

Neuroquímica

Codi: 101918
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501230 Ciències Biomèdiques	OT	4	0

Professor/a de contacte

Nom: Carlos Alberto Saura Antolin

Correu electrònic: Carlos.Saura@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

Equip docent

José Rodríguez Álvarez

Esther Dalfo Capella

Prerequisits

No hi ha prerequisits oficials, però es recomanable que els alumnes hagin superat gran part de les assignatures/cursos del grau de C. Biomèdiques o Bioquímica dels tres primers cursos.

Objectius

En el context de la Matèria Fisiologia Molecular, l'assignatura Neuroquímica està dissenyada per entendre la funció del sistema nerviós central i perifèric en condicions fisiològiques i patològiques. Aquesta assignatura compren l'estudi dels diferents tipus cel·lulars i els factors que els regulen. L'assignatura fa èmfasi en l'ensenyament dels processos moleculars i cel·lulars implicats en el funcionament i interrelació dels diferents tipus cel·lulars del cervell. Un punt central del temari és el coneixement dels diferents tipus i etapes de la neurotransmissió, així com els mecanismes moleculars que regulen l'alliberament de neurotransmissors i la seva acció postsinàptica (plasticitat neuronal i expressió gènica). Es veu amb detall els processos moleculars implicats en el metabolisme, regulació i alliberament dels neurotransmissors més comuns (glutamat, GABA, acetilcolina, catecolamines, serotonina, neuropèptids i altres), així com els seus mecanismes d'acció en la cèl·lula postsinàptica. Finalment, s'estudien els mecanismes bioquímics i fisiopatològics implicats en algunes malalties del sistema nerviós tals com malalties neurodegeneratives i mentals. L'objectiu final de l'assignatura és aprofundir en aspectes bioquímics i moleculars del funcionament del cervell en condicions fisiològiques i patològiques per a que l'alumne pugui desenvolupar un raonament crític del funcionament del sistema nerviós.

Els objectius educatius concrets d'aquesta assignatura de Neuroquímica són:

1. Conèixer l'organització anatòmica del sistema nerviós.
2. Conèixer l'organització cel·lular del sistema nerviós.
3. Adquirir una visió global dels mecanismes cel·lulars implicats en la diferenciació i funció de les cèl·lules del sistema nerviós

4. Comprendre la importància de la barrera hematoencefàlica i la compartimentalització cel·lular en el metabolisme cerebral
5. Conèixer els fonaments elèctrics i moleculars responsables de la transmissió de l'impuls nerviós.
6. Conèixer el funcionament de la sinapsi química i els processos d'emmagatzemament, alliberament, inactivació i acció dels neurotransmissors
7. Conèixer l'estructura molecular i el funcionament dels canals iònics i dels receptors de membrana dels neurotransmissors
8. Conèixer el metabolisme i acció dels principals neurotransmissors
9. Entendre els mecanismes bioquímics implicats en algunes patologies del sistema nerviós
10. Desenvolupar el raonament crític per profunditzar en qüestions científiques relacionades amb la bioquímica del sistema nerviós

Competències

- Actuar respectant els aspectes ètics i legals de la investigació i de les activitats professionals.
- Comunicar i aplicar els coneixements en el debat públic i cultural.
- Demostrar que es coneixen els conceptes i el llenguatge de les ciències biomèdiques com cal per a seguir adequadament la bibliografia biomèdica.
- Demostrar que es coneixen i es comprenen els processos bàsics de la vida en diversos nivells d'organització: molecular, cel·lular, tissular, d'òrgan, individual i de la població.
- Desenvolupar coneixement científic, pensament crític i creativitat.
- Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
- Desenvolupar habilitats d'autoaprenentatge i motivació per continuar la seva formació en el nivell de postgrau.
- Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua.
- Generar propostes innovadores i competitives en la recerca i en l'activitat professional.
- Identificar i comprendre els continus avenços i reptes en la investigació.
- Planificar i implementar a la pràctica experiments i procediments d'anàlisi de laboratori en el camp de la biomedicina.
- Treballar com a part d'un grup juntament amb altres professionals, comprendre'n els punts de vista i cooperar-hi de forma constructiva.
- Utilitzar els coneixements propis per a descriure problemes biomèdics, en relació amb les causes, els mecanismes i els tractaments.

Resultats d'aprenentatge

1. Actuar respectant els aspectes ètics i legals de la investigació i de les activitats professionals.
2. Analitzar i identificar les alteracions funcionals, en el nivell del sistema nerviós, les cèl·lules nervioses i els neurotransmissors, que provoquen diversos tipus de patologies.
3. Comprendre els mecanismes bàsics de la fisiologia cel·lular i tissular.
4. Comunicar i aplicar els coneixements en el debat públic i cultural.
5. Descriure les principals tècniques experimentals en neurociències i la seva utilitat en investigació bàsica i aplicada.
6. Desenvolupar coneixement científic, pensament crític i creativitat.
7. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
8. Desenvolupar habilitats d'autoaprenentatge i motivació per continuar la seva formació en el nivell de postgrau.
9. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua.
10. Generar propostes innovadores i competitives en la recerca i en l'activitat professional.
11. Identificar i comprendre els continus avenços i reptes en la investigació.

12. Treballar com a part d'un grup juntament amb altres professionals, comprendre'n els punts de vista i cooperar-hi de forma constructiva.
13. Utilitzar correctament la terminologia neurocientífica i els seus llibres de text i de consulta.

Continguts

PROGRAMA:

CAPÍTOL I: FONAMENTS DEL SISTEMA NERVIÓS

TEMA 1. ESTRUCTURA ANATÒMICA DEL SISTEMA NERVIÓS. Nocions sobre l'organització anatòmica del sistema nerviós central i perifèric.

TEMA 2. ESTRUCTURA CEL·LULAR DEL SISTEMA NERVIÓS. Característiques moleculars, morfològiques i funcionals de les cèl·lules del sistema nerviós: neurones i glia.

TEMA 3. HOMEOSTASI DEL SISTEMA NERVIÓS. Compartimentalització i metabolisme cel·lular. Barrera hematoencefàlica. Líquid cefaloraquídi.

CAPÍTOL II: VISIÓ GLOBAL DE LA NEUROTRANSMISSIÓ

TEMA 4. NEUROTRANSMISSIÓ EN EL SISTEMA NERVIÓS. Tipus de neurotransmissió: química i elèctrica. Estructura, funció i morfologia de la sinapsi. Alliberament de neurotransmissors. Estructura i cicle de les vesícules sinàptiques. Processos de plasticitat associats a l'alliberament de neurotransmissors. Estructura dels receptors de neurotransmissors. Sistemes efectors i desensibilització associats a la transmissió sinàptica. Mecanismes moleculars implicats en la plasticitat neuronal.

CAPÍTOL III: BASES DE LA EXCITABILITAT NEURONAL

TEMA 5. BASES ELÈCTRIQUES I BIOQUÍMIQUES DE L'EXCITABILITAT NEURONAL. Transmissió elèctrica de senyals. Potencial de repòs. Potencial d'acció. Funció i estructura de canals iònics. Potencials locals i integració neuronal.

CAPÍTOL IV: PRINCIPALS NEUROTRANSMISSORS

TEMA 6. PRINCIPALS SISTEMES DE NEUROTRANSMISSIÓ. Principals neurotransmissors: acetilcolina, catecolamines, serotonina, histamina, aminoàcids, neuropèptids i altres. Principis generals: metabolisme, emmagatzemament, inactivació, receptors i patologies del cervell associades.

CAPÍTOL V: ASPECTES NEUROQUÍMICS DE MALALTIES NEURODEGENERATIVES

TEMA 7. BASES NEUROQUÍMIQUES DE MALALTIES NEURODEGENERATIVES. Malaltia d'Alzheimer. Malaltia de Parkinson. Corea de Huntington. Esclerosi lateral amiotròfica.

Metodologia

La metodologia docent constarà de: 1) Classes teòriques, que inclouran tant classes de contingut teòric com seminaris de recerca, aquests en anglès; 2) Exercicis comentats d'autoaprenentatge; 3) Seminaris tutoritzats; y 4) Pràctiques de laboratori.

1. Les classes teòriques s'impartiran en forma de classes magistrals per tot el grup, en les quals els professors comentaran també el material disponible per les altres activitats, incloent materials per l'autoaprenentatge. El material docent per les diferents activitats es subministrarà bàsicament a través del Campus Virtual de la UAB.

2. En acabar cada capítol, els alumnes resoldran uns casos teòrico-pràctics, anomenats exercicis comentats d'autoaprenentatge, que entregaran per escrit en anglès al professor prèviament i seran discutits en anglès a classe amb la tutorització del professor.

3. Els seminaris consistiran en una presentació oral per grups, preferentment en anglès

4. Les pràctiques de laboratori consistiran en el disseny i realització d'un procediment experimental per resoldre una qüestió científica relacionada amb el sistema nerviós. Els alumnes realitzaran la part pràctica tutoritzats per un professor i hauran de fer un informe pertinent de la pràctica. Addicionalment els alumnes podran disposar de tutories específiques.

Els principals punts de la metodologia docent de Neuroquímica són els següents:

Teoria: El Temari que consta en el programa es desenvoluparà en classes teòriques que s'impartiran de manera continuada tres dies a la setmana. Cada tema teòric comptarà amb almenys un Seminari de recerca en anglès.

Exercicis comentats d'autoaprenentatge: Al final de cada capítol o tema l'alumne haurà de contestar i resoldre uns problemes o exercicis teòric-pràctics que haurà plantejat el professor amb antelació. Els exercicis escrits en anglès s'entregaran previament al professor, el qual els corregirà, i posteriorment seran discutits a classe en anglès.

Seminaris: Presentació oral en grup, preferentment en anglès, dels resultats obtinguts de la pràctica de laboratori o casos científics o clínics relacionats amb el sistema nerviós.

Pràctiques de laboratori : Les pràctiques de laboratori són obligatòries per examinar-se i aprovar l'assignatura. Es realitzaran als laboratoris de la Unitat de Bioquímica del Dept. de Bioquímica i Biologia Molecular de la Facultat de Medicina (Edifici M, Torre M2 y M6) durant els mesos d'Octubre-Novembre. Cada grup d'alumnes realitzarà una pràctica tutoritzada per un professor durant 3 dies. Horari: 15:00h - 19:00h. L'alumne presentarà un informe individual escrit en anglès de la pràctica en format previament definit pel coordinador amb un màxim de 3 fulls que inclouran tots els gràfics i figures dels resultats obtinguts. A més, cada grup d'alumnes presentarà els resultats de la pràctica en forma de Seminari, preferiblement en anglès, a la resta de companys a classe.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes teòriques	31	1,24	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 13
Exercicis comentats d'autoaprenentatge	5	0,2	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13
Pràctiques de laboratori	15	0,6	1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 12, 13
Seminari/Presentació oral	5	0,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13
Tipus: Supervisades			
Preparació d'exercicis comentats	6	0,24	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
Preparació informe i presentació oral de les pràctiques de laboratori	6	0,24	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
Tutories	5	0,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
Tipus: Autònomes			
Estudi personal	70	2,8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13

Avaluació

Els coneixements adquirits al llarg de l'assignatura s'avaluaràn en diferents proves de manera continuada. A més, al finalitzar les classes teòriques l'alumne s'examinarà obligatòriament d'un examen final que constarà d'una prova escrita de 10 preguntes curtes de tota la matèria del curs. La nota de l'examen escrit final suposarà un 50% de la nota de l'assignatura, la resta vindrà donat per les activitats que s'hagin fet de manera continuada al llarg del curs. L'examen final és obligatori i únicament els alumnes suspesos podran assistir a l'examen de recuperació mantenint les notes de les activitats realitzades al llarg del curs. L'examen de recuperació mai serà per pujar nota. El "no avaluable" reflectirà la no assistència a l'examen final obligatori.

Format de les avaluacions:

- Examen escrit final:

L'examen escrit obligatori constarà de 10 preguntes curtes que els alumnes hauran de contestar de manera individualitzada en aproximadament ½ pàgina cadascuna d'elles. En aquesta prova es pot preguntar sobre qualsevol part de l'assignatura que s'hagi donat explícitament o tingui relació amb les classes teòriques, exercicis comentats, pràctiques o seminaris. La nota del examen escrit comptabilitzarà un 50 % de la nota final.

- Exercicis comentats d'autoaprenentatge:

Exercicis que es realitzaran durant el curs a classe en horari de les pràctiques d'aula constaran de classes d'autoaprenentatge tutoritzades. L'avaluació es farà mitjançant proves escrites en anglès que pretenen reflectir l'assoliment de competències, a més del coneixement de conceptes explicats a les classes teòriques. Cada exercici tindrà una nota d'1 a 10. La nota global d'aquests exercicis comptabilitzarà un 20 % en la nota final.

- Pràctiques de laboratori:

Les pràctiques de laboratori són obligatòries. L'avaluació de les pràctiques comprendrà la realització de la pràctica de laboratori utilitzant metodologia experimental i l'informe o memòria escrita dels resultats obtinguts. La nota de pràctiques correspondrà a un 15% de la nota final

- Seminaris/Presentació oral:

Cada grup d'alumnes exposarà de forma oral a classe i davant la resta d'alumnes i professors, preferentment en anglès, els resultats obtinguts en les pràctiques de laboratori o de casos clínics o científics que hagin realitzat. Els alumnes i professors podran realitzar preguntes i aquests últims avaluaran la presentació de cada alumne de forma individualitzada. La nota del seminari correspondrà a un 15 % de la nota final.

Requisits per aprovar: Per aprovar l'assignatura caldrà que la nota final de l'assignatura sigui igual o superior a 5 sobre 10. Serà també imprescindible obtenir almenys 4.5 sobre 10 punts a l'examen escrit final.

Càlcul de la nota final: La nota final de l'assignatura es calcularà de la següent manera: la nota de l'examen final escrit serà el 50 % de la nota final de l'assignatura i la nota dels exercicis d'avaluació continuada (exercicis comentats, pràctiques de laboratori i seminaris) serà el 50% de la nota final de l'assignatura.

Prova de recuperació: Aquells alumnes que no hagin superat l'examen escrit amb una nota igual o superior a 4.5 sobre 10 tindran dret a una prova de recuperació escrita. Els alumnes suspesos podran sotmetre's voluntàriament a aquesta prova, la nota de la qual substituirà a l'obtinguda a l'examen escrit final i serà inapel·lable. La nota final de l'assignatura serà calculada com es detalla en l'apartat anterior de Càlcul de la nota final. En cap cas, l'examen de recuperació donarà dret a matrícula d'honor.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen Final	50 % de la nota final	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13

Exercicis comentats	20 % de la nota final	2	0,08	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
Pràctiques de laboratori	15 % de la nota final	1	0,04	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
Seminaris	15 % de la nota final	1	0,04	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13

Bibliografia

BASIC NEUROCHEMISTRY. Principles of Molecular, Cellular, and Medical Neurobiology (Eight edition) 2012. Scott T. Brady, George J. Siegel, R. Wayne Albers and Donald L. Price. Elsevier Academic Press.

<http://www.sciencedirect.com/science/book/9780123749475>

NEUROSCIENCE. (5th edition) 2012. D Purves, GJ Augustine, D Fitzpatrick, WC Hall, AS LaMantia, LE White. Sinauer Associates, Inc.

<http://sites.sinauer.com/neuroscience5e/>

FUNDAMENTAL NEUROSCIENCE (4th Edition) (2012). Squire, LR, Berg, D., Bloom, F., du Lac, S., Gosh, A. and Spitzer, N. Academic Press, Elsevier Science.

MOLECULAR NEUROPHARMACOLOGY. (2nd edition) 2009. EJ Nestler, SE. Hyman, RC. Malenka. McGraw-Hill Medical.

PRINCIPIOS DE NEUROCIENCIA (2001) (4ª edició). E.R. Kandel, J.H. Schwartz & T.M. Jessell. McGraw-Hill Interamericana