

ASSIGNATURA:	BIOLOGIA DE LA MORFOGÈNESI I LA DIFERENCIACIÓ
MATÈRIA:	SALUT, PERSONA I EDAT
DEPARTAMENT:	BIOLOGIA CEL·LULAR I ANATOMIA PATOLÒGICA
UNITAT:	BIOLOGIA CEL·LULAR (BELLVITGE)
CRÈDITS TOTALS:	4.5
COORDINACIÓ:	DR. J. DOMINGO FELIUBADALÓ
PROFESSORAT:	DRS. J. DOMINGO FELIUBADALÓ, EVA OLMEDO I LL. LÍDIA BÀRDIA MIRÓ,

Introducció

L'assignatura deriva de la matèria optativa "Salut, persona i edat" que inclou - entre altres - els continguts de desenvolupament, creixement i maduració. Complementa i amplia les assignatures troncales "Biologia Cel·lular" i "Biologia del Desenvolupament" i aprofundeix en els mecanismes cel·lulars del desenvolupament, considerant processos morfogènètics i de diferenciació embrionaris i postnats, incloent el creixement i la regeneració. A diferència de l'assignatura troncal de "Biologia del Desenvolupament", aquesta assignatura optativa no està estructurada seguint les etapes de l'embriogènesi sinó que ho fa en relació als diferents aspectes de la dinàmica d'interaccions cel·lulars que constitueixen la base dels mecanismes cel·lulars de la morfogènesi i la diferenciació. També es considera la vessant biotecnològica: cèl·lules mare, enginyeria tissular i medicina regenerativa.

Objectius generals

El principal objectiu és que l'estudiant adquireixi un coneixement bàsic de la dinàmica de les poblacions cel·lulars en els diferents processos morfogènètics pre i postnats i pugui comprendre a aquest nivell alguns aspectes de la patologia i també les aplicacions mèdiques del transplantament de cèl·lules i l'enginyeria tissular.

Objectius específics

- Saber obtenir informació bibliogràfica utilitzant una base de dades, moure's amb facilitat per una hemeroteca i seleccionar articles rellevants per a la preparació d'un treball.
- Llegir i interpretar correctament articles científics de nivell adient, cercant el significat de conceptes desconeguts i analitzar el treball en les seves diferents parts: antecedents, hipòtesi, mètodes, resultats i conclusions.
- Conèixer els principals problemes i processos cel·lulars del desenvolupament i la seva importància en patologia.
- Conèixer els principals fets i hipòtesis sobre l'origen evolutiu de la multicel·lularitat i les relacions entre evolució i desenvolupament.
- Conèixer els processos d'agregació cel·lular i els moviments morfogènètics i el seu paper en diferents aspectes del desenvolupament.
- Conèixer els diferents sistemes d'interacció i cooperació cel·lular en relació a la determinació del patró, morfogènesi i diferenciació.

- Conèixer els paràmetres bàsics de la cinètica de població cel·lular, els mètodes per a la quantificació de la proliferació i la mort cel·lulars i les relacions entre proliferació i diferenciació a les poblacions cel·lulars al desenvolupament.
- Conèixer la relació entre creixement i cinètica de població cel·lular, la importància del creixement diferencial com a factor morfogènètic i els models de regulació.
- Conèixer el paper dels diferents mecanismes cel·lulars en els processos de regeneració i les possibilitats de controlar o induir aquests processos en diferents models experimentals.
- Conèixer els trets bàsics dels models que es proposen per explicar la determinació del patró en el desenvolupament embrionari i la regeneració.

Temari teòric

1. Dinàmica cel·lular de la morfogènesi i la diferenciació

Els problemes fonamentals del desenvolupament. Desenvolupament i biologia de poblacions cel·lulars. Unitat dels mecanismes de morfogènesi i diferenciació embrionaris i postnats. Creixement i regeneració en patologia. Cèl·lules mare i medicina regenerativa.

2. Evolució i desenvolupament

Principals transicions de l'evolució biològica. Primeres evidències de multicel·lularitat al registre fòssil. Models de morfogènesi i diferenciació a eucariotes unicel·lulars. Evolució de la diferenciació als eucariotes colonials. Hipòtesis sobre l'origen dels animals pluricel·lulars. Evolució i complexitat. Evolució i diversificació zoològiques. Patrons d'organització i de desenvolupament animal. Origen evolutiu dels plans corporals dels animals bilaterals. Conservació i canvi dels mecanismes de desenvolupament.

3. Processos morfogènètics

Territoris i fronteres tissulars, afinitat cel·lular. Estudis experimentals d'agregació cel·lular. Adhesió diferencial, model termodinàmic de Steinberg. Bases moleculars de l'adhesió. Modificació de l'expressió de les proteïnes d'adhesió cel·lular durant el desenvolupament. Receptors Eph i "ephrienes". Principis dinàmics de la morfogènesi. Propietats morfogènètiques del mesènquima, exemples. Propietats morfogènètiques dels epitelis, exemples.

4. Interacció i cooperació cel·lulars

Formes de comunicació i cooperació cel·lulars. Efecte comunitat i diferenciació. Comunicació cel·lular per 'gap junctions', importància al desenvolupament. Interaccions inductives, cascades d'inducció. Interaccions epitel·li-mesènquima, especificitat regional i especificitat genètica. Senyalització paracrina i juxtacrina. "Knockouts" genètics de les vies de senyalització i toxicologia del desenvolupament. Interaccions inductives a diversos models d'organogènesi, exemples.

5. Determinació del patró

Camps morfogènètics, regulació. L'espai dels camps morfogènètics, tipus d'interacció cel·lular. Centres senyalitzadors i exemples de senyals moleculars al desenvolupament. Informació posicional i gradients de morfogens. Trencament de simetria, models de reacció-difusió. L'extremitat del pollet com a model experimental de determinació del patró. Altres exemples.

6. Cinètica de poblacions cel·lulars

Compartiments i estats proliferatius. Distribució d'edat de la població cel·lular. Index mitòtic. Bloqueig mitòtic. Index de fase S. Fracció de mitosis marcades (t). Distribucions de contingut de DNA per citometria de flux. Marcat continu. Mort cel·lular, TUNEL i altres mètodes. Paràmetres cinètics de les poblacions cel·lulars. Classificació cinètica de les poblacions cel·lulars. Modificació de la cinètica de població en diferents situacions fisiològiques i patològiques.

6. Creixement i regeneració

Medició i representació gràfica del creixement. Models i funcions matemàtiques. Creixement absolut i relatiu dels òrgans, funcions al·lométriques.

Mecanismes cel·lulars i moleculars implicats al creixement. Creixement, proliferació i supervivència cel·lulars, factors intrínsecs i extrínsecs. Creixement a nivell d'organisme, control endocrí. La regeneració posthepatectomia parcial com a model de regulació del creixement. La regeneració a diferents grups animals. Morfolaxi i epimorfosi. Regeneració de l'extremitat als amfibis urodels.

7. Diferenciació, cèl·lules mare i enginyeria tissular

Proliferació i diferenciació cel·lulars durant el desenvolupament i a les poblacions de recanvi.

Cèl·lules soca embrionàries. Cèl·lules soca als teixits adults.

Conceptes bàsics d'enginyeria tissular, aplicacions clíniques. Cèl·lules soca a l'enginyeria tissular, medicina regenerativa.

Temari pràctic

1. Seminari de lectura i discussió d'articles científics.
2. Sessions de laboratori: l'embrió de pollet com a model experimental.
3. Selecció per cada alumne d'un tema específic relacionat amb el programa de l'assignatura i realització d'una cerca bibliogràfica utilitzant una base de dades de la biblioteca.
4. Anàlisi d'un article original amb contingut experimental del tema seleccionat.

Avaluació

Contingut

Temari teòric i pràctic, incloent la cerca bibliogràfica i l'anàlisi d'un article.

Procediments

Examen escrit de proposicions múltiples i preguntes curtes sobre els continguts teòrics i pràctics del curs: lliçons, seminaris, pràctiques i treball bibliogràfic (cerca i article). Caldrà comunicar el tema de la cerca bibliogràfica i facilitar una còpia de l'article analitzat per cada alumne abans de l'examen.

Valoració de la participació en les activitats del curs.

Criteris d'avaluació

Participació a classes seminaris i pràctiques de laboratori. Els coneixements corresponents als objectius específics.

Criteris de qualificació final

Examen = 80% (40% teòric + 40% pràctic)

Participació activa a les activitats del curs = 20%

Metodologies docents i recursos d'aprenentatge

Classes teòriques: grup màxim 12

Sessions de laboratori: grup màxim 12

Cerca bibliogràfica i anàlisi d'un article: individual

Tutories: individual

Referències bibliogràfiques

Bàsiques

- CURTIS H. y BARNES N.S. *Biología*, Panamericana 2000
- GILBERT S.F. *Developmental Biology*, Sinauer 2000
- KALTHOFF K. *Analysis of Biological Development*, McGrawHill 2001
- MARTINEZ ARIAS A. And STEWART A. *Molecular Principles of Animal Development*, Oxford University Press 2002
- PURVES W.K., ORIANI G.H., HELLER H.C., and SADAVA D. *The Science of Biology*. Sinauer-Freeman 1997
- SLACK J. *Essential Developmental Biology*, Blackwell Science 2001
- WOLPERT L. *Principles of Development*, Oxford University Press 2002

Monografies

- AHERNE W.A. et al. *An introduction to cell population kinetics*, Arnold 1977
- BARD P. *Morphogenesis*, Cambridge University Press 1990
- BIRCHMEIER W. and BIRCHMEIER C. *Epithelial morphogenesis in development and disease*, Gordon and Reach and Harwood Academic 1999
- GERHART J.C. and KIRSCHNER M.W. *Cells, Embryos and Evolution*, Blackwell 1997
- MURRAY J.D. *Mathematical Biology*, Springer-Verlag 1993
- PAGANO M. *Cell Cycle. Materials and Methods*, Springer 1996
- REISS M.J. *The allometry of growth and reproduction*, Cambridge University Press 1991
- SLACK J.M.M. *From Egg to Embryo. Regional Specification in Early Development*, Cambridge University Press 1991
- STRAIN A. and Diehl A.M. *Liver Growth and Repair*, Chapman & Hall 1997
- TSONIS P.A. *Limb Regeneration*, Cambridge University Press 1996
- WRIGHT N. and Alison M. *The Biology of Epithelial Cell Populations* (vol 1&2), Clarendon Press 1984

Requisits d'aprenentatge

Haver cursat les assignatures troncats "Biologia Cel·lular", "Biologia del Desenvolupament" i "Histologia General"