

Biofísica de membranes

2014/2015

Codi: 101899

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501230 Ciències Biomèdiques	OT	4	0

Professor de contacte

Nom: Jose Luis Vazquez Ibar

Correu electrònic: JoseLuis.Vazquez@uab.cat

Utilització de llengües

Llengua vehicular majoritària: anglès (eng)

Grup íntegre en anglès: Sí

Grup íntegre en català: No

Grup íntegre en espanyol: No

Equip docent

Alex Peralvarez Marin

Prerequisits

Basic concepts on general biochemistry and/or physiology.

Objectius

Coneixement de la composició i organització molecular de les membranes biològiques. Característiques estructurals i dinàmiques dels dos components majoritaris de les membrana biològiques: lípids i proteïnes; establint els lligams entre l'estructura molecular d'aquest components i les seves funcions fisiològiques i possibles patologies. Conèixer els mecanismes moleculars de funcions vitals com la propagació de l'impuls nerviós, la transducció de senyals a través de les envoltres cel·lulars o el transport de molècules a través de les membranes biològiques. Mètodes i tècniques utilitzats en l'estudi de les biomembranes.

Study of the components of biological membranes and their molecular organization. Structural and dynamic features of the two main components of biological membranes: lipids and proteins, establishing the links between their molecular structure and physiological functions and possible associated pathologies. Unravel the molecular mechanisms of vital functions like the propagation of nerve impulse and signal transduction through cellular envelopes or the transport of molecules across biological membranes. Methods and techniques used for the study of biomembranes.

Competències

- Comunicar i aplicar els coneixements en el debat públic i cultural.
- Demostrar que es coneixen i es comprenen els processos bàsics de la vida en diversos nivells d'organització: molecular, cel·lular, tissular, d'òrgan, individual i de la població.
- Desenvolupar coneixement científic, pensament crític i creativitat.
- Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
- Desenvolupar habilitats d'autoaprenentatge i motivació per continuar la seva formació en el nivell de postgrau.
- Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua.

- Generar propostes innovadores i competitives en la recerca i en l'activitat professional.
- Identificar i comprendre els continus avenços i reptes en la investigació.
- Treballar com a part d'un grup juntament amb altres professionals, comprendre'n els punts de vista i cooperar-hi de forma constructiva.

Resultats d'aprenentatge

1. Comunicar i aplicar els coneixements en el debat públic i cultural.
2. Descriure els mecanismes moleculars del transport intracel·lular compartimentat mitjançant motors moleculars i descriure'n l'extrapolació a la motilitat cel·lular i tissular.
3. Desenvolupar coneixement científic, pensament crític i creativitat.
4. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
5. Desenvolupar habilitats d'autoaprenentatge i motivació per continuar la seva formació en el nivell de postgrau.
6. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua.
7. Generar propostes innovadores i competitives en la recerca i en l'activitat professional.
8. Identificar els mecanismes moleculars i cel·lulars de transport de diferent tipus de substàncies (lípid, gasos, metalls) entre teixits.
9. Identificar els principis moleculars comuns al transport selectiu de substàncies a través de la membrana plasmàtica i la seva regulació.
10. Identificar i comprendre els continus avenços i reptes en la investigació.
11. Treballar com a part d'un grup juntament amb altres professionals, comprendre'n els punts de vista i cooperar-hi de forma constructiva.

Continguts

1. Introduction

1.1. Structure and function of biological membranes

2. Biophysical properties of biological membranes

2.1. Classification and composition

2.2 Interaction of integral membrane proteins with carbohydrates and lipids: concept of "lipid annulus" and lipid-protein hydrophobic mismatch

2.3 Effect of membrane fluidity on membrane protein function.

2.4 Mechanical properties of biological membranes: the erythrocyte membrane.

2.5. Structural features of membrane lipids: lipid curvature and tension, lateral pressure of lipid bilayers.

2.6. Thermotropic behavior of lipids: lipid phases, techniques to study membrane thermotropism. Lipid Domains. Lipid bilayer model systems.

2.7. Dynamics of biological membranes: Rotation and lateral diffusion of lipids and membrane proteins. Lipid "flip-flop" and lipid asymmetry in biomembranes. Biophysical methods to study dynamics in membranes.

2.8. Membrane proteins: classification, topology, and characteristics. Structural principles of integral membrane proteins: Amphiphilic character, hydrophobic scales and topology and secondary structure prediction.

3. Molecular and structural basis of physiological functions in membranes

3.1. Membrane protein biogenesis and folding: bioenergetics of membrane insertion, structural basis of biogenesis, topogenesis, and membrane protein misfolding.

3.2. Transport across membranes. Types of transport. chemosmotic theory: Nernst equation. Structural basis of water and ions transport in membrane protein channels: selectivity filter, gating and regulatory mechanisms. Active transport in biomembranes: Primary transporters: P and V-type of ATPases pump and ABC transporters. Secondary transporters: concept of coupling. Alternate access model. Ligand-induced fit. Transport and structural symmetry.

3.3. Structural basis of signal transductions in biological membranes: membrane enzymes, signal transducers, ligand-gated ion channels, mechanosensor channels.

4. Seminars

4.1. Production and isolation of membrane proteins.

4.2. Functional characterization of membrane proteins.

4.3. Structural elucidation of membrane proteins.

5. Student's seminars

Metodologia

Les classes de teoria seran en grups complets. Es realitzaran seminaris en els que els alumnes presentaran en grups petits o individuals, temes relacionats amb diferents aspectes de l'estructura i funció de les membranes biològiques, sobre els quals hauran fet una recerca bibliogràfica dirigida pel professor corresponent.

Les classes pràctiques consistiran en un treball bioinformàtic individual o en grups petits dirigit pel professor.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes magistrals amb suport TIC	38	1,52	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Seminaris sobre els continguts teòrics de l'assignatura. Presentació i discussió de temes.	7	0,28	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Tipus: Supervisades			
Seminaris Bioinformàtica	8	0,32	
Tutories	6	0,24	4, 5, 6, 7, 8, 10, 11
Tipus: Autònomes			
Consulta de bibliografia i preparació de seminaris	30	1,2	8, 9
Consulta de bibliografia i preparació de seminaris	53	2,12	3, 8

Avaluació

L'avaluació de l'assignatura constarà de tres parts: un examen dels coneixements teòrics (80% de l'avaluació total), una avaluació del treball bioinformàtic (10% de l'avaluació total) i una avaluació dels seminaris (10% de l'avaluació del total). Expressió de les qualificacions: nota numèrica amb un decimal, de 0 a 10. Qualificació qualitativa: suspens, aprovat, notable, excel·lent, matrícula d'honor. Sistema de revisió d'exàmens: de forma individual amb l'alumne.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació del treball	10% de la qualificació total	2	0,08	1, 2, 3, 5, 9, 10
Avaluació dels coneixements teòrics. Examen de preguntes curtes.	80% de la qualificació total.	3	0,12	4, 5, 6, 7, 8, 10, 11
Avaluació dels seminaris	10% de la qualificació total	3	0,12	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11

Bibliografia

BIBLIOGRAFIA Bàsica

The Structure of Biological Membranes (2nd edition)

Editor: P. Yeagle. CRC Press, (2005): Biblioteca Ciències

The Structure of Biological Membranes.

Editor: P. Yeagle. CRC Press, (1992): Biblioteca Ciències

Biomembranes.

Gennis, R.B. Springer-Verlag, (1989): Biblioteca Ciències

Liposomes: a practical approach

Editor: R.R.C. New, IRL Press (Oxford) (1990)

Dynamics of Biological Membranes.

Houslay, M.D., Stanley, K.K. John Wiley & Sons, (1982)

Introduction to Biological Membranes.

Jain, M.K. John Wiley & Sons, 2nd ed., (1988): Biblioteca Ciències

Biophysical Chemistry of Membrane Functions.

Kotyk, A., Janáček, K., Koryta, J. John Wiley & Sons, (1988): Biblioteca Ciències