

Hipertensão Intracraniana

Rilton M. Morais



Proposta e Objetivos

Proposta:

- Trazer aos alunos da Neuroliga-SE as noções sobre a hipertensão intracraniana; um dos princípios da neurocirurgia, mas utilizado por outras especialidades e essencial aos conhecimento médico.



Proposta e Objetivos

Objetivos:

- Descrever a fisiologia pressórica intracraniana.
- Definir a doutrina de Monro-Kellie-Burrows.
- Identificar a fisiopatologia da hipertensão intracraniana.
- Conhecer as formas de mensuração do metabolismo cerebral.
- Definir a Pressão Intracraniana e a Pressão de Perfusão Cerebral.
- Descrever os riscos da hipertensão intracraniana.
- Descrever os sinais e sintomas do aumento da pressão intracraniana.
- Identificar as formas de monitorização da pressão intracraniana.
- Definir as indicações de monitorização da pressão intracraniana.



Fundamentos de Fisiopatologia

Continente Craniano

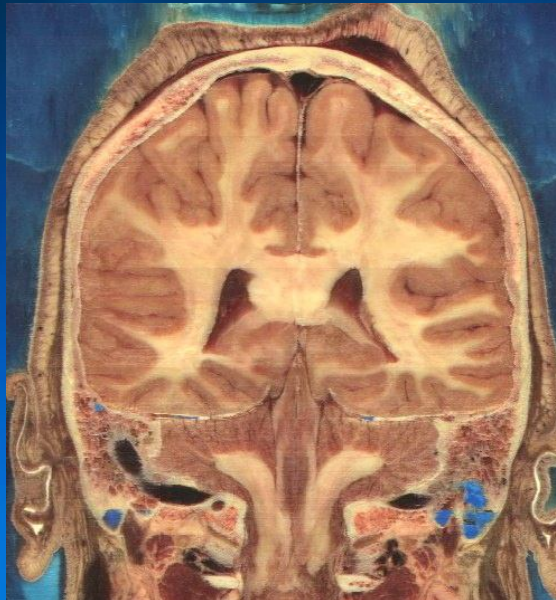
- Estrutura rígida, exceto em crianças
- Capacidade de 1700 ml em média



Fundamentos de Fisiopatologia

Conteúdo Intracraniano

- Parênquima: ~84%
- Sangue: ~8%
- Líquido cefalorraquidiano: ~8%



Fundamentos de Fisiopatologia

Conteúdo Intracraniano: Parênquima

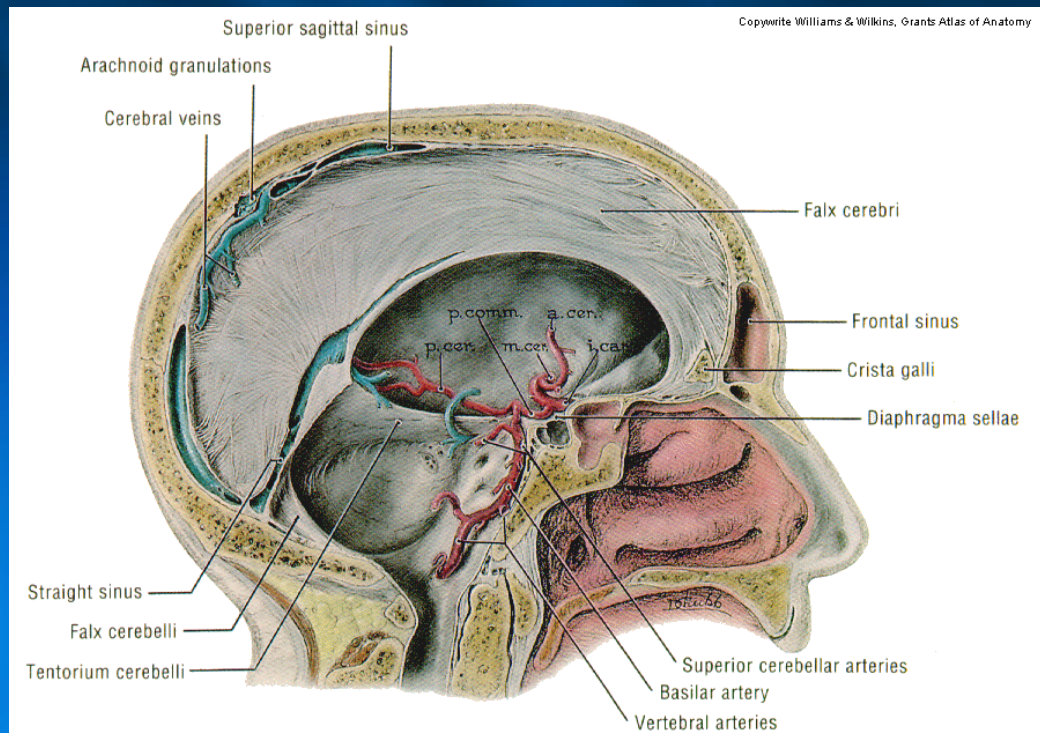
- Tecido: 90 a 95%
 - » Glia: ~40%
 - » Neurônios: 50 a 55%
- Interstício: 5 a 10%



Fundamentos de Fisiopatologia

Conteúdo Intracraniano : Sangue

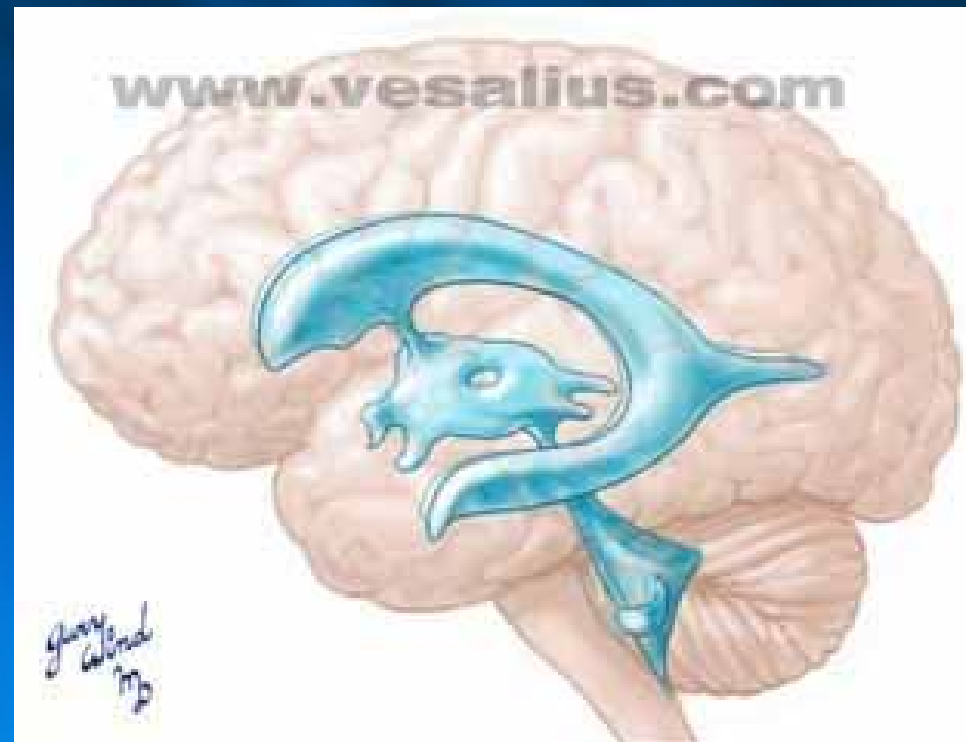
- Volume de 100 a 150ml
 - Grandes seios venosos
 - Sangue venoso
 - Sangue arterial



Fundamentos de Fisiopatologia

Conteúdo Intracraniano : LCR

- Volume de 100 a 150ml
 - Deslocamento do líquido
 - Sulcos e fissuras
 - Ventrículos



Fisiopatologia

Doutrina de Monro-Kellie-Burrows

- Alexander Monro (1733-1817):
 - Crânio rígido de volume fixo
 - Tecido cerebral de pequena complacência
 - Volume sanguíneo intracraniano quase constante
 - Saída contínua de sangue venoso necessária para espaço para sangue arterial
- George Kellie:
 - Conteúdo não pode ser introduzido sem a substituição ou retirada equivalente
- George Burrows:
 - Relação recíproca entre o volume de sangue intracraniano e o volume do líquido cefalorraquidiano (1846)



Fisiopatologia

Doutrina de Monro-Kellie-Burrows

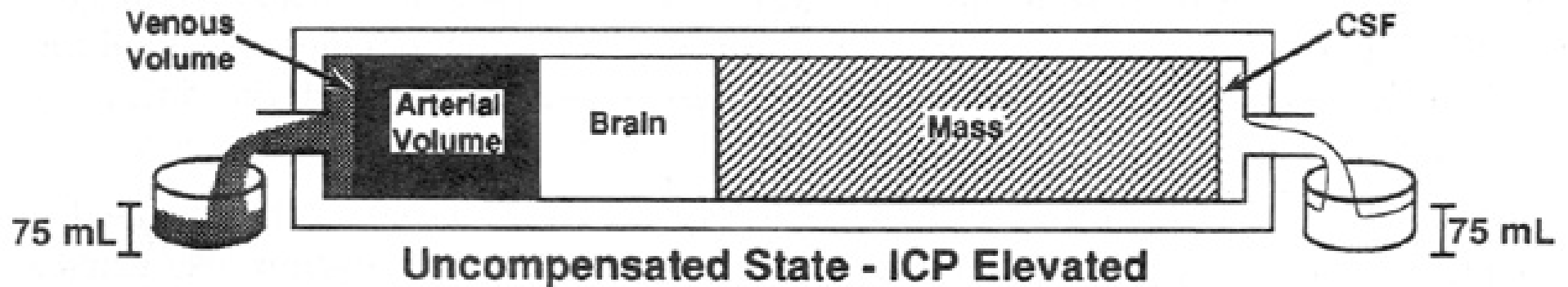
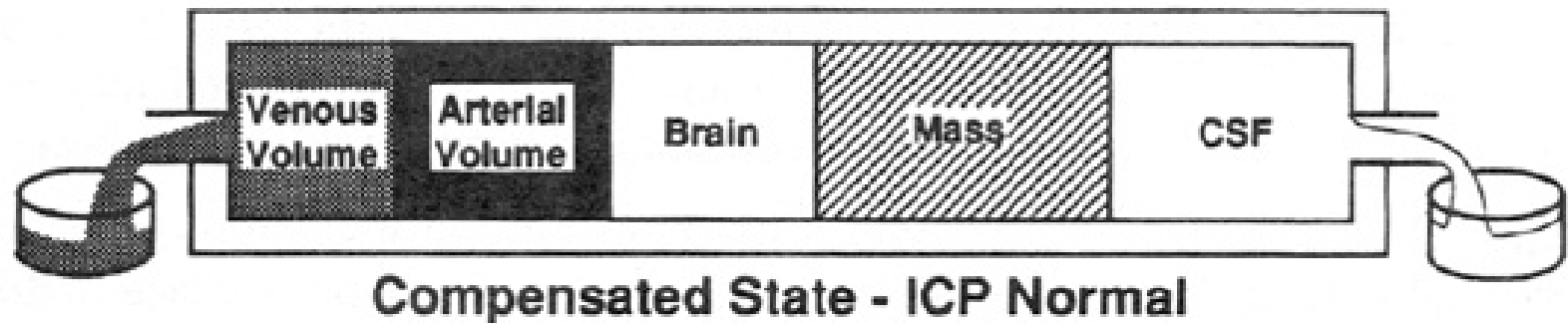
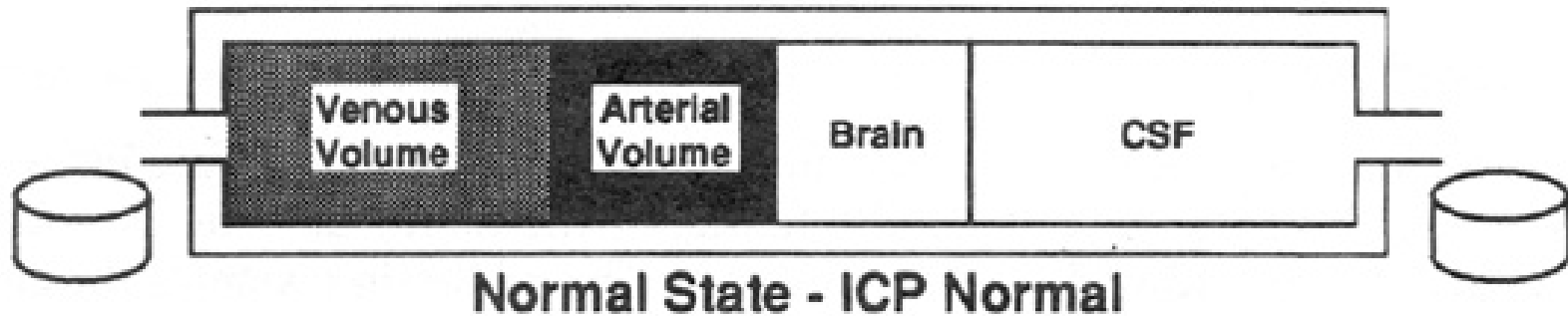
O volume total do compartimento intracraniano é fixo. O aumento no volume de um dos componentes ou a presença de um componente patológico, necessita ser compensado pelo deslocamento de outra estrutura ou a pressão intracraniana (PIC) aumentará.

Então, a PIC é uma função do volume e da complacência de cada um dos componentes intracranianos.



FIGURE 1
MONRO-KELLIE DOCTRINE

INTRACRANIAL COMPENSATION FOR EXPANDING MASS

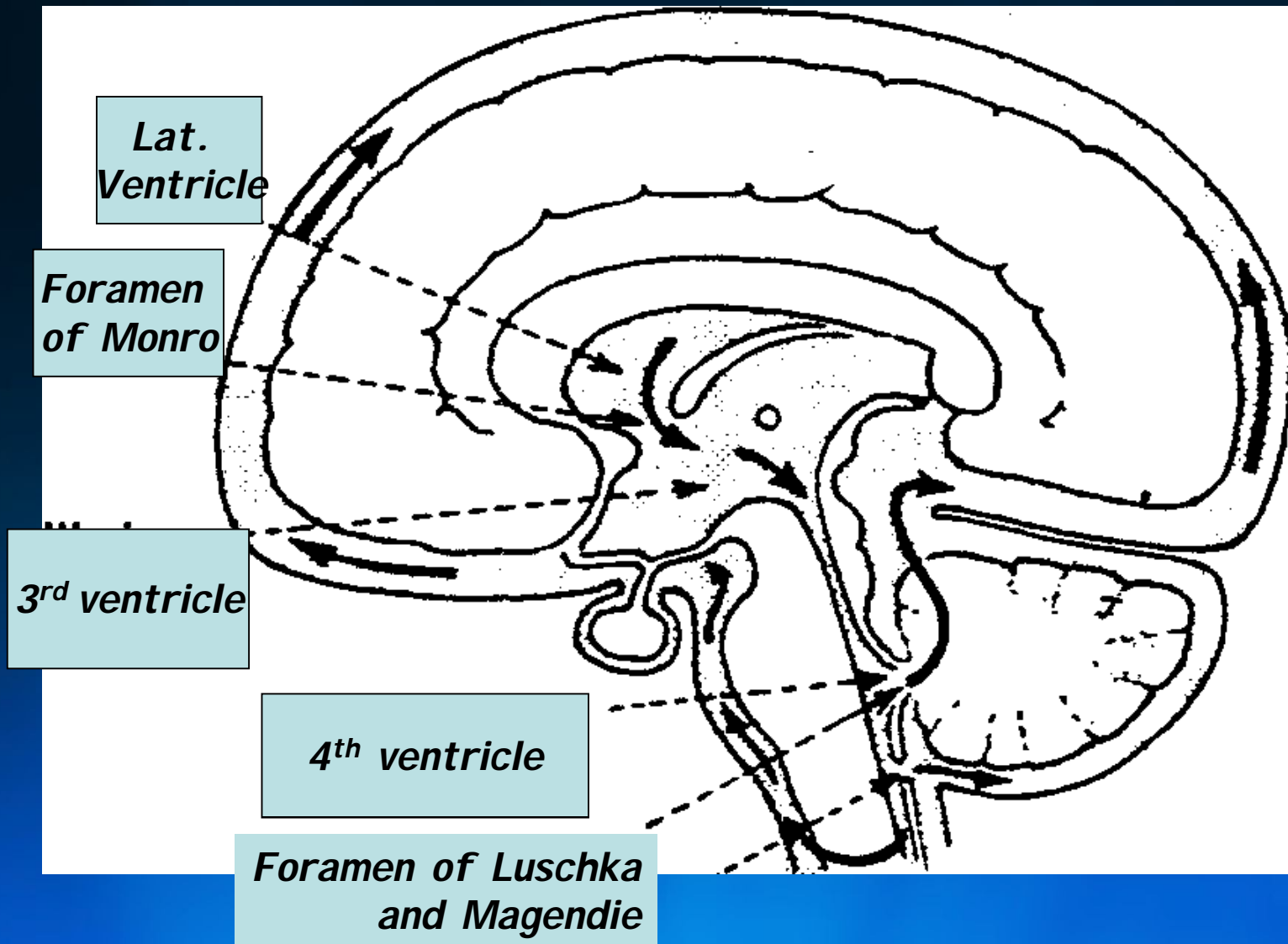


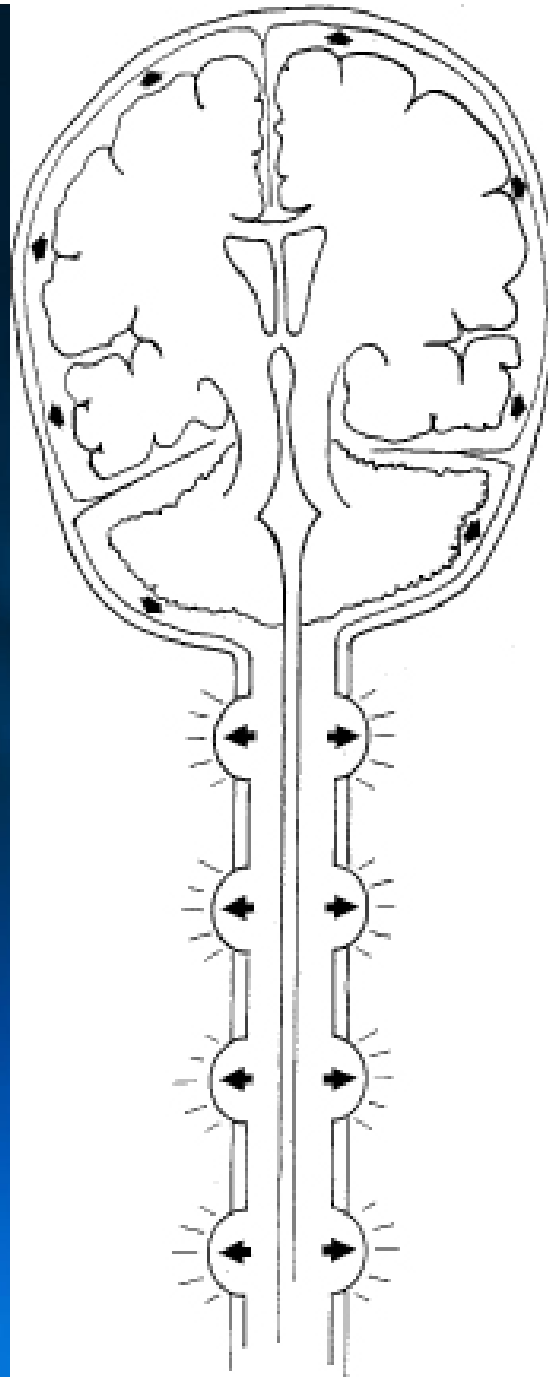
Fisiopatologia

Mecanismos compensatórios

- Imediatos:
 - Desvio do LCR para a o espaço subaracnóide espinhal
 - Diminuição do sangue venoso intracraniano
- Tardios:
 - Aumento da reabsorção do LCR
 - Diminuição do fluido extracelular

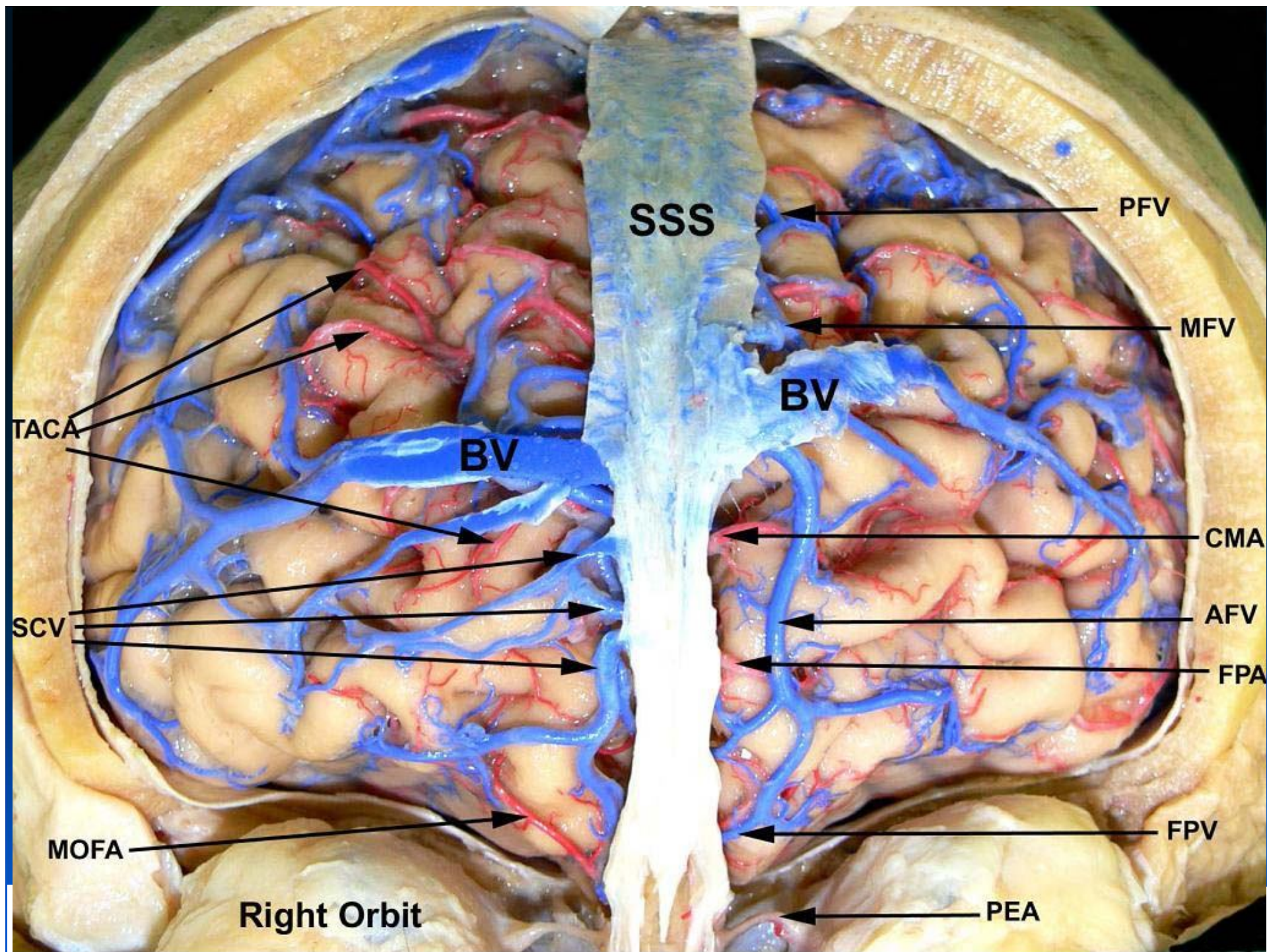


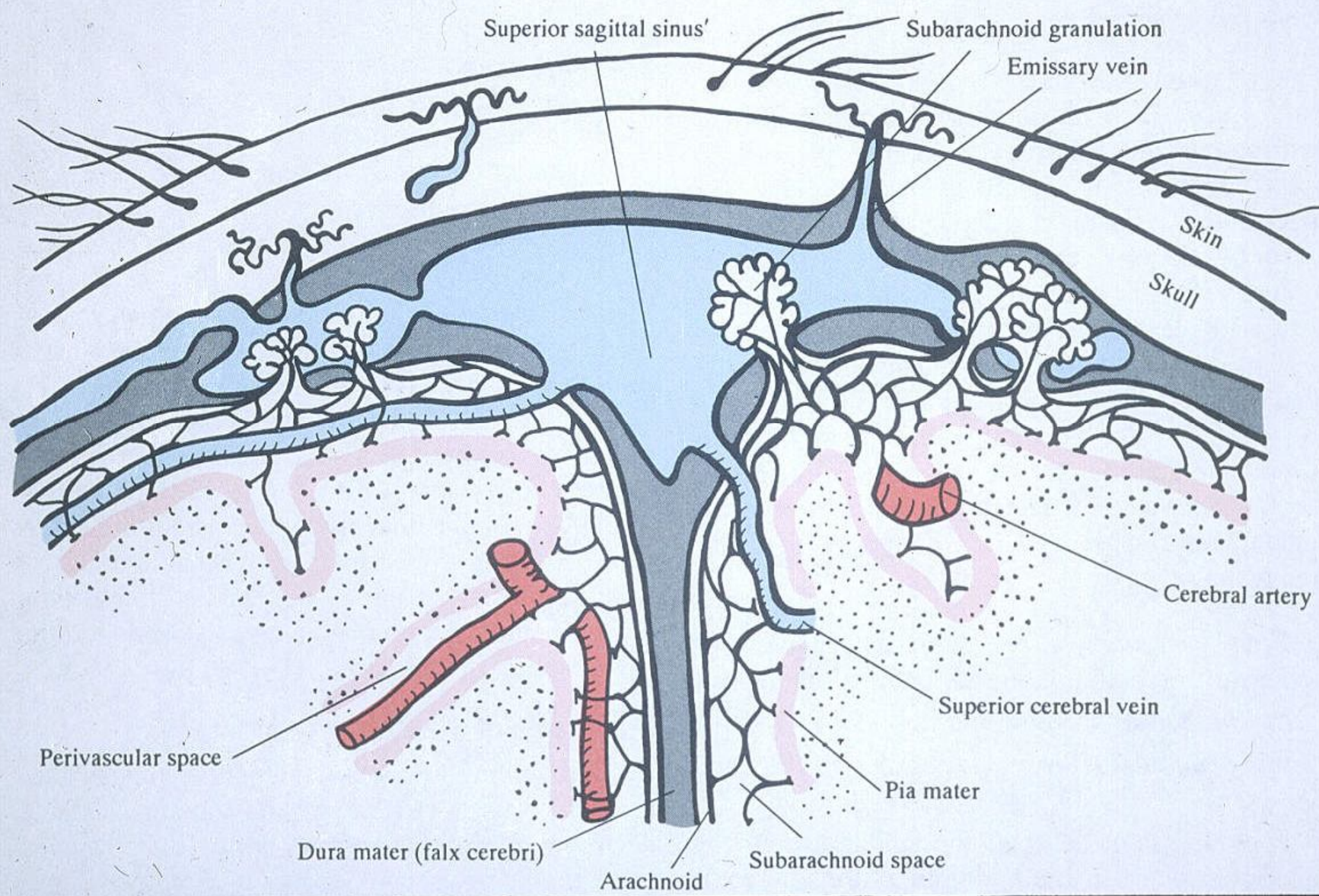


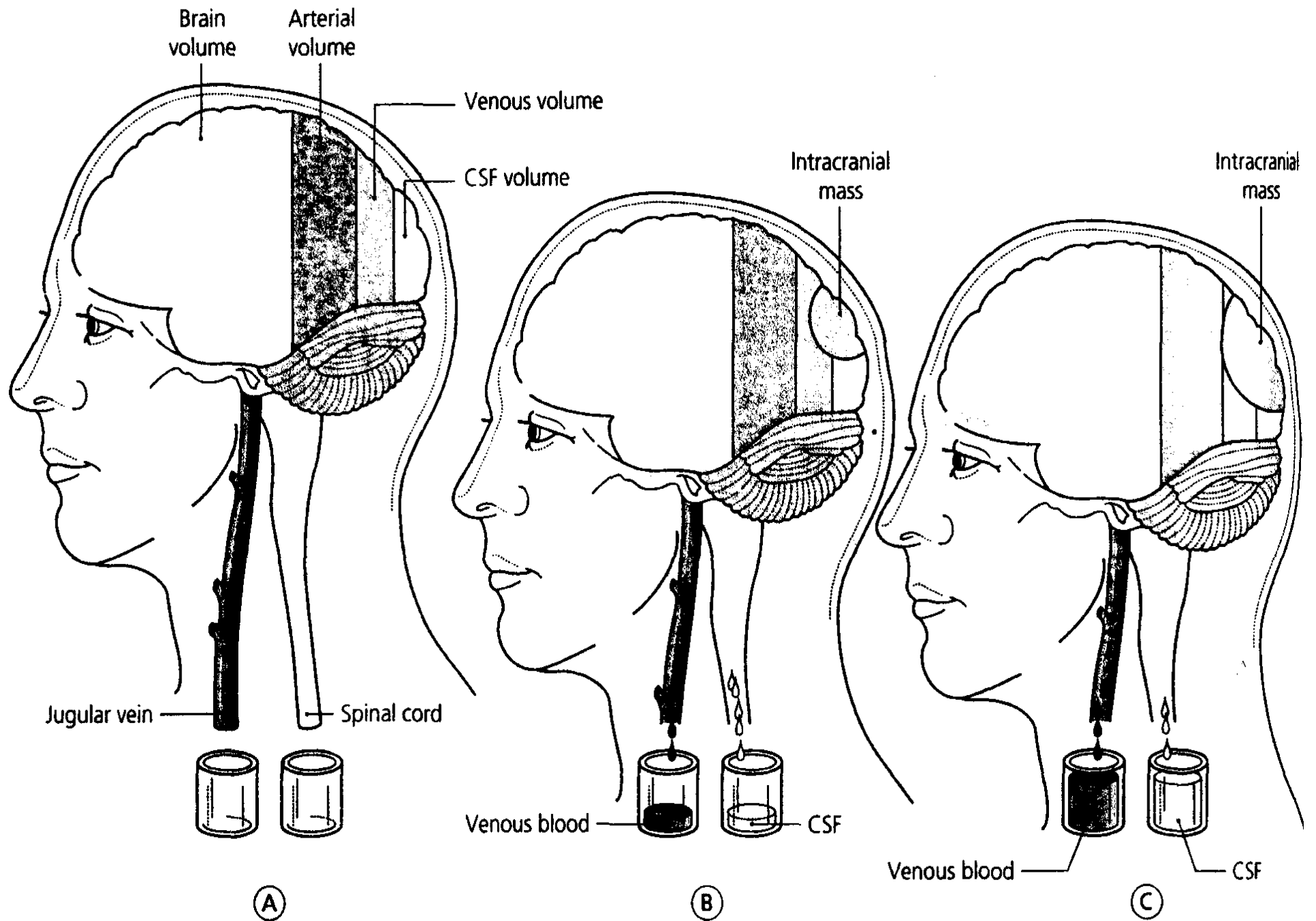


Copyright 2005 Elsevier Inc.



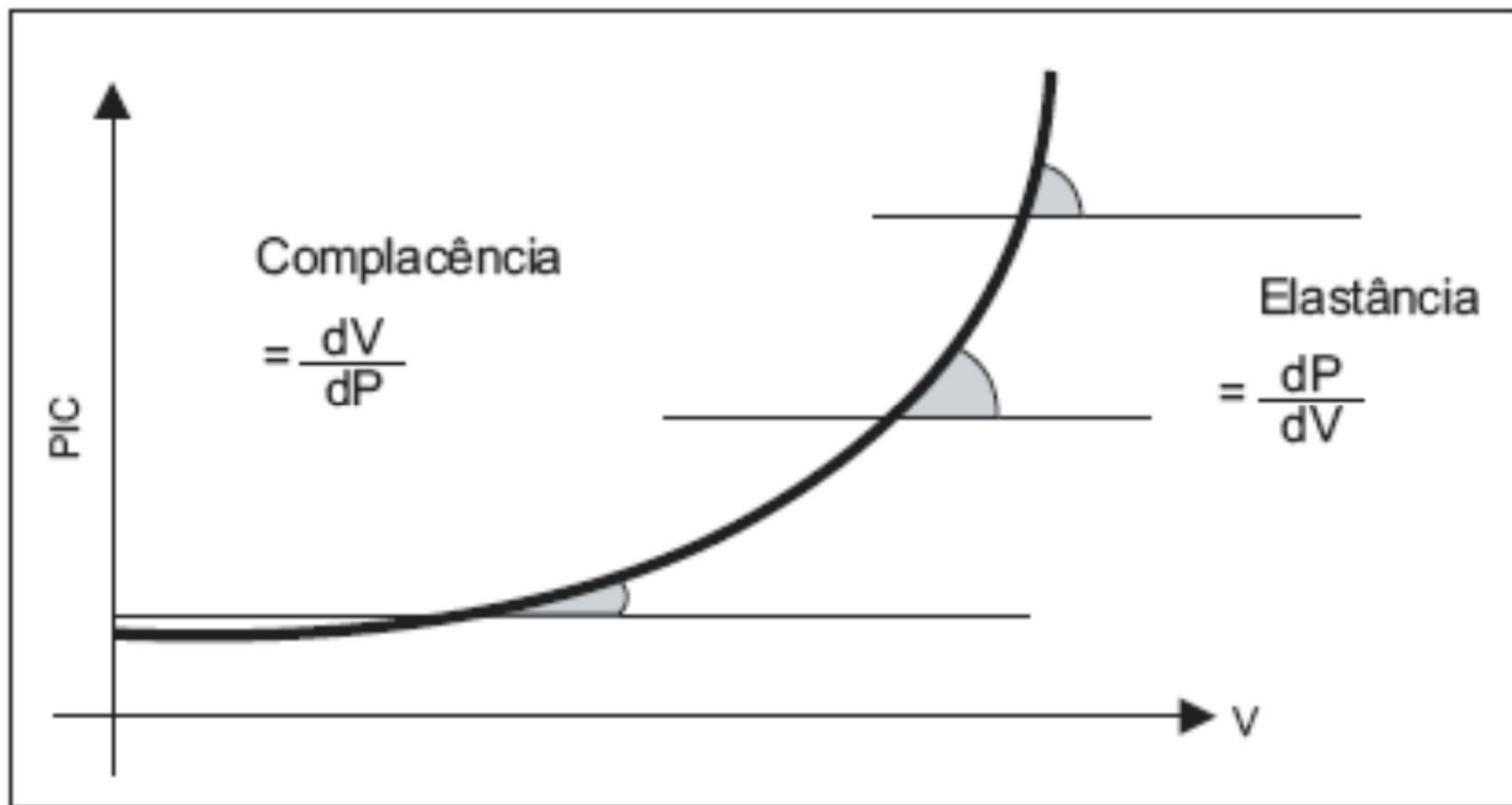






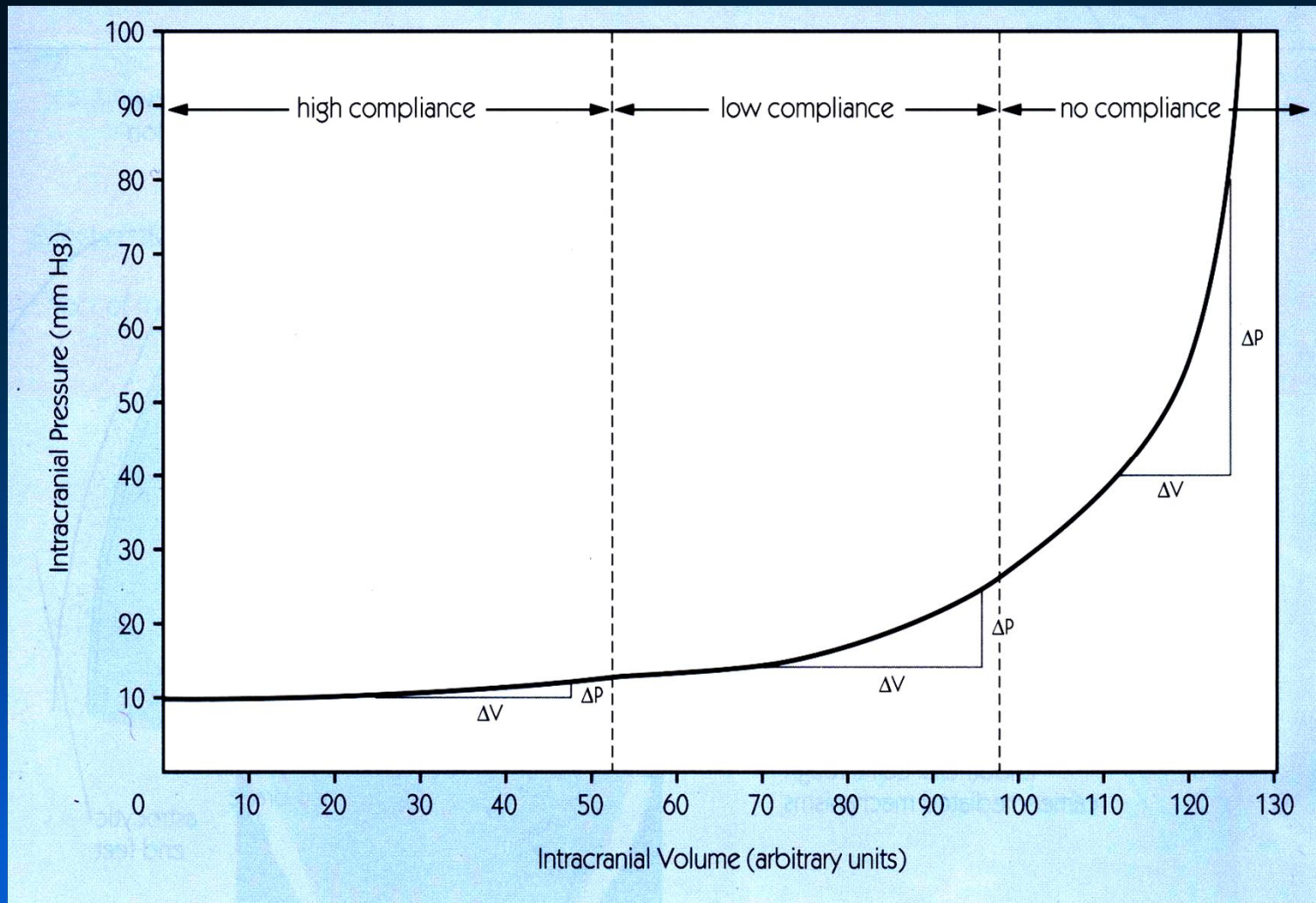
Fisiopatologia

Complacência e Elastância



Fisiopatologia

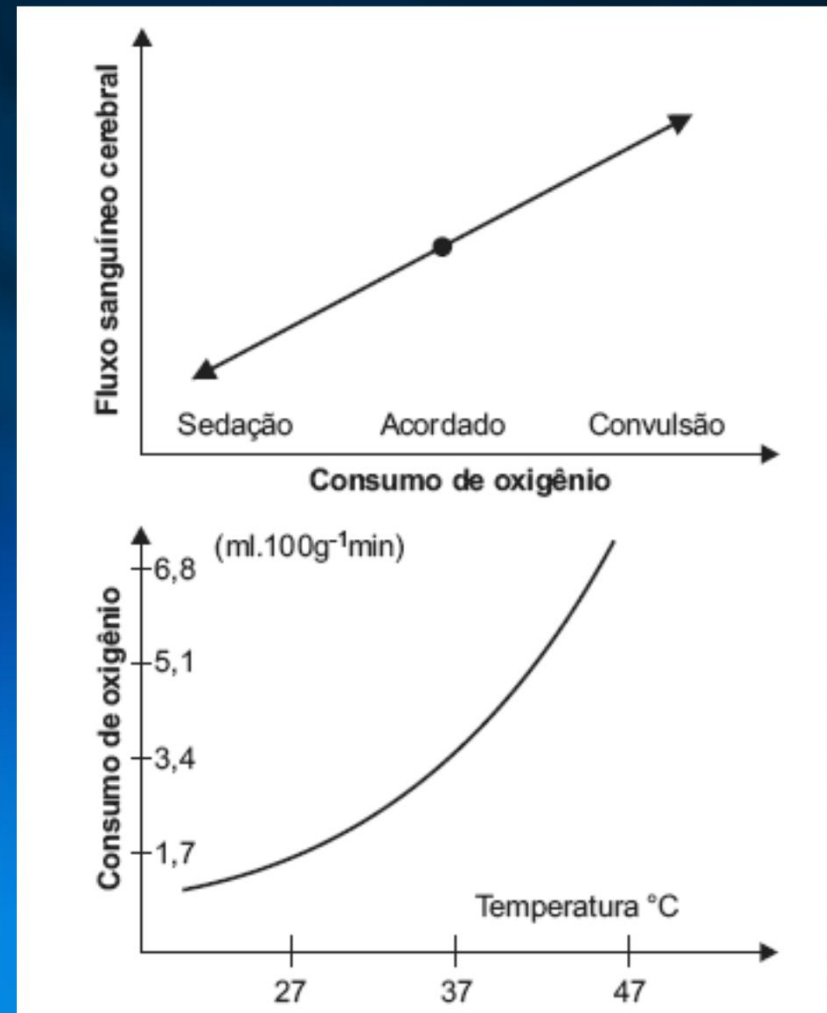
Descompensação do Controle da PIC



Fisiopatologia

Metabolismo Cerebral

- O tecido cerebral utiliza como energia essencialmente a oxidação da glicose na presença de oxigênio.
- A taxa metabólica cerebral de oxigênio é de 3,1 a 3,7 ml/100mg de tecido cerebral/minuto.



Fisiopatologia

Mensuração do Metabolismo Cerebral

$$\text{TMCO} = \text{FSC} \times \text{DAVO}$$

- 30-40% da TMCO » integridade celular
- 60-70% da TMCO » trabalho eletrofisiológico



Fisiopatologia

Perfusão Cerebral

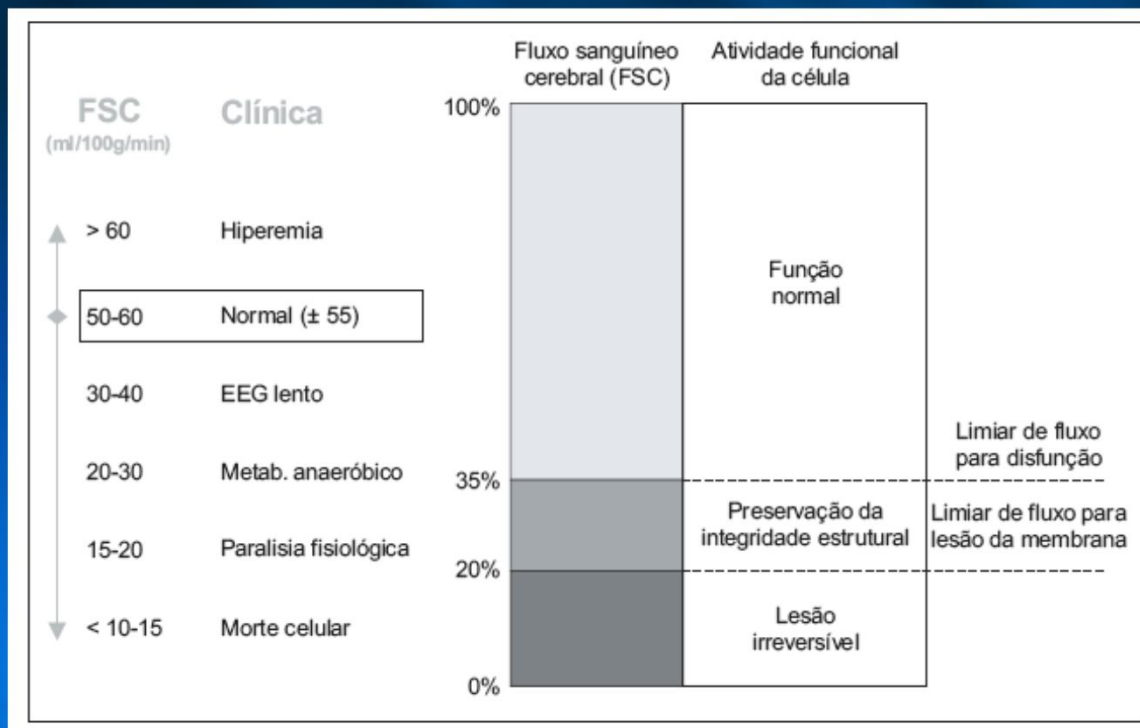
- O fluxo sanguíneo cerebral normal mantém-se em 50ml/100mg/min (46 a 63 em PaCO_2 normal) mesmo com a pressão arterial média variando de 50 a 150 mmHg.
- O FSC é 800 ml/min e 20% do débito cardíaco.



Fisiopatologia

Perfusão Cerebral

- 20 ml/100mg/min = anormalidades no EEG e paralisia
- 15 ml/100mg/min = EEG e potencial evocado silenciosos
- 12 ml/100mg/min = infarto cerebral (se > 120min)
- 6 ml/100mg/min = integridade da membrana celular perdida



Fisiopatologia

Mensuração da Perfusão Cerebral

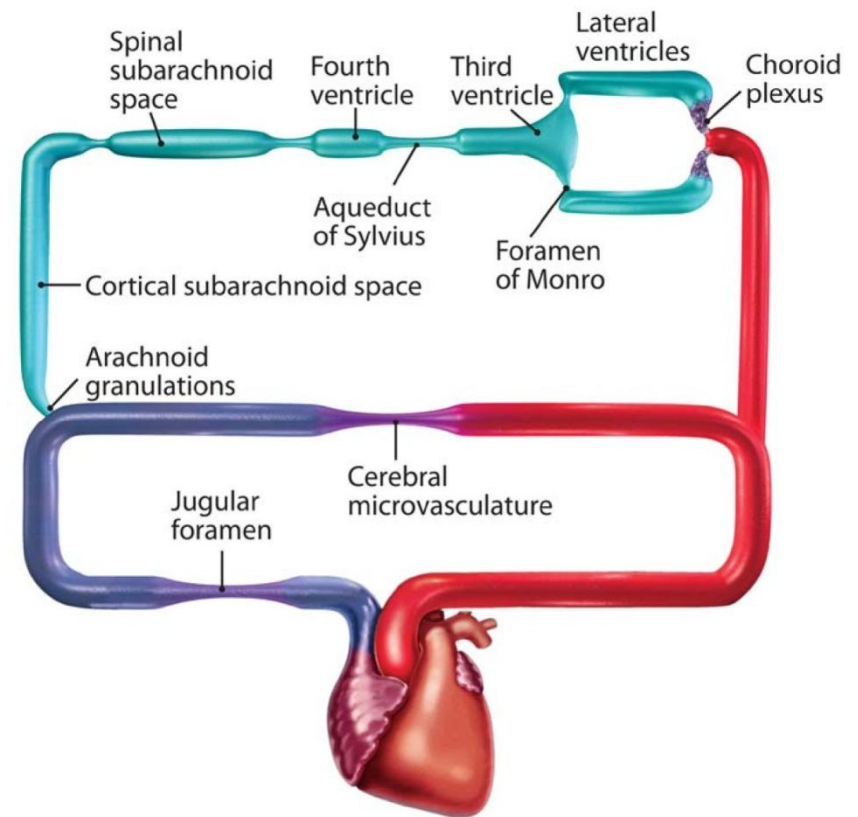
- Dificuldade de mensurar a $TMCO_2$
 - ↓
 - Dificuldade de mensurar a $DAVO_2$
 - ↓
 - Dificuldade de mensurar o FSC
- Indireta
 - Cateter Jugular
 - Imaginológica
 - Doppler
 - PET scan
 - RNM



Fisiopatologia

Pressão de Perfusão Cerebral

$$\text{Fluxo Sanguíneo Cerebral} = \frac{\text{Pressão de Perfusão Cerebral}}{\text{Resistência Vascular Cerebral}}$$



Fisiopatologia

Pressão de Perfusão Cerebral

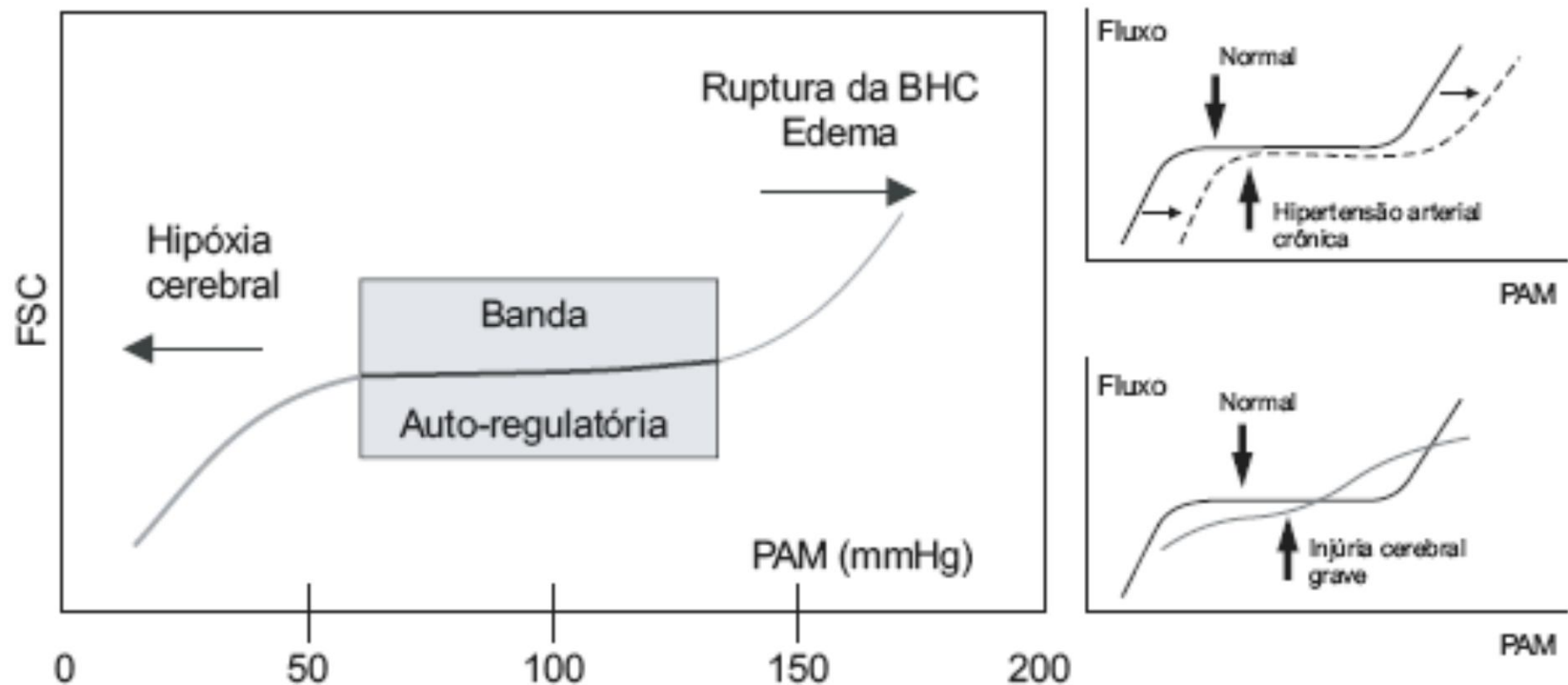
$$PPC = PAM - PIC$$

- PPC 80 mmHg: normal
- PPC abaixo de 60-70 mmHg: aumento da mortalidade e seqüelas neurológicas



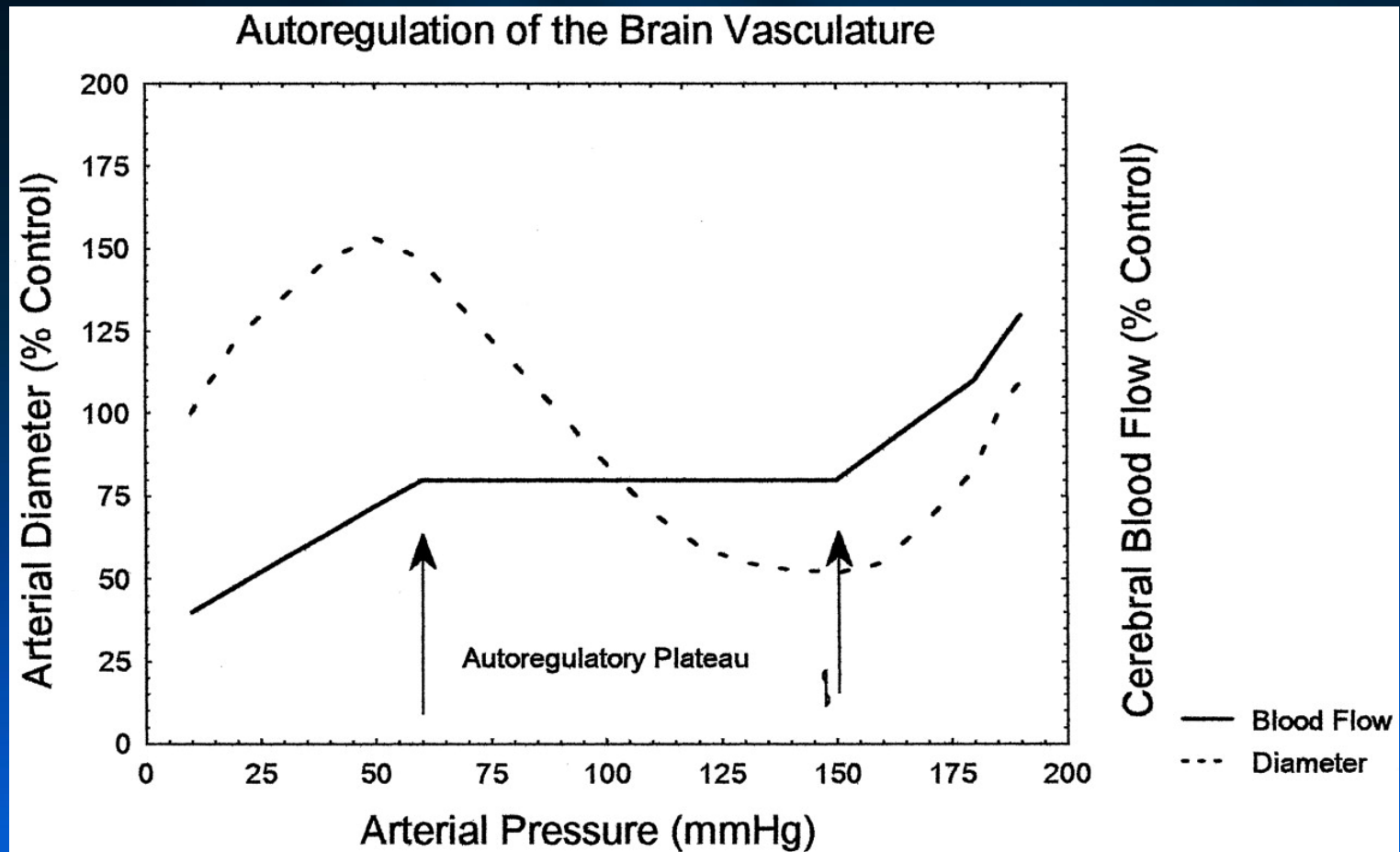
Auto-Regulação Cerebral

Variação da Pressão Arterial Média



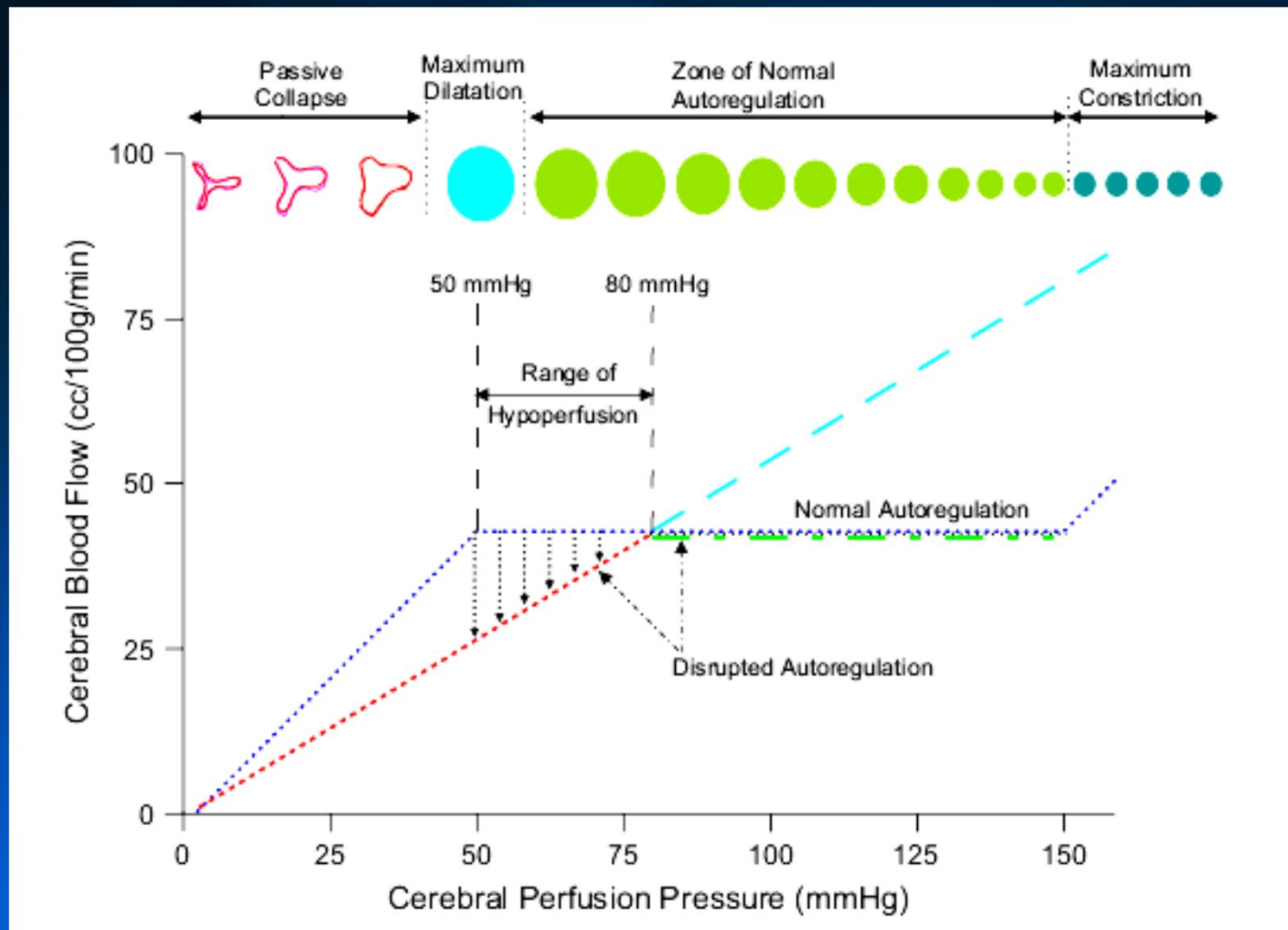
Auto-Regulação Cerebral

Ação Vascular



Auto-Regulação Cerebral

Ação Vascular e Pressão de Perfusão Cerebral



Auto-Regulação Cerebral

Regulação Química

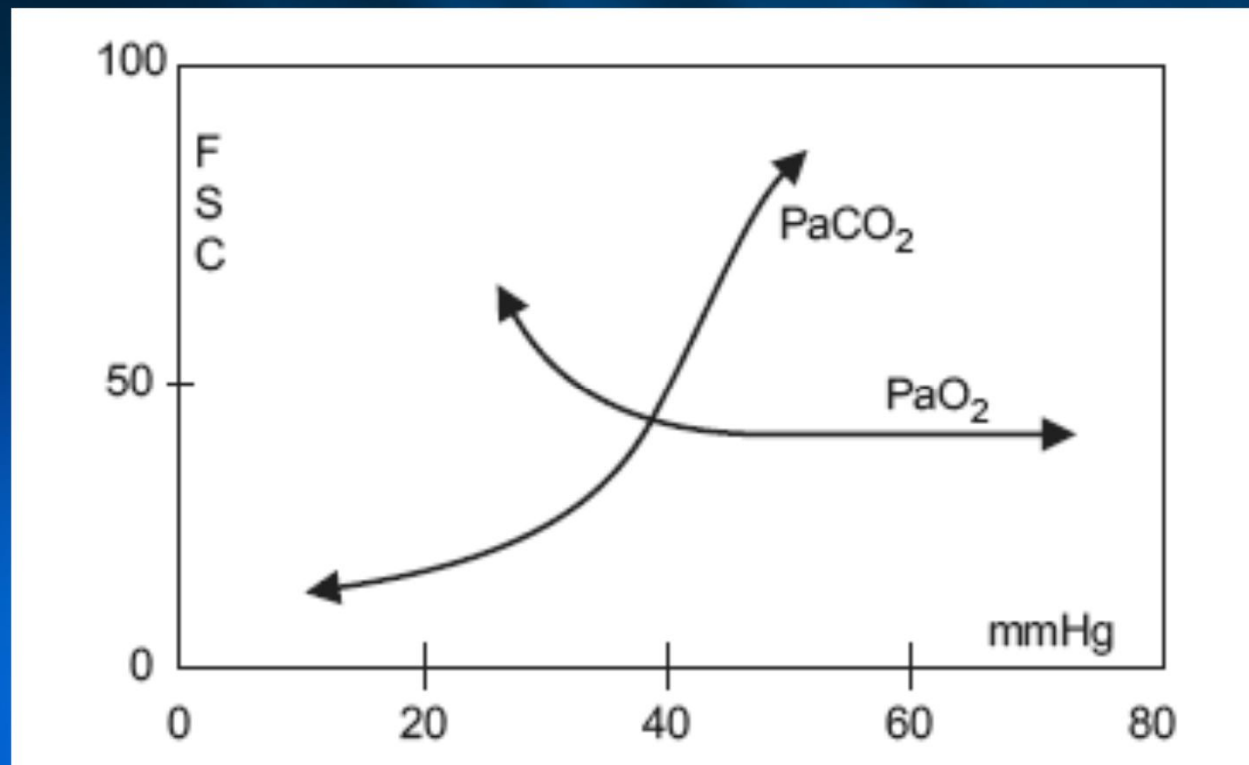
- pH
- Metabólitos
- PaCO_2
- PaO_2



Auto-Regulação Cerebral

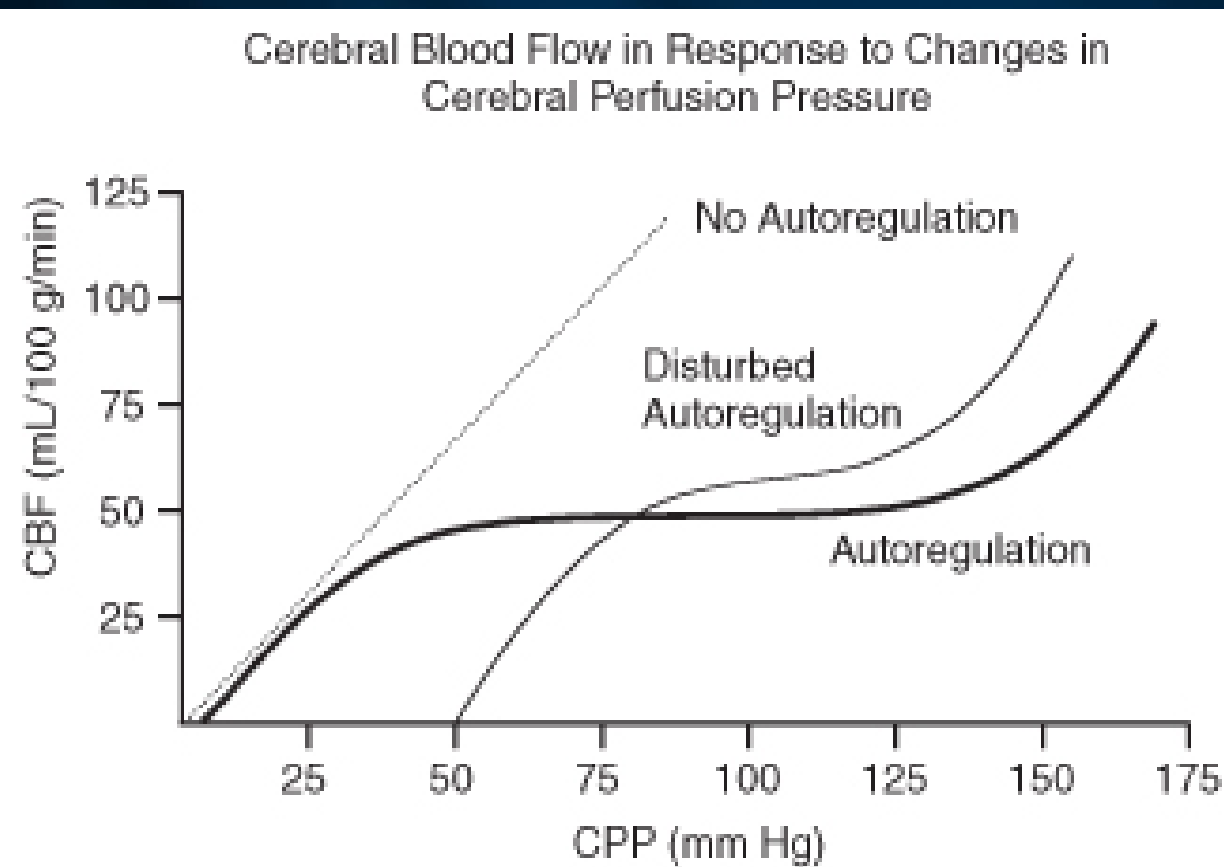
Regulação Química

- A variação na PaCO_2 produz mais alterações no FSC do que a variação na PaO_2



Auto-Regulação Cerebral

Distúrbios na Regulação



Copyright © 2004, Elsevier, Inc.



Patologia

Causas Comuns de Pressão Intracraniana Elevada

- Massas localizadas
- Obstrução da circulação do LCR
- Obstrução dos grandes seios venosos
- Edema cerebral difuso
 - Vasogênico
 - Citotóxico
 - Intersticial



Patologia

Massas Localizadas

- Distúrbios no FSC regional
- Compressão de estruturas vizinhas
- Aumento indireto da pressão intracraniana

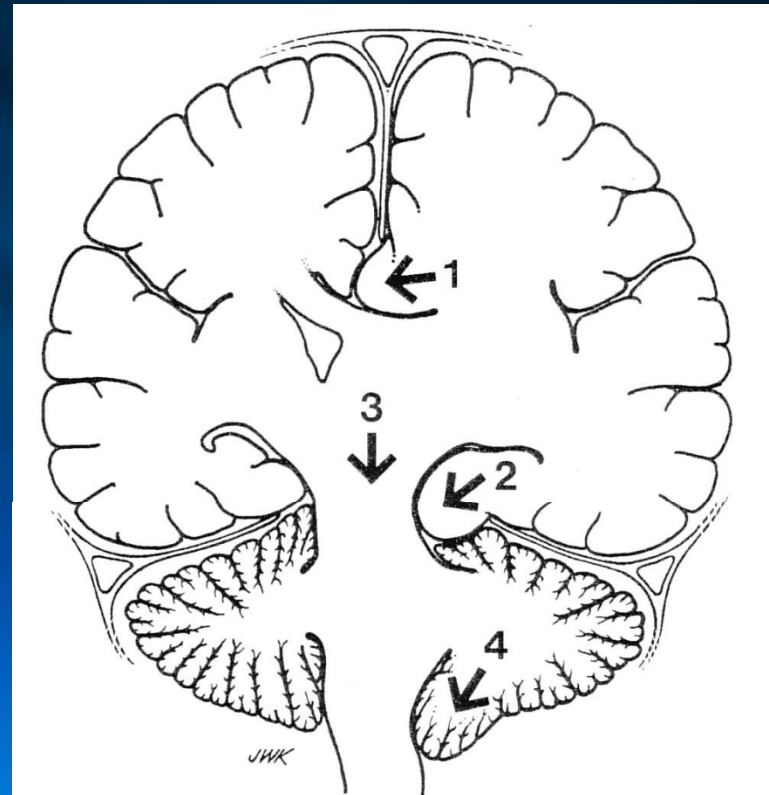
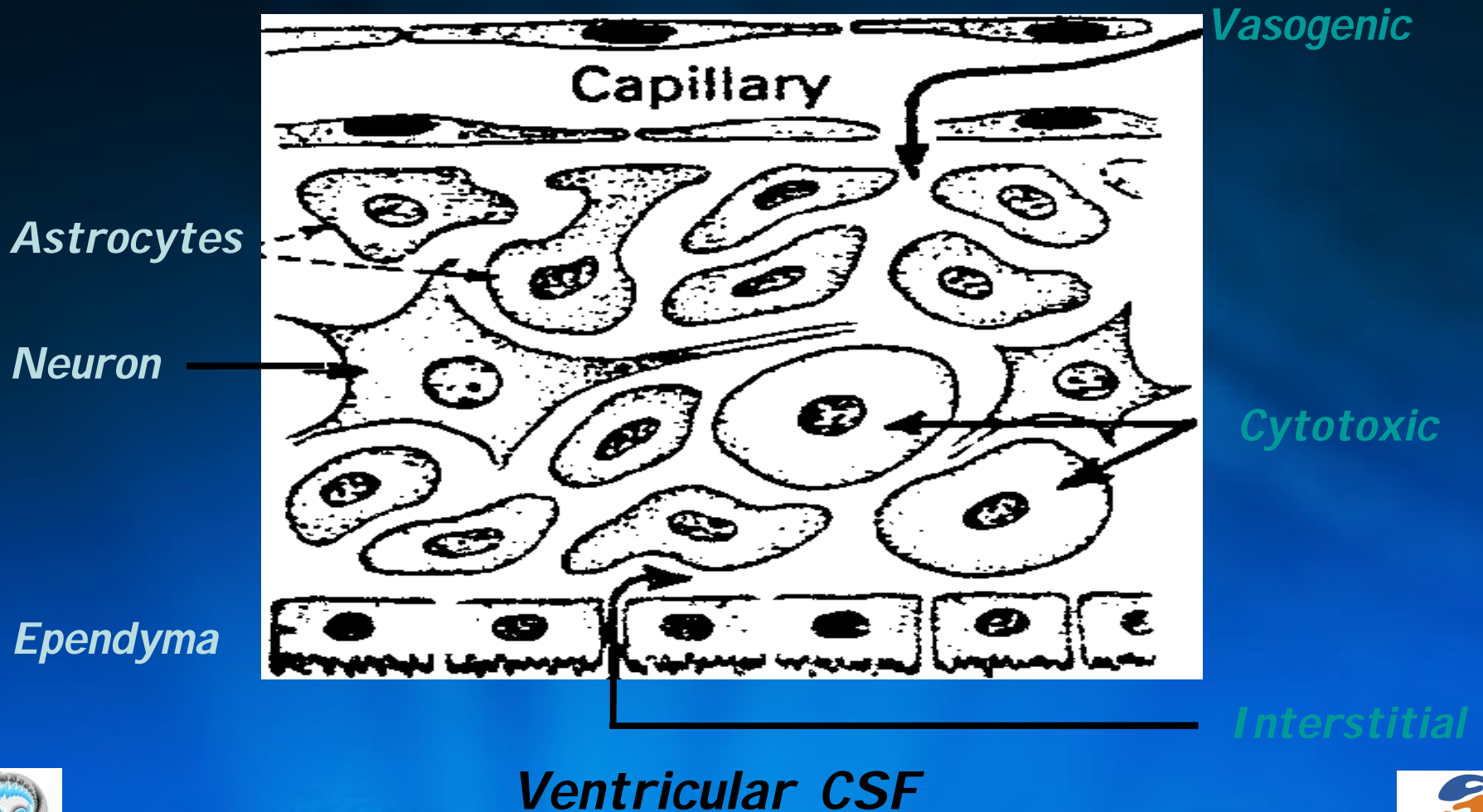


Figure 31-3 Patterns of brain herniation. (1) Cingulate herniation under the falx. (2) Uncal herniation through the tentorial incisura. (3) Central transtentorial herniation through the incisural notch. (4) Cerebellar tonsillar herniation through the foramen magnum.



Patologia

Edema Cerebral



Semiologia

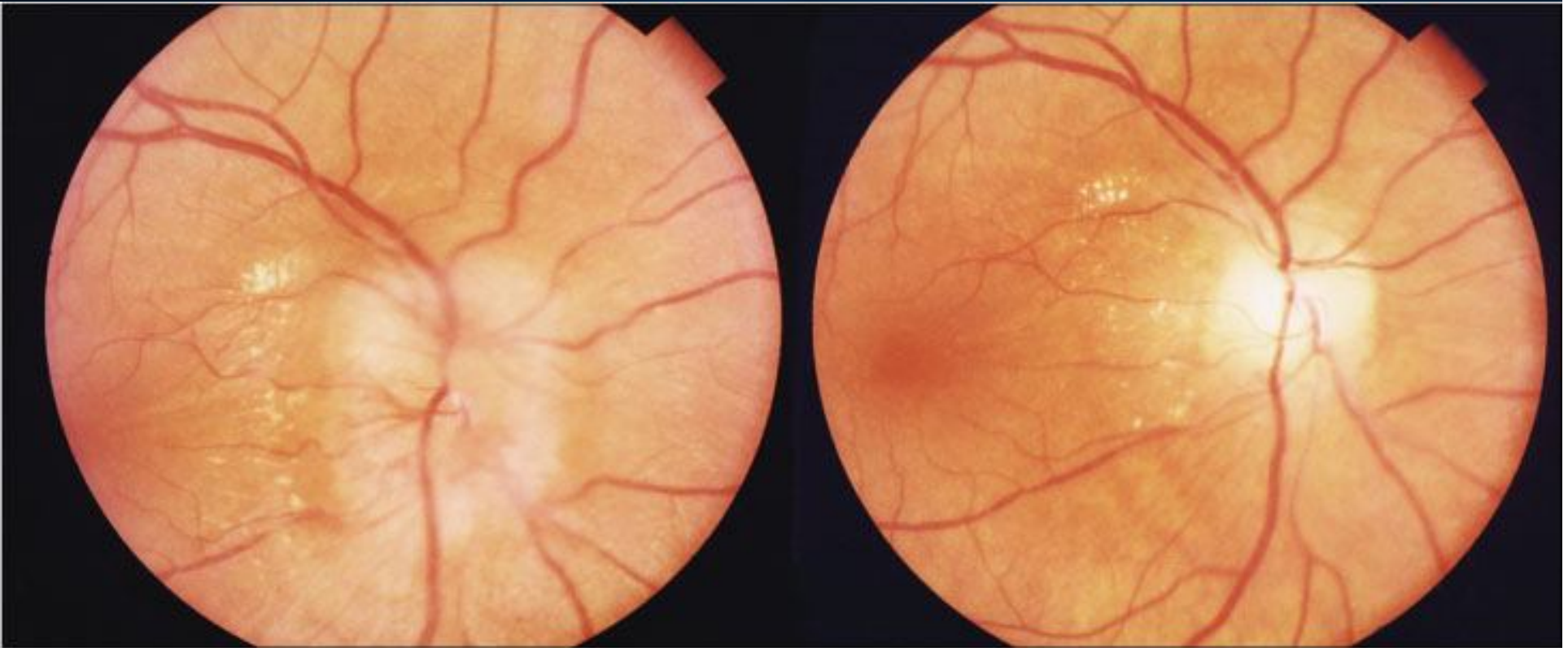
Efeitos Clínicos da Hipertensão Intracraniana

- Cefaléia
- Vômitos
- Sonolência
- Reflexo de Cushing
- Papiledema
- Paralisia do VIº nervo



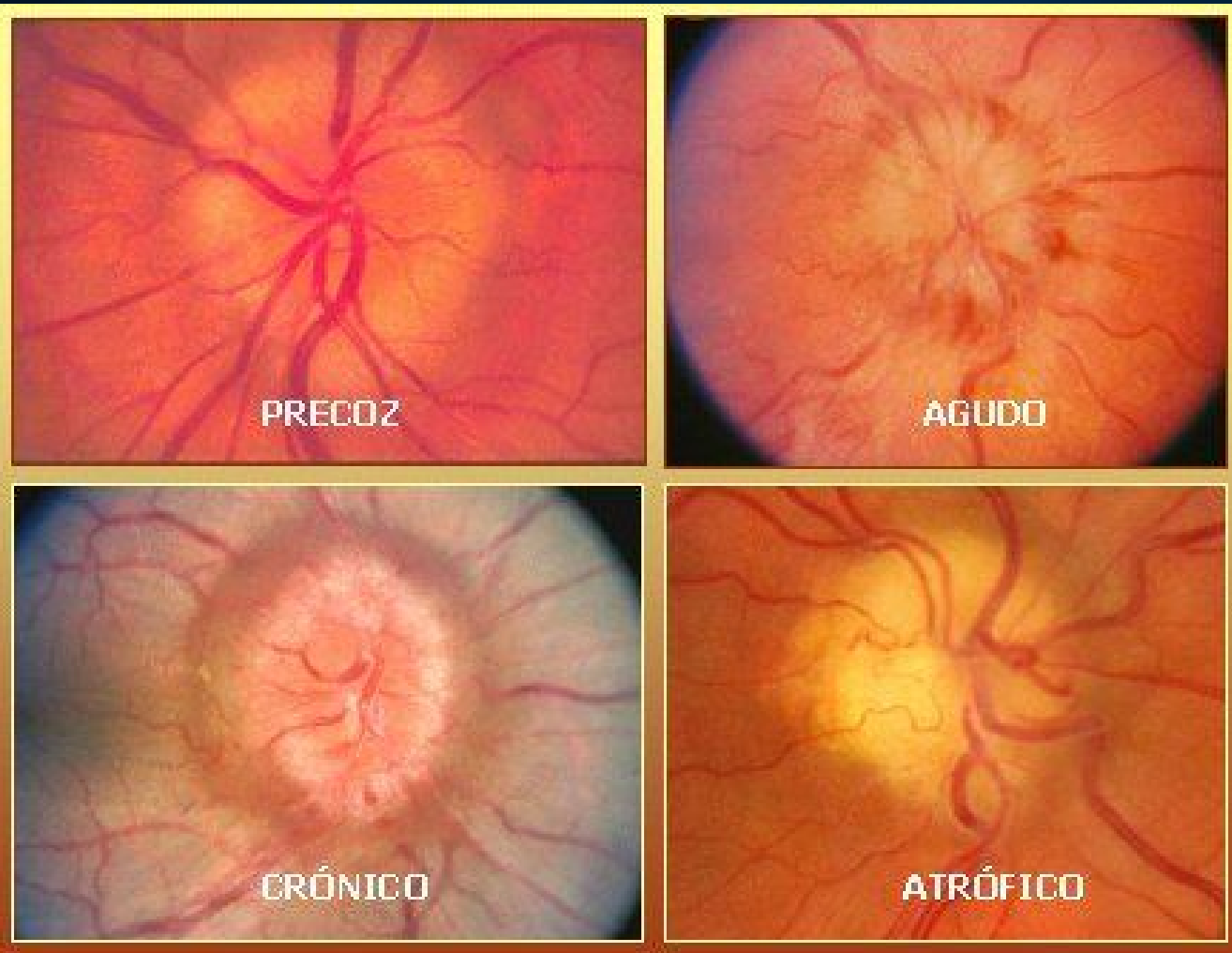
Semiologia

Papiledema



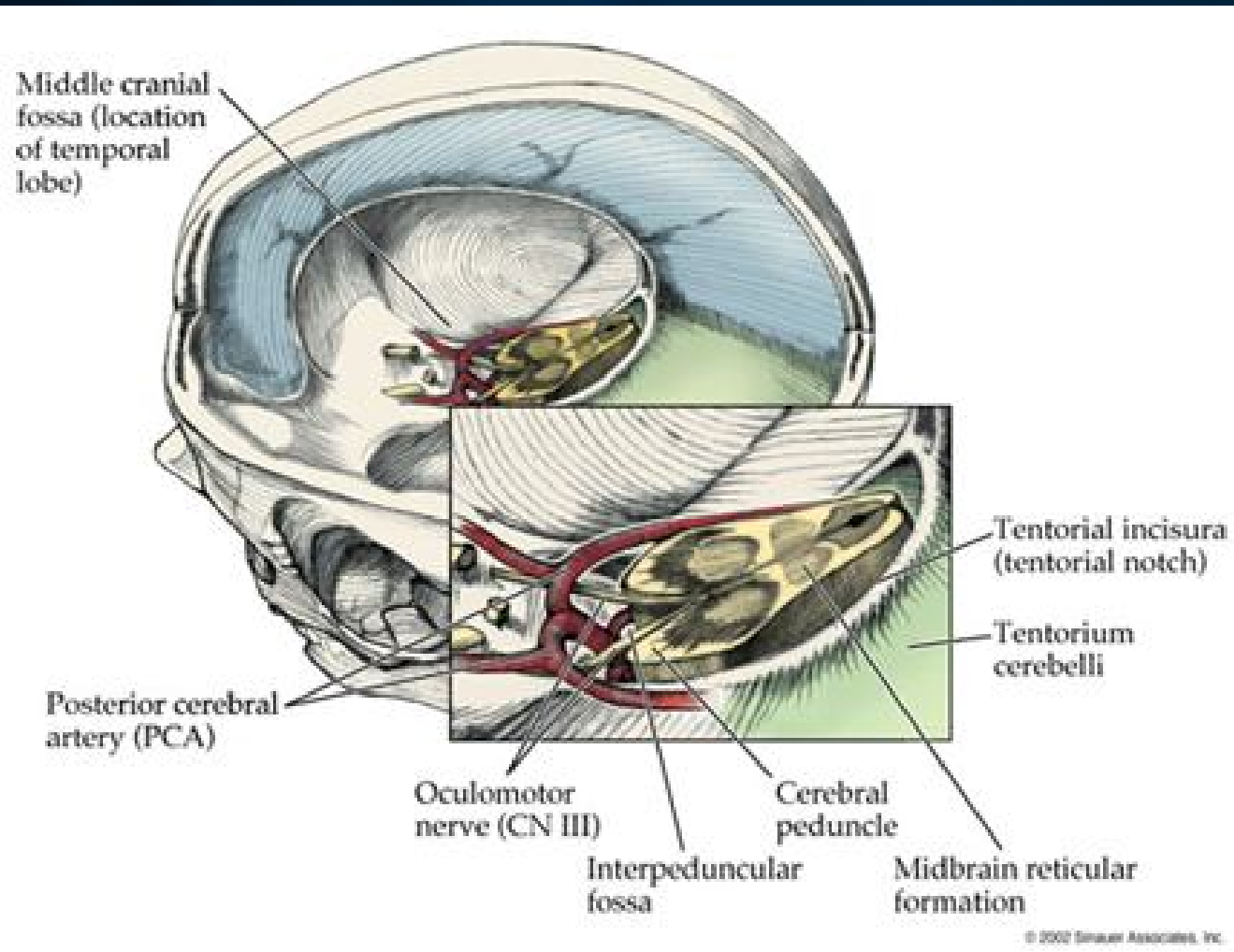
Semiologia

Papiledema



Semiologia

Herniações



Propedêutica Armada

Monitorização da Pressão Intracraniana

- Intraventricular
- Intraparenquimatoso
- Subdural
- Epidural

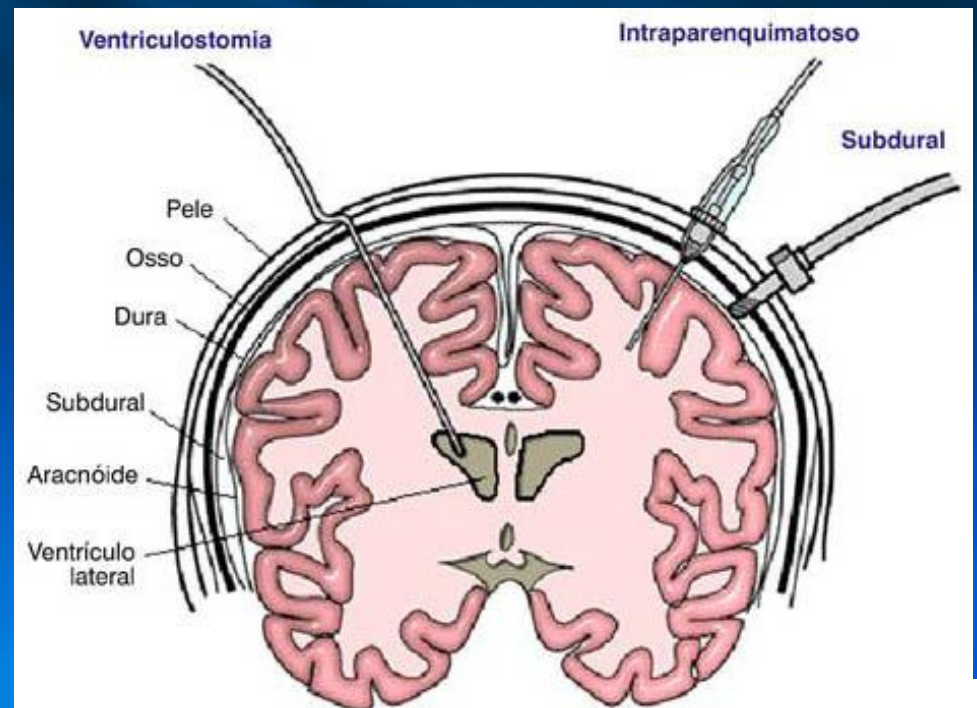


Figura 2 - Monitorização da pressão intracraniana



Propedêutica Armada

Pressão Intracraniana

- Adultos: 7 a 15 mmHg
- Crianças: 3 a 7 mmHg
- Neonatos a termo: 1,5 a 6 mmHg



Propedêutica Armada

Indicações para a Monitorização

B. Indications of ICP (intracranial pressure) monitor:

- 1). Severe head injury (GCS 3-8) with abnormal brain CT (intracranial hematoma, contusion, edema, or compressed basal cisterns)
- 2). Severe head injury (GCS 3-8) with normal brain CT, if two or more of the following features are noted at admission: age > 40, abnormal motor posturing, systolic BP < 90 mmHg
- 3). Mild (GCS 14-15) or moderate (GCS 9-13) head injury with traumatic mass lesions on brain CT.



Obrigado

