

FACOLTA' DI FARMACIA E MEDICINA

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN BIOTECNOLOGIE MEDICHE

### **Conoscenze preliminari richieste per i corsi del I anno**

Gli argomenti indicati nelle schede non costituiscono materia di esame, ma intendono fornire agli studenti iscritti al I anno, provenienti da percorsi triennali diversi, indicazioni sulle conoscenze di base richieste per ciascun insegnamento del I anno, così da permettere una preparazione personale adeguata.

### **Basi molecolari delle funzioni cellulari (I semestre)**

*Prof. Tripodi Marco*

*Prof.ssa Marchetti Alessandra*

*Prof.ssa Stronati Laura*

Struttura di cellule procariotiche ed eucariotiche

Meccanismi di divisione cellulare e replicazione del DNA

Flusso dell'informazione genetica (trascrizione e traduzione)

Regolazione dell'espressione genica

Principi di base della genetica (dominanza, epistasi, caratteri multifattoriali)

Struttura e funzioni delle macromolecole biologiche

Tecniche di base dell'ingegneria genetica

Segnalazione cellulare

*Testi consigliati:*

Alberts B, Bray D, Hopkin K, et al "L'essenziale di Biologia Molecolare della Cellula", Ed. Zanichelli

### **Scienze e tecniche morfo-funzionali avanzate**

#### **Modulo di anatomia (I semestre)**

*Prof.ssa Rosemarie Heyn*

- Generalità: livelli di organizzazione (sistemi e apparati, organi, tessuti, cellule); generalità

sugli organi (organi cavi e parenchimatosi); concetti di sistema ed apparato; costituzione generale del corpo umano (regioni, cavità e pareti); terminologia anatomica (posizione anatomica, piani e assi del corpo umano).

- Cenni di istologia: concetti ed organizzazione dei tessuti epiteliali (epiteli di rivestimento ed epiteli ghiandolari esocrini), connettivali, muscolari e nervoso.

- Apparato locomotore: caratteristiche generali delle ossa (classificazione e struttura); cenni di sistematica del sistema scheletrico (nome e collocazione topografica delle ossa); cenni generali della morfologia del cranio, del cingolo scapolare e dell'arto superiore, del cingolo pelvico e dell'arto inferiore, della colonna vertebrale, della gabbia toracica e del bacino; generalità e differenze anatomico-funzionali dei vari tipi di articolazioni; anatomia topografica dei principali gruppi muscolari.

- Apparato cardiovascolare e linfatico: generalità sull'apparato circolatorio sanguigno ; piccola e grande circolazione; principali vene e arterie del corpo; anatomia topografica e struttura generale del cuore (parete, pericardio, cavità, apparato valvolare, vasi coronarici), tipi di vasi sanguigni (arterie, vene , capillari). Visione di insieme della circolazione linfatica; principali vasi e tronchi linfatici. Organi linfoidi primari (timo e midollo osseo) e secondari. Struttura generale del timo, della milza, dei linfonodi e del tessuto linfoide associato alle mucose (MALT).

- Apparato respiratorio: visione d'insieme dell'apparato respiratorio, sue funzioni generali e organi che lo compongono; suddivisione delle vie aeree (superiori ed inferiori); naso esterno; morfologia delle cavità nasali e paranasali; struttura generale della laringe, della trachea, dei bronchi principali, dei polmoni e dei loro rivestimenti pleurici; suddivisione polmonare (lobi, scissure, zone); vascolarizzazione polmonare e bronchiale; ramificazione intrapolmonare dell'albero bronchiale; lobuli e acini polmonari; morfologia generale di bronchioli, dotti alveolari e alveoli polmonari.

- Apparato digerente: visione d'insieme dell'apparato digerente, sue funzioni generali e organi che lo compongono; struttura generale della cavità orale (bocca, denti, palato e lingua), dell'istmo delle fauci, della faringe, dell'esofago e dello stomaco; forma, posizione, rapporti e conformazione esterna dell'intestino tenue e dell'intestino crasso. Generalità sulle ghiandole annesse all'apparato digerente: ghiandole salivari maggiori, pancreas esocrino e fegato; vascolarizzazione epatica; vie biliari intraepatiche ed extraepatiche; struttura generale della cistifellea.

- Apparato urinario: visione d'insieme dell'apparato urinario, sue funzioni generali e organi che lo compongono; forma, posizione, rapporti e struttura generale dei reni; parenchima renale (corticale e midollare renale, seno renale); vascolarizzazione del rene; concetto di nefrone come unità morfo-funzionale (corpuscolo renale e sistema tubulare renale); forma, posizione, rapporti e struttura generale delle vie urinarie (calici minori e maggiori, pelvi renale, ureteri, vescica e uretra).

- Apparato riproduttivo: generalità sull'apparato genitale maschile; forma, posizione, rapporti

e struttura generale del testicolo, delle vie spermatiche intratesticolari ed extratesticolari, delle ghiandole annesse alle vie spermatiche (prostata, vescichette seminali e ghiandole bulbouretrali) e dei genitali esterni (sacco scrotale e pene). Generalità sull'apparato genitale femminile: forma, posizione, rapporti e struttura generale dell'ovaio e delle vie genitali (tube uterine, utero e vagina), della vulva e della mammella.

- Sistema nervoso: il neurone; reti e circuiti neuronali; organizzazione generale e suddivisione del sistema nervoso. Sistema nervoso centrale: organizzazione generale delle meningi e dei ventricoli cerebrali; vascolarizzazione generale cerebrale; sostanza bianca e sostanza grigia; generalità sulle fibre motrici e sensitive. Sistema nervoso periferico: generalità sui nervi cranici e sui nervi spinali. Divisione funzionale del sistema nervoso in sistema nervoso somatico e sistema nervoso autonomo. Caratteristiche anatomico-funzionali principali dei sistemi ortosimpatico e parasimpatico. Apparati della sensibilità specifica: caratteristiche e organizzazione generali della cute e degli annessi cutanei. Posizione e struttura generale degli organi del gusto (papille linguali e corpuscoli o calici gustativi), dell'olfatto (bulbo olfattivo e mucosa olfattiva), della vista (occhio) e dell'udito (orecchio: esterno, medio, interno).

- Sistema endocrino: visione d'insieme del sistema endocrino e degli organi che lo compongono; concetto di meccanismo di secrezione endocrina; asse ipotalamo-ipofisario; circolo portale ipofisario; ghiandola pineale; posizione, rapporti e struttura generale del pancreas endocrino, del surrene, della tiroide, delle ghiandole paratiroidi, delle cellule endocrine dell'ovaio e del testicolo.

*Testi consigliati:*

K.S. Saladin. Anatomia Umana. PICCIN.

Martini et al., Anatomia Umana, EdiSES.

## **Modulo di fisiologia (II semestre)**

*Prof.ssa Cristina Limatola*

- Cenni di fisiologia cellulare

Fisiologia cellulare

Generalità sulla struttura della cellula. Concetto di omeostasi. La fisiologia della membrana plasmatica: funzione, trasporto di membrana (osmosi, diffusione semplice, diffusione facilitata, trasporto attivo).

Canali ionici.

Organizzazione molecolare e funzionale dei canali ionici. Canali voltaggio dipendenti

Potenziali Bioelettrici di membrana

Potenziale di membrana. Proprietà elettriche delle membrane. Equilibri ionici. Equilibrio elettrochimico ed equazione di Nernst. Distribuzione di ioni attraverso le membrane plasmatiche. Potenziale transmembrana. Equazione di Goldman. Proprietà elettriche passive delle membrane. Capacità e conduttanza. Equazione di Hodgkin e Huxley

Potenziale d'azione

Caratteristiche generali dell'eccitabilità. Membrane eccitabili. Basi ioniche del potenziale d'azione. Teoria del cavo. Costante di tempo. Costante di spazio. Propagazione passiva dei segnali elettrici. Modalità di propagazione nelle fibre amieliniche e nelle fibre mieliniche. Velocità di propagazione e fattori che la influenzano.

Sinapsi

Sinapsi elettriche. Sinapsi chimiche. Trasmissione sinaptica alla giunzione muscolare e nel sistema nervoso centrale. Meccanismo del rilascio del neurotrasmettitore: natura quantica del rilascio, influenza della depolarizzazione e del calcio. Ciclo delle vescicole sinaptiche. Recettori ligando attivati ionotropici e metabotropici. Plasticità sinaptica

Metodi patch-clamp e tecniche di "imaging" neuronale

Muscolo Scheletrico

Accoppiamento eccitazione contrazione. Muscolatura liscia e cardiaca.

- Organizzazione del sistema nervoso

Organizzazione funzionale del sistema nervoso. Neuroni e glia. Il sistema nervoso centrale. Il sistema nervoso periferico.

Sensi. Sensibilità generale e codifica delle informazioni sensoriali. Vie sensoriali. Basi dei meccanismi di trasduzione sensoriale.

Controllo motorio. Unità motrice. Recettori muscolari. Riflessi spinali. Movimento volontario. Controllo del movimento. Le aree corticali motrici.

Sistema nervoso autonomo. Organizzazione: simpatico, parasimpatico e sistema nervoso enterico. neurotrasmettitori. Controllo degli organi bersaglio. Riflessi autonomi. Regolazione autonoma di cuore e pressione.

- Sistema endocrino

Generalità sugli ormoni e sulle ghiandole endocrine. Natura chimica degli ormoni. Trasporto. Modalità dell'azione ormonale: ormoni che agiscono tramite recettori intracellulari (ormoni steroidei e tiroidei) e di membrana (ormoni proteici, peptidici e catecolammine). Vie di trasduzione del segnale ormonale. Secondi messaggeri.

- Funzioni integrative neuroendocrine.

Asse ipotalamo-ipofisario. Regolazione della secrezione degli ormoni ipofisari e loro azioni sugli organi bersaglio. Ormoni tiroidei. Regolazione ormonale del glucosio ematico. Regolazione ormonale del metabolismo del calcio. Regolazione ormonale della riproduzione.

- Sistema gastro-intestinale, nutrizione, digestione, assorbimento

Organizzazione dell'apparato digerente. Motilità gastro-intestinale e suo controllo nervoso e umorale. Secrezione salivare, gastrica, pancreatica, intestinale e loro regolazione. Secrezione biliare. Digestione e assorbimento di carboidrati, grassi, proteine. Funzioni del fegato.

### *Testi Consigliati*

R.M. Berne, M.N. Levy: Fisiologia (Casa Editrice Ambrosiana - Milano)

Rhoades & Pflanzler: Fisiologia Umana (Piccin. Padova)

Silverthorn DU (Casa Editrice Ambrosiana - Milano)

Germann WJ, Stanfield CL (EdiSES)

Sherwood L., Fisiologia Umana, Zanichelli, Bologna

## **Virologia e parassitologia molecolare (I semestre)**

*Prof.ssa Ombretta Turriziani*

*Prof.ssa Alessandra Della Torre*

Conoscenze di base della risposta immune

Le cellule procariote / eucariote

Le basi della biologia cellulare e molecolare

Struttura e replicazione dei virus

Conoscenze di base di approcci genomici e di trasformazione genetica di eucarioti

## **Biochimica e Biologia Strutturale e Bionformatica e Ingegneria proteica**

Conoscenze di base sulle macromolecole biologiche e dei fondamenti di biochimica e biologia molecolare.

## **Modulo di Biochimica e Biologia Strutturale (I semestre)**

*Prof.ssa Giuseppina Mignogna*

*Prof. Carlo Travaglini Allocatelli*

*Prof. Giorgio Giardina*

Struttura delle proteine: chimica e proprietà del legame peptidico; struttura e nomi dei 20 aminoacidi; struttura primaria-secondaria-terziaria e quaternaria delle proteine; nozioni di base sulle onde elettromagnetiche e proprietà dei campi elettrici e magnetici; Nozioni elementari sulle principali spettroscopie (assorbimento, dicroismo circolare, fluorescenza). Equilibrio chimico e nozioni di base di cinetica chimica.

### **Modulo di Bioinformatica e Ingegneria Proteica (II semestre)**

*Prof.ssa Francesca Cutruzzolà*

*Prof. Carlo Travaglini Allocatelli*

*Prof. Domenico Raimondo*

Meccanismi della sintesi proteica e del folding in vitro/in vivo in procarioti ed eucarioti. Tecniche di base del DNA ricombinante, quali clonaggi ed espressione di proteine in organismi eterologhi. Stabilità termodinamica delle proteine, riconoscimento proteina-ligando e costante di affinità da esperimenti all'equilibrio e tempo-risolti (cinetica di legame). Nozioni di base sulle principali banche dati di acidi nucleici, proteine e letteratura biomedica. Motivi funzionali e famiglie di proteine e domini. Banche dati e browsers genomici. Competenze nell'utilizzo del calcolatore e della navigazione in Internet.

### **Biotechnologie cellulari (II semestre)**

*Prof. Antonio Musarò*

*Prof.ssa Rita Canipari*

Solida conoscenza della biologia cellulare

Solida conoscenza dell'istologia

Conoscenza delle prime fasi (I, II, III settimana) dello sviluppo embrionale umano

Conoscenza degli elementi di base della biologia molecolare

Conoscenza degli elementi di base della fisiologia

## Immunologia ed immunopatologia – Patologia molecolare e cellulare (II semestre)

### Modulo di immunologia ed immunopatologia

*Prof.ssa Angela Santoni*

*Prof.ssa Cristina Cerboni*

*Prof.ssa Maria Helena Stabile*

Caratteristiche generali delle risposte immunitarie

Cellule e tessuti del sistema immunitario

Immunità innata: cellule e mediatori solubili

Anticorpi e antigeni

MHC e presentazione dell'antigene ai linfociti T CD4 + e CD8+

Recettori e vie di trasduzione del segnale

Maturazione dei linfociti e riarrangiamento del recettore per l'antigene

Differenziazione e funzioni effettrici dei linfociti T CD4+ e CD88+

Attivazione dei linfociti B e produzione di anticorpi

Meccanismi effettori dell'immunità umorale

### Modulo di Patologia molecolare e cellulare

*Prof.ssa Elisabetta Ferretti*

*Prof.ssa Agnese Po*

*Prof.ssa Patrizia Mancini*

Aspetti cellulari e molecolari del danno cellulare

Adattamento cellulare: ipertrofia, iperplasia, atrofia, metaplasia

Morte cellulare: necrosi ed apoptosi

Patologia generale delle infezioni batteriche e virali

Risposta infiammatoria acuta. Modificazioni del microcircolo. Mediatori chimici dell'inflammazione. Essudato

Inflammazione cronica. Granuloma immunologico e da corpo estraneo

Manifestazioni sistemiche dell'inflammazione. Leucocitosi. Proteine di fase acuta

Febbre. Fasi e tipi di febbre

Introduzione allo studio dei tumori

La cellula tumorale: caratteristiche morfologiche, metaboliche e funzionali

Classificazione dei tumori

Tumori benigni e tumori maligni

*Testi consigliati:*

Immunologia Cellulare e Molecolare di Abbas - Lichtman - Pillai –Editore Edra Masson (ultima edizione)

Pontieri Patologia Generale – Editore Piccin (ultima edizione)