

Divisão do Sistema Nervoso (SN):

O sistema nervoso central é aquele localizado dentro do esqueleto axial (cavidade craniana e canal vertebral); o sistema nervoso periférico é aquele que se localiza fora deste esqueleto. O encéfalo é a parte do sistema nervoso central situado dentro do crânio neural; e a medula é localizada dentro do canal vertebral. O encéfalo e a medula constituem o neuro-eixo.

Pode-se dividir o sistema nervoso em sistema nervoso da vida de relação, ou somático e sistema nervoso da vida de relação, ou visceral. O sistema nervoso da vida de relação é aquele que se relaciona com organismo com o meio ambiente. Apresenta um componente aferente e outro eferente. O componente aferente conduz aos centros nervosos impulsos originados em receptores periféricos, informando-os sobre o que passa no meio ambiente. A componente eferente leva aos músculos estriados esqueléticos o comando dos centros nervosos resultando em movimentos voluntários. O sistema nervoso visceral é aquele que se relaciona com a inervação e com o controle das vísceras. O componente aferente conduz os impulsos nervosos originados em receptores das vísceras a áreas específicas do sistema nervoso. O componente eferente leva os impulsos originados em centros nervosos até as vísceras. Este componente eferente é também denominada de sistema nervoso autônomo e pode ser dividido em sistema nervoso simpático e parassimpático.

- O SN é um todo;
- É dividido por motivo didático;
- Suas divisões têm critérios:
 - Anatômicos; Embriológicos; Funcionais;

Divisão por critério anatômico:

- *Sistema Nervoso Central (SNC):*

Em anatomia, chama-se **sistema nervoso central** (S.N.C.), ou **neuroeixo**, ao conjunto do encéfalo e da medula espinhal dos vertebrados. Forma, junto com o sistema nervoso periférico, o sistema nervoso, e tem um papel fundamental no controle dos sistemas do corpo. Ao Sistema Nervoso Central cabe a coordenação das principais funções do comportamento humano e é constituído por duas estruturas, correspondentes aos órgãos efetores.

- Encéfalo: e é composto por um conjunto de elementos que podemos agrupar em três secções de acordo com a sua localização na caixa craniana:
 - Cérebro;
 - Cerebelo;
 - Tronco encefálico;
 - ✓ Mesencéfalo;
 - ✓ Ponte;
 - ✓ Bulbo;

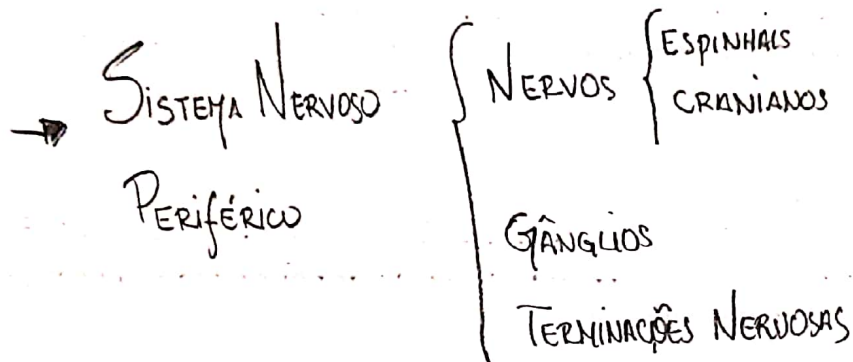
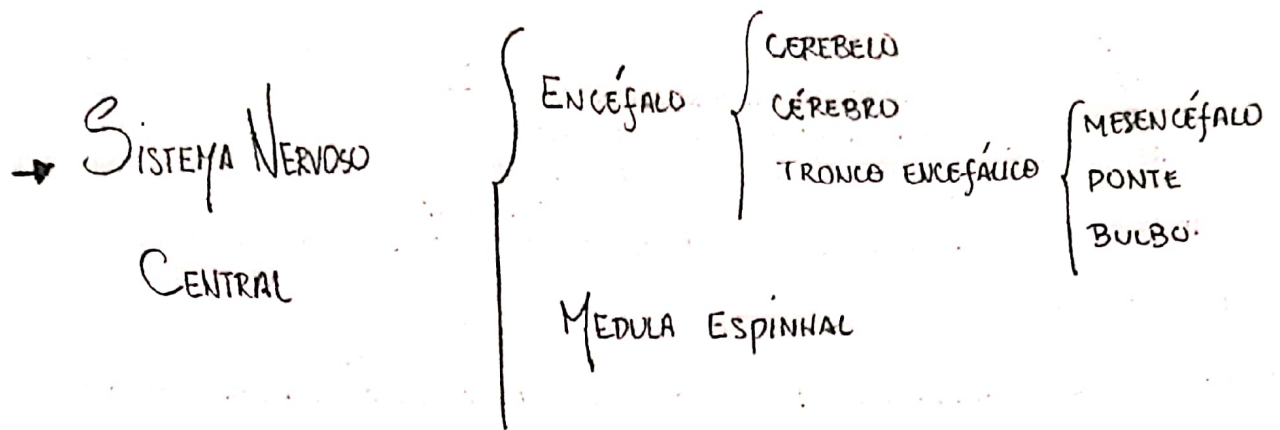
*O Encéfalo Posterior ou Metencéfalo é constituído por:

A. Bulbo (ou bulbo) raquidiano;

É o prolongamento da parte superior da espinal-medula estabelecendo a ligação ao encéfalo. Ao contrário do cerebelo e do cérebro possui um cor branca no exterior sendo cinzento por dentro. Tem funções semelhantes à medula como centro de atividade reflexa e condutor de informações:

- Recebe informações dos sentidos situados na cabeça.
- Fornece impulsos de controlo motor dos músculos da cabeça.

• Divisão do S.N. com base em critérios anatômicos:



- Intervém nas funções ligadas à preservação da vida como o ritmo respiratório, cardíaco e o sono.

B. Cerebelo

Com um formato semelhante ao cérebro é, no entanto 10 vezes menor. Tal como o cérebro é constituído por dois hemisférios ligados entre si na parte inferior.

- Controla a coordenação e aprendizagem de movimentos.
- Responsável pela manutenção do equilíbrio e postura do corpo.
- Ligado aos atos motores complexos e rápidos (ex. tocar piano).
- Lesões no cerebelo resultam em perda de equilíbrio e descordenação de movimentos.

C. Protuberância

É o local de passagem de fibras nervosas que unem os diferentes níveis do sistema nervoso central.

*Encéfalo Médio ou Mesencéfalo:

Está localizado ao longo do tronco cerebral, desde o bolbo raquidiano ao tálamo, sendo a parte menor do encéfalo e constitui o núcleo ativador do sistema auditivo e visual. Algumas regiões desta estrutura estão envolvidas no controlo dos movimentos dos olhos, enquanto que outras estão envolvidas no controlo motor dos músculos esqueléticos.

*A principal estrutura do Encéfalo Médio

- É designada por Sistema Ativador Reticular (S.A.R. ou Sistema Reticular Ativante). É constituído por uma fina rede de nervos que despertam as diversas áreas do cérebro, de modo a executarem as funções a que estão destinadas.

Funções do S.A.R.:

- Seleciona as mensagens a serem analisadas pelo cérebro
- Alertar o cérebro
- Responsável pelo estado de vigília / sono
- Responsável pelas situações de atenção / distração

o Encéfalo Anterior:

- * Tálamo
- * Cérebro
- * Sistema Límbico

- Hipotálamo
- Hipocampo
- Amígdala
- Septo
- Bolbo olfativo

o Medula espinhal:

A espinal Medula (ou medula espinal) é formada por um tubo cilíndrico sendo alojada ao longo da coluna onde se encontra protegida pelas vértebras. O seu interior tem cor cinzenta e o exterior é branco

Tem duas funções:

- Transmissão de sinais - é responsável pela condução de e para o encéfalo. Recebe os sinais dos órgãos dos sentidos e dos músculos transmitindo-os ao cérebro. No sentido inverso, o cérebro envia para a medula, através dos axónios, ordens referentes à movimentação de músculos. (Assim uma lesão na espinal medula pode causar a incapacidade de controlar o funcionamento das pernas, braços, os intestinos ou a bexiga.)
- Atividade reflexa - refere-se ao mecanismo que permite uma resposta motora (não consciente) a um estímulo. Tal acontece no caso de um estímulo que provoque a dor em que a resposta é anterior à chegada da informação ao cérebro e conseqüente tomada de consciência. A esta resposta dá-se o nome de reflexo e caracteriza-se por ser uma resposta rápida, instantânea e automática a um estímulo.

A espinal-medula é ligada ao Encéfalo pelo Bolbo Raquidiano, sendo as comunicações entre a medula, cérebro e cerebelo assegurados pelo tronco cerebral que estabelece a transmissão de informações através dos pedúnculos (feixes de fibras nervosas). Estes elementos de ligação constituem o encéfalo posterior.

- Sistema Nervoso Periférico (SNP):

Sistema nervoso periférico, às vezes chamado simplesmente de SNP, é a parte do sistema nervoso que se encontra fora do sistema nervoso central (SNC). É constituído basicamente pelos nervos cranianos e nervos raquidianos. Diferentemente do sistema nervoso central, o sistema nervoso periférico não se encontra protegido pela barreira hematoencefálica. É graças a este sistema que o cérebro e a medula espinal recebem e enviam as informações permitindo-nos reagir às diferentes situações que têm origem no meio externo ou interno.

- Nervos;
 - Espinhais;
 - Cranianos;
- Gânglios;
- Terminações nervosas;

Gânglios:

- Sensitivo;
- Motor visceral;

Fibras:

- Sensitiva (aferente);
- Motora (eferente);

Divisão com base embriológica:

DIVISÃO EMBRIOLÓGICA

DIVISÃO ANATÔMICA

• PROSENCEFALO { TELENCEFALO
 DIENCEFALO } > CÉREBRO

• MESENCEFALO ————— MESENCEFALO

• ROMBENCEFALO { METENCEFALO — CÉREBELO E PONTE
 MIELENCEFALO — BULBO

- Prosencéfalo;
 - Telencéfalo;
 - Diencefalo
- Mesencéfalo;
- Rombencéfalo;
 - Metencéfalo;
 - Cerebelo;
 - Ponte;
 - Mielencéfalo;
 - Bulbo;

Divisão com critério funcional:

- Sistema nervoso somático: é constituído de nervos que controlam ações voluntárias resultantes da contração de um músculo estriado esquelético. Sua principal função é inervar a musculatura esquelética, responsável pelas ações voluntárias, como a movimentação de um braço ou perna.
 - Aferente;
 - Eferente;
- Sistema nervoso autonômico: é a parte do Sistema nervoso que está relacionada ao controle da vida vegetativa, ou seja, controla funções como a respiração, circulação do sangue, controle de temperatura e digestão. No entanto, ele não se restringe a isso. Ele é o principal responsável pelo controle automático do corpo frente às diversidades do ambiente.
 - Aferente;
 - Eferente;
 - Simpático;
 - Parassimpático;

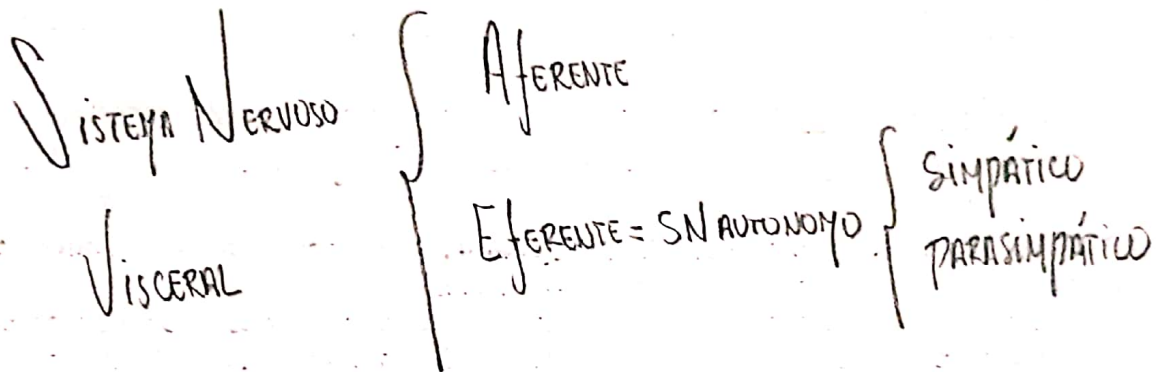
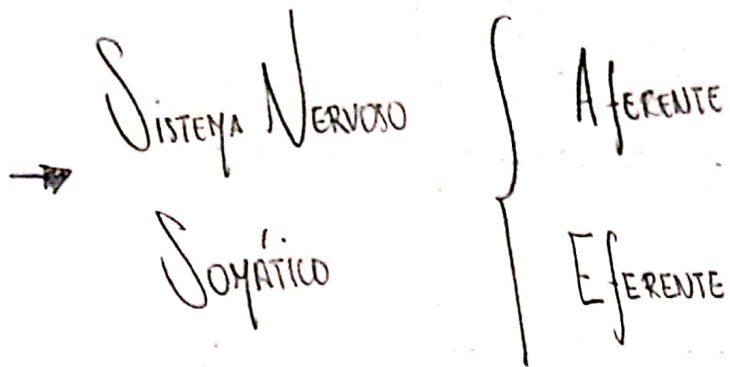
Divisão com base na segmentação ou metâmera;

- Sistema nervoso segmentar é composto:
 - Sistema nervoso periférico;
 - Parte central que tem relação com os nervos típicos:
 - Espinhais e do tronco cerebral;
- Sistema nervoso supra-segmentar:
 - Cérebro e cerebelo;
 - Apresenta córtex;
 - Substância cinzenta está por fora da branca;

Organização morfológica do SISTEMA NERVOSO:

- Interação entre segmentar e supra-segmentar;

• Divisão Funcional do S.N.



- Segmentar (reflexo de retirada).

Tecido nervoso

Os neurônios e as células gliais ou neuroglia são componentes básicos do tecido nervoso. O neurônio é a sua unidade fundamental, com a função básica de receber, processar e enviar informações. A Neuroglia compreende células que ocupam os espaços entre os neurônios, com funções de sustentação, revestimento ou isolamento, modulação da atividade neuronal e defesa.

- ♦ Neurônio: corresponde à unidade fundamental do sistema nervoso, com a função básica de receber, processar e enviar informações e é formado pelo corpo celular, dendritos e o axônio.
 - Corpo celular: onde se encontra o núcleo o retículo endoplasmático rugoso (sede da síntese protéica), local de onde emanam os dendritos e axônios.
 - Dendrito: prolongamento celular curto e em grande número, com ramificação em forma de galhos de árvores, normalmente recebe impulsos de outros neurônios (localizados no SNC ou gânglios).
 - Axônio: prolongamento celular geralmente único e longo, podendo ter mais de um metro de comprimento, e levam o impulso do corpo celular para outros neurônios ou órgãos.
 - ☞ Desmielinizado: não apresenta bainha de mielina e tem condução de baixa velocidade.
 - ☞ Mielinizado: apresenta a bainha de mielina, um envoltório celular rico em lipídio (esfingomielina), qual funciona como um isolante elétrico, aumentando assim a velocidade de condução dos impulsos nervosos, fazendo este ocorrer de forma saltatória.
 - Corpúsculos de Nissl: Reticulo endoplasmático rugoso, qual é a sede da síntese protéica, e é bem corado pelo método de nissl.
 - Rede de microtúbulos: uma rede de microfilamentos protéicos que se distribui por todo o neurônio, inclusive axônio, transportando inúmeras substâncias (ex.: proteínas) para várias partes da célula.
- ♦ Células gliais: são células que ocupam os espaços entre os neurônios, com funções de sustentação, revestimento ou isolamento, modulação de atividade neuronal e defesa. Colaboram, portanto com o funcionamento do sistema nervoso.
 - Astrócito: semelhante a estrelas, envolve os corpos celulares, axônios e sinapses, apresentando função de sustentação, isolamento, ajudam na manutenção das concentrações iônicas, armazenamento de glicogênio, fagocitam partes neuronais em degeneração (botão sináptico), ocupam áreas lesas (cicatriz),.
 - Oligodendrócito (SNC) e as células de Schwann (SNP): formam a bainha de mielina, que protege e isola eletricamente a fibra nervosa (axônio).
 - Microgliócito: apresentam função de defesa, fagocitando estruturas estranhas.
 - Ependimária: coletivamente classificadas como epitélio ependimário, forram as paredes dos ventrículos cerebrais, do aqueduto cerebral e do canal da medula espinhal, além de participar da constituição do plexo coróide, que é responsável pela formação do líquido cérebro-espinhal.

NERVOSO EM GERAL – RECEPTORES – NERVOS ESPINAIS

Nervos:

Um nervo é uma estrutura de forma semelhante a um cabo, constituído de axônios e dendritos. Os nervos fazem parte do sistema nervoso periférico. Nervos aferentes conduzem sinais sensoriais (da pele ou dos órgãos dos sentidos, por exemplo) *para* o sistema nervoso central, enquanto nervos eferentes conduzem sinais estimulatórios *do* sistema nervoso central para os órgãos efetores, como músculos e glândulas. Estes sinais, às vezes chamados de impulsos nervosos, também são conhecidos como potenciais de ação: impulsos elétricos de condução rápida, que começam geralmente no corpo celular do neurônio e se propagam rapidamente através do axônio até a sua ponta ou "terminal". Os sinais se propagam do terminal ao neurônio adjacente através de um espaço chamado sinapse.

- São cordões esbranquiçados;
- Conjuntos de fibras nervosas;
- Envoltos por tecido conjuntivo;
- Une o SNC aos órgãos periféricos;
- De acordo com sua união com o SNC, podem ser:
 - Craniano;
 - Espinhal;
- Função de conduzir impulsos nervosos:
 - Do SNC para a periferia (eferente);
 - Da periferia para o SNC (aferência);

Fibra nervosa (axônio):

Processo longo de um neurônio, habitualmente, o axônio.

- Mielínica (ex. fibras do nervo óptico, fibras somáticas motoras, de dor rápida);
- Amielínica (ex. fibras motoras viscerais, de dor lenta);

Condução dos impulsos nervosos:

► Envoltório do nervo:

- Epineuro;
- Perineuro;
- Endoneuro;

Nervo não apresenta sensibilidade;

- A sensibilidade sentida em um nervo se refere ao território que ele atende;
- Dor em membro fantasma;

Nervo pode sofrer bifurcação ou anastomose;

- As fibras não se anastomosam;

Origem de um nervo:

- Origem real:
 - Onde estão os corpos celulares de suas fibras;
 - Ex. coluna anterior da medula;
- Origem aparente;
 - Ponto de saída ou entrada do nervo na superfície do SNC.
 - Ex. origem aparente dos nervos espinhais está nos sucros lateral, anterior e posterior da medula.
 - Alguns consideram como origem aparente no esqueleto:

- Forames cranianos ou intervertebrais.

Quanto à disposição de seus prolongamentos, o neurônios podem ser:

- Bipolar;
- Pseudounipolar;
- Multipolar;

Velocidade de fibras

Tipos de fibras:

- Tipo A (grosso calibre);
 - Ricamente mielinizadas;
 - São divididas em alfa beta e gama;
 - Fibras que transportam informação de tato;
- Tipo B (médio calibre)
 - Fibras pré-ganglionares;
- Tipo C (amielínica e fino calibre);
 - Fibras pós-ganglionares, de dor lenta.

Regeneração dos nervos:

- Esmagamento ou corte produz degeneração da parte distal da fibra;
- A parte proximal degenera até o próximo nodo de ranvier.
 - Degeneração walleriana.
- Cotos afastados, a regeneração forma um neuroma desorganizado;
- Juntando as extremidades do coto, a regeneração é guiada pelas células de schwann;
 - A lâminina (glicoproteína) é um fator de crescimento presente nos nervos.
- No esmagamento, quando o envoltório do nervo se mantém, a regeneração e recuperação das funções são mais fáceis;
- No SNC, as fibras praticamente não se regeneram;
 - Falta algum fator de crescimento;
 - Existe substâncias inibidoras;

Terminações nervosas (receptores):

- Extremidades dos nervos;
- Sensitivas (aferentes);
 - Calor, luz, tato, odor, dor, etc);
- Motores (eferentes);
 - Junção neuromuscular;

Quanto à morfologia os receptores são classificados:

- Receptores especiais (neuroepitélios);
 - Retina;
 - Órgão de corti,
 - Olfato;
- Receptores gerais (simples);
 - Tipo livre:
 - Espalhados pelo corpo (dor, tato, pressão);
 - Disco de Merkel;
 - Tipo encapsulado;
 - Corpúsculo de Meissner (tato e pressão);
 - Corpúsculo de Ruffini (tato e pressão);
 - Corpúsculo de Vater-Paccini (vibração);
 - Fuso neuromuscular (estiramento do músculo);
 - Órgão neurotendinoso de golgi (estiramento do tendão)

Quanto à função os receptores são classificados:

- Proprioceptores
- Interoceptores
- Quimiorreceptores
- Osmorreceptores
- Termorreceptores
- Nociceptores
- Mecanorreceptores

Quanto à localização os receptores são classificados:

- Exteroceptores (na pele);
- Proprioceptores (músculos e articulações);
- Interoceptores (vísceras);

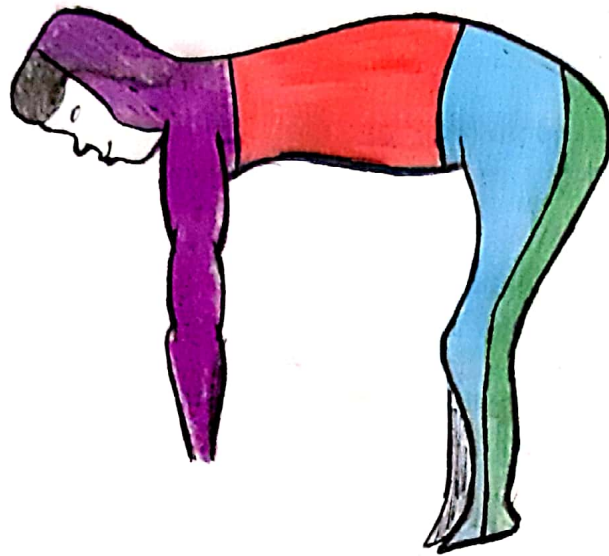
Terminações nervosas motoras:

- Somática (junção neuromuscular);
- Visceral (autônoma);

Nervos espinhais:

- Inerva o tronco, membros, pescoço e parte da cabeça;
- Originam-se da medula espinhal por forames intervertebrais situados na coluna vertebral;
- Classificação (31 pares):
 - Cervical 8 pares;
 - Torácico 12 pares
 - Lombar 5 pares;
 - Sacral 5 pares;

• NERVOS ESPINHAIS



■ CERVICAIS

■ TORÁCICA

■ LOMBAR

■ SACRAL

- Coccígeo 1 par
- São formados pela união das raízes dorsais e ventrais;
 - Têm origem nos sulcos laterais, anterior e posterior respectivamente;
- Raiz dorsal possui gânglio sensitivo;
- Os nervos espinhais são mistos;
- Componentes funcionais dos nervos espinhais:
 - Fibras aferentes;
 - Somáticas;
 - Exteroceptiva (temperatura, dor, pressão tato);
 - Proprioceptiva (conscientes e inconscientes);
 - Viscerais;
 - Fibras eferentes;
 - Fibras eferentes;
 - Somáticas;
 - Músculo estriado esquelético;
 - Viscerais;
 - Músculo liso;
 - Músculo cardíaco;
 - Glândula;

Trajetos:

Logo após o forame intervertebral o nervo vertebral se divide:

- Ramo dorsal;
- Ramo ventral;

Ramos dorsais C5 a T1 se anastomosam;

Formam o plexo braquial;

Nervos plurissegmentados;

Os ramos dorsais torácicos mantêm a disposição metamérica;

Intercostais;

São unissegmentados;

Os nervos podem ter trajetos profundos ou superficiais;

● Dermátomo;

- É o território cutâneo inervado por fibras de uma única raiz dorsal;
- Recebe o nome da raiz que o inerva (C3, T5);
- Importante para localização de lesões;
- Herpes zoster (cobreiro);
 - O vírus ataca a raiz dorsal;

Campo radicular motor;

É o território inervado por uma única raiz motora (ventral);

- Músculos unirradiculares;
- Intercostais;

- Músculos plurirradiculares;
 - Maioria dos músculos;

É o conjunto de:

- A. Neurônio motor;
- B. Seu axônio;
- C. Fibras musculares por ele inervadas.

Quanto mais fino o trabalho do músculo, maior a quantidade de unidades motoras;

Unidades sensitivas

É o conjunto de:

- A. Neurônio;
- B. Suas ramificações;
- C. Terminações sensitivas.

EXERCICIO - QUESTÕES SISTEMA NERVOSO

1. Conceitue sistema nervoso.