

An anatomical illustration of a human torso, rendered in a semi-transparent blue color. The brain is highlighted in a vibrant red, glowing effect. The figure is shown from the front, with arms slightly away from the body, and the torso is open, revealing internal structures like the lungs and heart. The background is a solid, light gray.

# AULA PRÁTICA DE HISTOLOGIA

**TECIDO NERVOSO**

# Tecido Nervoso

- **Prática Sumário:** Observação microscópica de preparações de células do sistema nervoso, nervos, medula espinhal, cérebro e cerebelo.
- **Objetivos:** O aluno deverá saber identificar as seguintes células e estruturas: do tecido nervoso:
  - 1) Neurônios
  - 2) Substância cinzenta e substância branca do sistema nervoso central, com suas células características.
  - 3) Nervos
- **Material e Métodos:**
  - **Medula espinhal:** identificar a substância cinzenta localizada no interior, disposta em arranjo semelhante às asas de uma borboleta. Nesta região se encontram neurônios multipolares. Lembrar o que significa neurônio multipolar. A substância branca é a região mais externa, onde se encontram os axônios. A medula é envolvida por membranas de tecido conjuntivo (meninges).
  - **Cerebelo:** localizar os grandes neurônios denominados células de Purkinje. Observar e estudar as regiões de substância cinzenta mais externa e substância branca interna. O córtex do cerebelo encontra-se dividido em camada molecular (externa), granulosa (interna) e zona central com as células de Purkinje.
  - **Cérebro:** O córtex cerebral encontra-se também dividido em diferentes camadas, camada molecular, camada granular externa com as células piramidais, camada média também com células piramidais, camada interna e massa branca com as fibras mielinizadas.
  - **Gânglio simpático:** envolvido por tecido conjuntivo com vasos sanguíneos (aproveite para observar a estrutura histológica dos vasos sanguíneos). As células ganglionares são neurônios unipolares.
  - **Nervo periférico:** Fascículo de fibras nervosas mielinizadas, envolvidas por perineuro. Observe os núcleos das células de Schwann.

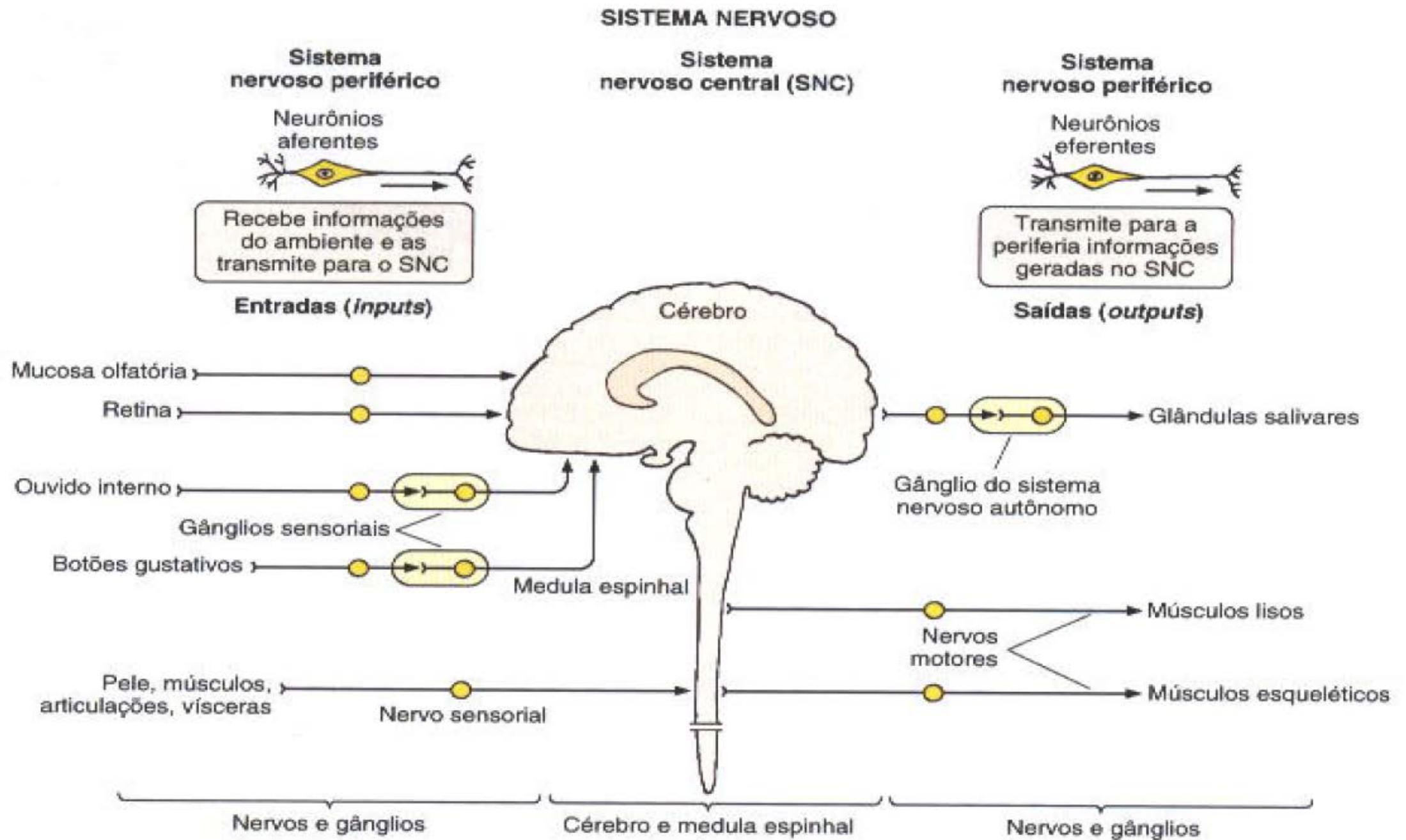
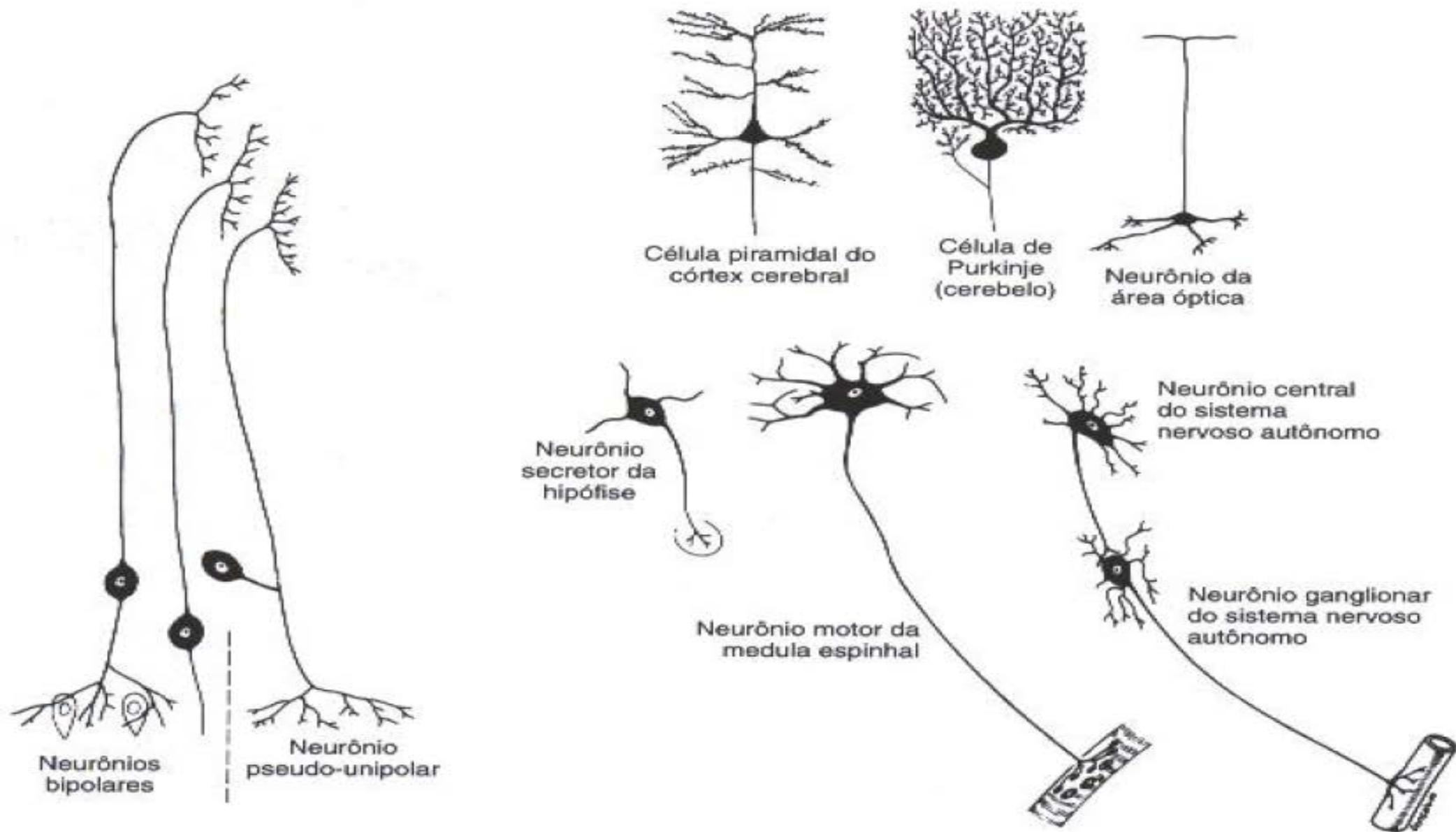
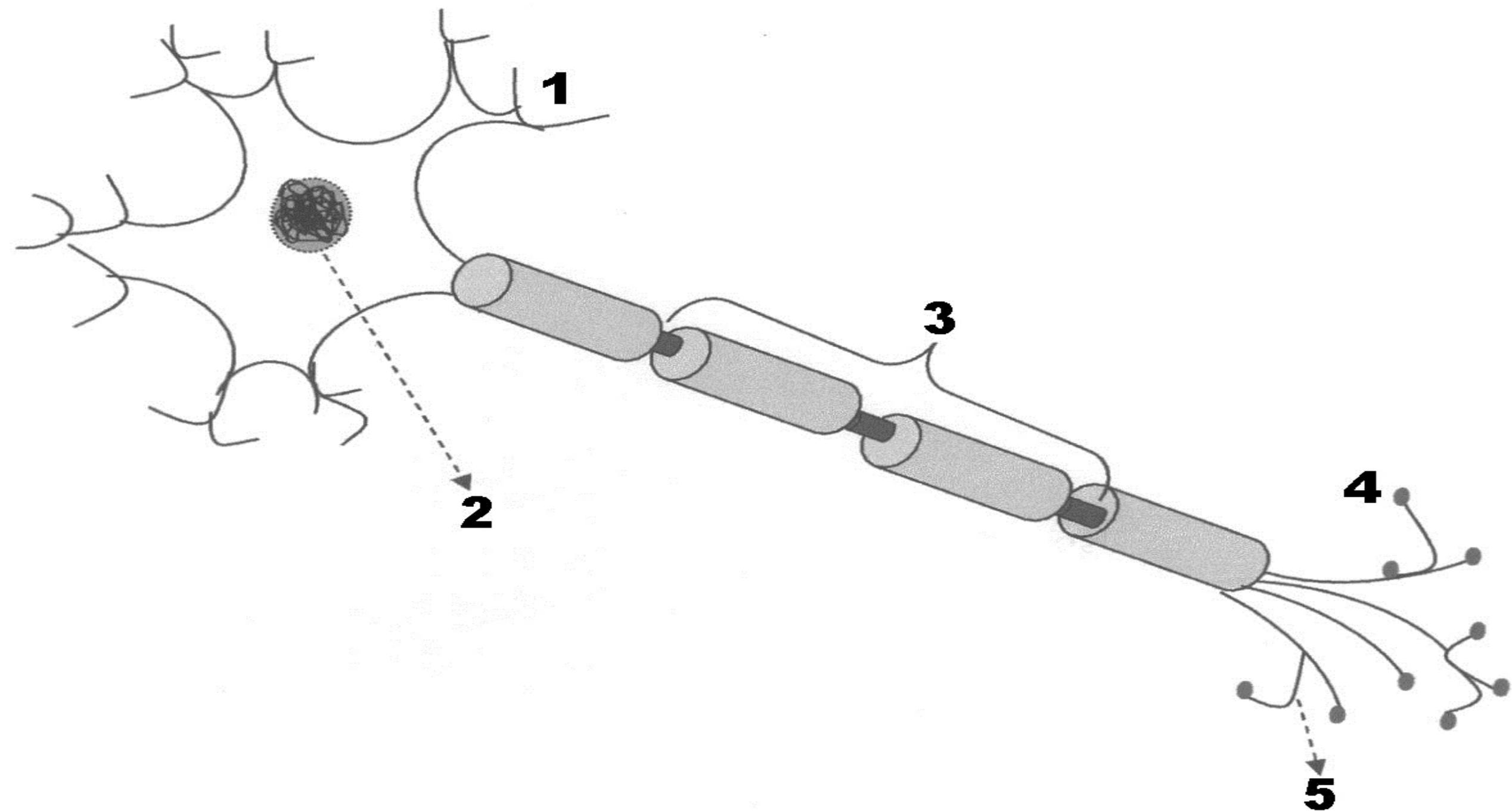
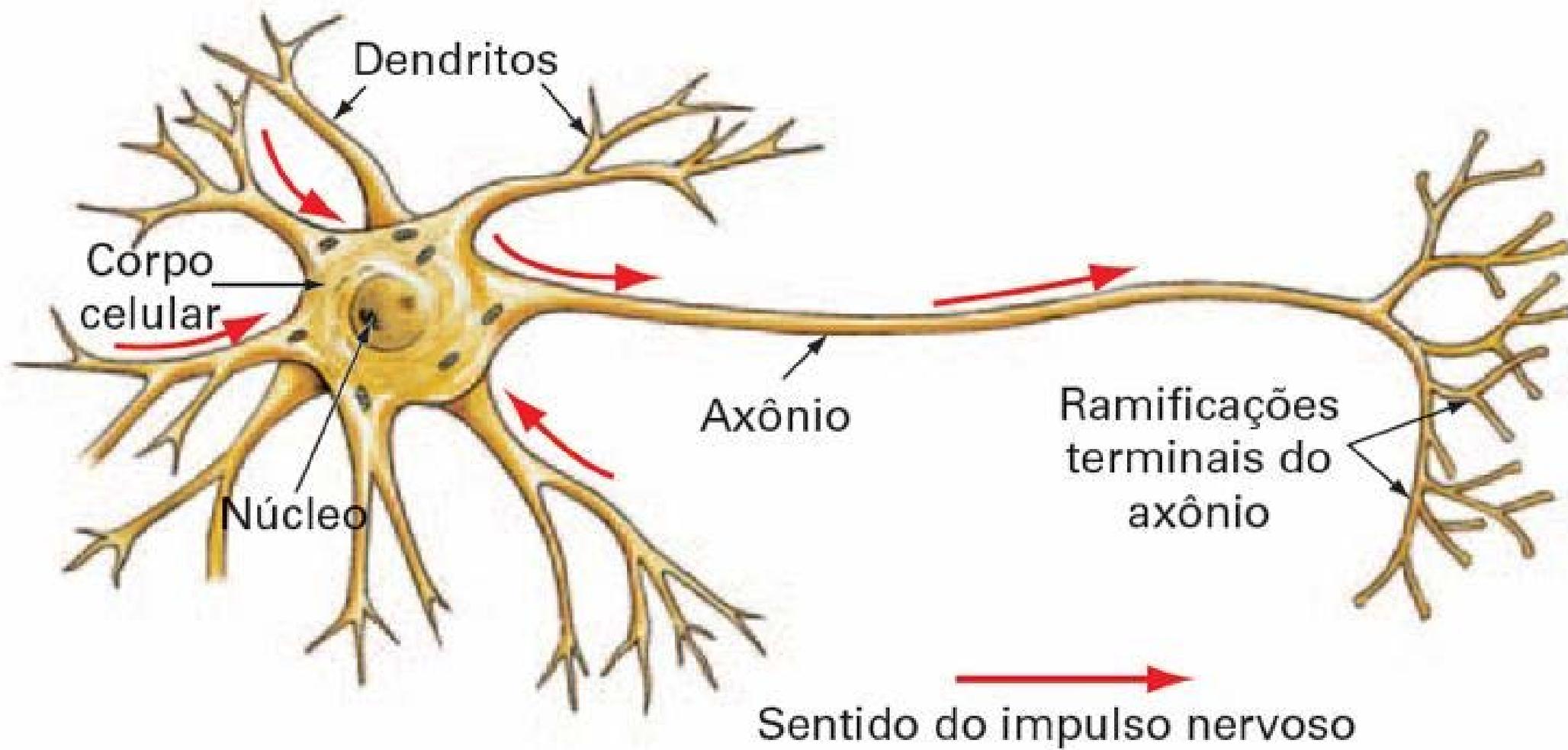


Fig. 9.1 Desenho esquemático e simplificado mostrando a organização funcional dos sistemas nervoso central e periférico.

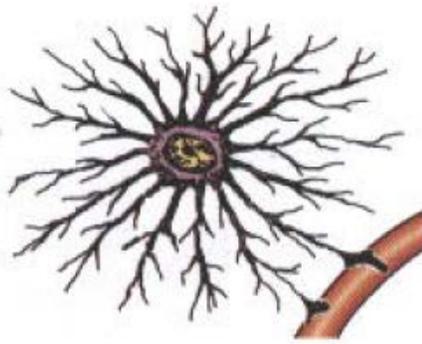


**Fig. 9.3** Esquemas de alguns tipos de neurônios. A morfologia dessas células é muito complexa. Todos os neurônios mostrados, exceto os dois neurônios bipolares e o pseudo-unipolar, que não são muito numerosos no tecido nervoso, são neurônios do tipo multipolar.

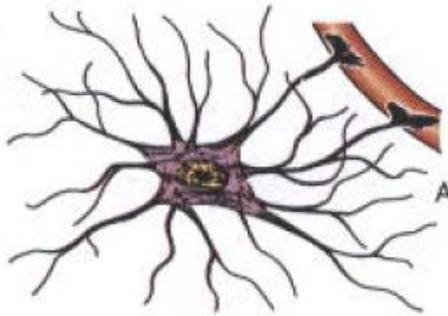




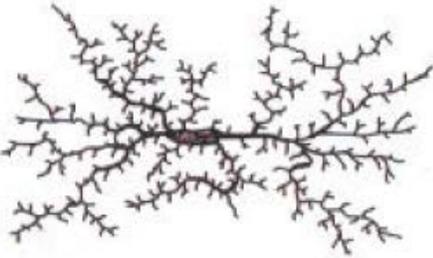
Astrócito protoplasmático



Astrócito fibroso



Microglia



Oligodendrócitos

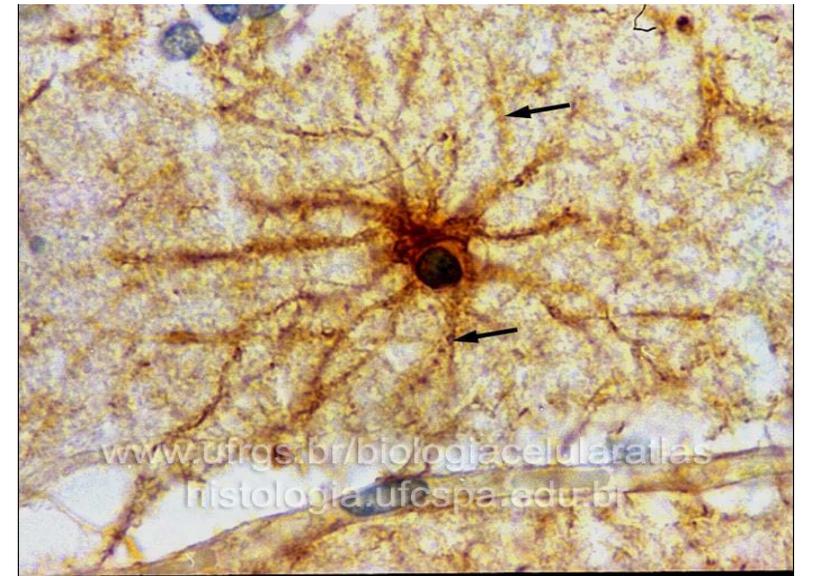
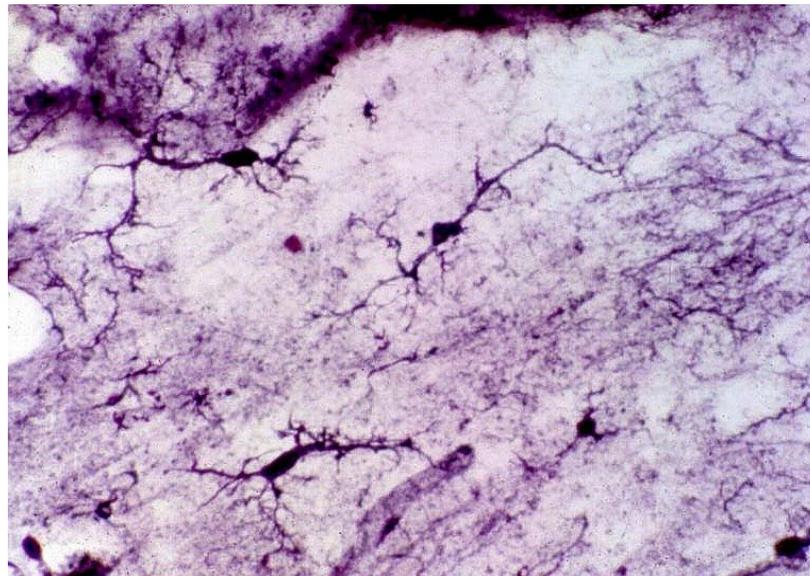
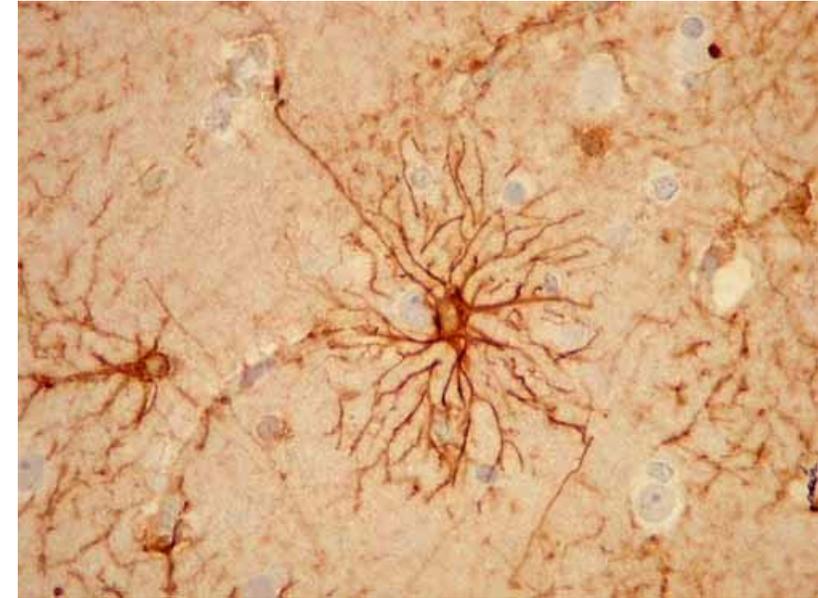
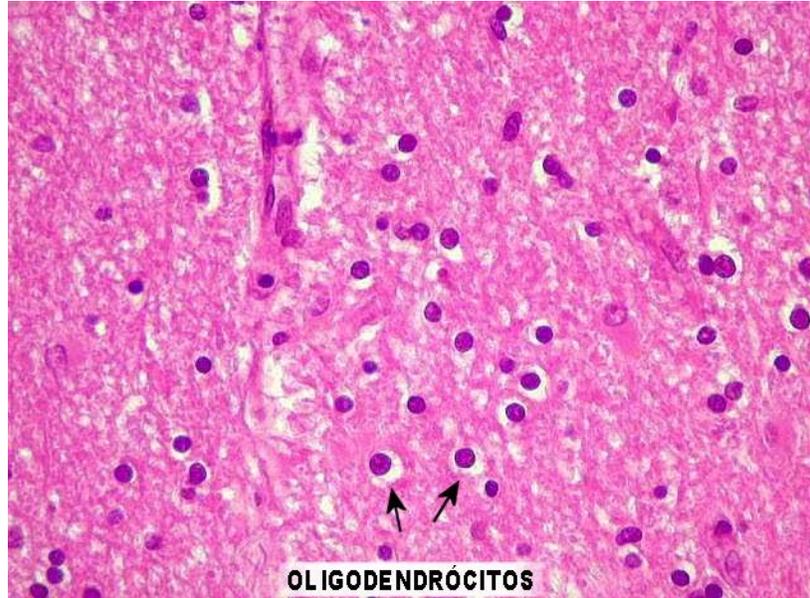
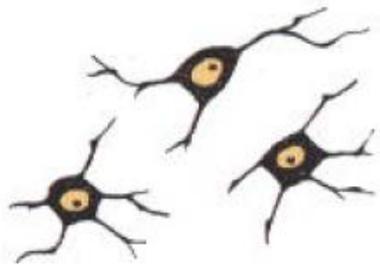
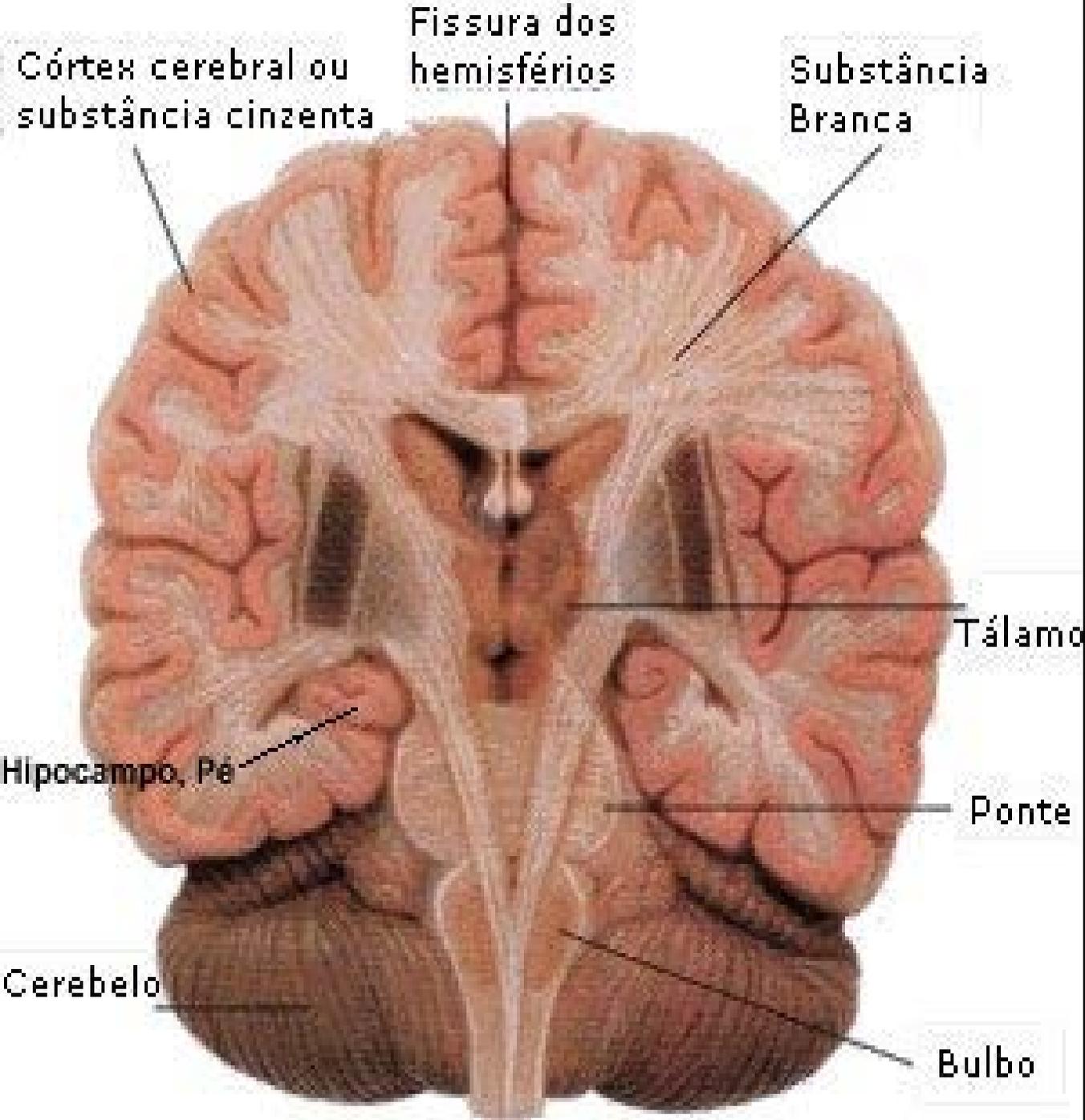
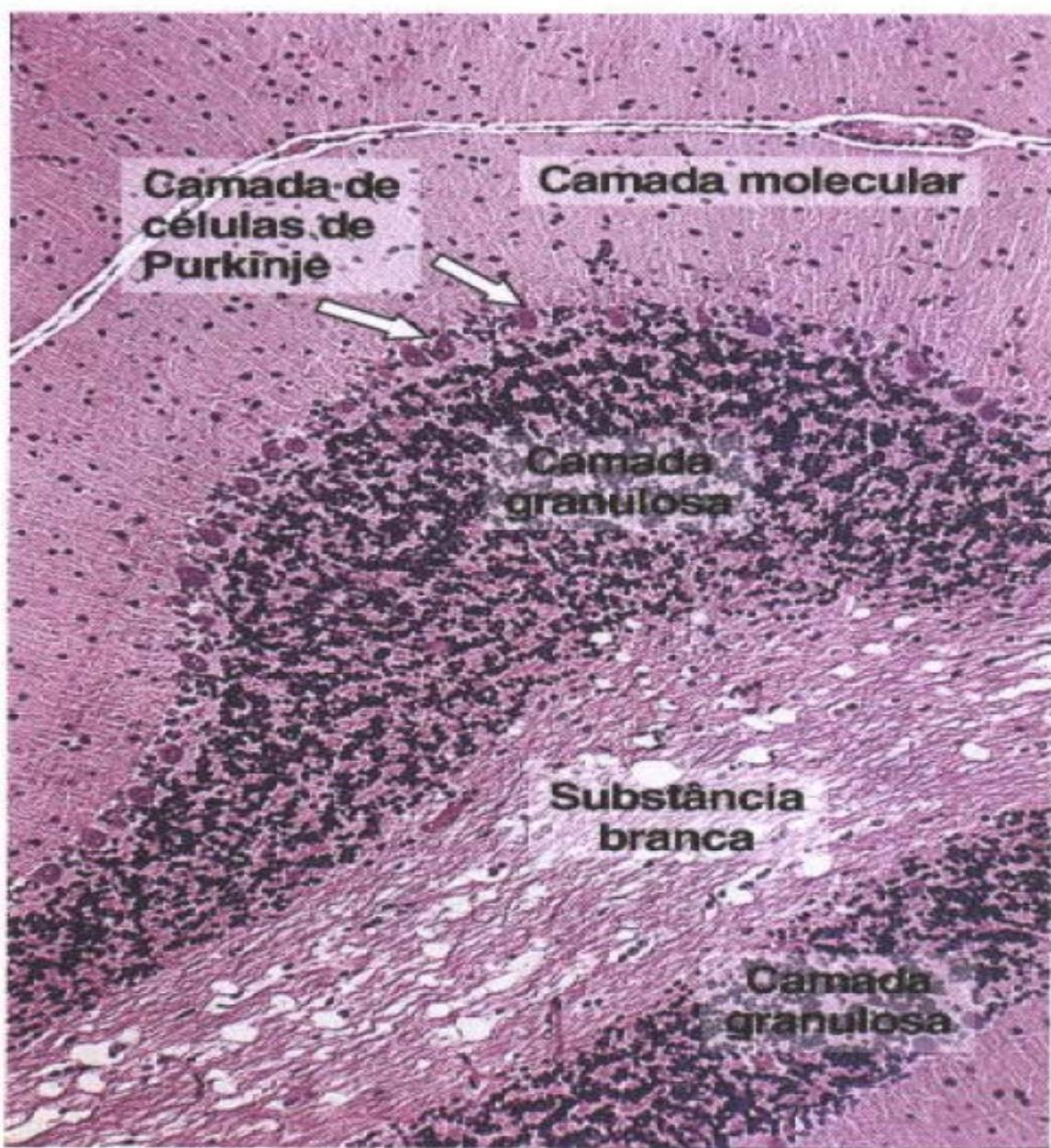


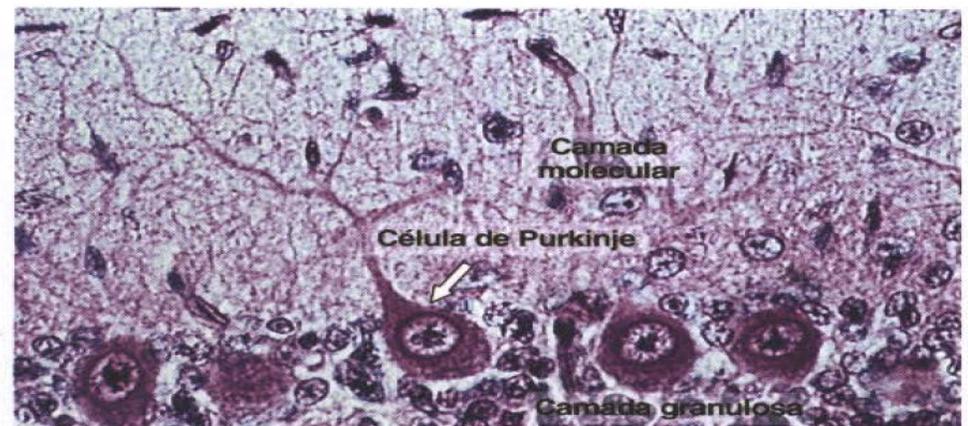
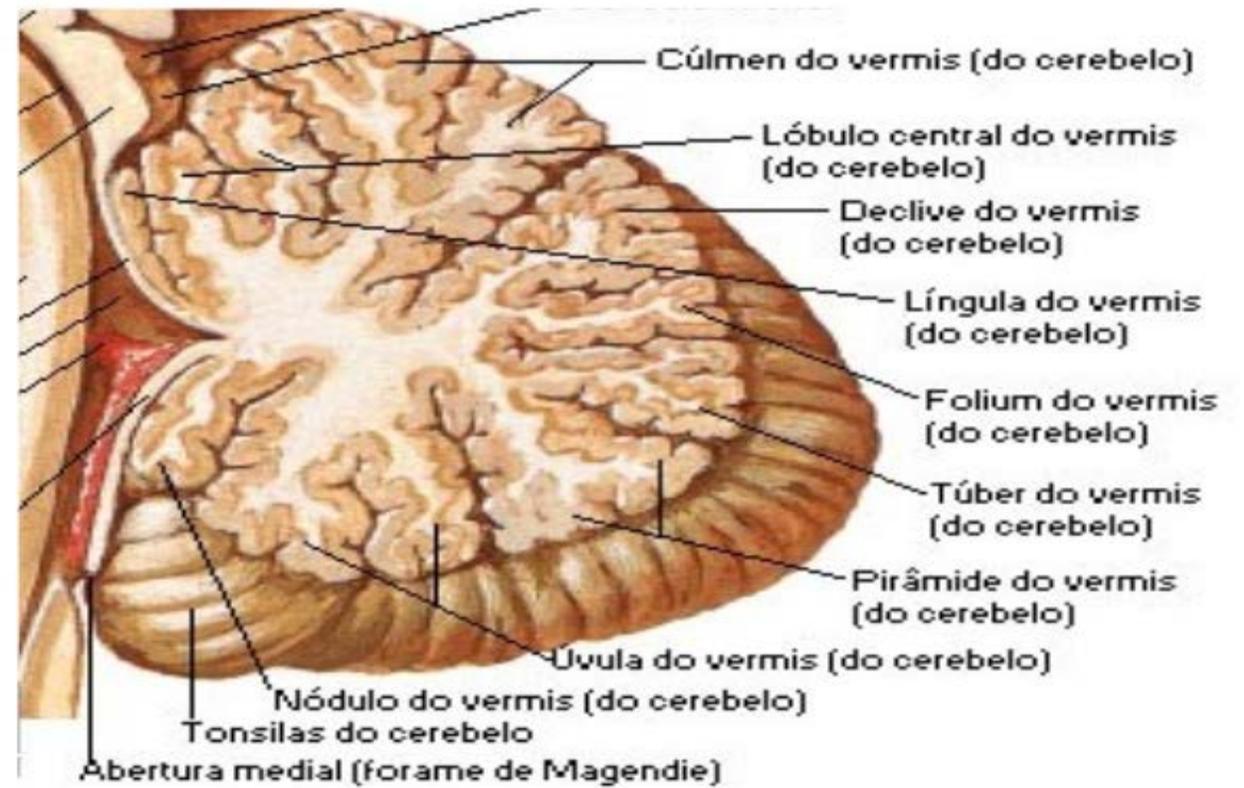
Fig. 9.13 Desenhos de células da neuroglia, baseados em cortes preparados por impregnações metálicas. Observar que apenas os astrócitos apresentam pés vasculares, em volta de capilar sanguíneo.





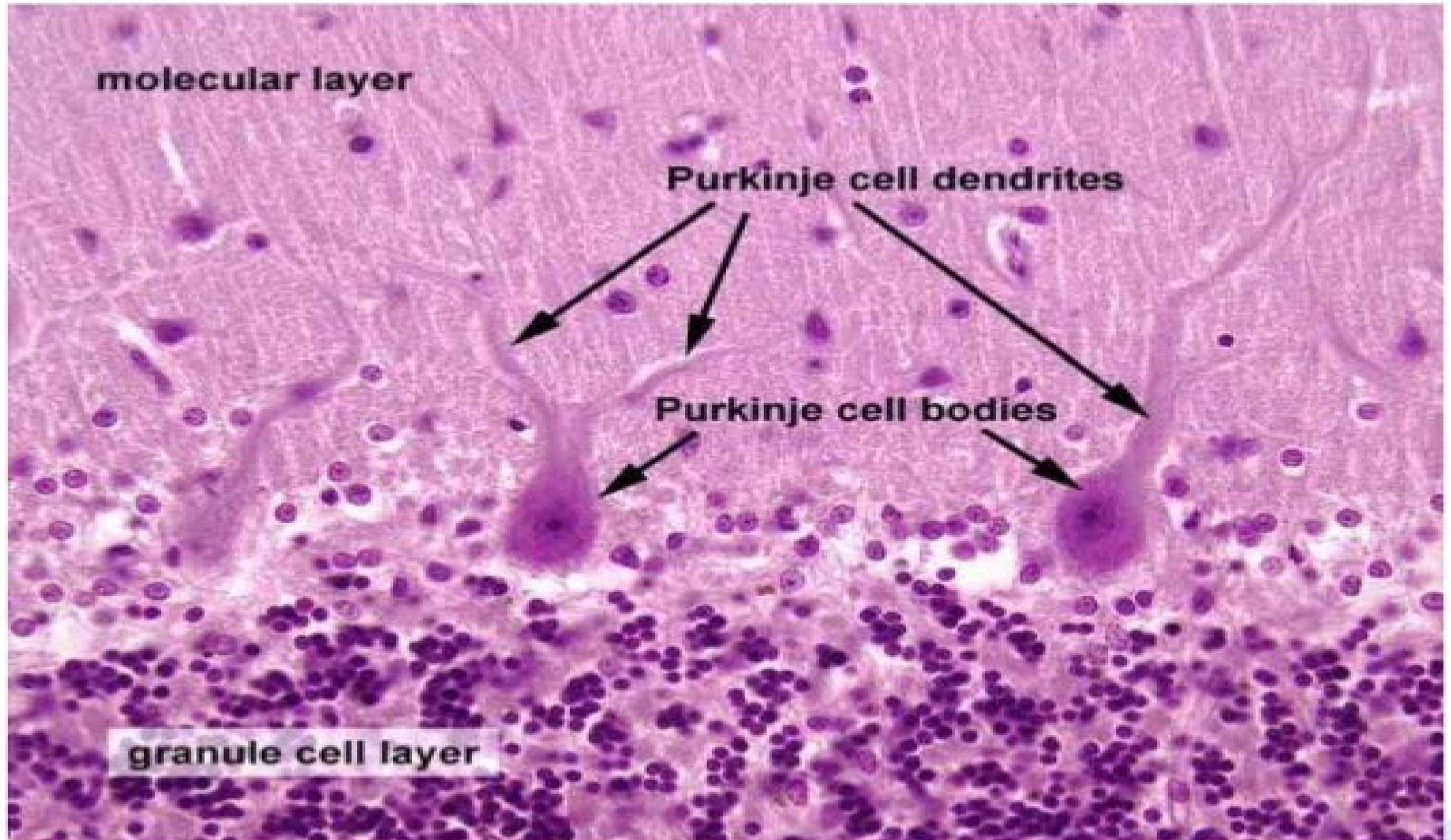
**Fig. 9.19** Fotomicrografia mostrando as três camadas da substância cinzenta do cerebelo e a substância branca, constituída apenas por fibras nervosas e células da glia. Hematoxilina e eosina. Pequeno aumento.

## Cerebelo - Vista Lateral



**Fig. 9.20** Corte onde aparecem as três camadas do cerebelo. Uma célula de Purkinje mostra parte de sua rica arborização dendrítica. Hematoxilina e eosina. Aumento médio.

# Células de Purkinje

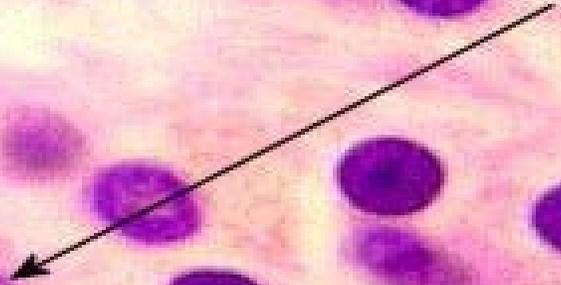


**CAMADA MOLECULAR**

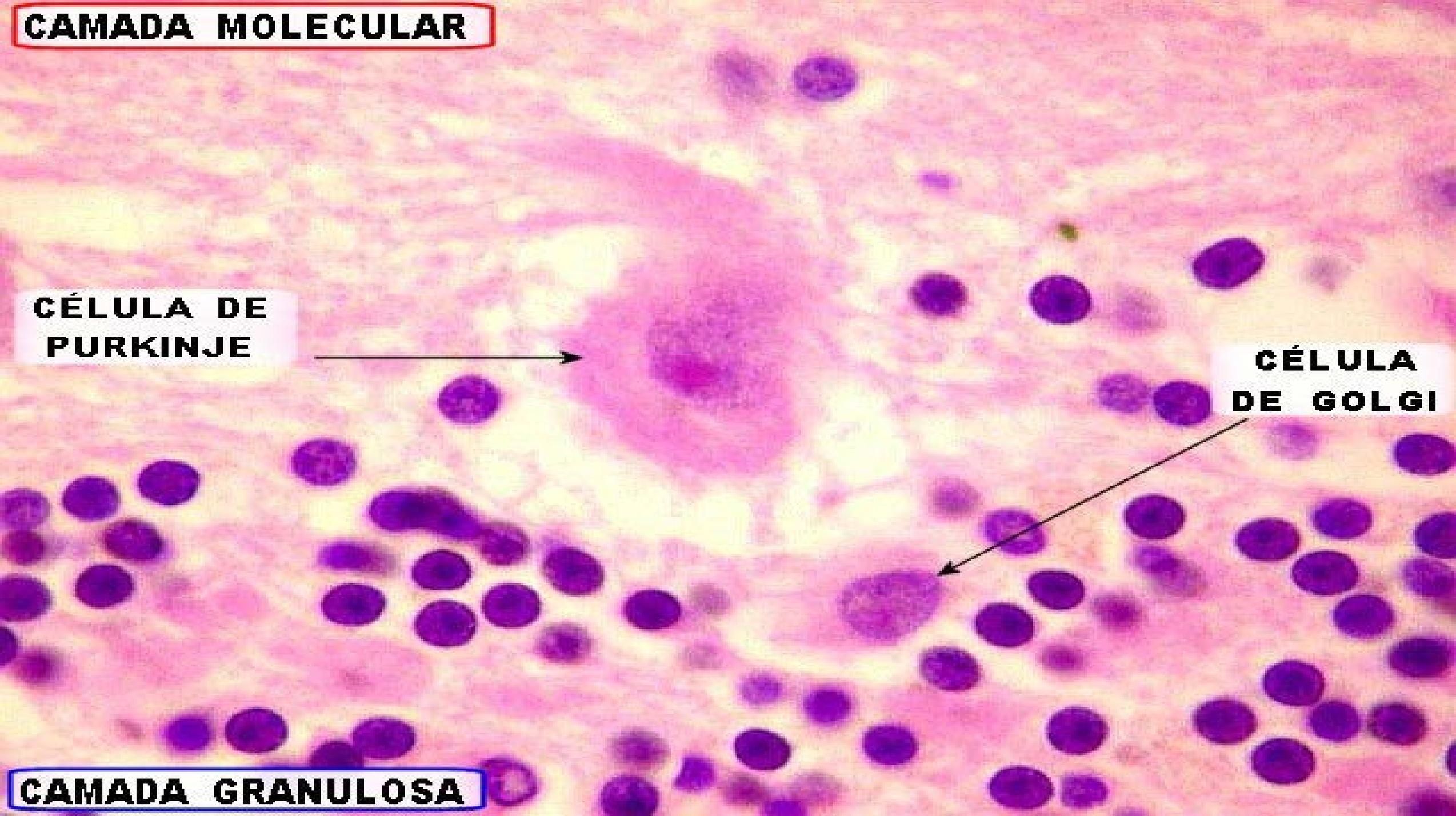
**CÉLULA DE  
PURKINJE**



**CÉLULA  
DE GOLGI**

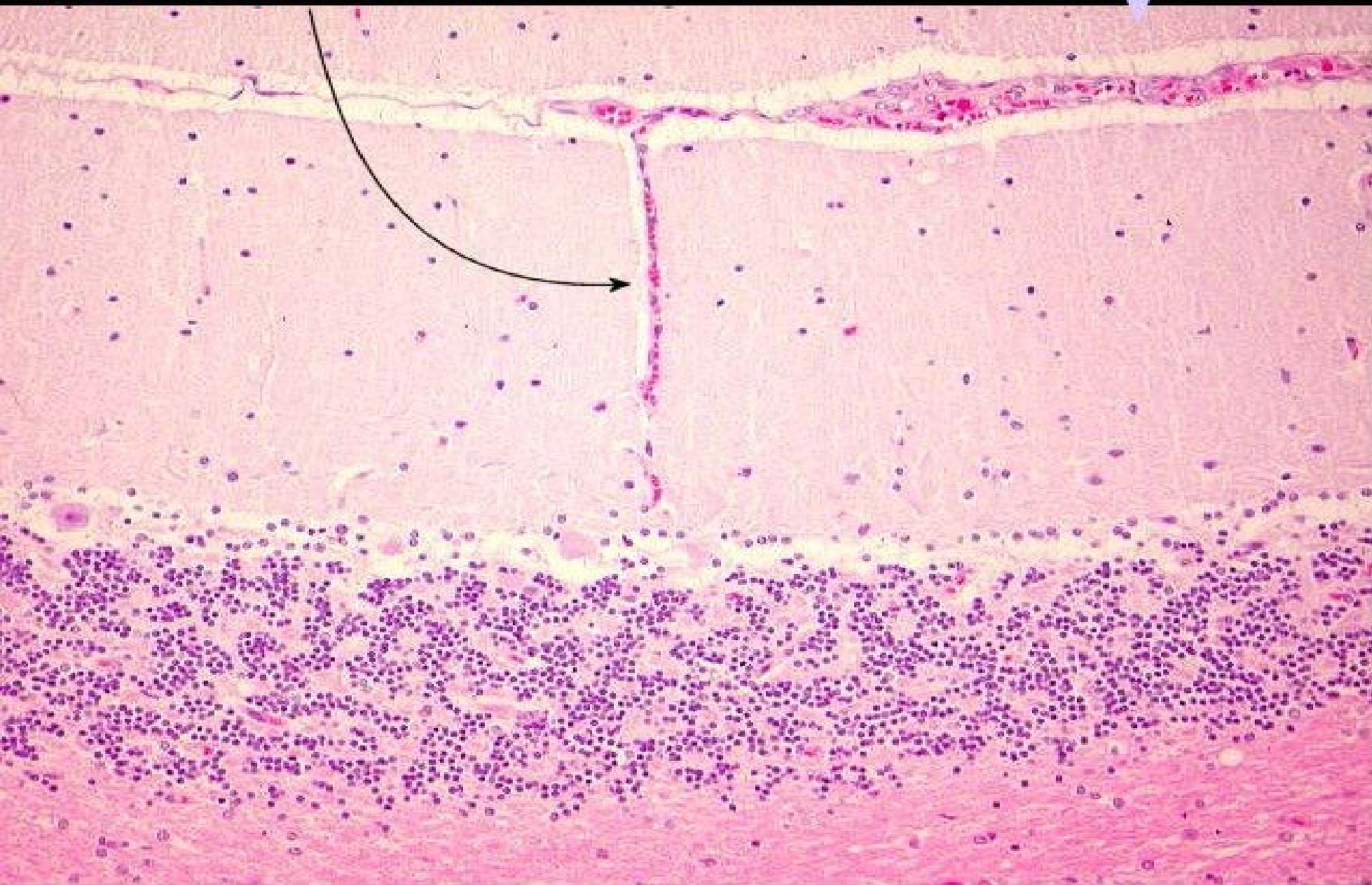


**CAMADA GRANULOSA**



**VASO PENETRANDO  
PERPENDICULARMENTE**

**FOLHA VIZINHA**



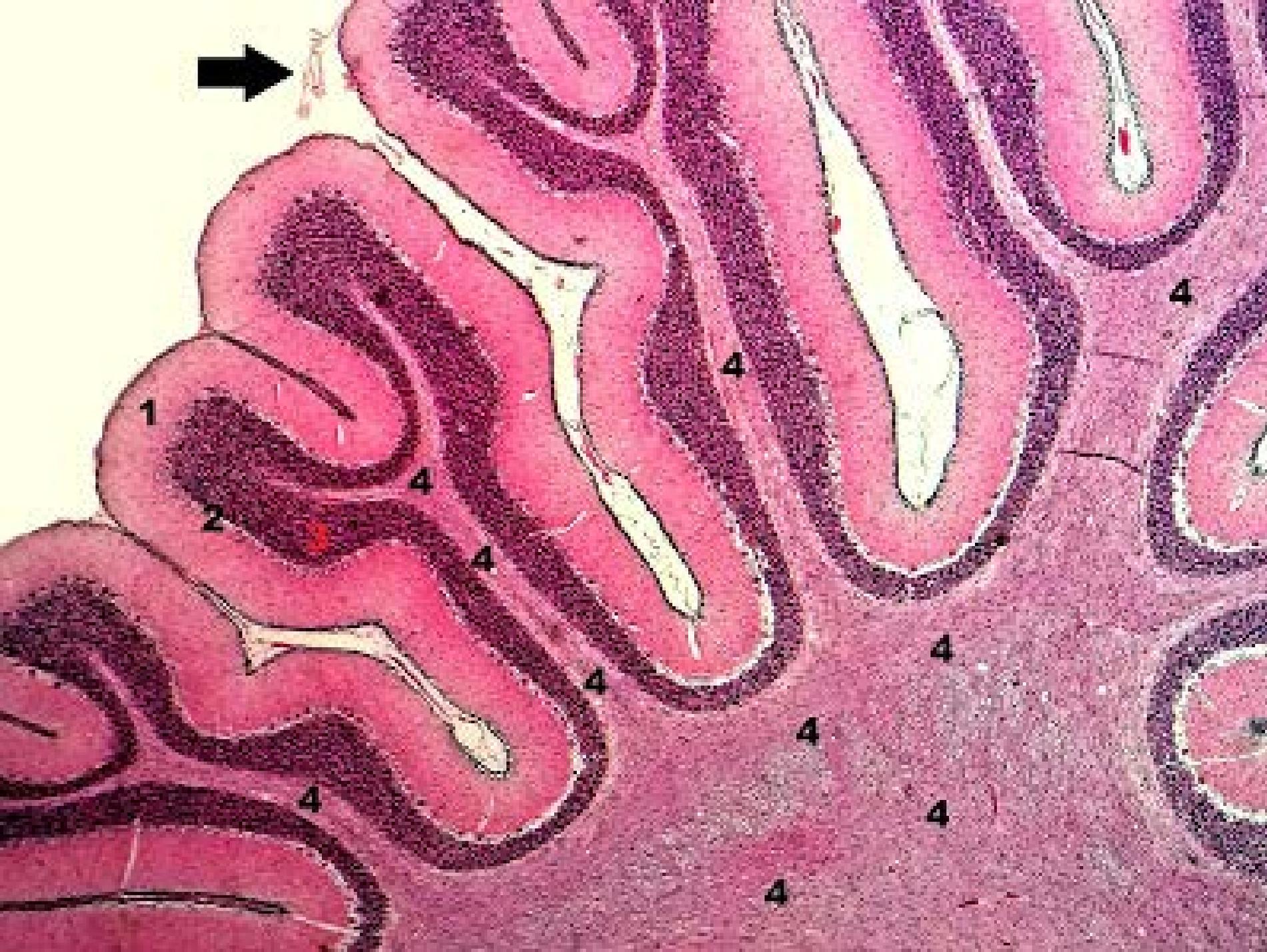
**← PIA-MATER**

**← CAMADA  
MOLECULAR**

**← CAMADA DE  
CÉLULAS DE  
PURKINJE**

**← CAMADA  
GRANULOSA**

**← SUBSTÂNCIA  
BRANCA**



- Cerebelo - Tecido Nervoso - Sistema Nervoso Central com Presença de:

- - Pia - Máter (Seta)

- **Substância Cinzenta:**

- - Camada Molecular (1)

- - Camada de Células de Purkinje (2)

- - Camada Granulosa (3)

- - Fibras Nervosas Amielínicas

- 

- **Substância Branca: (4)**

- - Células da Glia

- - Fibras Nervosas Mielínicas

## Fibras Nervosas

As fibras nervosas são constituídas por um axônio e suas bainhas envoltórias.

Todos os axônios são envolvidos por dobras únicas ou múltiplas, formadas por uma célula envoltória. Nas fibras nervosas do sistema nervoso periférico, são as células de schwann que produzem a bainha de mielina. Já no sistema nervoso central, as células que formam a bainha são os oligodendrócitos.

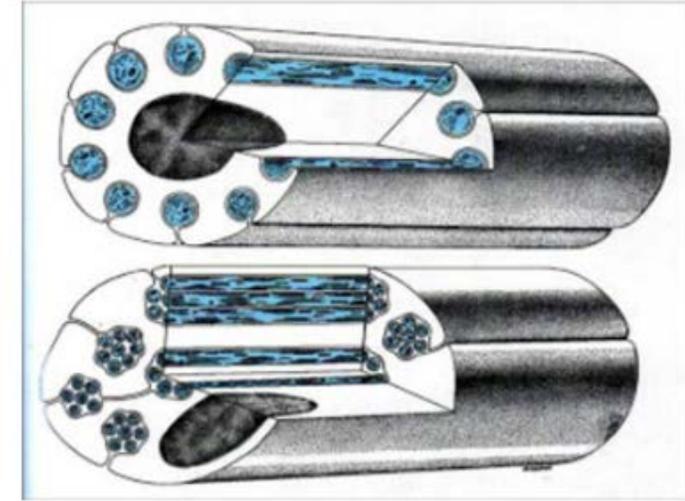
As fibras nervosas se dividem em dois tipos:

Amielínicas: são axônios de pequeno diâmetro que são envolvidos somente por uma única dobra de mielina.

Mielínicas: são axônios em grande calibre, indicando que há um grande número de voltas de bainha de mielina.

Nas fibras nervosas há uma região em que não se encontra mielina. Esta região é chamada de nódulo de Ranvier, e é por este local que o impulso nervoso se propaga, pois a bainha de mielina é isolante elétrica.

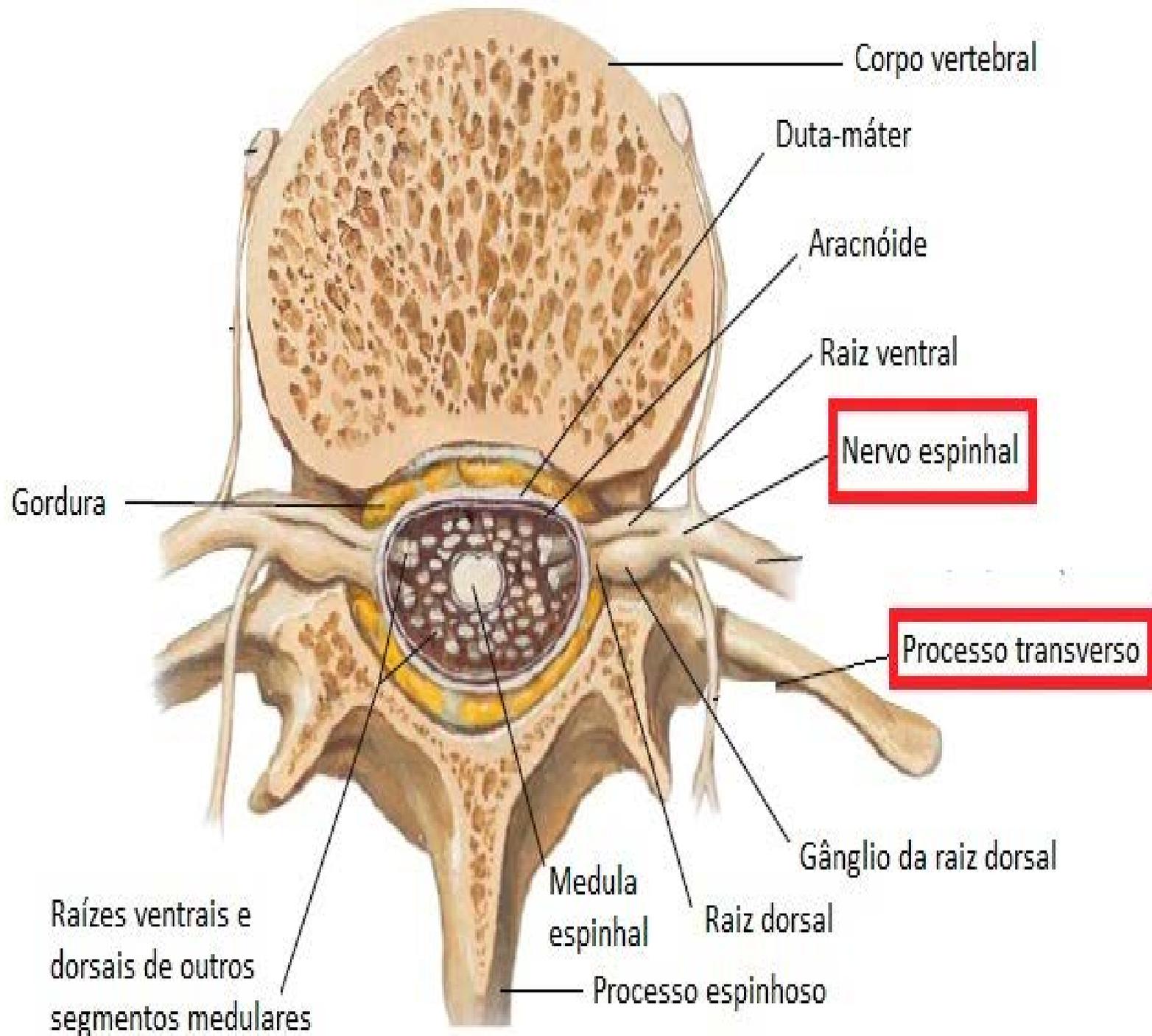
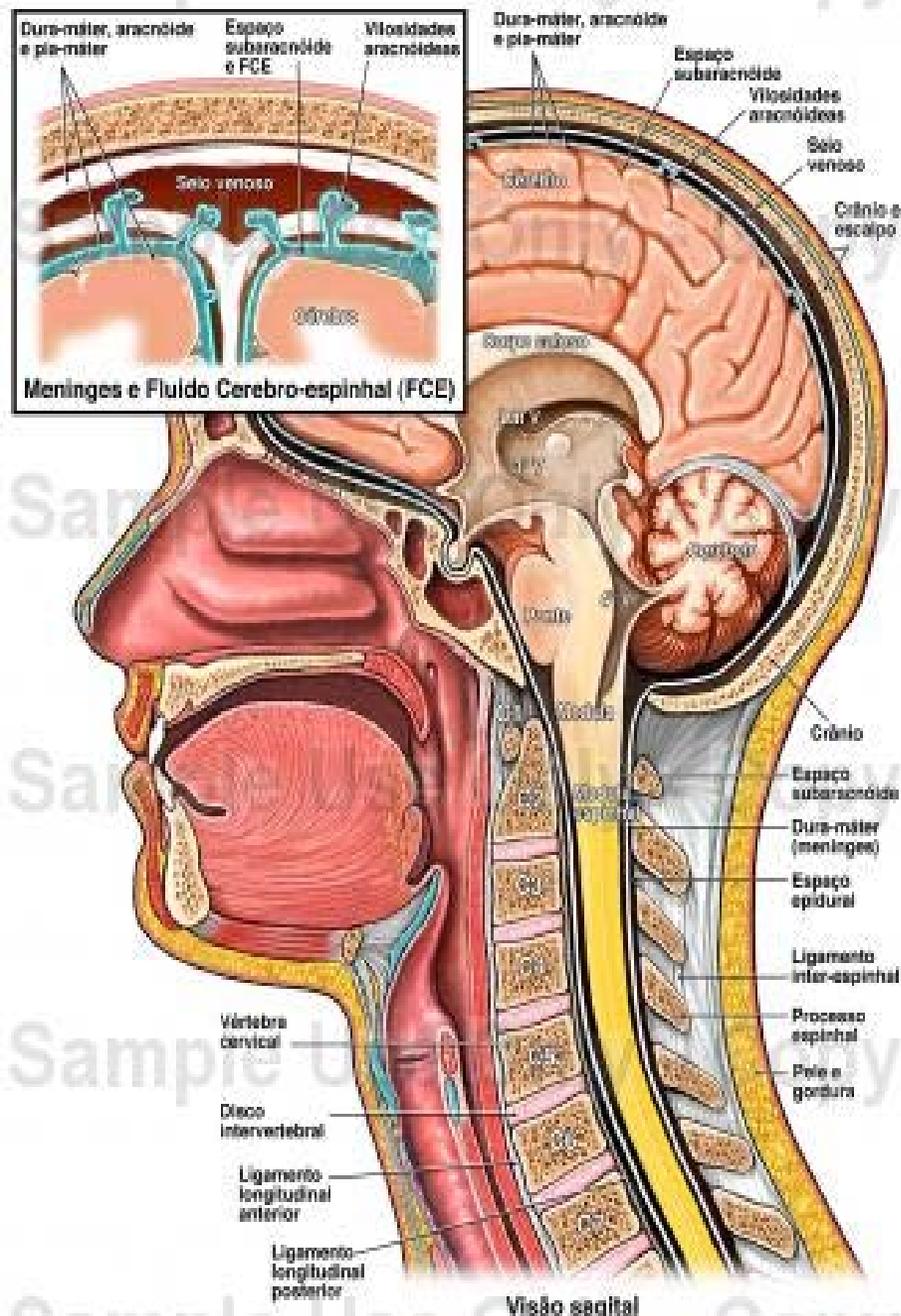
**Fibra nervosa amielínica**



**Fibra nervosa mielínica**



# Anatomia Normal do Cérebro, Medula Espinhal e Meninges



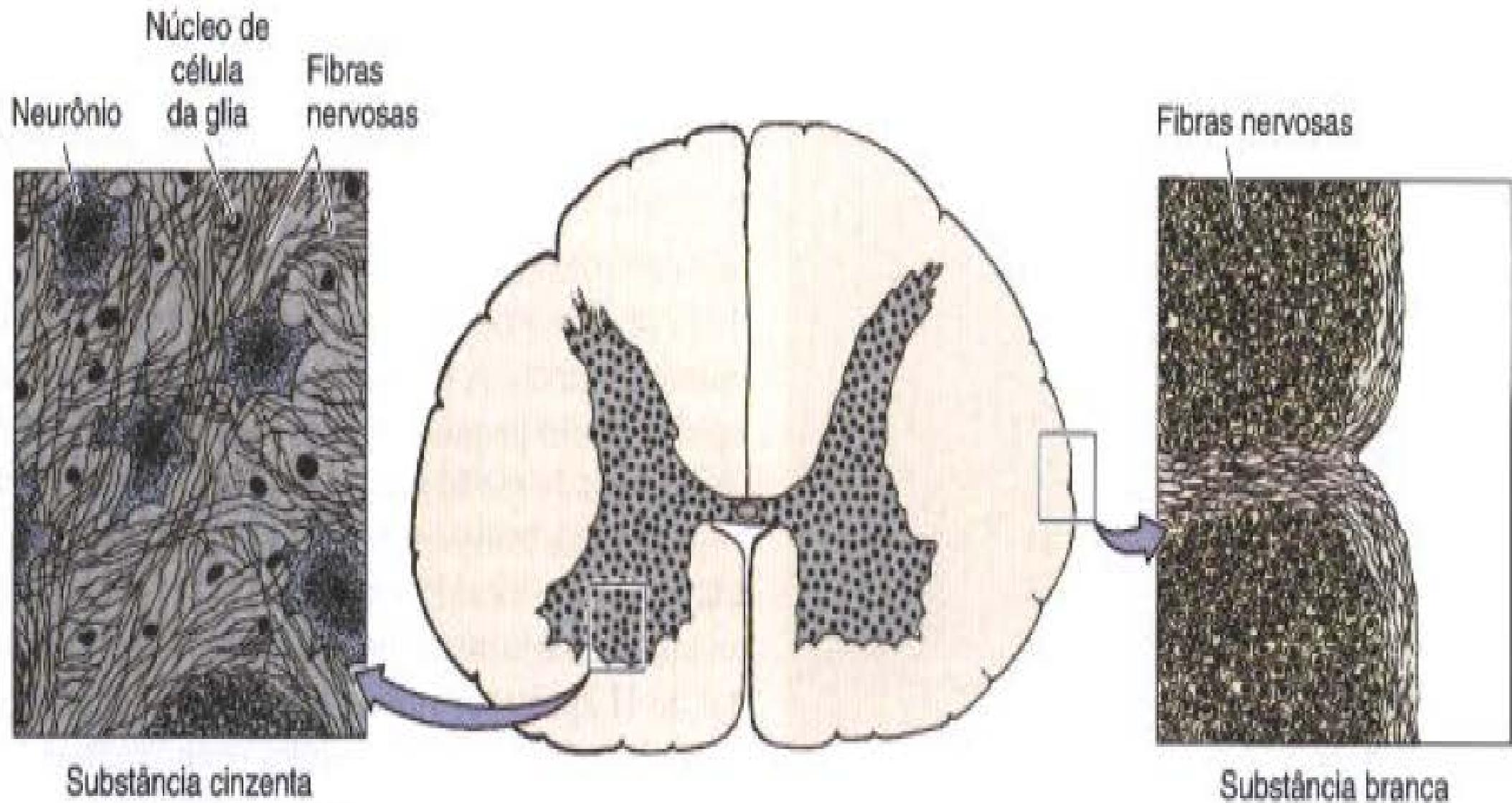
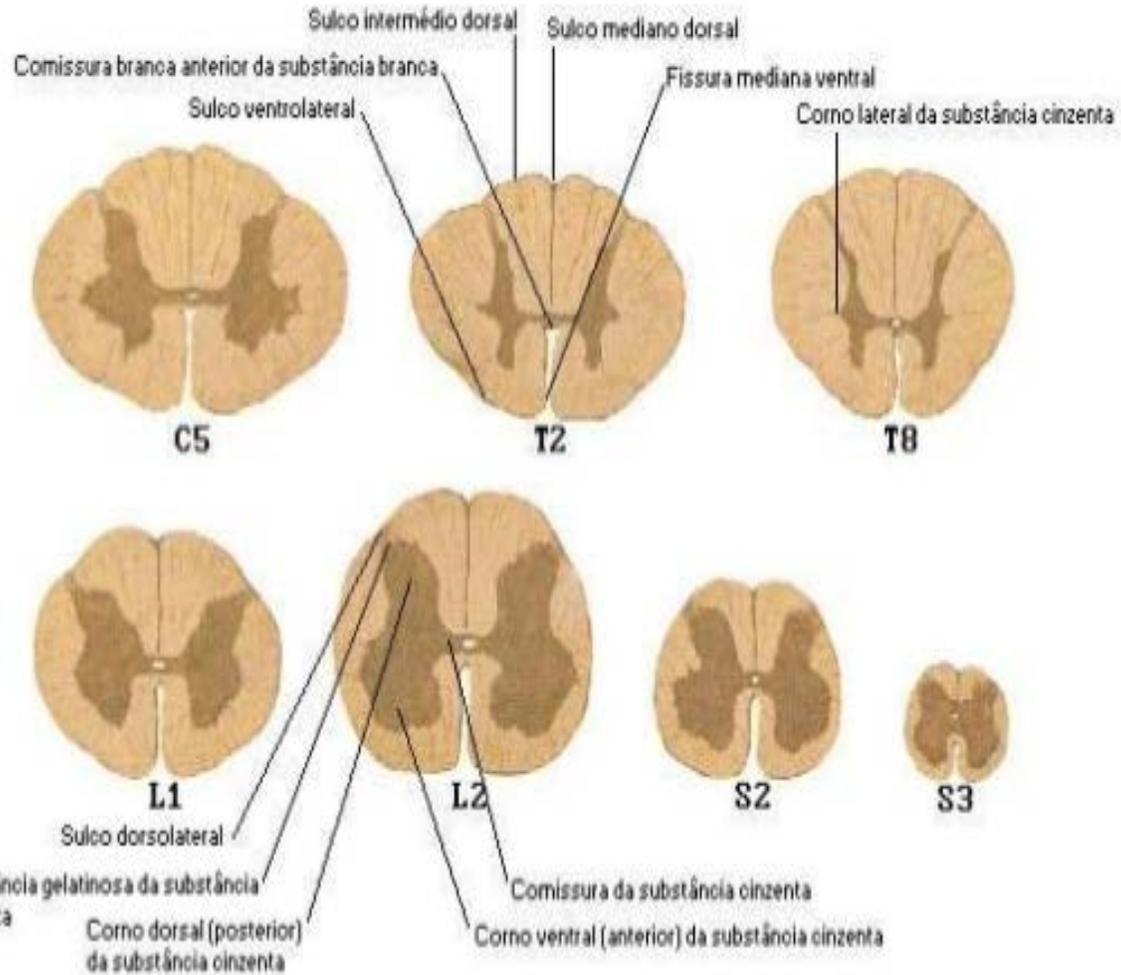
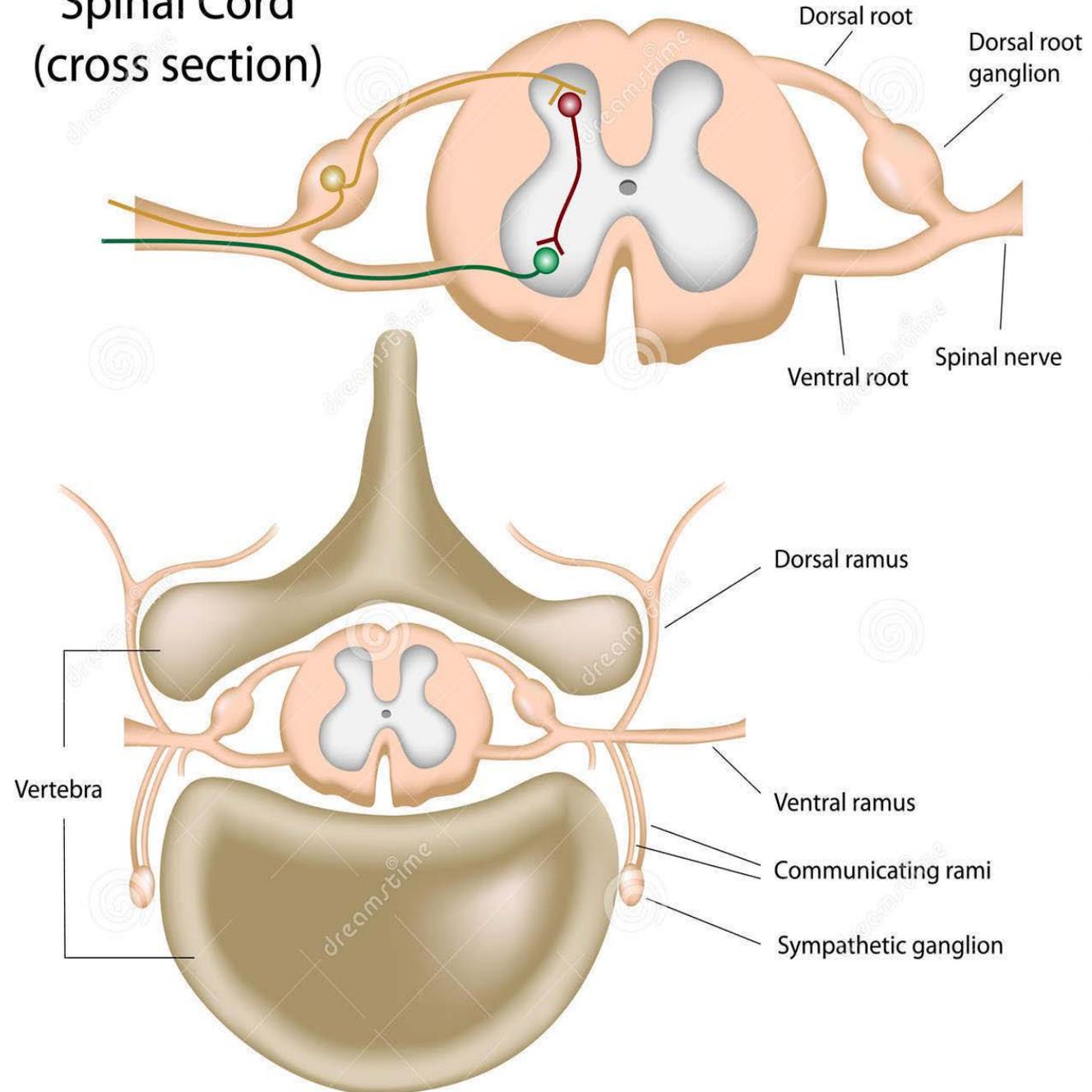


Fig. 9.21 No centro, aparece a medula espinhal observada em corte transversal, com vista desarmada. À esquerda, demonstra-se a estrutura da substância cinzenta, e à direita, a da substância branca.

# Secções da medula



# Spinal Cord (cross section)



**DORSAL / POSTERIOR**

Gânglio da raiz posterior (dorsal)

Raiz posterior (dorsal) do nervo espinhal

Nervo espinhal

Corno cinzento posterior

Coluna branca lateral

Sulco mediano posterior

Raiz anterior (ventral) do nervo espinhal

Coluna branca posterior

Canal central

Comissura cinzenta

Corno cinzento anterior

Axônio de neurônio sensorial

Comissura branca anterior

Corno cinzento lateral

Coluna branca anterior

Corpo celular do neurônio sensorial

Corpo celular de neurônio motor

Fissura mediana anterior

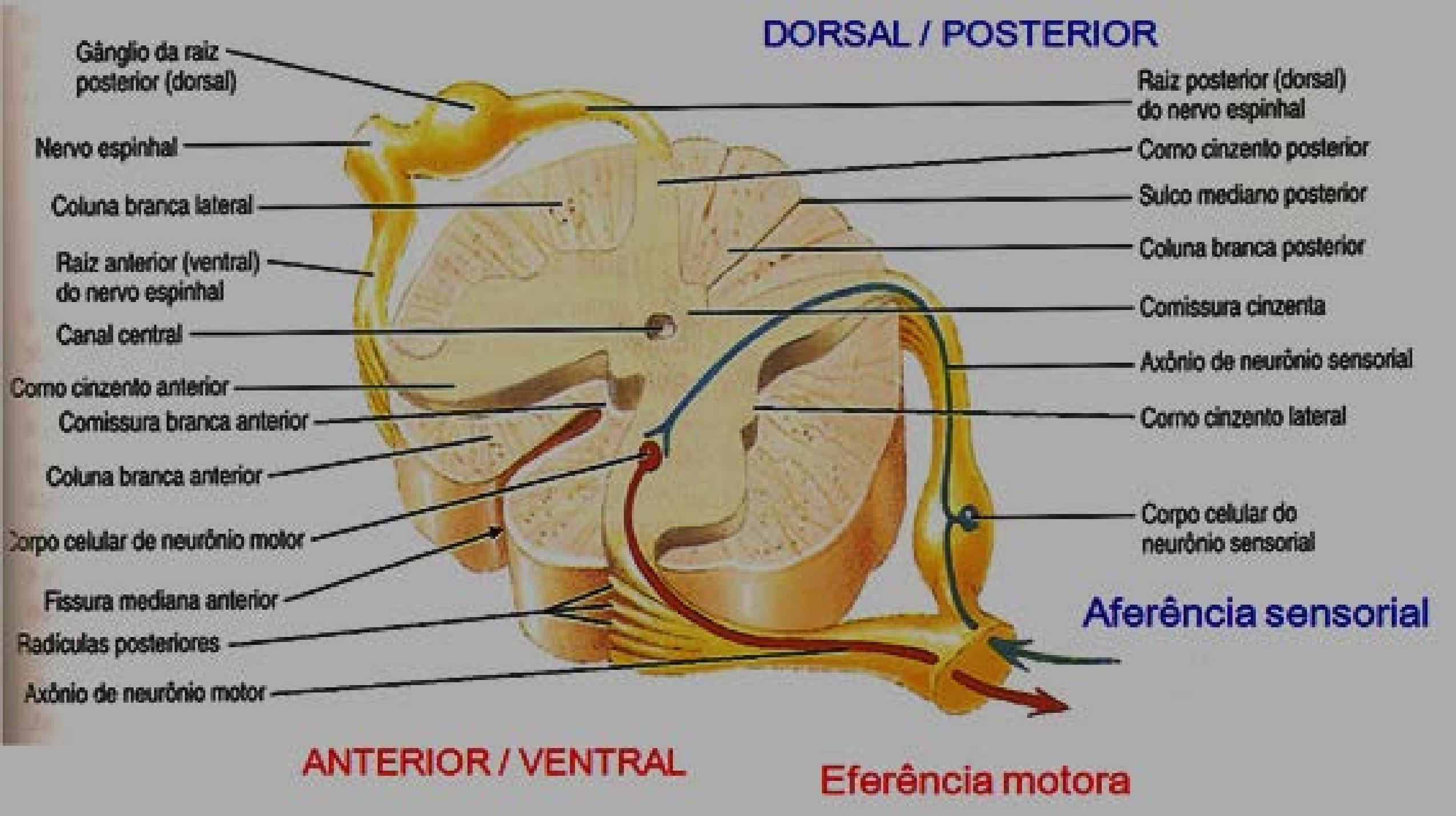
**Aferência sensorial**

Radículas posteriores

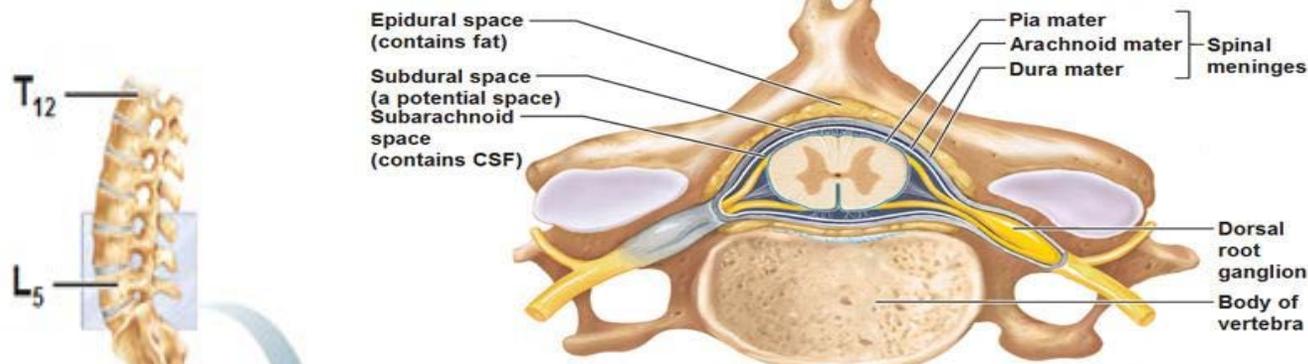
Axônio de neurônio motor

**ANTERIOR / VENTRAL**

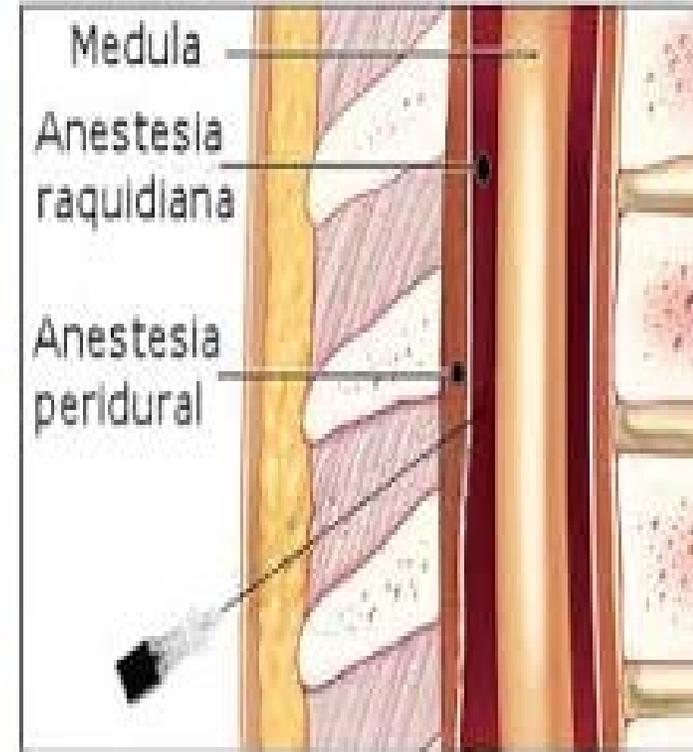
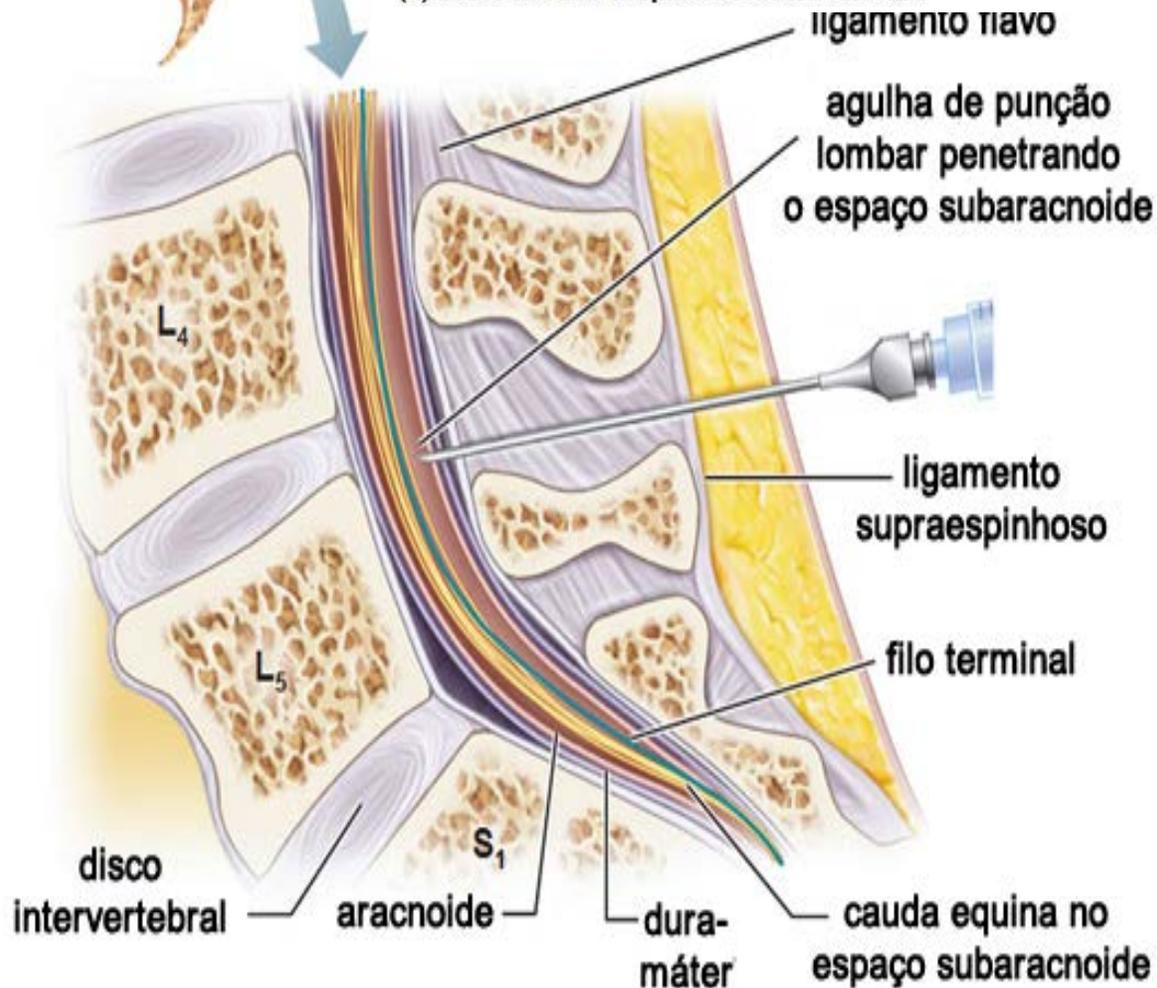
**Eferência motora**



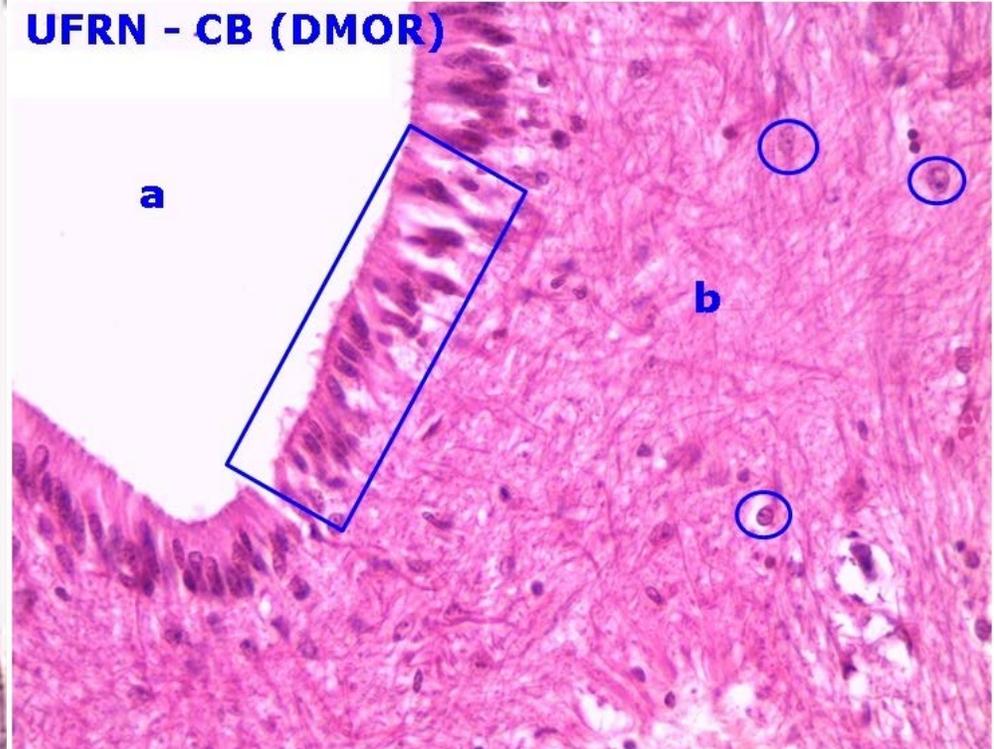
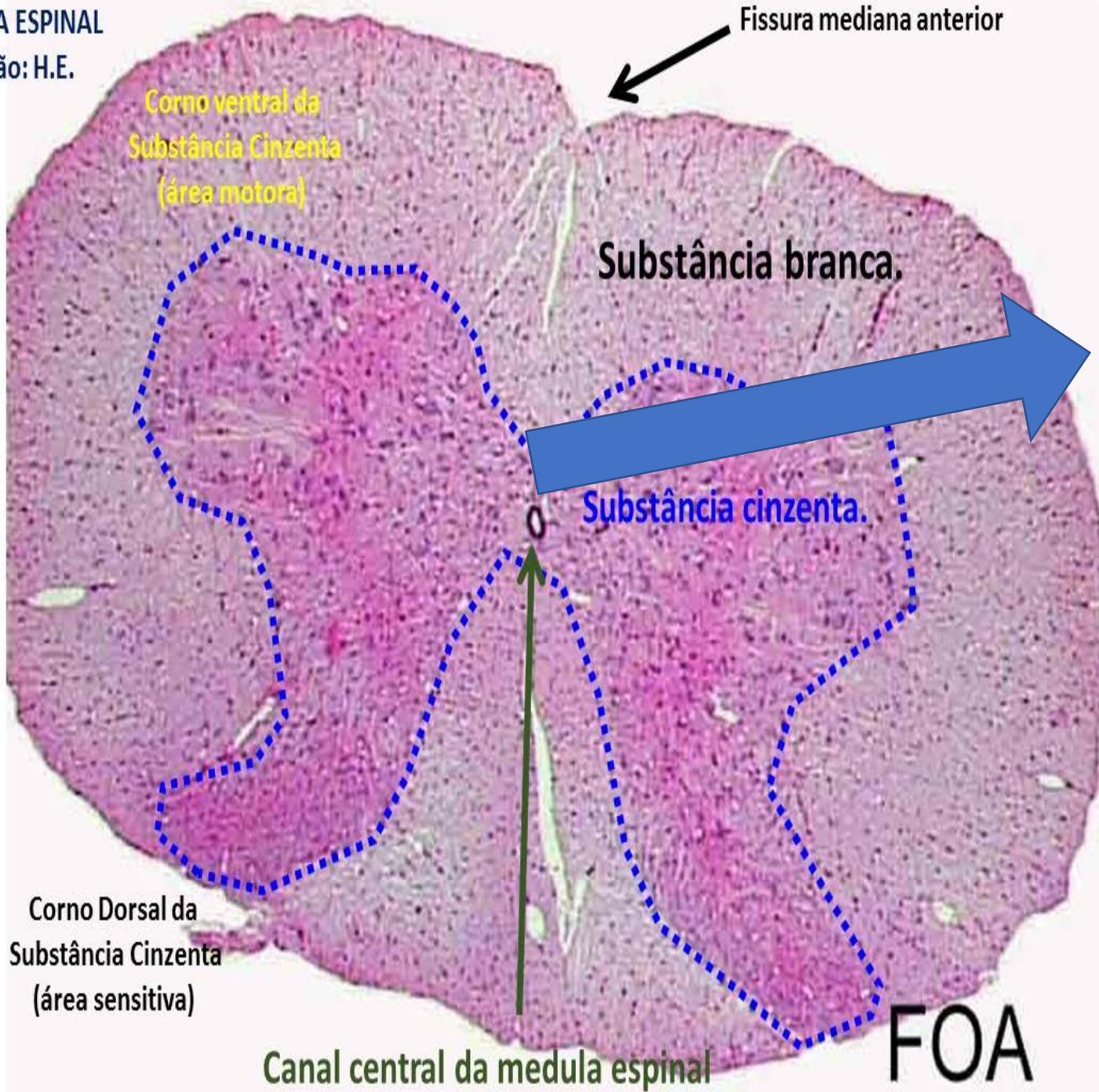
# Anestesia regional



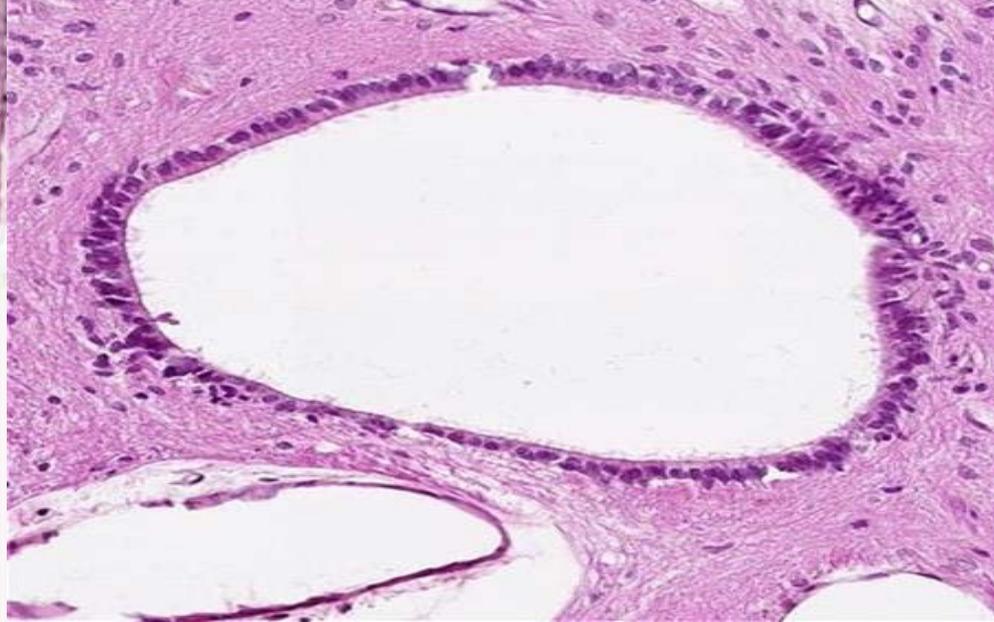
(a) Cross section of spinal cord and vertebra

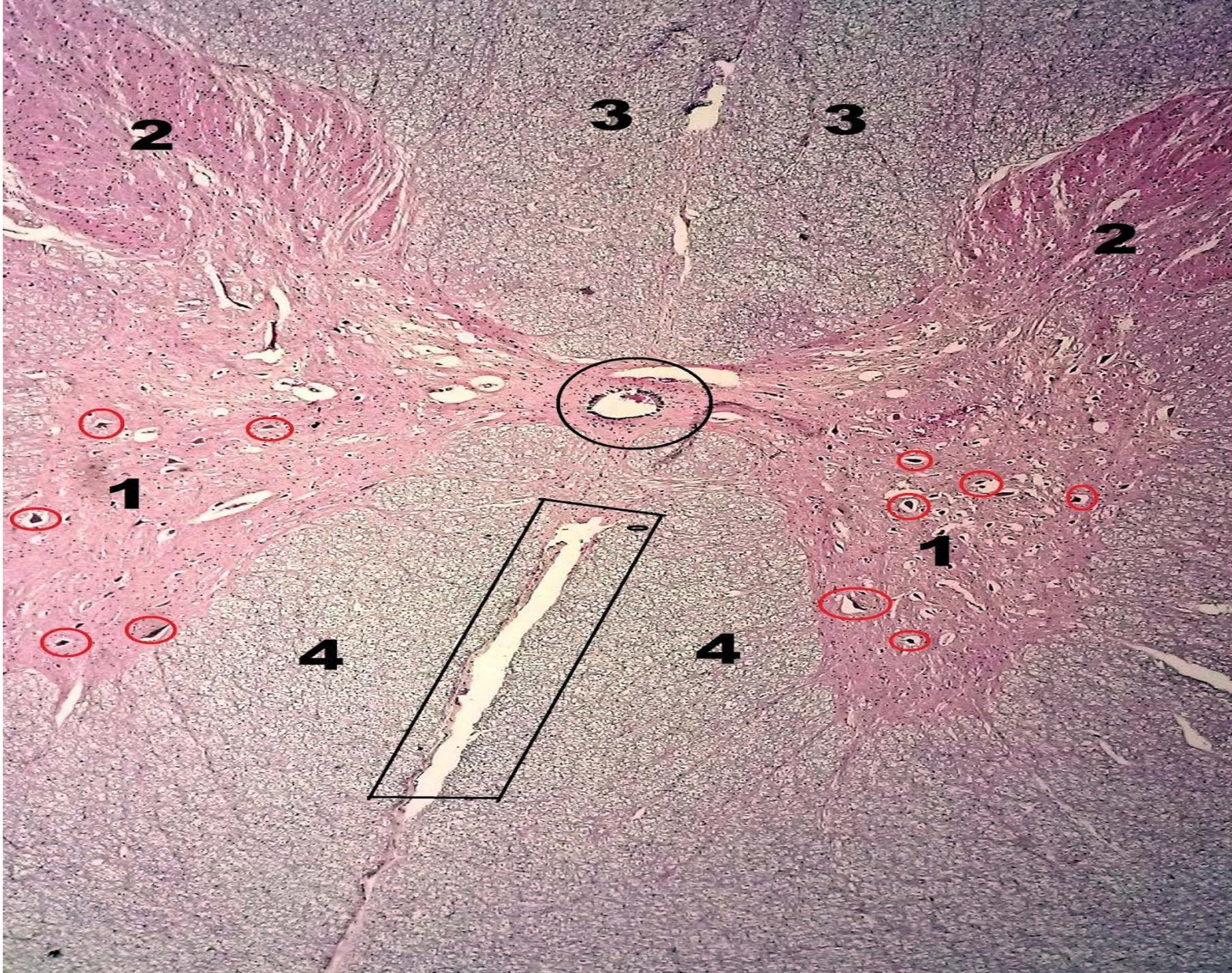


MEDULA ESPINAL  
Coloração: H.E.

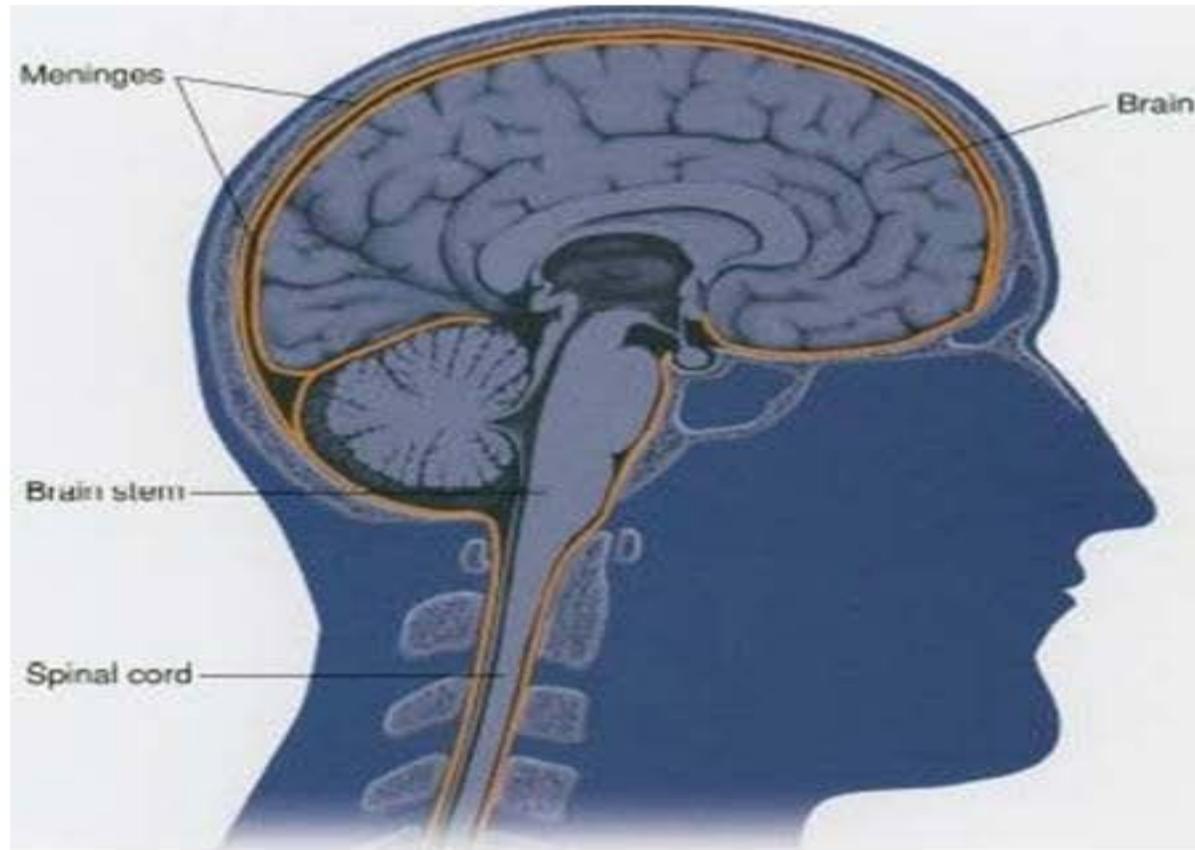


Medula Espinhal. Aumento 40x. a- Canal medular; b- Substância Cinzenta; Circulado- Núcleo de Célula da Glia; Em Retangular observar as Células ependimárias (epitélio colunar simples com presença de cílios).

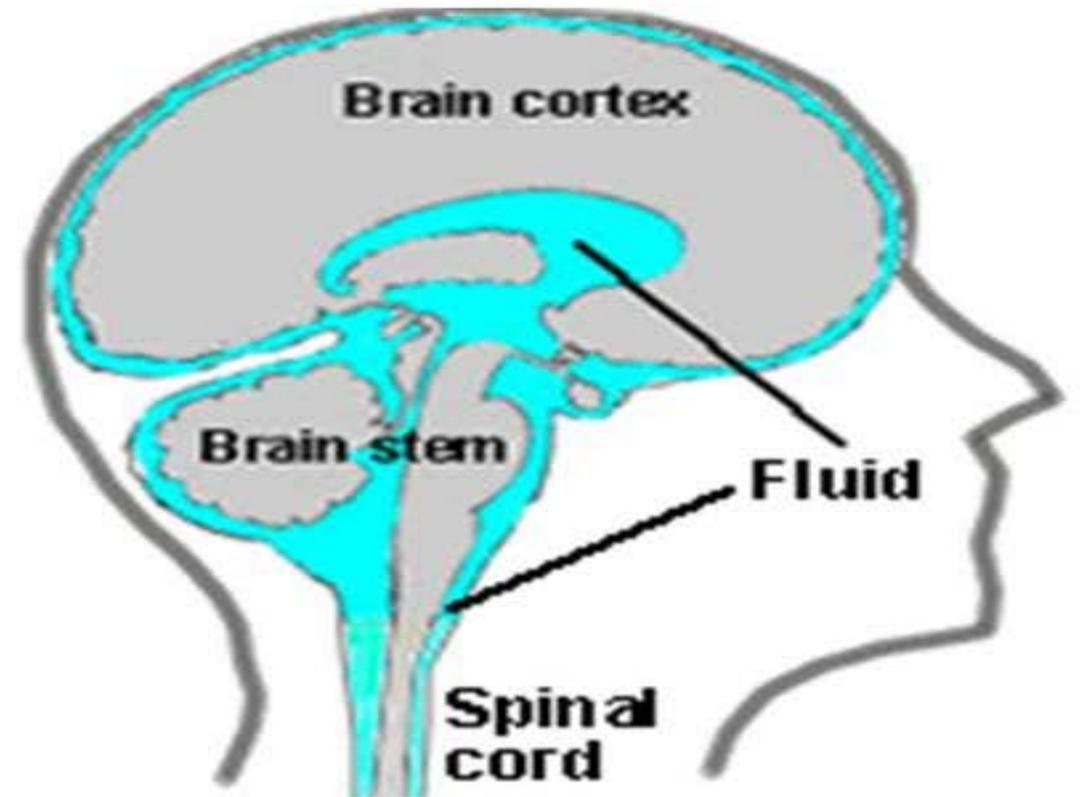


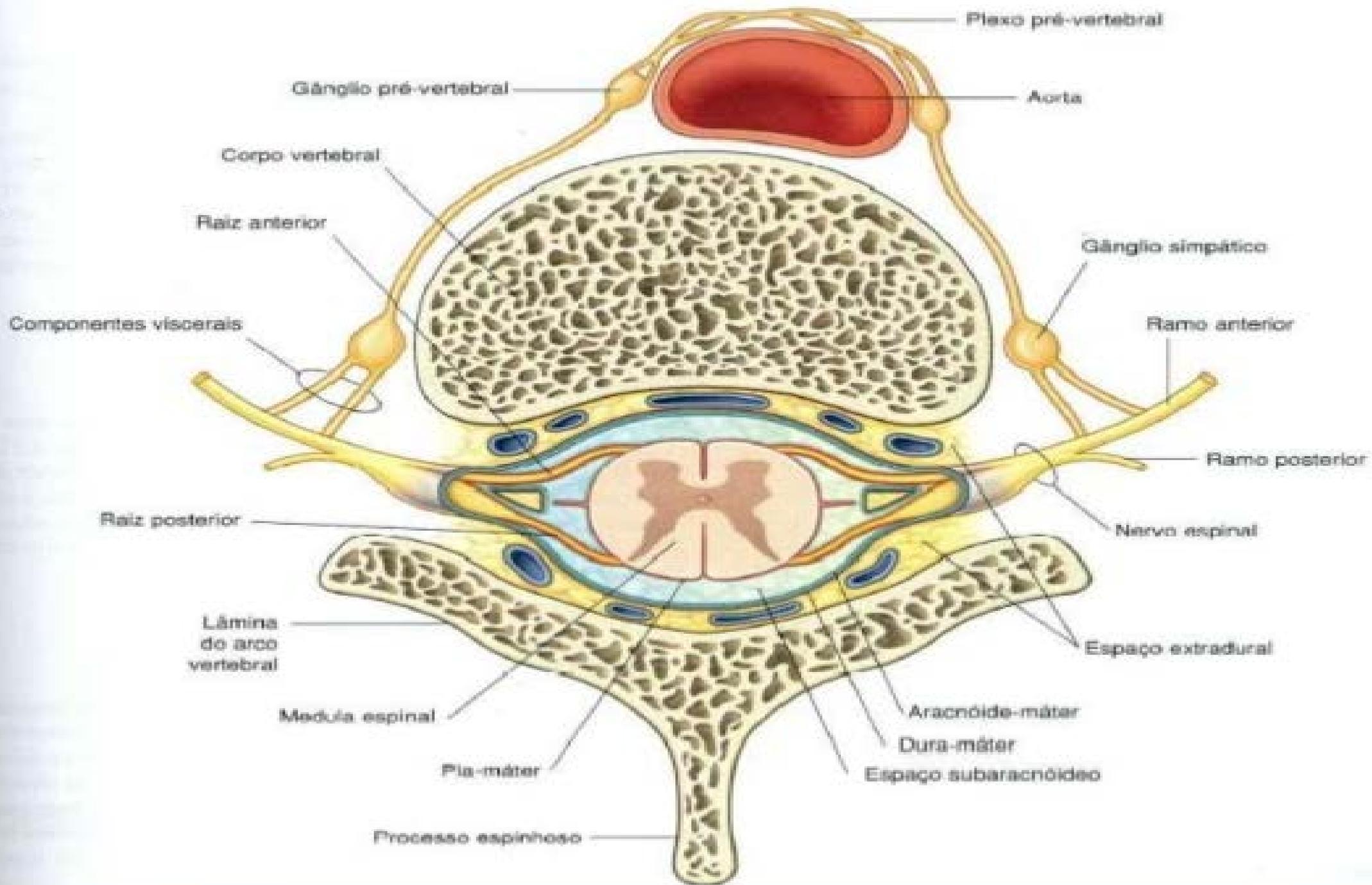


## Brain and Meninges



## Cerebrospinal Fluid







C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> (tetraplegia)



C<sub>5</sub>-Th<sub>1</sub> (tetraplegia)



Th<sub>2</sub>-Th<sub>6</sub> (paraplegia)

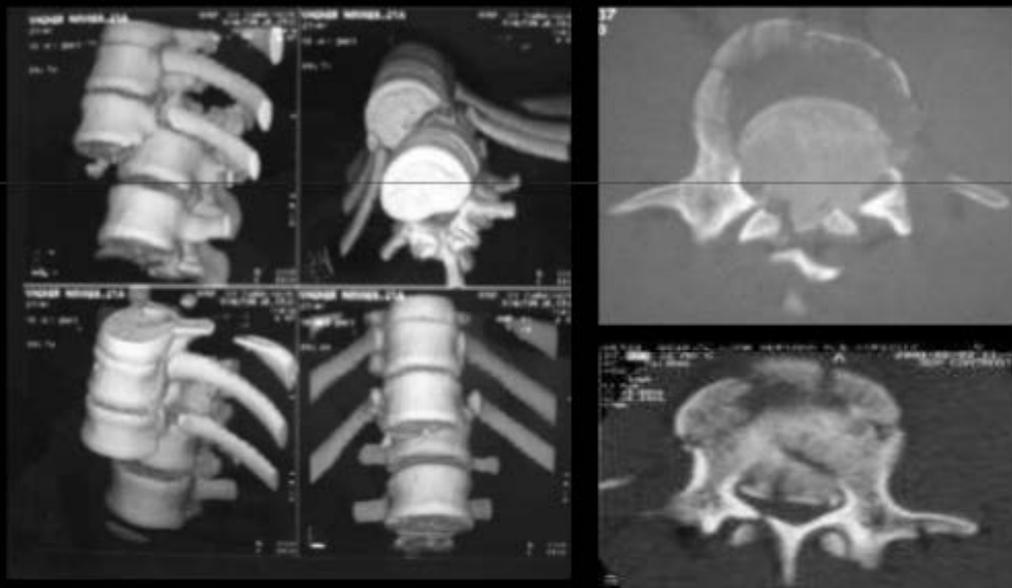


Th<sub>7</sub>-Th<sub>12</sub> (paraplegia)

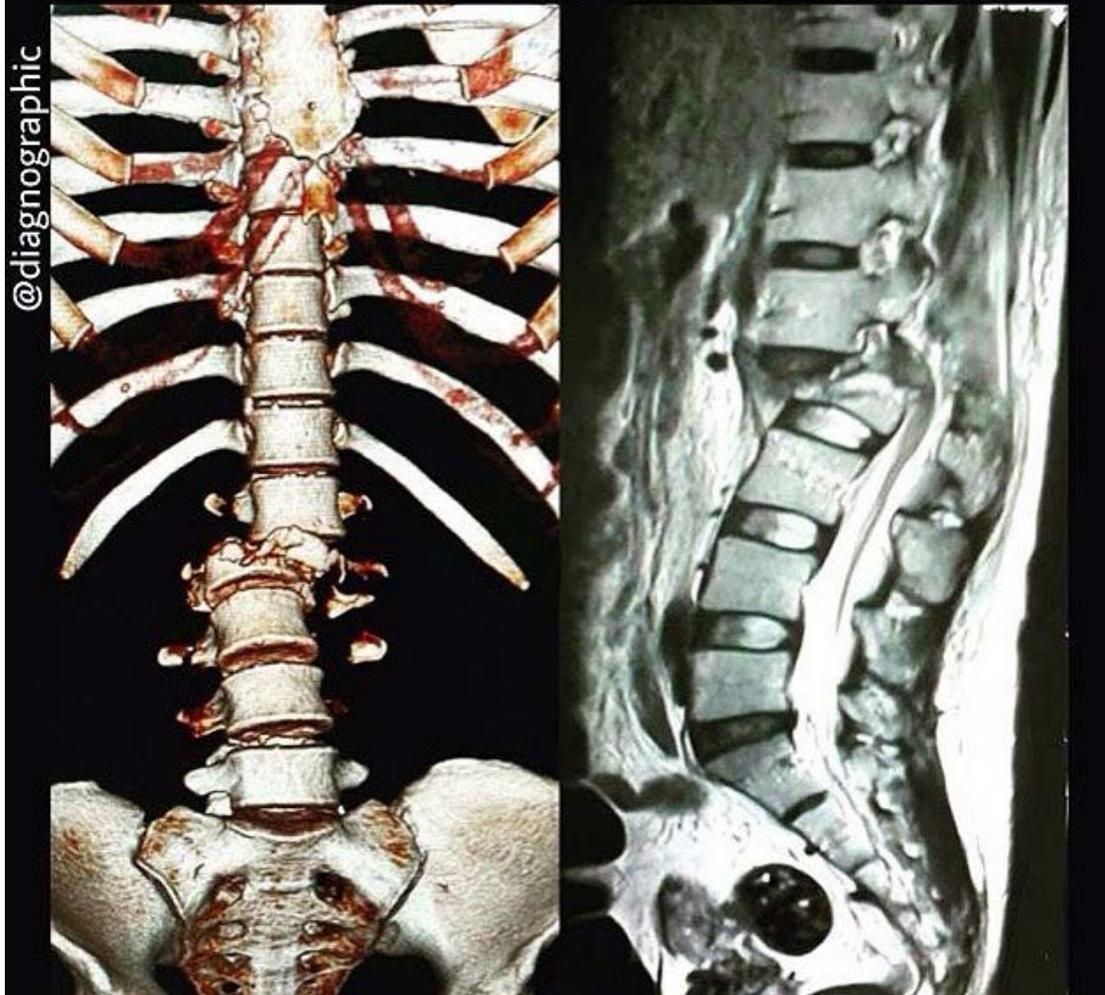


# TRAUMA RAQUIMEDULAR

TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA



# Trauma Raquimedular



# STANDARD NEUROLOGICAL CLASSIFICATION OF SPINAL CORD INJURY

## MOTOR

KEY MUSCLES

	R	L
C2		
C3		
C4		
C5		
C6		
C7		
C8		
T1		
T2		
T3		
T4		
T5		
T6		
T7		
T8		
T9		
T10		
T11		
T12		
L1		
L2		
L3		
L4		
L5		
S1		
S2		
S3		
S4-5		
TOTALS	<input type="text"/> + <input type="text"/>	<input type="text"/>

- Elbow flexors
- Wrist extensors
- Elbow extensors
- Finger flexors (distal phalanx of middle finger)
- Finger abductors (little finger)

0 = total paralysis  
 1 = palpable or visible contraction  
 2 = active movement, gravity eliminated  
 3 = active movement, against gravity  
 4 = active movement, against some resistance  
 5 = active movement, against full resistance  
 NT = not testable

- Hip flexors
- Knee extensors
- Ankle dorsiflexors
- Long toe extensors
- Ankle plantar flexors

Voluntary anal contraction (Yes/No)

**MOTOR SCORE**

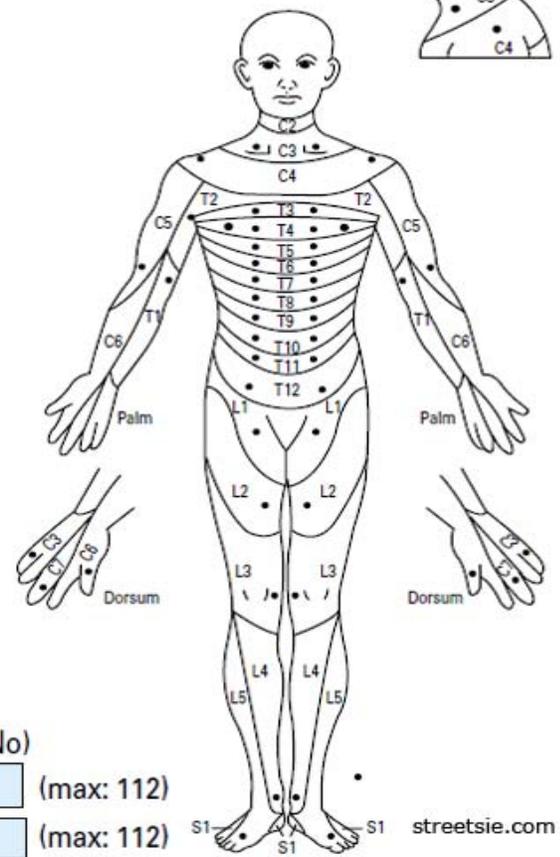
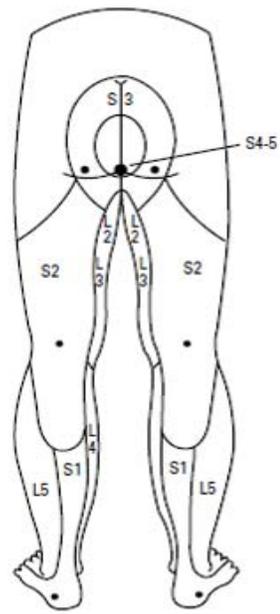
(MAXIMUM) (50) (50) (100)

## SENSORY

KEY SENSORY POINTS

	LIGHT TOUCH	PIN PRICK		
	R	L	R	L
C2				
C3				
C4				
C5				
C6				
C7				
C8				
T1				
T2				
T3				
T4				
T5				
T6				
T7				
T8				
T9				
T10				
T11				
T12				
L1				
L2				
L3				
L4				
L5				
S1				
S2				
S3				
S4-5				
TOTALS	<input type="text"/> + <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> + <input type="text"/>	<input type="text"/>

0 = absent  
 1 = impaired  
 2 = normal  
 NT = not testable



Any anal sensation (Yes/No)

**PIN PRICK SCORE**

(max: 112)

**LIGHT TOUCH SCORE**

(max: 112)

(MAXIMUM) (56)(56) (56)(56)

**NEUROLOGICAL LEVEL**

The most caudal segment with normal function

	R	L
SENSORY	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MOTOR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**COMPLETE OR INCOMPLETE?**

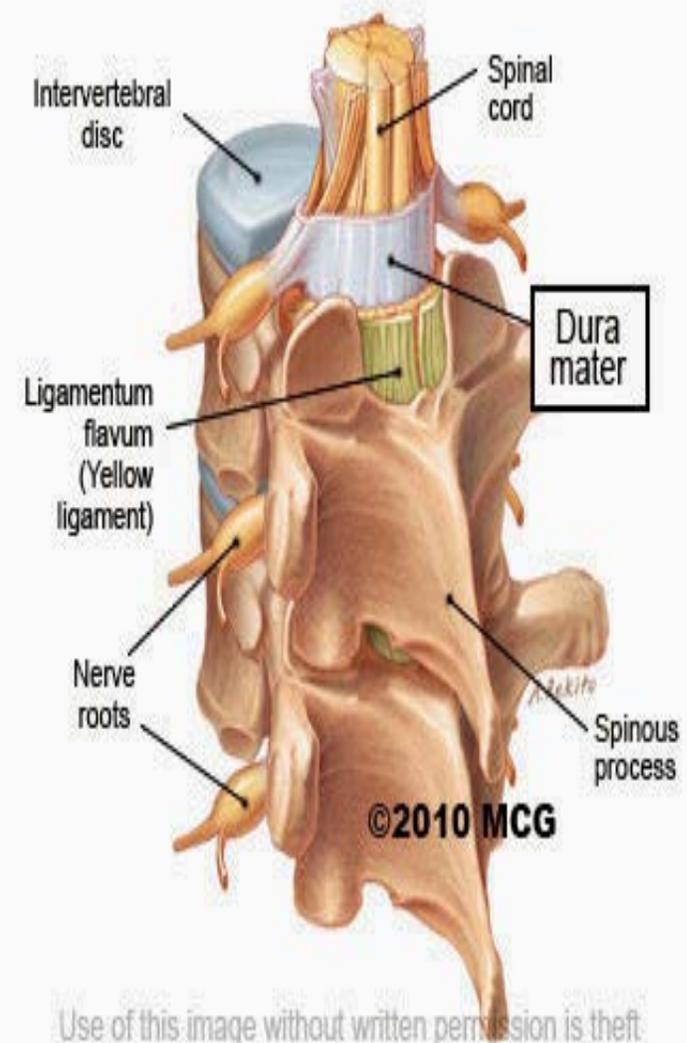
Incomplete = Any sensory or motor function in S4-S5

**ASIA IMPAIRMENT SCALE**

**ZONE OF PARTIAL PRESERVATION**

Caudal extent of partially innervated segments

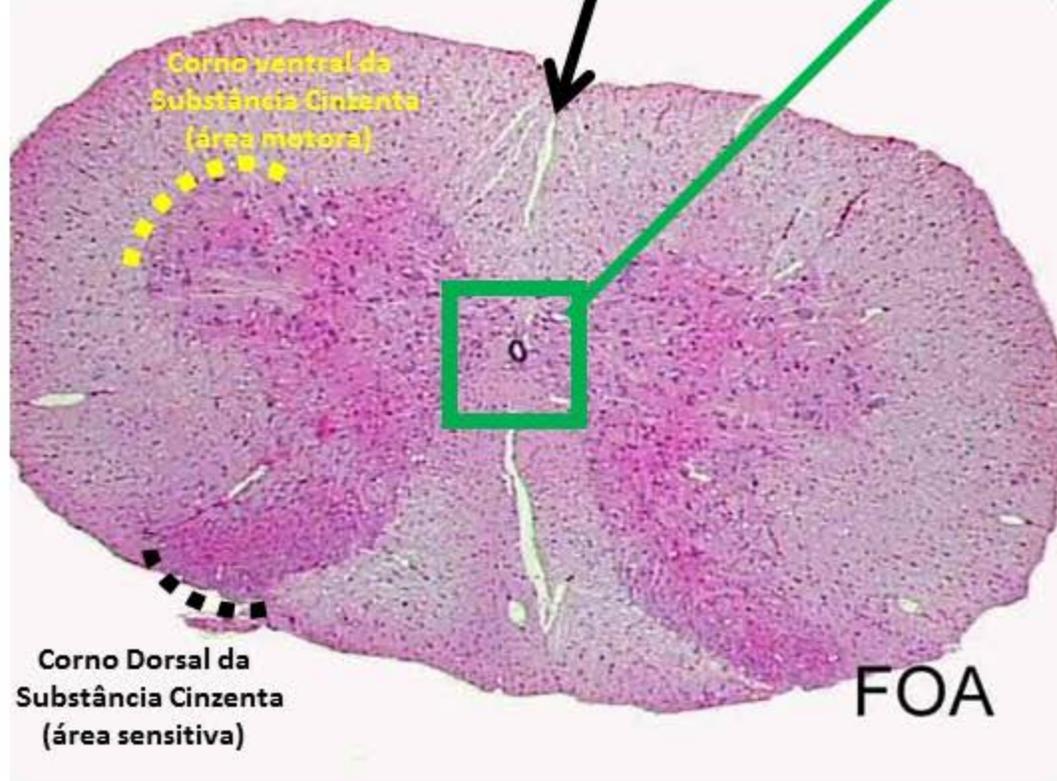
	R	L
SENSORY	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MOTOR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



# MEDULA ESPINAL

Coloração: H.E.

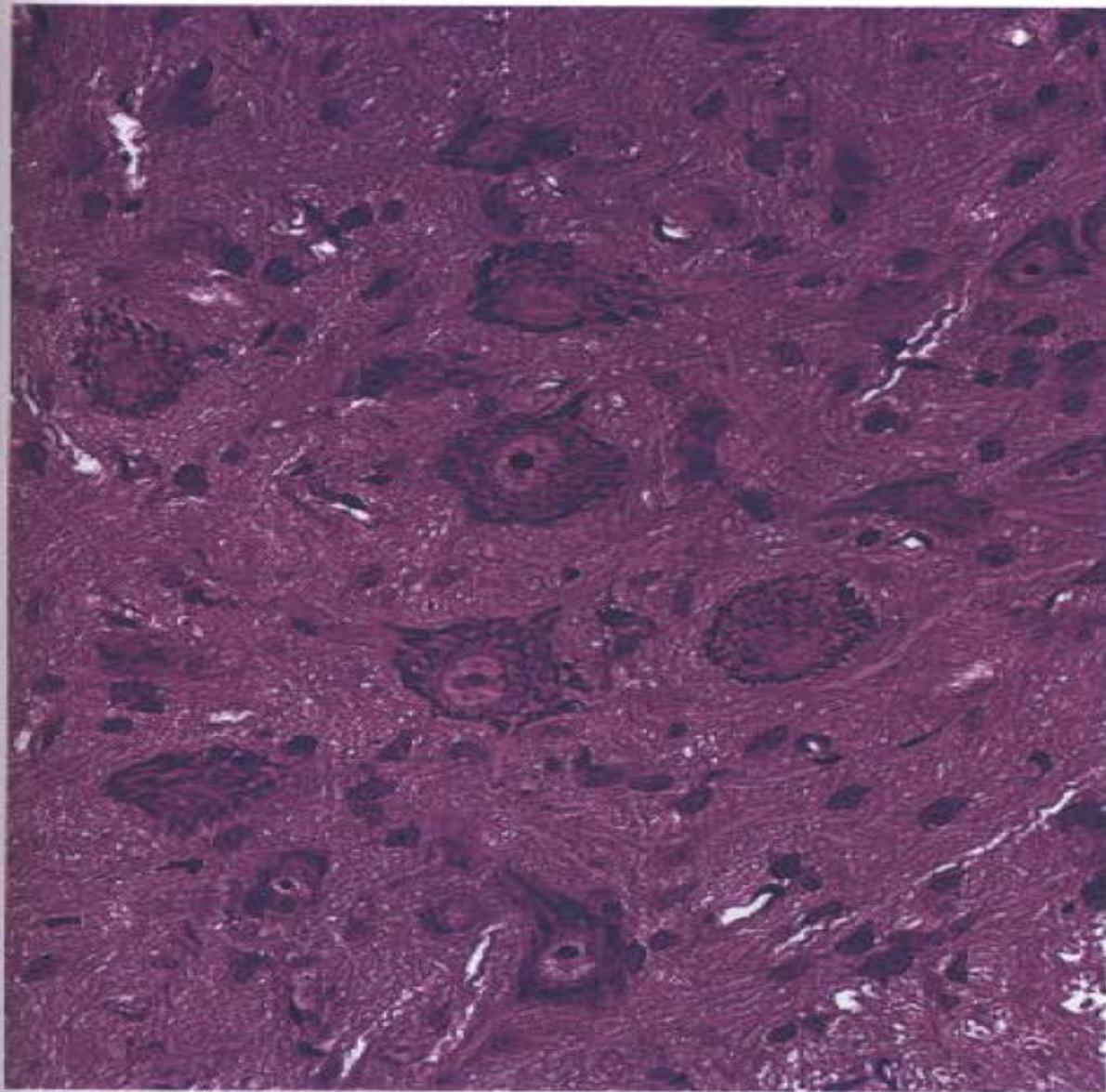
Fissura mediana anterior



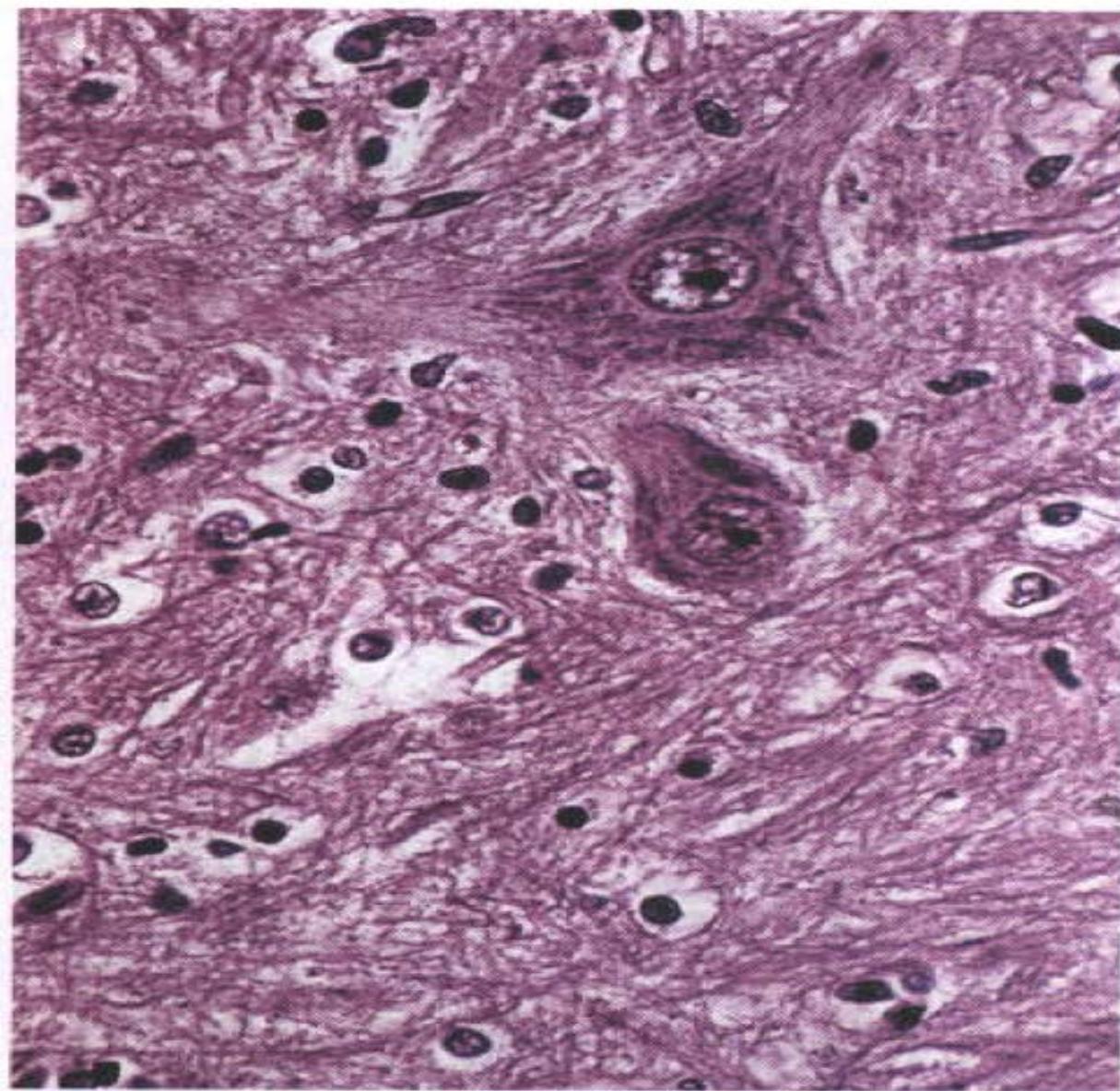
substância cinzenta



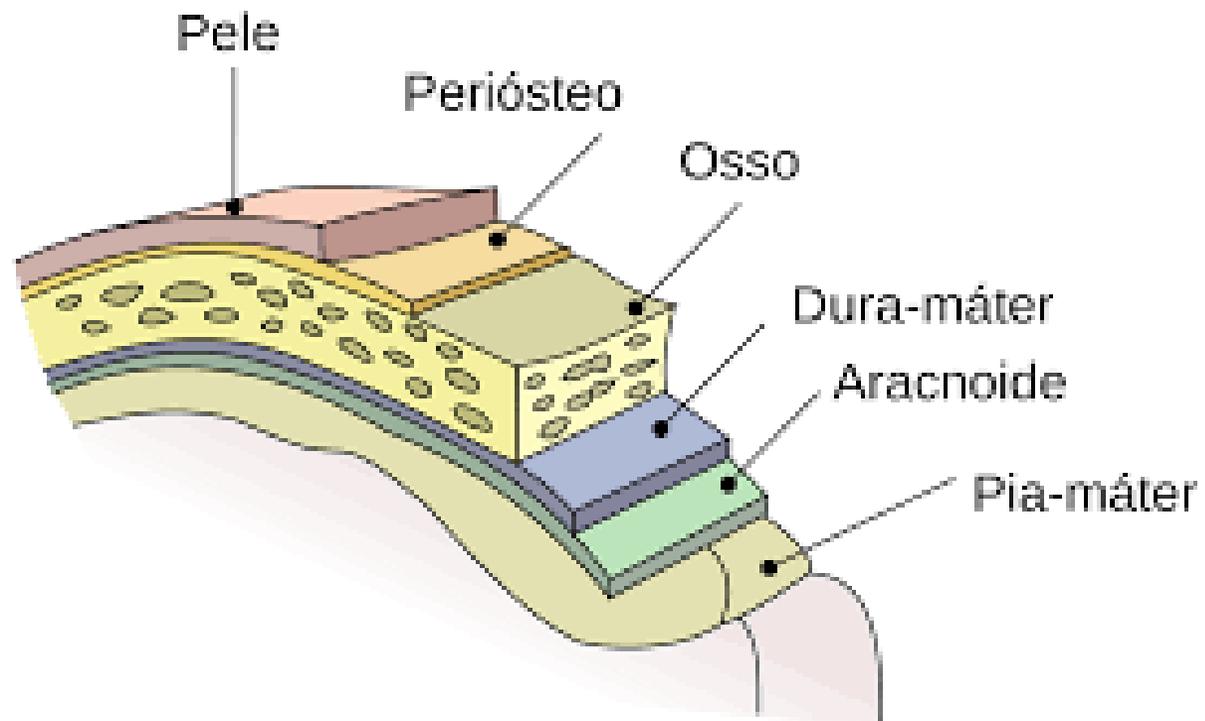
Canal central da medula espinal  
(Região do líquido encéfalo-raquidiano)



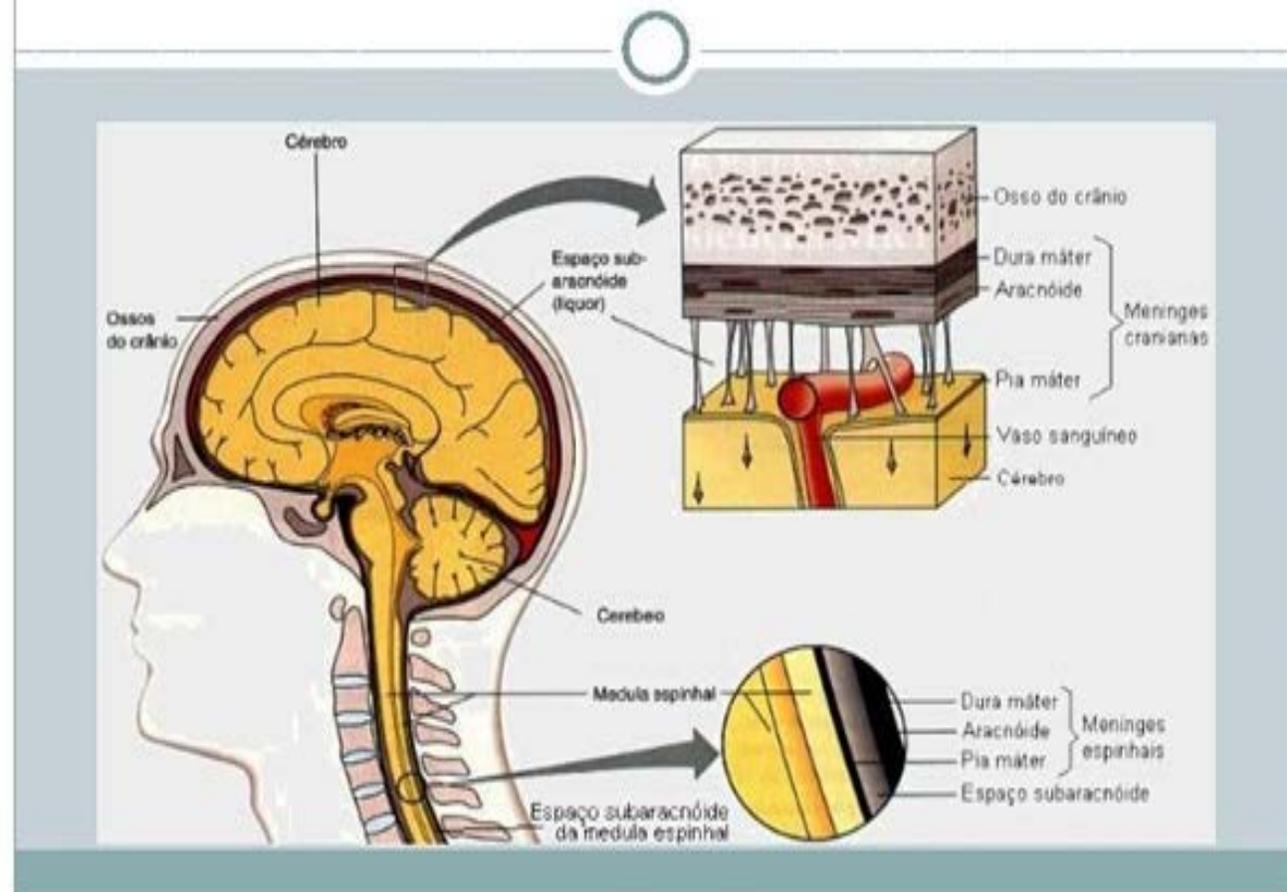
**Fig. 9.22** Corte da substância cinzenta da medula espinhal mostrando diversos neurônios motores com o citoplasma basófilo devido à presença de muitos corpúsculos de Nissl. Os nucléolos podem ser vistos em alguns núcleos. Os neurônios estão circundados por prolongamentos neuronais e das células da glia. Párrarosanolina e azul-de-toluidina. Aumento médio.

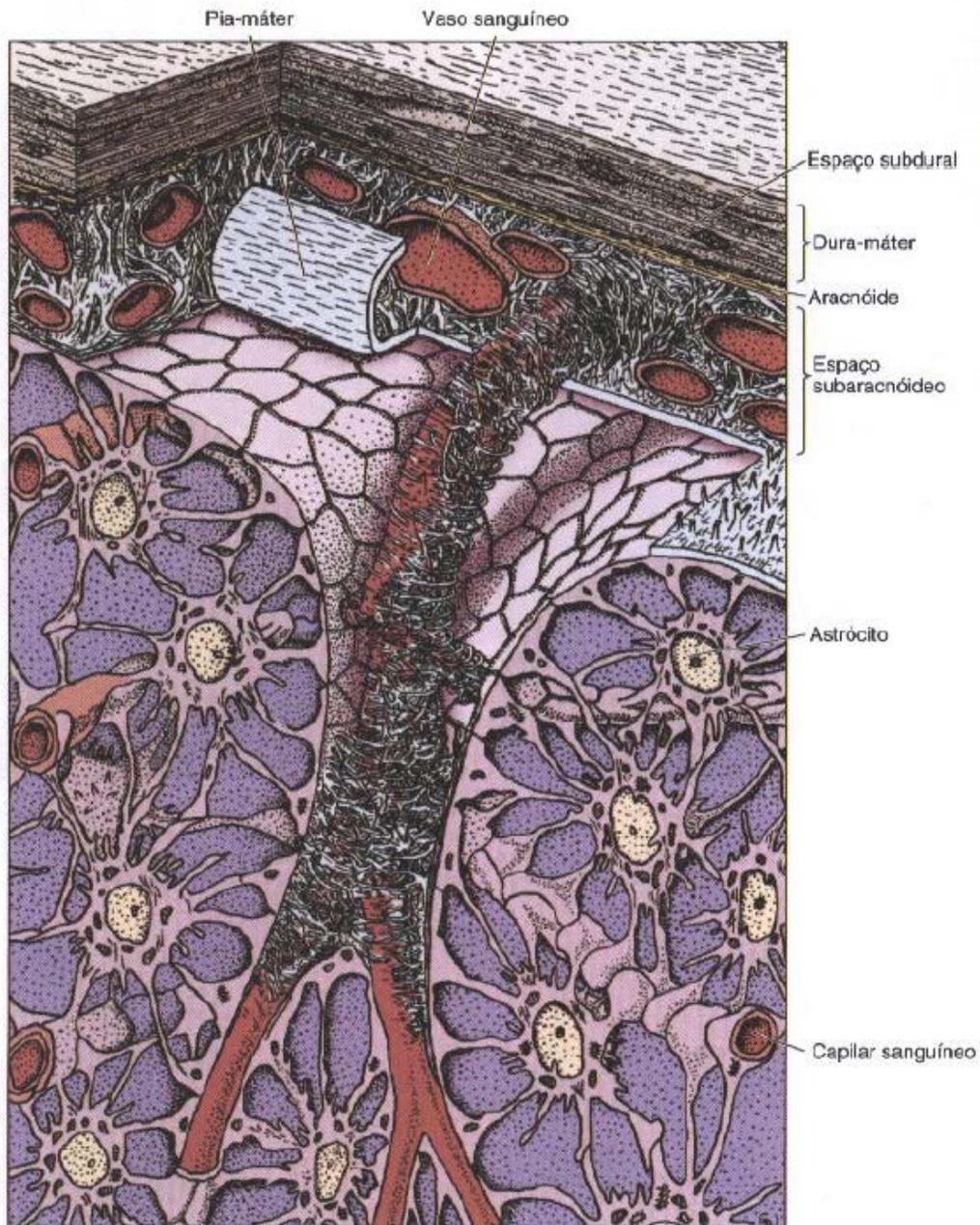


**Fig. 9.23** Corte da substância cinzenta da medula espinhal. Observam-se claramente os prolongamentos dos neurônios e das células da glia. Notar que as células da glia (núcleos esféricos e pequenos) são mais numerosas do que os neurônios. Hematoxilina e eosina. Aumento médio.



## AS MENINGES





# Contusão Cerebral

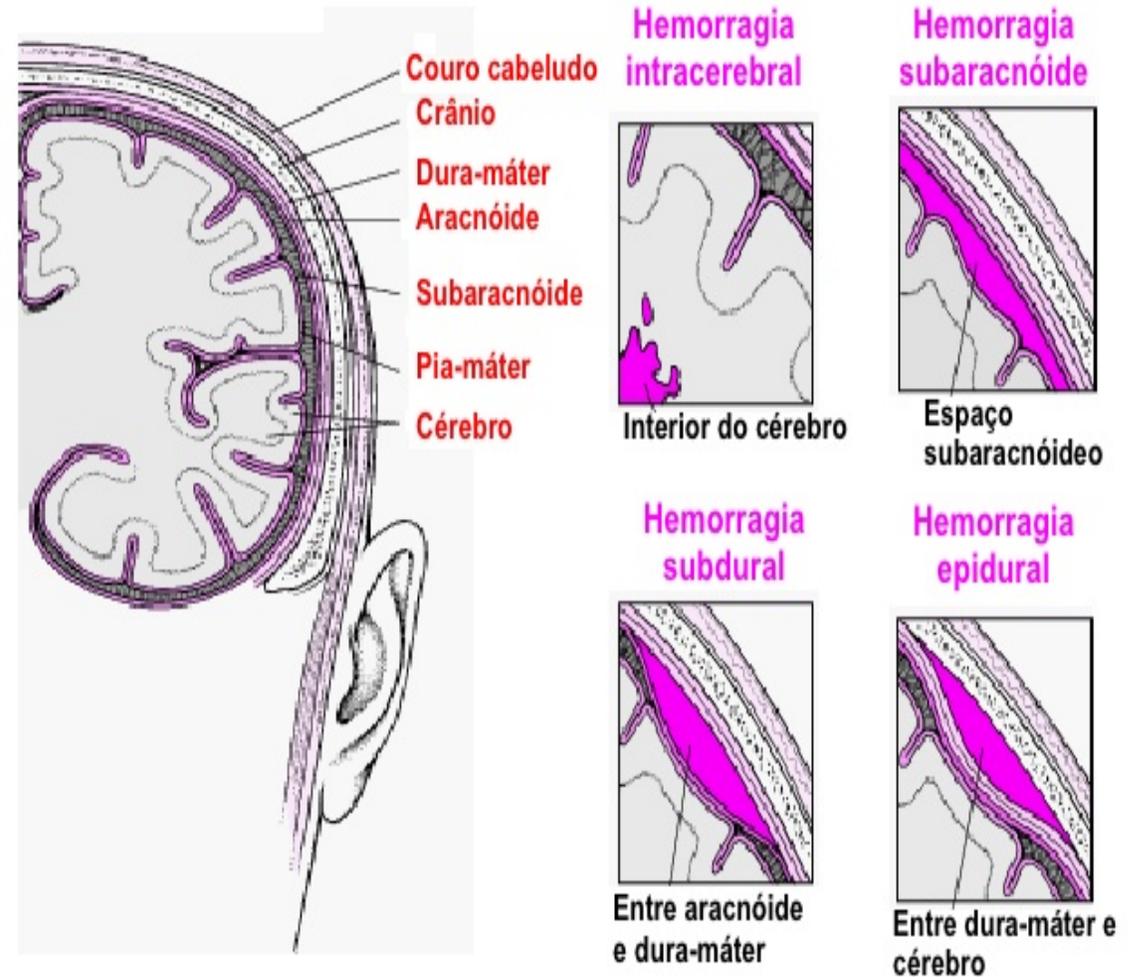
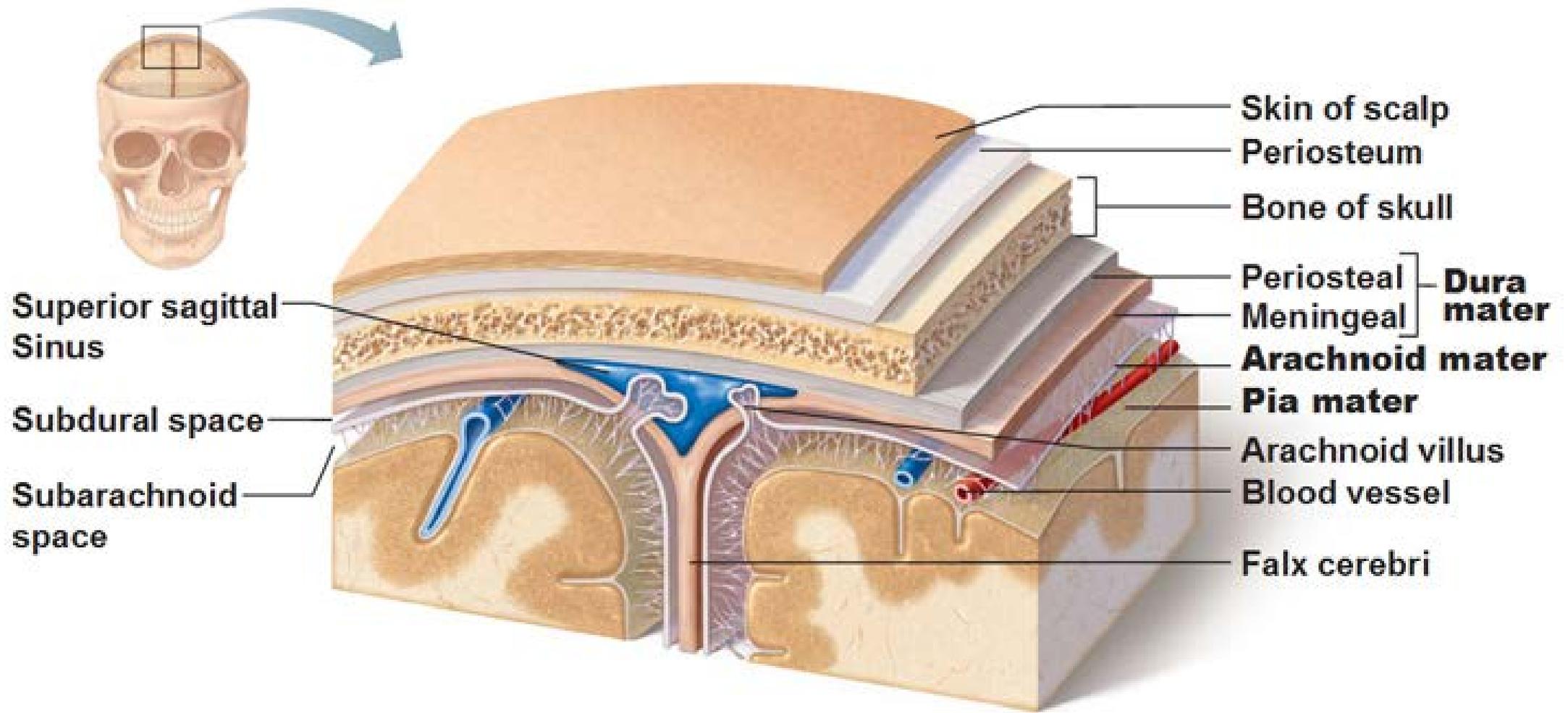


Fig. 9.24 Estrutura das meninges, mostrando a superposição da pia-máter, aracnóide e dura-máter. Os astrócitos formam um arcabouço tridimensional que é ocupado pelos neurônios (não mostrados). Os prolongamentos dos astrócitos formam uma camada contínua envolvendo os vasos sanguíneos, contribuindo para a estruturação da barreira hematoencefálica. (Reproduzido com permissão de Krstic RV: *Microscopic Human Anatomy*. Springer-Verlag, 1991.)

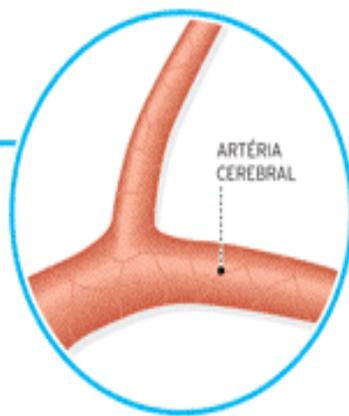
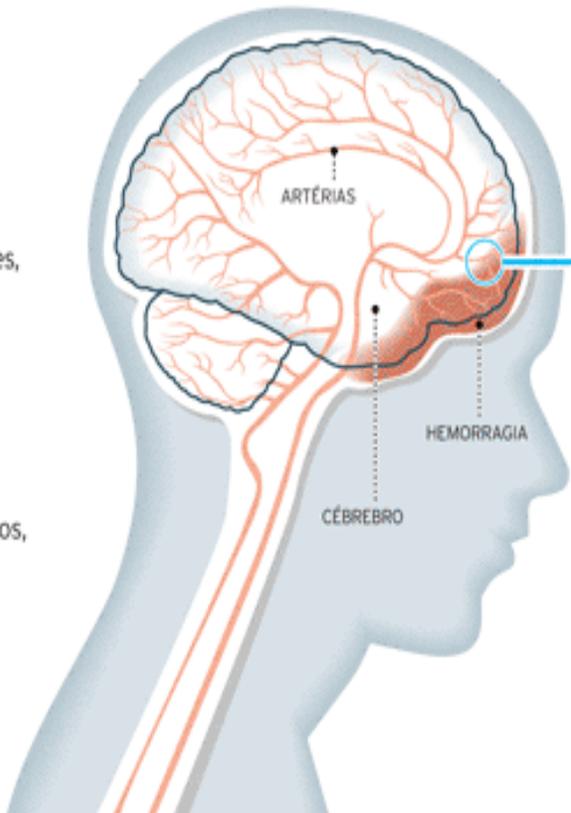
# The Dura Mater



Mais comum em mulheres, afeta cerca de 5% da população e tem alta mortalidade

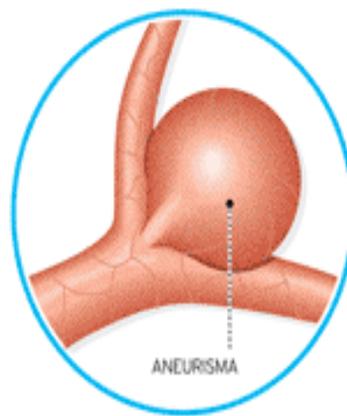
### Sintomas

Dor de cabeça forte e repentina, enjoos, vômitos, perda de consciência e desmaio, alterações de pressão e dores no pescoço e início da coluna vertebral

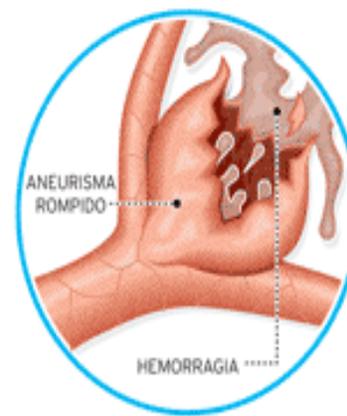


### Como ocorre

**1** Não tem causas específicas, mas pode ser agravado por hipertensão e diabetes. Em geral, se deve à malformação congênita das artérias



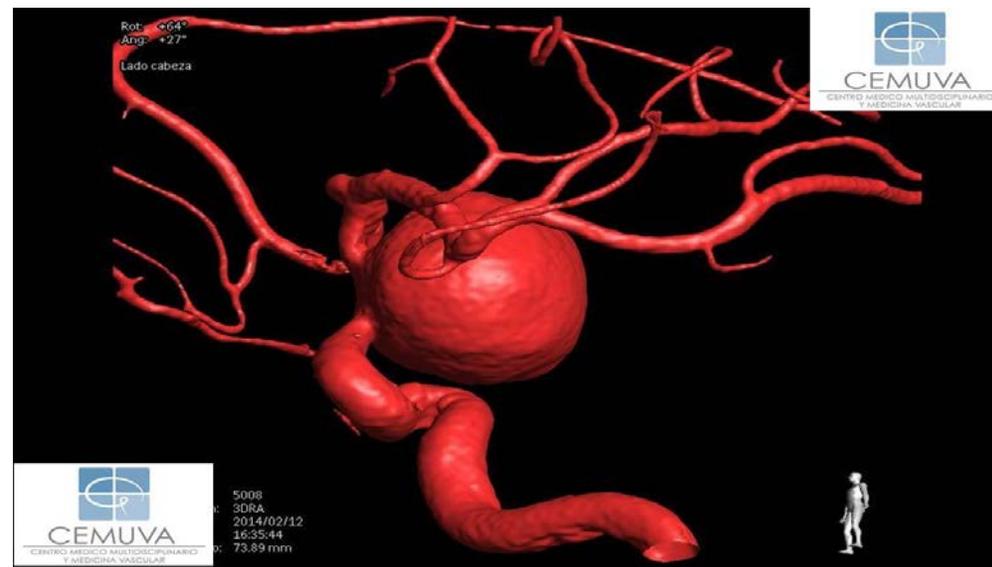
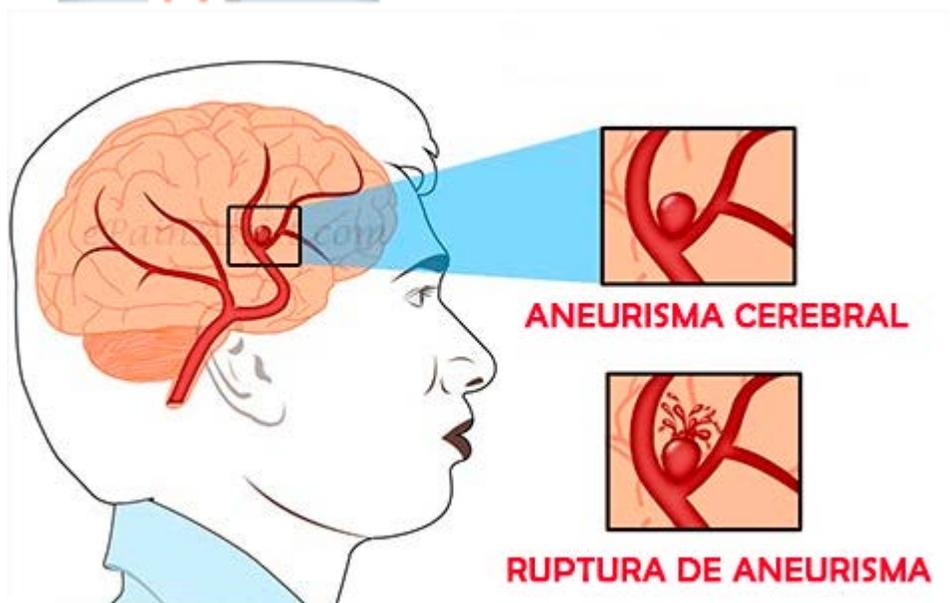
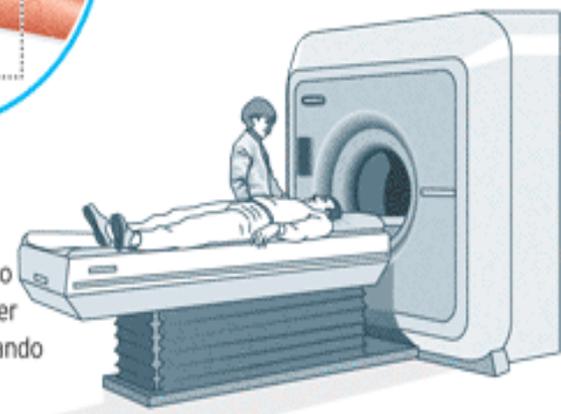
**2** O aneurisma ocorre quando a parede de uma artéria cerebral fica mais fina e frágil. Nesse local, uma pequena bolsa se forma



**3** A bolsa cresce por causa da pressão sanguínea e pode se romper a qualquer momento, afetando várias áreas cerebrais

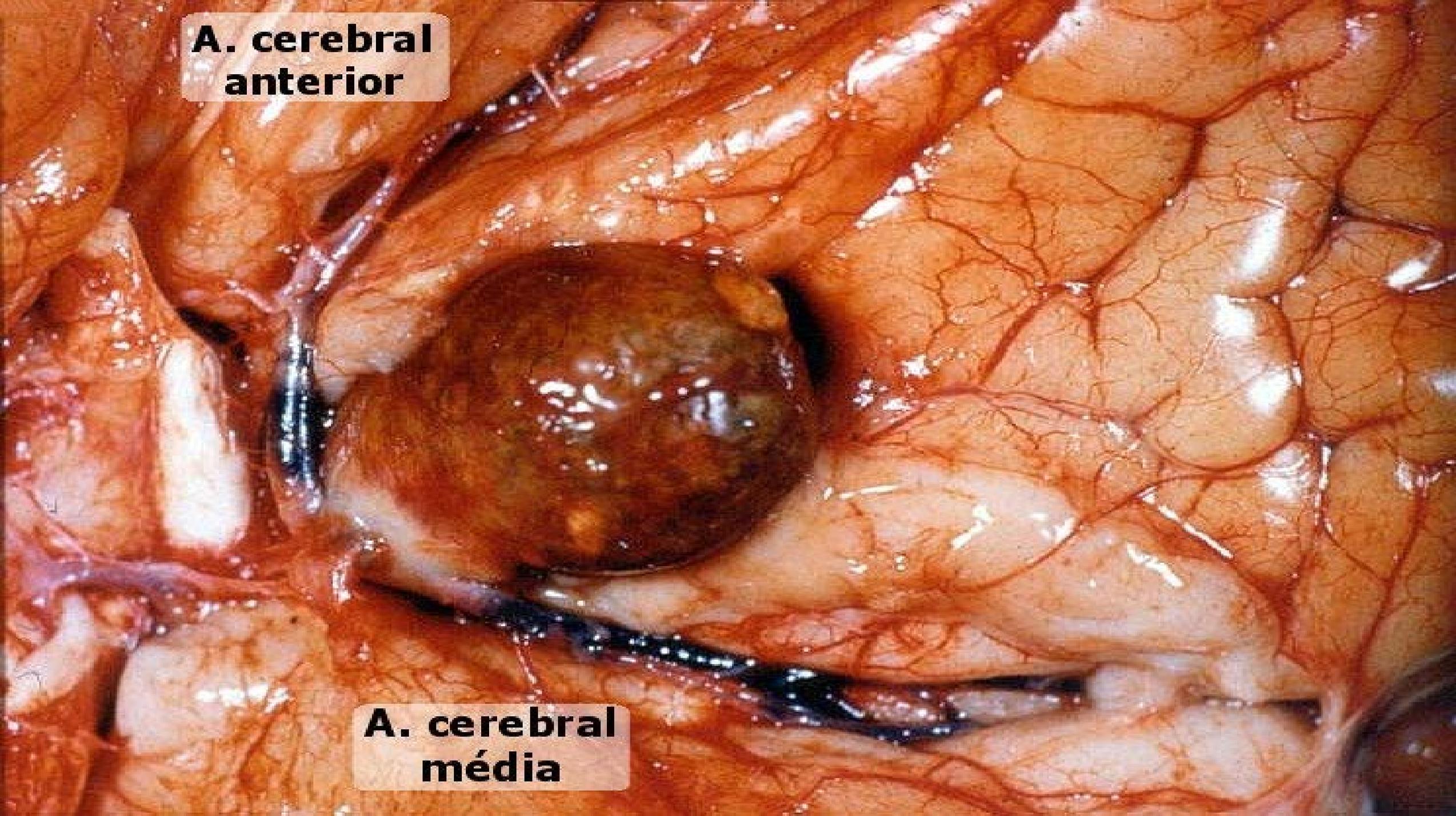
### Diagnóstico

Para confirmar o diagnóstico são necessários exames, como a Tomografia computadorizada e a Angiografia Cerebral



**A. cerebral anterior**

**A. cerebral média**



## ESCALA DE HUNT & HESS PARA ANEURISMAS INTRACRANIANOS

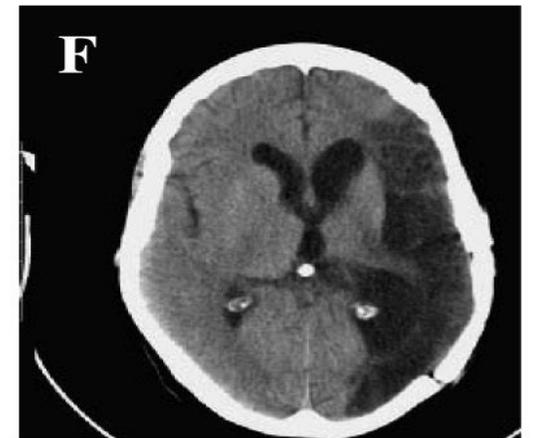
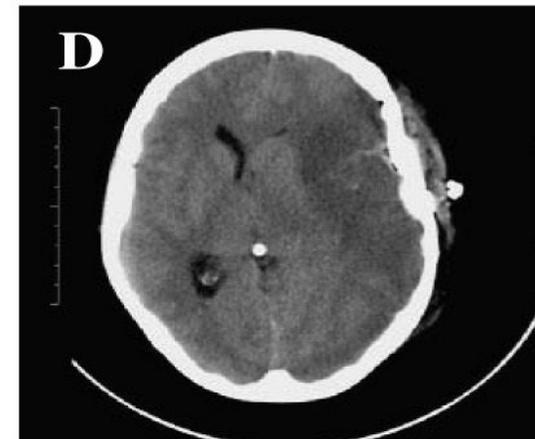
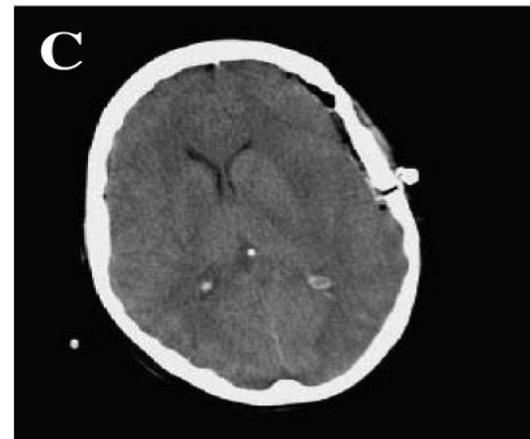
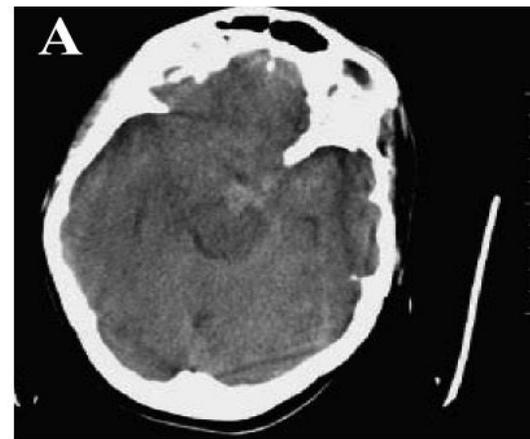
Grau	Critério	Índice de mortalidade perioperatória (%)
0	Aneurisma não roto	0-5
I	Assintomático ou cefaleia mínima e rigidez nucal mínima	0-5
II	Cefaleia moderada a severa, rigidez nucal, sem déficits neurológicos exceto por paralisia de nervos cranianos	2-10
III	Sonolência, confusão, déficits focais moderados	10-15
IV	Estupor, hemiparesia moderada ou severa, rigidez precoce em decerebração, distúrbios vegetativos	60-70
V	Coma profundo, rigidez em decerebração, aparência moribunda	70-100

**Adicionar 1 grau para vasospasmo ou doença sistêmica**

Hunt WE, Hess RM. Surgical risks as related to time of intervention in the repair of intracranial aneurysms. J Neurosurg 28:14-20, 1968

**Tabela 2**—Escala de Fischer de hemorragia subaracnoide.

Grau I	Ausência de sangramento
Grau II	Lâmina fina de sangramento < 1 mm
Grau III	Lâmina de sangramento > 1 mm
Grau IV	Hemorragia intracerebral, hemorragia intraventricular com ou sem sangramento difuso



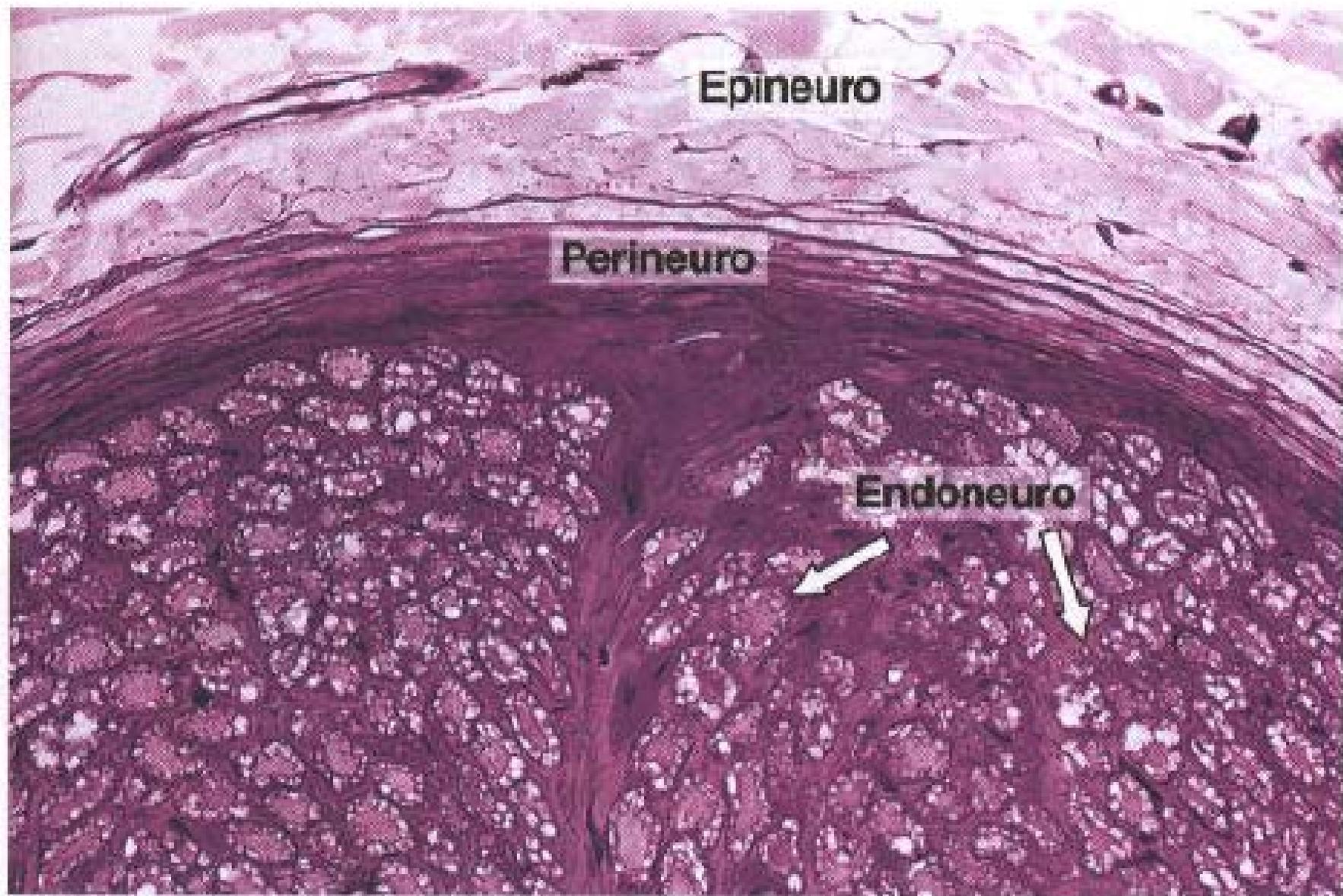


Fig. 9.34 Corte transversal de um nervo, mostrando o epineuro, perineuro e endoneuro. A bainha de mielina que envolve cada axônio foi parcialmente removida pelo processo histológico. Pararosanilina e azul-de-toluidina. Aumento médio.

*Bom  
almoço*

