

Fisiologia Generale

Laurea Magistrale in Farmacia (2° anno)

Prof. Valentina Carabelli

Dipartimento di Scienza e Tecnologia del Farmaco
Lab di Fisiologia Cellulare e Neuroscienze Molecolari
Corso Raffaello 30, 10125-Torino

Materiale didattico: piattaforma e-Learning

Ricevimento studenti: su appuntamento

E-mail: valentina.carabelli@unito.it

PROGRAMMA

Fisiologia delle membrane - Le membrane cellulari: proteine di membrana e fosfolipidi. La diffusione. Osmosi e osmolarità. Diffusione di ioni attraverso membrane, i gradienti stazionari ionici e le pompe ioniche. Trasporto passivo di membrana: diffusione semplice, facilitata e attraverso canali ionici. Trasporto attivo: le pompe Na^+/K^+ , H^+/K^+ , la Ca^{2+} -ATPasi e l' H^+ -ATPasi. Cotrasporto e controtrasporto.. Trasporto ionico attraverso epiteli.

Elettrofisiologia della membrana cellulare - Proprietà passive di membrana: capacità e resistenza. Equilibri chimici: il potenziale elettrochimico, la legge di Nernst, il potenziale di riposo e l'equazione di Goldman. Le basi molecolari del potenziale d'azione: l'ipotesi del sodio e il modello di Hodgkin-Huxley. Canali ionici voltaggio-dipendenti: i canali del Na^+ , K^+ e Ca^{2+} . Canali ionici attivati da recettori.

La cellula nervosa e la trasmissione sinaptica- Struttura del neurone. Potenziale graduato e propagazione elettrotonica. Propagazione di impulsi nervosi: la conduzione saltatoria. La sinapsi elettrica e chimica. Potenziali pre- e post-sinaptici. Sinapsi inibitorie ed eccitatorie. Neurotrasmettitori e recettori. Vescicole pre-sinaptiche e la natura quantica del rilascio vescicolare. La neurosecrezione: ruolo del calcio. Vari tipi di neurotrasmettitori e loro azione. L'integrazione sinaptica. Plasticità e facilitazione sinaptica.

Le cellule sensoriali - Caratteristiche dei trasduttori sensoriali. Recettori fasici e tonici. Il sistema somato-sensoriale. Meccanocettori: tipi e funzioni. Le vie meccanosensoriali. Il dolore: recettori, iperalgesia, riflesso assonico. Il dolore riferito. La "gate" del dolore. L'occhio e la formazione dell'immagine retinica. I fotorecettori e loro risposta alla luce. L'organizzazione retinica. Cellule a centro ON e a centro OFF. La corteccia e l'organizzazione visiva. L'orecchio: la coclea e la propagazione delle onde sonore. L'apparato vestibolare: struttura e funzione.

La cellula muscolare scheletrica, liscia e cardiaca- Il muscolo scheletrico: struttura e funzione. La contrazione muscolare: slittamento dei ponti trasversi e curva tensione-lunghezza, il ruolo del calcio e dell'ATP. L'accoppiamento eccitazione-contrazione: i tubuli T, il reticolo sarcoplasmatico e il calcio intracellulare. Biofisica del muscolo scheletrico: contrazione isometrica e isotonica, elementi contrattili in serie e in parallelo. La scossa muscolare e il tetano. Unità motorie. Il muscolo cardiaco: contrazione e potenziali d'azione cardiaci. Il muscolo liscio: contrazione e regolazione neuroormonale dei muscoli vasali e viscerali.

Il sistema cardiovascolare -Composizione del sangue. Le parti costituenti il circolo. Il miocardio: struttura, generazione e propagazione dell'eccitamento. ECG. I potenziali d'azione cardiaci. Ruolo del Ca^{2+} nell'accoppiamento eccitazione-contrazione. Controllo nervoso dell'attività cardiaca: modulazione muscarinica e β -adrenergica. La pompa cardiaca e i toni cardiaci. Il ciclo P-V e il lavoro cardiaco. Controllo della gettata cardiaca. La legge di Starling e il controllo estrinseco ormonale. Dinamicità cardiaca durante stimolazione simpatica.

Emodinamica: resistenza di un condotto e legge di Poiseuille. Il sistema arterioso: la pressione arteriosa, la resistenza periferica, la compliance arteriosa e il polso pressorio. Controllo arteriolare locale, nervoso e ormonale. La microcircolazione e i capillari. L'endotelio vasale come regolatore di flusso. Le vene. I barocettori, il centro vasomotore e il controllo della pressione arteriosa. Effetti della gravità. Aspetti fisiologici dell'ipertensione.

Il sistema respiratorio- Struttura e funzione del sistema respiratorio. La meccanica respiratoria. La pressione alveolare e pleurica. Fattore tensioattivo e legge di Laplace. Il lavoro respiratorio. Volumi e capacità polmonari. Ventilazione alveolare e fisica degli scambi gassosi. La membrana respiratoria. Capacità di diffusione polmonare e rapporto ventilazione-perfusione. La circolazione polmonare e bronchiale. PO_2 e PCO_2 alveolare e cellulare. Trasporto di O_2 : l'emoglobina e la mioglobina. Curva di dissociazione O_2 -emoglobina: effetto Bohr, della temperatura e del 2-3 DPG. Trasporto di CO_2 : l'effetto Haldane, l'anidresi carbonica e l'effetto Hamburger. Capacità tampone dell' $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$. Stati di acidosi e di alcalosi. Controllo della respirazione: i centri bulbo-pontini, i recettori di stiramento polmonare e i chemocettori. Regolazione del pH plasmatico.

Il sistema urinario - I liquidi corporei. Struttura del rene: il nefrone e il circolo renale. La filtrazione glomerulare: pressioni e regolazione. Clearance renale. Formazione e composizione dell'urina: meccanismi molecolari di riassorbimento e secrezione dei tubuli renali. Riassorbimento di Na^+ , Cl^- , H_2O , glucosio e aminoacidi. Meccanismi di concentrazione dell'urea. Escrezione di urea, Na^+ e K^+ . Riassorbimento del Na^+ mediante l'aldosterone. L'ansa di Henle e il meccanismo di moltiplicazione in controcorrente. La macula densa e il sistema renina-angiotensina-aldosterone. Regolazione del volume plasmatico e del liquido extracellulare: l'ADH, i volumocettori e gli osmocettori. Regolazione del pH plasmatico: secrezione di H^+ , riassorbimento e formazione di HCO_3^- . Riassorbimento ed escrezione di K^+ e Ca^{2+} . Alterazione dell'equilibrio acido-base, stati di alcalosi ed acidosi.

Il sistema endocrino - Gli ormoni: sintesi, rilascio e meccanismo d'azione. Cellule secretorie. I secondi messaggeri. Il sistema ipotalamo-ipofisario. Gli ormoni della neuroipofisi: ADH e ossitocina. Gli ormoni dell'adenipofisi: GH, prolattina, TSH, ACTH, LH e FSH. Le ghiandole surrenali. Ormoni della midollare e l'azione delle catecolamine. Ormoni della corticale: glucocorticoidi, mineralcorticoidi e steroidi sessuali. La tiroide e gli ormoni tiroidei. Il pancreas endocrino: l'insulina, il glucagone e la somatostatina. Gli ormoni sessuali. L'apparato riproduttivo maschile e femminile.

Testo adottato:

**Carbone, Aicardi & Maggi, Fisiologia: dalle
molecole ai sistemi integrati, EdiSES (2^a ediz, 2018)**

MODALITA' D'ESAME

PROVA SCRITTA su tutto il programma

(90 quiz V/F + 3 domande aperte)