

BIOLOGIA CEL·LULAR Curs 1998-99

Objectius de l'assignatura

- 1. Adquirir coneixements bàsics de l'estructura de la cèl·lula eucariota.
- 2. Relacionar estructura i funcionament dels diversos compartiments de la cèl·lula eucariota.
- 3. Relació de la cèl·lula eucariota amb el medi extern.
- 4. Visió des de la cèl·lula a l'organisme.
- 5. Iniciació al treball pràctic de laboratori:
 - a) utilització del microscopi òptic
 - b) preparació de mostres
 - c) observació de cèl·lules i estructures cel·lulars.
 - d) observació de processos cel·lulars

PROGRAMA DE CLASSES TEÒRIQUES

1. ORGANITZACIÓ GENERAL DELS ÉSSERS VIUS.

- 1. Primeres molècules biològiques.
- 2. L'evolució de la cèl·lula: de molècules a la cèl·lula primitiva; de la cèl·lula primitiva a la resta de cèl·lules.
- 3. Concepte de cèl·lula. Teoria cel·lular. Concepte d'ésser viu.
- 4. Característiques de la cèl·lula procariota.
- 5. Característiques de la cèl·lula eucariota. Especialització cel·lular. Tipus d'organització.
- 6. Els virus com a sistemes d'organització acel·lular.

2. COM S'ESTUDIEN LES CÈL·LULES

- 1. Microscòpia òptica: Microscòpia òptica convencional, de contrast de fases, interferencial de Nomarski, de fluorescència, làser-confocal. Preparació de mostres.
- 2. Microscòpia electrònica: Transmissió i rastreig. Preparació de mostres. Criofractura.
- 3. Cultius cel·lulars.
- 4. Fraccionament cel·lular.
- 5. L'ús d'isòtops radioactius i anticossos.

3. MEMBRANA PLASMÀTICA I. Estructura.

- 1. Estructura bàsica de les membranes biològiques. Composició química.
- 2. Bicapa lipídica
- 3. Proteïnes de membrana
- 4. Glúcids de membrana. Glucocàlix.

4. MEMBRANA PLASMÀTICA II. Funcions de transport.

- 1. Transport de molècules petites. Difusió simple. Difusió facilitada. Transport actiu d'ions. Transport actiu acoblat.

- 2. Transport de macromolècules i partícules. Exocitosi. Pinocitosi. Endocitosi mediada. Fagocitosi. Potocitosi.

5. MEMBRANA PLASMÀTICA III. Unió i adhesió cel·lular.

- 1. Unions cel·lulars. Unions oclusives, unions de comunicació i unions d'adhesió.
- 2. Adhesió cel·lular sense formació d'estructures d'unió.
- 3. Matriu extracel·lular. Estructura i funció.
- 4. Làmina basal.
- 5. Paret de les cèl·lules vegetals.

6. SISTEMA MEMBRANÓS INTERN I. Reticle endoplasmàtic.

- 1. Introducció general al sistema membranós intern.
- 2. Reticle endoplasmàtic. Tipus. Estructura i composició química.
- 3. Funcions del reticle endoplasmàtic rugós. Síntesi de proteïnes. Altres funcions.
- 4. Funcions del reticle endoplasmàtic llis. Síntesis de lípids. Altres funcions.

7. SISTEMA MEMBRANÓS INTERN II. Aparell de Golgi.

- 1. Estructura. Composició química.
- 2. Organització compartimentada.
- 3. Polarització estructural i funcional del dictiosoma. Xarxa CIS Golgi, compartiment mitjà i xarxa TRANS Golgi.
- 4. Funcions. Retorn de proteïnes residents de reticle endoplasmàtic. Maduració de lípids i proteïnes. Distribució de lípids i proteïnes.

8. SISTEMA MEMBRANÓS INTERN III. Endosomes i lisosomes.

- 1. Endosomes: estructura, composició química i funcions. Transport de molècules entre compartiments endosomals.
- 2. Lisosomes: estructura, composició química, tipus i funcions.

9. CENTRES DE CONVERSIÓ ENERGÈTICA I. Mitocondris.

- 1. Introducció.
- 2. Estructura. Composició química.
- 3. Funcions. Oxidacions mitocondrials. Síntesi d'ATP. Altres funcions.

10. CENTRES DE CONVERSIÓ ENERGÈTICA II. Cloroplasts.

- 1. Introducció.
- 2. Estructura. Composició química.
- 3. Fotosíntesi en els cloroplasts. Fases.

11. CENTRES DE CONVERSIÓ ENERGÈTICA III. Biogènesi de mitocondris i cloroplasts.

- 1. Conversió energètica comparada a bacteris, mitocondris i cloroplasts.
- 2. Biogènesi de mitocondris i cloroplasts. Transport de proteïnes i lípids.

12. CENTRES DE CONVERSIÓ ENERGÈTICA IV. Peroxisomes.

- 1. Estructura. Composició química.
- 2. Tipus.
- 3. Funcions.
- 4. Biogènesi.

13. CITOSOL.

- 1. Organització estructural.
- 2. Funcions. Magatzem substàncies de reserva. Síntesi i modificació de proteïnes. Reciclatge de proteïnes.

14. CITOESQUELET I. Filaments d'actina.

- 1. Introducció al citoesquelet. Organització cel·lular.
- 2. Filaments d'actina. Estructura i composició química.
- 3. Dinàmica. Proteïnes associades.
- 4. Organització en cèl·lules no musculars.

15. CITOESQUELET II. Microtúbuls.

- 1. Estructura i composició química.
- 2. Microtúbuls citoplasmàtics. Dinàmica. Proteïnes associades.
- 3. Microtúbuls estables. Centríols, cilis i flagels.

16. CITOESQUELET III. Filaments intermedis.

- 1. Estructura. Composició química.
- 2. Tipus.
- 3. Funcions.

17. CITOESQUELET IV.

- 1. Organització general del citoesquelet.
- 2. Coordinació entre els diferents elements del citoesquelet. Moviment cel·lular. Transport intracel·lular d'òrgans i macromolècules. Forma de les cèl·lules. Polaritat.

18. NUCLI INTERFÀSIC.

- 1. Introducció.
- 2. Membranes nuclears. Làmina nuclear. Pors nuclears.
- 3. Matriu nuclear.
- 5. Transport nuclear.

19. CROMATINA I CROMOSOMES.

- 1. Introducció. Característiques del DNA eucariota.
- 2. Estructura i organització de la cromatina.
- 3. Eucromatina i heterocromatina. Característiques, estructura i funcions.
- 4. Cromosoma mitòtic. Estructura del cromosoma metafàsic: descripció morfològica i classificació. Cariotip.

20. CROMATINA I TRANSCRIPCIÓ.

- 1. Característiques generals, tipus i funcions dels RNA.
- 2. Unitat funcional de transcripció.
- 3. Organització de la cromatina durant la transcripció.
- 4. Nuclèol. Muntatge i transport de les subunitats ribosòmiques.

21. DUPLICACIÓ DE LA CROMATINA.

- 1. Característiques generals.
- 2. Orígens de replicació en eucariotes.
- 3. Organització de la cromatina durant la replicació.

22. CICLE CEL·LULAR.

- 1. Introducció.
- 2. Fases del cicle cel·lular. Síntesi de macromolècules. Durada del cicle cel·lular.
- 3. Control del cicle cel·lular.
- 4. Control de la velocitat de divisió cel·lular en els teixits.

23. MITOSI I CITOCINESI.

- 1. Introducció.
- 2. Fases de la divisió cel·lular.
- 3. Organització del fus mitòtic durant les etapes de la mitosi. Moviment dels cromosomes.
- 4. Organització de l'anell contràctil durant la citocinesi. Citocinesi a les cèl·lules vegetals.
- 5. Distribució d'òrgans cel·lulars.

24. MEIOSI.

- 1. Significat biològic de la meiosi.
- 2. Comparació entre mitosi i meiosi.
- 3. Primera divisió meiotica. Sinapsi cromosòmica. Complexos sinaptonèmics. Recombinació gènica. Organització del fus. Repartiment de cromosomes.
- 5. Segona divisió meiotica. Organització del fus.

25. GAMETOGÈNESI AL MASCLE.

- 1. Inici, durada i localització de l'espermatogènesi.
- 2. Etapes: fase proliferativa, fase meiotica, espermiogènesi.
- 3. Maduració dels espermatozoides.

- 4. Ultraestructura de l'espermatozoide.

26. GAMETOGENÈSI A LA FEMELLA.

- 1. Inici, durada i localització de l'oogènesi.
- 2. Etapa prenatal: fase proliferativa i degeneració, fase meiòtica.
- 3. Etapa postnatal: creixement del fol·licle i de l'oòcit, maduració de l'oòcit, oocitació.
- 4. Ultraestructura de l'oòcit.

27. FECUNDACIÓ.

- 1. Capacitació dels espermatozoides.
- 2. Reacció acrosòmica.
- 3. Penetració de les cobertes oocitàries.
- 4. Fusió de membranes. Reacció cortical. Activació de l'oòcit.
- 5. Descondensació del nucli de l'espermatozoide. Formació dels pronuclis.
- 6. Comportament del citoesquelet durant la fecundació.
- 7. Inici del desenvolupament embrionari.

PROGRAMA DE CLASSES PRÀCTIQUES

1. MICROSCÒPIA ÒPTICA: OBSERVACIÓ DE LA DIVERSITAT CEL·LULAR.

- 1. Parts d'un microscopi i les seves funcions.
- 2. Preparació de mostres per microscòpia òptica.
- 3. Observació de cèl·lules vegetals. Òsmosi. Ciclosi dels cloroplasts. Paret de les cèl·lules vegetals.
- 4. Observació de cèl·lules animals.

2. MICROSCÒPIA ELECTRÒNICA: OBSERVACIÓ DE L'ESTRUCTURA CEL·LULAR.

- 1. Bases de la microscòpia electrònica de transmissió (TEM) i de rastreig (SEM).
- 2. Interpretació de micrografies al SEM i al TEM.
- 3. Mesura d'estructures sobre micrografies i càlcul d'augment.

3. DIVISIÓ CEL·LULAR MITÒTICA COMPARADA.

- 1. Realització de preparacions per a l'estudi de la mitosi en cèl·lules vegetals.
- 2. Identificació de les diferents etapes mitòtiques en preparacions de meristemes vegetals. Càlcul de la durada de les etapes mitòtiques.
- 3. Identificació de les diferents etapes mitòtiques en preparacions de cèl·lules animals.
- 4. Comparació de la mitosi en cèl·lules animals i vegetals.

4. DIVISIÓ MEIÒTICA.

- 1. Observació de preparacions per a l'estudi de la meiosi al mascle.

- 2. Identificació de les diferents etapes de la meiosi.
- 3. Identificació i recompte de quiasmes.

5. GÀMETES I EMBRIONS.

- 1. Observació de preparacions de gàmetes animals masculins i femenins.
- 2. Fecundació *in vitro* en l'eriç de mar. Observació i identificació dels primers estadis del desenvolupament embrionari.

BIBLIOGRAFIA

- Alberts B. i col.: Biologia Molecular de la Célula. Ed. Omega 3^a ed. (1996).
- Darnell J. y col.: Biologia Celular y Molecular. Ed. Omega 2^a ed. (1993).
- Lodish et al.: Molecular Cell Biology. Scientific American Books 3rd ed. (1995).
- Gilbert SF.: Developmental Biology. Sinauer Associates Inc. 4th ed. 1994.

MÈTODE D'AVALUACIÓ

Els exàmens seran escrits i constaran de 4-8 preguntes a respondre en un espai limitat. Es podran incloure preguntes referents a les classes pràctiques.

Els exàmens seran valorats sobre 10 punts. Es consideraran aprovats els exàmens amb una qualificació igual o superior a 5.

L'assistència a les pràctiques és obligatòria per a poder aprovar l'assignatura.