



## UNIVERSITÀ DI PISA FISIOLOGIA UMANA II

---

### LORENZO CANGIANO

Anno accademico	2020/21
CdS	MEDICINA E CHIRURGIA
Codice	055EE
CFU	9

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
FISIOLOGIA UMANA II A	BIO/09	LEZIONI	75	LORENZO CANGIANO UGO FARAGUNA MARIA CONCETTA MORRONE
FISIOLOGIA UMANA II B	BIO/09	LEZIONI	37.50	LORENZO CANGIANO

#### Obiettivi di apprendimento

#### Conoscenze

#### Corso Integrato di Fisiologia Umana II

#### CORE CURRICULUM

#### Sistema endocrino

- I meccanismi di azione degli ormoni.
- Gli ormoni ipotalamici e gli ormoni adeno-ipofisari.
- Le ghiandole endocrine controllate dall'asse ipotalamo-ipofisario.
- Il controllo ormonale della glicemia e suoi disturbi.
- L'omeostasi del calcio.
- Controllo ormonale dell'accrescimento.
- Ormoni sessuali maschili e femminili.

#### Sistema nervoso

- Organizzazione morfo-funzionale del sistema nervoso centrale e periferico.
- Meccanismi di elaborazione dell'informazione sensoriale. I recettori. Determinazione di misure psicofisiche nelle varie modalità sensoriali.
- Fisiologia della visione: Ottica fisiologica, fototrasduzione e adattamento alla luce e al buio, la fisiologia della retina.
- Vie visive - Organizzazione delle corteccie visive associative.
- I meccanismi e circuiti per l'analisi della forma, della profondità e del colore.
- I meccanismi e circuiti per l'analisi del movimento visivo.
- La codifica del suono, vie acustiche e la fisiologia dell'udito.
- La fisiologia del gusto e dell'olfatto.
- Fisiologia della sensibilità somatoviscerale: tattile, termica, propriocettiva e dolore.
- La rappresentazione dello spazio multisensoriale.
- I meccanismi per LTD e LTP; la fisiologia dell'ippocampo e della memoria e dell'apprendimento.
- Funzioni nervose superiori: sonno, linguaggio e attenzione.
- Sviluppo post-natale e Plasticità.
- Organizzazione generale del controllo motorio.
- Muscolo scheletrico e muscolo liscio.
- Meccanismi spinali di coordinazione motoria: azione riflessa e ruolo degli interneuroni.
- Locomozione, controllo della postura e sistema vestibolare.
- Organizzazione del movimento volontario: aree corticali, via cortico-spinale.
- Sistemi di coordinazione motoria: cervelletto, gangli della base.
- Organizzazione anatomo-funzionale della corteccia cerebrale. Elettroencefalogramma. Regolazione degli stati di vigilanza.

Il corso tratta la fisiologia del sistema endocrino, delle funzioni sensoriali, del sistema neuromuscolare e l'organizzazione delle principali funzioni integrative da cui dipendono le manifestazioni basilari della vita di relazione degli organismi viventi. Il corso parte dalla fisiologia del sistema endocrino a cui segue l'organizzazione funzionale dei sistemi sensoriali. La biofisica degli organi di senso; (vista, udito, gusto, olfatto e



## UNIVERSITÀ DI PISA

tatto). L'organizzazione gerarchica del controllo motorio a partire dalla fisiologia del muscolo. Le principali funzioni nervose superiori (attenzione, memoria, motivazione, emozione).

### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Fino a nuove disposizioni delle autorità accademiche l'esame finale consisterà in un orale telematico attraverso la piattaforma MS Teams. In condizioni ordinarie invece viene svolto uno scritto con domande a risposta aperta, seguito da un orale opzionale. Tutti i dettagli sulle modalità di somministrazione vengono date sulla pagina eLearning del corso. Preghiamo gli studenti di voler consultare regolarmente detta pagina.

### *Capacità*

I docenti danno molta enfasi alla capacità degli studenti di rielaborare le conoscenze acquisite durante il corso applicandole a situazioni nuove. Pertanto si raccomanda di affrontare lo studio della materia con spirito critico andando ben oltre un apprendimento mnemonico.

### *Modalità di verifica delle capacità*

Stesse modalità indicate sopra.

### **Prerequisiti (conoscenze iniziali)**

Biofisica e Neuroanatomia.

### **Indicazioni metodologiche**

#### **Lezioni frontali**

Lezioni telematiche attraverso la piattaforma MS Teams.

#### **Esercitazioni**

Le esercitazioni riguardano aspetti particolari della funzione sensoriale, dimostrazioni di funzioni nervose specifiche in vivo e con mezzi audiovisivi o mediante simulazione al computer che consente l'intervento dello studente secondo uno schema di apprendimento interattivo basato sull'approfondimento dei temi trattati nel corso.

### **Programma (contenuti dell'insegnamento)**

#### **Sistema endocrino**

1. I meccanismi di azione degli ormoni.
2. Gli ormoni ipotalamici e gli ormoni adeno-ipofisari.
3. Le ghiandole endocrine controllate dall'asse ipotalamo-ipofisario.
4. Il controllo ormonale della glicemia e suoi disturbi.
5. L'omeostasi del calcio.
6. Controllo ormonale dell'accrescimento.
7. Ormoni sessuali maschili e femminili.

#### **Sistema nervoso**

8. Organizzazione morfo-funzionale del sistema nervoso centrale e periferico.
9. Meccanismi di elaborazione dell'informazione sensoriale. I recettori. Determinazione di misure psicofisiche nelle varie modalità sensoriali.
10. Fisiologia della visione: Ottica fisiologica, fototrasduzione e adattamento alla luce e al buio, la fisiologia della retina.
11. Vie visive - Organizzazione delle corteccie visive associative.
12. I meccanismi e circuiti per l'analisi della forma, della profondità e del colore.
13. I meccanismi e circuiti per l'analisi del movimento visivo.
14. La codifica del suono, vie acustiche e la fisiologia dell'udito.
15. La fisiologia del gusto e dell'olfatto.
16. Fisiologia della sensibilità somatoviscerale: tattile, termica, propriocettiva e dolore.
17. La rappresentazione dello spazio multisensoriale.
18. I meccanismi per LTD e LTP; la fisiologia dell'ippocampo e della memoria e dell'apprendimento.
19. Funzioni nervose superiori: sonno, linguaggio e attenzione.
20. Sviluppo post-natale e Plasticità.
21. Organizzazione generale del controllo motorio.
22. Muscolo scheletrico e muscolo liscio.
23. Meccanismi spinali di coordinazione motoria: azione riflessa e ruolo degli interneuroni.
24. Locomozione, controllo della postura e sistema vestibolare.
25. Organizzazione del movimento volontario: aree corticali, via cortico-spinale.
26. Sistemi di coordinazione motoria: cervelletto, gangli della base.
27. Organizzazione anatomo-funzionale della corteccia cerebrale. Elettroencefalogramma. Regolazione degli stati di vigilanza.

### **PROGRAMMA DETTAGLIATO**

#### **Fisiologia della vita di relazione Endocrino**

Gli ormoni: proprietà generali, sistemi di comunicazione. Natura biochimica: biosintesi, secrezione, trasporto; meccanismi recettoriali. Regolazione della secrezione: up - down-regulation, feedback, regolazione cronotropa. Relazioni tra ormoni: sinergia, permissività,



## UNIVERSITÀ DI PISA

antagonismo. L'ipotalamo: centro di integrazione ed organo endocrino; circolo portale; barriera ematoencefalica. Asse ipotalamo-ipofisari; ormoni glandotropi: TSH, FSH, LH, ACTH, e non glandotropi: GH, Prolattina. La Neuroipofisi. La Tiroide; gli ormoni T3, T4 e Tr. Ruolo dello iodio, perossidasi e deiodasi. Effetti degli ormoni tiroidei nello sviluppo e nell'adulto; ruolo nel metabolismo; azione calorigenica. Regolazione del TSH. Gozzo, nanismo-cretinismo cenni. La Corteccia surrenale; I mineralcorticoidi, ruolo nell'omeostasi idrico-salina; regolazione dell'aldosterone, angiotensina II. I glucocorticoidi, ruolo nel metabolismo dei carboidrati, lipidi e proteine. Gli androgeni. Regolazione del ACTH. Lo stress. Cushing, Addison, sindrome adrenogenitale cenni. Le Gonadi maschili. Funzioni del testicolo; la gametogenesi; gli ormoni androgeni: ruolo nella differenziazione e sviluppo. Controllo della funzione testicolare: inibina e GnRH. Ruolo sul metabolismo. Criptorchidismo e ipogonadismo cenni. Le Gonadi femminili. Ormoni femminili: gli estrogeni e progesterone. Ciclo ovarico-ciclo uterino; ciclo secretorio della cervice. Controllo e regolazione della funzione ovarica, GnRH e inibine. Ruolo sul metabolismo. Condizioni di fertilità. La menopausa. La Prolattina. Sviluppo della ghiandola mammaria; formazione del latte. Secrezione e regolazione della prolattina: riflesso di suzione. L'ormone somatotropo o della crescita (GH); la somatostatina. Le somatomedine. La crescita ossea. Regolazione integrata del GH. Gigantismo-acromegalia e nanismo cenni. La Neuroipofisi: ADH-vasopressina: cenni nella regolazione integrata pressoria ed idrica. Ossitocina: ruolo nel parto e nell'allattamento, e nella regolazione della vita di relazione. Il Pancreas endocrino: insulina; glucagone, somatostatina. Tessuti insulinosensibili. Fegato organo glucostatico. Omeostasi del metabolismo del glucosio plasmatico: rapporto insulina/glucagone. Processi anabolici e catabolici relativi a sazietà e digiuno. Il diabete mellito: cenni. Le Paratiroidi, Calcitonina, Calcitriolo. Omeostasi del calcio-fosfato plasmatico: mobilitazione del calcio osseo, assorbimento intestinale, disaccoppiamento renale. Processo di rimodellamento e funzione calciostatica dell'osso. Regolazione e controllo di: paratormone, calcitonina; vitamina D3.

### Fisiologia e Biofisica degli organi di senso e dei meccanismi integrativi

Recettori sensoriali: acustici, vestibolari, visivi, tattili, nocicettivi, gustativi, olfattivi. Proprietà generali: traduzione, codificazione, relazione intensità-ampiezza. Varie modalità di traduzione (es: fototrasduzione e cascata enzimatica). Genesi ionica dei potenziali di recettore. Meccanismi di specificità tonotopica del recettore acustico. Adattamento recettoriale: meccanismi ionici responsabili. Ruolo del calcio. Codificazione delle informazioni sensoriali: piano organizzativo comune a tutti i sistemi sensoriali. Leggi psicofisiche che regolano la percezione dell'intensità degli stimoli. Sensibilità somatiche: meccanismi periferici e centrali della percezione tattile, propriocettiva, termica e dolorifica; meccanismi dell'analgesia. La funzione visiva: analisi delle informazioni visive nella retina e nelle stazioni sottocorticali; elaborazione corticale della percezione della forma, del movimento e della profondità; visione dei colori; movimenti oculari. Sviluppo e plasticità del sistema visivo. Funzione uditiva: anatomia funzionale della coclea ed elaborazione corticale dei suoni. Sensi chimici: gusto ed olfatto. Neurotrasmettitori, neuromodulatori e sistemi attivanti la corteccia. Funzioni delle cortecce associative: rappresentazione dello spazio, attenzione e memoria. Ritmo sonno-veglia, meccanismi e stati del sonno. Neurofisiologia e neurochimica degli stati di vigilanza. Elettroencefalogramma (EEG).

### Fisiologia dei sistemi motori

Organizzazione gerarchica del controllo motorio. Sistema muscoloscheletrico e momenti meccanici. Principi generali: equivalenze motorie, trasformazioni dirette e inverse, invarianze, controllo anticipatorio e in retroazione. Muscolo scheletrico. Accoppiamento eccitazione-contrazione, ciclo dei ponti trasversi e metabolismo. Controllo neuromuscolare e regolazione della forza: le unità motorie e il loro sviluppo, fattore di sicurezza nella trasmissione sinaptica, sommazione temporale e spaziale, tipologie di fibra, atrofia/ipetrofia, denervazione e paralisi. Muscolo liscio. Caratteristiche morfologiche ed elettriche. Fattori estrinseci di attivazione. Ciclo dei ponti trasversi e sua regolazione. Fenomeno del 'latch-bridge'. Esempi. Cinestesia e proprioccezione. Fusi neuromuscolari, Recettori cutanei dello stiramento e organi tendinei del Golgi. Fisiologia del midollo spinale. I principali riflessi spinali: riflessi di retrazione, riflessi propriocettivi. Fisiologia degli interneuroni spinali. Decerebrazione e spinalizzazione. Movimenti ritmici e stereotipati. Locomozione. Vie discendenti del controllo motorio: sistema piramidale e sistema corticomotoneuronale, sistema extrapiramidale e sue componenti principali. Fisiologia del tronco encefalico. Apparato vestibolare. Meccanismi del tono posturale. Sistemi reticolo spinali. Riflessi posturali. Sistema oculo-motore. Movimenti oculari. Collicolo superiore. Riflessi vestibolo-oculari. Sistema opto-cinetico. Organizzazione del movimento volontario. Fisiologia della corteccia motoria. Fisiologia delle aree corticali premotorie. Fisiologia dei nuclei della base. La coordinazione del movimento. Fisiologia del cervelletto. La plasticità cerebellare.

### Bibliografia e materiale didattico

#### Testi consigliati

KANDEL, SCHWARTZ, JESSELL, SIEGELBAUM, HUDSPETH, "Principi di Neuroscienze", IV ed, Casa Ed. Ambrosiana 2014 (o V edizione originale in lingua inglese)  
BERNE, LEVY, KOEPPEN, STANTON, "Fisiologia di Berne&Levi" con accesso online al sito Student Consult; V ed, Elsevier- Masson, 2007.  
GUYTON, HALL "Fisiologia Medica", XI ed, Elsevier-Masson, 2006. CONTI, "Fisiologia Medica" 2 volumi, edi-ermes, 2005.

#### Testi di consultazione

GANONG, "Fisiologia Medica", X edizione, Piccin editore, 2006.  
SILVERTHORN, "Fisiologia: un approccio integrato", III ed, Casa Ed. Ambrosiana, 2007. SCHIMDT, THEWS, Lang: "Fisiologia Umana", V Ed, Idelson-Gnocchi, 2008.  
KLINKE, SILBERNAGL: "Fisiologia", 1999 Zanichelli.

### Indicazioni per non frequentanti

Per l'esperienza dei docenti una frequenza regolare delle lezioni aumenta nettamente le chance di ottenere un risultato brillante all'esame finale. Viceversa una scarsa frequentazione delle lezioni è un buon predittore di risultati mediocri.

### Modalità d'esame



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

Fino a nuove disposizioni delle autorità accademiche l'esame finale consisterà in un orale telematico attraverso la piattaforma MS Teams. In condizioni ordinarie invece viene svolto uno scritto con domande a risposta aperta, seguito da un orale opzionale. Tutti i dettagli sulle modalità di somministrazione vengono date sulla pagina eLearning del corso. Preghiamo gli studenti di voler consultare regolarmente detta pagina.

### Pagina web del corso

<https://elearning.med.unipi.it/course/view.php?id=878>

### Altri riferimenti web

Il materiale didattico integrativo, le informazioni sugli esami e tutte le news più aggiornate sono disponibili esclusivamente sulla pagina eLearning del corso. Eventuali registrazioni audiovisive delle lezioni saranno rese disponibili sulla piattaforma MS Teams (accesso protetto da password).

### Note

#### **RICEVIMENTO STUDENTI**

I docenti ricevono online tramite piattaforma MS Teams su appuntamento preso via e-mail.

*Ultimo aggiornamento 04/01/2021 18:01*