

## **BIOCHIMICA II**

### **Insegnamento di *Biochimica***

<b>Codice Disciplina : MC016</b> <b>Codice Insegnamento: MC008</b>	<b>Settore : BIO/10</b>	<b>N° CFU: 7</b>
<b>Docente:</b> <b>Sinigaglia Fabiola</b>	<b>Ore : 64</b>	<b>Corso di Laurea :</b> Medicina e Chirurgia <b>Anno : II</b> <b>Semestre : I</b>

#### **Obiettivo del modulo**

Creare nello studente le basi per un approccio molecolare alla fisiologia ed alla patologia, tramite la definizione del rapporto struttura-funzione delle macromolecole biologiche, con particolare riferimento alle proteine trasportatrici o dotate di attività enzimatica. –Trasferire allo studente solide conoscenze dei meccanismi di comunicazione intra-cellulare.

#### **Conoscenze ed abilità attese**

Conoscere e spiegare a livello molecolare, subcellulare, cellulare e tissutale i meccanismi biochimici coinvolti nei processi di: digestione, assorbimento, trasporto, deposito, catabolismo, interconversioni, escrezione, biosintesi di: carboidrati, amminoacidi e proteine, lipidi, nucleotidi, gruppo eme, anche in relazione a diversi stati funzionali dell'organismo.

#### **Programma del corso**

**BIOENERGETICA.** Vie e cicli metabolici, processi catabolici ed anabolici. Significato delle reazioni accoppiate. ATP. Legami ad alta energia: ruolo metabolico generale. Ruolo di ATP nel metabolismo cellulare. Ruolo dell'ossigeno.

**METABOLISMO DEI CARBOIDRATI.** Digestione e assorbimento di glucidi alimentari Le tappe metaboliche della glicogenolisi e della glicogenosintesi. Ruolo funzionale del glicogeno epatico e del glicogeno muscolare. Regolazione ormonale ed allosterica del metabolismo del glicogeno nel fegato e nel muscolo. Via dei pentosi in relazione allo stress ossidativi ed alla sintesi di acidi nucleici. Formazione del 2,3-difosfoglicerato. Metabolismo dell'alcol etilico. Gluconeogenesi: siti e meccanismi di regolazione della gluconeogenesi, in relazione ai meccanismi di regolazione della glicolisi.

**METABOLISMO DEI LIPIDI.** Digestione, assorbimento e trasporto dei lipidi alimentari. Mobilizzazione dei lipidi endogeni.. Destino metabolico del colesterolo. Catabolismo degli acidi grassi ad acil-CoA nei mitocondri e nei perossisomi Premesse metaboliche per la produzione di corpi chetonici: itinerario metabolico della chetogenesi. Premesse metaboliche per la biosintesi ex novo di acidi grassi: ruolo del citrato e della citrato liasi. Acido grasso-sintetasi: Biosintesi dei trigliceridi. Biosintesi del colesterolo e relativi meccanismi di regolazione. Biosintesi dei fosfolipidi.

**CICLO DI KREBS E FOSFORILAZIONE OSSIDATIVA.**

**METABOLISMO PROTEICO.** Digestione delle proteine alimentari Destino metabolico degli amminoacidi: ruolo energetico e ruolo biosintetico. Aminoacidi gluconeogenici, chetogenici e chetogenici/glucogenici. Aminoacidi essenziali e non essenziali. Catabolismo e patologie relate. Conversione degli amminoacidi in composti specializzati: conversione del triptofano a serotonina, della tirosina in melanine o in catecolammine e della arginina in creatina. Utilizzo ed eliminazione del gruppo amminico come urea.

**METABOLISMO DEI NUCLEOTIDI.** Biosintesi ex-novo e le vie di recupero delle purine e loro regolazione. Biosintesi delle pirimidine e la sua regolazione. Catabolismo delle purine ad acido urico. Basi biochimiche della gotta (iperuricemia). Catabolismo delle pirimidine.

**METABOLISMO DELL'EME E MARZIALE.**

Biosintesi e struttura di insulina e glucagone; la regolazione della secrezione dell'Insulina, il meccanismo di trasduzione del segnale e la funzione. Le basi molecolari della malattia diabete e le peculiarità metaboliche. Asse ipotalamico-ipofisario e suoi bersagli periferici: GH (struttura, regolazione dai fattori ipotalamici,

recettore/trasduzione e funzione); ruolo di IGF-1 e -2. TRH (struttura, regolazione da fattori ipotalamici, recettore/trasduzione e funzione) e ormone tiroideo (struttura, biosintesi, tireoglobulina, ciclo intratiroideo dello iodio, tironina, recettore/trasduzione e funzione). ACTH (struttura, regolazione da fattori ipotalamici, recettore/trasduzione e cenni sulla funzione; descrivere gli ormoni surrenalici midollari, catecolammine (biosintesi e sua regolazione dallo stress, catabolismo, recettori alfa e beta, trasduzione e funzioni).

Ormoni surrenalici corticali: glucorticoidi e mineralcorticoidi (biosintesi da colesterolo, regolazione della sintesi da ACTH o ANP, struttura, recettori e funzione).

Generalità su ormoni gonadotropi (struttura, regolazione da recettori ipotalamici, recettore/trasduzione e funzione).

Ormoni sessuali: progesterone, estrogeni, androgeni (biosintesi da colesterolo e regolazione della sintesi da ormoni ipofisari, struttura e funzione).

Ormoni dell'ipofisi media: propiocortina- MSH, lipoproteina, beta endorfina (struttura, biosintesi, regolazione da fattori ipotalamici, recettore/trasduzione e funzione).

Ormoni dell'ipofisi posteriore: vasopressina e ossitocina, neurofisine (struttura, recettore/trasduzione e funzione).

Ormoni che regolano il metabolismo del calcio e del fosfato: paratormone e calcitriolo (struttura, biosintesi, recettore/trasduzione e funzione nella regolazione del calcio ematico).

Ormoni lipidici: prostaglandine, trombossani e lipossine. Biosintesi e struttura di insulina e glucagone; la regolazione della secrezione dell'Insulina. Le basi molecolari della malattia diabete e le peculiarità metaboliche.

Asse ipotalamico-ipofisario e suoi bersagli periferici: GH (struttura, regolazione dai fattori ipotalamici, recettore/trasduzione e funzione); ruolo di IGF-1 e -2. TRH (struttura, regolazione da fattori ipotalamici, recettore/trasduzione e funzione) e ormone tiroideo (struttura, biosintesi, tireoglobulina, ciclo intratiroideo dello iodio, tironina, recettore/trasduzione e funzione). ACTH (struttura, regolazione da fattori ipotalamici, recettore/trasduzione e cenni sulla funzione; descrivere gli ormoni surrenalici midollari, catecolammine (biosintesi e sua regolazione dallo stress, catabolismo, recettori alfa e beta, trasduzione e funzioni).

Ormoni surrenalici corticali: glucorticoidi e mineralcorticoidi (biosintesi da colesterolo, regolazione della sintesi da ACTH o ANP, struttura, recettori e funzione).

Generalità su ormoni gonadotropi (struttura, regolazione da recettori ipotalamici, recettore/trasduzione e funzione).

Ormoni sessuali: progesterone, estrogeni, androgeni (biosintesi da colesterolo e regolazione della sintesi da ormoni ipofisari, struttura e funzione).

Ormoni dell'ipofisi media: propiocortina- MSH, lipoproteina, beta endorfina (struttura, biosintesi, regolazione da fattori ipotalamici, recettore/trasduzione e funzione).

Ormoni dell'ipofisi posteriore: vasopressina e ossitocina, neurofisine (struttura, recettore/trasduzione e funzione).

Ormoni che regolano il metabolismo del calcio e del fosfato: paratormone e calcitriolo (struttura, biosintesi, recettore/trasduzione e funzione nella regolazione del calcio ematico).

Ormoni lipidici: prostaglandine, trombossani e lipossine. PAF (struttura, recettori/trasduzione, funzioni).

Integrazione del metabolismo: Integrazione delle vie metaboliche nei principali organi e tessuti e controllo della disponibilità di nutrienti. Caratteristiche peculiari del metabolismo dell'epatocita, dell'adipocita, del muscolo scheletrico, del miocardio, del cervello. I trasportatori del glucosio: caratteristiche biochimiche ed i meccanismi di regolazione specifici. I meccanismi di controllo della glicemia nel digiuno e nello stato ben nutrito. Effetti metabolici di insulina, glucagone, adrenalina, e ormoni glucocorticoidi nei diversi tessuti.

## Esercitazioni

non previste

## **Attività a scelta dello studente**

Dopo aver sostenuto l'esame di Chimica e di Basi Molecolari della vita II lo studente può frequentare il laboratorio di Biochimica per svolgere attività di tirocinio. Potrà scegliere tra le diverse linee di ricerca attive presso il laboratorio e, affiancando i ricercatori, dottorandi e borsisti che ivi operano, potrà impadronirsi delle tecniche di base della ricerca biomolecolare, ricevendo al contempo una prima formazione sulle modalità di programmazione della ricerca, sui criteri di valutazione dei risultati sperimentali, sull'organizzazione di un laboratorio e, in generale, sull'organizzazione di un laboratorio di ricerca.

## **Supporti alla didattica in uso alla docenza**

Videoproiettore e computer con collegamento Internet in dotazione all'aula.

## **Strumenti didattici**

Presentazioni in formato MS-Power Point. Siti internet didattici.

## **Materiali di consumo previsti**

non previsti

## **Eventuale bibliografia**

Testi consigliati per la consultazione:

D.L. Nelson, M.M. Cox, PRINCIPI DI BIOCHIMICA DI LEHNINGER Casa editrice: Zanichelli V Edizione 2010

C.K. Mathews, K.E. Van Holde BIOCHIMICA Casa editrice Ambrosiana-Milano III Edizione 2004

D. Voet, D.J. Voet, C.W. Pratt FUNDAMENTALS OF BIOCHEMISTRY Casa editrice: J Wiley New York (1999)

Tettamanti-Siliprandi BIOCHIMICA MEDICA – Casa Editrice PICCIN IIIa Edizione

Devlin BIOCHIMICA CON ASPETTI CLINICI Casa editrice: Idelson Gnocchi IV Edizione 2010

R.K. Murray, D.K. Granner, P.A. Mayes, v.W. Rodwell Harper BIOCHIMICA Casa editrice: McGraw-Hill

L. Stryer BIOCHIMICA Casa editrice: Zanichelli

Voet D., Voet J.G, Pratt. C.W. FONDAMENTI DI BIOCHIMICA Casa editrice: Zanichelli

Baynes J. Dominiczak M.H. BIOCHIMICA PER LE DISCIPLINE BIOMEDICHE Casa Editrice UTET

Kenneth d. McClatchey: "Clinical Laboratory Medicine"- William and Wilkins Eds. Baltimora-U.S.A.

## **Verifica dell'apprendimento**

L'esame finale consisterà in una prova orale nella quale verrà valutato il grado di apprendimento e soprattutto la comprensione dei processi biochimico-metabolici nel loro complesso.