



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA

DIPARTIMENTO DI CHIRURGIA GENERALE E SPECIALITÀ
MEDICO-CHIRURGICHE

Corso di laurea magistrale in Medicina e chirurgia

Anno accademico 2019/2020 - 2° anno

BIOCHIMICA - canale 4

BIO/10 - 5 CFU - 1° semestre

Docente titolare dell'insegnamento

GABRIELLA LUPO

Email: gabriella.lupo@unict.it

Edificio / Indirizzo: Torre Biologica

Telefono: 0954781158

Orario ricevimento: Lunedì, h 9.00-13.00

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso di Biochimica si propone di fornire agli studenti di medicina le basi per capire i contesti fisico, chimico e biologico in cui si inquadrano molecole, reazioni e vie metaboliche; di dare rilievo alle relazioni tra struttura e funzione delle principali classi di macromolecole ed alla regolazione metabolica a livello molecolare e cellulare.

Per stimolare l'interesse dello studente i vari argomenti saranno spiegati sottolineando le interconnessioni logiche e consequenziali, evidenziando gli aspetti clinici, introducendo i metodi sperimentali.

Alla fine del corso lo studente avrà compreso i rapporti struttura-funzione delle principali molecole biologiche, i meccanismi biochimici essenziali per una corretta funzionalità metabolica e le conseguenze delle loro alterazioni.

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO

Lezioni frontali

PREREQUISITI RICHIESTI

Lo studente che frequenta il corso di Biochimica II dovrà conoscere i concetti di Biochimica I.

FREQUENZA LEZIONI

Obbligatoria

CONTENUTI DEL CORSO

Metabolismo lipidico

beta-ossidazione degli acidi grassi (ruolo della carnitina, reazioni chimiche, resa energetica, ossidazione degli acidi grassi con numero dispari di atomi di carbonio e ruolo della vit B12, ossidazione degli acidi grassi insaturi, beta-ossidazione perossisomale, alfa-ossidazione). Lipolisi, lipasi adipolitica e sua regolazione.

Biosintesi dei corpi chetonici; utilizzazione dei corpi chetonici; chetoacidosi diabetica.

Biosintesi acidi grassi: trasporto di acetil-CoA dal mitocondrio al citoplasma (ruolo del citrato e della carnitina), acetil-carbossilasi e biotina, sintasi degli acidi grassi e proteina trasportatrice di acili, regolazione della sintesi degli acidi grassi, reazioni di allungamento della catena (sistema microsomiale e mitocondriale); meccanismo della desaturazione degli acidi grassi; acidi grassi essenziali; derivati dell'acido arachidonico (eicosanoidi): prostaglandine, prostaciclina, trombossani, leucotrieni.

Biosintesi dei trigliceridi. Vie metaboliche di conversione degli zuccheri in grassi.

Biosintesi e degradazione dei fosfolipidi, sfingolipidi e glicolipidi.

Digestione di lipidi; lipasi pancreatiche; sali biliari; micelle ed assorbimento intestinale dei lipidi; composizione del succo pancreatico; composizione della bile; colecistochinina-pancreozimina; secretina; steatorrea (da insufficienza pancreatica e insufficienza biliare). Biosintesi dei trigliceridi a livello intestinale (via dei monogliceridi); chilomicroni; biosintesi trigliceridi (fegato e tessuto adiposo); metodi di separazione delle lipoproteine (separazione elettroforetica su gel di agarosio; separazione per ultracentrifugazione a densità crescenti); classificazione e composizione chimica delle lipoproteine (chilomicroni, VLDL, LDL, HDL); ruolo delle lipoproteine nel trasporto dei grassi di origine esogena ed endogena; lipasi lipoproteica; trasporto ematico di acidi grassi non esterificati (NEFA) sotto forma di complessi con l'albumina; endocitosi delle LDL mediata da recettori; regolazione della sintesi del colesterolo e dei recettori delle LDL da parte del colesterolo intracellulare. Biosintesi del colesterolo e sua regolazione; biosintesi acidi biliari; circolo enteroepatico degli acidi biliari; biosintesi vit. D; biosintesi ormoni steroidei.

Classificazione e patogenesi molecolare delle iperlipidemie.

Metabolismo degli aminoacidi.

Digestione delle proteine: meccanismo della secrezione di HCl nello stomaco; proteasi gastriche (pepsina); proteasi pancreatiche (tripsina, chimotripsina, elastasi, carbossipeptidasi); peptidasi intestinali (aminopeptidasi, tripeptidasi, dipeptidasi); assorbimento intestinale degli aminoacidi

Aminoacidi essenziali e non essenziali. Bilancio azotato, richiesta minima proteica giornaliera, valore biologico delle proteine

Catabolismo degli aminoacidi: desaminazione ossidativa e transaminazione degli aminoacidi; glutamina sintetasi, glutaminasi e funzioni della glutamina; alanina e ciclo "muscolo-fegato"; eliminazione dell'azoto nelle varie specie animali; ciclo dell'urea; correlazione tra ciclo dell'urea e ciclo degli acidi tricarbossilici; aminoacidi glucogenetici e chetogenetici.

Biosintesi aminoacidi non essenziali.

Sintesi della serina da 3-fosfoglicerato; serina transidrossimetilasi e tetraidrofolato; desaminazione non ossidativa di serina e treonina (serina treonina deidratasi)

Glicina: conversione serina-glicina; glicina sintasi. Biosintesi dell'eme (vedi metabolismo emoglobina); ruolo nella biogenesi della creatina, del glutatione e nella biosintesi nucleotidi purinici.

Metabolismo della fenilalanina e della tirosina: catabolismo fino a fumarato ed acetoacetato; cenni su biosintesi della melanina; biosintesi catecolamine (dopamina, noradrenalina ed adrenalina). Degradazione catecolamine. Fenilchetonuria, alcaptonuria, albinismo.

Metabolismo del triptofano; Cenni sulla biogenesi dell'acido nicotinico. Biosintesi e degradazione della serotonina.

Metabolismo della metionina e della S-adenosil-metionina. Ciclo del metile con ruolo dell'acido folico e della Vit. B12.

Decarbossilazione degli aminoacidi: ornitina e biosintesi delle poliamine; biosintesi catecolamine; serotonina; istamina, GABA.

Metabolismo della cisteina (con sintesi taurina e glutatione).

Metabolismo dell'arginina e sintesi di NO.

Metabolismo degli aminoacidi ramificati (valina, isoleucina, leucina).

Biosintesi, trasporto e degradazione delle proteine.

Integrazione e controllo ormonale del metabolismo glicidico, lipidico e protidico durante il ciclo digiuno-alimentazione.

Metabolismo dell'emoglobina.

Biosintesi e catabolismo dell'eme. Metabolismo del ferro. Bilirubina diretta e indiretta. Iperbilirubinemie.

Metabolismo dei nucleotidi

Biosintesi "de novo" dei nucleotidi pirimidinici e sua regolazione. Biosintesi de novo dei nucleotidi purinici e interconversione. Trasformazione dei ribonucleotidi in deossiribonucleotidi. Via di recupero delle basi. Catabolismo dei nucleotidi purinici ed acido urico; le iperuricemie (gota primaria, secondaria).

Biochimica CELLULARE E dei tessuti

Meccanismi di riparazione del DNA e correlazioni con i fenomeni d'invecchiamento cellulare e con le patologie umane (in particolare con il cancro).

Vie di trasduzione dei segnali.

Recettori a sette tratti transmembrana, proteine G, enzimi effettori (adenilato ciclasi, fosfolipasi C), secondi messaggeri (cAMP, IP3, DAG, Ca⁺⁺). Ciclo dei fosfoinositidi. PKA e PKC. GMP ciclico e NO. Recettori ad attività tirosinchinasica. Cascade chinasiche. Vie di trasduzione attraverso PI3K/PKB. Via delle MAP chinasi. Via JAK-STAT.

Aspetti biochimici del ciclo cellulare e dell'apoptosi.

Biochimica dei metalli

Ferro e rame: ioni, assorbimento, escrezione, trasporto, ruoli biologici, omeostasi cellulare, cenni di patologia (emocromatosi, morbo di Wilson).

Biochimica ormonale.

Biosintesi e degradazione, rilascio, effetti metabolici e fisiologici, recettori, vie di trasduzione del segnale dei seguenti ormoni: Glucagone, insulina, adrenalina e noradrenalina, ormoni ipofisari ed ipotalamici, ormoni tiroidei, ormoni steroidei (glucocorticoidi, mineralcorticoidi, ormoni sessuali), paratormone, calcitonina e vit. D. Sistema renina-angiotensina. Regolazione ormonale dell'equilibrio idro-salino.

Biochimica del sangue.

Plasma e siero. Proteine plasmatiche. Coagulazione del sangue.

Biochimica del fegato.

Ruolo metabolico. Processi di detossificazione. Reazioni di fase 1: il citocromo P450 e gli enzimi CYP. Reazioni di fase 2. Metabolismo epatico dell'etanolo.

Tessuto muscolare e biochimica dell'esercizio fisico.

Classificazione delle fibre muscolari. Bioenergetica muscolare: meccanismi esoergonici nella contrazione muscolare: anaerobici (alattacidi e lattacidi) ed aerobici. ATP; fosfocreatina e creatina cinasi; adenilato cinasi o miocinasi; soglia anaerobica; glicolisi anaerobica e glicogeno muscolare; beta-ossidazione e carnitina; biochimica dell'esercizio anaerobico ed aerobico; debito di ossigeno.

Elementi di Neurochimica

Neurotrasmissione: Definizione di neurotrasmettitore; la sinapsi (terminazione presinaptica, vescicole sinaptiche, mitocondri sinaptici, membrana pre e post sinaptica, vallo sinaptico). Caratteristiche molecolari dei recettori postsinaptici: recettori ionotropi e recettori accoppiati a secondi messaggeri (metabotropi). Biosintesi e aspetti funzionali di noradrenalina, dopamina, serotonina, acetilcolina, glutammato, GABA.

TESTI DI RIFERIMENTO

1. Nelson Cox. I principi di Biochimica di Lehninger. Zanichelli
2. Siliprandi-Tettamanti. Biochimica Medica. Piccin.
3. Devlin. Biochimica con aspetti clinici. EdiSES

ALTRO MATERIALE DIDATTICO

Slides illustrate e commentate nel corso delle lezioni, in formato PDF stampabile

PROGRAMMAZIONE DEL CORSO

Argomenti	Riferimenti testi
<p>1 Metabolismo lipidico beta-ossidazione degli acidi grassi (ruolo della carnitina, reazioni chimiche, resa energetica, ossidazione degli acidi grassi insaturi, beta-ossidazione perossisomale. Lipolisi, lipasi adipolitica e sua regolazione. Biosintesi dei corpi chetonici e loro utilizzazione; chetoacidosi diabetica. Biosintesi acidi grassi. Biosintesi dei trigliceridi. Vie metaboliche di conversione degli zuccheri in grassi. Biosintesi e degradazione dei fosfolipidi, sfingolipidi e glicolipidi.</p>	<p>Testo 1: cap. 17 e cap. 21; Testo 2: cap. 13; Testo 3: cap. 17;</p>
<p>2 Catabolismo degli aminoacidi: desaminazione ossidativa e transaminazione degli aminoacidi; glutamina sintetasi, glutaminasi e funzioni della glutamina; alanina e ciclo "muscolo-fegato"; eliminazione dell'azoto nelle varie specie animali; ciclo dell'urea; correlazione tra ciclo dell'urea e ciclo degli acidi tricarbossilici; aminoacidi glucogenetici e chetogenetici. Biosintesi aminoacidi non essenziali. Metabolismo della fenilalanina e della tirosina: catabolismo fino a fumarato ed acetoacetato.</p>	<p>Testo 1: cap. 18 e 22; testo 2: cap. 14; testo 3: cap. 19.</p>
<p>3 Metabolismo dell'emoglobina. Biosintesi e catabolismo dell'eme. Metabolismo del ferro. Bilirubina diretta e indiretta. Iperbilirubinemie.</p>	<p>Testi 1: cap. 22; testo 2: cap 15; testo 3: cap. 19.</p>
<p>4 Metabolismo dei nucleotidi Biosintesi "de novo" dei nucleotidi pirimidinici e sua regolazione. Biosintesi de novo dei nucleotidi purinici e interconversione. Trasformazione dei ribonucleotidi in deossiribonucleotidi. Via di recupero delle basi. Catabolismo dei nucleotidi purinici ed acido urico; le iperuricemie (gota primaria, secondaria).</p>	<p>Testo 1: cap. 22.4; testo 2: cap. 16; testo 3: cap. 20.</p>
<p>5 Vie di trasduzione dei segnali. Recettori a sette tratti transmembrana, proteine G, enzimi effettori (adenilato ciclasi, fosfolipasi C), secondi messaggeri (cAMP, IP3, DAG, Ca⁺⁺). Ciclo dei fosfoinositidi. PKA e PKC. GMP ciclico e NO. Recettori ad attività tirosinchinasica. Cascade chinasiche. Vie di trasduzione attraverso PI3K/PKB. Via delle MAP chinasi. Via JAK-STAT.</p>	<p>Testo 1: cap. 12; testo 2: cap. 21; testo 3: cap. 13.</p>
<p>6 Biochimica ormonale. Biosintesi e degradazione, rilascio, effetti metabolici e fisiologici, recettori, vie di trasduzione del segnale dei seguenti ormoni: Glucagone, insulina, adrenalina e noradrenalina, ormoni ipofisari ed ipotalamici, ormoni tiroidei, ormoni steroidei (glucocorticoidi, mineralcorticoidi, ormoni sessuali), paratormone, calcitonina e vit. D. Sistema renina-angiotensina. Regolazione ormonale dell'equilibrio idro-salino.</p>	<p>Testo 1: 23; testo 2: cap. 22; testo 3: cap. 22</p>
<p>7 Biochimica del fegato. Ruolo metabolico. Processi di detossificazione. Reazioni di fase 1: il citocromo P450 e gli enzimi CYP. Reazioni di fase 2. Metabolismo epatico dell'etanolo.</p>	<p>Testo 2: cap. 25.</p>

8 Elementi di Neurochimica Neurotrasmissione: Definizione di neurotrasmettitore; la sinapsi (terminazione presinaptica, vescicole sinaptiche, mitocondri sinaptici, membrana pre e post sinaptica, vallo sinaptico). Caratteristiche molecolari dei recettori postsinaptici: recettori ionotropi e recettori accoppiati a secondi messaggeri (metabotropi). Biosintesi e aspetti funzionali di noradrenalina, dopamina, serotonina, acetilcolina, glutammato, GABA.

Testo 2: 28.

VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Prova Scritta: domande strutturate e a "risposta aperta". Colloquio orale: Commento della prova scritta e domande ulteriori.

ESEMPI DI DOMANDE E/O ESERCIZI FREQUENTI

Utilizzazione metabolica degli acidi grassi.

Metabolismo del colesterolo e malattie da alterato trasporto.

Metabolismo dei nucleotidi purinici e pirimidinici.

Metabolismo epatico, processi di detossificazione.
