



Università degli Studi di Verona
Corso di Laurea in Scienze delle attività motorie e sportive
A.A. 2005/2006

<h1>Fisiologia</h1>	<p>Crediti 6</p> <p>Docenti Prof. Antonio Cevese</p> <p>Anno II Semestre I</p> <p>Ore di lezione frontali 60</p>
---------------------	--

Obiettivi del Corso

Alla fine del corso lo studente deve essere in grado di:

- ◆ spiegare i fenomeni fisiologici dei vari organi ed apparati, in una visione olistica, che vada dalla cellula all'intero organismo. In particolare, deve conoscere i principi dell'omeostasi ed i meccanismi di controllo che vi presiedono e i principali adattamenti in condizioni non basali

Programma in forma sintetica

Lo studente deve apprendere le nozioni fondamentali sul funzionamento del corpo umano, come insieme di organi ed apparati, integrando le conoscenze già acquisite o in corso di apprendimento sulla biologia generale, la genetica, la fisica, la chimica, la biochimica e l'anatomia. Dovrà individuare lo scopo funzionale di ogni apparato, comprendendone il ruolo nel mantenimento dell'omeostasi generale, acquisendo un'idea dell'impostazione critica delle conoscenze derivante dall'applicazione del metodo scientifico.

Programma in forma estesa

PRINCIPI DI BIOFISICA E DI FISILOGIA GENERALE DELLA CELLULA - Lo studente deve apprendere la definizione di omeostasi cellulare ed individuare i principali meccanismi che ne assicurano il mantenimento. Dalla composizione e dalle caratteristiche biofisiche della membrana plasmatica deve cogliere l'importanza degli scambi transcellulari ed individuare i meccanismi di trasporto passivi ed attivi per le molecole in soluzione, per le sostanze ionizzate e per l'acqua, con esplicito riferimento ai fenomeni osmotici. Comprendere l'importanza degli equilibri ionici per conoscere i principi dell'eccitabilità, della conduzione, della trasmissione sinaptica e della contrazione muscolare; raggiungere una conoscenza essenziale sui potenziali di riposo e sui potenziali d'azione, sulla placca motrice, come modello morfofunzionale della trasmissione sinaptica, sulle sinapsi centrali eccitatorie ed inibitorie, come base per l'integrazione funzionale del sistema nervoso.

MUSCOLO SCHELETRICO - rivedere la composizione del sarcomero e le basi molecolari della contrazione; accoppiamento elettromeccanico, con particolare riferimento al ruolo del calcio; contrazione isometrica e isotonica; il rapporto tensione-lunghezza; scossa semplice e tetano muscolare; organizzazione dell'apparato muscolo-scheletrico: agonisti e antagonisti; cenni al metabolismo muscolare.

SISTEMA ENDOCRINO. Definizione del sistema; definizione di ormone. Schema generale del controllo; asse ipotalamo-ipofisario. NEUROIPOFISI: concetto di neurosecrezione; ruolo dell'ossitocina e dell'ormone antidiuretico; controllo della secrezione. ADENOIPOFISI: ormoni regolatori e fattori ipotalamici: TSH, ACTH, gonadotropine; prolattina. Ormone della crescita: meccanismo d'azione. TIROIDE: struttura: epitelio follicolare, follicoli, colloide; ormoni: struttura (cenno), formazione, liberazione, trasporto, durata dell'azione; meccanismi d'azione ed effetti sul metabolismo, sulla differenziazione e sull'accrescimento; effetti fisiologici integrati; principali conseguenze dell'iper- e dell'ipo- secrezione; controllo dell'attività della ghiandola. CONTROLLO DEL CALCIO EMATICO: breve revisione del metabolismo del calcio; calcitonina e paratormone: effetti sull'assorbimento e l'escrezione del calcio e del fosforo; controllo della secrezione; principali conseguenze dell'iper- e dell'ipo- calcemia. CORTECCIA SURRENALE: zona glomerulare, fascicolata e reticolare; ormoni steroidei; mineralcorticoidi: meccanismo d'azione; controllo della secrezione; glucocorticoidi: principali azioni fisiologiche; controllo della secrezione; conseguenze dell'iper- e dell'ipo-secrezione; effetto antinfiammatorio; androgeni. MIDOLLARE SURRENALICA: concetto di ganglio simpatico periferico; recettori adrenergici; controllo della secrezione; principali effetti delle catecolamine circolanti. REGOLAZIONE DELLA GLICEMIA: insulina e glucagone: meccanismi d'azione e controllo della secrezione; significato della glicemia nel mantenimento dell'omeostasi; diabete mellito (cenni). ORMONI SESSUALI: conoscere il nome e le principali azioni degli ormoni sessuali maschili e femminili. ALTRI: eritropoietina, renina-angiotensina, fattore natriuretico atriale.

APPARATO URINARIO: definizione, organizzazione funzionale: il nefrone; vascolarizzazione, innervazione. GLOMERULO: struttura e funzione: formazione dell'ultrafiltrato; pressione di filtrazione; velocità di filtrazione glomerulare: clearance dell'inulina. TUBULO CONTORTO PROSSIMALE: revisione dei principali meccanismi di trasporto; riassorbimento di sodio e acqua e altri ioni; secrezione; clearance dell'acido paramminoippurico. CONCENTRAZIONE DELL'INTERSTIZIO RENALE: funzione dell'ansa di Henle, dei vasa recta e dei dotti collettori; meccanismo a contro-corrente; ruolo dell'urea. TUBULO CONTORTO DISTALE: riassorbimento controllato; escrezione di potassio e idrogenioni. CONCENTRAZIONE DELL'URINA: meccanismo dell'ormone antidiuretico. REGOLAZIONE DELLA FUNZIONE RENALE: autoregolazione del flusso e della velocità di filtrazione; funzioni dell'apparato iuxtaglomerulare; controllo nervoso simpatico. MINZIONE: fisiologia della vescica; controllo riflesso; controllo volontario.

EQUILIBRIO IDROELETTRolitico E ACIDO-BASE: definizione; compartimenti idrici; ruolo delle pompe ioniche e della permeabilità di membrana nel controllo della composizione dei liquidi; movimenti passivi di acqua; controllo del volume del liquido extracellulare. Definizione di pH e di sostanze tampone; valori

normali, acidosi e alcalosi respiratorie e metaboliche. Controllo integrato del pH da parte del rene e del sistema respiratorio.

IL SANGUE - conoscere le informazioni essenziali per l'emodinamica e per il funzionamento del sistema circolatorio come sistema di trasporto; globuli rossi: formazione, vita media, regolazione dell'eritropoiesi; serie bianca; piastrine. Cenni sui gruppi sanguigni. Principi di emostasi, di coagulazione e di anticoagulazione. Proprietà fisiche del sangue: densità e viscosità.

IL SISTEMA CARDIOCIRCOLATORIO - individuare il ruolo funzionale del sistema e gli elementi costitutivi. Suddivisione dei vasi per categoria: morfologia di parete e funzione. Descrivere la caduta pressoria nel letto circolatorio e la velocità del flusso nelle diverse sezioni; concetto di pressione circolatoria media e di distribuzione del volume ematico in funzione della capacitanza.

IL CUORE - conoscere nel dettaglio i particolari che distinguono i fenomeni elettrici conduzione e cellule nodali; comprendere bene le basi per l'automatismo cardiaco e per la conduzione dello stato di eccitamento nel cuore; elementi di elettrocardiografia: definizione e spiegazione fenomenologica, descrizione delle onde di un ECG standard.

Descrivere analiticamente, anche con rappresentazione grafica, gli eventi meccanici del ciclo cardiaco: suddivisione in sistole e diastole; ulteriore suddivisione nei diversi periodi, con riferimento allo sviluppo di pressione, alle variazioni di volume, al comportamento delle valvole;

Comprendere il funzionamento del cuore come pompa meccanica: preparato cuore-polmoni e legge di Starling, fenomenologia e meccanismi; concetto di contrattilità e sua regolazione; regolazione della gettata cardiaca e della frequenza; effetto della stimolazione del vago e del simpatico; controllo umorale.

PRINCIPI DI EMODINAMICA - Richiamo delle principali leggi della fluidodinamica. Legge di Poiseuille e ruolo determinante della viscosità e del raggio dei vasi; resistenze in serie e in parallelo; flusso laminare e turbolento;

PRESSIONE ARTERIOSA - Ruolo dell'elasticità delle arterie nel mantenimento della pressione in diastole; compliance arteriosa; onda sfigmica: definizione, origine e propagazione; funzionamento dello sfigmomanometro;

MICROCIRCOLAZIONE - individuare nei capillari la destinazione funzionale del sistema circolatorio, attraverso un'analisi degli elementi strutturali che permettono gli scambi e delle forze che li regolano; concetto di permeabilità capillare e applicazione delle leggi della diffusione; equilibrio di Starling per lo scambio dei liquidi: le quattro pressioni che entrano in gioco; cenni sulla formazione, la composizione e la circolazione della linfa.

CIRCOLAZIONE PERIFERICA E SUO CONTROLLO - muscolo liscio vasale come effetto dei meccanismi di controllo delle resistenze e della capacitance dei vasi; meccanismi intrinseci ed estrinseci; attivit  vasomotoria bulbare; riflessi baro- e chemocettivi; altri riflessi cardiovascolari

CIRCOLAZIONI DISTRETTUALI - acquisire concetti generali sugli elementi che caratterizzano la regolazione del flusso a ciascun organo, studiando nel dettaglio:

- la circolazione cutanea, con riferimento anche alla funzione di termoregolazione;
- la circolazione del muscolo scheletrico, con riferimento all'adattamento nel lavoro muscolare e agli effetti dell'allenamento;
- la circolazione coronarica, con riferimento al lavoro e al rendimento cardiaco;
- la circolazione cerebrale, l
- a circolazione renale.

CIRCOLAZIONE POLMONARE - struttura della membrana alveolo-capillare e dei capillari polmonari; emodinamica polmonare: circuito a bassa resistenza; distribuzione della gettata del ventricolo destro; regolazione del circolo polmonare: ruolo dell'innervazione, risposta all'ipossia localizzata o generale;

FUNZIONE RESPIRATORIA - Comprendere il ruolo del sistema respiratorio come apparato che svolge una funzione vegetativa servendosi di muscoli volontari: individuare gli elementi costitutivi del sistema, con un cenno anche alle vie aeree; cardiaci da quelli delle altre cellule eccitabili: suddivisione in miocardio comune, tessuto di

MECCANICA RESPIRATORIA - partendo dalla suddivisione della capacit  polmonare totale in diversi volumi, lo studente deve individuare i meccanismi che determinano il volume di equilibrio e le variazioni in pi  o in meno; muscoli inspiratori ed espiratori; analisi delle pressioni intra-alveolare ed intrapleurica nel ciclo respiratorio; compliance del sistema respiratorio; ruolo del surfactant; ventilazione polmonare ed alveolare: spazio morto anatomico e fisiologico; distribuzione della ventilazione in condizioni basali;

SCAMBI RESPIRATORI - conoscere alcuni numeri, sia pure arrotondati, che indicano la composizione dell'aria, sia in termini percentuali, sia in pressioni parziali, dall'atmosfera, agli alveoli, al sangue; gradienti di pressione per gli scambi respiratori; differenze arterovenose nel contenuto di ossigeno e di anidride carbonica; capacit  di diffusione; equilibrio dei gas respiratori a livello dei capillari;

TRASPORTO DELL'OSSIGENO - attraverso una descrizione dettagliata della curva di dissociazione dell'ossiemoglobina, lo studente deve comprendere come il sangue funzioni sia da trasportatore sia da ceditore di ossigeno; valori normali del contenuto di emoglobina del sangue e della capacit  per l'ossigeno; fattori fisiologici che spostano la curva a destra, in particolare durante il lavoro muscolare;

TRASPORTO DELL'ANIDRIDE CARBONICA - lo studente deve aver chiaro che il sangue accumula CO₂ soprattutto in forma di bicarbonato e deve conoscere le diverse forme di trasporto e i passaggi che portano alla formazione del bicarbonato; conoscere e descrivere la curva del trasporto della CO₂ e l'effetto Haldane; conoscere il contenuto di CO₂ nel sangue arterioso e venoso; spiegare il concetto di quoziente respiratorio e conoscerne i valori in diverse condizioni metaboliche

ADATTAMENTI FUNZIONALI DEL SISTEMA RESPIRATORIO - all'aumento della gittata cardiaca: riduzione di resistenze e reclutamento di unità alveolo-capillari; ottimizzazione del rapporto ventilazione/perfusione; riduzione relativa della velocità del sangue nei capillari. Adattamenti specifici nel lavoro muscolare

CONTROLLO DEL RESPIRO - resosi conto del fatto che la funzione respiratoria è certamente controllata, lo studente deve individuare i meccanismi e le modalità del controllo. Controllo nervoso: centri respiratori, generazione del ritmo respiratorio. Controllo chimico: chemocettori centrali e periferici.

Il dolore - Fibre afferenti, vie ascendenti; controllo della percezione dolorifica; il dolore riferito; iper ed ipo estesie, parestesie; l'arto fantasma.

LA TERMOREGOLAZIONE – Modalità di scambio termico; difesa dal freddo; difesa dal caldo; circolazione cutanea; febbre e ipertermia. Centri ipotalamici. Termorecettori: per il caldo e per il freddo.

SISTEMA NERVOSO AUTONOMO - conoscere lo schema generale delle due componenti: nuclei di origine, fibre pre-gangliari, gangli, fibre post-gangliari; mediatori chimici e recettori ai diversi livelli; panoramica sulle funzioni; la midollare del surrene; ipotalamo e sistema limbico; la termoregolazione; regolazione omeostatica: fame e sete.

Modalità d'esame

L'esame è scritto e orale: si svolge in tre parti.

1. Nella data fissata si svolge un test a risposta multipla con 60 quiz;
2. Dopo i tempi tecnici necessari per la correzione degli elaborati, gli stessi saranno visibili agli studenti per un attento riesame, in presenza di un membro della commissione esaminatrice;
3. Esame orale: è ammesso all'orale chi ha risposto correttamente ad almeno 36 quiz; chi ha risposto correttamente a più di 45 quiz avrà un orale ridotto, basato esclusivamente sui risultati dei quiz.

Le date e gli orari per le fasi 2 e 3 sono previste a calendario, ma potranno essere modificate sulla base di accordi diretti con gli studenti interessati.

Testi consigliati

Fisiologia Dell'uomo,

P.E. di Prampero e A. Veicsteinas

Edi-ermes Milano, 2002