

Fisiologia Humana

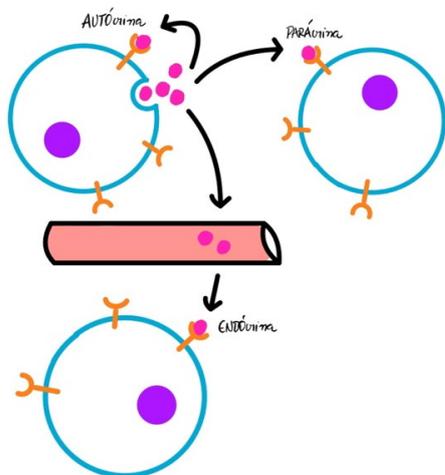
Sistema Endócrino



DIGENAL
CERQUEIRA

1. Tipos de Sinalização

- **Autócrina:** a célula produz moléculas sinalizadoras que atuam sobre ela mesma.
- **Parácrina:** o sinalizador visa a célula ao lado da que produz.
- **Endócrina:** o sinalizador é um hormônio que chega ao alvo por meio da corrente sanguínea.

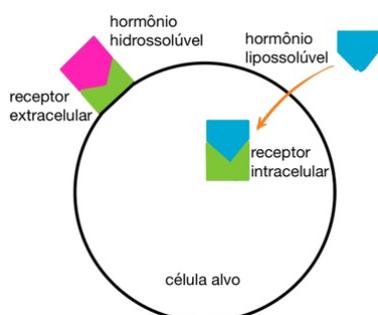


2. Natureza Química dos Hormônios

Os hormônios são moléculas sinalizadoras de caráter peptídico (insulina, glucagon, calcitonina e hormônios hipofisários), esteroides (derivados do colesterol) ou aminas.

3. Solubilidade e Receptores

Os hormônios hidrossolúveis (peptídeos) são excitados por meio de vesículas de suas células alvo. Seus receptores são extracelulares, ficam localizados na superfície externa da membrana. Eles levam a formação de um segundo mensageiro no citosol, que muda a atividade de alguma enzima intracelular, alterando o metabolismo celular.



Os hormônios lipossolúveis (derivados do colesterol) são capazes de atravessar a bicamada de fosfolípidios. Seus receptores são intracelulares. Na corrente sanguínea, para chegar aos seus alvos ligados às proteínas carregadoras. São os glicocorticóides, mineralocorticóides e hormônios sexuais.

4. Hipófise

A hipófise ou pituitária é uma glândula localizada na sela túrcica do osso esfenoidal. Ela é dividida em duas porções: anterior ou adenoipófise (produz, armazena e secreta hormônios) e posterior ou neuroipófise (armazena e secreta hormônios produzidos por neurônios do hipotálamo).

Há uma conexão entre o sistema nervoso e o endócrino. O hipotálamo é responsável por essa conexão neuroendócrina. Ele possui receptores químicos, capazes de analisar as concentrações sanguíneas das moléculas envolvidas no processo de controle endócrino e assim estimular ou inibir, por meio de feedbacks ou retroalimentações, a hipófise.

4.1 Adenoipófise

- **Lactogênico ou Prolactina (PRL):** estimula a síntese de leite materno, atua sobre as glândulas mamárias.
- **Gonadotrópicos:** o FSH (folículo estimulante) e o LH (luteinizante) atuam sobre as gônadas.

Homens
FSH
O FSH (produzido na hipófise) e a testosterona (produzida no testículo) estimulam a produção de espermatozoides (espermatogênese).
LH ou ICSH (hormônio estimulante das células intersticiais ou de Leydig)
Atuam sobre as células de Leydig ou intersticiais, células do testículo que estão fora dos túbulos seminíferos, estimulando-as a produzirem a testosterona.

Mulheres
FSH
Estimula o crescimento do folículo ovariano que produz o estrogênio. Durante o crescimento do folículo, a meiose I se completa e o ovócito I se transforma em ovócito II.
LH
No 14º dia do ciclo menstrual, o pico de LH promove a ovulação (ruptura do folículo ovariano com liberação do ovócito II, período fértil). Estimula as células do folículo a se transformarem em corpo lúteo ou amarelo que produz estrogênio e progesterona.

- **Tireoideotrópico (TSH):** estimula a tireoide.
- **Adrenocorticotrópico (ACTH):** estimula o córtex das adrenais.
- **Somatotrópico (GH):** é o hormônio do crescimento liberado durante o sono (estimula a produção de somatomedinas no fígado que atuarão sobre os ossos e músculos promovendo o crescimento). O GH estimula a síntese proteica e a geração de

ATP, a partir de gorduras. Ele diminui os níveis de glicose no sangue.

Disfunção na fase de crescimento

A hipofunção promove o nanismo e a hiperfunção o gigantismo.

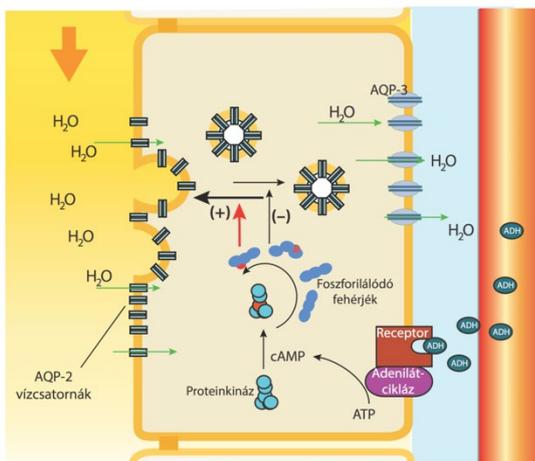
Disfunção na fase adulta

Há crescimento apenas das extremidades do corpo, acromegalia.

4.2 Neuroipófise

- **Ocitocina:** estimula a contração uterina para o parto, induz a ejeção do leite e relaciona-se com o humor, a excitação e a confiança.
- **ADH (antidiurético ou vasopressina):** liberado quando a osmolaridade do sangue é alta (situações com pouca ingestão de água e muita perda de água por sudorese, por exemplo), atua sobre o túbulo contorcido distal e o ducto coletor do néfron (regiões do rim com permeabilidade variável à água) – estimulam o aumento de aquaporinas (canais que transportam água) aumentando a reabsorção de água.

Quando o ADH é liberado, há um aumento na reabsorção de água, com aumento da volemia (volume do sangue) e da pressão arterial.



Ação do ÁLCOOL

O álcool inibe a liberação do ADH estimulando a desidratação. Pessoas ingerindo bebidas alcoólicas tendem a ir ao banheiro mais vezes para micção. Os sintomas da ressaca estão relacionados à desidratação.

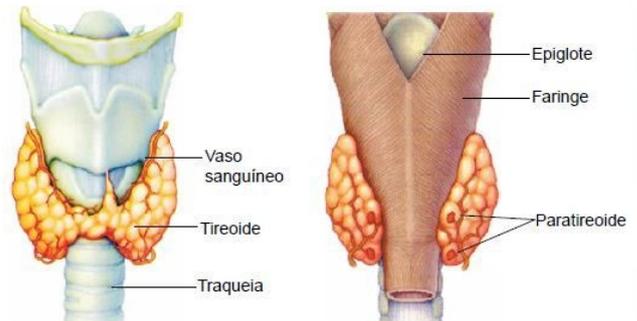
Disfunção envolvendo o ADH

Diabetes insípidos | Alteração no controle hídrico normal do corpo. Há situações em que o hormônio ADH não é produzido ou é secretado em quantidade insuficiente. Há situações em que o rim não consegue responder ao hormônio. A excreção de água é alterada causando poliúria, polidipsia e baixa densidade urinária. O indivíduo apresenta muita sede.

Pineal

- **Melatonina:** regula o ciclo circadiano, indução do sono (age sobre o cérebro, relacionada ao sono e à vigília). É uma molécula relacionada a várias outras funções durante o sono.

5. Tireoide



A tireoide é uma glândula formada por dois lobos unidos por um istmo. Ela está localizada na parte frontal do pescoço, na parte frontal da traqueia. Ela é estimulada pelo TSH produzido pela adenoipófise.

As células parafoliculares da tireoide produzem a **calcitocina**, hormônio que estimula os osteoblastos. Essas células produzem matriz óssea, elas incorporam íons à matriz. Com a ação dela, o cálcio é retirado do sangue e estocado na matriz óssea, ação hipocalcemiante.

As células foliculares da tireoide produzem as **tiroxinas (T₃ – triiodotiroxina, T₄ – tetraiodotiroxina)**. Atuam sobre o metabolismo geral do organismo e influencia a velocidade das reações metabólicas. Aumentam o metabolismo basal, relacionam-se com a pressão normal, tônus muscular, funções sexuais e termorregulação.

Disfunções na infância

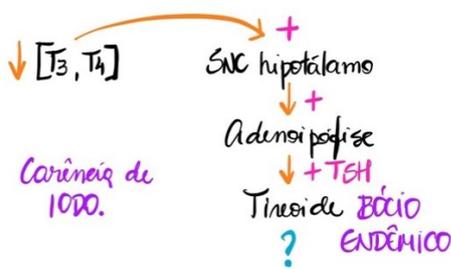
Comprometimento do desenvolvimento físico e mental normal. Quadro denominado em literaturas antigas como “cretinismo”.

Disfunções no adulto

Hipertireoidismo: ansiedade, perda de peso, fadiga, disfunções sexuais, mixedema, sudorese, insônia, taquicardia, irritabilidade.
Hipotireoidismo: fadiga, fraqueza, pele seca e áspera, intolerância ao frio, ganho de peso, bradicardia, mialgia e parestesia.

Bócio

O bócio é o inchaço da tireoide. Ele pode ser classificado como exoftálmico, ligado ao hipertireoidismo, ou endêmico, relacionado à carência de iodo e consequente baixa na produção de tiroxinas (hipotireoidismo).

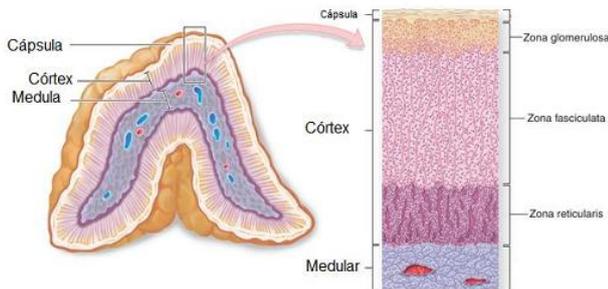


6. Paratireoide

As paratireoides produzem e liberam o **paratormônio** que estimula os osteoclastos, células do tecido ósseo que reabsorvem a matriz óssea, liberando cálcio para o sangue (hipercalcemia).

7. Adrenais

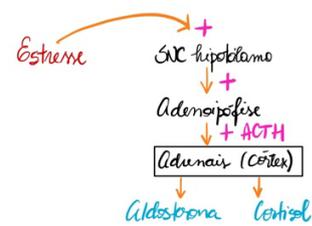
As adrenais ou suprarenais estão localizadas sobre os rins e apresentam duas regiões: córtex (região mais periférica) e a medula (porção interna).



O córtex produz os corticoides: mineralocorticoides, glicocorticoides e sexocorticoides. A medula produz adrenalina e noradrenalina.

- **Mineralocorticoides:** regulam as taxas de sais minerais no sangue. A aldosterona, por exemplo, é liberada quando há queda na pressão arterial ou redução na $[Na^+]$ sanguínea. Ela atua no néfron estimulando a reabsorção de sódio (o que aumenta a reabsorção de água, a volemia – volume do sangue, e, em consequência, aumenta a pressão arterial).
- **Glicocorticoides:** atuam sobre o metabolismo da glicose, possuem ação anti-inflamatória, antialérgica e suprime a ação imunológica (reduz a síntese de DNA nos linfonodos, por exemplo). A cortisona (cortisol) é um exemplo, estimula a gliconeogênese (síntese de glicose a partir de não carboidratos).

O estresse pode interferir nos mecanismos de secreção dos hormônios corticoides. Sintomas como baixa imunidade e pressão alta podem estar associados a esse processo.



- **Sexocorticoides:** andrógenos relacionados a caracteres sexuais masculinos.

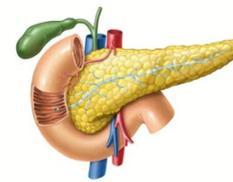
Virilização

A disfunção envolvendo os sexocorticoides nas mulheres ocasiona o aparecimento de características sexuais secundárias masculinas.

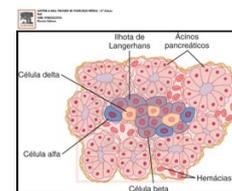
8. Fígado

O fígado é um órgão bastante versátil. Produz somatomedinas, estimulado pelo GH, que atuam no crescimento. Pode produzir EPO (eritropoietina) que estimula o tecido hematopoietico a produzir hemácias.

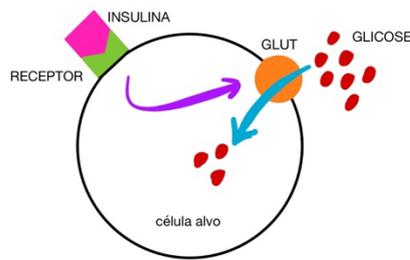
9. Pâncreas



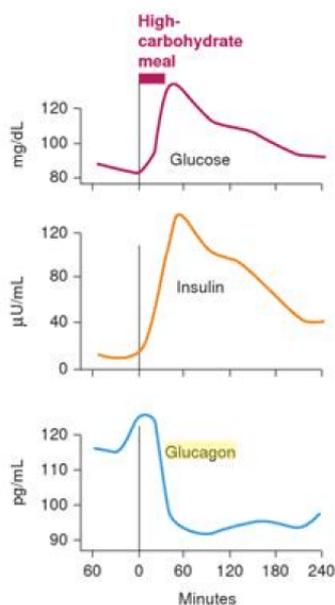
O pâncreas é uma glândula mista. Sua porção exócrina corresponde aos ácinos que produzem suco pancreático. As ilhotas de Langerhans são as responsáveis pela modalidade endócrina do pâncreas. Nelas há células alfa, produtoras de glucagon, e as células beta, produtoras de insulina. Insulina e glucagon são hormônios da normoglicemia (manutenção da taxa normal de glicose do sangue).



- **Glucagon:** aumenta os níveis de glicose no sangue estimulando as células do fígado a realizarem a glicogenólise (liberado quando os níveis de glicose estão abaixo de 90 mg/100 mL).
- **Insulina:** reduz o nível de glicose no sangue (hipoglicemiante) estimulando quase todas as células dos organismos a absorvê-la (neurônios não dependem de insulina para absorver glicose), inibe a quebra do glicogênio no fígado e reduz a taxa de gliconeogênese (conversão de aminoácidos e glicerol em glicose).



Picos de glicose, após as refeições, por exemplo, são responsáveis por estimular a liberação de insulina. Esse hormônio proteico, hidrossolúvel e de receptor extracelular, atua sobre as células alvo aumentando a sua permeabilidade à glicose, aumenta a quantidade do transportador GLUT na superfície celular (GLUT 4 em miócitos e adipócitos, por exemplo). O GLUT é um transportador de glicose que potencializa a entrada desse carboidrato por difusão facilitada nas células (reduzindo a glicemia).



A normoglicemia é mantida pela ação antagônica entre a insulina e o glucagon. **Glicemia de jejum normal: inferior a 99 mg/dL**; Glicemia de jejum alterada: entre 100 mg/dL e 125 mg/dL; Diabetes: igual ou superior a 126 mg/dL; Glicemia de jejum baixa ou hipoglicemia: igual ou inferior a 70 mg/dL.

Disfunção | Diabetes melitos

Diabetes melitos tipo 1, em geral, afeta os jovens e é um problema autoimune em que as células betas são destruídas e o organismo deixa de produzir a insulina. O paciente torna-se insulino dependente. No tipo 2, relacionada ao sedentarismo e obesidade, o problema não é na síntese de insulina, há deficiência em reconhecer o hormônio, os problemas estão nos receptores. A frequência do tipo 2 tem aumentado entre crianças e adolescentes em consequência do aumento no número de casos de obesidade infantil.

10. Gônadas

As gônadas femininas são os ovários e as masculinas os testículos. Hormônios hipofisários controlam as glândulas, FSH e LH, em homens e mulheres.

10.1 Ovários

- **Estrogênio:** produzido pelo folículo ovariano quando estimulado pelo FSH, regenera o endométrio e estimula o aparecimento dos caracteres sexuais femininos (é produzido pelo corpo lúteo, quando estimulado pelo LH, na segunda metade do ciclo menstrual).
- **Progesterona:** produzida pelo corpo lúteo quando estimulado pelo LH, estimula o desenvolvimento de vasos e glândulas no endométrio e é responsável pela sua manutenção (a menstruação, ocorre quando as taxas de progesterona caem).

10.2 Testículos

- **Testosterona:** produzida pelas células e Leydig (células intersticiais), localizadas fora dos túbulos seminíferos dos testículos, por estímulo do LH (ICSH). Estimula a espermatogênese e pelo aparecimento de caracteres sexuais secundários no homem.

11. Timo

- **Timosina:** responsável pela formação de linfócitos T (os linfócitos são gerados na medula).

