UNIVERSITÀ DI PISA

BIOLOGIA ANIMALE

BARBARA COSTA

Anno accademico	2020/21
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 una conoscenza sull'organizzazione strutturale e sui meccanismi fondamentali alla base dell'omeostasi della cellula animale. Nonché, sui rapporti tra cellula-ambiente extracellulare, sulla comunicazione intercellulare e sui principi dell'ereditarietà.

Modalità di verifica delle conoscenze

Gli argomenti affrontati durante le lezioni frontali saranno utilizzati per accertare l'acquisizione da parte dello studente degli obiettivi stabiliti.

Capacità

Al termine del corso lo studente 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

Modalità di verifica delle capacità

L'accertamento dell'acquisizione da parte dello studente degli obiettivi stabiliti verrà effettuato già durante lo svolgimento del corso tramite il coinvolgimento degli stessi a discussioni aperte su alcuni punti chiave degli argomenti affrontati. L'accertamento ufficiale delle acquisizioni da parte dello studente verrà effettuato con una prova che potrà essere svolta nelle sessioni di esame stabilite. La modalità di verifica sarà orale.

Comportamenti

Lo studente acquisirà padronanza nei concetti base sull'organizzazione e funzionamento della cellula eucariotica animale

Modalità di verifica dei comportamenti

L'accertamento dell'acquisizione da parte dello studente degli obiettivi stabiliti verrà effettuato già

durante lo svolgimento del corso tramite il coinvolgimento degli stessi a discussioni aperte su alcuni punti chiave degli argomenti affrontati. L'accertamento ufficiale delle acquisizioni da parte dello studente verrà effettuato con una prova orale che potrà essere svolta nelle sessioni di esame stabilite.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

La studentessa/ lo studente dovrà avere conoscenze di base sugli argomenti segnalati per lo svolgimento del test finalizzato alla valutazione delle competenze iniziali. Gli argomenti in dettaglio e le simulazioni del test sono riportati sul sito del Dipartimento di Farmacia nella sezione dedicata.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

CTF anno accademico 2020_2021

PROGRAMMA

BIOLOGIA ANIMALE

Classificazione degli esseri viventi. Caratteristiche generali degli eubatteri ed archeobatteri. I protisti con particolare riferimento a quelli di tipo animale. Principali differenze tra procarioti ed eucarioti. Tipi cellulari nei tessuti. Caratteristiche generali sulla struttura dei virus e dei prioni.

Le macromolecole di interesse biologico: proteine, acidi nucleici e polisaccaridi. Struttura e funzioni dei polisaccaridi, delle proteine e degli acidi nucleici. Tipi di modificazioni transitorie e irreversibili a cui possono andare incontro le proteine. Le molecole lipidiche: struttura degli acidi grassi, trigliceridi, fosfolipidi, glicolipidi e colesterolo. Tipi cellulari nei tessuti.

Flusso dell'informazione genica: 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 e il suo significato funzionale. 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 poliribosma. Cenni sulla regolazione della trascrizione. Cenni sulle modificazioni epigenetiche (come esempi modificazioni chimiche 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 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, 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: 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.

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.
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 polimerasi, primasi, elicasi). Sintesi del filamento continuo e dei frammanti 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 interpolari. 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 Punnet 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. I cromosomi sessuali umani. Processo di inattivazione del cromosoma X. 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:**

- Per la preparazione all'esame si consiglia alle studentesse/agli studenti 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 le studentesse/ gli studenti potranno 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. Come testo di riferimento si lascia alle studentesse/ agli studenti 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 le studentesse/ gli studenti che abbiano effettuato il trasferimento dal corso di laurea triennale "Scienze dei Prodotti Erboristici e della Salute" (SPES) a CTF sarà necessario effettaure un'integrazione di 3 CFU. La studentessa/lo studente 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. Il gene come unità ereditaria. I principi fondamentali dell’ereditarietà: definizione di genotipo e fenotipo. 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.

INTEGRAZIONE CREDITI PER PASSAGGIO DA SCIENZE BIOLOGICHE (Università di Pisa) A CTF OPPURE FARMACIA:
Per le studentesse/ gli studenti che abbiano effettuato il trasferimento dal corso di laurea "Scienze Biologiche” (esame sostenuto: Citologia e istologia, cod 071EE) a CTF oppure a Farmacia sarà necessario effettuare un'integrazione di 3 CFU. La studentessa/lo studente al momento dell’iscrizione all’esame dovrà segnalare nello spazio dei commenti che dovrà sostenere una integrazione (passaggio da Scienze Biologiche). Gli argomenti da integrare sono riportati di seguito.
Per la preparazione all'esame si consiglia alle studentesse/agli studenti 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 le studentesse/ gli studenti potranno 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. Come testo di riferimento si lascia alle studentesse/ agli studenti la possibilità di scegliere uno dei seguenti testi:
-“Biologia e genetica” De Leo (Edises)
-"Biologia della cellula" Plopper G (Zanichelli)

ARGOMENTI DA INTEGRARE per l’integrazione di 3CFU
Classificazione degli esseri viventi. Caratteristiche generali degli eubatteri ed archeobatteri. I protisti con particolare riferimento a quelli di tipo animale. Principali differenze tra procarioti ed eucarioti. Caratteristiche generali sulla struttura dei virus e dei prioni.

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 (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 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. Struttura dei ribosomi. Fase di inizio, allungamento e terminazione della traduzione. Il poliribosma. Cenni sulla regolazione della trascrizione.
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.

Meccanismi alla base della progressione del ciclo cellulare: Proprietà delle cellule staminali. Ciclo riproduttivo. Significato funzionale della mitosi e della meiosi. 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 Punnet 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. I cromosomi sessuali umani. Processo di inattivazione del cromosoma X. 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.

Modalità d'esame

- prova orale

Ultimo aggiornamento 19/11/2020 12:21