

Aspectos Gerais do Sistema Nervoso (SN)

Você sabe quais são as duas funções que nenhum outro sistema do corpo humano faz e somente o sistema nervoso faz? Vamos a elas:

- O sistema nervoso é o único sistema que consegue interagir o nosso organismo com o meio ambiente que está a nossa volta.
- E o sistema nervoso é o único sistema que controla todos os outros sistemas do corpo humano.

Além disso...

- Controla todos os outros sistemas do corpo humano de forma involuntária, ou seja, de forma não consciente, e,
- Fazendo com que os sistemas do nosso organismo trabalhem em harmonia e buscando constantemente a homeostase.

E o que é a Homeostase?

- Refere-se ao equilíbrio das funções do nosso organismo, ou seja, é o funcionamento ideal de um determinado sistema para um determinado momento.

Assim sendo, o SN é o único sistema que consegue comunicar-se com o meio ambiente em que estamos inseridos. (**busque mais informações no site em material de apoio: Introdução ao Sistema Sensorial*)

- Como? Captando informações do meio ambiente interno e externo.
- E quais informações ele capta? Informações sensoriais, ou seja, auditivas, visuais...etc.

Sobre as informações sensoriais e motoras do Sistema Nervoso:

- A informação que chega no sistema nervoso é sempre **sensorial** e a resposta desencadeada é sempre **motora**.

Além disso, vale mencionar que existem três formas de estudar o Sistema Nervoso, de acordo com suas divisões:

1. **Divisão embrionária:** etapas do desenvolvimento do sistema nervoso.
2. **Divisão anatômica:** localização anatômica das estruturas do sistema nervoso.
3. **Divisão funcional:** estuda o conjunto de estruturas que realizam uma mesma função.

DIVISÃO EMBRIONÁRIA

Iniciando pela divisão embrionária, que se refere à uma série de etapas do desenvolvimento do nosso sistema nervoso que começa a partir da segunda semana de gestação do embrião.

Neste momento já existem três grupos de células formados, chamados folhetos embrionários. Eles estão subdivididos e posicionados em lugares diferentes: Endoderma, mais interno; Mesoderma, no meio e o Ectoderma, na parte mais externa do embrião. Cada um desses grupos vai dar origem a um conjunto de órgãos específicos.

Contudo, vamos nos concentrar no Ectoderma, uma vez que, este irá formar a pele e o sistema nervoso, foco desta disciplina.

Então, neste processo de formação do sistema nervoso, temos como principais etapas:

- **Diferenciação**, a qual células que estão no ectoderma se diferenciam e é formada a Placa Neural.
- **Crescimento**, na qual a placa neural cresce formando o sulco neural, ou seja, acontece o processo de invaginação e de aproximação das pregas neurais.
- **Separação**, que ocorre em dois momentos diferentes:
 - A primeira separação se refere ao momento que a 1ª parte da placa neural se destaca das demais células formando o tubo neural.
 - Já a segunda separação remete à etapa quando a última parte da placa neural, chamada pregas neurais, se desliga das demais células, que formarão a pele, formando, assim, as cristas neurais.
- **Fechamento do tubo neural** e criação das estruturas finais do sistema nervoso central: Após a separação, o tubo neural irá para a próxima etapa que é a de fechamento, esta etapa é considerada a mais importante deste processo da formação do sistema nervoso. Primeiro fecha o meio e depois as duas pontas:
 - A região superior do tubo neural se chama Neuróporo Rostral. Quando este se fecha, vai continuar crescendo de forma dilatada, passando por duas dilatações, sendo que a primeira dá origem a 3 (três) vesículas primárias e a segunda dilatação irá formar 5 (cinco) vesículas secundárias, além disso sofre sua última divisão até formar as 6 (seis) estruturas finais que compõe o Encéfalo: Telencéfalo, Diencefalo, Mesencefalo, Cerebelo, Ponte e Bulbo.
 - A região inferior se chama Neuróporo Caudal a qual irá crescer em comprimento e espessura para no final do seu processo formar a medula espinhal
- **A crista neural, após se separar**, continuará se desenvolvendo até formar as estruturas finais que vão compor o sistema nervoso periférico. A estrutura principal deste são os nervos, que são prolongamentos e são formados por um conjunto de neurônios.

Assim, passamos pelas principais etapas do desenvolvimento embrionário do sistema nervoso e como são formados o sistema nervoso central e o sistema nervoso periférico.

DIVISÃO ANATÔMICA

Essa subdivisão entre sistema nervoso central e sistema nervoso periférico já nos introduz à outra ótica pela qual o sistema nervoso é estudado, a divisão anatômica.

Esta perspectiva divide o sistema nervoso nestes dois sistemas citados acima, que se subdividem anatomicamente da seguinte forma:

Sistema Nervoso Central:

- **Encéfalo**, conforme vimos na divisão embrionária, tem como sua última etapa a formação de 6 regiões, as quais permanecem presentes neste sistema por toda a vida. Estas 6 regiões também fazem parte quando tratamos da divisão anatômica. Importante ressaltar que, igualmente podemos tratar a subdivisão do encéfalo como 3 conjuntos estruturais, ou seja, a respeito dos componentes do encéfalo existem duas maneiras de tratá-los sob a perspectiva anatômica, ou em 6 regiões finais ou por 3 conjuntos estruturais. Assim, seguem estes conjuntos pertencentes ao encéfalo:
 - **Cérebro**, conjunto composto pelo telencéfalo e diencefalo.

- **Cerebelo.**
- **Tronco Encefálico**, conjunto composto pelo mesencéfalo, ponte e bulbo.
- **Medula Espinhal**, a qual é uma estrutura única. Tem um tecido mole e precisa estar protegida, porque é muito fina e comprida. Possui um diâmetro muito pequeno, medindo cerca de 1cm. Qualquer trauma que aconteça com a medula poder ter um prejuízo muito grande para a pessoa, e por isso, existe um osso envolvendo e protegendo esta estrutura. Sua função principal é levar informações para o encéfalo e trazer informações deste. Resumindo, ela é um canal de passagem possuindo vias sensoriais e motoras. A medula por si só não faz muitos processamentos e quando faz não são muito complexos, sua função principal realmente é esse trajeto de informações.

Sistema Nervoso Periférico:

O sistema nervoso periférico é formado principalmente pelos nervos, os quais são prolongamentos que saem do sistema nervoso central. Estes prolongamentos vão garantir que o sistema nervoso esteja conectado o tempo todo. Assim podemos afirmar que o sistema nervoso central está conectado no sistema nervoso periférico, com a diferença que o sistema nervoso periférico está espalhado pelo corpo, porque ele precisa chegar a todos os órgãos. E como ele precisa receber as informações sensoriais, ele precisa chegar também na pele, no olho, na boca, no ouvido, ou seja, pelo corpo todo.

Assim, o sistema nervoso periférico é composto de nervos, sendo estes sua principal estrutura. E dentro de todo nervo existem um conjunto de neurônios. Vale ressaltar que, os neurônios são células que fazem parte de todo o sistema nervoso.

Assim, chegamos à subdivisão anatômica do sistema nervoso periférico, em termos gerais:

- **Nervos**, estes ainda possuem uma subdivisão adicional conforme sua localização no corpo humano: nervos espinais (se originam da Medula) e nervos cranianos (se originam no Encéfalo)
- **Gânglios**
- **Terminações Nervosas**

DIVISÃO FUNCIONAL

Passemos agora para a última forma de estudar o sistema nervoso, a divisão funcional.

Para falarmos da divisão funcional temos que lembrar das duas funções do sistema nervoso que nenhum outro sistema faz: interagir com o meio ambiente e controlar os órgãos internos.

Essas duas funções são exatamente as duas divisões funcionais do sistema nervoso, que pode ser dividido em duas partes que estão diretamente ligados com suas funções exclusivas e mais importantes:

Sistema Nervoso Somático

- É a parte do sistema nervoso que interage com o meio ambiente.
- Sua principal característica é ser voluntário, ou seja, ele tem relação com as nossas decisões voluntárias.

- Podemos dizer que ele também é consciente, ou seja, a maior parte das informações chegam à nossa consciência: as ações que decidimos ou processamos em sua maior parte são conscientes. Vale mencionar que o sistema nervoso não consegue processar todos os estímulos sensoriais captados no ambiente em um certo momento, somente irá processar as informações que nos chamam mais atenção.
- Referente às formas que o sistema nervoso somático faz este controle será usando as vias aferente e eferente. A via aferente também é chamada de sensorial e a via eferente de motora. Um exemplo de interação do ambiente usando estas vias se dá quando uma pessoa vê um objeto em uma mesa e estica o braço e a mão para pegá-lo.
 - **Aferente (SNP > SNC):** recebo informação sensorial ou aferente - olhar a garrafa de água – via os receptores visuais do sistema nervoso periférico e envio esta informação até o córtex visual que fica na parte mais superior do telencéfalo para ser processada.
 - **Eferente (SNC > SNP):** quando desencadeio uma resposta motora, que sai do córtex motor até chegar no sistema nervoso periférico, que neste caso é o comando de esticar braço e mão para pegar a garrafa. Então, para esticar o braço tenho que ter uma ordem do sistema nervoso central que é enviada pelos neurônios para o músculo que irá esticar o braço. Este músculo não faz parte do sistema nervoso, mas é comandado por ele.

Sistema Nervoso Autônomo

- É a parte do sistema nervoso que controla os órgãos internos, ou seja, aquele que se relaciona com a inervação e controle das estruturas viscerais, como por exemplo, coração, pulmão, estômago, entre outros.
- É involuntário, controlando todos os outros sistemas do corpo humano de forma involuntária. Em outras palavras, ele controla constantemente os batimentos cardíacos, a frequência respiratória, o sistema digestório, o funcionamento do intestino, entre outros, e o indivíduo não está decidindo isto.
- Referente às formas que o sistema nervoso autônomo faz este controle será usando as vias: aferente sensorial e eferente motora. Um exemplo de interação dos órgãos internos usando estas vias se dá quando o coração faz o controle dos batimentos cardíacos.
 - **Aferente (SNP > SNC):** os viscerosceptores do coração - sistema nervoso periférico - captam a informação da frequência cardíaca e envia essa informação até uma região do sistema nervoso central.
 - **Eferente (SNC > SNP):** quando é desencadeada uma resposta motora para o sistema nervoso periférico, que neste caso é o comando de aumentar ou diminuir os batimentos cardíacos.

Vale ressaltar algumas características sobre estes dois sistemas da divisão funcional:

- A principal semelhança se refere ao fato de os dois sistemas trabalharem com vias aferentes sensorial e eferentes motora, ou seja, os dois captam informações sensoriais e emitem respostas motoras.
- No que tange às diferenças temos:
 - Somático: voluntário, interage com o meio ambiente, controla músculo esquelético.
 - Autônomo: involuntário, controle de órgãos internos, controla músculo cardíaco, liso e glândulas.

Os sistemas somático e autônomo interagem e se comunicam o tempo todo, trabalhando colaborativamente um com o outro. Em outras palavras podemos ter ao mesmo tempo movimentos voluntários e involuntários. Por exemplo, quando um indivíduo vê uma pessoa que ama, usará o sistema somático para captar a informação. As informações visuais captadas pelo sistema nervoso periférico - receptores que se encontram nas vias ligadas à visão - serão enviadas para serem processadas no córtex visual – sistema nervoso central. Após este processamento, o sistema nervoso central irá enviar uma ou mais respostas mecânicas, no caminho contrário do recebido, até chegar no sistema nervoso periférico, que neste exemplo, uma resposta mecânica será enviada para o sistema cardiovascular, fazendo aumentar os batimentos cardíacos, de forma involuntária – sistema autônomo, e uma outra resposta mecânica que é mexer pernas, braços e mãos para alcançar e abraçar a pessoa amada – sistema somático.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORTEZ, C. M.; SILVA, D. Fisiologia aplicada à psicologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

LENT, Roberto. Cem Bilhões de Neurônios? Conceitos Fundamentais de Neurociência - 2ª edição. Atheneu, 2010.

- ❖ **Se quiser se aprofundar em algum tema específico que foi tratado por aqui, busque no site e, se não encontrar, nos avise. Será um prazer ajudar na sua jornada pelo conhecimento!**

Bons Estudos!

Projetando Neurociência