

BIOLOGIA GENERALE

Prof. Chiara Bencini

I Modulo (3 CFU)

Argomento

Caratteristiche generali degli organismi: livelli organizzativi della materia vivente e principali differenze tra organismi e anorganismi. Criteri per la definizione di "organismo". Equilibrio dinamico, ricambio formale e ciclo biologico. Metabolismo (anabolismo e catabolismo). L'eterogeneità degli organismi e la loro classificazione. Caratteristiche generali degli organismi: livelli organizzativi della materia vivente e principali differenze tra organismi e anorganismi. I principali tipi di molecole organiche: glicidi (carboidrati), lipidi, protidi e acidi nucleici. Gli enzimi. La struttura cellulare degli eucarioti: aspetti fondamentali dell'organizzazione cellulare. Principali differenze fra procarioti ed eucarioti. Le componenti delle cellule eucariotiche. L'organizzazione ultrastrutturale delle membrane e le loro caratteristiche chimiche e funzionali. Il modello a mosaico fluido secondo Singer e Nicholson. Il movimento dei materiali attraverso le membrane: osmosi, diffusione, trasporto passivo, attivo, accoppiato, proteine canale, trasporto mediato da vescicole (endocitosi ed esocitosi). Il citosol e gli organuli citoplasmatici. Il reticolo endoplasmatico liscio e rugoso. Struttura e funzione dei ribosomi e dei poliribosomi. Tappe della sintesi proteica e destinazione dei polipeptidi. Dittiosomi e apparato di Golgi. Principali modalità di rilascio dei prodotti cellulari: secrezione merocrina, apocrina e olocrina. Lisosomi, autofagia, crinofagia ed eterofagia. I mitocondri: struttura, composizione chimica e ipotesi sulla loro origine. Il ruolo dei mitocondri nella produzione di ATP. Il citoscheletro: principali componenti e funzioni. Strutture microtubulari della cellula: centrioli, ciglia vibratili e flagelli. Il nucleo e le sue componenti: involucro nucleare, nucleoscheletro, nucleolo e nucleoplasma. Gli acidi nucleici: DNA e RNA. Struttura chimica del DNA: basi azotate (purine e pirimidine), zuccheri (ribosio o desossiribosio), gruppi fosfato. I nucleotidi e la loro unione in polinucleotidi; il legame fosfodiesterico. La doppia elica del DNA: legami fra basi complementari, disposizione antiparallela dei due filamenti, rappresentazione spaziale della molecola. Replicazione semiconservativa del DNA: enzimi coinvolti, punti di inizio della replicazione (bolla e forcella di replicazione), filamento veloce, filamento lento, frammenti di Okazaki. Meccanismi di riparazione del DNA. Il concetto di gene. L'espressione genica: dal gene alla proteina. Il processo di trascrizione (da DNA a RNA). Maturazione e splicing dell'RNA. Il processo di traduzione (inizio, allungamento e terminazione della catena proteica). Struttura e funzioni dei vari tipi di RNA (messaggero, transfer, ribosomale).

Obiettivi formativi

Acquisire conoscenze di base sulla struttura e sull'organizzazione della materia vivente, propedeutiche agli argomenti trattati nei moduli successivi.

Testi d'esame

Vedi III Modulo.

Modalità d'esame

Vedi III Modulo.

II Modulo (3 CFU)

Argomento

L'organizzazione del genoma, la regolazione dell'espressione genica. I fattori di trascrizione e loro struttura. Eucromatina ed eterocromatina. I cromosomi, le proteine cromosomiche, istoni e nucleosomi. Cromosomi e ciclo cellulare: struttura dei cromosomi e loro distinzione in base a numero e forma. Autosomi ed eterocromosomi, corredo diploide e aploide. Il cariotipo nella specie umana. Il ciclo cellulare e le diverse modalità di moltiplicazione cellulare. Il processo di mitosi e le relative fasi. La meiosi: differenze rispetto alla mitosi. Il significato funzionale della meiosi nel ciclo degli organismi: fenomeni di ricombinazione inter- e intracromosomica e il loro significato evolutivo. Effetti della meiosi sugli eterocromosomi: il corpo di Barr e il suo significato nelle differenze genetiche fra uomo e donna. Variazioni del numero cromosomico rispetto al normale corredo diploide: poliploidie e aneuploidie. Differenze fra cromosoma X e Y. Determinazione genotipica del sesso e successive tappe anatomo-fisiologiche dello sviluppo prenatale maschile e femminile. Pubertà nei due sessi ed eventi maturativi fino al raggiungimento dell'identità sessuale adulta. Sviluppo sessuale anomalo. Intersessi (sindrome di Turner e sindrome di Klinefelter), genotipo XXX, genotipo XYY. Possibili cause di ermafroditismo e pseudoermafroditismo. Anomalie comportamentali dell'identità sessuale. I geni embrionali. Basi genetiche del cancro. La tecnica del DNA ricombinante. Applicazioni di ingegneria genetica (Organismi Geneticamente Modificati, terapia genica, trapianto di cellule staminali): problematiche e rischi connessi all'uso di queste tecnologie.

Obiettivi formativi

Fornire allo studente le conoscenze di base sulla genetica e sulla determinazione del sesso nella specie umana, utili per comprendere le relative applicazioni tecnologiche e le conseguenti problematiche etiche, psicologiche e sociali.

Testi d'esame

Vedi III Modulo.

Modalità d'esame

Vedi III Modulo.

III Modulo (3 CFU)**Argomento**

La riproduzione: oogenesi e spermatogenesi nella specie umana. La formazione dei gameti maschili: le principali fasi del processo e le caratteristiche morfologiche delle cellule germinali nel corso della trasformazione maturativa. L'apparato riproduttore maschile: struttura delle gonadi, delle vie deferenti e delle ghiandole annesse. Le basi anatomo-fisiologiche del comportamento sessuale. L'apparato riproduttore femminile. Fasi dell'oogenesi e controllo ormonale sulle varie tappe del processo. Il ciclo ovarico-uterino e i meccanismi a feed-back da parte degli ormoni gonadotropi e ovarici. Regolazione ormonale dell'attività riproduttiva maschile. Tappe della fecondazione: capacitazione, reazione acrosomiale, riconoscimento e contatto fra gameti, reazione corticale e blocco della polispermia, attivazione della cellula uovo, formazione dei pronuclei, formazione dello zigote. Lo sviluppo embrionale umano: morula, blastocisti, gastrula e formazione dei foglietti embrionali. Metodi contraccettivi. Le tecniche di riproduzione assistita e problematiche psicologiche ad essa connesse. La gravidanza, il parto e relativo quadro ormonale. Ormoni e allattamento. Il concetto di "eugenetica" e i rischi biologici della sua applicazione. La clonazione (riproduttiva e terapeutica). Le ghiandole endocrine: localizzazione anatomica, struttura e prodotti di secrezione. Il concetto di organo bersaglio e di specificità recettoriale. Recettori extra e intracellulari. Funzioni sottoposte a controllo ormonale. Il mantenimento dell'omeostasi corporea. Insulina e glucagone, gli ormoni della corticale e della midollare surrenalica, gli ormoni tiroidei. Ormoni ipofisari. Descrizione generale delle caratteristiche citologiche del neurone e delle cellule gliali. Struttura del tessuto nervoso. Interazioni tra sistema nervoso e sistema endocrino.

Obiettivi formativi

Fornire allo studente le conoscenze di base sulla riproduzione nella specie umana, sulla regolazione ormonale della funzione riproduttiva e sulla citologia del neurone, propedeutiche allo studio del sistema nervoso alla base dei processi psichici.

Testi d'esame

Si consiglia un manuale di biologia recente e di buon livello. A titolo esemplificativo:

- Solomon E.P., Berg L.R., Martin D.W., Vilee, C. (2001). *Biologia*. Edises, Napoli.
- Arms K., Camp P.S. (1998). *Biologia*. Piccin, Padova.
- Campbell N.A. (1998). *Principi di biologia*. Zanichelli, Bologna. Questo testo ha il vantaggio di essere organizzato in moduli per consentire agli studenti l'acquisto delle sole sezioni di interesse e tralasciare per esempio le parti di botanica).

Modalità d'esame

Orale.