

COURSE SYLLABUS

Biochemistry

2425-2-H4101D006-H4101D016M

Obiettivi

Il modulo ha come obiettivo principale quello di fornire i concetti necessari per comprendere i fenomeni biologici e le variazioni energetiche ad essi connessi. Si vuole in tal modo porre le basi per la comprensione in chiave molecolare, dei complessi processi alla base del metabolismo dell'uomo

Contenuti sintetici

Introduzione alla biochimica

Bioenergetica

Enzimologia. Uso diagnostico degli enzimi e degli isoenzimi. Bioenergetica: catena respiratoria e fosforilazione ossidativa. Metabolismo Glucidico: digestione, assorbimento. Glicolisi aerobia ed anaerobia. Regolazione della glicolisi. Sintesi del glicogeno, glicogenolisi e regolazione. Metabolismo del galattosio e del fruttosio.

Metabolismo lipidico: digestione e assorbimento. Catabolismo dei lipidi. Ciclo dell'acido citrico. Lipogenesi. Regolazione della lipolisi e lipogenesi. Metabolismo del colesterolo e dei suoi derivati. Metabolismo dei corpi chetonici. Lipoproteine plasmatiche.

Metabolismo proteico: digestione delle proteine, assorbimento e trasporto degli amminoacidi. Metabolismo generale degli amminoacidi. Ciclo dell'urea. Gluconeogenesi e sua regolazione.

Metabolismo dei nucleotidi purinici e pirimidinici

Meccanismi di regolazione ormonale

Biochimica d'organo- Sangue, Fegato, Rene, Sistema Nervoso Centrale, Tessuto muscolare, Tessuto adiposo

Programma esteso

Bioenergetica - Catena respiratoria e fosforilazione ossidativa. Utilizzo dell'energia liberata nelle ossidoriduzioni

biologiche per la formazione di molecole ad alto contenuto energetico. Principali meccanismi di controllo. Il rapporto P/O. La produzione di ATP. Le reazioni dell'ATP. La carica energetica. Inibitori e disaccoppianti della fosforilazione ossidativa. Disfunzioni mitocondriali.

Enzimologia - Catalisi enzimatica. Cinetica enzimatica. Significato della V_{max} e della K_m . Fattori che influenzano l'attività enzimatica. Inibitori. Inibizione metabolica. Inibizione a feedback. Inibizione da prodotto e regolazione delle vie metaboliche. I farmaci come inibitori di enzimi. Criteri e tecniche per il dosaggio dell'attività enzimatica. Isoenzimi. Uso diagnostico degli enzimi e degli isoenzimi.

Metabolismo Glucidico - Digestione, assorbimento e trasporto dei glucidi. Ruolo della fibra alimentare e cenni del microbiota. Glicolisi aerobia e lattacida. Regolazione metabolica ed ormonale della glicolisi. Resa di ATP. Metabolismo del 2,3 difosfoglicerato. Shunt dell'esosomonofosfato. Glucosio 6-P deidrogenasi. Produzione di ribosio. Interconversione degli zuccheri. Metabolismo del galattosio e del fruttosio. Galattosemia. Regolazione della glicemia. - Il metabolismo del glicogeno. Sintesi del glicogeno e glicogenolisi. Glicogeno epatico e muscolare. Malattie da accumulo di glicogeno. Cenni della regolazione metabolica ed ormonale del metabolismo del glicogeno e della glicemia. Diabete mellito.

Metabolismo lipidico - Digestione e assorbimento dei lipidi. Catabolismo dei lipidi. Lipolisi. Le lipasi. β -ossidazione degli acidi grassi. Ruolo della carnitina. Resa di ATP. Ciclo di Krebs. Reazioni del ciclo dell'acido citrico. Resa in ATP e relazioni con la catena respiratoria. Anabolismo lipidico. Lipogenesi; biosintesi degli acidi grassi; sintesi degli acidi grassi insaturi e polinsaturi; biosintesi dei trigliceridi. Regolazione della lipolisi e della lipogenesi. Metabolismo del colesterolo e dei suoi derivati. Il colesterolo di origine alimentare. Biosintesi del colesterolo. Regolazione della sintesi del colesterolo. Conversione del colesterolo in steroli neutri e in sali biliari. Metabolismo dei lipidi complessi. Metabolismo dei glicerofosfolipidi e degli sfingolipidi. Chetogenesi e sua regolazione. Metabolismo dei corpi chetonici. Lipoproteine plasmatiche e trasporto dei lipidi. Metabolismo delle lipoproteine. Apolipoproteine. Trasporto dei lipidi esogeni tramite i chilomicroni. Trasporto dei lipidi endogeni da parte di VLDL, IDL e LDL. HDL e trasporto inverso del colesterolo. Recettori delle lipoproteine. Dislipidemie.

Metabolismo proteico - Digestione delle proteine, assorbimento e trasporto degli amminoacidi. Metabolismo generale degli amminoacidi. Transaminasi. Deaminazione. Glutammato deidrogenasi. Aminoacidi glucogenetici e chetogenetici. Metabolismo degli aminoacidi a catena ramificata. Fenilchetonuria. Reazioni del ciclo dell'urea. Regolazione. Eliminazione extraepatica di ammoniaca. Glutammato e glutamina. Gluconeogenesi e sua regolazione.

Metabolismo dei nucleotidi pirimidinici e purinici - Biosintesi delle pirimidine e delle purine. Biosintesi dei desossiribonucleotidi. Sintesi del timidilato e ciclo del tetraidrofolato. Catabolismo delle purine. Le vie di recupero dei nucleotidi purinici. Antimetaboliti. Regolazione del metabolismo dei nucleotidi. Formazione ed eliminazione dell'acido urico e aspetti clinici connessi.

Stress ossidativo e radicali liberi; effetti cellulari e loro implicazione nelle patologie.

Ormoni e secondi messaggeri - Ormoni e recettori. Meccanismi di azione e di regolazione dell'attività ormonale. Regolazione della glicemia: Glicogeno epatico e muscolare. Insulina e glucagone, somatostatina, GLP-1. Ormoni ipotalamici e ipofisari. Ormoni di rilascio. GH. Prolattina. ACTH. Vasopressina. Ossitocina. Ormoni della tiroide. Ormoni della corticale del surrene. Ormoni sessuali. Ormoni lipidici; endocannabinoidi prostaglandine, prostaciline, trombossani. Omeostasi e ruolo regolatorio del Calcio e del Fosforo. Calcitonina. Vitamina D/calcitriolo. Paratormone.

Biochimica del tessuto nervoso e della visione – Bioenergetica delle cellule nervose. Recettori ionotropici e metabotropici. Cascata del segnale nervoso. Biosintesi e catabolismo dei neurotrasmettitori. Ammine biogene: significato biologico e metabolismo. Neurotossine. Meccanismo della visione e la cascata rodopsina-GMP ciclico.

Biochimica del fegato - Gluconeogenesi. Il ciclo alanina-glucosio. Il ciclo lattato-glucosio. Il metabolismo dell'etanolo. Meccanismi enzimatici implicati nel suo metabolismo. Effetti sistemici del alcool. Meccanismi epatici di detossificazione. Catabolismo dell'emoglobina; bilirubina diretta e indiretta, bilirubina e ittero. Pigmenti biliari.

Biochimica dei reni - Bionergetica. Omeostasi dell'acqua. Il sistema renina-angiotensina (RAS). Peptidi natriuretici. Adrenomedulina

Biochimica del sangue e della coagulazione - Modalità di trasporto dell'ossigeno e dell'anidride carbonica e sua regolazione. Proteine plasmatiche. Biochimica dell'eritrocita; Shunt dell'esosommonofosfato. Destino metabolico del lattato. Glutazione. Biochimica dell'emocoagulazione, la cascata della coagulazione del sangue. Anticoagulanti e fibrinolisi. Emoglobina. Legame cooperativo dell'ossigeno. Trasporto isidrico dell'anidride carbonica. Il legame con l'ossigeno nelle emoglobine patologiche. Biosintesi dell'eme. Basi biochimiche dell'equilibrio acido-base.

Biochimica del tessuto muscolare scheletrico e del miocardio. Bioenergetica delle diverse fibre e utilizzo delle fonti energetiche in funzione dell'intensità della contrazione e del tempo. Alimentazione e attività sportiva, integratori e doping.

Biochimica del tessuto connettivo. Le proteine della matrice extracellulare, collagene, elastina; fibronectina, laminina integrine; proteoglicani e glicosoaminoglicani. Metabolismo, ruolo delle metalloproteasi. Patologie genetiche e non correlate al metabolismo della matrice, le mucopolissacaridosi.

Prerequisiti

Per sostenere l'esame di Chimica biologica e biologia molecolare e? necessario il superamento di Scienze Propedeutiche

Modalità didattica

DE- 40 lezioni da 2 ore svolte in modalità erogativa in presenza

DI- 8 lezioni da 2 ore in presenza svolte rivolti da parte del docente/tutor all'intera classe o un sottogruppo.

Discussione degli argomenti trattati a lezione, spiegazioni integrative simulazione della prova di esame

Materiale didattico

1. La Biochimica di TM DEVLIN- VI ed. (2024) EDISES Università
2. Biochimica Medica- Siliprandi and Tettamanti V ed. Piccin
3. Le Basi della Biochimica- Ermine Ercikan Abali III ed. Zanichelli

Periodo di erogazione dell'insegnamento

2 anno, I semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Tutti gli studenti accedono ad una prova scritta seguita da colloquio orale.

La prova scritta è composta da 20 quiz, di cui 18 a risposta singola e 2 a risposta multipla (TEST A RISPOSTE CHIUSE).

Orario di ricevimento

Ricevimento su appuntamento

paola.palestini@unimib.it

alessandra.bulbarelli@unimib.it

Sustainable Development Goals

SCONFIGGERE LA FAME | SALUTE E BENESSERE | ISTRUZIONE DI QUALITÀ
