



PROGRAMA DE BIOQUÍMICA DEL SISTEMA NERVIÓS

LLICENCIATURA DE BIOQUÍMICA

DEPARTAMENT DE BIOQUÍMICA I DE BIOLOGIA MOLECULAR

UNITAT DE BIOQUÍMICA DE MEDICINA

(Curs 2000-2001)

INTRODUCCIÓ

Tema 1. Introducció a la Bioquímica del sistema nerviós

- * Funció del sistema nerviós

Tema 2. Nocións generals sobre l'anatomia del sistema nerviós

- * Parts del sistema nerviós
- * Sistema nerviós en els invertebrats
- * Sistema nerviós central en els vertebrats
- * Desenvolupament embrionari en l'home: cerebel i hemisferis cerebrals.
- * Sistema nerviós central (SNC):
 - ** Medul·la espinal
 - ** Cervell
- * Sistema nerviós perifèric (SNP):
 - ** Sistema nerviós somàtic
 - ** Sistema nerviós autònom: simpàtic
 - parasimpàtic
 - entèric

Tema 3. Estructura cel·lular del sistema nerviós

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

Tema 4. Homeòstasi del sistema nerviós

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

BASES ELÈCTRIQUES I BIOQUÍMIQUES DE L'EXCITABILITAT NEURONAL

Tema 5. Senyals elèctriques en les cèl·lules del sistema nerviós

Tema 6. El potencial de membrana en l'equilibri

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

Tema 7. Canals iònics de membrana

- * Registre de canals iònics: pinçament de membrana (*patch clamp*)
- * Cinètica del flux iònic. Activació i inactivació
- * Criteris per la caracterització dels canals iònics
 - ** Conductivitat
 - ** Selectivitat iònica
 - ** Mecanismes d'obertura-tancament
 - ** Inactivació
 - ** Farmacologia
- * Característiques funcionals i estructurals dels canals de Na^+ , K^+ , i Ca^{2+} sensibles al voltatge
- * Canals dependents de lligand

Tema 8. El potencial d'accio

- * Característiques del potencial d'accio
- * Mecanismes iònics del potencial d'accio
 - ** Tècnica de fixació de voltatge (*voltage clamp*)
 - ** Tràfec de Na^+ i K^+ durant el potencial d'accio
 - ** Inactivació de la corrent de Na^+
 - ** Manteniment del gradient iònic: la bomba de Na^+ i K^+
 - ** Propagació del potencial d'accio: axons mielinitzats respecte a axons amielínics

Tema 9. Els potencials locals i la seva integració

- * Potencials excitatoris postsinaptics.
- * Potencials inhibitoris postsinaptics.
- * Integració neuronal

VISIÓ GLOBAL DE LA NEUROTRANSMISSIÓ

Tema 10. 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

Tema 11. Neurotransmissors de baix pes molecular

- * Metabolisme
- * Emmagatzematge

Tema 12. Neurotransmissors peptidèrgics.

- * Aspectes generals del metabolisme
- * Emmagatzematge i processat

Tema 13. Alliberament de neurotransmissors de baix pes molecular

- * Alliberament quàntic: potencials miniatura
- * L'exocitosi i les seves funcions
- * Proves de l'alliberament de neurotransmissors per exocitosi

- * Paper del Ca^{2+} en el procés d'alliberament:
 - ** L'alliberament depen de la concentració de Ca^{2+} en la terminal nerviosa
 - ** L'entrada de Ca^{2+} a les terminals nervioses acoba el potencial d'accio 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 anclatge de vesícules: proteïnes implicades

Tema 14. Cicle de les vesícules sinàptiques i dels grànuls

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

Tema 15. Finalització de la senyal química. Eliminació dels neurotrasnmissors

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

PRINCIPALS SISTEMES DE NEUROTRANSMISSORS

Tema 16. Classificació dels neurotransmissors

- * D'alt pes molecular: neuropèptids
 - ** Pèptids opioids
 - ** Pèptids no-opioids
- * De baix pes molecular
 - ** Amines
 - ** Aminoàcids

Tema 17. Neuropèptids

- * Pèptids opioids
 - ** Estructura molecular
 - ** Localització
 - ** Receptors: tipus, estructura molecular, sistema de transducció.
- * Pèptids no-opioids
 - ** Estructura molecular
 - ** Localització
 - ** Receptors: tipus, estructura molecular, sistema de transducció.

Tema 18. Acetilcolina

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

Tema 19. Catecolamines

- * Estructura molecular
- * Localització

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

Tema 20. Serotoninà

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

Tema 21. Histamina

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

Tema 22. GABA

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

Tema 23. Glutamat

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

ASPECTES NEUROQUÍMICS DE MALALTIES DEL SISTEMA NERVIÓS

Tema 24. Malalties psiquiàtriques

- * Criteris de diagnòstic i mètodes d'estudi
- * Esquizofrenia
 - ** simptomatologia
 - ** fàrmacs psicotomimètics
 - ** fàrmacs antipsicòtics: tipus i efectes
- * Depressió
 - ** simptomatología, tipus
 - ** troballes bioquímiques
 - ** fàrmacs antidepressius: efectes primaris i adaptatius
- * Ansietat
 - ** definicions i simptomatologia
 - ** efectes de fàrmacs ansiolítics

- * Adicció
- ** definicions
- ** tipus i efectes de substàncies adictives

Tema 25. Malalties neurològiques

- * Alzheimer
 - ** simptomatologia
 - ** evidències histològiques i bioquímiques
 - ** farmacologia paliativa
 - * Parkinson
 - ** simptomatologia i circuits neuronals implicats
 - ** evidències bioquímiques
 - ** farmacologia paliativa
 - * Malalties desmielinitzants
 - ** característiques
 - ** troballes neurològiques i bioquímiques
 - * Isquèmia cerebral
 - ** característiques bioquímiques de la mort neuronal necròtica i apoptòtica
-

BIBLIOGRAFIA

Vías y centros nerviosos. Introducción a la neurología. (1981). A. Delmas. Ed. Toray- Masson. (7^a edició)

Fundamentos de Neuroquímica. (1988). H.F. Bradford. Ed. Labor S.A. (Traducció de l'edició anglesa del 1986).

Principles of Neural Science. (1991). E.R. Kandel, J.H. Schwartz & T.M. Jessell. Elsevier. (3^a edició).

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.

The Neuron: Cell and Molecular Biology (1997). I.B. Levitan & L.K. Kaczmarek. Oxford University Press. (2^a edició)

Neurociencia y conducta. (1997). E.R. Kandel, J.H. Schwartz & T.M. Jessell. Elsevier. Prentice Hall (Madrid). (Traducció de l'edició anglesa del 1995).

Foundations of Neurobiology. (1998). F.Delcomyn. Freeman & Company (NY). NOTA: inclou CD amb figures del llibre i d'altres imatges i vídeos).

Basic Neurochemistry. (1999). G. Siegel, B. Agranoff, R.W. Albers & P. Molinoff. Lipincott-Raven (6^a edició).

* Programes PC: OPEN ASSOCIATIVE LEARNING (OPAL, Open Univ.Press). NOTA: Biblioteca de Medicina (Autoaprenentatge)

Professors:

José Aguilera.
Dept. Bioq. i Biol. Mol. Unitat Bioquímica de Medicina. Ext. 1673

Jordi Ortiz
Dept. Bioq. i Biol. Mol. Unitat Bioquímica de Medicina. Ext. 1625

José Rodriguez-Álvarez
Dept. Bioq. i Biol. Mol. Unitat Bioquímica de Medicina. Ext. 1525

Josefa Sabrià (*Coordinadora, curs 2000-2001*)
Dept. Bioq. i Biol. Mol. Unitat Bioquímica de Medicina. Ext. 1524

ORGANITZACIÓ DE LA DOCÈNCIA

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

Un cop finalitzada la teoria, es realitzaràn *Seminaris (ò Pràctiques d'aula)* en el mateix horari i aula. Consistiràn en: l'elaboració d'una *memòria escrita* (d'un màxim de 10 fulls), i la *presentació oral* (10 -15 min) del tema desenvolupat en aquesta memoria. Els temes a desenvolupar s'hauràn entregat previament. La presentació oral anirà seguida d'una discussió crítica.

Les *Pràctiques de laboratori* (que són obligatories), es realitzaran als laboratoris de la Unitat de Bioquímica de Medicina (Edifici M, Torre M2). Tindran una durada de 2-3 dies. Horari: 15:00h - 19:00h. Dates aproximades: a partir del 13 de novembre de 2000 fins al 12 de gener de 2001.

Cada alumne podrà escollir la pràctica a realitzar d'un llistat 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 histaminergic H₃ i la seva relació amb l'activitat histidin decarboxilasa.* Isaac Blanco i Jordi Ortiz.
- *Mecanismes implicats en la mort neuronal associada a processos neurodegeneratius.* José Rodríguez-Álvarez i Josefa Sabrià.

AVALUACIÓ

La qualificació final resultarà de:

- 75% corresponent a un examen escrit de 10 preguntes de *Teoria*.
- 25% corresponent a l'avaluació de les *Pràctiques de laboratori i de Seminaris*. En aquesta part de la nota, es tindrà en compte: a) l'actitud durant la realització de les pràctiques de laboratori, b) la memòria escrita i la presentació oral , i c) la participació en les discussions generals.