



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA

DIPARTIMENTO DI CHIRURGIA GENERALE E SPECIALITÀ
MEDICO-CHIRURGICHE

Corso di laurea magistrale in Medicina e chirurgia

Anno accademico 2018/2019 - 2° anno

FISIOLOGIA I - canale 1

BIO/09 - 4 CFU - 1° semestre

Docente titolare dell'insegnamento

VENERA CARDILE

Email: cardile@unict.it

Edificio / Indirizzo: Dipartimento di Scienze Biomediche e Biotecnologiche, Torre Biologica, Via Santa Sofia 97-95123 Catania

Telefono: 0954781318

Orario ricevimento: martedì e mercoledì 10-12

OBIETTIVI FORMATIVI

Fornire le conoscenze dei meccanismi fisico-chimici e delle basi molecolari dei processi fisiologici cellulari fondamentali, quali la polarizzazione elettrica della membrana a riposo, la genesi del potenziale d'azione (eccitabilità), la comunicazione fra cellule a mezzo di sinapsi, la contrazione muscolare, la trasduzione di stimoli fisiologici in segnali elettrici da parte delle cellule recettoriali dei sistemi sensoriali, utili alla professione medica.

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO

Lezioni frontali

PREREQUISITI RICHIESTI

Conoscenze di Chimica, Fisica, Anatomia e Biochimica

FREQUENZA LEZIONI

Obbligatoria

CONTENUTI DEL CORSO

La cellula come sistema integrato

Equilibrio dinamico, compiti della cellula, la cellula come sistema termodinamico, la cellula come sistema chimico, scambi attraverso le membrane di gas e soluti (legge di Fick, diffusione passiva, diffusione

facilitata, diffusione regolata, trasporto attivo primario e secondario), omeostasi, regolazione delle funzioni cellulari.

Compartimenti idrici ed omeostasi

I grandi compartimenti idrici

Il compartimento extracellulare e quello intracellulare. Loro dimensione volumetrica e metodi usati per la determinazione. Scambi di acqua e di elettroliti attraverso le membrane biologiche. Gradiente di concentrazione e gradiente elettrochimico.

La pressione osmotica

Definizione, unità di misura, valore plasmatico. Le soluzioni fisiologiche, isotoniche ed isoosmotiche, ed il loro impiego. La pressione colloidale e oncologica: valore plasmatico e sue oscillazioni. Conseguenze delle variazioni della pressione oncologica plasmatica. Il bilancio dell'acqua e dei sali.

Canali ionici e potenziale di membrana

Canali ionici: canali ionici voltaggio-dipendenti (sodio, potassio, calcio, cloro), canali chemiodipendenti, canali meccanosensibili, patch clamp, canali ionici attivati dalla fosforilazione, canali ionici attivati da onde elettromagnetiche. Le canalopatie.

Eccitabilità cellulare: polarizzazione della membrana cellulare (distribuzione ionica ai due lati della membrana e sua genesi). Caratteristiche e genesi dei potenziali (potenziale di membrana, potenziali graduati, potenziali in miniatura, potenziali d'azione). Tecnica per la derivazione degli eventi bioelettrici. Ripolarizzazione della membrana, ciclo di eccitabilità e misura dell'eccitabilità della membrana. Metodi per la stimolazione elettrica dei tessuti eccitabili. Tipo di corrente e parametri dello stimolo. Legge del "tutto o nulla". La conduzione dell'eccitamento lungo le membrane eccitabili. Propagazione punto a punto e conduzione saltatoria.

Il sistema nervoso: generalità

La trasformazione dello stimolo in evento bioelettrico. I recettori: classificazione, modalità di operazione e adattamento. L'informazione codificata come sequenza di scarica. Le fibre nervose. Il neurone come unità morfologica, funzionale, biochimica e trofica del sistema nervoso. I flussi assoplasmatici. La glia.

La glia. Macrologia e micrologia. La sintesi della mielina sia a livello centrale che periferico.

Trasmissione sinaptica

Interazione tra elementi eccitabili. La trasmissione dell'eccitamento a livello sinaptico. Fenomeni chimici ed elettrici nella regione sinaptica. L'eccitamento e l'inibizione. Integrazione sinaptica. Giunzione neuromuscolare, trasmissione sinaptica nel SNC.

Neurotrasmettitori: I mediatori chimici (trasmettitori) e loro riconoscimento. Liberazione e secrezione dei neurotrasmettitori, ciclo del neurotrasmettitore, ciclo della vescicola sinaptica, Recettori ionotropici e metabotropici.

Plasticità sinaptica

Sinaptogenesi, legge di Hebb, plasticità a breve e a lungo termine (long-term potentiation e long-term depression).

Muscoli scheletrici e viscerali

Muscoli scheletrici. Il sarcomero ed il meccanismo contrattile. Energetica muscolare. Fatica muscolare. Contrazione isometrica ed isotonica. Diagramma lunghezza-tensione. Scossa semplice, tetano muscolare. Produzione di calorie. Il lavoro muscolare, il rendimento muscolare. Il metabolismo durante e dopo la contrazione muscolare. Innervazione dei muscoli scheletrici. Elettromiogramma.

Muscoli lisci. Generalità, struttura, meccanismi di contrazione, regolazione della contrazione, biomeccanica.

Principi di Emodinamica ed Emoreologia

Considerazioni generali sulla circolazione

Entità e velocità del flusso nei vari distretti del sistema vascolare.

Flusso ematico

Fattori fisici che influenzano il flusso ematico. Principio di Bernoulli e piezometria. Pressione, resistenza e flusso: legge di Hagen-Poiseuille. Viscosità: relazione tra viscosità ed ematocrito. Turbolenza. Legge di Laplace applicata ai vasi arteriosi. Chiusura critica dei vasi arteriosi. Legge di Laplace applicata ai vasi capillari.

Caratteristiche dei vasi

Caratteristiche generali dei vasi arteriosi, capillari e venosi.

Leggi dei gas e loro applicazioni

Equazione dei gas perfetti: Legge di Boyle, Legge di Charles o di Gay-Lussac, seconda Legge di Gay-Lussac e Legge di Avogadro; Legge di Dalton; Legge di Graham; Legge di Henry; Legge di Laplace applicata agli alveoli polmonari.

TESTI DI RIFERIMENTO

Fisiologia Umana – A cura di F. Grassi, D. Negrini e C. A. Porro, Poletti Editore

Fisiologia – Silverthorn – Casa Editrice Ambrosiana

ALTRO MATERIALE DIDATTICO

Verrà fornito materiale didattico aggiuntivo: articoli scientifici, monografie e diapositive delle lezioni su file Power Points

PROGRAMMAZIONE DEL CORSO

Argomenti

Riferimenti testi

1	La cellula come sistema integrato	Fisiologia – Silverthorn – Casa Editrice Ambrosiana
2	Compartimenti idrici ed omeostasi	Fisiologia – Silverthorn – Casa Editrice Ambrosiana
3	Canali ionici e potenziale di membrana	Fisiologia Umana – A cura di F. Grassi, D. Negrini C. A. Porro, Poletti Editore e materiale didattico fornito dal docente
4	Il sistema nervoso: generalità	Fisiologia Umana – A cura di F. Grassi, D. Negrini C. A. Porro, Poletti Editore e materiale didattico fornito dal docente
5	Trasmissione sinaptica	Fisiologia Umana – A cura di F. Grassi, D. Negrini C. A. Porro, Poletti Editore e materiale didattico fornito dal docente
6	Plasticità sinaptica	Fisiologia Umana – A cura di F. Grassi, D. Negrini C. A. Porro, Poletti Editore e materiale didattico fornito dal docente
7	Plasticità sinaptica	Fisiologia Umana – A cura di F. Grassi, D. Negrini C. A. Porro, Poletti Editore e materiale didattico fornito dal docente
8	Muscoli scheletrici e viscerali	Fisiologia – Silverthorn – Casa Editrice Ambrosiana e materiale didattico fornito dal docente
9	Principi di Emodinamica ed Emoreologia	D. Schimdt-Nielsen, Fisiologia animale, Piccin e materiale didattico fornito dal docente
10	Leggi dei gas e loro applicazioni	Fisiologia Umana – A cura di F. Grassi, D. Negrini C. A. Porro, Poletti Editore e materiale didattico fornito dal docente

VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Verifica scritta (domande a risposta multipla) e verifica orale per chi supera la verifica scritta.

ESEMPI DI DOMANDE E/O ESERCIZI FREQUENTI

Inserire nello spazio contrassegnato con i puntini V se la frase è vera, F se l'affermazione è ritenuta falsa.

1) I neurotrasmettitori che reagiscono con recettori posti sulla membrana post sinaptica

.... possono provocare EPSP o IPSP

.... possono provocare depolarizzazione eccitatoria o iperpolarizzazione inibitoria

.... possono provocare depolarizzazione inibitoria o iperpolarizzazione eccitatoria

.... possono provocare risposte solo se questi sono recettori-canale

2) Il potenziale d'azione

... è la risposta ad uno stimolo depolarizzante che possono dare tutte le cellule somatiche

... è la risposta ad uno stimolo depolarizzante che possono dare cellule elettricamente eccitabili

... è la risposta ad uno stimolo depolarizzante che possono dare cellule provviste di un corredo di canali ionici voltaggio-dipendenti per il Na^+ e per il K^+

... è la risposta ad uno stimolo depolarizzante che possono dare solo i neuroni
