



## UNIVERSITÀ DI PISA

### DEVELOPMENT AND DIFFERENTIATION OF THE NERVOUS SYSTEM

MICHELA ORI

Academic year

2023/24

Course

NEUROSCIENCE

Code

414EE

Credits

6

| Modules                                            | Area   | Type    | Hours | Teacher(s)  |
|----------------------------------------------------|--------|---------|-------|-------------|
| DEVELOPMENT AND DIFFERENTIATION OF THE NERVOUS SYS | BIO/06 | LEZIONI | 56    | MICHELA ORI |

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

Il corso conferirà le basi morfologiche, cellulari e molecolari dello sviluppo del sistema nervoso dall'induzione neurale al completo differenziamento neuronale e gliale.

Gli studenti avranno la possibilità di frequentare laboratori didattici in cui potranno fare esperienza diretta di alcuni aspetti trattati nelle lezioni teoriche apprendendo anche da un punto di vista pratico procedure come inclusione e taglio di tessuti, osservazione al microscopio ottico e a fluorescenza di embrioni in sviluppo.

##### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Oltre all'esame finale gli studenti, su base volontaria, potranno confrontarsi con articoli scientifici da loro scelti discutendoli insieme alla classe e inerenti gli argomenti trattati a lezione.

##### *Capacità*

Gli studenti svilupperanno senso critico nell'interpretazione di dati sperimentali e degli approcci utilizzati nel campo della neurobiologia dello sviluppo. Potranno analizzare articoli scientifici da presentare alla classe in piccoli gruppi sviluppando capacità di presentazione di dati scientifici e capacità di lavoro in team. Gli studenti impareranno praticamente ad usare microscopi e strumentazione di base di laboratorio.

##### *Modalità di verifica delle capacità*

Oltre all'esame finale gli studenti, su base volontaria, potranno confrontarsi con articoli scientifici da loro scelti discutendoli insieme alla classe e inerenti gli argomenti trattati a lezione.

##### *Comportamenti*

Sarà stimolato l'atteggiamento critico nell'analisi e nella lettura della letteratura scientifica più recente nell'ambito degli argomenti affrontati a lezione. Saranno date le basi di comportamento necessarie per la frequenza ad un laboratorio didattico.

##### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Oltre all'esame finale gli studenti, su base volontaria, potranno confrontarsi con articoli scientifici da loro scelti discutendoli insieme alla classe e inerenti gli argomenti trattati a lezione.

##### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Le conoscenze di base richieste sono quelle previste per l'esame di ammissione al Corso di Laurea Magistrale in Neuroscience

##### *Indicazioni metodologiche*

Gli studenti oltre a poter utilizzare tutto il materiale didattico fornito (lezioni e articoli scientifici) potranno utilizzare vari libri di testo indicati e saranno stimolati ad utilizzare motori di ricerca come PubMed e database per gene expression analysis per cercare autonomamente approfondimenti sugli argomenti che sono per loro di maggiore interesse nell'ambito della neurobiologia dello sviluppo.

##### *Programma (contenuti dell'insegnamento)*



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

Durante il corso vengono affrontati i seguenti argomenti oggetto d'esame:

Organismi modello nella neurobiologia dello sviluppo, eventi molecolari e morfologici che si verificano durante la gastrulazione dei vertebrati e l'induzione dell'ectoderma neurale, morfogenesi del tubo neurale, difetti della chiusura del tubo neurale: anencefalia e spina bifida, determinazione molecolare dell'asse antero-posteriore e dorso-ventrale durante lo sviluppo del cervello, determinazione e funzione dell'istmo, determinazione e funzione della Zona Limitans Intrathalamica.

Geni proneuruali e controllo molecolare della neurogenesi, controllo molecolare dei processi di proliferazione cellulare-differenziazione dell'uscita del ciclo cellulare all'interno dello sviluppo del SNC, regolazione della transizione della neurogenesi/gliogenesi. Come i neuroni sviluppano le loro forme, determinazione e funzione del cono di crescita, come gli assoni raggiungono i loro obiettivi, i fattori molecolari e cellulari che influenzano l'estensione assonale, i segnali molecolari nella guida degli assoni. La morte neuronale durante lo sviluppo del sistema nervoso centrale, le basi cellulari e molecolari di apoptosi, NGF, BDNF, NT3, NT4, le vie di trasduzione del segnale che sopprimono il segnale apoptotico. Base di sinaptogenesi e spinogenesi. Esempio di differenziazione terminale: sviluppo del sistema dopaminergico. Il ruolo dei componenti della matrice extracellulare durante lo sviluppo del cervello.

I dettagli di ogni singolo argomento possono essere visualizzati nel registro delle lezioni e scaricando il materiale didattico.

Il programma del credito di Laboratorio pratico prevede, inclusione e taglio al criostato di sezioni di embrioni di zebrafish per osservazione del tessuto cerebrale in sviluppo. Colorazione delle sezioni e osservazione dei preparati in microscopia ottica in campo chiaro e in fluorescenza. Osservazione di embrioni di zebrafish in sviluppo, analisi base del comportamento motorio (tail flick test).

### Bibliografia e materiale didattico

Gli studenti oltre a poter utilizzare tutto il materiale didattico fornito (lezioni, video e articoli scientifici) potranno utilizzare i seguenti libri di testo:

*Building Brains: An Introduction to Neural Development* · David Price

*Development of the nervous system* · Dan H. Sanes

### Indicazioni per non frequentanti

Gli studenti non frequentanti avranno accesso a tutto il materiale didattico, potranno avere incontri con il docente su eventuale loro richiesta e avranno stesse modalità di esame di tutti gli studenti.

### Modalità d'esame

L'esame sarà orale se non diversamente concordato con gli studenti per specifiche esigenze.

### Note

Commissione di Esame:

Prof.ssa Michela Ori, Prof. Marco Onorati, Dott.ssa Martina Orefice (cultore della materia)

Membri supplenti:

Prof. Ugo Borello, Dott.ssa Silvia Savoli (cultore della materia), Dott.ssa Giulia Salamone (cultore della Materia)

Ultimo aggiornamento 28/11/2023 11:02