

Medición de flujos sanguíneos durante la CEC

Dr. Javier Segura Román
Médico Especialista en Pediatra
Médico especialista en Medicina
Extracorpórea PCC
Hospital Nacional de Niños
San José de Costa Rica



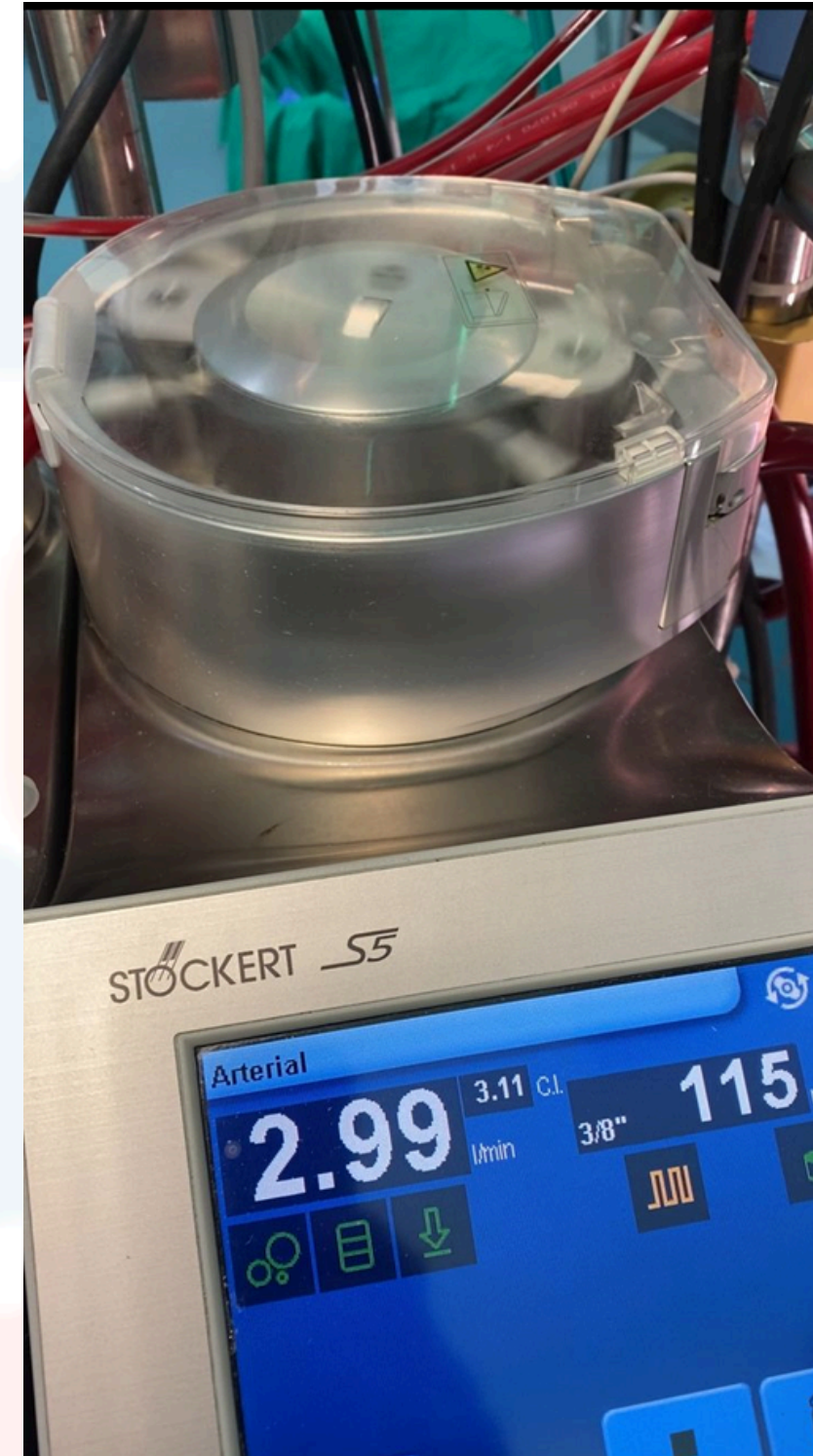
Índice

- Estimación tradicional del flujo
- Importancia de un flujo arterial adecuado
- Factores que afectan el flujo
- Recomendaciones internacionales
- Flujo arterial medido real
- Importancia de medir el flujo venoso
- Conclusiones

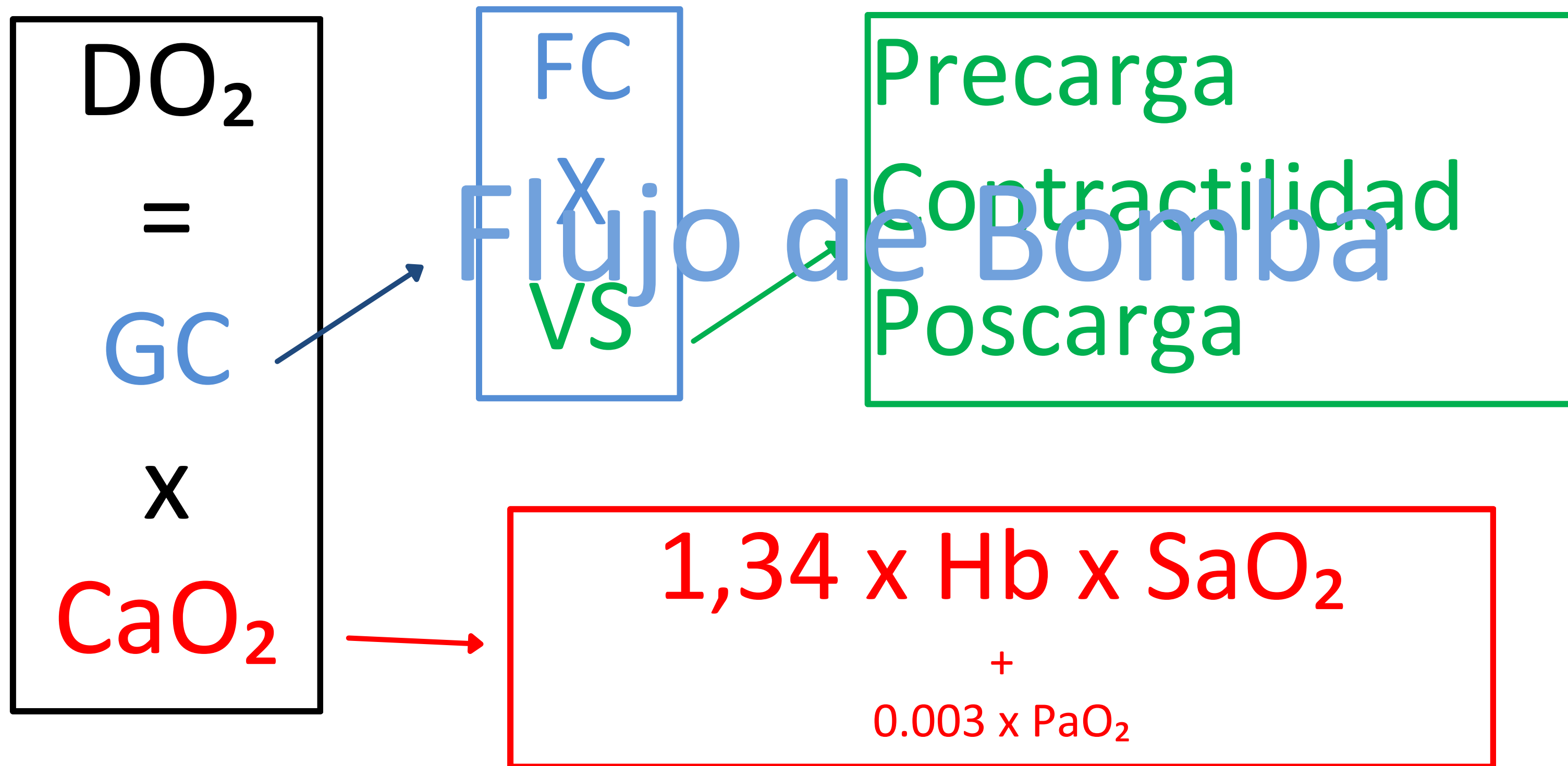


Medición tradicional del **flujo arterial** en CEC

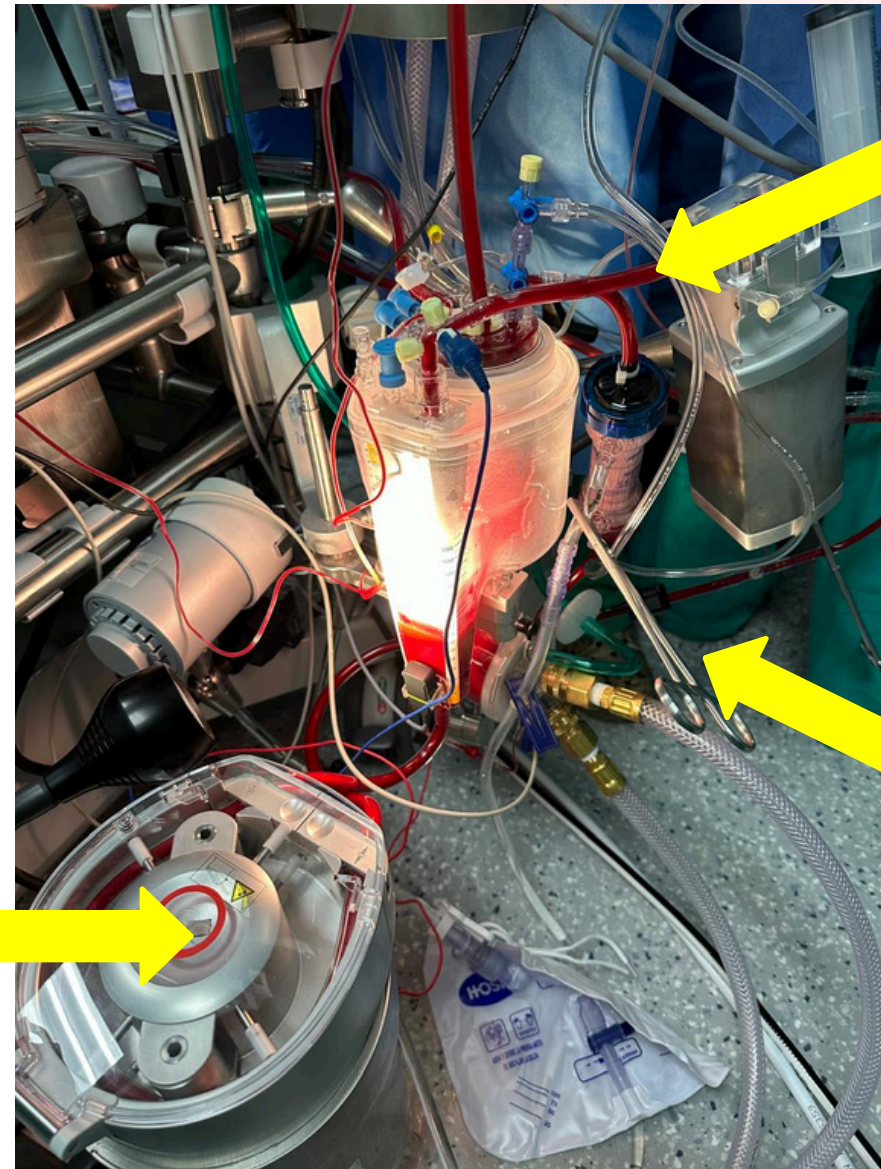
- Con Rodillo:
 - Producto del diámetro de la tubería, el diámetro del rodillo y las revoluciones por minuto del mismo
- Se valora el flujo en relación con el índice cardíaco o el peso del paciente.
 - Depende de la correcta calibración del rodillo.
 - No debe haber circuitos en paralelo con el circuito principal abiertos.
- Con centrífuga:
 - Con el sensor de flujo ultrasónico



Entrega de Oxígeno (DO_2)



Requerimientos para un adecuado flujo sanguíneo



Precarga
(retorno venoso)

Poscarga
(Resistencia al flujo en
oxigenador y línea
arterial)

Adecuada
colocación de las
cánulas

Contractilidad
(rodillo)

↑
Ojo con la
calibración



Recomendaciones internacionales



American Society of ExtraCorporeal Technology
Standards and Guidelines
For Pediatric and
Congenital Perfusion
Practice

2024 EACTS/EACTAIC/EBCP Guidelines on cardiopulmonary bypass in adult cardiac surgery

Recommendation Table 16. Recommendations for equipment for safe perfusion

Recommendations	Class ^a	Level ^b	Ref ^c
It is recommended that blood flow going to the patient is monitored by ultrasonic measurement on the arterial line.	I	C	-

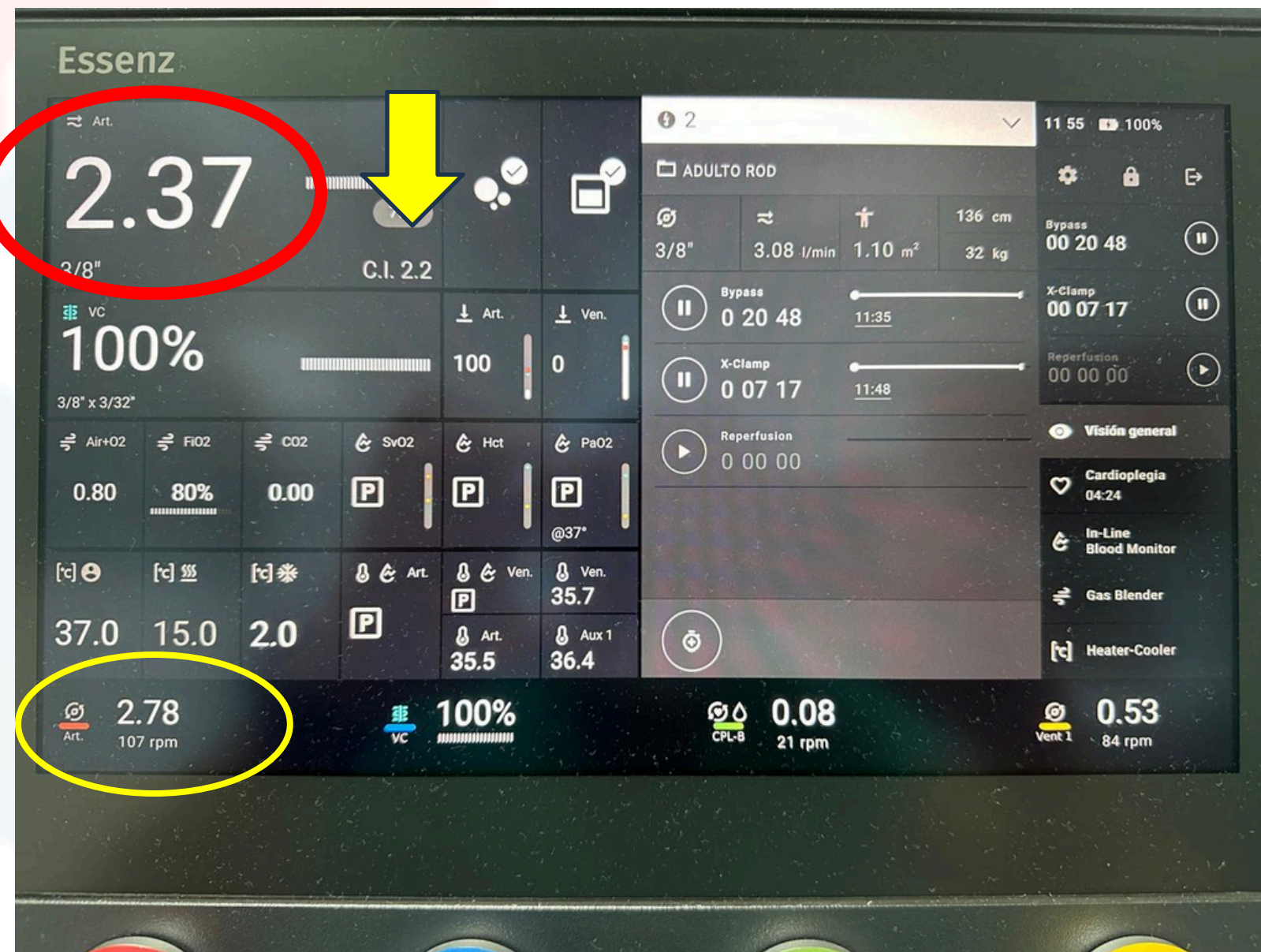
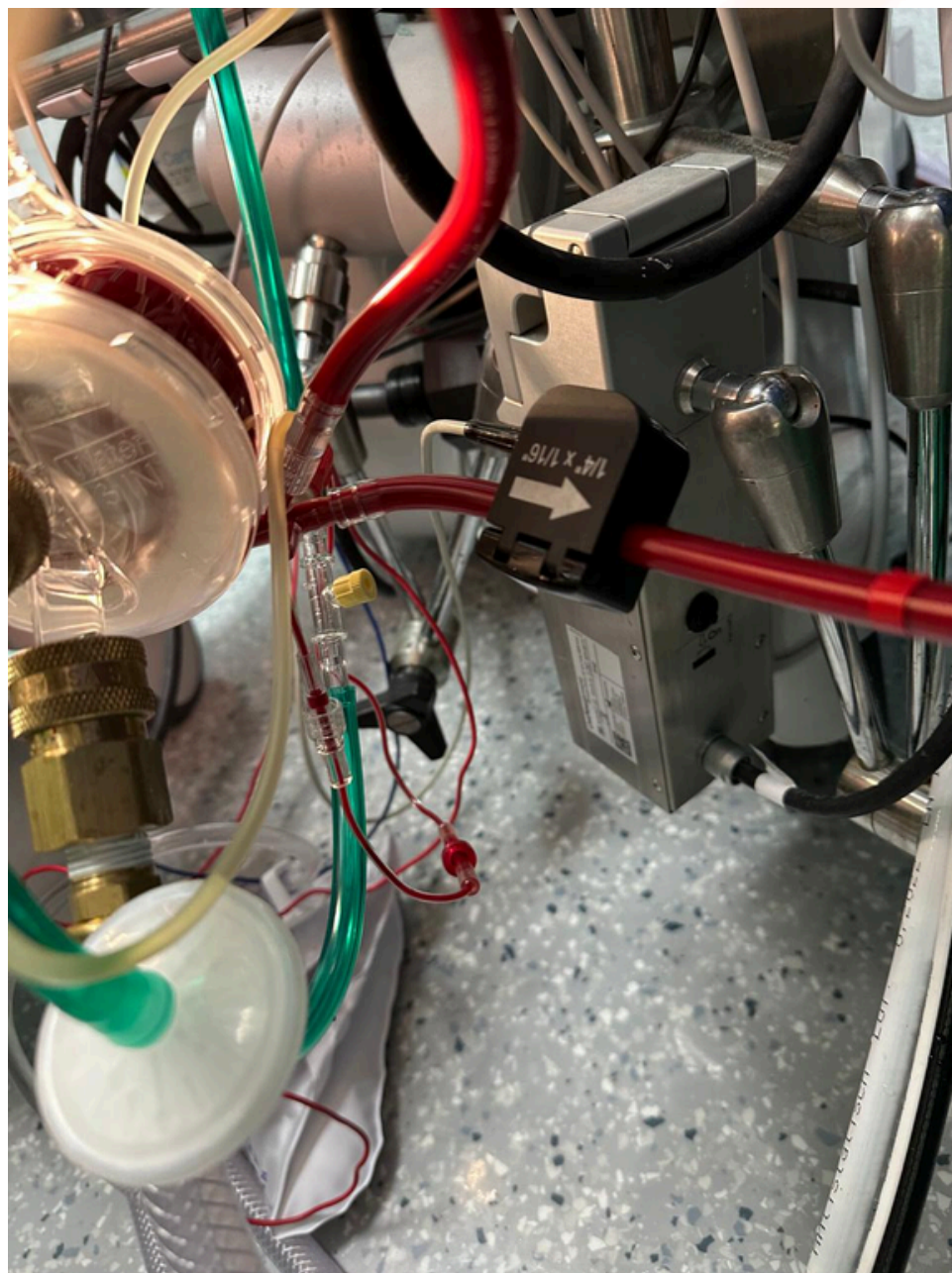
Standard 7.3: Arterial blood flow shall be monitored continuously at a point in the cardiopulmonary bypass circuit where it accurately reflects the flow delivered to the patient during cardiopulmonary bypass procedures (e.g., distal to intra-circuit shunts).^{18,19}

Standard 10.2: Blood flow rates shall be calculated utilizing one of the following methods:

- L/min/m²
- mL/kg/min



Flujo Real



Ejemplo

Weight

3,5

Kg

Lbs

Height

53

cm

in

Patient Blood Volume (ml/kg)

85

80

75

70

65

Pre-CPB Hct

40.0

%

Prime

300

ml

Prime Off

150

ml

PRBC

125

ml

FFP

35

ml

IC	Flujo (ml/min)
3	600 ml
2,8	560 ml
2,6	520 ml
2,4	480 ml
2,2	440 ml
2	400 ml
1,8	360 ml
1,6	320 ml

40 ml
hacen la
diferencia



Guías manejo de flujo en CEC pediatria

- Guía 10.1: El flujo sanguíneo adecuado debe ser determinado por la evaluación de:
 - Balance ácido-base
 - Déficit/exceso de base
 - Nivel de profundidad anestésica
 - Presión arterial sistémica del paciente
 - Oximetría cerebral tisular (NIRS)
 - Nivel de ácido láctico
 - Entrega y consumo de oxígeno:
 - pO2 venoso
 - pO2 Arterial
 - Concentración de Hemoglobina
 - Saturación arterial de oxígeno
 - Resistencias vasculares sistémicas
 - Temperatura del paciente
 - Saturación venosa de oxígeno



American Society of ExtraCorporeal Technology
Standards and Guidelines
For Pediatric and
Congenital Perfusion
Practice



Y el flujo de retorno?

- Bajo flujo de retorno
 - No es posible identificar cual territorio está hipo perfundido
 - Congestión vascular y fuga capilar por aumento de presión hidrostática.
 - Aumento en el aporte de líquidos cristaloides y hemoderivados
 - Hemodilución
 - Disminución en el flujo arterial de bomba
 - Deterioro de DO₂ y tasa de extracción de Oxígeno



Avances científicos

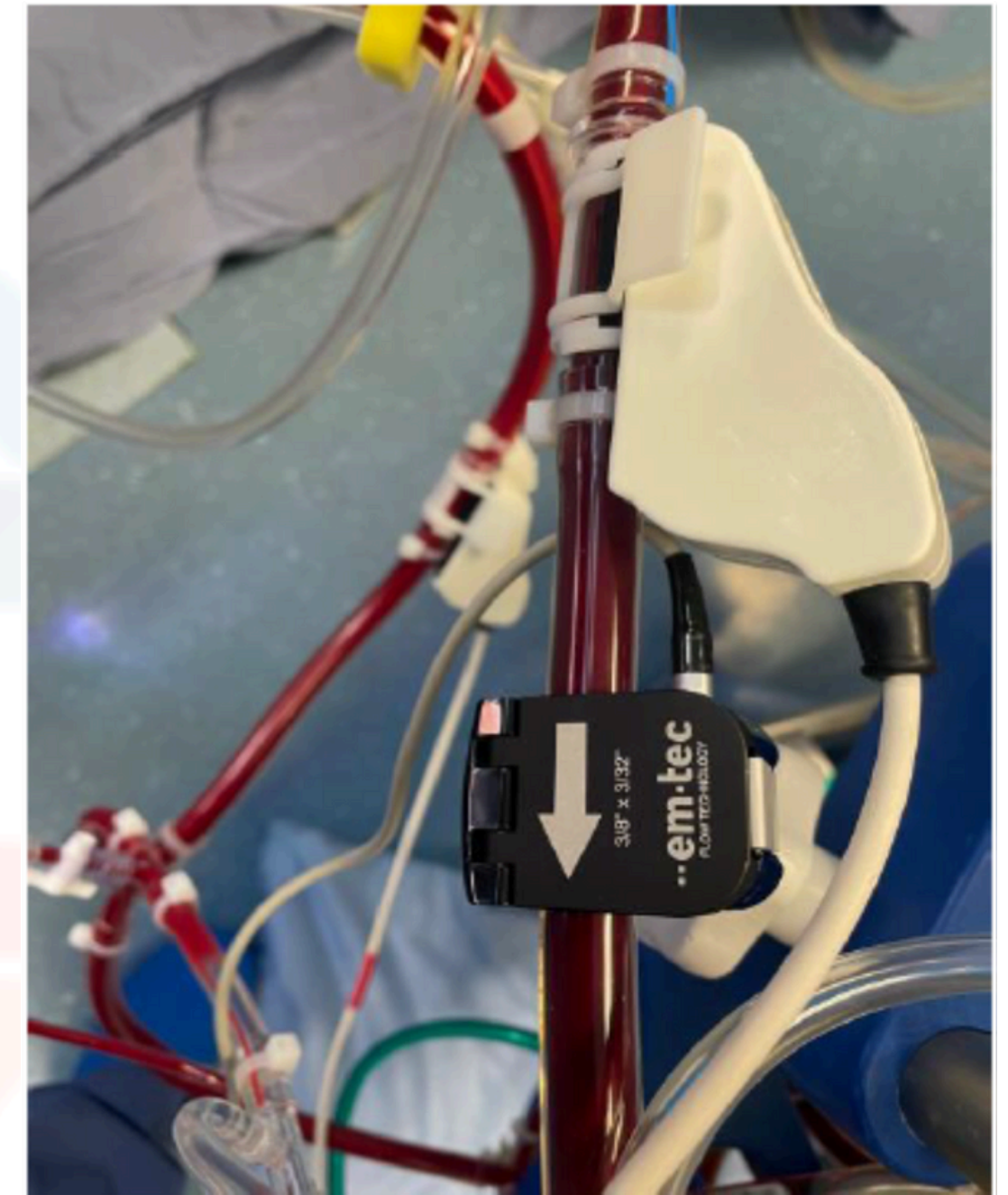


Brief Report

The Role of Continuous Monitoring of Venous Drainage Flow and Integrated Oxygen Extraction (ER_iO_2) via Bilateral Near-Infrared Spectroscopy in Cerebral Perfusion During Aortic Arch Surgery

Ignazio Condello *, Giuseppe Speziale, Flavio Fiore and Giuseppe Nasso 

drainage flow playing a critical role in maintaining this relationship. *Conclusions:* This study demonstrates a robust correlation between NIRS-derived rSO_2 , continuous venous drainage flow, and ER_iO_2 during SACP in aortic arch surgery.



Avances científicos

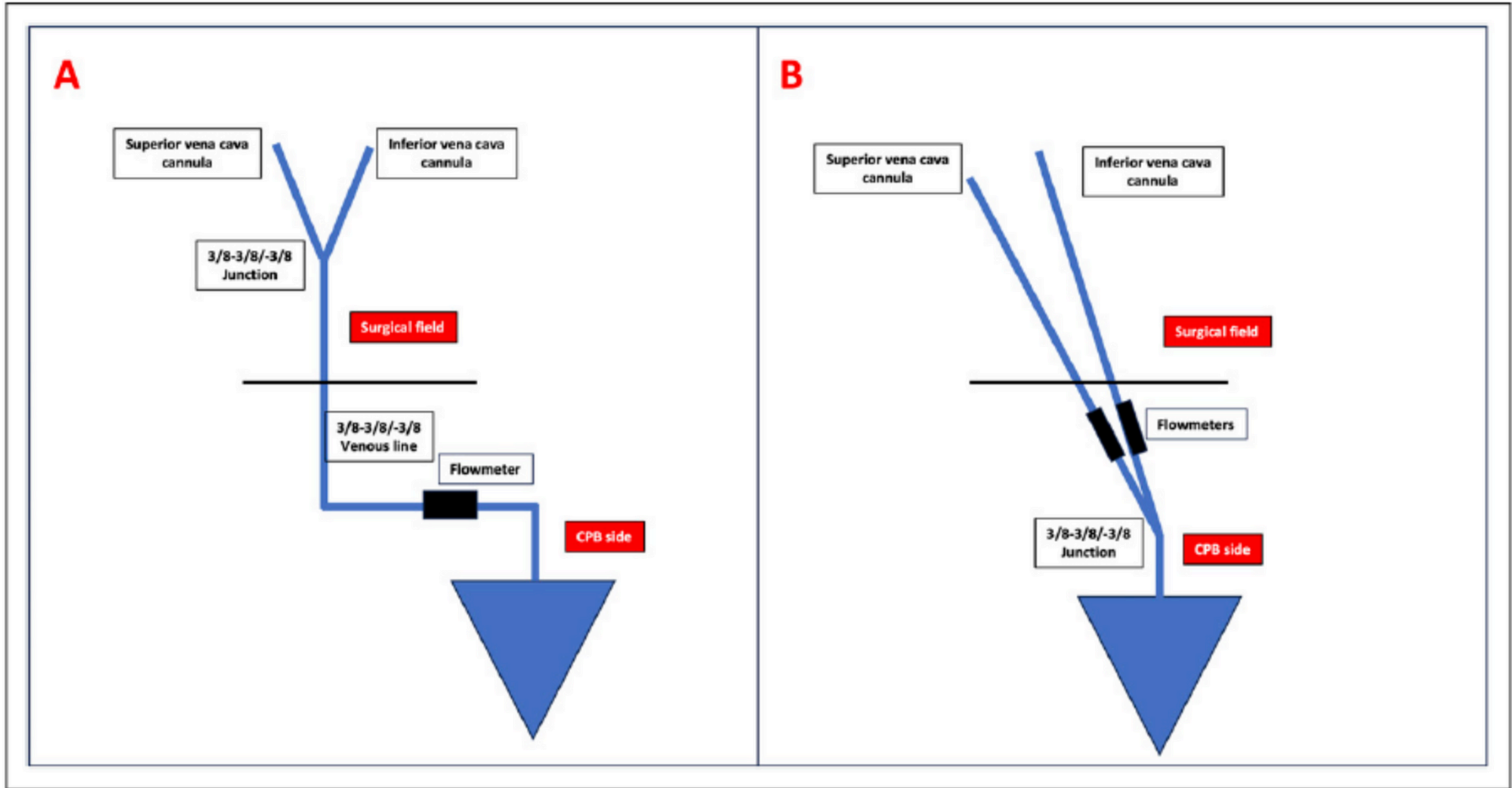
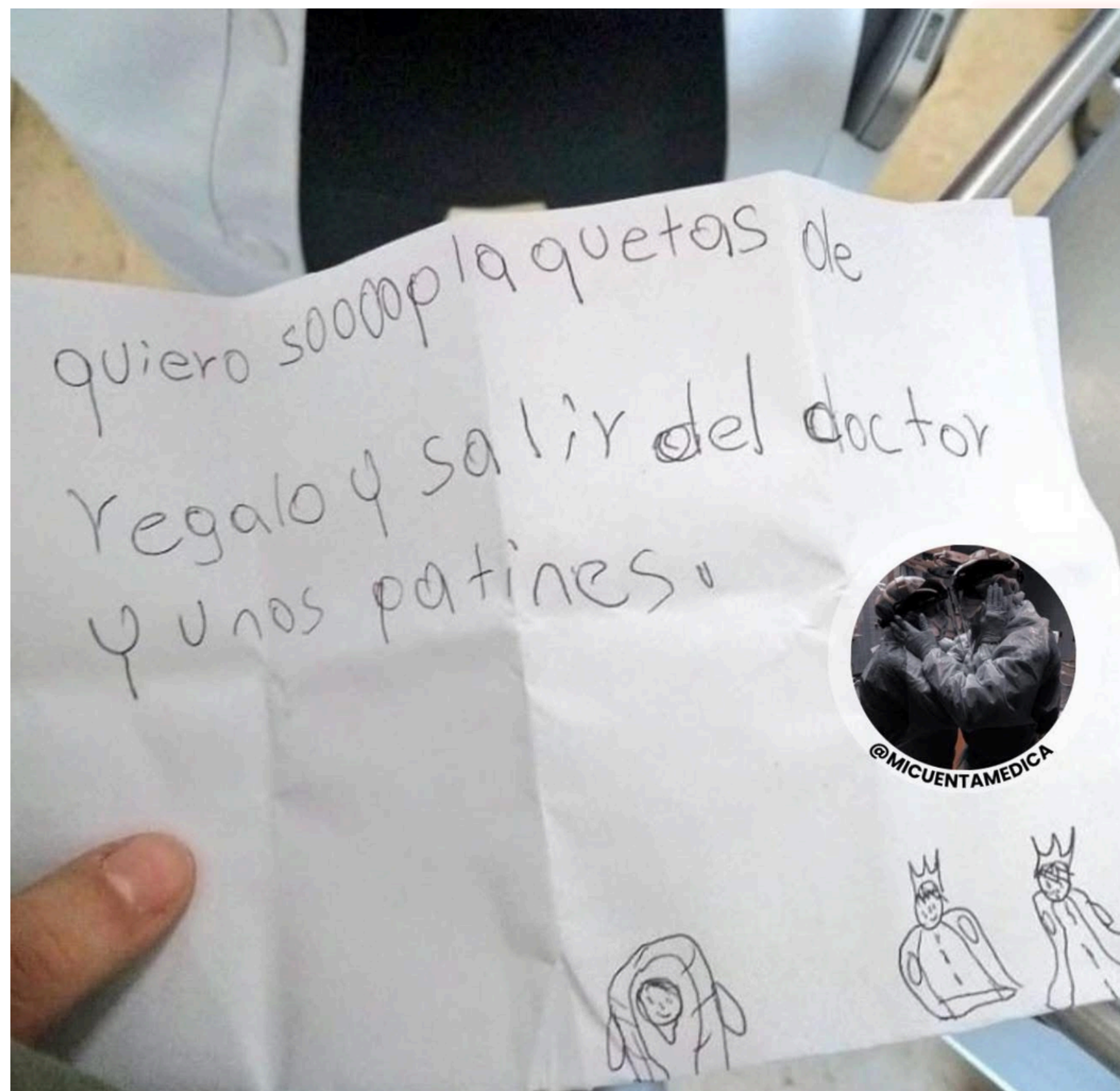


Figure I. Superior and inferior vena cava drainage: (a) junction positioned on the surgical table; (b) junction proximal to the CPB on the venous reservoir.

Conclusiones

- De un adecuado flujo sanguíneo arterial, dependerá el éxito de la perfusión tisular
- El Flujo arterial va a depender del adecuado funcionamiento de todo el circuito CEC.
- Es importante considerar el uso mandatorio de sensor de flujo sanguíneo arterial al menos.
- Es importante considerar la medición del flujo venoso de retorno, para evitar uso excesivo de hemoderivados y cristaloideos y asegurar la adecuada oxigenación de todos los lechos vasculares





SIMPOSIOS REGIONALES DE PERFUSION 2025 Bogota, Colombia - 30 y 31 de mayo



Pura Vida

y

Muchas Gracias



SIMPOSIOS REGIONALES DE PERFUSION 2025 Bogota, Colombia - 30 y 31 de mayo