

PROGRAMMA DEL CORSO DI BIOFISICA

Prof. Fabio Ruzzier

Biofisica di membrana e cellulare. Proprietà biofisiche della membrana cellulare e loro ruolo nella fisiologia e patologia cellulare. Scambi tra cellula e ambiente. La diffusione nelle soluzioni. Legge di Fick. La migrazione in campo elettrico. Permeabilità della membrana cellulare. Trasporti nella membrana cellulare. Trasporti in forma libera: diffusione; canali ionici. Trasporti mediati. Trasporti attivi: cenni. Flussi ionici e potenziali transmembranali. I potenziali di membrana. Potenziale di equilibrio. Equazione di Nernst. Equilibrio di Donnan. Equazione di Goldman-Hodgkin-Katz. Potenziale di membrana a riposo. Processi ionici passivi ed attivi. Elettrogenesi e pompa ionica Sodio/Potassio. La membrana come conduttore elettrico. Proprietà elettriche passive: Resistenza e Capacità. Teoria di cavo. Costante di spazio e di tempo. Il potenziale d'azione. Modello di Hodgkin-Huxley. Correnti al Sodio ed al Potassio. La biofisica dei canali ionici. La tecnica del "Patch clamp". Canali voltaggio- e ligando-dipendenti. Canali ionici del Sodio. Generalità e struttura. Attivazione ed inattivazione. Le correnti di cancello. I bloccanti: tossine ed anestetici. Ruolo nella eccitabilità cellulare. Canali ionici del Potassio. Le correnti "delayed rectifier", la, "anomalous rectifier" e Calcio- dipendenti. Bloccanti, tossine e farmaci. Ruolo nelle cellule eccitabili e non. Ruolo di alcune correnti al Potassio nei potenziali segnapasso. I potenziali cardiaci e le aritmie. Canali ionici del Calcio. Canali HVA e LVA; tipo L, N e T. Attivazione, inattivazione e blocco. Ruolo nella eccitabilità, contrazione e secrezione. I canali al Calcio del reticolo sarcoplasmatico. L'ipertermia maligna. Canali ionici del Cloro. La Fibrosi cistica. Comunicazione tra le cellule: un approccio biofisico. Sinapsi elettriche: connessine. Sinapsi chimiche. Struttura e funzione nel Sistema Nervoso Centrale. Liberazione quantale dei neurotrasmettitori. I potenziali postsinaptici eccitatori ed inibitori. Ruolo del Calcio nella trasmissione sinaptica. I mediatori chimici nel Sistema Nervoso Centrale. Canali sinaptici operati da ligando. La sommazione spaziale e temporale nelle sinapsi. L'inibizione presinaptica. L'integrazione sinaptica. La conversione dell'informazione: trasduzione e codificazione. La sinapsi neuromuscolare. Zone attive, lamina basale, acetilcolinesterasi. Il recettore acetilcolinico; struttura e funzione. Potenziali di placca e potenziali in miniatura. Cinetica del recettore-canale acetilcolinico. Recettori embrionali, in muscoli denervati e reinnervati. La Miastenia grave. I neurotrasmettitori aminoacidici eccitatori. Recettori per l'acido glutamico: tipo NMDA e non-NMDA. Agonisti ed antagonisti: tossine naturali e farmacologiche. Gli Acidi Domoico ed Okadaico e le intossicazione alimentari. Plasticità e memoria nelle sinapsi chimiche. Teoria sinaptica della memoria. Abitudine e sensitizzazione. Il potenziamento a lungo termine (LTP). Patologie della memoria ed invecchiamento. Messaggi chimici e risposte cellulari nel sistema nervoso ed endocrino. Proteine-G e secondi messaggeri. I secondi messaggeri e la trasduzione del segnale: cAMP, Inositoli e Diacilglicerolo, Acido Arachidonico. Lo ione Calcio come messaggero intracellulare. L'omeostasi del Calcio e le risposte cellulari. Tecniche microfluorimetriche e di video-imaging. Calcio e apoptosi. Cenni sulla traduzione dei segnali negli organi di senso.