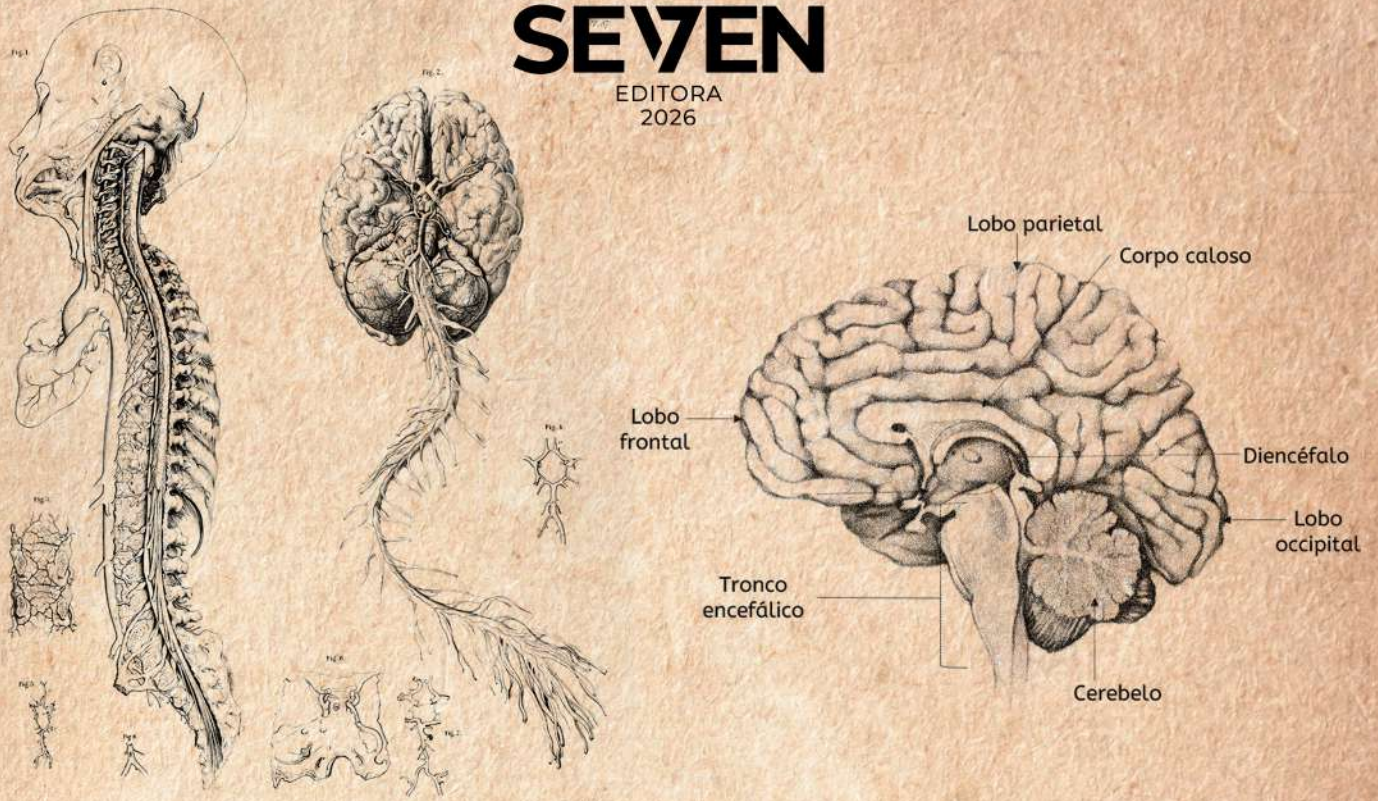
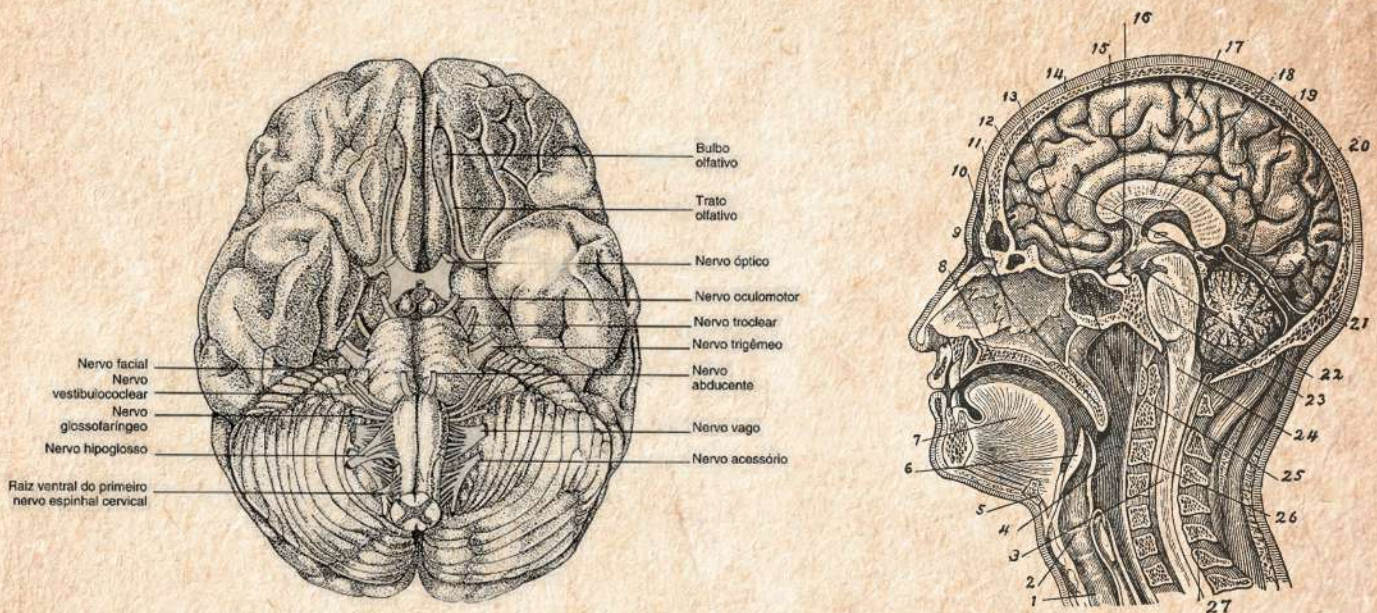


SEVEN

EDITORA
2026



NEUROANATOMIA E NEUROFISIOLOGIA FUNDAMENTOS INTEGRADOS



RAFAELL BATISTA PEREIRA

EDITORIA CHEFE

Prof^o Me. Isabele de Souza Carvalho

EDITOR EXECUTIVO

Nathan Albano Valente

AUTORES DO LIVRO

Rafaell Batista Pereira

Edmundo Marinho Neto

Daniely Oliveira Nunes Gama

Diane Oliveira Nunes Gama

2026 by Seven Editora

Copyright © Seven Editora

Copyright do Texto © 2026 Os Autores

Copyright da Edição © 2026 Seven Editora

PRODUÇÃO EDITORIAL

Seven Publicações Ltda

EDIÇÃO DE ARTE

Evellyn Thais de Souza

EDIÇÃO DE TEXTO

Stephanie Caroline Meyer de Quadros

BIBLIOTECÁRIA

Bruna Heller

IMAGENS DE CAPA

Evellyn Thais de Souza

O conteúdo do texto e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Seven Publicações Ltda. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Seven Publicações Ltda é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação.

Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.



O conteúdo deste Livro foi enviado pelos autores para publicação de acesso aberto, sob os termos e condições da Licença de Atribuição Creative Commons 4.0 Internacional

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

N494

Neuroanatomia e Neurofisiologia [recurso eletrônico] :
Fundamentos Integrados / Rafaell Batista Pereira ... [et al.]. –
São José dos Pinhais, PR: Seven Editora, 2026.
Dados eletrônicos (1 PDF).

ISBN 978-65-6109-351-4

1. Neuroanatomia. 2. Neurofisiologia. 3. Sistema. I. Pereira,
Rafaell Batista. II. Marinho Neto, Edmundo. III. Gama,
Daniely Oliveira Nunes. IV. Gama, Diane Oliveira Nunes.
V. Título.

CDU 616.8

Bruna Heller - Bibliotecária - CRB10/2348

Índices para catálogo sistemático:

1 Neurologia 616.8

DOI: 10.56238/livrosindi202659-001

Seven Publications Company
CNPJ: 43.789.355/0001-14
editora@sevenevents.com.br
São José dos Pinhais/PR

PREFÁCIO

Este e-book nasceu de uma demanda recorrente na formação em saúde: aprender o sistema nervoso de forma integrada, conectando estrutura e função com clareza, sem perder a precisão. Em sala de aula, é comum encontrar estudantes que reconhecem termos e regiões anatômicas, mas ainda não conseguem explicar, com segurança, como essa organização se traduz em condução de informação, controle motor, sensibilidade, reflexos e funções superiores. Neuroanatomia e neurofisiologia, quando ensinadas de modo fragmentado, viram conteúdo de memorização. Quando ensinadas como um conjunto, tornam-se linguagem para o raciocínio clínico.

A construção deste material reúne duas experiências complementares. De um lado, a docência e a prática clínica em fisioterapia — com atuação em terapia intensiva e fisioterapia respiratória e cardiovascular — e uma trajetória acadêmica voltada às Ciências da Saúde, com ênfase em bases fisiológicas aplicadas. De outro, a formação e a prática em odontologia, com experiência em saúde coletiva, diagnóstico e patologia, além da vivência no Sistema Único de Saúde. Embora atuemos em campos distintos, compartilhamos o mesmo ponto de partida: a ciência do corpo humano precisa ser compreendida para ser aplicada, seja no cuidado ao paciente crítico, na reabilitação, na atenção primária ou no diagnóstico.

Optamos por um texto progressivo e didático. O leitor é conduzido dos fundamentos celulares (neurônios, glia, excitabilidade e sinapses) à organização do sistema nervoso, percorrendo o sistema nervoso periférico, a medula espinhal e, por fim, o encéfalo. Ao final de cada capítulo, incluímos sínteses e questões para apoiar a revisão e orientar o estudo. O objetivo não é substituir tratados ou atlas, mas oferecer uma base segura, organizada e aplicável — especialmente útil para estudantes de graduação, residentes e profissionais que desejam revisar conceitos essenciais.

Esperamos que este livro ajude a transformar “conteúdo” em compreensão: que o leitor consiga não apenas identificar estruturas, mas interpretar funções, relacionar sinais e sintomas e construir raciocínio com consistência.

Rafaell Batista Pereira
Doutorando em Ciências da Saúde (UFS)

Edmundo Marinho Neto
Doutorando em Ciências da Saúde (UFS)
Brasil, fevereiro de 2026

Daniely Oliveira Nunes Gama
Doutora em Enfermagem (UFBA)

Diane Oliveira Nunes Gama
Especialista em Ergonomia (UEL)

AUTORES DO LIVRO

Rafaell Batista Pereira

Fisioterapeuta, docente e coordenador de curso, com formação e atuação voltadas às Ciências da Saúde. Graduado em Fisioterapia (2008) e mestre em Nutrição (UFAL), com ênfase em desenvolvimento fisiológico e fisiologia cardiorrespiratória. Atua no ensino superior ministrando disciplinas como Anatomia Humana, Fisiologia e Patologia, e tem experiência assistencial em UTI neonatal, além de fisioterapia respiratória e cardiovascular. É doutorando em Ciências da Saúde pela Universidade Federal de Sergipe (UFS) e bolsista de doutorado do CNPq.

Edmundo Marinho Neto

Cirurgião-dentista, docente e coordenador de curso. Mestre em Odontologia e especialista em Estomatologia pela UNICAMP, com atuação em diagnóstico bucal, patologia bucal, histofisiologia e saúde coletiva. Possui experiência na Estratégia Saúde da Família, em coordenação de programas e na prática clínica no SUS e em consultório, incluindo serviços especializados. É professor e coordenador do curso de Odontologia no Centro Universitário do Rio São Francisco (UNIRIOS) e doutorando em Ciências da Saúde pela Universidade Federal de Sergipe (UFS), com pesquisa voltada ao impacto de condições bucais na qualidade de vida em populações específicas.

Daniely Oliveira Nunes Gama

Enfermeira, docente e gestora em saúde, com trajetória consolidada em ensino superior e gestão de programas no SUS. Doutora em Enfermagem (UFBA) e mestre em Ecologia Humana e Gestão Socioambiental (UNEB), com especializações em gestão e qualificação de processos no SUS (incluindo formação na Fiocruz e preceptoria). Atuou na Estratégia Saúde da Família, coordenação de programas e direção na Vigilância em Saúde. Atualmente é coordenadora do curso de Enfermagem do UNIRIOS, atuando também como docente em diferentes cursos da área da saúde, além de docente no curso de Medicina da UNIVASF (Campus Paulo Afonso-BA). Desenvolve pesquisa com foco em condições de trabalho e segurança do paciente, incluindo erros no trabalho em enfermagem.

Diane Oliveira Nunes Gama

Fisioterapeuta com atuação em saúde do trabalhador e ergonomia. Graduada em Fisioterapia (CESMAC) e especialista em Ergonomia (UEL) e em Fisioterapia do Trabalho/Ergonomia, com experiência em ergonomia aplicada, fisioterapia laboral, equoterapia e apoio matricial na Atenção Primária (NASF). Atuou como ergonomista no setor industrial por vários anos. Atualmente é acadêmica de Medicina na Universidade de Rio

Verde (UniRV) – Campus Goianésia, participando de ligas acadêmicas e projetos de extensão com interface em prevenção, atenção básica e promoção da saúde.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1.....	7
INTRODUÇÃO	
CAPÍTULO 2.....	13
NEURÔNIOS E CÉLULAS DA GLIA	
CAPÍTULO 3.....	22
DIVISÕES DO SISTEMA NERVOSO	
CAPÍTULO 4.....	29
SISTEMA NERVOSO PERIFÉRICO	
CAPÍTULO 5.....	38
MEDULA ESPINHAL	
CAPÍTULO 6.....	45
ENCÉFALO	
GLOSSÁRIO.....	55
REFERÊNCIAS.....	57
BANCO DE 30 QUESTÕES FINAIS (CAPÍTULOS 1–6) + GABARITO.....	58

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

Ao final deste capítulo, você deverá ser capaz de:

- Diferenciar neuroanatomia de neurofisiologia e explicar por que elas são inseparáveis.
- Descrever as divisões gerais do sistema nervoso e o “caminho da informação” no corpo.
- Utilizar corretamente termos anatômicos básicos, planos e cortes.
- Explicar, de forma conceitual, excitabilidade, homeostase e plasticidade.

1.1 NEUROANATOMIA E NEUROFISIOLOGIA: DUAS FACES DA MESMA CIÊNCIA

A **neuroanatomia** estuda a **estrutura** do sistema nervoso: como ele é organizado, onde ficam suas partes e como elas se conectam. Já a **neurofisiologia** estuda a **função**: como essas estruturas geram sinais, processam informações e produzem respostas. Na prática, não existe função sem estrutura, nem estrutura sem função por isso, aprender os dois juntos torna o estudo muito mais lógico.

Quando você entende, por exemplo, que um feixe de fibras (trato) conecta uma região do SNC a outra, a neuroanatomia te diz “**por onde** passa a informação” e a neurofisiologia te explica “**que tipo** de informação passa ali” (sensitiva, motora, moduladora) e “**o que acontece** quando esse caminho falha”. Esse raciocínio é a base do pensamento clínico e também de áreas como reabilitação, neurodesenvolvimento e neurociências cognitivas.

Conceito-chave: Se você sabe “onde” e “como está organizado”, fica muito mais fácil prever “o que faz” e “o que acontece se lesionar”.

1.2 O SISTEMA NERVOSO COMO SISTEMA DE COMUNICAÇÃO E INTEGRAÇÃO

O sistema nervoso pode ser visto como uma rede que executa três tarefas fundamentais:

- **Receber informações** do corpo e do ambiente (entrada sensorial).
- **Integrar e interpretar** essas informações (processamento).

- **Gerar respostas** adequadas (saída motora/autônoma e ajustes internos).

Um jeito simples de memorizar isso é o **caminho da informação**:

Estímulo → Receptor → Via aferente → Centro integrador → Via eferente → Efetor → Resposta

- **Receptores** detectam mudanças (temperatura, pressão, dor, posição, luz, som).
- **Vias aferentes** levam a informação ao sistema nervoso central.
- **Centros integradores** (medula, tronco, encéfalo) processam e decidem uma resposta.
- **Vias eferentes** levam comandos aos efetores.
- **Efetores** são músculos e glândulas, que executam a resposta.
- **Aplicação clínica:** entender esse caminho ajuda a localizar falhas. Por exemplo: o problema está no receptor? no nervo periférico? na medula? no encéfalo? no músculo?

1.3 VISÃO GERAL DAS DIVISÕES DO SISTEMA NERVOSO

Uma primeira divisão importante é anatômica:

- **Sistema Nervoso Central (SNC):** encéfalo + medula espinhal.
- **Sistema Nervoso Periférico (SNP):** nervos e gânglios fora do SNC.
- E uma segunda divisão é funcional:
- **Sistema Somático:** controle voluntário (principalmente musculatura esquelética) e parte da sensibilidade consciente.
- **Sistema Autônomo:** controle involuntário (pressão arterial, frequência cardíaca, digestão, sudorese, pupila).
- **Simpático:** prepara o corpo para ação e gasto energético.
- **Parassimpático:** favorece recuperação, conservação de energia e funções de manutenção, comumente ativo quando o corpo se prepara o “repouso”.

Além disso, usamos termos que descrevem direção do fluxo:

- **Aferente:** vai **para** o SNC (sensitivo ou sensorial).

- **Eferente:** sai do SNC (motor).

1.4 TERMOS ANATÔMICOS E PLANOS: O “ALFABETO” PARA ESTUDAR NEURO

Antes de avançar, é essencial dominar termos básicos:

1. **Anterior (ventral) vs posterior (dorsal):**

Anterior/posterior é dividido pelo plano Coronal, equivalente a um corte feito na vertical na visão de perfil no corpo humano. Popularmente usamos o termo “na frente”.

2. **Superior (cranial) vs inferior (caudal):**

Superior/inferior é dividido pelo plano Transversal, separa a metade do corpo na altura da linha umbilical.

3. **Medial vs lateral:**

Medial/Lateral é orientado pelo plano sagital, o que separa as metades direita e esquerda, é comum usarmos também o termo intermédio, equivale ao que está entre o medial e lateral.

4. **Proximal vs distal**

Proximal é aquele em que está mais próximo do tronco e distal o que está mais distante.

5. **Superficial vs profundo**

Superficial é aquele em que está mais externo e profundo mais interno no corpo humano, comum usarmos com músculos.

*** Observa-se que todos esses termos supracitados são comparativos.**

Reforçando:

Planos e cortes mais usados:

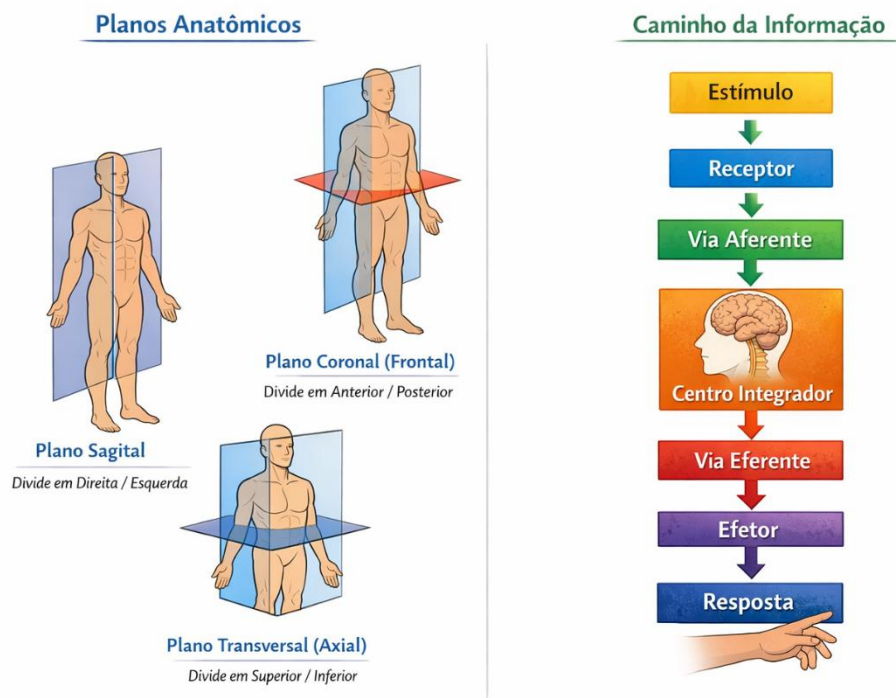
- **Sagital:** divide direita e esquerda (mediano quando é no meio).
- **Coronal (frontal):** divide anterior e posterior.
- **Transversal (axial):** divide superior e inferior.

No encéfalo, por causa das curvaturas do neuroeixo, às vezes aparecem termos como **rostral/caudal** e **dorsal/ventral** com referências específicas. A regra prática é: use o plano do corpo como base e, quando necessário, explicita “no encéfalo” ou “na medula”.

Erro comum: confundir lateralidade e plano de corte. Uma boa prática é sempre imaginar o corpo em posição anatômica e “passar” mentalmente uma lâmina no sentido do plano.

A figura 1 ilustra parte dos cortes e planos anatômicos.

Figura 1. Planos anatômicos (sagital, coronal e transversal) e fluxograma do caminho da informação (estímulo–resposta).



1.5 EXCITABILIDADE E SINAIS: POR QUE NEURÔNIOS “CONVERSAM”

A grande característica funcional do tecido nervoso é a **excitabilidade**: a capacidade de responder a estímulos gerando sinais elétricos e químicos. Em termos simples, neurônios mantêm uma diferença de cargas entre dentro e fora da célula (potencial de membrana). Quando certos estímulos chegam, essa diferença muda e pode gerar um **potencial de ação**, que viaja pelo axônio e permite comunicação com outras células.

Você não precisa dominar todas as equações agora; a ideia principal é:

- neurônios são especializados em **transmitir informação rapidamente**;
- a comunicação ocorre por **sinapses** (ponto de contato funcional);
- o sistema nervoso integra sinais excitatórios e inibitórios para produzir respostas adequadas.

1.6 HOMEOSTASE E PLASTICIDADE: ESTABILIDADE COM CAPACIDADE DE MUDANÇA

Dois conceitos atravessam toda a neurociência:

- **Homeostase** é a capacidade do organismo manter variáveis internas em faixas adequadas (temperatura, pressão, glicemia, oxigenação). O sistema nervoso, junto com o sistema endócrino, é peça central nesse controle.
- **Plasticidade** é a capacidade do sistema nervoso **se adaptar**: mudar conexões, fortalecer sinapses, reorganizar circuitos. Plasticidade explica aprendizado, memória e também reabilitação — inclusive por que treino repetido, prática orientada e estímulo adequado podem melhorar desempenho motor e cognitivo.

Conceito-chave: homeostase busca equilíbrio; plasticidade permite adaptação. O sistema nervoso faz os dois.

RESUMO DO CAPÍTULO

1. Neuroanatomia estuda estrutura; neurofisiologia estuda função — as duas se completam.
2. O sistema nervoso recebe, integra e responde a informações.
3. SNC (encéfalo e medula) e SNP (nervos e gânglios) são divisões anatômicas essenciais.
4. Aferente leva informação ao SNC; eferente leva comandos aos efetores.
5. Termos anatômicos e planos são o “alfabeto” do estudo neuro.
6. Excitabilidade e sinapses explicam comunicação neural.
7. Homeostase e plasticidade são conceitos centrais para entender regulação e adaptação.

QUESTÕES DE REVISÃO (CAPÍTULO 1)

1. Diferencie neuroanatomia de neurofisiologia com um exemplo.

2. Descreva o caminho da informação (do estímulo à resposta).

3. Cite as divisões anatômicas do sistema nervoso e dê um exemplo de estrutura em cada uma.

4. O que significam aferente e eferente?

5. Descreva os planos sagital, coronal e transversal.

6. Explique excitabilidade em uma frase.

7. Explique plasticidade e dê uma implicação prática (aprendizado ou reabilitação).

CAPÍTULO 2: NEURÔNIOS E CÉLULAS DA GLIA

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

Ao final deste capítulo, você deverá ser capaz de:

- Descrever as partes do neurônio e relacioná-las com suas funções.
- Classificar neurônios por morfologia e por função, com exemplos.
- Explicar, de forma conceitual, potencial de membrana, excitabilidade e limiar.
- Compreender o potencial de ação como fenômeno “tudo-ou-nada” e sua propagação.
- Diferenciar sinapses químicas e elétricas e reconhecer seus papéis.
- Reconhecer funções básicas dos principais neurotransmissores e seus efeitos.
- Identificar os principais tipos de células da glia e suas funções no SNC e no SNP.
- Explicar por que a mielina aumenta a velocidade de condução (condução saltatória).
- Entender plasticidade sináptica e seu valor para aprendizagem e reabilitação.

2.1 ORGANIZAÇÃO DO NEURÔNIO: SOMA, DENDRITOS E AXÔNIO

O **neurônio** é a unidade funcional mais conhecida do sistema nervoso por sua capacidade de **receber, processar e transmitir informação**. Apesar das variações, há uma organização básica:

- **Soma (corpo celular):** contém o núcleo e grande parte das organelas. É o “centro metabólico” do neurônio, responsável por síntese de proteínas, manutenção celular e integração de sinais.
- **Dendritos:** prolongamentos ramificados especializados em **receber sinais** de outros neurônios. Possuem grande área de contato para sinapses.
- **Axônio:** prolongamento geralmente único que conduz o impulso elétrico até outros neurônios, músculos ou glândulas. Termina em ramificações com **terminais axônicos**, onde ocorrem sinapses.

Muitos neurônios apresentam uma região estratégica chamada **segmento inicial do axônio** (próximo ao soma), onde há alta densidade de canais iônicos e, com frequência, é onde o potencial de ação se inicia.

Conceito-chave: dendritos recebem, o soma integra, o axônio transmite.

2.2 TIPOS DE NEURÔNIOS: MORFOLOGIA E FUNÇÃO

Classificar neurônios ajuda a entender circuitos e vias.

2.2.1 Classificação morfológica (forma)

- **Multipolares:** um axônio e vários dendritos. São os mais comuns no SNC (ex.: motoneurônios).
- **Bipolares:** um dendrito principal e um axônio. Encontrados em sistemas sensoriais específicos (ex.: retina).
- **Pseudounipolares:** um prolongamento que se divide em dois ramos (um periférico e um central). São típicos de neurônios sensitivos nos gânglios da raiz dorsal.

2.2.2 Classificação funcional (papel no circuito)

- **Neurônios sensoriais (aférentes):** levam informação de receptores para o SNC (tato, dor, propriocepção etc.).
- **Neurônios motores (eferentes):** levam comandos do SNC para músculos e glândulas.
- **Interneurônios:** conectam neurônios dentro do SNC, realizando grande parte do processamento e integração.
- **Erro comum:** achar que “sensorial” e “motor” dizem respeito à forma. Forma é morfologia; sensorial/motor/interneurônio é função.

2.3 POTENCIAL DE MEMBRANA E EXCITABILIDADE: VISÃO CONCEITUAL

As células nervosas mantêm uma diferença de carga elétrica entre o interior e o exterior da membrana, chamada **potencial de membrana**. Em repouso, o interior é relativamente mais negativo do que o exterior.

Isso acontece por três ideias principais:

- **Íons não estão igualmente distribuídos** (ex.: sódio, potássio, cloreto).
- A membrana tem **permeabilidade seletiva** (não deixa tudo passar do mesmo jeito).
- Existem “bombas” e transportadores que ajudam a manter gradientes iônicos.

A capacidade de responder a estímulos alterando o potencial de membrana chama-se **excitabilidade**.

Se um estímulo torna a membrana menos negativa → **despolarização**.

Se torna mais negativa → **hiperpolarização**.

Em muitos neurônios, existe um ponto crítico chamado **limiar**: se a despolarização atingir esse nível, ocorre um potencial de ação.

Conceito-chave: excitabilidade é a “prontidão elétrica” para converter estímulos em sinais.

2.4 POTENCIAL DE AÇÃO: IDEIA GERAL E “TUDO-OU-NADA”

- O **potencial de ação** é um evento elétrico rápido que se propaga pelo axônio sem perder “força” ao longo do caminho.
- Duas características importantes:
- **Tudo-ou-nada:** se o limiar é atingido, o potencial de ação ocorre; se não é, não ocorre.
- **Propagação:** o sinal se regenera ao longo do axônio, permitindo longas distâncias.
- A informação não é transmitida por “potenciais de ação maiores”, e sim por **frequência e padrão** de disparos (quantos e quando ocorrem).
- **Aplicação clínica:** alterações de excitabilidade e condução estão envolvidas em fraqueza, parestesias e disfunções neuromusculares.

2.5 SINAPSES: QUÍMICAS E ELÉTRICAS

Para circuitos funcionarem, neurônios se comunicam por **sinapses**.

2.5.1 Sinapse química

É a mais comum. O terminal axônico libera **neurotransmissores** que atravessam uma pequena fenda e se ligam a receptores na célula pós-sináptica.

Vantagens:

- Grande flexibilidade (excitar, inibir, modular)
- Capacidade de amplificação e integração complexa
- Base para plasticidade (aprendizagem)

Limitação:

- É mais lenta do que a sinapse elétrica (por depender de etapas químicas).

2.5.2 Sinapse elétrica

Ocorre por conexões diretas (junções comunicantes) que permitem passagem de corrente iônica entre células.

Vantagens:

- Muito rápida
- Pode sincronizar redes neuronais

Limitação:

- Menos flexível para modulação fina.

Conceito-chave: sinapse química prioriza flexibilidade; sinapse elétrica prioriza velocidade e sincronização.

2.6 NEUROTRANSMISSORES: VISÃO GERAL (EXCITATÓRIO / INIBITÓRIO / MODULADOR)

Neurotransmissores são moléculas que carregam sinais entre neurônios (e também entre neurônio e músculo/glândula, em alguns contextos).

Uma forma didática de pensar é pelo efeito predominante no circuito:

- **Predominantemente excitatórios:** aumentam a chance de a célula pós-sináptica disparar.
- **Predominantemente inibitórios:** reduzem essa chance.
- **Moduladores:** ajustam a atividade do circuito (ganho, ritmo, plasticidade), podendo facilitar ou inibir dependendo do receptor e da região.
- Importante: o neurotransmissor **não é “bom” ou “ruim”**. O efeito depende do **tipo de receptor** na célula pós-sináptica e do contexto do circuito.
- **Erro comum:** achar que um neurotransmissor é sempre excitatório ou sempre inibitório em qualquer lugar. O receptor define o efeito final.

2.7 CÉLULAS DA GLIA: SUPORTE ATIVO PARA O SISTEMA NERVOSO

Durante muito tempo, a glia foi vista como “cola” do sistema nervoso. Hoje sabemos que ela é essencial para **metabolismo, defesa, comunicação e plasticidade**.

2.7.1 Astrócitos (SNC)

- Suporte metabólico aos neurônios
- Participação na regulação do ambiente químico ao redor das sinapses
- Contribuição para a integridade de barreiras e para controle de fluxo sanguíneo local
- Influência na formação e manutenção de sinapses

2.7.2 Oligodendrócitos (SNC)

- Formam **mielina** no SNC
- Um oligodendrócito pode mielinizar **vários axônios** (múltiplos segmentos)

2.7.3 Micróglia (SNC)

- Células de defesa/imunidade do SNC
- Respondem a lesões e alterações, participando de “limpeza” celular e processos inflamatórios

2.7.4 Células de Schwann (SNP)

- Formam mielina no SNP
- Em geral, uma célula de Schwann mieliniza **um segmento de um único axônio**
- Também contribuem para suporte e regeneração periférica

Conceito-chave: neurônio não “trabalha sozinho”; glia mantém o ambiente funcional para que o neurônio exista, comunique e se adapte.

2.8 MIELINA E CONDUÇÃO SALTATÓRIA

A **mielina** é uma camada rica em lipídios que envolve segmentos do axônio, funcionando como isolante elétrico. Entre os segmentos mielinizados existem intervalos chamados **nódulos** (regiões onde a membrana está “exposta”).

A presença de mielina favorece a **condução saltatória**: o impulso “salta” de nódulo em nódulo, o que:

- aumenta a velocidade de condução;
- reduz perda de corrente ao longo da membrana;
- torna a transmissão mais eficiente energeticamente.

Aplicação clínica (conceitual): quando a mielina é comprometida, a condução fica mais lenta ou falha, gerando sinais neurológicos variados.

2.9 PLASTICIDADE SINÁPTICA: APRENDIZAGEM E REABILITAÇÃO

Plasticidade sináptica é a capacidade das conexões entre neurônios mudarem com o tempo. Isso pode incluir:

- fortalecimento ou enfraquecimento de sinapses;
- criação de novas conexões;
- reorganização de circuitos.
- Do ponto de vista funcional, plasticidade explica:
- **aprendizagem** (melhor desempenho com prática);
- **memória** (estabilização de circuitos);
- **reabilitação** (treino orientado ajudando o sistema nervoso a reorganizar funções).

Um princípio prático é: **o sistema muda com uso**. Estímulos repetidos e com significado funcional tendem a favorecer adaptações mais consistentes.

Conceito-chave: “o que é treinado é o que se fortalece”. Isso vale para habilidades motoras, cognitivas e sensoriais.

RESUMO DO CAPÍTULO

1. Neurônios possuem soma, dendritos (recepção) e axônio (transmissão).
2. Podem ser classificados por forma (multipolar, bipolar, pseudounipolar) e por função (sensitivo, motor, interneurônio).
3. Potencial de membrana e excitabilidade são bases para geração de sinais.
4. Potencial de ação é “tudo-ou-nada” e se propaga sem perder amplitude; informação está no padrão/frequência.
5. Sinapses químicas são flexíveis; sinapses elétricas são rápidas e sincronizadoras.
6. Neurotransmissores podem excitar, inibir ou modular — o receptor define o efeito.
7. Glia participa ativamente de suporte, defesa, mielinização e plasticidade.

8. Mielina aumenta velocidade por condução saltatória.
9. Plasticidade sináptica sustenta aprendizagem e reabilitação.

QUESTÕES DE REVISÃO (CAPÍTULO 2)

1. Explique a função do soma, dos dendritos e do axônio.

2. Diferencie neurônio multipolar, bipolar e pseudounipolar com um exemplo de onde podem ser encontrados.

3. O que é excitabilidade neuronal?

4. Por que o potencial de ação é descrito como “tudo-ou-nada”?

5. Compare sinapse química e elétrica (uma vantagem e uma limitação de cada).

6. Por que não faz sentido dizer que um neurotransmissor é “sempre excitatório”?

7. Cite as principais células da glia e uma função de cada.

8. Explique condução saltatória em uma frase.

9. Defina plasticidade sináptica e cite uma implicação para reabilitação.

CAPÍTULO 3: DIVISÕES DO SISTEMA NERVOSO

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

Ao final deste capítulo, você deverá ser capaz de:

- Diferenciar SNC e SNP e relacionar essas divisões com função.
- Explicar a divisão funcional entre sistema somático e sistema autonômico.
- Comparar simpático e parassimpático com exemplos de efeitos no organismo.
- Diferenciar aferência e eferência e aplicar esses termos em situações práticas.
- Descrever as etapas de um arco reflexo e sua importância clínica.

3.1 VISÃO GERAL: POR QUE DIVIDIR O SISTEMA NERVOSO?

O sistema nervoso é extremamente complexo. Para estudá-lo de modo organizado, usamos **divisões anatômicas e funcionais**. Essas divisões não são “caixinhas” isoladas; elas se conectam o tempo todo. A vantagem é que, ao entender a divisão, você consegue responder perguntas-chave: **onde está o componente? o que ele faz? como a informação circula?**

3.2 DIVISÃO ANATÔMICA: SISTEMA NERVOSO CENTRAL E PERIFÉRICO

3.2.1 Sistema Nervoso Central (SNC)

O SNC é formado por:

- **Encéfalo** (cérebro, tronco encefálico e cerebelo, além de estruturas internas);
- **Medula espinhal**.

De forma simples, o SNC é o “centro” que:

- integra informações sensoriais;
- elabora respostas motoras e autonômicas;
- coordena funções superiores como linguagem, memória, emoções e planejamento;
- participa do controle homeostático junto ao sistema endócrino.

3.2.2 Sistema Nervoso Periférico (SNP)

O SNP inclui estruturas **fora** do SNC, como:

- nervos (cranianos e espinhais);
- gânglios (aglomerados de corpos celulares no SNP);
- terminações nervosas periféricas (sensitivas e motoras).

O SNP funciona como a grande rede de **entrada e saída**: leva informações do corpo ao SNC e traz comandos do SNC para os efetores (músculos e glândulas).

Conceito-chave: SNC integra e decide; SNP conecta o SNC ao corpo.

3.3 DIVISÃO FUNCIONAL: SOMÁTICO E AUTONÔMICO

3.3.1 Sistema nervoso somático

O **sistema somático** está relacionado principalmente a:

- **sensibilidade consciente** (ex.: tato discriminativo, propriocepção consciente);
- **controle voluntário** da musculatura esquelética.

Mesmo movimentos “automáticos” (como caminhar após treino) ainda usam circuitos somáticos — eles só ficam mais eficientes pela prática e pelo ajuste de circuitos.

3.3.2 Sistema nervoso autonômico (SNA)

O **sistema autonômico** regula funções viscerais e glandulares, geralmente sem controle consciente direto, por exemplo:

- frequência cardíaca e calibre dos vasos;
- motilidade intestinal e secreções;
- sudorese, pupila, broncodilatação;
- ajustes finos de homeostase.

Apesar de “autônomo”, ele é regulado por centros no SNC (especialmente tronco encefálico e hipotálamo) e sofre influência de emoções e estresse.

Aplicação clínica: ansiedade pode acelerar o coração, alterar respiração e causar sudorese — isso é SNA em ação.

3.4 SIMPÁTICO E PARASSIMPÁTICO: DUAS FACES DO CONTROLE AUTONÔMICO

O SNA possui dois grandes ramos que, em geral, atuam de forma complementar:

3.4.1 Sistema simpático

Tende a preparar o corpo para **ação**, aumentando disponibilidade de energia e priorizando funções imediatas:

- aumento da frequência cardíaca e da força de contração;
- dilatação pupilar;
- broncodilatação;
- redução de motilidade digestiva;
- aumento de liberação de glicose/energia.

Uma ideia didática: “**mobiliza recursos**”.

3.4.2 Sistema parassimpático

- Tende a favorecer **recuperação** e manutenção:
- redução da frequência cardíaca;
- aumento de motilidade e secreções digestivas;
- contração pupilar;
- favorece armazenamento de energia e repouso.

Uma ideia didática: “**restaura e conserva**”.

Conceito-chave: simpático não é “vilão” e parassimpático não é “herói”. Os dois são essenciais e precisam estar em equilíbrio.

3.5 AFERÊNCIA E EFERÊNCIA: SENTIDO DO FLUXO DA INFORMAÇÃO

Esses termos descrevem **direção** do sinal:

- **Aferente (entrada):** informação vai **para** o SNC.
Ex.: dor no pé → fibras aferentes → medula/encéfalo.
- **Eferente (saída):** comando sai **do** SNC em direção ao efetor.
Ex.: comando motor → fibras eferentes → músculo contrai.

Dica prática de memorização: **Aferente** = **Arriva** (chega ao SNC). **Eferente** = **Exporta** (sai do SNC).

Erro comum: confundir aferente/eferente com somático/autônomo. Aferente/eferente é direção; somático/autônomo é tipo de controle.

3.6 ARCO REFLEXO: RESPOSTA RÁPIDA E ORGANIZADA

Um **reflexo** é uma resposta rápida a um estímulo, com pouca ou nenhuma participação consciente imediata. A unidade funcional do reflexo é o **arco reflexo**, que costuma incluir:

- **Receptor:** detecta o estímulo (ex.: estiramento, dor).
- **Neurônio sensorial (via aferente):** leva o sinal ao SNC.
- **Centro integrador:** geralmente na medula espinhal (pode envolver interneurônios).
- **Neurônio motor (via eferente):** leva o comando ao efector.
- **Efector:** músculo ou glândula que executa a resposta.

Reflexos são fundamentais para:

- proteção (retirada rápida frente à dor);
- postura e tônus (ajustes constantes);
- controle automático de funções vitais (reflexos autonômicos).

Aplicação clínica: testes de reflexos ajudam a localizar alterações em nervo periférico, medula e vias superiores.

Conceito-chave:

SNC + SNP é divisão anatômica. Somático + autonômico é divisão funcional.

Erro comum:

Achar que autonômico é “sempre inconsciente” e somático é “sempre consciente”. Muitos controles são modulados por ambos e podem ser influenciados por estado emocional, atenção e aprendizado.

Aplicação clínica:

Se o paciente tem perda sensitiva em uma região, pense em via **aferente** (receptor, nervo periférico, raiz, medula, tronco, tálamo, córtex). Se tem fraqueza, pense em via **eferente** (neurônio motor superior/inferior, nervo, junção neuromuscular, músculo).

RESUMO DO CAPÍTULO

- **SNC:** encéfalo e medula; integra e coordena.

- **SNP:** nervos e gânglios; conecta o corpo ao SNC.
- **Somático:** sensibilidade consciente e controle voluntário de músculo esquelético.
- **Autônômico:** regula funções viscerais e homeostase.
- **Simpático** mobiliza para ação; **parassimpático** favorece recuperação e manutenção.
- **Aferente** leva informação ao SNC; **eferente** leva comandos aos efetores.

Arco reflexo organiza respostas rápidas com receptor → aferente → integração → eferente → efetor.

QUESTÕES DE REVISÃO (CAPÍTULO 3)

1. Diferencie SNC e SNP e cite dois componentes de cada.

2. Qual a diferença entre divisão anatômica e funcional do sistema nervoso?

3. Dê três exemplos de funções reguladas pelo sistema nervoso autônomo.

4. Compare simpático e parassimpático com dois exemplos de efeitos em órgãos.

5. Explique aferente e eferente com um exemplo cotidiano (dor/contração).

6. Liste as etapas do arco reflexo na ordem correta.

7. Por que reflexos são úteis na avaliação clínica?

8. Um paciente relata “formigamento” em uma área da mão. Quais estruturas você consideraria na via aferente?

9. Um paciente apresenta fraqueza para dorsiflexão do pé. Quais estruturas você consideraria na via eferente?

CAPÍTULO 4: SISTEMA NERVOSO PERIFÉRICO (SNP)

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

Ao final deste capítulo, você deverá ser capaz de:

- Descrever a organização do SNP e diferenciar nervos, gânglios e terminações.
- Explicar, em visão geral, o papel dos nervos cranianos e dos nervos espinhais.
- Compreender dermatômos e sua utilidade prática.
- Reconhecer a lógica dos plexos (cervical, braquial e lombossacral) e suas funções.
- Identificar tipos de receptores sensoriais e relacioná-los com modalidades (tato, dor, propriocepção).
- Explicar o conceito de unidade motora e sua relação com controle de força e precisão.
- Entender noções básicas de lesão periférica e diferenças gerais entre comprometimento sensitivo e motor.

4.1 O QUE É O SNP: COMPONENTES E FUNÇÕES

O **Sistema Nervoso Periférico** é a parte do sistema nervoso que conecta o **SNC** ao restante do corpo. Ele inclui:

- **Nervos periféricos:** feixes de axônios (fibras nervosas) que conduzem sinais sensitivos (aférentes) e motores/autônômicos (eferentes).
- **Gânglios:** agrupamentos de corpos celulares fora do SNC.
- Gânglios sensitivos (ex.: gânglio da raiz dorsal)
- Gânglios autônômicos (simpáticos e parassimpáticos)
- **Terminações nervosas:** onde ocorre a comunicação com receptores sensoriais (entrada) ou com efetores (saída).

O SNP é essencial para:

- percepção sensorial (tato, dor, temperatura, propriocepção);
- execução motora (músculos esqueléticos);
- regulação autônômica periférica (vísceras e glândulas).

Conceito-chave: o SNP é a “rede de cabos” que leva dados ao SNC e traz comandos do SNC ao corpo.

4.2 NERVOS CRANIANOS: VISÃO GERAL FUNCIONAL

Os **nervos cranianos** são um conjunto de nervos que emergem principalmente do **tronco encefálico** (com exceções específicas) e se relacionam com funções da cabeça e pescoço — embora alguns também tenham distribuição ampla no corpo (especialmente o nervo vago).

Em uma visão didática, é útil pensar nos nervos cranianos por “tipo de informação”:

- **Predominantemente sensoriais:** ligados a visão, audição e equilíbrio, olfato etc.
- **Predominantemente motores:** ligados a movimentos oculares, face, deglutição, fala etc.
- **Mistos:** combinam sensibilidade e motricidade (frequente na face e na mastigação, por exemplo).
- **Autônômicos parassimpáticos:** muitos carregam fibras que regulam glândulas e funções viscerais.

Aplicação prática: alterações em nervos cranianos podem se manifestar como assimetria facial, alterações de fala/deglutição, diplopia, vertigem, perda auditiva ou alterações pupilares.

Quadro 1. XII pares de nervos cranianos: funções, testes clínicos e principais sinais de lesão.

Nº (romano)	Nome	Tipo	Função principal (resumo)	Teste clínico rápido (exemplos)	Principais sinais de lesão (resumo)
I	Olfatório	Sensorial	Olfato	Identificar cheiros (um por narina)	Redução/perda do olfato (hiposmia/anosmia)
II	Óptico	Sensorial	Visão	Acuidade/campo visuais; reflexo fotomotor (aferente)	Queda da acuidade; alterações de campo visual; perda do reflexo fotomotor aferente
III	Oculomotor	Motor (± parassimpático)	Movimentos oculares; pálpebra; constrição pupilar	Movimentos oculares; ptose; reflexo fotomotor (eferente)	Ptose; pupila dilatada; olho “desviado” com diplopia

IV	Troclear	Motor	Movimento ocular (principalmente olhar para baixo e para dentro)	Seguir o dedo para baixo e medialmente	Diplopia, pior ao descer escadas/ler; dificuldade olhar para baixo
V	Trigêmeo	Misto	Sensibilidade da face; mastigação	Sensibilidade facial; mastigação; reflexo córneo (aférente)	Hipoestesia facial; dor neuropática; fraqueza mastigatória; perda do córneo aférente
VI	Abducente	Motor	Abdução do olho (olhar para fora)	Olhar lateral	Incapacidade de abdução; diplopia horizontal
VII	Facial	Misto ($\pm$ parassimpático)	Mímica facial; paladar 2/3 anteriores; lacrimejamento/salivação	Sorrir/fechar os olhos; reflexo córneo (eferente)	Assimetria facial; incapacidade de fechar olho; alteração paladar anterior; redução lacrimejamento
VIII	Vestibulococlear	Sensorial	Audição e equilíbrio	Testes auditivos; equilíbrio/nistagmo	Perda auditiva; zumbido; vertigem; nistagmo
IX	Glossofaríngeo	Misto ($\pm$ parassimpático)	Deglutição; paladar 1/3 posterior; sensibilidade faríngea	Reflexo nauseoso (aférente); deglutição	Disfagia; perda do reflexo nauseoso aférente; alteração paladar posterior (menos comum no exame)
X	Vago	Misto ($\pm$ parassimpático)	Fonação/deglutição; controle autonômico visceral	“Ah” (elevação do palato); voz	Rouquidão/disfonia; disfagia; desvio do palato/úvula; perda do reflexo nauseoso eferente
XI	Acessório	Motor	Trapézio e esternocleidomastoideo	Elevar ombros; girar cabeça contra resistência	Fraqueza para elevar ombro; dificuldade girar cabeça contra resistência
XII	Hipoglosso	Motor	Movimentos da língua	Protrair língua; força contra bochecha	Desvio da língua; dificuldade articular fala; atrofia/fasciculações (em lesões periféricas)

Nota: Os achados clínicos podem variar conforme o nível do comprometimento (núcleos no tronco encefálico, trajeto do nervo no SNP ou vias centrais). A interpretação deve considerar o conjunto do exame neurológico, incluindo força, sensibilidade, reflexos e coordenação.

4.3 NERVOS ESPINHAIS: ORGANIZAÇÃO E LÓGICA DE SEGMENTOS

Os **nervos espinhais** se conectam à medula espinhal e são fundamentais na inervação do tronco e membros. Cada nervo espinhal se forma a partir de:

- **Raiz dorsal (posterior):** predominantemente **sensitiva (aférente)**; contém o gânglio da raiz dorsal.

- **Raiz ventral (anterior):** predominantemente **motora (eferente)**.

Quando as raízes se unem, formam o nervo espinhal (misto), que se distribui periféricamente.

Essa organização segmentar explica por que muitas funções sensitivas e motoras podem ser relacionadas a **níveis** da medula e a territórios periféricos.

Conceito-chave: raiz dorsal “entra” (sensitivo), raiz ventral “sai” (motor).

4.4 DERMÁTOMOS: MAPA DA SENSIBILIDADE DA PELE

Um **dermatomo** é uma área da pele predominantemente inervada por fibras sensitivas de **um nível espinhal**. Em termos práticos, dermatomos ajudam a:

- localizar possíveis compressões/lesões radiculares;
- interpretar padrões de dor referida ou parestesias;
- guiar exame neurológico.

Importante: dermatomos são **mapas aproximados**. Há sobreposição entre níveis e variações individuais.

Erro comum: achar que a alteração sensitiva “perfeita” segue dermatomo exato. Na prática, existe mistura e sobreposição.

4.5 PLEXOS: POR QUE OS NERVOS “MISTURAM” FIBRAS?

Nos membros, muitos nervos não seguem uma distribuição “linha reta” por um único nível medular. Em vez disso, as fibras se reorganizam em **plexos**, formando nervos periféricos que carregam fibras de múltiplos níveis.

Os principais plexos são:

4.5.1 Plexo cervical

Relaciona-se com inervação de estruturas do pescoço e parte do diafragma (via nervo frênico, em visão geral).

4.5.2 Plexo braquial

Responsável pela maior parte da inervação do membro superior. A reorganização do plexo permite coordenação funcional complexa do ombro, braço, antebraço e mão.

4.5.3 Plexo lombossacral

Relaciona-se com inervação do membro inferior, envolvendo músculos e sensibilidade de quadril, coxa, perna e pé.

Conceito-chave: plexos distribuem fibras de vários níveis para formar nervos “funcionais” dos membros.

4.6 RECEPTORES SENSORIAIS: COMO O CORPO “CAPTA” O MUNDO

Receptores sensoriais são estruturas que transformam estímulos físicos/químicos em sinais nervosos. Entre modalidades mais relevantes no SNP:

- **Mecanorreceptores:** respondem a toque, pressão e vibração.
- **Termorreceptores:** respondem a variações de temperatura.
- **Nociceptores:** respondem a estímulos potencialmente lesivos (dor).
- **Proprioceptores:** informam posição e movimento (músculos, tendões e articulações).

Do ponto de vista funcional, o sistema nervoso interpreta não só “se existe estímulo”, mas também sua intensidade, localização e duração. Isso depende do tipo de receptor, da via envolvida e do padrão de disparos.

Aplicação clínica: dor, formigamento e perda de sensibilidade podem indicar comprometimento de receptores, nervos, raízes ou vias centrais.

4.7 ORGANIZAÇÃO MOTORA PERIFÉRICA: UNIDADE MOTORA

Uma **unidade motora** é formada por:

- um **neurônio motor** (motoneurônio);
- todas as **fibras musculares** que ele inerva.

Essa ideia é central para entender controle de força e precisão:

- **Unidades motoras pequenas** (poucas fibras) → movimentos finos e precisos (ex.: músculos da mão, face).
- **Unidades motoras grandes** (muitas fibras) → movimentos de força (ex.: músculos posturais e de grandes grupos).

A força muscular pode ser aumentada por:

- recrutamento de mais unidades motoras;
- aumento da frequência de disparos dos neurônios motores (soma temporal);
- coordenação entre músculos agonistas/antagonistas.

Conceito-chave: precisão motora está ligada ao tamanho e recrutamento de unidades motoras.

4.8 NOÇÕES DE LESÃO PERIFÉRICA: SENSITIVO X MOTOR (VISÃO BÁSICA)

Sem entrar em patologias específicas, é útil reconhecer padrões gerais:

- **Comprometimento sensitivo:** dormência, formigamento, dor neuropática, alteração de sensibilidade em territórios específicos.
- **Comprometimento motor:** fraqueza, fadiga precoce, alteração de reflexos, atrofia (em quadros mais prolongados).
- **Lesão de nervo periférico** tende a seguir território de nervo (mais “periférico”).
- **Lesão de raiz** tende a seguir padrão de dermatomo e/ou miótomo (mais “segmentar”).

Essas pistas são usadas no raciocínio topográfico: “onde pode estar a lesão?”

Erro comum: concluir localização apenas pela dor. A dor pode ser difusa; o exame motor, reflexos e sensibilidade ajudam a fechar o nível.

Conceito-chave:

Dermátomos ajudam a pensar em **raízes**; territórios de nervos periféricos ajudam a pensar em **nervos**. Plexos explicam por que nem tudo é “um nível = um nervo”.

Erro comum:

Interpretar dermatomos como mapas rígidos. Eles são guias — existe sobreposição e variação individual.

Aplicação clínica:

Queixa de “formigamento no membro superior” exige raciocínio: distribuição em dedos específicos, força, reflexos e testes direcionados ajudam a diferenciar raiz, plexo e nervo periférico.

RESUMO DO CAPÍTULO

1. O SNP inclui nervos, gânglios e terminações que conectam o SNC ao corpo.
2. Nervos cranianos participam de funções sensoriais, motoras e autonômicas (principalmente cabeça/pescoço e algumas funções viscerais).
3. Nervos espinhais se formam pela união de raízes dorsal (sensitiva) e ventral (motora).
4. Dermátomos são mapas úteis para localizar alterações segmentares sensitivas.
5. Plexos reorganizam fibras de vários níveis para formar nervos periféricos funcionais dos membros.
6. Receptores sensoriais convertem estímulos em sinais (toque, dor, temperatura, propriocepção).
7. Unidade motora explica controle de força e precisão.
8. Padrões sensitivo/motor ajudam no raciocínio topográfico em lesões periféricas.

QUESTÕES DE REVISÃO (CAPÍTULO 4)

1. Cite os principais componentes do SNP e a função geral de cada um.

2. Qual a diferença entre raiz dorsal e raiz ventral?

3. O que é um dermatomo e por que ele é útil clinicamente?

4. Por que existem plexos nervosos? Qual a vantagem funcional?

5. Liste quatro tipos de receptores sensoriais e seus estímulos principais.

6. Defina unidade motora e explique como ela se relaciona com precisão do movimento.

7. Em linhas gerais, como diferenciar um padrão compatível com lesão de raiz vs lesão de nervo periférico?

8. Um paciente relata dormência em um território bem delimitado da mão. Que informações do exame você buscaria para localizar a lesão?

9. Explique por que a dor, sozinha, pode não ser suficiente para localizar o nível de comprometimento.

CAPÍTULO 5: MEDULA ESPINHAL

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

Ao final deste capítulo, você deverá ser capaz de:

- Descrever a organização geral da medula espinhal e seus segmentos.
- Diferenciar substância cinzenta e branca e reconhecer suas funções básicas.
- Compreender a lógica dos tratos ascendentes (sensitivos) e descendentes (motores) em visão geral.
- Explicar reflexos medulares e como eles contribuem para postura e proteção.
- Relacionar medula espinhal, raízes nervosas e nervos periféricos na integração sensorio-motora.

5.1 MEDULA ESPINHAL: VISÃO GERAL E FUNÇÃO

A **medula espinhal** é uma estrutura do **SNC** localizada dentro do canal vertebral e representa uma via essencial de comunicação entre o encéfalo e o corpo. Ela cumpre três funções centrais:

- **Condução:** transmite sinais entre encéfalo e periferia (subida e descida de informação).
- **Integração:** processa informações locais, sobretudo sensoriais e motoras.
- **Reflexos:** organiza respostas rápidas e automáticas a estímulos.
- A medula não é apenas “um cabo” de transmissão. Ela contém circuitos capazes de gerar respostas rápidas e coordenadas, fundamentais para proteção e controle motor.

Conceito-chave: medula espinhal conduz, integra e produz reflexos.

5.2 SEGMENTOS MEDULARES E ORGANIZAÇÃO EXTERNA

A medula espinhal é organizada em **segmentos**, relacionados aos nervos espinhais que emergem de cada nível. Em termos didáticos, podemos pensar em regiões: cervical, torácica, lombar e sacral.

Alguns pontos práticos:

- Cada segmento medular se conecta a um par de nervos espinhais (direito e esquerdo).
- A distribuição segmentar ajuda a entender dermatômos e miótômos (territórios sensitivos e motores).
- Em determinadas regiões há “espessamentos” (como cervical e lombar), pois nelas há grande quantidade de neurônios e fibras para membros superiores e inferiores.

Erro comum: confundir “nível vertebral” com “nível medular”. A posição relativa pode variar ao longo do canal vertebral.

5.3 SUBSTÂNCIA CINZENTA E BRANCA: O QUE CADA UMA FAZ?

Em corte transversal, a medula apresenta duas regiões principais:

5.3.1 Substância cinzenta

A **substância cinzenta** é rica em corpos celulares neuronais, dendritos e sinapses. Ela é o “centro de processamento local”. Em geral:

- Região posterior (dorsal) está muito relacionada a **entrada sensorial**.
- Região anterior (ventral) está muito relacionada a **saída motora** (neurônios motores que controlam músculo esquelético).
- Regiões intermediárias participam de integração e componentes autonômicos (visão geral).

A substância cinzenta é onde circuitos reflexos se organizam com grande eficiência.

5.3.2 Substância branca

A **substância branca** é composta principalmente por axônios mielinizados, organizados em feixes chamados **tratos**. Ela é a “rede de transmissão”:

- **Tratos ascendentes** levam informação sensorial para níveis superiores (até encéfalo).
- **Tratos descendentes** levam comandos motores e ajustes de controle do encéfalo para a medula.

Conceito-chave: cinzenta processa (sinapses); branca conduz (tratos).

5.4 TRATOS ASCENDENTES: VIAS SENSITIVAS (VISÃO ORGANIZADA)

Tratos ascendentes carregam informações como tato, pressão, vibração, propriocepção e dor/temperatura. Para fins didáticos, pense em dois grandes “conjuntos”:

5.4.1 Vias de sensibilidade fina e propriocepção (visão geral)

Conduzem informações mais “precisas”, úteis para:

- discriminar toque e vibração;
- perceber posição e movimento com maior detalhe.
- São importantes para coordenação motora e percepção corporal refinada.
- 5.4.2 Vias de dor e temperatura (visão geral)
- Conduzem informações associadas à:
- nocicepção (dor);
- temperatura;
- aspectos de toque mais grosseiro.

Essas vias têm grande relevância para proteção e alerta do organismo.

Aplicação clínica: padrões diferentes de perda sensorial podem sugerir que tipos de vias foram comprometidos.

5.5 TRATOS DESCENDENTES: VIAS MOTORAS (VISÃO ORGANIZADA)

Tratos descendentes levam comandos do encéfalo para a medula, modulando neurônios motores e interneurônios. Em visão geral:

- Algumas vias estão ligadas ao **controle voluntário e fino** de movimentos.
- Outras vias participam de **postura, equilíbrio e ajustes automáticos**, integrando informações com tronco encefálico e cerebelo.
- O resultado final na medula é sempre a ativação (ou inibição) de neurônios motores e circuitos que controlam músculos.

Conceito-chave: o encéfalo não “puxa o músculo” diretamente: ele modula circuitos da medula, que então comandam a resposta motora.

5.6 REFLEXOS MEDULARES: PROTEÇÃO E ESTABILIDADE

Os reflexos medulares são respostas rápidas e estereotipadas a estímulos. Eles são essenciais para:

- **proteção** (retirada rápida diante de estímulos dolorosos);
- **tônus e postura** (ajustes constantes);
- **economia de tempo**: não depende de processamento consciente para ocorrer.

Um reflexo típico envolve: receptor → aferência → integração na medula → eferência → músculo.

A intensidade e a presença de reflexos são importantes porque mostram o estado funcional de circuitos e conexões (localmente e com vias superiores).

Aplicação clínica: alteração de reflexos pode indicar problemas no nervo periférico, na raiz, no segmento medular ou na modulação por vias superiores.

5.7 INTEGRAÇÃO MEDULA–SNP: RAÍZES, NERVOS E RESPOSTA MOTORA

A medula se comunica com a periferia por meio das raízes e nervos espinhais:

- **Raiz dorsal** leva sensibilidade ao SNC (aferente).
- **Raiz ventral** leva comando motor à periferia (eferente).

Após a união, forma-se o **nervo espinhal**, que é misto.

A resposta motora final depende de:

- sinais sensoriais que chegam (tipo, intensidade, localização);
- integração local (interneurônios e circuitos reflexos);
- modulação descendente (comandos e ajustes do encéfalo).

Isso explica por que movimentos não são apenas “força muscular”: são resultado de controle fino de circuitos sensório-motores.

Conceito-chave: a medula é um centro de integração sensório-motora, não apenas uma via de passagem.

Conceito-chave:

Substância cinzenta = sinapses e processamento local. Substância branca = tratos e condução de sinais.

Erro comum:

Achar que toda resposta motora exige “decisão consciente”. Reflexos e padrões automáticos dependem de circuitos medulares e de modulação superior.

Aplicação clínica:

Se houver alteração motora e sensitiva, avalie distribuição (dermatomo/miótomo), reflexos e simetria. Isso ajuda a diferenciar raiz, nervo, medula ou vias superiores.

RESUMO DO CAPÍTULO

1. A medula espinhal conduz sinais entre encéfalo e corpo, integra informações e organiza reflexos.
2. Possui organização segmentar relacionada aos nervos espinhais.
3. Substância cinzenta: corpos celulares e sinapses (processamento).
4. Substância branca: tratos mielinizados (condução).
5. Tratos ascendentes levam sensações; tratos descendentes levam comandos motores e modulação.
6. Reflexos medulares garantem respostas rápidas e ajustes posturais.
7. A integração medula–SNP depende de raízes dorsal (sensitiva) e ventral (motora).

QUESTÕES DE REVISÃO (CAPÍTULO 5)

1. Cite três funções principais da medula espinhal.

2. Explique a diferença entre substância cinzenta e branca na medula.

3. O que são tratos ascendentes e descendentes? Dê um exemplo de informação de cada.

4. Por que a organização segmentar é importante para exame neurológico?

5. Descreva, em sequência, as etapas de um reflexo medular.

6. Como raízes dorsal e ventral se relacionam com aferência e eferência?

7. Um paciente tem perda de dor/temperatura com preservação de tato fino. O que isso sugere sobre vias envolvidas (em visão geral)?

8. Por que reflexos podem estar aumentados mesmo com fraqueza em certos quadros (ideia geral)?

9. Explique por que a medula é um centro de integração e não apenas “um cabo”.

CAPÍTULO 6: ENCÉFALO

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

Ao final deste capítulo, você deverá ser capaz de:

- Reconhecer a organização geral do encéfalo (telencéfalo, diencefalo, tronco encefálico e cerebelo) e suas funções.
- Relacionar estruturas encefálicas com funções sensoriais, motoras, autonômicas e cognitivas.
- Compreender, em nível conceitual, como córtex, gânglios da base e cerebelo cooperam no controle motor.
- Entender o papel do tálamo e do hipotálamo como “centros de integração”.
- Explicar, de forma didática, o sistema límbico (emoção, motivação e memória).
- Aplicar princípios básicos de localização: “qual sistema/estrutura provável” a partir de sinais gerais (sem aprofundar patologia).

6.1 VISÃO GERAL DO ENCÉFALO: ESTRUTURA–FUNÇÃO

O **encéfalo** é a porção do SNC contida no crânio e pode ser organizado em quatro grandes conjuntos:

- **Telencéfalo:** hemisférios cerebrais (córtex, substância branca, núcleos profundos como gânglios da base).
- **Diencefalo:** estruturas centrais, principalmente **tálamo** e **hipotálamo** (além de outras regiões associadas).
- **Tronco encefálico:** conexão entre encéfalo e medula; abriga centros vitais e núcleos de nervos cranianos.
- **Cerebelo:** coordenação, equilíbrio, ajuste fino e aprendizagem motora.

Um modo útil de pensar:

- **Tronco + hipotálamo:** “mantém o corpo funcionando” (homeostase e funções vitais).
- **Tálamo:** “central de retransmissão e integração” para várias vias.

- **Córtex:** “interpreta, planeja e executa” funções complexas (percepção, linguagem, cognição, movimento voluntário).
- **Cerebelo e gânglios da base:** “refinam e modulam” o controle motor e hábitos.
- **Conceito-chave:** movimento e comportamento não dependem de um “centro único”, mas de redes integradas.

6.2 TRONCO ENCEFÁLICO: VIAS, NÚCLEOS CRANIANOS E FUNÇÕES VITAIS

O **tronco encefálico** conecta medula e estruturas superiores e inclui, em visão geral, três porções: mesencéfalo, ponte e bulbo. Mesmo sem decorar detalhes, é essencial reconhecer o que o tronco faz:

6.2.1 Funções principais

- **Condução de vias:** “rodovias” ascendentes (sensoriais) e descendentes (motoras).
- **Núcleos de nervos cranianos:** muitos pares cranianos se conectam ao tronco (sensibilidade da face, movimentos oculares, deglutição, voz etc.).
- **Centros vitais autonômicos:** controle cardiorrespiratório e reflexos automáticos.
- **Níveis de consciência/alerta:** redes que modulam vigília e atenção.

Aplicação clínica (raciocínio): sinais combinados de alterações de nervos cranianos + alterações motoras/sensitivas sugerem envolvimento de tronco encefálico.

6.2.2 Reflexos e integração automática

Diversos reflexos protetores e ajustes automáticos passam pelo tronco: controle respiratório, reflexos de tosse, deglutição e ajustes pupilares (em conjunto com outras estruturas).

6.3 CEREBELO: COORDENAÇÃO, EQUILÍBRIO E APRENDIZAGEM MOTORA

O **cerebelo** não “inicia” o movimento como o córtex motor; ele **calibra** e **ajusta** o movimento: melhora precisão, ritmo, coordenação e estabilidade postural.

6.3.1 O que o cerebelo faz (visão funcional)

- **Coordenação:** sincroniza grupos musculares (agonistas/antagonistas).
- **Correção de erro:** compara intenção vs execução e corrige em tempo real.

- **Equilíbrio e postura:** integra informação vestibular, visual e proprioceptiva.
- **Aprendizagem motora:** melhora desempenho com repetição (automatização de habilidades).

6.3.2 Cerebelo e reabilitação

Treino repetido e orientado favorece ajustes cerebelares e redes associadas, reforçando desempenho motor. O cerebelo é uma peça central para “aprender a fazer melhor”.

Conceito-chave: cerebelo = “controle de qualidade” do movimento.

6.4 DIENCÉFALO: TÁLAMO E HIPOTÁLAMO COMO CENTROS DE INTEGRAÇÃO

6.4.1 Tálamo: porta de entrada e filtro de informações

O **tálamo** atua como um grande centro de retransmissão: muitas informações sensoriais e motoras passam por ele antes de alcançar o córtex. Além de “repassar”, o tálamo **filtra e modula** sinais conforme estado de atenção e demanda do cérebro.

Funções didáticas:

- integração sensorial;
- participação em circuitos motores (com córtex e gânglios da base);
- modulação de atenção e alerta.

6.4.2 Hipotálamo: homeostase, comportamento e eixo neuroendócrino

O **hipotálamo** é uma peça-chave para manter o corpo em equilíbrio. Ele integra sinais do organismo e coordena respostas autonômicas e hormonais.

Exemplos de funções:

- temperatura corporal;
- fome, saciedade e balanço energético;
- sede e osmolaridade;
- sono e ritmos biológicos;
- respostas ao estresse (em interface com sistemas hormonais);
- controle autonômico (em rede com tronco encefálico).

Conceito-chave: hipotálamo conecta cérebro–corpo: regula o “meio interno” e influencia comportamento.

6.5 TELENCEFALO: CÓRTEX CEREBRAL, LOBOS E FUNÇÕES

O **córtex** é a camada externa dos hemisférios cerebrais. Ele se organiza em áreas com funções predominantes, mas é crucial lembrar que o cérebro trabalha em **redes** (áreas conectadas, não isoladas).

6.5.1 Lobos cerebrais (visão didática)

- **Lobo frontal:** planejamento, tomada de decisão, controle inibitório, comportamento, e áreas motoras.
- **Lobo parietal:** integração sensorial, percepção espacial e atenção.
- **Lobo temporal:** audição, linguagem (com dominância hemisférica), memória (redes temporais profundas) e reconhecimento.
- **Lobo occipital:** processamento visual.

6.5.2 Áreas motoras e planejamento do movimento

O movimento voluntário envolve:

- **planejamento** (frontal, áreas associativas e pré-motoras);
- **seleção e iniciação** (córtex com redes subcorticais);
- **execução** (vias descendentes para medula e neurônios motores).

O comando cortical não age sozinho: ele é refinado por cerebelo e gânglios da base e “executado” pela medula e unidades motoras.

6.5.3 Áreas sensoriais e integração perceptiva

O córtex recebe sinais sensoriais (muitas vezes via tálamo) e os transforma em percepção consciente: “onde foi o toque?”, “o que estou vendo?”, “o que significa esse som?”. A integração entre modalidades (visual + propriocepção + tato) constrói a percepção corporal e espacial.

Aplicação clínica (raciocínio): alterações visuais, auditivas, somatossensitivas ou espaciais podem sugerir sistemas corticais específicos, mas sempre em contexto com exame geral.

6.6 SUBSTÂNCIA BRANCA E CONEXÕES: COMO OS HEMISFÉRIOS “CONVERSAM”

Além do córtex, o telencéfalo possui extensas conexões de **substância branca** (axônios mielinizados), que permitem:

- comunicação entre áreas do mesmo hemisfério;
- comunicação entre hemisférios (principalmente por feixes comissurais);
- comunicação córtex ↔ estruturas profundas.

Sem conexão, não há rede funcional: muitas funções “superiores” dependem de integração eficiente entre regiões.

6.7 GÂNGLIOS DA BASE: SELEÇÃO DE AÇÕES E HÁBITOS

Os **gânglios da base** são núcleos profundos envolvidos em circuitos que modulam o movimento e também aspectos de comportamento e hábito.

6.7.1 Função didática essencial

- **selecionar programas motores** adequados;
- **inibir ações concorrentes** (ajudar a “filtrar” o que não deve acontecer);
- participar de **automatização/hábitos** (aprendizagem por repetição).

Eles não substituem o córtex nem o cerebelo: trabalham em circuito com ambos.

Conceito-chave: gânglios da base ajudam o cérebro a “escolher” e “regular” ações.

6.8 SISTEMA LÍMBICO: EMOÇÃO, MOTIVAÇÃO E MEMÓRIA

O termo “**sistema límbico**” refere-se a um conjunto de estruturas e circuitos envolvidos em:

- **emoções** e respostas afetivas;
- **motivação** (o que o organismo busca/evita);
- **memória** (especialmente consolidação e contexto);
- integração com respostas autonômicas (via hipotálamo e tronco).

6.8.1 Emoção e comportamento

Emoções não são “opostas à razão”; elas participam de decisões, priorização e aprendizado. Emoção altera atenção, memória e respostas autonômicas (ex.: taquicardia no medo).

6.8.2 Memória: visão funcional

A memória pode ser pensada como:

- aquisição (atenção e codificação),
- consolidação (estabilização ao longo do tempo),
- evocação (recuperação).

Esses processos dependem de redes, incluindo estruturas temporais profundas e interações com córtex.

6.9 LINGUAGEM E LATERALIZAÇÃO: POR QUE “LADO” IMPORTA?

Muitas funções são distribuídas entre hemisférios, mas algumas têm **dominância** mais frequente.

6.9.1 Linguagem (visão didática)

Em grande parte das pessoas, a linguagem é predominantemente processada em um hemisfério (frequentemente o esquerdo), envolvendo redes para:

- compreensão;
- produção;
- nomeação e fluência;
- leitura/escrita (em circuitos associados).

6.9.2 Atenção espacial e reconhecimento

Certos aspectos de atenção espacial e integração visuoespacial tendem a ter maior contribuição de redes de um hemisfério (muitas vezes com participação parietal). Isso ajuda a entender por que algumas lesões afetam “percepção do espaço” mais do que outras.

Conceito-chave: lateralização é uma tendência de rede, não uma regra absoluta. O cérebro compensa e reorganiza em muitos contextos.

6.10 INTEGRAÇÃO DO CONTROLE MOTOR: CÓRTEX + GÂNGLIOS DA BASE + CEREBELO

Uma forma excelente de consolidar é visualizar o controle motor como três camadas:

- **Córtex:** planeja, decide e inicia ações voluntárias.
- **Gânglios da base:** selecionam/inibem programas, ajustam “ganho” e facilitam automatização.
- **Cerebelo:** coordena, corrige erro e melhora precisão/tempo.

A execução final passa por:

- tronco/medula (circuitos e vias),
- neurônios motores,
- unidade motora e músculo.

Aplicação clínica (raciocínio): sinais de coordenação, rigidez/bradicinesia, tremores ou alterações de iniciação motora sugerem circuitos diferentes — isso orienta “qual sistema está mais envolvido”.

Conceito-chave:

Encéfalo é rede. Córtex “pensa e planeja”, gânglios da base “selecionam e regulam”, cerebelo “calibra e coordena”, tronco “mantém funções vitais e conecta”.

Erro comum:

Achar que “cerebelo = equilíbrio” apenas. Ele também participa de coordenação fina e aprendizagem motora, sendo crucial em treino e reabilitação.

Aplicação clínica (localização geral):

Alterações de nervos cranianos + sinais motores/sensitivos → suspeite de tronco.
Dificuldade de coordenação e ajuste fino → pense em cerebelo/circuitos associados.
Alterações de planejamento, comportamento, linguagem ou percepção espacial → pense em redes corticais.

RESUMO DO CAPÍTULO

1. O encéfalo se organiza em telencéfalo, diencefalo, tronco encefálico e cerebelo.
2. Tronco encefálico: vias, nervos cranianos, controle autonômico vital e alerta.
3. Cerebelo: coordenação, correção de erro, equilíbrio e aprendizagem motora.
4. Tálamo: retransmissão e modulação de informações para o córtex.
5. Hipotálamo: homeostase e integração neuroendócrina/autonômica.
6. Telencéfalo: córtex (lobos e funções), substância branca (conexões) e núcleos profundos.
7. Gânglios da base: seleção/inibição de ações e hábitos.
8. Sistema límbico: emoção, motivação e memória.
9. Linguagem e atenção espacial têm padrões de lateralização, com variações individuais.
10. Controle motor é resultado de circuito integrado entre córtex, gânglios da base, cerebelo e medula.

QUESTÕES DE REVISÃO (CAPÍTULO 6)

1. Liste as quatro grandes divisões do encéfalo e uma função principal de cada.

2. Cite três funções fundamentais do tronco encefálico.

3. Explique por que o cerebelo é importante para aprendizagem motora.

4. Qual o papel do tálamo em termos de informação sensorial e cortical?

5. Cite quatro funções do hipotálamo relacionadas à homeostase.

6. Associe cada lobo cerebral a uma função predominante (frontal, parietal, temporal, occipital).

7. Em termos didáticos, o que os gânglios da base fazem no controle motor?

8. Em termos didáticos, o que o sistema límbico integra?

9. Explique “lateralização” e dê um exemplo (linguagem ou atenção espacial).

10. Compare as contribuições de córtex, gânglios da base e cerebelo no movimento voluntário.

11. Por que alterações de nervos cranianos junto com fraqueza/sensibilidade alterada sugerem tronco encefálico?

12. Dê um exemplo de como emoção pode influenciar funções corporais (via autonômica) e desempenho (atenção/memória).

GLOSSÁRIO

Aferente — via/sinal que vai para o SNC (entrada sensorial).

Eferente — via/sinal que sai do SNC (saída motora/autônoma).

Soma (corpo celular) — parte do neurônio com núcleo; integra sinais e mantém metabolismo.

Dendritos — prolongamentos que recebem sinais de outros neurônios.

Axônio — prolongamento que conduz o impulso até os terminais sinápticos.

Segmento inicial — região do axônio com alta excitabilidade; local frequente de início do potencial de ação.

Potencial de membrana — diferença elétrica entre interior e exterior da célula.

Despolarização — membrana fica menos negativa; aumenta chance de disparo.

Hiperpolarização — membrana fica mais negativa; reduz chance de disparo.

Limiar — nível crítico de despolarização que desencadeia potencial de ação.

Potencial de ação — sinal elétrico “tudo-ou-nada” que se propaga pelo axônio.

Sinapse — ponto de comunicação funcional entre neurônios (ou neurônio-músculo/glândula).

Sinapse química — comunicação por neurotransmissores; mais lenta, porém muito flexível.

Sinapse elétrica — comunicação por junções diretas; muito rápida, menos modulável.

Neurotransmissor — molécula que transmite sinal na sinapse química (efeito depende do receptor).

Glia — células de suporte e regulação do tecido nervoso (não são “apenas cola”).

Astrócito — glia do SNC; suporte metabólico e regulação do ambiente sináptico.

Oligodendrócito — glia do SNC que produz mielina.

Célula de Schwann — glia do SNP que produz mielina e auxilia suporte periférico.

Micróglia — defesa/imunidade do SNC; participa de vigilância e resposta a lesões.

Mielina — isolamento que aumenta velocidade/eficiência de condução.

Condução saltatória — “salto” do impulso entre nódulos ao longo de axônios mielinizados.

Dermátomo — área cutânea com inervação sensitiva predominante de um nível espinal.

Plexo — reorganização de fibras de vários níveis para formar nervos periféricos dos membros.

Plasticidade sináptica — capacidade de conexões se modificarem (base de aprendizagem e reabilitação).

REFERÊNCIAS

Kandel ER, et al. Principles of Neural Science.

Purves D, et al. Neuroscience.

Guyton & Hall. Tratado de Fisiologia Médica.

Netter FH. Atlas de Anatomia Humana (seção de neuroanatomia).

BANCO DE 30 QUESTÕES FINAIS (CAPÍTULOS 1–6) + GABARITO

MÚLTIPLA ESCOLHA (1–18)

Este banco reúne 30 questões de revisão integrativa referentes aos conteúdos dos Capítulos 1 a 6 (neuroanatomia e neurofisiologia básica, SNP, medula espinhal e encéfalo). O objetivo é consolidar os conceitos essenciais e estimular o raciocínio, conectando estrutura e função de forma prática. As questões estão organizadas em múltipla escolha (1–18), verdadeiro/falso (19–24) e respostas curtas/casos (25–30). Recomenda-se responder primeiro sem consultar o texto e, ao final, usar o gabarito para identificar pontos de dúvida e revisar os tópicos correspondentes.

1. A principal diferença entre neuroanatomia e neurofisiologia é que:

- A) a primeira estuda função e a segunda estrutura
- B) a primeira estuda estrutura e a segunda função
- C) ambas estudam apenas comportamento
- D) ambas estudam apenas reflexos

2. Qual sequência representa corretamente o “caminho da informação” (estímulo-resposta)?

- A) Efetor → receptor → SNC → aferente → eferente
- B) Receptor → aferente → centro integrador → eferente → efetor
- C) Aferente → receptor → efetor → SNC → eferente
- D) SNC → receptor → eferente → aferente → efetor

3. O segmento inicial do axônio é importante porque:

- A) produz mielina
- B) é onde há alta excitabilidade e frequentemente inicia o potencial de ação
- C) é onde ocorre a maioria das sinapses dendríticas
- D) é onde ficam os gânglios sensitivos

4. O potencial de ação é chamado de “tudo-ou-nada” porque:

- A) sempre aumenta de amplitude com a distância
- B) ocorre apenas se o limiar for atingido
- C) depende do tamanho do dendrito
- D) só ocorre no SNC

5. Uma vantagem típica da sinapse elétrica é:

- A) maior flexibilidade para modulação
- B) maior velocidade e sincronização de redes
- C) uso obrigatório de neurotransmissores
- D) ser a mais comum no encéfalo humano

6. O efeito de um neurotransmissor (excitar/inibir) depende principalmente:

- A) do nome do neurotransmissor
- B) do tipo de receptor pós-sináptico e do circuito
- C) do tamanho do axônio
- D) da presença de mielina

7. Qual célula glial produz mielina no SNC?

- A) micróglia
- B) astrócito
- C) oligodendrócito
- D) célula de Schwann

8. A condução saltatória ocorre em axônios:

- A) não mielinizados
- B) mielinizados, com “saltos” entre nódulos
- C) apenas dendríticos
- D) apenas no cerebelo

9. A divisão anatômica correta é:

- A) somático e autonômico
- B) simpático e parassimpático
- C) SNC e SNP
- D) aferente e eferente

10. No arco reflexo, a via aferente tem função de:

- A) levar comando motor ao músculo
- B) levar informação sensorial ao SNC
- C) secretar neurotransmissores no sangue
- D) produzir mielina

11. Em geral, o simpático está mais relacionado a:

- A) digestão e repouso
- B) mobilização para ação e gasto energético
- C) sono e consolidação de memória
- D) controle voluntário da fala

12. Dermátomos são mais úteis para raciocinar sobre:

- A) lesões de córtex occipital
- B) comprometimento segmentar/raiz espinhal
- C) função do nervo óptico
- D) ação do hipotálamo

13. Uma unidade motora é composta por:

- A) um neurônio sensorial e vários receptores
- B) um neurônio motor e as fibras musculares que ele inerva
- C) um gânglio e um nervo craniano
- D) um interneurônio e um dendrito

14. A raiz dorsal do nervo espinhal é predominantemente:

- A) motora
- B) sensitiva
- C) autonômica simpática apenas
- D) endócrina

15. Na medula espinhal, a substância cinzenta está mais associada a:

- A) tratos de condução de longa distância
- B) corpos celulares e sinapses (processamento local)
- C) apenas mielina
- D) apenas nervos cranianos

16. Qual estrutura tem papel central em homeostase (temperatura, fome, sede, ritmos)?

- A) hipotálamo
- B) occipital
- C) cerebelo
- D) nervo trigêmeo

17. Qual melhor descreve o papel do cerebelo?

- A) inicia o movimento voluntário
- B) “calibra” coordenação, tempo e correção de erro
- C) produz hormônios do estresse
- D) é o principal centro de linguagem

18. Em termos didáticos, gânglios da base participam principalmente de:

- A) visão
- B) seleção/inibição de programas motores e hábitos
- C) condução saltatória
- D) dermatômos

VERDADEIRO/FALSO (19–24)

- 19. () O SNP inclui nervos e gânglios fora do SNC.
- 20. () Sinapse química é sempre mais rápida que sinapse elétrica.
- 21. () Astrócitos participam do suporte e regulação do ambiente sináptico no SNC.
- 22. () Plexos reorganizam fibras de vários níveis para formar nervos dos membros.
- 23. () Substância branca da medula é rica em corpos celulares neuronais.
- 24. () Tálamo atua como grande estação de retransmissão/modulação para o córtex.

RESPOSTAS CURTAS E CASOS (25–30)

25. Explique, em 2–3 frases, por que “estrutura e função” devem ser estudadas juntas em neuro.

26. Diferencie aferente e eferente com um exemplo clínico simples (dor/contração).

27. Cite 4 tipos de glia e uma função essencial de cada (1 linha por tipo).

28. Por que a mielina aumenta a velocidade de condução? (responda conceitualmente)

29. Caso: paciente com diplopia ao olhar para fora (abdução). Qual nervo craniano é mais suspeito? Justifique em 1 frase.

30. Caso: paciente com ataxia (movimento descoordenado) e dificuldade de ajuste fino. Qual grande sistema/estrutura você suspeita primeiro e por quê?

GABARITO

1-B;

2-B;

3-B;

4-B;

5-B;

6-B;

7-C;

8-B;

9-C;

10-B;

11-B;

12-B;

13-B;

14-B;

15-B;

16-A;

17-B;

18-B.

19-V;

20-F;

21-V;

22-V;

23-F;

24-V.

25–30: respostas abertas

REALIZAÇÃO:



ACESSE NOSSO CATÁLOGO!



WWW.SEVENPUBLI.COM

CONECTANDO O **PESQUISADOR** E A **CIÊNCIA** EM UM SÓ CLIQUE.