (77) PP: 39 FC: 133 PA: 98/63 (75) PP: 35

¿Cuál es el estándar de oro?

- Adultos
  - Catéter de arteria pulmonar
  - Ecocardiografía transtorácica
  - PiCCO2
- Pediatría
  - Ecocardiografía transtorácica
  - PiCCO2
- Neonatología
  - Ecocardiografía transtorácica

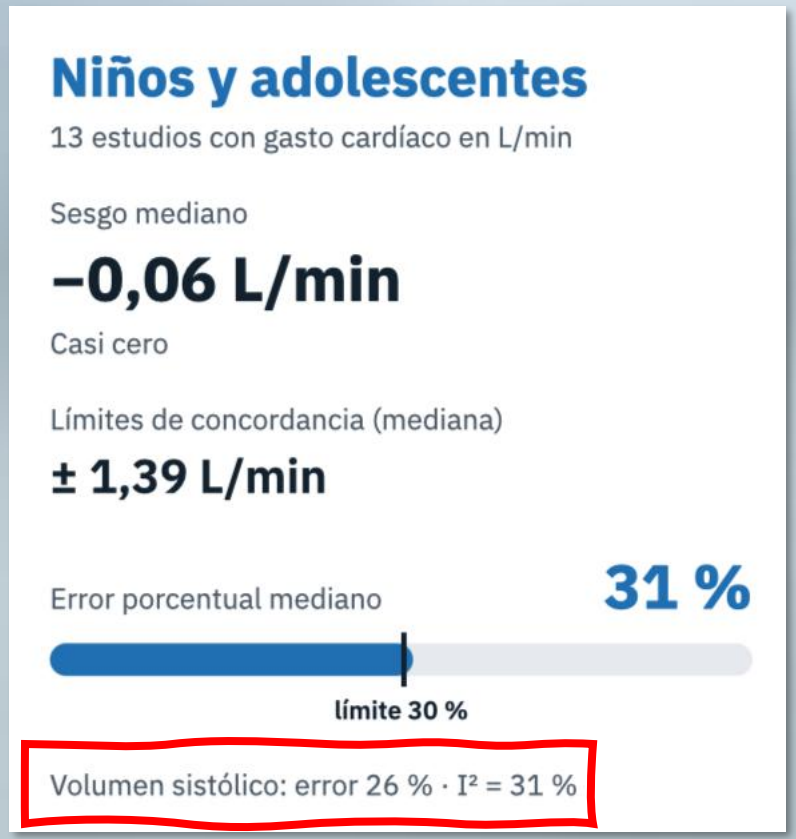


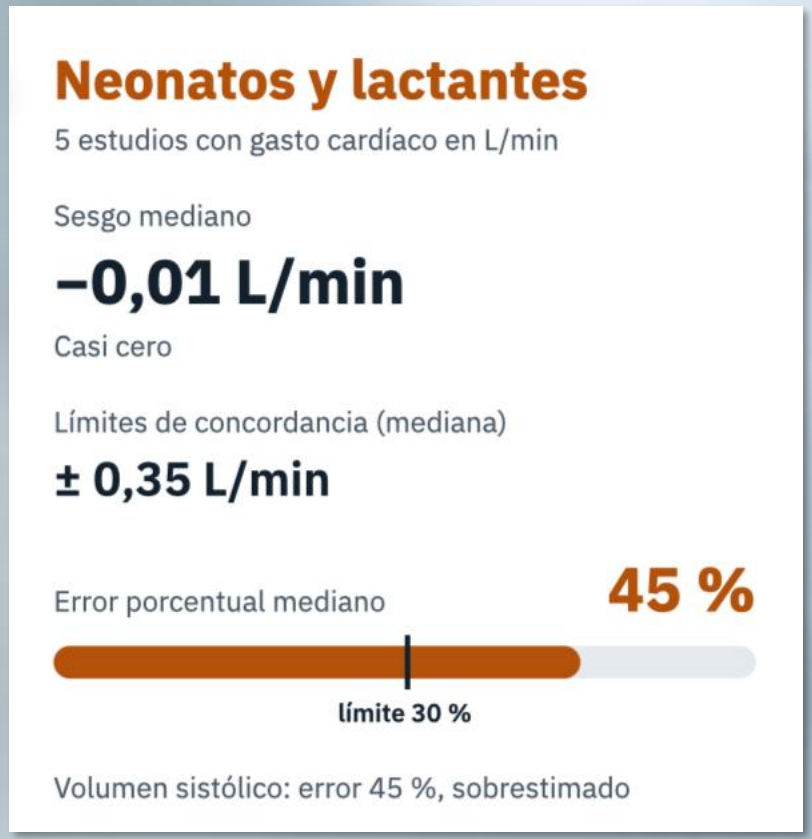


"No reemplaza a la termodilución en adultos ni a la ecocardiografía transtorácica en niños para medir valores absolutos de gasto cardíaco"

Sanders M, et al. J Clin Monit Comput. 2020;34:433-460.

“Podría ser válida en niños y adolescentes.
En neonatos, cardiopatías congénitas y pacientes inestables
la evidencia todavía no alcanza”



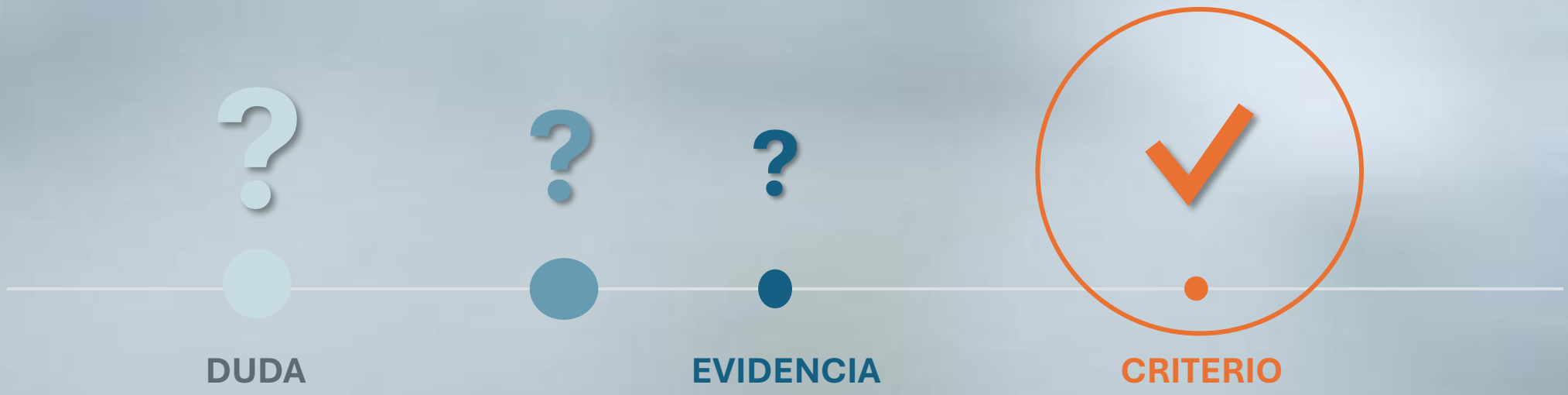


Mansfield RC, et al. Crit Care Med. 2022;50(1):126-138.

DE LA DUDA A LA EVIDENCIA CLÍNICA

Derribando escepticismos

La incertidumbre se reduce cuando la pregunta encuentra evidencia y criterio.



Preguntar · Contrastar · Decidir

Ranjit 2021 · 42 niños *de 1 mes a 16 años, Chennai, 2018–2020*

Evaluar cómo cambian el índice cardíaco y la presión arterial media tras un bolo de fluidos precoz en el shock séptico pediátrico, y si esa respuesta se relaciona con el pronóstico

El bolo

10 mL/kg de Ringer lactato en 30 minutos, dentro de la primera hora del shock

Cómo se midió

IC, SVI y SVRI con cardiometría eléctrica (ICON); PAM invasiva o no invasiva

Respondedor

Aumento ≥ 10% del IC o de la PAM, 10 minutos después del bolo

Hipótesis: el cambio de la PAM tras el bolo permitiría predecir el cambio del gasto cardíaco.

Ranjit S, et al. Pediatr Crit Care Med 2021;22(8):e448–e458

Resultados (Ranjit 2021)

31%
aumentó el índice cardíaco ≥ 10% tras el bolo (13/42)

38%
aumentó la PAM ≥ 10% tras el bolo (16/42)

48%
no mejoró ni el índice cardíaco ni la PAM (20/42)

27%
mortalidad si la PAM no subió (7/26), frente a 0% si subió

El aumento de la PAM tras el bolo es un buen signo.

No hay relación entre el cambio de PAM y el de índice cardíaco (r = 0,20; p = 0,196)

El índice cardíaco cayó ≥ 10% en el **21%**

CONCLUSIÓN

La respuesta al bolo es variable e impredecible.
Que suba la PAM no asegura que suba el gasto, y en algunos niños el bolo baja la presión de perfusión.
Cada bolo debe tratarse como una prueba; si la PAM cae, conviene pensar en vasoactivos antes que en más fluidos.

Ranjit S, et al. Pediatr Crit Care Med 2021;22(8):e448–e458

Rao 2021 · UCI *pediátrica de Bangalore, junio a noviembre 2018*

Evaluar si la cardiometría eléctrica (ICON) sirve para clasificar el perfil hemodinámico y valorar la respuesta a fluidos en el shock séptico pediátrico

Pacientes

30 niños de 2 meses a 16 años que seguían en shock tras un bolo de 20 mL/kg

Categorías por ICON

Vasoconstreñido:
IC < 3,3 y SVRI > 1.600
Vasodilatado:
IC > 5,5 y SVRI < 1.000

Respondedor

Aumento ≥ 10% del IC con un segundo bolo de 20 mL/kg

Además: comparar la clasificación por ICON con el shock frío o caliente clínico, y buscar disfunción miocárdica con eco en las primeras 6 horas.

Rao SS, et al. Indian J Crit Care Med 2021;25(2):185–192

Resultados (Rao 2021)

53,3%
vasodilatado según el ICON (16/30)

26%
de los shocks fríos clínicos estaban vasodilatados (5/19)

53,3%
respondió a fluidos: 10/14 vasoconstreñidos y 6/16 vasodilatados

28,6%
mortalidad en no respondedores (4/14), frente a 0% en respondedores

SVV basal más alta en respondedores (**24%** frente a 18%)

El TFC subió más en no respondedores

Disfunción miocárdica en 5 niños, todos vasoconstreñidos, con **60%** de mortalidad

CONCLUSIÓN

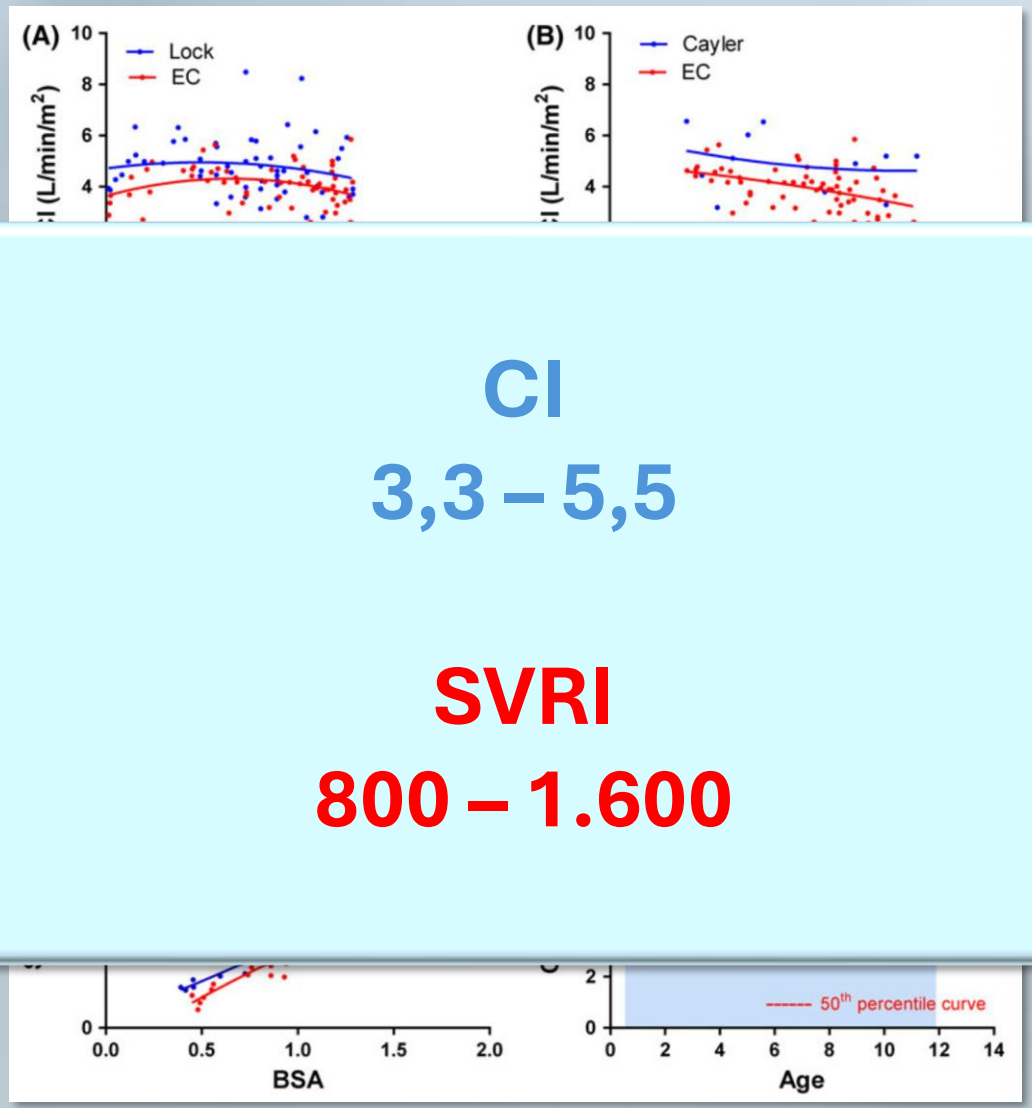
La cardiometría eléctrica permite clasificar el shock por IC y SVRI y medir la respuesta a fluidos al pie de la cama, de forma continua y no invasiva.
Esa clasificación orienta mejor el tratamiento que hablar de shock frío o caliente.

Rao SS, et al. Indian J Crit Care Med 2021;25(2):185–192

Los valores de IC e IRVS extrapolados del adulto, ¿son el objetivo correcto?



Boston Children's Hospital, 83 niños prealta



CI

3,3 – 5,5

SVRI

800 – 1.600

Edad (años)	CI (L/min/m²)	SI (mL/m²/latido)	SVRI (dyn·s/cm⁵·m²)
1	3,8 [3,5 – 4,1]	29,4 [26,5 – 32,3]	1.352 [1.184 – 1.520]
2	3,9 [3,6 – 4,2]	32,5 [30,0 – 35,0]	1.315 [1.170 – 1.460]
3	4,0 [3,8 – 4,2]	35,3 [33,0 – 37,6]	1.287 [1.155 – 1.413]
4	4,1 [3,9 – 4,3]	37,8 [35,6 – 40,0]	1.267 [1.141 – 1.393]
5	4,2 [3,9 – 4,5]	40,0 [37,8 – 42,2]	1.256 [1.130 – 1.382]
6–8	4,3 [4,0 – 4,6]	42,0 – 44,9	1.254 – 1.277
9–10	4,3 [4,0 – 4,6]	45,9 – 46,6	1.302 – 1.335
11–12	4,2 [4,0 – 4,4]	47,1 – 47,2	1.378 – 1.429
13–14	4,1 – 4,0	47,0 – 46,6	1.490 – 1.559
15–16	3,8 – 3,7	45,8 – 44,8	1.637 – 1.724
17–18	3,5 – 3,3	43,4 – 41,8	1.820 – 1.924
19–20	3,1 – 2,9	39,8 – 37,6	2.038 – 2.160

Wong J, Agus MSD, Steil GM. *J Clin Monit Comput* 2013;27:81-91

Natraj 2022 · UCI *pediátrica de Chennai, diciembre 2018 a diciembre 2020*

Describir un monitoreo no invasivo por niveles para encontrar la causa del shock persistente o recurrente y dirigir su tratamiento

Pacientes

10 de 53 niños de
1 mes a 16 años que seguían en shock pese a dos bolos de 10 mL/kg

Tres niveles

T1: Doppler del VD y función diastólica (**BESTFIT**)
T2: Gasto cardíaco (**ICON**)
T3: Doppler venoso (**VExUS**)

Shock persistente

> 2 signos de hipoperfusión por 3 h pese al tratamiento
Recurrente si vuelve tras ≥ 48 h estable

BESTFIT: ecocardiografía básica para titular fluidos e inótropos en el shock
Diseño: estudio prospectivo observacional, reporte piloto. T1 y T2 toman 5–7 minutos; T3, 4–5 minutos.

Natraj R, Ranjit S. Indian J Crit Care Med 2022;26(7):863–870

Resultados (Natraj 2022)

75%
salió del shock con la terapia del primer BESTFIT (40/53)

50%
de los shocks persistentes o recurrentes tenía disfunción del VD (5/10)

50%
tenía disfunción diastólica, a menudo junto con disfunción sistólica (5/10)

80%
revirtió el shock tras ajustar la terapia según T1 + T2 + T3 (8/10)

SVRI bajo en **4** niños y alto en 2
Congestión venosa por VExUS en 3
Murieron 2 de 10, ambos con shock persistente

CONCLUSIÓN

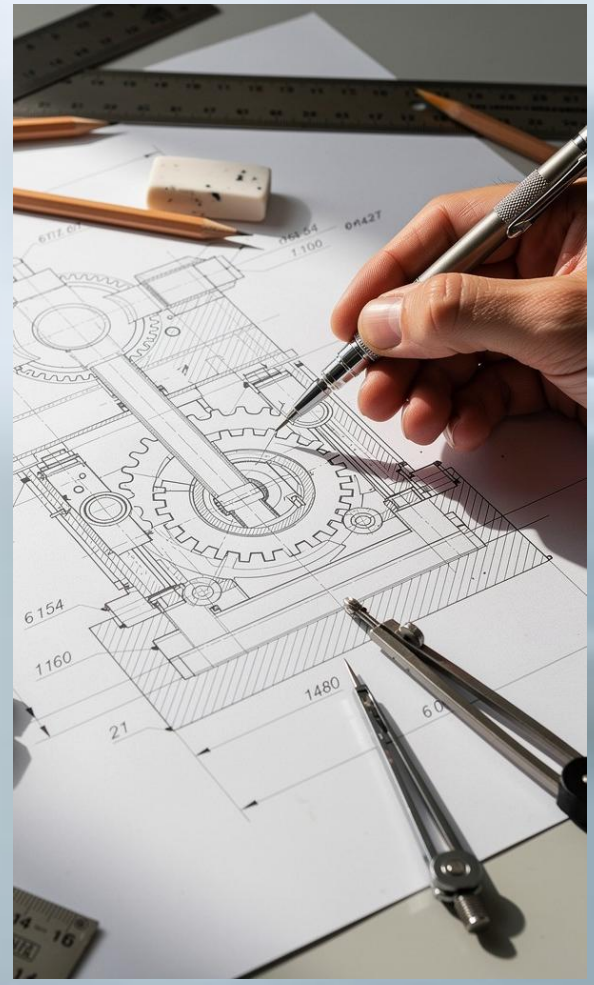
El shock persistente suele combinar varias alteraciones que piden tratamientos opuestos.
BESTFIT + T3 las identifica al pie de la cama sin procedimientos invasivos y permite ajustar fluidos y vasoactivos, algo útil donde no hay acceso a terapias de rescate costosas.

Natraj R, Ranjit S. Indian J Crit Care Med 2022;26(7):863–870

Insuficiencia renal aguda

Niño de 11 años, 84 kg, 160 cm

FC	76	103	80	76	93
PAS	**152**	**164**	116	**139**	**149**
PAD	**102**	**78**	**56**	63	**85**
PAM	**119**	**99**	72	82	**104**
PP	**50**	**86**	**60**	**76**	**64**
SV	71	68	80	109	84
CO	5,4	7,0	6,4	8,3	7,8
SVV	13	22	3	10	5
TFC	**37**	**34**	27	**71**	**75**
ICON	**43,2**	**42,8**	50,4	88,8	65
SVR	**1.730**	855	**726**	839	883
	Nitroprusiato	Milrinona	Norepinefrina	Aumentar ultrafiltrado	Extubación



En resumen:

1. Disponemos de un equipo aprobado por la FDA para todas las edades, que calcula el volumen sistólico de forma continua, no invasiva y con autocalibración.
2. Conociendo el VS, podemos entender cómo cambia el gasto cardíaco del paciente segundo a segundo.
3. Conociendo el GC, podemos entender las fluctuaciones de la presión arterial en su estrecha relación con la resistencia vascular sistémica.

En resumen:

4. Esta información nos abre la ventana a una medicina de precisión, porque permite ver si la macrohemodinamia y la microhemodinamia están bien acopladas.
5. Las discrepancias con los métodos estándar para medir el gasto cardíaco son solo eso: diferencias entre métodos que intentan acercarse a un dato fisiológico que varía segundo a segundo en un organismo vivo y cambiante.

En resumen:

6. Un dispositivo que lee estas variaciones y muestra sus tendencias mejora la precisión de la monitorización.
7. Decidir con estos datos y tendencias ha dado más fundamento al razonamiento clínico de nuestros residentes, en beneficio de sus pacientes.
8. Nuestra responsabilidad es generar conocimiento y aprovechar la información que entrega esta tecnología.

Líneas de estudio futuro de interés clínico

- Estandarización de valores en niños sanos.
- Relación del contenido de fluido torácico y la insuficiencia respiratoria.
- Perfil hemodinámico en pacientes críticos no sépticos: cetoacidosis diabética, síndrome nefrótico, insuficiencia renal aguda, etc.
- Evaluación hemodinámica previa al aporte de volumen en el servicio de urgencia.

UNA VENTANA A LA HEMODINAMIA DE PRECISIÓN

Optimizando el análisis clínico en el paciente pediátrico



OSYPKA MEDICAL

Muchas gracias por su atención