



ANNO ACCADEMICO 2012/2013

PROGRAMMA

CORSO DI STUDIO IN SCIENZE BIOLOGICHE
INSEGNAMENTO IN BIOLOGIA APPLICATA

DOCENTE AMBROSINO CONCETTA

Le macromolecole biologiche: struttura delle proteine

Struttura delle proteine nello spazio e significato e ruolo dei domini proteici, interazione tra proteine, relazione tra forma delle proteine e loro funzione, relazione tra cambiamento di forma e funzione.

Struttura di DNA ed RNA loro ruolo nella cellula eucariotica. Organizzazione della cromatina.

Struttura del DNA e dei vari tipi di RNA e dei legami chimici responsabili di tali strutture, principi alla base della topologia del DNA e delle strutture secondarie degli RNA;

Basi molecolari dell'interazione acidi nucleici-proteina: nucleosoma e la cromatina: aspetti molecolari e funzionali dei diversi complessi coinvolti nel rimodellamento della cromatina

Il ribosoma e le ribonucleoproteine: ruolo del trasporto degli RNA e della traduzione localizzata dei trascritti nelle cellule nervose.

Replicazione del DNA

la stechiometria ed il meccanismo di reazione della biosintesi del DNA; la struttura ed il differente ruolo biologico delle DNA polimerasi procariotiche ed eucariotiche; dinamica dell'assemblaggio e del funzionamento del primosoma e del replisoma e gli elementi *cis* dell'origine di replicazione in procarioti ed eucarioti; meccanismi molecolari della "correzione delle bozze", della replicazione dei telomeri e della riparazione dei danni al DNA.

La trascrizione

La stechiometria ed il meccanismo di reazione della biosintesi dell'RNA; struttura dell'RNA polimerasi procariotica e dei fattori sigma e la struttura di un promotore procariotico; la struttura delle RNA polimerasi eucariotiche, delle varie classi di promotori, della struttura del complesso di inizio ed il ruolo dei fattori trascrizionali "generali" (TF); gli attivatori ed inibitori trascrizionali ed i loro cofattori.

La maturazione dei trascritti. La sintesi proteica.

Aspetti generali della maturazione degli RNA eucariotici: lo splicing alternative. Ruolo delle RNP nel trasporto nucleocitoplasmatico dei messaggeri: aspetti molecolari.

La biosintesi delle proteine con particolare riguardo al ruolo di: tRNA e tRNA aminoacil sintetasi, fattori di inizio, elongazione e rilascio; eventi molecolari di regolazione delle varie tappe dell'espressione di un gene in funzione di sviluppo e differenziamento (negli eucarioti, ed in particolare nei mammiferi).

Organizzazione generale delle cellule. Le membrane biologiche. Il trasporto di membrana.

L'organizzazione generale di una cellula procariotica e di una cellula eucariotica;

le proprietà chimico-fisiche delle membrane in relazione alla loro composizione lipidica; proteine intrinseche ed estrinseche di membrana e loro organizzazione topologica nel bilayer lipidico; esperimenti che dimostrano la fluidità di membrana; principali funzioni delle proteine di membrana e recettore.

Modalità di trasporto di piccole molecole attraverso la membrana plasmatica per diffusione semplice, diffusione facilitata, trasporto attivo; il differente funzionamento di pompe di membrana e canali ionici, ruolo della Na⁺/K⁺-ATPasi nella generazione e mantenimento del gradiente elettrochimico.

Le basi energetiche dei fenomeni vitali. I mitocondri e la respirazione cellulare.

I principi dell'omeostasi cellulare;

Struttura e funzione dei mitocondri: concetto di semiautonomia genetica dei mitocondri e della ereditarietà citoplasmatica, il processo di respirazione cellulare e biosintesi dell'ATP.

I compartimenti cellulari ed i processi della loro biogenesi e mantenimento.

Proprietà e caratteristiche molecolari del compartimento citosolico; la struttura dei seguenti organelli: nucleo, reticolo endoplasmatico liscio e rugoso, apparato di Golgi, endosomi, lisosomi, perossisomi e mitocondri;

meccanismi generali di trasporto di proteine ai differenti compartimenti cellulari: il trasporto di RNA tra nucleo e



Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali

citoplasma e di trasporto delle proteine mitocondriali.

La regolazione del traffico vescicolare di proteine. Il reticolo endoplasmatico e l'apparato di Golgi.

Il trasporto cotraduzionale delle proteine nel reticolo endoplasmatico rugoso e "folding proteico"; modalità di trasporto vescicolare di proteine tra i vari compartimenti: il reticolo endoplasmatico, l'apparato di Golgi, il compartimento endosomiale, la membrana plasmatica; il ruolo dei segnali di indirizzo presenti nelle proteine; dinamica molecolare dei processi di fissione e di fusione delle membrane; il significato biologico delle modifiche post-traduzionali delle proteine, la topologia della biosintesi e descrivere le modalità di trasporto dei principali lipidi cellulari nelle biomembrane, il trasporto polarizzato di proteine e di lipidi ai compartimenti apicale e basolaterale della membrana plasmatica.

Meccanismi molecolari di esocitosi ed endocitosi. Modalità di infezione virale.

La secrezione delle proteine; modalità e meccanismi delle varie forme di endocitosi: la pinocitosi, la fagocitosi e la endocitosi mediata da recettore; ruolo e la funzione del compartimento endosomiale nel processo di endocitosi; il processo di internalizzazione di: transferrina, LDL, EGF e virus provvisti di membrana

Ciclo cellulare: la sua logica, le sue fasi e la sua regolazione. Apoptosi.

Il ciclo cellulare della cellula eucariotica: aspetti temporali, morfologici e molecolari delle diverse fasi del ciclo cellulare; la complessità della replicazione del DNA in cellule eucariotiche; il controllo della proliferazione cellulare ed il ruolo di fattori di crescita e protooncogeni; il fenomeno della morte cellulare per apoptosi.

Il citoscheletro. I motori cellulari. La motilità delle cellule.

La composizione molecolare e la organizzazione strutturale delle diverse componenti del citoscheletro; il ruolo del citoscheletro nel mantenimento della integrità funzionale delle cellule; le modalità di regolazione dell'assemblaggio e disassemblaggio dei diversi componenti del citoscheletro, i 'motori molecolari' e il loro ruolo funzionale; proteine accessorie.

La meccanica della divisione cellulare. La mitosi. La meiosi

Significato biologico e gli stadi della mitosi e aspetti molecolari delle diverse fasi del ciclo cellulare e dei diversi "checkpoints"; le modificazioni strutturali dei cromosomi durante la mitosi; l'organizzazione dinamica ed il ruolo preminente del citoscheletro durante la mitosi; la riorganizzazione dei principali organelli intracellulari durante la mitosi; principali aspetti regolativi degli eventi mitotici; significato biologico e gli stadi della meiosi.

Le interazioni tra le cellule ed il loro ambiente. Le molecole di adesione e la matrice extracellulare.

Le principali molecole coinvolte nell'interazione cellula-cellula;

-comunicazione cellulare. Principi generali, recettori intracellulari, recettori associati a proteine G e recettori enzimatici; le molecole di adesione intercellulare interagiscono con componenti del citoscheletro e con cellule adiacenti; le giunzioni cellula-cellula, le loro principali componenti molecolari e le loro proprietà; i principali componenti molecolari della matrice extracellulare: la fibronectina, i collagene, la laminina, l'elastina, i proteoglicani; l'organizzazione strutturale della matrice extracellulare ed il ruolo delle integrine nell'interazione cellula-matrice. - la rilevanza della interazione tra cellule e matrice extracellulare nel mantenimento del corretto funzionamento delle cellule

Lo sviluppo degli organismi multicellulari e il loro studio in sistemi modello

Aspetti generali e ruolo dei geni e dei segnali di posizione e chimici nel differenziamento e migrazione cellulare.

Le cellule staminali

Caratteristiche biologiche e molecolari delle cellule staminali embrionali ed adulte

Laboratorio di Biologia

Preparazione di proteine nucleari

Colorazione del nucleo delle cellule mediante DAPI: preparazione del campione per analisi mediante microscopia a fluorescenza

Libri di testo

Alberts – Biologia Molecolare della Cellula V edizione - Zanichelli

Lodish – Biologia Molecolare della Cellula III edizione- Zanichelli