

FISIOLOGIA DO SISTEMA ENDÓCRINO

Alex da Silva Mata¹; Idaiana Fernanda Souza de Arruda²; Adilson Luiz Cabral³.

(Universidade de Pernambuco, (1) – alexsilva-2030@hotmail.com; (2) – idaiana.fernanda@hotmail.com; (3) – adilsonbiologia@hotmail.com)

Introdução

A análise, a visualização e o estudo teórico são as principais técnicas que um estudante deve usar para aprender fisiologia comparada, o que exige o entendimento do contexto a partir de suas partes integrantes, ou seja, do organismo a partir dos sistemas que o compõe (DRAKE; VOGL; MITCHELL, 2005).

Dentre os diversos sistemas que formam um organismo, seja ele humano ou de qualquer outro animal, pode-se destacar o sistema endócrino, cuja função básica é a de coordenar e integrar a atividade das células em todo o organismo por meio da regulação das funções celular e orgânica e pela manutenção da homeostasia durante toda a vida (MOLINA, 2014).

O sistema endócrino é basicamente constituído por glândulas e tecidos orgânicos responsáveis pela secreção de substâncias químicas, denominadas de hormônios, que controlam funções biológicas (VERONEZ; VIEIRA, 2012).

De acordo com Molina (2014), atualmente o sistema endócrino é definido como uma rede integrada de múltiplos órgãos, de diferentes origens embrionárias, que liberam hormônios, incluindo desde pequenos peptídeos a glicoproteínas, que exercem seus efeitos em células-alvo próximas ou distantes. Ainda segundo Molina (2014), essa rede endócrina de órgãos e mediadores não atua de maneira isolada e está estreitamente integrada com os sistemas nervosos central e periférico, além do sistema imune, o que viabiliza o uso dos termos neuroendócrino ou neuroendócrino-imune com para se referir a estas interações.

Como esclarece Molina (2014), os órgãos endócrinos estão distribuídos por todo o corpo, e sua função é controlada por hormônios liberados no sistema circulatório ou produzidos localmente, ou por estimulação neuroendócrina direta. A resposta biológica aos hormônios é desencadeada pela ligação a receptores hormonais específicos no órgão-alvo.

Tanto vertebrados como invertebrados possuem hormônios. Em invertebrados como os insetos, por exemplo, há a ecdisona, hormônio esteroide que determina a muda ou ecdise (troca de exoesqueleto). A ecdisona controla também a metamorfose dos insetos, em conjunto com a neotenina ou hormônio juvenil, que promove a retenção das características larvares.

Os mamíferos, como o ser humano, possuem o mais complexo dos sistemas endócrinos e, na presente pesquisa, as estruturas que compõem este sistema serão detalhadas a seguir com enfoque na fisiologia humana, ou seja, o ser humano será usado para exemplificação de como cada componente está disposto, aparência e demais características de cada estrutura, algumas patologias e curiosidades.

As estruturas que compõem o sistema endócrino são, basicamente: hipotálamo, hipófise, glândula pineal, glândula tireoide, glândulas paratireoides, glândulas suprarrenais, pâncreas, ovários e testículos, como afirmam Veronez e Vieira (2012), e através da secreção de seus hormônios, são responsáveis pelo crescimento, funcionamento e regulação de vários órgãos, incluindo a maioria das características morfológicas masculinas e femininas, atuando inclusive no comportamento dos indivíduos (IFSC, 2014).

Este estudo justifica-se pela relevância da construção de conhecimentos sobre a fisiologia comparada, no contexto educacional e até mesmo no social, abordando, em particular o sistema endócrino. Com o objetivo principal de compreender as estruturas e funções relacionadas a este sistema, o presente trabalho trata-se de uma revisão bibliográfica,

realizada a partir de pesquisas de materiais já existentes a respeito do sistema endócrino. Os dados coletados foram reunidos através da utilização de apostila e artigos científicos, além de livros, que mencionaram diretamente a temática abordada ou assuntos relacionados à mesma.

Metodologia

A presente pesquisa trata-se de um levantamento bibliográfico. Para o embasamento teórico foram utilizados livros de anatomia e fisiologia humana, apostilas e artigos. A pesquisa foi estruturada por tópicos específicos, sendo os assuntos abordados explanados de forma pormenorizada.

Resultados e Discussão

Foi possível constatar, a partir da revisão bibliográfica, que o **hipotálamo** é conhecido por exercer controle sobre a glândula hipófise por meio de conexões neurais e substâncias semelhantes a hormônios. Além de ser responsável pela regulação da liberação e inibição dos hormônios da hipófise, também produz **oxitocina** (estimula contração uterina no parto e ejeção de leite) e **ADH** (hormônio antidiurético) que são posteriormente estocados no lobo posterior da hipófise. Patologia relacionada: Diabetes Insipidus (VERONEZ; VIEIRA, 2012).

Assim como menciona a apostila laboratorial da IFSC (2014), a **hipófise** está situada na base do encéfalo. É dividida em **Adenohipófise**, que produz **hormônio adrenocorticotrófico (ACTH)** (estimula córtex suprarrenal), **hormônio tireostimulante (TSH)** (estimula a síntese e a secreção dos hormônios tireóideos), **hormônio de crescimento (GH)**, **hormônio folículo estimulante (FSH)** (mulheres: estimulam o crescimento e maturação dos folículos ovarianos - aumentam a secreção de estrógenos / homens: estimula a espermatogênese), **hormônio luteinizante (LH)** (mulheres: liberação do óvulo pelo folículo e estimula a secreção de progesterona / homens: estimula células intersticiais de Leydig – testosterona) e **prolactina** (estimula produção de leite); e **Neurohipófise**, que secreta a **oxitocina** e o **ADH** produzidos pelo hipotálamo.

A **glândula pineal** tem um formato oval e está localizada entre os hemisférios cerebrais, na parte superior do tálamo. Ela secreta um hormônio chamado **melatonina** (substância que permite a expressão química da escuridão e atua como modulador sobre as funções reprodutivas), que é sintetizado a partir da serotonina (um neurotransmissor) (DRAKE; VOGL; MITCHELL, 2005).

Como diz Molina (2014), a **tireoide** situa-se na região cervical, adiante da traqueia, e apresenta-se constituída por 2 lobos unidos por um istmo. Possui origem endodérmica. Produz os hormônios **tiroxina (T4)** e **triiodotironina (T3)** (ambos estimulam o metabolismo). Também secreta **calcitonina** (hormônio importante para o metabolismo do cálcio). Patologias relacionadas: Hipertireoidismo, Bócio e Hipotireoidismo.

As **glândulas paratireoides** são quatro glândulas muito pequenas, cujo peso total não passa de 0,2 g. Localizam-se na face posterior da tireoide. O hormônio das paratireoides é o **paratormônio** (regula o nível de íons cálcio e fosfato no plasma sanguíneo) (IFSC, 2014).

As **glândulas suprarrenais** estão em número de duas, cada uma situada no polo superior de cada rim. São divididas em 2 camadas: a) **Córtex**: porção mais externa, amarela; b) **Medula**: porção mais interna, vermelha escura. As principais secreções da medula adrenal são: **noradrenalina (norepinefrina)** (acelera os batimentos cardíacos e mantém a pressão sanguínea em níveis normais) e **adrenalina (epinefrina)** (contração dos vasos sanguíneos, aumenta a taxa de açúcares no sangue e redistribui sangue para os órgãos e músculos). As principais secreções do córtex adrenal são: **cortisol** (ampla ação sobre o metabolismo dos carboidratos e das proteínas) e **aldosterona** (essencial para a manutenção do balanço de sódio

e do volume do líquido extracelular). Patologias relacionadas: Hiperaldosteronismo, Feocromocitoma, Hiper cortisolismo – Síndrome de Cushing e Insuficiência adrenal – Doença de Addison (IFSC, 2014).

Segundo Drake, Vogl e Mitchell (2005), a maior parte do **pâncreas** produz secreção exócrina, que se dirige ao duodeno. As porções endócrinas da glândula são facilmente reconhecidas ao microscópio óptico como grandes áreas claras, conhecidas como ilhotas de Langerhans. Estas secretam **insulina** (ação hipoglicemiante, diminuindo a quantidade de glicose no sangue, e no fígado promove a formação do glicogênio) e o **glucagon** (de efeitos inversos ao da insulina). Patologias relacionadas: Diabetes Tipo I e Diabetes Tipo II.

Os **ovários** (mulheres) ficam localizados no interior da cavidade pélvica. Produzem os hormônios **estrogênio** (determina o aparecimento das características sexuais secundárias femininas e estimula o desenvolvimento do endométrio para receber o embrião) e **progesterona** (atua preparando a parede do endométrio uterino para receber o embrião e estimula o desenvolvimento das glândulas mamárias). Já os **testículos** (homens) ficam localizados no interior da bolsa escrotal e produzem a **testosterona** (aparecimento das características sexuais secundárias masculinas) (DRAKE; VOGL; MITCHELL, 2005).

De modo geral, a função endócrina anormal resulta de excesso ou deficiência na ação dos hormônios, podendo decorrer da produção anormal de determinado hormônio ou de redução no número ou na função dos receptores, desencadeando assim uma série de patologias como diabetes, hipertireoidismo, hipotireoidismo, entre outras já citadas. Como esclarecem Dellazari, Filho e Borges (2010), há também produtos químicos, denominados desreguladores endócrinos, que alteram o funcionamento do sistema endócrino podendo ou não causar disfunções prejudiciais.

Como menciona a apostila laboratorial da IFSC (2014), e de acordo também com Veronez e Vieira (2012), há alguns fatos curiosos relacionados ao sistema endócrino, sendo os seguintes citados pelos autores:

- Tumores na hipófise podem levar à produção excessiva de somatotropina. Quando isso acontece na infância ou na adolescência, tem-se o gigantismo. Quando ocorre no adulto, como as cartilagens epifisárias não existem mais, há um crescimento das extremidades (pés, mãos, mandíbula, nariz). Esta condição é chamada acromegalia. A secreção deficiente do hormônio do crescimento na infância produz o nanismo hipofisário, que é uma situação em que o indivíduo apresenta baixa estatura principalmente devido ao pequeno crescimento dos ossos longos;
- O declínio da produção de melatonina, proveniente da glândula pineal, pode ter várias causas, entre elas: desnutrição, interação de drogas e medicamentos, stress e o envelhecimento. Uma pessoa sob stress produz normalmente mais adrenalina e cortisol. Para cada molécula de adrenalina formada, quatro moléculas de radicais livres irão ser produzidas e com isto a probabilidade de lesão nas células aumenta;
- O paratormônio estimula a atividade dos osteoclastos, regulando a degradação do tecido ósseo. É justamente nos ossos que está armazenada a maior porcentagem do cálcio corporal total. Apenas cerca de 0,1% está no líquido extracelular, e cerca de 1% nas demais células do corpo;
- Hoje em dia já existe transplante de ilhotas pancreáticas. As ilhotas do doador são colocadas através de um cateter na veia porta, atingindo o fígado e ali se instalando, fazendo as mesmas funções que exercia no pâncreas sadio.

Conclusões

Compreender a fisiologia comparada e seus aspectos gerais é algo desafiador, além de ter grande importância no âmbito educacional e até mesmo no social. Estudar o sistema endócrino permite-nos entender melhor como se desenvolvem os comandos e a execução de determinadas funções corporais, além de proporcionar a assimilação de informações a partir da relação entre um contexto amplo (o organismo humano como um todo em comparação ao de outros animais) e um contexto mais específico (cada sistema do corpo humano ou do de outros animais como, neste caso, o sistema endócrino).

Referências

- DELLAZARI, L.; FILHO, J. B. R.; BORGES, R. M. R. Sistema endócrino e desreguladores hormonais: uma abordagem CTS na formação inicial de professores de ciências. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 5, n.2, p. 121-133, 2010.
- DRAKE, R. L.; VOGL, W.; MITCHELL, A. W. M. **Gray's: Anatomia clínica para estudantes**. 2 ed. Rio de Janeiro-RJ: Elsevier, 2005.
- GHISELLI, G.; JARDIM, W. F. Interferentes endócrinos no ambiente. **Química Nova**, v. 30, n. 3, p. 695-706, 2007.
- INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA-IFSC (Org.). **APOSTILA DE FISILOGIA COM-PARADA (parte 6- SISTEMA ENDÓCRINO)**, 2014. Disponível em: <biologia.ifsc.usp.br/bio2/apostila/apost-fisiol-parte6.pdf>. Acesso em: 24 maio de 2018.
- MEDEIROS, R. J. D.; SOUSA, M. S. C. Compreendendo o hormônio do crescimento nos âmbitos da saúde, desenvolvimento e desempenho físico. **Conexões: Revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP**, Campinas, v. 6, n. 3, p. 68, 2008.
- MOLINA, P. E. **Fisiologia Endócrina**. 4 ed. Porto Alegre-RS: AMGH Editora, 2014.
- VERONEZ, D. A. L.; VIEIRA, M. P. M. M. Abordagem morfofuncional do sistema endócrino. **Universidade Federal de Uberlândia (UFU)**, 2012. Disponível em: <rle.dainf.ct.utfpr.edu.br/.../Abordagem_morfofuncional_do_sistema_endocrino.pdf>. Acesso em: 24 maio de 2018.