



UNICAMILLUS

Corso di Laurea Magistrale a ciclo Unico in Medicina e Chirurgia

Insegnamento: **Fisiologia I**

Numero di CFU: **10**

Coordinatore dell'Insegnamento: Prof.ssa [Giovanna D'Arcangelo](mailto:giovanna.darcangelo@unicamillus.org)

Modulo di insegnamento: **Fisiologia**

Settore scientifico disciplinare: **BIOS-06/A**

Prof.ssa [Giovanna D'Arcangelo](mailto:giovanna.darcangelo@unicamillus.org) (2 CFU)

e-mail: giovanna.darcangelo@unicamillus.org

Prof. [Claudio Frank](mailto:claudio.frank@unicamillus.org) (3 CFU)

e-mail: claudio.frank@unicamillus.org

Prof. [Danny Spampinato](mailto:dannyadrian.spampinato@unicamillus.org) (2 CFU)

e-mail: dannyadrian.spampinato@unicamillus.org

Prof. [Andrea Vitali](mailto:andrea.vitali@unicamillus.org) (2 CFU)

e-mail: andrea.vitali@unicamillus.org

Numero crediti formativi (CFU): **9**

Modulo di insegnamento: **Metodi e Didattica delle Attività Motorie**

Settore scientifico disciplinare: **MEDF-01/A**

Prof.ssa [Anna Maria Malagoni](mailto:annamaria.malagoni@unicamillus.org)

e-mail: annamaria.malagoni@unicamillus.org

Numero crediti formativi (CFU): **1**

PREREQUISITI

La trattazione dei temi specifici della materia necessita di conoscenze sufficientemente approfondite di Anatomia, Fisica Medica, Biologia e Biochimica.

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso prevede l'acquisizione da parte dello studente di conoscenze dei principi di funzionamento degli organi che compongono il corpo umano, la loro integrazione dinamica in apparati e la comprensione dei meccanismi generali di controllo delle funzioni omeostatiche e delle loro variazioni a seguito di attività fisica. Il corso prevede anche la capacità di applicare autonomamente le conoscenze dei meccanismi di funzionamento d'organo e di sistema a situazioni di potenziale alterazione funzionale.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Conoscere e comprendere i principi fisiologici che governano la funzione dei sistemi dell'organismo. Dimostrare la conoscenza delle funzioni cellulari e d'organo ed acquisire la capacità di integrare la fisiologia dal livello cellulare e molecolare al sistema di organi ed apparati. Descrivere gli aspetti molecolari e funzionali di ciascun organo nell'uomo, necessari per il mantenimento dell'omeostasi. Conoscere gli adattamenti delle funzioni vitali dell'organismo umano in risposta alle pratiche di attività fisica. Valutare le conseguenze delle alterazioni a livello cellulare e degli organi nel funzionamento complessivo del corpo umano.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Applicare autonomamente le conoscenze dei meccanismi di funzionamento d'organo e di sistema a situazioni di potenziale alterazione funzionale relativi al campo specifico al quale lo studente si dedicherà nell'ambito della attività professionale.

Autonomia di giudizio

Riconoscere l'importanza di una conoscenza approfondita degli argomenti trattati per una adeguata



UNICAMILLUS
educazione medica. Identificare il ruolo fondamentale della corretta conoscenza teorica della materia nella pratica clinica.

Abilità comunicative

Esporre oralmente gli argomenti in modo organizzato e coerente, utilizzando una terminologia scientifica adeguata e conforme con l'argomento della discussione.

Capacità di apprendimento

Individuare le possibili applicazioni delle competenze acquisite nella futura carriera e disporre di capacità comunicative per trasmettere quanto appreso.

PROGRAMMA

Fisiologia Cellulare

Meccanismi omeostatici e sistemi di controllo. Scambi attraverso la membrana cellulare. Processi di trasporto attivi e passivi. Osmosi. Potenziale di membrana e potenziale di equilibrio. Proprietà elettriche della membrana cellulare. Propagazione del segnale elettrico nelle fibre eccitabili. Canali ionici voltaggio-dipendenti per Na^+ , K^+ e Ca^{2+} . Potenziale d'azione e refrattarietà delle membrane eccitabili. Sinapsi elettriche e chimiche. Potenziali sinaptici eccitatori e inibitori. Neurotrasmettitori e loro recettori. Trasduzione del segnale e segnali intracellulari. Integrazione sinaptica. Sinapsi neuromuscolare. Esempi di patologie legate ad alterazioni della comunicazione nervosa.

Fisiologia del Muscolo

Struttura dell'apparato contrattile del muscolo scheletrico. Teoria dello scorrimento dei miofilamenti. Ciclo dei ponti trasversali e sviluppo della forza. Accoppiamento eccitazione contrazione. Scossa semplice e tetanica. Contrazioni isometriche e isotoniche. Relazioni tensione-lunghezza e forza-velocità. Potenza muscolare. Fonti energetiche della contrazione. Fatica muscolare. Unità motoria. Muscolo liscio: regolazione e controllo della contrazione.

Fisiologia cardiovascolare

Concetti e funzioni generali. Leggi biofisiche applicate alla fisiologia cardiovascolare. Stress, strain, viscosità ematica. Circolazione sistemica e polmonare. Circolazione in serie e in parallelo. Compliance e elastanza. Flusso laminare e turbolento. Sistema di conduzione del cuore. Fibra muscolare cardiaca (contrattile e specializzata) e vascolare: struttura, funzione e potenziale d'azione. Aspetti strutturali ed accoppiamento eccitazione-contrazione del muscolo cardiaco. Contrazione muscolare, banda muscolare e fulcro a partire dal modello anatomico di Torrent Guasp. Rapporto tensione-lunghezza muscolare. Composti vasoattivi. Recettori implicati nell'attività meccanica ed elettrica nel sistema cardiovascolare. Effetti del sistema nervoso autonomo sulla fisiologia cardiovascolare. Fasi del ciclo cardiaco: aspetti pressori e volumetrici. Differenze funzionali tra i due ventricoli. Precarico, contrattilità, postcarico, resistenze sistemiche e polmonari, impedenza arteriosa e aortica, inertanza. Modelli matematici di Windkessel. Gittata cardiaca; leggi fisiche, variazioni in diversi contesti clinici, misurazione mediante metodi non invasivi ed invasivi. Frequenza cardiaca, volume di sangue, velocità del sangue, elastanza arteriosa, accoppiamento ventricolo-arterioso. Arterie, vene, vasi linfatici: classificazione, morfologia e funzioni. Principi di emodinamica. Polso arterioso e venoso. Relazione tra resistenza al flusso, pressione, volume. Capillari e microcircolazione. Pressione arteriosa: leggi fisiche, variazioni in diversi contesti clinici e misurazione mediante metodi non invasivi ed invasivi; la pressione di perfusione; pulse pressure; trasmissione della pulse pressure; pressione arteriosa media; mean systemic filling pressure; critical closing pressure. Meccanismi implicati nella regolazione delle funzioni cardiovascolari e della pressione arteriosa: Barocettori, Chemocettori, Sistema neuro-ormonale, Peptidi natriuretici, Eritropoietina, Atrial brainbridge reflex, rene e regolazione pressoria. Il ritorno venoso. La pressione venosa. Relazione tra pressione venosa centrale, gittata cardiaca e pressione atriale destra. Circolazione linfatica. Circolazione in regioni speciali: coronarica, cerebrale, intestinale, epatica,



UNICAMILLUS

renale, splenica, muscolare, cutanea, placentare e fetale. Elettrofisiologia cardiaca: concetti generali, vettori e dipoli elettrici. Elettrocardiogramma: principi generali, interpretazione su carta millimetrica, onde e segmenti, triangolo di Einthoven, Wilson Central Terminal, depolarizzazione e ripolarizzazione, forze vettoriali, asse elettrico e transizione, ritmo e frequenza cardiaca.

Fisiologia del Sistema Nervoso.

Organizzazione del sistema nervoso. Recettori sensoriali. Sensibilità somatiche: sensibilità tattile e propriocettiva. Il dolore. Funzioni motorie del midollo spinale: i riflessi spinali. Controllo della funzione motoria da parte della corteccia cerebrale e del tronco encefalico. Nuclei della base e controllo motorio. Cervelletto e controllo motorio. Corteccia cerebrale e funzioni intellettive: il linguaggio, memoria e apprendimento. Ritmo sonno-veglia. Funzioni del sistema limbico e dell'ipotalamo. Sistema nervoso autonomo e midollare del surrene.

Fisiologia del Sistema Respiratorio.

Organizzazione del sistema respiratorio. La ventilazione polmonare. Circolazione polmonare. Scambi gassosi alveolo-capillari. Trasporto di ossigeno e anidride carbonica nel sangue e nei liquidi corporei. Ventilazione e perfusione dei polmoni. Regolazione della respirazione. Respirazione in alta quota. Adattamenti del sistema respiratorio all'esercizio fisico.

Metodi e Didattica delle Attività Motorie.

Sistemi energetici coinvolti nell'esercizio fisico (turnover dell'ATP, sistema dei fosfageni, metabolismo glicolitico e ossidativo). Il ruolo del lattato nella fisiologia dell'esercizio (produzione del lattato, rimozione, meccanismi di shuttle, soglia del lattato e significato fisiologico in relazione all'esercizio). Cinetica del consumo di ossigeno durante l'esercizio e il recupero (cinetica del VO_2 , deficit di ossigeno, EPOC).

Massimo consumo di ossigeno (determinanti fisiologici, modalità di misurazione, interpretazione clinica). Valutazione della capacità fisica e della fitness cardiorespiratoria (test di capacità funzionale, applicazioni cliniche, valore prognostico). Principi della prescrizione dell'esercizio fisico (parametri qualificanti l'esercizio, domini di intensità basati su indicatori fisiologici e loro misurazione, individualizzazione). Esercizio fisico nella prevenzione e nel trattamento delle malattie croniche (esercizio come intervento preventivo e terapeutico, con particolare riferimento alle patologie cardiovascolari e metaboliche).

MODALITÀ DI INSEGNAMENTO

L'insegnamento è strutturato in 200 ore di didattica frontale, suddivise in lezioni da 2 o 4 ore in base al calendario accademico. La didattica frontale prevede lezioni teoriche e seminari integrativi sugli argomenti trattati.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

La verifica della preparazione degli studenti avverrà con esame scritto seguito da una prova orale. Il test scritto sarà composto da 30 domande con risposte a scelta multipla, per ogni risposta esatta verrà assegnato un punto. Il punteggio finale della prova scritta sarà dato dalla somma dei punteggi parziali assegnati ad ogni domanda risposta correttamente. Per accedere all'esame orale lo studente dovrà aver totalizzato almeno un minimo di 18 punti. Durante la prova orale la Commissione esaminatrice valuterà la capacità di apprendimento da parte dello Studente nonché la capacità di applicare le conoscenze e si assicurerà che le competenze siano adeguate a sostenere e risolvere problemi di natura fisiologica (50% del punteggio). Saranno inoltre valutati: autonomia di giudizio (25% del punteggio) e le abilità comunicative (25% del punteggio) secondo quanto indicato nei descrittori di Dublino.

Complessivamente, la prova di esame sarà valutata secondo i seguenti criteri:

Non idoneo: Scarsa o carente conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni dei contenuti richiesti; incapacità di utilizzo del



UNICAMILLUS

linguaggio tecnico.

18-20: Appena sufficiente conoscenza e comprensione degli argomenti, con evidenti imperfezioni; appena sufficienti capacità di analisi, sintesi e autonomia di giudizio; scarsa capacità di utilizzo del linguaggio tecnico.

21-23: Sufficiente conoscenza e comprensione degli argomenti; sufficiente capacità di analisi e sintesi con capacità di argomentare con logica e coerenza i contenuti richiesti; sufficiente capacità di utilizzo del linguaggio tecnico.

24-26: Discreta conoscenza e comprensione degli argomenti; discreta capacità di analisi e sintesi con capacità di argomentare in modo rigoroso i contenuti richiesti; discreta capacità di utilizzo del linguaggio tecnico.

27-29: Buona conoscenza e comprensione dei contenuti richiesti; buona capacità di analisi e sintesi con capacità di argomentare in modo rigoroso i contenuti richiesti; buona capacità di utilizzo del linguaggio tecnico.

30-30L: Ottimo livello di conoscenza e comprensione dei contenuti richiesti con un'ottima capacità di analisi e sintesi con capacità di argomentare in modo rigoroso, innovativo e originale, i contenuti richiesti; ottima capacità di utilizzo del linguaggio tecnico.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Oltre all'attività didattica, allo studente verrà data l'opportunità di partecipare a Seminari, Internati di ricerca, frequenza in laboratorio. Gli argomenti delle attività non costituiscono materia di esame. Il ricevimento studenti avviene previo appuntamento scrivendo via email.

Testi consigliati

- Medical Physiology. Guyton and Hall. Editore: Saunders
- Neuroscience. Purves. Editore: OUP USA (da integrare per il Sistema Nervoso)
- Fisiologia Medica Cardiovascolare: dalla biofisica alla fisiopatologia alla pratica clinica.

Andrea Vitali. Edizioni Scientifiche Falco

- Fisiologia dell'esercizio. L'essenziale. W. D. Mcardle, F. I. Katch, V. L. Katch, Casa Editrice Piccin