



SCHEDA DELL'INSEGNAMENTO (SI)

“FISIOPATOLOGIA DELLA TRASDUZIONE DEL SEGNALE”

“FISIOPATHOLOGY OF SIGNAL TRANSDUCTION ”

SSD BIO/09...

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: LAUREA MAGISTRALE IN SCIENZE BIOLOGICHE
ANNO ACCADEMICO 2021-2022

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: PROF. ASSUNTA LOMBARDI
TELEFONO: +39 081 2532098
EMAIL: ASSUNTA.LOMBARDI@UNINA.IT

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO (EVENTUALE):

MODULO (EVENTUALE):

CANALE (CURRICULUM EVENTUALE):

ANNO DI CORSO : I

SEMESTRE: I

CFU: 8

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI

NON SONO PREVISTI INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI

EVENTUALI PREREQUISITI

OBIETTIVI FORMATIVI

Il percorso formativo del corso intende fornire allo studente gli elementi per comprendere le problematiche inerenti le modalità della comunicazione cellulare e dei meccanismi molecolari che sono implicati nei processi di trasduzione dei segnali. Lo studente deve essere in grado di elaborare discussioni anche complesse concernenti la risposta cellulare a segnali extracellulari e alle conseguenze fisiopatologiche conseguenti alterazioni di specifiche vie di trasduzione del segnale.

The educational path of the course aims to provide the student with the elements to understand the problems inherent in the modalities of cellular communication and molecular mechanisms that are involved in the processes of signal transduction. The student must be able to elaborate even complex discussions concerning the cellular response to extracellular signals and the pathophysiological consequences resulting from alterations of specific signal transduction pathways.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

Il percorso formativo del corso intende fornire allo studente gli elementi per comprendere le problematiche inerenti le modalità della comunicazione cellulare e dei meccanismi molecolari che sono implicati nei processi di trasduzione dei segnali. Lo studente deve essere in grado di elaborare discussioni anche complesse concernenti la risposta cellulare a segnali extracellulari e alle conseguenze fisiopatologiche conseguenti alterazioni di specifiche vie di trasduzione del segnale.

The educational path of the course aims to provide the student with the elements to understand the problems inherent in the modalities of cellular communication and molecular mechanisms that are involved in the processes of signal transduction. The student must be able to elaborate even complex discussions concerning the cellular response to extracellular signals and the pathophysiological consequences resulting from alterations of specific signal transduction pathways.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente deve dimostrare di poter applicare i principi generali della disciplina e le conoscenze acquisite per riconoscere i meccanismi molecolari che concorrono all'instaurarsi di patologie associate ad alterazioni dei processi di trasduzione del segnale.

The student must be able to apply the general principles of the discipline and the knowledge acquired, necessary to recognize the molecular mechanisms contributing to the onset of pathologies consequent to eventual alterations in the signal transduction processes.

Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:

Autonomia di giudizio: Lo studente deve saper individuare e valutare, in maniera autonoma, le diverse strategie messe in atto dalle cellule per poter comunicare tra di loro e le conseguenze fisiopatologiche associate ad alterazione dei processi importanti per la segnalazione cellulare. Inoltre deve essere in grado di comprendere articoli scientifici della disciplina e di riassumere in modo completo e conciso i risultati raggiunti dagli sperimentatori.

Abilità comunicative: *Lo studente deve dimostrare di saper spiegare, anche a persone non esperte, i meccanismi molecolari e cellulari che permettono la comunicazione tra cellule e le conseguenze che possono scaturire da specifiche alterazioni dei predetti meccanismi.. Lo studente dovrà essere in grado di utilizzare correttamente i termini propri della disciplina e trasmetterne i contenuti e le possibilità applicative con correttezza e semplicità*

Capacità di apprendimento: Lo studente deve essere in grado di aggiornarsi o ampliare le proprie conoscenze attingendo in maniera autonoma a testi e articoli scientifici. Inoltre deve poter acquisire gradualmente la capacità di seguire seminari specialistici, conferenze

Making judgements: The student has to be able to independently identify and evaluate the different strategies of cellular communication. Furthermore, it must be able to evaluate the physio-pathological consequences associated with alteration in processes crucial for cell signaling and signal transduction. Furthermore, he must understand the issues addressed in scientific articles of the discipline, and summarize the results achieved by the experimenters.

Communication abilities: The student must demonstrate to be able to explain, even to non-expert people, the molecular and cellular mechanisms underlying the communication between cells and the consequences that arise from specific alterations of the aforementioned mechanisms. The student has to properly use the specific terms of the discipline and to transmit its contents and the application possibilities in a simple and correct way

Knowledge ability: The student must be able to update or expand their knowledge independently, by using scientific texts and articles. Furthermore, he must be able to gradually acquire the ability to attend specialized seminars and conferences

PROGRAMMA-SYLLABUS

- Principi generali della comunicazione cellulare. Aspetti generali sulle conseguenze che possono scaturire dalla parziale/totale inattivazione o dalla persistente attivazione di componenti chiave nelle vie di trasduzione del segnale (1 CFU)
- I recettori canale e meccanismo di trasduzione del segnale. Risposte fisiologiche e conseguenze patologiche che scaturiscono dalla modulazione e dall'alterazione della trasduzione del segnale a livello della giunzione neuromuscolare: implicazioni per le sindromi miasteniche (0,5 CFU)
- La segnalazione tramite recettori di superficie collegati a proteine G: aspetti cellulari-molecolari ed implicazioni in specifiche forme di ipertirodismo, insufficienza cardiaca, fibrosi cistica, retinite pigmentosa (2 CFU)
- La segnalazione tramite recettori di superficie con attività enzimatica intrinseca o collegati ad enzimi: aspetti cellulari-molecolari ed implicazione nell'insulino-resistenza, nel diabete di tipo II e in patologie neurodegenerative (2 CFU)
- Vie di segnalazione che dipendono da proteolisi regolata: aspetti molecolari- cellulari ed implicazioni in patologie neurodegenerative (0,5 CFU).
- La segnalazione tramite recettori intracellulari. Aspetti molecolari e cellulari e conseguenze della resistenza agli ormoni tiroidei (1 CFU)
- Vie di segnalazione attivate dallo stress del reticolo endoplasmatico e mitocondriale. Aspetti cellulari e molecolari e implicazioni in patologie dimetaboliche e neurodegenerative (1 CFU).

CONTENT-SYLLABUS

General principles of cell communication. Consequences that may result from partial / total inactivation or persistent activation of key components in signal transduction pathways: general aspects (1 CFU)

- Channel receptors and signal transduction mechanism. Physiological responses and pathological consequences arising from modulation and alteration of signal transduction at neuromuscular junction level: implications for myasthenic syndrome (0,5 CFU)
- Signaling through surface receptors linked to G protein: cellular-molecular aspects and implications for specific forms of hyperthyroidism, heart failure, cystic fibrosis, retinitis pigmentosa (2 CFU)
- Signaling through surface receptors with intrinsic enzyme activity or linked to enzymes: cellular-molecular aspects and implications for insulin resistance, type II diabetes neurodegenerative disease (2 CFU)
- Signaling pathways depending on regulated proteolysis: molecular-cellular aspects and implications for neurodegenerative pathologies (0.5 CFU).
- Signaling through intracellular receptors: molecular-cellular aspects and implications for resistance to thyroid hormones (1 CFU)
- Signaling pathways activated by Endoplasmic reticulum and mitochondrial stress. Molecular-cellular aspects and implications for dysmetabolic and neurodegenerative diseases (1 CFU).

MATERIALE DIDATTICO

Nell'apposita area del sito docente, verranno resi disponibili articoli scientifici e materiale didattico integrativo inerenti i temi trattati durante il corso.

Saranno inoltre indicati i libri di testo consigliati.

Scientific articles and supplementary teaching material will be made available in the specific area of the teachers' website. The recommended textbooks will be indicated in the teacher's website

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO

Il docente utilizzerà lezioni frontali per circa il 90% delle ore totali, esercitazioni e seminari di approfondimento per circa il 10% delle ore totali

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	
scritta e orale	
solo scritta	
solo orale	x
discussione di elaborato progettuale	
Altro	

In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	
	A risposta libera	
	Esercizi numerici	

(*) È possibile rispondere a più opzioni

b) Modalità di valutazione:

L'esame di fine corso mira a verificare e valutare il raggiungimento degli obiettivi didattici elencati nella sezione contenuti del programma. Lo studente verrà interrogato sugli argomenti del corso, utilizzando principalmente i quesiti elencati nella sezione domande frequenti per valutare il grado di completezza della sua risposta, il livello di integrazione tra i vari contenuti del corso, il raggiungimento da parte dello studente di una visione organica dei temi affrontati, la padronanza espressive e la proprietà nel linguaggio scientifico. La frequenza

assidua ed il grado di partecipazione attiva in aula saranno elementi di valutazione positiva.

The final examination is aimed to verify and evaluate the achievement of the educational learning targets listed in the section "Programma Syllabus". The student will be asked to answer to questions mainly listed as "frequently asked questions" in order to evaluate the degree of completeness of the answers, the level of integration between the different topics of the course and the appropriateness of the scientific language used. The regular attendance to the lessons and an active participation of students to the classroom activities will be positively considered.

DOMANDE D'ESAME FREQUENTI

Modalità e diversità della comunicazione affidata a segnali elettrici e chimici.

Le varie strategie di segnalazione chimica

Affinità del recettore e analisi di Scatchard

Attivazione e regolazione della funzione recettoriale

Endocitosi dei recettori: finalità e meccanismi molecolari.

La regolazione della risposta cellulare e l'EC50

Domini proteici modulari e loro ruolo nella segnalazione intracellulare.

Meccanismi molecolari alla base dell'attivazione e della regolazione della funzionalità dei recettori canali (recettori ionotropi)

Meccanismi molecolari alla base dell'attivazione e della regolazione della funzionalità dei recettori accoppiati a proteine G.

Struttura e regolazione dell'attività delle proteine G trimeriche e monomeriche

I messaggeri intracellulari (cAMP, cAMP, IP3, DAG, Calcio, cGMP)

La proteina chinasi A: struttura, regolazione dell'attività e bersagli cellulari.

Le vie di segnalazione dei fosfoinositidi.

Struttura, attivazione ed inattivazione delle varie isoforme della fosfolipasi C

la proteina chinasi C: struttura, regolazione dell'attività e bersagli cellulari.

Le chinasi Calcio calmodulina dipendenti

Le Chinasi attivate dai mitogeni (MAPK)

La rodopsina e la fototrasduzione.

Vie di segnalazione attivate da un recettore accoppiato a proteine G indipendenti da queste ultime.

Le vie di segnalazione attivate da recettori tirosina chinasi e la segnalazione dell'insulina

Vie di segnalazione attivate dai recettori associati ad enzimi

Vie di segnalazione attivate dai recettori serina/treonina chinasi.

Vie di segnalazione attivate dai recettori guanilico ciclasti.

Recettori attivati da proteolisi e la segnalazione Notch

Meccanismi molecolari alla base dell'attivazione e della regolazione della funzionalità di recettori intracellulari.

Coinvolgimento dei recettori nucleari nella modulazione positiva e negativa della trascrizione genica.

Effetti non genomici indotti dagli ormoni steroidei e tiroidei.

Vie di segnalazione attivata dall'ossido di azoto.

Lo stress del reticolo endoplasmatico e la risposta alle proteine malripiegate.

La mitomiosi

Patologie associate ad anomalie della trasmissione sinaptica: varie forme di miastenia.

Conseguenze di un'alterata funzionalità di un recettore (attivazione costitutiva, incrementata sensibilità, ridotta specificità):

Patologie che possono conseguire da anomalie relative alle vie di trasduzione associate a recettori accoppiati a proteine G : la fibrosi cistica, il colera, la retinite pigmentosa

Conseguenze di anomalie a carico della trasduzione del segnale a livello della triade dei cardiomiociti

Meccanismi molecolari alla base dell'insulino resistenza

Stress del reticolo endoplasmatico nell'obesità e nel morbo di Alzheimer

Ruolo della segnalazione Notch nella sclerosi multipla

La resistenza agli ormoni tiroidei.

Conseguenze che scaturiscono da alterazioni della via di segnalazione attivata da NO.

FREQUENTLY ASKED QUESTIONS

Modes and diversity of communication entrusted to electrical and chemical signals.

The various chemical signaling strategies

Receptor affinity and Scatchard analysis

Activation and regulation of receptor function

Endocytosis of receptors: purpose and molecular mechanisms.

Cellular response to a ligand and the EC50
Modular protein domains and their role in intracellular signaling.
Molecular mechanisms underlying the activation and regulation of the functionality of channel receptors (ionotropic receptors)
Molecular mechanisms underlying the activation and regulation of G protein-coupled receptors functionality.
Structure and regulation of the activity of trimeric and monomeric G proteins
Intracellular messengers (cAMP, cAMP, IP3, DAG, Calcium, cGMP)
The protein kinase A: structure, regulation of its activity and cellular targets.
The signaling pathways of phosphoinositides.
Structure, activation and inactivation of the various isoforms of phospholipase C.
Protein kinase C: structure, activity regulation and cellular targets.
Calcium-calmodulin dependent kinases
Mitogen Activated Kinases (MAPK)
GPCR receptor-activated signaling pathways independent of G proteins.
Rhodopsin and phototransduction.
Signalling pathways activated by tyrosine kinase receptors. Insulin signalling
Signalling pathways activated by receptors linked to enzymes
Signalling pathways activated by serin/threonin kinase receptors
Signalling pathways activated by guanilate ciclase receptors
Receptors activated by proteolysis and notch signalling
Molecular mechanism underlying the activation of intracellular receptors and associated signalling transduction pathways.
Non genomic effect of steroid and thyroid hormones
Signalling pathways activated by NO
Endoplasmic reticulum stress and unfolded protein response
Mitohormesis
Consequences that can arise from the partial, total inactivation or the persistent activation of a key component in the signal transduction pathways
Anomalies of synaptic transmission in myasthenia.
Pathologies resulting from altered functionality of a receptor (constitutive activation, increased sensitivity, reduced specificity)
Anomalies related to the transduction pathways associated to G-protein coupled receptors and pathologies that can result from them: cystic fibrosis, cholera, retinitis pigmentosa
Alteration in calcium signaling in in cardiomyocytes
Molecular mechanisms underlying insulin resistance
Stress of the endoplasmic reticulum in obesity and Alzheimer's disease
Role of Notch Signaling in Multiple Sclerosis
Resistance to thyroid hormones.
Consequences that arise from alterations of the signaling pathway activated by NO.