



Syllabus CdLM in Medicina e Chirurgia a.a. 2023-24

BIOCHIMICA I

I anno – II sem. (5 CFU)

Docenti

Canale: 1 – CONDORELLI Daniele

Canale: 2 – LI VOLTI Giovanni, LONGHITANO Lucia

Canale: 3 – NICOLETTI Vincenzo

Canale: 4 – LUPO Gabriella, ANFUSO Daniela

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Capacità di comprendere e descrivere i fenomeni biologici di base e i principali processi fisiologici e fisiopatologici umani in termini di reazioni chimiche e interazioni molecolari.

PREREQUISITI

Propedeuticità come da piano di studio.

CONTENUTI DEL CORSO

STRUTTURA DELLE PROTEINE

Struttura, proprietà generali e classificazione degli amminoacidi.

Legame peptidico. Definizione di struttura primaria, secondaria, terziaria, quaternaria. Angoli phi, psi, chi, omega. Grafico di Ramachandran. Struttura secondaria: alfa-elica; beta-strand, foglietti beta paralleli, antiparalleli, misti. Ripiegamenti inversi (reverse turn). Strutture supersecondarie. Definizione di dominio proteico. I legami che stabilizzano la struttura terziaria delle proteine. Proteine fibrose e proteine globulari. Classificazione strutturale delle proteine. Proteine fibrose: cheratine, fibroina della seta, collagene, elastina. Il collagene: struttura primaria, struttura secondaria (tripla elica allungata); sintesi e modificazioni post-traduzionali (idrossilazione delle proline e della lisina; ruolo dell'acido ascorbico; glicosilazioni; trasformazione del pro-collagene in collagene; ossidazione delle lisine e formazione di legami crociati).

Proteine di membrana.

Folding e denaturazione delle proteine. Misfolding proteico e patologie umane.

Porfirine e gruppo eme. Struttura della mioglobina, dell'emoglobina e delle catene globiniche. classificazione delle catene globiniche. Curva di saturazione con ossigeno dell'emoglobina e della mioglobina. L'emoglobina come proteina allosterica. Struttura dell'ossiemoglobina e della deossiemoglobina. Effetto Bohr; 2,3 BPG. Emoglobina e trasporto ematico della CO₂. Emoglobina e regolazione dell'equilibrio acido-base. Emoglobina fetale. Basi molecolari delle emoglobinopatie e talassemie.

Principi fondamentali delle tecniche per il dosaggio e la purificazione delle proteine (precipitazione, cromatografia, elettroforesi, ultracentrifugazione, dosaggi immunologici).

Principi fondamentali delle tecniche per il sequenziamento e per la determinazione della struttura tridimensionale (cristallografia a raggi X, NMR) delle proteine.



Fondamenti di enzimologia.

BIOENERGETICA MITOCONDRIALE

Richiami di termodinamica chimica; variazione di energia libera standard; chimica dell'ATP e composti ad alta energia; Ruolo dell'ATP nella bioenergetica. Relazione tra variazione di energia libera standard e differenza di potenziale standard di ossidoriduzione.

Coenzimi piridin-nucleotidici: NAD e NADP; struttura e funzione come trasportatori di idrogeno; coenzimi mobili; acido nicotinico e nicotinamide (vitamina PP).

Catena mitocondriale di trasporto degli elettroni: membrana mitocondriale interna ed esterna; potenziali standard di ossidoriduzione dei componenti della catena di trasporto degli elettroni. Organizzazione della catena di trasporto degli elettroni in complessi lipoproteici della membrana interna (complesso I - II - III - IV) e componenti mobili (ubichinone e citocromo C). Coenzimi flavinici (Struttura e funzione come trasportatori di idrogeno; FMN e FAD, riboflavina o vitamina B2); Ferrosolfoproteine; Struttura e funzione dei citocromi; Struttura e funzioni del: Complesso I (NADH- ubichinone ossido reduttasi), Complesso II (succinato-ubichinone ossido reduttasi), Complesso III (ubichinolo-citocromo C ossido reduttasi); Complesso IV (citocromo ossidasi). Inibitori del trasporto degli elettroni. Fosforilazione ossidativa: ATP sintasi mitocondriale (complesso V): struttura e funzione dei fattori F1 e Fo; rapporto P/O; ipotesi dell'accoppiamento chemiosmotico; gradiente elettrochimico di H⁺; controllo respiratorio; disaccoppianti. Termogenina e tessuto adiposo bruno.

Biochimica metabolica (parte prima)

Vitamine e coenzimi.

Tiamina, riboflavina, piridossina, nicotinamide, acido pantotenico, coenzima A, biotina, acido folico, retinolo, calciferolo, acido ascorbico, funzioni della vitamina B12

Metabolismo glicidico

Glicidi di importanza biologica: glicogeno, amido, disaccaridi, monosaccaridi.

Glicolisi aerobica ed anaerobica: reazioni chimiche, enzimi e significato funzionale. Origine dell'acido lattico e lattico deidrogenasi (LDH). Fermentazione alcolica. Bilancio energetico della glicolisi.

Decarbossilazione ossidativa dell'acido piruvico.

Il ciclo degli acidi tricarbossilici o ciclo di Krebs: reazioni e bilancio energetico.

Localizzazione mitocondriale degli enzimi.

Glicogeno sintesi e glicogenolisi. Regolazione del metabolismo del glicogeno epatico e muscolare. Gluconeogenesi.

Meccanismo d'azione dell'adrenalina, del glucagone e dell'insulina.

Metabolismo del fruttosio, del lattosio e del galattosio.

Via dei pentosi: ruolo del NADPH nel metabolismo. Favismo. Altre reazioni per la riduzione del NADP (enzima malico e transidrogenasi).

VALUTAZIONE

Modalità di valutazione

Si rimanda al modulo di BIOCHIMICA II per la descrizione delle modalità di valutazione

Esempi di domande e/o esercizi frequenti

Si rimanda al modulo di BIOCHIMICA II per la descrizione delle modalità di valutazione



TESTI ADOTTATI

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

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO

Lezioni frontali e teorico-pratiche, seminari di approfondimento.

Insegnamento cooperativo (studente-docente) tramite condivisione di materiale didattico e supporti multimediali.

Qualora l'insegnamento venisse impartito in modalità mista o a distanza potranno essere introdotte le necessarie variazioni rispetto a quanto dichiarato in precedenza, al fine di rispettare il programma previsto e riportato nel Syllabus.

Modalità di frequenza

Obbligo di frequenza

PROGRAMMAZIONE DEL CORSO

Argomenti	Riferimenti testi
LE PROTEINE. La struttura degli aminoacidi. Il legame peptidico. Organizzazione strutturale delle proteine. collagene, elastina, cheratina. Le immunoglobuline e le lipoproteine plasmatiche.	Testo 1: cap. 4; Testo 2: capp. 3 e 4. Testo 3: cap. 3
CROMOPROTEINE TRASPORTATRICI DI OSSIGENO. La struttura dell'Eme. Mioglobina ed Emoglobina. Il trasporto dell'ossigeno e del biossido di carbonio. L'effetto Bohr. Il 2,3-bisfosfoglicerato e suo ruolo fisiologico. Funzione tampone dell'emoglobina. Emoglobine patologiche	Testo 2: cap. 25. Testo 3: cap. 9
Fondamenti di enzimologia: La curva e l'equazione di Michaelis-Menten; l'inibizione enzimatica e le sue applicazioni in Medicina	Testo 1: cap. 6; Testo 2: cap. 7. Testo 3: cap. 10
BIOENERGETICA MITOCONDRIALE Richiami di termodinamica chimica; variazione di energia libera standard; chimica dell'ATP e composti ad alta energia; Ruolo dell'ATP nella bioenergetica. Relazione tra variazione di energia libera standard e differenza di potenziale redox	Testo 1: cap. 13. Testo 3: cap. 14
Fosforilazione ossidativa: ATP sintasi mitocondriale (complesso V): struttura e funzione dei fattori F1 e Fo; rapporto P/O; ipotesi dell'accoppiamento chemiosmotico; gradiente elettrochimico di H ⁺ ; controllo respiratorio; disaccoppianti.	Testo 1: cap. 19. Testo 3: cap. 14.
Vitamine e coenzimi. Tiamina, riboflavina, piridossina, nicotinamide, acido pantotenico, coenzima A, biotina, acido folico, retinolo, calciferolo, acido ascorbico, funzioni della vitamina B12	Testo 2: cap. 8. Testo 3: cap. 26
IL METABOLISMO GLUCIDICO: glicolisi, le fermentazioni e LDH. Ciclo di Cori e dell'alanina. Il destino metabolico del piruvato.	Testo 1: capp. 7, 12, 14, 15, 16, 19; Testo



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA

DIPARTIMENTO DI CHIRURGIA GENERALE E SPEC. MEDICO-CHIRURGICHE
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN MEDICINA E CHIRURGIA

COMMISSIONE TECNICO-PEDAGOGICA

	2: cap. 7, 19 (I). Testo 3: cap. 15 e 16.
Il ciclo degli acidi tricarbossilici o ciclo di Krebs: reazioni e bilancio energetico. Glicogeno sintesi e glicogenolisi. Regolazione del metabolismo del glicogeno epatico e muscolare. Gluconeogenesi. Meccanismo d'azione dell'adrenalina, del glucagone e dell'insulina. Metabolismo del fruttosio, del lattosio e del galattosio. Via dei pentosi: ruolo del NADPH nel metabolismo. Favismo. Altre reazioni per la riduzione del NADP (enzima malico e transidrogenasi).	Testo 1: cap. 16. Testo 2: cap. 19. Testo 3: cap. 14 e 15.