



Endocrinologia

11° EDIZIONE



Endocrinologia

11° EDIZIONE

Concorso Nazionale
SSM 2025



ISBN

9788833412986

DEPOSITO LEGALE

Come per Legge

ACCADEMIA ITALIANA MEDICI SPECIALIZZANDI S.R.L.

Via Ettore Carafa, 57
70124 - Bari (Ba) - Italia
P.IVA: 07625410720
www.accademiamedici.it

GRAFICA, IMPAGINAZIONE ED ILLUSTRAZIONI

Iceberg Visual Diseño, S.L.N.E., Marika Perazzetti

STAMPA

Finito di stampare a Ottobre 2024 da Ragusa Grafica Moderna

È vietata qualsiasi riproduzione, anche parziale, di quest'opera. Qualsiasi copia o riproduzione effettuata con qualsiasi procedimento (fotografia, microfilm, nastro magnetico, disco o altro) costituisce una contraffazione passibile delle pene previste dalla legge sulla tutela dei diritti d'autore. La protezione dei diritti d'autore si estende sia ai contenuti redazionali della pubblicazio-

ne sia alla grafica, alle illustrazioni e alle fotografie della stessa: ne è, pertanto, vietata la riproduzione totale o parziale senza il consenso del titolare dei diritti d'autore. La traduzione, l'adattamento totale o parziale, la riproduzione con qualsiasi mezzo (compresi i microfilm, i film, le fotocopie, etc.), nonché la memorizzazione elettronica, sono riservati per tutti i paesi.

Questo manuale è stato stampato con carta ecologica, sostenibile e senza cloro, ed è stato certificato secondo gli standard di FSC (Forest Stewardship Council).



EN

ENDOCRINOLOGIA



EN

ENDOCRINOLOGIA

AUTORI

Direzione editoriale

MANCINI ANTONIO (93)

MAGGIORE MARIA ELENA (93)

MELE ALFONSO (94)

Autori

EGIDDI SILVIA (40)

VODOLA EMANUELE (41)

NOCILLA FEDERICA (38)

LAVORGNA MARIAROSARIA (68)

NOVIELLI FABIO (42)

Relazione generale degli autori

Abbenante Diego (84)	Cicco Gerolamo (60)	Forlani Davide (1)	Marino Annalisa (69)	Romozzi Marina (89)
Airola Carlo (52)	Coco Celeste (59)	Germano Francesco (39)	Martinelli Canio (3)	Rotundo Fioramante Lello (75)
Andresciani Flavio (85)	Coco Salvatore (53)	Giampà Valentina (32)	Meccia Donato Vito (91)	Santalucia Roberto (49)
Angellotti Giustina (8)	Coltorti Andrea (19)	Giorgino Riccardo (47)	Mele Alfonso (93)	Sarli Walter Maria (15)
Arcidiacono Maria Grazia (8)	Condello Francesco (46)	Giotta Massimo (29)	Messina Domenico (18)	Scalia Giovanni (75)
Baratto Luigi (88)	Conte Ennio (78)	Girardi Antonia (54)	Nasillo Vincenzo (13)	Scalia Lorenzo (17)
Barchi Alberto (22)	Crapisi Angelo (14)	Giurazza Roberto (2)	Nocilla Federica (38)	Scalvini Davide (83)
Barillà Giovanni (64)	De Francesco Luca (33)	Grosso Antonio (71)	Novielli Fabio (42)	Sciancalepore Pasqua Irene (63)
Bellinelli Matteo (81)	Del Bono Chiara (56)	Iannicari Federico (18)	Orlandi Riccardo (77)	Scrima Ottavio (43)
Bertolotti Lorenzo (90)	Diana Alfredo (82)	Intonti Chiara (21)	Pallotta Giuseppe (16)	Stefanini Simone (11)
Binello Nicolò (44)	Egidio Silvia (40)	Lavorgna Mariarosaria (68)	Palmieri Valeria (8)	Stella Leonardo (52)
Bonizzoni Matteo Aldo (27)	Elhadidy Heba Safwat (35)	Leonardi Giuseppe (66)	Pecoraro Alessio (71)	Tramontana Filippo (72)
Brescia Benedetta (37)	Mhmoued Abdo (35)	Macellaro Monica (23)	Pelaia Corrado (75)	Tropea Francesco Giuseppe (75)
Calleri Gaetano Silvio (10)	Facco Matteo (7)	Maggiore Maria Elena (92)	Peracino Rita (31)	Trovato Federica (26)
Capelli Cecilia (87)	Faggian Guido (86)	Magnaterra Elisabetta (34)	Petrone Paolo (5)	Vagelli Filippo (9)
Cascella Raffaella (36)	Favretti Martina (70)	Malvaso Antonio (20)	Pigoni Alessandro (24)	Venuti Francesco (25)
Causio Francesco Andrea (62)	Ferrante Bannera Anna (75)	Mancini Antonio (92)	Pilla Laura (76)	Vergara Andrea (6)
Celsa Ciro (61)	Filippello Giulia (58)	Mancini Giuseppina (55)	Pinelli Matteo (80)	Vitale Carolina (51)
Ceraso Alessia (4)	Filippi Nicola (67)	Manti Rebecca (9)	Rindone Andrea (73)	Vitale Federica (48)
Cerchione Claudio (50)	Filomia Simone (33)	Marchini Caterina (79)	Risi Luca (45)	Vitucci Carmen Barbara (12)
Ciancio Antonio (74)	Fioccola Antonio (28)	Mariani Alessandro (57)	Romano Claudia (65)	Vodola Emanuele (41)
	Fischetti Giuseppe (30)			

- (1) Alma Mater Studiorum Università di Bologna, CSM Borgo-Reno, Bologna. IT
- (2) AO dei Colli - Ospedale Mondalì-Cotugno, Napoli - AOU "Luigi Vanvitelli", Napoli, Napoli. IT
- (3) AOU Gaetano Martino, Messina. IT - Sbarro Health Research Organization Temple University, Philadelphia, PA. USA
- (4) ARNAS Ospedali Civico Di Cristina Benfratelli, Palermo. IT
- (5) ASL BA, Bari. IT
- (6) ASL Napoli 3 Sud, P.O. Sant'Anna e SS Madonna della Neve, Boscorecase. IT
- (7) Azienda Ospedale Università di Padova, Padova. IT
- (8) Azienda Ospedaliera Universitaria Consorziale Policlinico di Bari, Bari. IT
- (9) Azienda Ospedaliera Universitaria Pisana, Pisa. IT
- (10) Azienda Ospedaliera Universitaria Policlinico "G. Martino", Messina. IT
- (11) Azienda Ospedaliera Universitaria Careggi, Firenze. IT
- (12) Azienda Ospedaliera Universitaria Consorziale Policlinico, Bari. IT
- (13) Azienda Unità Sanitaria Locale di Modena, Modena. IT
- (14) Azienda USL di Parma, Parma. IT
- (15) Azienda USL Toscana Centro, Firenze. IT
- (16) Campus Biomedico di Roma, Roma. IT
- (17) Cardiologia Universitaria con UTIC, Ospedale Umberto I, Enna. IT
- (18) Città della salute e della scienza di Torino, presidio CTO, Torino. IT
- (19) Department of Biomedical and Dental Sciences and Morphofunctional Imaging, University of Messina, Messina. IT
- (20) Department of Brain and Behavioral Sciences, IRCCS Fondazione "C. Mondino" - Istituto Neurologico Nazionale, Pavia. IT
- (21) Department of Clinical, Internal Medicine, Anesthesiology and Cardiovascular Sciences, Sapienza Università di Roma, Roma. IT
- (22) Department of Gastroenterology and Gastrointestinal Endoscopy, IRCCS San Raffaele Hospital, Milano. IT
- (23) Department of Mental Health, Department of Biomedical and Clinical Sciences Luigi Sacco, Università di Milano, Milano. IT
- (24) Department of Neurosciences and Mental Health, Fondazione IRCCS Ca' Granda, Ospedale Maggiore Policlinico, Milano. IT
- (25) Department of Public Health and Policy, London Dermatology Clinic, Istituto Dermatologico dell'Immacolata (ID)IRCCS, Roma - Dermatology Unit, Department of Clinical Internal, Anesthesiological and Cardiovascular Science, Università La Sapienza, Roma. IT
- (26) Dipartimento di Anestesia e Terapia Intensiva, IRCCS San Raffaele Scientific Institute, Milano. IT
- (27) Dipartimento di Anestesia e Terapia Intensiva, Ospedale Universitario San Paolo, Milano. IT
- (28) Dipartimento di Medicina di precisione e rigenerativa, Università degli studi di Bari Aldo Moro, Bari. IT
- (29) Dipartimento di Medicina di Precisione ed Area Jonica, Policlinico Universitario, Bari. IT
- (30) Dipartimento di Medicina Interna e Specialistica, IRCCS Ospedale San Raffaele, Milano. IT
- (31) Dipartimento di Scienze Biomediche, Metaboliche e Neuroscienze, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Modena. IT
- (32) Dipartimento di Scienze Cardiovascolari e Pneumologiche, Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma. IT
- (33) Dipartimento di Scienze della Salute, Sezione di Dermatologia, Università di Firenze, Firenze. IT
- (34) Dipartimento di Scienze della Sanità Pubblica e Pediatriche, Università di Torino, Torino. IT
- (35) Dipartimento per la valutazione Chimico-Tossicologica e Farmacologica dei farmaci, Università Cattolica Nostra Signora del Buon Consiglio, Tirana. AL
- (36) Division of Cardiology, Department of Advanced Biomedical Sciences, Università Federico II di Napoli, Napoli. IT
- (37) Divisione di Endocrinologia, diabetologia e malattie del metabolismo Azienda Ospedaliera Universitaria Integrata di Verona, Verona. IT
- (38) E. O. Ospedali Galliera, Genova. IT
- (39) Endocrinologia e Diabetologia Università Campus Bio-Medico di Roma, Roma. IT
- (40) Endocrinologia e Malattie del Metabolismo Fondazione Policlinico universitario Agostino Gemelli IRCCS, Roma. IT
- (41) Endocrinologia, Università degli Studi di Bari Aldo Moro, Bari. IT
- (42) Fondazione Policlinico Universitario "A. Gemelli" IRCCS - UCSC, Roma. IT
- (43) High Impact Epidemics Unit, Health Emergencies Programme, World Health Organization, Geneva, CH. *Institutional affiliation is provided for identification purpose only and does not constitute institutional endorsement. Any views and opinions expressed are personal and belong solely to the individual and do not represent any people, institutions or organizations that the individual may be associated with in a personal or professional capacity unless explicitly stated.
- (44) Humanitas Clinical and Research Center IRCCS Rozzano. IT
- (45) IRCCS Multimedia, Sesto San Giovanni. IT
- (46) IRCCS Ospedale Galeazzi, Sant' Ambrogio, Milano. IT
- (47) IRCCS Policlinico Universitario A. Gemelli, Roma. IT
- (48) Istituto Europeo di Oncologia, Milano. IT
- (49) Istituto Romagnolo per lo Studio dei Tumori "Dino Amadori" - IRST IRCCS, Meldola. IT
- (50) Medicina Interna Dipartimento di Scienze Mediche Policlinico Tor Vergata Roma, Roma. IT
- (51) Medicina Interna e Gastroenterologia, Fondazione Policlinico Universitario Agostino Gemelli IRCCS Roma, Roma. IT
- (52) Medico Specialista in Otorinolaringoiatria
- (53) Ospedale Regionale "F. Miulli", Acquaviva delle Fonti. IT
- (54) Università di Catania, Catania. IT
- (55) Pediatra ASL Barletta-Andria-Trani. IT
- (56) Policlinico "S. Orsola", Bologna. IT
- (57) Policlinico Umberto I di Roma, Roma. IT
- (58) Royal Victoria Infirmary, Newcastle upon Tyne. UK
- (59) Scuola di Medicina - AOUC Policlinico di Bari, Bari. IT
- (60) Scuola di Specializzazione in Ematologia e Trapianto, Dip. Medicina di Precisione e Rigenerativa, Università degli Studi Aldo Moro, Bari. IT
- (61) Section of Gastroenterology and Hepatology PROMISE, Università di Palermo, Palermo. IT - Department of Surgery and Cancer, Faculty of Medicine, Imperial College London, Hammersmith Hospital, London. UK
- (62) Sezione di Igiene generale e applicata, Dipartimento Universitario Scienze della Vita e Sanità Pubblica, Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma. IT
- (63) U.O. Foniatria e Riabilitazione dei disturbi della Comunicazione, ASL Lecce, Lecce. IT
- (64) U.O. Psichiatria Mantova 1 - SPDC "Ospedale Carlo Poma", Mantova. IT
- (65) U.O.C. di Pneumologia e Unità di Semintensiva Respiratoria presidio ospedaliero di Ostuni, Ostuni. IT
- (66) U.O.C. Nefrologia e Dialisi ASL Brindisi, Brindisi. IT
- (67) U.O.D. Chirurgia del Ginocchio, Artroscopia e Traumatologia Sportiva ASL Viterbo, Viterbo. IT
- (68) Unità di Endocrinologia, diabetologia e andrologia, dipartimento di medicina clinica e chirurgia, Università Federico II di Napoli, Napoli. IT
- (69) Unità di Immunoreumatologia, Fondazione Policlinico Universitario Campus Bio-Medico, Roma. IT
- (70) Unità di Reumatologia, Dipartimento di Scienze Cliniche Internistiche, Anestesiologiche e Cardiovascolari, Sapienza Università di Roma, Roma. IT
- (71) Unità di Urologia Oncologica, mini-invasiva robotica ed andrologia Azienda Ospedaliera Universitaria Careggi, Firenze. IT
- (72) Unità Operativa di Anestesia e Terapia Intensiva, Ospedale Buccheri La Ferla, Palermo. IT
- (73) Unità Operativa di Reumatologia, Humanitas Research Hospital, Rozzano, Milano. IT
- (74) Università degli Studi della Campania "L. Vanvitelli", Dipartimento di Medicina di Precisione, Unità di Reumatologia, Napoli. IT
- (75) Università degli Studi di Catanzaro "Magna Graecia", Catanzaro. IT
- (76) Università degli Studi di Firenze, Firenze. IT
- (77) Università degli Studi di Milano, Milano. IT
- (78) Università degli Studi di Napoli "Federico II", Napoli. IT - Centro di Medicina della Riproduzione Clinica Mediterranea, Napoli. IT
- (79) Università degli Studi di Parma, Parma. IT
- (80) Università degli Studi di Siena, Siena. IT
- (81) Università degli Studi di Verona, Ospedale della Donna e del Bambino, AOU Verona UOC Ginecologia e Ostetricia, Verona. IT
- (82) Università Federico II di Napoli, Napoli. IT
- (83) University of Pavia, PhD in Experimental Medicine - Gastroenterology & Endoscopy Digestiva, Fondazione IRCCS Policlinico San Matteo, Pavia. IT
- (84) UOC Dermatologia Ravenna - Lugo - Faenza, AUSL della Romagna, Ravenna. IT
- (85) UOC Diagnostica per Immagini e Radiologia Interventistica, Ospedale S.M. Goretti, Latina. IT
- (86) UOC Diagnostica per Immagini e Radioterapia, AOU "Federico II", Napoli. IT
- (87) UOC Gastroenterologia ed Endoscopia Digestiva - IRCCS Policlinico Sant'Orsola - Alma Mater Studiorum Università di Bologna, Bologna. IT
- (88) UOC Neurologia e Stroke Unit Università degli Studi di Napoli "Federico II", Napoli. IT
- (89) UOC Neurologia, Fondazione Policlinico Universitario A. Gemelli IRCCS, Roma - Dipartimento Universitario di Neuroscienze, Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma. IT
- (90) UOC Radiologia Diagnostica e Interventistica Extravascolare, AOU Parma, Parma. IT
- (91) UOC Radiologia Vascolare ed Interventistica, AOU "San Giovanni di Dio e Ruggi d'Aragona", Salerno. IT
- (92) Department of Interdisciplinary Medicine (D.I.M.), Università di Bari Aldo Moro, Bari. IT
- (93) Specialista Ambulatoriale ASM Matera, Matera. IT

IT=Italia / CH=Svizzera / AL=Albania / PA=Philadelphia, USA / UK=Regno Unito

CAPITOLO 1	INTRODUZIONE	9
1.1.	Tipi di ormoni	9
1.2.	Fisiologia ormonale	9
CAPITOLO 2	IPOTALAMO-IPOFISI	10
2.1.	Introduzione	10
2.2.	Patologie dell'ipotalamo	13
2.3.	Patologie dell'ipofisi anteriore	13
2.4.	Patologie della neuroipofisi	20
CAPITOLO 3	TIROIDE	24
3.1.	Cenni di anatomia della tiroide	24
3.2.	Fisiologia	24
3.3.	Euthyroid sick syndrome o nonthyroidal illness	25
3.4.	Gozzo semplice	25
3.5.	Ipotiroidismo	26
3.6.	Iperitiroidismo e tireotossicosi	28
3.7.	Tiroidite	33
3.8.	Nodulo tiroideo	36
3.9.	Carcinoma della tiroide	37
CAPITOLO 4	GHIANDOLE SURRENALI	40
4.1.	Sindrome di Cushing	40
4.2.	Iperaldosteronismo primario	44
4.3.	Feocromocitoma	46
4.4.	Incidentaloma surrenalico	47
4.5.	Insufficienza surrenalica	48
4.6.	Iperandrogenismi di origine surrenalica	49
CAPITOLO 5	DIABETE MELLITO	51
5.1.	Trattamento del diabete mellito	54
5.2.	Insulina	55
5.3.	Antidiabetici orali	57
5.4.	Altri trattamenti	59
5.5.	Autocontrollo e monitoraggio del diabete	59
5.6.	Complicanze acute del diabete	60
5.7.	Complicanze tardive del diabete	62
5.8.	Altre complicanze del diabete	62
CAPITOLO 6	METABOLISMO DEL CALCIO	63
6.1.	Metabolismo fosfocalcico	63
6.2.	Ipercalcemia	64
6.3.	Iperparatiroidismo primario	65
6.4.	Ipocalcemia	67
6.5.	Pseudoipoparatiroidismo	68
CAPITOLO 7	NUTRIZIONE E OBESITÀ	69
7.1.	Obesità	69
7.2.	Nutrizione	71
CAPITOLO 8	DISTURBI DEL METABOLISMO LIPIDICO	74
8.1.	Lipoproteine	74
8.2.	Iperlipoproteinemie	74
CAPITOLO 9	DISTURBI ENDOCRINI MULTIPLI	79
9.1.	Neoplasie endocrine multiple	79
9.2.	Sindromi polighiandolari autoimmuni (SPA)	80
CAPITOLO 10	TUMORI NEUROENDOCRINI	82
10.1.	Gastrinoma	82
10.2.	Insulinoma	82
10.3.	Glucagonoma	82
10.4.	Somatostatinoma	82
10.5.	Vipoma	83
10.6.	Tumore carcinoide	83
CAPITOLO 11	IPOGLICEMIA	85
CAPITOLO 12	SINDROME METABOLICA	86
CAPITOLO 13	OSTEOPOROSI E MALATTIE METABOLICHE DELL'OSSO	87
13.1.	Osteoporosi	87
13.2.	Osteomalacia-rachitismo	89
13.3.	Malattia di Paget	90
VALORI NORMALI IN ENDOCRINOLOGIA		92
BIBLIOGRAFIA		93
INDICE DEGLI ACRONIMI		94



EN ENDOCRINOLOGIA

Curiosità

Anche se il diabete è noto dal 1500 prima di Cristo, è stato solo nel 1921 che sono stati fatti dei progressi significativi nella conoscenza e nel trattamento della malattia. Precedentemente si sapeva che la legatura del dotto pancreatico nei cani causava la degenerazione delle cellule secernenti la tripsina, invece le isole di Langerhans rimanevano intatte. Banting e Best riuscirono nell'estate del 1921 a ottenere un campione di pancreas di un cane prima della legatura dei dotti pancreatici. In seguito, somministrarono parte di questi pancreas con le isole di Langerhans intatte a cani con il diabete. Fu una grande sorpresa per loro constatare come questo riducesse e persino facesse sparire la glicosuria nei cani affetti da diabete. Avevano scoperto l'insulina che proveniva dalle isole di Langerhans. Grazie a queste scoperte Banting vinse il premio Nobel per la Medicina nel 1922.

CAPITOLO 1 INTRODUZIONE

1.1. Tipi di ormoni

- Ormoni **peptidici**
Ormoni ipofisari, insulina e glucagone.
- Ormoni **steroidi**
Ormoni gonadici e steroidi surrenali.
- Ormoni **aminici**
Catecolamine, ormoni tiroidei.

1.2. Fisiologia ormonale

Molti ormoni sono trasportati nel plasma legati alle proteine plasmatiche (proteine di trasporto). La frazione unita alle proteine funziona da serbatoio e non si lega al recettore dell'ormone, per questo motivo in molti ormoni quello che ci interessa non è la concentrazione totale dell'ormone, bensì la concentrazione dell'**ormone libero** nel plasma (ad es., T_4 libero, cortisolo libero nelle urine).

La secrezione ormonale è regolata principalmente dalla concentrazione stessa dell'ormone mediante un meccanismo di **contro-regolazione** (*feedback*) sia positiva che negativa. In questo modo, è la concentrazione ormonale o un altro tipo di substrato (glicemia per l'insulina, calcemia per il PTH) che regola l'aumento o la diminuzione della produzione ormonale e, quindi, permette di mantenere i livelli ormonali entro limiti abbastanza ristretti.

Esempi: l'iperglicemia provoca il rilascio dell'insulina, l'insulina a sua volta diminuisce la glicemia e questo abbassamento di glicemia inibisce la secrezione dell'insulina. Il TSH provoca il rilascio di T_4 e T_3 ; quando questi ultimi aumentano nel plasma, inibiscono a loro volta il rilascio del TSH e regolano in questo modo i propri livelli plasmatici.

Gli ormoni si legano a un recettore per esercitare la loro azione.

Tipi di recettori

- Recettori citosolici
Per gli ormoni steroidei.

- Recettori nucleari
Per gli ormoni tiroidei.
- Recettori di membrana
Per gli ormoni peptidici che agiscono legati a diverse proteine:
 - Proteina G
PTH, ACTH, TSH, glucagone e ormoni adrenergici.
 - Tirosin-chinasi
Insulina e IGF-1.
 - JAK
GH e PRL.

(SSM14, M, 16; SSM15, S, 17; SSM15, S, 18)

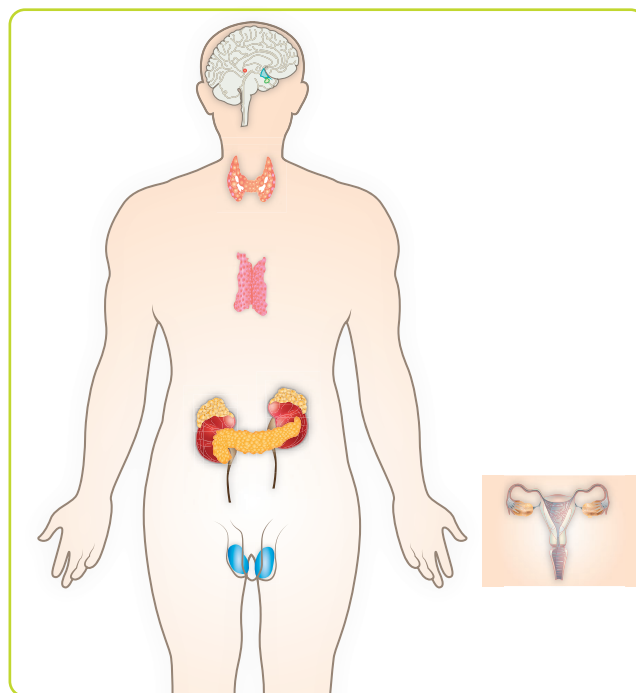


Figura 1.1: Sistema endocrino.

	CARBOIDRATI	LIPIDI	PROTEINE	IDRICO (ACQUA)
CORTISOLO	Controinsulare	Lipolisi	↓ sintesi	Ritenzione
GH	Controinsulare	Lipolisi	↑ sintesi	Ritenzione
INSULINA	↓ glicogenolisi e gluconeogenesi	Lipogenesi	↑ sintesi	Ritenzione
GLUCAGONE	Controinsulare	Lipolisi		
CATECOLAMINE	Controinsulare	Lipolisi	Proteolisi	

Tabella 1.1: Azioni degli ormoni.

CAPITOLO 2 IPOTALAMO-IPOFISI

2.1. Introduzione

Ormoni ipotalamici

Gli ormoni ipotalamici hanno principalmente un effetto stimolante sull'ipofisi ad eccezione della dopamina, che invece esercita un effetto inibitorio sulla prolattina, e della somatostatina.

- TRH
 - Stimola TSH, PRL, GH. Inoltre, probabilmente stimola la secrezione dell'ACTH.
- GnRH (prima chiamato LH-RH)
 - Stimola FSH e LH (gonadotropine).
- GHRH
 - Stimola GH.
- CRH
 - Stimola ACTH.
- Somatostatina
 - Inibisce GH, TSH, e ACTH.
- Dopamina (prima chiamata PIF)
 - Inibisce la PRL.
- ADH e ossitocina
 - Prodotte dall'ipotalamo e immagazzinate nella neuroipofisi.

Ricorda...

Adenoipofisi
TRH, GnRH, GH-RH, CRH, somatostatina, dopamina, VIP
Neuroipofisi
ADH e ossitocina

TRH

Composto da tre aminoacidi (aa), è rilasciato dall'ipotalamo anteriore.

- Azioni

Stimola la secrezione del TSH e della prolattina.

GnRH

Composto da 10 aa è rilasciato dai neuroni preottici.

- Azioni

Stimola la secrezione di LH e FSH. Il suo rilascio è pulsatile (ogni 60-120 minuti) ed è necessario per una risposta ipofisaria

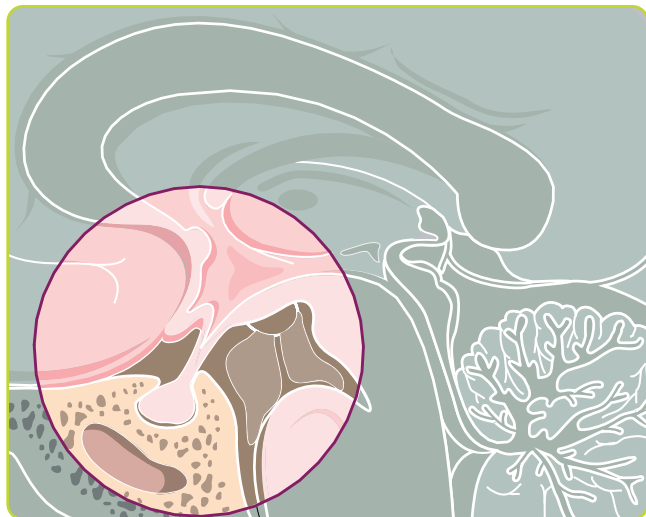


Figura 2.1: Ipofisi, sede anatomica.

adeguata (rilascio di FSH e di LH). La sua secrezione può venire meno causando ipogonadismo ipogonadotropo in caso di: anoressia nervosa, sindrome di Kallmann, ingestione di oppiacei, iperprolattinemia o somministrazione continua di analoghi del GnRH (che inibiscono il rilascio di gonadotropine a causa della desensibilizzazione delle cellule gonadotrope ipofisarie).

Ricorda...

La secrezione di GnRH è stimolata da noradrenalina, estrogeni ad alte concentrazioni

Somatostatina

Composta da 14 aa.

- Azioni

- Inibisce la secrezione di prolattina.
- Inibisce la secrezione di GH (azione principale).
- Inibisce la secrezione di TSH.
- Inibisce la secrezione di ACTH.
- Inibisce la secrezione esocrina del pancreas.
- Inibisce la secrezione endocrina pancreatico d'insulina e glucagone con un risultato ipoglicemizzante.
- Inibisce la motilità gastrointestinale.
- Riduce il flusso splancnico.

GH-RH

Ha due forme. Una con 40 aa e l'altra con 44 aa. È rilasciato dai neuroni paraventricolari, supraottici, arcuati e limbici.

- Azioni

Stimola la secrezione di GH.

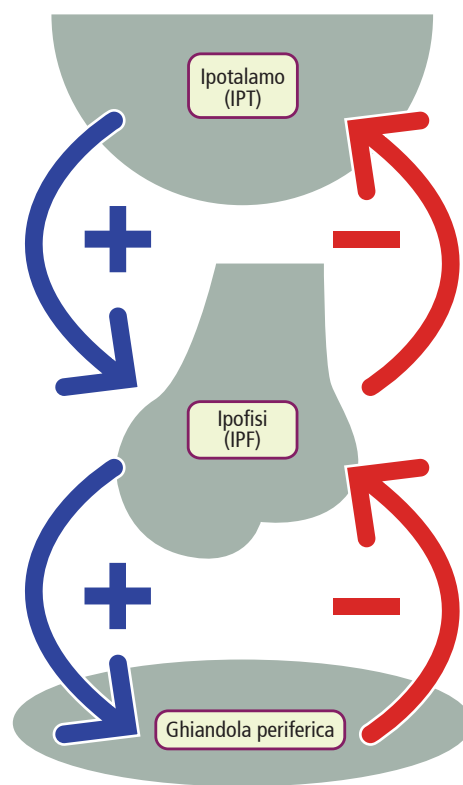


Figura 2.2: Regolazione dell'asse ipotalamo-ipofisi-ghiandole periferiche.

CRH

Composto da 41 aa.

- Azioni

Stimola la secrezione di POMC (pro-opiomelanocortina), che in seguito si frammenta generando endorfina, MSH (ormone melanostimolante) e ACTH. La sua azione principale consiste nella stimolazione della secrezione di ACTH.

Dopamina

Precedentemente conosciuta anche come "fattore inibitore della prolattina" o PIF per la sua capacità di inibirne la secrezione, è rilasciata dal nucleo arcuato.

- Azioni

Inibisce la secrezione di PRL. Predomina, in condizioni normali, sugli ormoni che stimolano la sintesi di PRL (TRH e VIP).

(SSM15, G, 45)

Ormoni dell'ipofisi anteriore**GH**

Le cellule somatotrope sono le più diffuse nell'ipofisi anteriore, e la secrezione di GH è generalmente la prima che viene colpita e cessa in caso di compromissione graduale dell'ipofisi, come nel caso dell'ipopituitarismo progressivo nei macroadenomi ipofisari localmente invasivi o in seguito a radioterapia della regione sellare.

- GH-RH

Ne stimola la sintesi.

- Somatostatina

Ne inibisce la sintesi.

(SSM15, G, 41)

La secrezione di GH viene stimolata da: ipoglicemia, stress, sonno, esercizio fisico, ecc.

La sua secrezione viene inibita dall'iperglicemia e dalla somatostatina.

Il suo rilascio è **pulsatile** e stimolato dallo stress, pertanto raramente i livelli basali sono indicativi per lo studio di patologie che colpiscono l'ormone della crescita.

- Azioni

- Aumenta la sintesi epatica di somatomedina C o IGF-1, il principale responsabile della crescita post-natale (la crescita nei periodi pre e neonatale dipende principalmente dall'insulina).
- Anabolizzante (aumenta la sintesi proteica e la crescita dei tessuti).
- Lipolitica (rilascio degli acidi grassi degli adipociti).
- Iperglicemizzante.

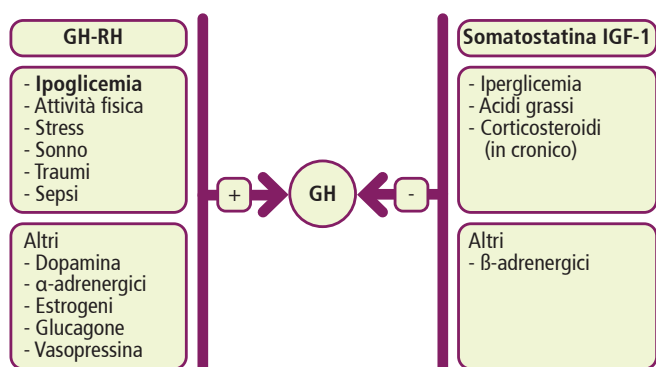


Figura 2.3: Regolazione dell'ormone della crescita.

Prolattina (PRL)

È l'unico ormone nel quale, in condizioni normali, predomina l'inibizione (dovuta alla dopamina prodotta a livello ipotalamico) sulla stimolazione (prodotta da TRH). Per questo motivo, in caso d'interruzione ipotalamo-ipofisaria, come nel caso di sezione del peduncolo ipofisario successiva a trauma cranico moderato-grave, diminuisce la secrezione di tutti gli ormoni ipofisari, ad eccezione della prolattina che aumenta dal momento che cessa la sua inibizione ipotalamica.

La sua secrezione è stimolata da:

- TRH, VIP e 5HT (serotonina).
- Suzione del capezzolo (riflesso di Ferguson-Harris), rapporti sessuali, sonno, stress, gravidanza e allattamento.
- Antagonisti della dopamina (butirrofenoni, domperidone, sulpiride, metoclopramide), aloperidolo, risperidone, oppiacei, metildopa, reserpina, estrogeni (aumentano la sintesi e il rilascio della prolattina ma impediscono la sua azione periferica), traumi della parete toracica.

La sua secrezione è inibita da: agonisti dopaminergici D₂ (levodopa, bromocriptina, apomorfina).

- Azioni

- Allattamento materno (induce e mantiene la produzione di latte)
Durante la gravidanza aumentano gli estrogeni e la PRL, favorendo lo sviluppo e la differenziazione della ghiandola mammaria; nel corso del parto diminuiscono gli estrogeni e continua l'aumento di PRL che induce la secrezione di latte.
- Il suo incremento provoca l'inibizione del GnRH, con ipogonadismo ipogonadotropo e calo del desiderio sessuale. L'inibizione è attuata indirettamente, mediante l'inibizione del rilascio della kisspeptina, un peptide ipotalamico fondamentale per il rilascio di GnRH
(Clarke H, Dhillon WS, Jayasena CN. *Comprehensive review on kisspeptin and its role in reproductive disorders. Endocrinol metab (Seoul)*. 2015 Jun;30(2):124-41)

ACTH

Deriva dalla pro-opiomelanocortina (POMC), che genera per frammentazione ACTH, MSH e β-endorfina.

La sua secrezione è pulsatile e segue un ritmo circadiano: è maggiore nelle prime ore del mattino (il massimo è alle 6 del mattino) e diminuisce nel corso della giornata, diventando non rilevabile al pomeriggio e di notte, pertanto non sono validi i livelli basali.

È stimolato da: CRH, ipoglicemia e stress.

È inibito da: cortisolo (feedback negativo).

- Azioni

- Stimola la produzione di cortisolo da parte della corteccia surrenale, intervenendo in questo modo sulla risposta neuro-endocrina allo stress.
La sua azione è rapida e, alcuni minuti dopo esser stato rilasciato, si possono rilevare incrementi della concentrazione degli steroidi nel sangue venoso dei surreni.
- Stimola la produzione di androgeni surrenali nello strato reticolare del surrene.
- Somministrato in acuto, stimola nella corteccia surrenale la secrezione di aldosterone, ma non influisce sul controllo della regolazione di questo ormone.

TSH o tiotropina

La sua struttura è simile a FSH, LH e gonadotropina corionica (hCG) con i quali ha in comune la subunità α, la subunità β invece è caratteristica.