UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Biochimica Cellulare

2627-3-E0201Q063

Obiettivi

L’insegnamento analizza a livello molecolare il funzionamento dei sistemi biochimici delle cellule eucariotiche, con particolare attenzione ai meccanismi di trasduzione del segnale e alle reti che regolano crescita, ciclo cellulare e metabolismo, evidenziandone interconnessioni e rilevanza fisiologica e patologica.
Gli argomenti sono approfonditi attraverso la discussione critica di articoli scientifici e review, selezionati per sviluppare capacità interpretative, autonomia di giudizio e senso critico.

1. Conoscenza e capacità di comprensione - al termine dell'insegnamento lo studente avrà acquisito conoscenze riguardo ai meccanismi di regolazione del ciclo cellulare, della proliferazione e del metabolismo, processi essenziali per la crescita delle cellule di eucarioti.
2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione - al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di utilizzare le conoscenze acquisite per comprendere la regolazione a livello molecolare della crescita cellulare dei sistemi eucarioti.
3. Autonomia di giudizio - al termine dell’insegnamento, lo studente sarà in grado di comprendere i diversi processi cellulari descritti ed identificare i punti centrali di regolazione e le conseguenze di un loro malfunzionamento. Lo sviluppo di tali abilità sarà possibile anche grazie all’analisi di esperimenti tratti dalla letteratura che hanno permesso di chiarire a livello molecolare i processi cellulari in studio e grazie a journal club in cui gli studenti dovranno analizzare nel dettaglio un articolo scientifico fornito dalle docenti.
4. Abilità comunicative - alla fine dell'insegnamento lo studente avrà acquisito una terminologia scientifica adeguata e saprà esporre con proprietà di linguaggio gli argomenti trattati nell’insegnamento.
5. Capacità di apprendimento - alla fine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di comprendere e valutare criticamente la letteratura scientifica riguardante la biochimica cellulare.

Contenuti sintetici

• La regolazione delle transizioni del ciclo cellulare:

- componenti chiave del ciclo cellulare: le cicline, i complessi chinasi ciclina-dipendenti (CdK), la loro attivazione e inibizione durante gli eventi di divisione cellulare
- il ruolo degli inibitori di Cdk
- il controllo della proteolisi durante il ciclo cellulare e la degradazione delle proteine regolatrici del ciclo cellulare mediate dalla via ubiquitina-proteasoma
- la regolazione della trascrizione in fase G1
- il controllo della transizione G1/S e l'inizio della fase S
- regolazione della mitosi

• Il controllo della proliferazione e del metabolismo cellulare:

- Il complesso TORC1 (target-of-rapamycin) e il sensing dell’azoto
- la chinasi AMPK (AMP-protein kinase) e il sensing energetico
- autofagia: un attore chiave nel metabolismo cellulare; autofagia selettiva degli organelli intracellulari.

• Morte cellulare e apoptosi.

Programma esteso

Introduzione del corso. Il sistema di controllo del ciclo cellulare nelle tre principali transizioni: restriction point in G1, transizione G2/M e transizione metafase-anafase. Le chinasi ciclina-dipendenti (Cdks) e i loro principali regolatori: le cicline delle fasi G1, S ed M. Stimolazione da parte dei fattori di crescita e dei nutrienti delle attività G1-Cdk e G1/S-Cdk. La regolazione dell'attività delle Cdk mediante fosforilazioni inibitorie e proteine inibitrici di Cdk. Retinoblastoma, proteine pocket, fattori di trascrizione E2F e la regolazione trascrizionale in G1. Il controllo della proteolisi da parte dei complessi SCF (Skp1-Cullin-F-box protein) e APC/C (anaphase promoting factor) durante il ciclo cellulare. Ubiquitinazione e attività del proteasoma durante il ciclo cellulare. La regolazione dell'attività del complesso M-Cdk: il ruolo della chinasi Cdk-attivante (CAK), della chinasi Cdk-inibitrice (Wee) e della fosfatasi Cdc25. Mitosi e citochinesi. Il coordinamento tra divisione e crescita cellulare. Il ruolo della chinasi TORC1 (target-of-rapamycin) nella stimolazione dei processi metabolici inclusa la sintesi proteica. AMPK (AMP-protein kinase): regolatore dell'omeostasi energetica cellulare. Il meccanismo molecolare dell'autofagia: un regolatore chiave nel metabolismo cellulare. Il ruolo di AMPK e TORC1 nella regolazione dell'autofagia. Autofagia selettiva degli organelli intracellulari. Il ruolo dell’autofagia in condizioni patologiche. Processi di morte cellulare accidentali e programmati.

Prerequisiti

Sono necessarie conoscenze di base di biochimica e di metodologie biochimiche e biomolecolari. Propedeuticità specifiche: Biochimica. Propedeuticità generali: Lo studente può sostenere gli esami del terzo anno dopo aver superato tutti gli esami del primo anno di corso.

Modalità didattica

19 lezioni saranno svolte:

- per la prima parte (almeno un’ora) in modalità erogativa per presentare i concetti principali: lezioni frontali in aula con il supporto di presentazioni powerpoint sugli argomenti svolti.

- per la seconda parte (almeno 30 min) in modalità interattiva, per discutere con gli studenti ed approfondire gli argomenti affrontati partendo dagli esperimenti tratti dalla letteratura.
  2 lezioni saranno svolte:
- in modalità totalmente interattiva: journal club con discussione approfondita di un articolo scientifico da parte degli studenti suddivisi in gruppi.

Tutte le lezioni si svolgeranno in presenza.
L'insegnamento è tenuto in lingua italiana.

Materiale didattico

Il materiale presentato durante le lezioni (powerpoint presentations e articoli scientifici discussi in classe) è disponibile alla pagina e-learning dell'insegnamento.
Saranno rese disponibili le registrazioni delle lezioni.

Libri di testo suggeriti:

- Alberts B, Bray D, Lewis J, Raff M, Roberts K, Watson JD “Molecular biology of the cell” Garland Publishing, Inc.
- Lodish H, Berk A., Kaiser CA, Krieger M, Scott MP, Bretscher A, Ploegh H, Matsudaria P. “Biologia molecolare della cellula” Zanichelli

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Esame orale. La prova consiste in 4-5 domande, con le quali sono valutate sia le conoscenze degli argomenti trattati a lezione, sia la capacità dello studente di collegare le diverse tematiche trattate. Non sono previste prove in itinere.

Orario di ricevimento

Ricevimento su appuntamento, previa e-mail alle docenti: farida.tripodi1@unimib.it; elena.sacco@unimib.it.

Sustainable Development Goals

SALUTE E BENESSERE | ISTRUZIONE DI QUALITÁ