

## SCHEDA DOCENTE PROGRAMMA - A.A. 2014-2015

**COGNOME E NOME: GIOVANNELLI ALDO**

**QUALIFICA: PROFESSORE ASSOCIATO**

**CORSO DI STUDIO: Corso di Laurea in SCIENZE MOTORIE L22**

**INSEGNAMENTO: C.I. FISILOGIA E CONTROLLO MOTORIO**

**ORARIO DI RICEVIMENTO: DA CONCORDARE CON IL DOCENTE E/O DOPO LEZIONE**

**SEDE PER IL RICEVIMENTO: DISCAB 3° PIANO**

**N. TELEFONO (eventuale): 3385449744**

**E-MAIL: aldo.giovannelli@univaq.it**

### **PROGRAMMA DEL CORSO:**

**PROGRAMMA DEL MODULO DI FISILOGIA UMANA (6 CREDITI)  
DOCENTE: PROF. ALDO GIOVANNELLI**

*Scopo del corso è fornire agli studenti una conoscenza completa ed integrata della fisiologia umana, anche se ad un livello di base. Ci si aspetta che gli studenti acquisiscano strumenti necessari a comprendere i meccanismi fisiologici di base a livello cellulare, di singoli organi e di integrare queste conoscenze a livello sistemico, al fine di avere un quadro completo ed integrato del funzionamento del corpo. **La verifica delle conoscenze comporta un esame orale.** Il materiale illustrativo usato a lezioni è disponibile per gli studenti che ne facciano richiesta.*

Introduzione alla fisiologia. Organizzazione dei sistemi viventi. Il concetto di omeostasi. Meccanismi di controllo a feedback e feedforward. Cellule e tessuti. Epiteli di scambio, di trasporto, cigliati, protettivi, secernenti. Connettivi.

Fisiologia cellulare: Membrane cellulari. Soluzioni e loro proprietà colligative. Osmosi ed osmolarità. Diffusione. Meccanismi di trasporto attraverso le membrane. Trasporto attivo, passivo, accoppiato e diffusione facilitata. Canali ionici. Energia e metabolismo cellulare.

Il potenziale di membrana. Equazione di Nernst e equazione di campo costante (GHK).

Natura delle correnti ioniche. Proprietà passive della membrana cellulare. Conduzione passiva dei segnali elettrici. Il potenziale di azione. Conduzione del potenziale di azione.

Modalità di trasmissione e codificazione delle informazioni. Comunicazione, integrazione, omeostasi.

Comunicazione sinaptica, paracrina ed endocrina. Recettori e trasduzione di segnali. Vie riflesse nervose, endocrine, neuroendocrine.

Sinapsi chimiche e sinapsi elettriche. Ultrastruttura delle sinapsi. Recettori sinaptici ed extrasinaptici. Neurotrasmettitori e loro recettori di membrana. Recettori ionotropi e metabotropi, Plasticità sinaptica. Potenziale del recettore sensoriale.

Introduzione al sistema nervoso: Anatomia funzionale. Sistema nervoso centrale e periferico. Barriera ematoencefalica. Organizzazione anatomo-funzionale della corteccia cerebrale e del midollo spinale. Strutture sottocorticali: talamo, ipotalamo, sistema limbico e gangli della base. Cervelletto. Metodi di studio del SNC in vivo. Lateralizzazione delle funzioni cerebrali. Ciclo sonno veglia. Cenni sulle funzioni superiori del SNC. Neurotrasmettitori e neuromodulatori nel SNC. Sistema nervoso autonomo. Centri di controllo ipotalamici e troncoencefalici. Sistema nervoso periferico. Organizzazione anatomo funzionale del simpatico e del parasimpatico. Recettori alfa e beta adrenergici. Recettori colinergici. Sistema nervoso somatico.

Sistema endocrino: Gli ormoni come molecole di segnale. Funzioni endocrine dell'ipotalamo, ipofisi, ghiandole surrenali, tiroide, paratiroidi, pancreas e gonadi.

Proprietà generali dei sistemi sensoriali. Potenziale recettore. Tipologie di recettori sensoriali. Organizzazione delle vie sensoriali. Campi ricettivi. Codificazione della durata e della intensità dello stimolo. Recettori fasici e tonici. Percezione. Sensi somatici: tatto, dolore e temperatura. Vie di trasmissione e modulazione degli stimoli nocicettivi. Corteccia somatosensoriale (homunculus) Sensi chimici. Visione. Organizzazione anatomofunzionale della retina. Visione scotopica e fotopica. Bastoncelli, coni e modalità di trasduzione dello stimolo luminoso. Udito e senso dell'equilibrio. Trasduzione dello stimolo acustico. Orecchio interno. Codifica dell'intensità e della frequenza del suono. Sistema vestibolare: sacculo, utricolo e canali semicircolari. Proiezioni ai nuclei vestibolari troncoencefalici. Riflesso vestibolo-oculare.

Il sistema muscolare: muscolo scheletrico, cardiaco e liscio. Struttura fine del muscolo scheletrico. Miofibrille e sistema dei tubuli trasversi. Organizzazione e proteine del sarcomero. Distrofina. La sinapsi neuromuscolare. Basi biochimiche e strutturali della contrazione muscolare nel muscolo scheletrico. Accoppiamento elettromeccanico. Miofibrille e matrice extracellulare: sistema di trasmissione della forza. Cellule satelliti e fibre muscolari. Metabolismo energetico e termodinamica del lavoro muscolare. Energetica del lavoro muscolare. Classificazione biochimica e funzionale delle fibre muscolari (da ossidative alle glicolitiche, da lente a veloci con continuità). Scossa singola, sommazione e tetano muscolare. Unità motorie. Contrazione isometrica ed isotonica. Cenni sull'organizzazione del controllo nervoso del movimento.

Basi biochimiche e strutturali della contrazione muscolare nel muscolo liscio. Accoppiamento elettromeccanico nel muscolo liscio. Controllo nervoso e umorale del muscolo liscio.

Fisiologia del sistema cardiovascolare: Anatomia funzionale del cuore e della circolazione.

Cenni di biofisica e di dinamica dei liquidi. Flusso. Legge di Poiseuille. Equazione di continuità. Circolo sistemico e circolo polmonare. Richiami di anatomia del cuore. Struttura ed accoppiamento elettromeccanico del muscolo cardiaco. Potenziale di azione del miocardio e sue conseguenze. Miocardio di conduzione. Autoritmicità cardiaca e controllo nervoso della frequenza cardiaca. Contrazione del muscolo cardiaco. Attività elettrica del miocardio. ECG. Ciclo cardiaco. Gittata cardiaca. Sistema arterioso e venoso. Controllo della pressione arteriosa. Riflesso barocettivo. Capillari e linfatici. Circoli distrettuali. Controllo nervoso ed umorale della perfusione.

Sangue: Composizione e proprietà del sangue intero. Proteine plasmatiche. Sistemi tampone. Cellule ematiche ed emopoiesi. Trasporto di gas nel sangue. Meccanismi della coagulazione. Gruppi sanguigni.

Funzione respiratoria: Struttura e funzione del sistema respiratorio. Meccanica respiratoria. Equazione di continuità. Frequenza respiratoria. Volumi e capacità polmonari. Spirometria. Compliance polmonare. La legge di Laplace nel polmone. Scambi gassosi e loro dinamica. Accoppiamento e rapporto ventilazione/perfusione. Trasporto dei gas nel sangue. Controllo nervoso ed umorale della respirazione.

Funzione renale: Anatomia funzionale del rene. Il nefrone. Nefroni corticali e iuxtaglomerulari

Filtrazione glomerulare. Velocità di filtrazione (VFG) e sua regolazione. Apparato iuxtaglomerulare. Riassorbimento e secrezione tubulare. Controllo facoltativo della concentrazione di Na. ADH. Controllo dell'osmolarità e del volume dei liquidi corporei. Concetto di clearance. Controllo della minzione. Regolazione dell'equilibrio acido-base e bilancio idrosalino. Concentrazione dell'urina. Sistema renina-angiotensina-aldosterone. Peptide natriuretico atriale e cerebrale. Controllo a lungo termine della pressione arteriosa. Regolazione acido-base nel nefrone prossimale e distale. Acidosi ed alcalosi.

Controllo endocrino del metabolismo. Bilancio energetico. Ormoni coinvolti nella regolazione dell'assunzione di cibo. Insulina, glucagone e controllo della glicemia. Meccanismo di azione. Termoregolazione. Ormoni steroidei: controllo della secrezione e meccanismo di azione. Cortisolo, aldosterone e testosterone. POMC. Ormoni tiroidei: sintesi, controllo del rilascio e meccanismo di azione. Paratormone, calcitonina, Vit D, prolattina e controllo della calcemia. GH e controllo della crescita.

Sistema digerente (cenni). Sistema immunitario. Linea linfocitaria e linea mieloide. Organi linfatici e linfonodi. Leucociti basofili, neutrofili ed eosinofili. Monociti e macrofagi. Linfociti e plasmacellule. Cellule dendritiche. Immunità innata ed acquisita. Risposta immunitaria umorale e cellulare. Interferoni, interleuchine, istamina e proteina C reattiva. Memoria immunitaria. Struttura e funzioni degli anticorpi. Controllo neurale del sistema immunitario. Stress.

### **Modulo di NEUROFISIOLOGIA DEL SISTEMA MOTORIO (3 Crediti)**

**Docente: Prof. Aldo Giovannelli**

#### **FINALITÀ E OBIETTIVI**

L'obiettivo formativo del corso è quello di fornire una visione integrata del controllo nervoso del movimento umano fondata su basi neuroanatomiche e neurofisiologiche.

#### **PROGRAMMA DEL CORSO**

Anatomia funzionale del sistema motorio. Cenni sui metodi di indagini nelle neuroscienze (EEG, EMG, MEG, Elettrocorticografia, Risonanza Magnetica Funzionale, PET, TAC). Rappresentazione somatotopica delle aree motorie a livello corticale e spinale.

Unità motorie: definizione e proprietà. Vie discendenti: fascio piramidale e vie extrapiramidali. Vie ascendenti propriocettive.

Livelli gerarchici del controllo motorio: movimenti riflessi, automatici, volontari e volontari automatizzati. Coscienza del movimento.

Riflessi miotatico, miotatico inverso, da evitamento, flessorio estensorio crociato. Riflessi statici e dinamici. Innervazione reciproca. Controllo corticale dei circuiti implicati nei riflessi spinali. Riflessi propriocettivi e controllo del movimento. Riflessi a circuito lungo. Lesioni spinali e centrali: effetti a livello periferico e loro interpretazione neurofisiologica. Riflessi posturali

Corteccia motoria primaria e premotoria, supplementare motoria e pre-supplementare motoria: localizzazione e ruolo nella genesi dei programmi motori. Neuroni specchio.

Organizzazione somatotopica delle diverse aree. Stimolazione corticale diretta e magnetica transcranica: effetti periferici e loro ruolo. Connettività tra le aree motori e con le diverse aree corticali (frontale, prefrontale, parietale, occipitale e sensoriale somatica) e suo significato nel controllo motorio.

Ruolo del cervelletto e dei gangli della base nel controllo motorio.

Controllo della postura e riflessi posturali.

Si richiede una conoscenza di base dell'anatomia e della fisiologia del sistema muscolare, nervoso ed endocrino. Il corso si svolge in parallelo con quello di fisiologia umana, con il quale dovrà integrarsi.

## MATERIALE DIDATTICO:

### Libri di testo

#### FISIOLOGIA

Esistono numerosi ottimi trattati di fisiologia in commercio. Qui ne sono elencati alcuni che possono essere tranquillamente usati nella preparazione degli argomenti svolti nel corso.

D.U. Silverthron FISIOLOGIA Casa Editrice Ambrosiana

AA.VV. FISIOLOGIA DELL'UOMO Edi-Ermes

Guyton e Hall FISIOLOGIA MEDICA Edises

D'Angelo, Peres FISIOLOGIA, Edi Ermes

#### Testi di approfondimento

FISIOLOGIA UMANA E BIOFISICA, a cura di F. Baldissera, Poletto Editore

E. Kandel, J H. Schwartz, T M. Jessel Principi di Neuroscienze, CEA

Conti et al. FISIOLOGIA MEDICA Edi-Ermes

### CONTROLLO MOTORIO

1. Kandel et al **Principi di neuroscienze IV edizione**. Editore (**disponibile in biblioteca**): CEA **CAPITOLI 33-34, 36-38, 41-43. Si consiglia la lettura del cap 35.**

2. Mark F. Bear, Barry W. Connors, Michael A. Paradiso **Neuroscienze. Esplorando il cervello**. Editore: Elsevier srl, 2007 **CAPITOLI SULL'ORGANIZZAZIONE DEL MOVIMENTO (disponibile c/o la biblioteca di Medicina e Psicologia).**

3. PURVES et al **NEUROSCIENZE** Editore ZANICHELLI (IV edizione)

Si consiglia la lettura (facoltativa, ma vivamente raccomandata) di:

a. Rizzolatti G., Sinigaglia C., "So quel che fai, Il cervello che agisce e i neuroni specchio" Raffaello Cortina Editore. (**disponibile in biblioteca**)

b. G. Rizzolatti, L.Fogassi e V.Gallese (Dicembre 2006) Specchi nella mente Le scienze, n° 460

c. M. Iacoboni "I neuroni specchio Come capiamo ciò che fanno gli altri" Bollati Boringhieri (disponibile in biblioteca)

## MODALITA' DI VERIFICA:

### ESAME ORALE