

Insegnamento: **Biologia Cellulare**

Cell Biology

Docente Dott.ssa Alessandra Santillo
Anno 1° anno
Corso di studi Corso di laurea magistrale in Biologia
Tipologia Attività caratterizzante
Crediti 7
SSD BIO/06
Anno Accademico 2018/2019
Periodo didattico Primo semestre
Propedeuticità -
Frequenza Non obbligatoria
Modalità di esame Prova scritta e/o orale
Sede Polo Scientifico, Via Vivaldi 43 – Caserta – DISTABIF

Organizzazione della didattica Lezioni frontali

Obiettivi formativi Acquisire conoscenze avanzate riguardanti l'organizzazione strutturale della cellula ed i meccanismi che stanno alla base dei processi di comunicazione cellula-cellula e cellula-microambiente; acquisire conoscenze delle relative metodiche, strumentazioni e procedure di base e d'avanguardia utilizzate per la sperimentazione nel settore. Tali conoscenze sono correlate ad una maggiore comprensione di come il rapporto della cellula con altre cellule e con fattori del suo microambiente sia fondamentale per una corretta funzionalità della cellula stessa, del tessuto di appartenenza e della globalità del controllo omeostatico dell'organismo.

Acquire advanced knowledge about the structural organization of the cell and the mechanisms that underlie the processes of cell-cell and cell-microenvironment communications; acquire knowledge of the relevant methods and basic procedures used for experimentation in the field. This is very important to better understand how the relationship of the cell with other cells and factors of its microenvironment is essential for a correct function of the cell itself, belonging tissue and whole organism.

Prerequisiti Conoscenze e abilità fornite dal corso di Citologia e Istologia

Knowledges and skills furnished by the course of Cytology and Histology

Contenuti del corso Principali metodi d'indagine in Biologia cellulare. Comunicazione intercellulare. Meccanismi di traduzione del segnale: messaggeri e recettori. I sistemi del citoscheletro. Le strutture extracellulari, l'adesione e le giunzioni cellulari. I sistemi delle membrane citoplasmatiche: struttura, funzione e traffico di membrana. DNA mitocondriale. Meccanismi di morte cellulare. Differenziamento cellulare. Il ciclo cellulare. I tumori.

Main research methods in Cell Biology. Intercellular communication. Signal transduction mechanisms: messengers and receptors. The cytoskeleton. The extracellular structures, adhesion and cell junctions. The cytoplasmic membrane systems: structure, function and membrane trafficking. Mitochondrial DNA. Mechanisms of cell death. Cell differentiation. The cell cycle. The tumors.

Programma dettagliato Lo sviluppo della Biologia cellulare moderna. Unità di misura in Biologia cellulare.

Principali metodi d'indagine in Biologia cellulare Microscopia ottica e Microscopia elettronica a trasmissione e a scansione. Allestimento di un preparato per la microscopia

elettronica a trasmissione. Studio dell'**Ultrastruttura del protoplasma** attraverso immagini di microscopia elettronica.

Comunicazione intercellulare. Meccanismi di traduzione del segnale: messaggeri e recettori. Segnali chimici e recettori di membrana. La regolazione ormonale endocrina e paracrina. Recettori associati a proteine G: via dell'cAMP e via dell'IP3 e DAG. Recettore dell'acetilcolina (via dell'ossido nitrico). Recettori α - e β -adrenergici. Azione dell'adrenalina e del glucagone. Recettori associati a proteine G nella percezione sensoriale. Recettori ad attività tirosina chinasi (RTK). Fattori di crescita come messaggeri (PDGF, FGF etc.). Via di Ras. Via mediata da PI3K-Akt. Recettore per l'insulina. Recettori con attività serina/treonina chinasi (TGF- β). Convergenza, divergenza e dialogo crociato tra le vie di segnalazione. Recettori citosolici e nucleari.

I sistemi del citoscheletro. Tecniche di studio del citoscheletro. Origine dei microtubuli: studi in vitro e in vivo. Modello dell'instabilità dinamica dei microtubuli. Il centro organizzatore dei microtubuli (MTOC): centrosoma e corpo basale. Organizzazione e polarizzazione dei microtubuli in vari tipi di cellule. Assemblaggio e polarità dei microfilamenti di actina. Proteine che legano l'actina. Assemblaggio dei filamenti intermedi. Le proteine associate ai microtubuli: MAP non motrici e MAP motrici. Movimento basato sui microtubuli. Ciglia e flagelli. Trasporto assonemiale. Alterazione delle ciglia in alcune patologie. Movimento basato sull'actina: miosine convenzionali e non convenzionali. Ruolo dell'actina nella locomozione cellulare.

Le strutture extracellulari, l'adesione e le giunzioni cellulari. La matrice extracellulare delle cellule animali. Le proteine strutturali: collagene ed elastina. Proteoglicani. Ialuronato e proteoglicani nella cartilagine. Le proteine adesive: fibronectina e laminina. Le metalloproteinasi della matrice. Integrine: adesioni focali ed emidesmosomi. Via di segnalazione cellulare mediata dalle integrine (FAK). Interazioni cellula-cellula. Ruolo dell'adesione cellulare nell'infiammazione. Le caderine e lo sviluppo embrionale. Caderine e inibizione da contatto. I batteri patogeni e le proteine di adesione cellulare. Le giunzioni cellulari.

I sistemi delle membrane citoplasmatiche: struttura, funzione e traffico di membrana. Alcuni approcci allo studio delle endomembrane. Reticolo endoplasmatico rugoso. Biosintesi catene polipeptidiche (meccanismo co-traduzionale e post-traduzionale). Sintesi di proteine secretorie e lisosomiali sui ribosomi legati al RER. Sintesi di proteine integrali di membrana sui ribosomi legati al RER. Glicosilazione nel RER. Controllo di qualità. Proteasoma. Risposta alle proteine non ripiegate (UPR). Funzioni del Reticolo endoplasmatico liscio. Apparato del Golgi. N- ed O-glicosilazione nel complesso del Golgi. Apparato del Golgi e metabolismo dei lipidi. Asimmetria di membrana. Smistamento delle proteine. Tipi di vescicole di trasporto e loro funzioni. Fusione della vescicola alla membrana plasmatica (v-SNARE e t-SNARE). Importazione delle proteine nei perossisomi, nel nucleo e nei mitocondri.

Endocitosi in fase fluida ed endocitosi mediata da recettore. Recettori *housekeeping* e recettori di segnale: internalizzazione delle LDL, del ferro e dei recettori di fattori di crescita e ormoni. Endocitosi nelle cellule polarizzate e Transcitosi. Fagocitosi. Endosomi. Lisosomi e la digestione cellulare.

DNA mitocondriale. Genoma mitocondriale.

Meccanismi di morte cellulare. Necrosi. Apoptosi: via mitocondriale e via recettoriale. Proteine anti-apoptotiche e proteine pro-apoptotiche. Caspasi. Fagocitosi dei corpi apoptotici. Autofagia.

Differenziamento cellulare. Differenziamento ed equivalenza genomica. Espressione genica differenziale. Cellule totipotenti e cellule pluripotenti. Clonazione: esperimenti di Briggs e King, Gurdon, Wilmuth. Modificazioni epigenetiche ed espressione genica. Riprogrammazione nucleare. La proliferazione delle cellule differenziate. Le cellule staminali adulte ed embrionali.

Il ciclo cellulare. Le fasi del ciclo cellulare. Durata del ciclo cellulare in diversi tipi di cellule. Mitosi. Condensina e coesina. Ruolo del fuso mitotico nella mitosi. Congressione e allineamento dei cromosomi. Movimenti cromosomici in anafase. Complessi Cdk/cicline nella regolazione del ciclo cellulare. Checkpoints del ciclo cellulare.

I tumori. Terminologia. Differenziamento e anaplasia. Caratteristiche delle cellule cancerose. Metastasi. Il ruolo degli agenti chimici e delle radiazioni nella progressione tumorale. Agenti infettivi e tumori. Proto-oncogeni ed oncogeni. Geni oncosoppressori. Geni

Testi di riferimento G.Karp. *Biologia cellulare e molecolare*. EdiSeS.; Becker et al. *Il mondo della cellula*. EdiSES; Cooper&Hausman *La cellula. Un approccio molecolare*. Piccin

Curriculum docente: Dott.ssa Alessandra Santillo

Alessandra Santillo si è laureata con lode nel 2002 in Scienze Biologiche presso l'Università degli Studi della Campania "L. Vanvitelli". Durante la sua carriera universitaria, la Dott.ssa Santillo è stata vincitrice di tre premi di profitto, conferiti dalla Facoltà di Scienze MM.FF.NN. Nel 2008 ha conseguito il titolo di Dottore di ricerca in "Biologia Computazionale", presso l'Università degli Studi della Campania "L. Vanvitelli". Dal 01/12/2008 è Ricercatore di Anatomia Comparata e Citologia (SSD BIO/06) presso il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche dello stesso Ateneo. Nel 2017 consegue l'Abilitazione Scientifica Nazionale per Professore di II fascia per il settore concorsuale 05/B2 (Anatomia Comparata e Citologia).

Le linee di ricerca della Dott.ssa Santillo riguardano essenzialmente tematiche di Endocrinologia Comparata dei Vertebrati. In particolare la Dott.ssa Santillo sta studiando il ruolo dell'amminoacido D-aspartato (D-Asp) nella steroidogenesi e nella spermatogenesi. Altri studi riguardano la regolazione endocrina della ghiandola di Harder di anfibi e mammiferi; il ruolo del D-Asp nell'attività secretoria della ghiandola di Harder; la distribuzione anatomica e la regolazione endocrina dei mastociti nel sistema nervoso di anfibi. L'attività scientifica della Dott.ssa Santillo è documentata da 32 pubblicazioni su riviste internazionali e dalla presentazione di 37 comunicazioni a convegni nazionali ed internazionali.