



FISIOLOGIA DO SISTEMA REGULADOR

UNIDADE I

Introdução ao Estudo da Fisiologia Humana

Lucimara Ferreira Magalhães

CENTRO
UNIVERSITÁRIO
UNI  **GRANDE**

Fisiologia do Sistema Regulador

Apresentação

O sistema regulador consiste no sistema de regulação e envolve vários órgãos e funções. Esse sistema é responsável por regular as funções do organismo para que ele se mantenha em bom estado geral de funcionamento, com o menor gasto de energia possível. Por outro lado, adaptações são geradas quando há a falha ou distúrbios em um ou mais dos órgãos participantes desse sistema, garantindo o funcionamento e a manutenção da homeostase do organismo.

Introdução ao Estudo da Fisiologia Humana

Introdução

Nesta unidade, serão abordados aspectos relacionados aos conceitos e termos comuns utilizados na fisiologia, assim como as formas de funcionamento do organismo e suas funções reguladoras de forma geral. Essa unidade servirá de base para o adentramento do assunto da disciplina e como introdução ao estudo da fisiologia humana do sistema regulador. Logo, serão tratados assuntos básicos relacionados à fisiologia e ao funcionamento dos sistemas pertencentes ao organismo humano.

Objetivos da Aprendizagem

Ao final do conteúdo, esperamos que você seja capaz de:

- conhecer os conceitos básicos e termos utilizados na fisiologia;
- compreender os mecanismos de funcionamento e reguladores do organismo humano.

Introdução e Tópicos Básicos em Fisiologia

A fisiologia humana trata do funcionamento do corpo humano de forma geral e específica, sendo que é possível identificar as funções e relações entre os sistemas que integram o corpo humano.

Fisiologia

A fisiologia engloba desde a menor unidade funcionante do corpo, que é a célula, até os órgãos e sistemas propriamente ditos.

Campo de pesquisa

Seus estudos explicam as funções, adaptações e as disfunções dos sistemas.

Disfunções sistêmicas

Esse carregamento sobre outros sistemas também pode ser explicado a partir dos estudos da fisiologia.

O profissional que atua na pesquisa na área de fisiologia investiga as relações das funções de cada uma das subpartes do sistema, assim como de cada sistema sobre a repercussão causada em todo o organismo de uma forma geral. Assim, nos estudos da fisiologia, são comuns termos como homeostase e adaptação, em que a homeostase é a busca do corpo pela manutenção de certo equilíbrio de funcionamento. A homeostase, nesse sentido, está mais relacionada a uma busca frequente do corpo para a manutenção de uma condição, visto que as condições alteram a todo o momento.



Saiba mais

Um exemplo de busca pelo equilíbrio é quando estamos sentindo frio e os músculos piloerectores se contraem, elevando os pelos do nosso corpo. Essa atitude está relacionada com a manutenção da energia, isto é, prevenção contra a perda de energia para o ambiente e consequente resfriamento do corpo. Tal condição é importante para impedir que o indivíduo sinta tanto frio e mantenha a temperatura corporal compatível com a vida.

Introdução à Fisiologia Humana

A fisiologia é uma área de estudo em que se visa conhecer e compreender os processos químicos em interação com as reações físicas que ocorrem no corpo humano. Dessa forma, a fisiologia é responsável por explicar o funcionamento desde as menores unidades do corpo, as células, até o funcionamento de órgãos e do organismo em geral. Nesses estudos, estão inclusos todos os processos e cascatas funcionais que acontecem no corpo humano, em busca de explicar minimamente as relações entre as funções corporais do ser humano (GUYTON; HALL, 2017).

Ciclo de alterações e adaptações relacionadas ao sistema regulador



Fonte: elaborada pela autora (2023).

#pratodosverem: a imagem mostra o ciclo de alteração dos estímulos externos e estresse físico, ocasionando alterações e adaptações do sistema regulador, levando à perda de energia e possível redução da funcionalidade.

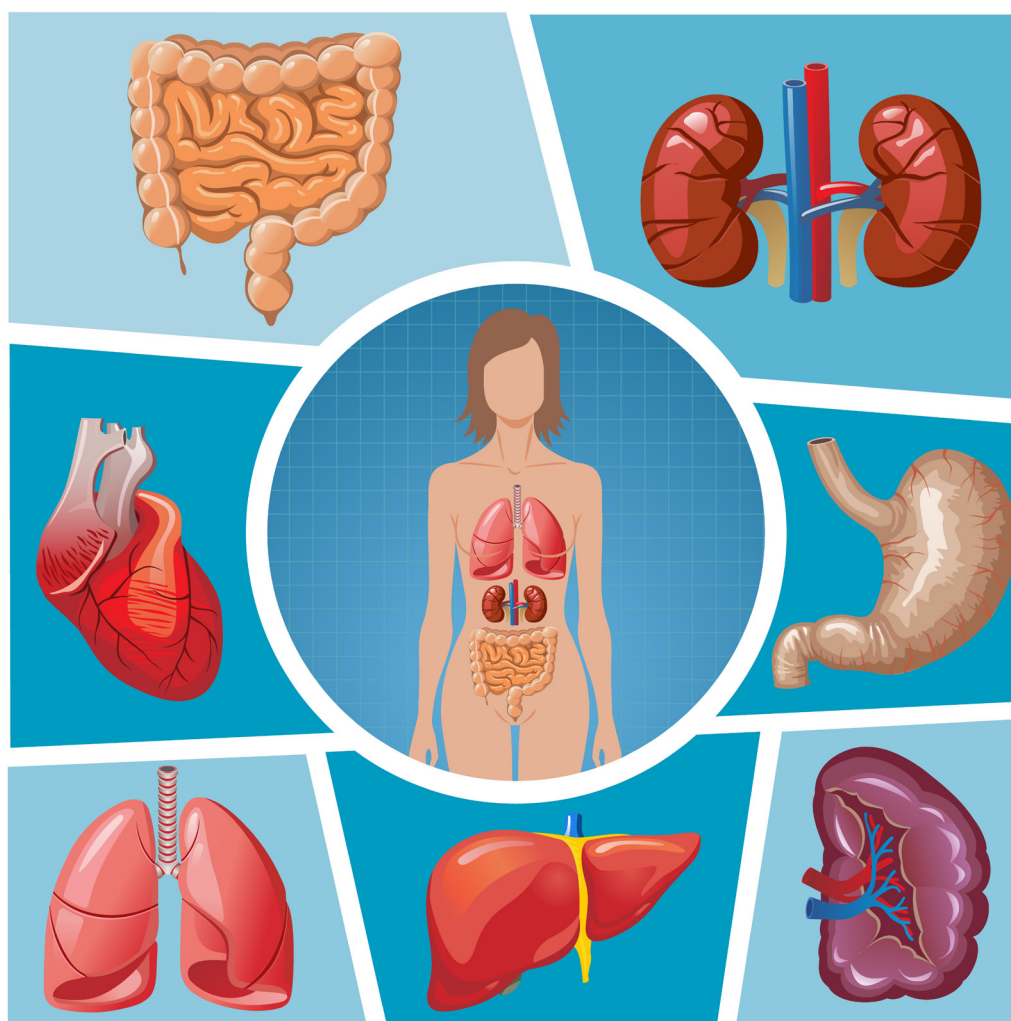


Curiosidade

Mas, então de que forma pode-se compreender como funciona o sistema regulador, se cada indivíduo/organismo age de uma forma frente ao estímulo? Simplesmente, é considerada uma média, isto é, a etapa de reação de forma generalizada a um estímulo. Sendo assim, a resposta esperada a um susto é o aumento do estado de alerta, de forma a manter o indivíduo bem acordado e esperto com os acontecimentos ao seu redor. Por outro lado, alguns indivíduos poderão apresentar mudanças drásticas no valor da pressão arterial, enquanto outros poderão manter o nível de pressão adequado ou reduzido.

Em sua descrição, Tortora e Derrickson (2017) apontam que o organismo possui estruturas organizadas em níveis, de forma que cada uma delas corresponde a uma estrutura e função integrante do órgão, sistema e organismo. Esses níveis compreendem o nível químico, em que se consideram as menores unidades da matéria, isto é, átomos e moléculas. O nível celular consiste na combinação das estruturas do nível anterior, formando as células, consideradas como estruturas funcionais básicas do organismo. Já o nível tecidual conta com a união e aglomerado de várias células, formando o tecido que ora será a parede do organismo, ora será o próprio órgão em seu funcionamento. Os órgãos consistem na união dos tecidos e formam estruturas constituintes dos sistemas, pelos quais as funções são desempenhadas. O nível do organismo compreende a união dos sistemas, formando o ser humano em sua complexidade.

Órgãos, sistemas e organismo



Fonte: Freepik (2023).

#pratodosverem: a imagem mostra os órgãos e sistemas presentes no organismo humano.

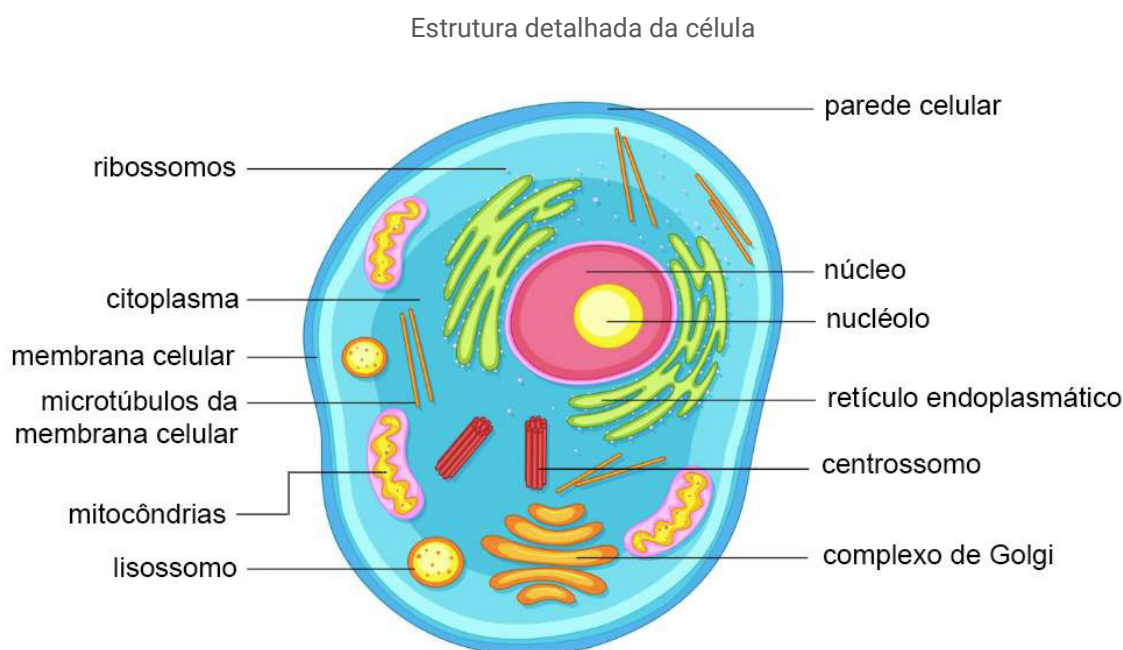
Fisiologia Celular

As células podem ser consideradas as menores unidades funcionais do corpo, isto é, as menores unidades de funcionamento que agem em conjunto para o funcionamento dos órgãos e organismos. Nesse sentido, cada célula possui sua estrutura morfológica e sua função de forma individual, que integrada ao aglomerado em que se encontra, executam uma função específica do órgão (GUYTON; HALL, 2017).

As células têm capacidade ativa de reprodução e de crescimento ao longo de suas vidas, de forma que elas possam ser destruídas ou mortas e novas células tomam seus lugares logo em seguida. Esses mecanismos são invisíveis a olho nu, mas sabe-se que acontecem a todo o momento, ou seja, o corpo humano se regenera a todo instante. É importante ressaltar que, com o passar da idade, esses processos são

reduzidos, o que contribui para o aumento da perda celular e envelhecimento natural das estruturas corporais. Um grande exemplo é a perda da permeabilidade da pele e também da maior capacidade de desidratação que indivíduos mais idosos possuem (GUYTON; HALL, 2017).

As células possuem, em olhar fisiológico, uma estrutura básica, núcleo e citoplasma. O núcleo é envolvido em uma membrana, já o citoplasma é separado do líquido extracelular por uma membrana celular. Várias substâncias são unidas para a composição de uma única célula, são elas: água, eletrólitos, proteínas, lipídios e carboidratos. Assim, cada célula poderá ter uma composição diferente e sua organização também dependerá funcionalmente de sua ação dentro do sistema que ela compõe (GUYTON; HALL, 2017).



Fonte: Freepik (2023).

#pratodosverem: a imagem mostra as estruturas da célula, como: ribossomos, citoplasma, membrana celular, microtúbulos da membrana celular; mitocôndrias, lisossomo, parede celular, núcleo, nucléolo, retículo endoplasmático, centríolo, complexo de Golgi.

Fisiologia das Células Sanguíneas

As células sanguíneas são responsáveis por várias funções vitais, dentre elas, a de carregar o principal nutriente para a manutenção da vida humana, o oxigênio. Sem ele, não seria possível manter a vida em funcionamento, visto que ele é o produto de reação para a função das próprias células. Sendo assim, as células pertencentes ao sistema sanguíneo desempenham essa importante função, devido a sua capacidade de se ligar à molécula de oxigênio e também à de gás carbônico, facilitando o transporte de gases entre nosso organismo e o meio ambiente (GUYTON; HALL, 2017).

Há cerca de 25 trilhões de células sanguíneas em um corpo humano, computando a maior parte da quantidade de células do corpo humano. Outros 75 trilhões de células se dividem para compor o restante dos tecidos e órgãos dos sistemas corporais, sendo que o corpo possui, em sua totalidade, cerca de 100 trilhões de células vivas. Sendo assim, há cerca de 5 litros de sangue no corpo humano, dividido entre plasma e células sanguíneas propriamente ditas (GUYTON; HALL, 2017).

Essas células circulam pelo líquido de forma suspensa e podem ser denominadas de: eritrócitos, plaquetas e leucócitos. Os primeiros, conhecidos também como glóbulos vermelhos, são responsáveis por transportar o oxigênio do pulmão ao restante do corpo. Essa característica se dá devido à hemoglobina, substância altamente compatível com o oxigênio. As plaquetas são essenciais para a coagulação do sangue, nas cicatrizes, por exemplo. Já os leucócitos funcionam como células da imunidade (GUYTON; HALL, 2017).

Os leucócitos dividem-se em monócitos, linfócitos e granulócitos. Os monócitos possuem funções de fagocitose, isto é, retiram substâncias, massas e objetos estranhos do corpo, protegendo-o contra riscos evidentes. Já os linfócitos funcionam como defesa de forma imediata, sendo que sua ação está mais ligada a infecções e presença de células cancerígenas, por exemplo. Os granulócitos apresentam funções que variam de mediadores inflamatórios locais, respostas alérgicas e fagocitose de moléculas e organismos estranhos (GUYTON; HALL, 2017).

Homeostase

O termo homeostase está relacionado com manutenção ou funcionamento normal das estruturas funcionantes do corpo humano. Esse termo também é constantemente utilizado para indicar a manutenção de condições constantes. No entanto, o corpo humano, devido as suas complexidades, não apresenta devidamente um estado estável sempre, isto é, ele vive de adaptações do sistema aos próprios estímulos e aos do ambiente externo, seja ele uma mudança de temperatura ou um estresse psicológico sofrido no trânsito (GUYTON; HALL, 2017).

A homeostase, nesse sentido, atua de forma a manter o equilíbrio entre o ambiente interno e as mudanças do ambiente externo. Logo, boa parte do meio interno consiste em substância circulante, responsável pelo carregamento das substâncias para dentro e para fora do corpo. O líquido interno é conhecido como líquido intersticial ou extracelular, isto é, faz a comunicação das células e órgãos com o organismo em si (GUYTON; HALL, 2017).



Atenção

Cada sistema do organismo contribui em parte para a manutenção da homeostase. O sistema circulatório, por exemplo, mantém a contração e o relaxamento do coração, de forma a manter a circulação do sangue pelo corpo, coração e pulmão. Além disso, o sangue deve penetrar nas células para que os nutrientes e gases sejam difundidos a favor da manutenção de suas funções (TORTORA; DERRICKSON, 2017).

Líquido Extracelular e Mecanismos Homeostáticos

O líquido extracelular consiste no líquido que compõe mais da metade do corpo humano. Esse líquido possui funções importantes, como o envio de nutrientes para determinadas células. Pode-se dizer que o líquido extracelular é mantenedor da vida orgânica, pois sem ele não seria possível a recepção dos nutrientes nas menores unidades funcionais corporais (GUYTON; HALL, 2017).

A homeostasia depende da manutenção de mecanismos essenciais, como os sistemas de retroalimentação, negativa e positiva. Ambos agem em busca da manutenção do equilíbrio do organismo frente às diversas alterações e estímulos externos e internos. Em geral, os dois sistemas corporais mais envolvidos com o controle são o sistema nervoso e o endócrino, de forma que o primeiro atua na detecção das alterações do estado considerado de equilíbrio, interpreta, planeja e envia mensagens (impulsos nervosos) aos órgãos efetores, para que esses mesmos compensem essas alterações, adaptando-se ao estímulo recebido (TORTORA; DERRICKSON, 2017).



Saiba mais

Um exemplo comum de como o sistema nervoso e endócrino trabalham juntos para manter a homeostase é a regulação da glicemia no sangue. Quando a glicemia aumenta após uma refeição, as células beta do pâncreas liberam o hormônio insulina na corrente sanguínea. A insulina atua em tecidos-alvo, como o fígado, músculos e tecido adiposo, estimulando a captação e armazenamento de glicose, o que diminui a concentração de glicose no sangue. (GUYTON; HALL, 2017).

Assim, a homeostasia pode ser regulada por sistemas de retroalimentação, que consistem em eventos específicos que acontecem de forma cíclica. Esses eventos podem entrar em ação para a regulação da temperatura corporal e da pressão sanguínea, durante a prática de atividades físicas, por exemplo. Esse mesmo sistema pode atuar sobre esses órgãos em condições que promovem o estresse psicológico também, por exemplo (TORTORA; DERRICKSON, 2017). O sistema de retroalimentação possui basicamente três componentes básicos que podem ser observados na tabela a seguir.

Componentes do sistema de retroalimentação

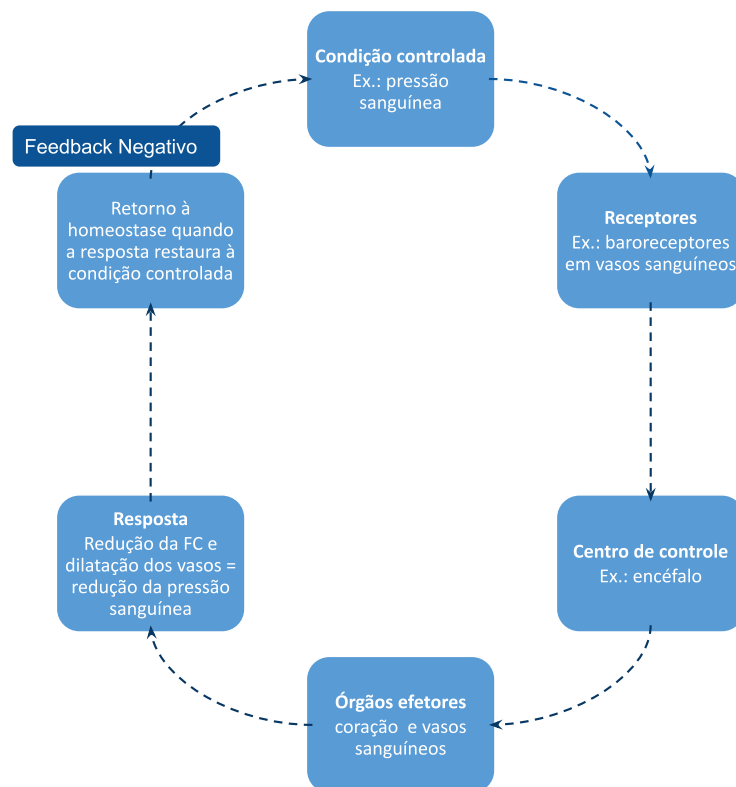
	Definição	Função	Exemplo
Receptor	Estrutura de monitoramento das alterações	Controla e envia informações (impulsos nervosos e sinais químicos)	Terminações nervosas da pele
Centro de controle	Estrutura que controla a normalidade dos sinais recebidos	Controla as informações recebidas pelos receptores e acusa as alterações para o órgão efetor	Encéfalo
Efetor	Estrutura que recebe os impulsos do centro de controle e realiza a alteração solicitada	Efetua as devidas alterações solicitadas pelo centro de controle	Músculos esqueléticos

Fonte: elaborada pela autora (2023), adaptado de Tortora e Derrickson (2017).

#pratodosverem: a tabela descreve os componentes pertencentes ao sistema de retroalimentação, assim como sua definição, função e exemplo.

Como dito, os sistemas de retroalimentação podem ser classificados como positivo ou negativo, o que os difere basicamente é que o sistema de retroalimentação negativo reverte alguma alteração para o controle da situação, como a regulação da pressão sanguínea durante o exercício, por exemplo. A figura a seguir ilustra a condição de retroalimentação negativa, para que fique mais fácil visualizar o processo.

Sistema de retroalimentação negativo

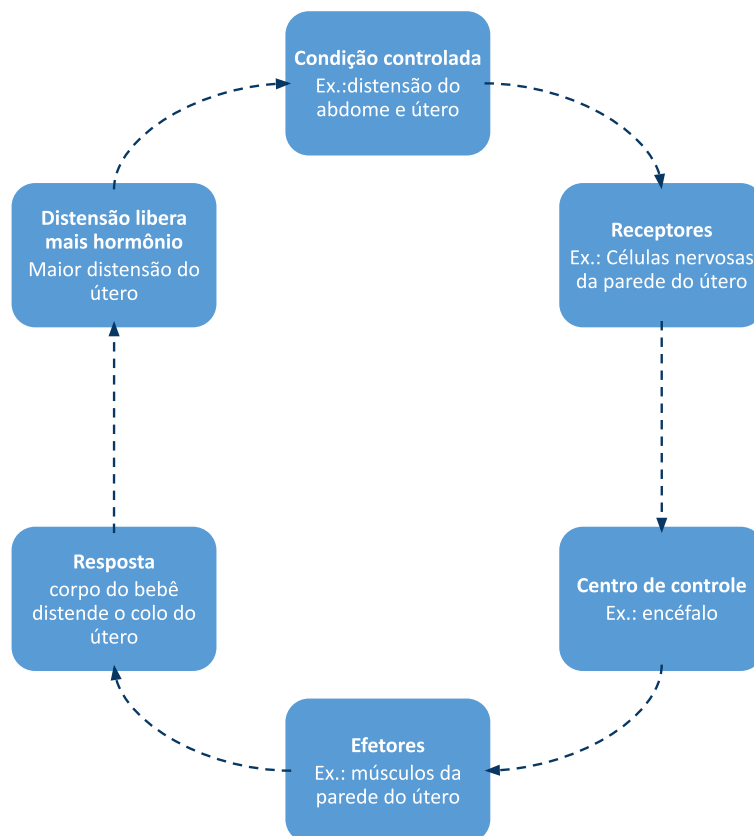


Fonte: adaptado de Tortora; Derrickson (2017).

#pratodosverem: a imagem mostra como funciona o sistema de retroalimentação negativa.

Já o sistema de retroalimentação positiva está voltado para a intensificação e o reforço das alterações tomadas. Como exemplo da segunda, pode-se citar o parto normal, em que o estímulo de expulsão do feto pelo corpo materno é cada vez mais aumentado, até que o parto aconteça. A figura a seguir ilustra a condição em que acontece o feedback positivo, de forma a ficar mais fácil visualizar e diferenciar ambos os processos.

Sistema de retroalimentação positivo



Fonte: adaptado de Tortora; Derrickson (2017).

#pratosverem: a imagem mostra como funciona o sistema de retroalimentação positivo.

Equilíbrio Hidroeletrólítico

O líquido circulante corporal, como dito anteriormente, é capaz de levar substâncias de um local ao outro, mantendo o controle e a vida do sistema em sua complexidade. Assim, o equilíbrio desse sistema também depende da quantidade adequada de eletrólitos neste líquido, visto que eles são essenciais para a manutenção das funções dos sistemas corporais. Neste sentido, o corpo humano pode absorver ou descartar esses eletrólitos à medida que deles necessita, chamado de equilíbrio hidroeletrólítico (GUYTON; HALL, 2017).

Esse equilíbrio é responsável pela manutenção de níveis adequados de eletrólitos e líquidos dentro das células e entre elas. Todo esse contexto está relacionado com o equilíbrio homeostático já estudado e se deve considerar que, nesse momento, estamos adentrando com um olho microscópico no funcionamento das menores unidades de matéria e unidades funcionantes do organismo humano (GUYTON; HALL, 2017).

Os eletrólitos são responsáveis por diversas funções, dentre elas, manter os impulsos elétricos, atuar no sistema de transmissão de informações entre centro de controle e órgão efetor, manter o equilíbrio ácido-básico e manter o equilíbrio entre os níveis de água em cada um dos compartimentos corporais. Os eletrólitos são repostos e consumidos, sendo que, em situações de vômitos, diarreia ou excesso de perda pela urina, pode desencadear desequilíbrios desses níveis no corpo, sendo necessária a reposição com soro ou substâncias hidroeletrólíticas, isto é, ricas em líquido e eletrólitos (GUYTON; HALL, 2017).

Equilíbrio Ácido-básico

O equilíbrio ácido e básico diz respeito à manutenção do nível de acidez ou alcalinidade do sangue. Considerando que o sangue é o composto essencial para o funcionamento dos outros sistemas, é importante que ele também esteja em equilíbrio, isto é, entre 7,35 e 7,45 na faixa de pH. Valores acima desse nível podem ser considerados como alcalino e os valores abaixo são considerados como ácidos. Esses níveis podem afetar diretamente no funcionamento dos sistemas e dependendo do nível pode causar óbito (GUYTON; HALL, 2017).

O equilíbrio normal do sangue se dá por mecanismos que envolvem os pulmões, rins e sistemas tampão, o qual será estudado posteriormente em outros tópicos. Basicamente, os pulmões atuam mantendo a normalidade entre o equilíbrio de liberação de dióxido de carbono, resto da respiração celular do corpo. Essa substância é altamente tóxica quando em excesso e também produz o aumento da acidez sanguínea quando em excesso. Já os rins são responsáveis por eliminar os restos metabólicos das reações químicas que acontecem no corpo, ou seja, os ácidos e bases formados pelas reações químicas durante o processo de funcionamento. Já os sistemas tampões são responsáveis por manter o pH sanguíneo dentro do nível de normalidade, protegendo o organismo de mudanças repentinas nos níveis de acidez ou alcalinidade do sangue, decorrente de alterações ou estímulos bruscos sofridos pelo corpo (GUYTON; HALL, 2017).



Saiba mais

A fisiologia do sistema regulador conta com diversos mecanismos de ação, os quais mantêm o organismo vivo e operante em sua normalidade. Esse sistema atua sempre adaptando-se às condições a que o corpo está exposto, sejam elas: calor, frio, estresse físico ou psicológico. Para saber mais sobre a homeostase, clique aqui e saiba mais.

Conclusão

Nesta unidade, foi possível ter o primeiro contato com os estudos da fisiologia humana voltada para o sistema regulador. Assim, foram discutidos os aspectos básicos dos sistemas corporais humanos e também os termos técnicos mais utilizados dentro dos estudos em fisiologia. Também foram abordados os contextos iniciais de equilíbrio corporal, desde as substâncias circulantes aos sistemas corporais. Logo, essa unidade serve de base para os próximos estudos mais aplicados no contexto da fisiologia.

Referências

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de fisiologia médica**. Rio de Janeiro: Elsevier. 13. ed. 2017.

TORTORA, G. J.; DERRICKSON, B. **Corpo humano: fundamentos de anatomia e fisiologia**. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

**CENTRO
UNIVERSITÁRIO
UNI  GRANDE**