

Biologia Molecolare

DOCENTI: Maria Cristina Piro

RECAPITI: e-mail: piro@med.uniroma2.it

LUOGO E ORARIO DI RICEVIMENTO: Facoltà di Medicina e Chirurgia, Torre F Nord Piano primo (F154), martedì ore 12-13 (previo appuntamento)

SSD: BIO/11

CFU: 2

ANNO DI CORSO: 1°

PROPEDEUTICITÀ: Conoscenza di nozioni di base di chimica organica e chimica biologica.

MODALITÀ DI FREQUENZA: Obbligatoria

OBIETTIVI FORMATIVI

Conoscenza e capacità di comprensione (*knowledge and understanding*)

Il corso si propone di descrivere la struttura e la fisiologia degli acidi nucleici con particolare riferimento alle caratteristiche dinamiche della struttura della cromatina. Inoltre, verranno illustrate le basi molecolari della nutrigenetica e della nutrigenomica e quindi del controllo dell'espressione genica e dell'epigenetica da parte dei cibi bioattivi nonché la risposta metabolica, in parte geneticamente determinata, dell'individuo ai diversi nutrienti e micronutrienti.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione (*applying knowledge and understanding*)

Lo studente dovrà essere in grado di comprendere le basi molecolari dell'interazione tra alcuni composti ad azione benefica veicolati da cibi bioattivi, e la cromatina e quindi la loro capacità di modulare l'espressione genica.

Autonomia di giudizio (*making judgements*)

L'acquisizione di autonomia di giudizio verrà favorita attraverso la discussione in aula di articoli scientifici recenti che riguardano le principali vie di azione molecolare dei cibi bioattivi e di composti fitochimici sulla cromatina e sul DNA e quindi sull'espressione di geni fondamentali nel metabolismo della crescita cellulare e del differenziamento. Particolare attenzione sarà rivolta alle strutture delle macromolecole coinvolte (acidi nucleici e proteine) e alla loro fisiologia.

Abilità comunicative (*communication skills*)

Lo studente dovrà essere in grado di comunicare in modo chiaro e preciso le conoscenze relative ai meccanismi molecolari con cui i cibi bioattivi modulano l'espressione genica e al loro potenziale benefico sulla salute umana.

Capacità di apprendimento (*learning skills*)

Lo studente dovrà aver acquisito non solo le conoscenze per il superamento dell'esame ma anche autonomia nella capacità di comprensione delle modalità con cui gli alimenti bioattivi modulano l'espressione genica.

CONTENUTI DEL CORSO

- Struttura e proprietà chimico fisiche degli acidi nucleici. Metilazione del DNA. DNA metil trasferasi e demetilasi
- Struttura e proprietà della cromatina. Istoni, nucleosomi, Modificazioni epigenetiche delle code istoniche e conformazione della cromatina, istone acetil trasferasi e deacetilasi. Istone metilasi e demetilasi. Complessi di rimodellamento della cromatina.
- Ruolo dei cibi bioattivi e di agenti metilanti nella regolazione della struttura della cromatina, della metilazione del DNA e quindi nell'espressione genica.
- Struttura genomica in procarioti ed eucarioti. Polimorfismi in geni coinvolti nel metabolismo dei lipidi e carboidrati
- Duplicazione del DNA negli eucarioti e procarioti.
- Meccanismo di danneggiamento del DNA e mutazioni spontanee.
- Meccanismi di riparazione del DNA.
- Antiossidanti negli alimenti.
- Biosintesi dell'RNA (trascrizione) negli eucarioti e procarioti.
- Regolazione post-trascrizionale da parte del ferro.
- Maturazione dell'RNA eucariotico: inserimento del cappuccio, poliadenilazione, rimozione degli introni (splicing).
- MicroRNA: struttura e funzione. Biosintesi e controllo dei microRNA da parte dei nutrienti.
- Codice genetico. Proprietà e caratteristiche del codice genetico
- Sintesi proteica (traduzione). t-RNA. Struttura secondaria e terziaria, e proprietà dei t-RNA.
- Attivazione degli amminoacidi, amminoacil-sintetasi. Cenni su inizio, allungamento e terminazione della traduzione

METODI DIDATTICI

Il corso prevede lezioni frontali e costante supporto da parte del docente, sia in aula che attraverso posta elettronica

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

L'esame consiste in una prova orale che permetterà al docente di accertare l'acquisizione, da parte dello studente, delle conoscenze e abilità descritte nella sezione Obiettivi formativi

TESTI DI RIFERIMENTO

Biologia Molecolare del Gene. Watson Zanichelli

Il gene, Edizione compatta, Lewin, Zanichelli

+ Materiale Didattico e articoli scientifici forniti dal docente

MASTER DEGREE IN “SCIENCE OF HUMAN NUTRITION”

MOLECULAR BIOLOGY

SSD: BIO/11

CFU: 2

PRELIMINARY KNOWLEDGES

Basic knowledge of organic and biological chemistry

EDUCATIONAL GOALS

Knowledge and understanding

The course aims to describe the structure and physiology of nucleic acids, with particular reference to the dynamic characteristics of chromatin structure. In addition, student will learn the molecular basis of nutrigenetics and nutrigenomics and therefore the control of gene expression and epigenetics by bioactive food as well as the metabolic response, in part genetically determined, of the individual to the various nutrients and micronutrients

Applying knowledge and understanding

The student will be able to understand the molecular basis of the interaction between bioactive foods of beneficial action and the chromatin and thus their ability to modulate gene expression.

Making judgements

The acquisition of independent judgment will be promoted through classroom discussion of recent scientific articles related to the molecular pathways through which bioactive foods and phytochemicals exert their action on chromatin and DNA and therefore on the expression of key genes involved in growth metabolism and cell differentiation. Particular attention will be given to the structures of the macromolecules involved (nucleic acids and proteins) and their physiology.

Communication skills

The student must be able to clearly and accurately communicate his knowledge of the molecular mechanisms through which bioactive foods modulate gene expression and their potential benefit to human health.

Learning skills

The student must have acquired not only the knowledge to pass the exam but also autonomy in the ability to understand the biochemical action of bioactive foods on modulation of gene expression.

PROGRAM

Structure and physico-chemical properties of nucleic acids. DNA methylation. DNA methyl transferase and demethylase

Structure and properties of chromatin. Histones, nucleosomes, Epigenetic modification of histone tails and chromatin conformation, histone acetyl transferase and deacetylases. Histone ethylase and histone demethylase. Chromatin remodeling complexes.

Role of bioactive foods and methylating agents in the regulation of chromatin structure, DNA methylation and thus on gene expression.

Genomic structure in prokaryotes and eukaryotes. Polymorphisms in genes involved in the metabolism of lipids and carbohydrates

DNA replication in eukaryotes and prokaryotes.

Mechanism of DNA damage and spontaneous mutations.

Methods of DNA repair.

Antioxidants in food.

Biosynthesis of RNA (transcription) in eukaryotes and prokaryotes.

Post-transcriptional regulation by iron.

Eukaryotic RNA Maturation: capping, polyadenylation, removal of introns (splicing).

MicroRNA: structure and function. Biosynthesis and control of microRNAs by nutrients.

Genetic code. Properties and characteristics of the genetic code

Protein synthesis (translation). t-RNA. secondary and tertiary structure, and properties.

Activation of amino acids, aminoacyl-synthetases. Principles of initiation, elongation and termination of translation.

TEACHING METHODS

Molecular Biology course includes lectures and continuous support by the professor either in class and/or through e-mail.

LEARNING ASSESSMENT

Molecular Biology exam consists of an oral test allowing the professor to assess student acquisition, knowledge and skills described in the section Educational Goals

BIBLIOGRAPHY

Biologia Molecolare del Gene. Watson Zanichelli

Il gene, Edizione compatta, Lewin, Zanichelli

Didactic material and scientific papers provided by the professor.