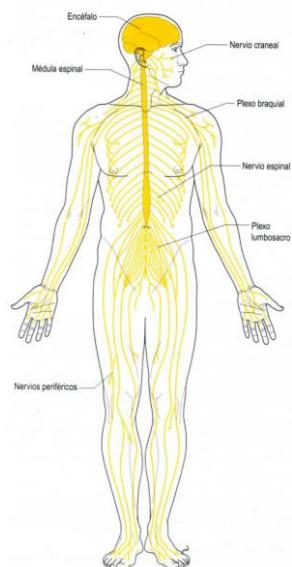


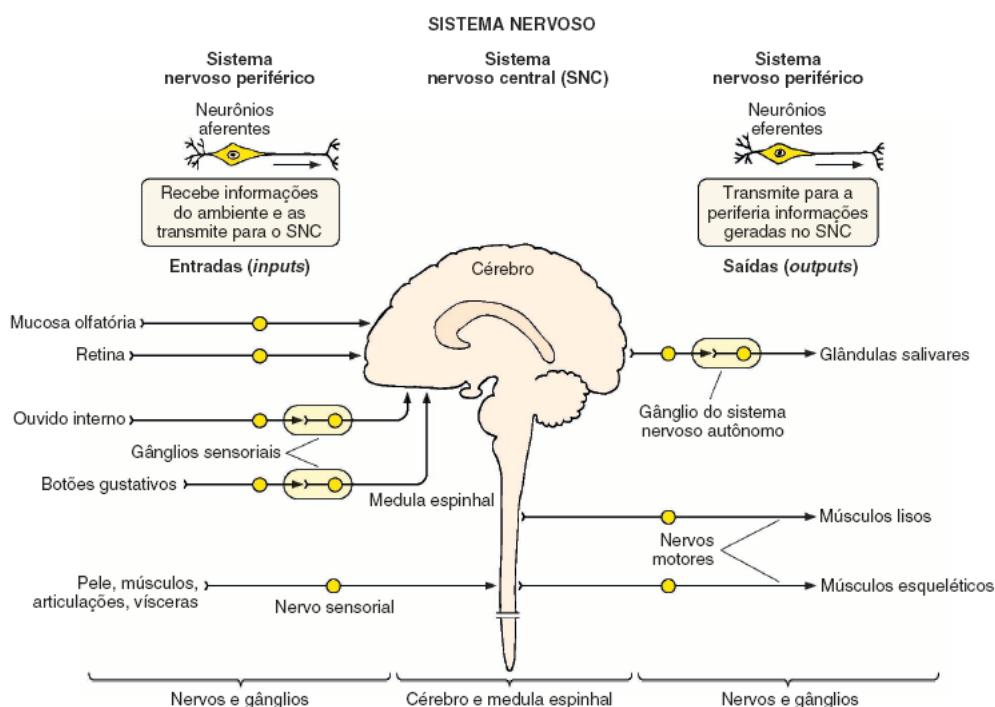
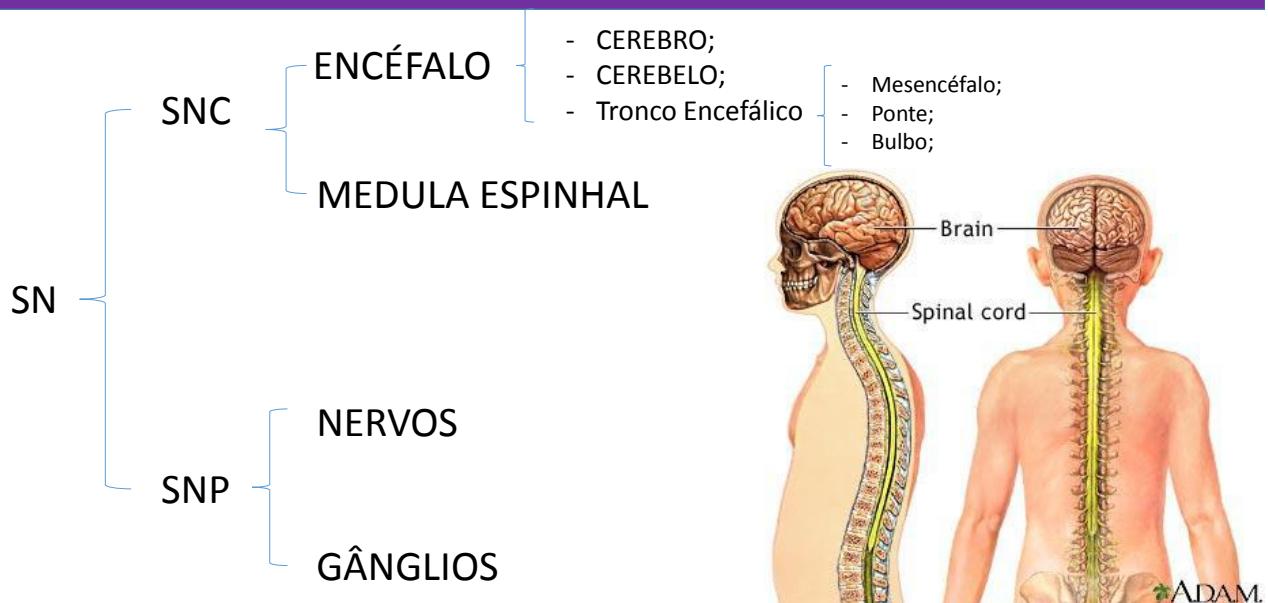
TECIDO NERVOSO

Funções

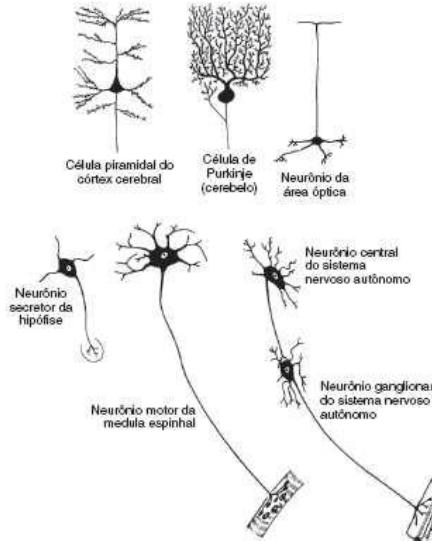
- Sensorial;
- Motora;
- Reprodução;
- Alimentação;
- Interação social;
- Emoções;
- Raciocínio, memória e aprendizado;
- INTEGRAÇÃO E CONTROLE;



Divisão Anatômica

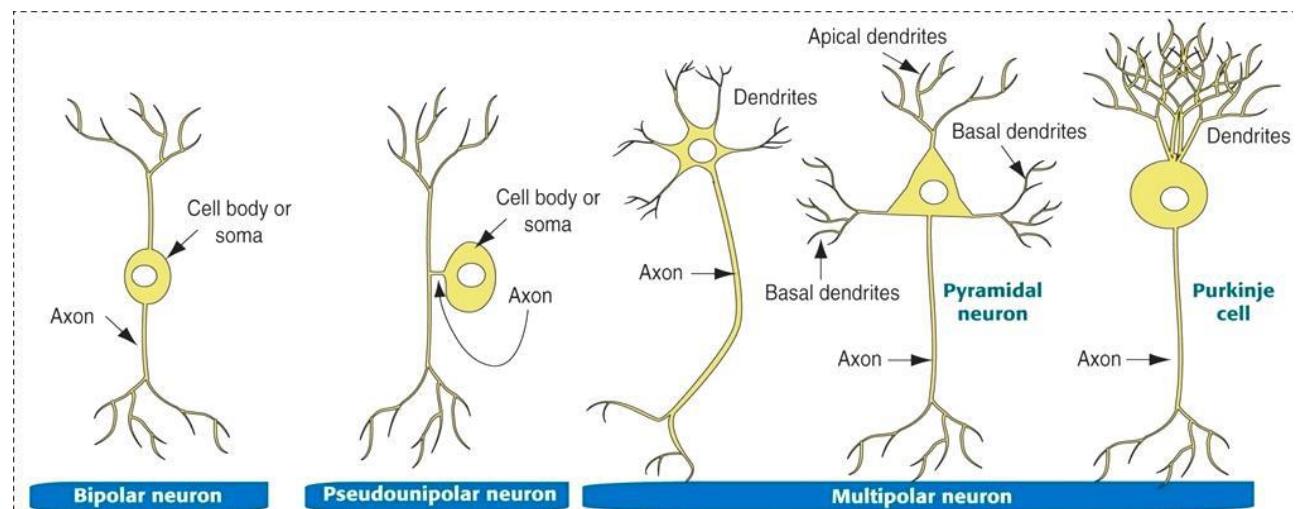


Neurônio

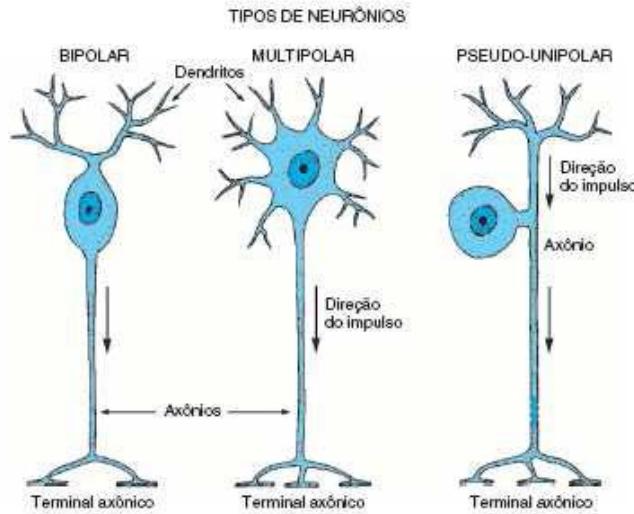


- Unidade Funcional do Sistema Nervoso;
- Em torno de 100 BILHÕES!!!
- Morfologia variada;
- Domínios subcelulares com funções distintas: corpo celular, dendritos e axônio;

Neurônio



Neurônio



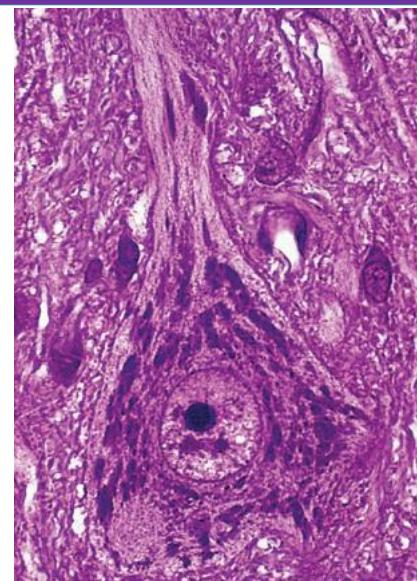
Neurônio

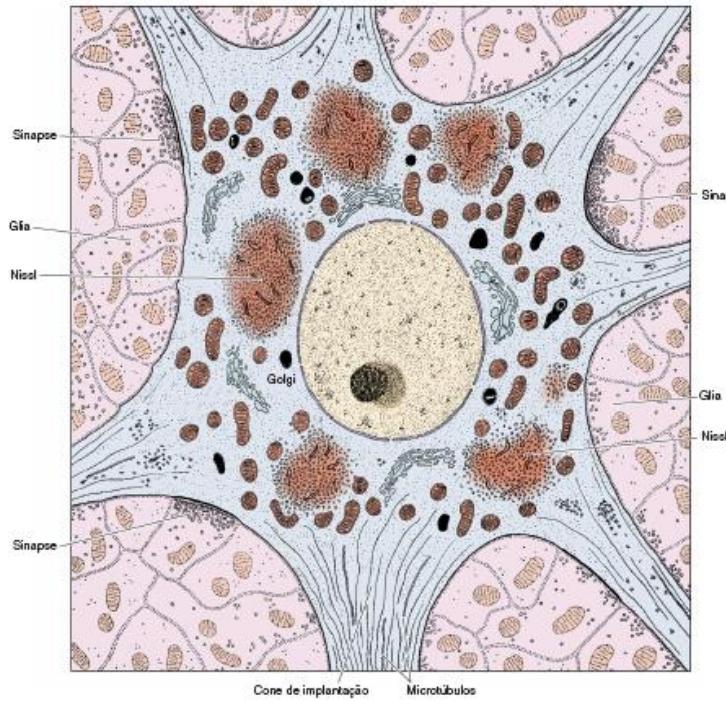
Corpo Celular= soma= pericárdio;

- Região receptora e integradora de estímulos;
- **Contém o núcleo grande, esférico, eucromático, CLARO!!!**
- **Nucléolo visível;**

No citoplasma:

- **numerosos ribossomos livres e aderidos ao RER = SUBSTÂNCIA DE NISSL!!!!**
- **SÍNTESE PROTEICA!!!**
- Golgi desenvolvido;
- Muitas Mitocôndrias;
- Lisossomos;
- REL;





Citoesqueleto:

- Microtúbulos;
- Neurofilamentos (filamentos intermediários);
- Microfilamentos (actina associada a membrana plasmática);

Neurofibrilas percorrem o citoplasma do soma e estendem-se para os prolongamentos;

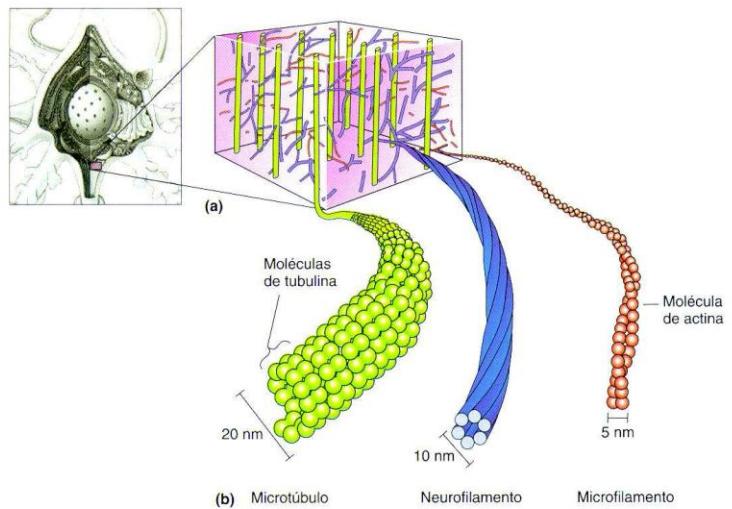


Figura 2.13
(a) O citoesqueleto. (b) Componentes do citoesqueleto. A disposição dos microtúbulos, neurofilamentos e microfilamentos proporcionam o formato característico dos neurônios.

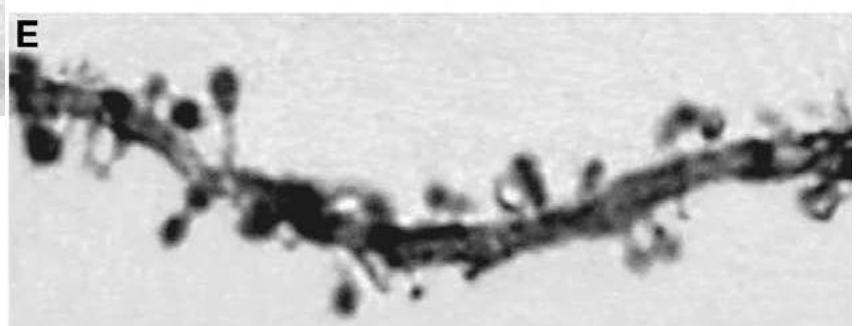
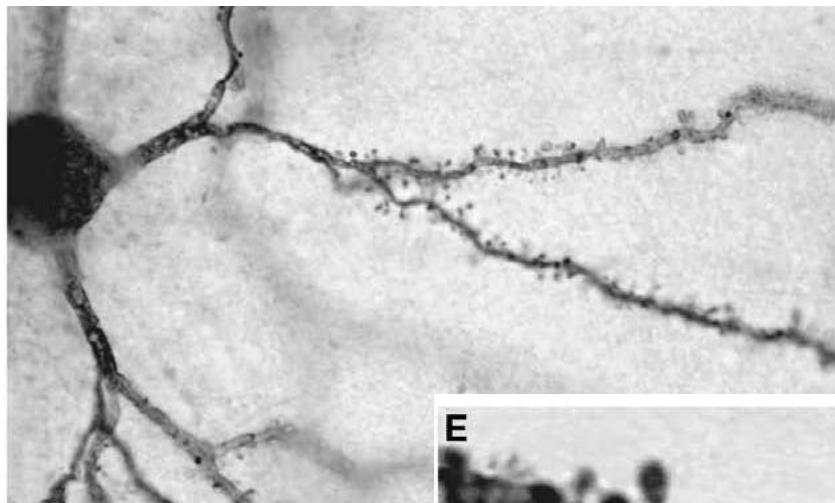
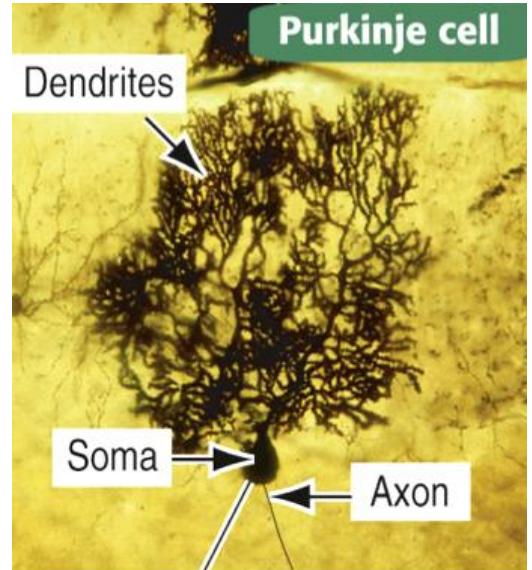
NEURÔNIO

DENDRITOS:

- Recepção de estímulo;
- Partem do soma, **muitas ramificações!!!**
- **Extremidades afiladas;**
- Mesma composição citoplasmática do soma, mas **NÃO TEM GOLGI!!!**
- Poucas organelas conforme se distancia do soma;
- Muitas mitocôndrias;

ESPINHOS DENDRÍTICOS (espículas, gêmulas):

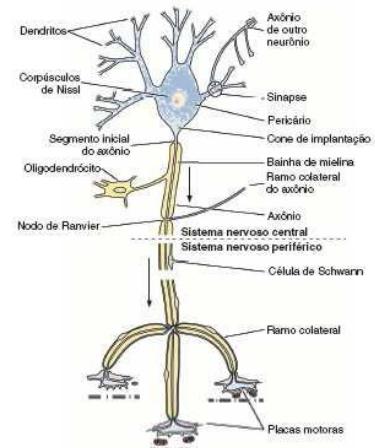
- Protrusões na membrana dos dendritos;
- Microfilamentos de actina: mudanças morfológicas e no número de espinhos;
- **Aumento da superfície de contato com outros neurônios: + SINAPSE;**



NEURÔNIO

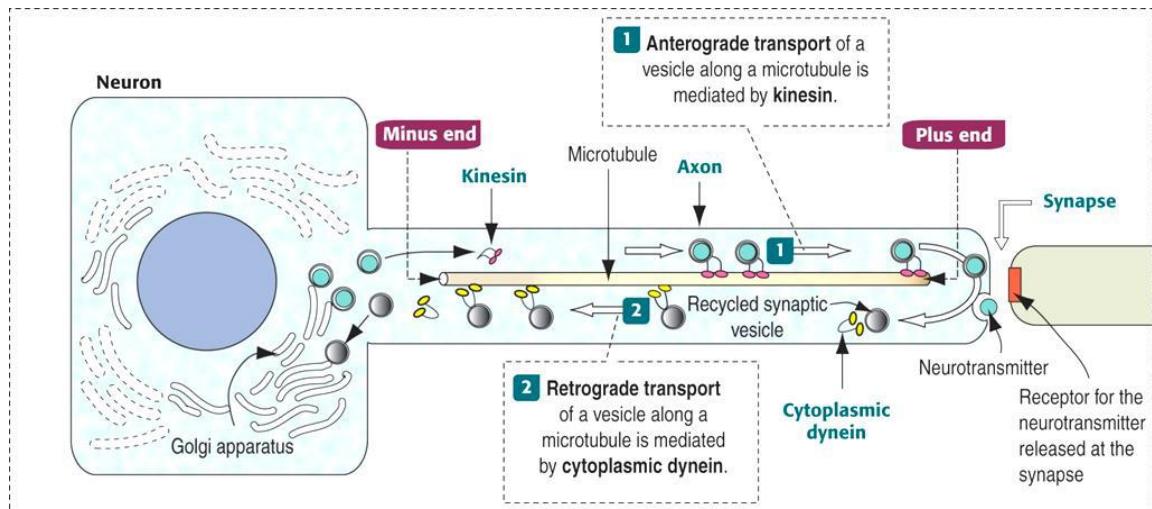
AXÔNIO

- Condução, transmissão da informação para outra célula (**SINAPSE**);
- ÚNICO;
- Se origina do corpo celular, no **cone de implantação**;
- Mantém o calibre em sua extensão;
- Pode ter ramificações em ângulo reto: ramos colaterais;
- Quanto maior o diâmetro, maior a velocidade de condução;
- Arborização terminal: **telodendro**;



NEURÔNIO

Axoplasma: muitas mitocôndrias, REliso, rico em neurofibrilas, sobretudo microtúbulos, **NÃO TEM RER** e ribossomos;



NEURÔNIO

Transporte anterógrado: do corpo celular para a terminação do axônio

- mais rápido, utilizado para a translocação de organelas, vesículas, macromoléculas, enzimas

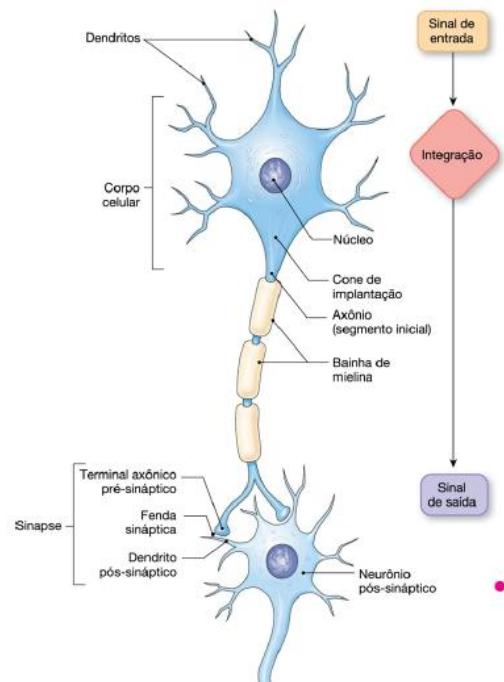
Transporte retrógrado: da terminação do axônio para o corpo

- blocos para construção de ptns, blocos de neurofilamentos, subunidades de microtúbulos, enzimas solúveis, materiais captados por endocitose
- vírus, toxinas

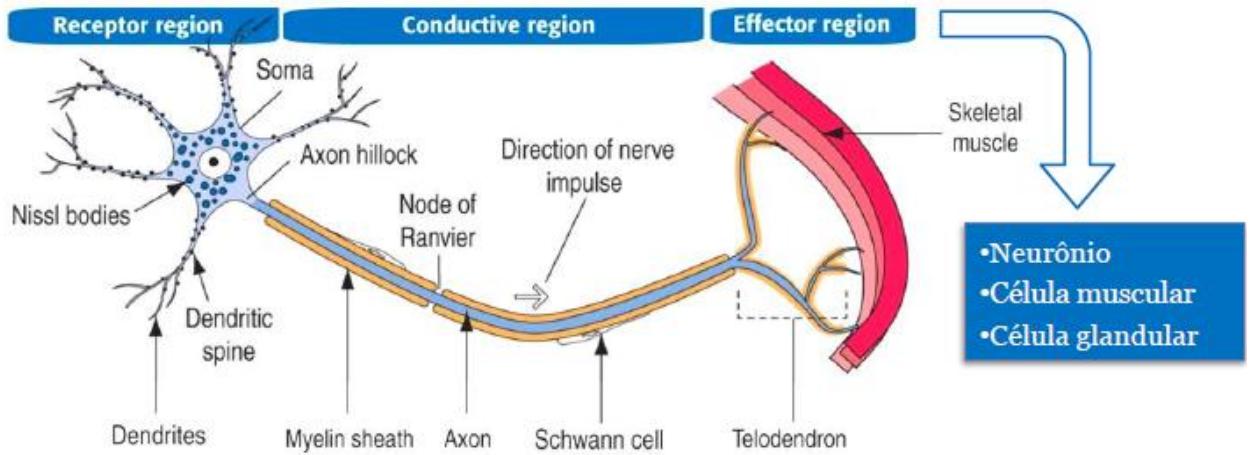
- **Cinesina: transporte anterógrado**
- **Dineína: transporte retrógrado**

- NEURÔNIOS SÃO CÉLULAS EXCITÁVEIS!!!!

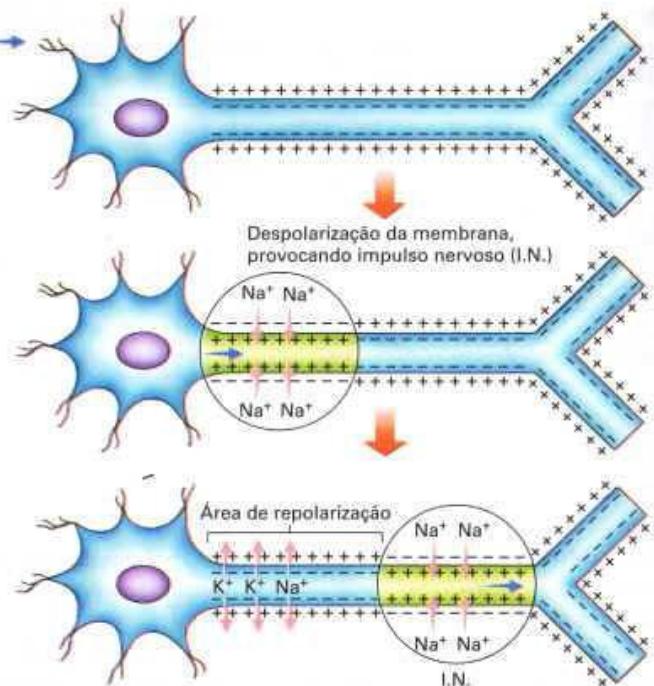
- Sofrer mudanças rápidas nos seus potenciais elétricos e gerar **potenciais de ação**;
- Cone de implantação: zona de disparo;
- Especializadas na comunicação intercelular via **sinapses**;

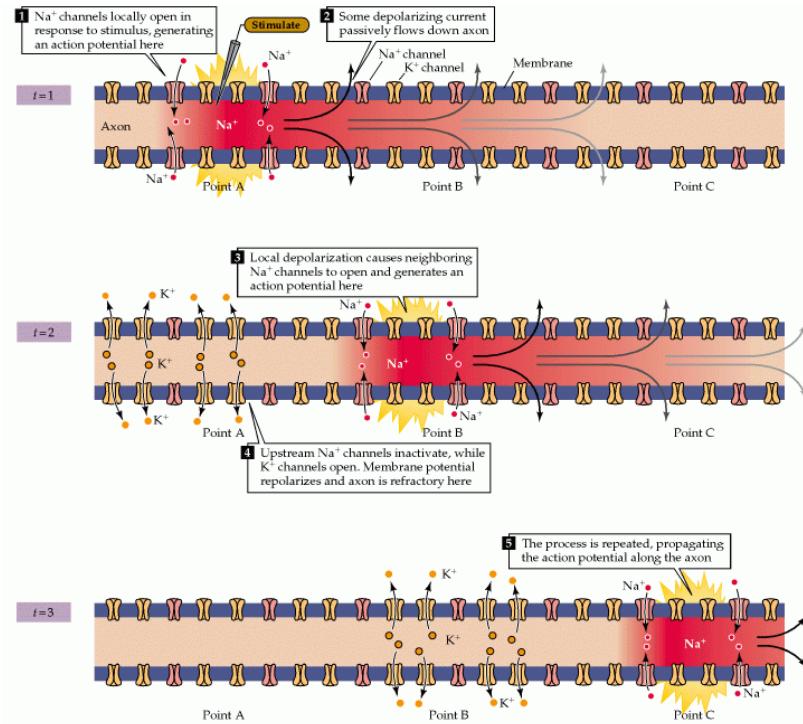


NEURÔNIO



<https://www.youtube.com/watch?v=U0NpTdge3aw>





NEURÔNIO

Axônio e BAINHA DE MIELINA:

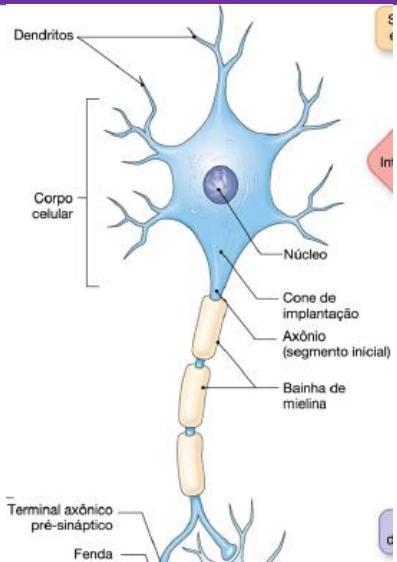
Isolante elétrico: rápida condução do potencial de ação;

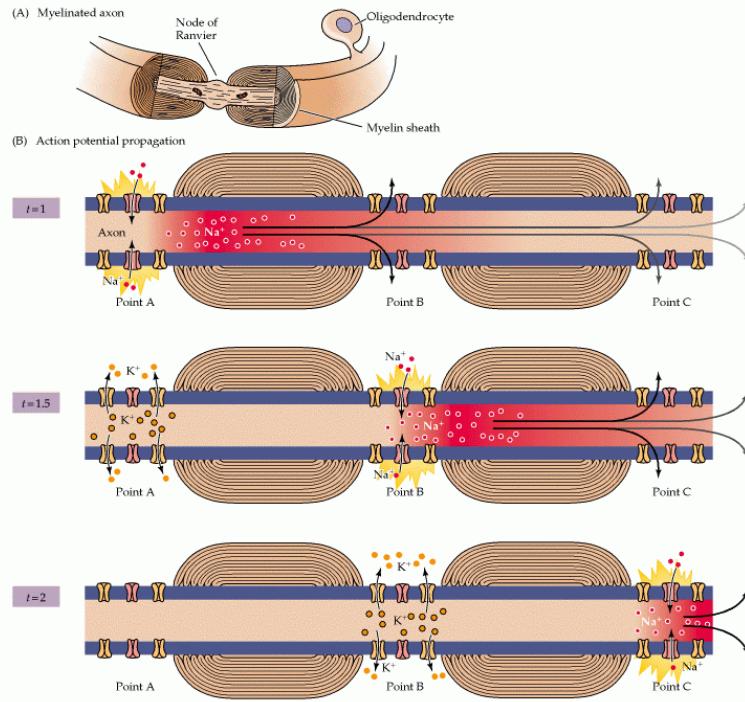
Composta por lipídeos e proteínas, com alta concentração de colesterol e fosfolipídeos ;

•Nodos de Ranvier :

Membrana rica em canais de sódio dependentes de voltagem

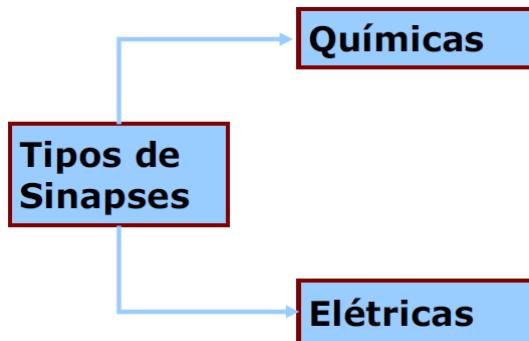
Condução saltatória;





SINAPSE

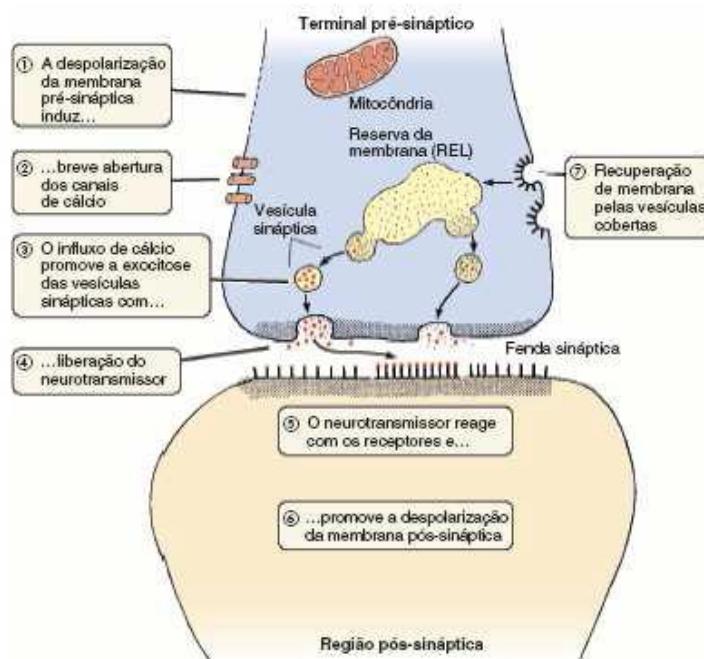
- A transmissão dos impulsos de um neurônio a outro, cél muscular ou glândula ocorre nas sinapses;
- SINAPSE: junção especializada onde um terminal axônico contata um neurônio ou uma célula efetora.

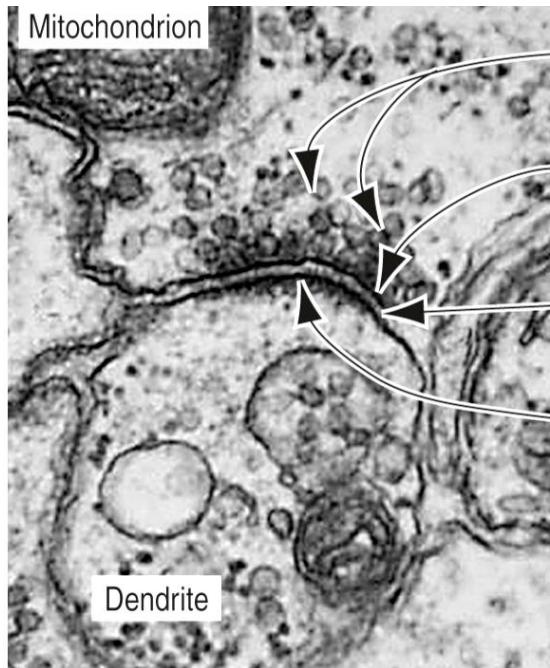


SINAPSE

SINAPSES QUÍMICAS:

- transmissão do impulso é mediada pela liberação de NEUROTRANSMISSORES;
- Maioria das sinapses;
- Neurotransmissores: moléculas liberadas que entram em contato com moléculas receptoras, induzindo uma resposta;





Membrana pré-sináptica: membrana do terminal axonal;

Fenda sináptica: espaço entre as membranas pré e pós-sinápticas, onde o neurotransmissor é liberado;

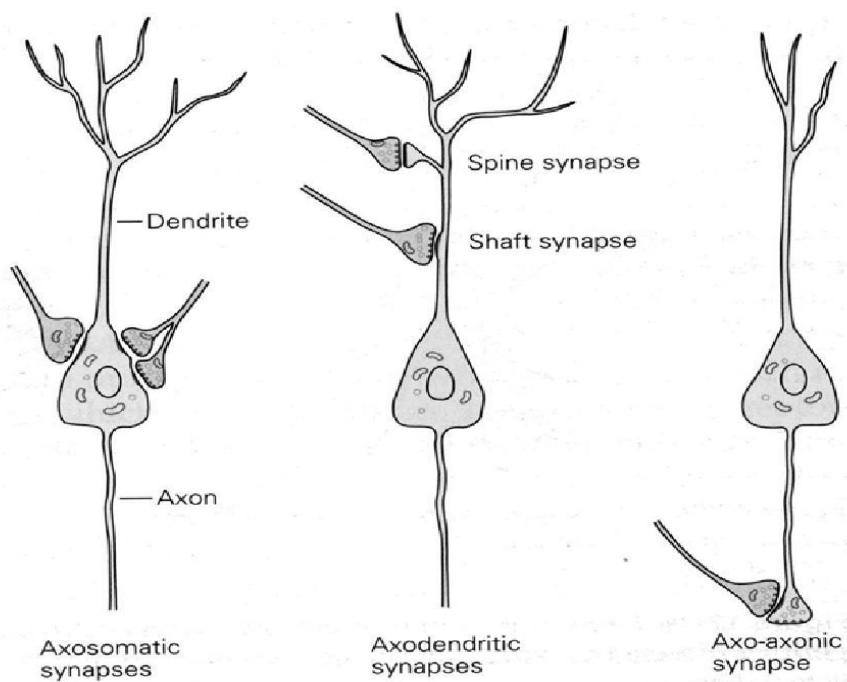
Membrana pós-sináptica: membrana da cél. Alvo: neurônio, cél. Muscular, glândula.

Electron micrograph courtesy of Ilya I. Glezer, New York.

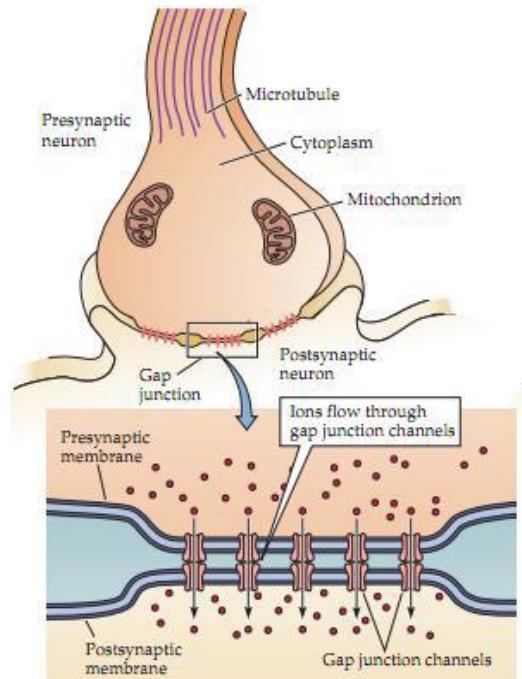
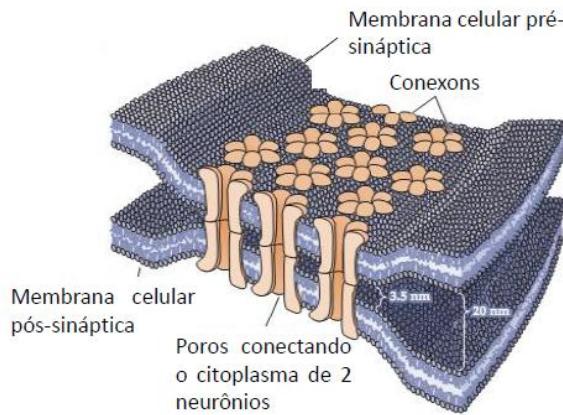
SINAPSE

- SINAPSES EXCITATÓRIAS: provocam a despolarização da membrana pós-sináptica
- SINAPSES INIBITÓRIAS: hiperpolarização da membrana pós-sináptica

NEUROTRANSMISSOR	GRUPO DO COMPOSTO	FUNÇÃO
Acetilcolina	Pequena molécula transmissora; não derivada de aminoácidos	Junções mióneurais, todas as sinapses parassimpáticas, e sinapses simpáticas pré-ganglionares
Noradrenalina	Pequena molécula transmissora; amina biogênica; catecolamina	Sinapses simpáticas pós-ganglionares (exceto nas glândulas ecrinas sudoríparas)
Ácido glutâmico	Pequena molécula transmissora; aminoácido	Pré-sináptico sensitivo e do córtex; o neurotransmissor do SNC excitador mais comum
Ácido γ -aminobutírico(GABA)	Pequena molécula transmissora; aminoácido	O neurotransmissor inibidor do SNC mais comum
Dopamina	Pequena molécula transmissora; amina biogênica; catecolamina	Gânglios basais do SNC; inibidor ou excitador, dependendo do receptor
Serotonina	Pequena molécula transmissora; amina biogênica	Inibe a dor; controla o humor; sono
Glicina	Pequena molécula transmissora; aminoácido	Tronco encefálico e medula espinhal; inibidor
Endorfinas	Neuropeptídio; peptídio opióide	Analgésico; inibe a transmissão da dor?
Encefalinas	Neuropeptídio; peptídio opióide	Analgésico; inibe a transmissão da dor?



- **SINAPSES ELÉTRICAS:** células unidas por junções comunicantes, possibilitando a passagem de íons, conexão elétrica.



	Sinapses elétricas	Sinapses químicas
Distância entre memb. celulares	3,5 nm	20-40 nm
Continuidade citoplasmática	Sim	Não
Componentes estruturais	Junções comunicantes (canais iônicos)	Recep. Pós-sinápticos (canais lig. depend.)
Agente de Transmissão	Corrente iônica	NT
Direção da Transmissão	Bidirecional	Unidirecional
Duração de Transmissão	Rápida	Lenta
Retardo Sináptico	~ ausente	1-5 ms
Tipo de Transmissão	Excitatória ou inibitória	Excitatória ou inibitória
Componentes pré e pós-sinápticos	Iguais	Diferentes

GLIA

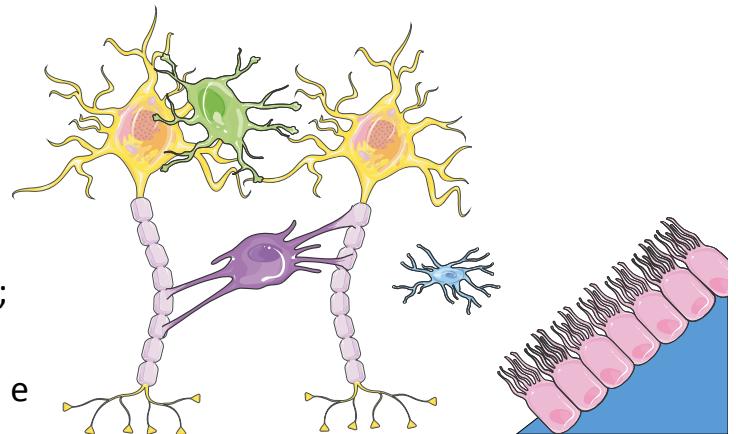
- 10 cél neuróglia X 1 neurônio

- SNC: Astrócitos, oligodendrócitos, microglia, cel ependimárias;

- SNP: cél Schwann e céls. Satélites;

- Não propagam potenciais de ação;

- Fornecem sustentação metabólica e mecânica, proteção aos neurônios;

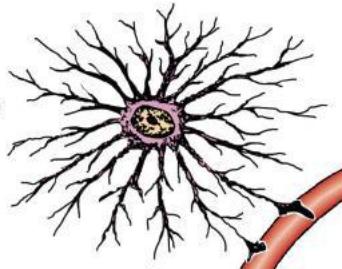


ASTRÓCITOS

- Maiores céls da glia;
- Presença de numerosos filamentos gliais (proteína ácida fibrilar glial);
- Formato estrelado;
- Constitui 20 a 50% do volume da maioria das áreas encefálicas ;
- Processos primários a partir do soma se dividem gradualmente em processos mais finos
- Pés vasculares (terminais): dilatações das extremidades dos processos dos astrócitos – vasos e glia limitante;

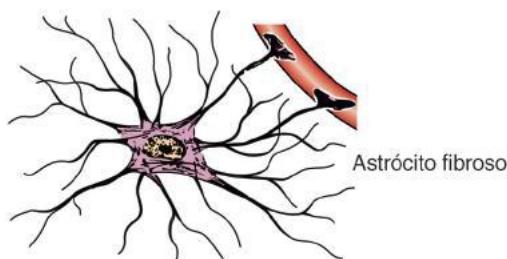
ASTRÓCITOS

Astrócito protoplasmático

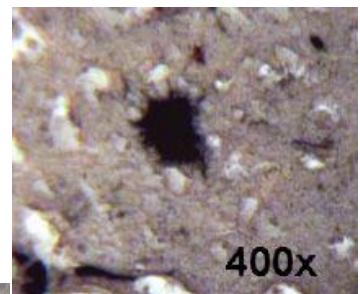
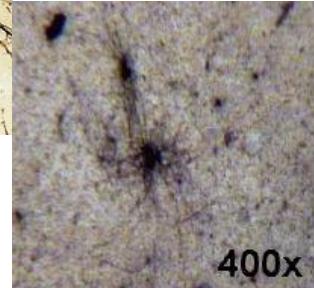
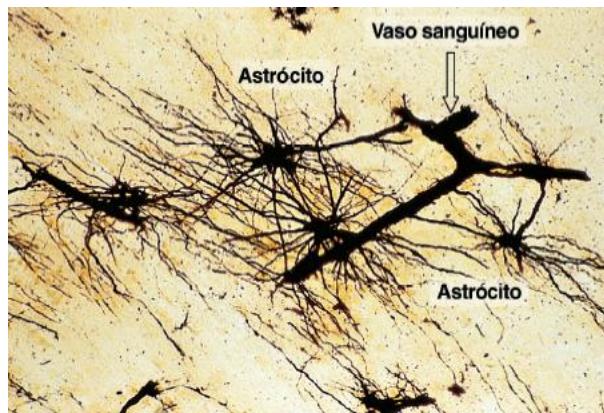


PROTOPLASMÁTICOS: subst. cinzenta do SNC

- Cél estreladas, prolongamentos curtos ramificados, núcleo grande
- FIBROSOS: subst. branca do SNC
- Prolongamentos longos e não ramificados

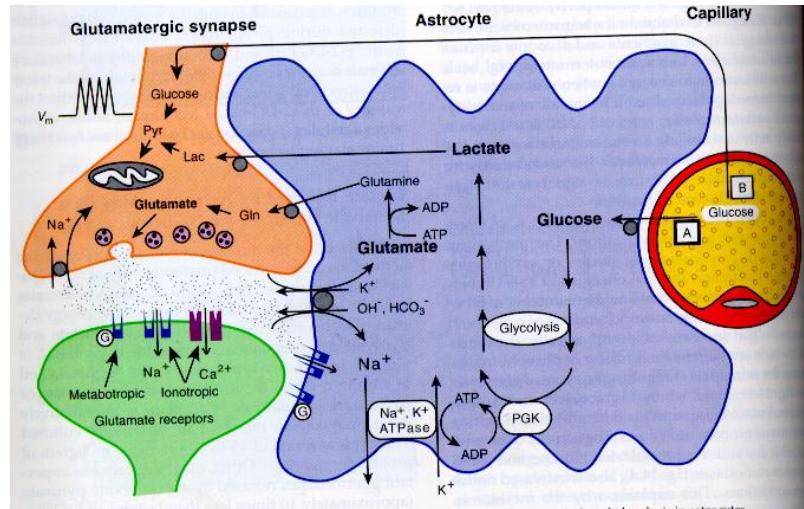


ASTRÓCITOS

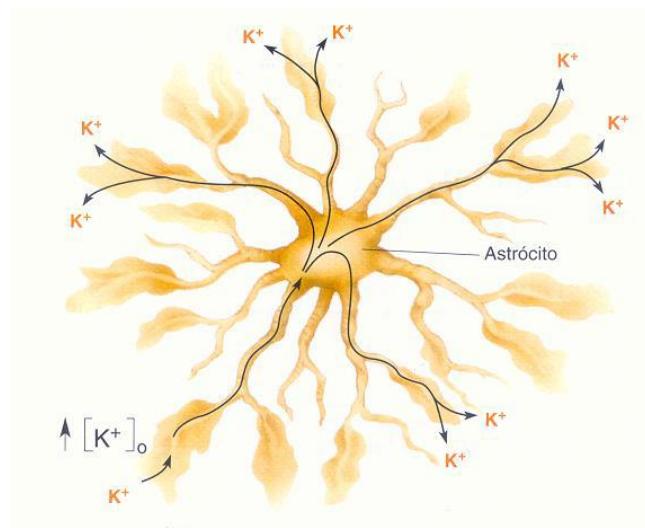


ASTRÓCITOS

- Participam do metabolismo dos neurônios: capturam K+, glutamato e GABA;
- Metabolismo energético;
- Auxiliam na barreira hematoencefálica;
- Formam o tecido cicatricial;



ASTRÓCITOS



Tamponamento espacial de K⁺

Astrócitos:

- Os astrócitos estão presentes no SNC. São células ramificadas com processos citoplasmáticos que terminam em expansões chamadas de pés terminais.
- Os pés terminais cobrem os neurônios (dendritos e corpos celulares), a superfície interna da pia-máter e todos os vasos sanguíneos do SNC.
- A união dos pés terminais que revestem a pia-máter forma, coletivamente, a glia limitante (membrana glial limitante).**
- A lâmina basal dos endotélios capilares.
- A terminação dos pés perivasculares do astrócito.

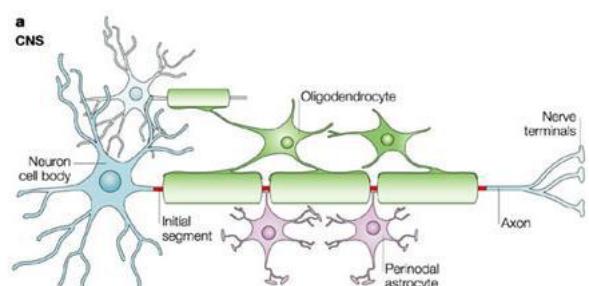
A barreira hemato-encefálica

No SNC, os capilares são revestidos por células endoteliais contínuas unidas por junções de oclusão. As substâncias só podem alcançar o tecido nervoso através das células endoteliais. Entretanto, a água, os gases e as moléculas lipossolúveis podem se difundir através das células endoteliais.

As junções de oclusão entre as células endoteliais são o principal componente da barreira hemato-encefálica.

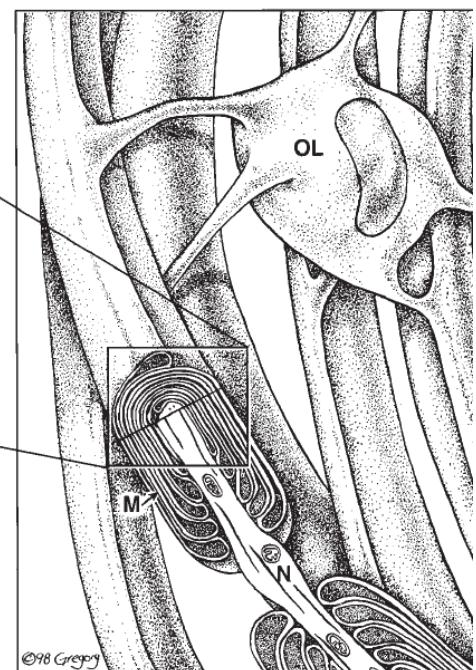
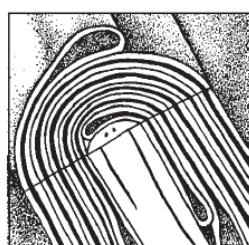
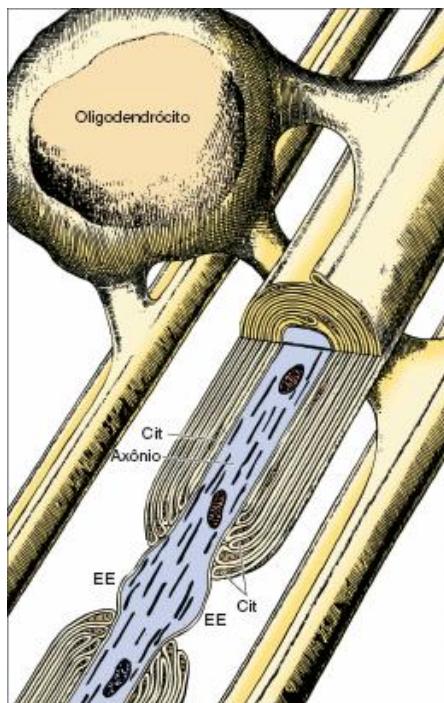
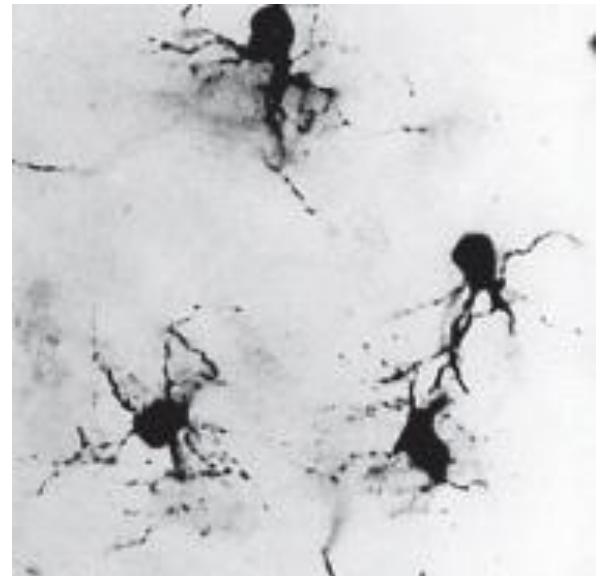
OLIGODENDRÓCITOS

- Produtores de mielina dos axônios mielinizados do SNC;
- Diferem das células de Schwann pelo fato de mielinizarem vários axônios;



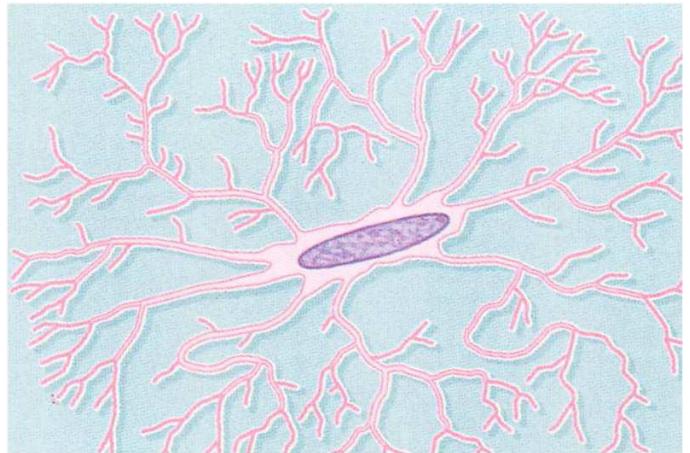
OLIGODENDRÓCITOS

- Menores que os astrócitos, menos prolongamentos e escassas ramificações;
- Citoplasma denso, núcleo pequeno;
- REG abundante, muitos ribossomos, mitocôndrias e complexo de Golgi bem desenvolvido;



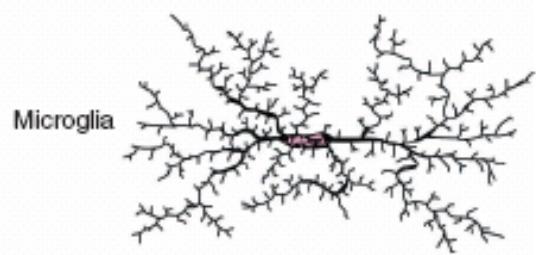
MICROGLIA

- Espalhadas por todo SNC
- Células pequenas, escuras;
- Citoplasma escasso, núcleo oval a triangular
- Prolongamentos irregulares e curtos
- Funcionam como fagóцитos: removem fragmentos e estruturas;
- Originam-se da medula óssea;
- **MESODERMA;**
- Migram;



MICROGLIA

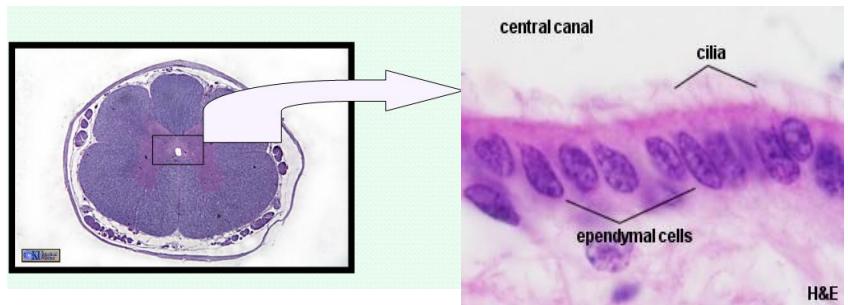
- Macrófago do SNC;
- Removem restos das células mortas durante o desenvolvimento normal do SNC;



CÉLULAS EPENDIMÁRIAS

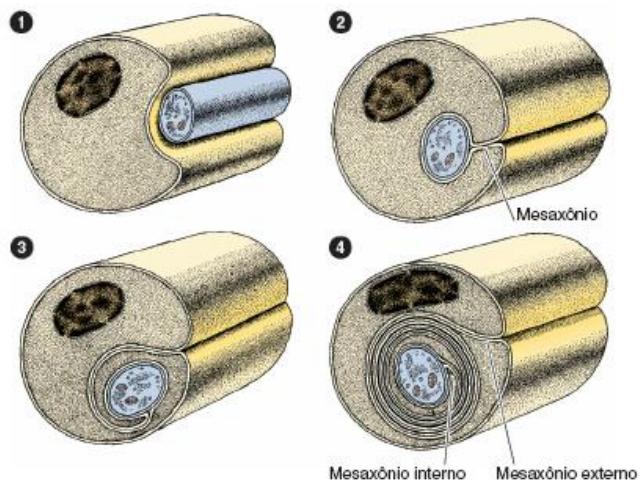
- São células epiteliais colunares que revestem os ventrículos do cérebro e o canal central da medula espinhal;

- Em alguns locais elas são ciliadas, o que facilita a movimentação do líquido cefalorraquidiano;

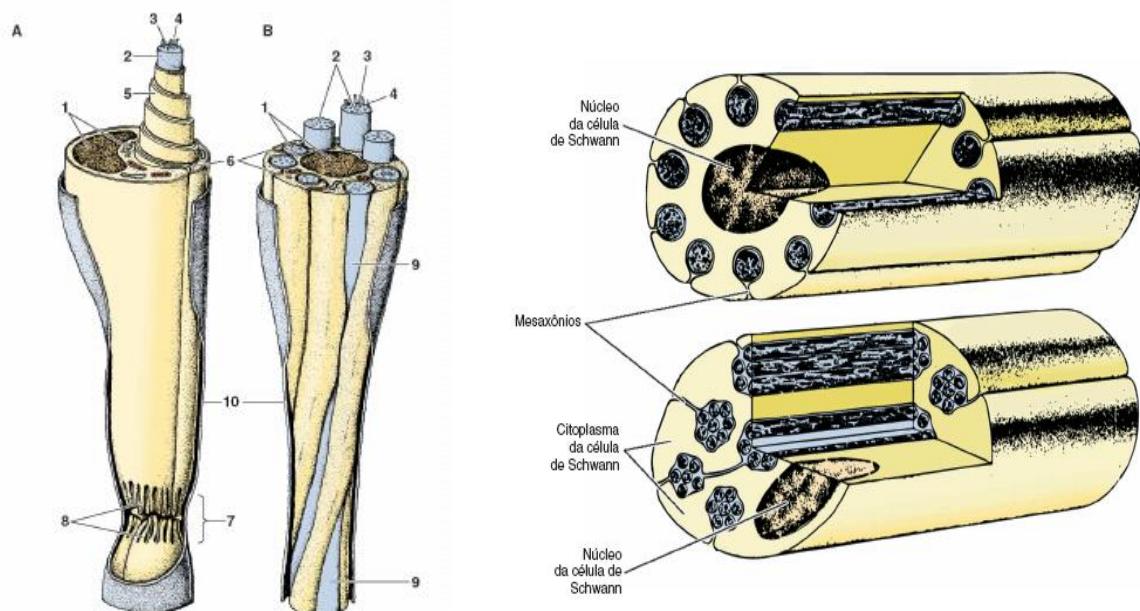
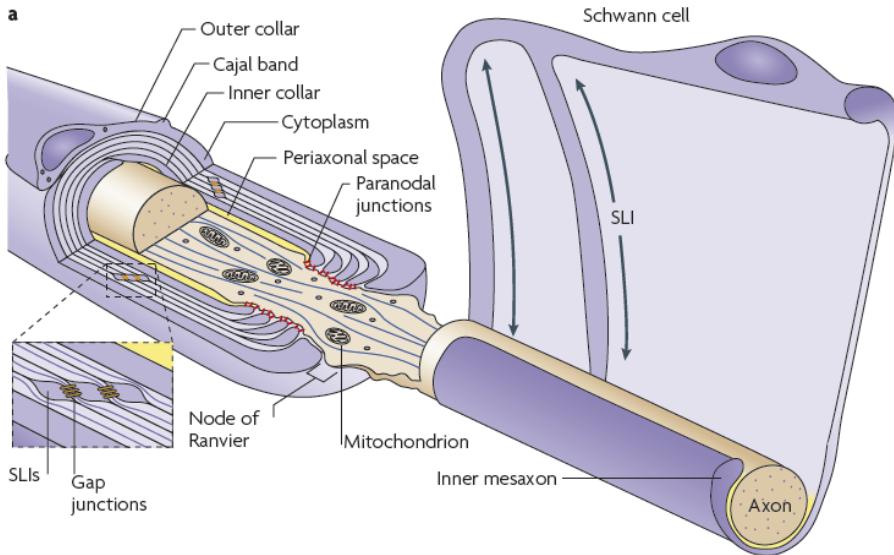


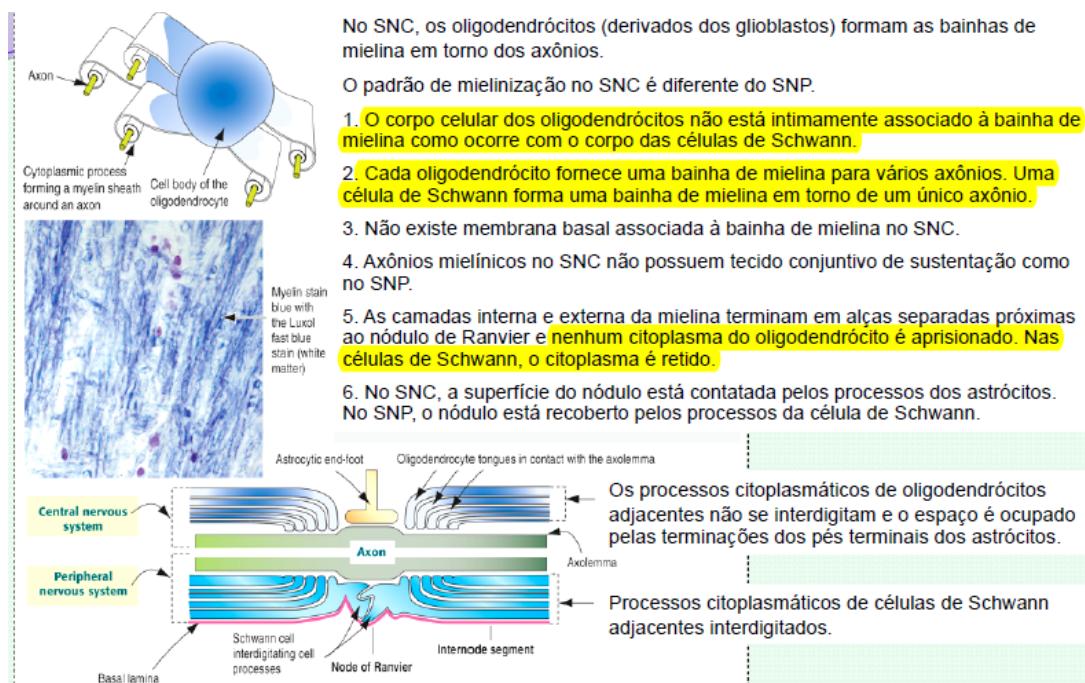
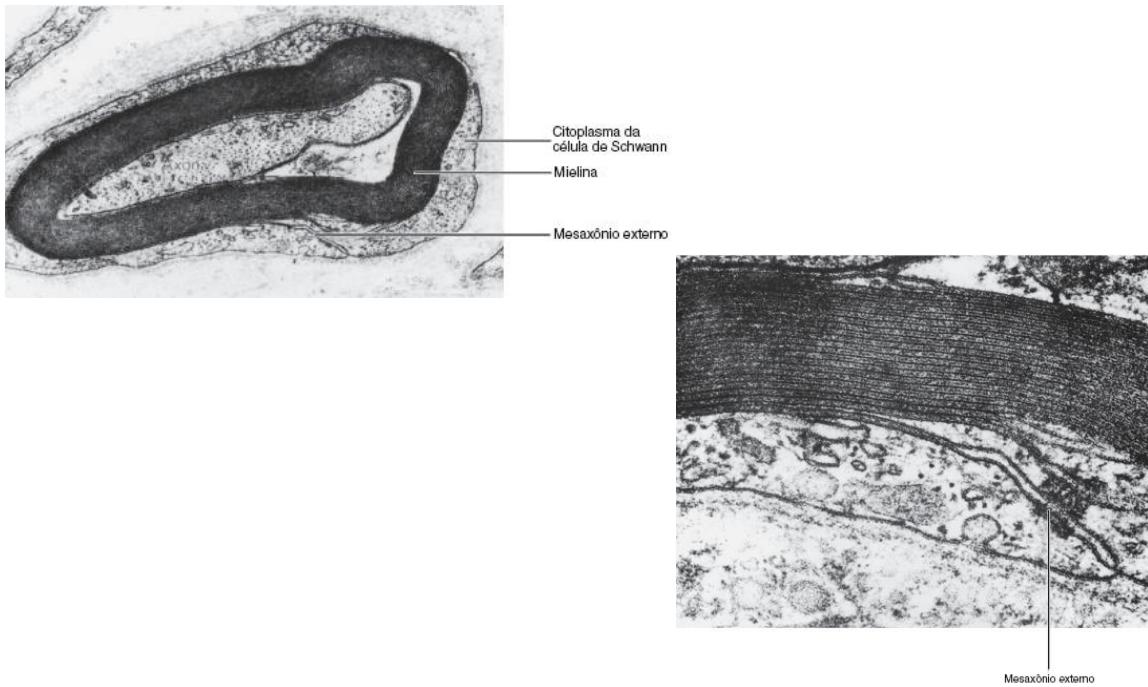
CÉLULAS DE SCHWANN

- Localizadas no **SNP**, envolvendo axônios
- 2 tipos de cobertura: mielínicas e amielínicas;
- Cél achatadas, núcleo achatado, pequeno aparelho de Golgi e algumas mitocôndrias;
- A bainha de mielina é a membrana da cél de Schwann enrolada várias vezes em torno do axônio;
- A porção externa das cél de Schwann estão recobertas pela lâmina basal;



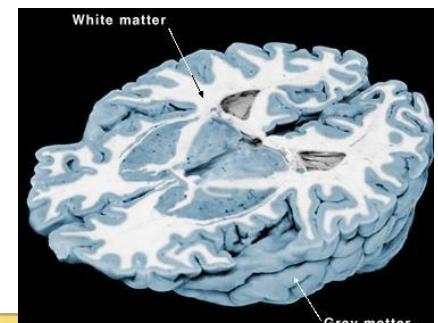
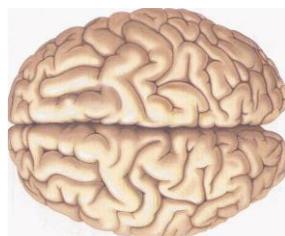
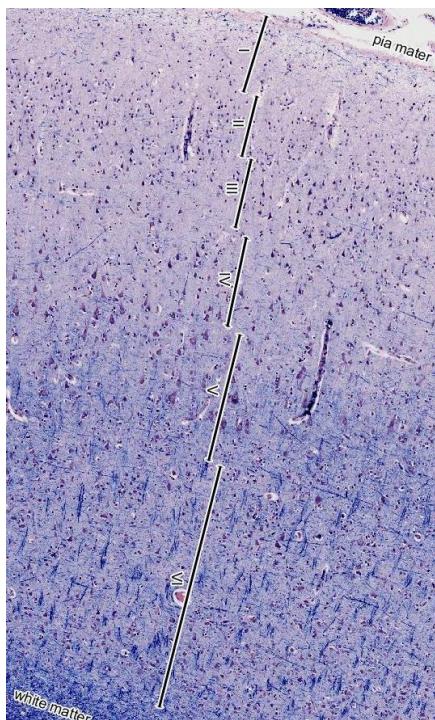
CÉLULAS DE SCHWANN





SNC

- Substância cinzenta: formada pelos corpos celulares dos neurônios e glia.
- Substância branca: composta pelos axônios, glia. A coloração se deve a presença de mielina.



CÓRTEX CEREBRAL

Substância cinzenta organizada em 6 camadas

- I - Camada plexiforme ou molecular: células neuronais e gliais esparsas
- II - Camada granulosa externa: pequenos neurônios piramidais, células estreladas (granulosas) e glia
- III - Camada piramidal externa: neurônios piramidais de tamanho moderado e glia
- IV - Camada granulosa interna: células estreladas (granulosas) e glia
- V - Camada piramidal interna: neurônios piramidais grandes e glia
- VI - Camada multiforme: células de várias formas e glia

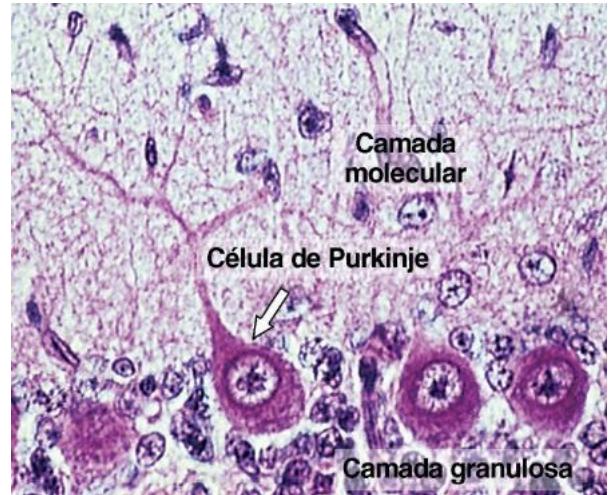
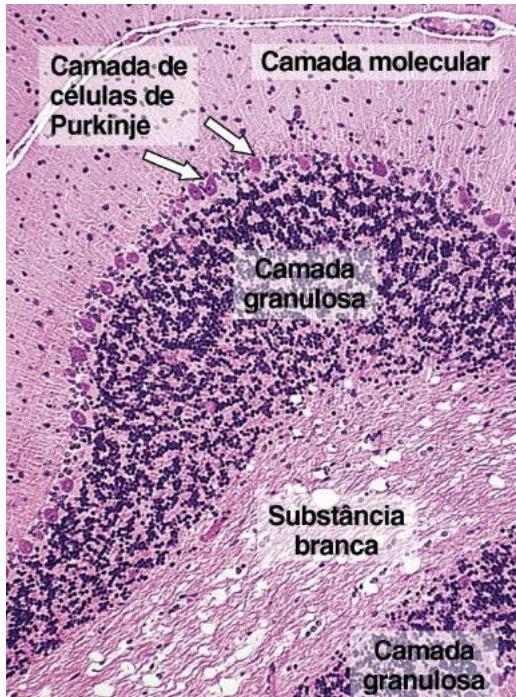
CEREBELO



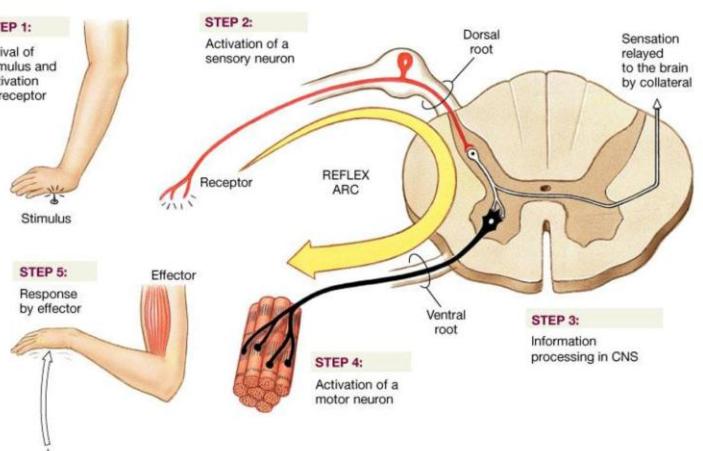
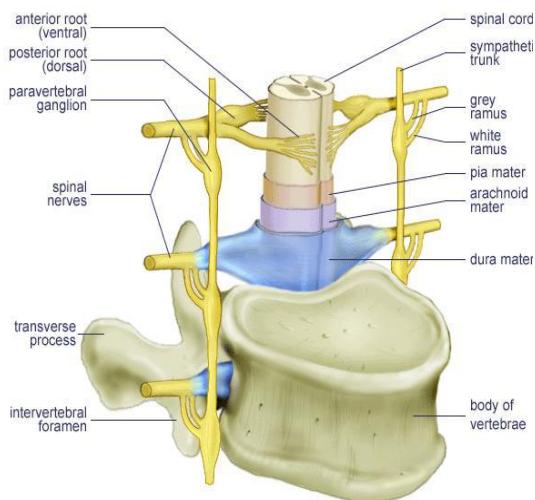
CEREBELO

EQUILÍBRIO E COORDENAÇÃO MOTORA

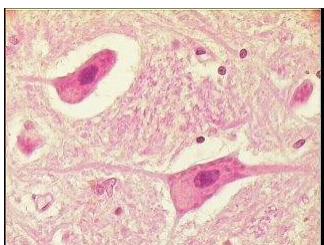
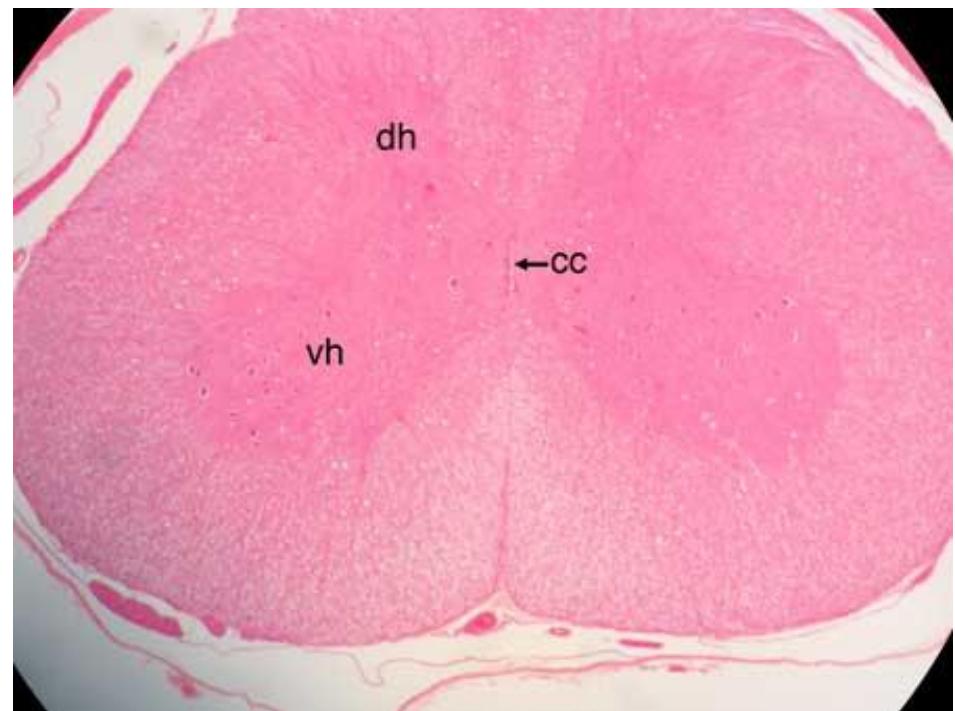
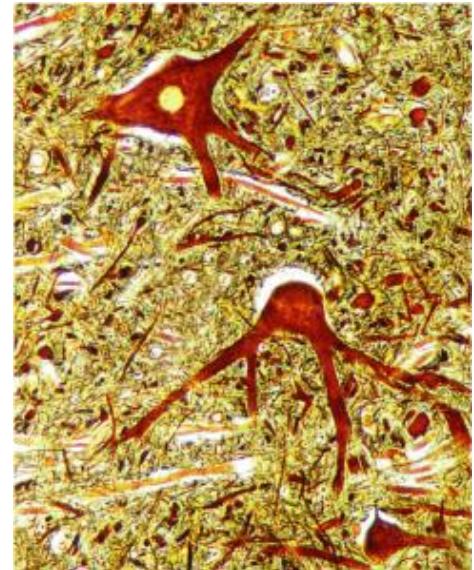




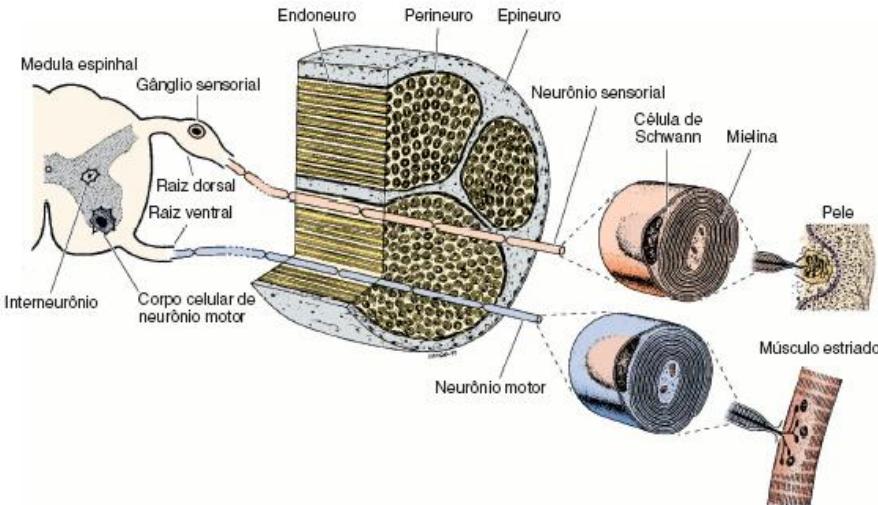
MEDULA ESPINHAL



MEDULA ESPINHAL



NERVO

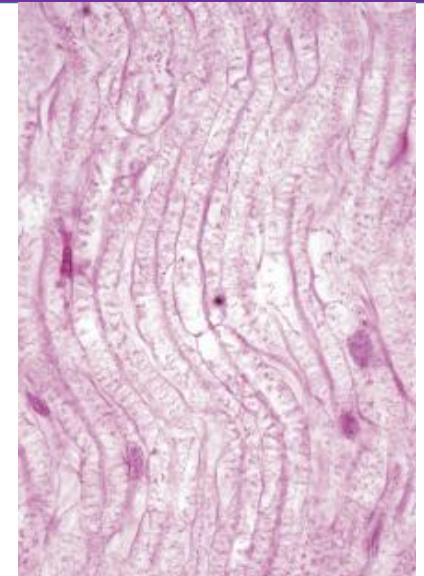
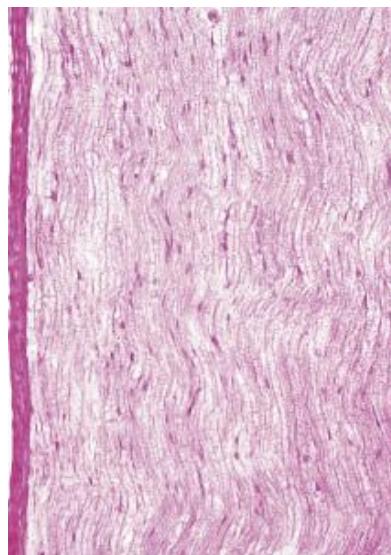
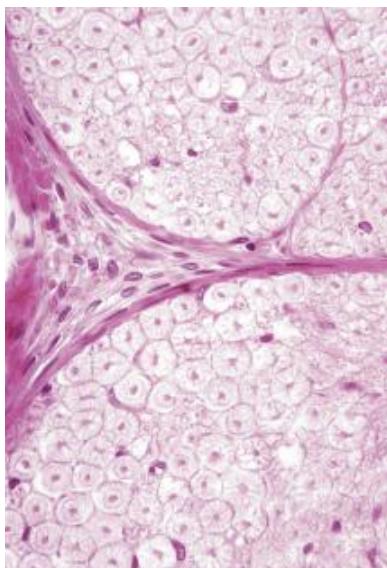


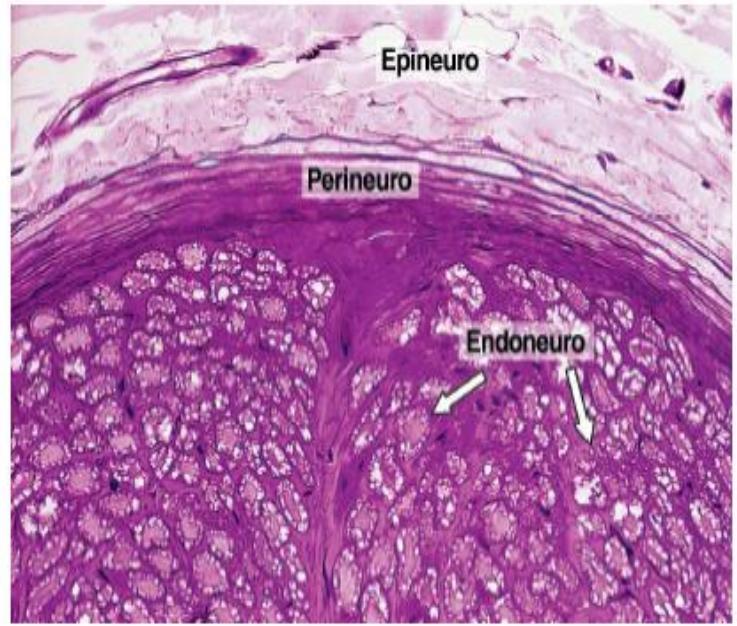
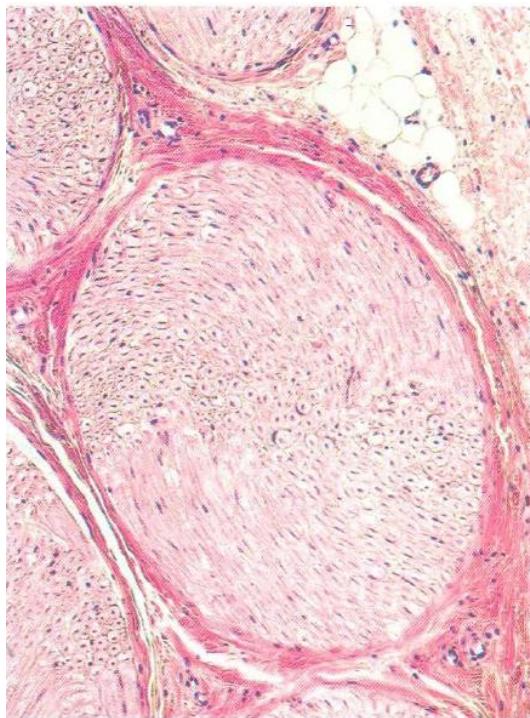
Epineuro: Tec. Conjuntivo denso não modelado. Fibras colágenas e elásticas;

Perineuro: tec. Conjuntivo denso;

Endoneuro: Tecido conjuntivo frouxo com fibras reticulares;

NERVO





GÂNGLIO

Corpos neuronais fora
do SNC;
Neurônios
Pseudounipolares!!!

Células satélites ao
redor;

