

## Diencefalo

Uma linha traçada do corpo mamilar à comissura posterior separa o diencefalo do mesencefalo. O fórnix (feixe de fibras de projeção) separa o diencefalo superiormente.

É dividido em 4 partes:

- 1) Epitálamo;
- 2) Tálamo;
- 3) Hipotálamo;
- 4) Subtálamo (presente em cortes frontais na altura do corpo mamilar).

O sulco hipotalâmico que se estende da desembocadura do aqueduto cerebral até o forame interventricular separa o tálamo do hipotálamo.

### 1) Epitálamo

Formado por 5 estruturas:

- Feixe: estria habenular ou medular do tálamo;
- Habênula; engrossamento da estria.
- Comissura das habênulas; superior e mais fina
- Corpo pineal;
- Comissura posterior. Inferior e mais grossa.

A cavidade entre as comissuras é o recesso pineal do terceiro ventrículo.

As 5 estruturas do epitálamo são divididas em dois grupos:

- Grupo endócrino: Corpo pineal e órgão subcomissural. (microscópico).
- Grupo não endócrino: habênula, comissuras e estria.

Embaixo do corpo caloso, no telencefalo existe a área septal. Pesquisadores estimularam essa área de pombos e perceberam que ele obtinham enorme prazer a ponto de renunciar a comida.

Fibras da área septal se dirigiam através das estrias habenulares para habênula. Daí poderiam ir à habênula contra-lateral formando a comissura das habênulas ou seguir graças ao feixe retroflexo até a formação reticular.

Percebeu-se então que o epitálamo faz parte do Sistema Límbico que possui como funções:

- Responsável pela memória (não é o local da memória). - Antigo
- Garante a resposta e isto tem relação com as emoções. – Recente.

Formação reticular: É uma rede de neurônios, quase que exclusiva do tronco encefálico. Tem funções das mais arcaicas às mais superiores:

- Arcaica: centro da respiração no bulbo. (conjunto de núcleos)
- Superior: fornece substrato para a consciência. Conecta cérebro e mente. A lesão da formação reticular, então, conduz ao coma.

A comissura posterior passa a informação reflexa de um olho ao outro. Ex. acomodação de ambos os olhos quando somente um é tampado.

### Grupo endócrino de estruturas do epitálamo

- **Corpo pineal:** É um órgão revestido de Tecido Conjuntivo Fibroso. Essa cápsula invade o tecido glandular formando lojas com vasos sanguíneos, neurônios e etc.

Há um neurônio exclusivo da pineal, o pinealócito. Este secreta um hormônio chamado de melatonina.

A pineal tem várias funções dentre elas o relaxamento do organismo para dormir devido à secreção de melatonina. A pineal não faz dormir: o hipotálamo, quem faz dormir, ativa a pineal para liberar melatonina e facilitar o sono.

- **Órgão subcomissural:** Diferenciação do epêndima logo abaixo da comissura posterior que passa a ser um órgão secretor endócrino, imediatamente abaixo desta comissura.

Os hormônios produzidos pelo órgão subcomissural atuam em harmonia com a aldosterona renal regulando a quantidade de água e sais e a concentração e osmolaridade do plasma. Atua, então, no controle hidroeletrolítico. (atua no metabolismo de água e sais).

OBS:

Trígono das habênulas (visão posterior ao lado da pineal).

Limites:

- Lateral: pulvinar do tálamo.
- Inferior: colículo superior.
- Medial: pineal.

Conteúdo: núcleos da habênula.

## 2) Tálamo

É uma massa ovóide, par, contendo vários núcleos relacionados com várias funções. Pela sua posição, muitas estruturas passam por ele, sendo um grande retransmissor de informações.

Possui três projeções:

1. Tubérculo anterior do tálamo: se dirige para frente e juntamente com o fórnix, na frente, delimitam o forame interventricular.
2. Pulvinar do tálamo: se dirige para trás.
3. Aderência intertalâmica: não é um feixe de fibras que se dirigem de um tálamo a outro, mas sim um agrupamento de núcleos.

Corte frontal que passa pelos corpos mamilares. Visão posterior. Vê-se corpo caloso, fórnix, tálamo, hipotálamo, subtálamo, terceiro ventrículo no meio do hipotálamo, aderência intertalâmica, tubérculo anterior do tálamo, núcleo reticular do tálamo (linha ao redor do tálamo). O epitálamo não está presente, é posterior.

Relações do tálamo:

Medial: Terceiro ventrículo.

Superior: Ventrículo lateral e o núcleo caudado (seu corpo). Quando se vê o tálamo já é corpo e não cabeça.

Lateralmente: Cápsula interna (um feixe de fibras altamente mielinizadas). Liga o córtex cerebral a qualquer estrutura que não é do córtex.

Inferior: hipotálamo (medial), subtálamo (lateral).

OBS: quando o núcleo reticular do tálamo entra no subtálamo é a zona incerta do subtálamo.

OBS: lâmina medular interna do tálamo o divide em grupos de núcleos.

Grupos de núcleos do tálamo, divididos em: anterior, posterior, medial, lateral e mediano.

1. Anterior: se expressa anatomicamente como tubérculo anterior do tálamo. Sistema límbico antigo.
2. Posterior: Formado pelo pulvinar e pelo metatálamo. O pulvinar é um núcleo associado às funções nervosas superiores (percepção, pensamento, emoções, ou seja, tudo que não for sensação direta ou movimento). O metatálamo é formado pelos corpos geniculados medial e lateral, relacionados com audição e visão (chega o tracto óptico), respectivamente.
3. Mediano: encontra-se na superfície do tálamo voltado para o terceiro ventrículo e na aderência intertalâmica. Função: juntamente com os núcleos do hipotálamo, estão relacionados com o funcionamento das vísceras, é um centro visceral.
4. Medial: Apresenta núcleos na lâmina medular interna (núcleos intra-laminares), como por exemplo, o centro-mediano (é da formação reticular). E núcleos extra-laminares, como por exemplo, o núcleo dorso-medial, pertencente ao sistema límbico recente. É um núcleo que não deixa a pessoa estourar, perder a cabeça, dentro de limites. (núcleo frenador).

Exemplos de intra-laminares:

5. Lateral:

- Dorsal: função parecida com o pulvinar. (funções nervosas superiores).
- Ventral: dividido em 3 blocos:

1) Ventral anterior (núcleo da base)

2) Ventral intermédio ou lateral (cerebelo)

3) Ventral posterior.

OBS: Os ventrais anterior e intermédio são motores, extra-piramidais, ou seja, não faz o movimento, mas dá precisão a ele. O intermédio trabalha junto ao cerebelo, o anterior, com os núcleos da base (corpo estriado, do qual faz parte o núcleo caudado).

OBS: Ventral posterior

- Ventral posterior lateral: somestesia, propriocepção consciente.
  - Ventral posterior medial: somestesia, propriocepção consciente.
- OBS: O pósteromedial trabalha com cabeça, veiculado pelo nervo trigêmeo. Também retransmite a gustação para o córtex.
- OBS: O pósterolateral trabalha do pescoço para baixo, com nervos espinais.
- OBS: O único sentido que não tem relação com o tálamo é a **olfação**.

### 3) Subtálamo (só existe ao nível do corte frontal nos corpos mamilares).

Relações:

- Superior: tálamo.
- Lateral: cápsula interna.
- Medial: hipotálamo e terceiro ventrículo.
- Inferior: Cápsula interna.

→ Massas de substância cinzenta.

Mais inferior: núcleo subtalâmico, semelhante a uma lente bi-convexa. É extra-piramidal e o grande grande núcleo do subtálamo.

Mais superior: zona incerta, proveniente do tálamo. Quando o núcleo reticular do tálamo penetra no subtálamo (formação reticular).

OBS: hemibalismo: atinge as grandes articulações, é uma doença causada por lesão do núcleo subtalâmico. Gera movimentos balísticos, por movimentação das articulações.

### 4) Hipotálamo

Para se atingir o hipotálamo, deve-se penetrar pela cavidade nasal em direção ao seio esfenoidal, ou então, na junção do esfenóide com etmóide.

É um conjunto muito grande de núcleos, mais ou menos afastados um do outro por feixes. É muito vascularizado.

O assoalho do terceiro ventrículo é formado por 4 estruturas: o quiasma, o túber cinéreo (de onde sai o infundíbulo) e os corpos mamilares.

O hipotálamo contribui para o terceiro ventrículo e forma o assoalho dessa cavidade (quase todo o assoalho).

Núcleos:

- Supraóptico;
- Para-ventricular;

Esses dois secretam ocitocina e ADH.

➤ Supraquiasmático: marcapasso, o bioritmo é dado por ele (relógio biológico). Como exemplo temos o ciclo sono/vigília.

➤ Núcleos tuberais (na altura do túber). Destaca-se o núcleo arqueado. São diretamente envolvidos com o processo de estresse.

Formam um eixo que liga que liga a adenohipófise, hipotálamo e supra-renal, fazendo esta última liberar adrenalina e noradrenalina. Trata-se do eixo de reação ao stress.

➤ Corpo mamilar: participa do circuito de Papez. Sai um feixe de fibras do corpo mamilar e termina no tubérculo anterior do tálamo, feixe mamilotálamico (parte do circuito de Papez, e por isso, faz parte do sistema límbico antigo).

### Funções do hipotálamo

- Centro de comando das funções viscerais.

Mais especificamente, temos:

- Regulação da temperatura corporal;
- Sensação de sede;
- Sensação de fome;
- Metabolismo de lipídios, proteínas, açúcares, água, eletrólitos.

### Hipotálamo

- Homeostasia
- Reprodução.

### Conexões do hipotálamo

- Feixe Prosencéfalo medial → extremidades: área septal e formação reticular do tronco, sobretudo, do mesencéfalo. Passa dentro do hipotálamo (percurso), quando algumas de suas fibras terminam nos núcleos do hipotálamo e outras a ele se juntam provenientes do núcleo. Feixe de mão dupla.
- Fascículo longitudinal dorsal--: extremidades: hipotálamo (núcleos) e formação reticular do mesencéfalo. É o grande feixe que o hipotálamo utiliza para estimular, mesmo que indiretamente, o SNA.
- Fascículo mamilo-talâmico: do corpo mamilar ao tubérculo anterior do tálamo.
- Conexões hipotálamo-hipofisárias:
  - a) Com a neuro-hipófise.
  - b) Com a adeno-hipófise.

#### a) Com a neuro-hipófise

Os núcleos do hipotálamo são o supra óptico e para ventricular. Os axônios atravessam todo o infundíbulo e terminam na neuro-hipófise. O infundíbulo é formado por esses axônios. Trata-se do tracto hipotalâmico-hipofisário. Os neurônios desses núcleos secretam vasopressina e ocitocina, que descem pelo axônio dentro de vesículas sinápticas, onde são sustentadas, estabilizadas por peptídeos, a neurofisina. As vesículas se acumulam na terminação do axônio. O interstício da neurohipófise não possui ocitocina e ADH. Quando há um estímulo, os hormônios são liberados no interstício da hipófise e atingem o sangue.

#### b) Adenohipófise

A artéria hipofisária superior termina na raiz do infundíbulo formando um sistema capilar. Deste, saem veias, que quando passam pela adeno-hipófise formam outro leito capilar, formando o sistema porta hipofisário.

Origem: núcleo tuberais → Os axônios vão até o início do infundíbulo. Os hormônios armazenados nos axônios, quando os axônios são estimulados, vão para o interstício e em seguida para o leito capilar. Trata-se do tracto hipotalâmico-infundibular.

Os hormônios da adeno-hipófise estimulam ou inibem a produção de hormônios do sistema endócrino. (feedback).

A liberação desses hormônios depende dos núcleos tuberais.

O hipotálamo, como centro de comando precisa de estruturas efetuatoras. Há três sistemas efetuidores:

- 1) O sistema imunológico (stress X doença);
- 2) Sistema endócrino
- 3) SNA.

### III Ventrículo

É a cavidade do diencefalo. Comunica-se com o IV ventrículo pelo aqueduto cerebral e com os ventrículos laterais por meio dos forames interventriculares. (ou de Monro)

Paredes:

- Anterior: Possui duas estruturas: uma mais acima, a comissura anterior e uma lâmina que vai dela até o quiasma, a lâmina terminal. Ambas as estruturas pertencem ao telencéfalo e não ao diencefalo.
- Assoalho: Está formado em grande parte pelo hipotálamo. Mas não é só hipotálamo: há uma porção atrás que é o pedúnculo cerebral. O aqueduto cerebral desemboca no assoalho do terceiro ventrículo.
- Posterior: Formada pelo epitálamo.
- Teto: Constituído pela tela corióide. Assim como o IV ventrículo há uma tela que forma uma das paredes. Neste último caso, trata-se do véu medular inferior. Esta tela, no terceiro ventrículo, vai de um tálamo ao outro. Atrás é maior e forma um recesso. Há um plexo coróide que brota desta tela. Esse plexo coróide é duplo: duas paredes paralelas. Cada plexo coróide entra num forame interventricular e vai para o ventrículo lateral.

Entre o corpo caloso e fórnix em cima e a tela embaixo há um espaço natural: a **fissura transversa do septo**.

- Lateral: Acima do sulco hipotalâmico é tálamo e abaixo é hipotálamo.

O hipotálamo, então, contribui com duas paredes: lateral e assoalho.

Há 4 pequenas projeções no III ventrículo. São os recessos:

- Recesso óptico: perto do quiasma.
- Recesso infundibular: Entra no início do infundíbulo porque o resto é maciço.
- Recesso pineal: Junto à pineal.
- Recesso suprapineal: Acima da pineal.

## Telencéfalo

Está formado por dois hemisférios parcialmente unidos por comissuras. Estas comissuras são: comissura anterior, comissura do fórnix e o corpo caloso.

Entre os dois hemisférios há um espaço. O assoalho desse espaço é o corpo caloso. Esse espaço é a **fissura longitudinal do septo**.

Cada hemisfério, de fora para dentro, possui: um córtex cerebral e uma massa de substância branca que recebe o nome de **centro branco medular**. Quando se considera a massa dos dois hemisférios há um termo clássico muito usado que é **centro oval**. Mas, considerando-se um único hemisfério, trata-se do **centro semi-oval**.

O centro branco medular na sua totalidade é o centro oval.

Dentro dessa massa branca há núcleos que são os **núcleos da base**. Todos eles no conjunto formam o que chamamos de núcleo da base.

A estrutura mais profunda é chamada de ventrículo lateral: a cavidade do telencéfalo.

Um encéfalo pesa em torno de 1375 gramas. A inteligência não tem muito haver com o peso.

A relação entre massa encefálica e massa corporal no homem é a maior possível. Ou seja, o homem tem mais massa encefálica para cada unidade de peso do corpo. O homem só para um animal. Como se nesse animal existisse mais encéfalo: o passarinho tem mais massa de encéfalo para cada pedaço do corpo. Dos outros animais ganhamos com grande vantagem.

Essa relação não é tão importante. A maior importância é que nós temos uma mente. Os animais têm cérebro e mente, mas a mente deles é muito inferior.

### **Cada hemisfério**

Possui três pólos que tomam a relação do osso:

- Pólo frontal;
- Pólo occipital;
- Pólo temporal.

Possui 3 bordas (duas bordas embaixo e uma em cima):

- Borda superior;
- Borda ínfero-medial;
- Borda ínfero-lateral.

Possui 3 faces:

- Face lateral, classicamente conhecida como face súpero-lateral;
- Face medial;
- Face inferior ou base do cérebro.

Na superfície há vários sulcos regulares, ou seja, todas as pessoas os possuem. Estes sulcos delimitam áreas chamadas de giros. Por que o cérebro não é liso? Porque o pregueamento permite haver mais tecido nervoso numa mesma área/volume. Se o cérebro fosse liso ficaria três vezes maior.

Ao se comparar um hemisfério com o outro, nunca um vai ser igual ao outro. Não significa que vão faltar sulcos e giros. Os sulcos e giros vão ser parecidos, mas não iguais. Não é possível dizer se um cérebro é de mulher ou de homem pelo padrão de sulcos e giros. É possível dizer a idade do cérebro pelo aparecimento dos sulcos e giros, até mesmo se for um feto.

O cérebro, realmente no momento do nascimento é menor. Entretanto, já está praticamente "pronto", possuindo os sulcos e giros. Ou seja, é praticamente igual ao cérebro adulto.

### **1) Sulcos**

1.1) Sulco central: fica mais ou menos entre os pólos. Na clínica fala-se em sulco de Rollando. O que estiver à sua frente é lobo frontal e o que estiver atrás é lobo parietal;

1.2) Sulco lateral ou Sulco de Silvius: Lateralmente termina fininho. De um tronco grosso saem dois raminhos (esses raminhos podem sair separado). Sulco lateral ou sulco de Silvius. Seus três ramos são: anterior, ascendente e posterior (continuação).

O ramo posterior separa os lobos frontal e parietal do temporal.

Ao abrir esse ramo posterior, vemos um lobo ali dentro. Um lobo que cresceu menos que os outros e por isso ficou escondido: lobo insular.

Duas incisuras separam o lobo parietal e temporal do lobo occipital:

- Incisura pré-occipital: a de baixo.
- Incisura parieto-occipital: a de cima.

## 2) Descrição da face lateral:

### 2.1) Lobo frontal:

Possui 3 sulcos:

- Um paralelo ao central: sulco pré-central;
- Dois mais ou menos perpendiculares ao central: sulco frontal superior e sulco frontal inferior.

Esses três sulcos delimitam 4 giros:

- Giro pré-central (importantíssimo);
- Giro frontal superior;
- Giro frontal médio;
- Giro frontal inferior.

O Giro de Broca corresponde ao giro frontal inferior de qualquer lado.

A Área de Broca ou Centro de Broca é responsável pela fala. Ela corresponde a uma parte do giro frontal inferior esquerdo visto que é o lado esquerdo que fala. Já o lado direito dá a entonação emocional daquilo que se fala.

Os sulcos anterior e ascendente entram no giro frontal inferior e o dividem em três partes:

- Porção orbital;
- Porção triangular (pela sua forma);
- Porção opercular.

O centro de Broca corresponde às porções triangular opercular e triangular. Não coloca-se a porção orbital.

### 2.2) Lobo Parietal:

Sulcos:

- Sulco pós-central: paralelo ao central;
- Sulco intraparietal. (não confundir com o subparietal).

Há então 3 giros:

- Giro pós-central;

Dois giros são chamados de lóbulos:

- Lóbulo parietal superior;
- Lóbulo parietal inferior.

### 2.3) Lobo occipital:

Todos os sulcos e todos os giros são chamados de sulcos e giros occipitais.

### 2.4) Lobo temporal:

Há dois sulcos mais importantes:

- Sulco temporal superior;
- Sulco temporal inferior. (este sulco inferior é muito dividido, não contínuo).

Em relação aos giros, temos:

- Giros temporais superior, médio e inferior.

No fim do sulco posterior e sulco temporal superior há dois giros.

O giro em volta do sulco posterior é o giro supramarginal.

O giro em volta da extremidade do sulco temporal superior é o giro angular.

Ambos os giros fazem parte do lóbulo parietal inferior.

### 3) Descrição da face medial

Há o sulco do corpo caloso, acima deste. Posteriormente temos o sulco do hipocampo. Trata-se do mesmo sulco. Superiormente ao sulco do corpo caloso há o sulco do cíngulo que possui um sulco colateral, o sulco paracentral, e dois terminais:

- um superior: sulco marginal
- um inferior : sulco subparietal.

Há um sulco muitíssimo profundo: o sulco parieto-occipital. A incisura de mesmo nome ocorre quando este sulco chega na margem.

Giros:

- Giro frontal superior;
- Posteriormente ao giro frontal superior vem um lóbulo que fica em torno do sulco central: lóbulo paracentral.
- Posteriormente temos uma giro que parece uma cunha e por isso também pode ser chamado de cuneus.
- Antes da cunha temos o giro pré-cunha ou pré-cuneus.
- Há um giro bastante comprido que posteriormente faz um gancho. Sua seqüência pode ser visualizada na página 66 do Machado e é: giro do cíngulo, istmo do giro do cíngulo (somente atrás do corpo caloso), giro parahipocampal (até o pólo), no retorno a partir do pólo temos o uncus. Todo este conjunto faz parte do sistema límbico antigo (relacionado com a memória) e recebe o nome de giro fornicado, muito conhecido como lóbulo grande, lóbulo de límbico de Brocar. Faz parte do circuito de Patez.

Encostada na lâmina terminal há a área septal que se continua com o giro do cíngulo e com o giro frontal superior.

### 4) Descrição da Face inferior ou Base do Cérebro:

Encontramos basicamente três sulcos:

- Um de importância incrível porque o tecido nervoso em sua volta responde pela visão: sulco calcarino.
- Há um sulco do ponto de vista filogenético importante: sulco colateral que geralmente não vai até anteriormente, se continuando com um sulco bem marcado chamado de sulco rinal relacionado com o rinocéfalo que tem relação com a olfação. Às vezes estão colados, aí fala-se que o sulco rinal está na extremidade anterior sulco colateral.
- Há um sulco occipitotemporal: extremamente descontínuo.

Giros:

- Giro temporal inferior que vira da face lateral para a base.
- Giro parahipocampal.
- Giro occipitotemporal medial embaixo do sulco calcarino.
- Giro occipitotemporal lateral embaixo do sulco colateral.

OBS:

- Sulco frontal médio não separa giro de giro estando dentro do giro frontal médio.

Parte orbital do Lobo frontal visto inferiormente:

- Sulco olfatório porque leva o trato olfatório.

Todos os outros sulcos podem ser chamados de sulcos orbitais.

Medial ao trato: giro reto. Lateral ao trato: orbital medial. Todos os outros giros são giros orbitais.

No lobo insular temos dois sulcos e dois giros que serão vistos na prática.

### **Córtex cerebral**

A fim de analisar morfológicamente o córtex cerebral e todo o restante do sistema nervoso, usamos três técnicas (ou métodos) de estudo:

1. Método de Golgi: que mostra o corpo do neurônio e seus prolongamentos.
2. Método de Nissl: que mostra somente o corpo do neurônio.
3. Método de Weigert: que mostra somente os prolongamentos, ou mais precisamente, a região que contém mielina.

No córtex há fibras formando colunas e estrias. Duas estrias são importantes:

- Estria de Baillarger externa: que marca a zona sensitiva.
- Estria de Baillarger interna: que marca a zona motora.

### **Os cinco tipos celulares do córtex são:**

#### **1) Célula piramidal**

Faz de tudo no córtex cerebral: é a célula sensitiva, motora e de associação. Dá função ao córtex, ou seja, responde pela função daquela área do córtex.

As outras células ajudam à célula piramidal a desenvolver sua função.

Esta célula fica triangular após o corte e apresenta-se com uma base (que possui duas pontas) e um ápice. Destas três pontas saem todos seus dendritos. Os dendritos que saem da base são basais (bem ramificados e pequenos) e os dendritos que saem do ápice são ditos apicais (bem ramificados e muito grandes indo para a superfície).

O axônio nasce da base dessa célula e para onde ele vai depende da região do córtex.

As células piramidais são classificadas em quatro grupos: pequenas, médias, grandes e gigantes. As gigantes, exclusivamente, recebem o nome de **célula de Betz** e são as **células motoras** do córtex cerebral. (estão situadas exclusivamente na área motora, por ex. no giro pré-central). Quando elas são ativadas nós nos movimentamos. São exclusivamente localizadas na área motora do córtex cerebral.

Quanto mais superficial, menor é a célula piramidal.

Axônio descendente: lembrar do tracto córtico-espinhal ou piramidal que sai do córtex e se dirige à medula.

#### **2) Célula estrelada ou granular**

É a célula **mais numerosa** do córtex, não importando a região estudada. Relativamente **pequena**. Possui os dendritos seguindo o padrão de serem ramificados e curtos e um axônio que pode ser pequeno, médio ou grande. Neurônio multipolar típico.

São as principais células **receptoras** do córtex.

#### **3) Célula de Martinotti**

Célula **piramidal**, triangular ao corte e com dendritos freqüentes. **O axônio** sai do ápice e **vai para superfície**. É importante perceber que enquanto na célula piramidal é o dendrito quem vai para a superfície, na célula de Martinotti é o axônio quem se dirige para essa região.

#### **4) Célula fusiforme e célula horizontal de Cajal**

Possui o corpo achatado nas extremidades e espesso no meio, em forma de fuso. Dendritos freqüentes, sem grandes especificidades, saindo das extremidades da célula. Na horizontal o corpo segue o eixo da superfície e na fusiforme o corpo é mais verticalizado. O axônio sai nitidamente mais perto de uma extremidade e **não do meio do corpo**.

A célula horizontal é exclusiva da camada molecular.

Essas células formam 6 **camadas** no córtex cerebral. A partir deste momento, adentra-se na função dessa região do cérebro.

**Conceito de coluna cortical:** Trata-se uma coluna de células, perpendicular ao eixo maior do córtex. Ela responde pela função do córtex. **A unidade funcional do córtex é a coluna cortical**. As colunas podem trabalhar em associação, mas cada coluna faz uma coisa. Se misturarmos as colunas, teremos atividades diferentes, por exemplo, quando vemos a cor verde utilizamos uma coluna, quando vemos vermelho utilizamos



outra coluna e quando vemos movimento outra ainda. Nosso córtex possui **2 milhões de colunas**. Cada coluna possui cerca de 10.000 células.

A memória não depende de cor, sexo ou idade e sim de motivação.

As células no córtex estão distribuídas em 6 camadas, e não aleatoriamente.

Cerca de 80% do nosso córtex possui seis camadas (isocórtex).

A primeira camada é mais superficial e a sexta a mais profunda. Abaixo da sexta temos a substância branca (centro branco medular) e cobrindo a primeira temos a pia-máter.

I – Camada Molecular

II- Camada granular externa

III- Camada piramidal externa

IV- Camada granular interna

V- Camada piramidal interna

VI – Camada Fusiforme

As outras quatro camadas intermediárias vão ter nomes repetidos, como percebido.

#### Localização dos tipos celulares nas camadas:

- A célula piramidal está localizada em todas as camadas, mas predomina muito na terceira e quinta;
- A célula granular ou estrelada está localizada em todas as camadas, mas predomina muito na segunda e na quarta;
- A célula de Martinotti é de camada mais profunda, sendo encontrada basicamente nas três últimas camadas. (lembre-se que seu axônio é mais ascendente, então ela deve estar mais profunda)
- A célula fusiforme é tipicamente de Martinotti na localização. Presente nas camadas mais profundas.
- **A célula horizontal é exclusiva da primeira camada.**

#### Funções das camadas

I – Atua em regiões vizinhas do córtex. Função de **associar** áreas muito vizinhas do córtex.

II – Recebe informações de outras regiões corticais. O lobo frontal ao enviar uma mensagem ao occipital envia para a segunda camada do lobo occipital.

III – Efetua para outras regiões do córtex. Envia informações para outras regiões corticais. É a terceira camada do lobo frontal que envia a mensagem para o occipital no exemplo anterior.

Essas três primeiras camadas estão relacionadas com informações entre o córtex.

IV – Recebe informações do corpo. Toda informação que vem do corpo chega na quarta. Por isso a quarta camada é considerada **a grande camada sensitiva**.

V – Efetua para o corpo. **Camada motora**. A célula piramidal gigante, ou de Betz só existe na quinta camada das áreas motoras.

VI – Efetua para outras regiões do córtex. **A terceira efetua** para o córtex do mesmo hemisfério, a sexta efetua para o córtex do outro hemisfério. **Grande parte das fibras do corpo caloso nasce das células que estão na sexta camada.**

As camadas IV (granular interna) e V (piramidal interna) são de projeção (relacionam córtex com não córtex) e as demais são de associação. (relacionam córtex com córtex).

Em síntese, a camada IV é a camada receptora de projeção e a camada V efetuada de projeção. As demais camadas corticais são predominantemente de associação.

As três últimas camadas são mais primitivas. As três primeiras apareceram depois e são chamadas de supragranulares (em cima da granular interna). Estas são camadas de associação. Só existem no córtex cerebral e estão muito relacionadas com as funções nervosas superiores.

O córtex cerebral é dividido em dois grupos: córtex de associação e córtex de projeção (sensação ou movimento, sem função nervosa superior).

As camadas infragranulares são filogeneticamente mais antigas. (IV, V e VI). Muito desenvolvidas naqueles córtex que não tem função nervosa superior.

## Classificações

Classifica-se o córtex utilizando três parâmetros:

### ➤ Quanto à sua filogênese

Há um córtex primeiro e com o desenvolvimento esse córtex cresceu.

- **Arquicórtex:** Hipocampo que pertence ao Circuito de Papês. Pertence ao Sistema Límbico Antigo. Muito importante para a memória (faz as áreas de memória, memorizarem). O hipocampo é o representante do arquicórtex.
- **Paleocórtex:** Córtex do úncus e do giro parahipocampal.
- **Neocórtex:** na gente representa 90% do córtex.

No nosso cérebro encontramos áreas com arquicórtex, outras com paleocórtex e quase todo ele é de neocórtex.

O arquicórtex e o paleocórtex possuem menos de seis camadas. (alocórtex)

O neocórtex possui seis camadas. (isocórtex)

Alguns autores dizem que o giro do cíngulo e parahipocampal possuem 4 ou 5 camadas e por isso os chamam de mesocórtex.

### ➤ Quanto à estrutura

- **Alocórtex:** se ele **nunca** tiver seis camadas, ou seja, o arqui e o paleo necessariamente são alocórtex. .
- **Isocórtex:** se tiver seis camadas. O neocórtex possui estrutura de isocórtex. Durante a fase embrionária há seis camadas bem definidas. Depois uma camada tem seus neurônios crescendo ao longo do desenvolvimento muito mais e tira essa delaminação de seis camadas. Então, há dois córtex do tipo neocórtex: o que tem as seis camadas bem definidas e o que uma camada cresceu mais. Esse isocórtex certinho recebe o nome de **isocórtex homotípico**. (característico das áreas de associação do córtex cerebral, em outras palavras, características das áreas do córtex responsáveis **pelas funções nervosas superiores**. Desempenha funções como emoção, pensamento, memória, aprendizagem e etc).

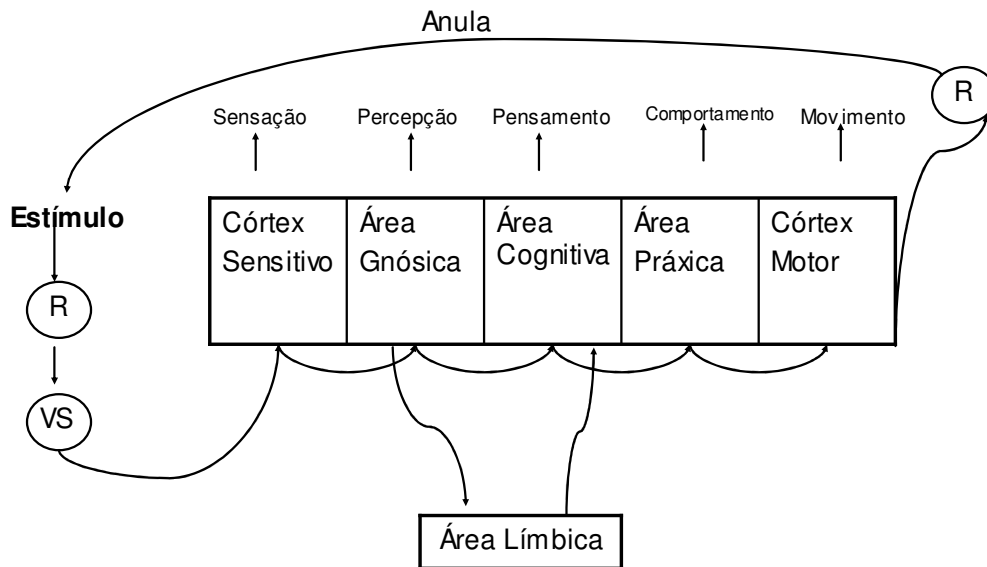
O córtex em que uma camada cresce mais é **isocórtex heterotípico**. Nesse isocórtex uma camada cresceu mais do que as outras. Duas camadas podem crescer mais do que as outras e, dependendo da região, uma das duas tem seu crescimento em maior proporção.

Pode ser a quarta camada: nas áreas sensitivas do córtex a quarta camada é espantosamente expandida. (ex. área da visão e audição). E neste caso o nome completo é: isocórtex heterotípico granular.

Em outras regiões uma outra camada pode crescer mais: trata-se da camada motora, ou seja, piramidal interna (quinta camada). Isso ocorre nas áreas motoras do córtex cerebral e o nome completo é: isocórtex heterotípico agranular (ou piramidal, que não é muito certo).

### ➤ Quanto à função

## Nova aula sobre Córtex Cerebral

**Córtex Sensitivo**

Um estímulo E incide e é captado por um receptor. Em seguida, caminha numa via sensitiva e chega ao córtex. O estímulo pode ser uma palavra ou uma cena. Trata-se do córtex sensitivo (visão, audição, dor, temperatura). Quando esse córtex é estimulado têm-se as sensações puras (simplesmente sente).

Quando nós nascemos o córtex sensitivo já está pronto para funcionar, não é necessária aprendizagem. Essa não é uma área de memória. Quando lesado esse córtex perde a capacidade de sentir. Área de projeção (relacionada diretamente com a sensibilidade ou motricidade) primária.

**Área Gnósica**

O córtex sensitivo estimula a área gnósica, que é responsável pela percepção (identificação do que se sente). É, portanto, a área do conhecimento, da interpretação, da gnósis, ou seja, onde se reconhece o que se sente. Ao nascimento, não está ativa, está em potencial de ação. Precisa de aprendizagem e por isso é uma área de memória sensitiva. (de identificação) e de aprendizagem. Depende da experiência. A lesão dessa área leva a um quadro chamado de agnosia.

➤ Quanto mais distante do córtex sensitivo e mais próximo da área gnósica, maior é a complexidade do que identificamos, da percepção.

➤ **Confluência parietooccipitotemporal: área gnósica mais complexa.** A área que realiza a percepção mais eficiente. Do lado direito é mais complexa do que do lado esquerdo, pois na prática o hemisfério direito é mais perceptivo do que o esquerdo.

**Síndrome da negligência:** Lesão na confluência parietooccipitotemporal do lado direito. Nessa síndrome a pessoa negligencia o que está acontecendo no corpo, acha que a parte esquerda não lhe pertence.

Caso a lesão ocorra do lado esquerdo há problemas com a tridimensão.

➤ A percepção mais arcaica é a de tridimensão: identificação do que é alto, baixo, longe e perto.

Área de associação (não se relaciona diretamente com a sensibilidade ou motricidade) secundária sensitiva.

### Área Cognitiva

A área gnósica estimula a área cognitiva que promove o pensamento (associação, relacionamento de percepções). É uma área de memória cognitiva, já que envolve aprendizado. As pessoas são diferentes devido às suas diferentes percepções. Ela depende de experiência, de vivência. O idiota possui lesão nessa área. **Área de associação terciária.**

### Área Prática

- Área das praxias, ou seja, **todo comportamento intencional, voluntário.**
- Área de comportamentos aprendidos.
- **Nessa área há locais de armazenamento de cada comportamento que se aprende.**
- É uma área de memória motora.
- A lesão nessa área preserva os movimentos, porque essa área é de comportamento e não de movimento. Por exemplo, ao se lesar a área do comportamento da escrita, não se escreve, mas não se perde os movimentos do membro superior, podendo-se desenhar. Essa lesão leva a um quadro chamado de apraxia. Área de associação secundária motora.

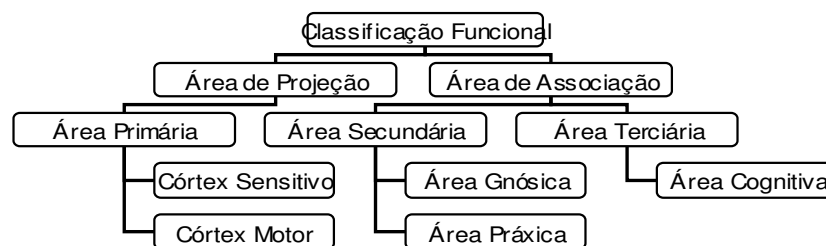
Comportamento é a seqüência coordenada de movimentos.

### Córtex Motor

- Gera movimento, que é diferente do comportamento que inclui em si uma série de vários movimentos coordenados.
- Ao nascimento, o córtex motor já está pronto.
- Não é uma área de memória.
- A lesão do Córtex Motor conduz à perda total do movimento (paralisia) ou à uma grande dificuldade em se realizar o movimento (paresia).
- Área de projeção primária motora.

O córtex sensitivo e córtex motor são áreas primárias, também chamadas de projeção (estão relacionadas diretamente com a sensibilidade ou motricidade).

As outras áreas são de associação (com funções nervosas superiores). Sendo as áreas gnósica e prática secundárias e a cognitiva terciária.



## Classificação funcional

### 1) Áreas de Projeção Primária

#### 1.1) Sensitiva

- Somestésica e Propriocepção Consciente: Giro pós-central.
- Gustação: Parte inferior do giro pós-central.
- Olfacção: Giro semilunar. Existem crises uncinadas que levam à alucinações olfatórias.
- Visão: Margens do sulco calcarino.
- Audição: Giro temporal transversal Anterior. (cada cóclea se manifesta nos dois hemisférios porque o cruzamento da via auditiva não é total).

1.2) Motora: Giro pré-central. (parte posterior segundo Machado). Aqui é localizada a célula de Betz. De onde sai os tractos córtico-espinais e cortiço-nucleares. Presença de isocórtex heterotípico agranular.

### 2) Áreas de Associação Secundárias

2.1) Áreas Gnósicas: Lesão da área gnósica é agnosia. Lembrar da síndrome da negligência: lesão da confluência parietoocipitotemporal direita.

- Psicossomestésicas: Lóbulo parietal superior atrás da área somestésica.
- Psicogustativas: Área imediatamente envolta da área sensitiva para gustação.
- Psicovisuais: Lobo occipital, exceto as margens do sulco calcarino e lobo temporal do sulco temporal superior ao sulco colateral.
- Psicoauditivas: Giro temporal superior. O terço posterior desse giro é a Área de Wernicke que interpreta aquilo que se ouve.
- Psico-olfatórias ou entorrinal: Terço anterior do giro parahipocampal.

#### 2.2) Áreas Práticas

- Área pré-motora (APM) (face lateral): Antes da área motora primária. 2/3 posterior do giro frontal inferior é o centro de programa da linguagem falada. 1/3 posterior do giro frontal médio é o centro de programa da linguagem escrita.

A área de Broca está no lado esquerdo em 90% das pessoas.

Praxia da cintura para baixo.

- Área motora-suplementar (face medial): Ativada quando se manda fazer o movimento mentalmente. Possui relação com o corpo estriado. Praxia da cintura para cima.

### 3) Áreas de Associação Terciária ou Áreas cognitivas

- Área pré-frontal. (APF): anterior à área pré-motora.

A Área límbica recente não pode ser caracterizada como área cognitiva e inclui: pólo temporal, base do lobo frontal e região medial do lobo frontal.

Tudo menos área gnósica e cognitiva, o que for medial é da cintura pra baixo e o que for lateral é da cintura pra cima.

## Substância Branca

Formada por fibras nervosas altamente mielinizadas que são divididas em dois tipos:

- Fibras de associação: que ligam o córtex a córtex.
- Fibras de projeção: que ligam o córtex a qualquer região que não seja córtex. (sai ou chega ao córtex).

1) Fibras de Associação: Estas podem permanecer no mesmo hemisfério (intra-hemisféricas) ou se dirigirem para o outro hemisfério (inter-hemisféricas ou comissurais).

1.1) Fibras de associação intra-hemisféricas

➤ Curtas: Ligam um giro a outro nas proximidades e são também conhecidas como **fibras arqueadas** (possuem a forma de U).

➤ Longas:

- Fascículo Longitudinal Superior: Associa sob o ponto de vista cognitivo todos os lobos do mesmo hemisfério.
- Fascículo Longitudinal Inferior: Associa sob o ponto de vista cognitivo o lobo occipital e o temporal.
- Fascículo do Cíngulo: Pertence ao Sistema Límbico Antigo. (memória).
- Fascículo Uncinado: Pertence ao Sistema Límbico Recente e une o pólo do lobo temporal à base do lobo frontal.

1.2) Fibras de associação inter-hemisféricas ou Comissuras

➤ Comissura anterior: liga partes antigas de um lobo temporal ao outro, principalmente paleocórtex.

**Núcleo basal de Meynert:** Localiza-se abaixo da comissura anterior e acima da substância perforada anterior (que dá passagem a vasos). Este núcleo basal é a grande central de produção de **acetilcolina**: tonifica, dá vigor e mantém o cérebro ativo. Em caso de degeneração do núcleo, o cérebro também degenera, caracterizando a **Síndrome de Alzheimer** (demência pré-senil) que só é detectada por biópsia que detecta a degeneração do núcleo.

➤ Corpo Caloso: É a maior das comissuras.

Formado por (de posterior para anterior): esplênio, tronco, joelho, rostro e lâmina rostral (parte fina que vai até a comissura anterior).

Função: Ligar áreas funcionalmente simétricas dos dois hemisférios. (somente no neocórtex).

➤ Comissura do fórnix:

2) Fibras de projeção

➤ Fórnix: Liga o hipocampo (córtex) ao corpo mamilar. (não córtex)

Enquanto está no hipocampo tem o nome de fimbria do hipocampo.

Formado por (de posterior para anterior): Perna, Corpo e Coluna.

Algumas fibras do fórnix se dirigem ao fórnix contra-lateral formando a **comissura do fórnix**. (na altura de suas pernas)

➤ Cápsula interna: Feixe de fibras altamente mielinizadas que liga, nos dois sentidos, o córtex cerebral a estruturas subcorticais (não corticais).

Radiação talâmica: Feixe de fibras que liga nos dois sentidos o córtex com o tálamo.

Coroa Radiada: Parte mais alta da cápsula interna, dilatada.

A parte mais baixa é o mesencéfalo.

O feixe de fibras só é chamado de cápsula interna quando está no cérebro. Dentro do mesencéfalo ela deixa de existir como estrutura única pois emite suas fibras. Quando atinge o mesencéfalo, então, libera vários tractos (cortico-espinhal, pontino).

**Medialmente à cápsula interna: cabeça do núcleo caudado e tálamo.**

**Lateralmente à cápsula interna: núcleo lentiforme.**

É dividida em:

- Perna anterior: entre a cabeça do núcleo caudado e o núcleo lentiforme.
- Perna posterior: entre o tálamo e o núcleo lentiforme.
- Joelho: Como a cápsula interna em corte horizontal possui a forma de V, o joelho seria o vértice. O nível do joelho é o nível do forame interventricular.

Os 3 feixes mais importantes da cápsula interna são:

- Feixe cortico-nuclear: passa dentro do joelho e fornece motricidade a todos os **mm. da cabeça**.
- Tracto cortico-espinhal: passa mais anteriormente dentro da perna posterior e inerva de **forma motora a musculatura do pescoço para baixo**.
- Radiações talâmica sensitivas: Na parte mais posterior da perna posterior.

Em cortes frontais na altura do corpo mamilar ou da fossa interpeduncular vê-se o joelho da cápsula interna por onde passa o tracto cortico-nuclear.

## Núcleos da base

Há três grandes núcleos:

- 1) Complexo amigdalóide ou amígdala: Voltado para o sistema límbico.
- 2) Claustro ou Claustrum: Função não bem conhecida.
- 3) Corpo estriado: Formados pelo núcleo caudado e lentiforme.

O núcleo caudado é formado por cabeça, corpo e cauda e dá a volta no tálamo. Quando aparece o tálamo, não aparece a cabeça.

Obs:

- antes do tálamo: cabeça.
- em cima do tálamo: corpo.
- atrás ou embaixo: cauda.

Núcleo acumbente: parte da cabeça do núcleo caudado que fica presa ao núcleo lentiforme.

Lateralmente ao claustrum está a cápsula extrema e lateralmente à esta está o córtex da insula. Medialmente ao claustrum está a cápsula externa.

O núcleo lentiforme é formado por um núcleo lateral (putame) e um núcleo medial, o globo pálido. (por sua vez dividido em porção lateral e medial pela lâmina medular medial).

Também há no núcleo lentiforme a lâmina medular lateral que separa o putâmen do globo pálido e a lâmina medular medial que separa as porções do globo pálido.

Então de lateral para medial temos: córtex da insula, cápsula extrema, claustrum, cápsula externa, putâmen, lâmina medular lateral, porção lateral do globo pálido, lâmina medular medial, porção medial do globo pálido, cápsula interna, tálamo e ventrículos laterais.

OBS1: o hipocampo, terminando, terá o complexo amigdalóide à sua frente.

OBS2: o sulco colateral forma uma elevação no assoalho do ventrículo lateral chamada de eminência colateral.

Corpo estriado é uma referência anatômica do Núcleo caudado + núcleo lentiforme.

Estriado é uma referência funcional do Núcleo Caudado + Putâmen do núcleo lentiforme e Pálido (palidum) é uma referência ao globo pálido.

O estriado e o pálido são fundamentais na precisão do movimento. (Extrapiramidal).