

Ormoni

A) Ormoni amminici
Singoli aminoacidi modificati

B) Ormoni peptidici proteici
Catene aminoacidiche corte

C) Ormoni steroidei
Composti liposolubili

1

Classificazione

- Ormoni peptidici:** questi ormoni sono costituiti da catene di aminoacidi e sono idrosolubili. Esempi includono l'insulina, il glucagone, l'ormone della crescita e le citochine.
- Gli ormoni peptidici agiscono legandosi a recettori sulla superficie cellulare

2

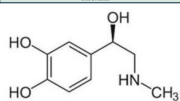
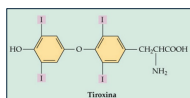
Classificazione

- Ormoni steroidei:** derivano dal colesterolo e sono liposolubili.
- Possono attraversare facilmente la membrana cellulare e legarsi a recettori intracellulari.
- Una volta legati, questi complessi ormone-recettore agiscono direttamente sul DNA, influenzando l'espressione genica

3

Classificazione

- **Ormoni derivati dagli amminoacidi:** questi ormoni sono derivati da singoli amminoacidi e possono essere sia idrosolubili che liposolubili.
- Gli ormoni derivati dagli amminoacidi possono avere effetti rapidi e diretti sulle cellule, come nel caso dell'adrenalina che stimola il battito cardiaco e la liberazione di glucosio



adrenalina

4

Ormone	Origine	Funzione principale	Differenze
Ormone della crescita (GH)	Adenoipofisi	Stimola crescita e metabolismo	In pesci, stimola anche l'osmoregolazione
Prolattina	Adenoipofisi	Produzione di latte, regolazione idrica in anfibii	Funzioni idriche molto sviluppate nei pesci e anfibii
ACTH	Adenoipofisi	Stimola secrezione di cortisolo dalla corteccia surrenale	cortisolo sostituito da corticosterone in uccelli
TSH	Adenoipofisi	Stimola produzione di T3/T4 dalla tiroide	Simile tra vertebrati, ma sensibilità e feedback possono variare
FSH	Adenoipofisi	Stimola crescita follicolare ovarica e spermatogenesi	Nei pesci FSH ha un ruolo importante nella maturazione sessuale
LH	Adenoipofisi	Stimola ovulazione e produzione di testosterone	Nei pesci LH regola anche direttamente la spermatogenesi
MSH	Adenoipofisi	Stimola pigmentazione cutanea	Negli anfibii e pesci è fondamentale per la mimetizzazione

Protattina: nei pesci regola la salinità corporea (regolazione idrica)
 Negli anfibii è importante per regolazione idrica o metamorfosi
 Negli uccelli ha funzioni riproduttive e idriche

Ossitocina e vasopressina possono essere diverse in alcuni animali (mesotocina negli uccelli, vasotocina nei pesci)

5

Ormone	Origine	Funzione principale	Differenze
Vasopressina (ADH)	Ipotalamo	Conservazione di acqua nei reni	Nei pesci osmoregolatori: ormone simile chiamato vasotocina
Ossitocina	Ipotalamo	Contrazione uterina e secrezione latte	Negli uccelli analogo: mesotocina
RH/IH	Ipotalamo	fattori di rilascio o inibizione per ormoni ipofisari	Controllo della secrezione
Testosterone	Testicoli (cellule di Leydig)	Sviluppo sessuale maschile	Conservato nei vertebrati, ma le quantità variano
Estrogeni	Ovaie (granulosa)	Sviluppo sessuale femminile	Anche in pesci teleostei, struttura simile
Progesterone	Ovaie (corpo luteo)	Mantenimento gravidanza	Ruolo simile in mammiferi e uccelli
Calcitonina	Tiroide (cellule C)	Riduce livelli di calcio ematico	Nei pesci ossei: più importante che nei mammiferi
Paratormone (PTH)	Paratiroidi	Aumenta calcio nel sangue	In alcuni rettili paratiroidi sono poco sviluppate

6

Ormone	Origine	Funzione principale	Differenze
Leptina	Tessuto adiposo	Regola fame e metabolismo energetico	Nei pesci la leptina è prodotta anche nel fegato
Adiponectina	Tessuto adiposo	Aumenta la sensibilità all'insulina (glucosio entra nei tessuti), aumenta l'ossidazione dei grassi	Nei pesci è prodotta anche da muscolo e fegato e ha anche ruolo riproduttivo
Ghrelina	Stomaco	Stimola fame	Presente in quasi tutti i vertebrati
Gastrina	Stomaco	stimola secrezione e motilità gastrica	alcuni pesci agastrici non la producono (es. carpa)
Melatonina	Ghiandola pineale	Regola ritmi circadiani	Nei pesci la pineale è più fotosensibile
Timosina	Timo	Sviluppo del sistema immunitario, attivazione dei linfociti T	nei pesci favorisce la migrazione cellulare e la rigenerazione dopo lesioni (rigenerazione cardiaca e riparazione tessuti)
Irisina	Muscolo scheletrico	Induce browning grasso bianco, regola metabolismo	Funzione conservata nei mammiferi; poco studiata nei rettili
Mionectina	Muscolo scheletrico	Assorbimento di acidi grassi e glucosio	

Irisina aiuta il corpo a **bruciare energia** stimolando la formazione di **grasso bruno/beige** (effetto catabolico)
Mionectina aiuta il corpo a **immagazzinare nutrienti** dopo aver mangiato (effetto anabolico)

10

Muscolo scheletrico Irisina

L'irisina svolge diverse funzioni fisiologiche e protettive:

- Grasso bianco:** induce la "browning" del grasso bianco, trasformandolo in grasso beige termogenico e migliorando il metabolismo energetico.
- Fegato:** promuove la sintesi del glicogeno, inibisce la gluconeogenesi, riduce la steatosi e migliora l'infiammazione epatica.

11

Muscolo scheletrico: irisina

L'irisina svolge diverse funzioni fisiologiche e protettive:

- Grasso bianco:** induce la "browning" del grasso bianco, trasformandolo in grasso beige termogenico e migliorando il metabolismo energetico (aumenta la spesa energetica)
- Fegato:** promuove la sintesi del glicogeno, inibisce la gluconeogenesi, riduce la steatosi e migliora l'infiammazione epatica.
- Sistema nervoso:** favorisce la neurogenesi, migliora memoria e apprendimento, e potrebbe proteggere da ictus, ischemia cerebrale e Alzheimer.
- Ossa:** stimola la formazione ossea da parte degli osteoblasti, inibisce il riassorbimento osseo da parte degli osteoclasti e riduce l'apoptosi degli osteociti.
- Muscoli:** supporta la crescita muscolare e contrasta atrofia muscolare e sarcopenia.
- Cartilagini:** protegge la cartilagine articolare, riducendo l'infiammazione e promuovendo l'autofagia nei condrociti.
- Sistema cardiovascolare:** protegge il cuore (da ipertrofia cardiaca, infarto) e i vasi (aterosclerosi) migliorando la funzione mitocondriale, riducendo lo stress ossidativo e l'infiammazione.
- Cancro:** inibisce la proliferazione, migrazione e invasione delle cellule tumorali (soprattutto attraverso il blocco delle vie PI3K/Akt e STAT3).

12

ATTIVITÀ SPORTIVA E APPARATO ENDOCRINO

Ormone	Anticipazione	Aerobico breve	Aerobico prolungato	Anaerobico breve	Anaerobico di resistenza	Allenamento
Antidiuretico	0	+	++	++	?	0
GH	0	+	++	++	++	+
ADTH	+	+	++	++	++	-
TSH	0	+	+0 0	+0 0	?	0
Prolattina	0	+	++	+	+	+0 0
FSH	0	+	+0 0	+0 0	++	-
LH	0	+	+0 0	+0 0	++	-
T ₃ T ₄	0	0	0	+0-	0	0 0-
Paratirideo	?	+	+	+	?	?
Insulina	0	-	-	-	-	-
Glucagone	0	+	+	++	?	-
Cortisolo	+	+	++	++	++	-
Catecolamine	+	+	++	++	++	-
Aldosterone	0	+	++	++	+	0
Testosterone	0	+	+	+0-	+	0 0-
Estrogeni	0	+	+	?	?	-0 0
Progesterone	0	+	+	?	?	-0 0

Tabella 3 - Sommario delle principali risposte ormonali ad esercizi di varia tipologia ed intensità. I simboli indicano l'aumento (+), la diminuzione (-), oppure la mancanza di modificazione (0) del livello ormonale ematico, a fronte dei vari tipi di attività muscolare considerati. In alcuni casi la risposta ormonale è complessa e può variare sensibilmente, sia nello stesso soggetto, che tra soggetti diversi, mentre in altri casi (indicali con il simbolo ?) non è ancora stato chiarito quale sia l'eventuale risposta ormonale specifica. Da Reegren & Pines, *J Sport Sci*, 12, 2, 2004.
