



---

## FISIOLOGIA I - canale 4

13 CFU - 1° e 2° semestre

### Docenti titolari dell'insegnamento

**DANIELA PUZZO** - Modulo FISIOLOGIA E BIOFISICA - BIO/09 - 4 CFU

**Email:** danypuzzo@yahoo.it

**Edificio / Indirizzo:** Torre Biologica, 2° piano Torre Est, stanza 56

**Telefono:** 095 4781322

**Orario ricevimento:** su appuntamento

**AGOSTINO PALMERI** - Modulo FISIOLOGIA - BIO/09 - 9 CFU

**Email:** apalmeri@unict.it

**Edificio / Indirizzo:** Ed. 1 - I piano - Policlinico - Via s. Sofia

**Telefono:** 095-3781333

**Orario ricevimento:** venerdì ore 11-13

---

### OBIETTIVI FORMATIVI

#### ▪ FISIOLOGIA E BIOFISICA

Conoscere le leggi biofisiche che regolano il funzionamento dell'organismo

Conoscere la neurofisiologia di base, con particolare riferimento ai meccanismi di eccitabilità cellulare

Avere le basi teoriche per comprendere per le applicazioni di tali leggi alla pratica clinica

---

### FREQUENZA LEZIONI

#### ▪ FISIOLOGIA E BIOFISICA

Lezioni frontali

Insegnamento cooperativo (studente-docente) tramite condivisione di materiale didattico e supporti media

---

### CONTENUTI DEL CORSO

#### ▪ FISIOLOGIA E BIOFISICA

##### LA CELLULA COME SISTEMA INTEGRATO

Equilibrio dinamico, compiti della cellula, la cellula come sistema termodinamico, concetti di

energia ed entropia, 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, steady state, 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, Legge di Avogadro, Legge di Dalton, Legge di Graham, Legge di Henry, Legge di Laplace. Applicazioni fisiologiche e patologiche.

### **COMPARTIMENTI IDRICI ED OMEOSTASI**

I grandi compartimenti idrici: il compartimento extracellulare e quello intracellulare. Loro dimensione volumetrica e metodi usati per la determinazione. Fonti ed eliminazione di liquidi dall'organismo. Il bilancio dell'acqua e dei sali.

Scambi di acqua e di elettroliti attraverso le membrane biologiche. Gradiente di concentrazione e gradiente elettrochimico. Le soluzioni fisiologiche, isotoniche ed isoosmotiche, ed il loro impiego. La pressione osmotica: definizione, unità di misura, valore plasmatico. Legge di van't Hoff, Equilibrio di Gibbs-Donnan. La pressione idrostatica. La pressione colloidosmotica e oncologica: valore plasmatico e sue oscillazioni. Conseguenze delle variazioni della pressione oncologica plasmatica. Legge di Starling e scambi capillari. Edema.

### **PRINCIPI DI EMODINAMICA ED EMOREOLOGIA**

Considerazioni generali sulla circolazione. Entità e velocità del flusso nei vari distretti del sistema vascolare. Caratteristiche anatomico-funzionali generali dei vasi arteriosi, capillari e venosi.

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

Meccanismi di controllo nervoso, ormonale e umorale del tono vasale.

### **CANALI IONICI E POTENZIALE DI MEMBRANA**

Eccitabilità cellulare: polarizzazione della membrana cellulare (distribuzione ionica ai due lati della membrana e sua genesi, misurazione della polarizzazione, conduttanza).

Canali ionici: canali ionici voltaggio-dip. per sodio, potassio, calcio, cloro (caratteristiche, funzioni, principali agonisti e antagonisti), patch clamp, canalopatie.

Potenziali: Potenziale di membrana, equilibrio elettrochimico, equazione di Nernst, equazione di Goldman. Potenziale d'azione: caratteristiche e genesi. Legge del "tutto o nulla". Periodo refrattario. Ripolarizzazione della membrana. Potenziali graduati.

La conduzione dell'eccitamento lungo le membrane eccitabili. Velocità di propagazione.

Propagazione punto a punto e conduzione saltatoria (guaina mielinica).

### **TRASMISSIONE SINAPTICA**

Comunicazione tra elementi eccitabili. Sinapsi elettriche e sinapsi chimiche. Tipi di sinapsi.

Neurotrasmettitori e neuro peptidi: sintesi, trasporto, liberazione e secrezione, ciclo del neurotrasmettitore, ciclo delle vescicole sinaptiche (trafficking).

Giunzione neuromuscolare. Potenziale di placca, Potenziale in miniatura, Rilascio quantico del neurotrasmettitore.

Integrazione e trasmissione sinaptica nel SNC (EPSP, IPSP, sommazione spaziale e temporale). Recettori ionotropici e metabotropici.

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

## **NEUROTRASMETTITORI e RECETTORI**

- Acetilcolina, Recettori ionotropici nicotinici, Recettori metabotropici muscarinici, Sinapsi colinergiche, Principali agonisti e antagonisti, Cenni delle patologie correlate (Miastenia gravis).
- Glutammato e ciclo glutammato-glutammina, Recettori ionotropici NMDA, AMPA, Kainato, Recettori metabotropici. Coinvolgimento nei fenomeni di plasticità sinaptica (LTP). Principali agonisti e antagonisti, Eccitotossicità da glutammato, Cenni di patologie correlate (Malattia di Alzheimer, Ipotesi glutammatergica della schizofrenia).
- GABA, Recettori ionotropici e metabotropici, Azione di benzodiazepine, barbiturici e alcol.
- Catecolamine, Recettori per le catecolamine, Ruolo nel SNA, Meccanismi dello stress
- Dopamina, Recettori per la dopamina, Cenni di patologie correlate (Dipendenze, Morbo di Parkinson e Schizofrenia)
- Serotonina, Recettori serotoninergici e Sostanze che agiscono sui recettori serotoninergici
- Endocannabinoidi e oppioidi, meccanismo d'azione dei principali tipi di droghe (cocaina, amfetamine, eroina, allucinogeni etc.)
- Trasmissione retrograda: sistema NO/cGMP

## **CONTRAZIONE MUSCOLARE**

- Muscoli scheletrici. Struttura, Miofibrille, Sarcomero e meccanismo contrattile, Teoria dello scorrimento dei filamenti e dei ponti trasversali, Placca motrice, Accoppiamento eccitazione-contrazione, Scossa semplice e tetano muscolare, Contrazione isometrica ed isotonica, curva tensione-lunghezza, curva tensione-velocità, Energetica muscolare, Consumo di O<sub>2</sub>, Lavoro, Rendimento e Fatica muscolare. Tipi di fibre muscolari. Innervazione dei muscoli scheletrici. Elettromiogramma.
- Muscoli lisci. Generalità, Muscoli unitari e multiunitari, Struttura, Meccanismi di contrazione, Regolazione della contrazione (controllo del tono arteriolare), Biomeccanica.
- Muscolo cardiaco. Generalità, Struttura, Meccanismi di contrazione, Regolazione della contrazione, Biomeccanica.

## **IL SISTEMA NERVOSO: GENERALITÀ**

- Il neurone come unità morfologica, funzionale, biochimica e trofica del sistema nervoso.
- La glia. Macroglia e microglia. La sintesi della mielina sia a livello centrale che periferico.

---

## **TESTI DI RIFERIMENTO**

### **▪ FISIOLOGIA E BIOFISICA**

1. Fisiologia medica, a cura di F. Conti - EdiErmes
2. Fisiologia Medica di Guyton e Hall - Elsevier
3. Fisiologia e Biofisica medica, a cura di F. Baldissera - Poletto Editore

---

## **VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO**

### **MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO**

▪ **FISIOLOGIA E BIOFISICA**

Prova scritta ed esame orale

---