B-1998

6

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

Departamento de CIENCIAS BIOLOGICAS

Asignatura : FISIOLOGIA DEL SISTEMA NERVIOSO

Carrera : Licenciatura en Ciencias Biológicas

Carácter : Optativa

Duración de la materia : 1cuatrimestre

Horas de clase :

a) Teóricos 6 hs/ semana

b) Seminarios 4 hs/ semana

c) Laboratorios 2 trabajos prácticos de electrofisiología (intensivos) y un práctico de simulación en computadora de registros electrofisiológicos.

Asignaturas correlativas : Fisiología animal comparada o Química fisiológica.

Dr. HECTOR GUILLERMO TELL
Director
Depto. Ciencias Biológicas
F.C.E. y N. - U.B.A.

Dr. OSVALDO D. UCHITEL
PROFESOR TITULAR
DEP. CS. BIOLOGICAS
FAC. CS. EXACTAS Y NATURALES, UBA

Dr. Osvaldo Uchitel

Programa de Fisiología del Sistema Nervioso (1998)

1) **Bases iónicas del potencial de reposo de la membrana celular**. Distribución iónica a ambos lados de la membrana celular. Principio de electroneutralidad. Equilibrio Donnan. Potencial electroquímico del ión. Ecuación de Nernst. Concepto de permeabilidad selectiva. Contribución de diferentes iones al potencial de reposo de la membrana celular. Ecuación de Goldman. Dependencia del potencial de reposo a cambios en las concentraciones extracelulares de potasio. Efecto transitorio de los cambios en las concentraciones de cloruro en el potencial de reposo. El efecto de la permeabilidad al sodio. Contribución de los diferentes sistemas de transporte al potencial de membrana. Modelo eléctrico de la membrana en reposo.

2) **Propiedades eléctricas pasivas de la neurona**. Ley de Ohm. Resistencia y capacitancia de la membrana, efecto sobre la magnitud y el curso temporal de la señal eléctrica. Potenciales electrotónicos , atenuación espacial y constante de tiempo de la membrana celular. Velocidad de propagación electrotónica. Efecto del diámetro sobre las características de cable. Influencia de la forma neuronal sobre la condución de una señal eléctrica.

3) **Bases iónicas del potencial de acción**. Respuesta activa de la membra a la inyección de un pulso de corriente. Iones sodio y potencial de acción : cambios selectivos en la permeabilidad de la membrana celular. El rol de los iones potasio en la repolarización de la membrana. "Voltage clamp": técnicas de fijación de voltaje que permiten registrar corrientes iónicas. Dependencia de las corrientes iónicas con el voltaje de la membrana. Toxinas selectivas y bloqueo de las corrientes de sodio y potasio. Curso temporal de las corrientes de sodio y potasio durante la fijación de voltaje. Inactivación del canal de sodio. Conductancia iónica: su dependencia con el voltaje de la membrana. Reconstrucción del potencial de acción . Umbral de disparo. Período refractario. Acomodación.

4) **Canales de membrana** : canales activados por voltaje y por ligandos, (neurotransmisores, ATP, cGMP). "Patch clamp": configuraciones de registro utilizadas en la técnica de fijación de voltaje. Aplicaciones, ventajas e inconvenientes. Caracterización de los canales : conductancia, tiempo de apertura, características cinéticas. Estructura molecular, clonado de canales.

5) **Neuroglia**: Clasificación. Propiedades fisiológicas de la membrana celular: potencial de membrana, ausencia de respuestas regenerativas, acoplamiento eléctrico entre células gliales. Funciones de las células gliales: rol en la conducción axonal, migración y formación de conexiones neurales. Regulación del espacio extracelular.

6) **Transmisión sináptica**: **generalidades y fenómenos presinápticos**. Sinapsis eléctrica y química. Estructura sináptica. Sinaptosomas. Liberación de neurotransmisor. Retardo sináptico. Despolarización e influjo de calcio en la presinapsis. Medición de los cambios en la concentración intracelular de calcio, por métodos ópticos. Mecanismos moleculares de la exocitosis y endocitosis vesicular, proteínas involucradas. Liberación cuántica, número de moléculas en un cuanto. Liberación espontánea y evocada: potenciales postsinápticos miniatura y mínimos. Facilitación y depresión de la liberación del neurotransmisor.

Dr. VICTOR GUILLERMO TELL
Director
Depto. Ciencias Biológicas
F.C.E. y N. - U.B.A.

7) **Transmisión sináptica**: **fenómenos postsinápticos**. Potencial sináptico en la placa neuromuscular. Aplicación de Ach y medición de la corriente producida. Potencial de reversión. Sinapsis inhibitorias: Bases iónicas de los potenciales inhibitorios. Inhibición presináptica. Inhibición mediada por canales catiónicos.

8) **Bioquímica celular y molecular de la transmisión sináptica**. Definición de neurotransmisor, síntesis y almacenado en vesículas sinápticas. Transporte axonal. Microtúbulos y transporte. Neurotransmisión colinérgica, aminérgica y gabaérgica : receptores involucrados y finalización de la acción del neurotransmisor

9) **Funciones de los diferentes neurotransmisores en el sistema nervioso central**. GABA y glicina : Principales neurotransmisores inhibitorios. Glutamato: el principal neurotransmisor excitatorio del sistema nervioso central. Receptores a glutamato: NMDA, AMPA y metabolotrópicos. Rol del glutamato en la potenciación de larga duración (LTP) en el hipocampo. Características del LTP: cooperatividad, asociatividad y especificidad sináptica. Concepto de LTD.
Receptores de Ach: central, nicotínico y muscarínico. Dopamina. Parkinson.

10) **Desarrollo y regeneración en el sistema nervioso central**. Formación de sinapsis nerviosas. Sustratos de migración neuronal. Desarrollo segmental del cerebro de los vertebrados. Mecanismo de crecimiento axonal. Cono de crecimiento y elongación. Moléculas de adhesión. Quimioatractores. Formación de sinapsis. Interacciones competitivas durante el desarrollo, muerte celular, poliinervación.. Factores tróficos: factor de crecimiento neuronal (NGF).

11) **Degeneración y regeneración en el sistema nervioso central**. La membrana muscular desnervada: aparición de receptores de Ach, formación de sinapsis y "sprouting" axonal. Enfermedades neurodegenerativas. ELA. Parkinson. Neurotoxicidad.

12) **Transducción y procesamiento de señales sensoriales.** Terminales nerviosas como transductores. Mecanismos iónicos de los potenciales receptivos. Adaptación de los receptores sensoriales.
Sistema auditivo: transducción eléctrica de la onda sonora, discriminación de frecuencias.
Olfato y tacto: transducción de los estímulos .

13) **Sistema motor.** Unidad motora. Potenciales sinápticos en motoneuronas, integración sináptica. El reflejo flexor. Síndromes miasténicos.

14) **Sistema visual.** El ojo, vías anatómicas en el sistema visual. La retina: fotorreceptores y pigmentos. Transducción de una señal lumínica. Conos y visión de color. Células bipolares, horizontales, amácrinas y ganglionares Concepto de campos receptivos, on-off. Proyecciones al sistema nervioso central. Corteza visual, estrucutra columnar.

Dr. HECTOR GUILLERMO TE
Director
Depto. Ciencias Biológicas
F.C.E. y N. - U.B.A.

Bibliografia sugerida:

- Nicholls JG, Martin AR y Wallace BG. (1992) From neuron to brain (thrid edition). Sinauer Associates, Inc, Sunderland, Massachusetts USA.
- Hille B. (1992) Ionic Channels of excitable membranes (second edition). Sinauer Associates, Inc, Sunderland, Massachusetts USA.
- Kandel ER, Schwartz JH y Jessell TM (1995) Essentials of neural science and behavior. Appleton & Lange.