UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Cellular Biochemistry

2122-3-E0201Q063

Obiettivi

L’insegnamento si propone di approfondire argomenti e problematiche relative ai sistemi biochimici integrati in cellule di eucarioti. Vengono trattati i principali meccanismi riguardanti le vie di trasduzione del segnale e la regolazione della crescita e del ciclo cellulare. Gli argomenti sono approfonditi anche mediante letteratura originale (articoli scientifici e “reviews”) segnalata e discussa durante l’insegnamento.

1. Conoscenza e capacità di comprensione - al termine dell'insegnamento lo studente avrà acquisito conoscenze riguardo ai meccanismi di regolazione delle vie di trasduzione del segnale e del ciclo cellulare, 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 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.
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

Il controllo del ciclo cellulare in sistemi eucarioti
Le fasi del ciclo cellulare ed i principali meccanismi di controllo nel lievito modello Saccharomyces cerevisiae e in

sistemi eucarioti multicellulari. Il controllo trascrizionale di fase G1 mediante lo studio dei fattori trascrizionali SBF/MBF in lievito, “pocket proteins” e E2F in eucarioti multicellulari. I complessi chinasici ciclina-dipendenti, gli inibitori, i meccanismi di degradazione delle proteine mediati dal pathway dell’ubiquitina (i complessi SCF: Skp1–Cullin–F-box protein e APC: Anaphase Promoting Complex); la regolazione della mitosi.

I meccanismi di trasduzione del segnale in sistemi eucarioti
L’attivazione della cascata delle MAPK (Mitogen-activated protein kinase) chinasi e i pathway di trasduzione del segnale di PKA e Snf3-Rtg2. La famiglia delle proteine chinasi Snf1/AMPK; l’effetto Warburg; il pathway di TOR (Target Of Rapamycin), la sua regolazione e confronto fra S. cerevisiae ed eucarioti pluricellulari; l’autofagia e la sua regolazione.

Programma esteso

Introduzione del corso.
Il ciclo cellulare in sistemi eucarioti
Il ciclo cellulare del microorganismo modello unicellulare Saccharomyces cerevisiae: la regolazione delle fasi del ciclo, i complessi ciclina-Cdk; i fattori trascrizionali SBF (SCB Binding Factor) e MBF (SCB Binding Factor); la ciclina Cln3 e la sua regolazione trascrizionale; il ruolo del repressore Whi5 nella regolazione trascrizionale di G1.
Sic1 e Far1: gli inibitori dei complessi ciclina-Cdk nella regolazione della transizione G1/S; la degradazione ubiquitina-dipendente delle proteine e i complessi SCF (Skp1–Cullin–F-box protein) nella transizione G1/S.
La regolazione della transizione G1/S in sistemi eucarioti pluricellulari; i complessi ciclina/Cdk; “restriction point”, retinoblastoma, “pocket proteins” e i fattori trascrizionali E2F nella transizione G1/S; gli inibitori dei complessi ciclina/Cdk appartenenti alle famiglie INK e CIP.
La regolazione della mitosi e APC (Anaphase Promoting Complex) nei sistemi eucarioti; il ruolo della fosfatasi Cdc14 nella regolazione della mitosi.

La trasduzione del segnale in sistemi eucarioti
L’attivazione della cascata delle MAP (Mitogen-activated protein kinase) chinasi; il sensing del glucosio ed il complesso Gpr1/GPa2; il pathway della PKA ed il pathway di trasduzione mediato da Snf3-Rtg2.
La famiglia delle proteine chinasi Snf1/AMPK; Snf1 in lievito e AMPK in eucarioti pluricellulari: attivazione, funzione e loro substrati nella regolazione del metabolismo cellulare.
L’effetto Warburg; il pathway di TOR (Target Of Rapamycin), la sua regolazione in lievito e in eucarioti multicellulari; l’attivazione dell’autofagia e la sua regolazione.

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

Lezioni frontali in aula con il supporto di presentazioni powerpoint sugli argomenti svolti.

L'insegnamento è tenuto in lingua italiana.

Materiale didattico

Il materiale presentato durante le lezioni (slide e articoli scientifici discussi in classe) è disponibile alla pagina e-learning dell'insegnamento.

Libri di testo suggeriti:
- Alberts B, Bray D, Lewis J, Raff M, Roberts K, Watson JD “Molecular biology of the cell” Garland Publishing, Inc.
- Voet D, Voet JD, Pratt CW “Fondamenti di biochimica” Zanichelli

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Esame orale. La prova ha una durata di circa 30 minuti con 3-4 domande, con le quali sono valutate sia le conoscenze dei contenuti dell’insegnamento sia la capacità dello studente di collegare le diverse tematiche trattate.

Orario di ricevimento

Ricevimento: su appuntamento, previa e-mail al docente.