



TECIDO NERVOSO

CURSO
HISTOLOGIA

RESUMO

MONDUSRES

TECIDO NERVOSO

CONTEÚDO: ANA CLARA BORGES

CURADORIA: PEDRO SULTANO

SUMÁRIO

VISÃO GERAL.....	4
NEURÔNIOS.....	4
CÉLULAS DA GLIA	6
MENINGES.....	8
FIBRAS NERVOSAS.....	9
CEREBELO.....	10
CORTEX CEREBRAL	10
REFERÊNCIAS	11



VISÃO GERAL

As células, as menores unidades estruturais e funcionais dos seres vivos, agrupam-se em tecidos, e estes, em órgãos. Segundo as características morfológicas e as propriedades funcionais, há quatro tipos básicos de tecidos: o tecido epitelial, o tecido conjuntivo, o tecido muscular e o tecido nervoso.

O tecido nervoso encontra-se distribuído e interligado por todo o organismo. Forma órgãos como o encéfalo e a medula espinhal, que compõem o sistema nervoso central (SNC), e é constituído por aglomerados de neurônios, os gânglios nervosos, e por feixes de prolongamentos dos neurônios, os nervos, que tem localização além do SNC e por isso, são chamados de sistema nervoso periférico (SNP). Suas **funções** envolvem permitir o funcionamento conjunto dos diversos sistemas e integrar o meio interno com o externo.

O sistema nervoso é constituído por **2 componentes principais**: os **neurônios** (células grandes, com longos prolongamentos, núcleo arredondado e central e nucléolo evidente) e as **células da glia ou neurógia** (células menores, com cromatina bem condensada e que sustentam os neurônios). Apresenta uma abundância de células, mas é pobre em matriz extracelular.



FIQUE DE OLHO!

O Sistema Nervoso Central é formado por duas porções: (1) a substância branca e (2) a substância cinzenta, que se arranjam diferentemente na medula espinhal e no encéfalo.

- **Substância branca**: formada por axônios com mielina e células da glia, não possui corpos celulares. No encéfalo está localizado internamente enquanto que na medula está externo à substância cinzenta.
- **Substância cinzenta**: formada por: (1) corpos celulares dos neurônios e células da glia; (2) axônios sem bainha de mielina. No encéfalo está localizado na periferia e na medula é central

NEURÔNIOS

São responsáveis pela recepção, transmissão e processamento de estímulos, além da liberação neurotransmissores e outras moléculas informacionais. São divididos em 3 regiões:

- **Corpo celular**: também chamado de pericário. É o centro trófico da célula, responsável por metabolizar todos os



nutrientes e produzir todas as proteínas e demais metabólitos necessários. Possuem um RER e um Complexo de Golgi desenvolvido, cromatina descondensada e nucléolo evidente. Na microscopia de luz seu núcleo é pouco corado e há pontos basófilos dispersos no citoplasma (corpúsculo de Nissl), onde se encontram as cisternas do REG associadas à polirribossomos.

- **Dendritos:** prolongamentos citoplasmáticos que partem do corpo celular, são numerosos e ramificados.
- **Axônio:** prolongamento citoplasmático que parte do corpo celular, porém, em todos os neurônios, é único e não se ramifica. Na sua extremidade distal, o axônio pode sofrer uma dilatação chamada de botão terminal.

Em resumo, os neurônios possuem um corpo celular com o núcleo e outras organelas e do qual partem os prolongamentos, que são os dendritos e o axônio. E, em geral, os neurônios podem ser classificados, segundo diferentes critérios.

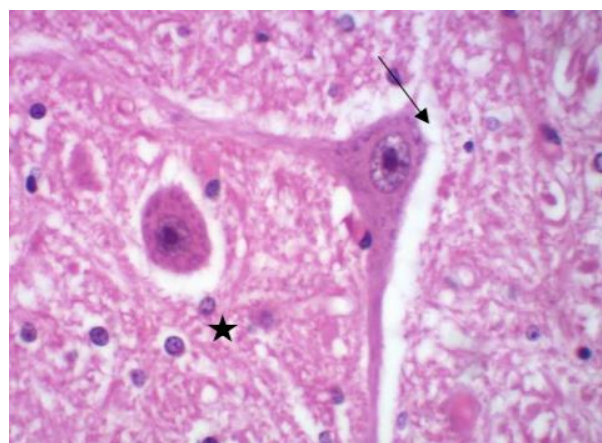
Quanto ao número de prolongamentos:

- **Multipolar:** possui vários dendritos e um único axônio (ex: medula espinhal).
- **Bipolar:** único dendrito e único axônio (ex: epitélio olfatório).
- **Pseudo-unipolar:** Dendritos e axônio se fusionam e formam um único

prolongamento. Assim, o estímulo captado pelos dendritos transita pelo axônio sem passar pelo corpo celular (ex: gânglios espinhais).

Quanto à forma do corpo celular, varia conforme a localização e a atividade funcional do neurônio:

- **Estrelados:** corpo celular em forma de estrela, pois possui vários dendritos. Encontrados na substância cinzenta da medula espinhal.
- **Piramidal:** corpo celular em forma de pirâmide, também possui vários prolongamentos. Encontrados na substância cinzenta do córtex cerebral.
- **Piriforme:** corpo celular em forma de pêra. Um exemplo são as células de Purkinje encontradas na substância cinzenta do córtex cerebelar.



Neurônio estrelado (seta), notar ainda diversos núcleos de células da glia ao redor (estrela)- Imagem obtida do Atlas de Histologia Digital desenvolvido pela Universidade Estadual de Londrina.

Os locais de contato entre dois neurônios ou entre um neurônio e a célula efetora são as **sinapses**. As que envolvem a passagem de íons são **elétricas**, e aquelas com a liberação de mediadores químicos são as **químicas**. Nas sinapses elétricas, os íons são transmitidos de uma célula à outra por junções comunicantes, enquanto nas químicas, é necessário a despolarização da membrana para liberação de vesículas que contém neurotransmissores.

CÉLULAS DA GLIA

Possuem a função de proteger, nutrir e sustentar os neurônios. São 5 principais:

OLIGODENDRÓCITOS

São pequenos e com poucos prolongamentos. Ao microscópio eletrônico, observam-se RER, ribossomos e mitocôndrias em abundância, mas não há filamentos intermediários, nem lâmina basal. São responsáveis produzir a bainha de mielina, um isolante elétrico para os neurônios do SNC, visto que seus prolongamentos se enrolam em volta do axônio produzindo uma região de camadas. Um único oligodendrócito pode produzir a bainha de mielina em vários axônios. Contudo, o envolvimento por mielina não é contínuo ao longo do axônio, entre pequenos segmentos há uma área nua, o nódulo

de Ranvier, com alta densidade de canais de Na⁺ (permitindo o impulso saltatório).

CÉLULAS DE SCHWANN

Também possuem a função de produzir a bainha de mielina, porém se localizam em volta dos axônios do SNP. São alongadas, não possuem prolongamentos, com núcleo elíptico, Golgi pouco desenvolvido e poucas mitocôndrias. Contêm GFAP e são circundadas pela lâmina externa. Cada célula de Schwann forma a mielina (derivada de sua membrana plasmática) em torno de um segmento de um único axônio. Ela abraça o axônio e dá várias voltas formando camadas concêntricas em espiral.

ASTRÓCITOS

Maiores e mais numerosas células da glia do SNC. São estrelados, possuem um núcleo grande, ovoide, cromatina frouxa e nucléolo central; o citoplasma contém a proteína ácida fibrilar glial (GFAP). Comunicam-se uns com os outros por junções gap.

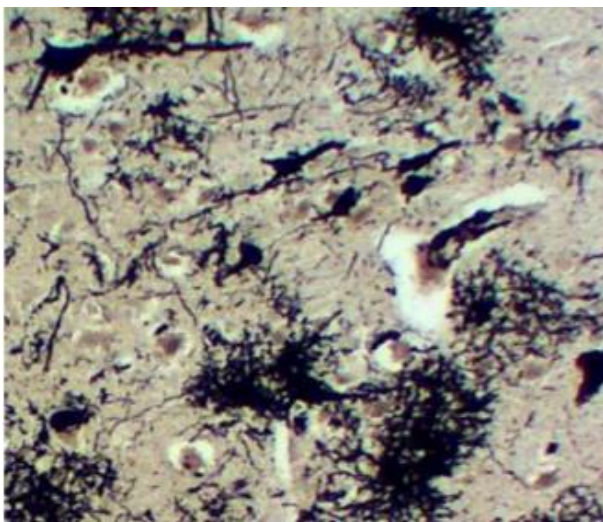
São classificados em protoplasmáticos ou fibrosos segundo a quantidade e o comprimento dos prolongamentos. Os primeiros apresentam muitos prolongamentos, curtos e espessos, encontrados na substância cinzenta. Os segundos exibem menos



prolongamentos, mais longos, encontrados na substância branca.

Tais células sustentam os neurônios, participam no controle da composição iônica do ambiente extracelular e realizam a comunicação entre neurônios e capilares sanguíneos. Quando os prolongamentos tocam os vasos sanguíneos e os neurônios, eles sofrem uma dilatação chamada de pé vascular, que funciona como uma barreira, de modo que a passagem de substâncias entre o sangue e os neurônios é feita seletivamente. Essa **barreira hemato-encefálica** é constituída também pela lâmina basal e pela própria baixa permeabilidade do vaso sanguíneo.

OBSERVAÇÃO: A forma estrelada dos astrócitos não é evidente por HE, sendo necessário o uso de métodos especiais, como a impregnação por prata.



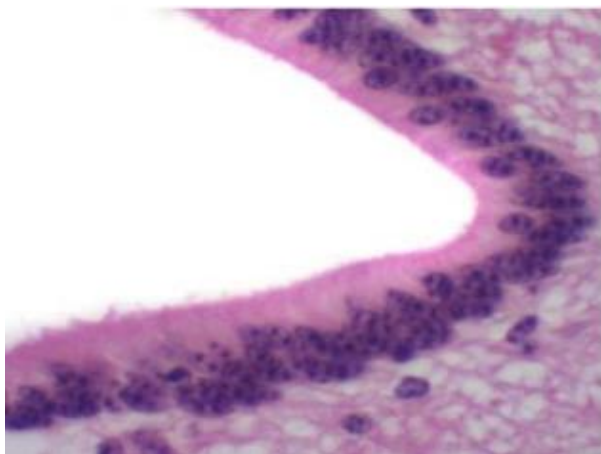
Corpo celular de neurônio (circulo) e astrócito (seta), pelo método Golgi com impregnação de

sais de prata. Imagem obtida do Atlas de Histologia Digital desenvolvido pela Universidade Estadual de Londrina.

OBSERVAÇÃO: Sobre a barreira hemato-encefálica, ela ocorre devido à menor permeabilidade dos capilares sanguíneos. Seu principal componente estrutural são as junções oclusivas entre as células endoteliais. Essas células não são fenestradas e mostram raras vesículas de pinocitose. É possível que os prolongamentos dos astrócitos, que envolvem completamente os capilares, também façam parte da barreira.

CÉLULAS EPENDIMÁRIAS

Possuem arranjo epitelióide. São células cilíndricas ou cúbicas, com microvilos e, muitas delas, ciliadas, conectadas por desmossomos. O núcleo é ovoide, basal e com cromatina condensada. Elas se colocam lado a lado e unem-se por desmossomos, lembrando um tecido epitelial, mas não se apoiam sobre uma lâmina basal. Sua função é a de revestir os ventrículos do cérebro e o canal central da medula espinhal. Como são ciliadas, movimentam o líquido cefalorraquidiano no interior dos ventrículos e do canal medular.



Células ependimárias no canal ependimário - Imagem obtida do Atlas de Histologia Digital desenvolvido pela Universidade Estadual de Londrina.

MICRÓGLIA

Células pequenas e alongadas, com prolongamentos curtos e irregulares. Estão presentes na substância cinzenta e na substância branca do SNC. Seus núcleos são escuros e alongados, contrastando com os núcleos esféricos das células ao redor. São macrófagos especializados responsáveis por fagocitar substâncias e organismos que conseguem ultrapassar a barreira hematoencefálica. Como são as únicas células gliais de origem mesenquimal, as células da micróglia possuem o filamento intermediário vimentina, o que pode ser útil para a identificação por métodos imunocitoquímicos.

MENINGES

O SNC é circundado por três camadas protetoras de tecido conjuntivo, as meninges, que são: a pia-máter, a aracnoide e a dura-máter.

- A **pia-máter** é a meninge mais interna. É uma membrana delicada, que consiste em uma camada de células epiteliais pavimentosas, as células meningoteliais, e em tecido conjuntivo frouxo bastante vascularizado. A pia máter continua-se com o perineuro dos fascículos nervosos. Pregas da pia-máter revestidas pelo epêndima formam os plexos coróides do terceiro, quarto e dos ventrículos laterais.
- A **aracnoide** é composta por tecido conjuntivo denso avascularizado e por células meningoteliais nas superfícies. A região vizinha à pia-máter é trabeculada, e as cavidades correspondem ao espaço subaracnóideo. A aracnoide apresenta, em certos locais, expansões que perfuram a dura-máter e vão terminar em seios venozos: são as **vilosidades aracnoideas**.
- A **dura-máter** é a meninge mais externa, composta de uma camada espessa e resistente. No crânio, está adjacente ao perióstio e, na medula espinal, está separada do perióstio das vértebras pelo espaço epidural. É

constituída por tecido conjuntivo denso modelado e pelas células meningoteliais.

FIBRAS NERVOSAS

As fibras nervosas são constituídas por um axônio e suas bainhas envoltórias. Grupos de fibras nervosas formam os feixes ou tratos do SNC e os nervos do SNP. Os axônios do tecido nervoso do adulto são envolvidos por células da glia. Nas **fibras periféricas** a célula envoltória é a **célula de Schwann**. No **SNC** as células envoltórias são os **oligodendrócitos**. Axônios de pequeno diâmetro são envolvidos por uma única dobra da célula envoltória, constituindo as fibras nervosas amielínicas.

NERVOS

No sistema nervoso periférico as fibras nervosas agrupam-se em feixes, dando origem aos nervos. Devido ao seu conteúdo em mielina e colágeno, os nervos são esbranquiçados.

O tecido de sustentação dos nervos é constituído por uma camada fibrosa mais externa de tecido conjuntivo denso, o **epineuro**, que reveste o nervo e preenche os espaços entre os feixes de fibras nervosas. Cada um desses feixes é revestido por uma bainha de várias camadas de células

achatadas, justapostas, que se unem por junções oclusivas, o **perineuro**. Essa barreira à passagem de muitas macromoléculas é um importante mecanismo de defesa contra agentes agressivos. Dentro da bainha perineural encontram-se os axônios, com um envoltório conjuntivo constituído principalmente por fibras reticulares sintetizadas pelas células de Schwann, chamado **endoneuro**.

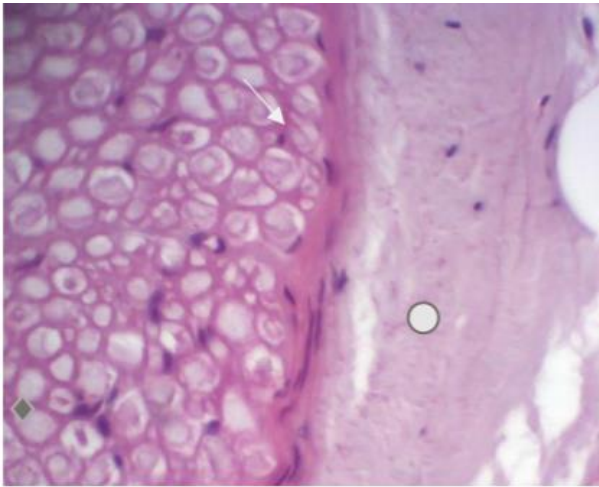
O **epineuro** é constituído por tecido conjuntivo denso não modelado, cujas fibras colágenas estão orientadas para suportar o estiramento do feixe nervoso, e tecido conjuntivo frouxo, podendo incluir células adiposas e a artéria muscular principal, que irriga o tronco nervoso. É o que reveste o nervo e preenche os espaços entre os feixes de fibras nervosas.

O **perineuro** é formado por várias camadas concêntricas de fibroblastos modificados e contorna cada fascículo de fibras nervosas. Eles possuem lâmina basal e filamentos de actina, possibilitando a sua contração. Ligam-se por junções de oclusão, o que protege os axônios de agentes nocivos e de mudanças bruscas na composição iônica.

O **endoneuro** envolve cada fibra nervosa e consiste em fibras reticulares, sintetizadas pelas células de Schwann, fibrilas colágenas, glicosaminoglicanos e fibroblastos



esparsos. Podem ser encontrados ainda macrófagos e mastócitos.



Corte transversal do nervo mostrando epineuro (estrela), perineuro (circulo), endoneuro (seta), axônio (losango) e núcleo da Célula de Schwann (cabeça de seta) - Imagem obtida do Atlas de Histologia Digital desenvolvido pela Universidade Estadual de Londrina

CEREBELO

O Cerebelo tem sua substância cinzenta histologicamente dividida em três camadas: a molecular; de células de Purkinje e granular.

- **Camada molecular:** A mais externa, localizada abaixo da pia-máter, contém poucos neurônios e muitas fibras nervosas amielínicas.
- **Camada de Purkinje:** É a camada intermediária, composta pelas células de Purkinje; células grandes e ramificadas

forma. Uma única camada perfeitamente identificável.

- **Camada granular:** Última camada do córtex, próxima a substância branca da medula. É composta por células com núcleos fortemente basófilos, representantes dos menores neurônios do corpo.

CORTEX CEREBRAL

O córtex cerebral pode ser dividido em seis camadas, que possuem morfologia característica:

- **Camada molecular:** composta por células horizontais e prolongamentos celulares
- **Camada granular externa:** células granulares (estreladas) bem próximas umas as outras
- **Camada piramidal externa:** contém células piramidais e granulares
- **Camada granular interna:** contém células estreladas, próximas umas às outras
- **Camada piramidal interna:** composta por células piramidais

REFERÊNCIAS

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Histologia básica**. 13 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

GARTNER, L. P.; HIATT, J. L. **Atlas colorido de histologia**. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

GARTNER, L. P.; HIAT, J. L. **Tratado de histologia em cores**. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

KIERZENBAUM, A. L.; TRES, L. L. **Histologia e biologia celular: uma introdução à patologia**. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

VISITE NOSSAS REDES SOCIAIS



@jalekoacademicos



Jaleko Acadêmicos



@grupoJaleko

