BIOCHIMICA CELLULARE

Coordinatore: Prof.ssa Maria Valeria Catani

DOCENTI: Prof.ssa Maria Valeria Catani (2 CFU), Prof. Magda Gioia (1 CFU), Prof. Chiara Ciaccio (1 CFU), Prof.ssa Francesca Bernassola (2 CFU), Prof.ssa Sonia Melino (2 CFU)

RECAPITI e-mail: catani@uniroma2.it; stefano.marini@uniroma2.it; melinos@uniroma2.it, bernasso@uniroma2.it, chiara.ciaccio@uniorma2.it, magda.gioia@uniroma2.it

LUOGO E ORARIO DI RICEVIMENTO: su appuntamento

SSD: BIO/10

CFU: 8

ANNO DI CORSO: I anno

PROPEDEUTICITÀ: nessuna

MODALITÀ DI FREQUENZA: La frequenza non è obbligatoria, anche se fortemente raccomandata.

OBIETTIVI FORMATIVI:

Conoscenza e capacità di comprensione Il Corso intende trattare in modo approfondito alcuni aspetti biochimici, molecolari e cellulari della fisiologia dell'organismo umano e le principali metodologie che caratterizzano le biotecnologie cellulari.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione. Lo studente dovrà essere in grado di valutare il ruolo di specifiche segnalazioni cellulari nel mantenimento dell'omeostasi cellulare e tissutale, in condizioni fisiologiche e/o patologiche. Lo studente dovrà anche acquisire competenze di tipo metodologico, tecnologico e strumentale per le metodologie biochimiche.

Autonomia di giudizio. L'acquisizione di autonomia di giudizio verrà favorita attraverso la discussione in aula delle più recenti acquisizioni riportate nella letteratura scientifica in campo biochimico-molecolare. Lo studente dovrà aver acquisito autonomia di giudizio in termini di acquisizione di consapevolezza per valutare ed interpretare i dati sperimentali di laboratorio.

Abilità comunicative La capacità comunicativa verrà favorita attraverso la discussione in aula delle nuove conoscenze scientifiche nell'ambito della biochimica cellulare. Lo studente dovrà essere in grado di comunicare in modo chiaro e corretto le conoscenze relative ai meccanismi biochimico-molecolari in relazione alla salute umana.

Capacità di apprendimento. Lo studente dovrà aver acquisito conoscenza e capacità di comprensione, in termini di acquisizione di competenze teoriche con riferimento: allo stato redox cellulare; ai principali meccanismi detossificanti e di difesa antiossidante cellulare; alle

tecniche di produzione di anticorpi e a metodologie immunochimiche; a concetti approfonditi e dettagliati di catalisi enzimatica.

CONTENUTI DEL CORSO

1) IL DESTINO POST-SINTETICO DELLE PROTEINE. Modificazioni post-traduzionali delle proteine, effetti biologici dell'ubiquitinazione delle proteine, meccanismi di degradazione delle proteine, il ruolo delle E3 ubiquitina ligasi nello sviluppo dei tumori e come bersagli terapeutici, aspetti molecolari dell'autofagia, stress del reticolo endoplasmatico, unfolded protein response (UPR, risposta a proteine malripiegate).
2) SEGNALI CELLULARI REDOX DIPENDENTI. Specie reattive dell'ossigeno, sistemi di difesa antiossidanti ed equilibrio redox. Tioli come sensori dello stato redox cellulare. Fattori trascrizionali e cascate di segnalazione redox sensibili. Antiossidanti quali modulatori dell'espressione genica. Sintesi di ossido nitrico e specie reattive dell'azoto. Risposte biologiche indotte dall'ossido nitrico: endotelio, sistema immunitario, sistema nervoso, emoglobina, S-nitrosilazione, equilibrio tra necrosi ed apoptosi.
   Stress ossidativo e cancerogenesi: targeting di specifici induttori/inibitori dello stress ossidativo (ferro, sirtuine, fattori trascrizionali e cascate di segnalazione redox sensibili) in modelli tumorali.
3) BIOSEGNALAZIONE. Meccanismi molecolari alla base della trasduzione del segnale: recettori accoppiati alle proteine G, recettori tirosin-chinasici ed integrine. Esempi di trasduzione del segnale (ormonale e meccano-fisico). Matrice extracellulare e aspetti molecolari del differenziamento delle cellule staminali per la medicina rigenerativa. Parte teorico-pratica sulle tecniche per la produzione e caratterizzazione di scaffold e sistemi cellulari di crescita 3D. La meccanobiologia nei tumori: stimoli meccanici nel microambiente tumorale; meccanismi di meccanosensazione e trasduzione; ruolo della "tensegrità" nella progressione tumorale; segnalazione meccanochimica e coinvolgimento dei meccanocettori; effetti cellulari e adattamenti; modelli sperimentali; implicazioni cliniche.

METODI DIDATTICI

Lezioni frontali

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Prova orale.
La prova di esame sarà valutata secondo i seguenti criteri:
Non idoneo: importanti carenze e/o inaccuratezza nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni.

18-20: conoscenza e comprensione degli argomenti appena sufficiente con possibili imperfezioni; capacità di analisi sintesi e autonomia di giudizio sufficienti.

21-23: Conoscenza e comprensione degli argomenti routinaria; Capacità di analisi e sintesi corrette con argomentazione logica coerente.
24-26: Discreta conoscenza e comprensione degli argomenti; buone capacità di analisi e sintesi con argomentazioni espresse in modo rigoroso.

27-29: Conoscenza e comprensione degli argomenti completa; notevoli capacità di analisi, sintesi. Buona autonomia di giudizio.

30-30L: Ottimo livello di conoscenza e comprensione degli argomenti. Notevoli capacità di analisi e di sintesi e di autonomia di giudizio. Argomentazioni espresse in modo originale.

TESTI DI RIFERIMENTO
Materiale fornito dal Docente

CELLULAR BIOCHEMISTRY

Coordinator: Prof. Maria Valeria Catani

TEACHERS: Prof. Maria Valeria Catani (2 CFU), Prof. Magda Gioia (1 CFU), Prof. Chiara Ciaccio (1 CFU), Prof.ssa Francesca Bernassola (2 CFU), Prof.ssa Sonia Melino (2 CFU)

E-mail ADDRESS: catani@uniroma2.it; stefano.marini@uniroma2.it; caccuri@uniroma2.it, bernasso@uniroma2.it, , chiara.ciaccio@uniorma2.it, magda.gioia@uniroma2.it

RECEIVING STUDENTS - PLACE AND HOUR: On appointment

SSD: BIO/10

CFU: 8

YEAR: 1st year

PRELIMINARY KNOWLEDGES: none

FREQUENCY MODE: frequency is not mandatory but strongly recommended.

EDUCATIONAL GOALS:

Knowledge and understanding. The course aims to deal thoroughly some biochemical, molecular and cellular aspects of human physiology, as well as the main methodologies that characterize cellular biotechnology.

Applying knowledge and understanding. The student will be able to evaluate the role of specific signaling cascades in maintaining cellular and tissue homeostasis, in physiological and/or pathological conditions. He/she will also acquire capabilities in terms of methodological, technological and instrumental skills, for biochemical methods.

Making judgements. The acquisition of independent evaluation will be facilitated through classroom discussion of the most recent findings reported in the scientific literature, in the field of biochemical and molecular research. Making judgments in terms of knowledge acquisition to evaluate and interpret the experimental laboratory data.

Communication skills Communication skills will be favored through classroom discussion of new scientific knowledge on cellular biochemistry. The student must be able to clearly and properly communicate about the biochemical and molecular mechanisms supporting human health.

Learning skills. The student should have acquired knowledge and understanding, in terms of acquisition of theoretical knowledge. In particular, he/she should have acquired knowledge about cellular redox state; mechanisms of action of antioxidant and detoxifying defense systems; production of antibodies and immunochemical techniques; detailed concepts on enzymatic catalysis.

PROGRAM

1) POST-TRANSLATIONAL FATE OF PROTEINS. Post-translational modifications of proteins, biological outcomes of protein ubiquitination, protein degradation mechanisms, role of the E3 ubiquitin ligases in tumorigenesis and anticancer therapy, molecular aspects of autophagy, endoplasmic reticulum stress, unfolded protein response (UPR).

2) REDOX-DEPENDENT CELL SIGNALS. Reactive oxygen species, antioxidant defense systems and redox balance. Thiols as the cellular sensors of redox state. Redox-sensitive transcription factors and signaling cascades. Antioxidants as modulators of gene expression. Synthesis of nitric oxide and reactive nitrogen species. Biological responses induced by nitric oxide: endothelium, immune system, nervous system, hemoglobin, S-nitrosylation, balance between necrosis and apoptosis.
Oxidative stress and carcinogenesis: targeting specific inducers/inhibitors of oxidative stress (iron, sirtuins, transcription factors and redox-sensitive signaling cascades) in tumor models.

3) BIOSIGNALING. Molecular mechanisms underlying signal transduction: G protein-coupled receptors, tyrosine kinase receptors and integrins. Examples of signal transduction (hormonal and mechano-physical). Extracellular matrix and molecular aspects of stem cell differentiation for regenerative medicine. Theoretical-practical part on techniques for the production and characterization of scaffolds and 3D growth cell systems.
Mechanobiology in tumors: mechanical stimuli in the tumor microenvironment; mechanisms of mechanosensation and translation; role of “tensegrity” in tumor progression; mechanochemical signaling and involvement of mechanoreceptors; cellular effects and adaptations; experimental models; clinical implications.

TEACHING METHODS

Lessons

LEARNING ASSESSMENT

Oral exam. The exam will be assessed according to the following criteria:

Not suitable: important deficiencies and / or inaccuracies in knowledge and understanding of the topics; limited capacity for analysis and synthesis, frequent generalizations.

18-20: knowledge and understanding of the topics just sufficient with possible imperfections; sufficient capacity for synthesis analysis and autonomy of judgment.

21-23: Routine knowledge and understanding of topics; Ability to correct analysis and synthesis with coherent logical argumentation.

24-26: Fair knowledge and understanding of the topics; good analysis and synthesis skills with rigorously expressed arguments.

27-29: Complete knowledge and understanding of the topics; remarkable skills of analysis, synthesis. Good autonomy of judgment.

30-30L: Excellent level of knowledge and understanding of the topics. Remarkable capacity for analysis and synthesis and autonomy of judgment. Arguments expressed in an original way.

BIBLIOGRAPHY

Material provided by the teacher