



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

## SYLLABUS DEL CORSO

### Fisiologia 2

2122-2-H4101D253-H4101D022M

---

#### Obiettivi

È fondamentale che tutti gli studenti di medicina ricevano una sufficiente esposizione dei concetti fisiologici alla base delle funzioni del corpo umano che forniranno le basi necessarie per ulteriori studi in farmacologia, patologia, fisiopatologia e clinica medica e chirurgia. Gli obiettivi curriculari sono focalizzati principalmente sulla normale funzione dell'organismo, tuttavia, il materiale viene presentato in un contesto che prepara gli studenti al loro ruolo di medici. Pertanto, quando possibile, esempi clinici saranno utilizzati per illustrare i principi di base fisiologici.

#### Contenuti sintetici

Il corso si basa sulla presentazione sistematica di concetti fisiologici alla base delle funzioni del corpo umano. Il meccanismo che porta a uno squilibrio della funzione non può essere apprezzato senza una profonda comprensione dei meccanismi di base biofisici e fisiologici. Pertanto, verranno presentati tali meccanismi che garantiscono le funzioni a livello cellulare, tissutale, di organi ed apparati e a livello integrato. In particolare il corso affronterà la fisiologia dell'apparato respiratorio, del sistema nervoso, delle funzioni motorie e delle funzioni nervose superiori.

#### Programma esteso

##### NEUROFISIOLOGIA.

EVENTI ELETTRICI NELLE CELLULE ECCITABILI. Potenziale di azione; propagazione dell'impulso nervoso. SINAPSI. Sinapsi nel sistema nervoso centrale. Sinapsi elettriche e sinapsi chimiche. Neurotrasmettitori. Potenziali

postsinaptici; meccanismi di facilitazione e inibizione; sommazione spaziale e temporale. IL SISTEMA SENSITIVO AFFERENTE. Meccanismi centrali della sensibilità tattile propriocettiva e termica. La funzione recettoriale. Elettrogenesi dei recettori. Meccanismi di trasduzione, potenziale generatore. Trasmissione delle informazioni dai recettori al sistema nervoso centrale. Riflessi spinali, fusi neuromuscolari. Il riflesso da stiramento. Sensibilità somatica, sensibilità tattile e propriocettiva. Organi muscolo-tendinei di Golgi. Vie centrali della sensibilità Capacità discriminativa. Vie dolorifiche: il dolore e suo controllo centrale. Tipologia del movimento. Organizzazione gerarchica del controllo motorio. Controllo motorio volontario. EMG. Ruolo dei gangli della base. Ruolo del cervelletto. Il tono posturale; il tono gamma. Riflesso miotatico, riflessi vestibolari e loro rapporto con la postura e la spasticità. ORGANI DI SENSO. L'occhio e le vie visive. Meccanismo della visione. La funzione visiva: l'occhio come sistema ottico, i recettori retinici, le vie ottiche. L'orecchio e le vie acustiche: la sensibilità acustica. L'apparato vestibolare. Il gusto e l'olfatto. PRINCIPI DI ORGANIZZAZIONE CORTICALE. Elettroencefalogramma; fisiologia del sonno e della veglia: il sonno normale e le sue fasi. Plasticità cerebrale e dominanza emisferica. Abitudine, memoria ed apprendimento. I neuroni a specchio. IPOTALAMO E SISTEMA LIMBICO. Integrazione ipotalamica delle grandi funzioni fisiologiche. Controllo della fame e dell'ingestione del cibo. La termoregolazione. Controllo sull'ipofisi anteriore e posteriore SISTEMA NERVOSO AUTONOMO Organizzazione funzionale del sistema ortosimpatico e parasimpatico LA BARRIERA EMATOENCEFALICA e l'Unità Neurovascolare.

## **APPARATO RESPIRATORIO.**

Volumi polmonari e pressione parziale. Metodi per la misura dei volumi polmonari. Spirometria: volumi polmonari statici. Metodo di Fowler per il calcolo dello spazio morto anatomico. Metodo della diluizione e pletismografico per il calcolo del volume residuo. Legge di Dalton. Composizione dell'aria ambiente, inspirata e alveolare. Solubilità dei gas nel plasma e legame dell'ossigeno con l'emoglobina. Legge di Henry. Legge di Fick per la diffusione dei gas alveolari. Concetti di diffusion e perfusion limitation. Capacità diffusiva. Metodo di per la misura della capacità diffusiva (DLCO). Alterazioni fisiopatologiche della DLCO e delle sue subcomponenti. Tempo di transito nel capillare polmonare. Trasporto di O<sub>2</sub> nel sangue. Curva di dissociazione dell'emoglobina. Principio di Fick. Alterazioni della capacità di trasporto di O<sub>2</sub> in paziente anemico, in alta quota e nell'esercizio fisico. Variazione dell'affinità della curva di dissociazione dell'emoglobina in funzione di parametri fisici e fisiologici. Intossicazione da monossido di carbonio. Trasporto di CO<sub>2</sub> nel plasma. Effetto Bohr. Effetto Haldane. Tampone bicarbonato. Potere tampone dell'emoglobina. Equilibrio acido-base. Diagramma di Davenport. Acidosi e alcalosi, metabolica e respiratoria. Rapporto ventilazione-perfusione. Variazioni regionali del rapporto VA/Q. Shunt e spazio morto funzionale. Grafico PO<sub>2</sub>-PCO<sub>2</sub>. Formazione del gradiente alveolo-arterioso. Calcolo dello spazio morto funzionale. Calcolo dello shunt. Rapporto diffusione-perfusione. Meccanica respiratoria. Curve di rilasciamento polmonare e toracica. Il tensioattivo polmonare. Legge di stabilità alveolare. Turnover del liquido pleurico. Accoppiamento polmone-torace. Resistenze delle vie aeree. Equal pressure point (EPP). Limitazioni flusso-resistive. Curve flusso-tempo e flusso-volume. Alterazioni della compliance polmonare e della curva flusso-volume in soggetti con sindrome ostruttiva e restrittiva. Lavoro respiratorio. Alterazioni del lavoro elastico in soggetti con sindrome restrittiva e ostruttiva. Pattern respiratorio. Fisiopatologia dell'edema polmonare. Legge di Starling per la filtrazione. Matrice polmonare: composizione e significato funzionale. Alterazioni della compliance polmonare in soggetti pneumonectomizzati. Effetti dell'esposizione acuta e cronica all'alta quota.

## **Prerequisiti**

Conoscenze relative ai corsi propedeutici indicati nel regolamento del corso di laurea

## **Modalità didattica**

I metodi di insegnamento includeranno lezioni frontali, video e discussioni in classe.

Al momento è previsto che gli insegnamenti verranno erogati in modalità "in presenza", salvo successive diverse disposizioni ministeriali legate all'emergenza pandemica, nel qual caso gli insegnamenti verranno erogati in modalità mista da remoto asincrono con eventi in videoconferenza sincrona (WEBEX)

## **Materiale didattico**

Kandel, Schwartz, Jessel, PRINCIPI DI NEUROSCIENZE, CEA

Dale Purves et al., NEUROSCIENZE, Zanichelli

D'angelo, Peres, FISIOLOGIA, edi-ermes

Belfiore et al., FISIOLOGIA UMANA - FONDAMENTI, edi-ermes

Conti, FISIOLOGIA MEDICA, edi-ermes

GUYTON & J.E. HALL, Fisiologia medica, Piccin

Allan Siegel, Hreday N Sapru, FONDAMENTI DI NEUROSCIENZE, Piccin

Klinke, FISIOLOGIA, EdiSES

Grassi, Negrini, Porro, FISIOLOGIA MEDICA, POLETTI EDITORE

Miserocchi G. FISIOLOGIA E FISIOPATOLOGIA RESPIRATORIA, CEA

Mc Ardle, Katch, Katch, FISIOLOGIA APPLICATA ALLO SPORT, CEA

## **Periodo di erogazione dell'insegnamento**

Secondo semestre

## **Modalità di verifica del profitto e valutazione**

Non saranno previste prove in itinere. La verifica dell'apprendimento verrà eseguita mediante un colloquio orale in cui il candidato verrà interrogato da ciascun docente referente delle specifiche parti del programma. Durante il colloquio allo studente verranno poste domande aperte per valutare il livello di conoscenza generale degli argomenti, quesiti che richiedono l'analisi di un fenomeno complesso, la sua razionalizzazione e l'applicazione di principi specifici della fisiologia. Infine, potrà essere presentata la descrizione di una situazione di cui verrà richiesta l'analisi delle interconnessioni tra diverse variabili fisiologiche alla luce dei paradigmi teorici.

Nel periodo di emergenza Covid-19 gli esami orali saranno solo telematici. Verranno svolti utilizzando la piattaforma WebEx e nella pagina e-learning dell'insegnamento verrà riportato un link pubblico per l'accesso all'esame di possibili spettatori virtuali.

## **Orario di ricevimento**

I docenti ricevono su appuntamento previo accordo via e-mail

---