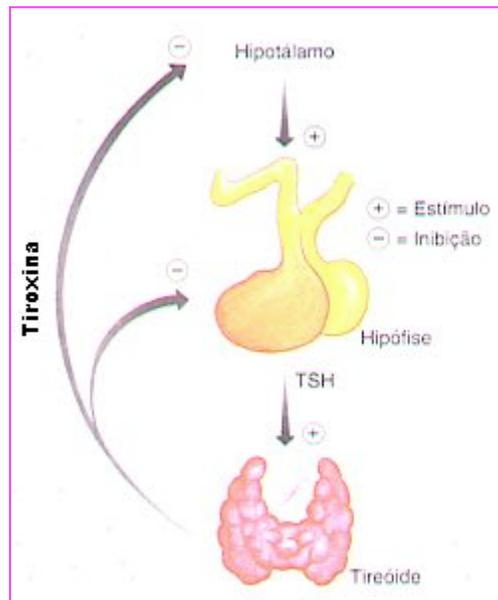


Aula 23

Sistema endócrino

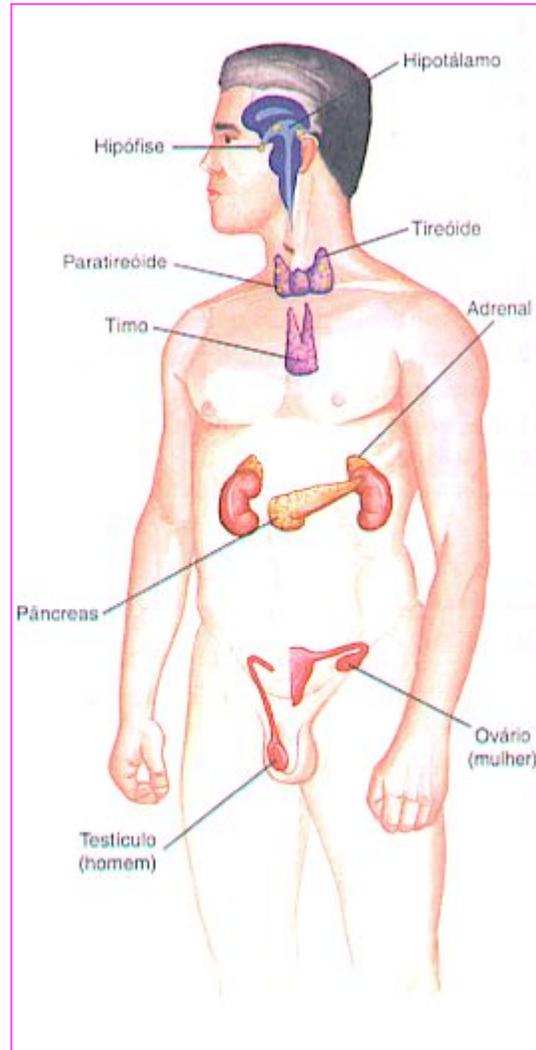
O sistema endócrino é formado por órgãos e tecidos que secretam hormônios. Os hormônios são lançados na corrente sanguínea e influenciam a atividade de células, órgãos ou sistemas.

A regulação endócrina é feita pelo nível de um hormônio no sangue; este irá determinar a estimulação ou a inibição da atividade da glândula específica. Observe o exemplo abaixo:



A hipófise secreta TSH (hormônio tireotrófico) que estimula a atividade da tireóide, que passa a liberar as tiroxinas (hormônios tireóideanos). Quando a concentração das tiroxinas está alta, ocorre a inibição da produção do TSH e, por consequência, a diminuição da atividade da tireóide; esse mecanismo é denominado feedback ou retroalimentação.

Observe abaixo as principais glândulas endócrinas humanas:



Observe os principais hormônios humanos:

Glândula	Hormônio	Atuação
Hipófise anterior	Somatotrófico	Estimula o crescimento corporal.
	TSH	Estimula a produção de hormônios pela tireóide.
	Prolactina	Estimula a produção de leite

Continuação:

Hipófise anterior	ACTH	Estimula a produção de hormônios pelo córtex de adrenal.
	FSH	Em homens, estimula a produção de espermatozóides. Em mulheres, estimula a maturação do gameta feminino, a secreção de estrógeno e a ovulação
	LH	Em homens, estimula a secreção de testosterona. Em mulheres, estimula a ovulação, a formação do corpo lúteo e a secreção de progesterona.
Hipófise posterior	Ocitocina	Estimula as contrações do útero e a ejeção de leite.
	HAD	Diminui a diurese e eleva a pressão arterial.
Tireóide	Tiroxina	Estimula o metabolismo, o crescimento e o desenvolvimento.
Paratireóides	Paratormônio	Eleva a concentração plasmática de cálcio.
Adrenais (córtex)	Glicocorticóides	Elevam a glicemia e têm ação antiinflamatória.

Continuação:

Adrenais (córtex)	Mineralocorticóides	Elevam a pressão arterial.
	Androgênios	Determinam características sexuais masculinas.
Adrenais (medula)	Adrenalina e noradrenalina	Desencadeiam as reações de estresse.
Pâncreas	Glucagon	Estimula o fracionamento do glicogênio hepático e eleva a glicemia
	Insulina	Estimula a captação celular de glicose.

Hipófise

Essa glândula localiza-se na parte central da base do crânio, em uma pequena cavidade do osso esfenóide. Apresenta uma ligação com o hipotálamo através de um pedúnculo fino.

No homem, a hipófise é dividida em adeno-hipófise e neuro-hipófise. A neuro-hipófise armazena e secreta dois hormônios, a acitocina e o hormônio anti-diurético sintetizados por neurônios do hipotálamo.

A deficiência de HAD (hormônio anti-diurético) causa a diabetes insípida, que acarreta a eliminação de grande volume de urina e sede excessiva.

A adeno-hipófise secreta diversos hormônios, entre, eles o hormônio somatotrófico (STH) ou de crescimento (GH), que promove o alongamento do ossos.

A deficiência do hormônio de crescimento durante a infância determina o nanismo, e o excesso provoca o gigantismo ou acromegalia no adulto, isto é, crescimento exagerado das extremidade: mãos, pés, nariz.

A adenoipófise também produz o hormônio tireotrófico (TSH) que estimula a tireóide; o hormônio adrenocorticotrófico (ACTH) que estimula a secreção da glândula supra-renal, os hormônios

gonadotróficos: FSH (hormônios folículo estimulante), LH (hormônio luteinizante); LTH (prolactina); esses hormônios atuam nas gônadas e órgãos sexuais.

Tireóide

A tireóide é localizada no pescoço, sobre as cartilagens da laringe e da traquéia. Essa glândula produz os hormônios tiroxina e triiodotironina, que são responsáveis pelo aumento do metabolismo dos animais, acelerando as reações químicas (quebra dos carboidratos, dos lipídios e das proteínas). Se a tireóide de um animal jovem for retirada, por exemplo de um girino, não ocorrerá a sua metamorfose, devido à deficiência dos hormônios da tireóide, que interferem no crescimento e desenvolvimento do organismo.

A produção excessiva dos hormônios da tireóide provoca o emagrecimento, nervosismo, tremor nas mãos, perturbações psíquicas aumento da frequência cardíaca, profusão dos globos oculares (exoftalmia). Esse quadro é denominado hipertireoidismo, enquanto a deficiência dos hormônios tireoideanos é denominada hipotireoidismo.

O hipotireoidismo congênito provoca lesões físicas e mentais, que são irreversíveis, enquanto que o hipotireoidismo no adulto provoca apatia, sonolência, obesidade, pressão arterial baixa, edema.

A secreção dos hormônios tireoidianos é estimulada pela hipófise. Esse hormônio estimula a captação do iodo pelas células da tireóide e aumenta a atividade das células secretoras. O iodo é obtido da ingestão de vegetais, peixes, ostras e camarões. Dieta pobre em iodo pode provocar o bócio endêmico (aumento do volume da tireóide); podemos evitá-lo com a adição obrigatória de iodo ao sal de cozinha.

Bócio (papo) também pode ocorrer devido ao hipo ou hiperfuncionamento da tireóide.

Paratireóide

São quatro glândulas localizadas na região posterior da tireóide; secretam o paratormônio, que controla a taxa de cálcio e fósforo no sangue.

Concentração de cálcio no sangue	Secreção do paratormônio
alta	inibição

Hipoparatiroidismo	Hiperparatiroidismo
Baixa concentração do paratormônio	Alta concentração do paratormônio
Acarreta a tetania muscular	Acarreta deformações ósseas e fraturas

Pâncreas

O pâncreas é uma glândula anfícrica, isto é, apresenta uma porção endócrina que produz insulina e glucagon e a porção exócrina, que secreta o suco pancreático.

O glucagon estimula a quebra do glicogênio do fígado em glicose sangüínea (glicemia), enquanto a insulina estimula a captação da glicose pelas células. No fígado, a insulina estimula a captação da glicose plasmática, e sua conversão, em glicogênio, provocando a diminuição da glicemia.

Hipoinsulinismo	Hiperinsulinismo
Provoca a <u>Diabetes mellitus</u> : hiperglicemia e a hiperglicosúria (eliminação de glicose pela urina).	Provoca a hipoglicemia, tremores, nervosismo.

IMPORTANTE:

Atualmente, através da Engenharia Genética, é possível à bactéria, *Escherichia coli* receber o gene humano responsável pela produção de insulina, e esta ser utilizada no tratamento dos diabético.

TESTÍCULO E OVÁRIO

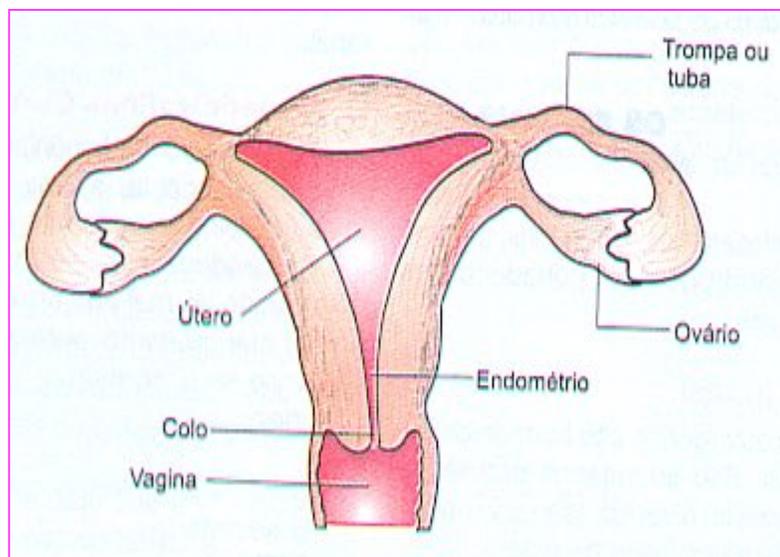
Os testículos e o ovário são, respectivamente, glândulas sexuais: masculina e feminina. Estas glândulas produzem espermatozóides (testículos), óvulos (ovários) e hormônios sexuais.

A partir da puberdade, a hipófise (adenoipófise) passa a produzir o FSH (hormônio folículo estimulante) que estimula a produção dos espermatozóides e inicia o crescimento dos folículos e ovários. Os ovários de uma mulher apresentam de 600.000 a 1.000.000 de folículos de Graaf em diferentes estágios de desenvolvimento; a cada ciclo menstrual, apenas um folículo amadurece e com o seu rompimento ocorre a liberação do óvulo.

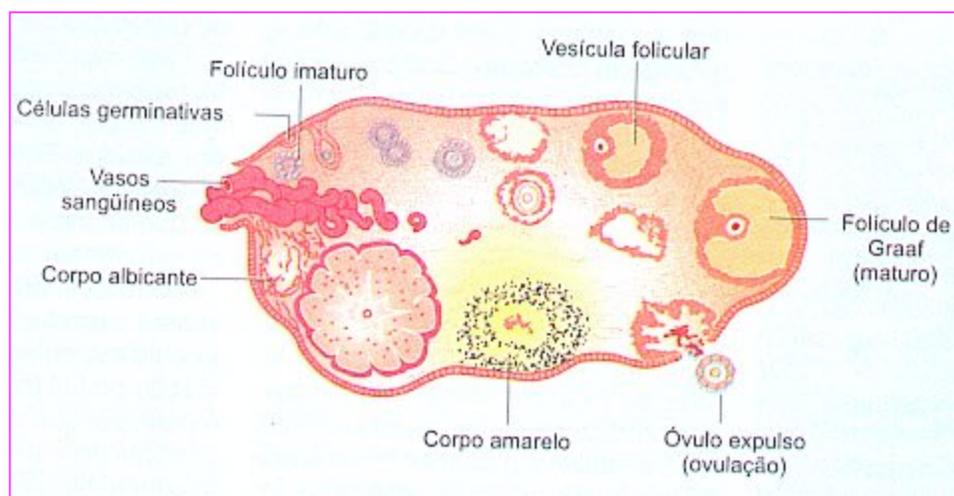
CICLO MENSTRUAL

O ciclo menstrual apresenta um período médio de 28 dias. A ovulação ocorre por volta do 14º dia (metade do ciclo), dividindo-se em: fase proliferativa (antecede a ovulação) e fase secretora (posterior à ovulação).

Fase proliferativa	Fase secretora
Maturação do folículo	Formação do corpo lúteo
Hormônio Ovariano: Estrógeno Hormônio Hipofisário: FSH	Hormônio Ovariano: Progesterona Hormônio Hipofisário: LH



APARELHO REPRODUTOR FEMININO



DESENVOLVIMENTO DO FOLÍCULO DE GRAAF

Na fase proliferativa, ocorre a liberação do FSH (hormônio folículo estimulante) pela hipófise. Esse hormônio cai na corrente sanguínea e atinge os ovários, iniciando o crescimento de um dos folículos de Graaf. O folículo produz estrógeno (hormônio) que inibe o FSH e estimula a hipófise a liberar o hormônio luteinizante (LH) que acelera a maturação do folículo e o seu rompimento com a liberação do óvulo (ovulação) para as trompas uterinas. As células que sobraram do folículo formam o corpo amarelo (lúteo).

O corpo amarelo produz os hormônios: estrógeno e progesterona que são os responsáveis pela preparação do corpo da mulher para a possível gravidez e caso não ocorra a fecundação do óvulo, o corpo amarelo regride e desaparece. Mas se o óvulo for fecundado, o corpo amarelo continua ativo durante 20 semanas e posteriormente ocorrerá a sua regressão. Com a regressão do corpo amarelo, haverá uma queda na taxa dos hormônios: estrógeno e progesterona, provocando a descamação do endométrio (menstruação).

Período fértil da mulher por volta do 14º dia do ciclo, quando este for de 28 dias.

Após a ovulação, o óvulo apresenta um período de vida de 24 a 48 horas, enquanto o espermatozóide pode sobreviver até 72h no corpo da mulher.

Exercício

1) (UNESP) – Em um laboratório, quatro ratos foram submetidos à cirurgias experimentais no pâncreas, conforme descrição a seguir.

Rato I: remoção do pâncreas.

Rato II: obstrução dos canais pancreáticos.

Ratos III: destruição das células das ilhotas de Langerhans.

Rato IV: abertura do abdome, mas pâncreas permaneceu intocada.

Após as cirurgias, provavelmente,

- a) Os ratos I e II serão prejudicados apenas no processo digestivo.
- b) Os ratos II e III terão insuficiência de apenas determinados hormônios produzidos pelo pâncreas.
- c) Os ratos III e IV não receberão determinados hormônios e desenvolverão Diabetes mellitus.
- d) Os ratos I e III deixarão de receber certas enzimas digestivas e ficarão privados de determinados hormônios.
- e) Apenas o rato I ficará prejudicado em suas funções digestivas e hormonais.

2) (Fatec) – A pílula anticoncepcional, introduzida na década de 60, foi responsável, em parte, pela revolução sexual e pela emancipação feminina. A pílula mais comum é composta por uma mistura de estrógeno e progesterona sintéticos.

O mecanismo de ação da pílula, em consequência do qual não ocorre a ovulação, é:

- a) promover a secreção de FSH e LH pela hipófise.
- b) Inibir a secreção de FSH e LH pelo ovário.
- c) Inibir a secreção FSH e LH pela hipófise.
- d) Promover a secreção de FSH e LH pelo ovário.
- e) Promover a secreção de FSH e LH pelo útero.

3) Se uma mulher tiver seus ovários removidos por cirurgia, quais dos seguintes hormônios deixarão de ser produzidos?

- a) Hormônio folículo-estimulante (FSH) e hormônio luteinizante (LH).
- b) Hormônio folículo-estimulante (FSH) e estrógeno.
- c) Hormônio folículo-estimulante (FSH) e progesterona.
- d) Hormônio luteinizante (LH) e estrógeno.
- e) Estrógeno e progesterona.

4) (PUC) – A insulina é produzida:

- a) no hipotálamo;
- b) no intestino delgado;
- c) na hipófise anterior;
- d) no pâncreas;
- e) no córtex da supra-renal.

5) Numa experiência destruiu-se a glândula paratireóide de um gato. Esse gato passou, então, a sofrer alterações no metabolismo de:

- a) sódio;
- b) cálcio;
- c) potássio;
- d) iodo;
- e) ferro.

Resolução

Resposta do exercício 1: E

Resposta do exercício 2: C

Resposta do exercício 3: E

Resposta do exercício 4: D

Resposta do exercício 5: D