

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/333694869>

Histologia do Sistema Nervoso: Diversidade Celular e Suas Localizações

Article · November 2017

DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/saude/sistema-nervoso

CITATIONS

0

READS

1,602

1 author:



Adail Orrith Liborio Neto

Federal University of Rio de Janeiro

14 PUBLICATIONS 0 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Nível de estresse percebido e qualidade do sono entre os funcionários públicos da cidade universitária [View project](#)



Influência do consumo da linhaça (*linum usitatissimum*) durante a gestação e lactação sobre a morfologia renal da prole adulta oriunda de ratas wistar com diabetes mellitus tipo II [View project](#)

LIBORIO NETO, Adail Orrith ^[1]

LIBORIO NETO, Adail Orrith. Histologia do Sistema Nervoso: Diversidade Celular e Suas Localizações. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Edição 8. Ano 02, Vol. 05. pp 74-93, Novembro de 2017. ISSN:2448-0959

RESUMO

O sistema nervoso é contido basicamente por um dos quatro tipos básicos de tecidos do corpo, o tecido nervoso, encontrando-se distribuído por todo organismo. É formado por neurônios e as células glia ou neuróglias, as quais possuem origem no ectoderma. Entretanto, o sistema nervoso também é composto por células modificadas do tecido conjuntivo e epitelial. Todas estas células agrupam-se, formando o Sistema Nervoso, que é dividido em Sistema Nervoso Central (encéfalo e medula espinhal, protegido pelas meninges) e em Sistema Nervoso Periférico (gânglios nervosos e nervos). Essa revisão bibliográfica tem o objetivo de explicar as características morfológicas, diferentes tipos celulares e localizações das células e estruturas que constituem o sistema nervoso demonstrando, assim, a extensão, diversidade, flexibilidade e significância das células desse sistema e suas interações com os outros sistemas que constituem o corpo humano.

Palavras-chave: Nervoso, Glia, Neurônios, Neuroglia, Medula, Gânglio, Nervo, Meninges, Histologia.

1. INTRODUÇÃO

O tecido nervoso é distribuído pelo organismo, interligando-se e formando uma rede de comunicações, que constitui o sistema nervoso. Anatomicamente, este sistema é dividido em: sistema nervoso central (SNC), formado pelo encéfalo, constituintes neurais do sistema sensorial e medula espinhal, e sistema nervoso periférico (SNP), formado pelos nervos e por agregados de células nervosas denominados gânglios. Os nervos são constituídos principalmente por prolongamentos dos neurônios situados no SNC ou nos gânglios nervosos. O tecido nervoso apresenta dois componentes principais: os neurônios, células geralmente com longos prolongamentos, e vários tipos de células da glia ou neuróglias, que sustentam os neurônios e participam de outras funções importantes. (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013)

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi feita a análise dos principais livros de Histologia e neuroanatomia disponíveis no Brasil: JUNQUEIRA; CARNEIRO, Histologia Básica, 12ª Ed.; GARTNER; HIATT, Tratado de Histologia em Cores, 2ª Ed.; KIERSZENBAUM, B. L. Histologia e biologia celular: uma introdução à patologia. 3ª Ed.; Machado, ABM. Neuroanatomia funcional, 3ª Ed.; MONTANARI, Histologia - Texto, Atlas e Roteiro de Aulas Práticas - Série Graduação - 2ª Ed.; Gray's Anatomia - 29ª Ed. Como também de artigos na área de histologia consultados na base de dados Scielo e Google Acadêmico.

3. A CÉLULA NERVOSA

Os neurônios apresentam morfologia complexa, porém quase todos apresentam três componentes: dendritos, corpo celular ou pericário, e axônio. As dimensões e a forma das células nervosas e seus prolongamentos são muito variáveis. Em geral, as células nervosas são grandes, podendo o corpo celular medir até 150 μm . (JUNQUERIA; CARNEIRO, 2013) A forma do corpo celular varia conforme a localização e a atividade funcional do neurônio. (MONTANARI, 2006)

O núcleo é grande, esférico ou ovoide e claro, por causa da cromatina frouxa, com um e, às vezes, dois ou três nucléolos proeminentes. Nos neurônios do sexo feminino, pode ser observado, associado ao nucléolo ou à face interna da membrana nuclear, um corpúsculo que corresponde à cromatina sexual. Como foi descrito primeiramente por Barr, é também denominado corpúsculo de Barr. (MONTANARI, 2006)

O retículo endoplasmático rugoso é bem desenvolvido e há abundância de ribossomos livres, o que confere basofilia ao citoplasma, inclusive na forma de grânulos. Antes do advento da microscopia eletrônica, esses grânulos basófilos foram denominados corpúsculos de Nissl. A denominação deve-se ao neurologista alemão Franz Nissl, que os descreveu no início do século XX. O núcleo eucromático, o nucléolo proeminente e a abundância de retículo endoplasmático rugoso e ribossomos estão relacionados com a intensa atividade da célula na síntese proteica. (MONTANARI, 2006)

O Golgi, também implicado na síntese dessas substâncias e no seu acondicionamento, é volumoso e localiza-se geralmente próximo ao núcleo. O retículo endoplasmático liso é abundante e, logo abaixo da membrana plasmática, forma as cisternas hipolemiais. As mitocôndrias, presentes por todo o neurônio, estão relacionadas com a elevada necessidade energética, especialmente para os gradientes eletroquímicos do impulso nervoso. (MONTANARI, 2006)

Os lisossomos são numerosos devido à intensa renovação da membrana plasmática e de outros componentes celulares. Com o envelhecimento, corpúsculos residuais contendo lipofuscina concentram-se, o que pode comprimir as organelas e o núcleo, afetando as suas atividades. (MONTANARI, 2006)

Gotículas lipídicas podem ser encontradas e representam uma reserva de energia ou, em grande número, podem ser decorrentes de uma falha no metabolismo lipídico. Pigmentos contendo ferro podem ser observados em certos neurônios do SNC e também se acumulam com a idade. Grânulos de melanina estão presentes em certos neurônios do SNC e do SNP. (MONTANARI, 2006) O citoesqueleto é constituído por filamentos de actina, filamentos intermediários (neurofilamentos), microtúbulos e proteínas motoras, como a dineína e a cinesina. Ele é bastante organizado e mantém o formato da célula, sustenta os prolongamentos e permite o transporte de organelas e substâncias. (MONTANARI, 2006) Os dendritos são as terminações aferentes, isto é, recebem os estímulos do meio ambiente, de células epiteliais sensoriais ou de outros neurônios. A maioria das células nervosas tem numerosos dendritos, que aumentam consideravelmente a superfície celular, tornando possível receber e integrar impulsos

trazidos por numerosos terminais axônicos de outros neurônios. (MONTANARI,2006)

A composição do citoplasma da base dos dendritos, próximo ao pericário, é semelhante à do corpo celular; porém, os dendritos não apresentam complexo de Golgi. A grande maioria dos impulsos que chegam a um neurônio é recebida por pequenas projeções dos dendritos, as espinhas ou gêmulas. As gêmulas, que medem de 1 a 3 μm de comprimento e menos de 1 μm de diâmetro, geralmente são formadas por uma parte alongada presa ao dendrito e terminam por uma pequena dilatação. Elas são o primeiro local de processamento dos impulsos nervosos que chegam ao neurônio. Esse mecanismo de processamento localiza-se em um complexo de diversas proteínas presas à superfície interna da membrana pós-sináptica. As gêmulas participam da plasticidade dos neurônios relacionada com a adaptação, a memória e o aprendizado. Essas gêmulas são estruturas dinâmicas, com plasticidade morfológica baseada na proteína actina, um componente do citoesqueleto que está relacionado com a formação das sinapses e com a sua adaptação funcional, mesmo em adultos. (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013) O axônio é um prolongamento eferente do neurônio. Ele conduz os impulsos a outro neurônio, as células musculares ou glandulares. Ele é geralmente mais delgado e bem mais longo que os dendritos e tem um diâmetro constante. Conforme o neurônio, o axônio pode medir de 1 a 20 μm de diâmetro e de 1mm a 1,5m de comprimento. (MONTANARI; 2006) Cada neurônio contém apenas um único axônio, que é um cilindro de comprimento e diâmetro variáveis conforme o tipo de neurônio. Geralmente, o axônio se origina de uma estrutura do corpo celular, denominada cone de implantação. Neurônios cujos axônios são mielinizados, a parte do axônio entre o cone de implantação e o início da bainha de mielina é denominada segmento inicial. Este segmento recebe muitos estímulos, tanto excitatório como inibitórios, de cujo resultado pode originar-se um potencial de ação cuja propagação é o impulso nervoso. (JUNQUEIRA; CARNEIRO,2013)

4. TIPOS DE CÉLULAS NEURONAIS

CÉLULA DE PURKINJE

As células de Purkinje pertencem filogeneticamente ao neocórtex cerebelar, evolutivamente a região mais recente e com uma citoarquitetura caracterizada por três camadas: molecular, Purkinje e granular. A célula de Purkinje é o elemento dominante do processo de informação cerebelar e pode apresentar alterações degenerativas na senescência que podem ser notadas por métodos de coloração simples como o H & E. (I.R.A., *et al.*, 2001).

ASTRÓCITO

São as maiores e mais numerosas células da glia do SNC. Apresentam uma morfologia estrelada, devido aos prolongamentos, o que dá origem ao seu nome (do grego *astron*, estrela). Possuem um núcleo grande, ovoide ou ligeiramente irregular, com cromatina frouxa e nucléolo central. O citoplasma contém a proteína ácida fibrilar glial (GFAP de *glial fibrillary acidic protein*), um filamento intermediário exclusivo dessas células no SNC. Os astrócitos comunicam-se uns com os outros por junções *gap*. Exibem lâmina basal. A forma estrelada dos astrócitos não é evidente nos cortes corados por HE, sendo necessário o uso de métodos especiais, como a impregnação por prata

pelo método de Golgi ou a imunoperoxidase, mostrando a GFAP. (MONTANARI,2006) Essas células apresentam feixes de filamentos intermediários constituídos pela proteína fibrilar ácida da glia, que reforçam a estrutura celular. Os astrócitos ligam os neurônios aos capilares sanguíneos e à pia-máter. Os astrócitos com prolongamentos menos numerosos e mais longos são chamados astrócitos fibrosos e se localizam na substância branca; os astrócitos protoplasmáticos, encontrados principalmente na substância cinzenta, apresentam maior número de prolongamentos que são curtos e muito ramificados (JUNQUEIRA; CARNEIRO,2013)

Os astrócitos fornecem suporte físico e metabólico aos neurônios do SNC e contribuem para a manutenção da homeostase. Secretam interleucinas e fatores de crescimento, como o fator de crescimento de fibroblastos (FGF), o fator de crescimento epidérmico (EGF) e o fator de necrose tumoral β (TNF- β), que são importantes para a morfogênese dos neurônios vizinhos, para a diferenciação dos astrócitos e para a resposta dessas células a eventos traumáticos ou patológicos. (MONTANARI;2006)

OLIGODENDRÓCITOS

Os oligodendrócitos são menores do que os astrócitos e seus núcleos são irregulares e densamente corados. Uma função dos oligodendrócitos é a mielinização axonal no SNC. (KIERSZENBAUM, 2012) Estão localizados na substância cinzenta e na substância branca do SNC. Ao microscópio eletrônico, observam-se retículo endoplasmático rugoso, ribossomos e mitocôndrias em abundância e ainda a presença de Golgi e de microtúbulos, mas não há filamentos intermediários, nem lâmina basal. (MONTANARI,2006)

CELULAS DE SCHWANN

As células de Schwann têm a mesma função dos oligodendrócitos, porém se localizam em volta dos axônios do sistema nervoso periférico. Cada célula de Schwann forma mielina em torno de um segmento de um único axônio. (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013) As células de Schwann são alongadas, com núcleo também alongado, Golgi pouco desenvolvido e poucas mitocôndrias. Contêm GFAP e são circundadas pela lâmina externa. Não possuem prolongamentos e com seu próprio corpo, dando até mais de 50 voltas, envolvem o axônio e formam a fibra nervosa mielínica (MONTANARI, 2006)

MICRÓGLIA

As células da micróglia são pequenas e alongadas, com prolongamentos curtos e irregulares. Essas células podem ser identificadas nas lâminas histológicas coradas pela hematoxilina-eosina porque seus núcleos são escuros e alongados, contrastando com os núcleos esféricos das outras células da glia. As células da micróglia são fagocitárias e derivam de precursores trazidos da medula óssea pelo sangue, representando o sistema mononuclear fagocitário no sistema nervoso central. Elas participam da inflamação e da reparação do sistema nervoso central. Quando ativadas, as células da micróglia retraem seus prolongamentos, assumem a forma dos macrófagos e tornam-se fagocitárias e apresentadoras de antígenos. A micróglia secreta diversas citocinas

reguladoras do processo imunitário e remove os restos celulares que surgem nas lesões do sistema nervoso central. (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013) As células da micróglia têm as seguintes características:

Elas são células derivadas do mesoderma, cuja função primária é a fagocitose.

Elas são consideradas como protetoras imunológicas do encéfalo e da medula espinal.

Elas interagem com neurônios e astrócitos e migram para locais de neurônios mortos onde elas proliferam e fagocitam as células mortas.

Durante a histogênese no embrião, as células da micróglia descartam um excesso de neurônios e células gliais não-viáveis, eliminados por apoptose. (KIERSZENBAUM, 2012)

CÉLULAS EM CESTO

O córtex cerebelar possui três camadas distintas. Na camada molecular é formada por células estreladas e células em cesto. Estas possuem árvore dendrítica grande e ambas são inibitórias. Os axônios das células em cesto formam ramos terminais semelhantes a cestos em torno de 5 a 8 somas de células de Purkinje, recebendo, por isso, esse nome. Essa camada é formada também por fibras paralelas. (MACHADO, 2006)

CÉLULAS GRANULOSAS CEREBELO

As células granulosas são os menores neurônios do corpo. Seu núcleo pequeno lembra o de um linfócito e o nucléolo, quando presente, é pouco evidente. Os espaços róseos entre as células granulosas são sinapses complexas denominadas glomérulos cerebelares. No glomérulo, um axônio chamado fibra musgosa termina em um pequeno bulbo, que faz sinapses com dendritos das células granulosas próximas e dendritos de células de Golgi. (MACHADO, 2006)

CÉLULAS GRANULARES CÉREBRO

As células granulares são os principais interneurônios do córtex. Têm dendritos que se ramificam próximos ao corpo celular, e um axônio curto que se conecta a células próximas. Também recebem sinapses da grande maioria dos axônios que chegam ao córtex, sendo, portanto, as principais células receptoras corticais. Células granulares existem em todas as camadas, mas predominam nas camadas II e IV ou granulares externa e interna, consideradas as principais camadas receptoras. (MACHADO, 2006)

CÉLULAS EPENDIMÁRIAS

O epêndima é representado pelo epitélio simples cúbico que reveste a superfície dos ventrículos encefálicos e o canal central da medula espinal. O epêndima consiste em dois tipos (1) células endimárias e (2) tanicitos. As células endimárias formam um epitélio simples cúbico, revestindo as cavidades dos ventrículos encefálicos e o

canal central da medula espinal. Essas células se diferenciam a partir de células germinativas ou ventriculares do tubo neural embrionário. O domínio apical das células endoteliares contém abundantes microvilos e um ou mais cílios. Os desmossomos unem células endoteliares adjacentes. O domínio basal está em contato com prolongamentos astrocíticos. (KIERSZENBAUM, 2012)

TANICITOS

Os tanicitos são células endoteliares especializadas com prolongamentos basais que se estendem entre os prolongamentos astrocíticos para formar pés terminais sobre vasos sanguíneos. (KIERSZENBAUM, 2012) O termo tanicito foi criado por Horstmann em 1954 quando ele descreveu uma característica estrutural distinta das células da glia presentes no hipotálamo, que era a presença de um único processo basal, que se projeta ao longo do interior do hipotálamo. (LUIZ, 2011) São células especiais, com longos prolongamentos, que permitirão, seletivamente, a transferência de substâncias reguladoras entre o líquido cefalorraquidiano e a eminência média. Os seus prolongamentos interdigitam com os vasos, facilitando a travessia da barreira média hematoencefálica e a ação sobre a produção de hormonas produzidas a nível da hipófise. (LOURENÇO, FORTUNATO; 2005)

CELULAS DE GOLGI

As células de Golgi são neurônios que têm o corpo celular na parte superficial da camada granulosa, isto é, mais próximo à camada de Purkinje. Seu dendrito é dirigido à camada molecular onde se arboriza em todas as direções, e não em um só plano como o dendrito das células de Purkinje. O axônio da célula de Golgi termina nos glomérulos cerebelares, onde tem influência inibitória. (MACHADO, 2006)

PITUICITOS

Os pituicitos localizam-se na pars nervosa da hipófise posterior intercalados com axônios desmielinizados e corpúsculos de Herring. Os pituicitos possuem um formato irregular e ramificado que lembra outro tipo de célula da glia: o astrócito. Assim como astrócitos, seu citoplasma apresenta filamentos intermediários característicos feitos de proteína ácida fibrilar glial (GFAP). (WEI, ZHAO; LIU; WANG, JU; 2009)

GLIA DE MULLER

A glia de Müller, ou células de Müller, são um tipo de células gliais retiniais. Elas são encontradas na retina de vertebrados e tem papel de suporte dos neurônios da retina. Elas são o tipo de célula glial mais comumente encontrado na retina. Elas são encontradas por toda a espessura da retina neural. A função principal das células de Müller é manter a estabilidade do meio extracelular através da regulação da captação de K^+ , captação de neurotransmissores, remoção de detritos, armazenamento de glicogênio, isolamento elétrico de neurônios e suporte mecânico da retina neural. (REICHENBACH *et al*, 2009)

GLIA DE BERGMANN

Os astrócitos de Bergmann, cujos corpos celulares estão na camada de células de Purkinje, lançam prolongamentos paralelos que varrem a camada molecular do cerebelo, terminando na leptomeninge da folha com expansões em forma de corneta, que lembram os 'pés sugadores' (terminações dos astrócitos em vasos). (MACHADO, 2006)

NEURÔNIO PIRAMIDAL

As células piramidais apresentam um corpo celular em formato triangular, que varia de 10 a 80 micrometros de diâmetro. O corpo celular dá origem a um único e espesso dendrito apical e a múltiplos dendritos basais. O dendrito apical sobe em direção à superfície cortical, afila-se e ramifica-se mais superficialmente, para terminar em um tufo de pequenas ramificações terminais na lâmina mais superficial, a camada molecular. (GOSS,1998) Podem ser pequenas, médias, grandes e gigantes (estas, as células piramidais de Betz do córtex motor). As células piramidais podem ser encontradas em todas as camadas, mas predominam nas camadas III e V ou piramidais externa e interna, consideradas as principais camadas efetoras do córtex. (MACHADO, 2006)

CÉLULA INTERSTICIAL DE CAJAL

A célula intersticial de Cajal (ou simplesmente célula de Cajal) é um tipo de célula encontrada no trato gastrointestinal. Serve como um marca-passo que desencadeia a contração dos intestinos. Podem desencadear ondas lentas. Estas células são caracterizadas por terem um aparelho contrátil não muito desenvolvido, mas muitas mitocôndrias. O corpo celular é fusiforme, com pouco citoplasma e um grande núcleo ovalado. (Mostafa RM, Moustafa YM, Hamdy H; 2010)

CÉLULA HORIZONTAL DE CAJAL OU CÉLULA DE CAJAL-RETZIUS

As células horizontais de Cajal possuem dendritos e axônio em direção horizontal, constituindo as fibras tangenciais da camada molecular. Participam nos circuitos intracorticais de associação do córtex cerebral. (MACHADO, 2006) A célula de Cajal-Retzius é um neurônio da zona marginal embrionária humana do cérebro. São neurônios produtores de reelina no embrião humano que mostram, como característica saliente, processos radiais ascendentes que conectam a Pia Mater e um plexo axônico horizontal localizado na zona marginal profunda. (GUNDELA *et al.*1999).

CÉLULAS ESTRELADAS

As células estreladas são o segundo tipo celular mais numeroso no neocórtex e, em sua maioria, ocupam a lâmina IV. Elas têm corpos celulares multipolares relativamente pequenos. Vários dendritos primários profusamente cobertos com espículas irradiam-se por diversas variáveis a partir do corpo celular. Seus axônios se ramificam em

meio a substância cinzenta predominantemente no plano vertical. As células estreladas provavelmente utilizam glutamato como neurotransmissor. (GOSS, 1998)

CÉLULAS EM CANDELABRO

As células em candelabro têm uma morfologia variável, embora a maioria seja ovoide ou fusiforme e seus dendritos se originem a partir dos polos superior e inferior do corpo celular. A arborização axonal, que emerge do pericário ou de um dendrito proximal, é característica e identifica esses neurônios. Poucas células se encontram nas lâminas mais superficiais (II e IIIa) têm axônios descendentes, células mais profundas (lâminas IIIe e IV) tem axônios ascendentes e neurônios intermediários (IIIb) frequentemente ambos. Os axônios de ramificam próximo ao corpo celular de origem e terminam em numerosos cordões verticalmente orientados que seguem juntamente aos cones de implantação axonal das células piramidais com as quais fazem sinapses. (GOSS, 1998)

NEURÔNIOS FUSIFORMES

As células bipolares ou fusiformes são ovoides com um único dendrito ascendente e um único dendrito descendente, que se originam dos polos superior e inferior, respectivamente. Esses dendritos primários se ramificam esparsamente e seus ramos seguem verticalmente para produzir uma estreita árvore dendrítica, a qual pode se estender através da maior parte da espessura cortical. Comumente, o axônio se origina a partir de um dos dendritos primários e rapidamente se ramifica para originar a arborização axonal verticalmente alongada, horizontalmente confinada, que se assemelha muito à árvore dendrítica em extensão. (GOSS, 1998)

NEURÔNIOS EM DUPLO BUQUÊ

As células em duplo buquê ou células em duplo-tufo são encontradas nas lâminas II e III e seus axônios atravessam as lâminas II e V. Geralmente, esses neurônios têm dois ou três dendritos principais, que dão origem a um tufo dendrítico superficial ou profundo. Um axônio único geralmente se origina a partir do corpo celular de formato oval ou fusiforme e rapidamente se divide em um ramo ascendente e um ramo descendente. Esses ramos sofrem colateralização de modo extenso, mas a arborização axonal está confinada a um cilindro de extensão perpendicular, porém confinado horizontalmente. (GOSS, 1998)

NEURÔNIO NEUROGLIFORME

O principal tipo neuronal reconhecível é a célula neurogliforme ou em teia de aranha. Essas pequenas células esféricas são encontradas principalmente nas lâminas II e IV, dependendo da área cortical. De sete a dez delgados dendritos tipicamente se irradiam do corpo celular, alguns que se ramificam uma ou duas vezes para formar um corpo campo dendrítico esférico. O delicado axônio se origina do corpo celular ou de um dendrito proximal. Quase imediatamente, ele se ramifica profusamente em meio à vizinhança do campo dendrítico para originar uma arborização axonal esférica de até 350 micrometros de diâmetro. (GOSS, 1998)

CÉLULAS DE MARTINOTTI

Existem na maioria das lâminas, sendo pequenas, multipolares, com campos dendríticos localizados e axônios longos. Situadas preferencialmente nas camadas IV a VI, cujo axônio em direção ascendente se ramifica nas camadas mais superficiais, em especial na camada I. (MACHADO, 2006)

5. MEDULA

A medula espinal ou espinhal é uma porção alongada do sistema nervoso central que se continua com o tronco cerebral. Inicia-se na altura na primeira vértebra cervical e termina na altura das primeiras vértebras lombares. (P. A. ABRAHAMSOHN, 2007) A medula espinhal é uma massa cilíndrica, achatada de tecido neural que fica situada dentro do canal vertebral. A substância branca da medula espinhal está localizada externamente e a substância cinzenta mais internamente. A substância cinzenta da medula tem uma forma da letra H. Esta substância forma quatro expansões denominadas cornos medulares. Estes cornos, dois são posteriores sensitivos e dois são anteriores motores. As extremidades dos cornos se afinam e chegam à superfície medular na altura dos sulcos laterais posteriores. Os cornos anteriores são arredondados, dilatados e contêm neurônios volumosos (motores). A medula também possui numerosas células nervosas com fibras amielínicas, astrócitos, oligodendrócitos e micróglia. A substância branca da medula possui uma fissura mediana anterior. As metades da substância branca medular ficam unidas pela comissura anterior sendo a maior parte constituída por fibras mielínicas. (da CRUZ, 2009) A medula espinal é um importante órgão de comunicação entre o organismo e o encéfalo. Pela substância branca da medula passam importantes conjuntos de feixes de axônios transmitindo informações do organismo para o encéfalo e informações do encéfalo para neurônios situados na própria medula e situados fora da medula. (P.A. ABRAHAMSOHN, 2007)

6. GÂNGLIOS

Os gânglios são agregados de corpos celulares de neurônios localizados fora do sistema nervoso central. Diferenciam-se em dois tipos de gânglios: sensitivos e autônomos. Os sensitivos são encontrados na raiz dorsal dos nervos espinais e nos nervos cranianos trigêmeo, facial, glossofaríngeo e vago. Os autônomos incluem os gânglios do sistema autônomo simpático e parassimpático, bem como o sistema nervoso entérico (plexos mioentérico e submucoso). (BRANCALHÃO, TORQUATTO, RIBEIRO, OLGUÍN; 2016)

O gânglio sensitivo possui uma cápsula de tecido conjuntivo que representa a continuação do epineuro. São formados por neurônios pseudounipolares, sendo o axônio mielinizado. Cada corpo celular é envolvido por células satélites semelhantes às células de Schwann, com a função de sustentação. Já no gânglio autônomo encontra-se o neurônio pós-ganglionar, que é multipolar e possui um corpo celular volumoso, citoplasma com granulações basófilas e nucléolo proeminente. Esse neurônio recebe as fibras mielínicas (ramo comunicante branco) do neurônio pré-ganglionar localizado na medula espinal ou no tronco encefálico. O axônio dos neurônios pós-ganglionares é, na maioria das vezes, amielínico (ramo comunicante cinzento) e se dirige ao órgão efetor. Cada

neurônio é circundado por células satélites (em menor quantidade que nos gânglios sensitivos) e por tecido conjuntivo. Assim como o gânglio sensitivo, o gânglio autônomo também possui uma cápsula de tecido conjuntivo. (BRANCALHÃO, TORQUATTO, RIBEIRO, OLGUÍN; 2016)

7. NERVOS

O agrupamento das fibras nervosas em feixes no sistema nervoso periférico é denominado nervo. Nos nervos delgados pode haver apenas um feixe enquanto que nos nervos mais calibrosos pode haver vários feixes. (P. A. ABRAHAMSOHN, 2007) Devido à cor da mielina e ao colágeno, os nervos são esbranquiçados, exceto os nervos com somente fibras amielínicas. Os nervos estabelecem comunicação entre os centros nervosos, os órgãos da sensibilidade e os efetores, como músculos e glândulas. (MONTANARI, 2006) As fibras que levam as informações obtidas no meio ambiente e no interior do corpo para o SNC são aferentes, e aquelas que conduzem impulsos do SNC para os órgãos efetores são eferentes. Os nervos que possuem apenas fibras aferentes são chamados de sensoriais, e aqueles com fibras eferentes, motores. A maioria dos nervos, contudo, tem fibras dos dois tipos, e esses nervos são mistos. (MONTANARI, 2006) 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, o perineuro. As células de bainha perineural unem-se por junções oclusivas, constituindo uma barreira à passagem de muitas macromoléculas e importante mecanismo de defesa contra agentes agressivos. Dentro da bainha perineural encontram-se os axônios, cada um envolvido pela bainha de células de Schwann, com sua lâmina basal e um envoltório conjuntivo constituído principalmente por fibras reticulares chamado endoneuro. (JUNQUEIRA, CARNIERO; 2013)

8. MENINGES

O sistema nervoso central está contido e protegido na caixa craniana e no canal vertebral, sendo envolvido por membranas de tecido conjuntivo chamadas meninges. As meninges são formadas por três camadas, que, de fora para dentro, são as seguintes: dura-máter, aracnoide e pia-máter. (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013). A pia-máter (do latim, pia, macio; mater, mãe) é a meninge mais interna, localizando-se sobre a glia limitante, a camada de prolongamentos de astrócitos que recobre o tecido nervoso. Ela consiste em uma camada de células epiteliais pavimentosas de origem mesenquimatosa, as células meningoteliais, e em tecido conjuntivo frouxo bastante vascularizado. Ela envolve os vasos sanguíneos ao entrarem no tecido nervoso, resultando nos espaços perivascularares, mas desaparece antes que eles se transformem em capilares. A pia-máter continua-se com o perineuro dos fascículos nervosos. Pregas da pia-máter revestidas pelo epêndima formam os plexos coróides do terceiro e do quarto ventrículo e dos ventrículos laterais. (MONTANARI, 2006)

A aracnoide (do grego, aracnoides, semelhante a uma teia de aranha) é composta por tecido conjuntivo denso avascularizado (embora vasos sanguíneos a atravessem) e por células meningoteliais nas superfícies. A região vizinha à pia-máter é trabeculada, e as cavidades correspondem ao espaço subaracnóideo, por onde entram e

saem as principais artérias e veias do cérebro. A aracnoide apresenta, em certos locais, expansões que perfuram a dura-máter e vão terminar em seios venosos: são as vilosidades aracnoides. (MONTANARI, 2006)

A dura-máter (do latim, dura, duro; mater, mãe), a meninge mais externa, é uma camada espessa e resistente. No crânio, está adjacente ao periósteo e, na medula espinal, está separada do periósteo das vértebras pelo espaço epidural, que contém tecido conjuntivo frouxo com células adiposas e um plexo venoso. É constituída por tecido conjuntivo denso modelado e pelas células meningoteliais na superfície interna e, no caso da coluna vertebral, também na superfície externa. (MONTANARI, 2006)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema nervoso é um dos sistemas mais diversificados do corpo humano por constituir de uma rede de comunicação do organismo, formado por um conjunto de órgãos do corpo humano que possuem a função de captar os estímulos do ambiente e interpretá-los. Desse modo, ele elabora respostas, as quais podem ser dadas na forma de movimentos, sensações ou constatações. O sistema nervoso é constituído por diferentes tipos celulares as quais desempenham diversas funções dependendo de sua localização. Não somente formado por células neuronais, o sistema nervoso humano também é composto por células do tecido conjuntivo e epitelial, as quais não são a sua maioria mas que desempenham funções primordiais a homeostase. A partir dos dados levantados por esse trabalho, vê-se que o conhecimento das células e tecidos que compõem o sistema nervoso é de suma importância. Isso pois, ele está integrado aos outros sistemas, comandando, executando, enviando e recebendo estímulos. O presente trabalho buscou contribuir para maior aprofundamento do conhecimento a respeito da morfologia normal do sistema nervoso e seus aspectos funcionais. Além disso, garantiu uma maior compreensão do tema permitindo entender melhor a visão microscópica das células. Porquanto a injúria que possa ocorrer a essas células e tecidos influencia na qualidade de vida e bem-estar do indivíduo acometido.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

JUNQUEIRA, L.C.U.; CARNEIRO, J. Histologia Básica. 12ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. 524p.

GARTNER, L. P.; HIATT, J. L. Tratado de Histologia em Cores. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 455p.

KIERSZENBAUM, B. L. Histologia e biologia celular: uma introdução à patologia. 3ª Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. 720p.

MONTANARI, Tatiana; Histologia – Texto, Atlas e Roteiro de Aulas Práticas – Série Graduação – 2 Ed. Rio Grande do Sul: Ufrgs, 2006. 155p.

I.R.A., Mara *et al.*, ESTUDO ESTEREOLÓGICO DAS CÉLULAS DE PURKINJE CEREBELARES SUBMETIDAS À INTOXICAÇÃO ALCOÓLICA EM RATOS WISTAR. Arq. Neuropsiquiatria 2002;60(2-A):258-263

A., Abrahamsohn; Tecido Nervoso Microscopia OnLine, 2007 Disponível em:
<www.icb.usp.br/mol/9-menumod9.html> Acesso em 25 de junho de 2016

GOSS, Charles mayo. Gray Anatomia. 29 Ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan S.A. 1998.

MACHADO, Angelo B.M.; HAERTEL, Lúcia Machado. Neuroanatomia funcional. 3.ed. São Paulo: Atheneu, 2006.

André P. Lourenço, J. Soares Fortunato; Sistema Hipotalamo-hipofisario Disponível
em:<<http://www.uff.br/WebQuest/downloads/HipotatHipopifise.htm>> Acesso em 26 de junho de 2016

Mostafa RM, Moustafa YM, Hamdy H. Interstitial cells of Cajal, the Maestro in health and disease. World J
Gastroenterol 2010; 16(26): 3239-3248

Wei, XY; Zhao, CH; Liu, YY; Wang, YZ; Ju, G (2009). «Immuohistochemical markers for pituicyte». Neuroscience
letters [S.l.: s.n.] 465 (1): 27-30. doi: 10.1016/j.neulet.2009.06.059. PMID 19559073.

Reichenbach A, Faude F, Enzmann V; et al. (1997). «The Müller (glial) cell in normal and diseased retina: a case for
single-cell electrophysiology». Ophthalmic Res.

El otro cerebro: células Gliales, 2015. Disponível em: <
<https://ciencianeural.wordpress.com/tag/celulas-de-muller/>> Acesso em 26 de junho de 2016

Nicolás Cuenca Navarro, 2008, Glial Cells. Disponível em: <<http://www.retinalmicroscopy.com/gliat.html>>
Acesso em 26 de junho de 2016

Michael Luiz, 2011, Tanicitos. Disponível em:<<http://michaelcreb.wixsite.com/glianewsbr/tanicitos>> Acesso em 26
de Junho de 2016

Atlas de Histologia Veterinária da Universidade Federal Fluminense, Sistema endócrino. Disponível
em:<<http://www.uff.br/atlashistovet/SistemaEndocrino.htm>> Acesso em 26 de junho de 2016

Da Cruz, G.I.B.M.; TECIDO E SISTEMA NERVOSO 2009 Universidade Federal de Santa Maria-Centro de Ciências da
Saúde Departamento de Morfologia – Histologia e Embriologia

TORQUATTO, E. F.B.; RIBEIRO, L.F.C.; OLGUÍN, C.J.M. PROGRMA MICROSCÓPIO VIRTUAL. 2016 Universidade
Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) – Campus Cascavel

Gundela Meyer, André M. Goffinet, Alfonso Fairén; Feature Article: What is a Cajal- Retzius cell? A Reassessment of
a Classical Cell Type Based on Recent Observations in the Developing Neocortex. *Cereb Cortex* 1999; 9 (8):

765-775. doi: 10.1093/cercor/9.8.765

^[1] Estudante. Acadêmico de Medicina da Universidade Federal do Rio de Janeiro Campus Macaé (UFRJ)