



CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA

FISIOTERAPIA - FMRPUSP

Alfredo J Rodrigues

Paulo Evora

Divisão de Cirurgia Torácica e Cardiovascular

FMRP-USP

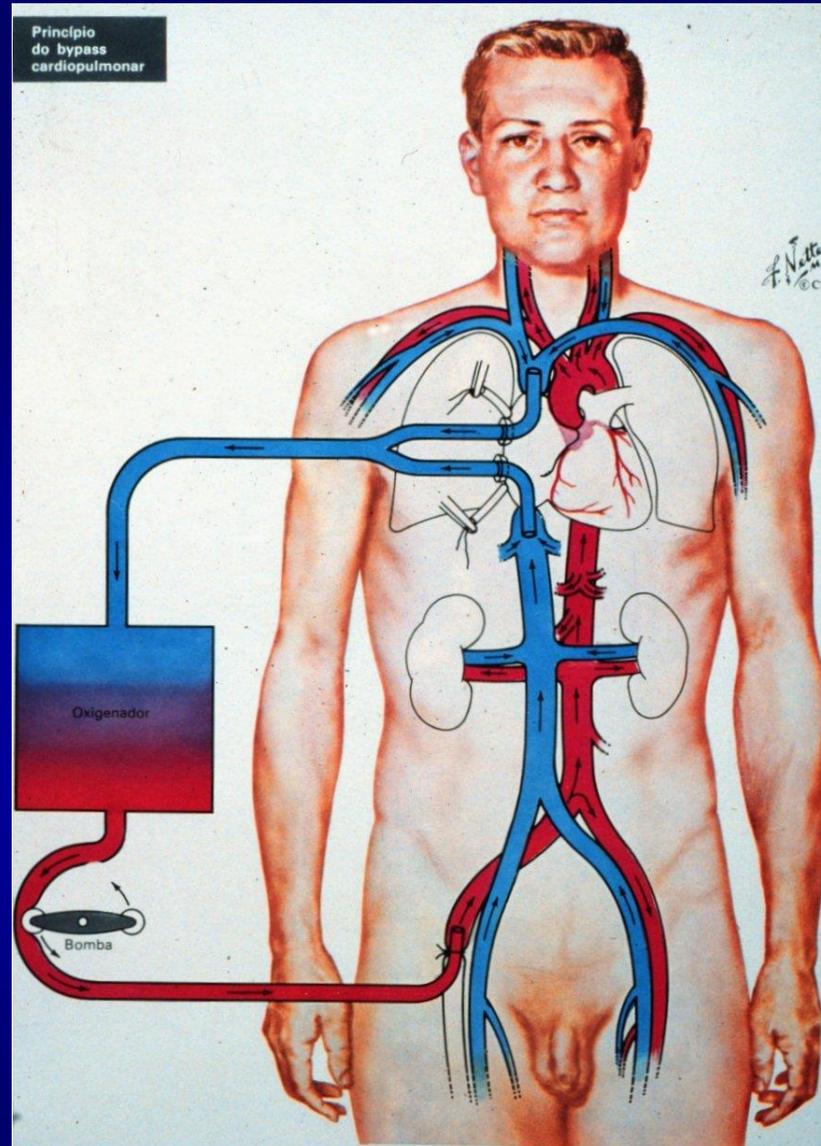


CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA

- Sistema no qual o sangue do paciente, que normalmente retorna ao átrio direito, é total ou parcialmente desviado para um equipamento, onde é oxigenado e o CO_2 removido(oxigenador).
- Este sangue “arterializado” é, então, injetado (bomba arterial) para o sistema arterial do paciente, habitualmente através da aorta ascendente ou de uma das artérias femorais.

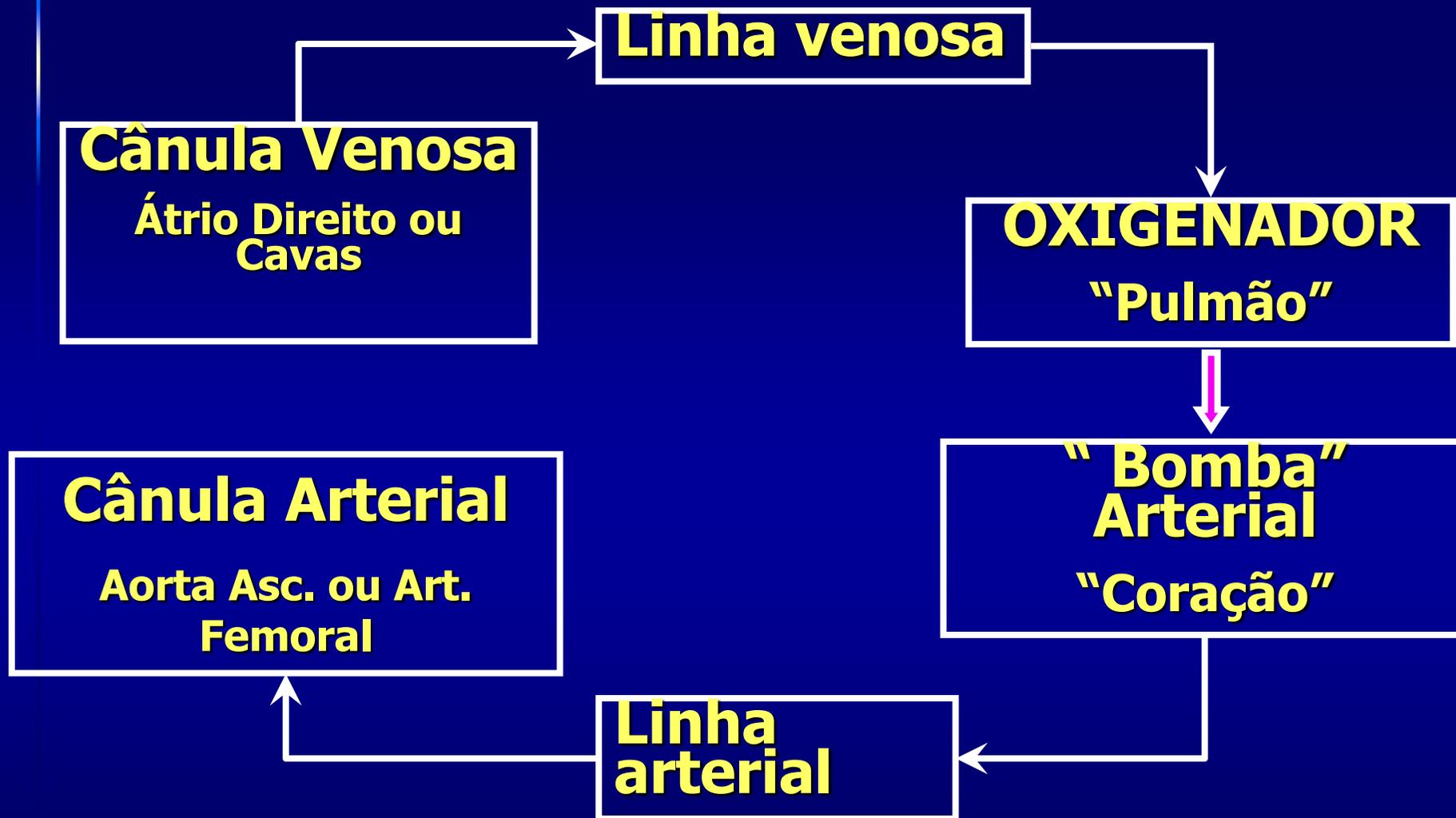


CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA





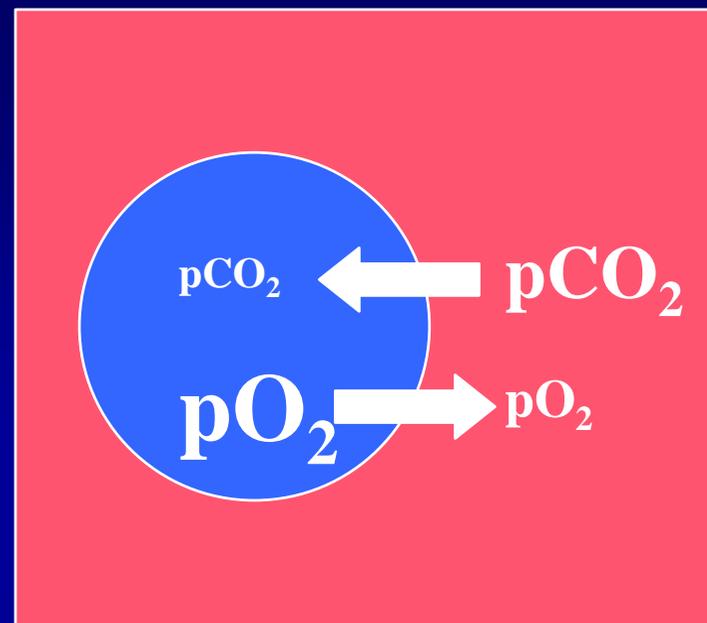
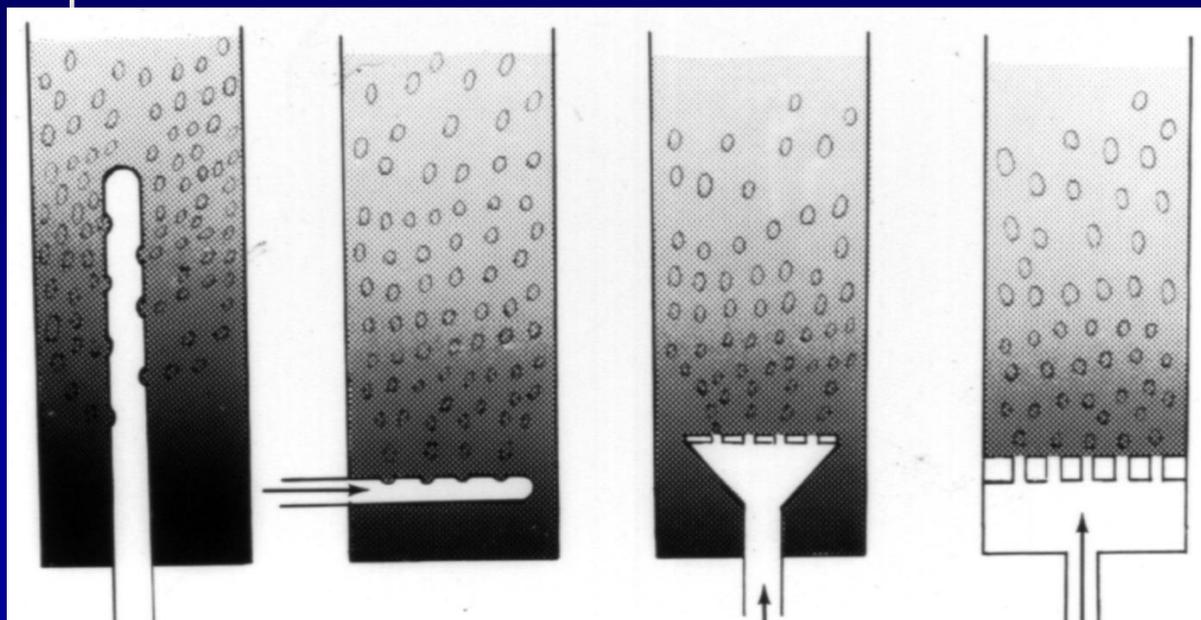
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA





CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA

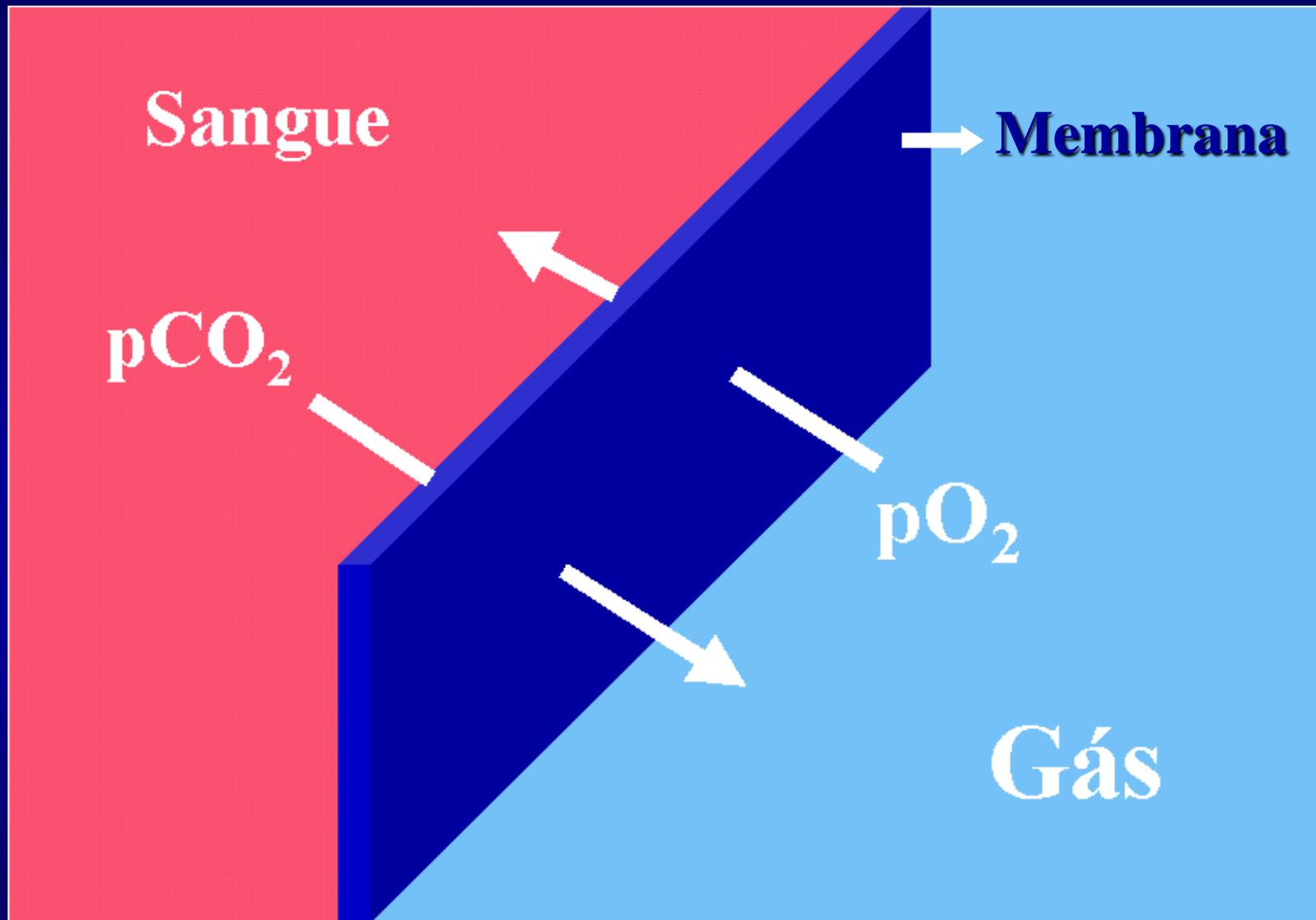
Oxigenação por borbulhamento





CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA

Oxigenação por difusão através de membrana





CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA

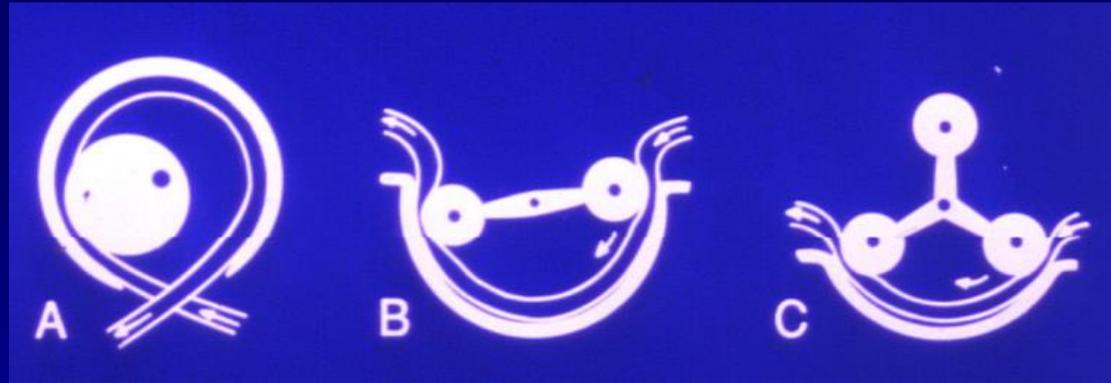
Oxigenadores





CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA

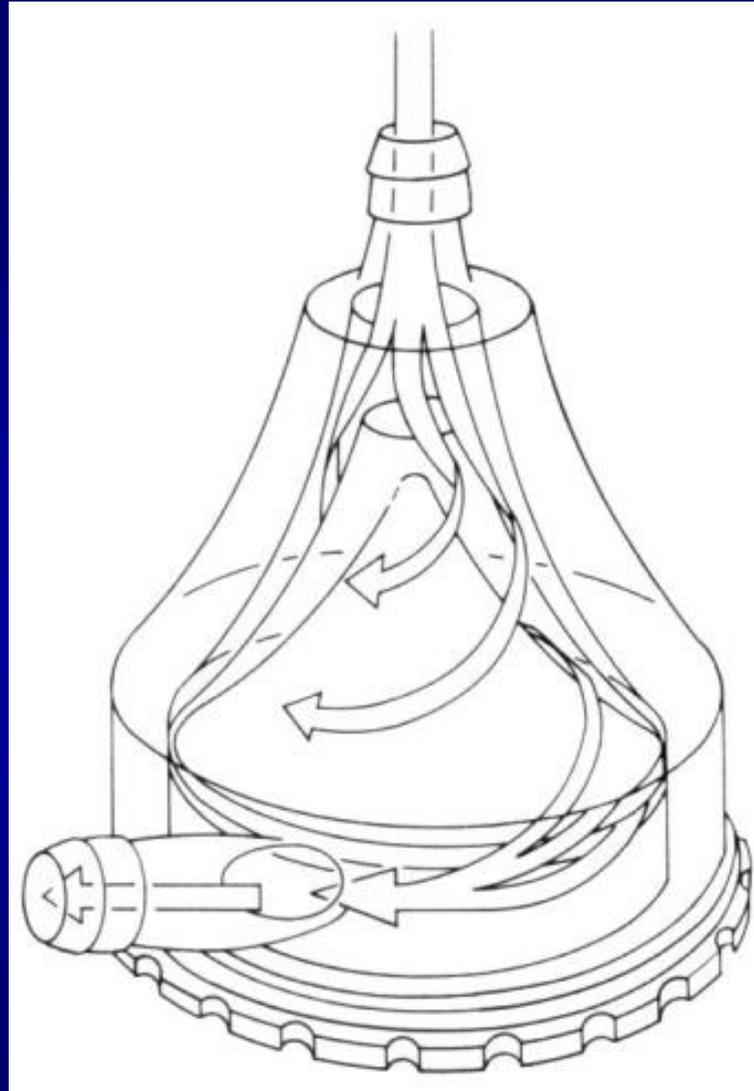
Propulsão do sangue – Bombas de roletas





CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA

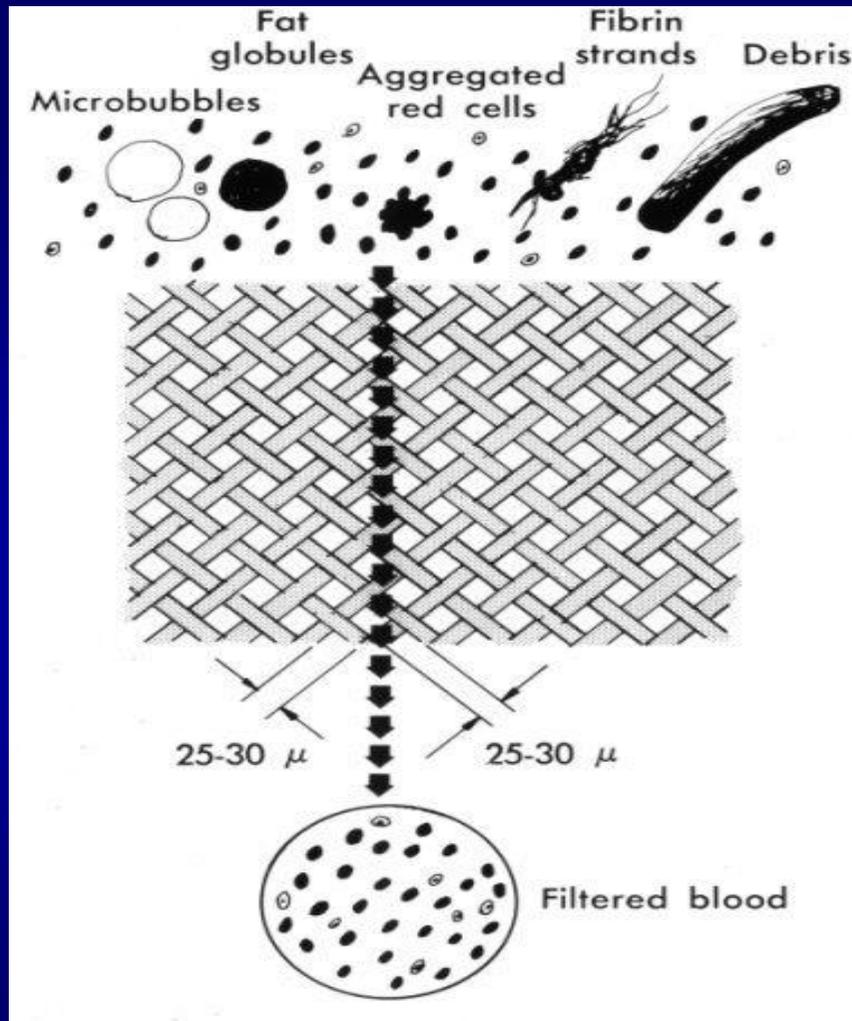
Propulsão do sangue - Bomba centrífuga





CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA

Filtro de linha arterial





CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA

Variáveis fisiológicas controláveis:

- **PaO₂** - em torno de 250 mmHg
- **SvO₂** - > 60%
- **PvO₂** - e 30 - 40mmHg



CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA

Variáveis fisiológicas controláveis:

- **Composição do perfusato :**
- **Cristalóides :** Sol. Ringer, Sol. Salina 0,9%, etc.
- **Colóides :** plasma , gelatinas, hexa e penta-amidos.
- **Aditivos:**
 - Sangue
 - Glicose, Albumina
 - Drogas - Furosemide, manitol, corticoesteróides



CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA

Variáveis fisiológicas controláveis

- **Tipo de fluxo arterial** - contínuo ou pulsátil
- **Pressão venosa central** $< 10 \text{ cm H}_2\text{O} \sim a 0 \text{ mmHg}$
- **Pressão venosa pulmonar** - ideal próximo a 0 mmHg
- **Hematócrito** - depende da temperatura
 - sistêmica : até 0°C - maior ou igual a 30%
 - abaixo de 25°C - 20% a 25%



CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA

MONITORIZAÇÃO:

- **Pressão venosa central** - veia jugular interna ou subclávia
- **Pressão arterial (invasiva)** - Artéria radial ou femoral
- **Eletrocardiograma, oximetria de pulso**
- **Temperatura central** - esofágica ou orofaríngea ou retal
- **Débito urinário**
- **Coagulação** - tempo de coagulação ativado (T.C.A.)
- **Ácido-básico** - gasometria arterial e venosa
- **Metabólico** - Glicemia e outros quando necessários



CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA

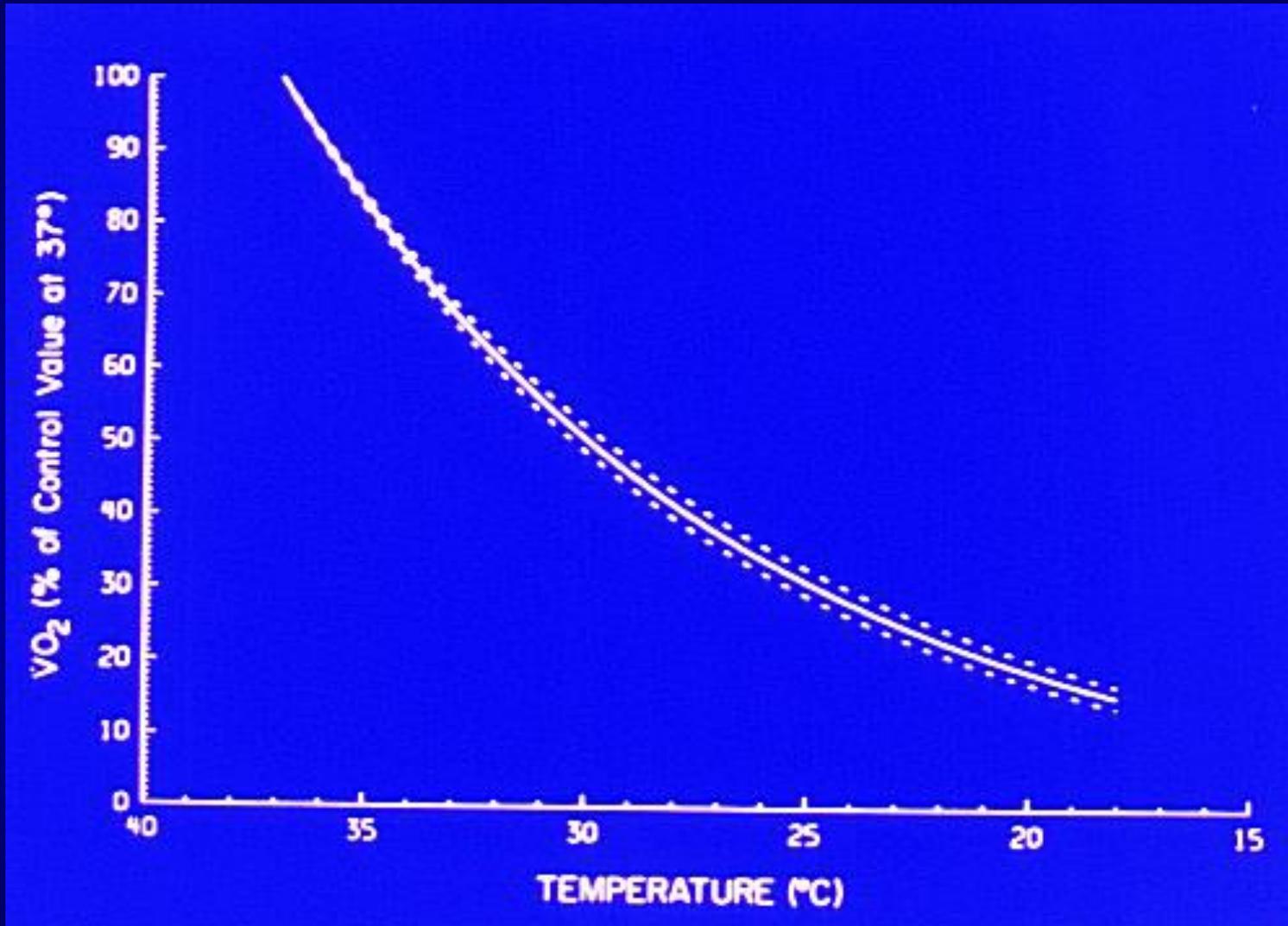
HIPOTERMIA EM CEC

- **Definição : temperatura corporal $< 35^{\circ}\text{C}$**
 - **Hipotermia leve - 35° a 32°C**
 - **Hipotermia moderada - 31°C a 26°C**
 - **Hipotermia profunda - $< 20^{\circ}\text{C}$**
 - **Hipotermia severa - 25° a 20°C**



CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA

HIPOTERMIA EM CEC





CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA

HIPOTERMIA EM CEC

VANTAGENS:

- **Protege os órgãos da isquemia**
Fluxo inadequado, pane no circuito de CEC
- **Permite redução no fluxo sanguíneo sistêmico**
Diminui o trauma mecânico aos elementos figurados do sangue
- **Permite redução do hematócrito**
Diminui a necessidade de transfusões
Diminui o trauma aos elementos figurados do sangue



CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA

HIPOTERMIA EM CEC

DESvantagens:

- **Causa disfunção plaquetária**
- **Aumenta a viscosidade sanguínea**
- **A hemodiluição necessária pode interferir com os fatores da coagulação**
- **Desvio para a esquerda da curva de dissociação da Hb**
- **Pode provocar empilhamento de hemácias e/estase microvascular**
- **Efeitos metabólicos adversos (Diminui atividade da ATPase da membrana celular, p.e).**



CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA

HIPOTERMIA EM CEC

Métodos de obtenção e reversão

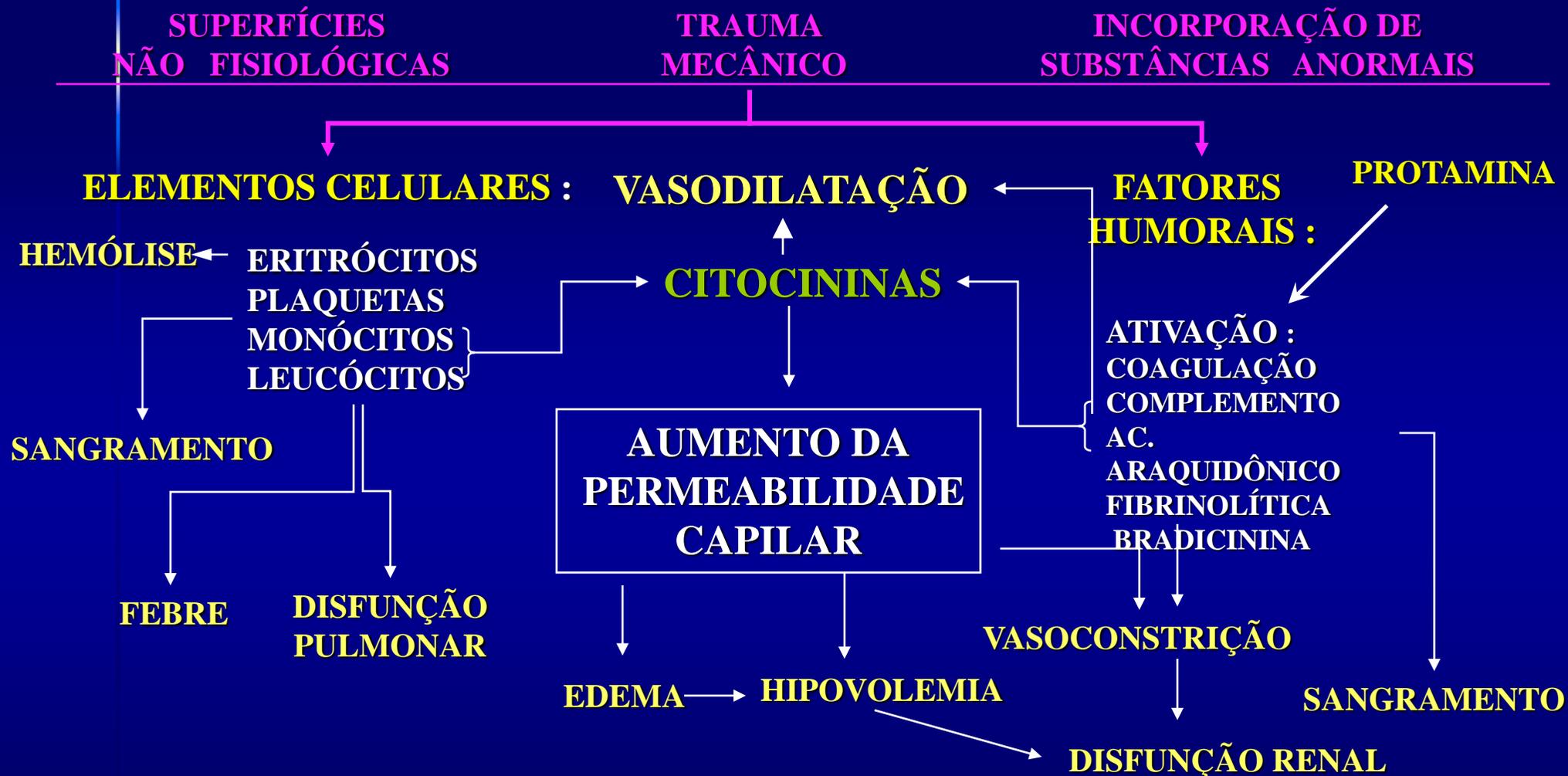
“ De Superfície”

Associação de ambas as técnicas



FISIOPATOLOGIA DA C.E.C.

Sind. Resposta Inflamatória Sistêmica





CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA

SINDROME PÓS-PERFUSÃO

Disfunção pulmonar

Leucocitose

Disfunção renal

Febre

Distúrbios da coagulação

Vasoconstrição

Edema

Hemólise

Disfunção pulmonar

**Suscetibilidade aumentada
às infecções**