



UNIVERSITÀ DI PISA

BIOCHIMICA FUNZIONALE

GIOVANNI SIGNORE

Academic year	2023/24
Course	BIOLOGIA APPLICATA ALLA BIOMEDICINA
Code	159EE
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
BIOCHIMICA FUNZIONALE BIO/10		LEZIONI	48	GIOVANNI SIGNORE

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Il corso riesaminerà concetti ed argomenti (fenomeni di trasporto, di segnalazione, e di gestione dello stress ossidativo) i cui tratti fondamentali sono generalmente noti agli studenti dai corsi fondamentali, e ne approfondirà la comprensione da un punto di vista meccanicistico e strutturale, per superarne la visione puramente fenomenologica e comprenderne i principi di base.

Al termine del corso lo studente avrà acquisito conoscenze in merito a:

- Principali biomolecole e strutture coinvolte
- Correlazioni struttura/funzione per proteine, lipidi, membrane, e complessi supramolecolari che ne determinano la risposta
- Ruolo dell'interazione con altre biomolecole (effetto dell'intorno biochimico) nel modulare la risposta dei sistemi esaminati
- Integrazione di vari percorsi di segnalazione, trasporto, e metabolismo nel fornire una risposta coordinata ad uno stimolo

La comprensione di questi principi di base sarà applicata alla razionalizzazione dei principi molecolari alla base delle patologie e dei meccanismi di azione di approcci terapeutici.

Modalità di verifica delle conoscenze

La verifica delle conoscenze acquisite avverrà nel corso dell'esame (cfr. "Modalità di svolgimento dell'esame"). Lo studente dovrà dimostrare di:

- ricordare il ruolo delle biomolecole/strutture discusse nella modulazione della risposta biologica, e la loro applicazione agli specifici esempi posti (sufficiente)
- Comprendere il ruolo dei principi cinetici e termodinamici fondamentali, nonché della struttura delle biomolecole, nel determinarne il meccanismo di azione (buono/ottimo)
- Collegare gli effetti e le risposte di vari percorsi e sistemi esaminati, acquisendo e proponendo una visione generale della risposta biochimica dei sistemi viventi ad uno stimolo (ottimo/eccellente)

Capacità

Lo studente acquisirà la capacità di descrivere, a partire da concetti di base chimici e fisici, il funzionamento e la regolazione dei sistemi studiati. Sarà inoltre in grado di discutere, da una prospettiva molecolare e razionalizzandone il funzionamento, le basi delle patologie e degli approcci terapeutici descritti nel corso.

Al termine del corso lo studente:

- avrà acquisito la capacità di discutere i principi molecolari alla base dei principali fenomeni biologici illustrati (trasporto, segnalazione, gestione dello stress ossidativo)
- potrà acquisire la capacità di prevedere, sulla base di informazioni strutturali dei sistemi biologici, il loro comportamento ed i risvolti metabolici a livello cellulare.

Modalità di verifica delle capacità

La verifica delle capacità acquisite dallo studente avverrà nel corso delle verifiche in itinere o nella prova orale.

La verifica delle capacità acquisite sarà effettuata valutando quanto lo studente sia in grado di applicare i concetti e le conoscenze acquisite ad esempi reali, come casi riportati dalla letteratura.

Comportamenti

Lo studente che completi con successo il corso potrà:



UNIVERSITÀ DI PISA

- Acquisire una comprensione più completa, a partire da basi biochimiche, dei principali fenomeni biologici discussi nel corso
- Razionalizzare, sulla base delle conoscenze e capacità acquisite, nuovi fenomeni ed osservazioni sperimentali
- Essere capace di estrapolare, sulla base delle conoscenze acquisite, la possibile risposta di un sistema biologico a stimoli esterni.

Modalità di verifica dei comportamenti

I comportamenti saranno verificati nel corso delle prove in itinere e/o della prova orale, verificando la capacità dello studente di padroneggiare i concetti esposti e le loro applicazioni

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Il corso presuppone una buona conoscenza della biochimica di base, ed in particolare dei tratti generali di argomenti normalmente trattati nei corsi della laurea triennale, inclusi:

- principali processi metabolici (glicolisi, ciclo di Krebs, respirazione mitocondriale)
- struttura delle proteine
- principali proprietà degli amminoacidi
- fondamenti di funzionamento degli enzimi

Nel corso saranno ripresi, quando necessario, alcuni concetti di base di chimica. Tuttavia, la comprensione del corso sarà facilitata da una buona conoscenza di base di alcuni concetti come:

- reattività di base dello zolfo
- concetto idrofobicità ed idrofilia
- caratteristiche e gruppi funzionali che influiscono sull'idrofobicità di una molecola
- energia libera di reazione ed energia di attivazione

E' infine necessaria una conoscenza di base della struttura della cellula e delle principali funzioni e proprietà degli organelli subcellulari.

Lo studente è invitato a verificare l'esistenza di eventuali propedeuticità consultando il Regolamento del Corso di studi relativo al proprio anno di immatricolazione. Un esame sostenuto in violazione delle regole di propedeuticità è nullo (Regolamento didattico d'Ateneo, Art. 24, comma 3)

Indicazioni metodologiche

Il corso è tenuto con lezioni frontali con ausilio di slides. Il materiale didattico (slides della lezione) viene normalmente fornito su elearning prima della lezione stessa. Nei giorni successivi alle lezioni viene di norma caricato materiale didattico elaborato dal docente (dispense) relativo alla lezione stessa. Le lezioni sono tenute in lingua italiana, e le dispense fornite dal docente sono anch'esse in lingua italiana. Per favorire una migliore comprensione da parte di studenti non madrelingua, è in atto una progressiva traduzione delle slides in lingua inglese.

L'interruzione delle lezioni con domande per chiarimenti sulla lezione in corso o su quella precedente, o per richieste di approfondimento o curiosità è fortemente incoraggiata.

Gli studenti sono invitati, ogniqualvolta lo desiderino, ad approfittare dello strumento del ricevimento, singolo o di gruppo. Su richiesta sarà possibile organizzare lezioni di riepilogo e revisione generale di interi moduli del corso, per acquisire una visione d'insieme delle tematiche trattate.

Il sito di elearning va considerato un punto centrale del corso per i seguenti scopi:

- scaricamento materiale didattico (dispense e slides)
- comunicazioni studente-docente (possibili anche via email)
- pubblicazione di domande, test, e materiale di approfondimento
- questionari di valutazione

Programma (contenuti dell'insegnamento)

1. Cenni alla struttura di acidi grassi lipidi, fosfolipidi di membrana. Struttura delle membrane biologiche e ruolo nel signalling cellulare
2. Trasporto attivo e passivo. Considerazioni termodinamiche, funzionamento delle principali famiglie di trasportatori attivi e passivi. Stati patologici correlati al malfunzionamento dei sistemi di trasporto.
3. La trasduzione del segnale, aspetti generali. Le caratteristiche dei sistemi di trasduzione. I recettori accoppiati a proteina G: funzionamento, effetto dell'equilibrio conformazionale, pleiotropismo e regolazione allosterica. Antagonisti biased nei GPCR.
4. I recettori RTK, e loro implicazione nella patologia tumorale.
5. Biosintesi di fosfolipidi e del colesterolo, gli acidi biliari.
6. Assorbimento dei grassi e circolazione dei lipidi, il trasporto del colesterolo e le lipoproteine
7. Bilanciamento redox e stress ossidativo in cellula, meccanismi di ossidazione e di regolazione
8. Alterazioni metaboliche nel tumore

Bibliografia e materiale didattico

Nelson and Cox, I principi di biochimica di Lehninger, ed. Zanichelli, Settima edizione.

Mathews, van Holde, Appling, Anthony-Cahill, Biochimica, ed. Piccin, Quarta edizione

Per consolidare basi pregresse di chimica (necessarie per comprendere molti meccanismi descritti): McMurry, "Chimica organica: un approccio biologico" ed. Zanichelli

Ulteriore materiale bibliografico fornito dal docente (dispense disponibili su elearning)



UNIVERSITÀ DI PISA

Indicazioni per non frequentanti

Il programma e le modalità di esame per i non frequentanti sono identici a quelli per i frequentanti.

I non frequentanti sono invitati a trarre il massimo vantaggio possibile dal materiale caricato su elearning (dispense e slides) e ad approfittare dello strumento del ricevimento, anche nel corso dell'anno, per chiarire eventuali concetti di difficile assimilazione.

Modalità d'esame

L'esame si può svolgere con due modalità alternative, a discrezione dello studente:

- orale
- due prove in itinere scritte eventualmente integrate da un orale

Le prove in itinere (facoltative) consisteranno in un numero limitato (3-5) di domande a risposta aperta dove sarà valutata la comprensione e la capacità di analizzare e collegare le conoscenze acquisite. Sarà inoltre valutata, ai fini di una valutazione ottima/eccellente, la capacità di applicare in maniera libera ma rigorosa le conoscenze acquisite a casi reali tratti dalla letteratura.

L'esame orale consisterà in 2-4 domande sul programma trattato, eventualmente integrate dalla richiesta di applicare quanto studiato a casi reali, per una valutazione eccellente.

Sia nelle prove in itinere che nell'esame orale (o nell'integrazione orale delle prove in itinere) le valutazioni saranno basate sui seguenti criteri:

- valutazione sufficiente: capacità di descrivere i fenomeni e le basi delle situazioni fisio-patologiche discussi nel corso
- valutazione buona: comprensione dei meccanismi e dei principi che governano i fenomeni discussi nel corso, incluse le considerazioni termodinamiche e cinetiche eventualmente illustrate
- valutazione ottima: Capacità di analizzare e collegare il funzionamento di diverse componenti dei sistemi biologici (piccole molecole, membrane, proteine) comprendendo come queste interagiscano nei processi di segnalazione, trasporto, e metabolismo
- valutazione eccellente: capacità di formulare e proporre ipotesi realistiche, basate sui concetti assimilati nel corso, relativamente a problemi non precedentemente discussi

Note

Presidente: Giovanni Signore

Membri: Francesco Balestri, Simone Allegrini, Francesca Felice, Maria Grazia Tozzi, Antonella Del Corso, Rossella Mosca

Presidente supplente: Francesco Balestri

Due membri supplenti: Roberta Moschini, Mario Cappiello

Ultimo aggiornamento 06/02/2024 01:03