



---

## 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

##### 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 le applicazioni di tali leggi nella pratica clinica

### PREREQUISITI RICHIESTI

#### ▪ FISIOLOGIA E BIOFISICA

Materie propedeutiche da piano di studio.

---

### FREQUENZA LEZIONI

#### ▪ FISIOLOGIA E BIOFISICA

Frequenza obbligatoria.

---

## CONTENUTI DEL CORSO

### ▪ FISILOGIA E BIOFISICA

#### 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**

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

## PROGRAMMAZIONE DEL CORSO

### FISIOLOGIA E BIOFISICA

* Argomenti	Riferimenti testi
1 * LA CELLULA COME SISTEMA INTEGRATO	Relativo capitolo testi consigliati
2 * LEGGI DEI GAS E LORO APPLICAZIONI	Relativo capitolo testi consigliati
3 * COMPARTIMENTI IDRICI ED OMEOSTASI	Relativo capitolo testi consigliati
4 * PRINCIPI DI EMODINAMICA ED EMOREOLOGIA	Relativo capitolo testi consigliati
5 * CANALI IONICI E POTENZIALE DI MEMBRANA	Relativo capitolo testi consigliati
6 * TRASMISSIONE SINAPTICA	Relativo capitolo testi consigliati
7 * NEUROTRASMETTITORI e RECETTORI	Relativo capitolo testi consigliati
8 * CONTRAZIONE MUSCOLARE	Relativo capitolo testi consigliati
9 * IL SISTEMA NERVOSO: GENERALITÀ	Relativo capitolo testi consigliati

### FISIOLOGIA

* Argomenti	Riferimenti testi
1 Sistema urinario; Sangue e linfa; Sistema cardiocircolatorio; Sistema respiratorio; Sistema digestivo, metabolismo e nutrizione; Regolazione del pH; Termoregolazione; Adattamenti.	Fisiologia medica, by F. Conti - EdiErmes Fisiologia Medica by Guyton e Hall - Elsevier

\* Conoscenze minime irrinunciabili per il superamento dell'esame.

**N.B.** La conoscenza degli argomenti contrassegnati con l'asterisco è condizione necessaria ma non sufficiente per il superamento dell'esame. Rispondere in maniera sufficiente o anche più che sufficiente alle domande su tali argomenti non assicura, pertanto, il superamento dell'esame.

## VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

### MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

#### ▪ FISIOLOGIA E BIOFISICA

Prova scritta ed esame orale se richiesto.

### PROVE DI FINE CORSO

#### ▪ FISIOLOGIA E BIOFISICA

Prova scritta ed esame orale se richiesto.

## ESEMPI DI DOMANDE E/O ESERCIZI FREQUENTI

### ▪ FISIOLOGIA E BIOFISICA

L'esame si avvale di una prova scritta propedeutica all'eventuale prova orale.

#### **Prova scritta**

- Consiste in un compito composto da 15 argomenti. Ad ogni argomento corrispondono 4 affermazioni.
- Ad ognuna delle affermazioni bisogna rispondere con Vero o Falso.

#### **Prova orale**

- Per avere accesso alla prova orale è necessario il superamento della prova scritta.
- La prova orale consiste in alcune domande inerenti il programma.

#### **Esempi di prova scritta:**

- La pressione osmotica:
    - spinge le molecole di solvente da una soluzione ipertonica a una ipotonica
    - dipende dalla molarità
    - delle proteine plasmatiche è responsabile dei processi di filtrazione
    - proteine plasmatiche è di circa 25-28 mmHg
  - Il periodo refrattario:
    - mantiene costante la forma del potenziale di azione
    - è responsabile della limitazione delle frequenze di scarica dei potenziali di azione
    - è determinato dal blocco in fase di apertura dei canali del Sodio
    - relativo è dovuto ad una iperpolarizzazione di membrana
-