

CAPITULO I

ESTRUTURA DO CORPO HUMANO

Níveis de Organização

O corpo humano possui seis níveis de organização estrutural: o químico, o celular, o tecidual, o orgânico, o sistêmico e o de organismo.

Nível químico: inclui todas as substâncias químicas necessárias para manter a vida. As substâncias químicas são constituídas de átomos, a menor unidade de matéria, e alguns deles, como o carbono (C), o hidrogênio (H), o oxigênio (O), o nitrogênio (N), o cálcio (Ca), o potássio (K) e o sódio (Na) são essenciais para a manutenção da vida. Os átomos combinam-se para formar moléculas. Exemplos familiares de moléculas são as proteínas, os carboidratos, as gorduras e as vitaminas. As moléculas, por sua vez, combinam-se para formar o próximo nível de organização: o nível celular.

Nível celular: Qualquer organismo vivo é composto de células. As células são unidades estruturais e funcionais básicas de um organismo. É nelas que se executam as atividades metabólicas. Entre os muitos tipos de células existentes em seu corpo estão as células musculares, nervosas e sanguíneas. Cada uma tem estruturas diferentes e cada uma desenvolve uma função diferente.

Nível tecidual: Os tecidos são grupos de células semelhantes na aparência, função e origem embrionária que, juntas, realizam uma função particular. Os tipos básicos de tecido são: tecido epitelial, tecido de sustentação, tecido sanguíneo, tecido muscular e tecido nervoso.

Nível orgânico: quando diferentes tipos de tecidos estão unidos formam o nível orgânico. Os órgãos são compostos de dois ou mais tecidos diferentes, têm funções específicas e geralmente apresentam uma forma reconhecível. Exemplos de órgãos: o coração, os pulmões, o cérebro, etc.

Nível sistêmico: Um sistema consiste de órgãos relacionados que desempenham uma função comum. Exemplo: O sistema digestório que funciona na digestão e na absorção dos alimentos é composto pelos seguintes órgãos: boca, glândulas salivares, faringe (garganta), esôfago, estômago, intestino delgado, intestino grosso, fígado, vesícula biliar e pâncreas. O sistema é a base para o plano estrutural geral de um corpo.

Organismo: O mais alto nível de organização é o organismo. Todos os sistemas do corpo, funcionando como um todo compõe o organismo = um ser vivo.

Relação entre os sistemas

À medida que os sistemas do corpo forem estudados com mais profundidade, você verá como eles funcionam para manter a saúde, protege-lo contra doenças e permitir a reprodução da espécie.

Exemplo de interação entre os sistemas: consideramos como dois sistemas do corpo – os sistemas tegumentar e esquelético – cooperam entre si. O sistema tegumentar (pele, pêlos e unhas) protege todos os sistemas do corpo, incluído o sistema ósseo, por meio da função de barreira entre o ambiente externo e os tecidos e os órgãos internos. A pele (cútis) também está envolvida na produção de vitamina D, da qual o corpo necessita para a utilização apropriada de cálcio (mineral necessário para o crescimento e desenvolvimento dos ossos). O sistema

esquelético, por sua vez fornece sustentação para o sistema tegumentar. A essas interações entre os sistemas dá-se o nome de Aparelho.

Processos Vitais

Todos os organismos vivos apresentam certas características que os diferenciam das coisas não-vivas.

Os processos vitais importantes no ser humano são:

O **metabolismo** (metábole=mudança): que é a soma de todos os processos químicos que ocorrem no corpo. Uma fase do metabolismo, chamada de catabolismo (cata=para baixo), envolve o desdobramento de moléculas complexas em moléculas menores e mais simples. Um exemplo é a quebra de proteínas alimentares em seus constituintes, os aminoácidos. A outra fase do metabolismo, chamada de anabolismo (ana=para cima), utiliza energia gerada pelo catabolismo para a construção dos componentes estruturais e funcionais do corpo. Um exemplo de anabolismo é a síntese protéica que forma músculo e ossos.

A **responsabilidade** é a capacidade de detectar e responder às mudanças no meio externo (ambiente fora do corpo). Células diferentes detectam diferentes alterações e respondem de maneira característica. Por exemplo, os neurônios (células nervosas) respondem por meio da geração de sinais elétricos, conhecidos como impulsos nervosos e, algumas vezes, transportam-nos por longas distâncias, como entre o seu grande dedo do pé e o seu encéfalo.

O **movimento** inclui o movimento do corpo inteiro, de órgãos individuais, de células individuais ou mesmo de estruturas intracelulares. Por exemplo, a contração coordenada de diversos músculos da perna move o seu corpo todo de um lugar a outro quando você caminha ou corre. Durante a digestão; a comida move-se para fora do estômago em direção ao intestino delgado.

O **crescimento** refere-se ao aumento em tamanho. Ele pode ser devido a um aumento do tamanho das células existentes; do número de células ou da quantidade de substância intercelulares.

A **diferenciação** é o processo pelo qual as células não especializadas tornam-se células especializadas. As células diferenciadas diferem estrutural e funcionalmente de suas originárias. Por exemplo: após a união do espermatozoide com o óvulo, o ovo fecundado sofre várias diferenciações e progride, por meio de vários estágios, a um indivíduo único, que é similar a seus pais, porém bastante diferentes deles.

A **reprodução** refere-se à formação de novas células para reparo ou reposição, ou à produção de um novo indivíduo.

A manutenção de condições estáveis para suas células é uma função essencial para o corpo humano, a qual os fisiologistas chamam de **homeostase**. A homeostase (homeo = igual; stasis = ficar parado) é uma condição na qual o meio interno do corpo permanece dentro de certos limites fisiológicos. O meio interno refere-se ao fluido entre as células, chamado de líquido intersticial (intercelular). Um organismo é dito em homeostase quando seu meio contém a concentração apropriada de substâncias químicas, mantém a temperatura e a pressão adequadas. Quando a homeostase é perturbada, pode resultar a doença. Se os fluidos corporais não forem trazidos de volta à homeostase, pode ocorrer a morte.

CAPÍTULO II

A BASE DA VIDA: CÉLULAS E TECIDOS

A Célula

A célula é a unidade biológica e funcional dos organismos vivos. Possuem uma grande diversidade de origens, tamanhos, formas, ciclo vital e funções, além de serem dotadas de incrível dinâmica. Nelas a vida se manifesta de forma independente e ativa. As células são entidades vivas dotadas de uma complexidade estrutural e funcional superior, permitindo-lhes uma infinidade de capacidades e transformações que são próprias da vida.

Quanto à estrutura, as células podem apresentar dois modelos: o procariote e o eucariote, sendo este último do tipo animal e do tipo vegetal.

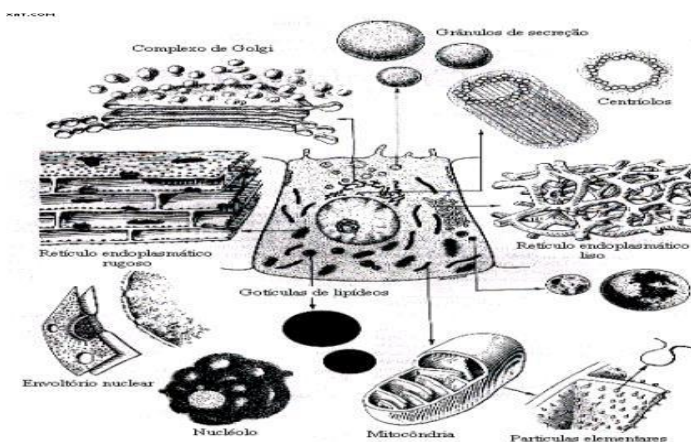
Com relação ao tamanho, são, em sua grande maioria, menores do que a capacidade de resolução do olho humano, portanto só podem ser observadas com uso de microscópios (células microscópicas).

Quanto à forma, as células são dotadas de grande dinamismo e apresentam formas extremamente variáveis. A grande maioria das células possui forma constante (cúbica, esférica, prismática, estrelada, ramificada, fusiforme e outras), porém algumas modificam continuamente sua forma sendo denominadas polimorfas, como os leucócitos (glóbulos brancos). Normalmente, a forma das células dos animais e vegetais é condicionada pela função que desempenham no organismo.

Com relação ao ciclo vital, podemos dizer que as células possuem longevidade muito variável conforme à espécie. No organismo humano, há células que duram muitos anos, já outras têm a sua duração contada em dias e outras, ainda, acompanham o indivíduo por toda sua vida. Sob esse ponto de vista, as células são classificadas em lábeis (células de curta duração, Ex: hemácias), estáveis (podem durar meses ou anos, Ex: células epiteliais) e permanentes (duram toda a vida, Ex: neurônios)

Constituição das células:

Os elementos que constituem a célula são: a membrana celular (plasmática), o núcleo, e o citoplasma. No citoplasma ainda são encontradas várias estruturas, tais como: ribossomos, lisossomos, mitocôndrias, complexo de Golgi, vacúolos, retículo endoplasmático, centríolos e outros.



Os tecidos

“Tecido é um conjunto de células da mesma natureza, diferenciadas em determinado sentido para poderem realizar a sua função própria” (SCHUMACHER).

Para considerarmos que um determinado grupo de células forma um tecido é necessário que estas apresentem a mesma função. Os tecidos fundamentais nos animais são: Epitelial, de Sustentação, Hematopoiético, Muscular e Nervoso.

- **Tipos de Tecidos**

- **Tecido epitelial**

- Compõe-se quase exclusivamente de células e tem a função de cobrir superfícies. Apresenta células justapostas, ou seja, bem encaixadas, com pouquíssima substância intersticial e com grande coesão. Nos epitélios nunca se encontram vasos sanguíneos. Destacam-se os tecidos epiteliais de revestimento e o glandular.

- 1. O **tecido epitelial de revestimento** recobre a superfície externa do corpo e protege as suas cavidades internas. É formado por células chatas dispostas em números camadas, o que evita a perda excessiva de água. Os tecidos de revestimento externo protegem o organismo contra desidratação, atrito e invasão bacteriana. O tecido epitelial de revestimento forma a pele, as mucosas (boca, nariz, etc.) e as serosas – membranas que revestem alguns órgãos como: pulmão (pleura), coração (pericárdio), abdome (peritônio).

- 2. O **tecido epitelial glandular**, além de revestir, forma glândulas, que produzem e eliminam substâncias necessárias nas superfícies dos tecidos. As glândulas podem ser:

- a) **Exócrinas**: quando lançam o produto de secreção na superfície, ou seja, eliminam suas secreções para fora do corpo ou para a cavidade dos órgãos. Ex: glândulas sudoríparas, lacrimais etc.

- b) **Endócrinas**: quando a glândula elimina a secreção diretamente nos vasos sanguíneos como a tireoide, a hipófise etc.

- c) **Mesócrinas (mistas)**: possuem ao mesmo tempo uma parte exócrina e outra endócrina como o pâncreas e o fígado.

- **Tecido de Sustentação**

- Os tecidos de sustentação foram todos os epitélios, ocupam todos os intervalos situados entre os órgãos. São constituídos por células unidas entre si por muita substância intersticial.

- Suas principais funções são: Sustentação; Preenchimentos e Ligação; Defesa; Nutrição; Armazenamento.

- Têm como características a presença de um vasto espaço extracelular que contém fibras (elásticas, colágenas e reticulares), substância fundamental amorfa e grande quantidade de material intracelular. Os tecidos de sustentação dividem-se em vários grupos sendo os mais importantes: Tecido conjuntivo, tecido adiposo, tecido cartilaginoso e tecido ósseo. Descritos abaixo:

- O **tecido conjuntivo** é encontrado abaixo do epitélio e tem a função de sustentar e nutrir tecidos não vascularizados. Pode ser denso ou frouxo (propriamente dito). As fibras colágenas são grossas, flexíveis e resistentes, são formadas por uma proteína denominada colágeno. As fibras elásticas são mais finas que as colágenas, têm grande elasticidade e são formadas por uma proteína denominada elastina.

- O **tecido adiposo** é constituído principalmente por células adiposas. São acúmulos de tecido gorduroso localizado sob a pele ou nas membranas que revestem os órgãos internos.

- Por exemplo, no tecido subcutâneo do abdome e das nádegas, ele funciona como reservatório de gordura, amortecedor de choques e contribui para o equilíbrio térmico.

O **tecido cartilaginoso** tem consistência mais rígida que os tecidos conjuntivos. Ele forma as cartilagens como as orelhas, a extremidade do nariz, a laringe, a traqueia, os brônquios e as extremidades ósseas. Suas células são os condrócitos, que ficam mergulhados numa substância intersticial densa e não se comunicam. A substância intersticial pode apresentar fibras colágenas e elásticas, em diferentes proporções, que lhe conferem maior rigidez ou maior elasticidade.

O **tecido ósseo** é o tecido de sustentação que apresenta maior rigidez. Forma os ossos dos esqueletos dos vertebrados. É constituído por células chamadas osteócitos e por uma substância intersticial compacta e resistente. As células se acham alojadas em cavidades da substância intersticial e se comunicam umas com as outras por meio de prolongamentos finos. É constituído por grande quantidade de fibras colágenas, dispostas em feixes, entre os quais se depositam cristais, principalmente de fosfato de cálcio. A grande resistência do tecido ósseo resulta dessa associação de fibras colágenas com o fosfato de cálcio.

- Tecido Hematopoiético (Sanguíneo)

Tem esse nome devido à junção de dois termos gregos (hemato=sangue, poiese=formação), sua função é produção de células do sangue.

O sangue é um tipo especial de tecido que se movimenta por todo o corpo, servindo como meio de transporte de materiais entre as células. É formado 60% por uma parte líquida (o plasma) e 40% por células (eritrócitos ou hemácias, leucócitos e trombócitos ou plaquetas).

O plasma contém inúmeras substâncias dissolvidas: aproximadamente 90% de água e 10% de sais (Na, Cl, Ca, etc.), glicose, aminoácidos, colesterol, uréia, hormônios, anticorpos etc. A grande quantidade de água facilita o desempenho das funções do plasma que são o transporte das células sanguíneas pelo corpo e o transporte de substâncias nutritivas.

Os eritrócitos ou hemácias, são encontrados numa porção de 5 milhões por mm³, apresentam forma de disco e não possuem núcleo nem organelas. Sua forma facilita a penetração e saída de oxigênio, o que é importante para a função dessas células, que é transportar oxigênio e gás carbônico. Têm origem na medula óssea junto com os leucócitos.

Os leucócitos são células incolores nucleadas e contém as demais organelas celulares encontradas numa porção de 8 mil por mm³, tendo quase o dobro do tamanho das hemácias. Encarregados da defesa do organismo, eles produzem anticorpos e fagocitam microorganismos invasores e partículas estranhas. Apresentam a capacidade de passar pelas paredes dos vasos sanguíneos para o tecido conjuntivo, fenômeno chamado de diapedese.

- Tecido Muscular

Com o termo “músculo” nos referimos a um conjunto de células musculares organizadas, unidas por tecido conectivo. Cada célula muscular é chamada fibra, essas fibras se agrupam em feixes e cada músculo é composto por muitos feixes de fibras.

Essas células são capazes de se contrair e conferem ao tecido muscular a capacidade de movimentar o corpo. O movimento, no entanto, não é patrimônio exclusivo do músculo. Existe uma grande variedade de células capazes de mover-se, como por exemplo, os glóbulos brancos, que viajam pelo sangue até os tecidos onde vão atuar.

No corpo humano há três tipos de músculos: Estriado (voluntário ou esquelético), Liso (involuntário) e Cardíaco (forma as paredes do coração).

- Tecido Nervoso

É um tecido formado por células altamente especializadas chamadas neurônios e uma substância intercelular com células menores que constituem a neuroglia. O tecido nervoso caracteriza-se por ser especializado na condução de estímulos.

A célula nervosa tem forma estrelada, dotadas de numerosos prolongamentos denominados dendritos; destes, um se destaca por ser longo e pouco ramificado, o axônio ou cilindro-eixo, que pode medir até cerca de um metro. Ao contato do axônio-dendrito, axônio-corpo de neurônio ou axônio-músculo, dá-se o nome de sinapse.

O neurônio é uma célula muito especializada (altamente diferenciada), cujas propriedades de excitabilidade e condução são as bases das funções do sistema. Caracteriza-se por ser uma célula sem capacidade de reprodução, e o material nervoso encontra-se protegido por estruturas ósseas como a caixa craniana (encéfalo) e a coluna vertebral (medula espinhal).

Da reunião de vários axônios forma-se o nervo. Nervos são estruturas em forma de cordões, ramificadas, que se prolongam do encéfalo (nervos cranianos) e da medula (nervos raquianos), a fim de se distribuírem por todo organismo. É da reunião dos nervos que se forma a fibra nervosa.

CAPITULO III

SISTEMA MUSCULAR

O tecido muscular é de origem mesodérmica, sendo caracterizado pela propriedade de contração e distensão de suas células, o que determina a movimentação dos membros e das vísceras. Há basicamente três tipos de tecido muscular: liso, estriado esquelético e estriado cardíaco.



Músculo liso: o músculo involuntário localiza-se na pele, órgãos internos, aparelho reprodutor, grandes vasos sanguíneos e aparelho excretor. O estímulo para a contração dos músculos lisos é mediado pelo sistema nervoso vegetativo.



Músculo estriado esquelético: é innervado pelo sistema nervoso central e, como este se encontra em parte sob controle consciente, chama-se músculo voluntário. As contrações do músculo esquelético permitem os movimentos dos diversos ossos e cartilagens do esqueleto.



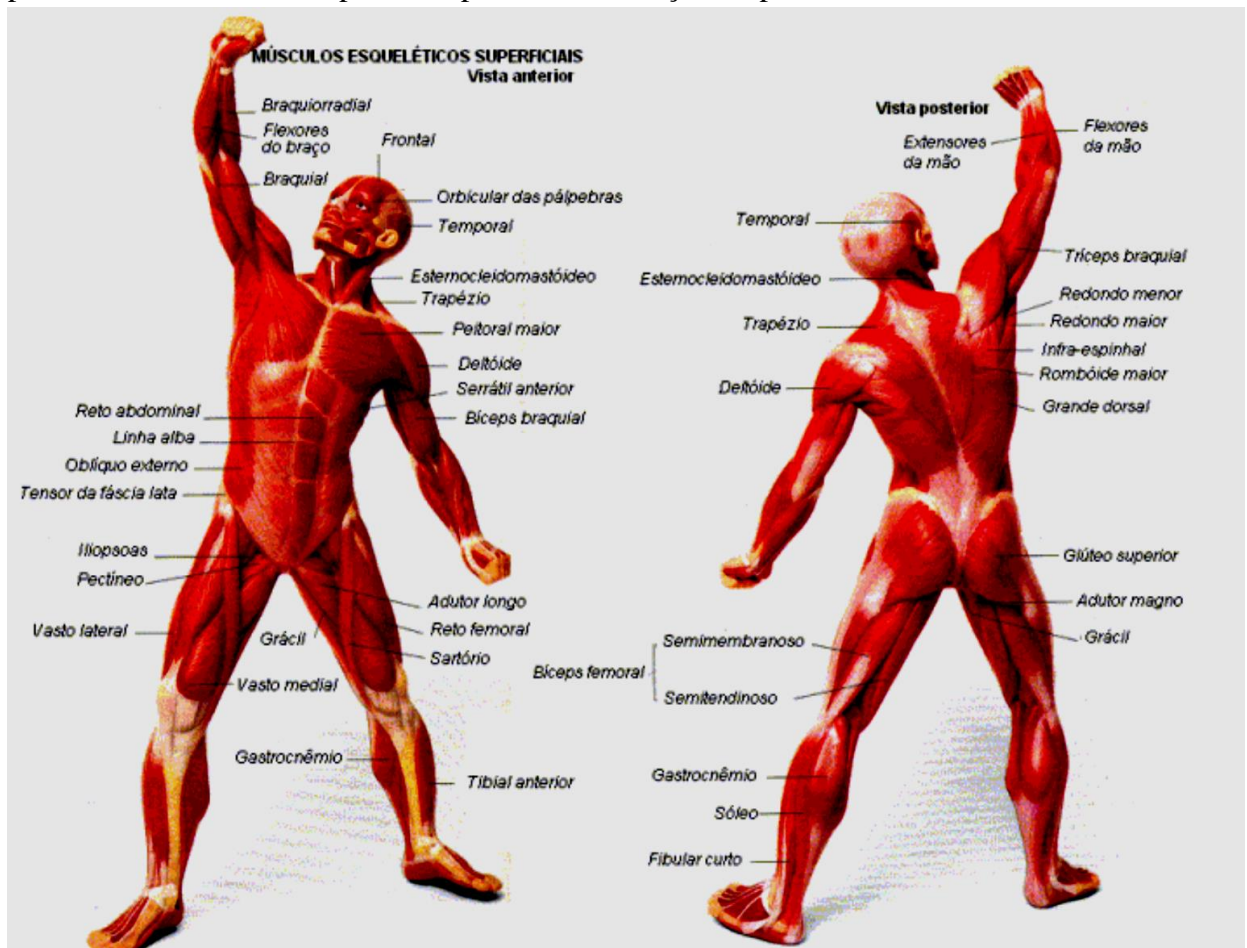
Músculo cardíaco: este tipo de tecido muscular forma a maior parte do coração dos vertebrados. O músculo cardíaco carece de controle voluntário. É innervado pelo sistema nervoso vegetativo.

Estriado esquelético	Estriado cardíaco	Liso
Miócitos longos, multinucleados (núcleos periféricos). Miofilamentos organizam-se em estrias longitudinais e transversais. Contração rápida e voluntária	Miócitos estriados com um ou dois núcleos centrais. Células alongadas, irregularmente ramificadas, que se unem por estruturas especiais: discos intercalares.	Miócitos alongados, mononucleados e sem estrias transversais. Contração involuntária e lenta.

	Contração involuntária, vigorosa e rítmica.	
--	---	--

Musculatura Esquelética

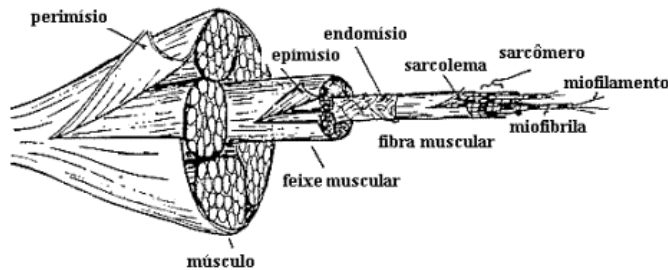
O sistema muscular esquelético constitui a maior parte da musculatura do corpo, formando o que se chama popularmente de carne. Essa musculatura recobre totalmente o esqueleto e está presa aos ossos, sendo responsável pela movimentação corporal.



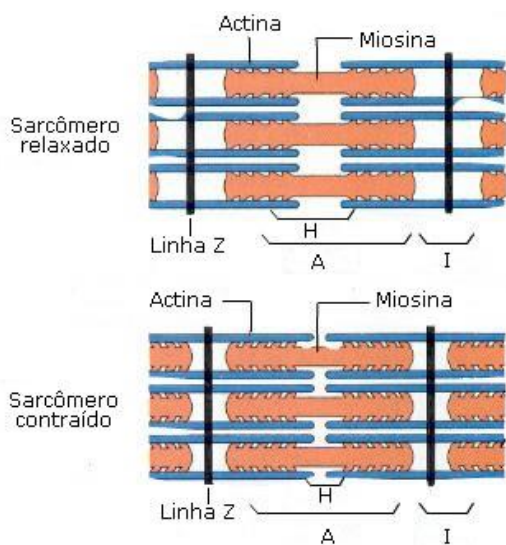
Os músculos esqueléticos estão revestidos por uma lâmina delgada de tecido conjuntivo, o perimísio, que manda septos para o interior do músculo, septos dos quais se derivam divisões sempre mais delgadas. O músculo fica assim dividido em feixes (primários, secundários, terciários). O revestimento dos feixes menores (primários), chamado endomísio, manda para o interior do músculo membranas delgadíssimas que envolvem cada uma das fibras musculares. A fibra muscular é uma célula cilíndrica ou prismática, longa, de 3 a 12 centímetros; o seu diâmetro é infinitamente menor, variando de 20 a 100 microns (milésimos de milímetro), tendo um aspecto de filamento fusiforme. No seu interior notam-se muitos núcleos, de modo que se tem a idéia de ser a fibra constituída por várias células que perderam os seus limites, fundindo-se umas com as outras. Dessa forma, podemos dizer que um músculo esquelético é um pacote formado por longas fibras, que percorrem o músculo de ponta a ponta.

No citoplasma da fibra muscular esquelética há muitas miofibrilas contráteis, constituídas por filamentos compostos por dois tipos principais de proteínas – a actina e a

miosina. Filamentos de actina e miosina dispostos regularmente originam um padrão bem definido de estrias (faixas) transversais alternadas, claras e escuras. Essa estrutura existe somente nas fibras que constituem os músculos esqueléticos, os quais são por isso chamados músculos estriados.



Em torno do conjunto de miofibrilas de uma fibra muscular esquelética situa-se o retículo sarcoplasmático (retículo endoplasmático liso), especializado no armazenamento de íons cálcio.



As miofibrilas são constituídas por unidades que se repetem ao longo de seu comprimento, denominadas sarcômeros. A distribuição dos filamentos de actina e miosina varia ao longo do sarcômero. As faixas mais extremas e mais claras do sarcômero, chamadas banda I, contêm apenas filamentos de actina. Dentro da banda I existe uma linha que se cora mais intensamente, denominada linha Z, que corresponde a várias uniões entre dois filamentos de actina. A faixa central, mais escura, é chamada banda A, cujas extremidades são formadas por filamentos de actina e miosina sobrepostos. Dentro da banda A existe uma região mediana mais clara – a banda H

– que contém apenas miosina. Um sarcômero compreende o segmento entre duas linhas Z consecutivas e é a unidade contrátil da fibra muscular, pois é a menor porção da fibra muscular com capacidade de contração e distensão.

Contração: ocorre pelo deslizamento dos filamentos de actina sobre os de miosina e o sarcômero diminui devido à aproximação das duas linhas Z, e a zona H chega a desaparecer.

A contração do músculo esquelético é voluntária e ocorre pelo deslizamento dos filamentos de actina sobre os de miosina. Nas pontas dos filamentos de miosina existem pequenas projeções, capazes de formar ligações com certos sítios dos filamentos de actina, quando o músculo é estimulado. Essas projeções de miosina puxam os filamentos de actina, forçando-os a deslizar sobre os filamentos de miosina. Isso leva ao encurtamento das miofibrilas e à contração muscular. Durante a contração muscular, o sarcômero diminui devido à aproximação das duas linhas Z, e a zona H chega a desaparecer.

Constatou-se, através de microscopia eletrônica, que o sarcolema (membrana plasmática) da fibra muscular sofre invaginações, formando túbulos anastomosados que envolvem cada conjunto de miofibrilas. Essa rede foi denominada sistema T, pois as invaginações são perpendiculares as miofibrilas. Esse sistema é responsável pela contração uniforme de cada fibra muscular estriada esquelética, não ocorrendo nas fibras lisas e sendo reduzido nas fibras cardíacas.

A química da contração muscular

O estímulo para a contração muscular é geralmente um impulso nervoso, que chega à fibra muscular através de um nervo. O impulso nervoso propaga-se pela membrana das fibras musculares (sarcolema) e atinge o retículo sarcoplasmático, fazendo com que o cálcio ali armazenado seja liberado no hialoplasma. Ao entrar em contato com as miofibrilas, o cálcio desbloqueia os sítios de ligação da actina e permite que esta se ligue à miosina, iniciando a contração muscular. Assim que cessa o estímulo, o cálcio é imediatamente rebombeado para o interior do retículo sarcoplasmático, o que faz cessar a contração.

A energia para a contração muscular é suprida por moléculas de ATP produzidas durante a respiração celular. O ATP atua tanto na ligação da miosina à actina quanto em sua separação, que ocorre durante o relaxamento muscular. Quando falta ATP, a miosina mantém-se unida à actina, causando enrijecimento muscular. É o que acontece após a morte, produzindo-se o estado de rigidez cadavérica (rigor mortis).

A quantidade de ATP presente na célula muscular é suficiente para suprir apenas alguns segundos de atividade muscular intensa. A principal reserva de energia nas células musculares é uma substância denominada fosfato de creatina (fosfocreatina ou creatina-fosfato). Dessa forma, podemos resumir que a energia é inicialmente fornecida pela respiração celular é armazenada como fosfocreatina (principalmente) e na forma de ATP. Quando a fibra muscular necessita de energia para manter a contração, grupos fosfatos ricos em energia são transferidos da fosfocreatina para o ADP, que se transforma em ATP. Quando o trabalho muscular é intenso, as células musculares repõem seus estoques de ATP e de fosfocreatina pela intensificação da respiração celular. Para isso utilizam o glicogênio armazenado no citoplasma das fibras musculares como combustível.

Uma teoria simplificada admite que, ao receber um estímulo nervoso, a fibra muscular mostra, em seqüência, os seguintes eventos:

1. O retículo sarcoplasmático e o sistema T liberam íons Ca^{++} e Mg^{++} para o citoplasma.
2. Em presença desses dois íons, a miosina adquire uma propriedade ATPásica, isto é, desdobra o ATP, liberando a energia de um radical fosfato:
3. A energia liberada provoca o deslizamento da actina entre os filamentos de miosina, caracterizando o encurtamento das miofibrilas.

CAPITULO IV

SISTEMA NERVOSO

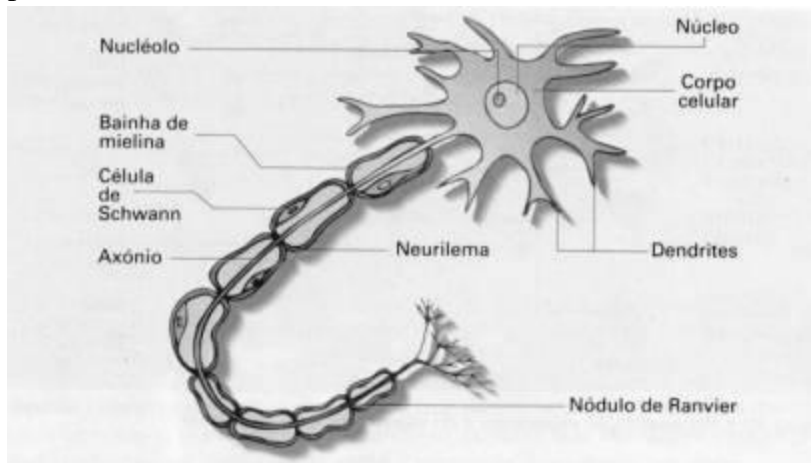
O sistema nervoso, juntamente com o sistema endócrino, capacitam o organismo a perceber as variações do meio (interno e externo), a difundir as modificações que essas variações produzem e a executar as respostas adequadas para que seja mantido o equilíbrio interno do corpo (homeostase). São os sistemas envolvidos na coordenação e regulação das funções corporais.

No sistema nervoso diferenciam-se duas linhagens celulares: os neurônios e as células da glia (ou da neurógliá). Os neurônios são as células responsáveis pela recepção e transmissão dos estímulos do meio (interno e externo), possibilitando ao organismo a execução de respostas adequadas para a manutenção da homeostase. Para exercerem tais funções, contam com duas propriedades fundamentais: a irritabilidade (também denominada excitabilidade ou

responsividade) e a condutibilidade. Irritabilidade é a capacidade que permite a uma célula responder a estímulos, sejam eles internos ou externos. Portanto, irritabilidade não é uma resposta, mas a propriedade que torna a célula apta a responder. Essa propriedade é inerente aos vários tipos celulares do organismo. No entanto, as respostas emitidas pelos tipos celulares distintos também diferem umas das outras. A resposta emitida pelos neurônios assemelha-se a uma corrente elétrica transmitida ao longo de um fio condutor: uma vez excitados pelos estímulos, os neurônios transmitem essa onda de excitação - chamada de impulso nervoso - por toda a sua extensão em grande velocidade e em um curto espaço de tempo. Esse fenômeno deve-se à propriedade de condutibilidade.

Para compreendermos melhor as funções de coordenação e regulação exercidas pelo sistema nervoso, precisamos primeiro conhecer a estrutura básica de um neurônio e como a mensagem nervosa é transmitida.

Um neurônio é uma célula composta de um corpo celular (onde está o núcleo, o citoplasma e o citoesqueleto), e de finos prolongamentos celulares denominados neuritos, que podem ser subdivididos em dendritos e axônios.



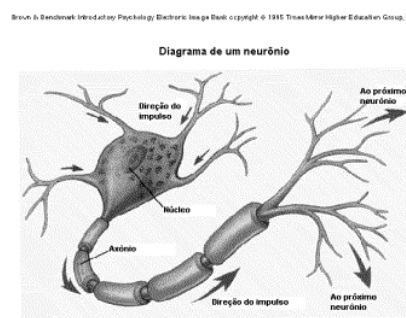
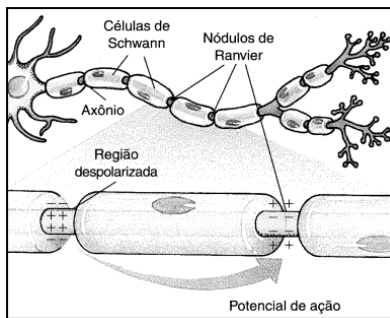
Os **dendritos** são prolongamentos geralmente muito ramificados e que atuam como receptores de estímulos, funcionando, portanto, como "antenas" para o neurônio. Os axônios são prolongamentos longos que atuam como condutores dos impulsos nervosos. Os axônios podem se ramificar e essas ramificações são chamadas de colaterais. Todos os axônios têm um início (cone de implantação), um meio (o axônio propriamente dito) e um fim (terminal axonal ou botão terminal). O terminal axonal é o local onde o axônio entra em contato com outros neurônios e/ou outras células e passa a informação (impulso nervoso) para eles. A região de passagem do impulso nervoso de um neurônio para a célula adjacente chama-se **sinapse**. Às vezes os axônios têm muitas ramificações em suas regiões terminais e cada ramificação forma uma sinapse com outros dendritos ou corpos celulares. Estas ramificações são chamadas coletivamente de arborização terminal.

Os **corpos celulares** dos neurônios são geralmente encontrados em áreas restritas do sistema nervoso, que formam o Sistema Nervoso Central (SNC), ou nos gânglios nervosos, localizados próximo da coluna vertebral.

Do sistema nervoso central partem os prolongamentos dos neurônios, formando feixes chamados nervos, que constituem o Sistema Nervoso Periférico (SNP).

O **axônio** está envolvido por um dos tipos celulares seguintes: célula de Schwann (encontrada apenas no SNP) ou oligodendrócito (encontrado apenas no SNC) Em muitos

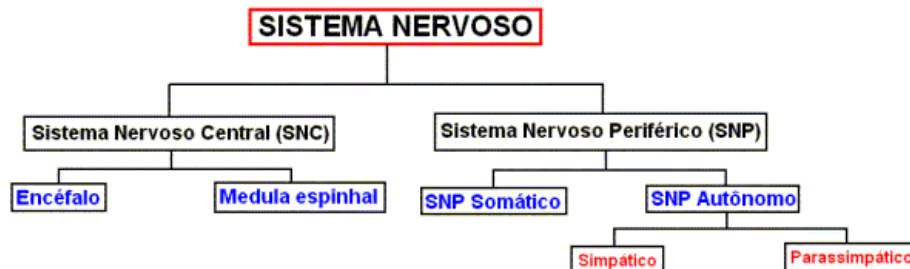
axônios, esses tipos celulares determinam a formação da bainha de mielina - invólucro principalmente lipídico (também possui como constituinte a chamada proteína básica da mielina) que atua como isolante térmico e facilita a transmissão do impulso nervoso. Em axônios mielinizados existem regiões de descontinuidade da bainha de mielina, que acarretam a existência de uma constrição (estrangulamento) denominada nódulo de Ranvier. No caso dos axônios mielinizados envolvidos pelas células de Schwann, a parte celular da bainha de mielina, onde estão o citoplasma e o núcleo desta célula, constitui o chamado neurilema.



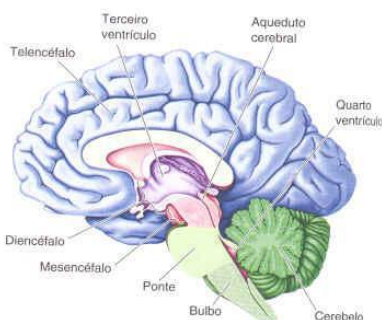
Observação: O percurso do impulso nervoso no neurônio é sempre no sentido dendrito e corpo celular e axônio.

Subdivisões do Sistema Nervoso

O SNC recebe, analisa e integra informações. É o local onde ocorre a tomada de decisões e o envio de ordens. O SNP carrega informações dos órgãos sensoriais para o sistema nervoso central e do sistema nervoso central para os órgãos efetores (músculos e glândulas).



O SISTEMA NERVOSO CENTRAL

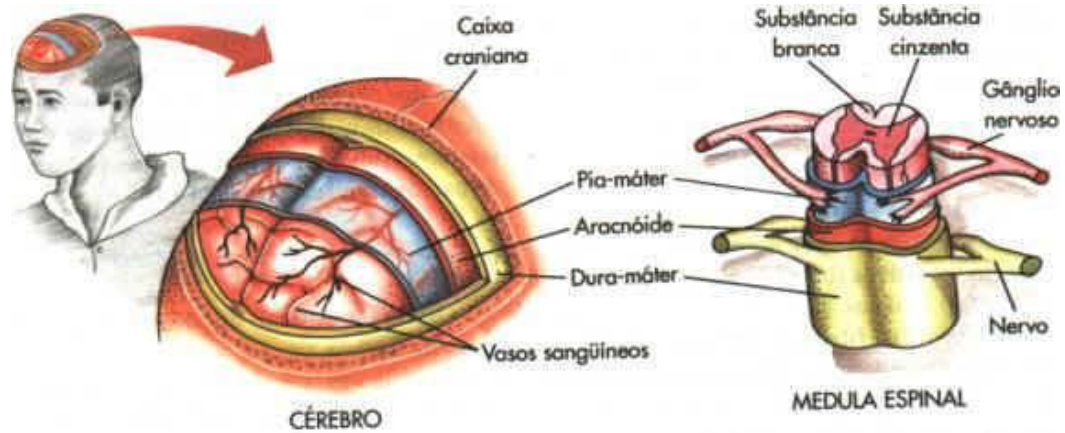


O SNC divide-se em encéfalo e medula. O encéfalo corresponde ao telencéfalo (hemisférios cerebrais), diencefalo (tálamo e hipotálamo), cerebelo, e tronco cefálico, que se divide em: BULBO, situado caudalmente; MESENCÉFALO, situado cranialmente; e PONTE, situada entre ambos.

No SNC, existem as chamadas substâncias cinzenta e branca. A substância cinzenta é formada pelos corpos dos neurônios e a branca, por seus prolongamentos. Com exceção do bulbo e da medula, a substância cinzenta ocorre mais externamente e a substância branca, mais internamente.

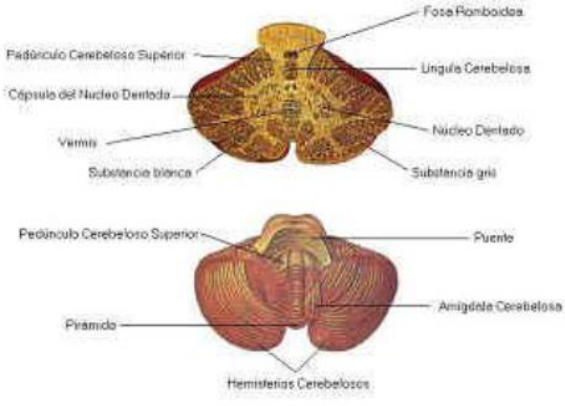
Os órgãos do SNC são protegidos por estruturas esqueléticas (caixa craniana, protegendo o encéfalo; e coluna vertebral, protegendo a medula - também denominada raque) e por

membranas denominadas meninges, situadas sob a proteção esquelética (crânio): dura-máter (a externa), aracnóide (a do meio) e pia-máter (a interna). Entre as meninges aracnóide e pia-máter há um espaço preenchido por um líquido denominado líquido cefalorraquidiano ou líquor.

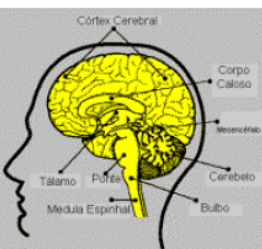


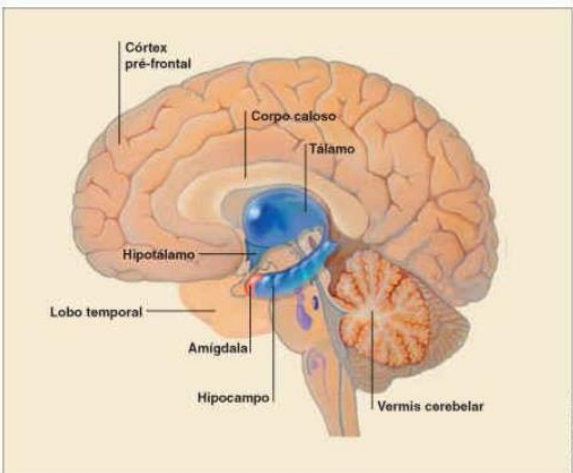
Algumas estruturas do encéfalo e suas funções:

<p>CÓRTEX CEREBRAL</p> <p>Funções:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pensamento • Movimento voluntário • Linguagem • Julgamento • Percepção 	<p>A palavra córtex vem do latim para "casca". Isto porque o córtex é a camada mais externa do cérebro. A espessura do córtex cerebral varia de 2 a 6 mm. O lado esquerdo e direito do córtex cerebral são ligados por um feixe grosso de fibras nervosas chamado de corpo caloso. Os lobos são as principais divisões físicas do córtex cerebral. O lobo frontal é responsável pelo planejamento consciente e pelo controle motor. O lobo temporal tem centros importantes de memória e audição. O lobo parietal lida com os sentidos corporal e espacial. o lobo occipital direciona a visão.</p>
---	---

<p>CEREBELO</p> <p>Funções:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Movimento • Equilíbrio • Postura • Tônus muscular 	 <p>A palavra cerebelo vem do latim para "pequeno cérebro". O cerebelo fica localizado ao lado do tronco encefálico. É parecido com o córtex cerebral em alguns aspectos: o cerebelo é dividido em hemisférios e tem um córtex que recobre estes hemisférios.</p>
--	---

<p>TRONCO ENCEFÁLICO</p> <p>Funções:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respiração • Ritmo dos batimentos cardíacos • Pressão Arterial <p>MESENCÉFALO</p> <p>Funções:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visão • Audição • Movimento dos Olhos • Movimento do corpo 	<p>O Tronco Encefálico é uma área do encéfalo que fica entre o tálamo e a medula espinhal. Possui várias estruturas como o bulbo, o mesencéfalo e a ponte.</p> <p>Algumas destas áreas são responsáveis pelas funções básicas para a manutenção da vida como a respiração, o batimento cardíaco e a pressão arterial.</p> <p>Bulbo: recebe informações de vários órgãos do corpo, controlando as funções autônomas (a chamada vida vegetativa): batimento cardíaco, respiração, pressão do sangue, reflexos de salivação, tosse, espirro e o ato de engolir.</p> <p>Ponte: Participa de algumas atividades do bulbo, interferindo no controle da respiração, além de ser um centro de transmissão de impulsos para o cerebelo. Serve ainda de passagem para as fibras nervosas que ligam o cérebro à medula.</p>
--	--

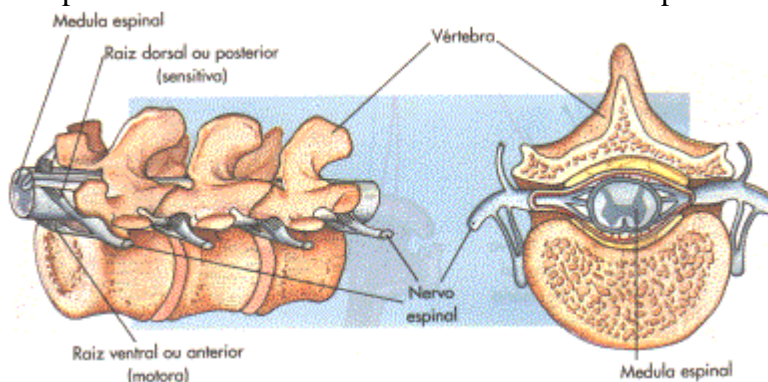
<p>TÁLAMO</p> <p>Funções:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integração Sensorial • Integração Motora 	<p>O tálamo recebe informações sensoriais do corpo e as passa para o córtex cerebral. O córtex cerebral envia informações motoras para o tálamo que posteriormente são distribuídas pelo corpo. Participa, juntamente com o tronco encefálico, do sistema reticular, que é encarregado de "filtrar" mensagens que se dirigem às partes conscientes do cérebro.</p> 
---	--

<p>SISTEMA LÍMBICO</p> <p>Funções:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comportamento Emocional • Memória • Aprendizado • Emoções • Vida vegetativa (digestão, circulação, excreção etc.) 	
<p>O Sistema Límbico é um grupo de estruturas que inclui hipotálamo, tálamo, amígdala, hipocampo, os corpos mamilares e o giro do cíngulo. Todas estas áreas são muito importantes para a emoção e reações emocionais. O hipocampo também é importante para a memória e o aprendizado.</p>	

A MEDULA ESPINHAL

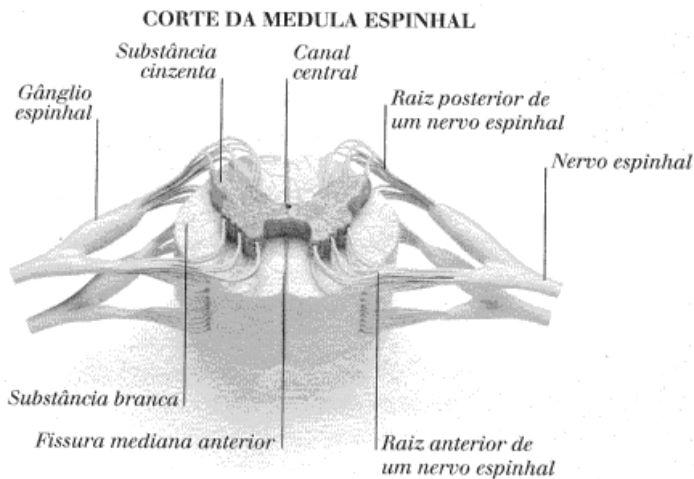
Nossa medula espinhal tem a forma de um cordão com aproximadamente 40 cm de comprimento. Ocupa o canal vertebral, desde a região do atlas - primeira vértebra - até o nível da segunda vértebra lombar. A medula funciona como centro nervoso de atos involuntários e, também, como veículo condutor de impulsos nervosos.

Da medula partem 31 pares de nervos raquidianos que se ramificam. Por meio dessa rede de nervos, a medula se conecta com as várias partes do corpo, recebendo mensagens e vários pontos e enviando-as para o cérebro e recebendo mensagens do cérebro e transmitindo-as para as várias partes do corpo. A medula possui dois sistemas de neurônios: o sistema descendente controla funções motoras dos músculos, regula funções como pressão e temperatura e transporta sinais originados no cérebro até seu destino; o sistema ascendente transporta sinais sensoriais das extremidades do corpo até a medula e de lá para o cérebro.



Os corpos celulares dos neurônios se concentram no cerne da medula – na massa cinzenta. Os axônios ascendentes e descendentes, na área adjacente – a massa branca. As duas regiões também abrigam células da

Glia. Dessa forma, na medula espinhal a massa cinzenta localiza-se internamente e a massa branca, externamente (o contrário do que se observa no encéfalo).



Durante uma fratura ou deslocamento da coluna, as vértebras que normalmente protegem a medula podem matar ou danificar as células. Teoricamente, se o dano for confinado à massa cinzenta, os distúrbios musculares e sensoriais poderão estar apenas nos tecidos que recebem e mandam sinais aos neurônios “residentes” no nível da fratura. Por exemplo, se a massa cinzenta do

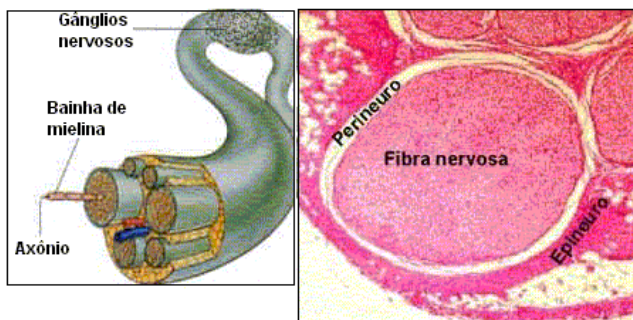
segmento da medula onde os nervos rotulados C8 for lesada, o paciente só sofrerá paralisia das mãos, sem perder a capacidade de andar ou o controle sobre as funções intestinais e urinárias. Nesse caso, os axônios levando sinais para “cima e para baixo” através da área branca adjacente continuariam trabalhando. Em comparação, se a área branca for lesada, o trânsito dos sinais será interrompido até o ponto da fratura.

Infelizmente, a lesão original é só o começo. Os danos mecânicos promovem rompimento de pequenos vasos sanguíneos, impedindo a entrega de oxigênio e nutrientes para as células não afetadas diretamente, que acabam morrendo; as células lesadas extravasam componentes citoplasmáticos e tóxicos, que afetam células vizinhas, antes intactas; células do sistema imunológico iniciam um quadro inflamatório no local da lesão; células da Glia proliferam criando grumos e uma espécie de cicatriz, que impedem os axônios lesados de crescerem e reconectarem.

O vírus da poliomielite causa lesões na raiz ventral dos nervos espinhais, o que leva à paralisia e atrofia dos músculos.

O SISTEMA NERVOSO PERIFÉRICO

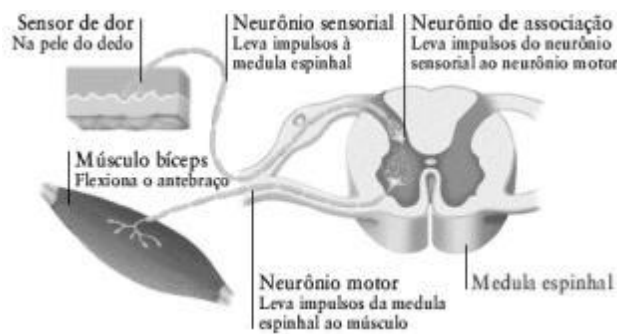
O sistema nervoso periférico é formado por nervos encarregados de fazer as ligações entre o sistema nervoso central e o corpo. NERVO é a reunião de várias fibras nervosas, que podem ser formadas de axônios ou de dendritos.



As fibras nervosas, formadas pelos prolongamentos dos neurônios (dendritos ou axônios) e seus envoltórios, organizam-se em feixes. Cada feixe forma um nervo. Cada fibra nervosa é envolvida por uma camada conjuntiva denominada endoneuro. Cada feixe é envolvido por uma bainha conjuntiva denominada perineuro. Vários feixes agrupados paralelamente formam um

nervo. O nervo também é envolvido por uma bainha de tecido conjuntivo chamada epineuro. Em nosso corpo existe um número muito grande de nervos. Seu conjunto forma a rede nervosa.

Os nervos que levam informações da periferia do corpo para o SNC são os nervos sensoriais (nervos aferentes ou nervos sensitivos), que são formados por prolongamentos de

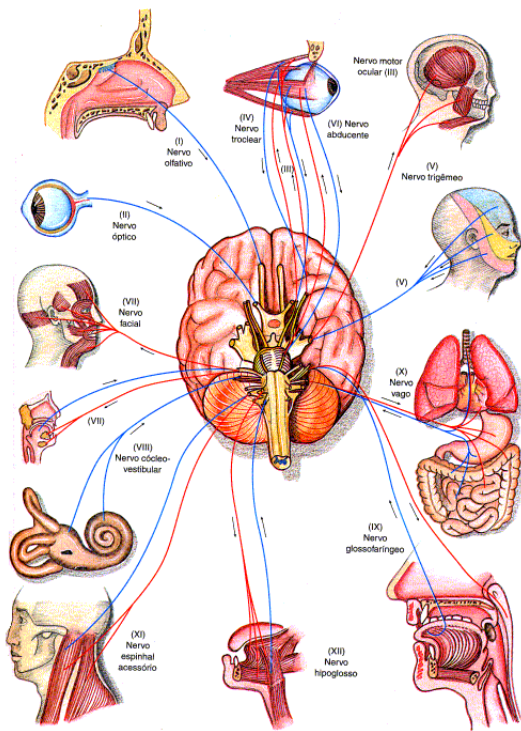


neurônios sensoriais (centrípetos). Aqueles que transmitem impulsos do SNC para os músculos ou glândulas são nervos motores ou eferentes, feixe de axônios de neurônios motores (centrífugos).

Existem ainda os nervos mistos, formados por axônios de neurônios sensoriais e por neurônios motores.

Quando partem do encéfalo, os nervos são chamados de cranianos; quando partem da medula espinhal denominam-se raquidianos.

Do encéfalo partem doze pares de nervos cranianos. Três deles são exclusivamente sensoriais, cinco são motores e os quatro restantes são mistos.



Nervo craniano		Função
I-OLFATÓRIO	sensitiva	Percepção do olfato.
II-ÓPTICO	sensitiva	Percepção visual.
III-OCULOMOTOR	motora	Controle da movimentação do globo ocular, da pupila e do cristalino.
IV-TROCLEAR	motora	Controle da movimentação do globo ocular.
V-TRIGÊMEO	mista	Controle dos movimentos da mastigação (ramo motor); Percepções sensoriais da face, seios da face e dentes (ramo sensorial).
VI-ABDUENTE	motora	Controle da movimentação do globo ocular.
VII-FACIAL	mista	Controle dos músculos faciais – mímica facial (ramo motor); Percepção gustativa no terço anterior da língua (ramo sensorial).
VIII-VESTÍBULO-COCLEAR	sensitiva	Percepção postural originária do labirinto (ramo vestibular); Percepção auditiva (ramo coclear).
IX-GLOSSOFARÍNGEO	mista	Percepção gustativa no terço posterior da língua, percepções sensoriais da faringe, laringe e palato.
X-VAGO	mista	Percepções sensoriais da orelha, faringe, laringe, tórax e vísceras. Inervação das vísceras torácicas e abdominais.
XI-CESSÓRIO	motora	Controle motor da faringe, laringe, palato, dos músculos esternocleidomastóideo e trapézio.
XII-HIPOGLOSSO	motora	Controle dos músculos da faringe, da laringe e da língua.

Os 31 pares de nervos raquidianos que saem da medula relacionam-se com os músculos esqueléticos. Eles se formam a partir de duas raízes que saem lateralmente da medula: a raiz posterior ou dorsal, que é sensitiva, e a raiz anterior ou ventral, que é motora. Essas raízes se unem logo após saírem da medula. Desse modo, os nervos raquidianos são todos mistos. Os corpos dos neurônios que formam as fibras sensitivas dos nervos sensitivos situam-se próximo à medula, porém fora dela, reunindo-se em estruturas especiais chamadas gânglios espinhais.

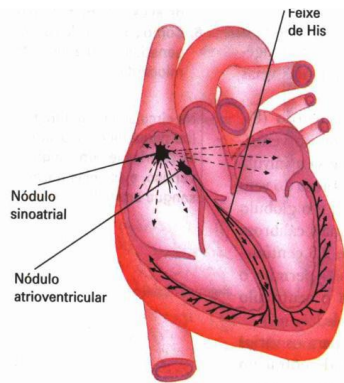


Figura 13.13. O conjunto formado pelos nódulos sinoatrial e atrioventricular, pelas fibras do feixe de His e suas ramificações constitui o tecido de condução.

Nódulo sinoatrial (SA) ou marcapasso ou nó sino-atrial: região especial do coração, que controla a frequência cardíaca. Localiza-se perto da junção entre o átrio direito e a veia cava superior e é constituído por um aglomerado de células musculares especializadas. A frequência rítmica dessas fibras musculares é de aproximadamente 72 contrações por minuto, enquanto o músculo atrial se contrai cerca de 60 vezes por minuto e o músculo ventricular, cerca de 20 vezes por minuto. Devido ao fato do nódulo sinoatrial possuir uma frequência rítmica mais rápida em relação às outras partes do coração, os impulsos originados do nódulo SA espalham-se para os átrios

e ventrículos, estimulando essas áreas tão rapidamente que o ritmo do nódulo SA torna-se o ritmo de todo o coração; por isso é chamado marcapasso.

Sistema De Purkinje ou fascículo átrio-ventricular: embora o impulso cardíaco possa percorrer perfeitamente todas as fibras musculares cardíacas, o coração possui um sistema especial de condução denominado sistema de Purkinje ou fascículo átrio-ventricular, composto de fibras musculares cardíacas especializadas, ou fibras de Purkinje (Feixe de His ou miócitos átrio-ventriculares), que transmitem os impulsos com uma velocidade aproximadamente 6 vezes maior do que o músculo cardíaco normal, cerca de 2 m por segundo, em contraste com 0,3 m por segundo no músculo cardíaco.

b- Controle Nervoso do Coração

Embora o coração possua seus próprios sistemas intrínsecos de controle e possa continuar a operar, sem quaisquer influências nervosas, a eficácia da ação cardíaca pode ser muito modificada pelos impulsos reguladores do sistema nervoso central. O sistema nervoso é conectado com o coração através de dois grupos diferentes de nervos, os sistemas parassimpático e simpático. A estimulação dos nervos parassimpáticos causa os seguintes efeitos sobre o coração: (1) diminuição da frequência dos batimentos cardíacos; (2) diminuição da força de contração do músculo atrial; (3) diminuição na velocidade de condução dos impulsos através do nódulo AV (átrio-ventricular), aumentando o período de retardo entre a contração atrial e a ventricular; e (4) diminuição do fluxo sanguíneo através dos vasos coronários que mantêm a nutrição do próprio músculo cardíaco.

Todos esses efeitos podem ser resumidos, dizendo-se que a estimulação parassimpática diminui todas as atividades do coração. Usualmente, a função cardíaca é reduzida pelo parassimpático durante o período de repouso, juntamente com o restante do corpo. Isso talvez ajude a preservar os recursos do coração; pois, durante os períodos de repouso, indubitavelmente há um menor desgaste do órgão.

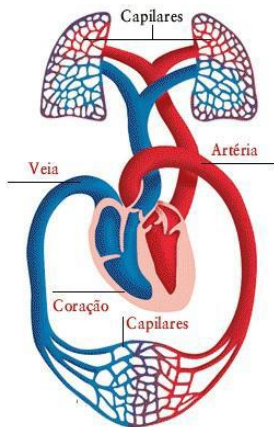
A estimulação dos nervos simpáticos apresenta efeitos exatamente opostos sobre o coração: (1) aumento da frequência cardíaca, (2) aumento da força de contração, e (3) aumento do fluxo sanguíneo através dos vasos coronários visando a suprir o aumento da nutrição do músculo cardíaco. Esses efeitos podem ser resumidos, dizendo-se que a estimulação simpática aumenta a atividade cardíaca como bomba, algumas vezes aumentando a capacidade de bombear sangue em até 100 por cento. Esse efeito é necessário quando um indivíduo é submetido a situações de estresse, tais como exercício, doença, calor excessivo, ou outras condições que exigem um

rápido fluxo sanguíneo através do sistema circulatório. Por conseguinte, os efeitos simpáticos sobre o coração constituem o mecanismo de auxílio utilizado numa emergência, tornando mais forte o batimento cardíaco quando necessário.

Fatores que aumentam a frequência cardíaca	Fatores que diminuem a frequência cardíaca
Queda da pressão arterial Inspiração Excitação raiva dor hipóxia (redução da disponibilidade de oxigênio para as células do organismo) exercício adrenalina febre	Aumento da pressão arterial Expiração tristeza

CIRCULAÇÃO PULMONAR E CIRCULAÇÃO SISTÊMICA

A circulação sanguínea humana pode ser dividida em dois grandes circuitos: um leva sangue aos pulmões, para oxigená-lo, e outro leva sangue oxigenado a todas as células do corpo. Por



isso se diz que nossa circulação é dupla. O trajeto “coração (ventrículo direito) → pulmões → coração (átrio esquerdo)” é denominado circulação pulmonar ou pequena circulação. O trajeto “coração (ventrículo esquerdo) → sistemas corporais → coração (átrio direito)” é denominado circulação sistêmica ou grande circulação.

Circulação pulmonar:

Ventrículo direito → artéria pulmonar aos pulmões → veias pulmonares → átrio esquerdo.

Circulação sistêmica:

Ventrículo esquerdo → artéria aorta → sistemas corporais → veias cavas → átrio direito.

VASOS SANGÜÍNEOS

Os vasos sanguíneos são de três tipos básicos: artérias, veias e capilares.

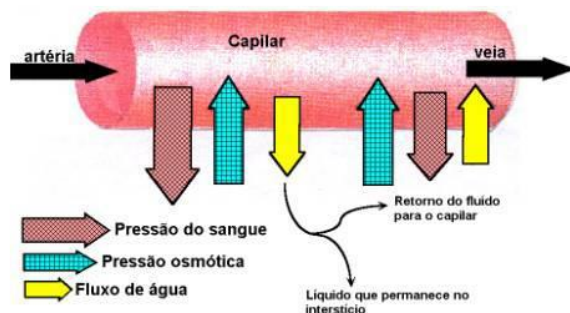
a) **Artérias:** são vasos de parede espessa que saem do coração levando sangue para os órgãos e tecidos do corpo. Compõem-se de três camadas: a mais interna, chamada endotélio, formada por uma única camada de células achatadas; a mediana, constituída por tecido muscular liso; a mais externa, formada por tecido conjuntivo, rico em fibras elásticas.

Quando o sangue é bombeado pelos ventrículos e penetra nas artérias, elas se relaxam e se dilatam, o que diminui a pressão sanguínea, Caso as artérias não se relaxem o suficiente, a pressão do sangue em seu interior sobe, com risco de ruptura das paredes arteriais. Assim, a cada sístole ventricular é gerada uma onda de relaxamento que se propaga pelas artérias, desde o coração até as extremidades das arteríolas. Durante a diástole ventricular, a pressão sanguínea diminui. Ocorre, então, contração das artérias, o que mantém o sangue circulando até a próxima sístole.

Pressão arterial: é a pressão exercida pelo sangue contra a parede das artérias. Em um adulto com boa saúde, a pressão nas artérias durante a sístole ventricular – pressão sistólica ou máxima – é da ordem de 120 mmHg (milímetros de mercúrio). Durante a diástole, a pressão diminui, ficando em torno de 80 mmHg; essa é a pressão diastólica ou mínima. O ciclo de expansão e relaxamento arterial, conhecido como pulsação, pode ser percebido facilmente na artéria radial do pulso ou na artéria carótida do pescoço. A pulsação corresponde às variações de pressão sanguínea na artéria durante os batimentos cardíacos. As pressões arteriais: máxima e mínima podem ser detectadas nas artérias do braço e medidas com um aparelho chamado esfigmomanômetro.

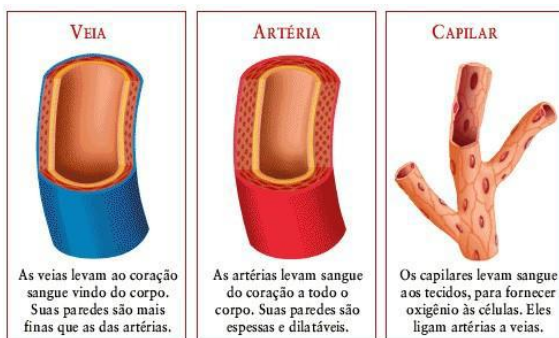
b) Capilares sanguíneos: são vasos de pequeno calibre que ligam as extremidades das arteríolas às extremidades das vênulas. A parede dos capilares possui uma única camada de células, correspondente ao endotélio das artérias e veias.

Quando o sangue passa pelos capilares, parte do líquido que o constitui atravessa a parede capilar e espalha-se entre as células próximas, nutrindo-as e oxigenando-as. As células, por sua vez, eliminam gás carbônico e outras excreções no líquido extravasado, denominado líquido tissular. A maior parte do líquido tissular é reabsorvida pelos próprios capilares e reincorporada ao sangue. Apenas 1% a 2% do líquido extravasado na porção arterial do capilar não retorna à parte venosa, sendo coletado por um sistema paralelo ao circulatório, o sistema linfático, quando passa a se chamar linfa e move-se lentamente pelos vasos linfáticos, dotados de válvulas.



É na porção arterial do capilar, a pressão do sangue é maior que a pressão osmótica do plasma e há saída de água contendo substâncias dissolvidas.

Na porção venosa do capilar, a pressão do sangue é reduzida, tornando-se menor que a pressão osmótica do plasma e o retorno de fluido para o interior do capilar.



c) Veias: são vasos que chegam ao coração, trazendo o sangue dos órgãos e tecidos. A parede das veias, como a das artérias, também é formada por três camadas. A diferença, porém, é que a camada muscular e a conjuntiva são menos espessas que suas correspondentes arteriais. Além disso, diferentemente das artérias, as veias de maior calibre apresentam válvulas em seu interior, que impedem o refluxo

de sangue e garante sua circulação em um único sentido.

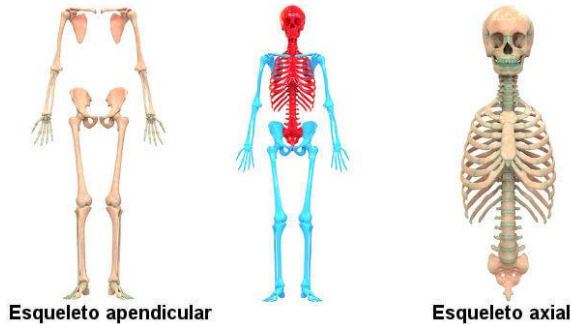
Depois de passar pelas arteríolas e capilares, a pressão sanguínea diminui, atingindo valores muito baixos no interior das veias. O retorno do sangue ao coração deve-se, em grande parte, às contrações dos músculos esqueléticos, que comprimem as veias, fazendo com que o sangue desloque-se em seu interior. Devido às válvulas, o sangue só pode seguir rumo ao coração.

CAPITULO VI

SISTEMA LOCOMOTOR

Além de dar sustentação ao corpo, o esqueleto protege os órgãos internos e fornece pontos de apoio para a fixação dos músculos. Ele constitui-se de peças ósseas (ao todo 208 ossos no indivíduo adulto) e cartilaginosa articuladas, que formam um sistema de alavancas movimentadas pelos músculos.

O esqueleto humano pode ser dividido em duas partes:

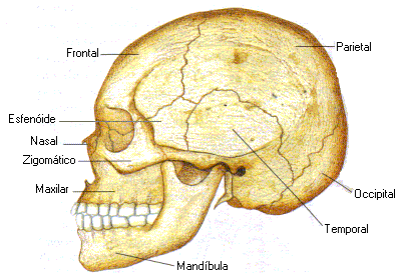


1-Esqueleto axial: formado pela caixa craniana, coluna vertebral e caixa torácica.

2-Esqueleto apendicular: compreende a cintura escapular, formada pelas escápulas e clavículas; cintura pélvica, formada pelos ossos ilíacos (da bacia) e o esqueleto dos membros (superiores ou anteriores e inferiores ou posteriores).

1-Esqueleto axial

1.1-Caixa craniana



Possui os seguintes ossos importantes: frontal, parietais, temporais, occipital, esfenóide, nasal, lacrimais, malares ("maças do rosto" ou zigomático), maxilar superior e mandíbula (maxilar inferior).

Observações:

Primeiro - no osso esfenóide existe uma depressão denominada de sela turca onde se encontra uma das menores e mais importantes glândulas do corpo humano - a hipófise, no centro geométrico do crânio.

Segundo - Fontanela ou moleira é o nome dado à região alta e mediana, da cabeça da criança, que facilita a passagem da mesma no canal do parto; após o nascimento, será substituída por osso.

1.2-Coluna vertebral

É uma coluna de vértebras que apresentam cada uma um buraco, que se sobrepõem constituindo um canal que aloja a medula nervosa ou espinhal; é dividida em regiões típicas que são: coluna cervical (região do pescoço), coluna torácica, coluna lombar, coluna sacral, coluna coccígea (coccix).

1.3-Caixa torácica

É formada pela região torácica de coluna vertebral, osso esterno e costelas, que são em número de 12 de cada lado, sendo as 7 primeiras verdadeiras (se inserem diretamente no esterno), 3 falsas (se reúnem e depois se unem ao esterno), e 2 flutuantes (com extremidades anteriores livres, não se fixando ao esterno).

2- Esqueleto Apendicular

2-1- Membros e cinturas articulares

Cada membro superior é composto de braço, antebraço, pulso e mão. O osso do braço – úmero – articula-se no cotovelo com os ossos do antebraço: rádio e ulna. O pulso constitui-se de ossos pequenos e maciços, os carpos. A palma da mão é formada pelos metacarpos e os dedos, pelas falanges.

Cada membro inferior compõe-se de coxa, perna, tornozelo e pé. O osso da coxa é o fêmur, o mais longo do corpo. No joelho, ele se articula com os dois ossos da perna: a tíbia e a fíbula. A região frontal do joelho está protegida por um pequeno osso circular: a rótula. Ossos pequenos e maciços, chamados tarsos, formam o tornozelo. A planta do pé é constituída pelos metatarsos e os dedos dos pés (artelhos), pelas falanges.

Os membros estão unidos ao corpo mediante um sistema ósseo que toma o nome de cintura ou de cinta. A cintura superior se chama cintura torácica ou escapular (formada pela clavícula e pela escápula ou omoplata); a inferior se chama cintura pélvica, popularmente conhecida como bacia (constituída pelo sacro - osso volumoso resultante da fusão de cinco vértebras, por um par de ossos ilíacos e pelo cóccix, formado por quatro a seis vértebras rudimentares fundidas). A primeira sustenta o úmero e com ele todo o braço; a segunda dá apoio ao fêmur e a toda a perna.

Junta é o local de junção entre dois ou mais ossos. Algumas juntas, como as do crânio, são fixas; nelas os ossos estão firmemente unidos entre si. Em outras juntas, denominadas articulações, os ossos são móveis e permitem ao esqueleto realizar movimentos.

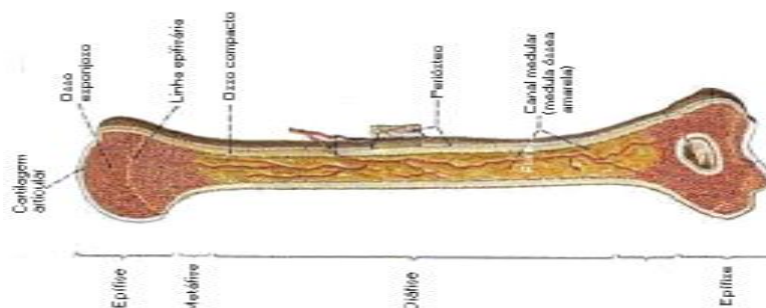
2-3 - Ligamentos

Os ossos de uma articulação mantêm-se no lugar por meio dos ligamentos, cordões resistentes constituídos por tecido conjuntivo fibroso. Os ligamentos estão firmemente unidos às membranas que revestem os ossos.

Classificação dos ossos

Os ossos são classificados de acordo com a sua forma em:

A - Longos: têm duas extremidades ou epífises; o corpo do osso é a diáfise; entre a diáfise e cada epífise fica a metáfise. A diáfise é formada por tecido ósseo compacto, enquanto a epífise e a metáfise, por tecido ósseo esponjoso. Exemplos: fêmur, úmero (FIGURA ABAIXO).

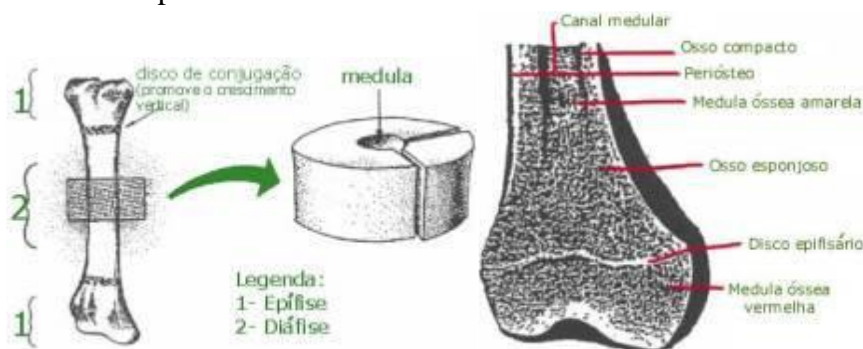


B- Curtos: têm as três extremidades praticamente equivalentes e são encontrados nas mãos e nos pés. São constituídos por tecido ósseo esponjoso. Exemplos: calcâneo, tarsos, carpos.

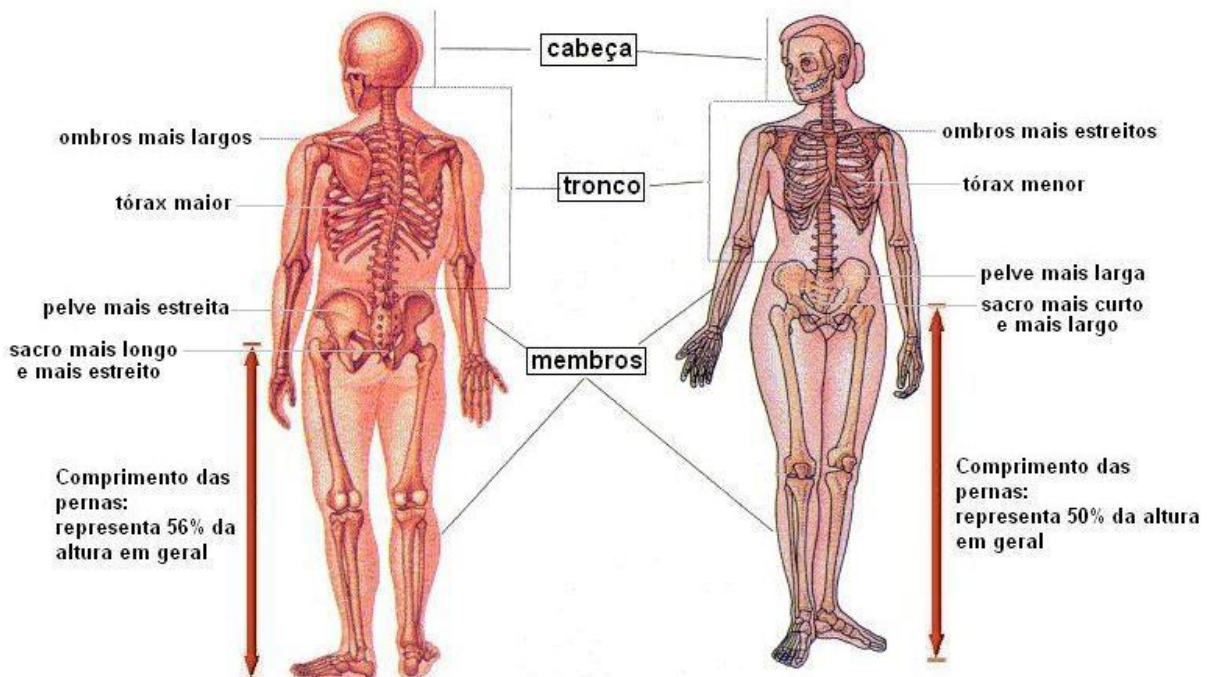
C - Planos ou Chatos: são formados por duas camadas de tecido ósseo compacto, tendo entre elas uma camada de tecido ósseo esponjoso e de medula óssea. Exemplos: esterno, ossos do crânio, ossos da bacia, escápula.



Revestindo o osso compacto na diáfise, existe uma delicada membrana - o perióstio - responsável pelo crescimento em espessura do osso e também pela consolidação dos ossos após fraturas (calo ósseo). As superfícies articulares são revestidas por cartilagem. Entre as epífises e a diáfise encontra-se um disco ou placa de cartilagem nos ossos em crescimento, tal disco é chamado de disco metafisário (ou epifisário) e é responsável pelo crescimento longitudinal do osso. O interior dos ossos é preenchido pela medula óssea, que, em parte é amarela, funcionando como depósito de lipídeos, e, no restante, é vermelha e gelatinosa, constituindo o local de formação das células do sangue, ou seja, de hematopoiese. O tecido hematopoético é popularmente conhecido por "tutano". As maiores quantidades de tecido hematopoético estão nos ossos da bacia e no esterno. Nos ossos longos, a medula óssea vermelha é encontrada principalmente nas epífises.



Diferenças entre os ossos do esqueleto masculino e feminino:



Fique atento!

Pesquise as doenças do trabalho que pode atingir os sistemas:

- Nervoso
- Muscular
- Cardiovascular
- Esquelético