**Università di Bari - Scuola di Medicina**

**Corso di Fisiologia Umana Canali A-K; L-Z; MEC Taranto**

**III anno – I semestre**

**Professori:**

* Frigeri Antonio (Prof. Ordinario) email: antonio.frigeri@uniba.it
* Dibattista Michele (Prof. Associato) email: michele.dibattista@uniba.it
* Lobasso Simona (Ricercatrice tipo b) email: simona.lobasso@uniba.it
* Butiglione Maura (Ricercatrice) email: maura.butiglione@uniba.it

**Orario di ricevimento: Concordare via email**

Crediti Formativi Universitari (CFU): Parte I -

**Lingua del corso: Italiano**

**Obiettivi del corso:**

Apprendere il funzionamento del sistema nervoso e del sistema gastroenterico ed il controllo che essi esercitano sulla vita vegetativa e sulla vita di relazione. Questo consentirà allo studente di capire meglio le basi organiche delle malattie e il razionale degli interventi medici finalizzati alla loro cura e prevenzione.

**Risultati di apprendimento attesi:**

Lo studente deve conoscere la fisiologia del sistema motorio, dei sistemi sensoriali, delle funzioni superiori, del sistema nervoso vegetativo e del sistema gastroenterico. Con queste conoscenze lo studente sarà in grado di affrontare semplici problemi relativi alle funzioni e disfunzioni dell'organismo col metodo scientifico sperimentale e quantitativo. Avrà acquisito quindi le competenze culturali per affrontare lo studio delle malattie in quanto alterazioni delle normali funzioni fisiologiche, e la ricerca dei corretti interventi preventivi e curativi volti al ripristino delle funzioni stesse.

**Il corso si concentra sui seguenti obiettivi formativi:**

1. Apprendere il funzionamento degli apparati che sovraintendono alla vita vegetativa e la loro integrazione dinamica nel mantenimento dell'omeostasi dell'organismo.

2. Sapere interpretare i principali parametri funzionali nell'uomo sano.

3. Conoscere i principi dell'applicazione della biofisica e delle tecnologie biomediche alla medicina.

Le modalità didattiche utilizzate nel corso includono lezioni frontali di fisiologia, seminari di approfondimento e attività didattiche interattive.

Il programma del corso comprende i seguenti argomenti:

1. **Neurofisiologia cellulare:** studia la biologia cellulare dei neuroni, lo sviluppo ed evoluzione del sistema nervoso, la trasmissione sinaptica, la fisiologia del sistema nervoso vegetativo.
2. **Sistemi motori: il controllo nervoso della contrazione muscolare, l'organizzazione anatomo-funzionale del sistema motorio, il controllo tronco-encefalico dell’attività motoria**

**Organizzazione anatomo-funzionale del sistema motorio:**

 - Analisi delle caratteristiche anatomo-funzionali dei sistemi coinvolti nel controllo motorio

 - Esame dell'integrazione sensitivo-motoria e dell'organizzazione gerarchica del controllo motorio

 - Discussione sulle strategie di programmazione ed esecuzione del movimento

**Il midollo spinale e i riflessi spinali:**

- Studio dei pools di motoneuroni e dell'arco riflesso

 - Analisi delle caratteristiche dei riflessi e dei circuiti spinali

 - Discussione sui riflessi propriocettivi e sul controllo superiore dei riflessi propriocettivi

**Controllo tronco-encefalico dell’attività motoria:**

- Esplorazione del controllo della postura, equilibrio e locomozione

 - Studio del sistema vestibolare e del controllo del tono muscolare antigravitario

 - Analisi del controllo posturale operato da sistemi a feedback e feed-forward

**Controllo corticale dell’attività motoria:**

- Esame dell'anatomia funzionale della corteccia motoria e delle vie discendenti

 - Discussione sulle funzioni del sistema piramidale e sull'organizzazione funzionale della corteccia motoria

 - Analisi della rappresentazione corticale del movimento e del ruolo della corteccia associativa del lobo parietale

**Il cervelletto:**

- Studio dell'anatomia e dell'organizzazione funzionale del cervelletto

 - Discussione sulle funzioni delle diverse regioni cerebellari e sull'apprendimento motorio

**I gangli della base:**

- Esplorazione dell'anatomia funzionale dei gangli della base

 - Studio delle funzioni motorie, oculomotorie e cognitive dei gangli della base

 - Analisi delle caratteristiche motorie dei gangli della base e dei sistemi neuronali a neurotrasmettitore noto nei circuiti dei gangli della base

1. **I sistemi sensoriali:** Esplorazione dei recettori e della trasduzione sensoriale**.** Studio della sensibilità somatica e dell'organizzazione del sistema somato-sensoriale. Discussione sul dolore e sull'analgesia, con particolare attenzione ai meccanismi di modulazione centrale della trasmissione del dolore

**La temperatura corporea:**

-Produzione, perdita di calore e regolazione della temperatura corporea. Alterazione della termoregolazione corporea. Febbre, colpo di calore e acclimatazione. Esposizione al freddo

**La vista:**

 - Analisi dei meccanismi di fototrasduzione e dell'analisi delle informazioni visive nella retina

 - Discussione sull'organizzazione corticale della visione e sul campo visivo

**L'udito:**

 - Esame dei meccanismi di trasmissione del suono e dei recettori cocleari

 - Discussione sulle vie acustiche centrali e sul ruolo dell'udito nella percezione sensoriale

**La somestesia:**

- Studio della discriminazione e dell'inibizione laterale nel sistema somato-sensoriale

 - Analisi dei sistemi ascendenti, come il sistema delle colonne dorsali/lemnisco mediale e il sistema antero-laterale

**Il gusto:**

- Esplorazione dei recettori gustativi, dei gusti primari e delle vie gustative centrali

 - Discussione sul ruolo del gusto nella percezione sensoriale e nelle funzioni corporee

**L'olfatto:**

Studio approfondito dei recettori olfattivi e della classificazione degli odori

Analisi delle vie olfattive centrali e del ruolo dell'olfatto nella percezione sensoriale

Discussione sulla fisiologia dell'olfatto e sul suo impatto sul comportamento e le funzioni corporee

1. **Funzioni superiori:**

Componenti e organizzazione del sistema nervoso. Il microambiente neuronale e l’omeostasi cerebrale. La vascolarizzazione cerebrale e la barriera ematoencefalica. Alterazioni della Barriera ematoencefalica. Produzione, composizione e drenaggio del liquido cefalorachidiano. Metabolismo cerebrale e l’unità metabolica astrocita-neurone. Flusso ematico cerebrale, accoppiamento neurovascolare e ruolo degli astrociti. Lo spazio extracellulare del SNC e regolazione della composizione ionica del microambiente neuronale. Sinapsi tri- e quadripartita. Aspetti fisio-patologici. Drenaggio del liquido interstiziale cerebrale e sistema glinfatico. Equilibrio idrico cerebrale. Formazione e risoluzione dell’edema.

**Organizzazione funzionale della corteccia cerebrale:** Aree associative corticali. Lateralizzazione emisferica e corpo calloso. Effetti della disconnessione emisferica. Differenze cerebrali di genere. I neuroni specchio.

**L’ipotalamo:**Centri integrativi dell’ipotalamo. Controllo della temperatura, osmolarità, fame/sazietà, sete e secrezione endocrina. Stress, reazione di “attacco o fuga”. Ipotalamo e sistema nervoso autonomo.

**Il sistema limbico**: Funzioni del sistema limbico. Il sistema limbico ampliato secondo McLean. Funzioni integrative del sistema limbico: stati motivazionali, emozioni, funzioni sessuali. Amigdala e ippocampo.  Cenni sull’epilettogenesi limbica.

**La corteccia associativa e linguaggio**: La corteccia associativa. Aree corticali del linguaggio. Meccanismi periferici della fonazione. Articolazione della parola. Cenni sui disturbi del linguaggio.

**Plasticità neuronale, apprendimento, memoria**: Plasticità a breve e lungo termine. Meccanismi cellulari della plasticità sinaptica. Basi neurofisiologiche dell’apprendimento e della memoria. Il lobo temporale-mediale e le amnesie. Memoria spaziale, cellule di posizionamento e cellule griglia. Ippocampo e compiti basati sulla discriminazione e olfattiva.

**Attività elettrica corticale ed elettroencefalogramma.**Tecnica di registrazione dell’EEG e basi elettrofisiologiche del tracciato EEG: vie afferenti alla corteccia cerebrale. Teoria del dipolo e sommazione spaziale dei dipoli. Caratteristiche del tracciato EEG fisiologico. Reazione di arresto. L’EEG patologico. La stimolazione luminosa intermittente e l’iperventilazione. L’epilessia.

**Il ciclo sonno-veglia**: Ontogenesi e filogenesi del sonno. Fasi del sonno: sonno lento e sonno paradosso o REM. L’istogramma del sonno. Il risveglio. Caratteristiche neurofisiologiche e vegetative del sonno lento e  del sonno REM. L’attività onirica. Aree cerebrali e sistemi neuronali responsabili delle fasi del sonno e della veglia. I meccanismi dei neuroni del muscleo soprachiasmatico. Il sistema reticolare attivatore ascendente. Fisiopatologia del sonno.

**5. Sistema Gastroenterico:** Esame delle funzioni generali del sistema gastroenterico. Studio della fisiologia della digestione e dell'assorbimento. Analisi della regolazione della secrezione gastrica.

**Fisiologia della nutrizione.** Alimenti. Metabolismo energetico. Determinazione del fabbisogno energetico, valore energetico degli alimenti, misura del dispendio energetico, calorimetrie diretta e indiretta. Razione alimentare, fabbisogni di: proteine, lipidi e glicidi, la fibra alimentare, bevande, vitamine liposolubili: A, D, E, K, F, vitamine idrosolubili: B1, B2, B3, B5, B6 B8 B9 B12, C, i minerali principali: calcio, fosforo, magnesio sodio cloro e potassio e zolfo, gli oligominerali: ferro, zinco, iodio, fluoro. Acqua.

**Meccanismi della fame e della sazietà:** meccanismi centrali e periferici: a lungo e breve termine.

**Sistema nervoso enterico:** Innervazione del tratto gastrointestinale, divisione simpatica, parasimpatica ed enterica. Organizzazione sistema nervoso enterico, plessi gangliari e agangliari. Neuroni enterici. Meccanismi di trasmissione neuronale, relazioni funzionali con cellule effettrici e altri neuroni. Innervazione estrinseca tratto gastrointestinali, riflessi simpatici e parasimpatici.

**Motilità gastrointestinale**: attività muscolare: modulazione nervosa, contrazione e rilasciamento, onde elettriche frequenze e meccanismi molecolari, innervazione estrinseca, funzioni motorie e tipi di motilità, ileo fisiologico, sfinteri. Masticazione e deglutizione. Motilità esofagea. Motilità gastrica: serbatoio gastrico,modulazione nervosa e rilasciamento. Pompa antrale, potenziale d’azione e contrazione ad anello. Svuotamento gastrico. Motilità intestino tenue, organizzazione funzionale, tipi di motilità, motilità interdigestiva e complesso motorio migrante, motilità digestiva, propulsione e movimenti di massa. Motilità intestino crasso, organizzazione funzionale, cieco, colon regione retto sigmoidea e canale anale. Defecazione.

**Secrezioni gastrointestinali**: secrezione salivare e regolazione secrezione salivare. Secrezione gastrica, organizzazione morfofunzionale, tipi di cellule, secrezione acida, barriera mucosale, elettroliti succo gastrico, regolazione secrezione acida, pepsina, lipasi, muco, fattore intrinseco. Secrezione pancreatica, organizzazione morfofunzionale, secrezione acquosa e proteica, regolazione della secrezione pancreatica, risposta al pasto. Secrezione biliare, organizzazione morfofunzionale, composizione e produzione bile, trasporto e immagazzinamento bile liberazione bile nel duodeno. Secrezione intestinale, secrezione intestino tenue e crasso.

**Digestione e assorbimento:** Organizzazione morfofunzionale, intestino, meccanismi della digestione e assorbimento, digestione e assorbimento dei carboidrati, proteine, lipidi vitamine. Assorbimento elettroliti, acqua, minerali e oligominerali.

**6. Fisiologia dell’esercizio fisico:**

Adattamenti metabolici-substrati energetici durante l’esercizio sottomassimale e massimale;

Adattamenti cardio-respiratori- l’apparato cardiovascolare durante l’attività fisica a breve e lungo termine. Ventilazione polmonare durante l’esercizio fisico;

Adattamenti muscolari- fibre muscolari scheletriche isoforme di miosina. Eterogeneità muscolare e modificazioni strutturali e funzionali del muscolo scheletrico. Effetti della diminuzione dell’attività motoria.

**Testi:**

**Guyton e Hall Fisiologia medica di John E. Hall**

**Conti: Fisiologia Medica**

**Kandell: Principi di Neuroscienze**