

capítulo 7

Coordenação e controle

O que você vai conhecer

- Sistema endócrino
- Sistema nervoso

As imagens acima representam diferentes eventos que geralmente acontecem durante a fase de crescimento e amadurecimento do organismo, a chamada adolescência. Para refletir sobre o assunto, converse com o professor e com seus colegas sobre as mudanças que acontecem no corpo durante a adolescência e, também, sobre a relação entre essas mudanças e os sistemas envolvidos na coordenação e no controle do organismo.

2 6º ano - Ciências

Objetivos do capítulo

- Conhecer as estruturas que fazem parte do sistema endócrino, bem como entender a importância da regulação hormonal para o bom funcionamento do corpo humano.
- Compreender o papel do sistema nervoso na coordenação das atividades do organismo.
- Discutir as consequências das alterações de funcionamento dos sistemas endócrino e nervoso e os cuidados necessários à saúde do organismo.

Sistema endócrino

A maioria dos sistemas que compõem o corpo humano se constitui de órgãos e estruturas diretamente interligados uns aos outros. As estruturas do sistema endócrino, por outro lado, estão distribuídas separadamente no organismo e exercem diferentes funções. Essas estruturas são denominadas **glândulas endócrinas** e apresentam constituição semelhante, ou seja, são formadas basicamente por células e tecidos especiais que produzem **hormônios**, substâncias que atuam como mensageiros em diversos órgãos.

Os hormônios são produzidos nas glândulas e normalmente liberados no sangue. Circulando pelos vasos sanguíneos, chegam até as células nas quais atuarão, denominadas **células-alvo**.

As principais glândulas que compõem o sistema endócrino são a **hipófise**, as **glândulas tireóideas** e **paratireóideas**, as **suprarrenais**, o **pâncreas**, os **testículos** e os **ovários**.



Representação ilustrativa das principais glândulas dos sistemas endócrinos do homem e da mulher



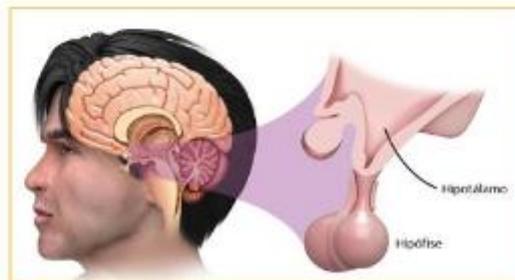
TIPO DE GLÂNDULA	CARACTERÍSTICAS	EXEMPLOS
Endócrina	Não apresenta canal e libera hormônios na corrente sanguínea.	Hipófise Glândula tireóide Glândulas paratireóideas Suprarenais Gônadas (testículos e ovários)
Exócrina	Apresenta canal para liberação das substâncias produzidas para fora do corpo ou na cavidade de órgãos.	Glândulas sudoríparas (suor) Glândulas sebáceas (sebo) Glândulas mamárias (leite) Glândulas lacrimais (lágrimas) Glândulas secretoras de muco nos sistemas digestório e respiratório
Mista	Apresenta uma parte endócrina e uma parte exócrina.	Pâncreas (exócrina: suco pancreático, liberado no intestino delgado; endócrina: insulina, liberada no sangue) Fígado (exócrina: bile, lançada no duodeno para a digestão de gorduras; endócrina: secreções para o sangue)

Apenas as glândulas produtoras de hormônios são consideradas parte do sistema endócrino; portanto, as glândulas exócrinas não se incluem nessa classificação. Entre as glândulas mistas, apenas o pâncreas é identificado como órgão integrante desse sistema, pois sua parte endócrina é responsável pela liberação de um importante hormônio, a insulina.

A seguir, vamos conhecer melhor as glândulas do sistema endócrino.

Hipófise

Localizada no hipotálamo, a hipófise é uma pequena glândula que controla e estimula o funcionamento de outras glândulas do corpo, sendo normalmente o primeiro local por onde os estímulos passam, o que faz com que seja considerada a principal glândula do sistema endócrino.



Representação ilustrativa da glândula hipófise, situada no hipotálamo

Desenhos, 2011, Digital

A hipófise produz e libera diversos hormônios, com diferentes funções e locais de atuação. Vejamos alguns deles:

- ▶ **ocitocina** – atua principalmente no corpo feminino, sendo importante no momento do parto, pois estimula as contrações uterinas, e na amamentação, pois ativa a liberação do leite materno nas glândulas mamárias;
- ▶ **hormônio antidiurético** – também conhecido como hormônio ADH ou vasopressina, atua nos rins, promovendo a **retenção de água** e sais minerais;
- ▶ **gonadotrofinas** – atuam nos ovários e nos testículos, estimulando a produção de gametas e de hormônios sexuais;
- ▶ **hormônio do crescimento** – também conhecido como GH ou somatotrofina, é responsável por regular a estatura dos organismos, promovendo o crescimento de ossos e cartilagens e o desenvolvimento dos músculos.

Algumas substâncias podem influenciar a produção e a liberação do hormônio que promove a **retenção de água**. Um exemplo é o álcool, que inibe a secreção desse hormônio, fazendo com que ocorra maior liberação de água e, consequentemente, aumente a produção de urina.

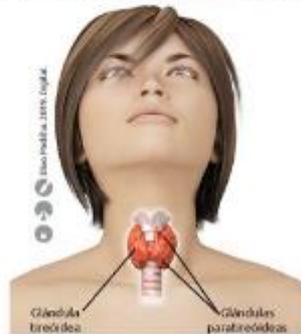


curiosidade

A produção de hormônio do crescimento no organismo diminui após a puberdade (fase de transição entre a infância e a adolescência). Entretanto, algumas disfunções na hipófise podem alterar a síntese desse hormônio. Se houver uma produção excessiva, poderá ocorrer o desenvolvimento de **gigantismo**; caso haja pouca produção, haverá um tipo de distúrbio denominado **nanismo**.

Glândula tireóide

A glândula tireóide localiza-se na região anterior do pescoço, à frente da traqueia e logo abaixo da laringe. É pequena, tendo cerca de 30 gramas, mas exerce a importante função de controle do **metabolismo** corporal.



Representação esquemática da posição da glândula tireóide e das glândulas paratireóides, anexas a ela.

O **metabolismo** é o conjunto de reações químicas que ocorrem no corpo. Cada uma das nossas células tem seu próprio metabolismo, que inclui todas as reações químicas de produção ou quebra de substâncias que podem ser aproveitadas em outros processos ou precisam ser eliminadas. No metabolismo celular, também estão incluídas as reações de geração e liberação de energia.



A glândula tireóideia produz o hormônio denominado **tiroxina**, que controla o metabolismo. A tiroxina apresenta **iodo** em sua composição e tem a função de estimular o metabolismo, atuando na pressão arterial, na frequência cardíaca, na produção de proteínas, nas funções digestivas e reprodutivas, bem como no crescimento, maturação e desenvolvimento geral do organismo.

Além da tiroxina, a tireóideia produz e libera também o hormônio chamado **calcitonina**, que regula a remoção de cálcio dos ossos e a taxa desse elemento no sangue, prevenindo doenças como a osteoporose.

Em alguns casos, a glândula tireóideia pode apresentar distúrbios, o que afeta a produção de hormônios e, por conseguinte, altera o metabolismo. Os problemas mais comuns no funcionamento dessa glândula são conhecidos como hipertireoidismo e hipotireoidismo.

Quando a tireóideia produz hormônios em excesso, ocorre o **hipertireoidismo**, distúrbio responsável por acelerar o metabolismo e, conseqüentemente, aumentar a atividade celular, provocando emagrecimento, nervosismo, agitação e exoftalmia (olhos salientes).

Se existe baixa produção hormonal, ocorre o **hipotireoidismo**, que nos adultos provoca o efeito contrário: o metabolismo diminui, fazendo com que as células trabalhem mais lentamente. Assim, os batimentos cardíacos desaceleram e o corpo tende a inchar e a ganhar peso; a doença pode ocasionar também depressão. Caso ocorra na infância e não receba tratamento, o hipotireoidismo pode prejudicar o desenvolvimento físico e mental.

Esses distúrbios também estão relacionados à carência do mineral iodo no organismo. A falta de iodo pode ocasionar uma manifestação decorrente, em geral, do aumento exagerado da glândula tireóideia, o **bócio**, que provoca um inchaço no pescoço. O hipertireoidismo e o hipotireoidismo, portanto, podem resultar na formação de bócio, mas condições como inflamações ou desenvolvimento de nódulos na garganta também podem desencadear o aparecimento desse sintoma. Entretanto, isso também pode ocorrer por causa de outras condições, como inflamações ou desenvolvimento de nódulos na glândula tireóideia.

O hipotireoidismo infantil se desenvolve normalmente por conta de deficiências na formação da glândula tireóideia durante a gestação. Essa doença pode ser diagnosticada logo após o nascimento, a partir do exame popularmente conhecido como teste do pezinho. Trata-se de um exame gratuito e exigido por lei, sendo feito normalmente entre o terceiro e o sétimo dia de vida da criança.

Nosso organismo não produz **iodo**. Portanto, ele deve ser consumido por meio da ingestão de alimentos para que possamos produzir a tiroxina. Para combater a falta de iodo na alimentação, uma lei nacional obriga sua adição ao sal de cozinha.



Além do hipotireoidismo, o teste do pezinho possibilita o diagnóstico de outras doenças, como a **fenilcetonúria**, a fibrose cística e alterações na hemoglobina do sangue. A realização do diagnóstico logo nos primeiros dias de vida permite o início imediato do tratamento dessas doenças e sua reversão, o que assegura o desenvolvimento saudável da criança.

A **fenilcetonúria** é uma doença na qual o organismo é incapaz de quebrar a fenilalanina (aminoácido presente em alguns alimentos), o que pode ocasionar problemas no desenvolvimento do sistema nervoso, levando a atrasos no desenvolvimento mental. O tratamento consiste principalmente em uma alimentação que evite a presença dessa substância.



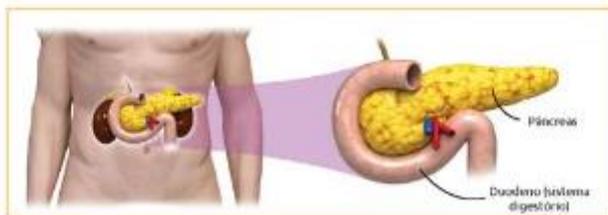
Glândulas paratireóideas

As glândulas paratireóideas são quatro pequenas glândulas, situadas atrás da glândula tireóidea, que têm ação conjunta com ela. São importantes para o metabolismo do cálcio, pois produzem e liberam **paratormônio**, um hormônio que tem o efeito contrário ao gerado pela calcitonina, que é produzida e liberada pela glândula tireóidea.

Quando a quantidade de cálcio no sangue está muito baixa, o paratormônio é liberado e vai atuar nos ossos, estimulando a liberação de cálcio no sangue. Esse hormônio também atua nos processos de digestão e excreção, aumentando a absorção de cálcio dos alimentos e impedindo que ele seja eliminado em excesso nas fezes e na urina. Isso é muito importante para funções que dependem de cálcio no organismo.

Pâncreas

O pâncreas é considerado um órgão anexo ao sistema digestório, responsável pela produção do suco pancreático, que auxilia na digestão dos alimentos no intestino delgado. A secreção desse suco faz parte da função exócrina desse órgão, que é considerado uma glândula mista.



Representação esquemática do pâncreas que demonstra a associação desse órgão com o sistema digestório.