



# UNIVERSITÀ DI PISA

## BIOCHIMICA E BIOLOGIA

FRANCESCA RONCA

Academic year

2019/20

Course

ODONTOIATRIA E PROTESI

DENTARIA

Code

237EE

Credits

9

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
BIOCHIMICA	BIO/10	LEZIONI	60	FRANCESCA RONCA
BIOCHIMICA CLINICA E BIOLOGIA MOLECOLARE CLINICA	BIO/12	LEZIONI	10	SARA PALUMBO
BIOLOGIA MOLECOLARE	BIO/11	LEZIONI	20	LORELLA MARSELLI

### Obiettivi di apprendimento

#### Conoscenze

Il corso è organizzato in tre moduli distinti:

1. BIOCHIMICA (Dott.ssa Francesca Ronca)
2. BIOCHIMICA CLINICA E BIOLOGIA MOLECOLARE CLINICA (Dott.ssa Sara Palumbo)
3. BIOLOGIA MOLECOLARE (Dott.ssa Lorella Marselli)

Il Corso di Biochimica e Biologia consentirà allo studente di acquisire conoscenze sui concetti di base di biochimica, biologia molecolare e biochimica clinica. In particolare, i moduli di biochimica e biologia molecolare consentiranno di acquisire le informazioni di base per la comprensione degli aspetti biochimico-clinici.

#### Modalità di verifica delle conoscenze

Le conoscenze acquisite verranno verificate mediante un esame scritto.

#### Programma (contenuti dell'insegnamento)

Programma di Biochimica Clinica e Biologia Molecolare Clinica:

Aspetti generali di biochimica clinica. Preanalitica del campione biologico.

Tecniche di laboratorio: spettrofotometriche, ottiche, di citometria a flusso, microbiologiche, elettroforetiche, immunoanalitiche, genetiche.

Bioregolatori: elettroliti e molecole volatili. Alterazione del bilancio idroelettrolitico, significato clinico e metodi di determinazione. Equilibrio acido-base nel sangue, disordini acido-base e metodi di valutazione (emogasanalisi).

Esame emocromocitometrico.

Studio della coagulazione e delle anemie. Carboidrati. Studio di ipo- ed iper- glicemie.

Proteine. Immunoglobuline. Enzimi e isoenzimi di interesse clinico.

Lipoproteine e lipidi. Studio di dislipidemie e disturbi aterosclerotici.

#### Programma di Biochimica

- Gli ammino acidi: classificazione. Amminoacidi proteici, postsintetici, non proteici. I peptidi. Oligopeptidi e polipeptidi. Struttura primaria, secondaria, terziaria, quaternaria delle proteine
- Ripiegamento delle proteine. Cofattori enzimatici. Chaperoni e chaperonine. Il collagene e l'elastina.
- La struttura dell'eme. Struttura e funzione della mioglobina e della emoglobina. Il legame dell'ossigeno alla mioglobina e all'emoglobina e cooperatività di legame. L'effetto Bohr. Emoglobina fetale. Le emoglobinopatie.
- Introduzione al metabolismo. Enzimi come catalizzatori biologici. Cinetica della catalisi enzimatica. L'equazione di Michaelis-Menten. I fattori che influenzano la velocità di reazione. Coenzimi.
- Isoenzimi. L'inibizione dell'attività enzimatica: inibitori competitivi e non competitivi. La regolazione dell'attività enzimatica. Enzimi allosterici. La regolazione degli enzimi per modificazione covalente.
- I glucidi. I monosaccaridi. Principali monosaccaridi naturali. Gli isomeri e gli epimeri. I disaccaridi. Polisaccaridi. basi puriniche e pirimidiniche. I nucleosidi e nucleotidi. Il catabolismo e l'anabolismo: complementarità. L'ATP, il NADH, NADPH e FADH<sub>2</sub>. Vitamine B<sub>2</sub> e B<sub>3</sub>. I composti ricchi di energia di idrolisi. Utilizzo e sintesi di ATP.
- Metabolismo dei glucidi: ingresso del glucosio nelle cellule. Destino metabolico del G-6-P. Glicolisi. Le tappe della glicolisi. Glicolisi aerobica e anaerobica. Bilancio energetico della glicolisi. La lattato deidrogenasi. Il ciclo di Cori.
- Regolazione allosterica ed ormonale della glicolisi. Regolazione della fosfofruttochinasi-1 e dell'enzima tandem. Catabolismo degli

## UNIVERSITÀ DI PISA

altri esosi.

- Glicogenolisi e glicogenosintesi. Regolazione allosterica ed ormonale della glicogenolisi e glicogenosintesi. Complesso della piruvato deidrogenasi e sua regolazione. Vitamina B1 e acido pantotenico. Ruolo catabolico del ciclo di Krebs.
- Ruolo catabolico del ciclo di Krebs. Regolazione del ciclo di Krebs. Ruolo anabolico del ciclo di Krebs e reazioni anaplerotiche.
- La catena respiratoria: i componenti della catena respiratoria, sequenza dei componenti della catena respiratoria, ossidazione dei substrati, conversione dell'energia durante il flusso elettronico. La fosforilazione ossidativa. Meccanismo della fosforilazione ossidativa. La forza elettromotrice tra la membrana interna mitocondriale. ATP sintasi. Meccanismo della sintesi di ATP. Accoppiamento del trasporto elettronico con la sintesi di ATP. Disaccoppiamento e termogenesi.
- I lipidi. Acidi grassi, trigliceridi, fosfolipidi e sfingolipidi principali. Utilizzazione metabolica degli acidi grassi. Attivazione degli acidi grassi. La carnitina. Funzione della carnitina. La beta-ossidazione degli acidi grassi.
- Corpi chetonici, sintesi ed utilizzo. Formazione dei radicali dell'ossigeno e meccanismi di detossificazione.
- La via del pentoso fosfato e il NADPH: le reazioni ossidative irreversibili e le reazioni ossidative reversibili. L'utilizzo del NADPH. La carenza della glucosio-6- fosfato deidrogenasi. La gluconeogenesi. I substrati della gluconeogenesi. Le reazioni esclusive della gluconeogenesi. La regolazione della gluconeogenesi.
- Lipogenesi. La sintesi di acido palmitico. Allungamento e desaturazione dell'acido palmitico. Acidi grassi essenziali. Sintesi di acido arachidonico. Sintesi e caratterizzazione degli eicosanoidi. Ciclossigenasi e lipossigenasi.
- Sintesi e degradazione dei trigliceridi. Via del monoacilfosfato. L'anello steroideo. Le cinque fasi della sintesi del colesterolo nell'uomo. Regolazione della sintesi del colesterolo. Sintesi dei derivati del colesterolo. Acidi biliari primari e secondari, circolo enteroepatico. Gli ormoni steroidei e la vitamina D.
- Metabolismo dell'etanolo nell'uomo. Sistema costitutivo (ADH) e inducibile (MEOS). Aldeide deidrogenasi. Tossicità cellulare dell'alcol etilico e della acetaldeide. Cyp 450 e detossificazione. Il ruolo dell'acido folico nel catabolismo degli amminoacidi e basi azotate. La vitamina B 12. Biosintesi dell'eme. Sintesi del porfobilinogeno e delle protoporfirine. Formazione dell'eme. Le porfirie. Catabolismo dell'emoglobina: formazione dei pigmenti biliari. Gli itteri.
- Lipoproteine plasmatiche: IDL e LDL. Recettori per le rimanenze dei chilomicroni, IDL e LDL. Regolazione del recettore per le LDL. HDL e apoproteine delle HDL. Trasporto inverso del colesterolo. Omeostasi cellulare del colesterolo libero.
- Digestione delle proteine. La transaminazione. Il piridossal fosfato. La deaminazione ossidativa. Glutamina sintetasi e arginina sintetasi. Glutamminalasi. Ciclo glucosio-alanina. Destino metabolico dell'ammoniaca. Ciclo dell'urea e collegamento con il ciclo di Krebs. Regolazione del ciclo dell'urea. Sintesi delle amine biogene e degli ormoni tiroidei.
- Insulina, glucagone ed adrenalina. Relazioni metaboliche tra fegato, muscolo, tessuto adiposo e cervello. Il ciclo nutrizione digiuno.

### Programma di Biologia Molecolare

- Struttura e funzione degli acidi nucleici. Struttura del gene. Il Progetto Genoma Umano: definire i dettagli del genoma. Il progetto ENCODE: analisi funzionale del genoma.
- La tecnologia del DNA ricombinante. Tipologie di vettori: plasmidi, fagi, cosmidi, BAC e YAC. Le librerie a DNA e a cDNA. La PCR. Sistemi di sequenziamento di nuova generazione.
- Struttura e organizzazione del genoma. Sequenze codificanti e intergeniche. Sequenze uniche, mediate e altamente ripetute.
- Variabilità genetica e polimorfismi.
- Concetto di alleli di rischio o di suscettibilità alle malattie. Studi di associazione casi-controlli. Studi di associazione su scala genomica. Selezione dei geni candidati. Metodi di genotipizzazione. PCR-RFLP, PCR-ARMS, PCR-HRM.
- Eredità epigenetica. Metilazione del DNA. Rimodellamento della cromatina. Studio del metiloma.
- Cenni di farmacogenetica. Principi di terapia genica.

### Bibliografia e materiale didattico

#### Modulo di Biochimica Clinica e Biologia Molecolare Clinica:

- presentazioni power point delle lezioni
- dispensa fornita dal docente

#### Modulo di Biochimica:

- presentazioni power point delle lezioni
- fotocopie integrative

#### Modulo di Biologia Molecolare:

- presentazioni power point delle lezioni
- reviews indicate dal docente

### Modalità d'esame

Esame di Biochimica Clinica e Biologia Molecolare Clinica: esame scritto composto da una domanda teorica preanalitica/analitica/postanalitica, l'interpretazione di un referto biochimico clinico e verifica della conoscenza dei valori di riferimento relativi a misurazioni analitiche su sangue venoso, arterioso e urine.

### Altri riferimenti web

Registro delle lezioni Dott.ssa Sara Palumbo:

<https://unimap.unipi.it/registri/dettregistriNEW.php?re=3299725::: &ri=021881>

Ultimo aggiornamento 06/04/2020 10:07