

FISIOLOGIA (MG0403)

1. lingua insegnamento

Italiano

2. contenuti

Coordinatore: **Prof. Claudio Grassi**

Anno di corso: II

Semestre: 1° e 2°

CFU: 20

Moduli e docenti incaricati:

- FISIOLOGIA I (MG0405) - 5 cfu - ssd BIO/09

Proff. Roberto Piacentini, Guido Maria Filippi, Cristian Ripoli, Marcello D'Ascenzo, Claudio Grassi, Maria Vittoria Podda, Lucia Leone.

- FISIOLOGIA II (MG0406) - 13 cfu - ssd BIO/09

Proff. Cristian Ripoli, Lucia Leone, Guido Maria Filippi, Maria Vittoria Podda, Salvatore Fusco, Marcello D'Ascenzo, Claudio Grassi, Roberto Piacentini.

- FISIOLOGIA TIROCINIO PROFESSIONALIZZANTE (MG0407) - 1 cfu - ssd BIO/09

Proff. Marco Rinaudo, Matteo Spinelli, Fabiola Paciello, Domenica Donatella Li Puma.

- SEMINARI INTEGRATIVI (A000536) - 1 cfu - ssd BIO/09

Proff. Marcello D'Ascenzo, Maria Vittoria Podda, Guido Maria Filippi, Cristian Ripoli, Claudio Grassi, Roberto Piacentini, Lucia Leone.

3. testi di riferimento

Testi consigliati:

Conti F. - Fisiologia Medica, Edi-Ermes

Boron W.F., Boulpaep E.L. – Fisiologia Medica, Edra

Testi suggeriti per la consultazione:

Kandel E. R., Schwartz J. H. e Jessell T.M. - Principi di Neuroscienze - Casa Ed. Ambrosiana
Purves D., Augustine G.J., Fitzpatrick D., Hall W.C., Lamantia A., White L.E. – Neuroscienze – Zanichelli

Berne R. M. e Levy M. N. Fisiologia, Casa Ed. Ambrosiana

4. obiettivi formativi

L'obiettivo dell'insegnamento è quello di fornire allo studente la conoscenza delle funzioni dei diversi organi e sistemi del corpo umano nonché dei meccanismi alla base di tali funzioni. L'insegnamento si prefigge, inoltre, di fornire le conoscenze sull'integrazione funzionale dei diversi apparati e sui meccanismi di controllo in condizioni fisiologiche anche ai fini del mantenimento dell'omeostasi. Tali conoscenze forniranno, peraltro, allo studente un quadro di riferimento

necessario per lo studio dei meccanismi di malattia nell'ambito delle discipline cliniche che affronteranno negli anni seguenti.

L'attività di tirocinio professionalizzante consentirà allo studente di acquisire le capacità di valutazione ed interpretazione dei principali parametri funzionali nell'uomo in condizioni fisiologiche, presupposto necessario alla comprensione degli stati patologici.

Conoscenza e capacità di comprensione – Lo studente deve dimostrare di conoscere e saper comprendere le funzioni vitali dell'uomo, i meccanismi molecolari e cellulari alla base del funzionamento dei vari organi e sistemi e i principali processi di integrazione, regolazione e controllo omeostatico.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate – Lo studente deve dimostrare di sapere interpretare e comprendere adeguatamente le possibili implicazioni delle conoscenze acquisite in ambito clinico. Lo studente deve, inoltre, dimostrare di saper eseguire le indagini strumentali per la valutazione di parametri fisiologici oggetto del tirocinio professionalizzante e di aver compreso i principi alla base di tali metodiche.

Autonomia di giudizio – Lo studente deve sviluppare capacità autonome nel comprendere le integrazioni funzionali tra i diversi apparati in condizioni fisiologiche e prevedere le risposte dell'organismo a sue modificazioni.

Abilità comunicative – Lo studente deve essere in grado di utilizzare correttamente il linguaggio tecnico per esporre in modo chiaro e privo di ambiguità le proprie conoscenze della materia a interlocutori specialisti e non specialisti.

Capacità di apprendere – Lo studente deve essere in grado di ampliare le proprie conoscenze e di aggiornarsi attingendo in maniera autonoma a testi, articoli scientifici e piattaforme online. Inoltre, si richiede che lo studente sia in grado di autovalutare le proprie competenze.

5. prerequisiti

È necessario che gli studenti abbiano acquisito le conoscenze relative alle discipline di base in accordo con le propedeuticità stabilite dal piano di studi. In particolare, si richiedono conoscenze relative alle seguenti materie: Fisica, Chimica, Biologia, Biochimica, Anatomia Umana ed Istologia.

6. metodi didattici

La didattica del corso si articola prevalentemente in lezioni frontali. Gli argomenti oggetto del programma saranno presentati in un contesto che prepara gli studenti al loro futuro ruolo di medici. Pertanto, quando possibile, saranno utilizzati esempi clinici per illustrare i principi fisiologici.

L'insegnamento prevede, inoltre, le seguenti attività didattiche:

1) Tirocinio Professionalizzante (obbligatorio), organizzato in piccoli gruppi, al fine di consentire allo studente di osservare, apprendere e svolgere in prima persona valutazioni strumentali di parametri fisiologici, quali:

- Elettrocardiogramma
- Misurazione della pressione arteriosa
- Auscultazione dei toni cardiaci
- Spirometria
- Riflessi

Campo visivo e acuità visiva

2) Insegnamenti a scelta dello studente (facoltativo; 1 CFU) caratterizzati da un approfondimento teorico-pratico di alcuni argomenti trattati nelle lezioni frontali.

I temi degli insegnamenti a scelta sono:

Modificazioni strutturali delle spine dendritiche nei processi di apprendimento e di memoria (Prof. Cristian Ripoli)

Modelli sperimentali di malattie neurodegenerative: staminali pluripotenti indotte e organoidi cerebrali (Dott.ssa Domenica Donatella Li Puma)

Il ruolo dei modelli sperimentali animali nello studio delle funzioni cerebrali superiori (Dr. Maro Rinaudo)

3) Internato di Fisiologia (facoltativo; 0,5-1 CFU)

L'internato prevede la partecipazione degli studenti alle attività di ricerca che si svolgono presso i laboratori della Sezione di Fisiologia del Dipartimento di Neuroscienze, per un periodo di sei (0,5 CFU) o dodici mesi (1 CFU).

7. altre informazioni

Il corso è organizzato in due canali con suddivisione degli studenti in base all'ordine alfabetico. Per accedere all'esame è richiesta la partecipazione ad almeno 5 sessioni di Tirocinio Professionalizzante.

8. modalità di verifica dell'apprendimento

L'esame consiste di una prova orale con una commissione costituita da più docenti del corso. Il voto deriverà dalla valutazione collegiale del risultato ottenuto nelle prove orali e dei giudizi relativi alle attività di tirocinio professionalizzante valutate mediante prove pratiche e test scritti. Il superamento della prova d'esame richiede una votazione minima di 18/30. Lo studente che risponda in maniera pienamente esauriente a tutte le domande e abbia ottenuto ottimi risultati nei tirocini professionalizzanti consegue il punteggio massimo (voto: 30/30 e lode).

I requisiti per il raggiungimento del punteggio massimo (30/30 con lode) sono:

Risposte pienamente esaurienti alle domande poste

Visione critica delle interazioni tra i diversi meccanismi fisiologici

Ottime capacità espositive in riferimento alla terminologia e all'impianto logico degli argomenti trattati

Punteggio massimo nei tirocini professionalizzanti

9. programma esteso

FISIOLOGIA I

Fisiologia cellulare:

- Trasporto di acqua e soluti attraverso le membrane cellulari
- Canali ionici e elettrogenesi
- Il potenziale di membrana a riposo
- Propagazione passiva dei segnali elettrici

- Genesi e propagazione del potenziale d'azione
- Trasmissione sinaptica: neurotrasmettitori, trasportatori e recettori
- Potenziali postsinaptici e loro integrazione
- Plasticità sinaptica
- Funzioni della glia

Sistema muscolare:

- Caratteristiche funzionali del muscolo scheletrico, liscio e cardiaco
- Basi strutturali e molecolari della contrazione muscolare
- Muscolo scheletrico: funzioni
- Muscolo scheletrico: componenti attive e passive: ruoli
- Muscolo scheletrico: eccitabilità, trasmissione neuromuscolare, potenziale di placca e potenziale d'azione
- Accoppiamento eccitazione-contrazione nel muscolo scheletrico
- Scossa semplice, sommazione, tetano muscolare
- Curve lunghezza-tensione e forza-velocità
- Unità motorie
- Energetica della contrazione muscolare; fatica muscolare
- Plasticità muscolare
- Azione delle forze applicate sull'osso, ruolo delle reazioni vincolari
- Ruoli del sistema muscolare scheletrico: controllo del micro e macro-disegno osseo, controllo della stabilizzazione articolare,
- Elettromiografia
- Muscolo liscio: struttura, funzione, meccanismi di coordinazione, regolazione e controllo della contrazione, latch-state
- Muscolo cardiaco: accoppiamento eccitazione-contrazione
- Proprietà meccaniche delle cellule muscolari cardiache

Sistema nervoso:

- Organizzazione funzionale del sistema nervoso
- Sistema nervoso autonomo
- Sistema ortosimpatico: funzioni, neurotrasmettitori e recettori
- Sistema parasimpatico: funzioni, neurotrasmettitori e recettori
- Riflessi viscerali
- Funzioni del nucleo del tratto solitario
- Ruolo dell'ipotalamo nel controllo delle funzioni vegetative

Sistema cardiovascolare:

- Potenziali d'azione delle cellule cardiache; funzioni del tessuto specifico di conduzione
- Elettrocardiogramma
- Ciclo cardiaco: andamento delle pressioni e del flusso
- Contrattilità ventricolare
- Relazioni tensione-lunghezza e forza-velocità
- Lavoro cardiaco
- Precarico e postcarico nel lavoro cardiaco
- Relazioni tra gittata cardiaca, contrattilità, ritorno venoso e pressione atriale
- Azione del sistema ortosimpatico e parasimpatico sul cuore
- Misura della gittata cardiaca
- Emodinamica; rapporto tra velocità, flusso e sezione; origine e ruolo della resistenza al flusso; viscosità ematica
- Elasticità e compliance vasale; legge di Laplace
- Microcircolo: architettura, funzione, diffusione e filtrazione
- Architettura e funzione linfatica
- Ritorno venoso
- Pressione arteriosa e meccanismi di regolazione a breve, medio e lungo termine
- Interazioni tra gittata cardiaca, controlli locali e sistemici, ritorno venoso e volume telediastolico

- Circoli speciali: circolo coronarico, circolo muscolo-cutaneo, circolo splancnico, circolo cerebrale
- Sangue: caratteristiche generali ed emostasi

FISIOLOGIA II

Sistema respiratorio:

- Organizzazione funzionale dell'apparato respiratorio
- Funzioni delle vie aeree superiori
- Grandezze respiratorie
- Muscoli respiratori
- Ruolo del cavo pleurico
- Meccanica respiratoria
- Resistenze elastiche dell'apparato respiratorio e ruolo del surfactante
- Curve pressione/volume statiche e compliance del polmone, del torace e del sistema toraco-polmonare
- Resistenze non elastiche dell'apparato respiratorio
- Lavoro respiratorio
- Scambi gassosi alveolo-capillari
- Trasporto di O₂ e CO₂ nel sangue
- Rapporto ventilazione/perfusione
- Il ruolo della respirazione nella regolazione del pH ematico
- Gli aggiustamenti respiratori durante l'attività fisica
- Controllo nervoso della respirazione
- Regolazione chimica dell'attività respiratoria

Sistema nervoso:

- Organizzazione funzionale della corteccia cerebrale
- Organizzazione funzionale dei sistemi sensoriali
- Somestesia: sensibilità tattile, termica, propriocettiva e nocicettiva
- Fisiologia della visione, dell'udito, del gusto e dell'olfatto
- Organizzazione funzionale dei sistemi motori
- I circuiti del midollo spinale e del tronco dell'encefalo; ruolo funzionale dei riflessi
- Organizzazione del movimento volontario: aree corticali, via cortico-spinale
- Sistema posturale mediale e riflessi vestibolari. Postura e locomozione
- Il cervelletto e i gangli della base
- Le aree di associazione della corteccia cerebrale e le funzioni cognitive superiori
- Sistema limbico e memoria
- EEG e sonno

Sistema renale:

- Bilancio idrico-salino
- Funzioni del rene e ruolo dei vari componenti del nefrone nella formazione dell'urina
- Filtrazione glomerulare e sua regolazione
- Clearance renale
- Meccanismi di riassorbimento e secrezione nel tubulo renale
- Destino dei più importanti componenti del plasma nel passaggio attraverso il rene
- Riassorbimento dell'acqua: regolazione dell'osmolalità dell'urina e dei fluidi corporei
- Contributo del rene al controllo del pH ematico
- Contributo del rene alla regolazione della volemia e della pressione arteriosa
- Regolazione e autoregolazione renale
- La minzione

Sistema gastrointestinale:

- Anatomia funzionale e principi generali del tratto gastrointestinale
- Sistema nervoso enterico

- Motilità del sistema gastrointestinale
- Secrezioni del sistema gastrointestinale: meccanismi di regolazione
- Digestione e assorbimento dei glucidi, lipidi e proteine
- Assunzione, utilizzazione e immagazzinamento dell'energia
- Regolazione del metabolismo energetico e dell'assunzione del cibo

Sistema endocrino:

- Aspetti generali della funzione endocrina
- Asse ipotalamo-ipofisi: ormoni neuroipofisari e adenoipofisari
- Ormoni tiroidei
- Ormoni surrenalici
- Risposte integrate allo stress
- Regolazione del bilancio del calcio e del fosforo: ormone paratiroideo, vitamina D e calcitonina

Sistema riproduttivo:

- Controllo endocrino e paracrino della differenziazione sessuale
- Pubertà
- Asse ipotalamico-ipofisario-gonadico
- Sistema riproduttivo maschile
- Sistema riproduttivo femminile
- Fecondazione