

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CATANIA

SCUOLA FACOLTA' DI MEDICINA

CORSO DI LAUREA IN MEDICINA E CHIRURGIA

Canale A: Proff. Guido Li Volsi e Vincenzo Perciavalle Anno / Semestre II anno / I e II sem., III anno / I sem.

SSD e contenuti disciplinari: BIO/09 **FISIOLOGIA**

Corso Integrato di FISIOLOGIA

La Fisiologia studia le funzioni vitali degli animali e dell'uomo, anche in modo comparato.

Analizza come l'organismo vivente ottenga e mantenga l'omeostasi del suo mezzo interno a livello molecolare, cellulare e tissutale, nel contesto delle modificazioni dell'ambiente circostante.

Studia la biofisica, i meccanismi elettrofisiologici e funzionali dei sistemi di trasporto e comunicazione nelle membrane biologiche, della motilità cellulare, nonché le funzioni specializzate delle singole cellule.

Dall'unitarietà delle soluzioni funzionali escogitate dall'evoluzione formula l'enunciazione di leggi fisiologiche di carattere generale.

Verifica la validità di tali leggi nei modelli di massima complessità studiando, nell'Uomo e negli altri primati, meccanismi e interrelazioni di tutte le funzioni vegetative e i fondamenti generali dell'endocrinologia.

Valuta le caratteristiche nutrizionali degli alimenti, lo stato di nutrizione, il dispendio e bisogno energetico, l'utilizzo fisiologico dei nutrienti nella dieta.

Studia i fondamenti neurobiologici e psicofisiologici relativi al comportamento e alle interazioni cognitive ed emotive fra il soggetto e l'ambiente.

Analizza inoltre il funzionamento integrato dei diversi organi e apparati nel corso delle attività motorie e in condizioni ambientali estreme.

Studia infine le potenziali applicazioni di tali conoscenze in campo ambientale, biotecnologico e sportivo.

Il corso si prefigge anche di sviluppare negli studenti l'interesse per l'approccio sperimentale; infatti, la fisiologia conserva il carattere di scienza dinamica in grande evoluzione e costituisce nella moderna ricerca biologica disciplina di integrazione e di raccordo tra le altre scienze di base.

Modulo di BIOFISICA (Prof. Guido Li Volsi)

La cellula come sistema integrato

Equilibrio dinamico, compiti della cellula, la cellula come sistema termodinamico, la cellula come sistema chimico, scambi attraverso le membrane di gas e soluti (legge di Fick, diffusione passiva, diffusione facilitata, diffusione regolata, trasporto attivo primario e secondario), omeostasi, regolazione delle funzioni cellulari.

Leggi dei gas e loro applicazioni

Equazione dei gas perfetti: Legge di Boyle, Legge di Charles o di Gay-Lussac, seconda Legge di Gay-Lussac e Legge di Avogadro; Legge di Dalton; Legge di Graham; Legge di Henry; Legge di Laplace applicata agli alveoli polmonari.

Compartimenti idrici ed omeostasi

I grandi compartimenti idrici: il compartimento extracellulare e quello intracellulare. Loro dimensione volumetrica e metodi usati per la determinazione. Scambi di acqua e di elettroliti attraverso le membrane biologiche. Gradiente di concentrazione e gradiente elettrochimico.

La pressione osmotica: definizione, unità di misura, valore plasmatico. Le soluzioni fisiologiche, isotoniche ed isoosmotiche, ed il loro impiego. La pressione colloidosmotica e oncologica: valore plasmatico e sue oscillazioni. Conseguenze delle variazioni della pressione oncologica plasmatica. Il bilancio dell'acqua e dei sali.

Principi di Emodinamica ed Emoreologia

Considerazioni generali sulla circolazione. Entità e velocità del flusso nei vari distretti del sistema vascolare.

Flusso ematico: Fattori fisici che influenzano il flusso ematico. Principio di Bernoulli e piezometria. Pressione, resistenza e flusso: legge di Hagen-Poiseuille. Viscosità: relazione tra viscosità ed ematocrito. Turbolenza. Legge di Laplace applicata ai vasi arteriosi. Chiusura critica dei vasi arteriosi. Legge di Laplace applicata ai vasi capillari.

-Caratteristiche dei vasi: Caratteristiche generali dei vasi arteriosi, capillari e venosi.

Canali ionici e potenziali di membrana e di azione

Canali ionici: canali ionici voltaggio-dipendenti (sodio, potassio, calcio, cloro), canali chemiodipendenti, canali meccanosensibili, patch clamp, canalopatie.

Eccitabilità cellulare: Polarizzazione della membrana cellulare (distribuzione ionica ai due lati della membrana e sua genesi). Caratteristiche e genesi dei potenziali (potenziale di membrana, potenziali graduati, potenziali in miniatura, potenziali d'azione). Tecnica per la derivazione degli eventi bioelettrici. Ripolarizzazione della membrana, ciclo di eccitabilità e misura dell'eccitabilità della membrana. Metodi per la stimolazione elettrica dei tessuti eccitabili. Tipo di corrente e parametri dello stimolo. Legge del "tutto o nulla". La conduzione dell'eccitamento lungo le membrane eccitabili. Propagazione punto a punto e conduzione saltatoria.

Trasmissione sinaptica

Interazione tra elementi eccitabili. La trasmissione dell'eccitamento a livello sinaptico. Fenomeni chimici ed elettrici nella regione sinaptica. L'eccitamento e l'inibizione. Integrazione sinaptica. Giunzione neuromuscolare, trasmissione sinaptica nel SNC. -Neurotrasmettitori: I mediatori chimici (trasmettitori) e loro riconoscimento. Liberazione e secrezione dei neurotrasmettitori, ciclo del neurotrasmettitore, ciclo della vescicola sinaptica

Recettori ionotropici e metabotropici

Plasticità sinaptica

Sinaptogenesi, legge di Hebb, plasticità a breve e a lungo termine (long-term potentiation e long-term depression)

Il sistema nervoso: generalità

La trasformazione dello stimolo in evento bioelettrico. I recettori: classificazione, modalità di operazione e adattamento. L'informazione codificata come sequenza di scarica. Le fibre nervose. Il neurone come unità morfologica, funzionale, biochimica e trofica del sistema nervoso. I flussi assoplasmatici. La glia.

La glia. Macroglia e microglia. La sintesi della mielina sia a livello centrale che periferico.

Muscoli scheletrici e viscerali.

Muscoli scheletrici. Il sarcomero ed il meccanismo contrattile. Energetica muscolare. Fatica muscolare. Contrazione isometrica ed isotonica. Diagramma lunghezza-tensione. Scossa semplice, tetano muscolare. Produzione di calorie. Il lavoro muscolare, il rendimento muscolare. Il metabolismo durante e dopo la contrazione muscolare. Innervazione dei muscoli scheletrici. Elettromiogramma.

Muscoli lisci. Generalità, struttura, meccanismi di contrazione, regolazione della contrazione, biomeccanica.

TESTI CONSIGLIATI:

Fisiologia e Biofisica medica – A cura di F. Baldissera e C. A. Porro, Poletti Editore

Fisiologia – Silverthorn – Casa Editrice Ambrosiana

Fisiologia Medica – A cura di F. Conti – Ediermes