



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Cellular Biochemistry

2021-3-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 chinasi 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

L'insegnamento è tenuto in lingua italiana.

Nel periodo di emergenza Covid-19 le lezioni si svolgeranno in modalità mista: parziale presenza e lezioni videoregistrate sincrone/asincrone.

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.
