



Resolución Consejo Directivo

Número:

Referencia: EX-2023-04475208- -UBA-DMESA#FCEN - POSTGRADO - Sesión
09/10/2023

VISTO:

La nota presentada por la Dirección del Departamento de Fisiología, Biología Molecular y Celular, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado Neurobiología para el año 2023,

CONSIDERANDO:

lo actuado por la Comisión de Doctorado,

lo actuado por este Cuerpo en la sesión realizada el día 09 de octubre de 2023,

en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo 113° del Estatuto Universitario,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD
DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

R E S U E L V E:

ARTÍCULO 1°: Aprobar el nuevo curso de posgrado Neurobiología de 160 horas de duración, que será dictado por los Dres. Alejandro Delorenzi y Haydee Viola con la colaboración de los Dres. Pablo Nicolás Fernandez Larrosa y Candela Medina.

ARTÍCULO 2°: Aprobar el programa del curso de posgrado Neurobiología que como anexo forma parte de la presente Resolución, para su dictado en el segundo cuatrimestre de 2023.

ARTÍCULO 3°: Aprobar un puntaje máximo de cinco (5) puntos para la Carrera del Doctorado.

ARTÍCULO 4°: Establecer un arancel de CATEGORÍA 4 estableciendo que dicho arancel estará sujeto a los descuentos y exenciones estipulados mediante la Resolución CD N° 1072/19. Disponer que los fondos recaudados ingresen en la cuenta presupuestaria habilitada para tal fin, y sean utilizados de acuerdo a la Resolución 072/03.

ARTÍCULO 5°: Disponer que, de no mediar modificaciones en el programa, la carga horaria y el arancel, el presente Curso de Posgrado tendrá una vigencia de cinco (5) años a partir de la fecha de la presente Resolución.

ARTÍCULO 6°: Comuníquese a todos los Departamentos Docentes, a la Dirección de Estudiantes y Graduados, a la Dirección de Movimiento de Fondos, a la Dirección de Presupuesto y Contabilidad, a la Biblioteca de la FCEyN y a la Secretaría de Posgrado con copia del programa incluida. Cumplido, pase a FISILOGIA#FCEN y resérvese.

ANEXO

PROGRAMA

OBJETIVOS

Esta materia tiene por objetivo introducir al estudiante en la neurofisiología con un enfoque biológico. El objetivo de la asignatura es que el estudiante conozca y comprenda las vías nerviosas involucradas en el procesamiento central de la información, de la sensación a la percepción, la organización del movimiento, el control central de las funciones autonómicas, la organización de sistemas regulatorios homeostáticos, los estados emocionales, sentimientos y la organización de ciertas funciones cognitivas desde una perspectiva biológica.

CONTENIDOS MÍNIMOS

Neuroanatomía y Organización del Sistema Nervioso Central a partir de su origen evolutivo. Neuroanatomía humana. Sistemas Sensoriales: vías y procesamiento central de la información. Sensibilidades somáticas. Dolor. Visión. Olfato. La organización del movimiento. Control motor espinal en vertebrados, Cerebelo. Control Central de las funciones autonómicas. Hipotálamo, su citoarquitectura y organización funcional. Estrés. Homeostasis calórica, control de ingesta de alimentos. Apetito por agua, sal y fluidos corporales. Dimorfismo Sexual. Comportamiento social, rol de neuropéptidos. Aprendizaje y memoria. Motivación. Estados emocionales. Sistema límbico. Cortezas de asociación. Hipocampo y representaciones espaciales. Sueño y vigilia. Neurobiología y evolución de la conciencia.

PROGRAMA ANALÍTICO

Primer Módulo

I. Neuroanatomía y Organización del SNC a partir de su origen evolutivo. La evolución del sistema nervioso. Cefalización y simetría bilateral. Moluscos y artrópodos. Divisiones del SN de vertebrados. Estructuración antero-posterior. Desarrollo del SN en

Cordados. Principios básicos del funcionamiento del SN. Componentes celulares del SN y sus funciones principales. Comparación entre neuronas y células de la glia. El encéfalo humano. Desarrollo de neocorteza en mamíferos, sus capas y áreas citoarquitectónicas. Meninges: tejido de sostén y protección. Ventriculos cerebrales y líquido cefalorraquídeo. Irrigación: principales arterias del encéfalo y médula espinal. Barrera hematoencefálica

II. Neuroanatomía humana. Anatomía externa del cerebro. Áreas corticales. Anatomía interna del cerebro. Núcleos basales. Sustancia blanca. Diencefalo. Tálamo. Hipotálamo. Sistema límbico. Sistema extrapiramidal. Sistema ventricular e irrigación cerebral: Sistema ventricular, Líquido cefalorraquídeo, barrera hematoencefálica y sus funciones. Fluidos, inervación e irrigación cerebral, el SNC como un entorno privilegiado.

III. Sistemas Sensoriales: Vías y Procesamiento Central de la Información, de la sensación a la percepción. Fundamentos de Sistemas sensoriales: tipos de receptores sensitivos, potenciales generadores, atributos de un estímulo, sumación temporal y espacial. El sistema somatosensorial. Sensibilidades somáticas. Receptores táctiles. Sensaciones de contacto, presión y vibración. Vías sensitivas para la transmisión de señales somáticas en el sistema nervioso central. Vía espinotalámica: de la columna dorsal al lemnisco medial. Distinción entre dos puntos, inhibición lateral y contraste espacial. Ley de proyección. Anatomía de la vía anterolateral. Corteza somatosensitiva I y II: capas, función y conexiones. Representación ordenada en la corteza somatosensitiva del espacio personal. Organización somatotópica y mapas corporales para cada submodalidad de percepción. Estudios en el nivel celular de los aspectos dinámicos de los campos receptivos somatosensitivos. Somatopercepción social.

IV. Dolor. Nociceptores. Fibras periféricas rápidas y lentas. Vías centrales del dolor: vías dobles para el dolor en la médula y el tronco de encéfalo. Percepción del dolor. Dolor referido. Dolor visceral. Miembro fantasma y dolor fantasma. Sensibilización. Sensibilidad térmica. Bases fisiológicas de la modulación del dolor. Sustancia P, Glutamato y Opioides. Analgesia por estrés. Bases neurofisiológicas del efecto placebo.

V. Visión. Fundamentos. Receptores. Los conos y la visión de los colores. Respuestas luminosas retinianas y campos receptores. Percepción del color y de intensidad de la luz. Representación retinotópica del campo visual. Vías visuales centrales. Proyecciones de la retina a regiones subcorticales. Corteza visual primaria. Células simples y complejas.

Capas de la corteza. Columnas de orientación. Columnas de dominio ocular. Áreas visuales secundarias. Circuitos asociados con el reconocimiento de rostros, precepción y reconocimiento de clases diferentes de objetos. Agnosia como modelo. Las dos principales vías de procesamiento originadas en la corteza visual primaria: vía dorsal o parietal que interviene en la información visual de posición-movimiento y vía ventral o temporal que participa en la forma y reconocimiento de rostros. Área cortical V4 y respuesta al color. Bases neurofisiológicas del contraste, imágenes biestables, punto ciego y relleno del vacío.

VI. Olfato: Fundamentos, artrópodos y vertebrados: sólo dos sinapsis separan la periferia de las áreas sensoriales del SNC necesarios para la formación de la memoria y la organización de comportamiento. Señalización olfativa en los vertebrados y insectos: diferencias y similitudes. Características anatómicas de los lóbulos antenales, bulbos olfatorios y nucleus gustatorio. Información olfatoria, pelocórtex, tálamo y neocórtex en vertebrados. Asta lateral, cáliz de los cuerpos pedunculados y células de Kenyon en insectos. Procesamiento central, el aumento de la relación señal-ruido y el control de ganancia en los centros de procesamiento primario. Importancia funcional del control de ganancia. Procesamiento, espacio de olores y de transferencia de funciones, estrategia utilizada para codificar la información sensorial, código espacial versus temporal. Decodificación de las señales de neuronas de proyección en centros de integración. Codificación poblacional en el lóbulo antenal. La creación de representaciones dispersas de los olores, perfilado de la señal.

VII. Sistema motor. La organización del movimiento. Los tres niveles de jerarquía en el control motor. Músculo y neurona motora; musculo esquelético, unidad motora, grupos de neuronas motoras y fibras intrafusales. Neurona motora inferior y su control motor. Reflejos de estiramiento muscular. Vías reflejas de la flexión. Circuitos de la médula espinal y locomoción. Control motor espinal en vertebrados. Control descendente voluntario. Control voluntario del movimiento por la corteza motora. Circuito de la médula espinal y la locomoción. Planificación de los movimientos. Las vías corticoespinales y corticobulbares: neuronas motoras superiores que inician movimientos voluntarios complejos. Organización funcional de la corteza motora primaria. Homúnculo motor. Área motora complementaria. Corteza premotora. Corteza parietal posterior. Centros de control motor en el tronco del encéfalo. Vías mediales y laterales del tronco encefálico. Neuronas motoras superiores que mantienen el equilibrio y la postura. Descerebración y decorticación.

VIII. Ganglios basales: anatomía y proyecciones. Principios fundamentales del

funcionamiento de la red y control motor de los ganglios basales. Propiedades intrínsecas de las neuronas individuales y sus conexiones sinápticas como determinantes de la función de los circuitos. Bases neurofisiológicas de enfermedades motoras.

IX. Cerebelo: organización, circuitos y funcionalidad. Anatomía y proyecciones. Principios fundamentales del funcionamiento de la red y control motor por el cerebelo. Integración del circuito que integra la aferencia de una información sensorial con la ejecución de una tarea motora.

Segundo Módulo

X. Control Central de las funciones autonómicas. Organización de Sistemas Regulatorios. Hipotálamo, proyecciones y funciones regulatorias. Hipotálamo, su citoarquitectura y organización funcional. Fundamentos y organización del Sistema nervioso autonómico y control autonómico de la Homeostasis. Coordinación autonómica de la homeostasis. Control central de las funciones autonómicas. Organización jerárquica de circuitos. Estrés.

XI. Toma de agua y fluidos corporales. Control central de la ingesta de agua: La homeostasis osmótica y de Volumen. Neuromoduladores y el control de la ingesta de agua.

XII. Regulación de la Ingesta alimentaria. Comportamiento alimentario. Papel de la homeostasis calórica en el Control de Alimentos. Control central de la ingesta de alimentos. Neuropeptidos y el control de la ingesta de alimentos.

XIII. Sueño, vigilia y ritmos. Qué animales duermen? Por qué lo hacen? Estadios del sueño. Su duración según la edad. Electroencefalograma. Circuitos cerebrales del sueño y la vigilia. Microambiente neuroquímico. Orexina. Neuromoduladores. Homeostasis del sueño. Funciones. Ritmos circadianos.

XIV. Función reproductiva y desarrollo psicosexual. Hormonas sexuales, diferenciación

sexual, orientación e identidad de género. Órgano vomeronasal y conductas dimórficas sexuales. Circuitos cerebrales sensibles a las hormonas en animales adultos. Sexo, hormonas y control central del canto en aves.

XV. Aprendizaje y Memoria. Aspectos generales. Categorías cualitativas y temporales de la memoria. Etapas en la formación de la memoria. Consolidación celular y de sistemas. Sistemas que regulan la consolidación. Hipótesis de la plasticidad sináptica y la memoria. Extinción. Reconsolidación. Diferentes paradigmas de aprendizaje y memoria en modelos animales.

XVI. El comportamiento social regulado por una red neural distribuida y conservada evolutivamente en los vertebrados, el “cerebro social”, comportamientos determinados por el patrón de actividad neural del cerebro social que incluye áreas corticales, de la amígdala, núcleo medial basal de la estria terminalis, área preóptica, áreas hipotalámicas, septum lateral, entre otras. Neuropéptidos y hormonas esteroides, que conforman el patrón neuromodulador: peces eléctricos, ratones del pino y vasopresina como modelo. Defensa y agresión.

XVII. Hipocampo, cortezas y representaciones espaciales. Las cortezas de asociación. Corteza parietal: déficit en la atención. Corteza de asociación temporal: déficit de reconocimiento. Corteza de asociación frontal: toma de decisiones, déficit en el planeamiento. Lenguaje y habla. Afasias. Mapeo de las funciones del lenguaje. Cognición espacial: Sistemas neurales de la cognición espacial, corteza parietal y frontal. Hipocampo y corteza adyacente. Reorganización de redes cortico-hipocámpales con las experiencias, modelos de interconectividad y reorganización. Cognición espacial y acción espacial: Áreas que median la conciencia de la información espacial distintas de las que median la orientación espacial en conductas motoras. La estructura de mapas espaciales cognitivos. Células de lugar: propiedades básicas. Propiedades del disparo direccional, estabilidad y forma de los campos. Remapeo. Dinámica de la representación espacial del ambiente. Neurogénesis adulta en el hipocampo: posibles funciones. Novedad, familiaridad, discriminación.

XVIII. Motivación y Estados emocionales. Componentes no centrales de la emoción, acción corporal y comunicación de estados emocionales en animales no humanos y humanos. Teorías centrales de motivación y emoción: estados cognitivos y fisiológicos. El hipotálamo y la coordinación para la expresión de estados emocionales,

representación cortical del sentimiento. Sistema límbico, amígdala: experiencia y memorias emocionales. Amígdala y respuestas de contenidos positivos y negativos de alto grado de atención. Circuitos de la amígdala que desempeñan un papel central en la percepción emocional y en su expresión. Amígdala, expresión autónoma y la experiencia cognitiva de la emoción. Amígdala y Circuitos del miedo. Corteza frontal, del cíngulo y parahipocampal en la expresión de emociones. Perspectivas neuronales de la emoción: impacto en la percepción, atención y memoria. Emoción, razón y conducta social.

XIX. Conciencia. Bases neuronales de la atención y el alerta. Variedades de estados de atención. Representaciones neurales de los actos mentales. Algunas definiciones de conciencia. Cómo a partir del procesamiento no consciente de los estímulos emocionales se pueden construir sentimientos conscientes. Empatía e intersubjetividad. Ideas sobre la evolución de la conciencia.

BIBLIOGRAFIA

- Fundamental Neuroscience, 4th ed. Academic Press, Londres Editor: Larry Squire

ISBN: 978-0-12-385870-2.

-Principles of Neural Science, 4th ed. Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM. McGraw-Hill, New York.

- Neuroscience 5th ed. Dale Purves, Augustine, D Fitzpatrick, WC. Hall, A LaMantia, and L E. White Publisher: Sinauer Associates Inc Publishers. Sunderland, Massachusetts U.S.A.

-Neuroanatomía. Autor: Yañez Lermada. Ed Mediterráneo Ltda 2012. ISBN: 9789562203296

