2018/2019. TANÉVBEN ÉRVÉNYES
TANTÁRGYI PROGRAM

Tantárgy teljes neve: A kemotaxis biológiai és klinikai jelentősége

Képzés: egységes, osztatlan

Munkarend: nappali

Tantárgy rövidített neve: Kemotaxis

Tantárgy angol neve: Chemotaxis – Its significance in biology and clinical sciences

Tantárgy neptun kódja: GYGENTAXE1M

Tantárgy besorolása: kötelezően választható

A tantárgy oktatásáért felelős szervezeti egység: SE, Genetikai, Sejt- és Immunbiológiai Intézet

A tantárgyfelelős neve:	**Beosztás, tudományos fokozat:**
Dr. Kőhidai László **Elérhetőség:** - telefon: 2102930 /56232 - e-mail: kohlasz2@gmail.com	egyetemi docens, med. habil. orvostudományok kandidátusa (CSc)
A tantárgy oktatásában résztvevő(k) neve(i): (elmélet/gyakorlat) Dr. Láng Orsolya - elmélet Dr. Lajkó Eszter - elmélet	**Beosztás, tudományos fokozat:** Dr. Láng Orsolya – egyetemi docens , PhD Dr. Lajkó Eszter - tud. főmts, PhD
A tantárgy heti óraszáma: 2 óra elmélet 0 óra gyakorlat	**A tantárgy kreditpontja:** 2 kredit

A tantárgy feladata a képzés céljának megvalósításában:

A tárgy hallgatói ismereteket szereznek a kemotaxis és a kemotaxishoz kapcsolódó sejtélettani jelenségek alapjairól és ezek molekuláris biológiai hátteréről, valamint ezek klinikai jelentőségéről. Egyes a klinikumban alkalmazott kemotaxis célpontú gyógyszerek hatásmechanizmusának tárgyalása is szóba kerül. A tárgy célkitűzése alapismereteket nyújtani a kurrikulum későbbi tárgyainak elsajátításához.

A tantárgy rövid leírása:

A tantárgy célja a címben jelzett, fiziológiai és kórtani szempontból egyaránt alapvető fontosságú sejtélettani reakció sejtbiológiai és molekuláris biológiai hátterének megismertetése a medikusokkal. Tematikájában az *Biológia I.*-hez kapcsolódva, az ott szerzett ismereteket a sejtbiológia és a szignalizációs mechanizmusok terén kívánja elmélyíteni. Fentiek mellett, a kemotaktikus válaszreakció immunológiai aspektusai és klinikai vonzataik tárgyalásával a alapul szolgál a preklinikai és klinikai tárgyak jobb megértéséhez.
A tantárgy előadásának minőségi garanciáját a szakterület nemzetközileg elismert meghívott előadói, valamit a megelőző évek hasonló címen meghirdetett PhD kurzusa adja.

Az adott félévi kurzusra vonatkozó adatok

Tárgyfelvétel ajánlott féléve	**Kontakt elméleti óra**	**Kontakt gyakorlati óra**	**Kontakt demonstrációs gyakorlati óra**	**Egyéni óra**	**Összes óra**	**Meghirdetés gyakorisága**	**Konzultációk száma**
2. félévtől	28	0	0	0	28	Őszi szemeszterben* **Tavaszi szemeszter*** Minkét szemeszterben* **(* Megfelelő aláhúzandó)**	2

A kurzus oktatásának időterve

Elméleti órák tematikája (heti bontásban):

1. A kemotaxis biológiai jelentősége
   (alapfogalmak és alapmechanizmusok; a primitív táplálék-receptorok kialakulása; szelekció).
2. Szignálmolekulák és receptoraik evolúciója
   (táplálékmolekula-jelmolekula evolúció; szignálmolekulák fő típusai és receptoraik jellemzése; kemotaxist kiváltani képes fő molekula-családok; az intracelluláris jeltovábbítás).
3. Kemotaxis gerinctelen és gerinces állatokban
   (a kemotaxis általános és speciális jelentősége a filogenezis egyes szintjein; kemoreszponzív sejtcsoportok jellemzése).
4. Egy jól ismert szignalizációs út: a bakteriális kemotaxis
   (E. coli. és Salmonella, mint modellek; receptor ligand kapcsolat; receptor metiláció; CheA, CheB, CheY, CheZ proteinek ; flagelláris proteinek és társaik).
5. A bakteriális kemotaxis genetikai háttere
   (proteincsaládok és azok polimorfizmusa, filogenetikai kapcsolatok).
6. Egy klasszikus példa: a gyulladás
   (a gyulladás kialakulásának lépései; a migráló sejt membránjának jellemzése; célbajuttató ligandok; a sejt funkcionális állapotváltozásai a migráció során).
7. Immunológiai aspektusok és klinikai vonzataik
   (immunológiai cascade-ok és a kemotaxis; AIDS; congenitális neutropenia, juvenilis periodontitis, psoriasis).
8. A kemotaxis cél-reakciója: a fagocitózis
   (a fagocitózis biológiai és klinikai jelentősége; kemotaxis és fagocitózis kapcsolata; sejt- és ligandspecifitás; a fagocitózis lépései; szabályozás és kóros állapotok).
9. A kemotaktikus ligandok genomikai és proteomikai jellemzése
   (fMLP-család, SXWS peptidek, szerkezeti hasonlóságok és eltérések).
10. A kemokinek
    (struktórális és funkcionális jellemzés, C, CC, CXC, CX_3C kemokinek, kemokin receptorok, a kemokinek genetikája).
11. Létezik-e optimális kemotaktikus ligand?
    (Receptor-ligand kapcsolatok specifitása és dinamizmusa, a kemotaktikus ligand fizikokémiai karakterenek meghatározó eleme.)
12. Kemotaxis egyéb kórképekben és klinikai beavatkozásokban - Tumorbiológia és kemotaxis
    (Cheidak-Higashi szindróma; bronchopulmonalis displasia; IDDM; Gaucher-kór; Down-kór; peritoneális dialízis - tumorinfiltráció; metasztázis képzés; terápia és kemotaxis; drug-targeting).
13. Létezhet-e élet kemotaxis nélkül?
    (Feromonok; megtermékenyítés és kemotaxis; a gamon cascade; infertilitás.)
14. A kemotaxis mérése:
    A kemotaxis laboratóriumi vizsgálati módszereinek áttekintése - gyakorlati bemutatás. Macrophag esszé kivitelezése NeuroProbe kamra alkalmazásával – kiértékelés MTT esszével. Egysejtűek kemotaxisának vizsgálatára alkalmas módszerek bemutatása
    (kemotaxis - kemokinezis; már egy pipettával is lehet...; kapilláris esszék; zselatin gátak; PP sablon; filterek; T-csövek és társaik).

+ Laboratóriumi bemutató gyakorlat

1.

Gyakorlati órák tematikája (heti bontásban):

1. hét: -
2. hét:
3. hét:
4. hét:
5. hét:
6. hét:
7. hét:
8. hét:
9. hét:
10. hét:
11. hét:
12. hét:
13. hét:

Konzultációk rendje:

az előadóval történő előzetes egyeztetés alapján, 2x45 perc a félév folyamán

Kurzus követelményrendszere

A kurzus felvételének előzetes követelményei:

A tárgyat csak azok vehetik fel, akik korábban hallgatták a következő tárgyakat:
GYGENBIOE1M Biológia I.

A foglalkozásokon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás igazolásának módja, pótlás lehetősége:

a. A szorgalmi időszakban:
- A foglalkozásokon való részvételt jelenléti ív vezetése igazolja.
- Elfogadott hiányzások száma max. 3, pótolt hiányzás.
- A hiányzások pótlásának lehetősége: az egyes előadások anyaga, valamint kiegészítő szemléltető anyag segítségével.

b. A vizsgák esetében:
- Sikertelen vizsga esetén a vizsga 2 alkalommal ismételhető.

Évközi ellenőrzés:.

A speciális kollégium résztvevői 1 alkalommal kell, hogy önálló munkára alapuló szóbeli rövid beszámolót készítsenek a kapcsolódó anyagból. Az ellenőrzés érdemjegy adása nélküli, tájékoztató jellegű.

A félév végi aláírás követelményei:

Az órák hallgatását igazoló (min 11 lehallgatott óra) jelenléti ívvel igazolt részvétel

A hallgató félév során egyéni munkával megoldandó feladatai:

A tantárgy előadójával egyeztetett témában írt max. 15 old. terjedelmű írásos beszámoló

A félév végi számonkérés módja:

A vizsgán a hallgatók 3 kérdésből álló tételt húznak. Az erre adott válasz, illetve a kérdés tárgyalása közben felmerülő egyéb részproblémák ismeretének foka határozza meg az érdemjegyet 1-5-ös skálán.

A félév végi számonkérés formája: Szóbeli vizsga
A tárgy előírt külső szakmai gyakorlatai: Nincs
A tananyag elsajátításához felhasználható jegyzetek, tankönyvek, segédletek és szakirodalom listája: - Kőhidai László: A kemotaxis biológiai és klinikai jelentősége – Válogatott fejezetek (2012) ISBN 978-963-9129-84-9 - Kőhidai, László: A kmeotaxis mérése prokaryota és eukaryota sejtekben – Módszertani útmutató (2012) (ISBN 978-963-9129-85-6) - www.chemotaxis.usn.hu honlap
A kurzus tárgyi szükségletei: - PC- projektor - gyakorlati bemutató anyagigénye 50 eFt

Tantárgyi vonatkozású tudományos eredmények, kutatások:

1. Varjú I, Farkas VJ, Kőhidai L, Szabó L, Farkas ÁZ, Polgár L, Chinopoulos Ch, Kolev K. Functional cyclophilin D moderates platelet adhesion, but enhances the lytic resistance of fibrin. Sci. Rep. 8: 5366 DOI:10.1038/s41598-018-23725-4 /2018/
2. Kovács ÁF, Láng O, Turiák L, Ács A, Kőhidai L, Fekete N, Aszlatics B, Mészáros T, Buzás E, Rigo Jr J, Pallinger É. The impact of circulating preeclampsia-associated extracellular vesicles on the migratory activity and phenotype of THP-1 monocytic cells. Sci. Rep. 8: 5426 DOI:10.1038/s41598-018-23706-7 /2018/
3. Baricza E, Marton N, Királyhidi P, Kovács OT, Kovacsné Székely I, Lajkó E, Kohidai L, Rojkovich B, Érsek B, Buzás E, Nagy Gy. Distinct in vitro Th17 differentiation capacity of peripheral naive T cells in rheumatoid and psoriatic arthritis. Front. Immunol. 2018 Mar 9. doi: 10.3389/fimmu.2018.00606 (in press) - Abstract
4. Polgár L, Soós P, Lajkó E, Láng O, Merkely B, Kőhidai L. Platelet impedance adhesiometry - A novel technique for the measurement of platelet adhesion and spreading. Int. J. Lab. Hemat. 2018 Mar 7. doi: 10.1111/ijlh.12799. (Epub ahead of print)
5. Lajkó E, Tuka B, Fülöp F, Krizbai I, Toldi J, Magyar K, Vécsei L, Kőhidai L. Kynurenic acid and its derivatives are able to modulate the adhesion and locomotion of brain endothelial cells. J Neural Transm (Vienna). 2018 Jan 13. doi: 10.1007/s00702-018-1839-7. (Epub ahead of print)
6. Gibbons A, Lang O, Kojima Y, Ito M, Ono K, Tanaka K, Sivaniah E. Real-time visualization of cardiac cell beating behaviour on polymer diffraction gratings. RSCAdv. 7:51121–51129 /2017/
7. Láng O, Kőhidai L, Wegener J Label-free pro filing of cell dynamics: A sequence of impedance-based assays to estimate tumor cell invasiveness in vitro. Exp Cell Res. (DOI: 10.1016/j.yexcr.2017.07.023)
8. Bäcker H, Polgár L, Soós P, Lajkó E, Láng O, Merkely B, Szabó G, Dohmen PM, Weymann A, Kőhidai L. Impedimetric analysis of the effect of decellularized porcine heart scaffold on human fibrosarcoma, endothelial, and cardiomyocyte cell lines. Med Sci Monitor 23: 2232-2240 /2017/
9. Sebestyén M, Szabó R, Kőhidai L, Pállinger É, Mező G, Kóczán Gy, Hudecz F. Synthesis, conformation and cytotoxicity of new, branched polymeric polypeptides containing hydrophobic amino acid or arginine moiety. Struct Chem. 28: 527-535 /2017/
10. Kőhidai L. Chemotaxis as an expression of communication of Tetrahymena. In: Biocommunication of ciliates. Ed: Witzany G. Springer pp. 65-82 /2016/
11. Lajkó E, Bányai P, Zámbó Zs, Krusinszki L, Szőke É, Kőhidai L. Targeted tumor therapy by Rubia tinctorum L.: analytical characterization of hydroxyanthraquinones and investigation of their selective cytotoxic, adhesion and migration modulator effects on melanoma cell lines (A2058 and HT168-M1). Cancer Cell Internat. 15:119 /2015/
12. Biri B, Kiss B, Király R, Schlosser G, Láng O, Kőhidai L, Fésüs L, Nyitray L. Metastasis-associated S100A4 is a specific amine donor and an activity-independent binding partner of transglutaminase-2. Biochemical J. 473:31-42 /2016/
13. Kőhidai L, Tóth K, Samotik P, Ranganathan K, Láng O, Tóth M, Ruskoaho H. Effect of vasoactive peptides in Tetrahymena - Chemotactic activities of adrenomedullin, proadrenomedullin N-terminal 20 peptide (PAMP) and calcitonin gene-related peptide (CGRP). Mol. Cell. Biochem. 411:271–280 /2016/
14. Diaz E, Zacarias AK, Pérez S, Vanegas O, Köhidai L, Padrón-Nieves M, Ponte-Sucre A. Effect of aliphatic, monocarboxylic, dicarboxylic, heterocyclic and sulphur-containing amino acids on Leishmania spp. chemotaxis. Parasitology 23:1-10 /2015/
15. Szemes Á, Lajkó E, Láng O, Kőhidai L. Chemotactic effect of mono- and disaccharides on the unicellular Tetrahymena pyriformis. Carbohydrate Research 407:158-165/2015/
16. Enyedi KN, Czajlik A, Knapp K, Láng A, Majer Z, Lajkó E, Kőhidai L, Perczel A, Mező G. Development of Cyc-

lic NGR Peptides with Thioether Linkage: Structure and Dynamics Determining Deamidation and Bioactivity. J Med Chem. - Epub ahead of print /2015/

17. Muto Y, Guindon S, Umemura T, Kőhidai L, Ueda H. Adaptive evolution of formyl Peptide receptors in mammals. J Mol Evol. 80:130-141 /2015/

18. Szabó, R., Láng, O., Láng, J., Illyés, E., Kőhidai, L. Hudecz, F. Effect of SXWS/WSXWS peptides on chemotaxis and adhesion of the macrophage-like cell line J774. J Mol Recogn. doi: 10.1002/jmr.2439 /2015/

19. Kuo CH, Láng J, Láng O, Kőhidai L, Sivaniah E. The facile generation of two-dimensional stiffness maps in durotactic cell platforms through thickness projections of three-dimensional submerged topography. Methods Cell Biol. 121:49-60 /2014/

20. Arany E, Láng J, Somogyvári D, Láng O, Alapi T, Ilisz I, Gajda-Schrantz K, Dombi A, Kőhidai L, Hernádi K. Vacuum ultraviolet photolysis of diclofenac and the effects of its treated aqueous solutions on the proliferation and migratory responses of Tetrahymena pyriformis.Sci Total Environ. 468-469C, 996-1006 /2013/

21. Díaz E, Köhidai L, Ríos A, Vanegas O, Silva A, Szabó R, Mező G, Hudecz F, Ponte-Sucre A. Leishmania braziliensis: Cytotoxic, cytostatic and chemotactic effects of poly-lysine-methotrexate-conjugates.Exp Parasitol. 135, 134-141 /2013/
22. Lajkó E, Szabó I, Andódy K, Pungor A, Mező G, Kőhidai L. Investigation on chemotactic drug targeting (chemotaxis and adhesion) inducer effect of GnRH-III derivatives in Tetrahymena and human leukemia cell line.J Pept Sci. 19, 46-58 /2013/
23. Kőhidai, L., Lajkó, E., Pállinger, É., Csaba, G. Verification of epigenetic inheritance in a unicellular model system. Multigenerational effects of hormonal imprinting. Cell Biol. Int. 36, 951–959 /2012/
24. Lang, J., Kohidai, L. Effects of the aquatic contaminant human pharmaceuticals and their mixtures on the proliferation and migratory responses of the bioindicator freshwater ciliate Tetrahymena. Chemosphere 89,592–601 /2012/
25. Kohidai, L. Tetrahymena pyriformis in motion. In: Microbiorobotics - Biologically Inspired Microscale Robotic Systems. Eds. Kim, MJ, Steager, E., Agung, AJ. Elsevier, pp 55-84 /2012/

26. Leurs, U., Lajkó, E.,Mező, G., Orbán, E., Öhlschläger, C.P., Marquardt, A., Kőhidai, L., Manea, M. GnRH-III based multifunctional drug delivery systems containing daunorubicin and methotrexate. Eur. J. Med. Chem. 52, 173-183 /2012/

27. Láng, O., Illyés, E., Menyhárd D.K., Láng, J., Sebestyén, F., Hudecz, F., Kőhidai, L. Chemotaxis induced by SXWS tetrapeptides in Tetrahymena—overlapping chemotactic effects of SXWS sequences and their identical amino acids. J. Mol. Recogn. 25, 24-31 /2012/

28. Lajkó, E. Polgár, L., Lengyel, J., Láng, O., Kőhidai, L., Magyar, K. Basic cell physiological activities (cell adhesion, chemotaxis, proliferation) induced by selegiline and its derivatives in Mono Mac 6 human monocytes. J. Neural Transm 119, 545-556 /2012/

29. Láng, J., Rákász, V., Magyar, A., Pállinger, É., Kőhidai, L. Chemotactic effect of odorants and tastants on the ciliate Tetrahymena pyriformis. J. Rec. Sign. Transd. 31, 423-433 /2011/

30. Sáfár, O., Kőhidai, L., Hegedűs, A. Time-delayed model of unibased movement of Tetrahymena pyriformis. Period. Math. Hung. 63, 215-225 /2011/

31. Díaz, E., Köhidai, L., Ríos, A., Vanegas, O., Ponte-Sucre, A. Chemotaxis assays in vitro in Leishmania sp. evaluation of the capillary-two chambers technique in promastigotes. Rev. Facult. Farm. 74, 31-39 /2011/

32. Abdallah, M.W., Michel, T., Kohidai, L. Autism spectrum disorders and circulating chemokines. In: The Comprehensive Guide to Autism, Eds. Patel, VB, Preedy, VR., Martin, CR; Springer; pp 1627-1642 /2014/

33. Kőhidai L, Lajkó E, Szabó I, Polgár I, Manea M, Mező G. GnRH-based drug targeting: Cell adhesion and migration modulator effects of GnRH derivatives in tumor cells. In: Gonadotropin-releasing hormone (GnRH): Production, structure and functions. Ed. Sills ES; Nova Publ. pp. 254-272 /2013/

A tantárgyleírást készítette:
Dr. habil. Kőhidai László