



PROGRAMA DE L'ASSIGNATURA: BIOQUÍMICA DEL SISTEMA NERVIÓS  
(Codi 20168)  
Curs 2004-2005

LLICENCIATURA: BIOQUÍMICA (Facultat de Ciències. UAB)  
DEPARTAMENT: Bioquímica i Biologia Molecular  
UNITAT: Bioquímica de Medicina  
RESPONSABLE: Dra. Josefa Sabrià  
[josefa.sabria@uab.es](mailto:josefa.sabria@uab.es)  
Horari tutoria: divendres 11:00h-13:00h (Torre M2, 1er pis)

PROFESSORAT: Dr. José Aguilera  
Dr. Isaac Blanco  
Dra. Josefa Sabrià  
Dr. José Rodríguez

## **OBJECTIU GENERAL**

Assolir un coneixement bàsic dels aspectes estructurals, moleculars i funcionals dels mecanismes que regeixen el funcionament del sistema nerviós. Conèixer els aspectes moleculars d'algunes de les patologies més comuns del sistema nerviós: neurodegeneratives (Alzheimer, Parkinson) i psiquiàtriques (depressió, esquizofrènia).

## **TEMARI**

### ***I. INTRODUCCIÓ***

#### **1. Nocions generals sobre l'anatomia del sistema nerviós**

- Parts del sistema nerviós
- Anatomia del sistema nerviós de vertebrats
  - Sistema nerviós central (SNC): Medulla espinal i cervell.
  - Sistema nerviós perifèric (SNP): Somàtic i autònom.
- Anatomia del sistema nerviós d'invertebrats
- Nocions sobre el desenvolupament del sistema nerviós.

#### **2. Estructura cel·lular del sistema nerviós**

- Neurones:
  - Característiques morfològiques i funcionals. Sinapsis.
  - Proteïnes de la membrana neuronal: transportadors, canals iònics, receptors, proteïnes G.
  - Elements subcel·lulars: microfilaments, neurofilaments, microtúbuls, vesícules sinàptiques
- Cèl·lules glials:
  - Tipus i funcions
  - Mielina

#### **3. Homeòstasi del sistema nerviós**

- Barrera hematoencefàlica:
  - Funció
  - Estructura dels capil·lars cerebrals
  - Mecanismes d'intercanvi de molècules
- Líquid encefaloraquídi:
  - Localització
  - Funció
  - Composició

### ***II. BASES ELÈCTRIQUES I BIOQUÍMIQUES DE L'EXCITABILITAT NEURONAL***

#### **4. El potencial de membrana de les neurones en repòs**

- Equilibris iònics responsables del potencial de repòs: equació de Nernst i equació de Goldman
- Canvis en la permeabilitat iònica: despolarització i hiperpolarització

#### **5. L'impuls nerviós**

- Característiques del potencial d'acció
- Bases iòniques del potencial d'acció
- Propietats dels canals iònics sensibles al voltatge
- Els potencials locals i la seva integració

- Propagació del potencial d'acció: axons mielinitzats respecte a axons amielínics

### **III. VISIÓ GLOBAL DE LA NEUROTRANSMISSIÓ**

#### **6. Conceptes generals**

- Neurotransmissió elèctrica i neurotransmissió química
- La terminal nerviosa
- Naturalesa química dels neurotransmissors
- Neurotransmissió lenta i ràpida
- Identificació i caracterització de neurotransmissors
- Co-localització i co-transmissió

#### **7. Neurotransmissors de baix pes molecular**

- Metabolisme
- Emmagatzematge

#### **8. Neurotransmissors peptidèrgics.**

- Aspectes generals del metabolisme
- Emmagatzematge i processat

#### **9. Alliberament de neurotransmissors de baix pes molecular**

- Alliberament quàntic: potencials miniatura
- L'exocitosi
- Proves de l'alliberament de neurotransmissors per exocitosi
- Paper del  $Ca^{2+}$  en el procés d'alliberament:
  - L'alliberament depèn de la concentració de  $Ca^{2+}$  en la terminal nerviosa
  - L'entrada de  $Ca^{2+}$  a les terminals nervioses acobla el potencial d'acció a l'alliberament
  - Localització dels canals de  $Ca^{2+}$  a les zones actives
  - Eliminació del  $Ca^{2+}$  que entra a les terminals
- Proves de la formació de porus en iniciar-se l'exocitosi
- Transport i ancoratge de vesícules: proteïnes implicades

#### **10. Cicle de les vesícules sinàptiques i dels grànuls**

- Teories existents
- Proves experimentals que recolzen aquestes teories
- Transport axonal

#### **11. Finalització de la senyal química. Eliminació dels neurotransmissors**

- Recaptació dels neurotransmissors: transportadors de neurotransmissors de la membrana plasmàtica
- Degradació enzimàtica dels neurotransmissors
- Difusió

### **IV. PRINCIPALS SISTEMES DE NEUROTRANSMISSORS**

**Aspectes a conèixer de cadascun dels neurotransmissors: acetilcolina, catecolamines, serotonina, glutamat, GABA, histamina.**

- Estructura molecular
- Localització
- Metabolisme
- Característiques del sistema d'inactivació
- Receptors: tipus, estructura molecular, sistema de transducció, farmacologia.

## V. ASPECTES NEUROQUÍMICS D'ALGUNES MALALTIES DEL SISTEMA NERVIÓS

### 12. Malalties neurodegeneratives:

- Alzheimer
- Parkinson

### 13. Malalties psiquiàtriques

- Esquizofrènia
- Depressió

## BIBLIOGRAFIA

1. *Basic Neurochemistry. (1999).* (6<sup>a</sup> edició). G. Siegel, B. Agranoff, R.W. Albers & P. Molinoff. Lipincott-Raven
  2. *Principios de neurociencia. (2001).* (4<sup>a</sup> edició). E.R. Kandel, J.H. Schwartz & T.M. Jessell. McGraw-Hill Interamericana.
  3. *Molecular Neuropharmacology: A foundation for Clinical Neuroscience (2001).* E.J. Nestler, S.E. Hyman, R.C. Malenka. McGraw-Hill.
  4. *The Neuron: Cell and Molecular Biology (2001)* (3<sup>a</sup> edition). I.B. Levitan & L.K. Kaczmarek. Oxford University Press.
  5. *Neurociencia y conducta. (1997).* E.R. Kandel, J.H. Schwartz & T.M. Jessell. Prentice Hall (Madrid). (Traducció de l'edició anglesa del 1995).
  6. *Foundations of Neurobiology. (1998).* F. Delcomyn. Freeman & Company (NY).
- *The Biochemical Basis of Neuropharmacology (2003)* (8th edition). J. R. Cooper, F.E. Bloom & R.H. Roth. Oxford University Press.
  - *An Introduction to Molecular Neurobiology. (1992).* Z.W. Hall. Sinauer Ass. Inc.
  - *Synaptic Transmission: Cellular and Molecular Basis. (1993).* H. Zimmermann. Georg Thieme/Oxford University Press.
  - *Proteins, transmitters and synapses. (1994).* D.G. Nicholls. Blackwell Scientific Publications.
  - *Neuroscience (1997).* D. Purves i altres. Sinauer Associates.

## METODOLOGIA DOCENT

L'assignatura està inscrita en el *Campus Virtual*.

**Teoria:** El Temari que consta en el programa es desenvoluparà en classes *teòriques*, que s'impartiran de manera continuada en l'horari i aula reservats (**dimarts 10:00h a 12:00h i dijous de 12:00h a 13:00h**). **AULA C5/017**.

### Pràctiques:

**Seminaris (ò Pràctiques d'aula)** Un cop finalitzada la teoria, es realitzaran en el mateix horari i aula. Consistiran en la *interpretació i discussió conjunta d'articles científics* relacionats amb la matèria, que el professorat haurà entregat previament. Cada article serà introduït per un alumne (durant 10-15 min) i a continuació, amb la resta dels alumnes, es farà una discussió crítica.

**Pràctiques de laboratori** (obligatòries i necessàries per examinar-se) Es realitzaran als laboratoris de la Unitat de Bioquímica de Medicina (Edifici M, Torre M2). Tindran una durada de 3 dies. Horari: 15:00h - 19:00h.

Cada alumne podrà escollir la pràctica a realitzar d'un l·listat que es donarà a conèixer amb antelació i que estaran relacionades amb les línies de recerca dels professors de

l'assignatura.

- *Mecanismes d'acció, a nivell molecular, de les neurotoxines clostridials en el SNC.* José Aguilera.
- *Mecanismes de transducció associats al receptor histaminèrgic H<sub>3</sub> i la seva relació amb l'activitat histidin decarboxilasa.* Isaac Blanco.
- *Mecanismes moleculars implicats en la mort neuronal associada a processos neurodegeneratius.* José Rodríguez-Álvarez i Josepa Sabrià
- *Interaccions entre l'etanol i el sistema colinèrgic.* Josepa Sabrià.

Cada alumne presentarà un Informe escrit de la pràctica realitzada, segons la Fitxa adjunta. (Extensió màxima de 3 fulls, inclòs els gràfics dels Resultats obtinguts).

## AVALUACIÓ

La QUALIFICACIÓ FINAL resultarà de:

- 70% corresponent a un examen escrit de 9 preguntes de *Teoria* i 1 pregunta de *Seminaris*. (\*) **Vegeu NOTA INFORMATIVA**
- 20% corresponent a l'avaluació dels *Seminaris*. En aquesta part de la nota, es tindrà en compte: a) la presentació oral , i b) la participació en les discussions generals.
- 10% corresponent a l'avaluació de les *Pràctiques*.

### (\*) **NOTA INFORMATIVA**

Es realitzarà una **PROVA-CONTROL el dia 2 de novembre** que comprendrà els temes de les Parts I,II,III del temari.

Si la nota obtinguda en aquesta PROVA-CONTROL es superior a 5.0 i superior a l'obtinguda en l'examen final escrit, es tindrà en compte en la QUALIFICACIÓ FINAL. Es comptabilitzarà com el 30% de la nota que s'obtingui en l'examen escrit.