

STUDIARE INSIEME

IL SISTEMA ENDOCRINO

Scheda di ripasso, mappa concettuale e 20 domande di verifica

Ghiandole, ormoni e meccanismi di regolazione dell'organismo spiegati in modo chiaro e schematico

RISORSA DIDATTICA GRATUITA

Prof.ssa Adriana Fratini

Biologa e docente di Igiene e Cultura Medico-Sanitaria

www.adrianafratini.it

COME UTILIZZARE QUESTA RISORSA

Questa risorsa gratuita è stata realizzata per aiutarti a ripassare i concetti fondamentali del sistema endocrino e verificare la tua preparazione.

Il sistema endocrino è formato da ghiandole e cellule specializzate che producono ormoni. Attraverso queste sostanze, l'organismo regola numerose funzioni fondamentali, come la crescita, il metabolismo, la riproduzione, la risposta allo stress e l'equilibrio dell'ambiente interno.

Studiare il sistema endocrino non significa soltanto ricordare i nomi delle ghiandole e degli ormoni prodotti. È importante comprendere come gli ormoni raggiungano le cellule bersaglio, quali effetti provochino e in che modo la loro produzione venga regolata.

All'interno di questa risorsa troverai:

Una scheda di ripasso con i concetti essenziali.

Una mappa concettuale per collegare le informazioni.

20 domande per verificare la tua preparazione.

Le soluzioni commentate per comprendere gli eventuali errori.

COME PROCEDERE

1. Leggi attentamente la scheda di ripasso e prova a collegare ogni ghiandola agli ormoni che produce e alle funzioni che controlla.
2. Osserva la mappa concettuale e utilizzala per ripetere l'argomento ad alta voce.
3. Affronta le 20 domande senza consultare la scheda.
4. Correggi le risposte soltanto al termine della prova, leggendo anche le spiegazioni associate alle soluzioni.

Questa risorsa presenta in forma sintetica i principali concetti relativi al sistema endocrino.

Nel Volume 1 della collana Studiare Insieme – Il sistema endocrino troverai spiegazioni più approfondite, immagini, schemi, esempi, esercizi e collegamenti con le principali alterazioni endocrine.

Comprendere è il primo passo per ricordare davvero.

SCHEDA DI RIPASSO

1. CHE COS'È IL SISTEMA ENDOCRINO

Il sistema endocrino è costituito da ghiandole e cellule specializzate nella produzione di ormoni.

Le ghiandole endocrine non possiedono dotti escretori. Gli ormoni prodotti vengono liberati nel liquido interstiziale, raggiungono il sangue e vengono trasportati verso gli organi e i tessuti sui quali devono agire.

Il sistema endocrino collabora con il sistema nervoso per coordinare e regolare le funzioni dell'organismo.

Il sistema nervoso produce generalmente risposte rapide e di breve durata, mentre il sistema endocrino interviene attraverso risposte più lente, ma spesso più prolungate nel tempo.

2. LE PRINCIPALI FUNZIONI DEL SISTEMA ENDOCRINO

Attraverso l'azione degli ormoni, il sistema endocrino contribuisce a regolare:

La crescita e lo sviluppo dell'organismo.

Il metabolismo e la produzione di energia.

La concentrazione di glucosio nel sangue.

L'equilibrio idrico e salino.

La pressione arteriosa.

La risposta dell'organismo allo stress.

La riproduzione e lo sviluppo dei caratteri sessuali.

Il ciclo mestruale e la gravidanza.

Il ritmo sonno-veglia.

La concentrazione di calcio nel sangue.

3. CHE COSA SONO GLI ORMONI

Gli ormoni sono messaggeri chimici prodotti dalle ghiandole endocrine o da cellule endocrine specializzate.

Dopo essere stati prodotti, vengono generalmente immessi nel sangue e trasportati in tutto l'organismo.

Un ormone non agisce su tutte le cellule che incontra. Può provocare una risposta soltanto nelle cellule che possiedono recettori specifici capaci di riconoscerlo.

4. LE CELLULE BERSAGLIO

Le cellule bersaglio sono le cellule sulle quali un determinato ormone può agire.

Possiedono recettori specifici per quell'ormone. Il legame tra l'ormone e il proprio recettore può essere paragonato al rapporto tra una chiave e la sua serratura.

La presenza dell'ormone nel sangue, quindi, non è sufficiente a provocare una risposta in tutte le cellule. Soltanto le cellule dotate del recettore adatto possono riconoscere il messaggio e modificare la propria attività.

5. COME AGISCONO GLI ORMONI

Quando un ormone raggiunge la propria cellula bersaglio, si lega a un recettore specifico.

I recettori possono trovarsi sulla membrana cellulare oppure all'interno della cellula.

Il legame tra ormone e recettore avvia una serie di reazioni che determinano la risposta della cellula bersaglio.

L'effetto prodotto dipende dal tipo di ormone, dalla cellula coinvolta e dalla funzione che deve essere regolata.

6. IL CONTROLLO DELLA PRODUZIONE ORMONALE

La produzione degli ormoni deve essere regolata con precisione. Una quantità troppo elevata o troppo ridotta di un ormone può alterare l'equilibrio dell'organismo.

Il principale meccanismo di regolazione è il feedback negativo.

Nel feedback negativo, l'aumento della concentrazione di un ormone o dell'effetto da esso prodotto determina una riduzione degli stimoli che ne favoriscono la secrezione.

Quando la concentrazione dell'ormone diminuisce, la sua produzione viene nuovamente stimolata.

Questo meccanismo permette di mantenere le condizioni interne dell'organismo entro limiti adeguati e contribuisce al mantenimento dell'omeostasi.

RICORDA

Ghiandola endocrina

Struttura che produce ormoni e li libera nel sangue.

Ormone

Messaggero chimico che trasporta informazioni da una parte all'altra dell'organismo.

Cellula bersaglio

Cellula dotata del recettore specifico per un determinato ormone.

Recettore

Struttura capace di riconoscere e legare uno specifico ormone.

Feedback negativo

Meccanismo di regolazione attraverso il quale l'effetto prodotto riduce lo stimolo iniziale.

Omeostasi

Capacità dell'organismo di mantenere relativamente stabili le proprie condizioni interne.

7. IPOTALAMO E IPOFISI

L'attività di molte ghiandole endocrine è controllata dall'ipotalamo e dall'ipofisi.

Queste due strutture collegano funzionalmente il sistema nervoso e il sistema endocrino e permettono all'organismo di adattare la produzione ormonale alle proprie necessità.

8. L'IPOTALAMO

L'ipotalamo è una regione dell'encefalo che riceve informazioni provenienti dal sistema nervoso e controlla numerose funzioni indispensabili per il mantenimento dell'omeostasi.

Partecipa alla regolazione della temperatura corporea, della fame, della sete, del ritmo sonno-veglia, delle emozioni e dell'equilibrio idrico.

L'ipotalamo controlla l'attività dell'ipofisi attraverso particolari neuroormoni.

I fattori di rilascio stimolano l'adenoipofisi a produrre e liberare determinati ormoni.

I fattori di inibizione riducono o bloccano la secrezione di determinati ormoni da parte dell'adenoipofisi.

L'ipotalamo produce inoltre l'ormone antidiuretico e l'ossitocina. Questi due ormoni vengono trasportati alla neuroipofisi, dove sono accumulati e successivamente liberati nel sangue.

9. L'IPOFISI

L'ipofisi è una piccola ghiandola endocrina situata alla base dell'encefalo, all'interno di una cavità dell'osso sfenoide chiamata sella turcica.

È collegata all'ipotalamo mediante il peduncolo ipofisario.

L'ipofisi viene spesso definita "ghiandola maestra" perché produce ormoni capaci di controllare l'attività di altre ghiandole endocrine. La sua attività dipende però dal controllo esercitato dall'ipotalamo.

L'ipofisi è suddivisa in due parti principali:

L'adenoipofisi, o ipofisi anteriore, produce e secerne diversi ormoni.

La neuroipofisi, o ipofisi posteriore, non produce ormoni propri, ma accumula e libera l'ormone antidiuretico e l'ossitocina, prodotti dall'ipotalamo.

10. GLI ORMONI DELL'ADENOIPOFISI

ORMONE DELLA CRESCITA

L'ormone della crescita, indicato con la sigla GH, favorisce la crescita delle ossa e dei tessuti e interviene nel metabolismo delle sostanze nutritive.

La sua azione è particolarmente importante durante l'infanzia e l'adolescenza, ma il GH continua a svolgere funzioni metaboliche anche nell'adulto.

ORMONE TIREOSTIMOLANTE

L'ormone tireostimolante, indicato con la sigla TSH, stimola la tiroide a produrre e liberare gli ormoni tiroidei T3 e T4.

ORMONE ADRENOCORTICOTROPO

L'ormone adrenocorticotropo, indicato con la sigla ACTH, stimola la corteccia delle ghiandole surrenali, in particolare la produzione di cortisolo.

ORMONE FOLLICOLO-STIMOLANTE

L'ormone follicolo-stimolante, indicato con la sigla FSH, interviene nella regolazione dell'attività delle gonadi.

Nella donna stimola la maturazione dei follicoli ovarici e favorisce la produzione di estrogeni.

Nell'uomo partecipa alla regolazione della spermatogenesi.

ORMONE LUTEINIZZANTE

L'ormone luteinizzante, indicato con la sigla LH, agisce sulle gonadi.

Nella donna contribuisce a provocare l'ovulazione e favorisce la formazione del corpo luteo.

Nell'uomo stimola le cellule di Leydig a produrre testosterone.

PROLATTINA

La prolattina, indicata con la sigla PRL, stimola la produzione di latte da parte delle ghiandole mammarie dopo il parto.

11. GLI ORMONI LIBERATI DALLA NEUROIPOFISI

ORMONE ANTIDIURETICO

L'ormone antidiuretico, chiamato anche ADH o vasopressina, favorisce il riassorbimento dell'acqua a livello renale.

Riduce la quantità di acqua eliminata con le urine e contribuisce al mantenimento dell'equilibrio idrico e della pressione arteriosa.

Una ridotta azione dell'ADH può determinare l'eliminazione di quantità molto elevate di urina diluita.

OSSITOCINA

L'ossitocina stimola le contrazioni della muscolatura uterina durante il parto.

Dopo la nascita favorisce l'eiezione del latte, cioè la fuoriuscita del latte dalle ghiandole mammarie in risposta alla suzione del neonato.

12. IL CONTROLLO A FEEDBACK DELL'ASSE IPOTALAMO-IPOFISI-GHIANDOLA

L'ipotalamo stimola l'ipofisi.

L'ipofisi produce un ormone tropo che stimola una ghiandola endocrina periferica.

La ghiandola periferica produce i propri ormoni.

Quando la concentrazione degli ormoni periferici aumenta, questi esercitano un feedback negativo sull'ipofisi e sull'ipotalamo.

In questo modo la loro stessa presenza riduce gli stimoli che ne favoriscono la produzione.

ESEMPIO: ASSE IPOTALAMO-IPOFISI-TIROIDE

L'ipotalamo produce il TRH.

Il TRH stimola l'adenoipofisi a produrre TSH.

Il TSH stimola la tiroide a produrre T3 e T4.

Quando T3 e T4 raggiungono concentrazioni adeguate, riducono la secrezione di TRH e TSH attraverso il feedback negativo.

RICORDA

Ipotalamo

Regione dell'encefalo che collega il controllo nervoso con quello endocrino e regola l'attività dell'ipofisi.

Adenoipofisi

Parte anteriore dell'ipofisi che produce e secerne diversi ormoni.

Neuroipofisi

Parte posteriore dell'ipofisi che accumula e libera ADH e ossitocina, prodotti dall'ipotalamo.

Ormone tropo

Ormone che agisce su un'altra ghiandola endocrina e ne regola l'attività.

GH

Favorisce la crescita e interviene nel metabolismo.

TSH

Stimola la tiroide.

ACTH

Stimola la corteccia surrenale.

FSH e LH

Regolano l'attività delle gonadi.

Prolattina

Stimola la produzione del latte.

ADH

Riduce la perdita di acqua attraverso i reni.

Ossitocina

Favorisce le contrazioni uterine e l'eiezione del latte.

13. LA TIROIDE

La tiroide è una ghiandola endocrina situata nella parte anteriore del collo, davanti alla trachea e sotto la laringe.

È costituita da due lobi, destro e sinistro, collegati da una porzione di tessuto chiamata istmo.

L'unità strutturale e funzionale della tiroide è il follicolo tiroideo. Al suo interno è presente una sostanza gelatinosa chiamata colloide, nella quale vengono accumulate le sostanze necessarie alla produzione degli ormoni tiroidei.

La tiroide produce gli ormoni T3 e T4 e la calcitonina.

14. GLI ORMONI TIROIDEI T3 E T4

La tiroxina, indicata con la sigla T4, contiene quattro atomi di iodio.

La triiodotironina, indicata con la sigla T3, contiene tre atomi di iodio ed esercita un'azione biologica più intensa.

Lo iodio è quindi indispensabile per la sintesi degli ormoni tiroidei e deve essere introdotto attraverso l'alimentazione.

La tiroide produce soprattutto T4. Una parte della T4 viene successivamente trasformata in T3 nei tessuti periferici.

T3 e T4 agiscono su numerose cellule dell'organismo e contribuiscono a regolare il metabolismo, la produzione di calore, la crescita e lo sviluppo.

15. LE FUNZIONI DEGLI ORMONI TIROIDEI

Gli ormoni tiroidei aumentano il metabolismo delle cellule.

Favoriscono l'utilizzo delle sostanze nutritive per la produzione di energia.

Contribuiscono al mantenimento della temperatura corporea.

Influenzano la frequenza cardiaca e l'attività dell'apparato cardiovascolare.

Sono indispensabili per una crescita regolare.

Durante la vita fetale e nei primi anni di vita sono particolarmente importanti per lo sviluppo del sistema nervoso.

16. IL CONTROLLO DELL'ATTIVITÀ DELLA TIROIDE

L'attività della tiroide è regolata dall'asse ipotalamo-ipofisi-tiroide.

L'ipotalamo produce il TRH.

Il TRH stimola l'adenoipofisi a produrre il TSH.

Il TSH stimola la tiroide a sintetizzare e liberare T3 e T4.

Quando la concentrazione di T3 e T4 nel sangue aumenta, questi ormoni riducono la produzione di TRH e TSH attraverso il feedback negativo.

Quando la concentrazione di T3 e T4 diminuisce, la produzione di TRH e TSH viene nuovamente stimolata.

17. IL METABOLISMO

Il metabolismo comprende l'insieme di tutte le reazioni chimiche che avvengono nell'organismo.

Le reazioni anaboliche permettono di costruire molecole complesse a partire da molecole più semplici e richiedono energia.

Le reazioni cataboliche demoliscono le molecole complesse in sostanze più semplici e liberano energia.

Anabolismo e catabolismo avvengono continuamente e permettono alle cellule di crescere, rinnovarsi e svolgere le proprie funzioni.

18. IL METABOLISMO BASALE

Il metabolismo basale rappresenta la quantità minima di energia necessaria per mantenere le funzioni vitali dell'organismo in condizioni di riposo.

Questa energia viene utilizzata per sostenere la respirazione, la circolazione sanguigna, l'attività del sistema nervoso, il mantenimento della temperatura corporea e il funzionamento degli organi.

Il metabolismo basale è influenzato da diversi fattori, tra cui età, sesso, massa muscolare, temperatura corporea e attività ormonale.

Gli ormoni tiroidei rappresentano importanti regolatori del metabolismo basale.

19. L'IPOTIROIDISMO

L'ipotiroidismo è una condizione caratterizzata da una produzione insufficiente di ormoni tiroidei.

La riduzione di T3 e T4 determina un rallentamento delle attività metaboliche.

Nell'adulto può manifestarsi con stanchezza, sonnolenza, intolleranza al freddo, aumento di peso, rallentamento della frequenza cardiaca, pelle secca e difficoltà di concentrazione.

Nell'ipotiroidismo primario la tiroide non riesce a produrre quantità adeguate di T3 e T4. La riduzione del feedback negativo provoca generalmente un aumento del TSH.

L'ipotiroidismo presente dalla nascita deve essere riconosciuto e trattato precocemente, perché gli ormoni tiroidei sono indispensabili per lo sviluppo del sistema nervoso e per la crescita.

20. L'IPERTIROIDISMO

L'ipertiroidismo è una condizione caratterizzata da un'eccessiva produzione di ormoni tiroidei.

L'aumento di T3 e T4 accelera le attività metaboliche.

Può manifestarsi con perdita di peso, intolleranza al caldo, sudorazione, nervosismo, tremori, insonnia, aumento della frequenza cardiaca e debolezza muscolare.

Nell'ipertiroidismo primario l'elevata concentrazione di T3 e T4 esercita un forte feedback negativo sull'ipofisi. Il livello di TSH risulta quindi generalmente ridotto.

21. LA CALCITONINA

La calcitonina è prodotta dalle cellule parafollicolari, chiamate anche cellule C, presenti nella tiroide.

Contribuisce a ridurre la concentrazione di calcio nel sangue, favorendo il deposito del calcio nel tessuto osseo.

Nell'adulto il suo ruolo nella regolazione quotidiana della calcemia è meno importante rispetto a quello svolto dal paratormone.

22. LE PARATIROIDI

Le paratiroidi sono piccole ghiandole endocrine generalmente situate sulla superficie posteriore della tiroide.

Di solito sono quattro, ma il loro numero può variare.

Le paratiroidi producono il paratormone, indicato con la sigla PTH.

23. IL PARATORMONE

Il paratormone interviene quando la concentrazione di calcio nel sangue diminuisce.

Favorisce l'aumento della calcemia agendo sulle ossa, sui reni e indirettamente sull'intestino.

A livello osseo favorisce la liberazione di calcio nel sangue.

A livello renale riduce l'eliminazione del calcio con le urine.

Favorisce l'attivazione della vitamina D a livello renale.

La vitamina D attiva aumenta l'assorbimento intestinale del calcio introdotto con gli alimenti.

24. LA REGOLAZIONE DELLA CALCEMIA

La calcemia è la concentrazione di calcio presente nel sangue.

Quando la calcemia diminuisce, le paratiroidi aumentano la secrezione di paratormone.

Il paratormone favorisce l'aumento del calcio nel sangue.

Quando la calcemia ritorna a valori adeguati, la secrezione di paratormone diminuisce attraverso un meccanismo di feedback negativo.

Il mantenimento di una corretta concentrazione di calcio è fondamentale per la contrazione muscolare, la trasmissione degli impulsi nervosi, la coagulazione del sangue e la salute del tessuto osseo.

RICORDA

Tiroide

Ghiandola endocrina situata nella parte anteriore del collo.

T3 e T4

Ormoni tiroidei che regolano il metabolismo, la produzione di calore, la crescita e lo sviluppo.

Iodio

Elemento indispensabile per la sintesi degli ormoni tiroidei.

TSH

Ormone dell'adenoipofisi che stimola l'attività della tiroide.

Metabolismo

Insieme delle reazioni chimiche che avvengono nell'organismo.

Metabolismo basale

Energia minima necessaria per mantenere le funzioni vitali in condizioni di riposo.

Ipotiroidismo

Condizione caratterizzata da una ridotta produzione di ormoni tiroidei.

Iperitiroidismo

Condizione caratterizzata da un'eccessiva produzione di ormoni tiroidei.

Calcitonina

Ormone tiroideo che contribuisce a ridurre la calcemia.

Paratiroidi

Piccole ghiandole endocrine che producono il paratormone.

Paratormone

Ormone che aumenta la concentrazione di calcio nel sangue.

Calcemia

Concentrazione di calcio presente nel sangue.

25. LE GHIANDOLE SURRENALI

Le ghiandole surrenali sono due ghiandole endocrine situate sopra i reni.

Ogni ghiandola surrenale è formata da due parti diverse per struttura, origine e funzione:

La corticale surrenale costituisce la parte più esterna.

La midollare surrenale costituisce la parte più interna.

Le due regioni producono ormoni differenti e rispondono a meccanismi di controllo diversi.

26. LA CORTICALE SURRENALE

La corticale surrenale produce ormoni steroidei suddivisi in tre gruppi principali:

I mineralcorticoidi, tra i quali il più importante è l'aldosterone.

I glucocorticoidi, tra i quali il più importante è il cortisolo.

Gli androgeni surrenalici.

27. L'ALDOSTERONE

L'aldosterone è un ormone mineralcorticoide che agisce principalmente sui reni.

Favorisce il riassorbimento del sodio e, indirettamente, dell'acqua.

Favorisce contemporaneamente l'eliminazione del potassio attraverso le urine.

Attraverso questi effetti contribuisce alla regolazione dell'equilibrio idrico e salino, del volume del sangue e della pressione arteriosa.

La secrezione di aldosterone è controllata soprattutto dal sistema renina-angiotensina-aldosterone e dalla concentrazione di potassio nel sangue.

28. IL CORTISOLO

Il cortisolo è il principale ormone glucocorticoide prodotto dalla corticale surrenale.

Partecipa alla risposta dell'organismo alle situazioni di stress prolungato.

Favorisce l'aumento della glicemia, rendendo disponibili le sostanze necessarie alla produzione di energia.

Interviene nel metabolismo dei carboidrati, delle proteine e dei lipidi.

Contribuisce al mantenimento della pressione arteriosa.

Esercita inoltre un'azione antinfiammatoria e riduce alcune risposte del sistema immunitario.

La secrezione di cortisolo è regolata dall'asse ipotalamo-ipofisi-surrene.

L'ipotalamo produce il CRH.

Il CRH stimola l'adenipofisi a produrre ACTH.

L'ACTH stimola la corticale surrenale a produrre cortisolo.

Quando la concentrazione di cortisolo aumenta, il cortisolo riduce la produzione di CRH e ACTH attraverso il feedback negativo.

29. GLI ANDROGENI SURRENALICI

La corticale surrenale produce anche piccole quantità di androgeni.

Questi ormoni contribuiscono alla comparsa dei peli pubici e ascellari e partecipano alla regolazione del desiderio sessuale.

La loro azione è particolarmente significativa nella donna, mentre nell'uomo la maggior parte degli androgeni è prodotta dai testicoli.

30. LA MIDOLLARE SURRENALE

La midollare surrenale produce adrenalina e noradrenalina.

Questi ormoni sono chiamati anche catecolamine e vengono liberati rapidamente in risposta a una situazione di pericolo, paura, emergenza o intensa attività fisica.

La loro secrezione è controllata direttamente dal sistema nervoso simpatico.

31. ADRENALINA E NORADRENALINA

Adrenalina e noradrenalina preparano l'organismo ad affrontare una situazione di emergenza attraverso la risposta definita "lotta o fuga".

Aumentano la frequenza e la forza delle contrazioni cardiache.

Favoriscono l'aumento della pressione arteriosa.

Aumentano la quantità di sangue diretta ai muscoli scheletrici.

Dilantano i bronchi e facilitano il passaggio dell'aria.

Favoriscono l'aumento della glicemia.

Riducono temporaneamente l'attività di funzioni non indispensabili nell'immediato, come parte dell'attività digestiva.

Queste modificazioni permettono all'organismo di disporre rapidamente di ossigeno ed energia.

32. LA RISPOSTA ALLO STRESS

In una situazione di stress immediato interviene soprattutto la midollare surrenale, che libera adrenalina e noradrenalina.

Quando lo stress si prolunga, assume maggiore importanza l'attività della corticale surrenale, che produce cortisolo.

La risposta allo stress è utile quando permette all'organismo di affrontare una difficoltà temporanea.

Una produzione di cortisolo elevata e prolungata nel tempo può però influire negativamente sul metabolismo, sul sistema immunitario, sulla pressione arteriosa e sull'equilibrio generale dell'organismo.

33. IL PANCREAS

Il pancreas è una ghiandola situata nella parte superiore dell'addome, posteriormente allo stomaco.

È una ghiandola mista perché svolge sia una funzione esocrina sia una funzione endocrina.

La parte esocrina produce il succo pancreatico, contenente enzimi digestivi, e lo riversa nel duodeno attraverso appositi dotti.

La parte endocrina è costituita dalle isole pancreatiche, chiamate anche isole di Langerhans, che producono ormoni e li liberano nel sangue.

34. LE ISOLE PANCREATICHE

Le isole pancreatiche contengono differenti tipi di cellule endocrine.

Le cellule beta producono insulina.

Le cellule alfa producono glucagone.

Le cellule delta producono somatostatina.

L'insulina e il glucagone svolgono un ruolo fondamentale nella regolazione della glicemia.

35. L'INSULINA

L'insulina viene prodotta e liberata soprattutto quando la glicemia aumenta, per esempio dopo un pasto.

Favorisce l'ingresso del glucosio in molte cellule dell'organismo.

Stimola il fegato e i muscoli a trasformare il glucosio in glicogeno, una sostanza di riserva.

Favorisce l'utilizzo del glucosio per la produzione di energia.

Promuove l'accumulo delle sostanze nutritive e riduce la produzione di nuovo glucosio da parte del fegato.

Il risultato complessivo dell'azione dell'insulina è la riduzione della glicemia.

36. IL GLUCAGONE

Il glucagone viene prodotto e liberato soprattutto quando la glicemia diminuisce, per esempio durante il digiuno.

Agisce principalmente sul fegato.

Stimola la demolizione del glicogeno epatico e la liberazione di glucosio nel sangue.

Favorisce inoltre la produzione di nuovo glucosio a partire da sostanze diverse dai carboidrati.

Il risultato complessivo dell'azione del glucagone è l'aumento della glicemia.

37. LA REGOLAZIONE DELLA GLICEMIA

Dopo un pasto, la glicemia aumenta.

Le cellule beta del pancreas liberano insulina.

L'insulina favorisce l'ingresso del glucosio nelle cellule e il suo deposito sotto forma di glicogeno.

La glicemia diminuisce e ritorna verso valori adeguati.

Durante il digiuno, la glicemia tende a diminuire.

Le cellule alfa del pancreas liberano glucagone.

Il glucagone stimola il fegato a liberare glucosio nel sangue.

La glicemia aumenta e ritorna verso valori adeguati.

Insulina e glucagone esercitano quindi azioni antagoniste e collaborano al mantenimento dell'omeostasi glicemica.

38. IL DIABETE MELLITO

Il diabete mellito comprende un gruppo di malattie caratterizzate da un aumento persistente della glicemia.

Nel diabete mellito di tipo 1 il sistema immunitario distrugge le cellule beta del pancreas. La produzione di insulina diventa estremamente ridotta o assente e la persona deve assumere insulina.

Nel diabete mellito di tipo 2 le cellule dell'organismo rispondono meno efficacemente all'insulina. Questa condizione è chiamata insulino-resistenza. Con il tempo, anche la capacità del pancreas di produrre insulina può ridursi.

Se non viene adeguatamente controllata, l'iperglicemia può danneggiare progressivamente i vasi sanguigni, i nervi, i reni, gli occhi e altri organi.

RICORDA

Ghiandole surrenali

Ghiandole endocrine situate sopra i reni.

Corticale surrenale

Parte esterna del surrene che produce aldosterone, cortisolo e androgeni surrenalici.

Midollare surrenale

Parte interna del surrene che produce adrenalina e noradrenalina.

Aldosterone

Ormone che favorisce il riassorbimento del sodio e contribuisce alla regolazione della pressione arteriosa.

Cortisolo

Ormone coinvolto nella risposta allo stress prolungato e nella regolazione del metabolismo.

Adrenalina e noradrenalina

Ormoni che preparano rapidamente l'organismo alla risposta di lotta o fuga.

Pancreas

Ghiandola mista con funzione esocrina ed endocrina.

Isole pancreatiche

Gruppi di cellule endocrine presenti nel pancreas.

Insulina

Ormone che riduce la glicemia.

Glucagone

Ormone che aumenta la glicemia.

Glicemia

Concentrazione di glucosio presente nel sangue.

Diabete mellito

Gruppo di malattie caratterizzate da un aumento persistente della glicemia.

39. L'EPIFISI

L'epifisi, chiamata anche ghiandola pineale, è una piccola ghiandola endocrina situata nell'encefalo.

Produce la melatonina, un ormone coinvolto nella regolazione dei ritmi circadiani e del ciclo sonno-veglia.

La produzione di melatonina è influenzata dall'alternanza tra luce e buio.

La luce riduce la secrezione di melatonina.

Il buio ne stimola la produzione.

La concentrazione di melatonina tende quindi ad aumentare durante la sera e la notte, favorendo la preparazione dell'organismo al sonno.

L'utilizzo di dispositivi luminosi nelle ore serali può interferire con la normale produzione di melatonina e rendere più difficile l'addormentamento.

40. IL TIMO

Il timo è un organo situato nella parte superiore del torace, dietro lo sterno.

È particolarmente sviluppato e attivo durante l'infanzia. Dopo la pubertà va incontro a una progressiva involuzione e parte del suo tessuto viene sostituita da tessuto adiposo.

Il timo svolge un ruolo fondamentale nella maturazione dei linfociti T, cellule indispensabili per la risposta immunitaria.

Produce inoltre sostanze, tra cui la timosina, che partecipano allo sviluppo e alla maturazione dei linfociti T.

Il timo rappresenta quindi un importante punto di collegamento tra sistema endocrino e sistema immunitario.

41. LE GONADI

Le gonadi sono organi che svolgono contemporaneamente una funzione riproduttiva e una funzione endocrina.

Le gonadi femminili sono le ovaie.

Le gonadi maschili sono i testicoli.

Le ovaie producono le cellule uovo e secernono principalmente estrogeni e progesterone.

I testicoli producono gli spermatozoi e secernono principalmente testosterone.

L'attività delle gonadi è regolata soprattutto dagli ormoni FSH e LH prodotti dall'adenoipofisi.

42. LE OVAIE

Le ovaie sono due organi situati nella cavità pelvica.

Producono le cellule germinali femminili, chiamate ovociti, e diversi ormoni sessuali.

Gli estrogeni sono prodotti principalmente dai follicoli ovarici.

Favoriscono lo sviluppo e il mantenimento dei caratteri sessuali femminili.

Contribuiscono alla regolazione del ciclo mestruale.

Favoriscono la proliferazione dell'endometrio durante la prima parte del ciclo.

Contribuiscono al mantenimento del tessuto osseo.

Il progesterone è prodotto soprattutto dal corpo luteo dopo l'ovulazione.

Prepara l'endometrio ad accogliere un eventuale embrione.

Contribuisce al mantenimento delle condizioni necessarie all'inizio della gravidanza.

Durante la gravidanza, estrogeni e progesterone vengono prodotti in quantità elevate anche dalla placenta.

43. I TESTICOLI

I testicoli sono gli organi riproduttivi maschili situati nello scroto.

Producono gli spermatozoi e gli ormoni sessuali maschili, chiamati androgeni.

Il principale androgeno è il testosterone, prodotto dalle cellule di Leydig in risposta alla stimolazione dell'LH.

Il testosterone favorisce lo sviluppo e il mantenimento dei caratteri sessuali maschili.

Contribuisce alla crescita degli organi riproduttivi.

Partecipa alla regolazione della spermatogenesi.

Favorisce lo sviluppo della massa muscolare e ossea.

Influenza il desiderio sessuale.

L'FSH agisce soprattutto sulle cellule di Sertoli e contribuisce alla regolazione della produzione degli spermatozoi.

44. IL CONTROLLO DELL'ATTIVITÀ DELLE GONADI

L'ipotalamo produce il GnRH.

Il GnRH stimola l'adenipofisi a liberare FSH e LH.

FSH e LH agiscono sulle ovaie o sui testicoli.

Le gonadi producono ormoni sessuali.

Gli ormoni sessuali esercitano prevalentemente un feedback negativo sull'ipotalamo e sull'ipofisi.

Nella donna, durante una fase precisa del ciclo mestruale, un'elevata concentrazione di estrogeni può temporaneamente esercitare un feedback positivo.

Questo fenomeno provoca un rapido aumento dell'LH, chiamato picco di LH, che determina l'ovulazione.

45. LA PLACENTA COME ORGANO ENDOCRINO

Durante la gravidanza, la placenta svolge anche un'importante funzione endocrina.

Produce la gonadotropina corionica umana, indicata con la sigla hCG.

Nelle prime settimane di gravidanza, l'hCG mantiene attivo il corpo luteo e permette la prosecuzione della produzione di progesterone.

La placenta produce successivamente quantità crescenti di estrogeni e progesterone, necessari per il mantenimento della gravidanza e per la preparazione dell'organismo materno.

L'hCG è l'ormone rilevato dai test di gravidanza.

46. COME COLLABORANO SISTEMA ENDOCRINO E SISTEMA NERVOSO

Il sistema nervoso e il sistema endocrino collaborano continuamente per coordinare le funzioni dell'organismo.

Il sistema nervoso utilizza impulsi elettrici e neurotrasmettitori. Le sue risposte sono generalmente rapide, precise e di breve durata.

Il sistema endocrino utilizza ormoni trasportati dal sangue. Le sue risposte sono generalmente più lente, diffuse e prolungate.

L'ipotalamo rappresenta il principale punto di collegamento tra i due sistemi.

Riceve informazioni nervose, valuta le condizioni interne ed esterne dell'organismo e modifica l'attività endocrina attraverso il controllo dell'ipofisi.

47. IL SISTEMA ENDOCRINO E L'OMEOSTASI

L'omeostasi è la capacità dell'organismo di mantenere relativamente stabili le proprie condizioni interne nonostante i cambiamenti che avvengono nell'ambiente esterno e all'interno del corpo.

Il sistema endocrino contribuisce al mantenimento:

Della glicemia attraverso insulina e glucagone.

Della calcemia attraverso paratormone e calcitonina.

Dell'equilibrio idrico attraverso ADH e aldosterone.

Della pressione arteriosa attraverso diversi ormoni, tra cui aldosterone, ADH e catecolamine.

Del metabolismo attraverso gli ormoni tiroidei.

Della risposta allo stress attraverso adrenalina, noradrenalina e cortisolo.

Della funzione riproduttiva attraverso FSH, LH e ormoni sessuali.

Del ritmo sonno-veglia attraverso la melatonina.

48. QUANDO LA PRODUZIONE ORMONALE SI ALTERA

Un'alterazione endocrina può dipendere dalla produzione eccessiva o insufficiente di un ormone.

L'ipersecrezione consiste nella produzione eccessiva di un ormone.

L'iposecrezione consiste nella produzione insufficiente di un ormone.

La risposta ormonale può risultare alterata anche quando l'ormone viene prodotto, ma le cellule bersaglio non rispondono adeguatamente alla sua azione.

Un esempio è l'insulino-resistenza, nella quale le cellule diventano meno sensibili all'insulina.

Le conseguenze di un'alterazione endocrina dipendono dall'ormone coinvolto, dall'età della persona, dalla durata dell'alterazione e dagli organi interessati.

RICORDA

Epifisi

Ghiandola endocrina situata nell'encefalo che produce melatonina.

Melatonina

Ormone che contribuisce alla regolazione del ritmo sonno-veglia.

Timo

Organo coinvolto nella maturazione dei linfociti T e particolarmente attivo durante l'infanzia.

Gonadi

Organi con funzione riproduttiva ed endocrina.

Ovaie

Gonadi femminili che producono ovociti, estrogeni e progesterone.

Estrogeni

Ormoni coinvolti nello sviluppo dei caratteri sessuali femminili e nella regolazione del ciclo mestruale.

Progesterone

Ormone che prepara l'endometrio e contribuisce al mantenimento della gravidanza.

Testicoli

Gonadi maschili che producono spermatozoi e testosterone.

Testosterone

Principale ormone sessuale maschile.

GnRH

Ormone ipotalamico che stimola la produzione ipofisaria di FSH e LH.

Placenta

Organo che durante la gravidanza svolge anche una funzione endocrina.

hCG

Ormone prodotto inizialmente dal tessuto embrionale e successivamente dalla placenta, rilevato dai test di gravidanza.

Ipersecrezione

Produzione eccessiva di un ormone.

Iposecrezione

Produzione insufficiente di un ormone.

SCHEMA RIEPILOGATIVO DEL SISTEMA ENDOCRINO

Ghiandole, ormoni e funzioni principali

IL SISTEMA ENDOCRINO

È formato da ghiandole e cellule endocrine

PRODUCE

Ormoni

GLI ORMONI SONO

Messaggeri chimici trasportati principalmente dal sangue

AGISCONO SU

Cellule bersaglio dotate di recettori specifici

CONTRIBUISCONO A REGOLARE

Crescita e sviluppo

Metabolismo

Glicemia

Calcemia

Equilibrio idrico e salino

Pressione arteriosa

Risposta allo stress

Riproduzione

Ritmo sonno-veglia

MANTENGONO

L'omeostasi dell'organismo

IPOTALAMO

Collega il sistema nervoso al sistema endocrino

Controlla l'attività dell'ipofisi

Produce fattori di rilascio e di inibizione

Produce ADH e ossitocina

IPOFISI

È controllata dall'ipotalamo

Si divide in adenoipofisi e neuroipofisi

ADENOIPOFISI

Produce GH

GH → favorisce la crescita e interviene nel metabolismo

Produce TSH

TSH → stimola la tiroide

Produce ACTH

ACTH → stimola la corticale surrenale

Produce FSH e LH

FSH e LH → regolano l'attività delle gonadi

Produce prolattina

Prolattina → stimola la produzione del latte

NEUROIPOFISI

Accumula e libera ADH e ossitocina prodotti dall'ipotalamo

ADH → aumenta il riassorbimento renale dell'acqua

Ossitocina → favorisce le contrazioni uterine e l'eiezione del latte

TIROIDE

Produce T3 e T4

T3 e T4 → aumentano il metabolismo e contribuiscono alla crescita e allo sviluppo

Produce calcitonina

Calcitonina → contribuisce a ridurre la calcemia

PARATIROIDI

Producono paratormone

Paratormone → aumenta la calcemia

GHIANDOLE SURRENALI

Sono formate da corticale e midollare

CORTICALE SURRENALE

Produce aldosterone

Aldosterone → favorisce il riassorbimento di sodio e contribuisce alla regolazione della pressione arteriosa

Produce cortisolo

Cortisolo → interviene nella risposta allo stress prolungato e aumenta la disponibilità di energia

Produce androgeni surrenalici

MIDOLLARE SURRENALE

Produce adrenalina e noradrenalina

Adrenalina e noradrenalina → preparano l'organismo alla risposta di lotta o fuga

PANCREAS ENDOCRINO

È formato dalle isole pancreatiche

Le cellule beta producono insulina

Insulina → riduce la glicemia

Le cellule alfa producono glucagone

Glucagone → aumenta la glicemia

Insulina e glucagone svolgono azioni antagoniste

EPIFISI

Produce melatonina

Melatonina → regola il ritmo sonno-veglia

TIMO

Partecipa alla maturazione dei linfociti T

È particolarmente attivo durante l'infanzia

GONADI

Comprendono ovaie e testicoli

OVAIE

Producono estrogeni

Estrogeni → regolano il ciclo mestruale e favoriscono lo sviluppo dei caratteri sessuali femminili

Producono progesterone

Progesterone → prepara l'endometrio e contribuisce al mantenimento della gravidanza

TESTICOLI

Producono testosterone

Testosterone → favorisce lo sviluppo dei caratteri sessuali maschili e partecipa alla regolazione della spermatogenesi

PLACENTA

Produce hCG

hCG → mantiene attivo il corpo luteo nelle prime settimane di gravidanza

Produce estrogeni e progesterone

REGOLAZIONE ORMONALE

Avviene principalmente attraverso il feedback negativo

Aumento dell'ormone o del suo effetto

DETERMINA

Riduzione dello stimolo che ne favorisce la produzione

QUESTO MECCANISMO

Evita variazioni eccessive

Mantiene l'equilibrio interno

Contribuisce all'omeostasi

MAPPA CONCETTUALE

SISTEMA ENDOCRINO



GHIANDOLE ENDOCRINE



ORMONI



SANGUE



CELLULE BERSAGLIO



RECETTORI SPECIFICI



RISPOSTA CELLULARE



OMEOSTASI

SISTEMA ENDOCRINO



CRESCITA

METABOLISMO

GLICEMIA

CALCEMIA

EQUILIBRIO IDRICO

PRESSIONE ARTERIOSA

STRESS

RIPRODUZIONE

SONNO-VEGLIA

IPOTALAMO



FATTORI DI RILASCIO E INIBIZIONE



IPOFISI

IPOTALAMO

↓

ADH

OSSITOCINA

↓

NEUROIPOFISI

ADENOIPOFISI

↓

GH → CRESCITA

TSH → TIROIDE

ACTH → CORTICALE SURRENALE

FSH → GONADI

LH → GONADI

PROLATTINA → LATTAZIONE

NEUROIPOFISI

↓

ADH → RIASSORBIMENTO DELL'ACQUA

OSSITOCINA → PARTO ED EIEZIONE DEL LATTE

TIROIDE

↓

T3 E T4 → METABOLISMO

CALCITONINA → RIDUZIONE DELLA CALCEMIA

PARATIROIDI

↓

PARATORMONE

↓

AUMENTO DELLA CALCEMIA

CORTICALE SURRENALE

↓

ALDOSTERONE → SODIO E ACQUA

CORTISOLO → STRESS PROLUNGATO

ANDROGENI → CARATTERI SESSUALI

MIDOLLARE SURRENALE



ADRENALINA

NORADRENALINA



LOTTA O FUGA

PANCREAS ENDOCRINO



CELLULE BETA → INSULINA → RIDUZIONE DELLA GLICEMIA

CELLULE ALFA → GLUCAGONE → AUMENTO DELLA GLICEMIA

EPIFISI



MELATONINA



RITMO SONNO-VEGLIA

TIMO



TIMOSINA



LINFOCITI T

OVAIE



ESTROGENI

PROGESTERONE



CICLO MESTRUALE

GRAVIDANZA

CARATTERI SESSUALI FEMMINILI

TESTICOLI



TESTOSTERONE

↓

SPERMATOGENESI

CARATTERI SESSUALI MASCHILI

PLACENTA

↓

hCG

ESTROGENI

PROGESTERONE

↓

GRAVIDANZA

REGOLAZIONE ORMONALE

↓

FEEDBACK NEGATIVO

↓

EQUILIBRIO

↓

OMEOSTASI

Passiamo alle 20 domande di verifica. Ho alternato quesiti a scelta multipla, vero o falso, collegamenti e domande aperte, così la prova non controlla soltanto la memoria.

20 DOMANDE DI VERIFICA

Prova a rispondere senza consultare la scheda di ripasso. Controlla le soluzioni soltanto dopo aver completato tutte le domande.

DOMANDE A SCELTA MULTIPLA

1. Quale caratteristica distingue una ghiandola endocrina da una ghiandola esocrina?

- A. Produce esclusivamente enzimi digestivi
- B. Libera i propri prodotti direttamente nel sangue o nel liquido interstiziale
- C. Possiede sempre un dotto escretore
- D. Agisce soltanto sugli organi vicini

2. Quali cellule possono rispondere all'azione di un determinato ormone?

- A. Tutte le cellule raggiunte dal sangue
- B. Soltanto le cellule del sistema nervoso
- C. Le cellule dotate di recettori specifici
- D. Esclusivamente le cellule della ghiandola che ha prodotto l'ormone

3. Quale ormone dell'adenoipofisi stimola la tiroide?

- A. ACTH
- B. TSH
- C. ADH
- D. GH

4. Quale ormone favorisce il riassorbimento dell'acqua a livello renale?

- A. Ossitocina
- B. Prolattina
- C. ADH
- D. TSH

5. Quale effetto producono principalmente gli ormoni tiroidei T3 e T4?

- A. Riducono la glicemia
- B. Aumentano il metabolismo cellulare
- C. Stimolano la produzione del latte
- D. Riducono la concentrazione di sodio nel sangue

6. Quale ormone aumenta la concentrazione di calcio nel sangue?

- A. Calcitonina
- B. Insulina
- C. Paratormone
- D. Melatonina

7. Quale parte delle ghiandole surrenali produce adrenalina e noradrenalina?

- A. Corticale surrenale
- B. Midollare surrenale
- C. Adenoipofisi
- D. Neuroipofisi

8. Quale ormone viene prodotto dalle cellule beta delle isole pancreatiche?

- A. Glucagone
- B. Cortisolo
- C. Insulina
- D. Aldosterone

VERO O FALSO

9. La neuroipofisi produce direttamente ADH e ossitocina.

Vero

Falso

10. Il feedback negativo contribuisce a evitare variazioni eccessive della concentrazione degli ormoni.

Vero

Falso

11. L'insulina e il glucagone esercitano lo stesso effetto sulla glicemia.

Vero

Falso

12. La produzione di melatonina aumenta generalmente in condizioni di buio.

Vero

Falso

13. Il TSH è prodotto dalla tiroide.

Vero

Falso

14. Il timo svolge un ruolo importante nella maturazione dei linfociti T.

Vero

Falso

COLLEGA OGNI ORMONE ALLA FUNZIONE CORRETTA

15. Collega ciascun ormone alla funzione principale.

GH

Aldosterone

Prolattina

Melatonina

Testosterone

Regolazione del ritmo sonno-veglia

Sviluppo dei caratteri sessuali maschili

Crescita delle ossa e dei tessuti

Produzione del latte

Riassorbimento renale del sodio

16. Collega ciascuna ghiandola all'ormone prodotto.

Tiroide

Paratiroidi

Epifisi

Pancreas endocrino

Corticale surrenale

Melatonina

Paratormone

T3 e T4

Cortisolo

Insulina

DOMANDE APERTE

17. Spiega che cosa si intende per cellula bersaglio e perché un ormone non agisce su tutte le cellule dell'organismo.

.....

.....

.....

18. Descrivi il meccanismo di feedback negativo utilizzando come esempio l'asse ipotalamo-ipofisi-tiroide.

.....

.....

.....

19. Spiega come insulina e glucagone collaborano al mantenimento della glicemia.

.....

.....

.....

20. Confronta la risposta dell'organismo a uno stress immediato con la risposta a uno stress prolungato, indicando le parti delle ghiandole surrenali e gli ormoni coinvolti.

.....

.....

.....

SOLUZIONI COMMENTATE

1. Risposta corretta: B

Le ghiandole endocrine sono prive di dotti escretori. Liberano gli ormoni nel liquido interstiziale, dal quale raggiungono il sangue. Le ghiandole esocrine, invece, riversano le proprie secrezioni attraverso appositi dotti.

2. Risposta corretta: C

Un ormone può agire soltanto sulle cellule dotate del recettore specifico capace di riconoscerlo. Queste cellule sono chiamate cellule bersaglio.

3. Risposta corretta: B

Il TSH è prodotto dall'adenoipofisi e stimola la tiroide a produrre e liberare gli ormoni T3 e T4.

4. Risposta corretta: C

L'ADH favorisce il riassorbimento dell'acqua a livello renale. In questo modo riduce la quantità di acqua eliminata con le urine e contribuisce al mantenimento dell'equilibrio idrico.

5. Risposta corretta: B

Gli ormoni tiroidei T3 e T4 aumentano l'attività metabolica di numerose cellule. Intervengono anche nella produzione di calore, nella crescita e nello sviluppo.

6. Risposta corretta: C

Il paratormone aumenta la calcemia agendo sulle ossa e sui reni e favorendo indirettamente l'assorbimento intestinale del calcio attraverso l'attivazione della vitamina D.

7. Risposta corretta: B

La midollare surrenale produce adrenalina e noradrenalina. Questi ormoni preparano rapidamente l'organismo ad affrontare una situazione di emergenza.

8. Risposta corretta: C

Le cellule beta delle isole pancreatiche producono insulina. Le cellule alfa producono invece glucagone.

9. Risposta corretta: Falso

ADH e ossitocina sono prodotti dall'ipotalamo. La neuroipofisi li accumula e li libera nel sangue, ma non li produce direttamente.

10. Risposta corretta: Vero

Il feedback negativo riduce lo stimolo alla produzione di un ormone quando la sua concentrazione o il suo effetto sono diventati adeguati. Questo meccanismo contribuisce al mantenimento dell'omeostasi.

11. Risposta corretta: Falso

Insulina e glucagone esercitano azioni antagoniste. L'insulina riduce la glicemia, mentre il glucagone la aumenta.

12. Risposta corretta: Vero

Il buio favorisce la produzione di melatonina da parte dell'epifisi. La luce ne riduce la secrezione.

13. Risposta corretta: Falso

Il TSH è prodotto dall'adenoipofisi. La tiroide produce principalmente T3, T4 e calcitonina.

14. Risposta corretta: Vero

Il timo partecipa alla maturazione dei linfociti T, cellule fondamentali per il funzionamento del sistema immunitario.

15. Collegamenti corretti

GH → Crescita delle ossa e dei tessuti

Aldosterone → Riassorbimento renale del sodio

Prolattina → Produzione del latte

Melatonina → Regolazione del ritmo sonno-veglia

Testosterone → Sviluppo dei caratteri sessuali maschili

16. Collegamenti corretti

Tiroide → T3 e T4

Paratiroidi → Paratormone

Epifisi → Melatonina

Pancreas endocrino → Insulina

Corticale surrenale → Cortisolo

17. Risposta attesa

Una cellula bersaglio è una cellula dotata di recettori specifici per un determinato ormone.

Gli ormoni vengono trasportati dal sangue in molte parti dell'organismo, ma non agiscono su tutte le cellule che incontrano. Soltanto le cellule che possiedono il recettore adatto possono riconoscere l'ormone e rispondere al suo messaggio.

Il rapporto tra ormone e recettore può essere paragonato a quello tra una chiave e la propria serratura.

18. Risposta attesa

Nell'asse ipotalamo-ipofisi-tiroide, l'ipotalamo produce il TRH.

Il TRH stimola l'adenoipofisi a produrre il TSH.

Il TSH stimola la tiroide a produrre T3 e T4.

Quando la concentrazione di T3 e T4 diventa adeguata, questi ormoni riducono la produzione di TRH e TSH. Quando la loro concentrazione diminuisce, lo stimolo riprende.

Questo meccanismo di feedback negativo impedisce variazioni eccessive degli ormoni tiroidei.

19. Risposta attesa

Dopo un pasto, l'aumento della glicemia stimola le cellule beta del pancreas a liberare insulina.

L'insulina favorisce l'ingresso del glucosio nelle cellule e il suo deposito sotto forma di glicogeno, determinando una riduzione della glicemia.

Durante il digiuno, la diminuzione della glicemia stimola le cellule alfa a liberare glucagone.

Il glucagone agisce principalmente sul fegato, favorendo la liberazione di glucosio nel sangue.

L'azione antagonista dei due ormoni mantiene la glicemia entro valori adeguati.

20. Risposta attesa

In una situazione di stress immediato interviene soprattutto la midollare surrenale, che libera adrenalina e noradrenalina.

Questi ormoni aumentano rapidamente la frequenza cardiaca, la pressione arteriosa, la disponibilità di glucosio e l'afflusso di sangue ai muscoli, preparando l'organismo alla risposta di lotta o fuga.

In una situazione di stress prolungato interviene soprattutto la corticale surrenale, che produce cortisolo sotto il controllo dell'ACTH.

Il cortisolo rende disponibili le sostanze necessarie alla produzione di energia e contribuisce a sostenere la risposta dell'organismo nel tempo.

RIPASSO PER IMMAGINI

Osserva le immagini e prova a riconoscere le strutture rappresentate prima di leggere le indicazioni.

Per ogni ghiandola prova a ricordare:

Dove si trova?

Quali ormoni produce?

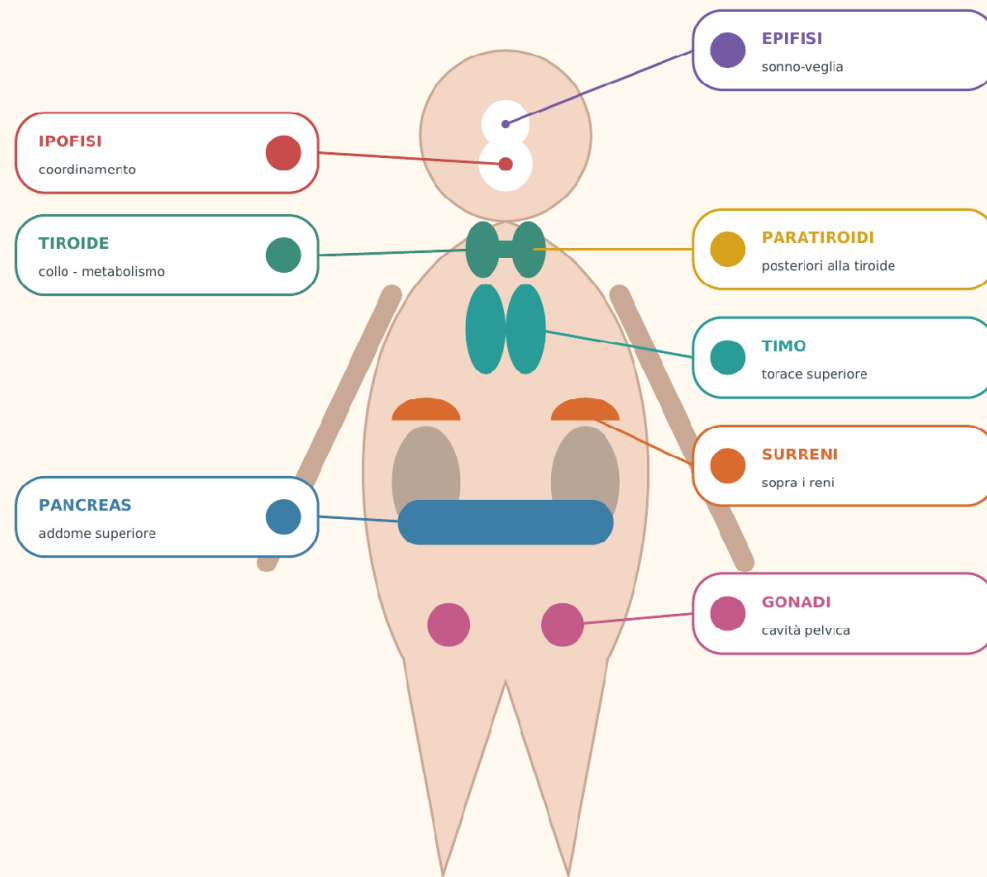
Quali organi o cellule rappresentano il suo bersaglio?

Quali funzioni contribuisce a regolare?

Utilizza queste tavole per ripetere l'argomento ad alta voce e verificare se riesci a collegare posizione, ormone e funzione.

Le ghiandole endocrine

Posizione anatomica e funzione essenziale

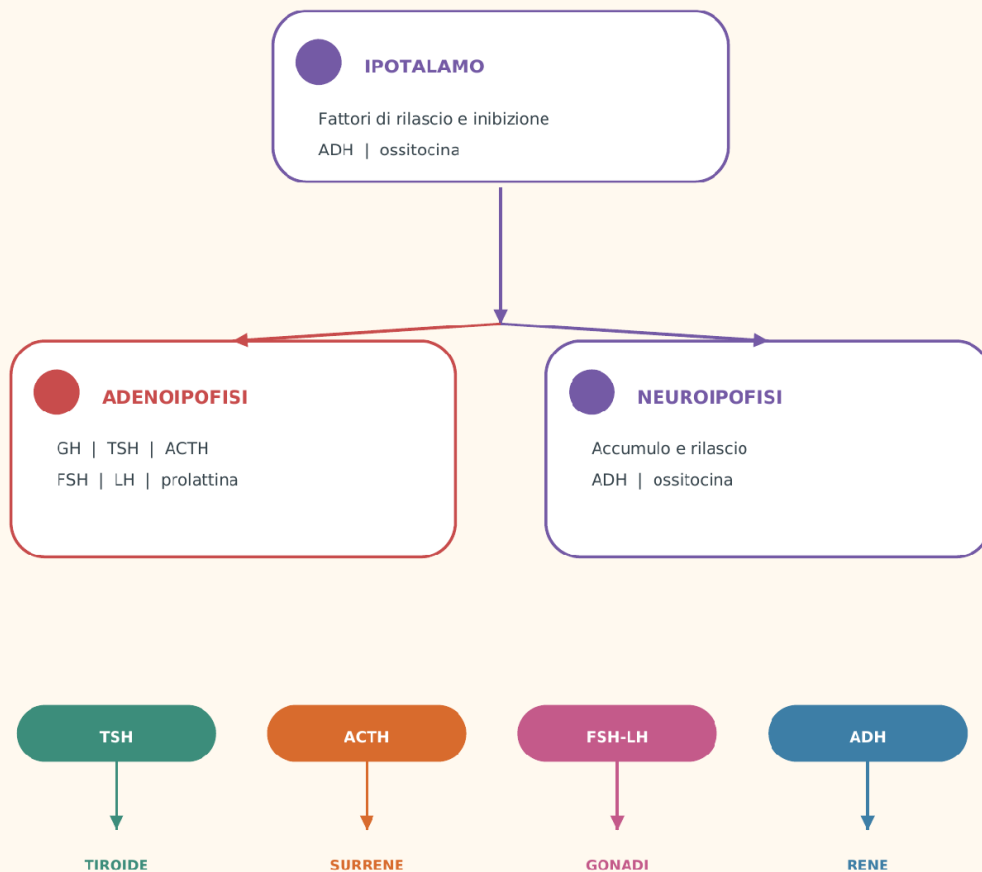


OSSERVA E RIPETI

Per ogni ghiandola ricorda: POSIZIONE | ORMONE | FUNZIONE | CONTROLLO

Ipotalamo e ipofisi

Il centro di coordinamento endocrino

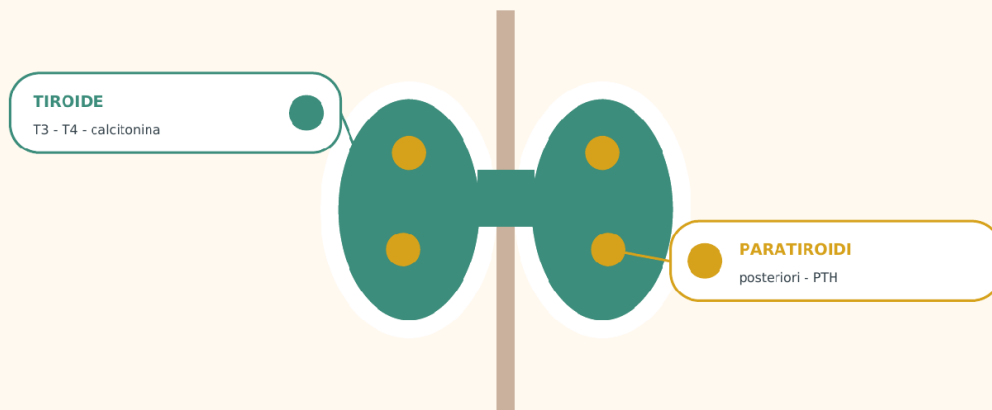


CONCETTO CENTRALE

Ipotalamo → controllo nervoso | Ipofisi → risposta ormonale
Adenoipofisi: produzione | Neuroipofisi: accumulo e rilascio

Tiroide e paratiroidi

Metabolismo e regolazione della calcemia



T3 E T4

Metabolismo
Produzione di calore
Crescita e sviluppo

CALCEMIA

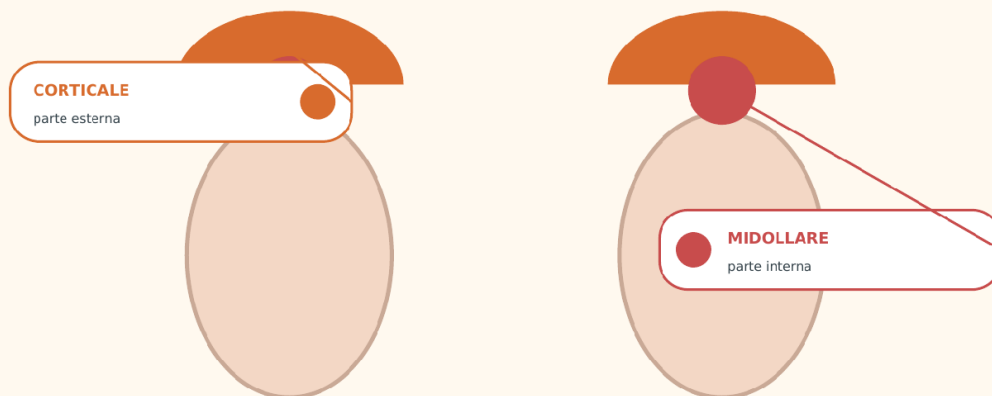
PTH → aumento
Calcitonina → riduzione
Osso | rene | intestino

RICORDA

TSH → tiroide → T3 e T4 | PTH → aumento della calcemia
Le paratiroidi si trovano sulla superficie posteriore della tiroide.

Le ghiandole surrenali

Corticale, midollare e risposta allo stress



CORTICALE

- Aldosterone
- Cortisolo
- Androgeni
- Stress prolungato

MIDOLLARE

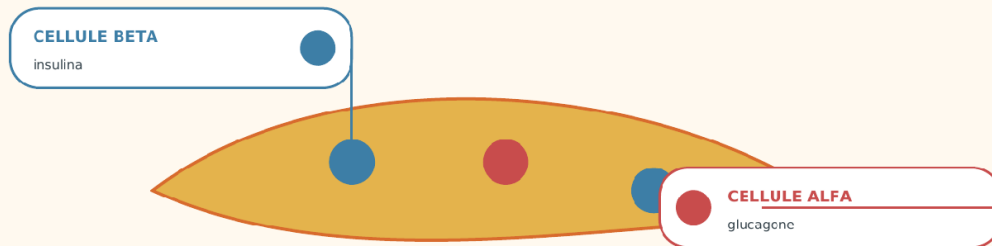
- Adrenalina
- Noradrenalina
- Lotta o fuga
- Stress immediato

DUE TEMPI DELLO STRESS

Immediato → catecolamine | Prolungato → cortisolo
Aldosterone → sodio, acqua e pressione arteriosa

Il pancreas endocrino

Insulina, glucagone e omeostasi glicemica



INSULINA

- Dopo il pasto
- Glucosio nelle cellule
- Glicogeno
- Glicemia ↓

GLUCAGONE

- Durante il digiuno
- Azione sul fegato
- Glicogeno → glucosio
- Glicemia ↑

AZIONE ANTAGONISTA

Insulina ↓ glicemia | Glucagone ↑ glicemia
L'equilibrio tra i due ormoni mantiene l'omeostasi glicemica.

Epifisi e timo

Ritmo sonno-veglia e maturazione immunitaria



EPIFISI

Melatonina
Buio ↑
Luce ↓
Ritmo circadiano
Sonno-veglia



TIMO

Timosina
Linfociti T
Infanzia
Immunità
Involuzione



T

DUE FUNZIONI DIVERSE

Epifisi → sincronizzazione con luce e buio

Timo → maturazione dei linfociti T, soprattutto durante l'infanzia

Le gonadi

Ormoni sessuali e funzione riproduttiva

OVAIE

Estrogeni
Caratteri sessuali femminili
Ciclo mestruale
Endometrio
Tessuto osseo

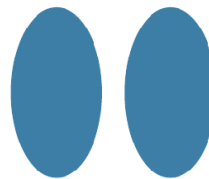
Progesterone
Endometrio
Gravidanza



TESTICOLI

Testosterone
Caratteri sessuali maschili
Spermatogenesi
Massa muscolare
Massa ossea

FSH
Cellule di Sertoli



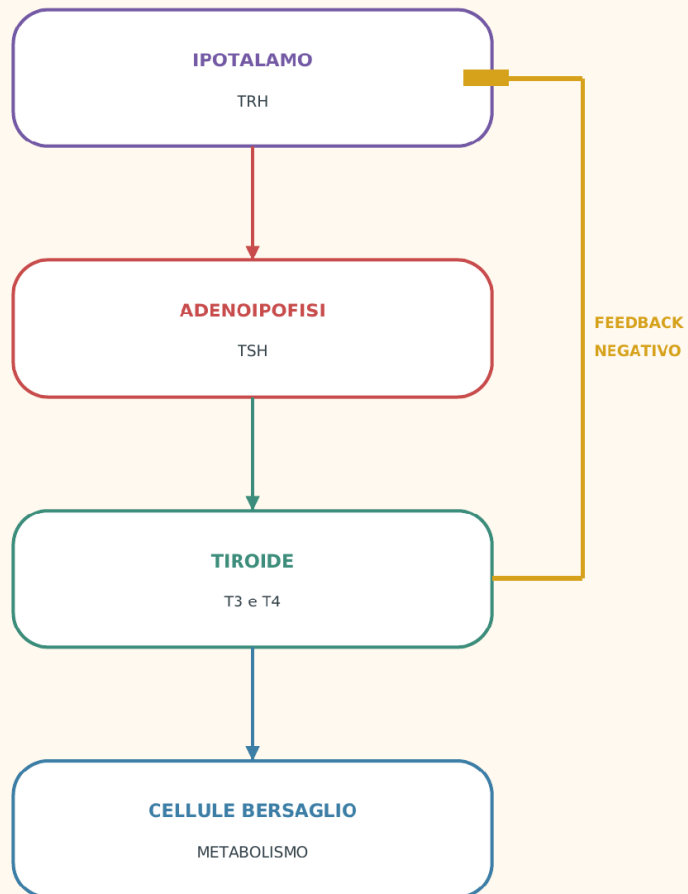
CONTROLLO IPOFISARIO

GnRH → FSH e LH → ovaie o testicoli

LH → ovulazione / testosterone | FSH → follicoli / spermatogenesi

Il feedback negativo

Esempio: asse ipotalamo-ipofisi-tiroide



RISULTATO

T3 e T4 adeguati → riduzione di TRH e TSH

T3 e T4 ridotti → ripresa dello stimolo → omeostasi

HAI COMPLETATO IL RIPASSO DEL SISTEMA ENDOCRINO

Hai ripassato le principali ghiandole endocrine, gli ormoni che producono e i meccanismi attraverso i quali contribuiscono al mantenimento dell'equilibrio dell'organismo.

Se alcune domande ti hanno messo in difficoltà, non scoraggiarti.

Individuare ciò che non è ancora chiaro rappresenta una parte importante dello studio. Torna alla scheda di ripasso, osserva nuovamente lo schema riepilogativo e prova a spiegare ad alta voce i collegamenti tra ghiandole, ormoni e funzioni.

Non limitarti a memorizzare i nomi.

Prova sempre a domandarti:

Quale ghiandola produce questo ormone?

Qual è il suo organo o la sua cellula bersaglio?

Quale effetto provoca?

Come viene regolata la sua produzione?

Che cosa potrebbe accadere se venisse prodotto in quantità eccessiva o insufficiente?

Quando saprai rispondere a queste domande, avrai davvero compreso il funzionamento del sistema endocrino.

VUOI APPROFONDIRE L'ARGOMENTO?

Questa risorsa presenta in forma sintetica i concetti fondamentali del sistema endocrino.

Nel Volume 1 della collana Studiare Insieme troverai un percorso completo e progressivo per comprendere l'organizzazione del sistema endocrino e il ruolo degli ormoni nella regolazione dell'organismo.

STUDIARE INSIEME – VOLUME 1

IL SISTEMA ENDOCRINO

Guida completa di Anatomia e Fisiologia

Il volume comprende:

Spiegazioni chiare e approfondite.

Immagini e schemi esplicativi.

Le principali ghiandole endocrine e i relativi ormoni.

I meccanismi di regolazione ormonale.

Il rapporto tra sistema nervoso e sistema endocrino.

Le principali alterazioni endocrine.

Esempi e collegamenti con la pratica sanitaria.

Mappe, esercizi e domande di autovalutazione.

SCOPRI IL VOLUME COMPLETO

www.adrianafratini.it/studiare-insieme

Comprendere è il primo passo per imparare davvero.

Prof.ssa Adriana Fratini

Biologa e docente di Igiene e Cultura Medico-Sanitaria

www.adrianafratini.it

info@adrianafratini.it

© 2026 Adriana Fratini – Tutti i diritti riservati.

Questa risorsa può essere scaricata e utilizzata gratuitamente per finalità personali e didattiche.

Non è consentita la modifica, la vendita o la riproduzione parziale del materiale senza l'autorizzazione dell'autrice.