UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Neuroscienze

2627-1-F0602Q089

Obiettivi

A. Conoscenza e capacità di comprensione. Il corso presenta una panoramica dei principali concetti e delle linee di ricerca delle moderne neuroscienze, dal livello cellulare a quello di sistema. Vengono anche illustrate alcune implicazioni per la neuropatologia.

B. Capacità di applicare conoscenza e comprensione. Le conoscenze acquisite sono necessarie per proseguire gli studi di materie affini, come la neuropatologia e la neurofarmacologia, a cui viene fatto riferimento durante il corso, quando opportuno. Inoltre, vengono acquisite competenze che permettono di progettare e interpretare ricerche sperimentali in ambito neurofisiologico e neurobiologico, in contesti accademici e industriali.

C. Autonomia di giudizio. L'acquisizione dei concetti e delle nozioni fondamentali è necessaria per formarsi un'opinione critica su argomenti attinenti alle neuroscienze, anche al di là degli argomenti specificamente trattati nel corso. La capacità di giudizio critico viene raffinata dal confronto di testi diversi, nonchè articoli originali e di rassegna distribuite durante il corso e discussi col docente.

D. Abilità comunicative. La capacità di esporre i concetti fondamentali con linguaggio appropriato viene sviluppata dallo studio personale e dal confronto col docente, e verificata durante l'esame orale.

E. Capacità di apprendimento. Le conoscenze e competenze acquisite permettono di proseguire studi su materie effini e di sviluppare approfondimenti di carattere personale.

Contenuti sintetici

1. Introduzione ed aspetti evolutivi.
2. Neurofisiologia cellulare.
3. Fisiologia sinaptica e circuiti nervosi locali.
4. Integrazione e controllo delle funzioni cerebrali.

5. Alcune implicazioni neuropatologiche.

Programma esteso

Introduzione. Evoluzione del sistema nervoso. Modelli sperimentali in neurobiologia.

I) Argomenti scelti di neurofisiologia cellulare.

Principali tipi cellulari, richiami di neurofisiologia, trasporto assonico. Barriera emato-encefalica. Controllo del pH e del K+ extracellulare nel sistema nervoso centrale. Aspetti peculiari del metabolismo cerebrale: interazione glia-neurone. Ruolo della glia nel controllo del volume, alterazioni nei gliomi.

II) Fisiologia sinaptica e circuiti nervosi locali.

Introduzione storica. Aspetti generali della trasmissione glutamatergica, GABAergica e peptidergica. Basi cellulari di apprendimento e memoria.

Orientamento e navigazione. Ruolo dell'ippocampo. Circuiti locali: varietà cellulare nella corteccia cerebrale. Organizzazione laminare. Microcolonne.

Implicazioni patologiche: basi cellulari e molecolari dell'epilessia.

III) Integrazione e controllo delle funzioni cerebrali.

Sistemi modulatori ascendenti. Controllo dell'umore. Ritmi biologici e ambiente. Nucleo soprachiasmatico, fotoperiodo. Ciclo sonno-veglia nel Regno Animale e negli omeotermi. Sistema reticolare. Sistema talamocorticale. Sistemi sensoriali: aspetti generali e codifica del segnale. Psicofisica e sensibilità. Adattamento. Elaborazione centrale. Cortecce sensoriali e granulari. Aree associative. Problema del 'binding'.
Sistemi motori. Controllo gerarchico. Esecuzione motoria, correzione degli errori e apprendimento. Schemi motori e locomozione. Cenni al cervelletto. Regioni motorie e premotorie. Cortecce agranulari. Tratto piramidale. Codifica motoria. Plasticità nella corteccia motoria. Regioni premotorie e neuroni specchio. Volizione e atti motori.

Implicazioni neuropatologiche: autismo e schizofrenia.

Prerequisiti

Concetti fondamentali acquisiti durante i Corsi di Fisiologia Generale e Fisiologia dei Sistemi della Laurea Triennale.

In particolare, è essenziale padroneggiare le nozioni fondamentali della fisiologia cellulare, e soprattutto i meccanismi dell'eccitabilità neuronale e della funzione sinaptica (eccitatoria e inibitoria).

Elementi di Neuroanatomia (organizzazione generale del sistema nervoso dei Vertebrati).

Modalità didattica

21 lezioni da 2 ore svolte in modalità erogativa in presenza.

Il corso viene tenuto in inglese.

Le lezioni saranno video-registrate e caricate su e-Learning.

La pagina e-Learning del corso è anche utilizzata per trasmettere diapositive, documenti, articoli tramite Forum.

Materiale didattico

Saranno distribuiti appunti delle lezioni, articoli scientifici, e tutte le lezioni registrate (tramite e-Learning).

Testi di riferimento:

Kandel et al. Principles of Neural Science, McGraw-Hill 2021 (VI edizione)
(Traduzione: Kandel et al., Principi di Neuroscienze, CEA 2023).

Brady et al. Basic Neurochemistry, VIII edizione. Academic Press 2012.

Martin et al., From Neuron to Brain, VI edizione. Sinauer-Oxford University Press 2021.
(Traduzione: Dai Neuroni al Cervello, Zanichelli 2023)

Squire et al. Fondamenti di Neuroscienze. CEA 2016.

Swanson. Brain Architecture, I o II edizione. Oxford University Press (versione E-book disponibile nella nostra biblioteca).

Altri testi o rassegne utili per approfondimenti saranno menzionati a lezione.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Esame orale. Non sono previste prove in itinere.

L'esame inizia con l'esposizione (circa 15-20 min) da parte dello/a studente di un argomento a sua scelta, tra quelli trattati nel corso.

Prendendo spunto da questo, la discussione viene estesa ad altri argomenti trattati nel corso, al fine di determinare il livello di comprensione della materia e la capacità di collegare in modo critico aspetti diversi e complementari delle neuroscienze. P.es. prendendo spunto dalle alterazioni dell'eccitabilità e delle reti sinaptiche osservate nei modelli di epilessia, si può estendere la discussione alle caratteristiche organizzative fondamentali dei circuiti locali della neocorteccia o dell'ippocampo.

E' possibile svolgere l'esame in lingua inglese.

Orario di ricevimento

Prendere appuntamento per E-mail (andrea.becchetti@unimib.it)

Sustainable Development Goals

SALUTE E BENESSERE | ISTRUZIONE DI QUALITÁ