

# SISTEMA NERVOSO

## ORIGEM – TECIDO – ORGANIZAÇÃO

### O que é o sistema nervoso?

O sistema nervoso forma no organismo uma rede de comunicações entre a cabeça e todos os órgãos do corpo. É a interface que permite a comunicação do meio externo com o meio interno e a comunicação do seu corpo em si.

### Qual a função do sistema nervoso?

O Sistema Nervoso tem a capacidade de receber, transmitir, elaborar e armazenar informações. Recebe informações sobre mudanças que ocorrem no meio externo, isto é, relaciona o indivíduo com seu ambiente e inicia e regula as respostas adequadas. Não somente é afetado pelo meio externo, mas também pelo meio interno, isto é, tudo que ocorre nas diversas regiões do corpo. As mudanças no meio externo são apreciadas de forma consciente, enquanto as mudanças no meio interno não tendem a ser percebidas conscientemente. O que se vai ver hoje diz respeito à parte da resposta do sistema nervoso. O sistema nervoso recebe e trata a informação que recebe e responde da forma mais adequada.

↓  
ORGANIZAR

### Filogênese do sistema nervoso:

*Funções básicas necessárias:*

- Irritabilidade
- Condutibilidade
- Contratilidade

A irritabilidade é a capacidade de ser sensível a um estímulo, permite a uma célula detectar as modificações do meio ambiente. Dando origem a um impulso que é conduzido através do protoplasma (condutibilidade), determinando uma resposta em outra parte da célula. Esta resposta pode se manifestar por um encurtamento da célula (contratilidade), visando fugir de um estímulo nocivo.

Estas células especializadas em irritabilidade e condutibilidade foram os primeiros neurônios que provavelmente surgiram nos celenterados.

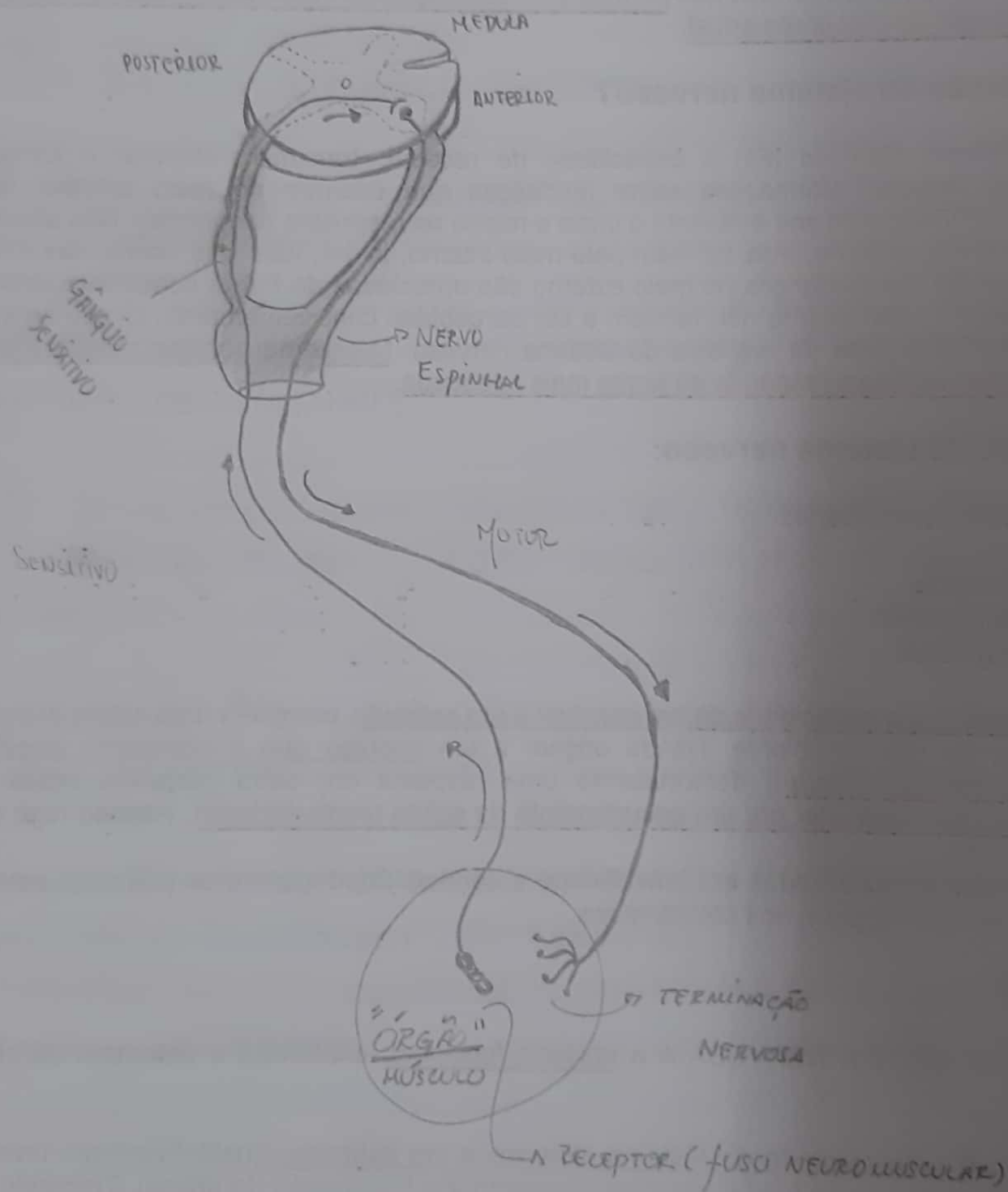
### Neurônios

NEURÔNIO ou CÉLULA NERVOSA é a unidade funcional, anatômica e estrutural do sistema nervoso.

Arco reflexo - É uma resposta do Sistema Nervoso a um estímulo, qualitativamente invariável, involuntária, de importância fundamental para a postura e locomoção do animal. Tomando como situação o levantar de uma panela para colocar de cima de uma mesa. Se pegarmos na panela quente sem termos noção da sua temperatura os receptores térmicos presentes em nossas mãos enviam um sinal via neurônio sensorial, mas, no entanto dada a gravidade da situação se ele for ao cérebro corremos o risco de uma queimadura profunda, e é aqui que entra mais uma vez a inteligência corporal a nível fisiológico. O neurônio faz sinapse (comunicação) com um neurônio

# • ARCOS REFLEXOS INTERSEGMENTAR

## - NEURÔNIOS DE ASSOCIAÇÃO





motor em nível da medula espinhal por meio de um neurônio de associação, neurônio motor que processa imediatamente informação para os músculos de forma a que estes atuem para evitar danos, durante este processo o neurônio envia para o cérebro a informação que transmitiu ao neurônio motor, e dado a velocidade de cada uma das vias a reação inconsciente é mais rápida que a racional. Sendo assim formamos um esquema:

1 - RECEPTOR - captam alguma energia ambiental e a transformam em Potencial de Ação (P.A.) (EX: luz na retina, calor, frio e pressão na pele; estiramento pelos receptores do fuso muscular)

2 - NERVO SENSORIAL - Conduz o P.A. do receptor até a sinapse no SNC entrando na medula pela raiz dorsal. *POSTERIOR*

3 - SINAPSE - Permite a passagem de uma fibra para outra. Um reflexo pode ser monossináptico ou polissináptico

4 - NERVO MOTOR - conduz o P.A. do SNC para o órgão efetuator saindo da medula pela raiz ventral. *ANTERIOR* Transforma um impulso elétrico em ação mecânica.

5- ÓRGÃO ALVO OU EFETUADOR - normalmente é um músculo

### **Evolução da célula nervosa:**

- Neurônio motor ou eferente

A função deste é conduzir o impulso nervoso ao órgão efetuator (pode ser um músculo ou uma glândula)

- Neurônio internuncial ou de associação

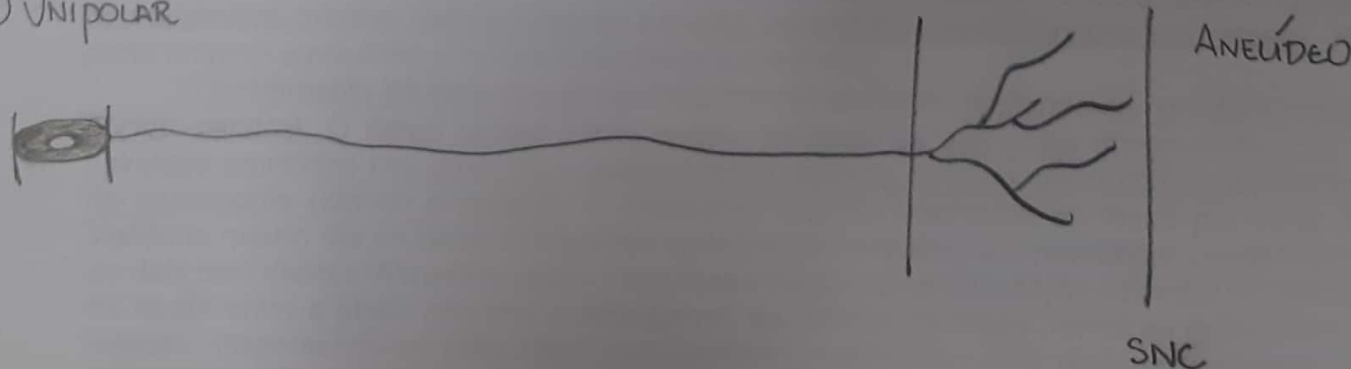
*POSSUI SENSITIVO/MOTOR*  
Faz a união entre os dois tipos ~~anteriores~~ e o corpo celular deste estará sempre dentro do SNC. Aumento do nº de sinapses; Formou gânglios; Ajudou a formar o encéfalo; Permitiu as funções psíquicas; O ápice do sistema nervoso está no humano.

- Neurônio sensitivo ou aferente

A função de levar ao sistema central informações sobre as modificações ocorridas no meio externo, estando inicialmente em relação com a superfície do animal. O corpo deste está localizado epitêlio, em contato com o meio externo.

São divididos em unipolar, bipolar e pseudo-unipolar.

① Unipolar



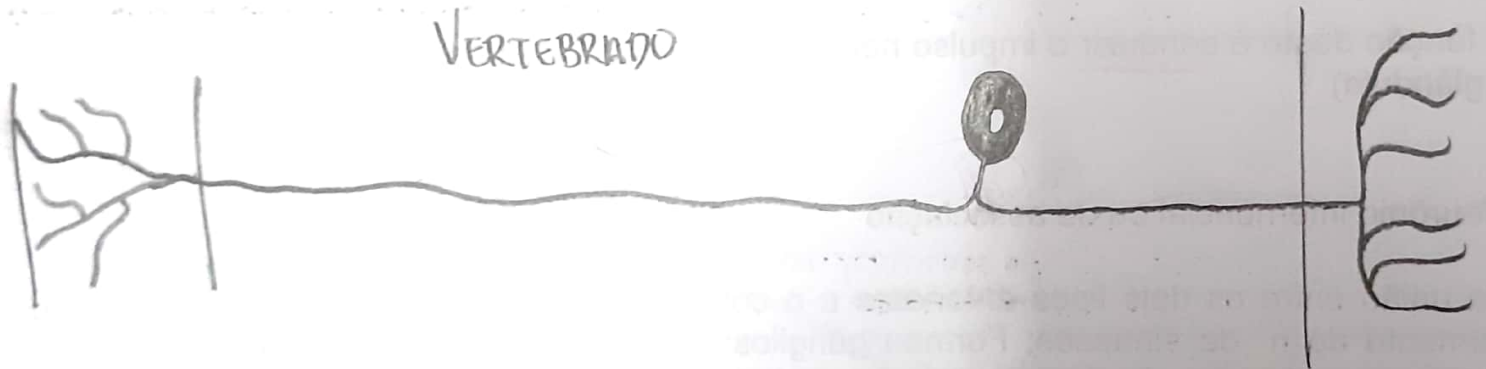
B) Bipolar

Moluscos



C) Pseudo-Unipolar

VERTEBRADO



SNC

# EMBRIOLOGIA - DIVISÃO E ORGANIZAÇÃO DO SISTEMA NERVOSO:

Os primeiros neurônios surgiram na superfície externa dos organismos, tendo em vista a função primordial relacionar o animal com o ambiente.

- *Ectoderma:*

É aquele que esta em contato com o meio externo e é deste folheto que se origina o sistema nervoso;

- *Placa neural:*

A **placa neural** aparece ao final da terceira semana de desenvolvimento embrionário humano sob indução do processo notocordal, como um espessamento do ectoderma que flanqueia a linha média do disco embrionário, cranialmente ao nó primitivo. No início da quarta semana a placa neural consiste em uma porção cranial larga, que originara o encéfalo, e uma porção caudal mais estreita e longa que se tornará a medula espinhal. Nessa fase já é possível visualizar as futuras subdivisões iniciais do encéfalo: o **prosencéfalo**, o **mesencéfalo** e o **telencefalo**. A conversão da placa neural em um tubo neural, denomina-se neurulação. A neurulação inicia-se com o dobrimento inicial da placa neural ao longo de sua linha média, gerando o sulco neural. Este funcionará como uma dobradiça, ao redor da qual duas **pregas neurais** se curvarão. Ao encontrarem-se dorsalmente, estas se fundem, formando um tubo cuja a luz é o canal neural. Com a fusão das pregas neurais, estas perdem contato com o ectoderma adjacente que se fundem na periferia do disco embrionário enquanto o tubo neural afunda, localizando-se logo abaixo.

Origina:

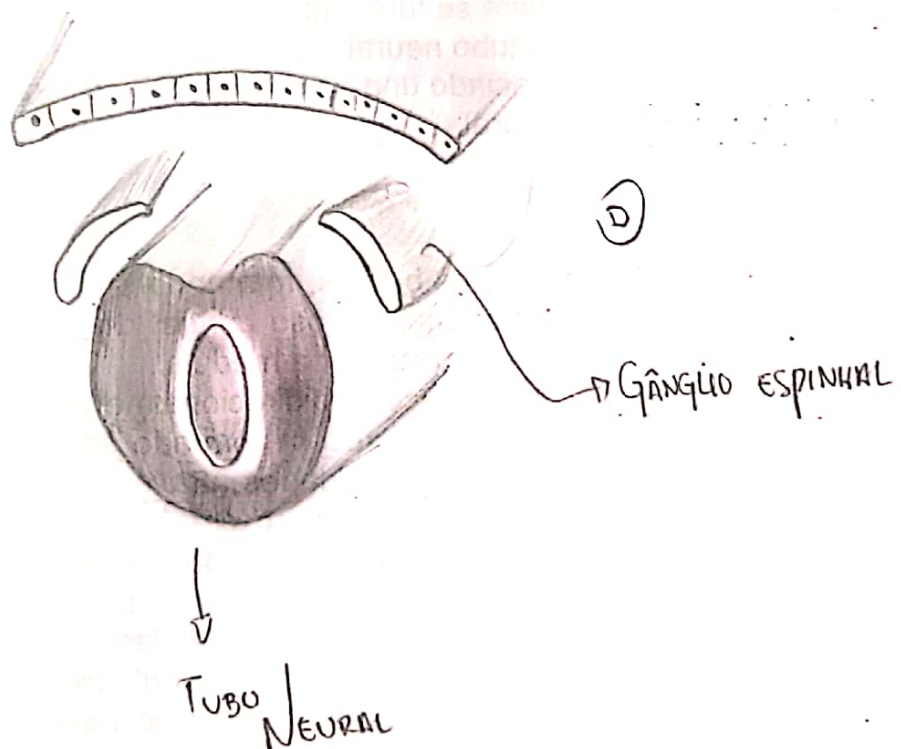
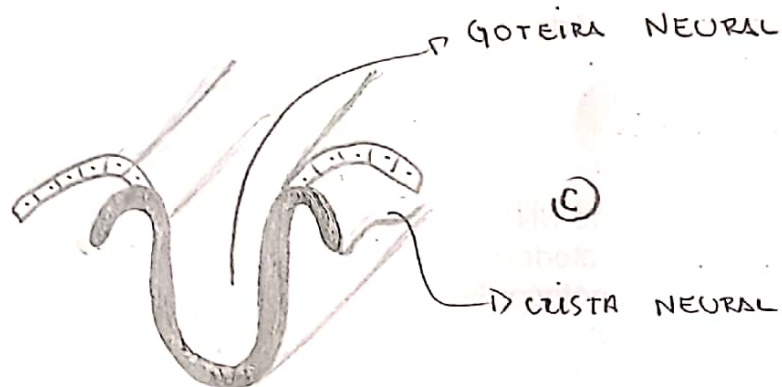
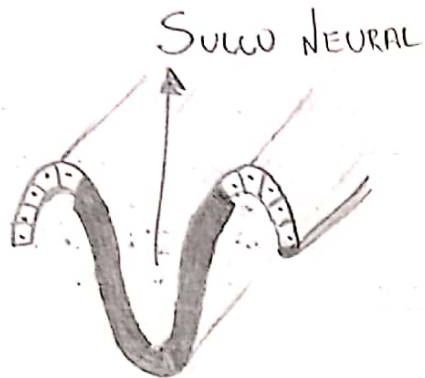
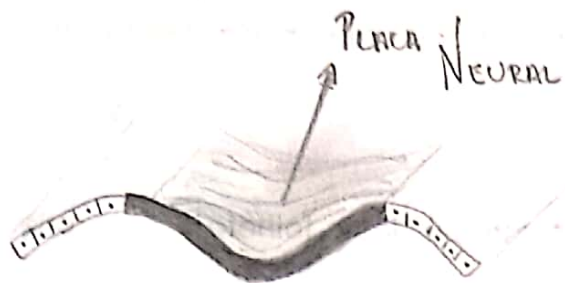
- 1º indício do surgimento do SN;
- É um espessamento do ectoderma;
  - Situado acima da notocorda.
- Cresce progressivamente;
- Forma um sulco;
  - Goteira neural;
  - Os lábios da goteira se fundem;
    - ✓ Formam o tubo neural;
- O ectoderma não diferenciado une-se sobre o tubo neural;
  - Forma a crista neural;

- *Tubo neural*

Posteriormente, fecham-se os bordos, formando um canal — o tubo neural. O tubo neural deverá originar todo o sistema nervoso central do organismo que se formará. Na parte anterior o encéfalo e na parte posterior a medula.

O fechamento do tubo neural ocorre bidirecionalmente, iniciando-se na futura região occipito-cervical. O canal neural assim recém formado se comunica diretamente com a cavidade amniótica nas suas duas extremidades através de duas aberturas denominadas de neuroporos (cranial e caudal). O neuroporo cranial finalmente se fecha por volta do vigésimo quarto dia de desenvolvimento embrionário humano, e o neuroporo caudal cerca de dois dias depois. A medida que a neurulação ocorre, uma população especial de células migram, dispersando-se pelo disco embrionário e originando uma enorme variedade de estruturas e tipos celulares, tanto neuronais como não neuronais. Com algumas poucas exceções, todos os gânglios do sistema nervoso periférico derivam de populações da crista





neural, como também dela derivam os melanócitos da epiderme, alguns componentes do coração, os odontoblastos e as cartilagens dos arcos branquiais.

*Origina:*

- Elementos do sistema nervoso central;
  - Incluindo dura-máter e aracnóide;

- *Crista neural*

Com a fusão das pregas neurais para formar o tubo neural, células neuroectodérricas migram ventrolateralmente para constituírem a crista neural, entre o ectoderma superficial e o tubo neural. A crista neural logo se divide em duas massas que dão origem aos gânglios sensitivos dos nervos cranianos e espinhais. As células da crista neural dão origem a várias outras estruturas. Nas cristas neurais se diferenciam os neurônios sensitivos, cujos prolongamentos centrais ligam-se ao tubo neural, e os prolongamentos periféricos aos dermatômos dos somitos, á medula da glândula supra-renal, ás células de Schwann e a outros elementos.

*Origina:*

- Elementos do sistema nervoso periférico:
  - Neurônio sensitivo;
  - Gânglios sensitivos;
  - Gânglios do sistema nervos autónomo;
  - Medula da adrenal (ou supra renal);
  - Células de schwann; melanócitos;
  - Células C da tireóide;
  - Odontoblastos;

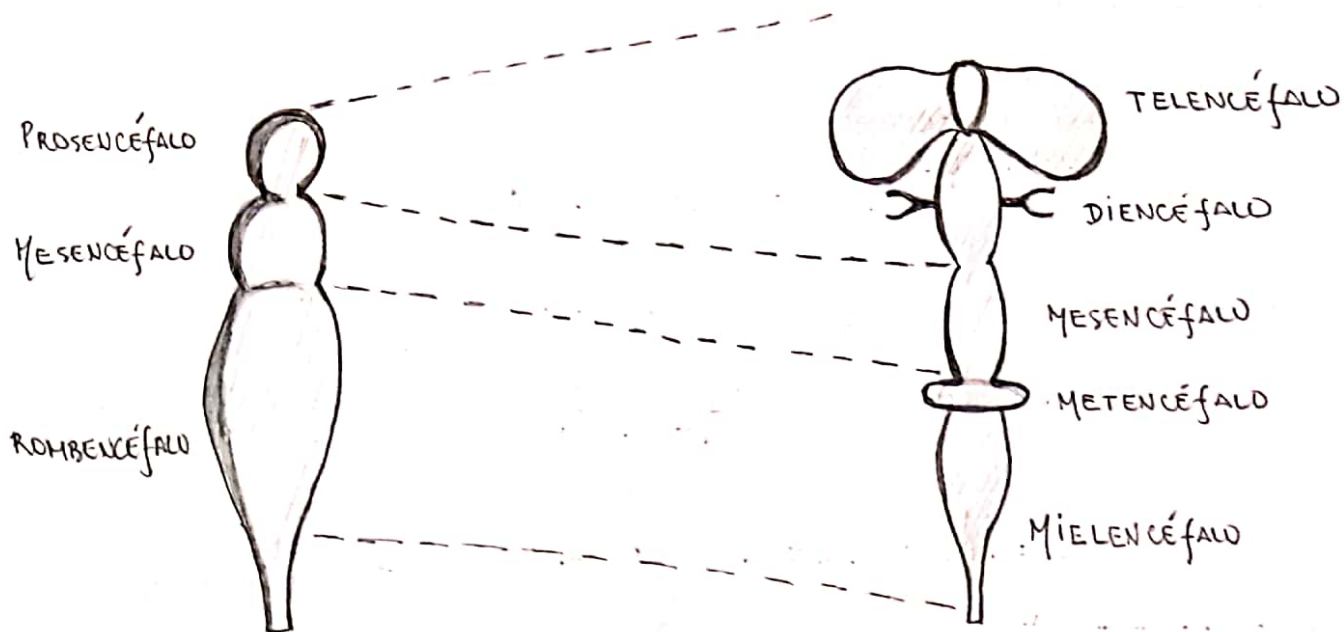
- *Neuróporos*

São as últimas partes do goteira a se fechar:

- Neuróporo rostral
  - Origina o encéfalo primitivo ou arquencéfalo;
- Neuróporo caudal;
  - Origina a medula
  - Tubo neural se dá pelo fechamento da goteira

- *Arquencéfalo ou Encéfalo primitivo:*

Designa a parte do sistema nervoso central (sigla SNC) que se encontra alojado na caixa craniana.



DIVISÃO EMBRIOLÓGICA

DIVISÃO ANATÔMICA

PROSENCEFALO { TELENCEFALO  
DIENCEFALO } → CÉREBRO

MESENCEFALO —————→ MESENCEFALO

ROMBENCEFALO { METENCEFALO —————→ CEREBELO E PONTE  
MELENCEFALO —————→ BULBO



- Distinguem-se três dilatações:

- Prosencéfalo

- ✓ Telencéfalo;

- Vesículas telencefálicas laterais;

- Serão os hemisférios cerebrais;

- ✓ Diencefalo (apresenta quatro divertículos);

- 2 laterais (vesículas laterais) – forma as retina

- 1 dorsal – forma a glândula pineal;

- 1 ventral - forma a neuro-hipófise;

- Mesencéfalo;

- ✓ Permanece mensencéfalo no adulto;

- Rombencéfalo:

- ✓ Origina cerebelo, ponte e bulbo;

- Caverna do tubo neural: → Medula

A luz do tubo neural permanece no sistema nervoso do adulto, sofrendo, em algumas partes varias modificações. A luz da medula primitiva forma, no adulto, o canal central da medula. A caverna dilatada do rombencéfalo forma o IV ventrículo. A caverna do diencefalo e a da parte mediana do telencéfalo forma o III ventrículo.

A luz do mesencéfalo permanece estreita e constitui o aqueduto cerebral que une o III ao IV ventrículo. A luz das vesículas telencefálicas laterais forma, de cada lado, os ventrículos laterais, unidos ao III ventrículo pelos dois forames interventriculares. Todas as cavernas são revestidas por um epitélio cuboidal denominado epêndima e, com exceção do canal central da medula, contêm um líquido cérebro-espinhal, ou líquido.

- A luz da medula primitiva forma o canal medular;

- Caverna do rombencéfalo forma o IV ventrículo;

- A caverna do diencefalo e da parte medial do telencéfalo forma o III ventrículo;

- A luz do mesencéfalo:

- Aqueduto cerebral (de Sylvius)

- ✓ Une III ao IV ventrículo.

- A luz das vesículas telencefálicas laterais:

- Ventrículos laterais;

- ✓ Unem-se ao III ventrículo pelos forames interventriculares (de Monro);

- Estas cavernas são forradas de epitélio cuboide;

- Epêndima, que em alguns locais secreta o Líquido céfalo-raquidiano;

(líquor)



- PROSENCEFALO { TELENCEFALO (HEMISFÉRIOS CEREBRAIS, NÚCLEOS BASAIS)  
DIENCEFALO (TÁLAMO, HIPOTÁLAMO)

• MESENCEFALO - MESENCEFALO

- ROMBENCEFALO { METENCEFALO  
MYELENCEFALO