



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA**

SYLLABUS DEL CORSO

Fisiologia Umana 1 C

2627-2-H4103D007-H4103D00703

Obiettivi

Il modulo di** Fisiologia cardiaca e cardiocircolatoria** si propone di fornire allo studente le conoscenze fondamentali sui meccanismi cellulari, d'organo e sistemici che regolano la funzione del cuore e dell'apparato circolatorio. Il percorso formativo parte dalla fisiologia cellulare del cardiomiocita, con particolare attenzione all'eccitabilità elettrica, all'automatismo cardiaco e all'accoppiamento eccitazione-contrazione, per arrivare alla comprensione della funzione meccanica del cuore come pompa. Al termine del modulo, lo studente dovrà conoscere i principali meccanismi di regolazione intrinseca ed estrinseca dell'attività cardiaca, il ciclo cardiaco, la gittata cardiaca, il lavoro e l'energetica del cuore, nonché i principi biofisici che regolano il flusso ematico nei diversi distretti vascolari. Lo studente dovrà inoltre comprendere l'integrazione funzionale tra cuore, vasi e sangue nel mantenimento della pressione arteriosa, della perfusione tissutale e dell'omeostasi cardiovascolare.

Contenuti sintetici

Il modulo affronta la fisiologia del cardiomiocita, le caratteristiche strutturali e funzionali del miocardio, l'automatismo cardiaco, la generazione e la propagazione dell'attività elettrica cardiaca e l'accoppiamento eccitazione-contrazione. Verranno trattati il controllo nervoso dell'attività cardiaca, la regolazione della frequenza cardiaca, la meccanica della pompa cardiaca, il ciclo cardiaco, la gittata cardiaca, la legge di Frank-Starling, la misura della gittata cardiaca e il principio di Fick.

Il modulo comprende inoltre lo studio dell'apparato circolatorio, con riferimento alla reologia del sangue, ai principi biofisici della circolazione, alle proprietà meccaniche dei vasi, alla pressione arteriosa e al suo controllo. Saranno analizzati il circolo sistemico e polmonare, il sistema venoso e le principali circolazioni distrettuali, tra cui circolazione coronarica, splancnica, polmonare e renale.

Programma esteso

Il modulo introduce la fisiologia cellulare del cardiomiocita, con riferimento alle proprietà elettriche e meccaniche delle cellule cardiache. Saranno descritte le caratteristiche dei cardiomiociti contrattili e delle cellule del sistema di conduzione, i principali canali ionici coinvolti nella generazione del potenziale d'azione cardiaco e le basi ioniche dell'eccitabilità miocardica. Verranno analizzati il potenziale d'azione delle cellule miocardiche contrattili e delle cellule pacemaker, l'automatismo cardiaco e i meccanismi che regolano la frequenza cardiaca.

Una parte del modulo sarà dedicata ai processi di eccitazione ritmica e all'accoppiamento eccitazione-contrazione nel miocardio. Saranno trattati il ruolo del calcio intracellulare, il rilascio di calcio dal reticolo sarcoplasmatico, l'interazione actina-miosina e i meccanismi che consentono la traduzione del segnale elettrico in attività contrattile. Verranno inoltre evidenziate le peculiarità funzionali del muscolo cardiaco rispetto al muscolo scheletrico e al muscolo liscio.

Il modulo proseguirà con lo studio delle caratteristiche strutturali e funzionali del miocardio e dell'organizzazione del cuore come organo. Saranno descritti il sistema di conduzione cardiaco, la propagazione dell'impulso elettrico, il coordinamento dell'attività atriale e ventricolare e il controllo nervoso dell'attività cardiaca da parte del sistema nervoso autonomo. Verranno analizzati i meccanismi di regolazione intrinseca ed estrinseca della funzione cardiaca, inclusi gli effetti del sistema simpatico e parasimpatico su frequenza cardiaca, conduzione, contrattilità e rilasciamento.

Sarà quindi affrontata la meccanica della pompa cardiaca. Verranno descritti il ciclo cardiaco, le fasi di sistole e diastole, le variazioni di pressione e volume nelle camere cardiache, la funzione delle valvole cardiache e l'origine dei toni cardiaci. Saranno inoltre trattati il lavoro del cuore, l'energetica cardiaca e la relazione tra attività meccanica, consumo di ossigeno e metabolismo miocardico.

Una parte specifica sarà dedicata alla gittata cardiaca e alla sua regolazione. Verranno definiti gittata sistolica e gittata cardiaca e saranno analizzati i principali determinanti della funzione di pompa, tra cui precarico, postcarico, contrattilità e frequenza cardiaca. Sarà approfondita l'autoregolazione della gittata cardiaca secondo la legge di Frank-Starling. Verranno inoltre descritti i principali metodi di misura della gittata cardiaca e la relazione tra consumo di ossigeno e gittata cardiaca secondo il principio di Fick.

La seconda parte del modulo sarà dedicata all'apparato circolatorio. Saranno introdotte le proprietà del sangue e la sua reologia, con riferimento ai fattori che influenzano la viscosità e il flusso ematico. Verranno trattati i principali principi biofisici della circolazione, inclusi il principio di Bernoulli, la legge di Poiseuille e la legge di Laplace, applicati alla comprensione del rapporto tra pressione, flusso, resistenza, raggio vascolare e tensione di parete.

Saranno quindi analizzate le proprietà meccaniche dei diversi segmenti vascolari: arterie, arteriole, capillari e vene. Verranno descritti i concetti di distensibilità e compliance vascolare, la funzione delle arterie elastiche, il ruolo delle arteriole nella regolazione delle resistenze periferiche, gli scambi capillari e la funzione del sistema venoso come serbatoio di volume. Saranno inoltre trattate la velocità del sangue nei diversi distretti vascolari e la distribuzione del flusso nel circolo sistemico.

Il modulo approfondirà infine la pressione arteriosa e i meccanismi del suo controllo. Saranno analizzati i principali determinanti della pressione arteriosa, il ruolo della gittata cardiaca e delle resistenze periferiche, e i meccanismi di regolazione a breve e lungo termine. Verranno inoltre descritte le caratteristiche funzionali del circolo sistemico e polmonare, del sistema venoso e delle principali circolazioni distrettuali, con particolare riferimento alla circolazione coronarica, splancnica, polmonare e renale.

Prerequisiti

Le propedeuticità da rispettare per sostenere l'esame di Fisiologia umana sono quelle indicate dal Regolamento

Modalità didattica

Le lezioni da 2 ore ciascuna si svolgeranno in presenza, a meno di emergenze. Inizieranno con una prima parte in cui verranno esposti i concetti (modalità erogativa) per poi aprirsi ad un'interazione con gli studenti che definisce la parte successiva della lezione in modalità interattiva.

I metodi di insegnamento includeranno lezioni frontali, video e discussioni in classe.

Le attività didattiche potranno prevedere, fino a un massimo del 30% delle ore di lezione, l'utilizzo di modalità didattiche innovative, inclusa l'erogazione sotto la supervisione del docente, la copresenza di docenti e/o la didattica da remoto, secondo quanto previsto dal Decreto Ministeriale n. 1835 del 6 dicembre 2024.

Materiale didattico

CONTI, Fisiologia Medica, EDIERMES

GUYTON & J.E. HALL, Fisiologia medica, Piccin

GRASSI, NEGRINI, PORRO Fisiologia Medica, POLETTI EDITORE

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo anno, Primo Semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Per la modalità di verifica del profitto si rimanda al Syllabus generale dell'insegnamento

Orario di ricevimento

I docenti ricevono su appuntamento previo accordo via e-mail

egidio.beretta@unimib.it

ilaria.rivolta@unimib.it

Sustainable Development Goals

SALUTE E BENESSERE | ISTRUZIONE DI QUALITÀ | PARITÀ DI GENERE | RIDURRE LE DISUGUAGLIANZE

