

|  |   |
|--|---|
| <b>Principali informazioni sull'insegnamento</b> | <b>CORSI DI STUDIO DI BIOTECNOLOGIE</b>     |
| Denominazione insegnamento                       | Funzioni Integrate e Fisiologia Umana       |
| Corso di studio (classe)                         | Biotecnologie Mediche e Farmaceutiche (L-2) |
| Crediti formativi                                | 8   |
| Denominazione inglese                            | Integrated Functions and Human Physiology   |
| Obbligo di frequenza                             | Si  |
| Lingua di erogazione                             | Italiano                                    |
| Anno Accademico                                  | 2019/2020                                   |

|                               |   |                    |
|-------------------------------|---|--------------------|
| <b>Docente responsabile</b>   |   |                    |
| Nome e Cognome                | Giuseppe Procino                                      |                    |
| indirizzo email               | giuseppe.procino@uniba.it                             |                    |
| numero di telefono            | 080-5443414   |                    |
| Luogo e orario di ricevimento | Martedì ore 10-12<br>IV° piano Dipartimenti Biologici |                    |
| <b>Dettaglio insegnamento</b> | SSD   | tipologia attività |
|                               | BIO/09  | Caratterizzante    |

|                              |               |          |
|------------------------------|---------------|----------|
| <b>Periodo di erogazione</b> | Anno di corso | Semestre |
|                              | 2°            | 2°       |

|                                       |                  |            |               |        |
|---------------------------------------|------------------|------------|---------------|--------|
| <b>Organizzazione della didattica</b> | Lezioni frontali | Laboratori | Esercitazioni | Totale |
| CFU                                   | 8                |            |               | 8      |
| Ore totali                            | 200              |            |               | 200    |
| Ore di didattica assistita            | 64               |            |               | 64     |
| Ore di studio individuale             | 136              |            |               | 136    |

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Syllabus</b> |  |
| Prerequisiti    |  |

Aver sostenuto l'esame di Fisiologia Cellulare con Elementi di Biofisica

**Risultati di apprendimento attesi (declinare rispetto ai Descrittori di Dublino)**

|   |  |
|---|--|
| Conoscenza e capacità di comprensione           | <i>Acquisizione di conoscenze di base sulla fisiologia umana dei sistemi. Capacità di comprendere i "range" entro i quali i parametri vitali di organi e sistemi sono normali ed indicatori di omeostasi e buono stato di salute.</i>                  |
| Conoscenza e capacità di comprensione applicate | <i>Utilizzazione e sviluppo di tecniche di diagnostica molecolare e valutazione di efficacia di strumenti terapeutici. <sup>[1]</sup><sub>[SEP]</sub></i>  |
| Autonomia di giudizio                           | <i>Gli studenti del corso acquisiranno la capacità di valutare ed interpretare parametri fisiologici indicativi del buon funzionamento di un organo, sistema o organismo. Saranno inoltre in grado di predire i bersagli e gli effetti di farmaci.</i> |
| Abilità comunicative                            | <i>Gli studenti del corso saranno in grado di inquadrare e discutere quanto e</i>  |

|                           |  |
|---------------------------|--|
|                           | <i>perché situazioni patologiche si discostano dallo stato di funzionamento ottimale di organi, tessuti e sistemi.</i>   |
| Capacità di apprendere    | <i>Gli studenti del corso svilupperanno capacità di apprendimento ed approfondimento di altre competenze mediante consultazione di materiale bibliografico. Tali competenze consentiranno inoltre di contestualizzare le competenze che verranno acquisite nel corso di Laurea di secondo livello.</i>   |
| <b>Programma</b>          |  |
| Contenuti di insegnamento | <p><b>IL SISTEMA NERVOSO</b></p> <p>Organizzazione del sistema nervosa Il neurone: classificazione anatomica e funzionale La glia: gli elementi cellulari e le loro funzioni Evoluzione del SN Anatomia del SNC Barriera ematoencefalica Il midollo spinale Il tronco L'encefalo Lateralizzazione celebrale La formazione reticolare L'elettroencefalogramma</p> <p><b>FISIOLOGIA SENSORIALE:</b></p> <p>Gli apparati recettoriali: neuroni ed organi Classificazione e caratteristiche dei recettori sensoriali Campi recettivi, test della discriminazione tra due punti Vie sensoriali Natura, sede, intensità e durata di uno stimolo sensoriale Adattabilità dei recettori Vie somatosensoriali Corteccia somatosensoriale Recettori per tatto e pressione Nocicettori (dolore rapido e dolore lento) Controllo del dolore.</p> <p><b>SENSI SPECIALI</b></p> <p>- L'olfatto: trasduzione del segnale olfattivo - Il gusto: trasduzione del segnale gustativo - L'udito: Onde sonore e trasmissione attraverso l'orecchio. Apparato recettoriale: Anatomia e funzione della coclea. Trasduzione del segnale nelle cellule cigliate Codifica sensoriale dell'altezza del suono<sup>[SEP]</sup> - L'equilibrio: struttura e funzione dei canali semicircolari. Creste e Macule: funzionamento meccanico Vie dell'equilibrio<sup>[SEP]</sup> - L'occhio e la visione Anatomia dell'occhio Vie nervosa della visione e riflesso fotomotore Struttura e funzione del cristallino. Patologie legate alla visione Fototrasduzione: bastoncelli e coni<sup>[SEP]</sup></p> <p><b>SEZIONE EFFERENTE DEL SNC: SN AUTONOMO</b> Sistema nervoso periferico (SNP): motoneuroni somatici e neuroni autonomi (SNA) SNA: Branche simpatico e parasimpatico Funzione dell'ipotalamo e del tronco nella regolazione dell'omeostasi</p> |

Ipotalamo: Comportamento alimentare, equilibrio idrico, controllo della temperatura Tronco: centri controllo respiratorio e controllo della pressione Riflessi che non richiedono il controllo encefalico

Organizzazione delle vie autonome: gangli e neuroni. Organizzazione spaziale e bersagli innervati Divergenza Neurotrasmettitori del SNA Bersagli del SNA Rilascio della Noradrenalina nel SNA Rilascio dell'adrenalina nel SNA Tipi di recettori adrenergici e colinergici

**Il sistema NEUROMUSCOLARE:** Giunzione neuromuscolare: anatomia e trasduzione del segnale Funzione del muscolo Tipi di muscolo Muscoli antagonisti <sup>[SEP]</sup> Anatomia del muscolo <sup>[SEP]</sup>

**MUSCOLO SCHELETRICO** Sarcolemma, tubuli T, sarcoplasma, nervi

Organizzazione delle miofibrille, proteine componenti: troponina, actina, tropomiosina, miosina, titian e nebulina Organizzazione del sarcomere Modifiche del sarcomere durante la contrazione Basi molecolari della contrazione: ruolo delle proteine regolatrici

Accoppiamento eccitazione contrazione Eventi elettrici e meccanici Fosfocreatina Basi molecolari dell'affaticamento muscolare Tipi di fibre muscolari Relazione lunghezza/tensione nel sarcomero

Sommazione delle contrazioni Unità motoria: graduazione dei movimenti, effetto sulla forza e durata del movimento Reclutamento delle unità motorie Contrazioni isotoniche ed isometriche. Ruolo della component elastiche nelle contrazioni isometriche. Sistemi levafulcro <sup>[SEP]</sup>

**MUSCOLO LISCIO** Tipi di muscolo liscio: vascolare, gastrointestinale, urinario, respiratorio, riproduttivo, oculare Durata della tensione del muscolo liscio Contrazione del muscolo liscio. Muscolo liscio unitario (viscerale, vasale) e multiunitario (occhio) Organizzazione delle fibre contrattili nel muscolo liscio PdA nel muscolo liscio: Ca, neurotrasmettitori del SNA, ormoni, segnali paracrine, stiramento

Ruolo della fosforilazione nella contrazione del muscolo liscio Rilasciamento Depolarizzazione spontanea: onde lente e potenziali pacemaker Confronto tra i tipi di muscolo

<sup>[SEP]</sup> **CONTROLLO DEL MOVIMENTO** Riflessi nervosi: esterocettivi e propriocettivi Classificazione dei riflessi nervosi: monosinaptici, polisintaptici Riflessi autonomi o viscerali (minzione, defecazione, starnuto, deglutizione) Riflessi muscolari scheletrici: fusi neuromuscolari, organi tendinei del Golgi Riflesso da stiramento o

miotatico e miotatico inverso, riflesso flessorio

**IL SISTEMA CARDIOVASCOLARE:** Funzione Schema del sistema cardiocircolatorio: circolazione sistemica e polmonare Parametri che influenzano il flusso sanguigno. Equazione di Poiseuille Anatomia del cuore Le valvole cardiache Il muscolo cardiaco: differenze col muscolo scheletrico Controllo nervoso della contrazione Accoppiamento eccitazione/contrazione nel cuore Il PdA nella cellula muscolare cardiaca Il PdA nella cellula cardiaca autoritmica Modulazione della frequenza cardiaca da parte del SNA Conduzione elettrica nel cuore Elettrocardiogramma Eventi meccanici del CICLO CARDIACO Modulazione della contrazione da parte del SNA Curva di Starling Fattori che influenzano la gittata cardiaca

**FLUSSO E CONTROLLO DELLA PRESSIONE** Modello funzionale del sistema cardiovascolare Struttura dei vasi Microcircolazione: ruolo delle microarteriole Vene ed arterie Il ritorno elastico delle arterie Valori di pressione lungo il sistema circolatorio Il ritorno venoso: pompa muscolare e respiratoria Misura della pressione arteriosa Sistemi di regolazione della pressione arteriosa Fattori che influenzano la PAM Vasocostrittori e vasodilatatori Controllo locale della resistenza arteriolare Autoregolazione miogena Effetto del SNA simpatico sulla muscolatura liscia vasale Distribuzione del sangue ai tessuti: sfinteri pericapillari Scambio a livello di capillari: capillari continui o fenestrati Filtrazione e riassorbimento a livello capillare Il sistema linfatico Regolazione della pressione arteriosa: riflesso barocettivo Patologie cardiovascolari: infarto del miocardio Terapie antiipertensive: calcio antagonisti/beta bloccanti/diuretici/ACEF inibitori/bloccanti del recettore dell'angiotensina.

### **MECCANICA RESPIRATORIA**

Funzioni dell'apparato respiratorio Respirazione esterna e cellulare I polmoni e la cavità toracica Struttura dei bronchi e degli alveoli. Diramazione delle vie aeree Le pleure L'epitelio respiratorio Composizione dell'aria atmosferica Leggi dei gas Variazioni di volume della gabbia toracica e pressione nei polmoni Muscoli coinvolti nella respirazione. Contrazione ed espansione della gabbia toracica Ventilazione polmonare registrata con lo spirometro. I volumi polmonari Variazioni di pressione durante la respirazione tranquilla

Variazioni di frequenza e pressione durante l'attività fisica. Pressione intrapleurica. Pneumotorace. Il surfattante e la funzione nel ridurre il lavoro ventilatorio La resistenza delle vie aeree al flusso di aria: broncocostrizione e broncodilatazione Ventilazione totale ed alveolare Ventilazione e flusso ematico alveolare

### **SCAMBIO E TRASPORTO DEI GAS**

Legge di Fick Comportamento dei gas in soluzione Scambio di gas tra alveoli e tessuti Ipossia e condizioni patologiche con ridotta ventilazione alveolare o scambio di gas Trasporto di ossigeno nel sangue. Ruolo dell'emoglobina. Emoglobina, curva di dissociazione ossigeno Femoglobina Fattori che influenzano l'affinità dell'emoglobina per l'ossigeno Fattori che influenzano il contenuto totale di ossigeno nel sangue Trasporto di anidride carbonica nel sangue Controllo riflesso della ventilazione Attività nervosa durante la ventilazione tranquilla Sensori per l'ossigeno nei glomi carotidei Sensori per l'anidride carbonica nel bulbo<sup>SEP</sup>

### **IL RENE**

Funzioni del rene Anatomia del rene Struttura del nefrone Filtrazione, Riassorbimento, Secrezione, Escrezione Il corpuscolo renale La frazione di filtrazione Forze che guidano la filtrazione Velocità di filtrazione glomerulare. VFG e pressione arteriosa Controllo della VFG attraverso vasocostrizione delle arteriole afferente ed efferente. L'apparato juxtaglomerulare e feedback tubule glomerulare Riassorbimento tubulare: cotrasporti sodio, glucosio, AA, fosfato, lattati, controtrasporto H<sup>+</sup>, riassorbimento di Cl<sup>-</sup>, riassorbimento di H<sub>2</sub>O Trasporto mediato e saturazione. Trasporto di glucosio nel nefrone. Soglia renale del glucosio Forze che regolano il riassorbimento nei capillari tubulari Clearance dell'inulina e misura della VFG Clearance della creatinina e misura della VFG Clearance ed escrezione Controllo nervosa della minzione.

### **OMEOSTASI IDRO-ELETTROLITICA**

Risposte integrate alle variazioni di volume ematico (recettori di volume negli atri e barocettori carotidei ed aortici) Bilancio idrico dell'organismo Reni e bilancio idrico: le acquaporine Assorbimento facoltativo di acqua nel dotto collettore renale Fattori che influenzano il rilascio di vasopressina: (osmolarità, <stiramento <pressione arteriosa) Scambiatore in controcorrente Trasportatori ionici

|   |   |
|---|---|
|   | <p>coinvolti nella creazione e mantenimento del gradient corticoFmidollare Risposte omeostatiche all'ingestione di sale Ruolo dell'aldosterone: Sistema RAA e bilancio del Na<sup>+</sup> Diminuzione della PA e secrezione di renina nel nefrone distale Incremento del volume ematico e peptidi natriuretici atriali Bilancio del K<sup>+</sup> Bilancio degli ioni H<sup>+</sup> nell'organismo. Omeostasi del pH: Sistemi tampone e ventilazione polmonare Chemocettori carotidei ed aortici (Glomi) e chemocettori centrali (Bulbo) Meccanismi di compensazione dell'acidosi nel rene: Tubulo prossimale (recupero del bicarbonate) e tubule distale (acidosi ed alcalosi).</p> <p><b>APPARATO DIGERENTE:</b></p> <p>struttura e funzione Struttura delle mucose gastriche ed intestinali Plesso sottomucoso e mioenterico Potenziale ad onde lente nel muscolo liscio gastrointestinale Tipi di contrazione della muscolatura liscia gastrointestinale Secrezione di acido nelle cellule parietali Anatomia e funzioni del pancreas Secrezione di bicarbonate ed NaCl Secrezione enzimi digestive Secrezione di muco Secrezione della saliva Fegato e principali secrezioni del fegato Regolazione nervosa della funzione gastrointestinale: Riflessi corti e riflessi lunghi Digestione ed assorbimento dei carboidrati Digestione ed assorbimento delle proteine Digestione ed assorbimento dei grassi Assorbimento di sali e vitamine Motilità, secrezione, digestion, assorbimento Attività secretorie delle cellule della mucosa gastrica.</p> |
| Testi di riferimento  | FISIOLOGIA Un Approccio Integrato VIIa edizione<br>Aut. D.U. Silverthorm<br>Casa Editrice PEARSON   |
| Note ai testi di riferimento  |   |
| Metodi didattici  | Lezioni effettuate con l'ausilio di proiezione di schemi e tabelle forniti al docente insieme al testo di riferimento e contenuti multimediali (video e pubblicazioni scientifiche di approfondimento).<br>Il materiale didattico è scaricabile dagli studenti dalla pagina docente sul sito <a href="http://www.biotec.uniba.it">www.biotec.uniba.it</a>   |
| Metodi di valutazione (scritto, orale, prove in itinere)  | Esame orale   |
| Criteri di valutazione (per ogni risultato di apprendimento atteso su indicato, descrivere cosa ci si aspetta lo studente conosca o sia in grado di fare e a quale livello al | Nel corso del colloquio orale previsto ci si aspetta che lo studente sia in grado di descrivere la struttura e funzione di organi, strutture recettoriali, apparati e sistemi (Sistema nervoso, apparato cardiovascolare, apparato muscolo-scheletrico, apparato respiratorio, apparato escretore, sistema digerente). Particolare attenzione deve essere posta alla descrizione dei meccanismi molecolari alla base dei  |

|   |  |
|---|--|
| fine di dimostrare che un risultato di apprendimento è stato raggiunto e a quale livello) | fenomeni studiati. Inoltre lo studente deve essere in grado di comprendere e descrivere come i centri di controllo omeostatici siano in grado di mantenere l'omeostasi corporea agendo su molteplici bersagli le cui risposte convergono su un unico effetto.<br>Il livello ottimale di apprendimento dei contenuti del corso dovrebbe permettere allo studente di descrivere come tutte le funzioni di un organismo siano regolate in condizioni fisiologiche.<br>Lo studente dovrà essere in grado di esporre i concetti con linguaggio scientifico. |
| Altro   |  |