UNIVERSITÀ DI PISA

BIOLOGIA ANIMALE

BARBARA COSTA

Anno accademico	2023/24
CdS	CHIMICA E TECNOLOGIA FARMACEUTICHE
Codice	017EE
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
BIOLOGIA ANIMALE	BIO/13	LEZIONI	42	BARBARA COSTA

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Gli obiettivi del corso consistono nel fornire agli studenti concetti base sulle differenze che caratterizzano la struttura cellulare degli esseri viventi. Particolare attenzione verrà indirizzata ad affrontare l'organizzazione strutturale della cellula eucariotica animale, i meccanismi fondamentali alla base delle sue attività e della sua proliferazione. Nonché, sui rapporti tra cellula-ambiente extracellulare, sulla comunicazione intercellulare e sui principi dell'ereditarietà dell'informazione genetica.

Modalità di verifica delle conoscenze

Gli argomenti affrontati durante le lezioni frontali saranno utilizzati per accertare l'acquisizione da parte dell* student* degli obiettivi stabiliti. L'accertamento dell'acquisizione degli obiettivi verrà effettuato già durante lo svolgimento del corso tramite il coinvolgimento de* student* a discussioni aperte su alcuni punti chiave degli argomenti affrontati. L'accertamento ufficiale delle acquisizioni delle tematiche da parte dell* student* verrà effettuato con una prova che verrà svolta nelle sessioni di esame stabilite. La modalità di verifica sarà orale.

Capacità

Al termine del corso l* student* avrà la capacità di riconoscere:
-i meccanismi alla base del flusso dell'informazione genica e della proliferazione cellulare
-le caratteristiche strutturali e funzionali dei compartimenti intracellulari
-i meccanismi alla base dell'interazione cellula-cellula ed ambiente extracellulare
-i principi alla base dell'ereditarietà dell'informazione genetica

Modalità di verifica delle capacità

La verifica delle capacità verrà effettuata durante lo svolgimento della prova d'esame (prova orale). In particolare, verranno fatte domande finalizzate ad indagare l'acquisizione del linguaggio tecnico e le capacità di collegamento tra le varie tematiche affrontate.

Comportamenti

Essendo un corso a frequenza obbligatoria, l* student* dovrà frequentare le lezioni frontali che si svolgeranno nel primo semestre seguendo le regole stabilite dal Dipartimento di Farmacia per il corso di Laurea in CTF per il presente anno accademico. Quando il corso sarà terminato il docente accerterà la percentuale delle presenze richieste. L* student* dovrà seguire le indicazioni fornite dal docente per come dovrà affrontare lo studio degli argomenti affrontati. I dettagli sulla preparazione all'esame sono descritti dettagliatamente al punto "Indicazioni metodologiche".
Per quanto riguarda gli argomenti affrontati a lezione, l* student* che abbia bisogno di ulteriori spiegazioni su specifici punti che non gli risultino chiari dovrà contattare il docente tramite email al fine di concordare un ricevimento.

Modalità di verifica dei comportamenti

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

L* student* dovrà avere conoscenze di base sugli argomenti segnalati per lo svolgimento del test finalizzato alla valutazione delle competenze iniziali (TOLC-F).

Indicazioni metodologiche

Lezioni frontali

Programma (contenuti dell'insegnamento)

CTF anno accademico 2023_2024
PROGRAMMA
BIOLOGIA ANIMALE

Classificazione degli esseri viventi: I tre domini (Bacteria, Archaea e Eukarya) e i sei regni (degli eubatteri, archeobatteri, protisti, piante, funghi e animali). Definizioni sul concetto di organismo eterotrofo, autotrofo, saprofita, parassita, sul metabolismo aerobico ed anaerobico, riproduzione sessuata e asessuata. Caratteristiche strutturali generali degli eubatteri ed archeobatteri. I protisti con particolare riferimento a quelli di tipo animale patogeni per l'uomo. Differenze strutturali tra procarioti ed eucarioti. Caratteristiche generali sulla struttura dei virus e dei prioni.

Le macromolecole di interesse biologico: proteine, acidi nucleici, polisaccaridi e molecole lipidiche. Struttura e funzioni dei polisaccaridi, delle proteine e degli acidi nucleici. Struttura primaria, secondaria dell'RNA e del DNA. La gerarchia strutturale della cromatina: fibra 10, 30, 300, 700 nm. Il cromosoma metafasico. Classificazione dei cromosomi. Il cariotipo umano. Definizioni generali su assetto diploide ed aploide. Eucromatina, eterocromatina costitutiva e facoltativa. Cenni sui tipi di sequenze contenute nel genoma. Paradosso del valore C. Le molecole lipidiche: struttura degli acidi grassi, trigliceridi, fosfolipidi, glicolipidi e colesterolo.

Flusso dell'informazione genica: Significato del "Dogma centrale della biologia". Schema di un gene procariotico. Attività polimerasica dell'RNA polimerasi. Le tre fasi della trascrizione: Inizio, allungamento e terminazione. RNA policistronico. Trascrizione del DNA in mRNA negli eucarioti. Schema della struttura di un gene eucariotico. I fattori di trascrizione basali e la formazione del complesso di inizio. Fattori di trascrizione specifici e il loro ruolo nella regolazione della trascrizione. Definizione di RNA monocistronico. Processi di maturazione dell'mRNA: capping al 5', poliadenilazione al 3', splicing. Splicing alternativo e il suo significato funzionale. Caratteristiche del codice genetico (costituito da triplette nucleotidiche, continuo, non sovrapposto, degenerato, universale). Struttura del tRNA e formazione dell'aminoacil-tRNA. Classi di aminoacil-tRNA sintetasi. Struttura dei ribosomi. Fase di inizio, allungamento e terminazione della traduzione. Il poliribosma. Modificazioni epigenetiche (come esempi modificazioni chimiche degli istoni e metilazione delle isole CpG).

Processo di replicazione del DNA. Semiconservatività. Attività degli enzimi coinvolti nella duplicazione. Formazione della forcella replicativa. 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 (attività di correttore di bozze). Bidirezionalità della forcella replicativa. Accorciamento dei telomeri e significato funzionale della Telomerasi.

Organizzazione strutturale della cellula eucariotica animale. Significato funzionale della compartimentalizzazione intracellulare. Caratteristiche generali delle strutture cellulari e loro peculiarità in relazione ai vari tipi cellulari:

Membrana plasmatica_Struttura e proprietà (asimmetria, fluidità). Fattori che influenzano la fluidità. 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. Il glicocalice. Zone specializzate della membrana: domini raft e caveole. Il glicocalice. Funzioni della membrana plasmatica con particolare riferimento al trasposto 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 lamìne come meccanismo alla base del disassemblamento della lamina nucleare), complesso del poro nucleare, matrice nucleare. Struttura e funzione del nucleolo: i geni degli RNA ribosomiali, sintesi delle subunità ribosomiali.

Reticolo endoplasmatico liscio e rugoso_ struttura e funzioni. Sintesi delle proteine solubili e transmembranali, modificazioni e rielaborazione delle proteine. Formazione dei ponti disolfuro.
Apparato di Golgi_struttura e funzioni. Traffico vescicolare. Secrezione costitutiva e regolata.
Lisosomi_struttura e funzioni. Tipi di idrolasi acide, formazione dei lisosomi primari e secondari. Le tre vie degrative: fagocitosi, endocitosi mediata da recettori (esempio: internalizzazione delle particelle LDL), autofagia.
Perossisomi_struttura e funzioni.
Mitocondri_struttura, funzioni e teoria sulla loro origine evolutiva.
Citoscheletro: Funzioni del citoscheletro; classificazione dei filamenti del citoscheletro: microtubuli, microfilamenti o filamenti actinici, filamenti intermedi. Filamenti intermedi: citoplasmatici e nucleari; le proteine della lamina nucleare; ruolo della fosforilazione delle lamine nucleari nel disassemblamento dell'involucro nucleare. Microtubuli: principali funzioni con particolare riferimento al movimento vescicolare; Il centro organizzatore dei microtubuli e l'instabilità dinamica dei microtubuli; Proteine motrici: chinesine e dineine; movimento retrogrado e antiretrogado delle vescicole. Filamenti actinici: principali funzioni e struttura.
Matrice extracellulare: Funzioni e differenze nella composizione in riferimento al tipo di tessuto. Rimodellamento della matrice extracelluare.
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). Famiglie dei recettori adesivi: caderine e proteine CAM. Struttura e caratteristiche dei tipi di giunzioni specializzate coinvolte nell'adesione intercellulare: giunzioni occludenti, giunzioni adesive (aderenti e desmosomi), giunzioni comunicanti. Sistemi di adesione cellula-matrice extracellulare: emidesmosomi, interazione delle integrine con componenti della matrice extracellulare.
La comunicazione intercellulare: Concetti generali 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, inositolotrifosfato, 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.
Ciclo riproduttivo: Formazione dello zigote e origine embrionale dei

tessuti. Caratteristiche delle cellule staminali e percorso differenziativo. Significato funzionale della mitosi e della meiosi. Fasi della Mitosi. Le fibre del fuso mitotico: fibre del cinetocore, astrali e interpolari. Fasi della meiosi. Crossing-over e assortimento indipendente alla base della variabilità genetica. Gametogenesi maschile e femminile.

Meccanismi alla base della progressione del ciclo cellulare: Punti di controllo per la progressione del ciclo cellulare negli eucarioti inferiori e superiori. I fattori che influenzano la progressione del ciclo cellulare.Il complesso cdK-ciclina. Specifici complessi ciclina-CdK richiesti per nei punti di controllo di transizione. Meccanismo che porta alla degradazione delle cicline. Meccanismo che porta all'attivazione della CdK1 nel complesso MPF. I bersagli strutturali di MPF. Attivazione del complesso di promozione dell'anafase (APC). Le famiglie degli inibitori dei complessi ciclina e CdK. Regolazione del punto di controllo nella transizione G1-S. Gli eventi innescati dai fattori di crescita: geni della risposta precoce e tardiva. La proteina del retinoblastoma e attivazione del fattore E2F. Gli oncosoppressori e oncogeni.

Aspetti morfologici e differenze tra necrosi e apoptosi. Ruoli fisiologici dell’apoptosi. Deregolazione dell’apoptosi nello sviluppo di stati patologici. Fattori endogeni ed esogeni che inducono la apoptosi. I geni che controllano l'apoptosi. Ruolo delle caspasi: caspasi iniziatrici ed effettrici. I segnali di attivazione delle caspasi: via estrinseca o recettoriale, intrinseca o mitocondriale. I recettori di "morte", esempio di attivazione del recettore per il ligando Fas. Famiglia delle proteine Bcl2. Permeabilizzazione della membrana mitocondriale esterna. Attivazione della pro-caspasi 9 (apoptosoma). Interconnessione tra via estrinseca e via intrinseca.

Principi fondamentali dell’ereditarietà dell'informazione genetica: Il gene come unità ereditaria. Definizione di genotipo e fenotipo. Legge della dominanza e della segregazione dei caratteri. Quadrato di Punnet per il calcolo delle frequenze attese dei genotipi e fenotipi. Eccezioni alle leggi di Mendel: Dominanza incompleta, codominanza e alleli letali. Rapporti Mendeliani modificati nelle interazione geniche. Epistasi recessiva e dominante. Effetto dell'ambiente sull'azione genica. Carattere semplice e complesso. Non disgiunzione meiotica. Le alterazioni numeriche dei cromosomi: aneuploidia e poliploidia. Sindromi causate da aneuploidie dei cromosomi autosomici e dei cromosomi sessuali. Processo di inattivazione del cromosoma X. Mutazioni puntiformi; classificazione in base al tipo di sostituzione: transizioni, trasversioni; in base all'effetto causato: silenti, missenso e non senso. Mutazioni per inserzione e delezione di nucleotidi.

Bibliografia e materiale didattico

- Per la preparazione all'esame si consiglia all* student*di fare riferimento al programma del corso. Per una descrizione più dettagliata degli argomenti affrontati a lezione nell'anno accademico in corso sarà possibile consultare il registro delle lezioni (presente sulla pagina del docente sul portale dell'Ateneo "unimap" nella sezione "didattica"). A corso concluso, il docente metterà a disposizione il materiale proiettato durante le lezioni sul portale e-learning (presente sul sito del Dipartimento di Farmacia) a cui l* student* potrà accedere previa registrazione. E' importante sottolineare che per una preparazione adeguata è necessario lo studio combinato sia sugli appunti presi a lezione che su un testo di riferimento.

- Sul portale e-learning sarà caricato un file pdf chiamato "lezione introduttiva" nel quale saranno riportate tutte le informazioni relative all'organizzazione del corso. Inoltre saranno riportate informazioni utili a guidare lo studente e le studentesse sulla procedura da seguire per iscriversi all'esame, per sanare l'eventuale debito formativo, per accedere al portale e-learning e ad atri siti utili.
- **Testi consigliati:**

- Come testo di riferimento si lascia all* student* la possibilità di scegliere uno dei seguenti testi:

- -“Biologia e genetica” De Leo (Edises)
  -"Biologia della cellula" Plopper G (Zanichelli)

-
- **INTEGRAZIONE CREDITI PER PASSAGGIO DA SPES A CTF:**

- Per l* student* che abbia effettuato il trasferimento dal corso di laurea triennale "Scienze dei Prodotti Erboristici e della Salute" (SPES) a CTF sarà necessario effettuare un'integrazione di 3 CFU. La modalità dell'esame per l'integrazione è orale. L* student* al momento dell’iscrizione all’esame dovrà segnalare nello spazio dei commenti che dovrà sostenere una integrazione (passaggio da SPES a CTF). Gli argomenti da integrare sono riportati di seguito.
  ARGOMENTI
  Tipi cellulari nei tessuti e ambiente extracellulare: cellule del tessuto epiteliale di rivestimento, ghiandolare, tipi cellulari del tessuto connettivo, del tessuto muscolare, del sistema nervoso.
  Composizione della matrice extracellulare; Collagene, Elastina e fibronectina; Glicosamminoglicani, proteoglicani, acido ialuronico.
  Citoscheletro: funzioni del citoscheletro; classificazione dei filamenti del citoscheletro: microtubuli, microfilamenti o filamenti actinici, filamenti intermedi. Filamenti intermedi: citoplasmatici e nucleari; le proteine della lamina nucleare; ruolo della fosforilazione delle lamine nucleari nel disassemblamento dell'involucro nucleare. Microtubuli: principali funzioni con particolare riferimento al movimento vescicolare; Il centro organizzatore dei microtubuli e l'instabilità dinamica dei microtubuli; Proteine motrici: chinesine e dineine; movimento retrogrado e antiretrogado delle vescicole. Filamenti actinici: principali funzioni e struttura; le proteine motrici: miosina I e miosina II.
  Interazione cellula-cellula e cellula-matrice extracellulare: famiglie dei recettori adesivi: caderine e proteine CAM. Struttura e caratteristiche dei tipi di giunzioni specializzate coinvolte nell'adesione intercellulare: giunzioni occludenti, giunzioni adesive (aderenti e desmosomi), giunzioni comunicanti. Sistemi di adesione cellula-matrice extracellulare: emidesmosomi, interazione delle integrine con componenti della matrice extracellulare.
  Comunicazione intercellulare: caratteristiche della comunicazione paracrina, autocrina, endocrina e sinaptica. Tipi di molecola segnale. Classificazione dei recettori. Tipi di recettori di membrana. Significato dell' amplificazione del segnale. I recettori con attività enzimatica intrinseca. Via di trasduzione del segnale innescata dai recettori tirosin-chinasici. I recettori intracellulari.
  Meccanismi alla base della progressione del ciclo cellulare: Proprietà delle cellule staminali. Punti di controllo per la progressione del ciclo cellulare negli eucarioti inferiori e superiori. I fattori che influenzano la progressione del ciclo cellulare. Il complesso chinasi ciclina-dipendente. Tipi di complessi ciclina e CdK ciclina-dipendente negli eucarioti inferiori e superiori.

- Aspetti morfologici e differenze tra necrosi e apoptosi. Ruoli fisiologici dell’apoptosi. Deregolazione dell’apoptosi nello sviluppo di stati patologici. Fattori endogeni ed esogeni che inducono la apoptosi. I geni che controllano l'apoptosi. Ruolo delle caspasi: caspasi iniziatrici ed effettrici. I segnali di attivazione delle caspasi: via estrinseca o recettoriale, intrinseca o mitocondriale. I recettori di "morte", esempio di attivazione del recettore per il ligando Fas. Famiglia delle proteine Bcl2. Permeabilizzazione della membrana mitocondriale esterna. Attivazione della pro-caspasi 9 (apoptosoma). Interconnessione tra via estrinseca e via intrinseca.

- I principi fondamentali dell’ereditarietà dell'informazione genetica: definizione di genotipo e fenotipo. Il gene come unità ereditaria. Multiallelia. Legge della dominanza e della segregazione dei caratteri. Quadrato di Punnet. Eccezioni alle leggi di Mendel: Dominanza incompleta, codominanza (alleli del sistema ABO) e alleli letali. III legge di Mendel. Rapporti Mendeliani modificati nelle interazione geniche. Epistasi recessiva e dominante. Effetto dell'ambiente sull'azione genica. Le alterazioni numeriche dei cromosomi: aneuploidie, poliploidia e mosaicismo. Sindromi causate da aneuploidie dei cromosomi autosomici e dei cromosomi sessuali. Inattivazione del cromosoma X. 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.

UNIVERSITÀ DI PISA

Modalità d'esame

- prova orale

Ultimo aggiornamento 15/05/2024 12:11