



CORSO DI LAUREA IN OSTEOPATIA

Corso integrato di Fisiologia Umana (5 CFU)

Coordinatrice: Franca Barbic

Modulo di Fisiologia generale

Anno di corso: I anno

Periodo di erogazione: Secondo semestre

Crediti: 2 CFU

Docente

Vincenzo Simili (vincenzo.simili@humanitas.it), medico specialista in anestesia e rianimazione, Unità di Anestesia Ortopedica, Ospedale Humanitas di Rozzano.

Obiettivi formativi

Il modulo ha l'obiettivo di fornire le basi fisiologiche del funzionamento dell'organismo umano, affrontando i meccanismi che regolano le principali funzioni sistemiche e cellulari, con attenzione alle differenze di funzionamento fisiologico associate al sesso e ai cambiamenti fisiologici lungo l'intero arco della vita: infanzia, età adulta e senescenza. Inoltre, il corso introduce tematiche specifiche con rilevanza clinica, come la fisiologia del dolore, della nutrizione e dell'ossigenoterapia iperbarica, in un'ottica funzionale e integrativa propedeutica agli studi successivi in fisiopatologia e clinica. I singoli contenuti saranno affrontati considerando le differenze associate al sesso.

Prerequisiti

Conoscenze fondamentali di biologia cellulare, anatomia e chimica generale, come acquisito nei moduli propedeutici del primo semestre.

Contenuti

1. Introduzione alla fisiologia

Concetti generali, definizione e riferimento al soggetto sano con riferimenti alle differenze di sesso nelle principali funzioni fisiologiche

2. Modificazioni fisiologiche nel corso della vita

Come si modificano i parametri fisiologici in relazione all'età: dall'infanzia alla senescenza.

3. Dalla cellula ai tessuti



Fisiologia dell'organizzazione chimica, cellulare e tissutale.

4. Fisiologia pediatrica

Cambiamenti fisiologici che si verificano dall'età pediatrica all'età adulta.

5. Fisiologia dell'anziano

Differenze fisiologiche che intercorrono tra il soggetto anziano e l'adulto con particolare riferimento alla fisiologia del sistema neuromuscolare.

6. Fisiologia del sistema muscolo-scheletrico

Potenziale d'azione muscolare. Fisiologia della contrazione muscolare. L'unità motoria e l'attivazione neuromuscolare. Caratteristiche dei diversi tipi di fibre muscolari e nervose.

7. Fisiologia del dolore

Aspetti psicofisiologici del dolore. Meccanismi periferici coinvolti nella nocicezione. Meccanismi spinali coinvolti nella nocicezione. Meccanismi cerebrali coinvolti nella nocicezione. Meccanismi di controllo dell'attività dei nocicettori.

8. Fisiologia del sistema immunitario e linfatico

Fisiologia del sistema immunitario: integrazione tra mediatori chimici e cellulari, strutture e processi biologici Anatomia funzionale del sistema linfatico. Il dotto toracico e il dotto linfatico destro. Sistema linfatico e funzione immunitaria.

9. Fisiologia del metabolismo e della nutrizione

Fisiologia dell'apparato digerente e sua integrazione con gli altri apparati. Principali nutrienti ed il loro valore biologico e metabolico. Significato fisiologico del metabolismo basale e lavorativo.

10. Fisiologia del sistema endocrino

Fisiologia del sistema endocrino. Concetto di omeostasi dell'organismo. L'Asse ipotalamo-ipofisario e gli ormoni: l'ipofisi, il pancreas, il timo, la tiroide, le paratiroidi e le ghiandole surrenali.

11. Fisiologia dell'apparato genitale femminile e maschile, menopausa e andropausa

Anatomia funzionale degli apparati genitale maschile e femminile. Il ciclo riproduttivo femminile. Modificazioni biologiche in menopausa e andropausa.

Attività di apprendimento e metodologie



Il corso è strutturato in lezioni frontali, accompagnate da materiale audiovisivo ed esercitazioni in aula. È prevista l'analisi di casi e la discussione collettiva dei temi trattati. Tutto il materiale didattico sarà reso disponibile agli studenti sulla piattaforma LMS.

Testi di riferimento

- Battaglia E., Amici R. (2020). *Fisiologia Umana per le professioni sanitarie*. McGraw Hill. ISBN 9788829807681.
- Midrio M. et al. (2019). *Compendio di fisiologia umana*. Edizioni Piccin. ISBN 9788829918928.
- Zocchi L. (2018). *Principi di Fisiologia*. 2^a edizione. Edises Università. ISBN 9788833191126.



Modulo di Neurofisiologia

Anno di corso: I anno

Periodo di erogazione: Secondo semestre

Crediti: 2 CFU

Docente

Francesco Bolzoni(francesco.bolzoni@hunimed.eu), professore associato di Neurofisiologia, Humanitas University

Obiettivi formativi

Il modulo ha lo scopo di fornire le basi biofisiche e funzionali del sistema nervoso centrale e periferico, con particolare attenzione alla neurofisiologia del controllo motorio, alla trasmissione sinaptica e alle funzioni cognitive superiori. I concetti saranno trattati anche con riferimento alle differenze legate al sesso.

Al termine del corso lo studente sarà in grado di:

- descrivere i meccanismi cellulari della conduzione e trasmissione dell'impulso nervoso;
- comprendere l'organizzazione neurofisiologica delle principali vie sensoriali e motorie;
- interpretare le basi fisiologiche delle attività cognitive e della postura;
- applicare le conoscenze acquisite alla lettura di fenomeni clinico-funzionali.

Prerequisiti

Conoscenze generali di fisiologia cellulare, anatomia del sistema nervoso e principi di elettrofisiologia.

Contenuti

1. Segnali elettrici delle cellule nervose

Componenti del sistema nervoso: Neuroni e cellule gliali. Organizzazione del sistema nervoso e circuiti neuronali. Potenziali transmembrana delle cellule nervose. Canali e trasportatori.

2. Trasmissione sinaptica e giunzione neuromuscolare

Sinapsi elettriche e chimiche. Proprietà dei neurotrasmettitori. Rilascio dei neurotrasmettitori. Ruolo del calcio nel rilascio dei neurotrasmettitori. Categorie di neurotrasmettitori. Sinapsi eccitatoria sinapsi inibitoria Recettori postsinaptici e vie di trasduzione del segnale intracellulare. Proteine G e secondi messaggeri. Motoneuroni e giunzione neuromuscolare.



3. Funzioni cognitive superiori: memoria e apprendimento

Dalla comunicazione al potenziamento sinaptico. Dalle basi cellulari della memoria a una visione d'insieme della funzione cognitiva mnemonica.

4. Sistema somato-sensoriale

Sensibilità somatica: tatto, sensibilità dolorifica e termica. Le corteccie sensoriali.

5. La funzione visiva, l'occhio come senso “paradigmatico”.

Ottica visiva. La retina ed i circuiti retinici. Fototrasduzione. Coni e bastoncelli. Le vie visive centrali, dalla corteccia visiva primaria al “ventral and dorsal stream”.

6. Sistema motorio

Introduzione al controllo motorio, principi generali dell'organizzazione motoria. La propiocezione. Il midollo spinale, interneuroni spinali, riflessi spinali. Stimolazione del sistema nervoso periferico e riflesso H.

7. Controllo posturale

Il sistema vestibolare: struttura e funzione. La postura: vestibolo, propiocezione e vista. Il controllo posturale a feed-forward: gli Aggiustamenti Posturali Anticipatori.

8. Le corteccie motorie

Tratto corticospinale, corteccie motorie: corteccia motoria primaria, supplementare motoria, aree premotorie. Neuroni mirror. Stimolazione del sistema nervoso centrale.

9. Il cervelletto

Dallo studio delle atassie cerebellari al ruolo fisiologico del cervelletto. Anatomia funzionale del cervelletto, circuiteria cerebellare e apprendimento.

10. I gangli della base e la locomozione

Anatomia funzionale dei gangli della base. Dallo studio delle patologie dei gangli della base al loro ruolo fisiologico. Locomozione: strutture nervose coinvolte e biomeccanica della locomozione.

11. Linguaggio e lateralizzazione emisferica

Linguaggio, comprensione ed emissione. Sviluppo e apprendimento del linguaggio, aree corticali coinvolte, ripercussioni cliniche: afasie.

12. Bonus lecture (partecipazione non obbligatoria)

La coscienza, “hard problem” o “false problem”?

13. Esercitazione pratica



Stimolazione elettrica transcutanea di nervi periferici. Registrazione elettromiografica e di potenziali

Attività di apprendimento e metodologie

Lezioni frontali e momenti di discussione interattiva in aula.

Materiale didattico disponibile su piattaforma LMS (slide e documenti integrativi).

Testi di riferimento

Diapositive presentate a lezione, disponibili per gli studenti su LMS



Modulo di Fisiologia del Sistema Nervoso Autonomo e Fisiologia del Lavoro

Anno di corso: I anno

Periodo di erogazione: Secondo semestre

Crediti: 1 CFU

Docenti

Raffaello Furlan (raffaello.furlan@hunimed.eu), professore ordinario di Clinica Medica, Humanitas University. Responsabile U.O. di Clinica Medica, Humanitas Research Hospital..

Franca Barbic (franca.barbic@hunimed.eu), professore associato di Medicina del Lavoro, Humanitas University. Unità Sincopi e Disautonomie Cardiovascolari, Humanitas Research Hospital.

Obiettivi formativi

Il modulo si propone di offrire una visione integrata del sistema nervoso autonomo (SNA) come strumento di adattamento e relazione dell'individuo con l'ambiente esterno, sociale e lavorativo. Verranno accennate le differenze di funzionamento del sistema nervoso autonomo legate al sesso. Saranno affrontati sia gli aspetti anatomo-funzionali che quelli clinici e fisiopatologici, con riferimenti specifici a condizioni neurodegenerative e sindromi disautonomiche, come la malattia di Parkinson e la Postural Orthostatic Tachycardia Syndrome (POTS).

Prerequisiti

Conoscenze di base di anatomia e fisiologia del sistema nervoso, acquisite nei moduli del primo anno.

Contenuti

1. Il sistema nervoso autonomo nella vita quotidiana

Verranno analizzati gli aspetti anatomici del sistema nervoso simpatico e parasimpatico e dei meccanismi barocettivi di controllo cardiovascolare. Verranno introdotte le tecniche di studio quantitativo del sistema nervoso autonomo. Verranno prese in considerazione le modificazioni funzionali del sistema nervoso autonomo legate allo stimolo gravitazionale, al ritmo giorno e notte, in corso di attività fisica e di attività lavorativa quotidiana.

2. Effetti a breve e lungo termine dell'esercizio fisico sul controllo nervoso della frequenza cardiaca

Verranno analizzati i cambiamenti nell'attività nervosa simpatica cardiaca e vascolare e parasimpatica cardiaca che rendono possibile l'esercizio fisico. Si valuteranno le modificazioni neurovegetative che si accompagnano sia all'esercizio fisico isolato che a

quello ripetuto (allenamento). Si valuteranno le costanti di tempo con cui questi cambiamenti avvengono durante l'allenamento o scompaiono in corso di de-allenamento. Verranno forniti i concetti di overtraining e overreaching legati all'allenamento fisico.

3. Il sistema nervoso autonomo nelle disautonomie e nelle sindromi da decondizionamento ortostatico

Verrà analizzata la correlazione tra disfunzione autonoma e sintomi clinici, e le alterazioni del sistema nervoso autonomo in patologie ad alta prevalenza (es. malattia di Parkinson e diabete mellito). Saranno inoltre affrontate le sindromi da intolleranza ortostatica cronica (POTS) e Pure Autonomic Failure e le relative strategie terapeutiche per la gestione dell'ipotensione ortostatica. Infine, saranno analizzati i cambiamenti neurovegetativi ed emodinamici da allettamento prolungato, i modelli sperimentali di assenza di gravità (es. allettamento con tilt a -6°) e le sindromi da decondizionamento da esercizio fisico (es. sindrome da fatica cronica, fibromialgia) con le relative strategie terapeutiche per contrastare il decondizionamento fisico e gravitazionale.

4. Cenni fisiologia del lavoro e ruolo del sistema nervoso autonomo nell'adattamento a differenti stimoli ambientali. Differenze

Verranno introdotti concetti generali di base di fisiologia del lavoro e sarà analizzato come il sistema nervoso autonomo agisce nel consentire la risposta dell'individuo adulto a differenti richieste provenienti dall'ambiente esterno incluso quello lavorativo. Sarà introdotto il concetto di Occupational Physical Activity Paradox e le differenze di risposta a stimoli ambientali legate al sesso.

Attività di apprendimento e metodologie

Lezioni frontali con discussione guidata in aula. Materiale di supporto audiovisivo e slide fornite tramite la piattaforma LMS.

Testi di riferimento

- Primer on the Autonomic Nervous System, third Edition 2012; D. Robertson, I. Biagioni, G Burnstock, P Low J Patton Editors; ELSEVIER PUBLISHER.
- Vasovagal Syncope, P Alboni and R Furlan Editors; 2015 Springer Publisher.

Modalità di verifica dell'apprendimento dell'Insegnamento Integrato

L'esame dell'insegnamento integrato prevede:

- Esame scritto con domande a risposta multipla per il modulo di neurofisiologia.
- Esame orale per i moduli di fisiologia generale e fisiologia del sistema nervoso autonomo e fisiologia del lavoro.



La valutazione sarà in trentesimi. La media finale dell'esame integrato sarà calcolata in base ai CFU di ciascun modulo. La sufficienza in ciascun modulo è obbligatoria per il superamento complessivo. In caso di insufficienza in uno solo dei moduli, la Commissione potrà prevedere il recupero del solo modulo carente.

*L'insegnamento integrato è parzialmente in comune con il corso di laurea in fisioterapia