

PROGRAMA DE BIOQUÍMICA DEL SISTEMA NERVIÓS

LLICENCIATURA DE BIOQUÍMICA

DEPARTAMENT DE BIOQUÍMICA I DE BIOLOGIA MOLECULAR

UNITAT DE BIOQUÍMICA DE MEDICINA

(Curs 1997-1998)

INTRODUCCIÓ

Tema 1. Introducció a la Neuroquímica

- * Estructuració de la Neuroquímica a través de la seva història
- * Una visió general de la Neuroanatomia és necessària per a l'estudi de la Neuroquímica
- * La Neuroquímica com integrador de les Ciències
 - ** Definició exemplaritzada

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

- * Medis d'integració de l'organisme
- * El patrimoni neuronal
- * Desenvolupament embrionari del sistema nerviós central (SNC)
 - ** Aspectes generals
- * Descripció anatòmica comparada del SNC:
 - ** Protuberància
 - ** Cerebel
 - ** Diencèfal
 - ** Hemisferis cerebrals
- * Medulla espinal i sistema nerviós perifèric (SNP):
 - ** Sistema nerviós vegetatiu

Tema 3. Anatomia neurocel·lular del sistema nerviós

- * Característiques de les neurones
 - ** Característiques estructurals diferencials
 - ** Components comuns amb altres cèl·lules de l'organisme
- * Comunicació intracel·lular
 - ** Sinapsis
 - ** Sinaptosomes
 - ** Vesícules sinàptiques
- * Característiques de la neuròglia. Classificació
- * Interrelacions entre les cèl·lules neuronals i gials

Tema 4. Formació, estructura i bioquímica de la mielina

- * Especialització de la membrana plasmàtica:
 - ** Formació de l'espiral compacta
 - ** Mielinització del SNP
 - ** Mielinització del SNC
- * Funcions de la mielina
- * Cèl·lules generadores de mielina
- * Composició química i arquitectura molecular de la mielina
- * Síntesi i metabolisme de la mielina.

Tema 5. La barrera hematoencefàlica i el líquid encefaloraquidi

- * Fluids del SNC
- * Secreció i drenat del líquid encefaloraquidi pel plexe coroide
- * Funcions del líquid encefaloraquidi
- * La barrera hematoencefàlica
 - * Per què és necessària la barrera hematoencefàlica?
 - * Assimetria direccional del transport entre el plasma i el líquid encefaloraquidi.

FONAMENTS DE L'EXCITABILITAT DE LA MEMBRANA NEURONAL

Tema 6. Senyals elèctriques en les cèl.lules del sistema nerviós

Tema 7. 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 8. El potencial d'acció

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

Tema 9. Canals iònics de la 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

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. Metabolisme dels neurotransmissors

- * Precursors de neurotransmissors
- * Llocs de síntesi i de degradació dels neurotransmissors
- * Aspectes generals del metabolisme dels neurotransmissors peptidèrgics
- * Exemples del metabolisme d'alguns neurotransmissors de baix pes molecular

Tema 12. Emmagatzematge

- * Emmagatzematge i processat dels neurotransmissors peptidèrgics
- * Emmagatzematge dels neurotransmissors de baix pes molecular

Tema 13. Alliberament de neurotransmissors i el seu control

- * 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 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 pous 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

Tema 15. Transport axonal

- * Transport axonal ràpid
- * Transport axonal lent
- * Transport retro-axonal ràpid

Tema 16. Eliminació dels neurotransmissors un cop alliberats

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

PRINCIPALS SISTEMES DE NEUROTRANSMISSORS

Tema 17. Classificació dels neurotransmissors (segons l'estructura molecular)

- * D'alt pes molecular: neuropèptids
 - ** Pèptids opioïds: endorfines i encefalines
 - ** Pèptids no-opioïds:
 - *** Pèptids hipotalàmics
 - *** Pèptids hipofisaris
 - *** Pèptids gastrointestinals
- * De baix pes molecular:
 - ** Amines:
 - *** Acetilcolina
 - *** Derivades d'aminoàcids: catecolamines, serotonina, histamina
 - ** Aminoàcids:
 - *** Glicina
 - *** GABA, glutamat
 - ** D'altres sistemes:
 - *** Purines: adenosina, ATP
 - *** Neuroesteroids

Tema 18: Estudi dels diferents sistemes de neurotransmissors (per a cadascun)

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

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.

Basic Neurochemistry. (1994). G. Siegel, B. Agranoff, R.W. Albers & P. Molinoff. (1994). Raven Press. (5^a edició).

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)