

ANESTESIA GERAL

E SEDAÇÃO

Maria José C. Carmona

Disciplina de Anestesiologia

FMUSP

2010

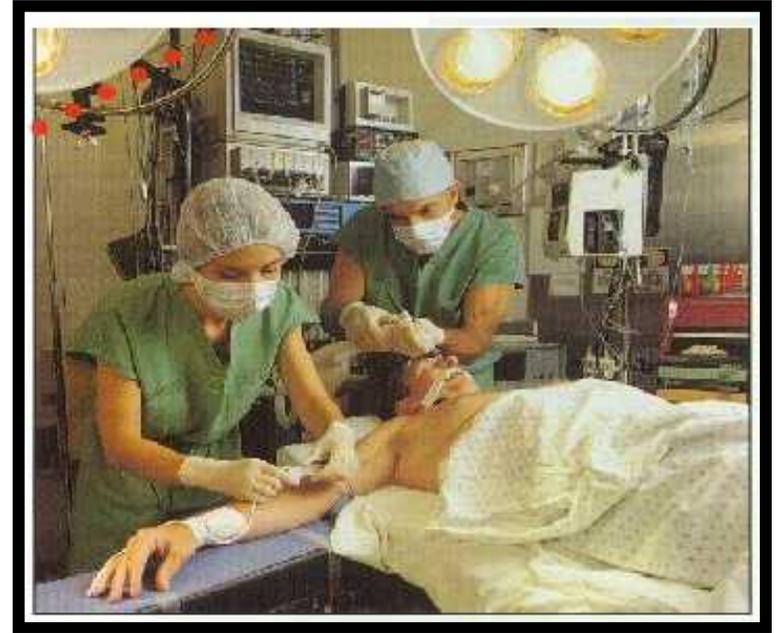


OBJETIVOS

- Compreender as fases e os componentes da anestesia geral
- Revisar a farmacocinética e farmacodinâmica dos anestésicos inalatórios e venosos
- Entender as indicações e ação dos relaxantes musculares
- Compreender as complicações relacionadas à Anestesia geral
- Definir sedação e seus graus, suas indicações e similaridades com a anestesia geral

Anestesia Geral

- Preparo pré-anestésico - MPA
- Monitorização
- Acesso Venoso
- Pré-oxigenação
- Indução anestésica
 - hipnótico + opióide + relaxante muscular
 - ou: anestesia inalatória
- Ventilação manual - Intubação traqueal (-)
- Instalação da ventilação mecânica (-)
- Manutenção da Anestesia
 - Anestesia Inalatória
 - Anestesia Venosa
 - Anestesia Balanceada
- Recuperação Anestésica
 - Necessidade de sedação Pós-Operatória?

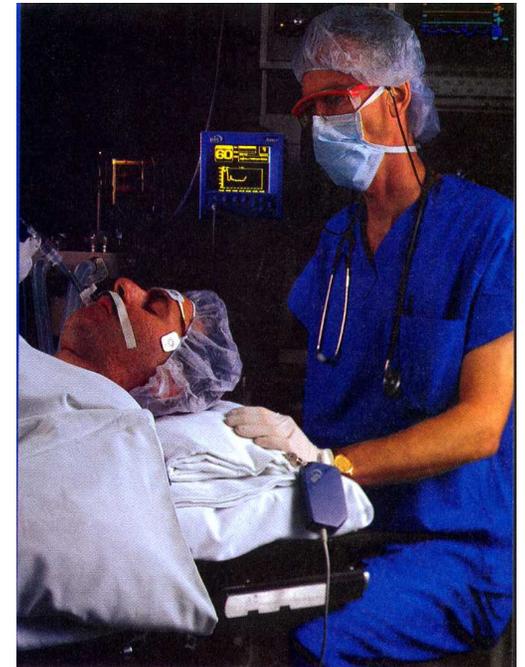


ANESTESIA GERAL

- **ANALGESIA**
- **INCONSCIÊNCIA (HIPNOSE) - AMNÉSIA**
- **BLOQUEIO NEUROVEGETATIVO**
- **RELAXAMENTO MUSCULAR**

agente único

- conjunto de agentes
- com diferentes propriedades



ANESTESIA INALATÓRIA



• Gases

- óxido nitroso
- xenônio



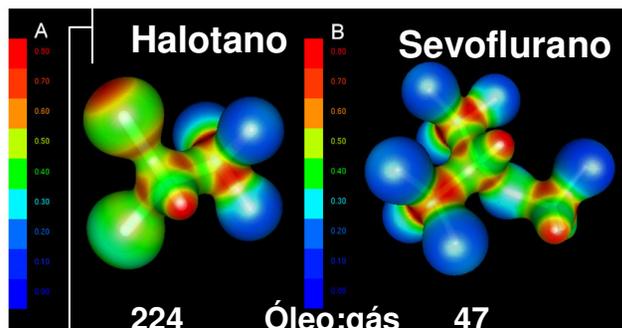
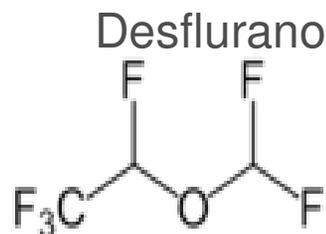
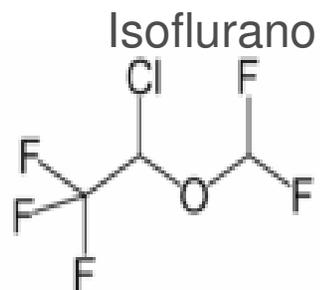
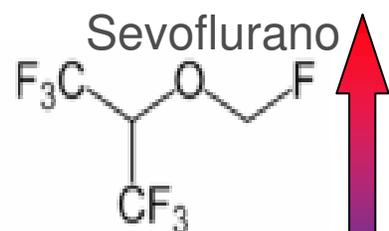
• Vapores

- halotano
- enflurano
- isoflurano
- sevoflurano
- desflurano

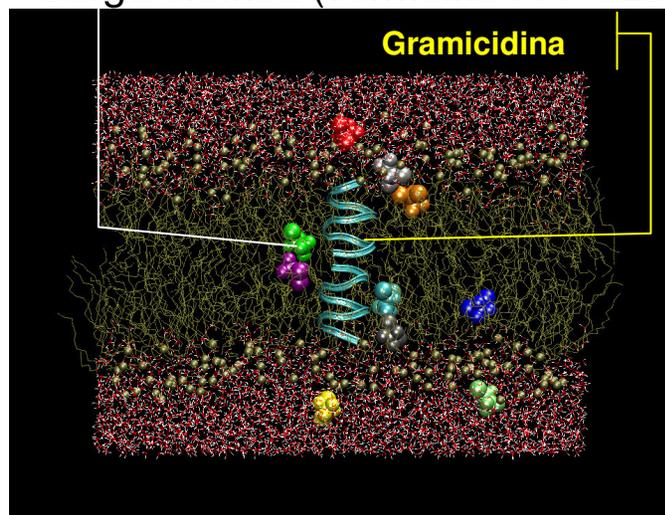


Anestesia Inalatória

Fundamentos: química, física e biologia



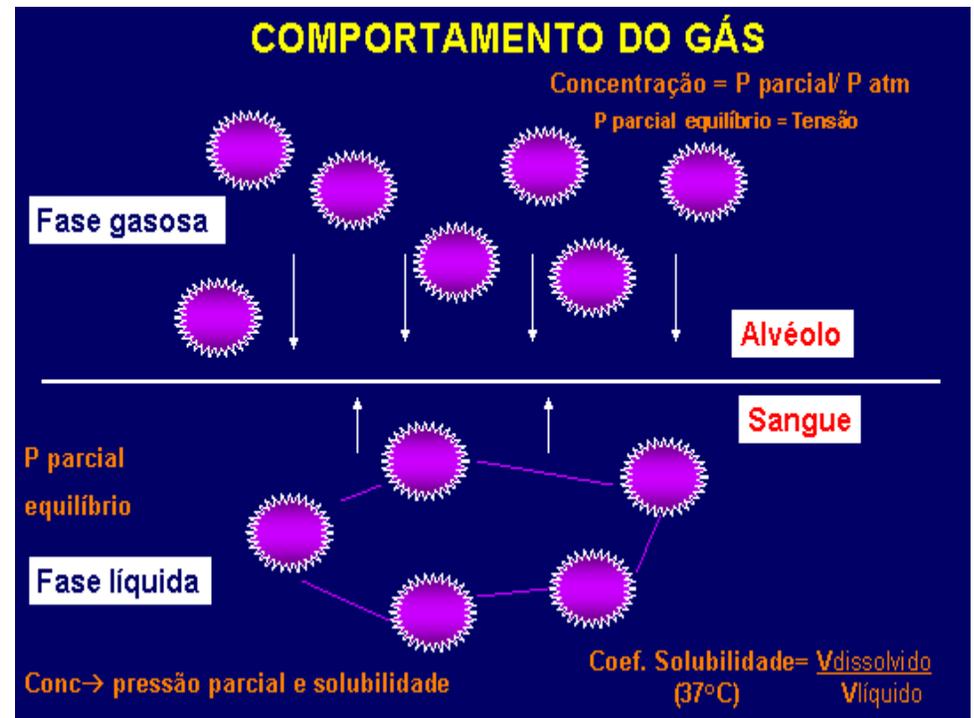
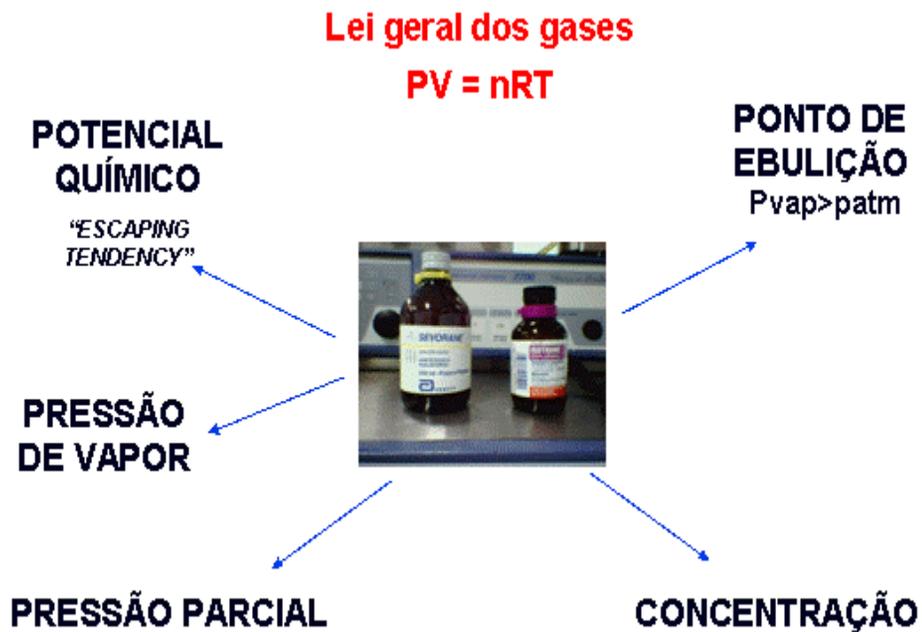
Carga elétrica (vermelho >>> azul)



- **Hipótese de Meyer-Overton**
 - Solubilidade lipídica
 - Potência anestésica
- **Luciferase: proteína purificada**
 - Ausente na membrana celular
 - Anestésicos diminuem “luz”
- **Comportamento sugere interação entre halogenados e sítios hidrofóbicos**
 - Interação pode ocorrer na interface entre canais proteicos e na transição hidrofóbica da membrana celular
- **Associação entre as teorias de Meyer-Overton (lípidos) e receptor molecular (proteína).**

Anestésicos Inalatórios

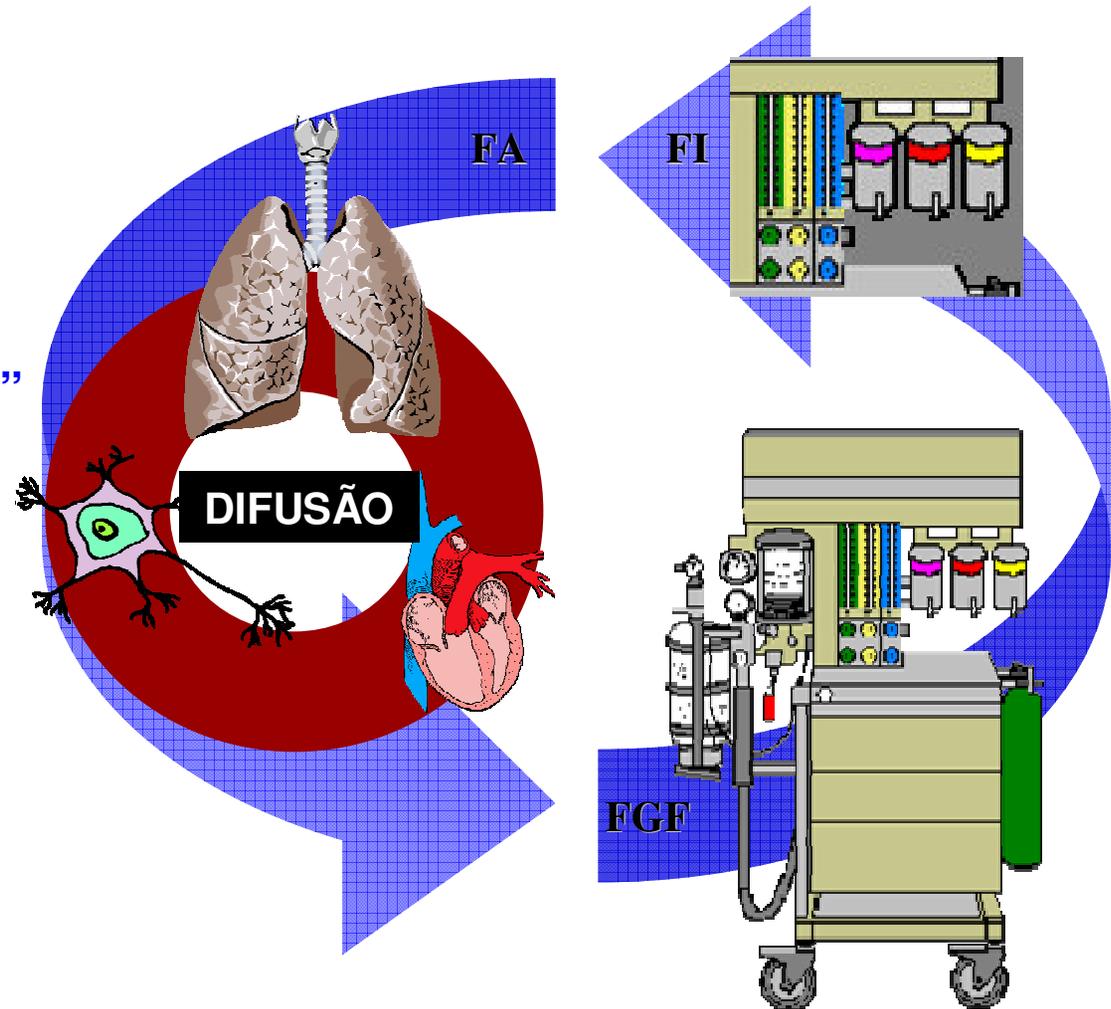
Propriedades Físicas



Anestésicos inalatórios

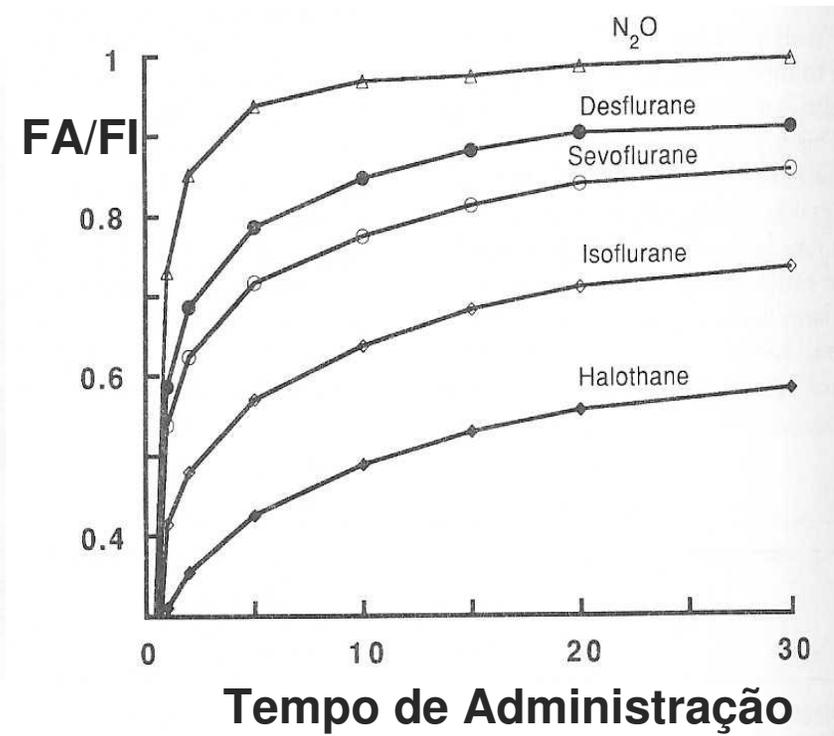
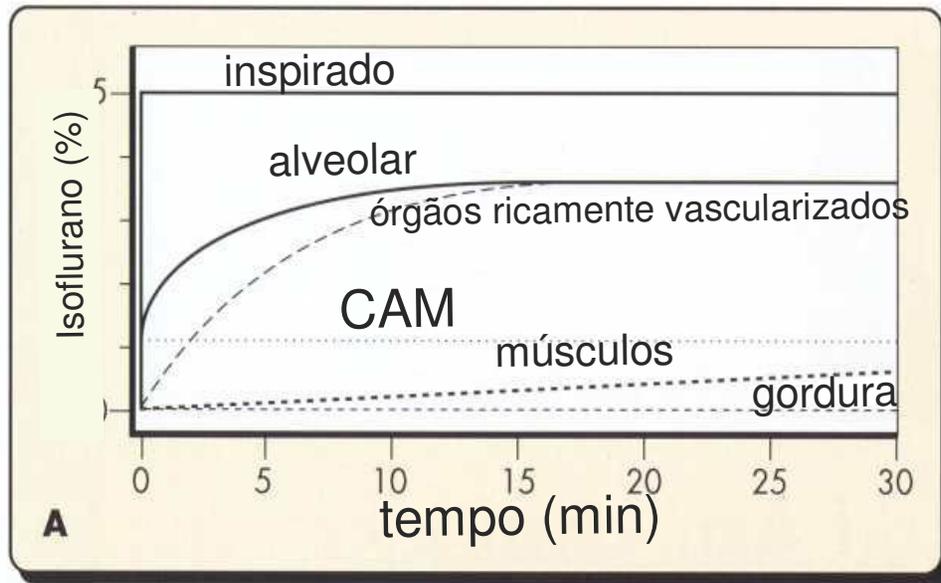
Farmacocinética

- **Absorção**
 - Fração inspirada
 - Ventilação
 - Perusão
 - Fração alveolar
 - Efeito “segundo gás”
- **Distribuição**
 - Partições
- **Metabolismo**
 - Hepático
 - Renal
- **Excreção**
 - Pulmonar



FGF- Fluxo de gases frescos
FI – Fração Inspirada
FA – fração alveolar

Anestesia inalatória



CAM

Concentração Alveolar Mínima

Expressa a potência dos anestésicos inalatórios

- ✓ Concentração alveolar em que 50% dos indivíduos permanecem imóveis à estimulação cirúrgica
 - ✓ Relacionado à solubilidade óleo/gás
 - ✓ $DE_{95} = 1,3$ a $1,5$ CAM

✓ Afetam a CAM:

- ✓ Idade
- ✓ temperatura corporal
- ✓ associação de anestésicos

Anestésico Inalatório	CAM
Halotano	0,7
Enflurano	1,7
Isoflurano	1,17
Sevoflurano	1,9
Desflurano	6,0
N ₂ O	104

Anestesia inalatória

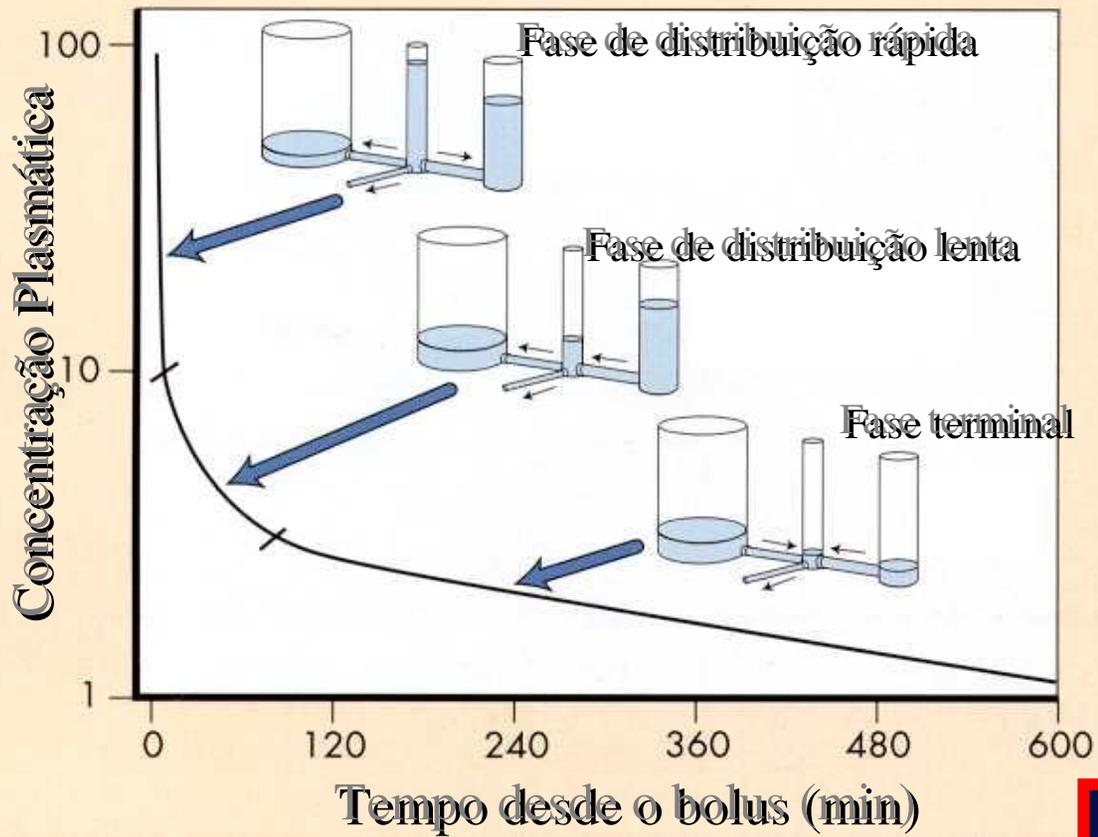
Efeitos fisiológicos

		N ₂ O	Halotano	Enflurano	Isoflurano	Sevoflurano
 Cardiovascular	Pressão Arterial		↓	↓	↓	↓
	Frequência Cardíaca		↓	↑	↑	
	Débito Cardíaco		↓	↓		↓
Respiratório	Volume Corrente	↓	↓	↓	↓	↓
	Frequência Respiratória	↑	↑	↑	↑	↑
Cerebral	Fluxo Sanguíneo	↑	↑	↑	↑	↓
	Pressão Intracraniana	↑	↑	↑	↑	↓
	Metabolismo	↑	↓	↓	↓	↓
Renal	Fluxo, débito urinário e filtração glomerular	↓	↓	↓	↓	

Efeitos desejáveis:

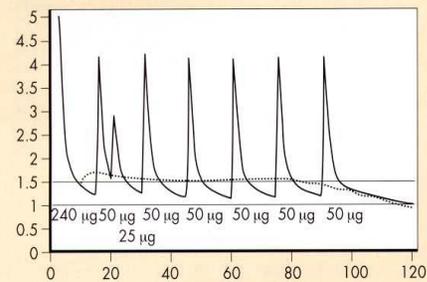
- Odor agradável
- Não irritante de vias aéreas

Vantagens vs. Desvantagens

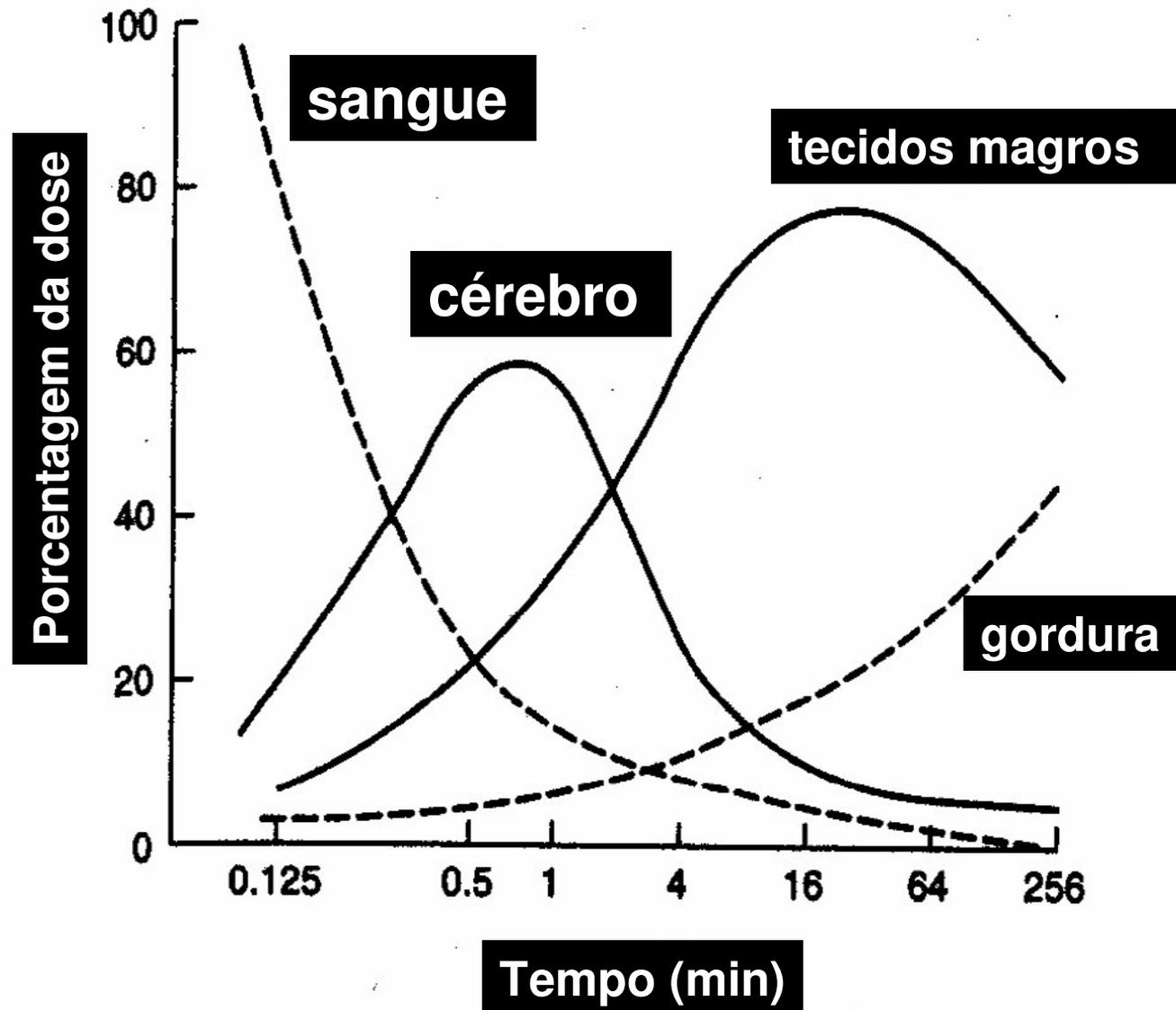


ANESTESIA VENOSA

Bolus X Infusão Contínua



REDISTRIBUIÇÃO DO TIOPENTAL



ANESTESIA VENOSA

Opióides

- Morfina
- Fentanil
- Alfentanil
- Sufentanil
- Remifentanil

Não opióides

- Barbitúricos
- Benzodiazepínicos
- Cetamina
- Etomidato
- Propofol

Dor à injeção

Trombose venosa

Ação analgésica

Indução adequada

Rapidez de ação

Recuperação Suave

Náuseas e Vômitos



OPIÓIDES



- **Papoula oriental (*Papaver somniferum*)** → ópio
 - Teofrasto - Século III a.C.
 - Derivados do ópio
 - morfina, codeína, papaverina, dentre outros
- **Opióides sintéticos**
 - meperidina, fentanil e derivados, nalbufina, tramadol
- **Antagonistas opioides**
 - naloxona, naltrexona
- **Opióides endógenos**
 - Met-enkefalina, dinorfina, β -endorfina

Receptores opioides (μ , δ , κ)

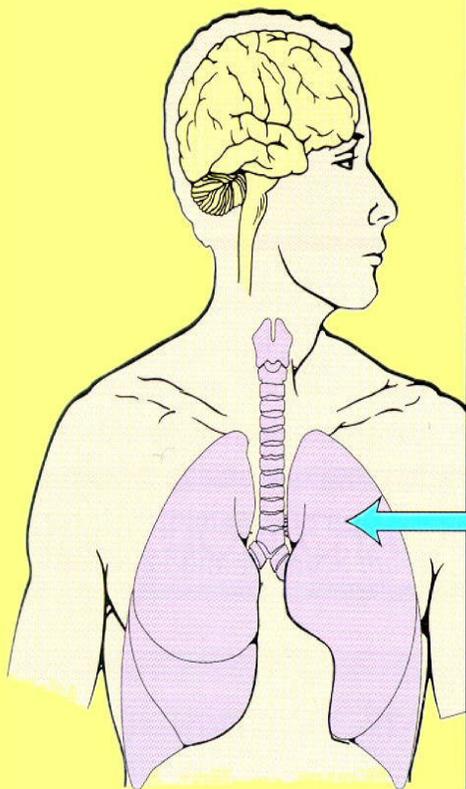
Opióides Agonistas μ

- Analgesia // Sedação
- Depressão respiratória
- Vasodilatação
- Bradicardia
- Náusea
- Miose
- Bloqueio Neurovegetativo



Potência Relativa dos Opióides Agonistas μ

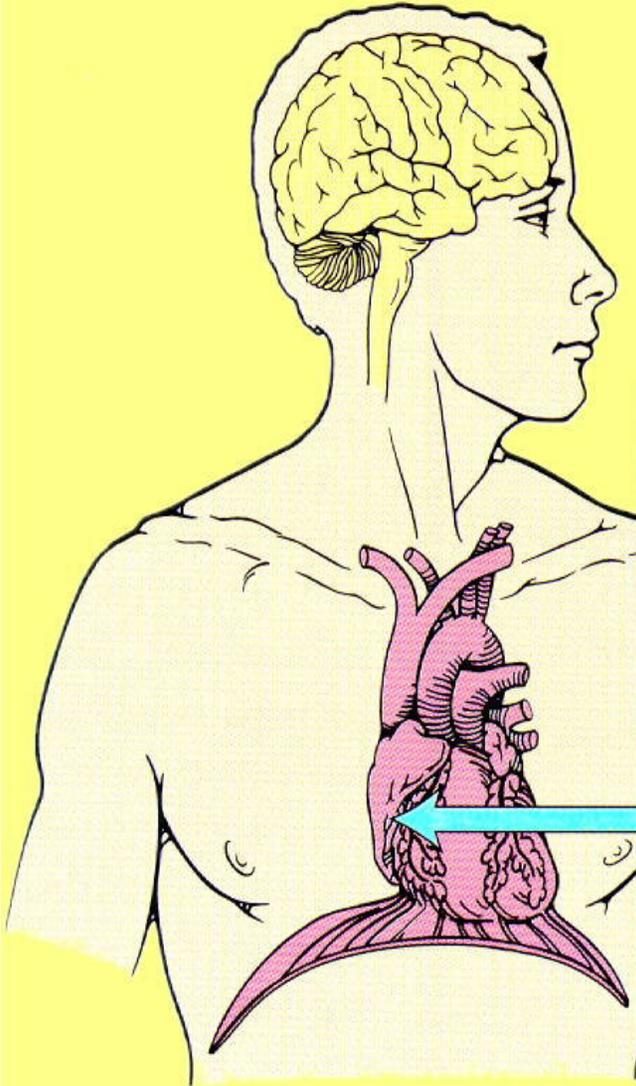
	Conc plasmática(ng.ml^{-1}) ↓ 50% a CAM do isoflurano	Potência
Fentanil	1,67	1
Alfentanil	28,8	1/25
Sufentanil	0,14	12
Remifentanil	1,37	1,2



Efeitos Respiratórios dos Anestésicos Venosos

	DEPRESSÃO RESPIRATÓRIA	PaCO ₂	RESPOSTA AO ↑ CO ₂	MECÂNICA RESPIRATÓRIA	TÔNUS BRONQUIOLAR
Tiopental	↑↑	↑↑	↓	↓FR; ↓VC	0 a ↑ (baixas doses)
Cetamina	0	0	↑	↓FR	↓ melhora o broncoespasmo
Etomidato	↑	↑			0
Propofol	↑↑	↑↑	↓	↓VC	↓
Midazolam	↑	↑	↓	↓VC; ↑FR	0
Opióides	↑↑↑	↑↑↑	↓↓	↓FR	0

Efeitos Cardiovasculares dos Anestésicos Venosos



INDUÇÃO ANESTÉSICA

	FC	PAM	DC	RVS	veno dilatação	CM
Tiopental	↑	↓	↓	↔↓	↑	↑
Cetamina	↑↑	↑↑	↑	↑	↔	↔
Etomidato	↔	↔	↔	↔	↔	↔
Propofol	↑↓	↓	?	↓	↑	↑
Midazolam	↑↓	↔↓	↔↓	↔↓	↑	↑
Opióides	↓	↔↓	↔	↔	↔↓	↔↓

Uso de Relaxantes Musculares em Anestesia Geral

- Indicações
- Efeitos dose-dependentes / duração variável
 - Leve relaxamento muscular até apnéia
 - Potencialização do efeito: hipotermia, acidose, $\downarrow K^+$, $\uparrow Mg^{++}$, aminoglicosídeos, anestésicos inalatórios
- Monitorização do relaxamento muscular

Tipos de Relaxantes Musculares

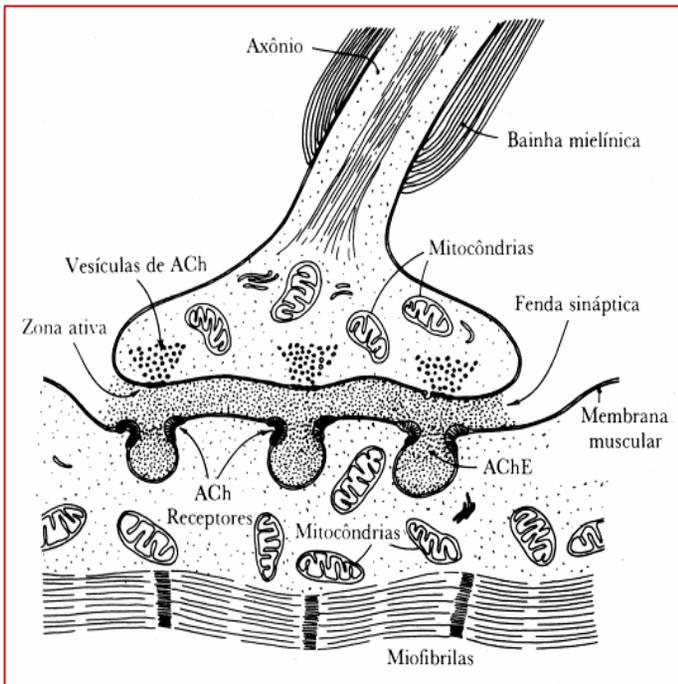
ADESPOLARIZANTES

- Pancurônio, Vecurônio, Atracúrio, Cisatracúrio, Rocurônio

DESPOLARIZANTES

- succinilcolina

ANTAGONIZAÇÃO DO RELAXAMENTO MUSCULAR



Anticolinesterásicos

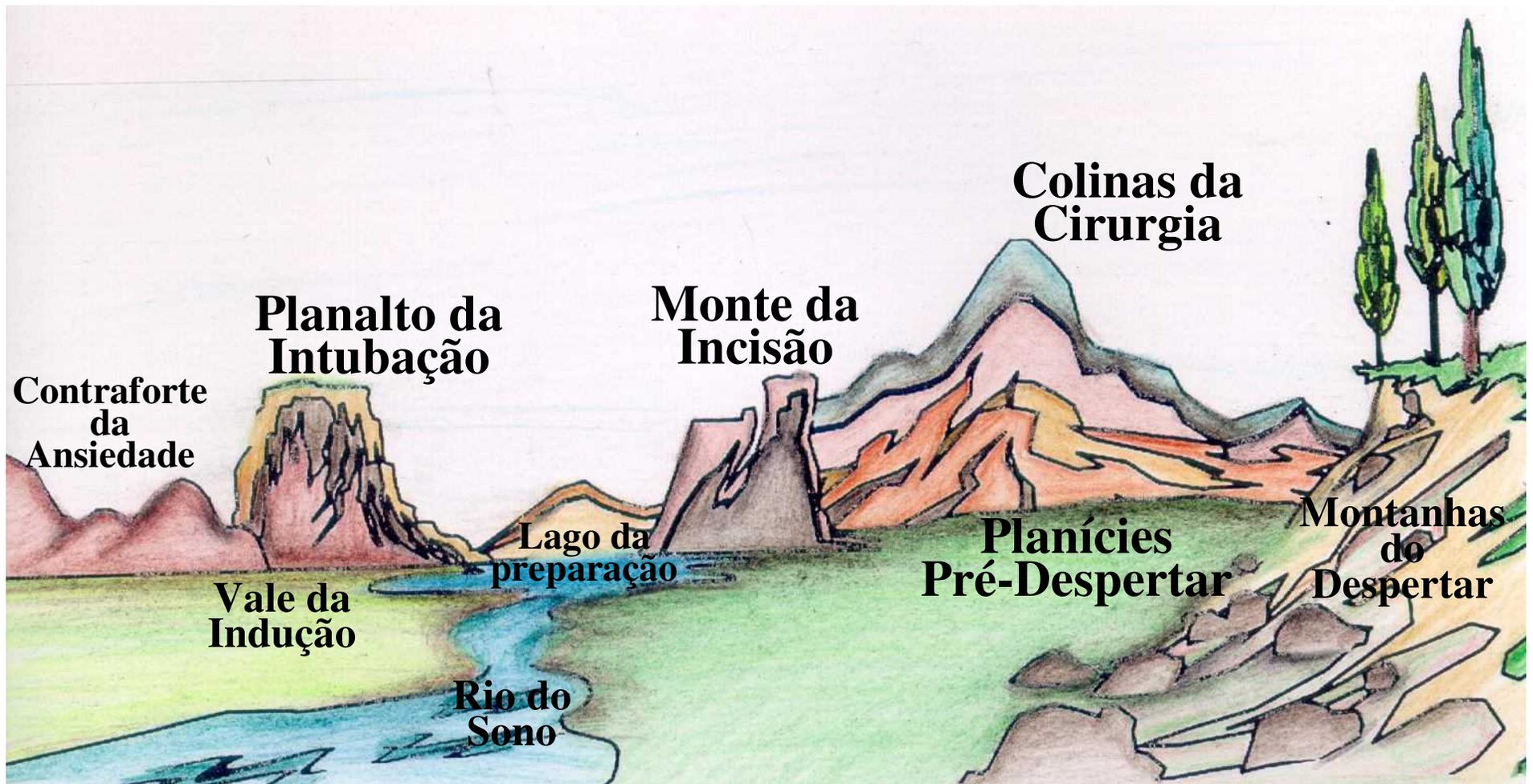
- **neostigmina (0,08mg/kg)**
- **Efeitos muscarínicos da ACh**
 - **Broncoconstrição**
 - **Bradycardia**
 - **Aumento do peristaltismo e secreção**

Anticolinérgicos

- **atropina (0,04 mg/kg)**

ANESTESIA GERAL

ESTÍMULO ANESTÉSICO CIRÚRGICO



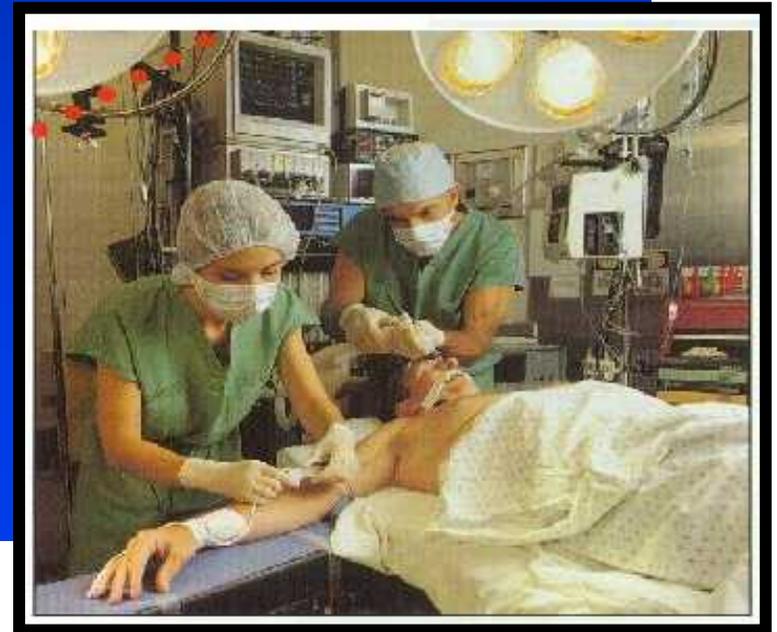
COMPLICAÇÕES DA ANESTESIA GERAL

- **Anestesia / sedação insuficientes**
- **Complicações respiratórias**
 - » Hipóxia – Parada Cardíaca
 - » dificuldade de ventilação e intubação traqueal
 - » aspiração de conteúdo gástrico
 - » broncoespasmo
- **Complicações cardiovasculares**
- **Complicações relacionadas ao T.G.I.**
- **Complicações neurológicas**
- **Reações alérgicas**
- **Hipertermia maligna**



RECUPERAÇÃO ANESTÉSICA

- ↗ Interrupção da administração de anestésicos
 - ↗ farmacocinética dos anestésicos
- ↗ Uso de antagonistas, se necessário
- ↗ Despertar do paciente
- ↗ Extubação traqueal
- ↗ Avaliação geral
- ↗ Encaminhamento à R.P.A.
U.T.I. - Necessidade de sedação Pós-Operatória?





- **Necessária em diversas especialidades**
- **Objetivos**
 - ↓ Ansiedade e Stress
 - ↑ Conforto e Cooperação
 - Facilitar Procedimentos Terapêuticos
- **Principais indicações**
 - Procedimentos diagnósticos e terapêuticos
 - Associação com anestesia local
 - Terapia intensiva
 - Cuidados paliativos
- **Fármacos utilizados**
 - **Hipnóticos:** Benzodiazepínicos, Propofol, Barbitúricos, Fenotiazinas, Clonidina, Ketamina, Neurolépticos, Anestésicos voláteis
 - **Opióides:** morfina, fentanil, remifentanil



Sedação

Leve

- Responde ao comando verbal.
- Cognitivo e coordenação comprometidas.
- Cardio e Resp sem comprometimento.

Moderada/Analgesia ("Consciente")

- Responde ao estímulo tátil.
- Depressão consciência.
- Cardio e Resp mantidas.

Profunda/Analgesia

- Responde a estímulos dolorosos.
- Resp comprometida / insuficiente
- Assistência para via aérea permeável
- Respostas são individuais.

Resolução CFM 1670/2003

- I. Equipamentos... manutenção da via aérea... oxigênio...
 - II. ... tratamento de intercorrências e eventos adversos sobre os sistemas cardiovascular e respiratório;
 - III. ... documentação completa... uso das medicações, suas doses e efeitos;
 - IV. Documentação com critérios de alta do paciente.
- 2º - Outro médico faz o procedimento...
- 3º - Transporte se intercorrência grave...

Avaliação da Sedação

Escala de Agitação-**Sedação** de Richmond.

Esca

la de RASS

+4	Abertamente combativo, violento, representa perigo imediato para o pessoal da UTI
+3	Puxa ou retira tubos ou cateteres, agressivo
+2	Movimentos não intencionais frequentes, luta contra o ventilador
+1	Ansioso, mas os movimentos não são agressivos ou enérgicos
0	Desperto e calmo
-1	Não completamente desperto, mas consegue manter-se acordado- abertura dos olhos ou contato visual em respostas à voz (10 segundos)
-2	Acorda por breves períodos e estabelece contato visual em resposta à voz (< 10 segundos)
-3	Movimento ou abertura dos olhos em resposta à voz, mas sem contato visual
-4	Não responde à voz, mas apresenta movimentos ou abertura dos olhos em resposta à estimulação física
-5	Não responde à voz ou estimulação física

INDICAÇÃO DE SEDAÇÃO X TEMPO DE PERMANÊNCIA NA UTI

	< 72 horas	> 5 dias
Tolerância VCM	SIM	NÃO
Amnésia	SIM	NÃO
Ansiolítico	SIM	SIM
Sono Noturno	SIM	SIM
Supressão da Tosse	SIM	NÃO
Analgesia	SIM	?

Uso de relaxantes musculares em UTI

Sedação ideal

- Hipnose
- Analgesia
- Amnésia
- Início e término de ação rápido
- Ausência de efeitos sobre a função cardio respiratória
- Eliminação independente da função hepática e renal
- Metabólitos inativos
- Sem efeitos cumulativos
- Custo baixo a moderado

Riscos da Sedação

- Comprometimento cardiovascular
- Depressão respiratória
- Adição
- Tolerância ao fármaco
- ↑ tempo ventilação mecânica
- ↑ risco de infecção respiratória
- Perda de massa muscular
- ↑ risco de TVP
- Inibição do sono REM
- Delírio / amnésia
- ↑ necessidade de traqueostomia