



UNIVERSITÀ DI PISA BIOLOGIA ANIMALE

BARBARA COSTA

Academic year

2016/17

Course

CHIMICA E TECNOLOGIA
FARMACEUTICHE

Code

017EE

Credits

6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
BIOLOGIA ANIMALE	BIO/13	LEZIONI	42	BARBARA COSTA

Programma (contenuti dell'insegnamento)

- CTF anno accademico 2016_2017

PROGRAMMA

BIOLOGIA ANIMALE

La cellula come unità fondamentale degli organismi. Principali differenze tra procarioti ed eucarioti. Le macromolecole di interesse biologico: proteine, acidi nucleici e polisaccaridi. Cenni sulla struttura e funzioni dei polisaccaridi, delle proteine e degli acidi nucleici. Le molecole lipidiche: struttura degli acidi grassi, trigliceridi, fosfolipidi, glicolipidi e colesterolo.

Flusso dell'informazione genetica: Significato del "Dogma centrale della biologia". L'eucromatina, eterocromatina costitutiva e facoltativa. Cenni sui tipi di sequenze contenute nel genoma. Paradosso del valore C. Schema di un gene procariotico. Attività polimerasica dell'RNA polimerasi. Le tre fasi della trascrizione: Inizio, allungamento e terminazione (Rho-dipendente e Rho-indipendente). RNA policistronico. Trascrizione del DNA in mRNA negli eucarioti. Schema della struttura di un gene eucariotico. I fattori di trascrizione e la formazione del complesso di inizio. Processi di maturazione dell'mRNA: capping al 5', poliadenilazione al 3', splicing, cenni sullo splicing alternativo. Cenni sull'editing dell'RNA messaggero. Caratteristiche del codice genetico (costituito da triplette nucleotidiche, continuo, non sovrapposto, degenerato, universale). Struttura del tRNA e formazione dell'aminoacil-tRNA. Struttura dei ribosomi. Fase di inizio, allungamento e terminazione della traduzione. Il poliribosoma. Cenni sulla regolazione della trascrizione. Cenni sulle modificazioni epigenetiche (acetilazione degli istoni e metilazione delle isole CpG).

Organizzazione della cellula eucariotica: Significato della compartimentalizzazione intracellulare. Membrana plasmatica: struttura e le sue proprietà (fluidità e asimmetria). Tipi di proteine di membrana: integrali e periferiche. Modello a mosaico fluido di Singer e Nicholson. Differente composizione lipidica delle membrane in funzione del tipo cellulare. Zone specializzate della membrana: domini raft e caveole. Il glicocalice. Funzioni della membrana plasmatica con particolare riferimento al trasporto di piccole molecole. Trasporto passivo (diffusione semplice e facilitata). Le proteine trasportatrici e i canali ionici. velocità di trasporto: confronto tra la diffusione semplice e facilitata. Trasporto attivo (primario e secondario). La pompa Na⁺/K⁺ come esempio di trasporto attivo primario e trasporto del glucosio dal lume intestinale nella cellula epiteliale intestinale come esempio di trasporto attivo secondario. Nucleo: struttura e funzioni. Involucro nucleare, lamina (fosforilazione delle lamine come meccanismo alla base del disassemblamento della lamina nucleare), complesso del poro nucleare, matrice nucleare, nucleolo. I geni codificanti gli RNA ribosomiali. Struttura e funzioni del reticolo endoplasmatico liscio e rugoso. Sintesi delle proteine solubili e transmembranali, modificazioni e rielaborazione delle proteine (N-glicosilazione e O-glicosilazione). Funzioni del Reticolo endoplasmatico rugoso: sintesi di proteine solubili e transmembranali, ancorate a GPI. Formazione dei ponti disolfuro. Struttura e funzioni dell'Apparato di Golgi. Traffico vescicolare. Secrezione costitutiva e regolata. Struttura e funzione dei lisosomi (idrolasi acide, formazione dei lisosomi primari e secondari). Fagocitosi, endocitosi mediata da recettori (esempio: internalizzazione delle particelle LDL), autofagia. Struttura e funzioni dei perossisomi. Struttura del mitocondrio, funzioni e teoria della loro origine. Il citoscheletro.

I sistemi di adesione cellulare: I contatti cellula-cellula nell'organizzazione dei tessuti. Tipi di interazione cellula-cellula (Interazione omofilica, eterofilica e mediata da molecole che funzionano da ponte tra recettori). Caderine e proteine CAM. Tipi di giunzioni specializzate e la loro struttura: giunzioni occludenti, adesive (aderenti, desmosomi e emidesmosomi) e comunicanti. Componenti della matrice extracellulare: le proteine fibrose (collagene e elastina) e i proteoglicani. Laminina e fibronectina.

La comunicazione intercellulare: Concetti in generale sulla comunicazione intercellulare. Caratteristiche della comunicazione paracrina, autocrina, endocrina e sinaptica. Tipi di molecola segnale. Classificazione dei recettori. Tipi di recettori di membrana: recettori accoppiati a Proteine G, associati a canali ionici, tirosin-chinasici. Vie di trasduzione del segnale attivate dai recettori accoppiati a Proteine G. Attivazione dell'adenilato ciclasi, produzione di AMP ciclico, attivazione della proteina chinasi A. Attivazione della Fosfolipasi C, produzione di diacilglicerolo, inositotrisfosfato, aumento degli ioni Ca²⁺ nel citoplasma, attivazione della proteina chinasi C. Significato dell'amplificazione del segnale. I recettori con attività enzimatica intrinseca. I recettori intracellulari.

Meccanismi alla base della progressione del ciclo cellulare: Proprietà delle cellule staminali. Caratteristica semiconservativa del processo di duplicazione del DNA. Formazione della forcella replicativa. Attività degli enzimi coinvolti nella duplicazione (DNA



UNIVERSITÀ DI PISA

polimerasi, primasi, elicasi). Sintesi del filamento continuo e dei frammenti di Okazaki. Attività esonucleasica 5'3' della DNA polimerasi e attività della DNA ligasi. Importanza della attività esonucleasica 3'5' della DNA polimerasi. Bidirezionalità della forcella replicativa. Accorciamento dei telomeri e significato funzionale della Telomerasi. Ciclo riproduttivo. Significato funzionale della mitosi e della meiosi. Fasi della Mitosi. Le fibre del fuso mitotico: fibre del cinetocore, astrali e interpolarì. Fasi della meiosi. crossing-over e assortimento indipendente alla base della variabilità genetica. Punti di controllo per la progressione del ciclo cellulare negli eucarioti inferiori e superiori. I fattori che influenzano la progressione del ciclo cellulare. Esperimenti che hanno portato alla identificazione delle molecole coinvolte nel controllo della progressione del ciclo cellulare. Il complesso chinasi ciclina-dipendente. Meccanismo che porta alla degradazione delle cicline. Bersagli del fattore di promozione della maturazione (MPF). Tipi di complessi CdK negli eucarioti inferiori e superiori. Significato funzionale dell'apoptosi. Aspetti morfologici e differenze tra necrosi e apoptosi. I geni che controllano l'apoptosi. Ruolo delle caspasi: caspasi iniziatrici e effettrici. I segnali di attivazione delle caspasi: via estrinseca o recettoriale, intrinseca o mitocondriale.

I principi fondamentali dell'ereditarietà: Il modello sperimentale di Mendel e interpretazione dei risultati. Il gene come unità ereditaria. Legge della dominanza e della segregazione dei caratteri. Quadrato di Punnett per il calcolo delle frequenze attese dei genotipi e fenotipi. Eccezioni alle leggi di Mendel: Dominanza incompleta, codominanza e alleli letali. Esperimento di Mendel e interpretazione dei risultati per la formulazione della III legge. Rapporti Mendeliani modificati nelle interazione geniche. Epistasi recessiva e dominante. Effetto dell'ambiente sull'azione genica. Carattere semplice e complesso. Analisi degli alberi genealogici: regole sulla trasmissione di un carattere autosomico dominante e recessivo. Determinazione del sesso. Digametia maschile e femminile. I cromosomi sessuali umani. Geni implicati nella determinazione del sesso maschile e femminile. Processo di inattivazione del cromosoma X. Eredità diagenica recessiva. Non disgiunzione meiotica. Le alterazioni numeriche dei cromosomi: aneuploidie, poliploidia e mosaicismo. Sindromi causate da aneuploidie dei cromosomi autosomici e dei cromosomi sessuali. Poliploidia e mosaicismo. Mutazioni puntiformi; classificazione in base al tipo di base sostituita: transizioni, trasversioni; in base all'effetto causato: silenti, missenso e non senso. Mutazioni per inserzione e delezione di nucleotidi.

Bibliografia e materiale didattico

- **Testi consigliati:**
 - "Elementi di Biologia e genetica" SADAVA (Zanichelli)
 - "Biologia e genetica" De Leo (Edises)

Modalità d'esame

- prova scritta

Ultimo aggiornamento 14/11/2016 17:27