



# Cuidados pré e pós-cirúrgicos em cirurgia cardíaca

**Luís Vicente Garcia**

*Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto  
Disciplina de Anestesiologia*



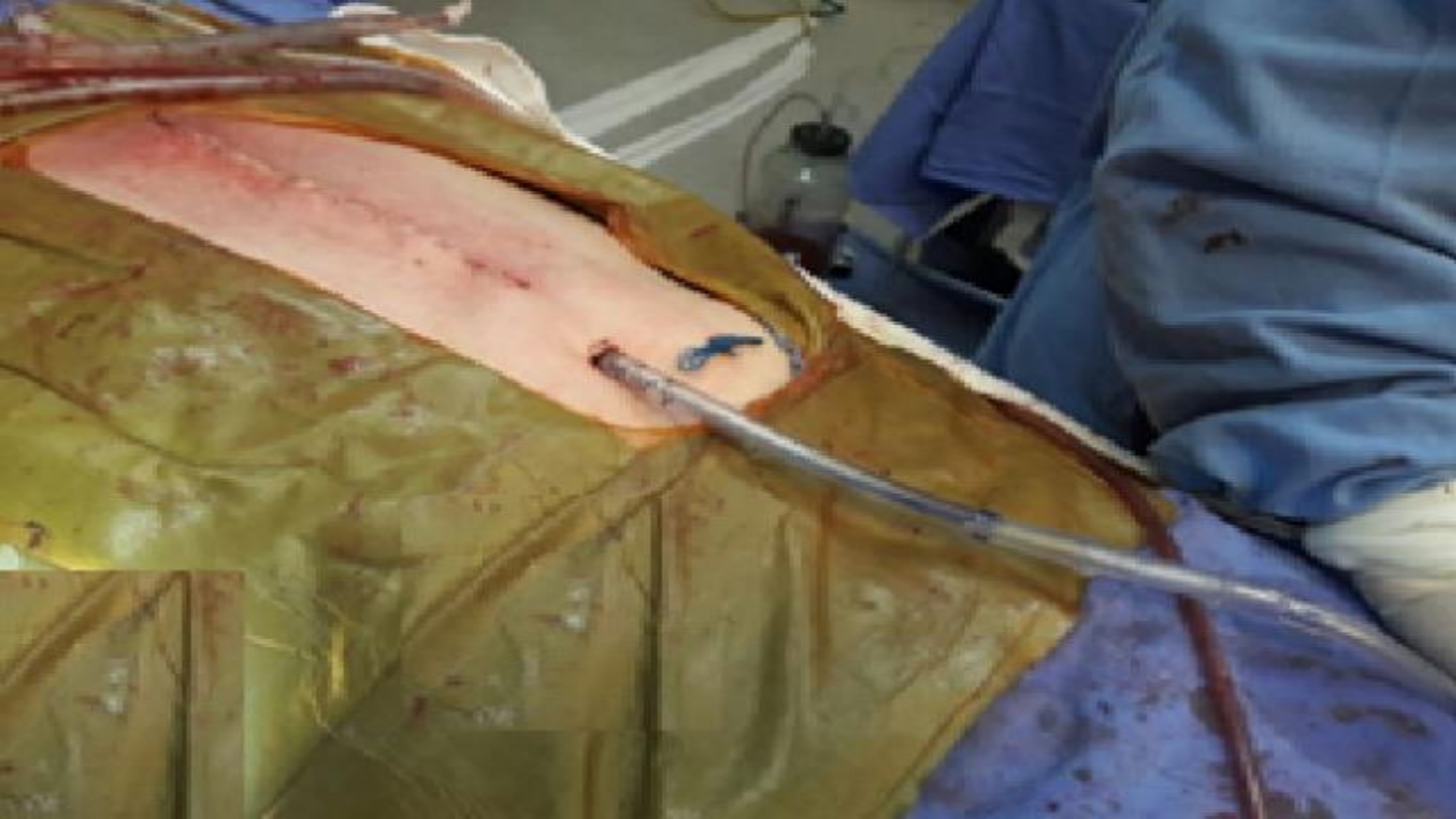
## Parte 2: Cuidados pós-operatórios

**Luís Vicente Garcia**

*Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto  
Disciplina de Anestesiologia*











# **pontos fundamentais**

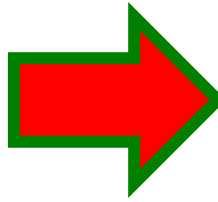
- 1. opioides em altas doses – anestesia balanceada**
- 2. controle da dor pós-operatória (regional)**
- 3. extubação precoce – alta precoce**
- 4. vários níveis de monitorização (cerebral, respiratório, etc)**
- 5. fatores de risco associados**



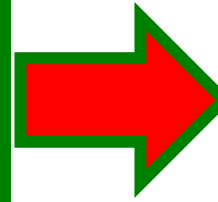
**tempo variável**



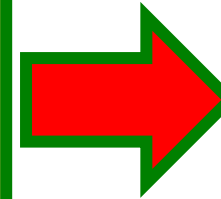
**sala de cirurgia**



**centro de  
terapia intensiva  
pós-operatório**

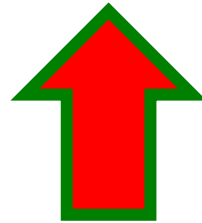


**enfermaria**



**retorno  
às atividades**

- efeitos da anestesia
- efeitos da cirurgia
- efeitos da circulação extracorpórea
- complicações

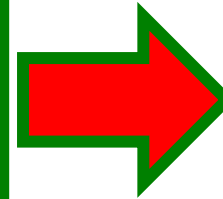
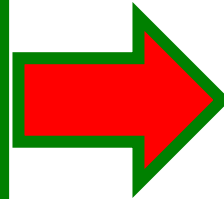
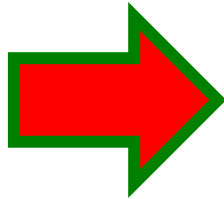


sala de cirurgia

centro de  
terapia intensiva  
pós-operatório

enfermaria

retorno  
às atividades



# **características do pós-operatório**

- 1. assistência ventilatória**
- 2. instabilidade cardiovascular**
- 3. dor**
- 4. distúrbios coagulação**
- 5. recuperação prolongada**

# parâmetros importantes

1. normotermia
2. Hb > 7 g/dL
3. PaCO<sub>2</sub> entre 35 e 45 mmHg
4. SaO<sub>2</sub> > 95%
5. Pressão arterial média entre 50 e 70 mmHg
6. Potássio plasmático entre 3,5 e 5,0 mEq/L
7. glicose plasmática < 200 mg/dL

# características do pós-operatório

1. **assistência ventilatória**
2. **instabilidade cardiovascular**
3. **dor**
4. **distúrbios coagulação**
5. **recuperação prolongada**

# assistência ventilatória

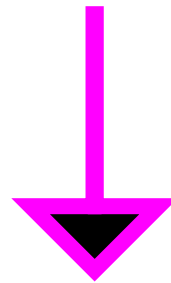


# características do pós-operatório

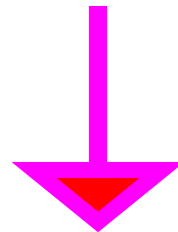
1. assistência ventilatória
2. **instabilidade cardiovascular**
3. dor
4. distúrbios coagulação
5. recuperação prolongada

# Insuficiência cardíaca congestiva

## PANORAMA



**300 mil mortes/ano**

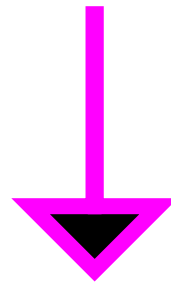


**principal causa de hospitalização > 65 anos de idade**

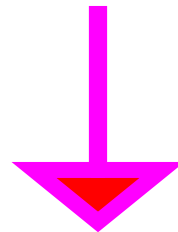


# Insuficiência cardíaca congestiva

**5 milhões de pacientes**



**300 mil mortes/ano**

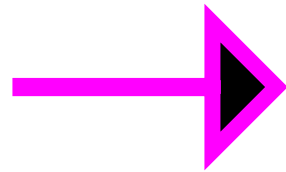


**550 mil novos casos/ano**

# Insuficiência cardíaca congestiva

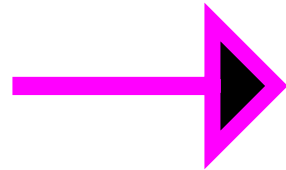
## Incidência

**50 a 59 anos**



**1%**

**> 80 anos**



**10%!!!**

**“doença do idoso” – “epidemia”**

# Insuficiência cardíaca congestiva

## Mortalidade

		30 dias	1 ano
1950 a 1959	→	12%	28%
1990 a 1999	→	11%	28%

# Insuficiência cardíaca congestiva

**N.Y.H.A.**

---

## Descrição

---

<b>Classe I</b>	<b>Sem transtorno funcional</b>
<b>Classe II</b>	<b>Limitação func. esforço intenso</b>
<b>Classe III</b>	<b>Limitação func. esforço leve</b>
<b>Classe IV</b>	<b>Sintomas em repouso</b>

---

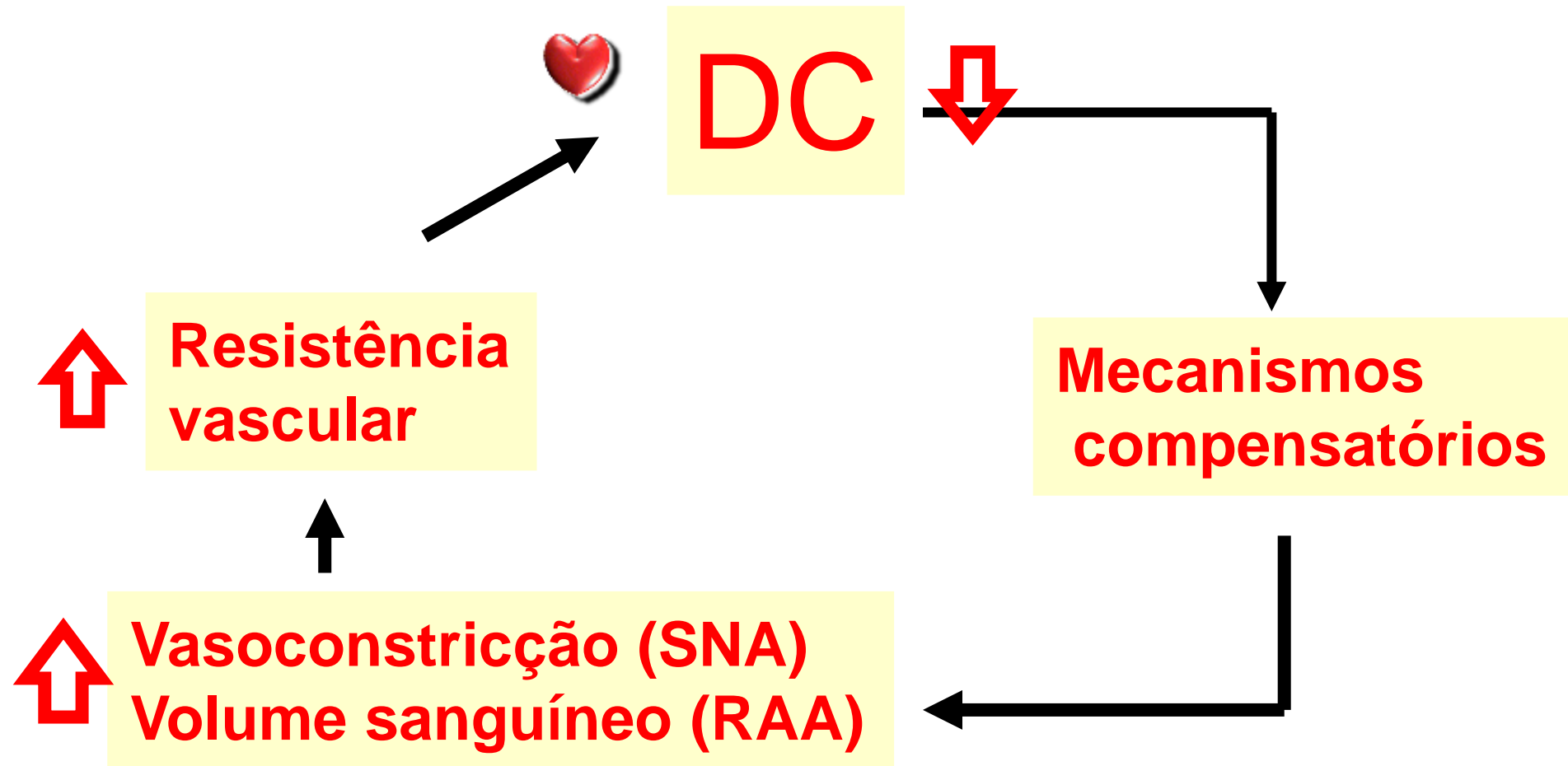
# Causas

- ➔ **Cardíacas primárias**
- ➔ **Sobrecarga pressórica**
- ➔ **Sobrecarga volume**
- ➔ **Alto débito**

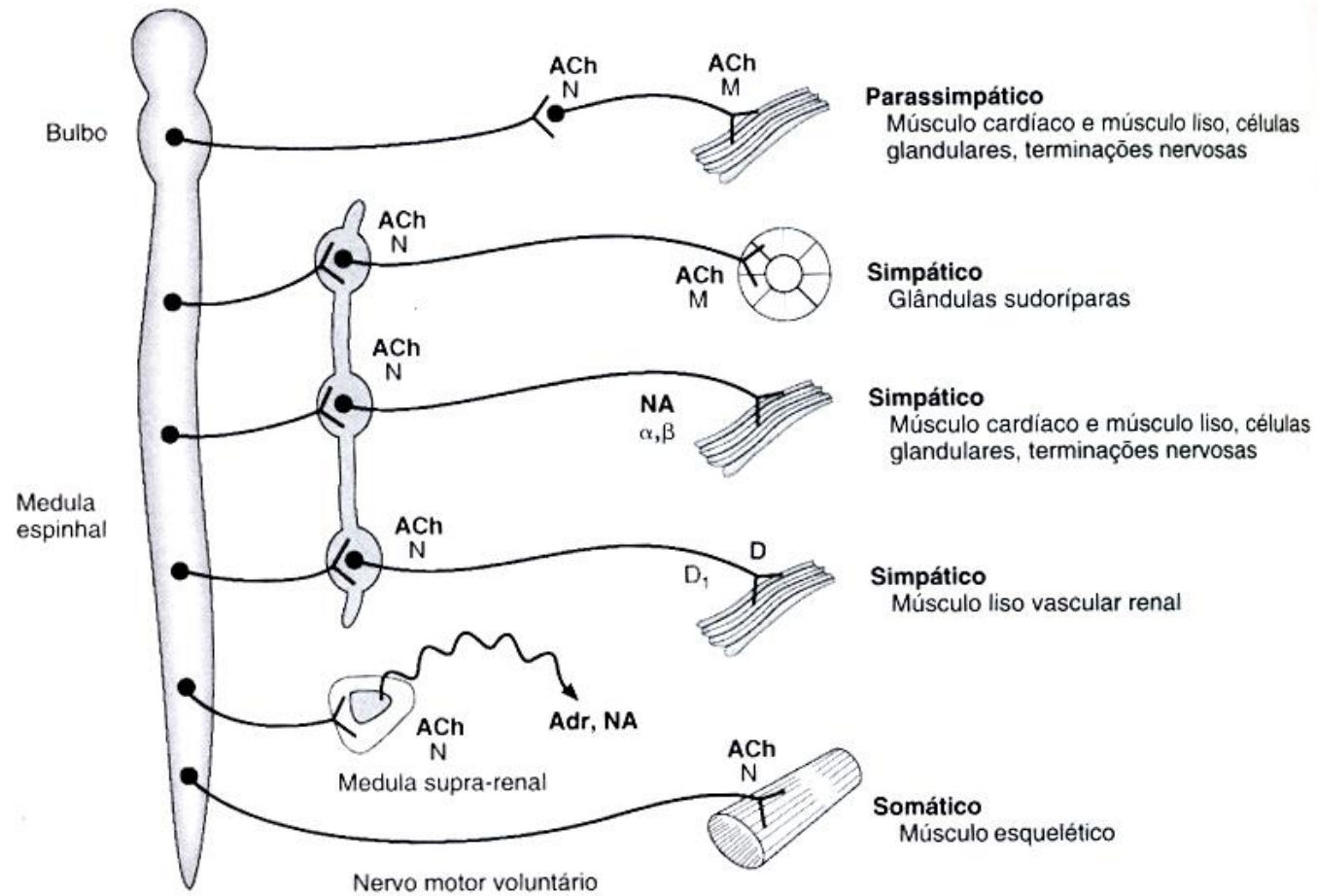
# Diagnóstico

- Radiografia de tórax
- ECG
- Peptídeo natriurético tipo B
- Ecocardiografia
- Pressão venosa central
- Cateter pulmonar

# Círculo vicioso da ICC

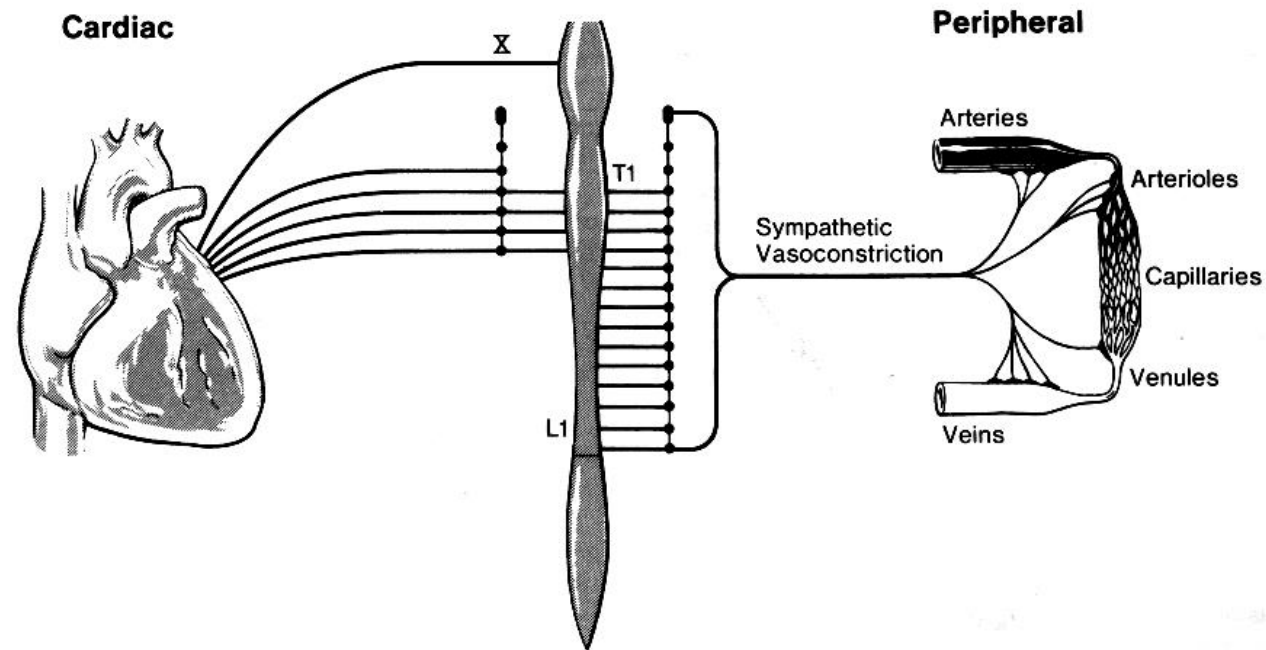


# Sistema Nervoso Autônomo





# Sistema Nervoso Autônomo



# Receptores

**$\alpha 1$**

**$\alpha 2$**

**$\beta 1$**

**$\beta 2$**

**Vasoconstricção**

**Aumento da resistência vasc. perif.**

**Midríase**

**Aumento tônus vesical**

# Receptores

$\alpha 1$

$\alpha 2$

$\beta 1$

$\beta 2$



**Inibição da liberação de noradrenalina**  
**Inibição da liberação de insulina**

# Receptores

**$\alpha 1$**

**$\alpha 2$**

**$\beta 1$**

**$\beta 2$**



**Taquicardia**

**Lipólise**

**Aumento contratilidade cardíaca**

**Aumento liberação de renina**

# Receptores

$\alpha 1$

$\alpha 2$

$\beta 1$

$\beta 2$

**Vasodilatação**

**Diminuição suave da RVP**

**Broncodilatação**

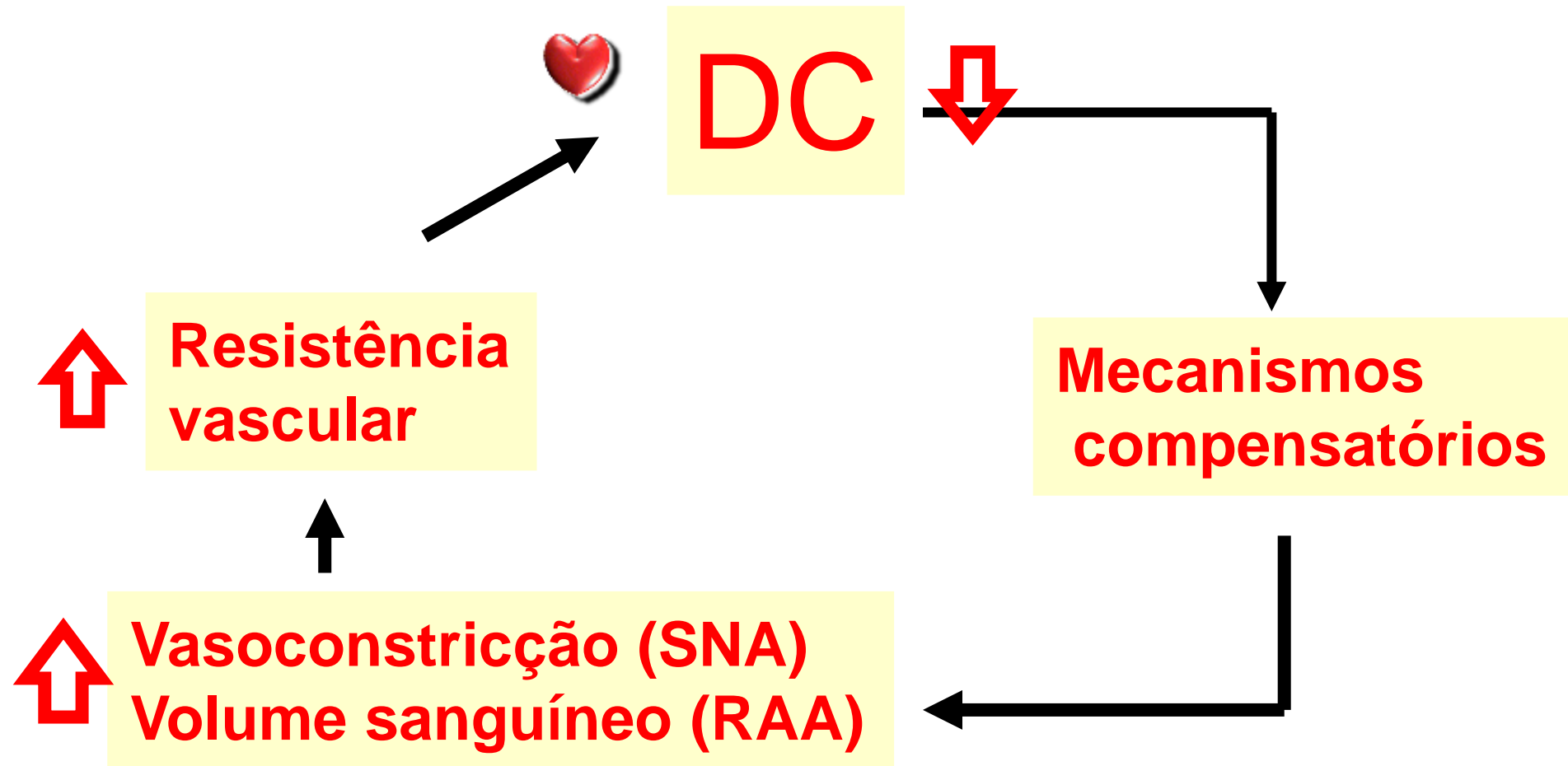
**Relaxamento musculatura uterina**

**Liberação de glucagon**

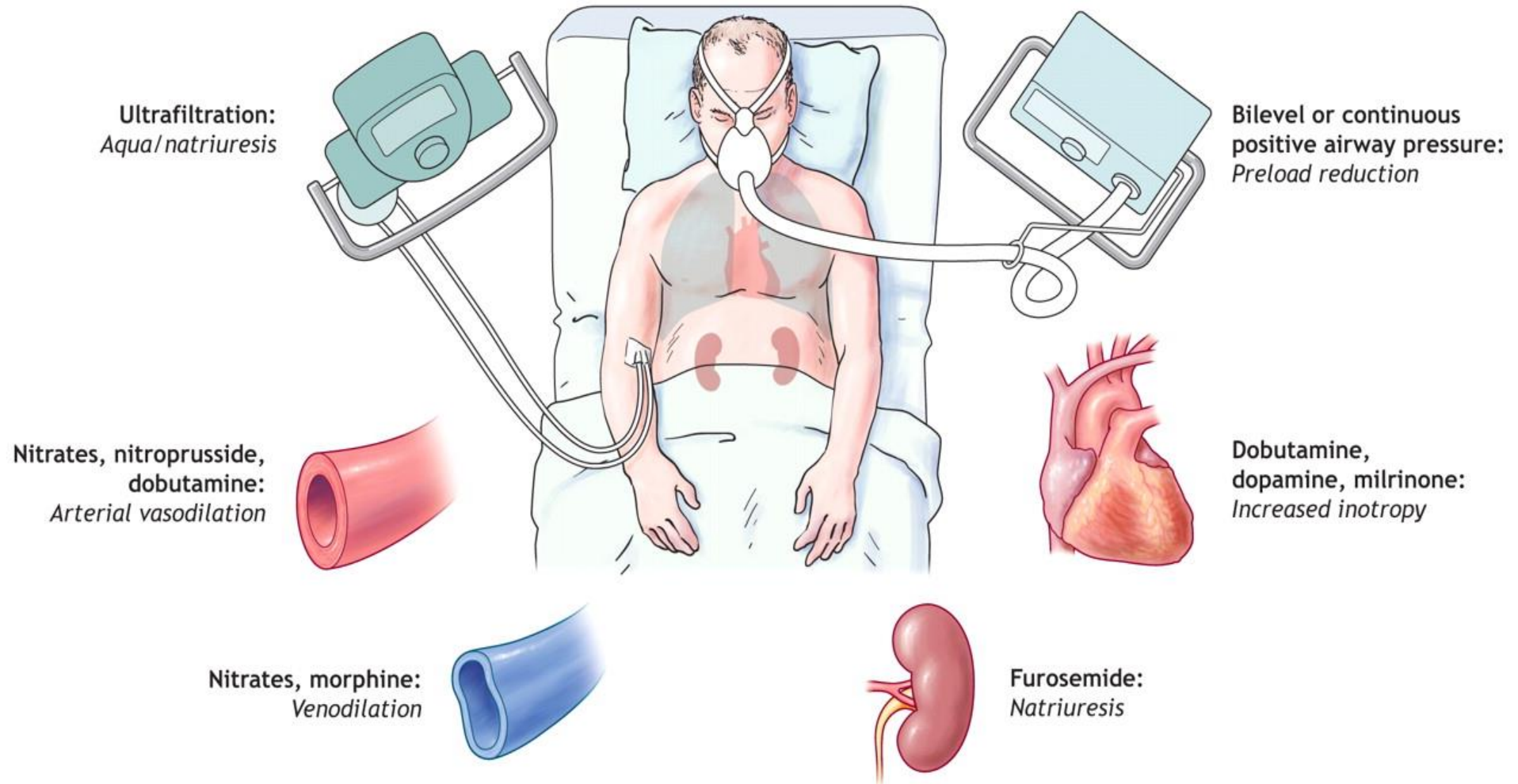
# Drogas vasopressoras

	$\alpha$	$\beta_1$	$\beta_2$
<b>Fenilefrina</b>	<b>+++</b>	<b>?</b>	<b>?</b>
<b>Metaraminol</b>	<b>++</b>	<b>+</b>	<b>+</b>
<b>Adrenalina</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>++</b>
<b>Noradrenalina</b>	<b>+++</b>	<b>++</b>	<b>0</b>
<b>Efedrina</b>	<b>++</b>	<b>+</b>	<b>+</b>
<b>Dopamina</b>	<b>++</b>	<b>++</b>	<b>+</b>
<b>Dobutamina</b>	<b>+</b>	<b>+++</b>	<b>0</b>
<b>Isoproterenol</b>	<b>0</b>	<b>+++</b>	<b>+++</b>

# Círculo vicioso da ICC



# tratamiento

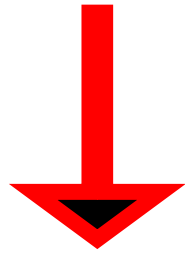




# Metas do tratamento

- 1. Diminuir morbidade e mortalidade**
- 2. Controlar sintomas**
- 3. Cuidados paliativos**

# Metas do tratamento



**morbimortalidade**

- ❖ Inibidores da enzima conversora
- ❖ Bloqueadores receptores angiotensina
- ❖ Beta bloqueadores
- ❖ Antagonistas da aldosterona

**Controle dos sintomas**

- ❖ Diuréticos
- ❖ Digitálicos
- ❖ Inotrópicos
- ❖ Antiarrítmicos

**Paliativos**

- ❖ Opioides
- ❖ Ansiolíticos
- ❖ oxigênio

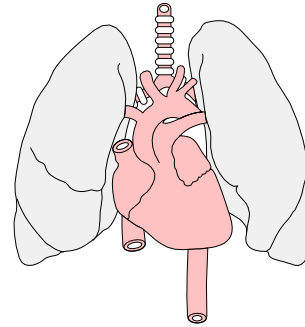
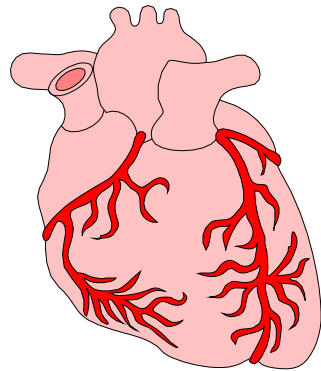
# **objetivos da boa circulação**

**garantir oferta de oxigênio para os tecidos**

# FUNÇÕES DO SANGUE

- RESPIRATÓRIA

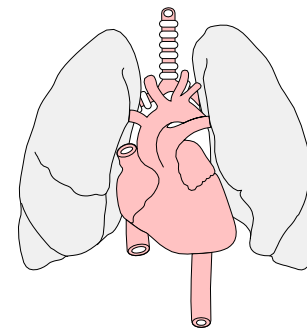
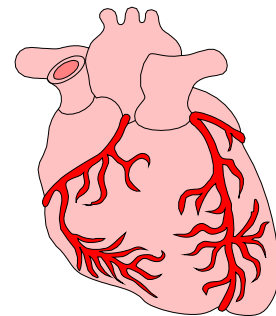
integração entre



# função respiratória

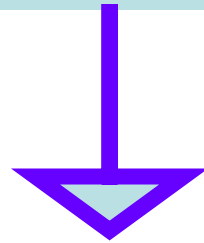
**DO<sub>2</sub>** = oferta  
oxigênio  
para tecidos

$$DO_2 = DC \cdot CaO_2$$



# função respiratória

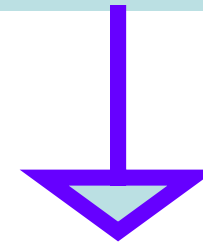
$$DO_2 = DC \cdot CaO_2$$



**VS . FC**

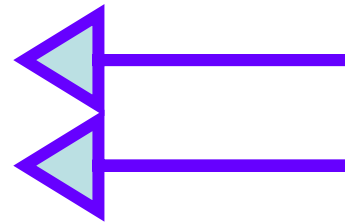
# função respiratória

$$DO_2 = DC \cdot CaO_2$$



0,003.PaO<sub>2</sub>

Hb.1,34.SaO<sub>2</sub>



❖ dissolvido no plasma

❖ ligado à hemoglobina

# função respiratória

$$\mathbf{DO_2 = DC \cdot CaO_2}$$



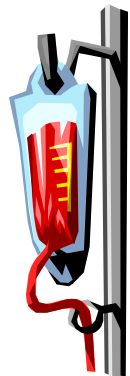
$\mathbf{VS \cdot FC}$



$\mathbf{Hb.1,34.SaO_2 + 0,003.PaO_2}$







# função respiratória

$$DO_2 = DC \cdot CaO_2$$

70 . 70

15.1,34.100

+

0,003.100

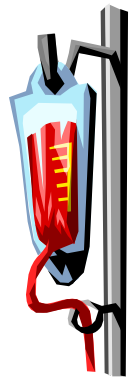
20,1

0,3

1000 ml ←

4,9 Litros

20,4  
ml/100 ml/min



# FUNÇÃO RESPIRATÓRIA

$$DO_2 = DC \cdot CaO_2$$

70 . 70

15.1,34.100

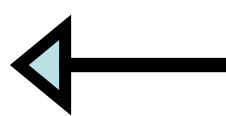
+

0,003.100

20,1

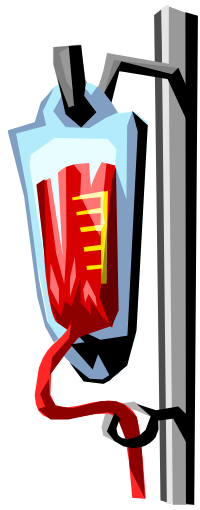
0,3

**1000 ml**



**4,9 Litros**

**20,4  
ml/100 ml/min**

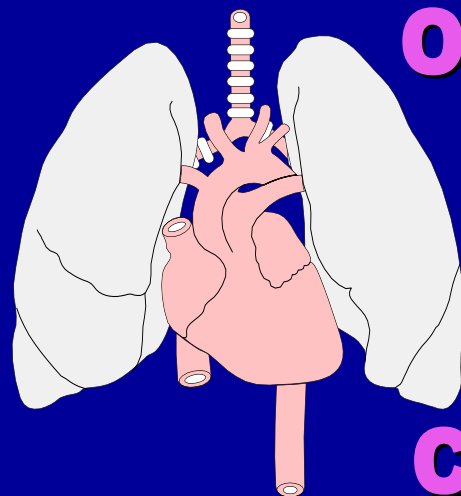
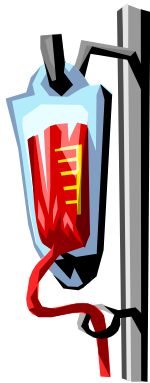


# função respiratória

## Consumo $O_2$

$$\text{Consumo} = DC \cdot (CaO_2 - CvO_2)$$

**250 ml**



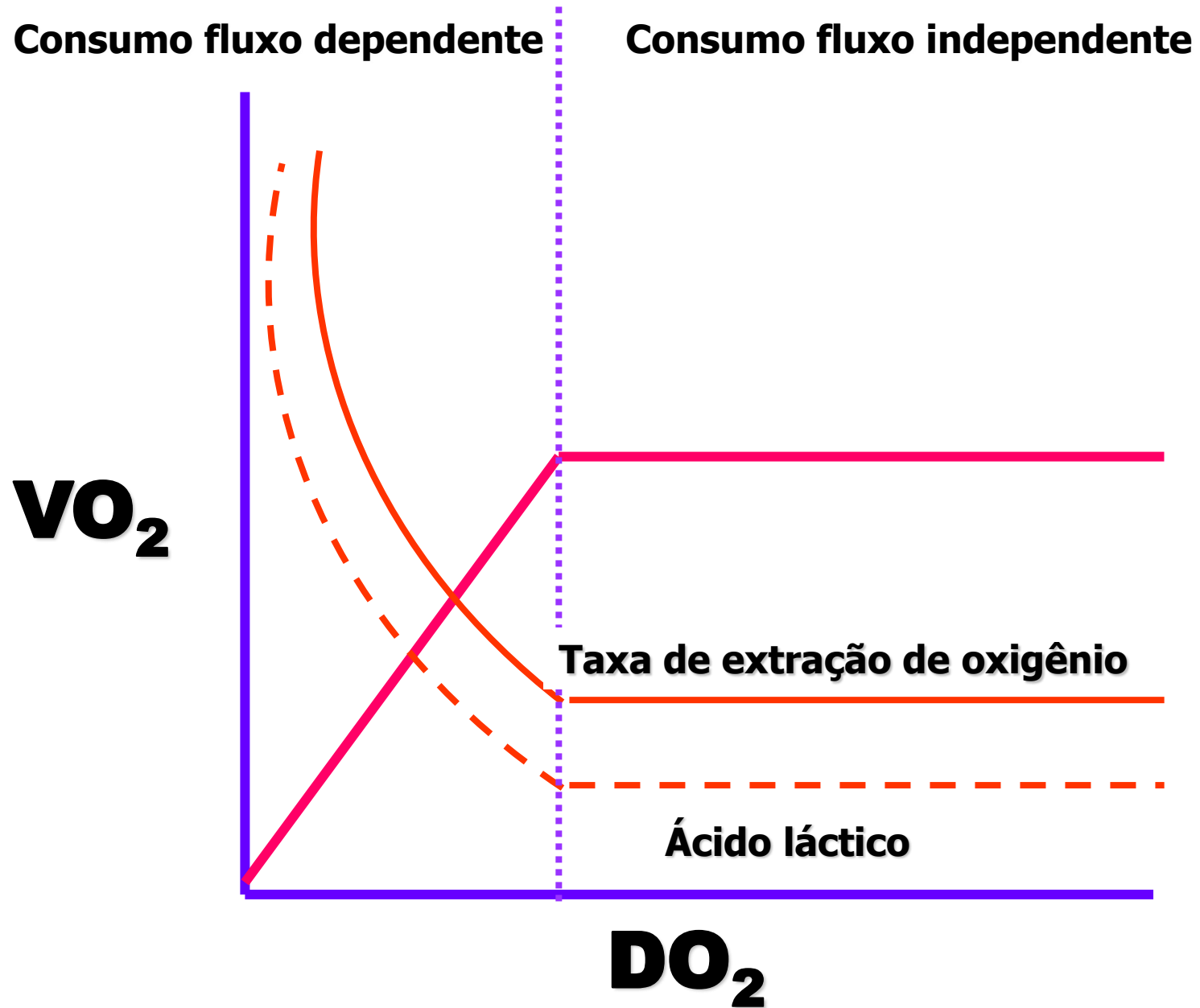
**OFERTA = 1000 ml**

**Hb=15 Sat= 99%**

**CONSUMO = 250 ml**

**TECIDOS**

**OFERTA = 4 VEZES CONSUMO**



**alto débito**

- extremidades quentes
- shunt com baixa perfusão tecidual

sepsis/choque (vasodilatação)

- volume
- vasopressores

**normal  
seco & quente**

edema pulmonar (úmido e quente)

- diuréticos
- nitratos
- bipap
- diálise

**débito cardíaco  
2,2 L/min/m<sup>2</sup>**

choque hipovolêmico

- volume

choque cardiogênico

- inotrópicos?
- balão intra-aórtico

seco e frio

úmido e frio

**baixo débito**

- extremidades frias
- débito urinário baixo
- fadiga
- creatinina alta

depleção de volume

18 pressão capilar pulmonar

sobrecarga de volume

# Tratamento

- 1. Farmacológico**
- 2. Mecânico/elétrico**
- 3. Respiratório**

# raciocínio hemodinâmico

$$PA = DC \cdot RVS$$

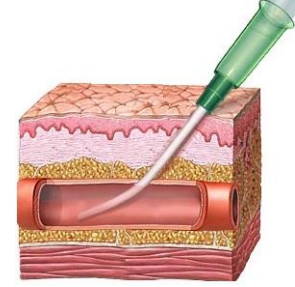
**V.S.FC**

**PRÉ-CARGA** **CONTRATILIDADE**



**pressão arterial invasiva**

# Pressão Arterial Invasiva

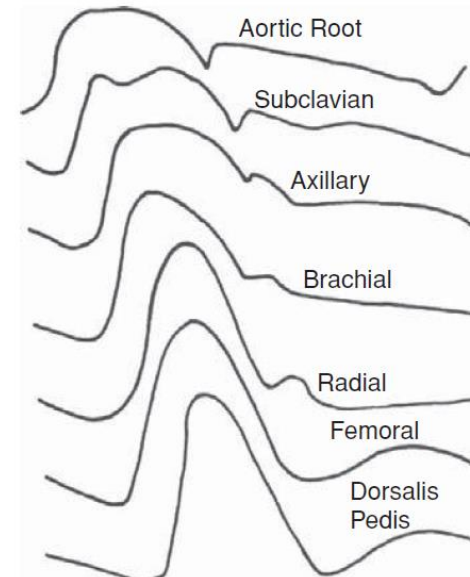


- **Funcionamento**

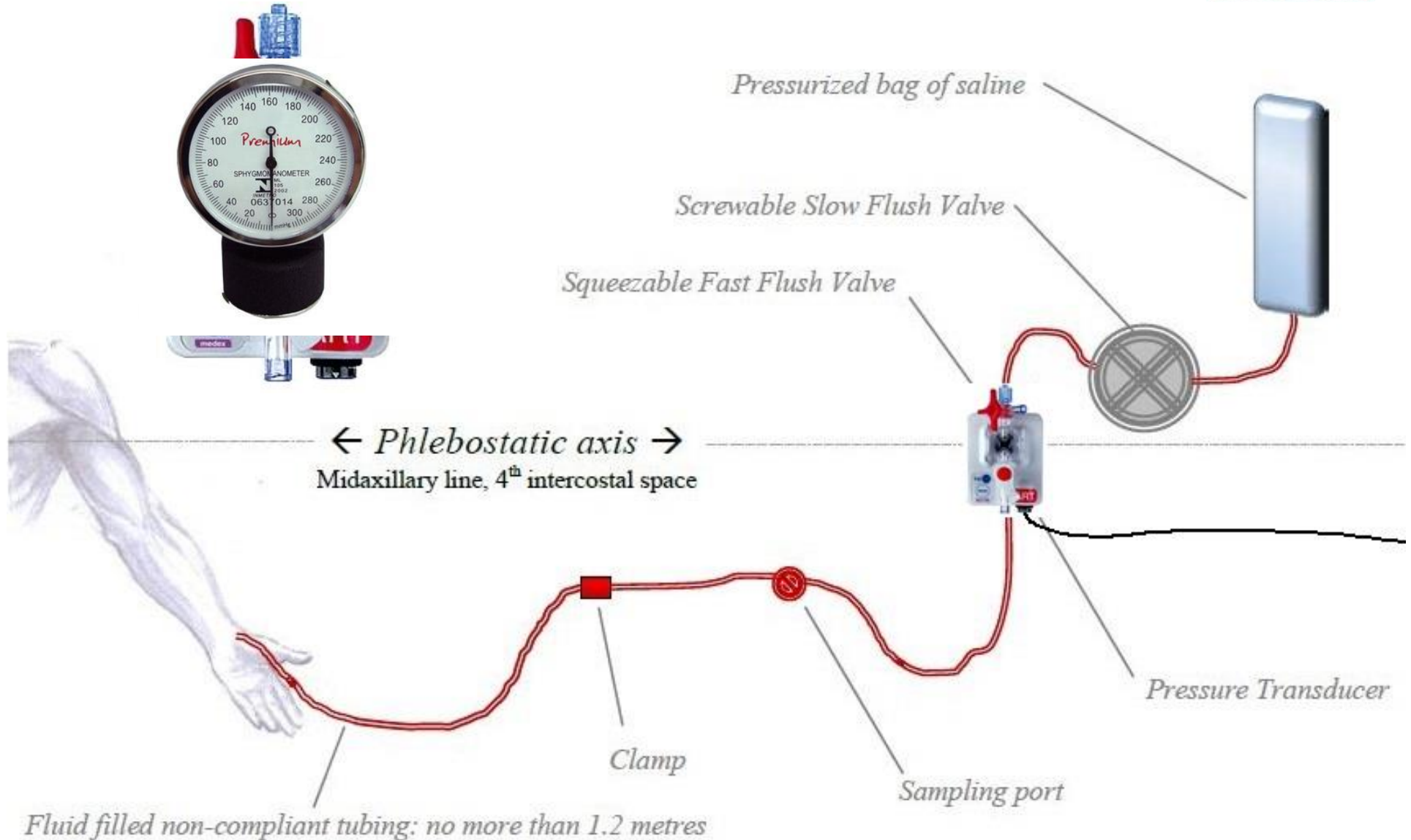
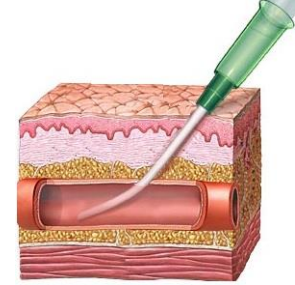
- Cateter arterial
- Sistema transdutor ou manômetro
- Monitor (quando transdutor digital)

- **Indicações da punção**

- CEC
- Labilidade pressórica
- Controle rigoroso da PA
- Necessidade de múltiplas amostras arteriais



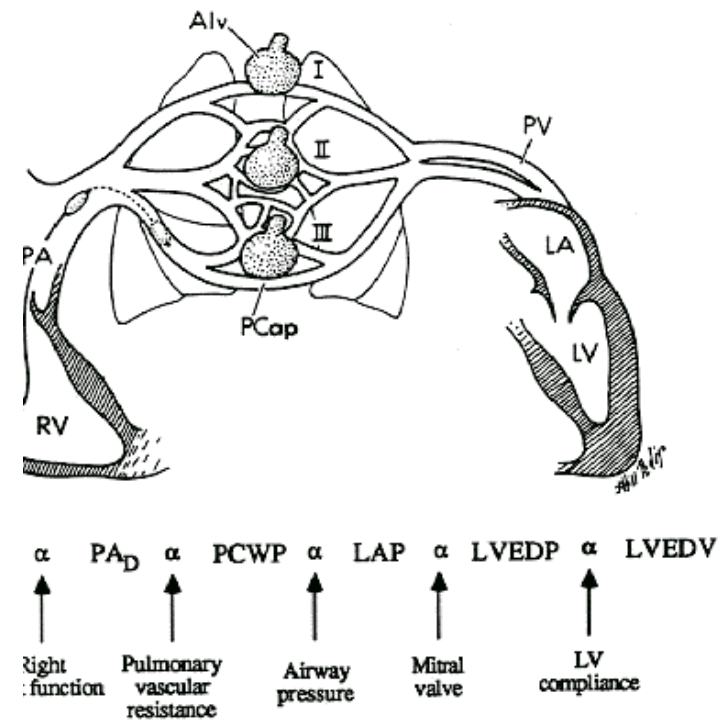
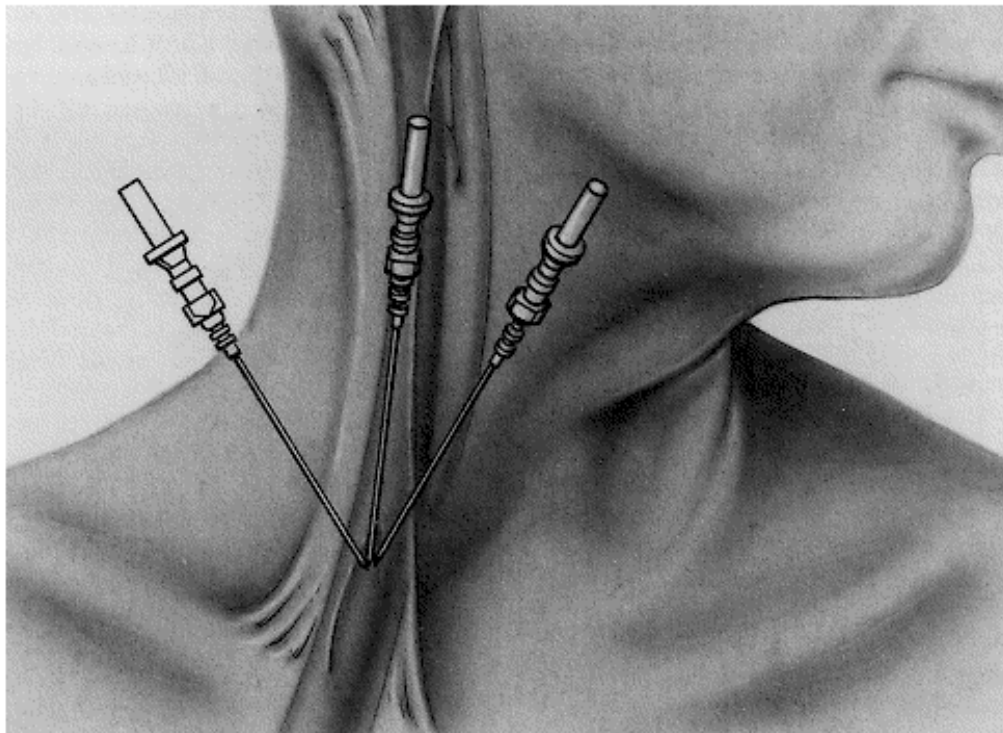
# Pressão Arterial Invasiva



**pressão venosa central**

# pressões de enchimento

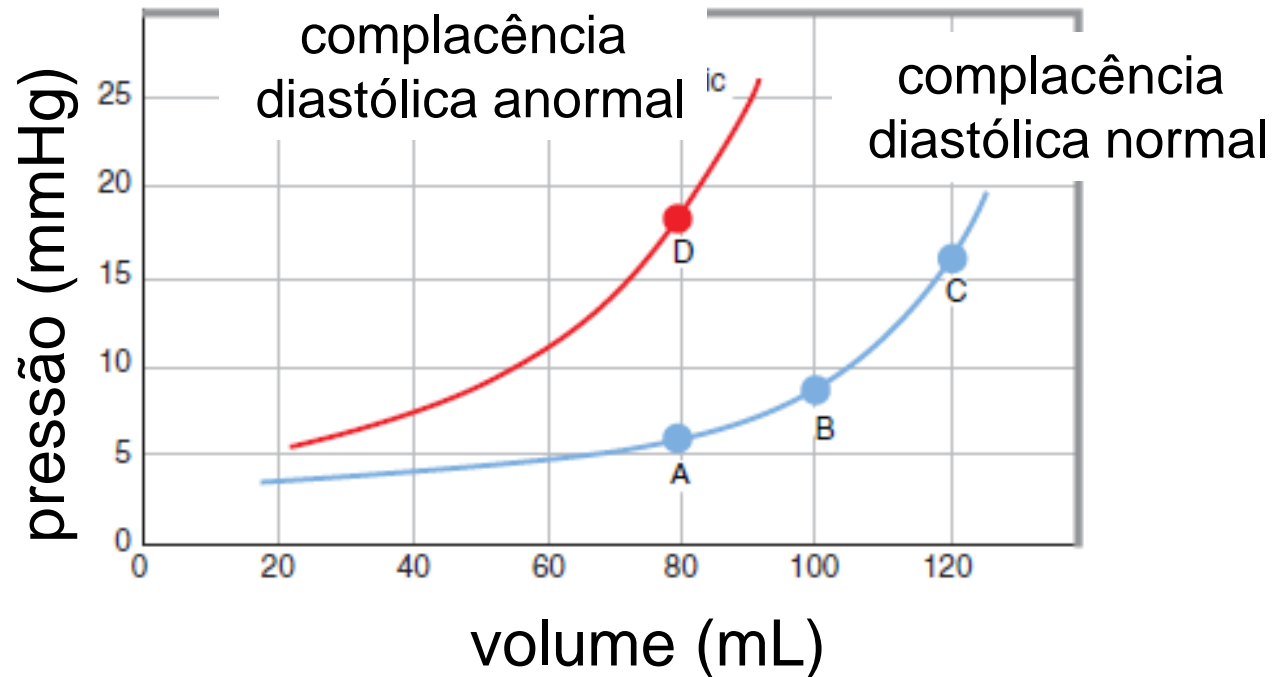
- ➔ pressão venosa central
- ➔ pressão de oclusão da artéria pulmonar



# avaliação da volemia

$$\text{Pressão} = \frac{\text{conteúdo}}{\text{contigente}}$$

# relação entre pressão e volume

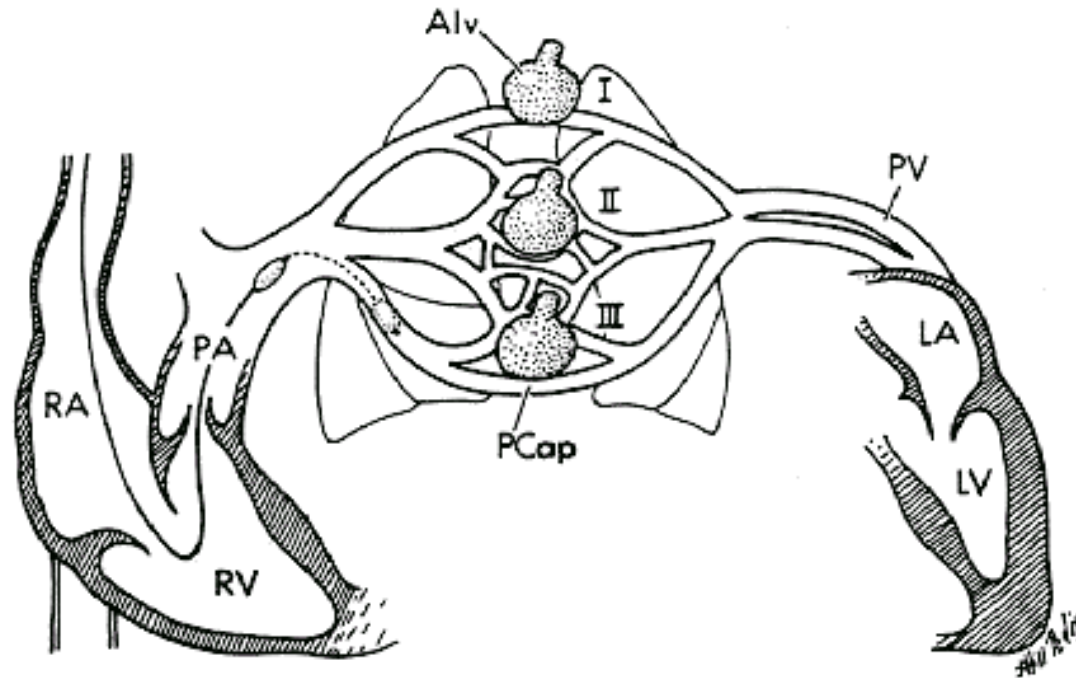


alteração da complacência

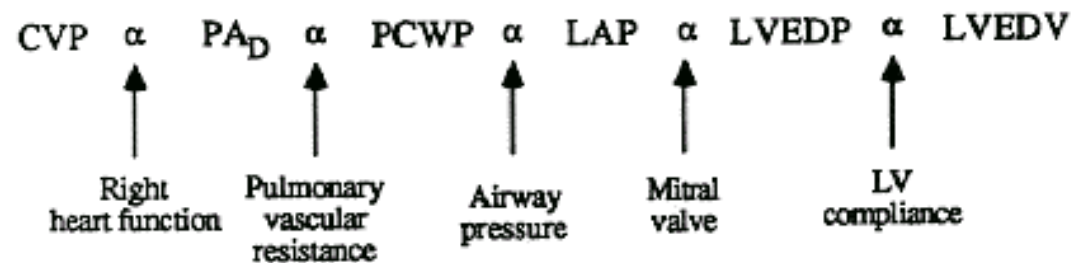
- ★estenose mitral
- ★insuficiência mitral
- ★insuficiência aórtica
- ★doença pericárdica

- ★obstrução venosa
- ★PEEP
- ★hipertensão pulmonar
- ★drogas vasoativas

# Avaliação do volume intravascular

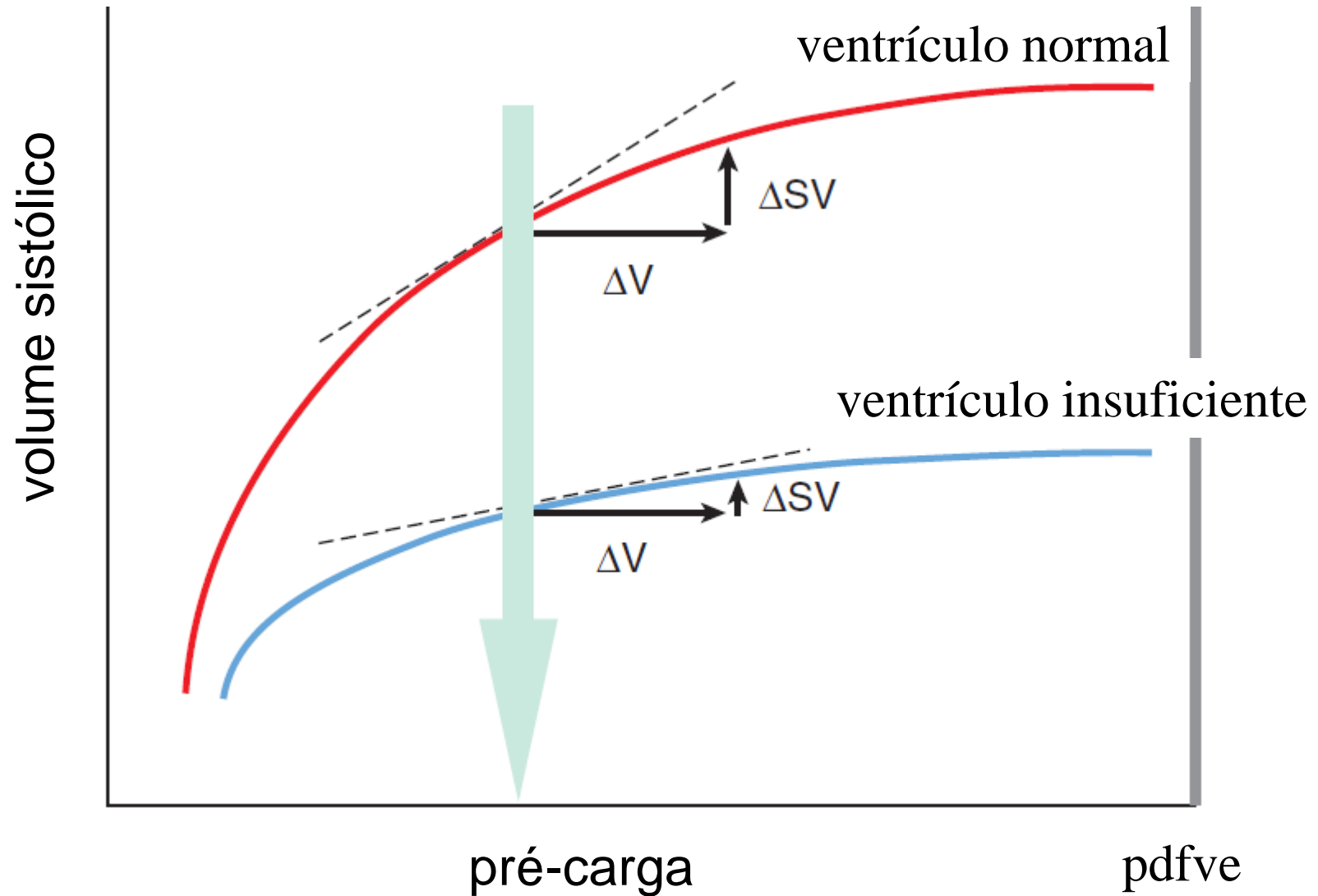


$$PA = DC \cdot RVP$$

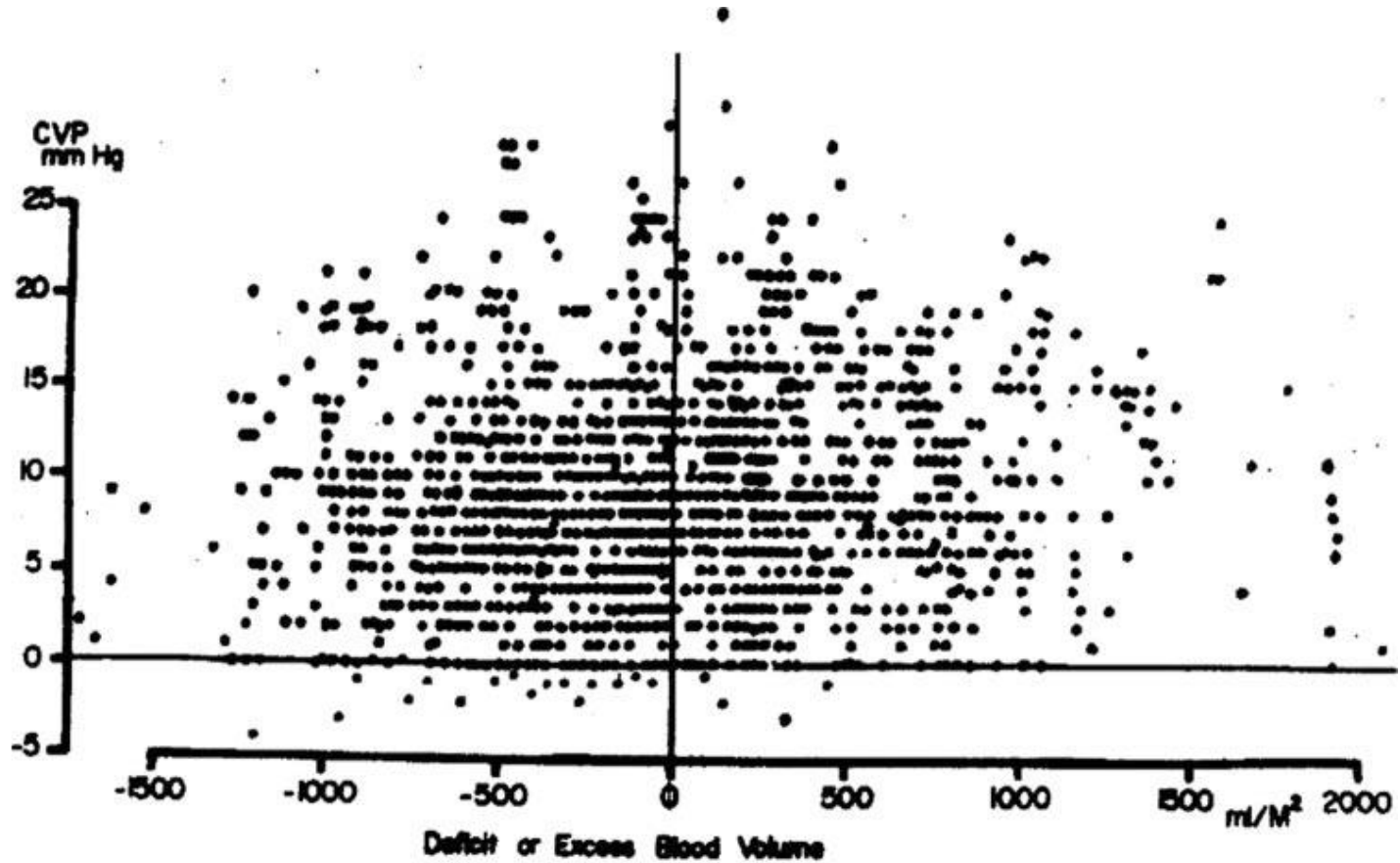




# Lei de Frank-Starling



# Lei de Frank-Starling



Shippy CR, Appel PL, Shoemaker WC – Crit Care Med 1984; 12: 107-112.

# características do pós-operatório

1. assistência ventilatória
2. instabilidade cardiovascular
3. dor
4. distúrbios coagulação
5. recuperação prolongada

# Dor pós-operatória

## Analgesia inadequada

Papper et al	1952	33%
Lasagna & Beecher	1954	33%
Keats	1965	53%
Cohen	1980	75%
Donovan et al	1987	58%
Owen et al	1990	37%

Serum drug concentration

Respiratory depression

Sedation

Analgesia

Pain

--- IV bolus with continuous infusion

■ Optimal serum concentration

--- Intermittent IM bolus

..... Intermittent IV bolus

1

2

3

4

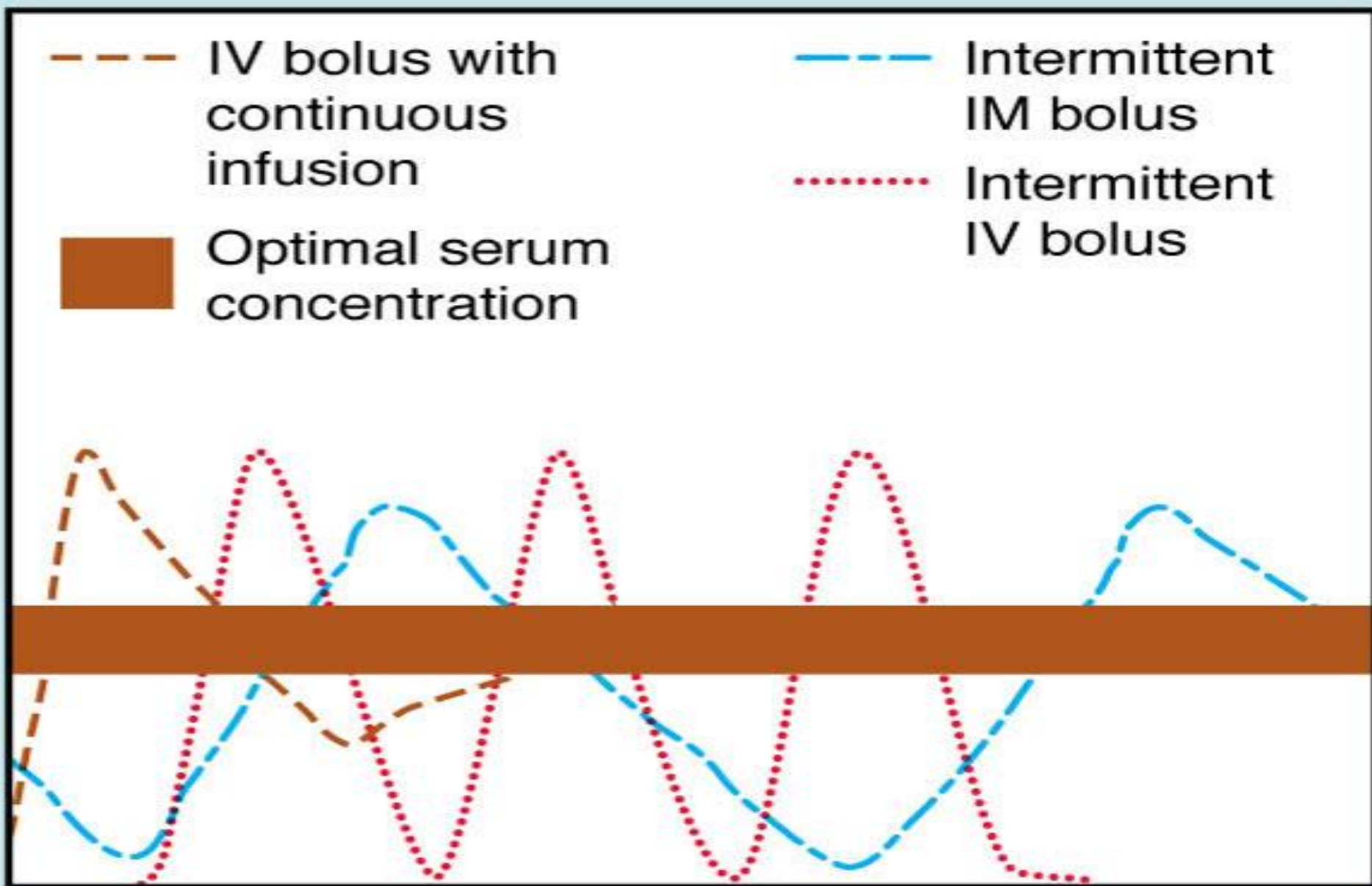
5

6

7

8

Time (hours)



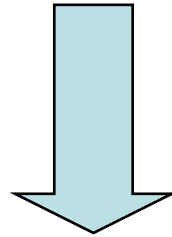
# Tópicos p/ discussão

Motivos para tratar a dor pós-operatória

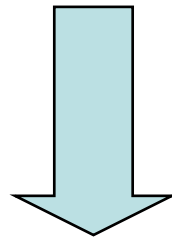
- Resposta fisiológica
- Resposta psicológica

# Vias e mediadores da dor

lesão tecidual

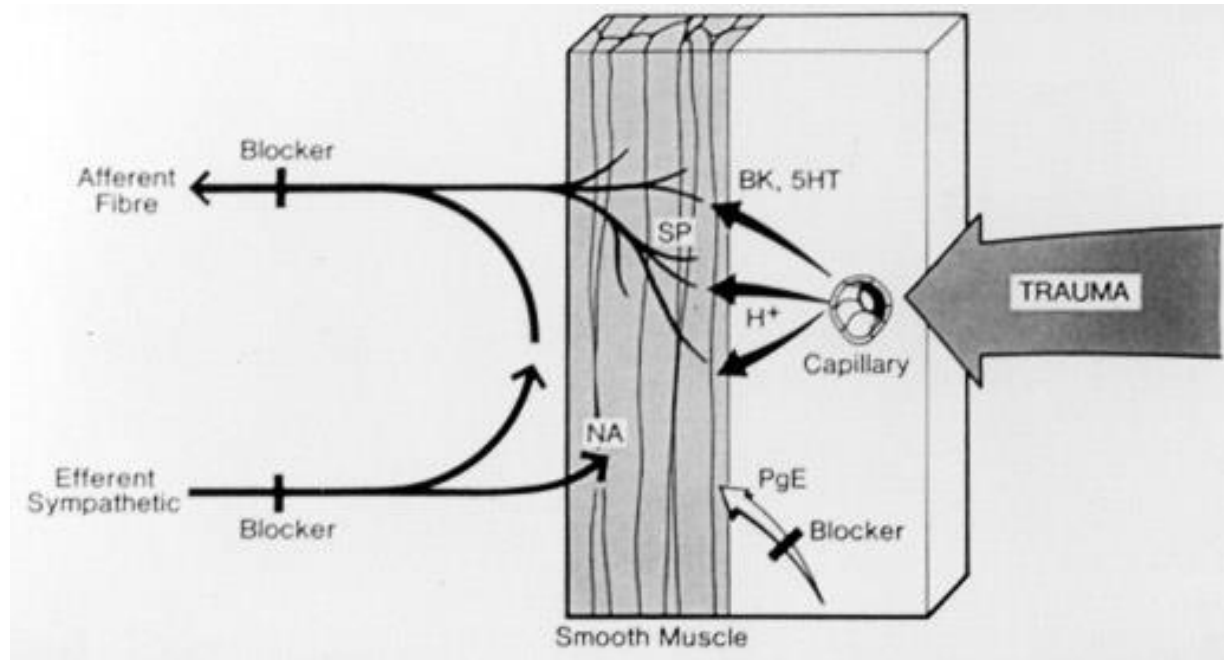


liberação de substâncias algogênicas,  
algésicas ou substâncias produtoras de dor



**DOR**

# Vias e mediadores da dor



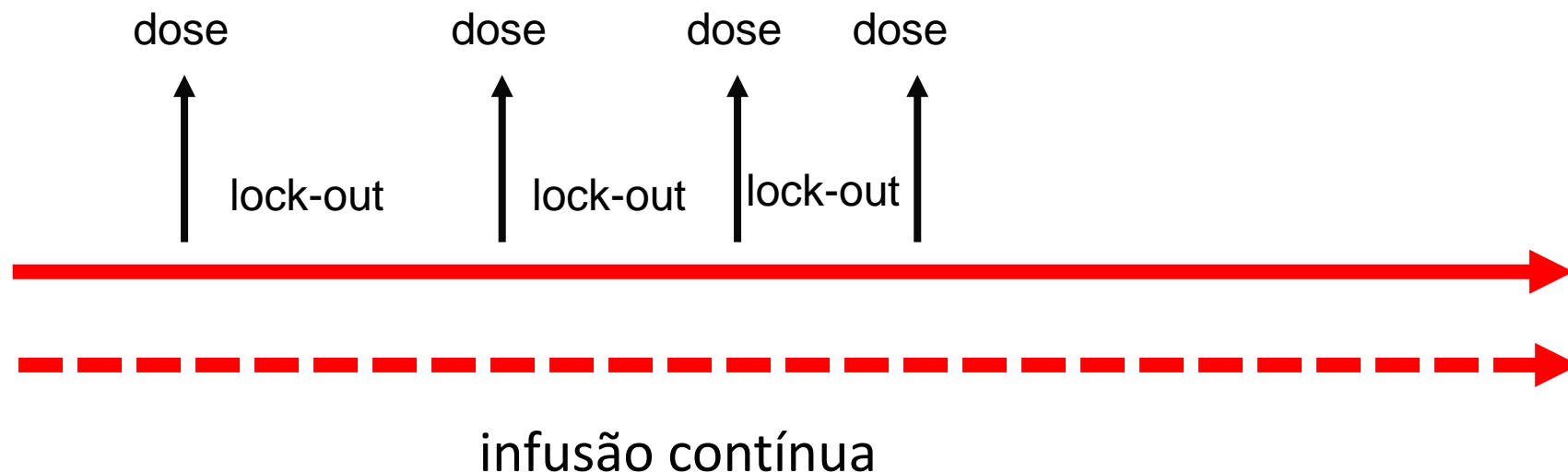


# Métodos para promoção da analgesia

- \* infiltração local
- \* AINE
- \* opioide no neuro-eixo (raqui ou peri)
- \* AL no neuro-eixo
- \* analgesia controlada pelo paciente

# analgesia controlada pelo paciente

auto-administração de medicamentos (opioides) por via subcutânea, intravenosa ou peridural com a ajuda de equipamento (bomba de infusão específica)



---

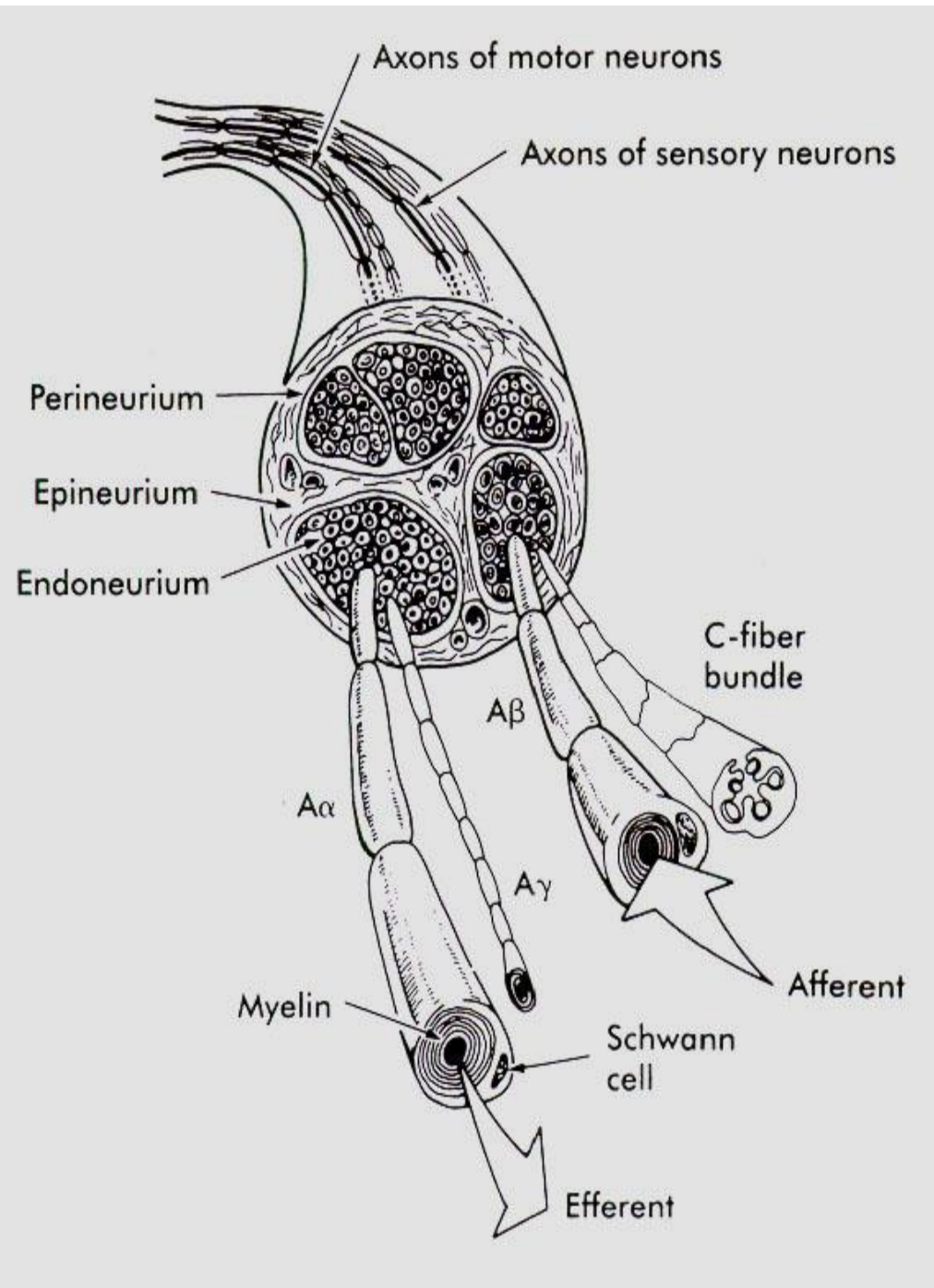
<b>Autor</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Fleming & Coombs	<b>1.122</b>	<b>0,7</b>
Schug & Torrie	<b>1.947</b>	<b>0,56</b>
Aschburn et al	<b>3.785</b>	<b>0,37</b>
Etches	<b>1.600</b>	<b>0,50</b>
Ready et al	<b>15.000</b>	<b>0,318</b>

---

**Depressão Respiratória em pacientes com PCA**

## Métodos para promoção da analgesia

- \* infiltração local
- \* AINE
- \* opioide no neuro-eixo (raqui ou peri)
- \* AL no neuro-eixo
- \* analgesia controlada pelo paciente



# Estratégias

- Anestésicos locais

- ❖ **Bloqueio Motor**

- ❖ **Hipotensão**

- ❖ **Novas drogas**

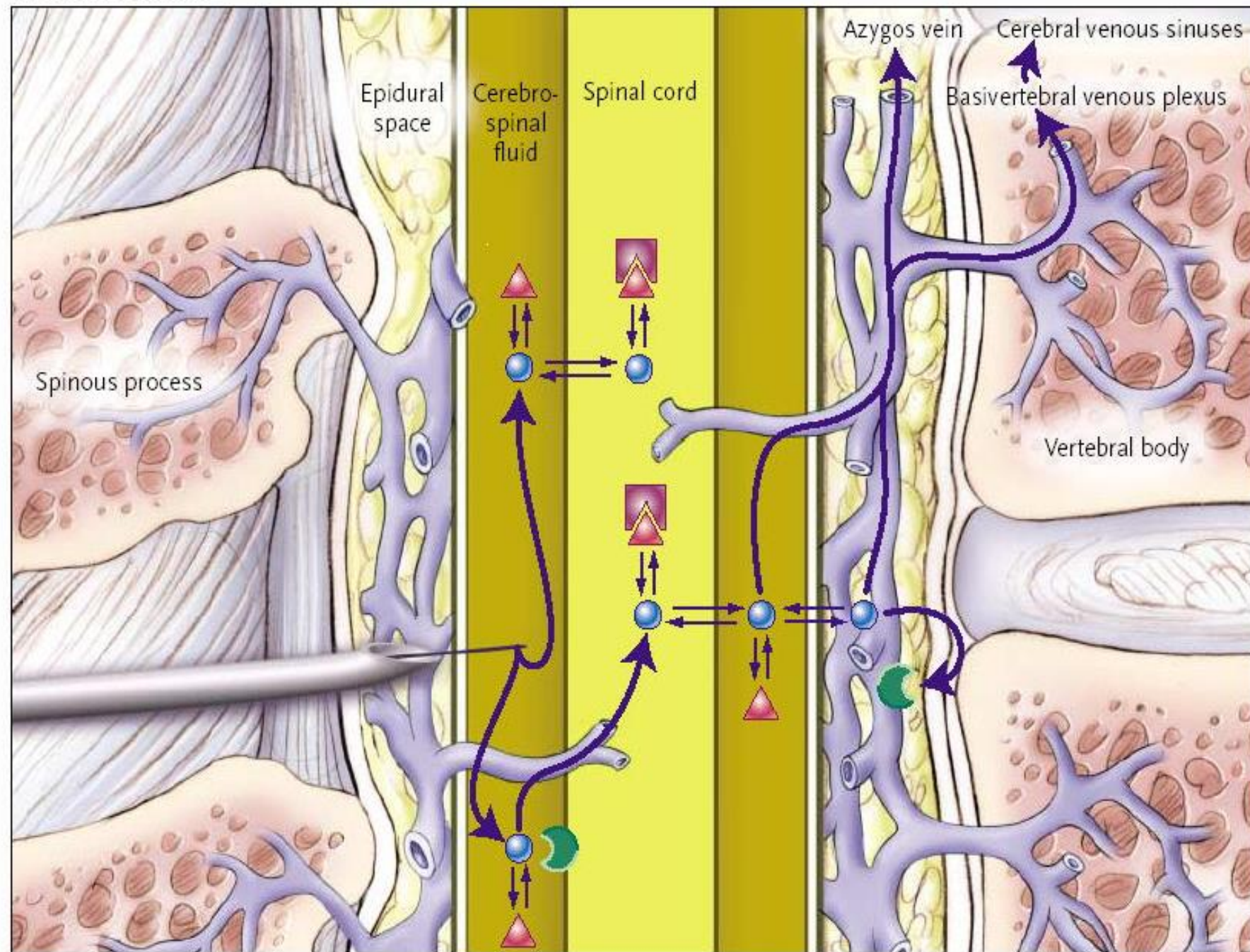
- ❖ **Diluição**

- ❖ **Infusão contínua**

## Métodos para promoção da analgesia

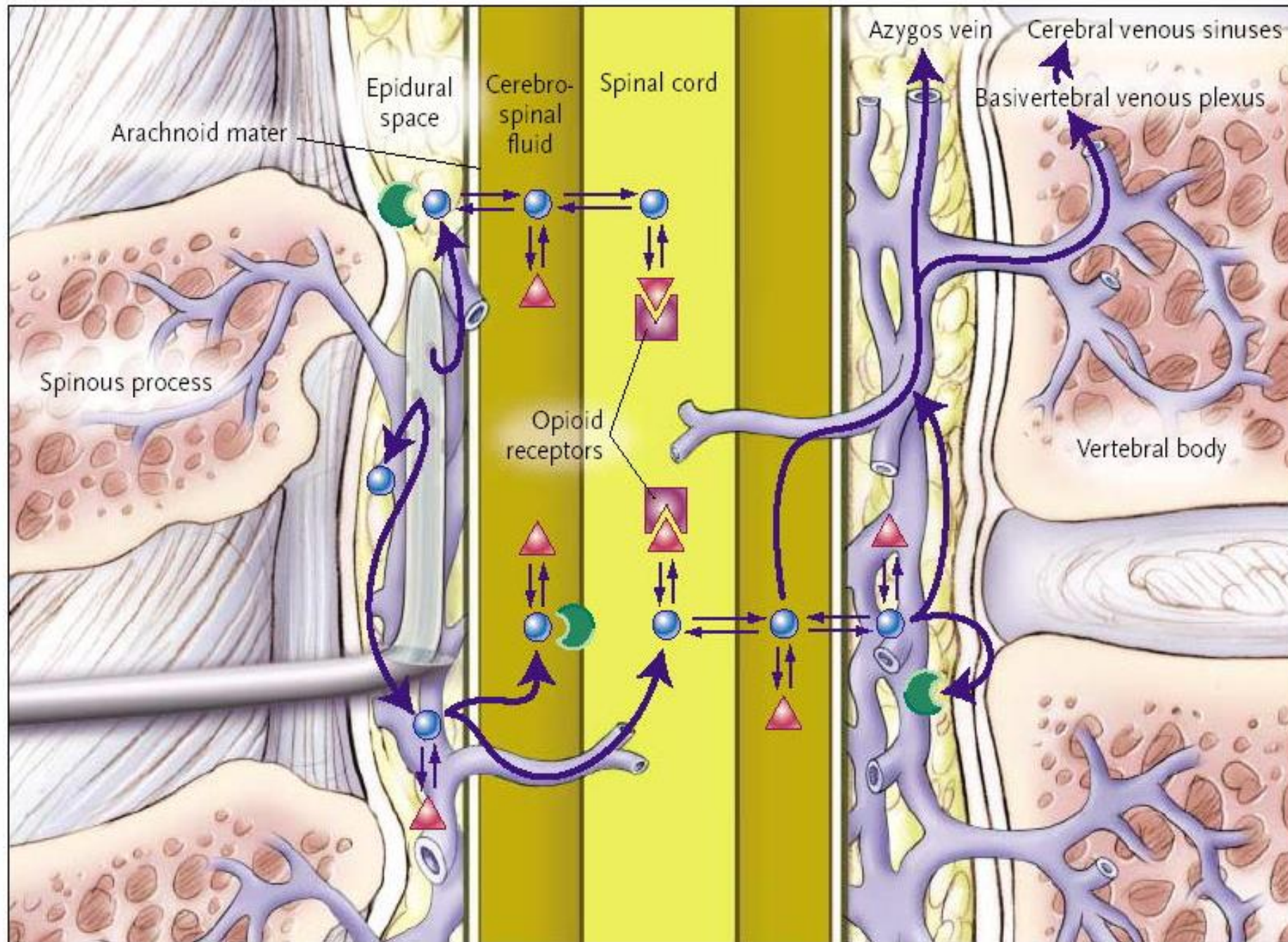
- \* infiltração local
- \* AINE
- \* opioide no neuroeixo (raqui ou peri)
- \* AL no neuro-eixo
- \* analgesia controlada pelo paciente

# A Spinal Opioids





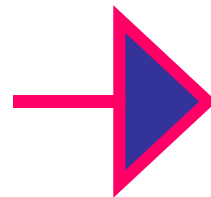
## B Epidural Opioids



# SUFENTANIL

- AGONISTA PURO
- RECEPTOR mu
- Alta solubilidade lipídica
- Alta afinidade receptor (30 vezes maior do que o fentanil)
- Meia vida de eliminação = 148 minutos

**Potência**

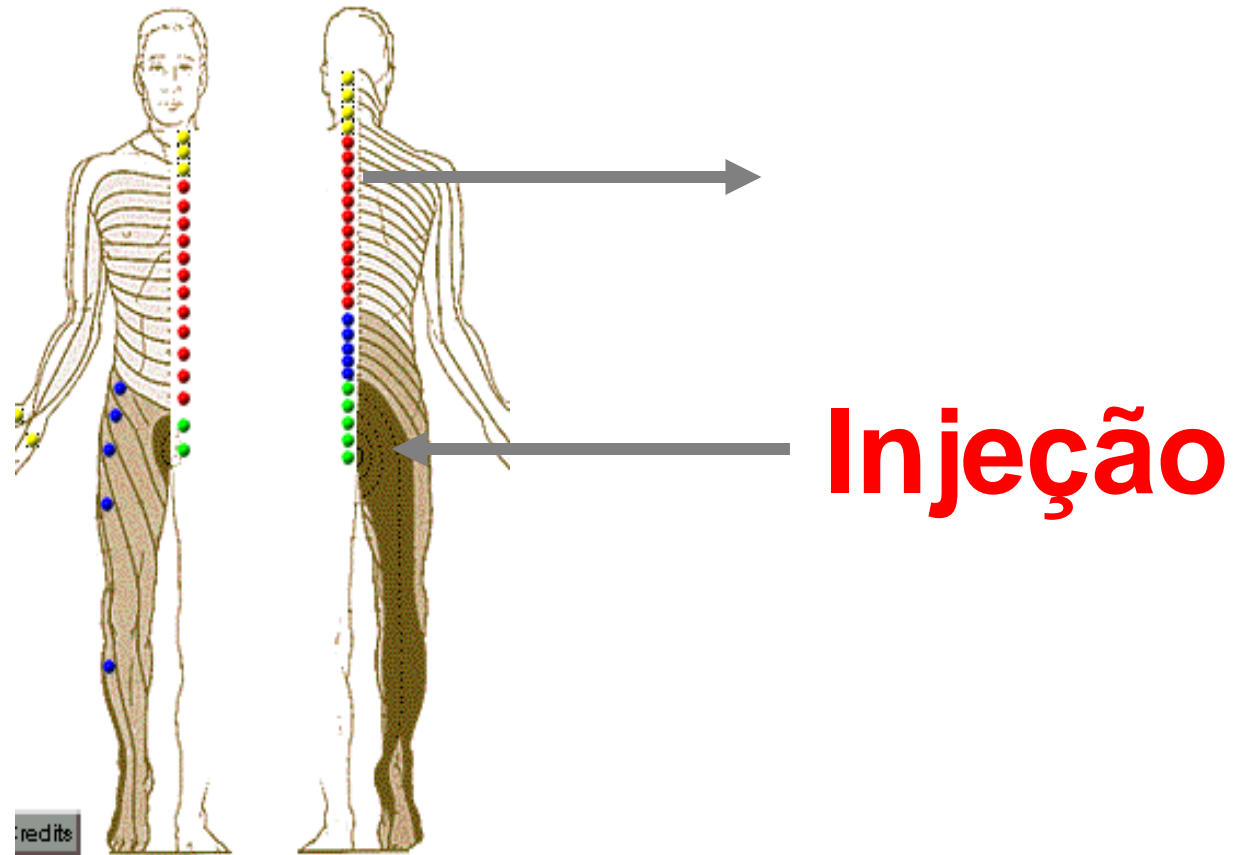


600 a 700 a da morfina  
5 a 10 a do fentanil

# Melhor Opióide para uso Intratecal ?

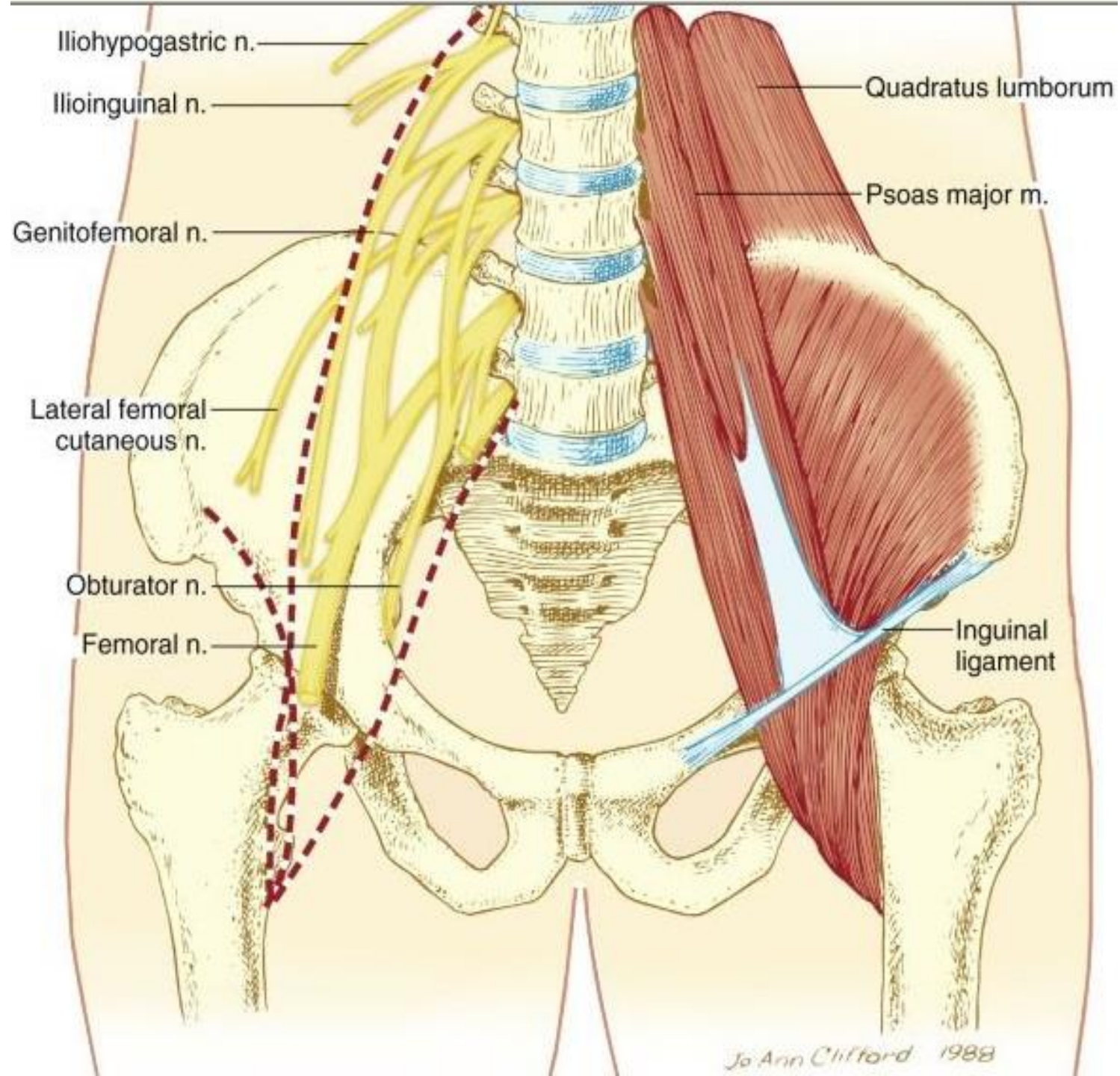
- ✱ **Latência**
- ✱ **Duração de ação**
- ✱ **Potência**
- ✱ **Dispersão rostral**
- ✱ **Efeitos colaterais**

# Melhor Opióide para uso Intratecal ?



# Opioide Subaracnoideo ideal

- **Rápida passagem do LCR p/ medula**
- **Baixo clearance da medula p/ plasma**
- **Moderada dispersão rostral**



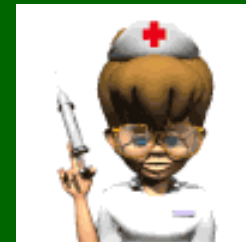
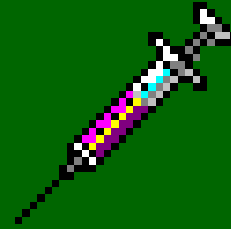
✦ Analgesia preemptiva

# dificuldades

- \* **Disponibilidade**
- \* **Trombopprofilaxia**
- \* **Custo**
- \* **Vigilância**
- \* **Variabilidade**
- \* **Conhecimento**



# Tratamiento Completo



# características do pós-operatório

1. assistência ventilatória
2. instabilidade cardiovascular
3. dor
4. **distúrbios coagulação**
5. recuperação prolongada

# Hemostasia e Coagulação



# Conceitos básicos

## Hemostasia

Processo pelo qual o sangue se mantém fluído e restrito aos vasos sanguíneos.

A transformação ao estado sólido: *coagulação*.

# Componentes do sistema hemostático

- Plaquetas
- Vasos (endotélio)
- Proteínas da coagulação
- Anticoagulantes naturais
- Proteínas do sistema fibrinolítico

# Fases da Hemostasia

- Hemostasia primária
  - Formação de tampão plaquetário
- Hemostasia secundária
  - Consolidação do tampão pela fibrina
- Fibrinólise
  - Limpeza (quebra do coágulo)

# Constricção vascular

Lesão tissular

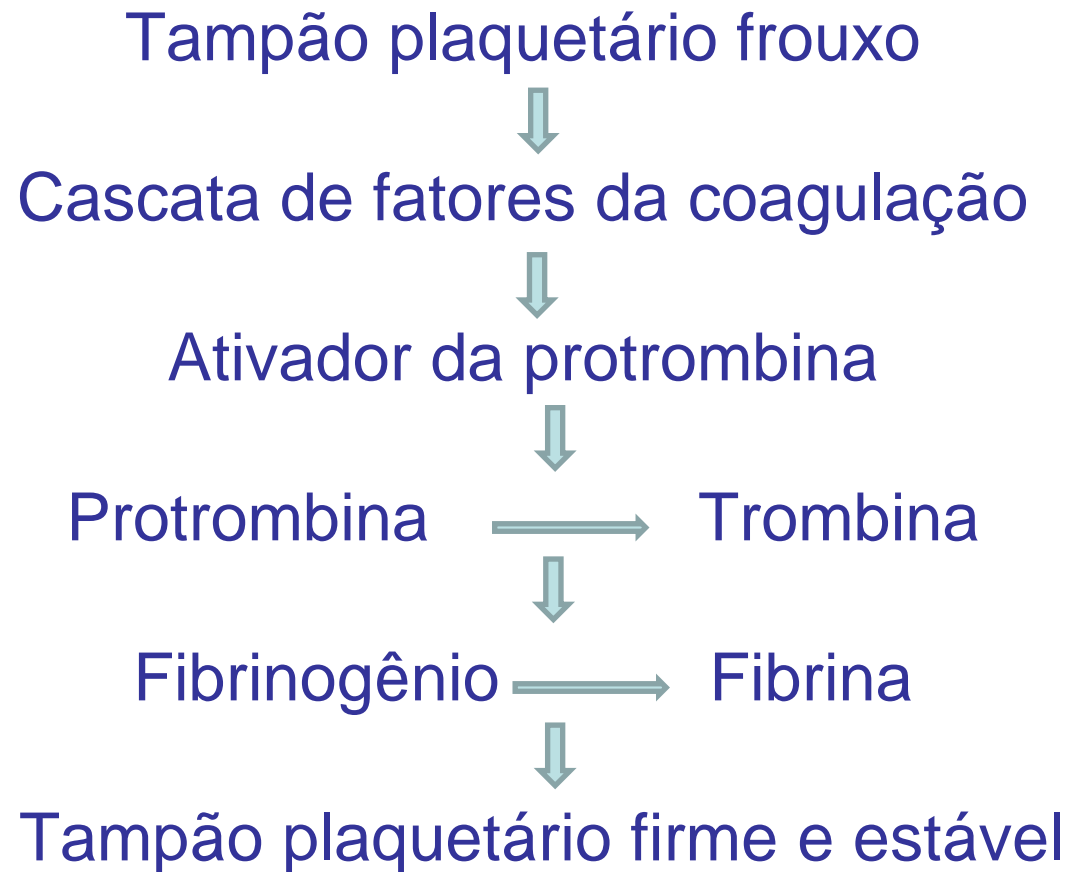


Contração do vaso



↓ do fluxo sanguíneo

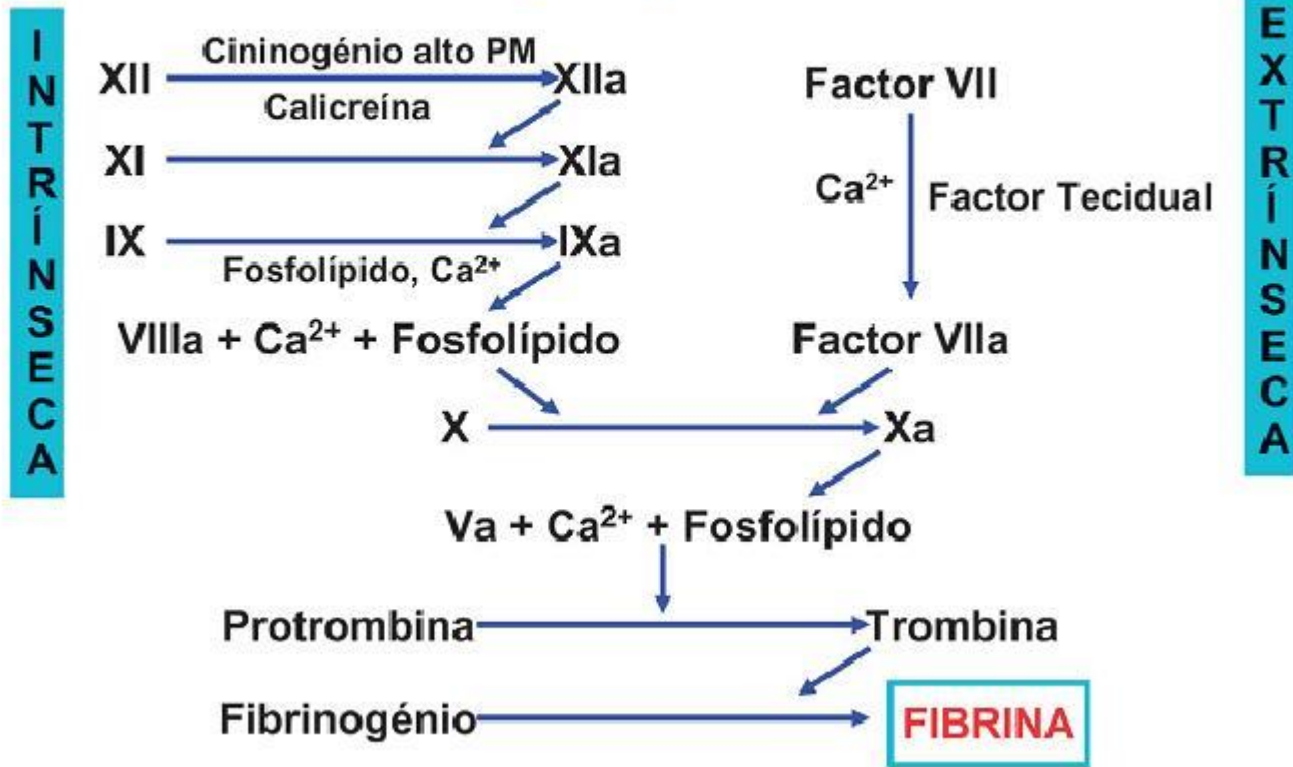
# Coagulação





# Hemostase

## Cascata da Coagulação



## Modelo da coagulação baseado em superfícies celulares

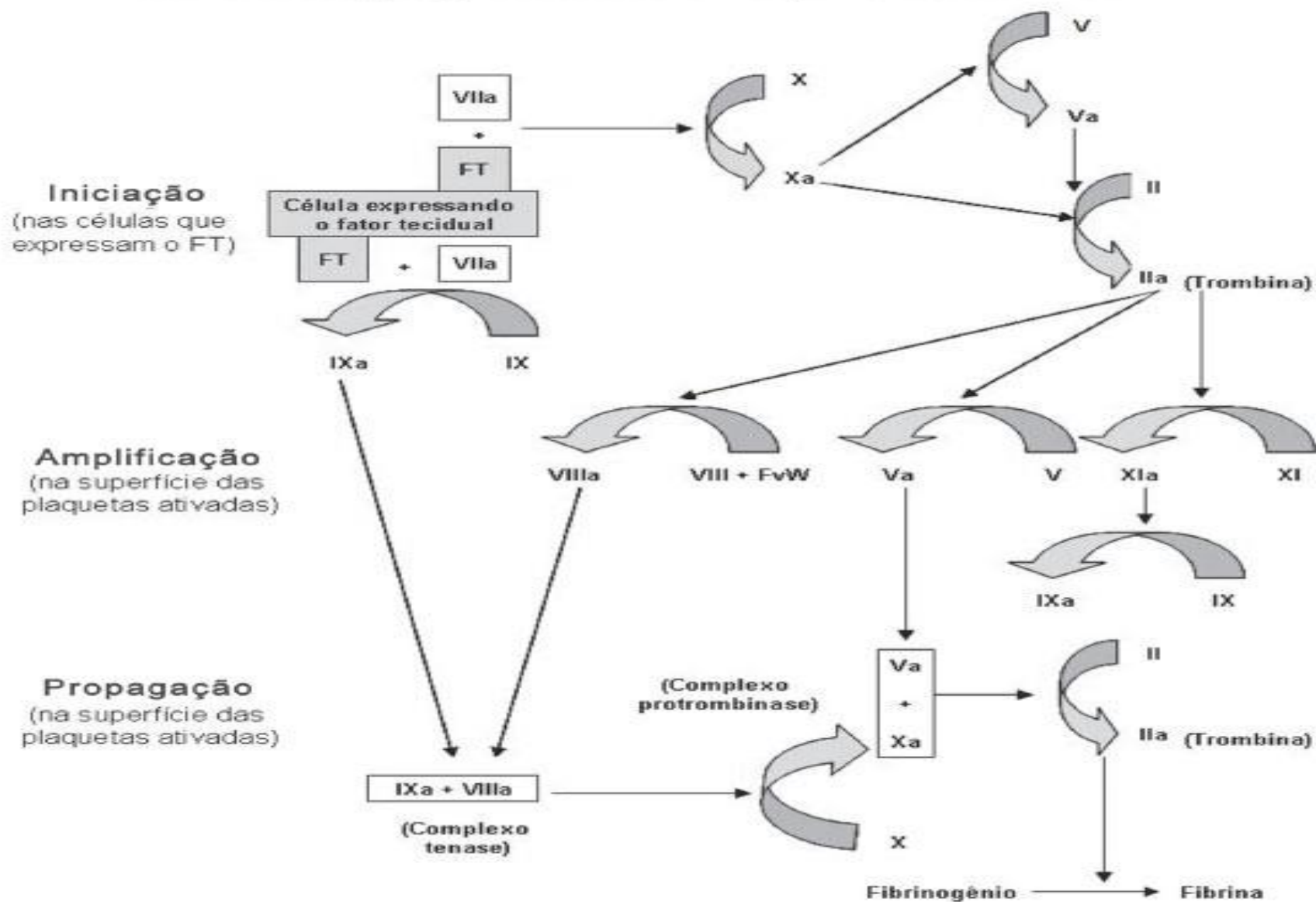
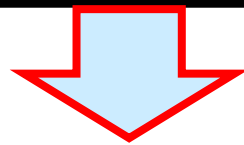


Figura 1. Representação do modelo da coagulação baseado em superfícies celulares compreendendo as fases de iniciação, amplificação e propagação. Fator tecidual (FT), ativado (a). Traduzido e adaptado de Vine AK. Recent advances in haemostasis and thrombosis. Retina. 2009;29(1):1-7<sup>(8)</sup>.

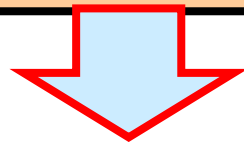
# características do pós-operatório

1. assistência ventilatória
2. instabilidade cardiovascular
3. dor
4. distúrbios coagulação
5. **recuperação prolongada**

**temperatura central**



**temperatura do  
núcleo corporal**



**ψ tecidos profundos  
ψ órgãos internos  
ψ cérebro**

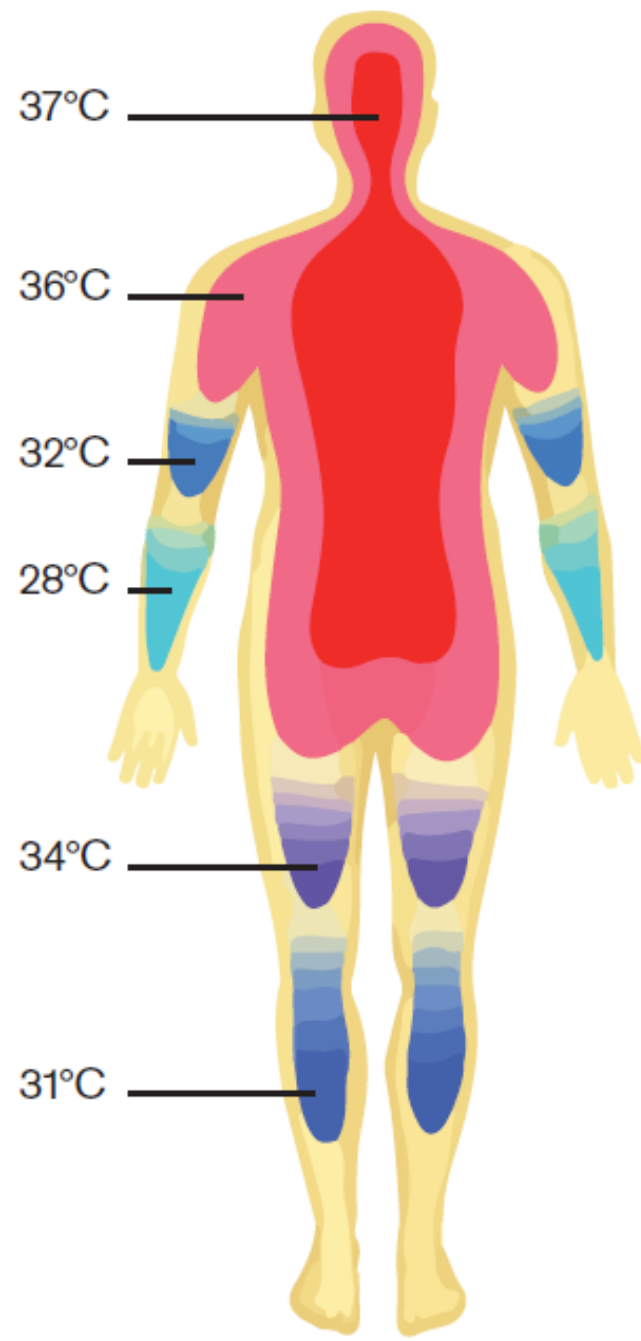
# aferição da temperatura central

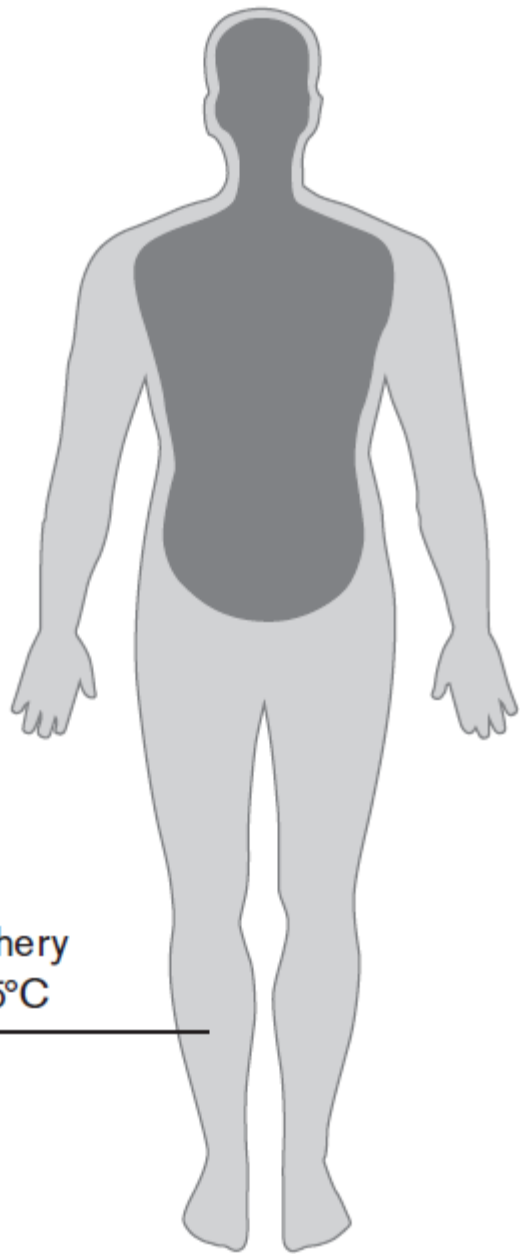
Ψ artéria pulmonar

Ψ esôfago distal

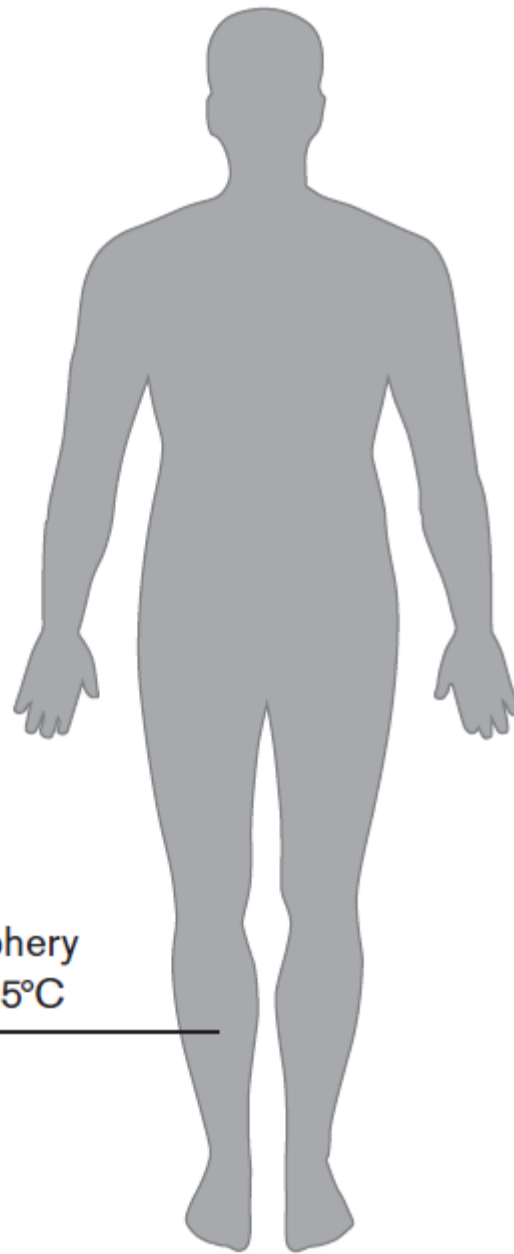
Ψ nasofaringe (10 a 20 cm)

Ψ tímpano (contato)



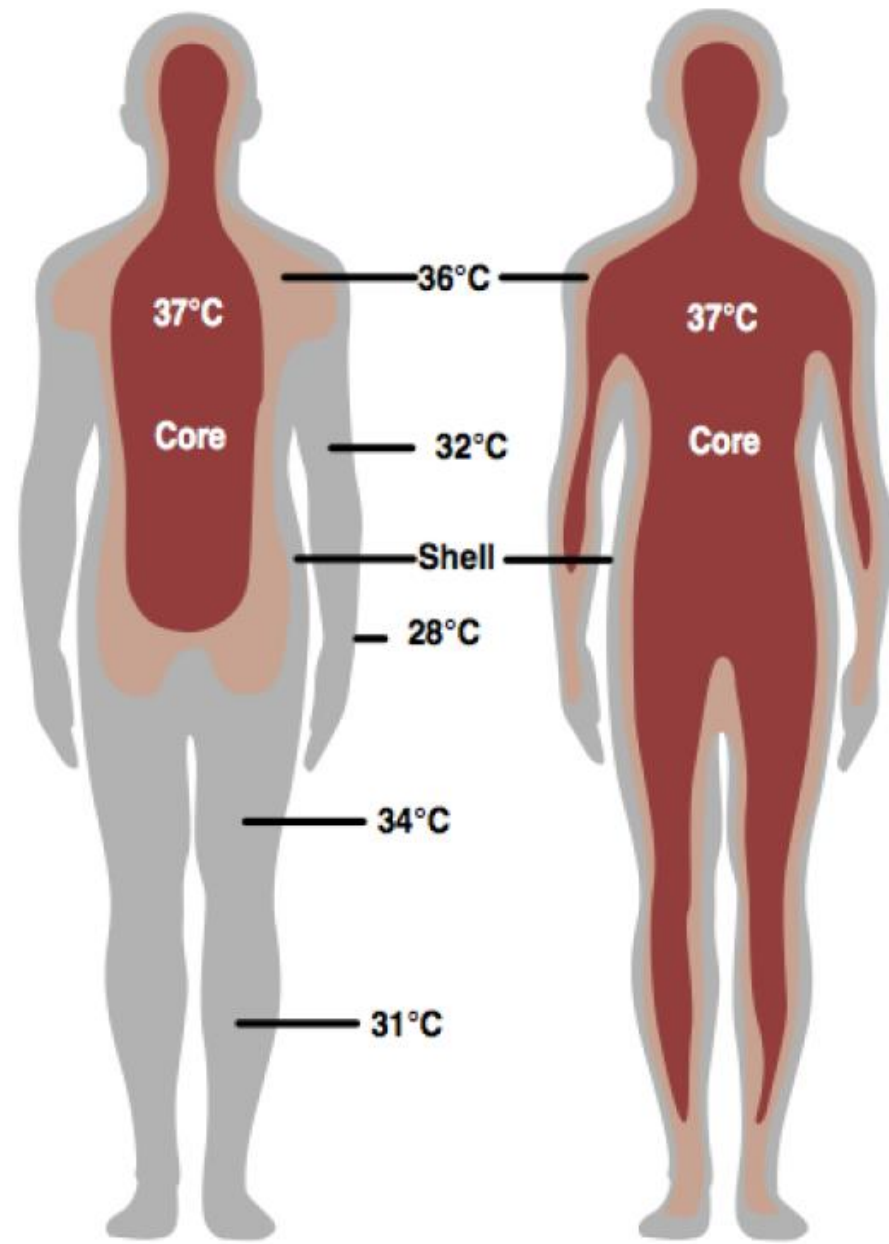


Periphery  
31-35°C



Periphery  
33-35°C

Vasoconstriction → Anesthesia → Vasodilation



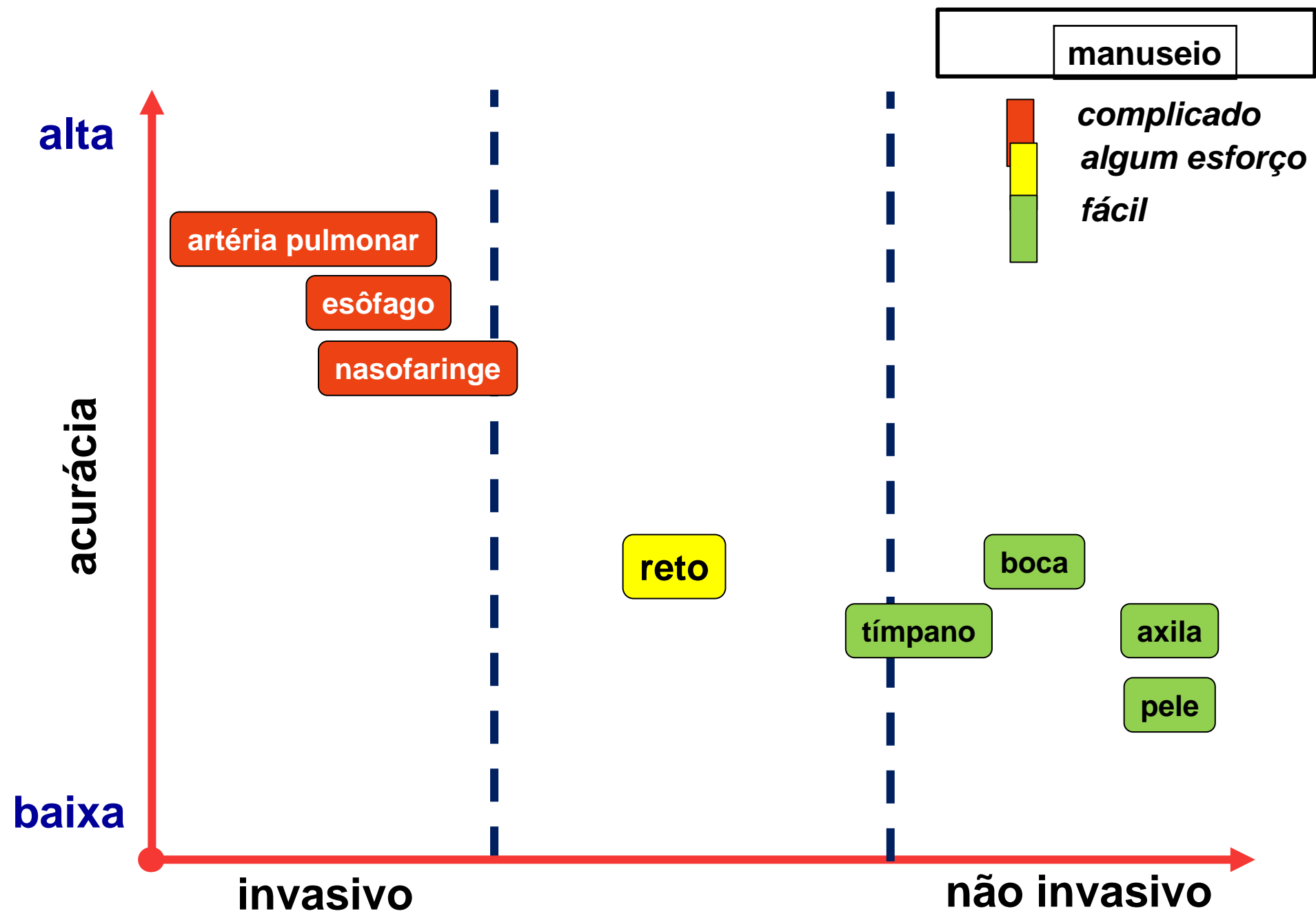
a Cold

b Warm

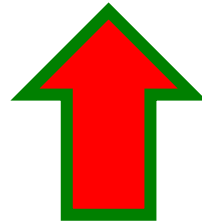








- efeitos da anestesia
- efeitos da cirurgia
- efeitos da circulação extracorpórea
- **complicações**

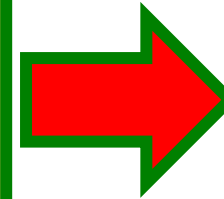
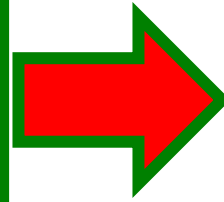
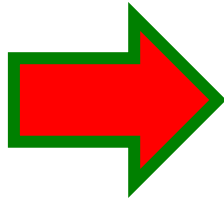


sala de cirurgia

centro de  
terapia intensiva  
pós-operatório

enfermaria

retorno  
às atividades



# Complicações

- **Acidente vascular encefálico**
- **Delirium**
- **Fibrilação ventricular**
- **Disfunção ventricular esquerda**
- **Insuficiência renal**

# Complicações

- **Acidente vascular encefálico**

- **2 a 4%**
- **duração da CEC**
- **duração da cirurgia**
- **mortalidade de 15 a 30% em um ano**

# Complicações

- **Delirium**

- **8 a 15%**
- **duração da CEC**
- **duração da cirurgia**
- **transfusão sanguínea**

**“Vovô nunca mais foi o mesmo  
depois daquela cirurgia”**



**qualquer neto desconsolado**



**incidência**

**cirurgia cardíaca**

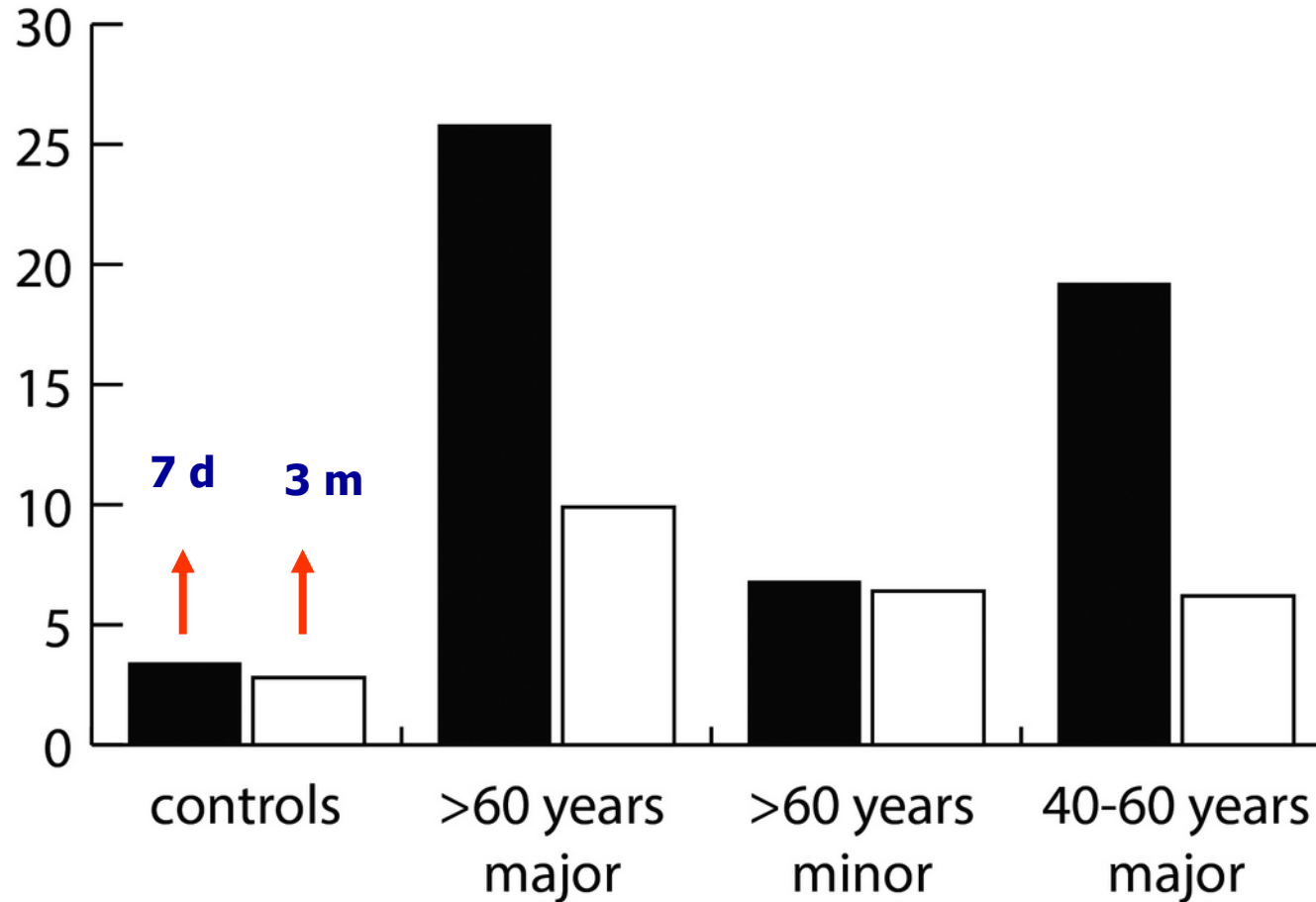
**30 a 80% !!!**

**cirurgia não cardíaca**

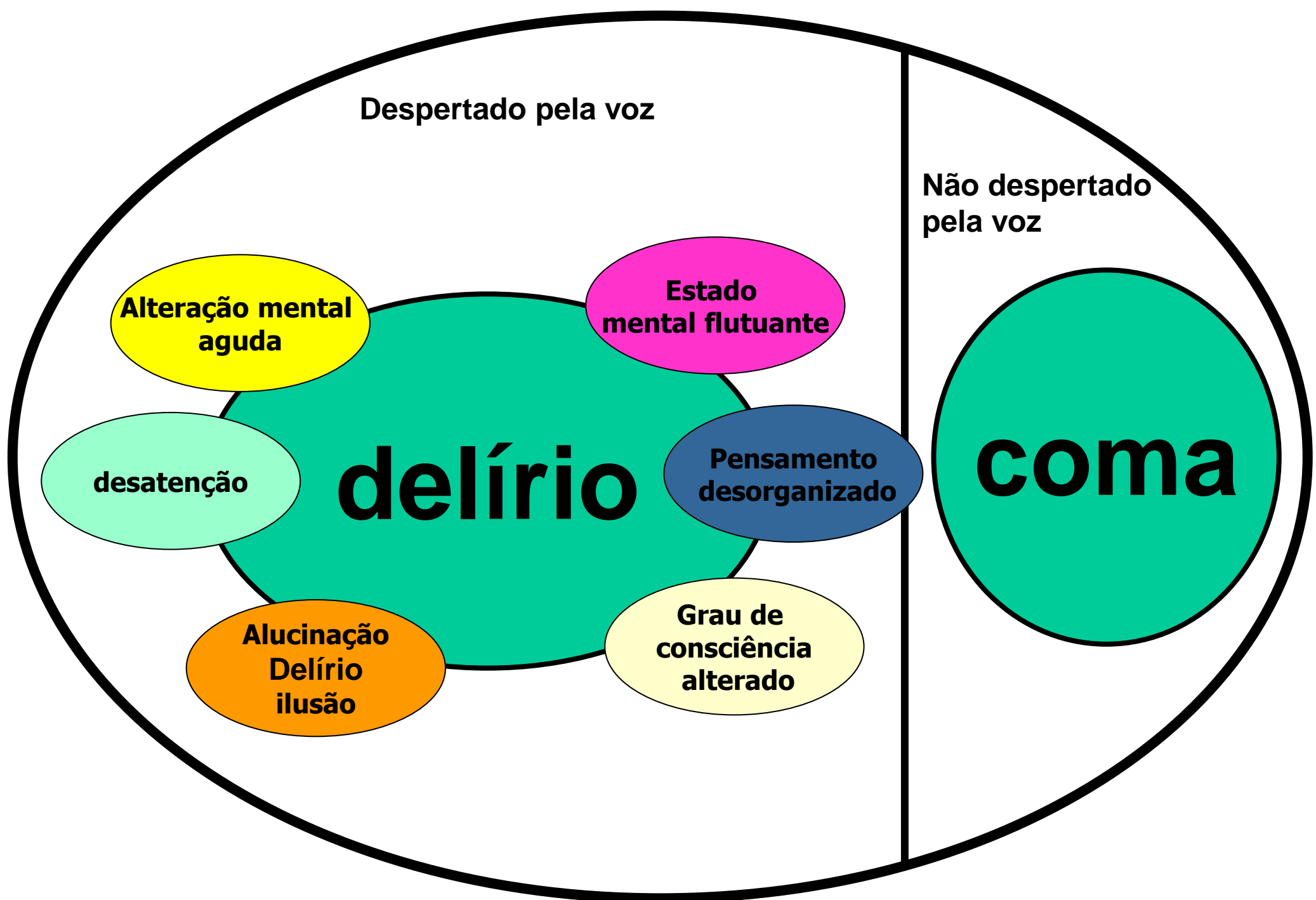
**25% !!!**

# Peri-operative cognitive dysfunction and protection

Rate of postoperative cognitive dysfunction (%)



a



Despertado pela voz

Não despertado pela voz

Alteração mental aguda

Estado mental flutuante

desatenção

**delírio**

Pensamento desorganizado

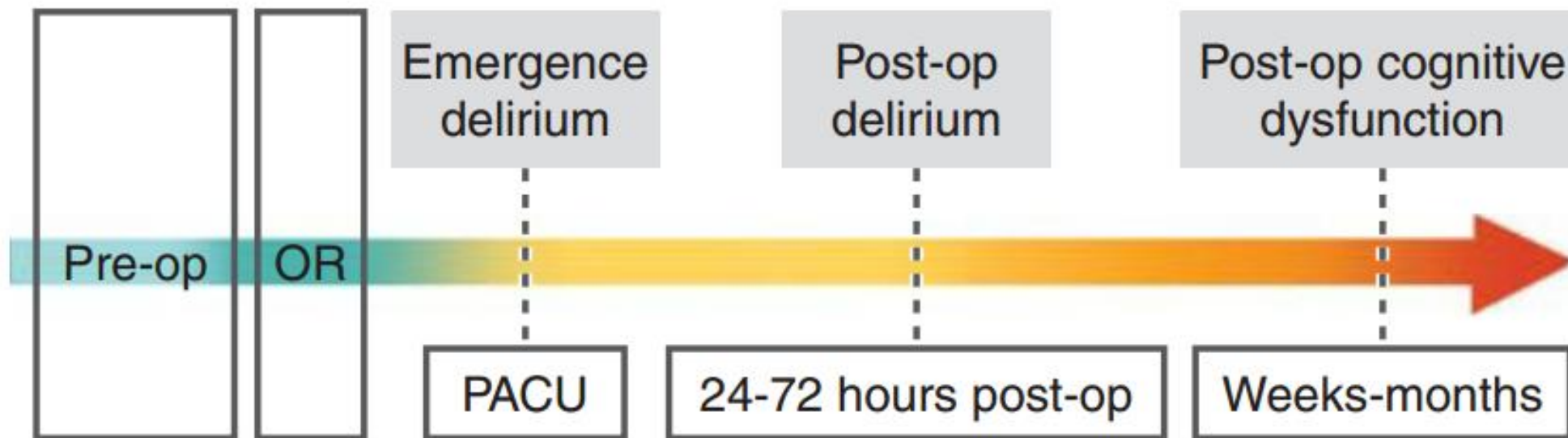
**coma**

Alucinação  
Delírio  
ilusão

Grau de consciência alterado

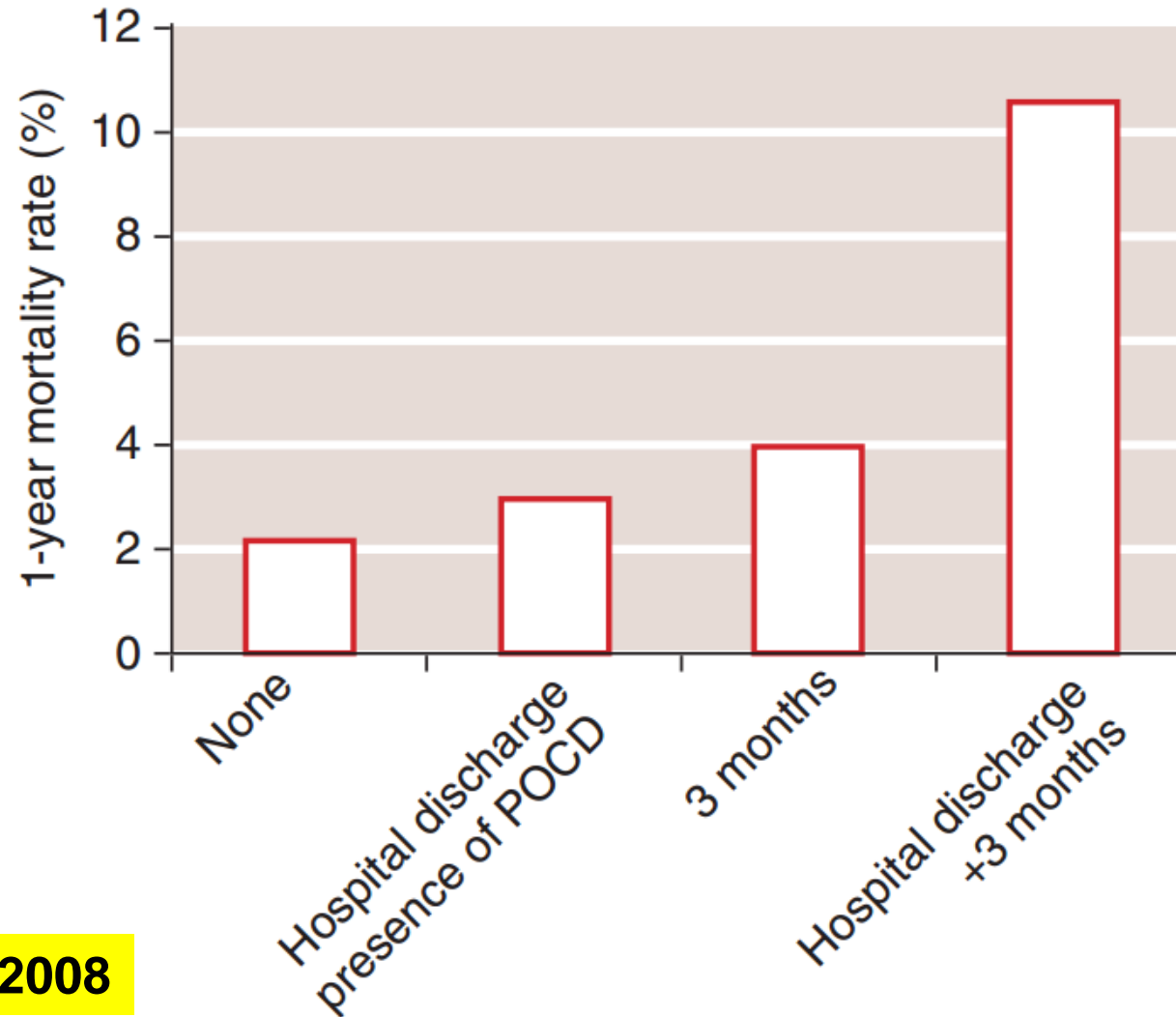
# definição

Time frame of delirium and POCD



	<b>Delírio na emergência</b>	<b>Delirio pós-operatório</b>	<b>Disfunção cognitiva pós-operatória</b>
<b>início</b>	<b>agudo</b>	<b>agudo</b>	<b>agudo</b>
<b>evolução</b>	<b>fim da anestesia s/ intervalo de lucidez</b>	<b>flutuante, com piora noturna</b>	<b>variável</b>
<b>característica</b>	<b>agitação</b>	<b>confusão e desatenção</b>	<b>cognição prejudicada</b>
<b>duração</b>	<b>minutos a horas</b>	<b>horas a meses</b>	<b>semanas a anos</b>
<b>consciência</b>	<b>alterada</b>	<b>alterada</b>	<b>normal</b>
<b>orientação</b>	<b>alterada</b>	<b>flutuante</b>	<b>normal</b>
<b>pensamento</b>	<b>desorganizado</b>	<b>desorganizado</b>	<b>organizado</b>

# impacto



Monk et al., 2008

# definição

## cognição

é a chave do processo de **memória**,  
atenção, percepção,  
resolução de problemas e  
imagem mental que define  
quem nós somos como indivíduos

# Complicações

- **Fibrilação atrial**

- superior a 35%

- **Insuficiência renal**

- 1%



# **Sucesso do Tratamento**

- **abordagem multidisciplinar**
- **prever**
- **agilidade**
- **cuidados**

