

FISIOLOGIA GENERALE

Prof. Silvio Palmero

FISIOLOGIA CELLULARE e MOLECOLARE

Proprietà organismo vivente

Omeòstasi. Proprietà materia vivente. Autopiesi. Organismo vivente : sistema termodinamico, sistema cibernetico. Ambiente interno vs. ambiente esterno. Meccanismi di regolazione e principio di retroazione (“feed-back”).

Scambi tra cellula e ambiente

Flussi. Concetto di flusso : equazione di Teorell. Flusso di massa (relazione di Poiseuille); diffusione (legge di Fick); migrazione in campo elettrico (legge di Ohm). Osmosi : pressione osmotica, osmolarità.= Permeabilità membranaria. **Trasporti.** Trasporti in forma libera (diffusione semplice; migrazione attraverso canali). Trasporto mediato: diffusione facilitata (“carrier”, trasporti attivi primari (pompe ioniche) e secondari (simporti e antiporti).=

Comunicazione tra cellule

Comunicazione chimica

Generalità= Trasduzione segnali chimici: messaggeri / recettori. **Modalità.** Comunicazione [diretta; -per contatto o giustacrina; - mediante molecole secrete (endocrina, paracrina, autocrina)]. Interazioni messaggero-recettore. **Recettori chimici cellulari.** Recettori intracellulari: regolazione della trascrizione genica. Recettori membranali: recettore-canale, recettori operanti per via fosforilativa diretta [protein-chinasi membranarie] e indiretta [subunità : recettrice - accoppiamento (proteina G) - effettrice (ciclasi, fosfolipasi)] **Secondi messaggeri** : cAMP, cGMP IP₃, DAG. Protein-chinasi citoplasmatiche. Ruolo del calcio come messaggero intracellulare. =

Comunicazione elettrica

Generalità Elettrofisiologia e funzione nervosa: tecniche di misurazione segnali bioelettrici. Terminologia Comunicazione elettrica: classificazione segnali bioelettrici: potenziali analogici/locali e potenziali digitali/propagati =**Potenziale di membrana** V_m (V_0 di riposo V_0): premesse teoriche [potenziale di equilibrio; potenziale di diffusione]; genesi del potenziale di membrana [flussi ionici passivi e attivi (Na-K ATPasi)]; interpretazione elettrica di V_m [correnti ioniche, conduttanza ionica, forza elettro-motrice (f.e.m.)]. = **Potenziali elettrotonici** e proprietà elettriche passive della membrana cellulare [Resistenza membranaria (R_m) e Capacità membranaria (C_m)], costante di tempo (τ) e costante di spazio (λ)]; diagramma stazionario I/V.

= **Potenziale d'azione** : fasi e caratteristiche generali (soglia, tutto-o-nulla, refrattarietà); basi ioniche modello canali ionici voltaggio-dipendenti N_{av} e K_v (“gates”). Propagazione autorigenativa dei potenziali d'azione: modalità, velocità . **Fibre nervose** : conduzione impulsi. Fibre mielinizzate e conduzione saltatoria. Scariche di potenziali d'azione (“encoders” tonici e fasici: ruolo canali K_A , C_{av} e K_{Ca}). Strutture “pace-maker”.

= **Sinapsi.**: elettriche e chimiche. Fasi trasmissione sinaptica. **Potenziale post-sinaptico** (PPSE, PPSI) : basi ioniche; caratteristiche generali (sommazione, integrazione, inibizione pre-sinaptica).Plasticità sinaptica

Neurotrasmettitori: classificazione e meccanismo d'azione [diretto (recettore-canale), indiretto (proteina G - secondi messaggeri)]. Sinapsi colinergiche (nicotiniche e muscariniche), sinapsi noradrenergiche (α e β), sinapsi GABA-ergiche (A,B), sinapsi glutammatergiche.

.=**Recettori sensoriali.** Classificazione. **Potenziale del recettore:** trasduzione [basi ioniche (canali ionici chemio-, mecano-dipendenti), caratteristiche generali]; e codificazione.= **Chemorecezione:** recettori olfattivi e gustativi. **Meccanorecezione:** recettori tattili (corpuscolo di Pacini); recettori cocleari (udito) e vestibolari (equilibrio). **Fotorecezione:** bastoncelli e coni (visione). =**Riflessi.** Organizzazione generale sistema nervoso, arco riflesso=

Contrazione

Tessuto muscolare: organizzazione morfo- funzionale muscolo striato e liscio. =**Meccanismi molecolari contrazione:** accoppiamento elettro-meccanico (eccitazione-contrazione); teoria di scorrimento dei filamenti e ciclo dei ponti trasversali: ruolo di calcio e ATP; scossa muscolare semplice e contrazione tetanica. Attività elettrica-contrattilità cardiaca.= **Meccanica contrazione:** contrazione isometrica (relazione tensione-lunghezza) e contrazione isotonica (relazione forza-velocità); potenza e rendimento. = Classificazione fibre muscolari.=

FISIOLOGIA SISTEMICA

Sistema Cardiocircolatorio

Funzioni cardiache :-ciclo cardiaco (variazioni pressorie e volumetriche, lavoro)], la gettata cardiaca [regolazione “intrinseca” (legge di Starling) ed “estrinseca” (controllo nervoso ed ormonale)]. = **Funzioni vascolari**: arterie, vene, capillari. = **Emodinamica** : la circolazione sanguigna; fattori determinanti: velocità e portata circolatoria; pressione arteriosa; scambi capillari (filtrazione e ipotesi di Starling).=

Sistema Respiratorio

Funzione polmonare: meccanica respiratoria; variazioni di volume, pressione, flusso aereo durante il ciclo respiratorio; tensione superficiale alveolare e ruolo del “surfactant”; volumi respiratori; regolazione nervosa [centri respiratori bulbo-pontini e riflesso di Hering-Breuer] e chimica (pCO₂, pO₂, pH) del respiro.= **Scambi gassosi** : alveolari e tissutali (gradiente pressorio e diffusione di O₂ e CO₂); ventilazione polmonare e alveolare. (rapporto ventilazione / per fusione). =**Trasporto ematico dei gas respiratori**: emoglobina (struttura e funzioni , curva ossigenazione: effetto Bohr, effetto temperatura, 2,3-DPG); trasporto CO₂ (effetto Haldane, fenomeno di Hamburger, anidresi carbonica).=

Sistema Renale

Funzione renale = Nefrone :caratteristiche morfo-funzionali delle componenti tubulare e vascolare. = Processo di formazione dell’urina: filtrazione glomerulare; riassorbimento e secrezione tubulare (carico filtrato, carico tubulare, carico escreto). Concetto di “clearance” renale di una sostanza. Funzione dell’ansa di Henle.= **Regolazione equilibrio idro-salino**: riassorbimento idrico obbligatorio e facoltativo (sistema renina-angiotensina-aldosterone, ormone antidiuretico, fattore natriuretico atriale).=

Equilibrio acido-base = Acidosi e alcalosi: metabolica e respiratoria. Sistemi tampone ematici (equazione di Henderson-Hasselbalch), meccanismi respiratori e renali di compensazione.=

Termoregolazione =Omeotermia : meccanismi e sedi di termogenesi e termolisi; termorecettori e centri ipotalamici di termoregolazione.=

Bioenergetica Bilancio energetico: apporto energetico (valore calorico nutrienti) vs fabbisogno energetico (metabolismo basale, LAF, ADS, omeostasi T). Dieta equilibrata. Metabolismo cellulare (catabolismo vs anabolismo)

Sistema Gastrointestinale

Funzioni gastro-enteriche = Apparato digerente : organizzazione anatomico-funzionale; processi meccanici e secretori.. [secrezioni gastriche (HCl, pepsina)].Controllo nervoso (innervazione orto- e para-simpatica) e ormonale (peptidi gastro-enterici) delle funzioni digestive. = **Digestione** (processi chimici): scissione idrolitica proteine, carboidrati e lipidi, classificazione enzimi digestivi, sali biliari; Assorbimento e meccanismi di trasporto transmembranario dei nutrienti a livello intestinale; lipoproteine =

Omeostasi Ponderale. Centri ipotalamici fame e sazietà; meccanismi regolatori.

Sistema Endocrino

Funzioni endocrine

=**Endocrinologia generale**. = Classificazione strutturale e funzionale degli ormoni; regolazione della sintesi e secrezione ormonale; meccanismi d'azione ormonale. =**Endocrinologia sistematica**. = Messaggeri locali: prostaglandine, fattori di crescita.= Paratiroidi e sistema calciostatico (Paratormone, Calcitonina, Vitamina D). = Pancreas endocrino e omeostasi glicemica (Insulina, Glucagone). = Ipotalamo e ipofisi. Relazioni strutturali ed endocrine. Fattori ipotalamici di rilascio e di inibizione. Neuroipofisi: ormone antidiuretico e ossitocina. Adenoipofisi: Ormoni della adenoipofisi. Assi endocrini. Epifisi. = Tiroide: sintesi, secrezione, meccanismo d'azione ed effetti metabolici degli ormoni tiroidei. = Surrene. Corteccia surrenale. glucocorticoidi e mineralcorticoidi. Midollare surrenale: adrenalina e noradrenalina. Gonadi : ormoni sessuali.

Sistema Riproduttivo

=**Differenziamento sessuale**. = **Ovaio**: funzione endocrina (estrogeni e progestinici) e gametogenetica (ovogenesi).

Ciclo ovarico:fase follicolare, ovulazione, fase luteinica. = **Testicolo**: funzione endocrina (androgeni) e funzione gametogenetica (spermatogenesi).= Fecondazione. Gravidanza, Parto, Lattazione.

Struttura e funzioni della **cellula di Sertoli** .