

Neurobiologia Molecular i Fisiològica

2013/2014

Codi: 42890

Crèdits: 9

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
4313794 Bioquímica, Biologia Molecular i Biomedicina	OT	0	1

Professor de contacte

Nom: Esther Udina Bonet

Correu electrònic: Esther.Udina@uab.cat

Utilització d'idiomes

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)

Prerequisites

Good level of English. Part of the classes and some of the material will be in English, so good level of this language is mandatory

In case any of the students does not speak Catalan, classes will be teach in Spanish and/or English, so it is mandatory to know also Spanish

Students with a degree in the biosciences field or similar (Biology, biochemistry, biotechnology, microbiology, genetics, biomedical sciences, medicine, veterinary, pharmacy, psychology...)

Objectius

The main goal of the module is to learn the chemical, cellular and functional characteristics of the central and peripheral nervous system to reach a basic knowledge of Neurosciences, to be able to understand any field in neurosciences and the bases of the pathologies of the nervous system.

Competències

- Bioquímica, Biologia Molecular i Biomedicina
- Analitzar i explicar la morfologia i els processos fisiològics normals i les alteracions que shi produeixen a escala molecular utilitzant el mètode científic.
- Analitzar i interpretar correctament els mecanismes moleculars que operen en els éssers vius i identificar-ne les aplicacions.
- Desenvolupar el raonament crític en l'àmbit d'estudi i i en relació amb l'entorn científic o empresarial.
- Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant, en gran manera, amb treball autònom a autodirigit
- Tenir coneixements que aportin la base o l'oportunitat de ser originals en el desenvolupament o l'aplicació d'idees, sovint en un context de recerca
- Utilitzar i gestionar informació bibliogràfica i recursos informàtics relacionats amb la bioquímica, la biologia molecular o la biomedicina.

Resultats d'aprenentatge

1. Descriure el funcionament i la regulació dels circuits motors, del sistema nerviós autònom i sensorial.
2. Descriure els processos de síntesi i inactivació de neurotransmissors.
3. Desenvolupar el raonament crític en l'àmbit d'estudi i i en relació amb l'entorn científic o empresarial.
4. Distingir els mecanismes d'actuació dels fàrmacs que modulen l'acció dels neurotransmissors.

5. Explicar el mecanisme d'acció de fàrmacs útils en el tractament de processos neurodegeneratius.
6. Explicar en termes moleculars i iònics els fenòmens elèctrics que es produeixen en les neurones.
7. Identificar i descriure el funcionament de les funcions integradores cerebrals.
8. Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant, en gran manera, amb treball autònom o autodirigit
9. Tenir coneixements que aportin la base o l'oportunitat de ser originals en el desenvolupament o l'aplicació d'idees, sovint en un context de recerca
10. Utilitzar i gestionar informació bibliogràfica i recursos informàtics relacionats amb la bioquímica, la biologia molecular o la biomedicina.

Continguts

- Generalities on neurotransmission and receptor pharmacology (Dr Ortiz)

General characteristics of synapse and chemical neurotransmission.

General concepts on receptor pharmacology: Specificity and multiplicity of neurotransmitter action.

Agonists and antagonists.

Interaction ligand-receptor and associated responses: affinity and EC50.

- Signal transduction mechanisms.(Dr Masgrau)

Receptors directly/indirectly linked to ionic channels. Structure and pharmacological sites of action.

Receptors linked to G proteins

Receptors with tyrosine kinase activity

- Excitatory and inhibitory amino acid neurotransmission. (Dr Miñano)

Metabolism of glutamate and other excitatory amino acids. Pharmacology of glutamate receptors. Ionotropic and metabotropic receptors

GABA metabolism

GABA receptors pharmacology

Glycine receptors

- Serotonergic neurotransmission.(Dr Vila)

Metabolism of serotonin

Pharmacology of serotonin receptors

Monoaminergic hypothesis of depression

- Noradrenergic neurotransmission. (Dr Vila)
- Dopaminergic neurotransmission. (Dr Clos)
- Cholinergic neurotransmission. (Dr Clos)

Metabolism of acetylcholine

Functional aspects of cholinergic neurotransmission

Pharmacology of cholinergic receptors

- Histaminergic neurotransmission (Dr Ortiz)

Metabolism of histamine

Pharmacology of histamine receptors

- · Purinergic neurotransmission. (Dr Saura)

Metabolism of adenosine and purine nucleotides

Pharmacology of purinergic receptors

- · Electrical phenomena of neurons. (Dr Jiménez)

Ionic transport across cell membrane. Active transport, ionic channels

Transmembrane resting potential

Action potential: generation and propagation

Production of pulse trains. Stimulus / frequency relation

- · Somatosensory systems (Dr López)

Introduction to sensory physiology

Sensory receptors

Sensory pathways coding

Central integration and sensory information transduction

Somatic sensitivity to touch, cinesthesia, thermal, pain, and visceral

- · Motor systems. (Dr Molinero)

Excitation and muscle contraction

Functional structure of striatal muscle fibers

Electrical phenomena. Neuro-muscular transmission

Mechanisms of muscle contraction in striatal and smooth fibers.

Segmentary control of movement and posture

Motor Unit

Segmentary reflex

Gamma-motor system

Propiospinal control circuits

Suprasegmentary control of movement and posture

Motor cerebral cortex

Basal ganglia

Motor centers of brainstem

Cerebellum

- · Autonomic nervous system (Dr Navarro).

Efferent systems.

Hypothalamus. Functional organization and multisystemic control

Limbic system and cerebral cortex

Autonomic regulation of visceral functions

- Special Senses. (Dr Udina)

Taste sensitivity: Receptors, sensations, pathways and central connexions

Olfactory sensitivity: Receptors, sensations, pathways and central connexions

Hearing sensitivity:

Vestibular sensitivity:

Optic sensitivity:

- Integrative functions in the brain. (Dr Udina)

Electrical brain activity

Biological rhythms

Functional organization of neocortex

Language

- Practical sessions

-Nerve conduction and channels. (Dr Jiménez)

-Electromyography. (Dr Udina)

Metodologia

Theoretical classes where the more relevant themes will be exposed. It is assumed that the student will complement these sessions with reading of papers and books. The student must reach the knowledge required to pass through autonomous study.

Laboratory practices where the student will learn through the practice some of the theoretical concepts. These practical sessions will be evaluated through a group work or a short evaluation at the end of the session.

Integrative seminars, where the students have to prepare some articles that will be discussed in a seminar class. To understand the articles, students must integrate the knowledge of the program and its application on research.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes teòriques	38	1,52	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Pràctiques laboratoris	5	0,2	1, 6, 8, 9, 10

Seminaris integrats	12	0,48	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Tipus: Autònomes			
Estudi autònom	110	4,4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10
Preparació seminaris integrats	40	1,6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10
Preparació treball	15	0,6	3, 6, 9, 10

Avaluació

To pass the module, students must get a minimum mark of 5 (to 10). A written exam will be 70% of this mark (students need a minimum of 4 to average). The 30% of the mark will be evaluated in the practical sessions (through a group work or a short evaluation at the end of the practical session) and in the integrative seminars (through the participation of the students and a short evaluation at the end of each session)

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen escrit	70	4	0,16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Valoració de les pràctiques	15	0,2	0,01	1, 3, 6, 8, 9, 10
Valoració dels seminaris integrats	15	0,8	0,03	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

Bibliografia

- Kandel E. Principles of neural science. Fifth edition, McGraw Hill, 2012.
- Purves D. Neurociencia, Panamericana, 2006.
- Waxman S. Molecular neurology. Academic Press 2007.
- Cooper JR. The Biochemical Basis of Neuropharmacology, 8th ed. Oxford Univ Press, 2002.
- Pratt WB, P Taylor. Principles of Drug Action. Churchill Livingstone, New York 1990.
- Siegel GJ. Basic Neurochemistry, 7th ed. Academic Press, 2006.
- Carpenter RHS. Neurophysiology. Ed Arnold, London, 2003.
- Cardinali. Neurociencia: sus fundamentos. Ed Panamericana, Buenos Aires, 2007
- Matthews GG. Neurobiology. Ed Blackwell Science, 2001.
- Squire LR et al. Fundamental Neuroscience. Ed Academic Press, Amsterdam, 2008.