

Ministrante Professor Fábio Pimentel

ÍNDICE

- Introdução	04
1. A célula	05
1.2. Componentes químicos da célula	05
1.3. Partes da célula	07
1.4. Processo energético celular e metabolismo	09
2. Os tecidos	10
2.1. O tecido epitelial	10
2.2. O tecido muscular	11
2.3. O tecido nervoso	11
2.4. O tecido conjuntivo	11
3. Sistema tegumentar	12
3.1. A epiderme	12
3.2. Derme	12
3.3. Hipoderme	12
3.4. Anexos da pele	12
4. Sistema esquelético – os ossos	12
4.1. Generalidades sobre ossos	13
4.2. A estrutura dos ossos	13
4.3. Os componentes dos ossos	13
4.4. Tipos de ossos	14
4.5. Funções dos ossos	14
4.6. Divisão do esqueleto humano	14
4.7. As curvaturas da coluna vertebral	14
4.8. Ossos dos membros superiores	16
4.9. Ossos do quadril	16
4.10. Ossos dos membros inferiores	17
4.11. O crescimento e a formação dos ossos	17
4.12. Cicatrização de fraturas	17
4.13. Processo da cicatrização	18
5. As articulações	18
5.1. Tipos de articulações	18
5.2. Estruturas que compõe as articulações sinoviais	19
5.3. Os principais movimentos nas articulações sinoviais	19
5.4. Principais articulações	19
6. Sistema muscular	24
6.1. Generalidades sobre músculos	24
6.2. Número de músculos	24
6.3. Classificação dos músculos	24
6.4. A unidade neuromotora	25
6.5. Ação muscular	25
6.6. Os músculos do corpo	25
7. Sistema nervoso	26
7.1. Funções do sistema nervoso	33
7.2. Função sensorial do sistema nervoso	33
7.3. Tipos de receptores	33
7.4. Funções gerais do sistema nervoso	34
7.5. O arquivamento das informações (memória)	34

7.6. Divisão do sistema nervoso segundo sua anatomia	35
7.7. A divisão do sistema nervoso quanto à sua função	36
7.8. O sistema nervoso autônomo (representação)	37
7.9. O arco reflexo	39
8. Sistema digestivo	39
8.1. Generalidades do sistema digestivo	39
8.2. O processo da digestão	42
9. Sistema respiratório	44
9.1. Funções do sistema respiratório	44
9.2. Divisão do sistema respiratório	44
9.3. O processo da respiração	45
10. Sistema urinário	46
10.1. Generalidades do sistema urinário	47
10.2. O aparelho urinário	48
11. Sistema cárdio-vascular	49
11.1. Generalidades do sistema cárdio-vascular	49
11.2. Cavidades cardíacas	50
11.3. Estudo dos vasos sanguíneos	51
11.4. O sistema linfático	53
11.5. O sistema circulatório e a grande e pequena circulação	53
12. Sistema reprodutor	56
12.1. O sistema reprodutor masculino	56
12.2. Funcionamento do aparelho reprodutor masculino	57
12.3. O efeito dos hormônios na função masculina	58
12.4. O sistema genital feminino	58
12.5. Funcionamento do aparelho reprodutor feminino	59
12.6. O ciclo menstrual	60
12.7. A menopausa	60
13. Sistema endócrino	61
13.1. Generalidades do sistema endócrino	61
14. Órgãos dos sentidos	64
14.1. Generalidades dos órgãos dos sentidos	64
14.2. Tato	64
14.3. Olfato	64
14.4. Visão	64
14.5. Audição	64
14.6. Gustação	66
	68

INTRODUÇÃO:

➤ Roteiro de Estudos:

Definições:

- Anatomia Humana: é a ciência que estuda, macro e microscópicamente, a constituição e o desenvolvimento do organismo do homem.
- Fisiologia humana: é o estudo das reações físicas e químicas que ocorrem no organismo humano.

A unidade funcional básica do corpo é a *célula*, existindo cerca de 75 trilhões delas em cada ser humano. A maior parte das células está viva e, em sua imensa maioria, também se reproduz e, com isso, garante a continuidade da vida.

O líquido extracelular preenche os espaços entre as células. Esse líquido é chamado de meio interno do organismo – é nesse meio que as células vivem. O líquido extracelular contém os nutrientes e outros constituintes necessários à manutenção da vida celular. O funcionamento da maior parte dos órgãos que formam o corpo é dirigido no sentido de manter constante as condições das substâncias dissolvidas nesse meio interno. Essa condição de consistência do meio interno é chamada de *homeostasia* (ou homeostase).

O líquido que forma o meio interno é continuamente misturado em todo o corpo por efeito do bombeamento de sangue pelo sistema *circulatório*, causado pelo coração, e pela difusão de líquido, através da membrana capilar, que ocorre nos dois sentidos, permitindo as trocas entre a parte do líquido extracelular, que ocupa os espaços entre as células dos tecidos, que é chamada *líquido intersticial*.

Cada sistema de órgãos do corpo desempenha um papel específico na homeostasia. Por exemplo: o *sistema respiratório* controla as concentrações de oxigênio e gás carbônico no meio interno. Os *rins* removem produtos do metabolismo dos líquidos orgânicos enquanto que, ao mesmo tempo, controlam as concentrações dos diferentes íons. O *sistema digestivo* processa os alimentos a fim de prover os nutrientes adequados para o meio interno. Os *músculos* e o *esqueleto* dão apoio e locomoção para o corpo, de modo que este pode buscar a compensação para suas próprias necessidades, especialmente aquelas relacionadas com a obtenção de alimentos e água para o meio interno. O *sistema nervoso* inerva os músculos e também controla o funcionamento de muitos órgãos internos, funcionando em associação com o sistema respiratório, a fim de controlar as concentrações de oxigênio e de gás carbônico. O *sistema endócrino* controla maior parte das funções metabólicas do corpo, bem como a velocidade (e a intensidade) das reações químicas celulares, as concentrações de glicose, gordura e aminoácidos nos líquidos corporais, bem como a síntese de novas substâncias necessitadas pelas células. Até mesmo o *sistema reprodutor* tem papel na homeostasia, dado que leva à formação de novos seres humanos e, portanto, novos meios internos para substituir os mais antigos, que envelhecem e morrem.

1. NOÇÕES GERAIS DE CITOLOGIA - A CÉLULA:

Todos os seres vivos são formados por células que são as menores unidades vivas do ser vivo. O seu corpo é feito por bilhões de células microscópicas. Há muitos tipos de células mas sua estrutura é sempre a mesma. O núcleo governa a célula controlando suas atividades. Um conjunto de células formam um tecido, por exemplo nossa pele é um tecido formado por bilhões de células, um conjunto de tecidos formam um órgão e órgãos e tecidos formam o corpo humano.

A célula foi descoberta em 1665 pelo cientista inglês Robert Hooke. Utilizando um microscópio que ampliava 250 vezes, Hooke observou uma fina lâmina de cortiça e, constatou que ela era cheia de cavidades, a estas cavidades chamou de *células*.

1.1. Componentes Químicos das Células:

1.1.1 Componentes inorgânicos:

Água = solvente principal.

Sais minerais.

Onde a água é a substância de maior quantidade nos seres vivos. Ela representa cerca de 60% do peso de um homem. Essa quantidade varia de acordo com a idade e o tipo de tecido. Os tecidos com maior atividade metabólica, como o sistema nervoso, têm mais água do que um tecido de baixa atividade, como o tecido adiposo.

A água possui uma série de propriedades importantes para os seres vivos, como por exemplo: seu caráter solvente, isto é, a grande capacidade de dissolver vários tipos de substâncias como: sais minerais, proteínas, açúcares, etc.

A água possui também grande poder de condutibilidade elétrica, participando assim ativamente de todos os processos intra e extra celulares.

Os sais minerais aparecem nos mamíferos de três maneiras diferentes: dissolvidos na forma de íons na água do corpo; no estado sólido como cristais, como o carbonato e o fosfato de cálcio encontrado no esqueleto; ou combinados com moléculas orgânicas como o ferro na molécula de hemoglobina, o magnésio na clorofila e o cobalto na vitamina B12.

Os sais minerais possuem várias funções nos seres vivos: formam o esqueleto de muitos animais, atuam no transporte de oxigênio, na fotossíntese, no equilíbrio de água no corpo, na transmissão de impulsos nervosos e no bom funcionamento das enzimas e outras funções.

1.1.2. Componentes orgânicos:

Proteínas

Lipídios

Glicose

As Proteínas:

As proteínas estão presentes em todas as estruturas celulares, desde a membrana até o núcleo, tendo assim uma função estrutural. Com o tempo as proteínas “envelhecem” e se desmancham, precisando serem substituídas e isso só é possível quando consumimos novas proteínas através da alimentação.

Vejamos alguns exemplos de proteínas estruturais:

- Colágeno: proteína presente nos ossos, cartilagens e tendões, também na pele. Aumenta a resistência desses tecidos, quando submetidos às tensões.

- Queratina: recobre a superfície da pele, é o mais abundante componente das unhas, garras, cornos, bicos e pelos dos vertebrados. Impermeabiliza as superfícies corpóreas, diminuindo a desidratação.
- Actina e Miosina: principais constituintes dos músculos. Dá aos músculos sua contractilidade.
- Albumina: proteína mais abundante do plasma sanguíneo, conferindo-lhe viscosidade e pressão osmótica.
- Hemoglobina: proteína presente nas hemácias. Relacionada ao transporte de gases pelas células vermelhas do sangue.

As proteínas também são fundamentais para o funcionamento dos organismos, pois as reações de metabolismo dependem das enzimas, que são moléculas de proteínas e além disso, certas proteínas funcionam como *anticorpos* que são elementos de defesa dos vertebrados.

As proteínas são formadas pela reunião de moléculas menores chamadas *aminoácidos* que são cadeias de carbono contendo obrigatoriamente hidrogênio, oxigênio e nitrogênio. O número, o tipo e a seqüência de aminoácidos varia conforme a atividade biológica da mesma.

Vinte tipos de aminoácido são encontrados compondo as proteínas, são eles: glicina, alanina, serina, cisteína, tirosina, ácido aspártico, ácido glutâmico, arginina, histidina, asparagina, glutamina, prolina, fenilalanina, valina, triptofano, tironina, lisina, leucina, isoleucina e metionina.

Diversos fatores interferem na estrutura das proteínas rompendo as ligações que mantém sua forma: variação do pH e presença de algumas substâncias químicas. Caso isso aconteça, a proteína perde suas propriedades e esse processo chama-se *desnaturação*.

As enzimas:

As enzimas controlam a grande maioria das reações químicas vitais que ocorrem no nosso organismo, pois elas atuam como catalizadores biológicos. Elas não interferem no equilíbrio da reação, simplesmente fazem o ponto de equilíbrio ser atingido mais rapidamente. As enzimas constituem então a resposta para duas exigências das células: que a velocidade das reações químicas sejam suficientemente altas mantendo a temperatura em níveis baixos.

Fatores determinantes que influenciam na velocidade da reação enzimática: concentração enzimática, concentração do substrato (meio), temperatura e ph.

Os Anticorpos:

Cada ser vivo tem um conjunto de proteínas específicas. A introdução de uma substância num organismo reconhecida por ele com estranha (antígeno), gera como resposta a fabricação de proteínas defensoras, os *anticorpos*, que, ao se combinarem com os antígenos, os desativam.

A vacinação é um processo artificial que induz a formação de anticorpos. Uma substância característica do parasita é introduzida no organismo do animal, provocando a produção de anticorpos, que ficam armazenados. Caso o animal seja invadido pelo parasita, os anticorpos já recentes o combatem, protegendo-o assim da doença.

Os Lipídios:

Os lipídios, quando ingeridos em excesso, são depositados em células especiais que são chamadas de células adiposas, que se concentram na parte mais profunda da pele e formam uma camada chamada panículo adiposo.

Os lipídeos colaboram juntamente com as proteínas da formação da membrana da célula. No caso do tecido nervoso, camadas de membranas superpostas, devido ao seu conteúdo lipídico, funcionam como um isolante elétrico do impulso nervoso.

A gordura serve tanto como fonte de energia como também para proteção térmica.

Fazem parte do grupo dos lipídios: os glicerídeos, ceritídios e esteróides.

Os Glicídios:

Na manutenção da vida e na realização de suas funções, os seres vivos gastam muita energia e, esta energia é proveniente da destruição e degradação dos alimentos ingeridos, através do processo de respiração celular. As proteínas e lipídios podem ser usados para este fim, mas é mais vantajoso para os organismos queimar glicose para obter energia. A glicose e outros glicídios são encontrados em alimentos energéticos, como o açúcar comum, o arroz, o trigo e a batata, entre outros.

Além de sua função energética, os glicídios estão presentes na formação de algumas estruturas celulares dos seres vivos, compondo o revestimento das células e participando das substâncias existentes entre as células de um tecido. Também são encontrados na estrutura dos ácidos nucléicos participando, assim, da estrutura dos genes do organismo.

Os glicídios, carbohidratos ou hidratos de carbono, podem ser classificados em monossacarídeos, dissacarídeos e polissacarídeos.

Monossacarídeos:

É uma molécula simples que não pode ser quebrada em moléculas menores, é o caso da ribose, desoxirribose, galactose, aldeído glicérico e frutose.

Dissacarídeos:

São glicídios formados por duas moléculas de monossacarídeos.

Os principais exemplos são:

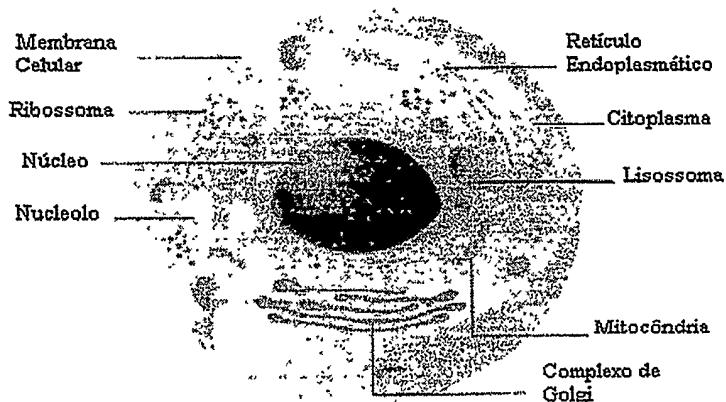
- Maltose: formada por duas glicoses, encontrada nos cereais;
- Lactose: formada por uma glicose e uma galactose, encontrada no leite;
- Sacarose ou açúcar comum: formada por uma glicose e uma frutose, encontrada na cana de açúcar e na beterraba.

Polissacarídeos:

São constituídos pela reunião de vários monossacarídeos. Ao contrário dos monos-sacarídeos, os polissacarídeos são pouco solúveis em água. Fazem parte desse grupo o amido, o glicogênio, a celulose.

1.2. As Partes da Célula:

1.2.1. Conhecendo as Estruturas Celulares:



- Membrana Celular:** é uma camada fina, forte e flexível que envolve cada célula, ajudando-a a manter sua forma e a impedir que seus conteúdos escapem. Mas a membrana celular constitui bem mais que uma barreira: controla as substâncias que entram e saem da célula,

“identificadores” químicos em sua superfície (para que as células possam reconhecer-se umas às outras) e possui receptores que agem como antenas capazes de captar mensagens químicas e levá-las para o interior da célula.

As substâncias atravessam a superfície a membrana de duas formas: por transporte passivo (sem gasto de energia) e por transporte ativo (com gasto de energia).

Transporte Passivo – difusão e osmose: na difusão, a substância (sólido) passa da região de maior concentração para a de menor concentração. Na osmose, a substância (sólido) encontra uma membrana semipermeável e não conseguindo ultrapassá-la, permite apenas que o solvente a ultrapasse. A osmose é um processo onde o solvente se movimenta da solução menos concentrada (hipotônica) para uma mais concentrada (hipertônica).

Transporte Ativo: Acontece quando uma substância é forçada a atravessar a membrana contra a tendência de passagem, ou seja, o transporte dá-se da região de menor concentração para a mais concentrada. A energia necessária para esse tipo de transporte provém da hidrólise do ATP. Este sistema de transporte é fundamental para a manutenção das diferenças entre as concentrações de sódio e potássio dentro e fora das células. Em geral, a concentração de potássio dentro da célula é cerca de vinte vezes maior que fora; o inverso ocorre com o sódio.

- b) **Citoplasma:** é a parte da célula que fica entre a membrana e o núcleo. Até 90% do citoplasma são constituídos de água, na qual há partículas dissolvidas. Entre estas destacam-se nutrientes, usados para manter a organização e as funções celulares, e estruturas especiais, chamadas organelas. Cada organela tem papel específico na célula, tal com cada órgão desempenha certa função em nosso corpo. No citoplasma ocorrem muitas reações químicas, que resultam em liberação de energia e produção de substâncias de que a célula necessita. Seu trabalho garante a vida da célula, pois no citoplasma se realizam reações fundamentais para a conservação da célula. São as funções de nutrição, digestão, respiração e excreção.
- c) **Núcleo:** centro de controle da célula, contém as informações necessárias para desenvolvê-la e comandar sua função (DNA). Cada núcleo desempenha papéis específicos. Há grande variedade de tamanhos e formas de células, segundo suas funções, mas a maioria tem apenas um núcleo.
É formado pela cromatina (cromossomos), nucléolos e nucleoplasma, envolvidos pela membrana nuclear que recebe o nome de carioteca.
- d) **Centríolos:** são pares de estruturas cilíndricas como tubos longos, agrupados em nove conjuntos de três. Quando a célula se divide, os centrólos se separam, separando também os cromossomos. Também os centrólos são responsáveis pela formação dos cílios e flagelos, que servem para a locomoção e captura de alimentos.
- e) **Ribossomos:** são estruturas pequenas que produzem proteínas no interior da célula. Eles são encontrados na superfície ou ancorados na superfície de microscópicos tubos e bolsas que compõem parte da célula. Os ribossomos criam proteínas sobretudo a partir do alimento que ingerimos, e as estruturam numa determinada ordem. Fazem isto obedecendo a um código que lhes é fornecido pelo núcleo da célula. As proteínas são usadas para manter a própria célula e também são segregadas para uso externo.
- f) **Retículo Endoplasmático:** rede de pregas e túneis encontrados no interior de uma célula, pode ser imaginado como uma espécie de fábrica. O tipo liso produz substâncias gordurosas chamadas lipídios, usadas para compor a membrana. O de tipo áspero é guarnecido exteriormente com grânulos chamados ribossomos. É nestes que as proteínas são fabricadas e enviadas para outras organelas celulares ou para outras células.

- g) **Lisossomas:** são estruturas em forma de bolsa encontradas no interior das células. Elas atuam como um “serviço de demolição”, decompondo microorganismos nocivos que podem penetrar no corpo celular. Além disso, destroem partes desgastadas da própria célula e redirecionam componentes úteis para outras regiões celulares, para que sejam reciclados. Os glóbulos brancos, que protegem o corpo contra bactérias e vírus, têm em geral mais lisossomas que outros tipos de células.
- h) **Complexo de Golgi:** estruturas do interior da célula que lembra uma pilha de bolsas achatadas, funciona como uma usina de processamento e embalagem de substâncias vitais para a atividade da célula. Por exemplo: proteínas fabricadas pela célula são transferidas para o complexo de Golgi e, ao passar através dele, são modificadas e “embaladas” em bolsas. Estas deixam então o complexo rumo à superfície celular, onde são segregadas ou usadas no interior da própria célula. Originam também os lisossomas.
- i) **Mitocôndria:** são pequenas estruturas existentes em cada célula, responsáveis tanto pela geração de energia para a célula como para a própria respiração celular. Costuma-se dizer que atuam como usina de força do corpo celular, já que compõem combustíveis, como glicose, para liberar energia (ATP), num processo que usa oxigênio, como combustível e desprende dióxido de carbono. Essa energia supre todas as outras funções da célula. Nas células de alta demanda de energia, como as musculares, há grande número de mitocôndrias.

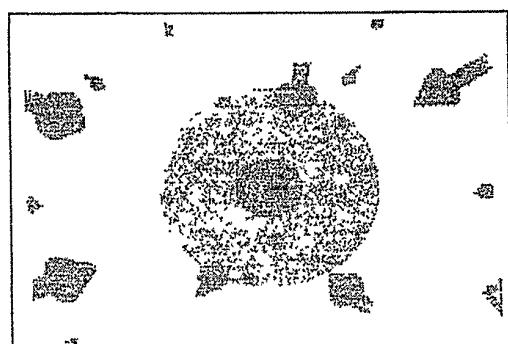
1.3. Processo Energético Celular e Metabolismo:

As milhões de células que compõe nosso corpo precisam de energia para desenvolver-se e sobreviver. A fonte de energia é o alimento que ingerimos. As células absorvem microscópicas partículas de alimento, e extraem dessas partículas a energia necessária para ativar os processos orgânicos. A palavra “metabolismo” indica o conjunto de processos que utilizam ou liberam energia. O mínimo energético exigido para nos manter vivos é chamado metabolismo basal.

Observe, nas gravuras, a absorção de nutrientes para a nutrição celular e consequentemente a liberação de energia após a queima deste.

Recebendo Combustível:

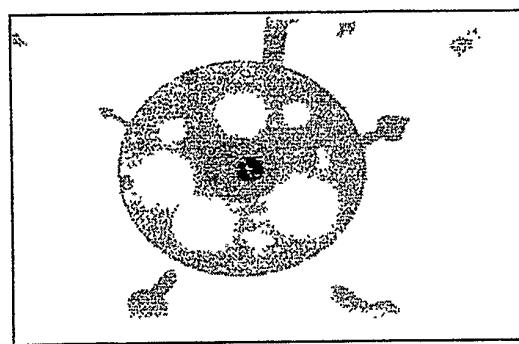
Pela membrana, as células absorvem do



sangue partículas de substâncias como glicose, gorduras, proteínas e, ainda oxigênio. O oxigênio ajuda a “queimar” as partículas, que então fornecem energia. Na gravura, as setas azuis são os nutrientes e as vermelhas são oxigênio.
Entram glicose + oxigênio

Liberando Energia:

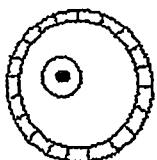
Nas células, a energia fornecida pelas partículas



de alimento é liberada dentro das mitocôndrias, num processo que exige oxigênio e produz dióxido de carbono. Essa energia é usada em processos vitais do corpo.
Na gravura, as setas verdes representam a explosão e a liberação de energia.
Sai CO₂ + água + energia em forma de ATP.

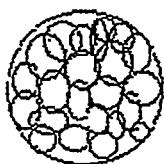
EMBRIOLOGIA

⇒ ETAPAS DA DIVISÃO CELULAR:

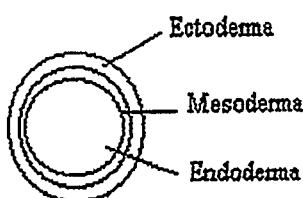


Célula Ovo ou
Zigoto

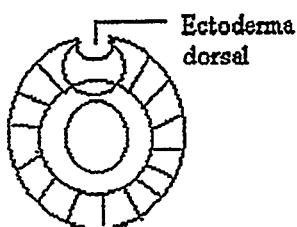
→ Mórula: o zigoto (célula ovo) começa sua evolução, chamada segmentação em 2, 4, 8, 16, 32 e assim por diante até torna-se uma esfera maciça como uma amora.



→ Blástula: fase marcada pelo aumento do tamanho do ovo e da formação de uma cavidade interna.



→ Gástrula: é caracterizada pela diferenciação de células que reunidas em grupos, formam em fases mais adiantada folhetos germinativos: ectoderma, mesoderma e endoderma. Isto a partir da 3^a semana de gestação.



→ Nérula: o ectoderma dorsal começa a sofrer um achatamento formando, assim o tubo neural que dará início a formação do sistema nervoso. As outras camadas germinativas continuam o seu desenvolvimento de acordo com seu grau de especialização.

⇒ OS FOLHETOS GERMINATIVOS E SUAS DERIVAÇÕES:

- Ectoderma: dá origem ao sistema nervoso central, sistema nervoso periférico, epitélio sensitivo do olho, nariz, ouvidos, à epiderme e seus anexos (unhas, cabelo glândulas subcutâneas), glândulas mamárias, hipófise e o esmalte dos dentes.
- Mesoderma: dá origem à cartilagem dos ossos e tecido conjuntivo, músculos estriados e lisos, coração, vasos sanguíneos e linfáticos, sangue, rins, gônadas, ductos genitais, membranas serosas que formam as cavidades do corpo (pericárdio, pleural, peritoneal), baço e córtex supra-renal.
- Endoderma: dá origem ao revestimento epitelial dos tratos respiratório e gastrointestinal, glândulas tireóide e paratireóides, timo, figado e pâncreas, revestimento epitelial da bexiga, uretra, cavidade timpânica e tuba auditiva.

1.4. Tipos de Divisão Celular:

Miose: O cromossomos se duplicam ficando assim com quatro cromátides ligadas ao centrômero e a partir daí formam-se duas células-filhas contendo cada uma o mesmo número de cromossomos da célula-mãe. Essa divisão ocorre em células somáticas nos processos de regeneração e crescimento do indivíduo. Para melhor descrever esse processo ele foi dividido em quatro fases: prófase, metáfase, anáfase e telófase.

Meiose: Neste processo formam-se quatro células filhas com a metade do número de cromossomos da espécie. Nos animais a meiose ocorre na formação das células sexuais ou gametas (espermatozoides ou óvulos).

O processo consiste em duas etapas sucessivas: os 46 cromossomos se duplicam ficando com quatro cromátides cada um. Os cromossomos homólogos se separam permanecendo em células diferentes, na segunda etapa esses cromossomos se dividem e as cromátides se separam permanecendo em células diferentes.

A meiose também pode ser dividida em fases: Prófase I, Metáfase I, Anáfase I, Telófase I, Prófase II, Metáfase II, Anáfase II, Telófase II.

1.5. Noções Gerais de Embriologia:

Após a fecundação, a célula ovo começa a sua divisão, chamada de segmentação 2, 4, 8, 16, 32 e assim por diante, até formar uma esfera maciça, semelhante a uma amora, denominada *mórula*. Esta continua em evolução, passando pelas fases de *blástula*, que é marcada pelo aumento de tamanho do ovo e a formação de uma cavidade interna, e *gástrula*, caracterizada pela diferenciação de células que, reunidas em grupos, formam em fases mais adiantadas os folhetos primordiais, os folhetos germinativos: ectoderma, endoderma e mesoderma. Na fase seguinte, chamada de *nérula*, a ectoderma dorsal começa a sofrer um achatamento formando assim o tubo neural que dará origem ao sistema nervoso.

Do ectoderma, endoderma e mesoderma originam-se os quatro tipos de tecidos fundamentais do organismo: epiteliais, conjuntivo, muscular e nervoso. Eles diferem entre si pelos seus componentes bioquímicos próprios, número e tipos de células, quantidade de substância intercelular e pelos seus atributos funcionais.

2. NOÇÕES GERAIS DE HISTOLOGIA - OS TECIDOS:

O conjunto de células que exercem a mesma função recebe o nome de tecido.

Há quatro grupos de tecidos no corpo humano: tecido epitelial, muscular, nervoso e conjuntivo.

2.1. Tecido Epitelial:

Este tipo de tecido recobre e protege várias partes do corpo. As de origem ectodérmica, forma a camada externa da pele e algumas cavidades como a boca, ânus e fossas nasais. As de origem mesodérmicas formam e revestem muitos órgãos como rins (o epitélio que forra os vasos sanguíneos), no coração formam o pericardio, nos pulmões a pleura, nos estômago e intestinos o peritônio. Ele se constitui de lâminas de células especiais que lhes permite exercer várias funções, entre elas a excreção e secreção de substâncias. Por exemplo: o tecido epitelial das camadas superiores da pele protege os tecidos epidérmicos mais profundos contra infecções.

Também a cavidade de órgãos ocos é revestida por uma membrana chamada *mucosa*. A boca é revestida pela mucosa bucal e o estômago pela mucosa gástrica.

O epitélio é encontrado ainda nas membranas que revestem certos órgãos como o coração, os pulmões e o abdome. Estas membranas recebem o nome de *serosas*.

Há casos especiais em que as células do tecido epitelial se transformam em *glândulas*, como as glândulas salivares, sudoríparas, lacrimais etc... As glândulas podem ser exócrinas jogando sua secreção através de um canal para a superfície do corpo ou na mucosa de alguma víscera (como as descritas acima) ou endócrinas que jogam sua secreção (hormônio) diretamente na corrente sanguínea, não possuindo canal. Existem ainda as glândulas mistas a qual realiza os dois processos de liberação de suas secreções.

2.2. Tecido Muscular:

O tecido muscular é o responsável pela maior parte dos movimentos. Por exemplo ajuda o coração a borrar sangue e as pernas a caminharem. O tecido muscular é formado por células alongadas que formam fibras, estas fibras formam feixes de fibras menores. Cada feixe de fibras menores formam as fibrilas, estas por sua vez, são constituídas por estruturas ainda menores, os filamentos. Quando o músculo se contrai, os filamentos se superpõem dando-lhe uma aparência estriada.

Há três tipos de fibras: as *fibras lisas* que formam as paredes do órgãos internos como estômago e intestinos. Possuem movimento independente de nossa vontade. As *fibras estriadas* que formam os músculos que sua ação voluntária. O coração constitui um órgão composto por fibras lisas e estriadas ao mesmo tempo.

2.3. Tecido Nervoso:

Este tipo de tecido é formado por células chamadas de neurônios, que formam uma rede de comunicações, levando mensagens para todo o corpo. Esta rede, transporta e controla os impulsos transmitidos entre o cérebro e o corpo. Cada neurônio consiste em um corpo (que contém um núcleo celular), de uma ou mais ramificações, que conduzem mensagens às células; e de uma fibra nervosa, que leva adiante essas mensagens.

2.4. Tecido Conjuntivo:

Está presente em todo o corpo, por exemplo, ossos, sangue e cartilagens. Sua tarefa é manter as partes do corpo unidas, lhe dar uma estrutura, sustentá-las e nutri-las. Ao contrário dos outros tipos de tecidos, é em grande parte constituído por partes de material não vivo, chamado *matriz*. A matriz separa as células e dá grande força e elasticidade ao tecido, abundante em ossos, cartilagens, tendões e ligamentos, estruturas que mantém unido o corpo e lhe dão o suporte. Células adiposas e epiteliais, que protegem e isolam termicamente, também são ricas em tecido conjuntivo.

O tecido *adiposo* constitui as gorduras, ela pode ser encontrada sob a pele, formando camadas que recebem o nome de panículo.

O tecido *cartilaginoso* é um tecido conjuntivo cuja substância intersticial é flexível. É encontrado nas cartilagens da orelha, traquéia, no osso esterno. A substância fundamental pode variar em sua constituição a qual possuímos três tipos de cartilagens: *hialina* que reveste as superfícies articulares, forma as cartilagens do nariz e faringe. *Fibrosa* que forma os discos intervertebrais e cartilagens do joelho e a *elástica* que aparece em estruturas como o pavilhão auditivo e epiglote.

O tecido *ósseo* é um tecido conjuntivo cuja substância intersticial é sólida e dura (as células ósseas se chamam osteócitos). Esse tecido forma os ossos.

O tecido *sanguíneo* é um tecido que tem a forma líquida e, também formado por células e substâncias intersticiais. O sangue é formado por glóbulos vermelhos (também chamados de

hemárias e/ou eritrócitos, dão cor ao sangue e transportam oxigênio para o corpo), os glóbulos brancos (chamados de leucócitos, monófagos e neutrófilos, tem função de proteger o corpo contra infecções, as plaquetas (ou trombócitos que atuam na coagulação do sangue) e o plasma sanguíneo que é constituído por água, sais minerais, proteínas e outras substâncias.

Observações:

- Um conjunto de tecidos corporais que executam uma função comum, agrupam-se para formar um órgão que é uma estrutura única de tecidos.
- As células agrupadas para formar tecidos e estes assim constituem órgãos, os órgãos que desempenham uma mesma função, formam um sistema. Exemplo: nariz, traquéia, pulmão, brônquios e bronquíolos formam o sistema respiratório.

3. SISTEMA TEGUMENTAR:

O sistema tegumentar compreende a pele, seus anexos e a teia subcutânea. Possui várias funções entre elas: protege o corpo e regula a temperatura; constitui barreira contra microorganismos; sintetiza a vitamina D pela exposição ao raios ultravioletas; elimina e absorve substâncias; e possui terminações nervosas especializadas para o tato, temperatura e pressão.

A pele recobre a superfície do corpo e quando reveste cavidades passa a se chamar mucosa. Possui três camadas: a epiderme (mais externa), a derme (média) e a hipoderme ou subcutânea (mais interna). Sua espessura, elasticidade e mobilidade difere nas diversas regiões do corpo e com a idade.

3.1. Epiderme:

É a camada mais superior, formada por tecido epitelial. As células das camadas mais profundas substituem continuamente as células das camadas superficiais que se desgastam. Nos locais onde a ação mecânica é muito acentuada, a epiderme é protegida por uma camada de queratina. Nas camadas inferiores encontram-se os melanócitos que são células responsáveis pela produção de melanina que dão a coloração ao pelo e a pele, também dão proteção contra os raios ultravioletas do sol.

3.2. Derme:

É formada por um tecido conjuntivo, apresentando as seguintes características: mantém a elasticidade da pele, nutre a epiderme através da rede de capilares e possui terminações nervosas tátteis.

3.3. Hipoderme:

É formada por um tecido conjuntivo frouxo, vasos sanguíneos e linfáticos, nervos e tecido adiposo. O tecido adiposo distribui-se por toda a superfície do corpo, variando de acordo com a idade, sexo, estado nutricional e taxa hormonal. Funciona como uma reserva alimentar e de proteção contra ações mecânicas (exemplo é a sola do pé) e o frio.

3.4. Anexos da pele:

- a) Unhas: tem função de proteção das extremidades dos dedos.
- b) Pêlos: tem função protetora e recobrem grande parte da pele. Cada pelo possui seus anexos: glândula sebácea e músculo erector. A raiz do pelo aloja-se em um tubo situado na derme ou na

hipoderme, denominado folíolo piloso e possui uma camada germinativa responsável pelo crescimento do pêlo. Entre a superfície da pele e o folíolo piloso encontra-se o músculo eretor do pêlo, cuja a contração, provoca a ereção do pêlo.

- c) Glândulas sebáceas: geralmente anexa aos pelos cuja a função é manter a oleosidade e a elasticidade dos pelos e da pele.
- d) Glândulas mamárias: Embora existam nos dois sexos só se desenvolve no sexo feminino. Cada mama possui cerca de quinze a vinte glândulas alvéolares ou lobos, de cada uma delas parte um ducto lactífero para a região do mamilo. Os ductos podem possuir dilatações (seios lactíferos) para o armazenamento de leite durante a amamentação. A porção mais saliente e pigmentada da mama denomina-se auréola, e do seu centro eleva-se o mamilo, cuja estrutura facilita a sucção durante o aleitamento.

4. SISTEMA ESQUELÉTICO - OS OSSOS:

4.1. Generalidades sobre os Ossos:

Os ossos são estruturas que possuem uma membrana fibrosa e elástica chamada *periósteo*; que possui do lado interno, uma camada *osteogênica*, isto é, que tem a propriedade de formar tecido ósseo, o que permite sua utilização no tratamento de fraturas e enxertos ósseos.

O periósteo é quem produz o crescimento na espessura, mediante o depósito de camadas ósseas na superfície do osso, em quanto que as camadas que estão em contato com a medula, se reabsorvem aumentando a cavidade.

Os ossos possuem um “miolo”, uma polpa vermelha que produz os *glóbulos* do sangue. Nos adultos, essa medula é trocada por uma gordura amarelada, que dá cor aos ossos.

Os ossos são constituídos de água (25%) e elementos orgânicos (30 a 45%), fosfato de cálcio, carbonato de cálcio, fosfato de magnésio, carbonato de magnésio e uma pequena quantidade de flúor.

O sistema esquelético inclui também as articulações e cartilagens. As articulações asseguram a rigidez ou a mobilidade do esqueleto, permitindo movimentos como rotação, flexão, extensão, etc. Juntamente com o aparelho muscular estriado, o esqueleto compõe o Aparelho Locomotor.

4.2. A Estrutura do Osso:

- Epífises: são as extremidades recobertas pela cartilagem articular.
- Diáfise: é o corpo do osso.
- Periôsteo: membrana fibrosa que reveste o osso externamente.
- Canal ósseo: onde se encontra a medula óssea.

4.3. Os Componentes dos Ossos:

- Osseína: substância orgânica que contém proteínas.
- Sais de cálcio: parte mineral, dá a dureza aos ossos.
- Osteócitos: células ósseas.

4.4. Tipos de Ossos:

- Longos: apresentam em seu interior o canal ósseo com a medula amarela (vulgo tutano). Seu comprimento prevalece sobre as outras dimensões. Compreende um corpo – *diáfise*, duas extremidades – *epífises* e duas zonas intermediárias – *metáfases*. Ex. fêmur.
- Curtos: apresentam as três dimensões. Ex. calcâneo.
- Chatos: mais largos do que espessos. Ex. ossos do crânio.

4.5. Funções dos Ossos:

- Ser uma estrutura de sustentação;
- Servir de ponto de apoio para os músculos esqueléticos se inserirem;
- Participar na formação do sangue através da medula óssea;
- Proteger alguns órgãos vitais (como coração, pulmão, etc.)
- Atuar como reservatório de minerais.

4.6. Divisão do Esqueleto Humano:

O Esqueleto Humano é formado por 208 ossos e está dividido em três partes:

- Cabeça
- Tronco
- Membros

4.6.1. Ossos da Cabeça:

Na cabeça existem 22 ossos – 8 no crânio e 14 na face.

o

➤ Ossos do crânio:

- Frontal (anterior)
- Parientais (superiores e laterais)
- Occipital (posterior)
- Etmóide (na base do crânio)
- Esfenóide (na base do crânio)
- Temporais (na parte lateral)

➤ Ossos da face:

- Maxilar Superior (2): forma a arcada dentária superior.
- Mandíbula (1): forma a arcada inferior.
- Lacrimais: nos cantos dos olhos.
- Nasais: no nariz.
- Cornetas inferiores: no interior do nariz.
- Vômer: separando as duas narinas.
- Zigomáticos: na maçã do rosto.
- Palatinos: formam a abóbada palatina.

4.6.2. Ossos do Tronco:

O esqueleto do tronco compreende duas partes: a coluna vertebral e a caixa torácica.

Toda a vértebra tem um pequeno orifício, o buraco vertebral. O conjunto dos orifícios de todas as vértebras formam o canal vertebral. Dentro do canal vertebral passa a medula espinhal. A coluna vertebral apresenta cinco regiões:

- **Coluna Cervical:**

É formada pelas primeiras sete vértebras. A primeira vértebra se articula com o osso occipital e é chamada de atlas. A segunda é o axis. Apresenta muita mobilidade. A sétima é a mais proeminente.

- **Coluna Dorsal ou Torácica:**

Apresenta doze vértebras que se articulam com as costelas. Possuem pouca mobilidade.

- **Coluna Lombar:**

É formada por cinco vértebras que permitem bastante mobilidade.

- **Coluna Sacral:**

É formada por cinco vértebras unidas que formam um só osso, o sacro. Não possui mobilidade.

- **Coluna Coccígea:**

É formada por quatro vértebras que se unem formando um só osso – o cóccix. Não possui mobilidade.

➤ **Caixa Torácica:**

As costelas se articulam com as vértebras dorsais nas costas e com o osso esterno na frente. Protege os órgãos vitais como o coração e os pulmões, além dos grandes vasos. Sua função protetora abrange também o fígado e o estômago.

- **Costelas Verdadeiras:**

São os sete primeiros pares, articulam-se diretamente com o esterno.

- **Costelas Falsas:**

São o 8º, o 9º e o 10º par. Atrás se prendem na coluna dorsal e na frente se unem em uma única cartilagem e se ligam ao osso esterno através da cartilagem costal.

- **Costelas Flutuantes:**

São os dois últimos pares. Atrás se articulam com a coluna dorsal, e na frente, estão livres. O esterno é um osso situado no meio do peito, entre as costelas.

4.7. As Curvaturas da Coluna Vertebral:

A coluna vertebral, quando vista de perfil, apresenta quatro curvaturas normais:

- Lordose cervical;
- Cifose dorsal;
- Lordose lombar;
- Cifose sacral.

Qualquer aumento ou diminuição destas curvaturas constitui um problema, denominado desvio postural. Vejamos o seguinte:

a) Na coluna cervical:

O aumento da lordose cervical é denominado Hiperlordose Cervical. A diminuição da lordose cervical é chamada de Retificação da Coluna Cervical.

b) Na Coluna Dorsal:

O aumento da cifose é denominado Hipercifose Dorsal. A diminuição da cifose dorsal é muito rara de ocorrer, sendo denominada de Retificação da Coluna Dorsal.

c) Na Coluna Lombar:

O aumento da lordose é chamado de Hiperlordose Lombar. A diminuição da lordose lombar é chamada de Retificação da Coluna Lombar.

d) Na Coluna Sacra:

O aumento da cifose é chamada de Hipercifose Sacral, termo pouco usado. A diminuição da cifose sacral, é também rara de ocorrer, se chama Retificação da Coluna Sacral.

A coluna vertebral, quando examinada na vista posterior deve ser reta. Quando ocorrer qualquer desvio para os lados é denominado escoliose.

A escoliose pode ocorrer em uma ou mais regiões da coluna vertebral. A escoliose pode ser em "C", "S" ou duplo "S".

- Em "C"= uma curva simples.
- Em "S"= duas curvas.
- Em Duplo "S"= três curvas.

Exemplos:

- a) Escoliose em "C" cervical (convexa) à esquerda.
- b) Escoliose em "C" cérvico-dorsal (convexa) à direita e dorsal (convexa) à esquerda.
- c) Escoliose em "S". Cervical à esquerda, dorsal à direita e lombar à esquerda.

4.8. Ossos dos Membros Superiores:

➤ Osso do braço:

O osso do braço chama-se Úmero.

➤ Ossos do antebraço:

Os ossos do antebraço chamam-se Rádio e Ulna, onde o rádio situa-se parte lateral do antebraço (dedão) e a ulna na parte medial do antebraço.

➤ Ossos da mão:

- O Carpo:

Possui 8 ossos:

Escafóide, semilunar, piramidal, pisiforme (primeira fileira);

Trapézio, trapezóide, capitato e hemato (segunda fileira).

- Metacarpo:

É formado por 5 ossos, também chamado de “palma da mão”.

- Dedos:

São formados por três ossos curtos: falange proximal, falange média e falange distal, com exceção do polegar que tem apenas dois.

4.9. Ossos do Quadril:

Formado por três ossos:

- Ílio: osso da parte superior do quadril, possui duas partes.

- Isquio: parte inferior.

- Púbis: parte inferior, formada pela união dos dois ilíacos que formam a Sínfise Pélvica.

4.10. Ossos dos Membros Inferiores:

- Fêmur: osso único da coxa, é o maior osso do corpo.

➤ Ossos da perna:

- Fibula: está localizado lateralmente (parte de fora);

- Tíbia: está localizado na parte medial da perna.

➤ Ossos do pé:

- Tarso:

É formado por sete ossos. Tálsis, calcâneo, navicular, cubóide e três cuneiformes (medial, intermédio e lateral).

- Metatarso:

É formado por cinco ossos também chamados de “peito do pé”.

- Dedos:

Cada dedo é formado por três ossos: falange proximal, falange medial e falange distal. Com exceção do Hálux (dedão), que possui só dois ossos.

4.11. O Crescimento e Formação dos Ossos:

Existem dois tipos de formação óssea:

- a) Ossificação Intramembranosa: o osso se forma diretamente no tecido conjuntivo embrionário.

- b) Ossificação Endocondral: um molde de cartilagem hialina é substituída por osso.

Na maioria, os ossos são formados por ossificação endocondral. Somente os ossos cranianos são completamente formados por ossificação intramembranosa.

Quando a formação óssea endocondral é completada, ocorre o crescimento em comprimento a partir do disco epifisário ou zona de crescimento (disco transversal de cartilagem que permanece entre a epífise e a diáfise).

O disco é espessado pela multiplicação das células cartilaginosas e o osso esponjoso substitui as células cartilaginosas degeneradas.

O crescimento em diâmetro ocorre pela deposição de osso compacto abaixo do periôsteo e o aumento da cavidade medular, por reabsorção óssea.

O crescimento ósseo cessa quando o disco epifisário é substituído por osso na puberdade.

4.12. Cicatrização de Fraturas:

Uma quebra no osso ou na cartilagem é denominada fratura.

Uma fratura pode ser simples ou exposta, dependendo da pele ter sido ou não rompida. É descrita como completa ou incompleta dependendo do limite da fratura se estender parcial ou totalmente através do osso.

A fratura de acordo com a direção é classificada em transversa, oblíqua, longitudinal ou espiral. Numa fratura cominutiva, o osso se divide em mais de dois fragmentos.

4.13. Processo de Cicatrização:

No momento da lesão, ocorre sangramento das estruturas atingidas e um coágulo sanguíneo forma-se entre e em volta dos fragmentos ósseos.

O coágulo é invadido por fibroblastos e novos capilares, transformando-se em um denso tecido fibroso compacto chamado calo ósseo temporário que solda a fratura.

Os osteoblastos proliferando do periôsteo e do endósteo, formam o calo ósseo, um osso esponjoso que vai substituindo o calo temporário. A cicatrização é completada através da transformação do calo ósseo em osso compacto.

5. AS ARTICULAÇÕES:

Os ossos estão presos uns aos outros por meio de articulações (popularmente chamadas juntas). Uma articulação é um lugar de união entre dois ou mais ossos – independente do grau de movimento permitido por essa articulação.

5.1. Tipos de Articulações:

Há três tipos de articulação: as sinartroses ou sem movimento, anfiartroses ou de pequeno movimento e as diartroses que são móveis (estas também são chamadas de sinoviais pois são constituídas por cápsulas fechadas cheias de líquido lubrificante, o líquido sinovial). Os movimentos nas articulações sinoviais ocorrem entre as superfícies opostas lubrificadas, por deslizamento uma sobre a superfície da outra. Esta propriedade distingue estas articulações das demais, pois tanto nas anfiartrose quanto nas diartroses os movimentos ocorrem por meio de tecidos fibrosos.

Para fins de massoterapia, as articulações diartroses são as que requerem maior atenção, pois elas sofrem grandes tensões por sobrecarga de tração.

As articulações sinoviais são articulações de movimentos livres com uma cavidade articular contida numa cápsula articular de tecido fibroso revestida por um tecido conjuntivo vascular, conhecido por membrana sinovial, responsável pelo líquido sinovial.

Algumas articulações sinoviais possuem *discos articulares* que funcionam como amortecedores para minimizar o impacto do choque entre as superfícies de contato dos ossos.

Fibras de colágeno unem um osso ao outro recebem o nome de *ligamentos*, os quais reforçam as articulações e participam da limitação de movimentos em certas direções.

Em resumo, as articulações servem para sustentar o peso e fornecer movimentos. Elas também estão construídas para fornecer estabilidade.

A realização de um movimento articular irá depender, da forma da superfície articular, da rigidez da cápsula articular e dos ligamentos, e da força dos músculos atuantes sobre a articulação.

5.2. Estruturas que Compõe as Articulações Sinoviais:

- Cartilagem articular: reveste as superfícies articulares dos dois ossos vizinhos; entre as superfícies articulares bem justapostas encontra-se o espaço articular;
- Cápsula articular: liga as extremidades dos ossos, prendendo-se acima da superfície cartilaginosa dos ossos. É formada internamente por uma membrana sinovial e, externamente, por um tecido conjuntivo resistente (membrana fibrosa).
- Ligamentos: reforçam a função da membrana fibrosa, impedindo o deslocamento das superfícies articulares, quando submetidas a grandes sobrecargas e tensões;
- Líquido sinovial ou sinóvia: é um líquido oleoso existente na cavidade articular, secretado pela membrana sinovial. Tem por objetivo nutrir a cartilagem articular e permitir o deslizamento das superfícies cartilaginosas articulares;
- Bolsa sinovial: a bolsa é um saco que contém uma pequena quantidade de fluido. A função da bolsa é prevenir a fricção que pode ocorrer entre duas partes do corpo. Situam-se entre um tendão e sua inserção óssea, entre dois tendões e subcutaneamente (evita que os movimentos da pele irritem os tecidos subjacentes). A inflamação das bolsas sinoviais chama-se bursite;
- Bainha sinovial: as bainhas sinoviais são semelhantes as bolsas. Elas formam estruturas tubulares que circundam os tendões longos, seguindo-os por longas distâncias. São encontrados principalmente na mão e no pé.

5.3. Os Principais Movimentos nas Articulações Sinoviais:

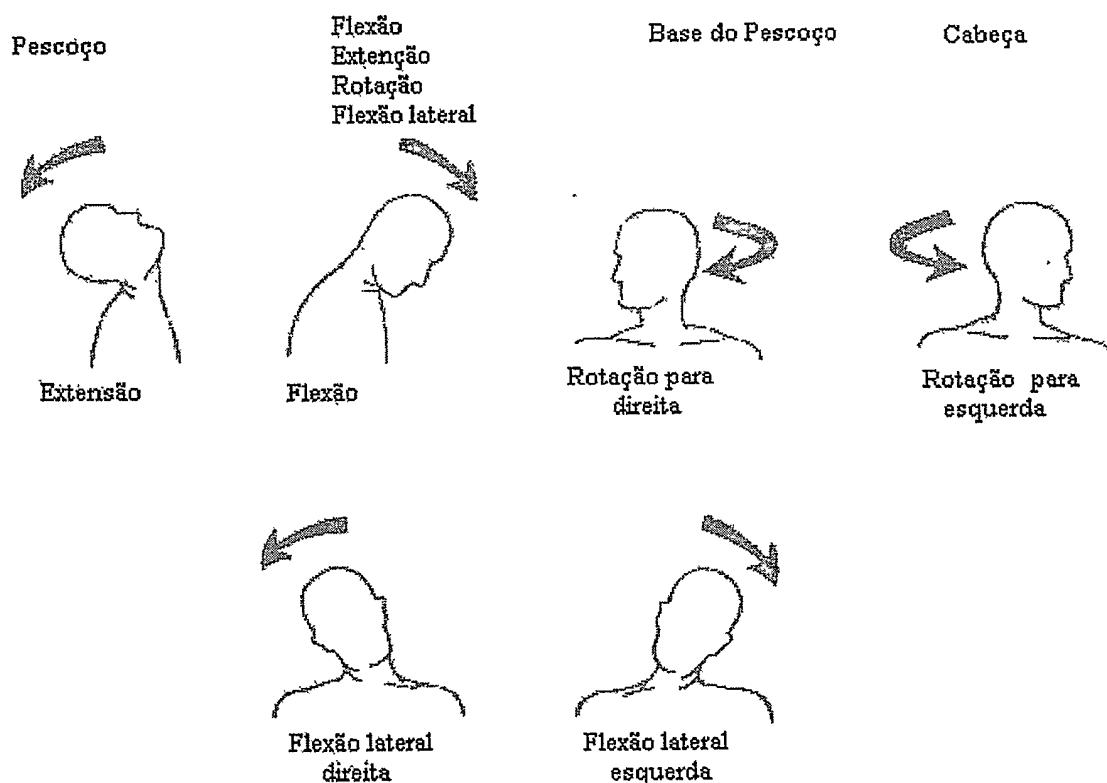
- Flexão: ocorre a aproximação das extremidades mais distantes dos dois ossos ligados por uma articulação;
- Extensão: ocorre o afastamento das extremidades mais distantes dos dois ossos ligados por uma articulação;
- Abdução: é o deslocamento do membro de sua posição anatômica, provocando o afastamento da linha média do corpo, é o afastamento;
- Adução: o membro se move em direção à linha média do corpo, é a aproximação;
- Rotação medial ou lateral: o membro é girado para dentro ou para fora, de acordo com o seu eixo longitudinal;
- Pronação: é o movimento de abaixar a palma da mão;
- Supinação: é o movimento elevar a palma da mão;
- Inversão do pé: é a planta do pé voltada para dentro (inclinação para dentro);
- Eversão do pé: é a planta do pé voltada para fora (inclinação para fora).

5.3.1. OS MÓVIMENTOS ARTICULARES:

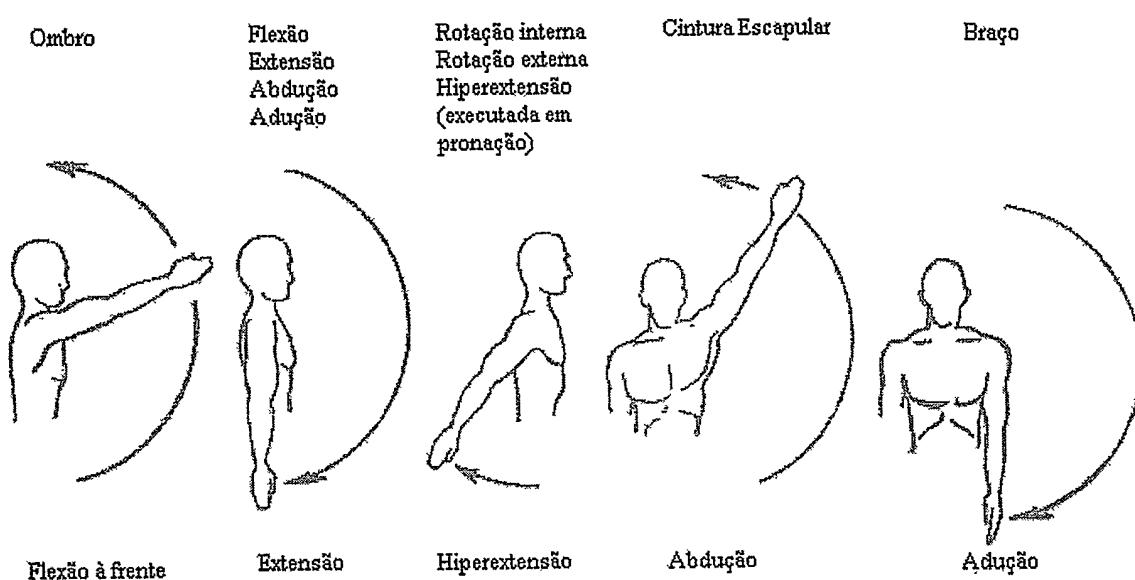
Movimentos executados de acordo com a mobilidade articular:

A . Articulações superiores:

Articulação	Movimento Normal da Articulação	Parte a ser Fixada	Parte a ser Movimentada
-------------	---------------------------------	--------------------	-------------------------

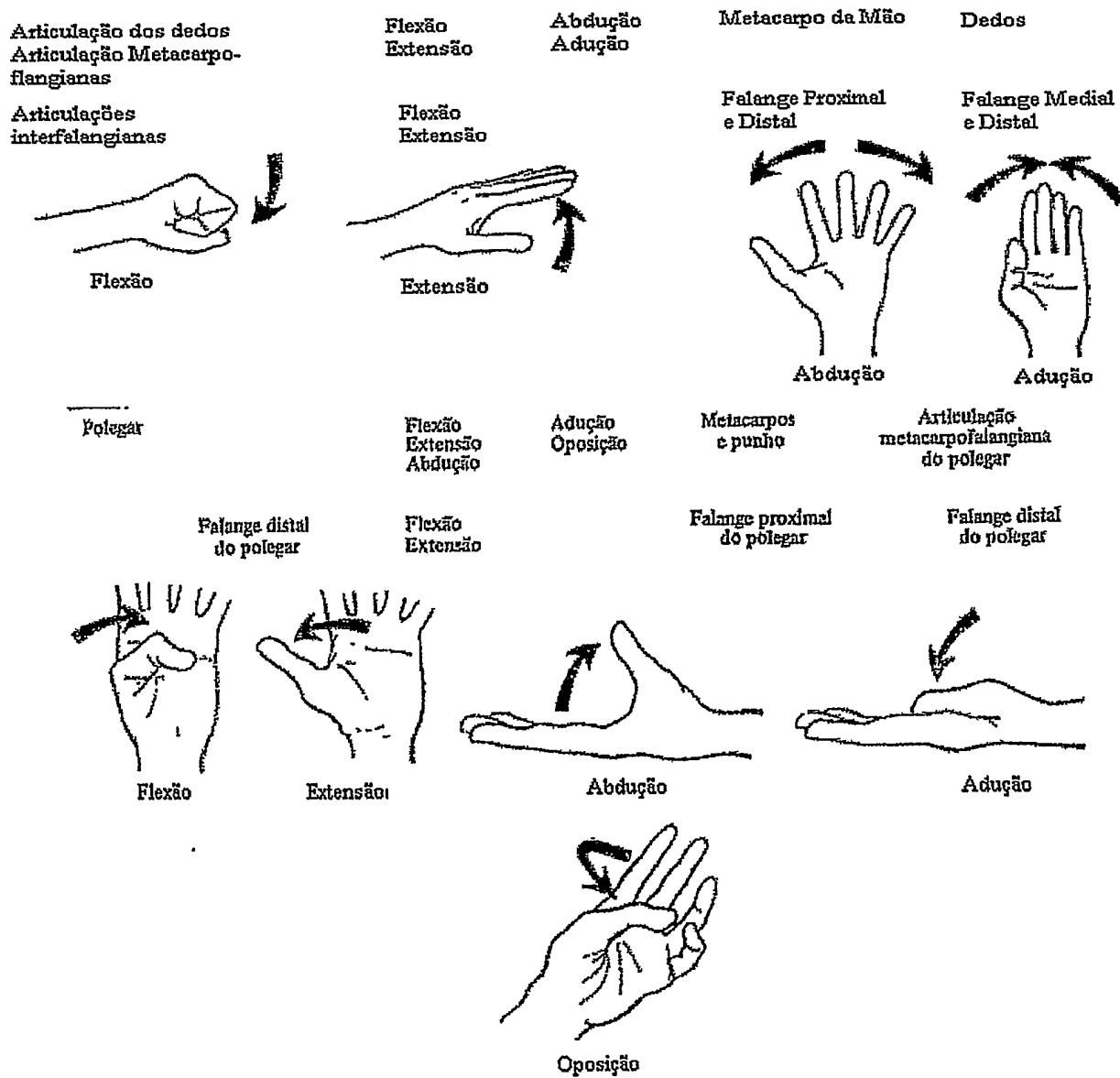


Articulação	Movimento Normal da Articulação	Parte a ser Fixada	Parte a ser Movimentada
-------------	---------------------------------	--------------------	-------------------------





Articulação	Movimento Normal da Articulação	Parte a ser Fixada	Parte a ser Movimentada
-------------	---------------------------------	--------------------	-------------------------



Articulação Movimento Normal da Articulação Parte a ser Fixada Parte a ser Movimentada

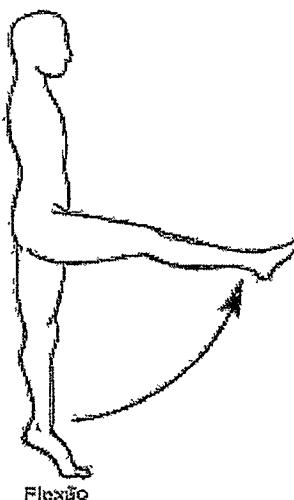
Quadril

Flexão
Extensão
Abdução
Adução

Rotação interna
Rotação externa
Hiperextensão
(executada em protração)

Pélvis

Fêmur



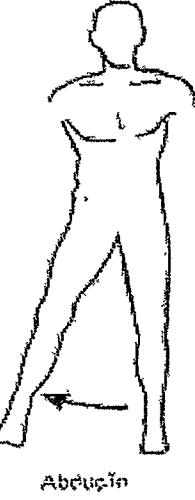
Flexão



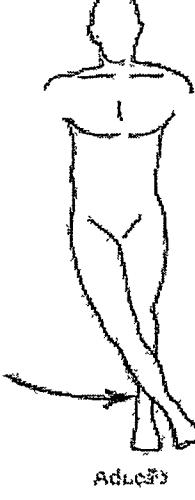
Extensão



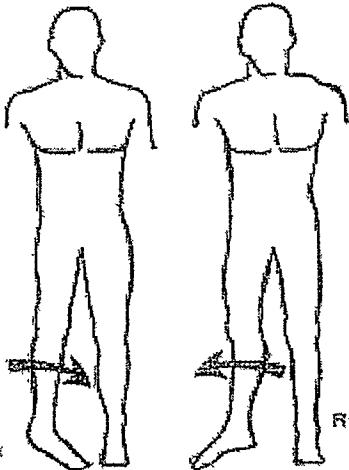
Hiperextensão



Abdução



Adução

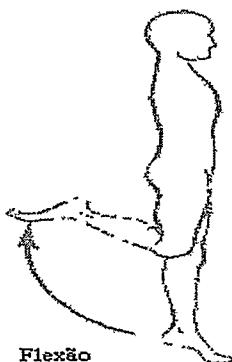


Rotação interna

Rotação externa

Joelho

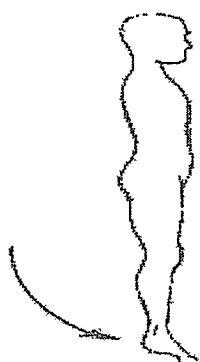
Flexão
Extensão



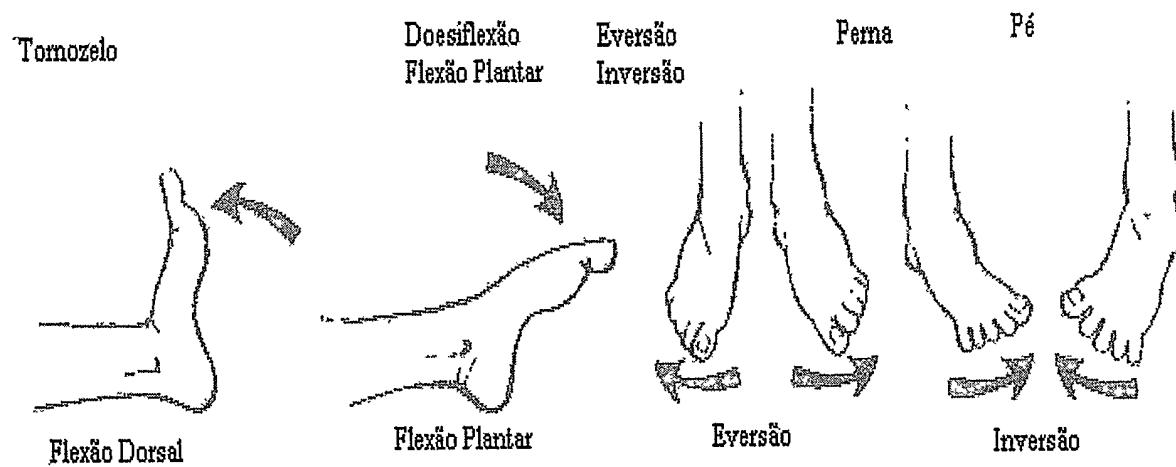
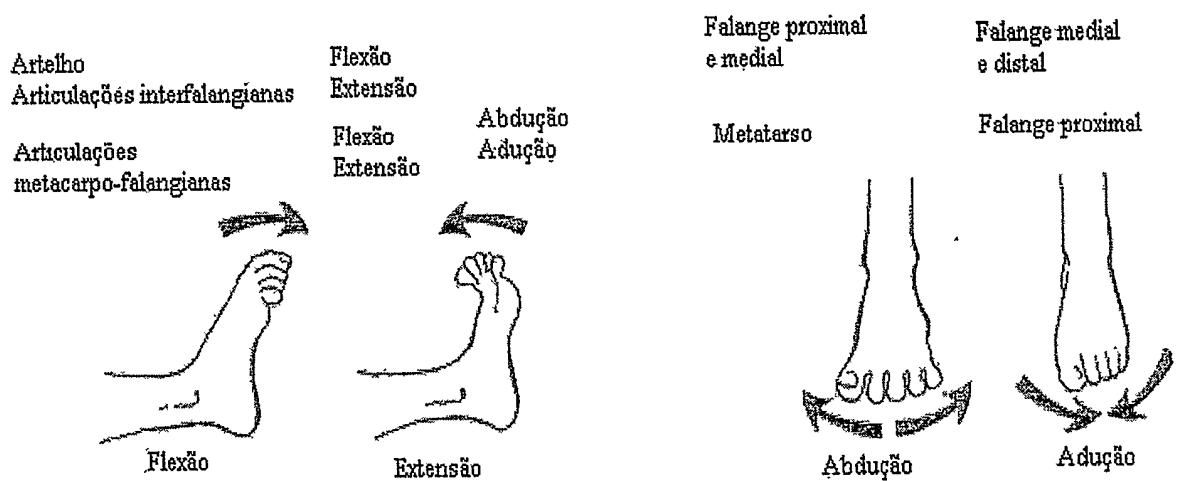
Flexão

Coxa

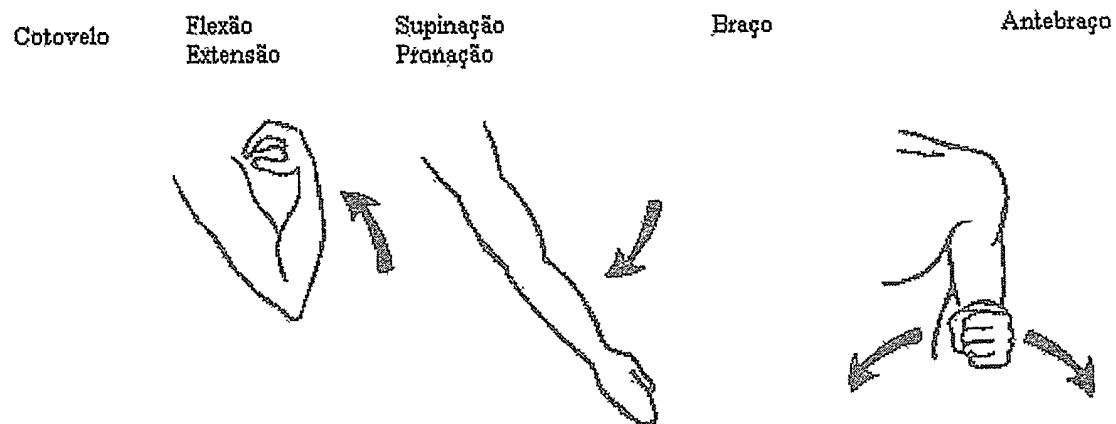
Perna



Extensão



Articulação



5.4. Principais Articulações:

- Articulação têmporo-mandibular: osso temporal articula-se com a mandíbula, permitindo a mastigação;
- Processo articular vertebral: é a articulação entre as vértebras;
- Articulação coxo-femural: a cabeça do fêmur se articula com a região da pelve denominada acetábulo;
- Articulação do joelho: como a superfície articular do fêmur não se adapta perfeitamente à superfície articular da tibia, há um disco cartilaginoso em forma de meia lua inserindo-se nas extremidades internas e externas de cada osso. Essa estrutura denomina-se menisco, cuja função é aumentar tanto a superfície articular como a resistência elástica a choques. Como essa articulação é a maior do corpo humano, e de uma complexidade e importância muito grande, além dos dois ossos e do menisco, participam também vários ligamentos e um osso denominado rótula. A rótula é um osso redondo, achatado, situado na parte anterior da articulação e preso a um ligamento tendinoso;
- Articulação do calcanhar: os ossos do tarso articulam-se com a tibia e a fibula;
- Articulação do ombro: a cintura escapular articula-se com o úmero;
- Articulação do cotovelo: composta por três articulações isoladas (úmero com a ulna, úmero com o rádio e o rádio com a ulna), mas envolvidas por uma capsula comum;
- Articulação do pulso: os ossos do antebraço articulam-se com os ossos do carpo.

6. SISTEMA MUSCULAR:

6.1. Generalidades sobre Músculos:

Os músculos são constituídos por células especiais, denominadas de fibras musculares, cuja característica fundamental é sua capacidade de encurtamento, isto é, a diminuição de seu comprimento concentrando sua força. Esta capacidade de encurtamento mediante um estímulo denomina-se *contração muscular*. Isto ocorre em consequência da sua estrutura conter filamentos denominados de *miofibrilas* de natureza protéica.

Os músculos constituem cerca de 40 a 50 por cento do peso do corpo. Quando eles se contraem, afetam o movimento do corpo como um todo: do sangue (circulação); dos alimentos através do trato digestivo; da urina através do trato urinário; e do tórax, diafragma e abdome durante a respiração.

Os músculos, portanto, são definidos por duas palavras: contração e movimento. Pois quando se contraem geram algum tipo de movimento. Outra propriedade fundamental dos músculos é o seu poder de elasticidade quando voltam ao seu estado normal.

6.2. Número de Músculos:

O número de músculos que constituem o corpo humano varia segundo o critério que adotam os autores, mas de uma maneira em geral somos constituídos por 501 músculos divididos em: 63 para a cabeça, 190 para o tronco, 98 para os membros superiores, 104 para os membros inferiores e 46 para os sistemas orgânicos.

6.3. Classificação dos Músculos:

- Músculo liso ou visceral: são constituídos por fibras musculares fusiformes, com um único núcleo (unicelular). Colocados centralmente, seu citoplasma é homogêneo sem as estriações que caracterizam os músculos estriados.

Os músculo liso está nas paredes das vísceras como estômago, intestinos, bexiga e nos vasos, etc. Estes músculos não estão sujeitos à vontade e são controlados pelo sistema nervoso autônomo que regula a velocidade e o grau de contração.

- Músculo cardíaco: é formado por um conjunto de fibras especiais que permite ao coração bombear de forma eficiente o sangue para todas as células do organismo. A contração do músculo cardíaco é em forma de torção, expulsando da melhor maneira o sangue do coração.

- Músculo estriado: quando visto do microscópio mostra no citoplasma (sarcoplasma) celular, estrias transversais, as fibras musculares são alongadas, cilíndricas, multinucleadas, com núcleos situados junto à periferia celular.

O músculo estriado é também chamado de voluntário ou esquelético pois sua contração está sujeita ao nosso controle. Os músculos esqueléticos contraem-se ao longo das articulações, produzindo movimento por meio de alavancas. Quando o músculo se contrai, ele se encurta, puxando suas extremidades em direção ao seu centro, produzindo os movimentos.

O músculo é constituído por feixes de fibras, cada uma das quais envolta em um fino tecido conjuntivo, o Endomísio; o feixe tem bainha de tecido conjuntivo compacto, o Perimísio, e o músculo completo é coberto por tecido conjuntivo frouxo, o Epimísio. As extremidades das fibras são afiliadas e ancoradas às fibras tendíneas que penetram nos canalículos ósseos.

As fibras musculares são formadas por várias miofibrilas, onde se encontram os miofilamentos: actina e miosina. A contração acontece pela atração destes miofilamentos.

6.4. A Unidade Neuromotora:

Os nervos musculares contém fibras motoras e sensitivas em proporção igual. O nervo divide-se em feixes menores até que cada fibra nervosa motora (axônio de uma célula nervosa) se distribui a certo grupo de fibras musculares, deixando um ramículo terminado em placa motora na superfície de cada uma delas.

A célula nervosa, seu axônio e o grupo de fibras musculares formam uma unidade motora ou neuromotora. Cada músculo é um conjunto dessas unidades que obedecem à lei de tudo ou nada, ou seja, sob estímulo sua contração é total ou nula.

6.5. Ação Muscular:

Uma fibra completamente descontraída e relaxada pode contrair-se até quase a metade de seu comprimento, mas ela pode estar em estado de total tensão ou atividade sem ter encurtado e, essa tensão é possível em qualquer proporção do comprimento da fibra.

- Contração: compreende tensão e encurtamento (movimento);
- Tonus: é um estado de tensão ou força com o músculo relaxado.

Músculos Agonistas, Antagonistas e Sinergistas: um músculo ou grupo muscular que por sua contração é considerado o principal na produção de um movimento articular é referido como agonista, enquanto o antagonista é aquele que domina a ação oposta ao agonista, alonga-se passivamente para permitir que o movimento aconteça. Ex: na flexão do cotovelo, o agonista é o bíceps braquial, enquanto que o antagonista é o tríceps braquial. Os sinergistas são os músculos

que freiam, limitam, harmonizam e regulam os movimentos. Eles fixam e estabilizam as articulações proximais para que ocorra movimentos harmoniosos nas articulações distais.

6.6. Os Músculos do Corpo:

6.6.1. Músculos da Cabeça:

- Temporal, Masséter e Pterigóideos medial e lateral (situados por baixo dos masséteres).
- Ação: Elevam a mandíbula na mastigação. São extremamente potentes.

➤ Mímicos:

- Risório:
 - Ação: responsável pelo sorriso.
- Prócer:
 - Ação: Puxa a raiz do nariz para cima. Localiza-se entre os olhos.
- Corrugador:
 - Ação: franze a testa.
- Frontal:
 - Ação: ao contrair-se forma rugas horizontais na testa.
- Occipital:
 - Localização: localiza-se sobre o osso do mesmo nome.
- Orbicular dos olhos:
 - Ação: protege os olhos contra o excesso de luz e lesões. A forte parte orbital atua sob influência da vontade. A palpebral é mais fraca e reflexa, mantém as pálpebras contra o olho e distribui sobre ele o líquido lacrimal, como um limpador de pára-brisas.
- Orbicular dos lábios, Elevador do Lábio Superior e Depressor do Lábio Inferior:
 - Ação: Esses, associados, têm a função principal de proteção no jogo dos lábio ao sorrir e chorar, na fala, no sussurro e no assovio, na retenção do alimento, na compreensão, na projeção, retração e na sucção.
- Mental:
 - Localização: no queixo.
- Nasal:
 - Parte transversa: fecha as narinas.
 - Parte vertical: abre as narinas.
- Plastima:
 - Localização: amplo músculo laminar, estende-se da parede torácica à clavícula, e daí até a face.
 - Ação: abaixa os cantos da boca como na melancolia e tensiona o pescoço.

- **Bucinador:**
- Localização: insere-se no maxilar superior e na mandíbula, horizontalmente.
- Ação: comprime as bochechas. No sopro este músculo mantém-se tenso, para evitar ou controlar a distensão das bochechas.

- **Zingomático maior:**
- Ação: faz a elevação do ângulo da boca.

- **Zingomático menor:**
- Ação: faz a elevação do lábio superior.

- **Elevador do ângulo da boca:**

- **Depressor do ângulo da boca:**

- **Elevador do lábio superior e da asa do nariz.**

6.6.2. Músculos do Pescoço:

- **Esternocleidomastoídeo:**
- Localização: inicia no esterno e na clavícula terminando no osso temporal (apófise mastóide).
- Ação: inclina a cabeça para o seu lado e roda a cabeça voltando a face para o lado oposto (rotação da cabeça).

- **Escalenos (anterior, médio e posterior):**
- Ação: unem a coluna vertebral às costelas. Ajudam a elevar a caixa torácica e flexionam o pescoço.

- **Grupo Supra-hióideo:** Estilo-hióideo, Digástrico, Milo-hióide e Hioglosso.

- **Grupo Infra-hióideo:** Esterno-hióideo, Omo-hioídeo, Tiro-hióideo e Esternotireoídeo
- Ação: auxiliam nos movimentos da língua, participam na mastigação, na deglutição e na fala.

- **Elevador da escápula:**
- Ação: traciona a escápula verticalmente e abaixa a ponta do acrômio.

- **Esplênio da cabeça:**
- Localização: vai da lateral do crânio à coluna vertebral (C5 à T3):

- **Esplênio do pescoço:**
- Localização: de C1 à T6.
- Ação: auxiliam na rotação da cabeça quando atuam uniformemente e estendem a cabeça e o pescoço quando atuam bilateralmente.

6.6.3. Músculos do Tronco:

- **Grande Peitoral:**
- Localização: vai da parte superior do t úmero até o osso esterno. Cobre anteriormente a caixa torácica. Tem origem no Terço medial da clavícula, esterno, cartilagem das costelas verdadeiras e parte alta da aponeurose do obliquo externo do abdômen.

- Ação: levanta o braço à frente ou freia a sua descida, traciona o braço para baixo e eleva o tronco se os membros superiores estão fixos. Aproxima os membros superiores à frente.
- Pequeno Peitoral:
- Localização: origina-se na face externa das costelas terceira à quinta, inclina-se para cima e lateralmente por diante da axila, profundamente ao grande peitoral.
- Ação: age na inspiração forçada, quando o membro superior está fixo.
- Serrátil Anterior (grande denteado):
- Localização: origina-se adiante na face das oito ou nove costelas superiores passando profundamente ao subscapular (parte lateral do tórax).
- Ação: é importante no ato de esmurrar, empurrar para frente e levantar o membro para a vertical, faz abdução das escápulas (move as escápulas para frente e para longe da coluna) e elevação das costelas.
- Serrátil Posterior Superior e Serrátil Posterior Inferior:
- Localização: na altura das costelas na parte posterior do tronco, embaixo do Grande Dorsal (inferior) e embaixo do Trapézio (superior).
- Ação: atuam na respiração: o superior eleva as costelas e o inferior deprime as mesmas.
- Grande Dorsal:
- Localização: o Grande Dorsal é uma lámina ampla que toma origem nas seis últimas espinhas torácicas profundamente ao trapézio, e na camada posterior da fáscia lombar.
- Ação: é importante na natação. Faz a aproximação do braço ao tórax, dirigindo-o para trás, assim como permite a extensão e a rotação do braço.
- Trapézio:
- Localização: são amplas láminas musculares superficiais localizadas na nuca e no dorso. As fibras superiores vão do occipital até o ombro e as inferiores vão até aproximadamente a 12^a vértebra dorsal.
- Ação além de retraírem e elevarem as escápulas, os trapézios têm importante função de rodar as escápulas na elevação dos braços e de controlar o seu rebaixamento.
- Rombóides menor e maior:
- Localização: inserem-se na borda medial da escápula e vai da última vértebra cervical até a 6^a vértebra torácica.
- Ação: movem a escápula para trás.
- Oblíquo externo:
- Localização: Suas fibras originam-se ao longo da quinta cartilagem costal até a ponta da 12^a costela, interdigitam com o Serrátil anterior e o Grande Dorsal.
- Ação: faz a rotação da coluna. Na rotação para direita, se contrai o Oblíquo externo esquerdo. Na rotação para a esquerda, se contrai o Oblíquo externo direito.
- Oblíquo interno:
- Localização: situa-se abaixo do Oblíquo externo.
- Ação: faz a rotação da coluna. Na rotação para a direita se contrai o direito, para a rotação à esquerda, se contrai o esquerdo.
- Transverso do Abdome:
- Localização: localiza-se abaixo do Oblíquo interno.
- Ação: trabalha na expiração juntamente com os outros músculos abdominais.

6.6.4. Músculos da Respiração:

- **Diafragma:**
- Localização: é um músculo transverso que divide a caixa torácica da cavidade abdominal.
- Ação: seus movimentos são de subida e rebaixamento. Na inspiração o Diafragma se contrai (abaixa) e na expiração ocorre o seu relaxamento (sobe). É o músculo mais importante da respiração.

- **Intercostais internos:**
- Localizam-se entre as costelas.
- Ação: ao se contraírem ocorre a expiração forçada.

- **Intercostais externos:**
- Localização: situam-se entre as costelas, sobre o Intercostal interno.
- Ação: ao se contraírem ocorre a inspiração.

- **Reto Abdominal:**
- Localização: Originam-se por fibras tendíneas na crista púbica e ligamentos anteriores à Sínfise Pélvica e alarga-se à medida que sobe ao lado da linha alba (branca), suas fibras anteriores são cruzadas por três intersecções tendíneas, evidenciáveis ao vivo.
- Ação: se contrai na expiração forçada e também na flexão anterior da coluna.
- Observação: na expiração normal, nenhum músculo se contrai.

6.6.5. Músculos da Cintura Escapular:

- **Supra-Espinhoso:**
- Localização: acima da espinha da escápula. Passa entre o acrômio e a articulação do ombro.

- **Infra-Espinhoso:**
- Abaixo da espinha da escápula, converge por trás da articulação do ombro.

- **Sub-Escapular:**
- Localização: forra a parte anterior da escápula, é de forma triangular e toma origem em quase toda a face da escápula.
- Ação: o supra-espinhoso faz a abdução do ombro e o infra-espinhoso roda lateralmente a escápula. Juntos com o su-escapular, estabilizam a articulação do ombro.

- **Redondo maior e Redondo menor:**
- Localização: vão do ângulo inferior da escápula até a extremidade superior do úmero.
- Ação: fazem adução e rotação interna do úmero.

- **Eretor da espinha:**
- Localização: é formado pelos espinhais, ileocostais e longuissimos, que são extensores da coluna vertebral. Os espinhais unem principalmente os processos espinhosos; os ileocostais ligam as costelas ao sacro, ao ilíaco e à coluna; e os longuissimos ligam os processos transversos.

6.6.6. Músculos dos Membros Superiores:

- Deltóide:
- Localização: é um músculo que empalma a proeminência do ombro. Origina-se em confronto com a inserção do trapézio. As fibras descendentes convergem para um grosso tendão que se insere no úmero. Dá contorno arredondado ao ombro.
- Ação: possui potente ação abdutora do braço. Atua durante toda a elevação do mesmo e na sua descida gravitacional. Também eleva o braço anteriormente.

- Biceps Braquial:
- Localização: origina-se junto à articulação do ombro por dois tendões, fica na parte anterior do braço, e insere-se por um tendão no rádio e por uma aponeurose na ulna.
- Ação: potente supinador do antebraço, além de fazer a flexão do cotovelo.

- Tríceps Braquial;
- Localização: é o único músculo da loja posterior do braço, opondo-se ao Biceps da loja anterior.
- Ação: potente extensor do braço. Tem ação flexora e supinadora conjunta ao Biceps.

- Flexores do Punho e/ou Dedos:
- Localização: situam-se na parte anterior do antebraço.
- Ação: fazem a flexão do punho e/ou dedos da mão.

- Extensores do Punho e/ou Dedos:
- Localização: situam-se na parte posterior do antebraço.
- Ação: fazem a flexão do punho e/ou dedos da mão.

6.6.7. Músculos dos Membros Inferiores:

- Quadríceps (formado por vasto lateral, vasto intermédio, vasto medial e reto anterior):
- Vasto Intermédio: é mais profundo, reveste o fêmur e é abraçado pelo vasto lateral e medial. O reto femural desce verticalmente adiante.
- Localização: na parte anterior da coxa.

- Vasto Medial:
- Localização: começa abaixo da linha intertrocantérica e suas fibras terminam na aponeurose da metade inferior do próprio músculo.

- Vasto Lateral e Media:
- Localização: originam-se nos lados do fêmur, próximo a linha intertrocantérica sendo que, o Vasto Lateral acompanha a margem da tuberosidade gluteal.

- Reto Femural ou reto anterior:
- Localização: começa por curto e forte tendão duplo. A parte superficial fixa-se na espinha ilíaca ântero-inferior e a parte profunda prende-se acima da borda do acetábulo.
As aponeuroses dos quatro músculos estreitam-se e fundem-se no tendão do quadríceps. O tendão é separado do fêmur pela bolsa supra-patelar e fixa-se fortemente à base da patela. Parte deste tendão do quadríceps fixa-se na tuberosidade da tibia.
- Ação: é crucial na marcha normal. O reto Femoral é flexor potente do quadril, auxiliar do iliopsoas. O quadríceps é o extensor do joelho e fator da sua estabilidade.

- Sartório ou costureiro:
- Localização: é o músculo mais longo do corpo humano. Origina-se na crista anterior superior do ilíaco. Vai do quadril até a região póstero-medial do joelho.
- Ação: eleva o membro inferior na marcha, é flexor da articulação coxo-femural e do joelho. Também abduz e roda lateralmente a coxa. Estes movimentos conduzem ao cruzamento da perna.

- Ísquiotibiais (formado por: bíceps femural, semitendinoso e semimembranoso):
- Bíceps Femural:
- Localização: origina-se no ísquio por curto tendão comum com o Bíceps femural e tem um longo tendão roliço de inserção na tibia.

- Semimembranoso:
- Localização: sai do ísquio por forte tendão que se expande em membrana. O corpo do músculo termina em grosso tendão que desce atrás da cabeça medial do gastrocnêmio e insere-se na tibia.
- Ação: os três flexores do joelho semifletido, o semimembranoso, e o semitendinoso são rotadores mediais da perna, ao passo que, o bíceps é rotador lateral.

- Região poplítea:
- Localização: na parte posterior do joelho.
É desprovida de musculatura.

- Tibial anterior:
- Localização: situa-se lateralmente à margem anterior saliente da tibia.
- Ação:
 - a) Com o pé no solo:
Ajuda a manter o equilíbrio, tracionando a perna para adiante do tornozelo, em oposição à tração posterior de seu antagonista, o Tibial posterior.

 - b) Com o pé livre:
Produz a dorsiflexão do pé contra a flexão plantar do tibial posterior. Faz ainda a inversão (inclinação lateral) do pé juntamente com o extensor longo dos dedos e com o extensor longo do hálux.

- Gastrocnêmio ou gêmeos:
- Localização: situa-se na parte posterior da perna. Origina-se na parte alta de ambos os côndilos do fêmur e adjacências da cápsula articular do joelho por dois tendões que se expandem na superfície dos côndilos, inserindo-se nos calcâneos.
- Ação: fazem a extensão do tornozelo.

- Sóleo:
- Localização: situado embaixo do gastrocnêmio,
- Ação: faz também a extensão do tornozelo.

- Adutores (magno, curto, longo, grátil e pectíneo):
- Localização: na parte interna da coxa.

- Magno, curto e longo:
 - Localização: nascem na crista púbica, descendo lateralmente ao Vasto medial. Os adutores curto e longo inserem-se no fêmur (face medial) e o adutor magno na linha áspira do fêmur (face posterior).
 - Ação: fazem a adução da coxa. Auxiliam na flexão do joelho e roda a coxa lateralmente.

- Grácil:
 - Localização: é uma longa fita muscular mais larga em cima, estreitando-se para baixo, inserindo-se no lado medial da tíbia juntamente com o Semitendinoso.
 - Ação: flete o joelho, roda a coxa medialmente e auxilia na adução.

- Pectíneo:
 - Localização: origina-se no púbis e desce lateralmente de encontro ao ileopsoas.
 - Ação: é adutor e flexor da articulação coxo-femural.

- Músculos Flexores do Tronco:

Psoas maior e psoas menor (formam o iliopsoas e localizam-se na região anterior do ilíaco indo até as vértebras lombares e trocânter menor), Quadrado lombar (inserindo na crista ilíaca, vértebras lombares e último par de costelas) e o reto abdominal.

- Músculos da Região Glútea:

- Glúteo máximo:
 - Localização: sai do ílio, entre a linha glútea posterior e a crista, chegando ao dorso do sacro e cóccix e lateralmente até o trocânter maior.

- Glúteo médio:
 - Localização: sai do ílio, converge para a face lateral do trocânter maior, localizado abaixo do glúteo máximo, avançando superiormente.

- Glúteo mínimo:
 - Localização: origina-se na face lateral do ílio e salta sobre a articulação coxal.
 - Ação: o glúteo máximo atua na extensão da articulação coxal quando se corre, sobe escada, sentamos ou endireitamos o corpo encurvado. O glúteo máximo ajuda a estabelecer o equilíbrio do tronco sobre o fêmur e deste sobre a tíbia lateralmente. Em ação simultânea, os dois glúteos máximos aproximam as nádegas.

O glúteo médio e o mínimo são fortes abdutores da coxa, tem papel primordial na manutenção do equilíbrio, na marcha e na corrida.

- Tensor da Fáceia látea:
 - Localização: origina-se o ílio, entre a origem do glúteo mínimo e a parte anterior da crista ilíaca e termina abaixo do nível do trocânter maior.
 - Ação: é flexor, abdutor e rotador medial da coxa.

- Músculos do Pé:

- Na parte anterior da perna: extensores longo dos dedos e extensor longo do hálux.
- Parte superior do pé: extensores curto dos dedos (o extensor longo dos dedos se subdivide em quatro) e o extensor curto do hálux.
- Na parte posterior do pé: externamente: músculo flexor curto dos dedos e abdutor do hálux. Abaixo destes: músculo adutor do hálux, músculos interósseos, mflexor curto do dedo mínimo e oponente do dedo mínimo.

7. SISTEMA NERVOSO:

O sistema nervoso controla e coordena todas as funções de todos os sistemas corporais do organismo.

O sistema nervoso controla os movimentos rápidos do corpo, tais como: contrações musculares, atividades viscerais que se modificam rapidamente, e mesmo velocidades de secreções de algumas glândulas endócrinas. O sistema endócrino regula principalmente as funções metabólicas do organismo.

O sistema nervoso pode receber milhares de informações dos diferentes órgãos sensoriais e a seguir integrá-las a fim de determinar a resposta a ser dada pelo organismo. A célula do sistema nervoso é o *neurônio*, que é a unidade móvel e funcional do mesmo.

A célula nervosa é formada pelo *Axônio* – que leva os impulsos nervosos e pelos *Dendritos* – que recebem os impulsos nervoso.

7.1. Funções do Sistema Nervoso:

- Receber os estímulos elétricos;
- Conduzir estímulos;
- Interpretar sensações;
- Originar respostas adequadas às sensações recebidas.

7.2. Função Sensorial do Sistema Nervoso:

É a capacidade de receber sensações, isto é, o organismo recebe estímulos e interpreta com sensações. Ex: sensação de calor, frio, dor, pressão, etc.

A maioria das atividades do sistema nervoso tem origem na experiência sensorial procedente dos receptoras sensoriais, ou sejam, experiências visuais, auditivas ou sensações táteis da superfície do corpo. Esta experiência sensorial, pode provocar uma reação imediata ou ser memorizada e armazenada no cérebro, por minutos, semanas ou anos, a fim de auxiliar e determinar as reações do organismo em qualquer data futura. Esses receptores são órgãos sensoriais existentes na pele que detectam frio, calor, etc.

A informação chega ao sistema nervoso pelos nervos raquidianos e é conduzida para:

- a) Todos os níveis da medula espinhal;
- b) Bulbo, ponte e mesencéfalo;
- c) Cérebro;
- d) Tálamo
- e) Áreas do córtex cerebral.

7.3. Tipos de Receptores:

- a) Receptores mecânicos: detectam as sensações do tato como compressão, a deformação da pele.
- b) Receptores térmicos: ligados à terminais sensíveis ao calor ou modificações na temperatura.
- c) Receptores eletromagnéticos: são sensíveis à luz.
- d) Receptores químicos: presentes na pele, no olfato e no paladar. Captam sensações como alterações de pH e gases.
- e) Nociceptores: são terminais nervosos sensíveis às agressões físicas ao nosso corpo gerando a dor.

7.4. Funções Gerais do Sistema Nervoso:

O sistema nervoso faz o controle:

- a) Da contração dos músculos esqueléticos do corpo (função motora);
- b) Da contração da musculatura lisa dos órgãos internos (função motora);
- c) Da secreção das glândulas exócrinas e endócrinas em diferentes partes do corpo;
- d) Do processamento de informações internas ou externas.

Cada área do sistema nervoso representa um papel específico sobre o controle dos movimentos corporais. As regiões mais baixas estão ligadas a respostas instantâneas e automáticas do corpo quando ocorre um estímulo sensorial e as regiões mais altas há movimentos voluntários controlados pelos mecanismos conscientes cerebrais.

7.5. O Arquivamento das Informações (memória) pelo Sistema Nervoso:

Basicamente, o sistema nervoso utiliza duas formas para conter as informações. A primeira ocorre no córtex cerebral onde as informações serão processadas e arquivadas de acordo com seu grau de complexidade ou área de estímulo captados (órgãos dos sentidos). A segunda ocorre na medula espinhal, onde um pequeno número de informações são arquivadas.

A maior parte das informações são arquivadas pelo córtex cerebral para serem utilizadas posteriormente (como a memória) no processo chamado pensamento. Somente um pequeno número de informações sensoriais importantes causam respostas motoras imediatas.

A Memória:

No funcionamento do sistema nervoso, encontramos três padrões para o arquivamento das informações:

a) A nível Medular: os sinais sensoriais são transmitidos à cada segmento da medula espinhal através dos nervos raquidianos. Os sinais percebidos pela medula espinhal desencadeiam respostas motoras localizadas no segmento corporal o qual recebeu o estímulo à informação sensorial inicial, este processo chama-se reflexo. Todas as ações motoras originadas de respostas a sinais sensoriais emitidos pela medula espinhal são automáticas e acontecem quase que instantaneamente.

b) A nível do Encéfalo inferior: o encéfalo inferior controla quase todas as atividades vitais do organismo tais como as atividades subconscientes. O encéfalo inferior é composto por bulbo, ponte, mesencéfalo, hipotálamo e gânglios basais.

Funções como a manutenção da pressão arterial e a respiração são executadas pelo bulbo e ponte. O controle sobre o equilíbrio é uma função combinada entre o cérebro, bulbo, ponte e mesencéfalo.

c) Ao nível do Encéfalo superior ou cortical: a área compreendida por córtex cerebral é quem coordena a totalidade do processamento das informações. Anatomicamente, o córtex cerebral é dividido em lobos que recebem o nome dos ossos localizados acima deles.

- Lobo frontal: encontramos nele as áreas responsáveis pelo controle motor. Também a área da fala se encontra no lobo frontal.
- Lobo parietal: recebe impulsos sensitivos de tato, pressão, temperatura e cinestesia de todo o corpo.
- Lobo temporal: recebe e processa os impulsos auditivos.
- Lobo occipital: processa os impulsos da visão.

O processo que envolve os pensamentos são desenvolvidos nos lobos temporal e parietal, os quais organizam e arquivam as informações na memória.

7.6. Divisão do Sistema Nervoso segundo sua Anatomia:

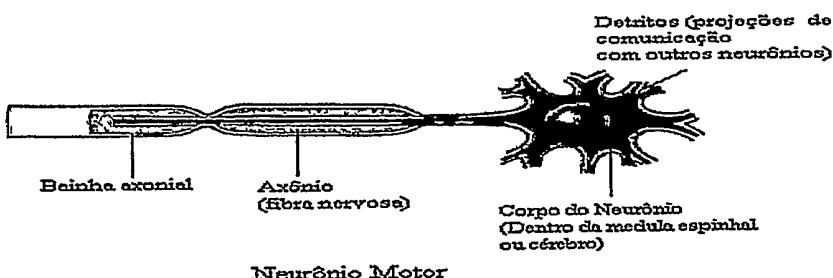
- Sistema Nervoso divide-se em Sistema Nervoso Central e Sistema Nervoso Periférico.
- O Sistema Nervoso Central é formado pelo Encéfalo e a Medula Espinal.
- O Sistema Nervoso Periférico é formado pelos Nervos (12 pares cranianos e 31 pares espinhais), Gânglios e Terminações Nervosas (neurônios).
- O Encéfalo é formado pelo cérebro, cerebelo e tronco encefálico.
- O Cérebro é formado por bilhões de células nervosas, responsáveis pelo processamento de quase todas as informações que ordenam o funcionamento do organismo.
- O Cerebelo comanda o funcionamento dos movimentos involuntários.
- O Tronco Encefálico liga o Cérebro à medula espinhal, além de controlar as funções automáticas do organismo.

A Medula Espinal é o prolongamento do Tronco Encefálico, que desce pela coluna vertebral até a altura da L2/L3 nos adultos e de L4 nas crianças.

Os Nervos são prolongamentos do Encéfalo ou da Medula. Os nervos que tem origem no Encéfalo são chamados de *Nervos Cranianos* (em 12 pares). São responsáveis pela condução dos estímulos da visão, olfato, paladar, equilíbrio e, mantém conexão com a face, língua, laringe, faringe, dentes e algumas glândulas. Os *Nervos Espinhais* (2) são prolongamentos da medula, que saem por entre as vértebras, através dos forames vertebrais. São ao todo 31 pares denominados conforme a região que inervam.

Os Gânglios (3) são nódulos formados pelos corpos celulares dos neurônios. Desses gânglios saem as fibras nervosas que inervam as vísceras, órgãos e tecidos.

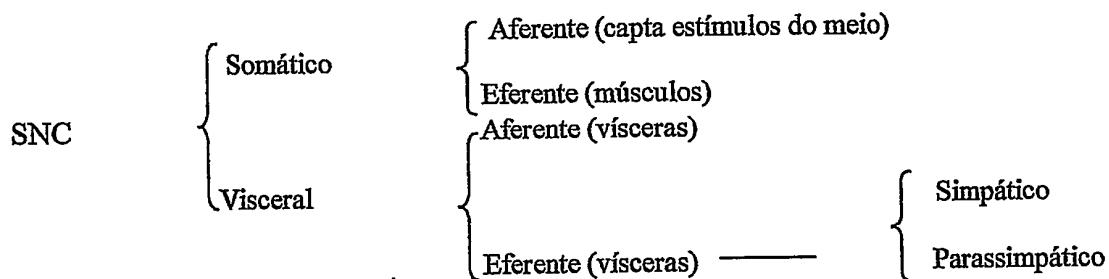
O Neurônio é a célula básica do sistema nervoso e conduz o impulso elétrico de todas as partes, para todas as partes do corpo transmitindo este impulso de uma célula para outra através da sinapse (ponto de contato entre dois neurônios). Segundo a função que exercem, podem ser classificados de Neurônios Sensitivos ou Aferentes (que são responsáveis por levar os estímulos exteriores para o sistema nervoso central) e os Neurônios Motores ou Eferentes (que trazem os impulsos elétricos do sistema nervoso central para os músculos, órgãos e glândulas).



7.7. A Divisão do Sistema Nervoso quanto à sua Função:

De acordo com sua função temos o Sistema Nervoso Somático e o Sistema Nervoso Visceral ou Autônomo. O primeiro, através de suas fibras aferentes, relaciona o ser humano com o ambiente físico, captando informações sobre o ambiente externo. Enquanto que suas fibras eferentes conduzem os impulsos voluntários aos músculos estriados. O segundo, o Sistema Nervoso Autônomo, divide-se em Sistema Nervoso Simpático e Parassimpático, atuando em nível subconsciente. Ambos sistemas (simpático e parassimpático) atuam de forma antagônica. A partir da vértebra C6, nasce o sistema nervoso vagal do gânglio estrelado, que se reúne às fibras do sistema simpático e parassimpático, modulando sua ação.

Observe a representação que segue:



O sistema nervoso simpático e o vagal controlam a região vertebral direita, o parassimpático e o vagal, a região vertebral esquerda. Isso significa que a rotação ou o deslocamento do processo espinhoso de uma vértebra para a direita ou uma escoliose dextroconvexa faz prevalecer o sistema simpático-vagal nas regiões correspondentes (pele, músculos e órgãos). A rotação ou o deslocamento para a esquerda, ou escoliose sinistroconvexa, faz prevalecer o sistema parassimpático-vagal.

O Sistema Nervoso Simpático controla as seguintes funções:

- Constituição dos vasos e da pele;
- Controle da sudorese;
- Controle da freqüência cardíaca;
- Controle da pressão arterial;
- Controle das secreções do estômago;
- Controle dos movimentos intestinais.

Se por irritação das vias aferentes e eferentes ou por um bombardeio sensitivo medular altera-se o sistema simpático-vagal, surgem, entre outras, as seguintes disfunções:

- No sistema cardiopulmonar: taquicardia, dispnéia, arritmia.
- No sistema digestivo: gastrite, úlcera peptica, diarréias.
- No sistema renal: anúria, incontinência urinária, poliúria.
- No sistema genital: dismenorréia, aborto.

O Sistema Nervoso Parassimpático controla as seguintes funções:

- Dilatação das pupilas;
- Secreção da saliva;
- Focalização dos olhos;
- Freqüência cardíaca;
- Secreção do estômago e do pâncreas.

Se o sistema afetado é o parassimpático-vagal produzem-se, entre outras, as seguintes disfunções:

- No sistema cardiopulmonar: bradicardia, asma brônquica, dispneia, apnéia.
- No sistema digestivo: epigastralgia, gastralgia, flatos, obstipação intestinal.
- No sistema genital: impotência sexual, amenorréia.

Assim, temos que o Sistema Nervoso (cérebro, medula, nervos e neurônios), controla e coordena todas as partes e funções do corpo humano, sejam órgãos ou estruturas. Os nervos e a medula tem função de transmitir ao cérebro todas as informações colhidas ao longo do corpo, ou seja, qualquer distúrbio ou início de um processo danoso é imediatamente levado ao conhecimento do cérebro para que ele fique “a par” do que está se desenvolvendo internamente ou externamente com o organismo. Este, por sua vez, analisa o problema e convoca todos os setores que têm condições de solucionar o problema, enviando imediatamente socorro às partes de onde veio o alarme (através das fibras do sistema eferentes que conduzem as ordens do sistema nervoso ao músculos, glândulas e órgãos).

Toda esta rede de “fios condutores” estão ligados à coluna vertebral através do forame vertebral, dividindo-se em 31 pares vitais para o transporte de informações e também de sua importância à massoterapia pois ocorrendo uma obstrução ou perturbação (como um pinçamento ou compressão nos nervos) neste ramos, deveremos desbloquear o fluxo nervoso para restabelecer a ligação nervosa.

Mesmo deslocamentos leves de vértebras são capazes de gerar enfermidades, ou seja, alterações mínimas podem ter consequências desagradáveis. Entretanto, pode ocorrer de um deslocamento vertebral não provocar efeitos imediatos e que, apesar dele, todas as funções orgânicas prossegam em ritmo regular.

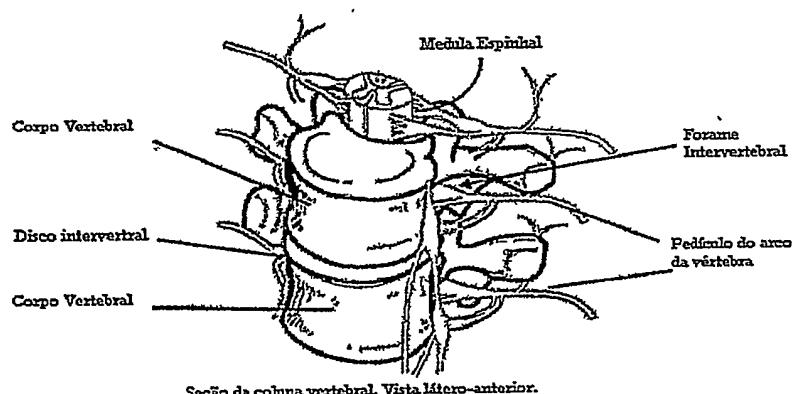
Agressões de origem postural, traumática ou degenerativa criam nas estruturas vizinhas (músculos, tendões e ligamentos) uma tensão reflexa excessiva, que hiperestimula os segmentos medulares hipersensíveis. Os neurônios eferentes desses segmentos medulares passam a apresentar baixo limiar de excitabilidade, ou seja, descarregam impulsos ao menor estímulo que recebam, e isso repercute em regiões por eles enervados.

Além disso, após saírem da medula, os nervos espinhais percorrem um trajeto intramuscular, ficando sujeitos a compressões sempre que os músculos estejam sob tensão ou em contraturas excessivas.

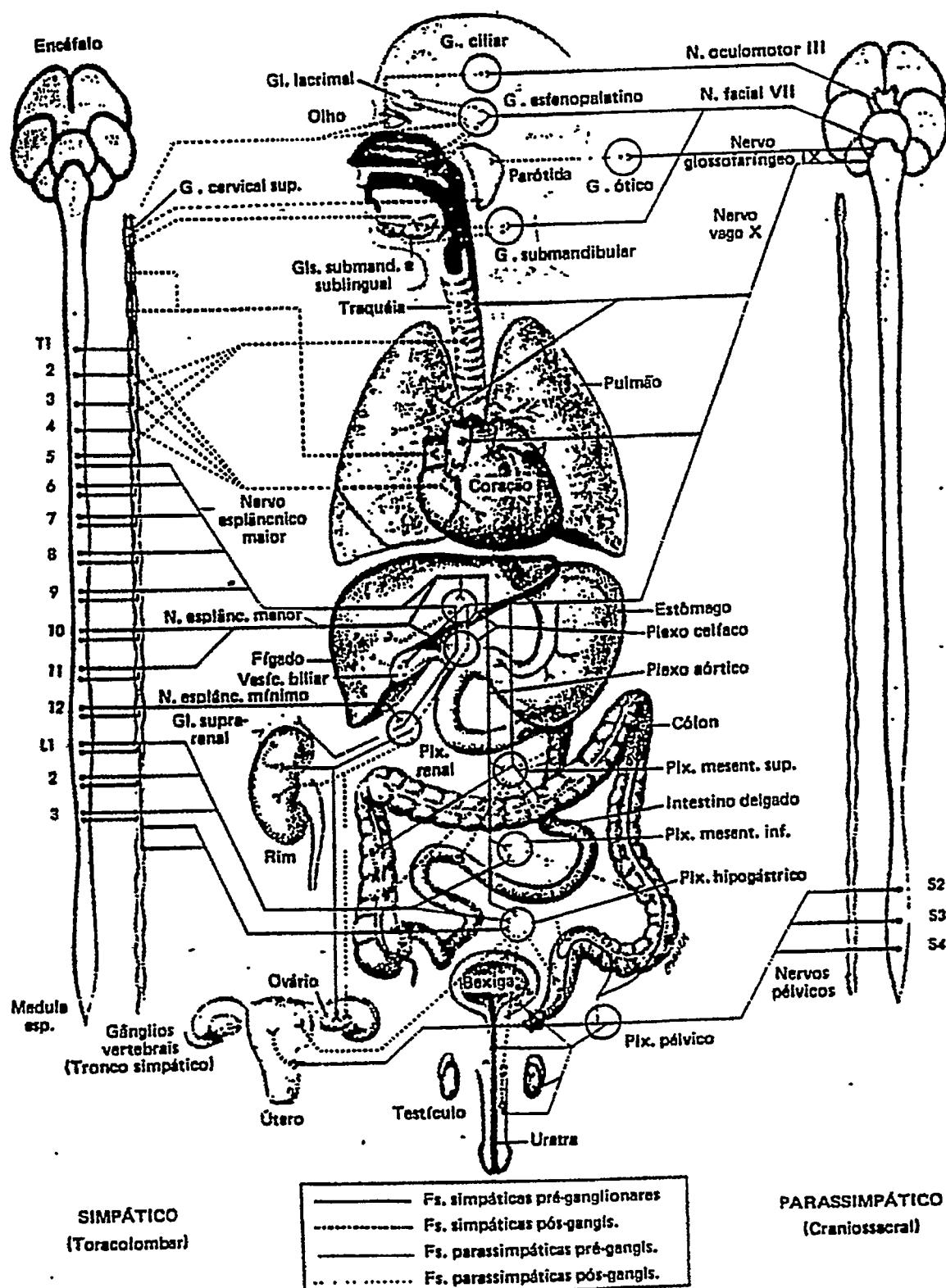
Tensões emocionais e mentais aliadas à constituição física, às influências da faixa etária, do estado nutricional e do meio ambiente também determinam posturas inadequadas que, por consequência, provocam enfermidades ou influenciam na sua evolução.

O sistema nervoso simpático controla a região direita da coluna vertebral e o parassimpático a região vertebral esquerda.

Observe a gravura e o quanto os ramos nervosos estão próximos das vértebras e por isso sujeitos ao seu deslocamento.



7.8. O Sistema Nervoso Autônomo (representação):



7.9. O Arco Reflexo:

Chamamos de arco reflexo, as reações nervosas geradas por estímulos nervosos decorrentes de um sinal de alerta emitido pelo receptores sensitivos, o processamento da informação junto ao Sistema Nervoso Central e sua resposta à esse estímulo.

Por exemplo: Se a raiz de um nervo está inflamada por um pinçamento, causado pelo deslocamento de uma articulação, a dor poderá se manifestar em qualquer altura do curso daquele nervo ou de seus derivados (metâmeros – segmento medular que inerva um segmento corporal). Caso o tratamento não inclua o desbloqueio local, será apenas paliativo e terá efeito temporário.

8. SISTEMA DIGESTIVO:

8.1. Generalidades:

O sistema digestivo é um grande tubo que converte complexas substâncias alimentares em outras mais simples, que o corpo pode aproveitar. O alimento é reduzido a pedaços menores pelos dentes e, depois, pela ação enzimática. Ele percorre o sistema digestivo graças a movimentos musculares, num movimento chamado peristaltismo. Feita a digestão, o sangue absorve as substâncias úteis e as distribui pelo organismo, fazendo a manutenção da vida.

O sistema digestivo é dividido em duas partes: a supradiafragmática e a infradiafragmática. A primeira é constituída pela cavidade bucal, faringe, esôfago e os anexos que são as glândulas salivares, dentes e a língua. O segundo, é constituído pelo esôfago, estômago, intestino delgado, cólon e os anexos que são o figado e o pâncreas.

8.1.1 Componentes Supradiafragmáticos:

a) Cavidade Bucal:

A cavidade bucal é dividida em duas partes: o palato duro ou ósseo que corresponde a 2/3 anteriores onde se encontram as rugosidades palatinas, a segunda parte é o palato mole ou véo é o 1/3 posterior do “céu da boca” é identificado pela úvula palatina. Outra parte é chamado de assoalho constituído por músculos. Por último temos o ístmo das fauces que é a passagem da cavidade bucal para a faringe, é aí que encontramos a tonsila palatina (amígdalas).

A cavidade bucal faz a apreensão do alimento, a mastigação, a salivação e empurra o alimento para a faringe.

b) Glândulas salivares:

Essas glândulas produzem saliva, um fluido com contém substâncias digestivas chamadas enzimas. A saliva chega à boca por dutos e então, se houver alimento sendo mastigado, inicia o processo da digestão. Além disso, ajuda a limpar os dentes, lubrifica a boca e permite que você engula. As glândulas salivares distribuem-se em pares, em três pontos: diante de cada ouvido (parótidas); sob a mandíbula (submandibulares); e sob a língua (sublinguais). As glândulas salivares produzem cerca de 1 litro de saliva por dia.

c) Dentes:

São tecidos mineralizados, duros, calcificados, colocados nos alvéolos e mantidos pelas gengivas. Os dentes têm a função apreensão e trituração dos alimentos.

d) Língua:

Localiza-se na cavidade bucal, é formada por tecido muscular estriado, com músculos divididos em internos e externos.

É dividida em: ápice, corpo e raiz (parte fixa). A língua fixa-se no epiglote, no hilóide e na mandíbula. Na face dorsal possui as papilas gustativas e são divididas em:

- 1) filiformes: sensibilidade gustativa e térmica;
- 2) fungiformes: sensibilidade ao gosto, em número de 150 a 200;
- 3) valadas: são as mais importantes para definição do paladar, em número de 8 a 12.
- 4) Folhadas: localizam-se nas margens da língua.

e) Faringe:

É o prolongamento da cavidade bucal. A continuação da faringe é o esôfago. Controla a passagem do alimento para o esôfago.

8.1.2. Componentes Infradiafragmáticos:

a) Esôfago:

Órgão tubular medindo cerca de 25 cm de comprimento, ocorre a passagem do alimento para o estômago.

b) Estômago:

Órgão oco, dilatado, de aspecto sacciforme, ocupando a região epigástrica (depressão abaixo do osso xifóide). Recebe o alimento e inicia o processo da digestão. Divide-se em:

- 1) Cárdia: área final do esôfago;
- 2) Fundo: área adjacente ao cárdia do lado esquerdo;
- 3) Corpo: parte central do órgão;
- 4) Piloro: parte final junto ao intestino delgado.

A cárdia possui uma musculatura circular que atua como uma válvula e denomina-se esfincter da cárdia, tendo a função de impedir a volta do alimento para o esôfago. O piloro também é constituído por uma musculatura circular que funciona como uma válvula, constituindo o esfincter pilórico, serve para orientar a passagem do alimento do estômago para o intestino delgado.

O estômago é constituído por três camadas:

- 1) Serosa: camada mais externa, constitui seu revestimento externo e continua lateralmente formando os ligamentos do estômago que são conhecidos de omentos;
- 2) Muscular: camada média, fornece os movimentos peristálticos;
- 3) Mucosa: mais interna, apresenta uma série de saliências que são as pregas gástricas, as depressões entre estas pregas são as fôveas gástricas. É nas fôveas que existem as aberturas das glândulas do estômago.

c) Intestino Delgado:

Mede aproximadamente 7 m e, nele, ocorrerá a fase final do processo da digestão, onde a secreção de enzimas mais a movimentação intestinal promoverão a absorção dos nutrientes dos alimentos para o sangue.

O intestino delgado é dividido em três partes: duodeno, jejunum e ileo.

O duodeno que é a primeira parte do intestino delgado, é quem recebe as secreções do fígado e do pâncreas, desenvolvendo assim o processo da digestão.

d) Côlon ou Intestino Grosso:

É a continuação do intestino delgado, tem a função de absorver água e eletrólitos, secretar muco para proteger suas mucosas contra a solidez das fezes, movimentar o bolo fecal e se subdivide em: ceco, cólon ascendente, cólon transverso, cólon descendente, sigmóide, reto e ânus.

No ceco situa-se o apêndice vermiciforme, que é tido como um órgão de defesa pois em seu interior encontramos tecido linfático. O ceco possui uma abertura chamada iliocecal a qual possui uma válvula que tem por finalidade a não volta do alimento, essa abertura determina o final do intestino delgado.

O cólon desemboca no reto e este no ânus. O reto é formado por duas partes: a ampola e o canal. A ampola possui cristas transversais que tem por finalidade sustentar as fezes (as fezes ficam depositadas na ampola retal até que por relaxamento do esfínter anal externo, ocorre a defecção). O canal é a segunda parte e possui internamente as cristas longitudinais e o plexo hemorroidal próximo ao orifício anal. O orifício anal possui dois esfíncteres, um interno formado por tecido muscular liso (involuntário) e o externo formado de tecido muscular estriado (contração voluntária).

e) Fígado:

É o mais volumoso dos órgãos, localizado imediatamente abaixo do diafragma e à direita, embora uma pequena parte ocupe também a metade esquerda do abdome. Trata-se de uma glândula que desempenha importante papel nas atividades vitais do organismo, seja interferindo no metabolismo de carboidratos, gorduras e proteínas, seja secretando a bile e participando do mecanismo de defesa do corpo. Apresenta duas faces: a diafragmática e a visceral.

Na face diafragmática observamos os lobos direito e esquerdo que são separados por uma prega do peritônio, o ligamento falciforme. Na face visceral, distinguem-se quatro lobos: direito, esquerdo, quadrado e caudado.

- Entre o lobo direito e o lobo quadrado, situa-se a vesícula biliar;
- Entre o lobo direito e o lobo caudado há um sulco que aloja a veia cava inferior;
- Entre o lobo quadrado e o lobo caudado há uma fenda transversal, a porta do fígado, por onde passam os elementos que constituem o pedículo hepático: artéria hepática, veia porta, ducto hepático comum, além de nervos e ductos hepáticos.

A bile, produzida no fígado, alcança os díctulos bilíferos intra-hepáticos os quais, após confluências sucessivas, terminam por formar os ductos hepáticos, direito e esquerdo; estes, ao nível da porta do fígado, se unem para formar o ducto hepático comum. O ducto hepático comum conflui com o cístico, que drena a vesícula biliar, formando-se o ducto colédoco. Este último se abre no duodeno, quase sempre juntamente com o ducto pancreático que é o canal excretor do pâncreas. A bile não flui diretamente do fígado para o duodeno. Isto é possível porque na desembocadura do colédoco há um dispositivo muscular que controla a abertura e o fechamento deste ducto. Quando fechado, a bile reflui para a vesícula biliar onde é armazenada e concentrada. A contração da vesícula, eliminando seu conteúdo no colédoco através do ducto cístico, coincide com a abertura da desembocadura do colédoco no duodeno.

f) Pâncreas:

Depois do fígado é a glândula anexa mais volumosa do sistema digestivo. Situa-se posteriormente ao estômago, em posição retroperitoneal, estando portanto fixado à parede abdominal posterior. No órgão reconhecem-se três partes: a cabeça, o corpo e a cauda. O pâncreas é uma glândula endócrina e exocrina. A secreção endócrina é a insulina e a exócrina é o suco pancreático. Este é recolhido por díctulos que confluem, quase sempre, em dois canais: o ducto pancreático e o ducto pancreatico acessório (menor e inconstante). Na terminação o ducto pancreático acopla-se ao ducto colédoco para desembocar no duodeno por um óstio comum. Entretanto, o ducto pancreático pode, também desembocar separadamente no duodeno.

8.2. O Processo da Digestão:

8.2.1. O Processo da Digestão na Cavidade Bucal:

Aos dentes cabem cortar e triturar o alimento, que, com isso, adquire maior superfície de contato com as enzimas digestivas, aumentando a velocidade da digestão.

A língua, órgão de grande mobilidade dotado de corpúsculos sensoriais que captam o sabor, manipula o alimento, misturando-o à saliva.

A saliva, produzida pelas glândulas salivares, lubrifica e dilui o alimento, facilitando a mastigação e a deglutição. Além disso, protege a boca contra as bactérias e umidece a mucosa.

A saliva contém uma enzima, a *amilase salivar* ou *ptialina*, que inicia a digestão do amido e do glicogênio, transformando-os em *maltose*, um dissacarídio. A amilase age no pH neutro da boca, mas é inibida ao chegar ao estômago devido à acidez do suco gástrico.

O cheiro e o sabor dos alimentos, captados pelas terminações nervosas do nariz e da língua, estimulam a maior produção de saliva.

Após a mastigação, o alimento é engolido, passando pelo esôfago. Nesse momento, uma pequena “tampa”, a *epiglote*, fecha automaticamente a traquéia, impedindo que ele siga para o aparelho respiratório. Quando há descontrole dos reflexos que fecham a traquéia, nós nos engasgamos. Porém, um novo reflexo provoca a tosse, desobstruindo o aparelho respiratório.

Do esôfago até o estômago, o alimento é ativamente transportado por contrações musculares, os movimentos *peristálticos*.

8.2.2. Processo da Digestão no Estômago:

O estômago é um órgão dilatado e muscular, onde o alimento é armazenado e sofre a ação do suco gástrico que contém ácido clorídrico (HCl), responsável pela extrema acidez do estômago (pH em torno de 2).

O ácido clorídrico facilita a ação das enzimas do suco gástrico, corrói o cimento intercelular dos alimentos ingeridos e destrói as bactérias. Para evitar que sua parede seja destruída, o estômago fabrica um muco protetor.

A principal enzima do suco gástrico, a *pepsina*, é produzida na forma inativa de pepsinogênio. Pela ação do ácido clorídrico, o pepsinogênio transforma-se em pepsina e começa a quebrar ligações químicas entre certos aminoácidos das proteínas. A proteína é então fragmentada em moléculas menores: *proteoses*, *peptonas* e *polipeptídeos*.

Além da pepsina, há no suco gástrico uma *lipase*, com pouca atuação sobre os lipídios. Há também uma enzima, a *renina*, encontrada em mamíferos de pouca idade, que determina a coagulação do leite, facilitando a ação da pepsina.

A digestão dura de duas a quatro horas, formando-se uma massa ácida branca e pastosa, o *quimo*.

A simples visão do alimento ou a percepção de seu odor, ou até mesmo, a imagem que formamos dele, podem estimular a secreção gástrica. Além de um estímulo nervoso, há um controle hormonal da secreção: o contato do alimento com a parte final do estômago estimula as células desse órgão a produzirem um hormônio, a *gastrina*, que lançado no sangue, passa a estimular todo o estômago na fabricação do suco gástrico.

8.2.3. O Processo da Digestão no Intestino Delgado:

O bolo alimentar (quimo) passa do estômago para o intestino delgado. Na raça humana, o intestino delgado mede cerca de 6 metros de comprimento e no seu interior ocorre a principal parte da digestão e da absorção do alimento pelo organismo. O intestino delgado divide-se em duas regiões o duodeno e o jejunoo-ileo.

No duodeno, que corresponde aos 25 centímetros iniciais, são lançadas as secreções do fígado e do pâncreas. Como no caso do estômago, essas secreções são controladas por mensagens nervosas e hormônios. Quando o quimo entra em contato com a parede intestinal, ele estimula a produção de hormônios (colecistocinina e secretina) que agem sobre o pâncreas e a vesícula biliar, fazendo-os lançar no duodeno o suco pancreático e a bile, respectivamente.

O suco pancreático contém água e bicarbonato de sódio que, com a bile, diminui a acidez do quimo. Além dessas substâncias, existem as enzimas *tripsina* e *quimiotripsina* que quebram os fragmentos de proteína produzidos pela pepsina, resultando peptídeos menores. Essas duas enzimas são produzidas em formas inativas: o trisipnogênio e o quimiotriponogênio. A primeira transforma-se em tripsina por uma enzima produzida no duodeno- a enteroquinase, e a segunda é ativada pela ação da própria tripsina produzida.

O pâncreas produz ainda a *amilase pancreática*, que completa a amilase salivar; as *nucleases*, que fragmentam ácido nucléicos; e a *carboxipeptidase*, que quebra mais algumas ligações dos peptídeos. É produzida também uma lipase, que digere as gorduras em glicerol e ácidos graxos.

A bile, é produzida no fígado e armazenada na vesícula biliar, não possui enzimas digestivas, mas *sais biliares*, que atuam como “detergentes”, emulsionando as gorduras, isto é, transformando-as em minúsculas gotículas que se misturam com a água e formam uma emulsão. Tal fato aumenta muito a superfície de contato dos lipídios com a lipase, facilitando a sua ação.

8.2.4. O Fim da Digestão e a Absorção do alimento:

A digestão termina na parte mais longa do intestino delgado, o jejunoo-ileo, que produz o suco intestinal, composto por enzimas que terminam a digestão dos alimentos: *maltase* (transforma a maltose em glicose), *sacarase* (transforma a sacarose em glicose e frutose), *lactase* (transforma a lactose em glicose e galactose), *erpsina*, *aminopeptidases* e *tripsptidases* (transformam os peptídeos em aminoácidos) e *lipases* (transformam gorduras em ácidos e glicerol).

Após a digestão, o alimento transforma-se em um líquido branco, o quilo. As moléculas simples são absorvidas pela parede intestinal e lançadas no sangue. Parte das gorduras não é ingerida, sendo absorvida na forma de gotículas microscópicas que são lançadas nos vasos linfáticos.

Facilitando o trabalho de absorção pelo intestino, há dobras na parede intestinal, as *vilosidades*. Além disso, cada célula possui pequenas projeções, as *microvilosidades*, que aumentam mais ainda a área de absorção do alimento.

8.2.5. O Processo de eliminação pelo Intestino Grosso:

O intestino grosso é formado por três partes: o ceco, o cólon e o reto. No ceco encontra-se o apêndice.

O cólon é a maior parte do intestino. Aí ocorre a absorção da água e dos sais minerais que não foram absorvidos pelo intestino delgado. As fezes, formadas por água, restos não digeridos de alimentos- como a celulose- e um grande número de bactérias, são eliminadas pelo reto, um tubo muscular que se abre para o exterior através do ânus.

9. SISTEMA RESPIRATÓRIO:

9.1. Funções do Sistema Respiratório:

O sistema respiratório tem por função promover o fornecimento de O₂ para o corpo e a retirada de CO₂ dos tecidos. Respondendo basicamente por três funções:

- Respiração (trocas gasosas):
 - Externa – pulmonar
 - Interna – celular
- Fonação (laringe)
- Olfação (odores)

9.2. Divisão do Sistema Respiratório:

O sistema respiratório divide-se em duas partes:

- a) Parte condutora: conduz o ar para os pulmões, representada pelo nariz, fossas nasais, faringe, traquéia e brônquios.
- b) Parte respiratória: composta pelos pulmões.

➤ Parte Condutora:

- Nariz:

Estruturalmente o nariz é constituído por uma parte óssea e outra cartilaginosa. Apresenta dois orifícios que são as narinas, as quais são separadas pelo septo nasal. Tem a função de aquecer, umidificar e filtrar o ar, funcionando como um filtro. Possui células coliciformes (produtoras de muco) e é bastante irrigado (umidificação).

- Fossas nasais:

São as cavidades internas separadas pelo septo. Cada fossa nasal possui paredes limitantes: o teto (parede superior) é responsável pela olfação pois é onde fica o nervo olfatório; o assoalho (inferior) limita a cavidade bucal com a nasal; parede medial (interna), septo; parede lateral (principal) possui saliências que são as conchas nasais e freqüentemente são três para cada cavidade, além das saliências há também depressões que são os meatos (divididos em três partes). Há essas saliências e essas depressões para aumentar a superfície respiratória da cavidade.

- Faringe:

Também conhecida como garganta. Possui formato tubular e mede aproximadamente 14 cm de comprimento, localiza-se atrás da cavidade nasal e bucal e é dividida em três partes: nasofaringe, bucofaringe e laringofaringe.

- Laringe:

Possui formato tubular e mede 4 cm de comprimento. Situa-se entre a faringe e a traquéia. Na laringe temos a epiglote que é uma lámina cartilaginosa que fecha a glote, evitando o engasgo. O principal músculo da laringe é o vocal que forma a corda vocal e emite sons. As cordas vocais são compostas por 2 falsas e 2 verdadeiras.

- Traquéia:

Tubo cartilaginoso, muscular e anelado que conduz o ar até os brônquios (2 – direito e esquerdo). Mede aproximadamente 12 cm de comprimento.

- Brônquios:

Os ramos da traquéia terminam nos brônquios direito e esquerdo. Cada brônquio termina no pulmão correspondente numa área chamada de hilo pulmonar. A rede bronquial vai diminuindo de calibre até que chega nos alvéolos pulmonares, a isto chamamos de “árvore brônquica”.

- **Alvéolos:**

São pequenos sacos cheios de ar. É neles que ocorre a troca de CO₂ do sangue pelo O₂ inspirado, num processo chamado *hematose*, ou seja a troca do sangue venoso por sangue arterial (rico em oxigênio).

- **Pulmão:**

É uma massa esponjosa, em número de dois, direito e esquerdo. Cada pulmão possui um ápice, uma base e 3 faces: diafragmática, mediastínica e costal.

No pulmão encontramos a artéria pulmonar proveniente do ventrículo direito do coração, veias pulmonares (2 para cada pulmão) que desembocam no átrio esquerdo do coração.

Cada pulmão é constituído por 2 lobos: superior e inferior.

A pleura é uma membrana serosa, dupla que envolve o pulmão, é formada por 2 lâminas, uma externa chamada pleura parietal, e outra interna chamada pleura visceral ou pulmonar. Entre as duas lâminas há o líquido pleural que serve de lubrificante para o deslizamento do pulmão na inspiração e na expiração.

9.3. O Processo da Respiração:

A respiração compreende dois momentos distintos: a inalação e a expiração.

- **A inalação:**

É a entrada de ar nos pulmões, realizada pela contração dos músculos diafragma (que se abaixa) e intercostais externos, que neste movimento, faz com que a pressão interna na cavidade pulmonar diminua e se torne menor que a pressão do ar atmosférico. Isso faz com que o ar penetre nos pulmões.

Durante a respiração normal ocorre alterações em três diâmetros na caixa torácica: ântero-posterior (elevação do esterno), transverso ou lateral e vertical.

Até certo ponto podemos controlar nossa respiração, mas o bulbo, uma parte do sistema nervoso, estimula os movimentos respiratórios independentemente de nossa vontade. O bulbo é estimulado por impulsos de estruturas quimiorreceptoras localizadas na parede das artérias aorta e carótida, que acusam variações no nível do gás carbônico e do oxigênio no sangue.

O transporte do oxigênio pelo sangue depende da hemoglobina que é uma proteína associada a um metal. Essa proteína se concentra nas hemácias.

- **Expiração:**

É a saída do ar dos pulmões. A expiração normal ocorre apenas pelo relaxamento dos músculos inspiratórios e das estruturas elásticas dos pulmões. Se expiração for forçada, entram em ação os músculos intercostais internos e o reto abdominal.

➤ **Transporte do Oxigênio:**

O mecanismo de transporte pela hemoglobina ocorre assim: na cavidade dos alvéolos a concentração de oxigênio é superior à dos capilares sanguíneos. Logo, por difusão, o gás passa ao sangue. Uma pequena parcela de oxigênio permanece dissolvida no plasma, mas a maioria penetra nos glóbulos vermelhos, combinando-se com a hemoglobina sendo transportada aos tecidos do corpo.

Nos tecidos, o oxigênio passa do sangue para as células. Essa difusão ocorre porque a concentração de oxigênio no interior da célula é baixa, devido ao consumo contínuo desse gás pela respiração celular. Ao mesmo tempo que consome oxigênio, a célula produz gás carbônico, fazendo com que este fique mais concentrado do que no meio extracelular. Em consequência, o gás carbônico passa das células para o sangue.

➤ Transporte do Gás Carbônico:

O transporte do gás carbônico é um pouco diferente. Apenas uma parte (cerca de 1/5 do total) se prende à hemoglobina, formando a carbo-hemoglobina. Outra pequena parte permanece no plasma. A maior parte, porém, é carregada na forma de íon bicarbonato, dissolvido no plasma.

Ao penetrar na hemácia, o gás carbônico reage com a água produzindo ácido carbônico. Essa reação é acelerada por uma enzima, a anidrase carbônica. O ácido carbônico se dissocia em íons H⁺ e íons de bicarbonato. O íon bicarbonato sai da hemácia por difusão e é transportado dissolvido no plasma. No pulmão ocorre o processo inverso, havendo produção de gás carbônico, que passa do sangue para o alvéolo pulmonar.

10. SISTEMA URINÁRIO

O sistema urinário abrange os órgãos que secretam urina (rins) e as vias de eliminação (ureteres, bexiga e uretra).

No homem, o sistema urinário é interligado ao sistema genital enquanto que na mulher esse sistema é completamente independente.

➤ Rim:

Possuem a forma de um grão de feijão, são em número de dois, um direito e um esquerdo. Habitualmente o direito é mais baixo do que o esquerdo. A parte superior está localizada aproximadamente na 12º e 13º vértebra torácica e a parte inferior na 3º vértebra lombar. O rim pesa aproximadamente 130 gramas.

No homem, o rim apresenta duas faces, anterior e posterior, e duas bordas, medial e lateral. Suas extremidades, superior e inferior são comumente denominadas de pólos. No polo superior situa-se a glândula supra-renal.

Cada rim é composto por três camadas:

- externa: cápsula fibrosa;
- média: camada cortical ou córtex renal;
- interna camada medular.

A borda medial do rim apresenta ma fissura vertical, o hilo, por onde passam o ureter, artéria e veia renais, vasos linfáticos e nervos.

As estruturas que participam da secreção e condução da urina são:

- a) Glomérulo: a artéria renal distribui-se pela estrutura renal e, dessas ramificações, originam-se as arteríolas aferentes que formam os minúsculos novelos capilares denominados glomérulos ou corpúsculos de Malpighi. Cada glomérulo está envolvido por uma cápsula de paredes duplas denominada cápsula de Bowman ou glomerular;

- b) Túbulos renais: são tubos longos que se originam na cápsula de Bowman como túbulo renal contorcido, seguindo-se a alça de henle e o coletor. A confluência com outros túbulos coletores forma o canal principal ou conduto papilar (alguns autores consideram túbulo coletor) que desemboca em um cálice renal. Os glomérulos e os túbulos renais formam o *nefro*, que é considerado a unidade anatômica e funcional do rim. Existem um milhão de néfrons em cada rim;
- c) Cálices renais: locais onde desembocam os condutos papilares; a junção dos cálices renais forma a pelve renal;
- d) Pelve renal ou bacinete: após atravessar o hilo renal, passa a denominar-se ureter.

➤ Ureter:

São dois tubos de mais ou menos 30 cm; cada um deles sai de um rim. Levam a urina secretada do rim para a bexiga pelo efeito da gravidade e pelas ondas peristálticas regulares.

➤ Bexiga:

É uma bolsa muscular que serve de reservatório para a urina, a qual chega de forma contínua pelos ureteres. No sexo masculino, o reto situa-se posteriormente a ela, enquanto que, na mulher, o útero interpõe-se entre o reto e a bexiga.

Sua capacidade de reserva varia de indivíduo para indivíduo, podendo chegar até um litro; mas após o enchimento de 250 a 300 ml, ocorre a necessidade de urinar, o que provoca a saída de urina pela uretra.

➤ Uretra:

É um canal que conduz a urina da bexiga para o meio exterior. Na sua porção inicial, existe o esfincter interno da uretra, de contração involuntária, impedindo a saída de urina da bexiga. Abaixo do esfincter interno há um esfincter externo, que é de contração voluntária por ser um músculo estriado. A uretra termina em um orifício denominado meato urinário, por meio do qual a urina é eliminada para o meio externo.

A uretra na mulher é um canal curto, de mais ou menos 3 cm, com a finalidade de conduzir a urina para o meio exterior; a uretra masculina é um canal longo e sinuoso, sendo uma via comum para a micção e a ejaculação.

10.1. Generalidades do Sistema Urinário:

Pela excreção, eliminam-se as substâncias prejudiciais resultantes do metabolismo e as que se encontram em excesso e que poderiam perturbar a composição química do corpo.

Os rins e outros sistemas excretórios, ao excretar uma quantidade variável de substâncias, como água e sais, colaboram de modo importante na conservação do equilíbrio do meio interno, mantendo as concentrações das diversas substâncias químicas do organismo, nas condições compatíveis com a vida. Essa capacidade, presente em todos os seres vivos, chama-se *homeostase* ou *homeostasia*.

Embora a água não seja uma substância tóxica, tanto o excesso como a falta podem causar prejuízos ao equilíbrio osmótico da célula, e o mesmo ocorre com muitos sais minerais.

A oxidação das proteínas e dos ácidos nucléicos traz um problema ao organismo: ao serem usados como fonte de energia, esses elementos produzem substâncias nitrogenadas que terão de ser eliminadas do organismo.

No homem, uma parte da água, dos sais e das substâncias nitrogenadas é eliminada pelo suor. Entretanto, a principal função da sudorese não é a excreção e sim a refrigeração do corpo. Cada vez que a água do suor evapora, ela absorve calor do corpo, contribuindo assim para diminuir sua temperatura.

Os pulmões e o fígado também colaboram na excreção. O primeiro elimina o gás carbônico e o segundo inativando substâncias prejudiciais ao organismo.

Substâncias como álcool podem ser oxidadas ou transformadas no fígado, sendo, a seguir, expelidas por meio da urina ou da bile. A bile serve ainda para eliminar os produtos resultantes da destruição das moléculas de hemoglobina, que aparecem em forma de pigmentos biliares, que saem do corpo pelas fezes. A maior parte do trabalho de excreção, entretanto, é realizada pelos rins.

10.2. O Aparelho Urinário:

Os rins recebem sangue das artérias renais, que se ramificam em seu interior em muitas arteríolas. Cada arteriola se dirige a um *néfron*, que é a unidade excretora do rim. Existem cerca de um milhão de néfrons em cada rim.

O néfron é composto de duas partes: o *corpúsculo de Malpighi* e o *túbulo renal*. O primeiro é formado pelo glomérulo de Malpighi e pelas *cápsula de Bowman*. Essa cápsula se prolonga formando o túbulo, que faz uma curva (Alça de Henle) envolta por capilares.

Os glomérulos e as cápsulas concentram-se na região externa do rim, o *côrtex*, enquanto os túbulos estão parte no *côrtex* e parte na *medula*. Esses túbulos vão confluindo até formar canais maiores, os *túbulos coletores*, que lançam a urina em cavidades que se chamam *cálices renais*. Os cálices se reúnem no bacinete ou *pelve renal*. Do bacinete sai o *ureter*, que conduz a urina até a *bexiga urinária*, um saco muscular que acumula urina e a lança ao exterior através da *uretra*.

O néfron funciona em duas etapas: filtração e a reabsorção. Na filtração, a pressão do sangue expulsa, do glomérulo para a cápsula, a água e as pequenas moléculas dissolvidas no plasma (saís, moléculas orgânicas simples e uréia). Os glóbulos sanguíneos e as grandes proteínas do plasma não passam para cápsula.

A segunda etapa, a reabsorção, ocorre ao longo do restante do túbulo. Através da rede de capilares que envolve o túbulo, a água e as substâncias úteis, que tinham sido filtradas para a cápsula, são reabsorvidas, voltando para o sangue.

As células da parte inicial do túbulo – túbulo proximal, absorvem, por transporte ativo, toda a glicose, os aminoácidos e parte dos saís, lançando-os ao sangue. Ao receber de volta essas substâncias, o sangue torna-se mais concentrado que o líquido do túbulo, fazendo com que parte da água também seja reabsorvida, agora por osmose e não por transporte ativo. A uréia e outros produtos tóxicos ou em excesso não voltarão ao sangue e serão eliminados pela urina.

Ao longo da alça de Henle, mais íons de sódio são reabsorvidos ativamente, seguidos da água, absorvida por osmose. Na parte final do tubo (tubo distal), continua a ocorrer a reabsorção ativa dos saís. Além disso, as paredes do tubo têm permeabilidade variável em relação à água. Assim, se o corpo tiver necessidade de refer água, as paredes do tubo tornam-se mais permeáveis e mais água sai do tubo para o sangue por osmose; em caso contrário, elas tornam-se menos permeáveis. Processo semelhante ocorre no tubo coletor.

Além de filtrar e reabsorver, as células do túbulo retiram do sangue íons hidrogênio (H^+) e íons amônio (NH_4^+), lançando-os na cavidade do túbulo. Este processo, chamado *secreção tubular*, ajuda a regular o pH do sangue, removendo íons hidrogênio (ácidos) ou íons amônio (básicos), conforme o pH diminua ou aumente, respectivamente. Assim, ao controlar a concentração de água, de saís e de acidez do sangue, o rim é um dos mais importantes agentes da homeostase no corpo.

Ao chegar ao tubo coletor, a urina é formada por cerca de 95 % de água, 2% de uréia, 1% de cloreto de sódio e 2% de outros sais e produtos nitrogenados, como o ácido úrico, a amônia e a creatinina.

Os rins filtram cerca de 180 litros de líquido por dia. Entretanto, o ser humano produz diariamente cerca de apenas 1 litro e meio de urina. Isto significa que quase 90% do líquido filtrado foram reabsorvidos. Portanto, nosso rim tem grande poder de concentração, pois acumula a uréia e outros produtos de um dia inteiro em pouco mais de um litro de urina. Eliminamos assim, o mínimo de água necessário para diluir os produtos de excreção. Essa economia de água tem um importante valor adaptativo para os animais terrestres.

A quantidade de água reabsorvida pode variar ligeiramente, de acordo com a quantidade total de água no corpo. Assim, em dias quentes, quando perdemos muita água pelo suor, as células de uma região do encéfalo, o hipotálamo, produzem o hormônio antidiurético, que aumenta a permeabilidade do tubo distal e do tubo coletor de água. Como resultado, a reabsorção de água por osmose aumenta, fazendo com que a urina seja produzida em menos quantidade e se torne mais concentrada e, portanto, mais escura.

O caso inverso ocorre quando bebemos muita água, a produção do hormônio fica inibida, diminuindo a permeabilidade do túbulo e a reabsorção de água. Consequentemente, nossa urina torna-se mais clara e abundante.

O álcool também inibe a produção de hormônio antidiurético. Quando tomamos cerveja, por exemplo, estamos ingerindo álcool e muita água, o que explica o conhecido efeito diurético dessa bebida.

Finalmente, outro hormônio, produzido pelas glândulas supra-renais, a *aldosterona*, aumenta a reabsorção do sódio, o que por sua vez, também aumenta a reabsorção de água por osmose.

Diversas doenças prejudicam o funcionamento dos rins, causando insuficiência renal e afetando todo o organismo. Uma delas é glomerulonefrite, em que ocorre a inflamação dos glomérulos. Essa doença pode surgir em consequência de infecções por estreptococos em outras partes do corpo, como por exemplo: certas infecções da garganta.

Os problemas renais podem acarretar aumento da pressão, elevação da taxa de uréia no sangue (uremia), retenção de água e sal, que causa inchações nos tecidos (edema), aumento da acidez do sangue (acidose) e outros problemas de sérias repercussões ao funcionamento do organismo.

11. SISTEMA CARDIO-VASCULAR:

11.1. Generalidades:

Sistema formado pelo coração e vasos sanguíneos, sendo um sistema fechado sem contato com o meio externo, tendo como finalidade conduzir o sangue para a nutrição das células. A movimentação do sangue nos vasos sanguíneos denomina-se *circulação*.

No sistema vascular considera-se: a grande ou circulação geral ou a pequena circulação pulmonar. A primeira distribui sangue, rico em oxigênio e elementos nutritivos, a todo o organismo, e o trás de volta ao coração, carregado de gás carbônico e elementos residuais, de onde a segunda o leva aos pulmões para que, pela hematose, retorna oxigenado.

O principal órgão do sistema é o coração, que tem uma ação de bomba propulsora que mantém a circulação.

O coração localiza-se no mediastino que quer dizer: espaço entre os pulmões (dois), o esterno e a coluna vertebral. Ele é constituído essencialmente de tecido muscular cardíaco.

No adulto normal o peso é em média 320 gramas que equivale aproximadamente à mão fechada do indivíduo. O coração, em repouso, possui a forma de um cone, possuindo uma base que é supero-posterior, um ápice (vértice) que é ínfero-anterior do lado esquerdo e as faces, que são superfícies: esterno-costal (anterior), diafragmática (posterior) e pulmonar (lados).

Estruturalmente o coração é constituído por camadas superpostas e denominadas:

- a) Pericárdio: camada externa de tecido fibroseroso que se divide em duas partes: o *pericárdio fibroso* que envolve o coração como uma bolsa que serve para protegê-lo e fixá-lo; uma segunda parte é o *pericárdio seroso* que é formado por duas lâminas, uma lâmina externa, chamada parietal e outra interna chamada visceral ou epicárdio.

Entre as duas lâminas existe a cavidade pericárdica, que contém o líquido do pericárdio tendo como finalidade a lubrificação do mesmo, diminuindo o atrito entre as duas lâminas permitindo que o coração “bata” livremente.

- b) Miocárdio: camada média muscular, mais espessa e mais importante, ela responde aos “batimentos” do coração, que são número de 70 a 80 vezes por minuto que é chamado de frequência cardíaca (normocardia), acima de 100 batimentos caracteriza a taquicardia, abaixo de 60, a bradicardia. É capaz de funcionar independentemente do sistema nervoso, devido a presença de um grupo de células especiais, o nódulo sino-atrial, que determina o ritmo das contrações.

A frequência das batidas do coração sob condições normais e em repouso (basal) é de aproximadamente setenta por minuto. Após exercício intenso físico ou emoções fortes, o coração bate mais forte e mais rápido. Isso ocorre porque, apesar de ser um órgão autônomo, o coração também sofre influência do sistema nervoso e de hormônios como a adrenalina.

O miocárdio é constituído pelos músculos denominados atriais que são os músculos superiores, ventriculares inferiores e atrioventriculares médio.

A parede muscular esquerda inferior é o dobro ou triplo das demais, porque é o lado esquerdo que sai a aorta, principal vaso de distribuição do corpo.

- c) Camada interna: revestimento impermeável ao sangue e que colabora na formação das válvulas, sendo constituída por tecido conjuntivo.

11.2. Cavidades Cardíacas:

São em número de quatro, sendo dois átrios (superiores) e dois ventrículos (inferiores), sendo classificados em direito e esquerdo.

As cavidades são separadas por paredes que são os septos denominados: interatrial, que limita os átrios; interventricular, que separam os átrios dos ventrículos e correspondem aos septos.

Nos septos atrioventriculares existem as valvas que orientam o sangue dos átrios para os ventrículos. Do lado direito temos a valva tricúspide e do lado esquerdo a bicúspide ou mitral.

Características das cavidades:

- Átrio direito (AD): chegam 3 veias importantes: veia cava superior, veia cava inferior, seio coronário (principal vaso venoso próprio do coração).
- Ventrículo direito (VD): apresenta o tronco pulmonar que se divide em duas artérias menores: artéria pulmonar direita, artéria pulmonar esquerda.
- Músculopapilar: projeções do miocárdio para a luz do ventrículo.
- Cordas tendíneas: são filamentos fibrosos que se fixam nos ápices dos músculos papilares e se estendem até as válvulas do lado direito.
- Átrio esquerdo (AE): possui quatro veias pulmonares sendo duas à direita e duas à esquerda.
- Ventrículo esquerdo (VE): apresenta o tronco aórtico que possui os seguintes trajetos: ascendente, o que sai do ventrículo; arco ou cajado, sua direção é da direita para a esquerda; descendente, após dividir-se em duas partes torácico (superior) e abdominal (inferior).
- Músculos papilares: ide VD.

No coração, há um aparelho próprio “excitocondutor”, constituído por tecido cardíaco próprio (tecido muscular + tecido nervoso), responsável pela propagação das contrações rítmicas sucessivas dos átrios e ventrículos, compreende as seguintes partes principais:

- nodo sinusal
- nodo atrioventricular
- fascículo ou feixe atrioventricular.

11.3. Estudo dos Vasos Sangüíneos:

Os vasos são condutores que transportam o sangue mantendo um circuito fechado. São divididos em arteriais (AA) e venosos (VV + linfáticos).

As AA são vasos que transportam sangue sob pressão, de paredes espessas e que partem do coração. São classificadas de acordo com a situação: superficiais ou profundas (sua maioria). Podem também ser classificadas quanto ao seu diâmetro: grande, médio e pequeno calibre.

Estruturalmente as AA possuem três camadas superpostas: adventícias (externa), muscular elástica (média) e endotelial ou íntima (interna).

As VV são classificadas em superficiais e profundas, possuindo as mesmas três camadas das Aas, só que são mais delgadas.

A grande maioria das VV apresentam válvulas para não haver refluxo de sangue. Apenas duas artérias possuem válvulas: aorta e pulmonar.

As artérias podem ser acompanhadas por veias sendo chamadas de VV satélites ou não, chamadas de solitária.

As principais artérias do corpo são:

➤ Ramos da Aorta:

- Aorta ascendente: AA coronárias direita e esquerda.
- Arco da aorta: - tronco braquiocefálico - AA carótida comum direita
- AA subclávia direita
 - AA carótida comum esquerda
 - AA subclávia esquerda
- Aorta descendente: aorta torácica - AA intercostais posteriores
- ramos viscerais
 - aorta abdominal - tronco celíaco
 - AA mesentéricas superior e inferior
 - ramos laterais (pares)

➤ Artéria Carótida Comum Esquerda:

Divide-se em: A. carótida interna
 A. carótida externa
 divide-se em: A. lingual
 A facial longa
 A occipital
 A auricular posterior

A maxilar (possui 15 ramos) divide-se em:
 A alveolar inferior
 A alveolar superior posterior
 A menígrica média
 A temporal superficial

➤ Aorta Torácica:

AA. intercostais posteriores
 ramos viscerais: AA esofágica
 AA. brônquicas
 AA. pericárdicas
 AA. frênicas

➤ Aorta Abdominal:

Tronco celíaco (possui 3 ramos)
 divide-se em: A hepática comum
 A gástrica esquerda
 A lineal
 AA mesentéricas superior e inferior
 ramos laterais: AA renais
 AA espermáticas (masculinos); ováricas (feminino)
 AA ilíacas comuns (bifurcação da aorta - 4^a vértebra)

➤ Artéria Ilíaca Comum:

Divide-se em 2 ramos: A ilíaca interna
 A ilíaca externa

A A. ilíaca junto ao fêmur denomina-se A. femural, na região posterior do joelho chama-se A poplítea, que se divide em 2 AA: A. tibial posterior e anterior.

Essas duas acompanham o osso da tibia que próximo ao tornozelo, fornecem A para o pé e as principais são: A. plantar lateral; A medial; A dorsal do pé e A digital.

➤ Artérias dos Membros Superiores:

Elas nascem da artéria subclávia. Esta está sob a clavícula e na região axilar denomina-se A axilar e irriga todas as estruturas do ombro. Junto ao osso úmero divide-se em duas AA: radial e ulnar. Estas duas junto ao pulso fornecem os arcos palmares que vão formar as artérias digitais.

➤ Sistema Venoso:

O Sistema Venoso é praticamente igual ao arterial, isto é, as AA são acompanhadas por veias correspondentes, por exemplo: A axilar e V axilar.

As principais veias do corpo são:

➤ Veia Cava Superior:

Recebe sangue venoso: dos membros superiores através das veias basilica, mediana e cefálica que não possuem artérias correspondentes; da cabeça e do pescoço, através das quatro veias jugulares, 2 internas e 2 externas (não possui AA correspondentes), drena o sangue da parede e dos órgãos do tórax através da veia ázigo.

➤ Veia Cava Inferior:

Recebe sangue venoso: dos membros inferiores através de VV superficiais onde se destacam as VV safenas; da região pélvica através da V. ilíaca interna; da região abdominal através de duas VV renais e duas e três VV supra-hepáticas.

➤ Veia Porta:

Recebe sangue venoso: do estômago e esôfago através das VV gástricas; da vesícula biliar, pâncreas e baço, através da V. esplênica; do intestino, através das VV mesentéricas superior e inferior.

11.4. O Sistema Linfático:

É considerado um anexo do sistema venoso, ele compreende: rede de capilares linfáticos; vasos linfáticos; ducto torácico; ducto linfático direito; linfonodos ou nodos linfáticos.

11.5. O Sistema Circulatório e a Grande e Pequena Circulação:

O coração funciona como uma bomba que se contrai e se relaxa ritmicamente. A fase de contração chama-se *sístole* e a de relaxamento *diástole*. O sangue bombeado percorre o corpo todo em cerca de um minuto.

➤ A Grande e a Pequena Circulação:

O sangue arterial sai do ventrículo esquerdo pela aorta (maior de todas as artérias), que se ramifica pelo corpo. Da aorta saem, inclusive, as artérias coronárias, que alimentam o próprio coração. As ramificações vão se tornando cada vez menores e mais finas, formando as arteríolas e, finalmente, os capilares. Nesses capilares, o sangue arterial transforma-se em sangue venoso.

As concentrações dos capilares vão-se concentrando em vasos cada vez maiores, até formarem vénulas e veias. Duas grandes veias recolhem o sangue venoso e o lançam na aurícula direita: a veia cava superior que recolhe o sangue das partes situadas acima do coração (braço, cabeça e pescoço), e a veia cava inferior, que recolhe sangue do resto do corpo.

Esta circulação, que leva o sangue arterial aos tecidos e traz de volta sangue venoso, é a grande circulação ou *circulação sistêmica*.

O sangue venoso passa da aurícula para o ventrículo direito e daí é bombeado para a artéria pulmonar. Essa artéria se ramifica, levando sangue venoso para os pulmões, onde ocorrerá a *hematose*. O sangue arterial volta ao coração pela veia pulmonar, entrando na aurícula esquerda e recomeçando o trajeto.

Essa circulação, que leva o sangue venoso aos pulmões e devolve sangue arterial ao coração, é a pequena circulação ou *circulação pulmonar*.

O sangue arterial é vermelho vivo devido à combinação da hemoglobina com o oxigênio, enquanto o sangue venoso é roxeado.

➤ A volta do sangue para as veias:

Nas veias, a pressão é muito baixa e a parede desses vasos é bem mais fina que a das artérias. Por isso, quando cortamos uma veia, o sangue simplesmente escorre, não saindo aos jatos, como na hemorragia arterial. Esta baixa pressão provoca uma pergunta: como o sangue das partes baixas do corpo consegue subir de volta ao coração? A resposta é simples: graças ao trabalho dos músculos do esqueleto e da respiração. Quando esses músculos se contraem, as veias que estão próximas se comprimem, impulsionando o sangue.

Além disso, quando expiramos o ar dos pulmões, a cavidade abdominal aumenta, provocando uma diferença de pressão que dilata as veias, fazendo o sangue subir. Como as veias possuem válvulas que só se abrem no sentido de volta ao coração, fica garantido o fluxo nesse sentido.

➤ As trocas entre o sangue e os tecidos:

A pressão sangüínea dos capilares tende a expulsar água para os tecidos, enquanto as proteínas do sangue exercem uma pressão osmótica em sentido contrário. No início do capilar, a pressão sangüínea é maior que a pressão osmótica; isso faz com que parte da água, oxigênio e pequenas moléculas presentes no sangue arterial passem para os tecidos. Esse líquido que banha os tecidos levando água, oxigênio e alimento chama-se *líquido intersticial*.

No final do capilar, a pressão sangüínea torna-se menor que a pressão osmótica. Então a água volta para o capilar, com gás carbônico e excretas produzidos pela célula, formando o sangue venoso.

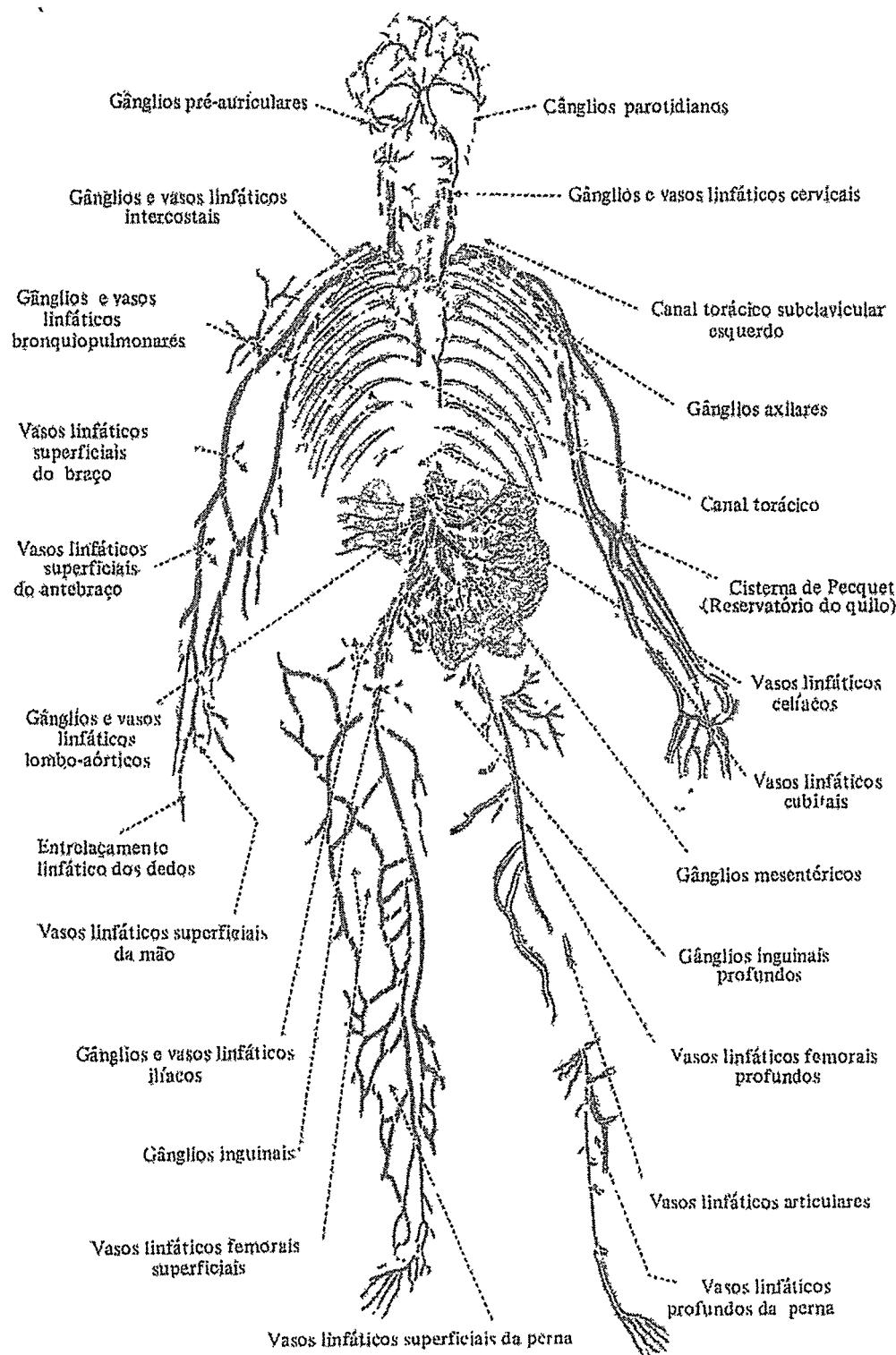
➤ A circulação linfática:

A diferença de pressão na parte do capilar que conduz o sangue arterial é maior que a diferença no lado venoso. Assim sendo, a quantidade de líquido que sai do capilar é maior do que a quantidade que volta.

O excesso de líquido intersticial é recolhido pelos vasos linfáticos e passa a se chamar *linfa*. Os vasos linfáticos de todo o corpo (sistema linfático), confluindo em dois grandes vasos, lançam a linfa nas veias próximas ao coração, e assim ela retornara à circulação sangüínea.

Os vasos linfáticos têm outras funções, além dessa. Por exemplo: recolhem algumas proteínas que conseguem vazar dos capilares, devolvendo-as ao sangue. Após uma refeição rica em gorduras, a linfa fica com aspecto leitoso, pois uma de suas funções é absorver gordura do intestino. Outra função importante é: os vasos linfáticos atravessam (desembocam) em dilatações no nosso corpo, os *gânglios linfáticos*, que lançam *linfócitos*, células que transportam anticorpos para a defesa do organismo.

Observe a distribuição dos ductos linfáticos no corpo humano:



12. SISTEMA REPRODUTOR:

12.1. O Sistema Genital Masculino:

Os órgãos genitais masculinos são divididos de acordo com suas estruturas anatômicas e funcionais em:

- Órgãos secretor dos espermatozóides (células sexuais): testículos;
- Vias condutoras dos espermatozóides: ductos dos testículos, epidídimos, ducto deferente, ducto ejaculatório e uretra;
- Órgão copulador: pênis, em cujo interior existem os corpos cavernoso e esponjoso, que são suas estruturas eréteis;
- Glândulas anexas, que produzem secreções para facilitar a movimentação dos espermatozóides: vesículas seminais, próstata e glândulas bulbo-uretrais;
- Órgãos genitais externos: pênis e escroto.

➤ Testículos:

São em números de dois; apresentam-se envolvidos pela bolsa escrotal e, após a puberdade, produzem os espermatozóides e o hormônio testosterona. A testosterona é o hormônio sexual masculino que, em conjunto com outros hormônios da hipófise e da supra-renal, é o responsável pelo desenvolvimento e manutenção dos caracteres sexuais masculinos e também, pela maturação final dos espermatozóides.

A musculatura lisa da bolsa escrotal contrai-se na presença de temperatura fria e relaxa-se na temperatura elevada. Dessa forma, ela mantém uma temperatura constante no seu interior, que é um fator fundamental para os testículos secretarem os espermatozóides.

➤ Epidídimos:

É um canal sinuoso, situado acima dos testículos, local de maturação final dos espermatozóides trazidos pelos ductos dos testículos. Os espermatozóides permanecem armazenados na parte terminal até o momento da ejaculação (fenômeno da eliminação do sêmen).

➤ Ducto deferente:

É a continuação do epidídimo e termina no ducto ejaculatório. Denomina-se canal inguinal o túnel que permite a passagem pela cavidade abdominal do funículo ou cordão espermático (ducto deferente, artéria e veia testicular, vias linfáticas e nervos).

➤ Vesículas seminais:

Encontram-se à direita e à esquerda da bexiga; secretam um líquido alcalino que estimula a movimentação dos espermatozóides. Esse líquido, que é uma parte do líquido seminal, é drenado da vesícula para o ducto deferente correspondente.

➤ Ductos ejaculatórios:

Formados pela junção do ducto deferente com os ductos das vesículas seminais. Os ductos ejaculatórios direito e esquerdo desembocam na uretra, localizada no interior da próstata.

➤ Uretra:

É uma via comum tanto para a micção como para a ejaculação.

➤ Próstata:

É do tamanho de uma castanha; envolve a uretra como um anel, secreta um líquido esbranquiçado alcalino para estimular a mobilidade dos espermatozóides. É considerada uma glândula que se localiza junto ao colo da bexiga urinária.

➤ Glândulas bulbo-uretrais:

São duas glândulas arredondadas que lembra o tamanho de uma ervilha, localizadas próximo à uretra, onde lançam sua secreção mucosa que lubrifica a uretra.

➤ Pênis:

Sua porção distal denomina-se glande, que é recoberta pelo prepúcio, que é uma dobra dupla da pele. Internamente, é constituído pelos corpos cavernosos e pelo corpo esponjoso que envolve a uretra.

12.2. Funcionamento do Aparelho Reprodutor Masculino:

No embrião, os testículos localizam-se no interior da cavidade abdominal, na mesma posição dos ovários. Mas no homem eles saem dessa cavidade um mês antes do nascimento, indo alojar-se numa dobra da pele, o saco escrotal. Isso ocorre porque a espermogênese só se dá em temperaturas mais baixas que a do interior da cavidade abdominal.

No interior dos testículos existem milhares de pequenos tubos enovelados, os tubos seminíferos, onde são produzidos os espermatozóides. Entre esses tubos encontram-se células especiais, as células de Leydig, que produzem um hormônio, a testosterona, responsável pelas características sexuais masculinas. Dos tubos seminíferos, os espermatozóides são transportados, através dos canais eferentes, para outro tubo, o *epidídimo*, onde adquirem mobilidade. Do epidídimo, os espermatozóides passam ao canal deferente, que desemboca na uretra, por onde saem durante a ejaculação.

Os canais deferentes, as vesículas seminais, a próstata e as glândulas de Cowper, produzem secreções que, juntamente com os espermatozóides, formam o sêmen ou esperma.

A secreção das vesículas seminais é rica em substâncias nutritivas, que facilitam a sobrevivência do espermatozóide durante sua viagem em direção ao óvulo.

A próstata produz um líquido alcalino, que neutraliza a acidez da uretra e das secreções vaginais, prejudicial ao movimento do espermatozóide. Finalmente, as glândulas de Cowper produzem muco que ajudam a lubrificação dos órgãos性uais durante o ato sexual.

A uretra do homem passa por dentro do pênis, que possui um tecido rico em vasos sanguíneos. Quando estímulos nervosos adequados dilatam as artérias do pênis e comprimem as veias, fechando o retorno do sangue, ocorre o fenômeno da ereção: o sangue acumula-se sob pressão e determina o aumento do volume e o enrijecimento do órgão.

Durante o ato sexual, quando os estímulos se tornam suficientemente intensos, ocorrem contrações nos tubos, nas glândulas e nos tecidos do pênis, lançando o sêmen para o exterior (ejaculação). Em cada ejaculação são expulsos cerca de três milhões de espermatozoides.

12.3. O Efeito dos Hormônios na Função Masculina:

Durante a adolescência ou puberdade, os testículos são estimulados pelos hormônios folículo estimulante (FSH) e luteinizante (LH) produzidos pela hipófise.

O FSH estimula a proliferação e o crescimento das espermatogônias, e o LH estimula a produção de testosterona pelos testículos. A testosterona, por sua vez, é responsável pela maturação dos espermátócitos e pela produção de espermatozoides. Além disso, ela controla o desenvolvimento e o crescimento dos órgãos genitais e a formação das características sexuais secundárias do homem, como a distribuição de pelo, o tom de voz e o desenvolvimento muscular.

12.4. O Sistema Genital Feminino:

Composto por dois ovários, duas trompas de Falópio, útero, vagina e vulva (órgão genital externo).

Tem como função secretar o óvulo (célula sexual) e abrigar e fornecer condições para o desenvolvimento do novo ser vivo.

➤ Ovários:

São do tamanho de uma ameixa; apresentam-se presos aos ligamentos do útero, secretam os óvulos e os hormônios que controlam o desenvolvimento dos caracteres sexuais femininos e atuam sobre o útero, após a fecundação.

Cada um dos ovários é constituído por três camadas, uma externa, germinativa, outra média, cortical e por último, a interna, medular, por onde passam vasos e nervos.

➤ Trompas ou tubas uterinas:

São dois, direita e esquerda, é um órgão tubular, que conduz os óvulos (ou ovos) para o útero. Está situado na cavidade pélvica, lateralmente ao útero. É a sede habitual da fecundação, visto que, na grande maioria dos casos, é o seu terço lateral que o espermatozóide fecunda o óvulo, constituindo-se o ovo.

Cada tuba pode ser dividida em: infundíbulo ou pavilhão, local onde estão estruturas chamadas fimbrias; ampola; istmo; parte uterina, infra-mural.

A tuba uterina apresenta dois orifícios: óstio abdominal, que se abre na cavidade peritoneal, e por onde penetra o óvulo proveniente do ovário; e óstio uterino, pelo qual a luz da tuba se comunica com a cavidade uterina.

➤ Útero:

O útero é um órgão cavitário, ímpar, mediano, eminentemente muscular, situado na pequena pelve, entre o reto e a bexiga, preso transversalmente pelos seus ligamentos largos às paredes

pélvicas laterais. Apresenta três comunicações, sendo duas súpero-laterais, os óstios uterinos dos ovidutos, e uma mediana, inferior, o óstio do útero, na extremidade superior da vagina.

O útero é piriforme, ligeiramente achatado, e dividido em três porções: corpo, istmo e colo ou cérvix.

A parede do útero é formada por três túnica: perimetrio, recobre parcialmente o órgão; miométrio, muscular; endometrio, tecido de revestimento e está sujeita às modificações periódicas dos ciclos menstruais e gravídicos.

➤ Vagina:

Órgão copulador feminino, via de escoamento do sangue menstrual, das secreções uterinas e de expulsão do feto no parto, é tubular músculo-membranosa, ímpar, mediana, tendo em média 8 cm de comprimento; segue-se ao colo do útero, atravessa o assoalho pélvico e abre-se na região do pudendo, no vestíbulo. Apresenta direção oblíqua para baixo e para frente.

Consideram-se na vagina: o fórnix ou fundo, extremidade superior e o óstio da vagina, extremidade inferior. Este, na virgem, é parcialmente obliterado por uma membrana, o hímen, que pode ser de vários tipos.

A vagina é formada por três túnica: adventícia, externa; muscular, média; e mucosa, interna.

➤ Vulva:

É o órgão genital externo, composto de:

- Monte pubiano: é uma elevação constituída principalmente de tecido adiposo e recoberta de pelos espessos após a puberdade;
- Grandes lábios: circunscrevem a vulva através de suas duas pregas cutâneas; apresentam-se cobertas de pelos após a puberdade;
- Pequenos lábios: encontram-se escondidos pelos grandes lábios;
- Vestíbulo da vagina: é o espaço entre os pequenos lábios, local onde se situam as glândulas vestibulares, que produzem uma secreção lubrificante;
- Clitóris: é uma estrutura extremamente sensível; ligada à excitação sexual feminina.

➤ Períneo:

O períneo, conjunto de partes moles que fecham inferiormente a pelve óssea, ocupa a região delimitada pela margem inferior da arcada pélvica, tuberosidades isquiáticas e ápice do cóccix.

12.5. Funcionamento do Aparelho Reprodutor Feminino:

Os órgãos sexuais femininos equivalentes aos testículos do homem são os ovários, onde são produzidos os óvulos no interior dos folículos de Graff. Em seguida vem a trompa de Falópio, que comunica o ovário com o útero, um órgão oco e muscular, destinado a alojar o embrião (e o feto) durante a gravidez. Do útero sai a vagina, que se abre na superfície do corpo pela vulva (órgãos genitais externos da mulher).

A abertura da vagina e da uretra é protegida por dobras de pele e da mucosa, os grandes e pequenos lábios. Um pouco acima do orifício da uretra há um pequeno órgão, o clitóris, dotado de muitas terminações nervosas, muito sensível a estímulos físicos e que possui inclusive a capacidade de ereção. O clitóris seria o correspondente feminino do pênis.

Fechando parcialmente a abertura da vagina, há uma membrana perfurada, o hímen, que normalmente se rompe no primeiro ato sexual. Entre a borda do hímen e os pequenos lábios abrem-se os canais das glândulas de Bartholin que, sob a ação de estímulos sexuais, produzem um líquido que lubrifica a vagina.

Os espermatozóides depositados na vagina durante o ato sexual nadam pelo útero até as trompas, onde ocorre a fecundação.

A trompa é revestida por células com cílios, cujos movimentos, juntamente com contrações musculares, levam o óvulo fecundado, agora chamado *ovo*, em direção ao útero. Durante essa viagem, que dura em média três a quatro dias, o ovo sofre mitoses, de modo que, ao chegar ao útero, já se encontra na forma de um pequeno cacho de células. Ocorre, então, sua implantação no útero (fenômeno conhecido como nidação) e começa a gravidez.

12.6. O Ciclo Menstrual:

A cada mês o hormônio folículo estimulante (FSH), produzido pela hipófise, determina o crescimento de um folículo do ovário. Tal folículo rompe-se e lança um óvulo (na realidade um ovócito secundário) na trompa (ovulação). Desse processo participa também outro hormônio da hipófise, o hormônio luteinizante (LH), que transforma o folículo rompido numa glândula, o corpo amarelo ou lúteo.

Em sincronia com as alterações do ovário, ocorrem modificações também no útero, pois à medida que os folículos crescem, produzem estrógenos que estimulam o crescimento do endométrio (parede interna do útero).

Após a ovulação, o corpo amarelo começa a produzir também outro hormônio, a progesterona, que torna o útero espesso e vascularizado, preparando-o para receber um possível embrião. O útero “espera” pelo embrião até cerca de catorze dias após a ovulação. Se não houver ocorrido a fecundação, há uma queda de progesterona, que determina a eliminação de parte do endométrio (menstruação).

A queda de progesterona deve-se a um mecanismo de feedback: o LH estimula a produção de progesterona, mas, a medida que esta aumenta de concentração no sangue, inibe a produção de LH, e o corpo amarelo regrediu, transformando-se em um corpo branco. Caindo a taxa de LH, cai também a de progesterona e acontece a menstruação. Se houver fecundação, a membrana do útero e, mais tarde, a placenta, produzirão um hormônio, a gonadotrofina coriônica, que mantém o corpo amarelo produzindo progesterona. A progesterona mantém o útero espesso e garante a gestação.

Como vemos, as ocorrências e o ritmo do ciclo menstrual são governados pelas influências recíprocas entre os hormônios da hipófise e do ovário. Enquanto os hormônios da hipófise estimulam a produção dos hormônios ovarianos, estes últimos inibem a hipófise. O resultado é que ambos os grupos de hormônios sofrem flutuações que desencadeiam o ciclo menstrual.

12.7. A Menopausa:

Ao nascer, a menina já tem em seus ovários cerca de quatrocentos mil folículos primários. A partir da puberdade, por volta dos doze ou treze anos, amadurece um folíolo em cada mês e forma-se um óvulo. Dois milhões de folículos, apenas cerca de 450, no máximo, serão utilizados.

Os folículos que não foram usados vão sofrendo ao longo da vida um processo de degeneração e, entre os 45 e os 50 anos, ocorre o fenômeno da menopausa, ou seja, a ovulação e a menstruação se interrompem devido à queda na taxa de estrogênios e progesterona. Em algumas mulheres podem surgir distúrbios físicos e psíquicos (ondas de calor, irritabilidade, ansiedade, etc)

que, embora não prejudiquem a atividade sexual, podem requerer tratamento médico ou psicoterápico.

13. SISTEMA ENDÓCRINO:

13.1 Generalidades:

O sistema endócrino controla o metabolismo do corpo sintetizando substâncias que são chamadas *hormônios*. Os hormônios são substâncias químicas produzidas por células especiais do corpo, às vezes reunidas em grupos, formando glândulas. O hormônio age como um mensageiro químico; cada hormônio atua em determinado tecido do corpo, o tecido-alvo, encaixando em receptores da membrana e influenciando o metabolismo.

Assim, um hormônio pode estimular as mitoses de determinadas células, provocando, consequentemente, o crescimento do organismo. Além disso, o hormônio pode também estimular a oxidação do alimento, aumentar o desejo sexual e assim por diante.

Os hormônios exercem seus efeitos mesmo em pequena quantidade. O efeito do hormônio dependerá da célula sobre a qual ele atua. Assim um mesmo hormônio pode ter efeitos diferentes em células diferentes, estimulando, por exemplo, o crescimento de uma célula e inibindo o de outra.

Ainda é discutível o mecanismo de ação dos hormônios na célula. Muitos hormônios estimulam a célula a produzirem uma substância, o monofosfato de adenosina cíclico (AMP cíclico), que por sua vez, pode estimular atividades celulares, como a síntese de proteínas ou o aumento de permeabilidade da membrana plasmática.

Outros hormônios, como é o caso dos hormônios esteróides, estimulam o funcionamento dos genes para a fabricação de RNA – mensageiro e, consequentemente, de proteínas específicas. Muitas dessas proteínas são enzimas, que controlam então diversas reações químicas da célula.

A produção dos hormônios é controlada por mecanismos de feedback ou retroação. Nesses mecanismos, a substância produzida sob estímulo da glândula controla sua própria produção. Se, por exemplo, há falta de uma substância no sangue, determinada glândula é automaticamente acionada, passando a produzir um hormônio que estimula a produção da substância em falta.

A medida que tal substância se acumula no sangue, ela inibe a glândula, que passa a produzir menos hormônio. Desse modo, as glândulas controlam a concentração de cálcio, de glicose e de outras substâncias no sangue, a eliminação de água e sais pelos rins, a atividade do fígado e assim por diante.

A maioria dos hormônios dos seres humanos são produzidos por agrupamentos especiais de células, as *glândulas endócrinas*. Alguns hormônios, porém, são produzidos por células isoladas. É o caso da *gastrina*, que estimula a secreção do estômago. Todos os hormônios são lançados no sangue, indo depois controlar a atividade de determinado órgão.

➤ Hipófise:

A hipófise situa-se na base do cérebro, acima do “céu da boca”. Ela produz um grande número de hormônios, que controlam o crescimento, o funcionamento de outras glândulas, a produção de leite após a gravidez e a concentração de água no corpo, e pode ser dividida em três regiões: a adeno-hipófise, a neuro-hipófise e a parte intermediária.

A adeno-hipófise é controlada por uma parte do cérebro, o hipotálamo, de onde recebe substâncias químicas que controlam sua função. A adeno-hipófise produz hormônios que controlam outras glândulas, como o hormônio *tireotrófico* (TSH), que estimula a tireoíde; o hormônio *adrenocorticotrófico* (ACTH), que controla o córtex das supra-renais; a *prolactina*, que

estimula o desenvolvimento das glândulas mamárias; e o hormônio folículo estimulante e o luteinizante, que controla o crescimento e as atividades das glândulas sexuais.

A adeno-hipófise produz ainda o hormônio de crescimento (GH) ou *somatotrófico* (SH), que aumenta o número de mitoses e o tamanho das células dos tecidos em crescimento, como a cartilagem e os ossos das crianças.

A deficiência do hormônio do crescimento na infância provoca o nanismo. A hiperfunção nesse período, causada, por exemplo, por tumores da glândula, provoca gigantismo, podendo o indivíduo atingir até 2,70 metros de altura.

A neuro-hipófise é, a rigor, uma expansão do próprio hipotálamo e os hormônios que ela secreta são, na realidade, fabricados por neurônios dessa região do cérebro. É isso que acontece com a *ocitocina* e o hormônio antidiurético ou *vasopressina*.

A ocitocina é responsável pelas contrações do parto e pela liberação, na amamentação, do leite. O hormônio antidiurético controla a eliminação de água pelos rins: quando há pouca água no organismo, a pressão osmótica do sangue aumenta e estimula as células do hipotálamo, que lançam o hormônio antidiurético no sangue. Esse hormônio aumenta a permeabilidade do túbulo renal à água, aumentando sua reabsorção e diminuindo a quantidade de água eliminada pela urina.

A parte intermediária produz o hormônio *melanotrófico*, que estimula a produção de melanina.

➤ Tireóide:

A glândula tireóide situa-se abaixo da laringe, na frente da traquéia e encravada na cartilagem cophecida como pomo-de-adão. Através de seus hormônios – *tiroxina*, *tetraiodotironina* e *triiodotironina* – essa glândula aumenta o metabolismo da maioria dos tecidos. As células passam a queimar mais açúcares e gorduras, produzindo mais energia para o corpo.

Os indivíduos com hipertireoidismo são nervosos, tensos, têm batimentos cardíacos aumentados, intolerância ao calor, grande produção de suor, incapacidade de dormir e assim por diante. A glândula aumenta o tamanho e o doente apresenta, às vezes, olhos esbugalhados (exoftalmia). O aumento da tireóide é chamado de bôcio ou papo, que neste caso denomina-se bôcio exoftálmico.

Algumas pessoas possuem a tireóide muito aumentada, formando uma “bola” no pescoço. Essas pessoas apresentam sinais de hipertireoidismo: são apáticas, sonolentas, com lentidão de movimentos, batidas cardíacas fracas e, às vezes, com inchação em várias partes do corpo (mixedema).

Essa doença é consequência da falta de iodo para a produção da molécula dos hormônios tiroidianos. Sem esses hormônios, a produção de TSH (da hipófise) não é inibida por feedback. O TSH continua, então, estimulando a tireóide, que cresce sem produzir seus hormônios.

A tireóide produz ainda pequenas quantidades do hormônio calcitonina que, juntamente com o hormônio das paratireóides, colabora no controle do cálcio no organismo.

➤ Paratiróides:

Incrustadas na parte de trás da tireóide há quatro pequenas glândulas, as paratireóides, que produzem o paratormônio. Quando a concentração sanguínea de cálcio abaixa, o paratormônio ativa os osteoclastos – células que retiram cálcio do osso e o lançam no sangue.

O paratormônio promove ainda a absorção de cálcio no intestino e sua absorção pelos túbulos renais. Enquanto isso, a *calcitonina* tem efeito oposto, inibindo a retirada de cálcio do osso. Juntos, esses hormônios ajudam a controlar a taxa de cálcio no sangue, que é importante para diversas funções, como a contração muscular.

Se houver uma hiperfunção da paratireóide, a excessiva retirada de cálcio dos ossos pode torná-los fracos, provocando fraturas inesperadas. Pode ocorrer também um acúmulo de cálcio no sangue, causando contrações convulsivas dos músculos (tetania).

➤ O Controle do Açúcar pelo Pâncreas:

Uma parte do pâncreas, a chamada ilhotas de Langerhans, produz um hormônio chamado *insulina*, cuja deficiência causa o diabetes (diabetes mellitus). Um dos principais sinais dessa doença é a produção de grande quantidade de urina, que é adocicada.

O diabetes é provocado pela incapacidade total ou parcial das ilhotas de Langerhans de fabricar a insulina, cuja principal função é facilitar a entrada de glicose nas células, o que é importante para a produção de energia. Consequentemente, a glicose passa a se acumular no sangue e, ao sair pela urina, arrasta muita água por osmose. A perda de glicose e água causa fome e sede excessivas, com perda de peso e perigo da desidratação.

As causas do diabetes não são muito conhecidas, embora haja, sem dúvida, uma prédisposição hereditária. O tratamento consiste em fornecer ao doente injeções de insulina ou então remédios que ativem o pâncreas, caso suas células não estejam totalmente incapacitadas para produzir insulina.

O pâncreas produz outro hormônio, o *glucagon*, de efeitos opostos aos da insulina. Como em outros casos, este par de hormônios opostos permite um controle mais eficiente do funcionamento do organismo.

➤ As Supra-renais:

As supra-renais, também chamadas *adrenais*, possuem duas regiões distintas: o córtex, região externa, e a medula, interna.

No córtex são produzidos os corticosteróides, que se dividem em dois grupos: os mineralocorticóides e os glicocorticóides. O principal mineralocorticotídeo é a *aldosterona*, que aumenta a reabsorção de íons Na^+ pelos túbulos renais, diminuindo sua eliminação pela urina e provocando a eliminação de K^+ e H^+ pelas células do tubo. Além disso, a retenção de sódio no corpo provoca também a retenção de água.

O glicocorticotídeo mais importante é o *cortisol* ou hidrocortisona. Este hormônio estimula a conversão de aminoácidos em glicose pelo fígado (neoglicogênese) e aumenta a utilização de lipídios como fonte de energia. Esses fatores ajudam a célula a passar por períodos de jejum e ajudam o organismo a enfrentar situações estressantes (juntamente com o hormônio da suprarrenal). Finalmente, outra propriedade dos glicocorticóides que vem sendo usada na medicina é sua capacidade de diminuir inflamações.

O córtex secreta ainda um pouco de hormônios sexuais masculinos (andróginos) e pequenas quantidades de hormônios femininos. O papel desses hormônios parece ser muito pequeno. Talvez eles estimulem o desenvolvimento inicial dos órgãos性uais masculinos na infância e tenham efeito discreto na mulher.

A deficiência de mineralocorticóides provoca perda de grande quantidade de sal e água na urina, podendo levar o indivíduo à morte em poucos dias. A falta de glicocorticóides reduz a quantidade de glicose entre uma refeição e outra. Surge também fraqueza muscular devido à falta de mobilização de lipídios e proteínas. O indivíduo se torna muito suscetível a infecções e ao estresse.

A hipertrofia da supra-renal pode ocorrer por um excesso de secreções ACTH pela hipófise. Os lipídios do corpo passam a ser muito utilizados, há inchaço da face (face da lua) e crescimento excessivo de pêlos na face, devido ao aumento de androgênios. A perda de proteínas musculares

causa intenso enfraquecimento e favorece infecções. Além disso, a taxa de glicose no sangue aumenta. Essa enfermidade recebe o nome de doença de Cushing.

A medula das supra-renais produz *adrenalina* e *noradrenalina*. Esses hormônios têm efeito no sistema nervoso simpático, preparando a pessoa para enfrentar um perigo (acelerando os batimentos cardíacos, desviando sangue para os músculos e cérebro, etc.).

14. ÓRGÃOS DOS SENTIDOS:

14.1. Generalidades:

O ser humano possui cinco órgãos dos sentidos e está em contato com o meio ambiente através do tato, olfato, gustação, visão e audição.

Os órgãos dos sentidos levam informações do meio para o sistema nervoso e, dessa forma, contribuem para a manutenção do perfeito funcionamento do organismo.

Em cada órgão do sentido há três elementos nervosos:

- Receptor externo: recebe a impressão sensitiva na periferia do organismo;
- Transmissor: transporta essas impressões através de fibras nervosas;
- Receptor interno (cérebro): recebe do transmissor as impressões colhidas e as transforma em sensações.

14.2. Tato:

Permite reconhecer a forma, a superfície, as dimensões e a temperatura dos objetos. Existem na pele pontos sensitivos (receptores nervosos táteis) bem determinados para os diversos tipos de sensações.

O ser humano desenvolve o sentido do tato através:

- Das terminações nervosas livres: encontradas em todas as partes do corpo, têm como função detectar a dor, as sensações táteis grosseiras, o calor e o frio;
- Dos corpúsculos: receptores na pele que definem as sensações de tato e pressão. Encontram-se, principalmente na pele, os corpúsculos de Meissner, Krause, Vater-Piccini e Ruffini.

14.3. Olfato:

A membrana olfatória localiza-se na parte alta do nariz e possui milhões de células receptoras para perceber os odores das substâncias.

As substâncias devem ser voláteis para atravessar o muco nasal e impressionar as células olfativas. Essas impressões colhidas são transportadas pelo nervo olfatório até o cérebro onde a informação será processada (decodificada).

14.4. Visão:

O órgão da visão compreende o olho e órgãos acessórios.

➤ olho:

Também denominado bulbo ocular, localiza-se em uma cavidade óssea denominada órbita. Apresenta uma camada protetora (externa), uma camada vascular (média) e uma outra de origem nervosa (interna).

A camada externa compreende:

- A córnea: encontra-se na parte anterior do olho, é transparente e permite a refração dos raios luminosos;
- A esclera ou esclerótica: é uma continuação da córnea na parte posterior do olho; é opaca, de coloração esbranquiçada, e sua parte anterior é vista como o “branco” dos olhos. Serve como meio de proteção e inserção dos tendões dos músculos motores do olho;

A camada média ricamente vascularizada, é conhecida também como úvea, e compreende:

- Coroíde: forra a maior parte da esclera;
- Corpo ciliar: é a continuação da coroíde a nível de junção esclero-corneal; une a coroíde com a íris. Na sua superfície, se prende às fibras do ligamento suspensor da lente (cristalino) do olho;
- Íris: responsável pela coloração do olho, situada anteriormente ao cristalino, apresenta uma abertura central chamada pupila. Devido à presença dos músculos esfínter e dilatador da pupila, ela se dilata na pouca luminosidade e se contrai quando há muita luminosidade.

A camada interna denominou-se retina, em cuja parte posterior situam-se os receptores da visão. Essa região é conhecida como fundo do olho, onde se pode distinguir a mácula e o disco do nervo óptico (ponto cego).

A mácula contém grande quantidade de células foto-receptoras; portanto, é a área de visão mais nítida e cromática (das cores). O disco do nervo óptico é o local onde se emerge a retina, e não possui células foto-receptoras.

➤ Meios transparentes:

As três camadas do globo ocular envolvem os meios refratários que são a córnea, o cristalino, o humor vítreo e o humor aquoso. Esses meios transparentes permitem que os estímulos luminosos e de cor atravessem as suas camadas, refratando a luz para as células foto-receptoras da retina.

a) O cristalino, ou lente, situa-se atrás da íris, defronte da pupila; prende-se ao corpo ciliar através do ligamento suspensor da lente. Por ser uma estrutura elástica, participa do mecanismo da acomodação visual, através de modificações da sua curvatura:

- Visão de perto: aumenta a capacidade de refração dos raios devido à forma esférica do cristalino provocada pela contração do músculo ciliar (existente no corpo ciliar) e relaxamento dos ligamentos suspensores da lente;

- Visão à distância: a superfície do cristalino se torna mais plana devido ao relaxamento do músculo ciliar e à contração dos ligamentos.

b) O humor aquoso encontra-se no espaço entre a córnea, a íris e o cristalino. É secretado pelas células do corpo ciliar, renovando-se constantemente.

c) O humor ou corpo vítreo é uma substância gelatinosa existente no espaço interno do globo ocular.

➤ Órgãos Acessórios do Olho:

Compostos pelos músculos extrínsecos do olho e pelos elementos de proteção do olho que são os que são os supercílios, os cílios, as pálpebras e a glândula lacrimal.

- a) Músculo extrínseco do olho: são músculos motores fixados na esclera que permitem a movimentação do olho em todas as direções; permitem também que a pálpebra superior se levante.
- b) Supercílio: conhecido como sobrancelha, impedem que o suor proveniente da fronte atinja o olho.

- c) Pálpebra superior e pálpebra inferior: são pregas móveis que possuem, na sua borda livre, um tipo de pêlo denominado cílio.
- d) Conjuntiva: é uma membrana esbranquiçada que reveste a parte interna da pálpebra e a porção anterior do bulbo ocular, com exceção da córnea. Dessa maneira, liga o globo ocular com as pálpebras.
- e) Aparelho lacrimal: comprehende a glândula lacrimal e as vias lacrimais. A glândula lacrimal situa-se na parte súpero-lateral da órbita, secreta constantemente a lágrima que umedece o olho. Dessa forma, protege a córnea contra os microorganismos e corpos estranhos e facilita o deslizamento das pálpebras sobre o bulbo ocular. Em cada olho existe um ducto nasolacrimal para drenar as lágrimas para a cavidade nasal.

➤ Fisiologia da Visão:

Os raios luminosos atravessam a córnea, o humor aquoso o cristalino e o corpo vítreo. Na retina, aparece uma imagem invertida e reduzida do objeto que, através do nervo ótico direito e esquerdo, faz a imagem penetrar na nossa consciência em tamanho original e na posição correta.

Para regular a distância do objeto, o olho humano modifica a convexidade do cristalino; a regulagem da incidência luminosa é realizada pela alteração do tamanho da pupila, como já vimos anteriormente.

14.5. Audição:

O ouvido é uma cavidade anatômica relacionada com:

- A audição, pois capta os estímulos sonoros;
- O equilíbrio, pois responde pela orientação no espaço e pela sensação de equilíbrio.

Anatomicamente, o ouvido é dividido em externo, médio e interno:

➤ O ouvido externo comprehende:

- Pavilhão auditivo: é uma dobra cutânea, em forma de concha, suportada por uma placa de cartilagem;
- Meato acústico externo: é um canal de mais ou menos 3 cm, estendendo-se do pavilhão ao tímpano. Sua parede possui pêlos, glândulas sebáceas e ceruminosas que formam um mecanismo de proteção contra a penetração de corpos estranhos. O cerume ou “cera do ouvido” é uma mistura das secreções dessas duas glândulas.
- Membrana do tímpano: forma um septo entre o meato acústico e o ouvido médio e reveste a cavidade timpânica;

➤ O ouvido médio comprehende:

O ouvido médio abrange a cavidade timpânica cheia de ar, situada numa fenda do osso temporal. A cavidade contém os três ossículos auditivos (martelo, bigorna e estribo), interligados através de articulação. A cavidade do tímpano comunica-se com:

- Ouvido externo, por meio de uma membrana timpânica;
- A faringe, por meio da trompa de Eustáquio, que contém a cavidade cheia de ar e com a pressão atmosférica igual à do meio externo. Esses dois fatores são importantes para o bom funcionamento da audição;
- As cavidades pneumáticas do mastóide (saliência óssea atrás da orelha);
- O ouvido interno, por meio da janela vestibular ou oval (ligada ao estribo) e da janela coclear ou redonda (ligada à membrana timpânica que reveste a cavidade).

➤ O ouvido interno:

O ouvido interno ou labirinto, localiza-se no osso temporal; é considerado o verdadeiro órgão da audição e do equilíbrio. É formado pelo labirinto ósseo que aloja o membranoso.

O labirinto compreende:

- O vestíbulo: é uma cavidade oval onde se localiza as duas vesículas membranosas que são o sáculo e outrículo;
- O caracol ou cóclea: possui a forma da casca do caracol;
- Canais semicirculares: são em número de três.

O labirinto membranoso não preenche completamente as cavidades do labirinto ósseo; esse espaço entre os dois labirintos está preenchido pelo líquido aquoso denominado *perilinfa*. No interior do labirinto membranoso há outro tipo de líquido, a *endolinfa*.

O labirinto membranoso possui as seguintes estruturas:

- Sáculo e utrículo que se localizam no vestíbulo;
- Três ductos semicirculares que se localizam nos canais semicirculares e se comunicam com o utrículo, participam no equilíbrio do corpo, informando-nos da posição do mesmo no espaço;
- Ducto coclear, que se situa na cóclea, comunica-se com o sáculo e abriga o Órgão de Corti, que é a sede dos receptores auditivos; portanto, é uma estrutura relacionada com a audição.

O ouvido interno é inervado pelo nervo vestibulococlear que contém dois grupos de fibras;

- Parte vestibular: relaciona-se com o equilíbrio, inerva o sáculo, o utrículo e os ductos demicirculares;
- Parte coclear: relaciona-se com a audição, está distribuída no Órgão de Corti e provavelmente no sáculo.

➤ Fisiologia da audição:

As ondas sonoras, interceptadas pelo pavilhão auditivo externo, são conduzidas para o meato acústico externo e, ao chegarem no tímpano, provocam a sua vibração.

As vibrações sonoras, ampliadas e transmitidas pelos ossículos através da janela vestibular à perilinfa, prolongam-se ao labirinto membranoso e à endolinfa, que estimula no ducto coclear o Órgãos de Corti. Desses receptores auditivos partem as fibras nervosas cocleares em direção ao cérebro, levando os impulsos nervosos gerados pelas ondas sonoras.

➤ Fisiologia do equilíbrio:

O sáculo, o utrículo e o ductos semicirculares possuem em seu interior a endolinfa e os receptores sensoriais, e esse conjunto forma o aparelho vestibular.

Durante a movimentação e alteração de postura da cabeça, a endolinfa se agita e estimula os receptores sensoriais, gerando impulsos nervosos que são levados ao cerebelo através do nervo vestibular.

A manutenção do equilíbrio e da postura do indivíduo é obtida através de informações recebidas do aparelho vestibular, dos órgãos da visão e dos receptores localizados nos tendões musculares e cápsulas articulares.

Do cerebelo partem impulsos que integram os arcos reflexos relacionados com o equilíbrio do corpo e com funções viscerais. Exemplo: o enjôo durante viagens de navio é devido a um aumento da excitabilidade do aparelho vestibular.

14.6. Gustação:

Existem quatro tipos de sensações gustativas primárias: amargo, azedo, doce e salgado; mas um indivíduo pode perceber vários sabores diferentes em decorrência da combinação das quatro sensações primárias e da interligação com o sentido do olfato.

Os receptores gustativos distribuem-se pela língua na forma de papilas filiformes, fungiformes, folhadas e valadas. Essas papilas colhem as impressões gustativas das substâncias dissolvidas na saliva que são transformadas pelos ramos dos nervos glossofaríngeo e facial até o cérebro.



TERMINOLOGIA APLICADA À MASSOTERAPIA

1. Terminologia utilizada em Anatomia e Fisiologia Humana:

O estudo da anatomia e a prática da massagem exigem o uso de termos que designam a localização do órgãos, a direção dos movimentos e a posição das mãos em relação à região anatômica. A seguir, uma lista dos termos usados com freqüência:

1.1 Planos do Corpo:

- a) **Anterior:** A frente do corpo, em frente de, antes. Por exemplo, o abdome está no lado anterior. O estômago é anterior à coluna. Uma observação que mostra a frente do corpo ou de uma região é chamada de vista anterior. Uma manobra de massagem que se dirige à frente do corpo é chamada de manobra na direção anterior.
- b) **Posterior:** A área traseira do corpo: por exemplo, a coluna está localizada na região posterior do corpo.
- c) **Mediano:** É uma linha imaginária que divide o corpo em duas metades, direita esquerda. Qualquer estrutura (órgão) próxima à linha medial do corpo, diz-se medial. Qualquer estrutura afastada da linha mediana do corpo, diz-se lateral.
- d) **Sagital:** É o plano que divide o corpo em duas partes assimétricas, direita e esquerda, paralelas ao plano mediano. Os termos medial e lateral referem-se a este plano.
- e) **Frontal (coronal):** É o plano que divide o corpo nas partes ventral e dorsal iguais/desiguais. Os termos anterior e posterior referem-se a este plano.
- f) **Transversal:** Divide o corpo (qualquer outro segmento corporal) em superior e inferior. Estes termos referem-se em relação à cabeça (cranial), ou seja, mais a cima ou mais a baixo (caudal quando próximo ao pé).
- g) **Proximal e Distal:** Termos empregados ao membros, quando uma estrutura está mais próxima ao eixo medial ou a raiz do membro, diz-se proximal. Distal é quando uma estrutura encontra-se mais distante em relação ao plano medial ou a raiz do membro. O cotovelo, por exemplo, é proximal em relação ao pulso.
- h) **Paravertebral:** Ao longo ou próximo da coluna vertebral. O termo é utilizado normalmente para indicar os músculos das costas próximos à coluna.

i) **Decúbito:** Posição do corpo quando se está deitado.

- Decúbito ventral: deitado de barriga para baixo;
- Decúbito dorsal: deitado com o dorso para baixo.
- Decúbito lateral: deitado de lado.

1.2 Terminologia mais utilizada aplicada aos acidentes ósseos e articulares:

a) **Processo Mastoídeo:** Saliências do osso occipital, ponto de apoio para importantes músculos do pescoço. É um ponto importante pois sofre trações musculares quando estes estão submetidos a forte estresse.

b) **Forame:** É uma abertura, nos ossos, através do qual passam vasos sanguíneos, nervos ou ligamentos, como o forame magno do osso occipital (por onde passa a medula vertebral).

c) **Seio Paranasal:** Também chamado sinus, é uma cavidade no interior de alguns ossos cheia de ar dentro, como o seio frontal, no ossos frontal.

d) **Côndilo:** Proeminência óssea grande e arredondada (côndilo = elevação arredondada), como o côndilo medial do osso fêmur no qual se fixam músculos internos da coxa e também forma a articulação do joelho. No aspecto lateral, côndilo lateral.

e) **Cabeça:** É uma projeção arredondada de um osso que se fixa à cápsula articular.

f) **Tuberosidade:** É um processo grande, arredondado, áspido que serve de ponto de fixação para músculos ou tendões (como a tuberosidade deltóidea do úmero).

g) **Processo espinhoso:** Projeção aguda, mais fina, na parte posterior do corpo vertebral, onde se fixam os músculos posteriores da coluna vertebral.

h) **Trocanter:** É uma projeção grande encontrada somente no fêmur, como o trocanter maior.

i) **Epicôndilo:** Projeção medial e lateral da tibia, o qual forma a base do joelho.

j) **Maléolo:** Projeção lateral dos ossos fibula e tibia as quais compõem a articulação do tornozelo.

1.3 Terminologia mais utilizada aplicada aos músculos:

- a) **Epimísio**: É o ventre muscular, a parte larga e contrátil do músculo. É formado por um conjunto de feixes de fibras musculares.
- b) **Tendão de inserção**: É a composto por fibras de tecido conjuntivo e possibilitam a fixação do músculo no osso. Oferece grande resistência à tensão de tração, pois fibras de colágeno se unem com as do periosteio e do osso propriamente dito.
- c) **Aponeurose**: É um tendão plano.
- d) **Eminênciâ Hipotenar**: A parte carnuda saliente da palma, na direção abaixo do dedo mínimo
- e) **Eminênciâ Tenar**: Do grego *thénar*, que significa “palma da mão”. Esse termo refere-se à parte carnuda da mão na base do polegar, na qual os músculos abdutores e flexores do próprio polegar estão localizados.

1.4 Terminologia aplicada a movimentos corporais:

- a) **Centrífugo**: Do grego *kéntron*, pelo latim *centrum*, que significa “centro”, e do latim *fugere* “fugir”. Descreve um movimento de afastamento do centro em direção à periferia.
- b) **Centrípeto**: Do grego *kéntron*, pelo latim, pelo latim *centrum*, que significa “centro”, e do latim *petere*, que significa “que se dirige para”. Descreve um movimento em direção ao centro do corpo a partir da periferia.
- c) **Movimento passivo**: São movimentos de articulações realizados pelo terapeuta sem nenhum auxílio do paciente; por exemplo: num movimento de alongamento onde o membro inferior é erguido a cima, pelo terapeuta, estando o paciente deitado em decúbito ventral.
- d) **Movimento ativo**: São movimentos de articulações onde há a participação da pessoa na execução dos mesmos.
- e) **Flexão**: É o movimento onde ocorre a aproximação das extremidades mais distantes entre dois segmentos corporais.
- f) **Extensão**: É o afastamento das extremidades mais distantes de dois segmentos corporais (oposto à flexão).
- g) **Abdução**: É o deslocamento de um membro de sua posição anatômica, provocando o afastamento da linha média ou lateral (é o afastamento do corpo, por um membro, lateralmente).

- h) **Adução:** É o deslocamento oposto a abdução, ou seja, o membro aproxima-se da linha medial.
- i) **Rotação Medial ou Lateral:** É o movimento de girar para dentro ou para fora, de acordo com o seu eixo longitudinal.
- j) **Inversão e Eversão:** São movimentos executados pelo pés. Quando a planta do pé é voltada para dentro, temos a inversão (também chamada de inclinação para dentro). Quando a planta do pé é voltada para fora temos a eversão (ou inclinação para fora).
- k) **Dorsiflexão:** É a aproximação do dorso do pé em direção à tibia.
- l) **Flexão plantar:** É a extensão do pé ou seu afastamento da perna.

1.5. Terminologias gerais:

- a) **Sistêmico:** Que concerne ao corpo inteiro, e não a uma só parte deste.
- b) **Somático:** Sinônimo de sistêmico, relativo ao corpo.



17. BASES DE NUTRIÇÃO

17.1. Generalidades:

Para uma boa qualificação como profissional em Massagem Manual, torna-se necessário que o massoterapeuta tenha conhecimentos mínimos sobre os fundamentos básicos da nutrição; bem como da necessidade de ingestão correta de nutrientes para a solidificação de um organismo saudável, livre de doenças.

Através de uma boa alimentação, onde a escolha e a ingestão de nutrientes seja feita de forma coerente, criaremos condições para que nosso corpo execute suas funções de forma satisfatória e equilibrada.

Ossos fortes, músculos ativos e dinâmicos, bem-estar emocional e equilíbrio psíquico necessitam de uma boa distribuição de substâncias necessárias ao corpo humano. O massoterapeuta deve, entre outras qualidades, saber orientar seu cliente em como obter boa saúde através de conceitos básicos de nutrição, sem entrar no mérito de criar ou ditar dietas pois isto é função do profissional em nutrição.

17.2. Noções Gerais:

Na espécie humana, a nutrição assume uma grande importância, maior que nas outras espécies de seres vivos, pois o homem pode regular voluntariamente sua nutrição e alimentação.

Diferenciando-se das outras espécies de animais, o homem consegue racionalizar quantitativamente e qualitativamente sua necessidade de ingestão de nutrientes. A deficiência de nutrientes, em qualquer etapa da vida, exerce profundas repercussões no crescimento, no desenvolvimento, na atividade e em todas as manifestações da vida.

Por isso, o homem preocupa-se com a nutrição, procurando melhorá-la baseado nos conhecimentos e na experiência acumulada desde a pré-história.

17.3. Conceitos básicos:

a) Nutrição:

A Organização Mundial de Saúde define nutrição como sendo o conjunto de processos por meio dos quais o organismo vivo recolhe e transforma as

substâncias sólidas e líquidas, exteriores de que precisa, para a sua manutenção, desenvolvimento orgânico normal e produção de energia.

A nutrição é involuntária e inconsciente, abrangendo uma série de processos que se realizam independente de nossa vontade como a digestão, a absorção de nutrientes, o metabolismo e a excreção.

b) Alimentação:

Alimentação é o processo voluntário e consciente pelo qual o ser humano obtém produtos para o seu consumo.

É, também, a escolha, a seleção e o fornecimento de alimentos necessários ao organismo e a ele oferecidos, pelo instinto e devido a uma consciência de sua utilidade.

c) Alimentos:

São as matérias que o organismo recebe para satisfazer suas necessidades de manutenção, crescimento, trabalho e restauração dos tecidos corporais.

É todo o material nutritivo que o homem consome em qualquer estado físico.

d) Nutrientes:

São as substâncias químicas que constituem os alimentos tendo funções específicas e funcionando conjuntamente. São eles: as Proteínas, os Lipídios, Os Glicídios, as Vitaminas e a água. Onde *proteínas* irão formar a massa muscular e ditar a formação genética; os *lipídios* formam as gorduras que são necessárias para as membranas, os hormônios e constituem nossa capa de proteção térmica e física; os *glicídios* são os açucares necessários para a geração de energia; as *vitaminas* regulam todo o funcionamento da máquina humana e a *água* que atua como elemento transportador de substâncias no interior do corpo e também na distribuição de energia do organismo.

Também constituem os nutrientes os sais minerais, pois eles participam na formação de outra substâncias e na manutenção do equilíbrio osmótico celular.

e) Leis da Alimentação:

1^a) Lei da Quantidade:

“A quantidade de alimentos ingeridos deve ser suficiente para cobrir as exigências calóricas do organismo e manter o equilíbrio de seu balanço”.

2^a) Lei da Qualidade:

“O regime alimentar deve ser completo em sua composição para oferecer ao organismo que é uma unidade indivisível, todas as substâncias que o integram”.

3^a) Lei da Harmonia:

“As quantidades dos diversos princípios que integram a alimentação devem guardar uma relação de proporção entre si”.

4^a) Lei da Adequação:

“A finalidade da alimentação está submetida a sua adequação ao organismo”.

17.4. Definição de Alterações do Estado Nutricional:

a) Desnutrição:

Segundo a OMS, desnutrição é um estado patológico originado do consumo deficiente de alimentos e de uma ingestão calórica inferior aos requerimentos durante um período prolongado, manifestando-se, principalmente por alterações físicas, psicológicas e bioquímicas.

A desnutrição pode ser primária ou secundária.

Desnutrição primária ocorre pela insuficiência de nutrientes necessários ao funcionamento normal do organismo. Suas principais causas são cultura regional (tabus e preconceitos de nutrição sem precedentes científicos), pobreza resultante de problemas socioeconômicos e, também algumas doenças como má absorção dos nutrientes, erros do metabolismo, lesões do parelho digestivo, alterações mentais (anorexia), etc.

Desnutrição secundária é uma anormalidade da utilização de nutrientes. Sua causas são: utilização excessiva de nutrientes (hipertireoidismo), excreção anormal dos nutrientes (nefrose), lactação.

b) Supernutrição:

Segundo a OMS, é o estado causado pela ingestão excessiva de calorias, podendo levar à obesidade.

c) Fome:

É um estado fisiológico com um componente nervoso e reações do aparelho digestivo. Pode ser aguda ou crônica. A fome, é na atualidade, um dos grandes desafios da humanidade pois a cada ano os países subdesenvolvidos aumentam significativamente o número de habitantes desnutridos. Isto acarreta maior número de doenças, miséria, deficiências psíquicas, perda do poder produtivo e moral da população e também aumento da criminalidade.

17.5. Funções dos Alimentos:

a) Funções energéticas:

Um alimento tem função energética quando metabolizado no organismo, produz energia formando CO₂ e água como produtos finais. Os principais são os hidratos de carbono e as gorduras e, secundariamente, as proteínas.

Observe a relação entre os nutrientes e a quantidade de energia liberada:

1 grama de glicídios → 4 Kcal (quilocaloria)

1 grama de proteína → 4 Kcal

1 grama de lipídio → 9 Kcal

c) Função Plástica:

Apresentam função plástica os alimentos destinados à formação corporal, crescimento e reparação do organismo. Exemplo: as proteínas, os sais minerais e a água.

d) Função reguladora:

Quando o alimento permite o estímulo e o controle das reações bioquímicas que ocorrem no organismo. Os principais são: as vitaminas e os sais minerais.

17.6. Relação Nutrição – Saúde:

Existem três formas da alimentação contribuir para saúde do ser humano:

a) Ação preventiva:

Os indivíduos bem alimentados têm boa saúde evitando as doenças ou afecções causadas pela deficiência global ou específica de nutrientes.

b) Ação Curativa:

Os alimentos atuam corrigindo os males causados pela desnutrição e recuperando integralmente os pacientes, desde que as lesões não tenham se tornado irreversíveis.

c) Ação Construtiva:

Os alimentos proporcionam melhores condições físicas e mentais, o que se faz sentir no crescimento e desenvolvimento de crianças e jovens.

17.7. Princípios Ativos:

a) Hidratos de Carbono (carbohidratos):

Os hidratos de carbono englobam os amiláceos e os açúcares.

Os amidos são encontrados nos cereais, arroz, macarrão, pão, batata, milho e biscoitos. O amido é também classificado como polissacarídeo pois é formado por várias moléculas de carbono, em quanto que a glicose é constituída por uma molécula de carbono, por isso chamada de monossacarídeo.

Os açúcares incluem os doces, mel, frutas e leite (ex: glicose, frutose, galactose, sacarose, maltose).

Outro grupo importante é a celulose que é um carboidrato que constitui as fibras dos vegetais; contribui para a formação do bolo alimentar, não sendo digerida mas atuando de forma crucial na estimulação das contrações peristálticas do trato intestinal.

Existem vegetais de baixo índice de glicídios (cerca de 5%) como a alface, a couve, o agrião mas de grande valor nutricional por serem fonte de importantes sais minerais indispensáveis para o corpo humano.

A abóbora, a beterraba, a cenoura, a vagem contém cerca 10% de glicídios e, a mandioca, batata-doce, pinhão contém até 20% de glicídios.

A função dos carboidratos é gerarem energia para a manutenção do corpo e de suas funções.

Devemos tomar um cuidado especial quando ingerimos açúcares industrializados pois o excesso será convertido em gordura e armazenado no organismo em forma de tecido gorduroso, gerando um indivíduo obeso.

As necessidades diárias de glicídios giram em torno de 6 à 7 gramas por Kg de peso por dia.

b) Lipídios:

Os lipídios são as gorduras. Elas tem a função de proteger os órgãos externos, também atuarem como fonte reserva de energia, formarem um manto de isolamento térmico e atuarem no transporte de vitaminas lipossolúveis.

As gorduras são fontes altamente concentradas de energia. Fornecem o dobro de energia que os carboidratos, porém são digeridas vagarosamente. As gorduras também são fontes de vitaminas como a A, a D, a E e a K.

As principais fontes são: as de origem animal como a banha, a manteiga, a nata, a carne, o leite, o ovo, etc. E as de origem vegetal como a margarina, o abacate, nozes, coco, os óleos em geral como oliva, amendoim, girassol, etc.

As gorduras podem ser divididas em dois grupos: as *saturadas* e as *insaturadas*. As saturadas são em geral sólidas à temperatura ambiente e as insaturadas, líquidas. Recomenda-se a substituição das gorduras saturadas pelas insaturadas no cardápio diário pois as saturadas atuam diretamente na elevação das taxas de colesterol no sangue.

Os alimentos ricos em gorduras saturadas incluem o chocolate, a carne gorda, os laticínios gordurosos, a carne de porco, etc.

A gordura que não for queimada, ficará armazenada no organismo; e servirá de suporte e proteção para órgãos vitais como globo ocular, rins, fígado e articulações.

As necessidades de ingestão diária de gordura está em uma grama por kg de peso ou 25 a 40% das calorias ingeridas diariamente. A ingestão maior que a necessidade resultará em obesidade e, dietas pobres em gorduras causam perda das vitaminas A, D, E, e K, as quais por serem lipossolúveis, necessitam das gorduras para seu transporte.

c) As Proteínas:

As proteínas são importantes por promoverem o crescimento pela formação de novas células e atuarem na conservação dos tecidos, repondo as células gastas. São formados por aminoácidos que irão compor as enzimas e os hormônios (a quebra das proteínas irá originar os aminoácidos e, estes, os enzimas e os hormônios).

Dividem-se em aminoácidos *essenciais* e não *essenciais*. As essenciais são aquelas que o organismo não consegue sintetizar. Exemplo; a leucina, fenilamina, metiodina, triptofano, valina, arginina e histidina.

Os aminoácidos não essenciais podem ser sintetizados pelo organismo a partir de combinações de substâncias, não sendo necessário a sua presença nos alimentos, como o ácido aspártico, ácido glutâmico, a alanina, a cistina, a glicina, o hidroxiprolina, a prolina, a nor-leucina e a tirosina.

As proteínas, em uma dieta normal, devem estar equilibradas entre as de origem animal (que contém os aminoácidos essenciais como carne, leite e ovos) e as de origem vegetal (que contém pequenas quantidades de aminoácidos essenciais). Por isso a importância de se variar sempre o cardápio.

As necessidades diárias de proteínas, dependem de duas variáveis básicas: a *quantidade* e a *qualidade*. Na quantidade, devemos observar 1 grama por Kg de peso por dia. Já quanto à qualidade, devemos ingerir 50% de proteínas de origem animal, pois elas tem alto valor biológico.

d) Sais Minerais:

São classificados de acordo com as proporções que estão no corpo. Podem ser chamados de *macroelementos* e de *microelementos*.

Os macroelementos são aqueles sais minerais cuja a concentração no organismo é superior a 0,005% do peso total do organismo adulto. Por exemplo: cálcio, fósforo, potássio, sódio, magnésio e enxofre.

Considera-se microelementos, aqueles que apresentam uma taxa inferior a 0,005% de concentração no corpo humano, como o ferro, iodo, cobre, zinco, manganês, cobalto, estanho, cromo, silício, selênio, flúor, níquel, etc.

Os sais minerais são importantes ao organismo dos seres vivos pois tem as funções de:

1. Construção: Formam os ossos, os dentes, os músculos, as células sanguíneas, o sistema nervoso, etc.
2. Formação de hormônios: Iodo na tiroxina (T3 e T4).
3. Formação de vitaminas: Cobalto na vitamina B12.
4. Formação de Hemoglobina: Ferro.
5. Função reguladora: Mantém a pressão osmótica e equilíbrio ácido-básico celular.
6. Estímulos nervosos: O potássio, magnésio, sódio e o cálcio atuam diretamente nas sinapses nervosas.
7. Ritmo cardíaco: O potássio é fundamental para a manutenção do ritmo do coração.
8. Atividade metabólica: Vários sais minerais atuam na regulação das funções metabólicas do organismo.

e) Vitaminas:

As vitaminas são indispensáveis às funções corporais, atuando como gerenciadoras no crescimento, no funcionamento do sistema nervoso, na conservação da pele, no combate às doenças digestivas e intestinais, no bom funcionamento do sistema muscular, sistema imunológico, etc.

- Observe a seguir um pequeno guia das vitaminas:

1. Vitamina A (Beta-caroteno):
Necessária para o crescimento celular. Ajuda contra infecções. Essencial para a saúde de pele, unhas e cabelos. Bom para o sangue, ossos e dentes fortes, rins, bexiga, pulmões e membranas. Ajuda na manutenção da boa visão. A vitamina A é mais eficaz com Complexo B, colina, vitaminas C, D e E. Cálcio, fósforo e zinco.
2. Vitamina B1 (Tiamina):
Necessária para o metabolismo do açúcar para ser transformado em energia. Mantém a saúde do sistema nervoso e mental. Ajuda na digestão. Com o stress aumenta a necessidade por vitamina B1. Esta vitamina é mais eficaz com complexo B, B2, C e E, ácido fólico, niacina e manganes.
3. Vitamina B2 (Riboflavina):
Importante para o bom tônus muscular, é envolvido no metabolismo das proteínas, gorduras e carboidratos (ou hidratos de carbono). Necessário para a boa visão, pele, cabelos e unhas. A vitamina B2 é mais eficaz com o complexo B, B6, niacina e vitamina C.
4. Vitamina B3 (Niacina, Niacinamida, Ácido Nicótico):
Envolvida no sistema nervoso. Necessária para a saúde da pele e do sistema digestivo. Melhora a circulação e ajuda a reduzir o colesterol. A vitamina B3 é mais eficaz com o complexo B, B1, B2, vitamina C e ácido pantotênico.

5. Vitamina B5 (Ácido Pantotênico):

Ajuda na transformação de certos hormônios e anti-corpos. Ajuda no combate ao stress. De importante presença no metabolismo da energia. Necessário para manutenção da saúde do trato digestivo, pele e nervos. Converte a gordura e açúcar em energia. A vitamina B5 é mais eficaz com o complexo B, B6, B12, biotina, ácido fólico e vitamina C.

6. Vitamina B6 (Piridoxina):

Essencial para a utilização das proteínas e gorduras. Necessária para a produção de células vermelhas e anti-corpos. Ajuda no funcionamento normal do sistema nervoso. A vitamina B6 é mais eficaz com o complexo B, B1, B2, ácido pantotênico, vitamina C, magnésio e potássio.

7. Vitamina B12 (Cianocobalamina):

Poderoso fator de construção sanguínea. Nutriente chave para um novo crescimento. Importante fator para manter a saúde do sistema nervoso, incluindo as células do cérebro. A vitamina B12 é mais eficaz com o complexo B, B6, colina, ácido fólico, inusitol, vitamina C e potássio.

8. Complexo B:

Complexo B são todas as vitaminas B juntas. Importantes para o bom funcionamento do sistema nervoso. Atua como fonte de energia. Mantém a digestão. Complexo B é mais eficaz com vitamina C, E, cálcio e fósforo.

9. Biotina:

Tem grande função no metabolismo das gorduras para serem transformadas em energia. Ajuda na síntese dos amino ácidos e na transformação de RNA e DNA. Biotina é mais eficaz com complexo B, B12, ácido fólico, ácido pantotênico e vitamina C.

10. Vitamina C (Ácido Ascórbico):

Vital para a transformação do colágeno, subsância conectiva de todas as células. Age contra os efeitos do cigarro e da poluição. Ajuda na saúde da produção das células vermelhas, age contra infecções bacterianas e no controle do colesterol. Com o stress sua necessidade aumenta. A vitamina C é mais eficaz com todas as vitaminas e minerais, cálcio e magnésio.

11. Colina:

Ajuda no reflexo dos nervos e na utilização das gorduras, prevenindo o depósito no fígado e mudanças degenerativas nos rins e bexiga. A colina é mais eficaz com vitamina A, complexo B, B12, ácido fólico e inusitol.

12. Vitamina D:

Necessária para a assimilação do cálcio e fósforo. Responsável por ossos e dentes fortes, previne o raquitismo, trabalha para manter a boa saúde e vitalidade. Protege contra lesões musculares. Ajuda a regular o batimento cardíaco através da absorção do cálcio. A vitamina D é mais eficaz com vitamina A, C, cálcio e fósforo.

13. Vitamina E:

Um antioxidante celular que previne as reações prematuras no organismo. Essencial para a utilização de oxigênio pelos músculos. Prolonga a vida das células vermelhas. Protege os pulmões e contra a formação de coágulos. Também chamada de "Vitamina de Fertilidade" pois regula as funções hormonais reprodutoras. A vitamina E é mais eficaz com a vitamina B, B1,C, inusitol, zinco, manganês e selênio.

14. Ácido Fólico:

Esta vitamina do complexo B ajuda a sintetizar os ácidos nucléicos como o RNA e DNA, necessários para a produção das células vermelhas, crescimento e reprodução. O ácido fólico é mais eficaz com o complexo B, B12, biotina, ácido pantotênico e vitamina C.

15. Inusitol:

Envolvido no metabolismo das gorduras, ajuda na nutrição das células do cérebro. Vital para o crescimento capilar. É mais eficaz com o complexo B, B12 e colina.

16. Vitamina K:

Necessária para a transformação das substâncias, as quais são necessárias para a coagulação sanguínea. Essencial para o funcionamento normal do fígado, é importante para manter a vitalidade e longevidade.

17. PABA (Ácido Paraminobenzólico):

Parte do complexo B. Ajuda na utilização das proteínas. Necessária para a formação das células, vital para a pigmentação do cabelo e a saúde da pele. PABA é mais eficaz com complexo B, ácido fólico e vitamina C.

18. Vitamina P:

Formada por Bioflavonóides, Rutina, Hespiridina. Necessária para a absorção da vitamina C. Ajuda a construir resistência contra as infecções. É mais eficaz com a vitamina C.

PEQUENO GUIA DOS SAIS MINERAIS MAIS IMPORTANTES AO SER HUMANO:

1. Cálcio:

Constrói osso e dentes fortes. Ele ajuda a acalmar os nervos, combater a insônia, na normalização da coagulação sanguínea e na manutenção dos batimentos cardíacos. O cálcio é mais eficaz com a vitamina A, C, D, ferro, magnésio, manganês e fósforo.

O cálcio é encontrado nos laticínios, sardinhas, frutos do mar e verduras. Amêndoas, melado, levedo de cerveja, brócolis, repolho, queijo, figo, gergelim, aveia, etc.

2. Cromo (GTF):

Ajuda na utilização dos carboidratos. Envolvido no metabolismo da glicose e na síntese do colesterol.

É encontrado na cerveja, levedo de cerveja, arroz integral, queijo, leguminosas secas, galinha, milho, laticínios, fígado bovino e batatas.

3. Ferro:

Necessário para a produção da hemoglobina, melhora a qualidade do sangue, aumenta a resistência (estimula a imunidade) ao stress e ao infarto. A vitamina C aumenta em 30% a absorção de ferro.

As fontes de ferro são: ovos, fígado, carnes, aves, verduras, grãos integrais e cereais enriquecidos. Abacate, beterraba, melado, levedo de cerveja, lentilha, pêssego, arroz e farelo de trigo, gergelim e soja.

4. Magnésio:

Substância chave no desenvolvimento dos nervos e na transmissão dos impulsos nervosos, músculos e ajuda na manutenção dos ossos. Age como mineral anti-stress.

É encontrado na maioria dos alimentos, principalmente nos peixes, laticínios, carnes e frutos do mar.

5. Manganês:

Necessário para a produção de proteína, carboidrato, gordura e pelo desenvolvimento normal do esqueleto. Ajuda a manter normal a produção de hormônios sexuais e a nutrir os nervos e o cérebro. O manganês é mais eficaz com o complexo B (o que gera sensação de bem estar), vitamina E e cálcio.

Fontes potenciais são: abacate, nozes e sementes, algas e grãos integrais. Legumes, abacaxi e verduras.

6. Fósforo:

Essencial para a utilização dos carboidratos, gorduras, proteínas para o crescimento, manutenção, reparo das células e produção de energia. Necessário para o desenvolvimento de esqueleto, dentição, funcionamento dos rins e na transmissão dos impulsos pelos nervos. O fósforo é mais eficaz com a vitamina A, D, cálcio e ferro.

É encontrado no levedo de cerveja, milho, laticínios, ovos, peixe. Alho, frutas secas, legumes, nozes, gergelim, carnes, aves e grãos integrais.

7. Selênio:

Junto com a vitamina E, ele age na maioria dos processos metabólicos e ajuda no crescimento normal do corpo e fertilidade. Protege o sistema imunológico prevenindo contra a formação de radicais livres. O selênio é mais eficaz com a vitamina E.

Pode ser encontrado em levedo de cerveja, brócolis, arroz integral, laticínios, galinha, melado, cebola, atum, hortaliças, germe de trigo e grãos integrais.

8. Zinco:

Necessário para a saúde e desenvolvimento e novas células. Ajuda as enzimas na digestão e metabolismo. Importante para o desenvolvimento em geral, reprodução dos órgãos e funcionamento normal da próstata. O zinco é mais eficaz com a vitamina A, cálcio, fósforo.

Fontes: peixes, legumes, carnes, ostras, aves, gema do ovo, fígado, lecitina de soja e nôs.

9. Cobre:

Ajuda na formação dos ossos, hemoglobina e hemácias. Funciona em equilíbrio com o zinco e a vitamina C para formar a elastina. É necessário para saúde dos nervos.

As principais fontes são: amêndoas, abacate, cevada, leguminosas, beterraba, melado, alho, gergelim, fígado, cogumelos, nozes, aveia, laranja, rabanete, passas, soja e verduras.

10. Enxofre:

Depura o sangue, promove a resistência a bactérias, estimula as secreções de bile no fígado e protege contra substâncias tóxicas (principalmente contra efeitos de radiação ou poluição).

Fontes: couve, leguminosas secas, repolho, ovos, peixe, alho, cavalinha, germe de trigo e carnes.

11. Iodo:

Auxilia no metabolismo do excesso de gorduras e é importante para o desenvolvimento físico e mental. Também é necessário para saúde da tireoide.

É encontrado nos frutos do mar, peixes de água salgada, espargos, alho, sal marinho, gergelim, soja, espinafre e folhas de nabo.

12. Silício (sílica):

É necessário para a formação de colágeno e saúde das unhas, cabelos e manter flexíveis as artérias (prevenindo contra doenças cardiovasculares).

As principais fontes são: alfafa, beterraba, arroz integral, cavalinha, leite materno, soja, pimentão, verduras e grãos integrais.

13. Germânio (Ge-132):

Este mineral previne contra muitas doenças como artrite, reumatismo, alergias, colesterol, candidíase, infecções víricas, câncer e aids. Importante também na absorção do oxigênio e com isso, equilibra e fortalece o sistema imunológico.

A babosa é a principal fonte seguida de confrei, alho, ginseng, cebolas e erva summa.

BIBLIOGRAFIA

1. CASTRO, Sebastião. Anatomia Fundamental. 2^a edição. Ed. São Paulo.
2. GRANDES TEMAS DA MEDICINA. Manual Ilustrado de Anatomia. Ed. Nova Cultural.
3. HARRISON, T. R. Medicina Interna. Ed. Guanabara. 8^a edição. Rio de Janeiro.
4. GARDNER e OSBURN. Anatomia Humana. Ed. Atheneu. São Paulo.
5. GRANDE ATLAS DE ANATOMIA HUMANA. Ed. Focus. São Paulo.
6. JUNQUEIRA e CARNEIRO, Noções Básicas de Citologia, Histologia e Embriologia. Ed. Livraria Nobel. São Paulo.



Principais Contatos Institucionais:

- **Fone Geral da Faculdade:** (51) 3581-3097
 - **Site:** www.faculdadeinnap.com.br
- **Secretaria Pedagógica** - (51) 99293-9017
 - secpedagogica@faculdadeinnap.com.br
- **Setor Financeiro** – Ana - (51) 992419950
 - financeiro@faculdadeinnap.com.br
- **Tutoria** - Nicole (51) 99241-7799
 - tutoria@faculdadeinnap.com.br