

A MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT TUDOMÁNYTÖRTÉNETI KÖTETEI VII.

HAGYOMÁNY, ÉRTÉKMENTÉS ÉS INNOVÁCIÓ A TUDOMÁNYOK KÖRÉBEN



EMBER ÉS KÖRNYEZET KÖLCÖNHATÁSA



MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT

A 2022. november 17–18. között megtartott konferenciát az *„Ember és környezet kölcsönhatása”* címen hirdettük meg. Célunk volt, hogy különböző tudományterületeken bemutassuk azt a kölcsönhatást, amely évezredek óta keresztül befolyásolták az emberek viszonyát a természeti és társadalmi környezettel, azok változásának kapcsolatát, hatását és alakulását. Bemutassuk az emberi tevékenység környezetet alakító hatását, a technika fejlődésének jelentőségét, törvényszerűségeit. Ismertessük az emberi tevékenység és a környezet viszonyának szabályozását, életfeltételek módosulását a változó környezetre és fordítva is, fókuszálva a pozitív hatásra és ugyanakkor a különböző ártalmakra és a lehetséges ártalmatlanításra, a megelőzésre. E konferencián vállamtunk fel új szemléletmódokat, az ökológia változások történeti vetületét és alakulását különböző tudományterületeken, értelmezni a természeti és társadalmi jelenségeket, mint pl. a kőzetek, élőlények, fajok, egyedek, tárgyak, gondolatok, eszmék formájában megjelenő kölcsönhatását az emberrel, az ember és környezete függvényében.

A kötet a 2022. november 17–18. időpontban, online, Zoom rendszerrel megtartott *Ember és környezet kölcsönhatása* című konferencia előadásait tartalmazza.

**A MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT
TUDOMÁNYTÖRTÉNETI KÖTETEI
7.**

Sorozatszerkesztő: Dr. Forrai Judit

A Hagyomány, Értékmentés és Innováció a
Tudományok történetében sorozat keretében

**EMBER ÉS KÖRNYEZET
KÖLCSÖNHATÁSA**

Szerkesztő: Dr. Forrai Judit

Szövegszerkesztés, borítóterv és tipográfia: Pók Andrea

Budapest
2025

A MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT TUDOMÁNYTÖRTÉNETI KÖTETEI 7.

Sorozatszerkesztő: Dr. Forrai Judit

Kiadja a Magyar Természettudományi Társulat
Budapest, 2025

Felelős kiadó: Dr. Tardy János



A kötetben másként nem jelölt webhelyek utolsó megtekintése: 2023. 12.15.

ISSN 2676-8852
ISBN 978-615-82104-9-2
ISBN 978-615-6957-00-9 [pdf]

Kötet DOI: <http://doi.org/10.23716/MTTT.7.2025>

Belovits-Print Kft.
Budapest

Minden jog fenntartva!

TARTALOM

FORRAI JUDIT dr., DSc, egyetemi tanár, orvostörténész (S.E., WJLF): Az ember és környezete, miért is fontos?	5
--	---

I. AZ ÉPÍTETT KÖRNYEZET

MOLNÁR F. Tamás DSc: Épített környezet: bérpalota plafonmagassági forradalma. A kérdezés tudománya	8
---	---

II. PEDAGÓGIA ÉS KÖRNYEZET KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A MATEMATIKAOKTATÁSRA

MUNKÁCSY Katalin PhD: Az analízis fogalmainak kialakulása gyermekkorban. Rövid matematikatörténeti áttekintés és a fejlődéslélektani vizsgálatok néhány tapasztalata	18
KÁNTOR Sándorné VARGA Tünde PhD: Hogyan járul hozzá az iskolai matematikaoktatás az ember és környezete összhangjához?.....	25

III. BIOLÓGIAI ÉS TÁRSADALMI KÖRNYEZET

SZALAI György, KATONA József, KLENK Gusztáv, PINTÉR Zsolt, LEEL-ŐSSY Attila, HIRSCHBERG Andor, VELLAI Tibor, ROVÓ László, MOLNÁR József: Kölcsönhatás Genetikai örökségünk és a felgyorsult XXI. század kihívásai: villanyroller, DNS öregedése, virális, munkaterhelés és társadalmi kihívások	40
SÁRKÖZY Erika: Ökoszisztéma építés a gyorsan idősödő társadalomban: CédrusNet korosztályok és a szenior tudásgazdálkodás	49
SIMEK Ágnes: A hajléktalanok és környezetük együttthatása	66

IV. EMBER MŰVÉSZETI-, KULTURÁLIS KÖRNYEZETE

CSORBA F. László: A természetvizsgáló Csontváry	83
DERGEZ-RIPPL Dóra: Anatómiai látásmód a művészetben: Barcsay Jenő és Gerzson Pál az emberábrázolásról.....	91

V. AZ EMBER ÉS A VÍZ

SCHILLER Vera DR., bölcsészdoktorátus, nyugdíjas tanár, (SOTE) : Nílus és Parnassos	102
ZENTAI Judit Éva PhD: A víz és az ember ősi kapcsolata Japánban — rövid betekintés a víz felhasználásának történetébe	115

VI. ELMÉLETI TÁRSADALOMTUDOMÁNYI KUTATÁSOK	
HIDEG Éva DSc: A koevolúciós gondolat megjelenése és hatása a jövőkutatásban.....	129
Kiss Endre DSc: Mesterséges intelligencia, mint globális környezet	144

VII. ÉRZÉKENYÍTÉS, KÖRNYEZET-TERÁPIA ÉS RESZTORATÍV MÓDSZEREK

IMRINÉ Csákányos Melinda doktorandusz: Addikcióval terhelt személyek kapcsolódása resztoratív gyakorlatokkal a családi és egyéb közösségekhez.....	168
CSORBA Botond, HORVÁTH Balázs Zsigmond, NAGY Márton Zénó: A japán fegyvertartás helyzete gazdasági és kulturális aspektusból, összehasonlítva az európai és amerikai státussal	178
FORRAI Judit DSc: A makro és a mikrokörnyezet kölcsönhatása a gyógyulás és gyógyítás szolgálatában.....	188

KÖLCSÖNHATÁS GENETIKAI ÖRÖKSÉGÜNK ÉS A FELGYORSULT XXI. SZÁZAD KIHÍVÁSAI: VILLANYROLLER, DNS ÖREGEDÉSE, VIRÁLIS, MUNKATERHELÉS ÉS TÁRSADALMI KIHÍVÁSOK

SZALAI GYÖRGY¹ , KATONA JÓZSEF(1) , KLENK GUSZTÁV(1) , PINTÉR ZSOLT(1),
LEEL-ŐSSY ATTILA(1), HIRSCHBERG ANDOR(1) , VELLAI TIBOR(2) , ROVÓ
LÁSZLÓ(3) , MATESZ ISTVÁN (4)

Szalai György Dr. Ph.D. főorvos

E-mail: szalaigy@hotmail.com

DOI: : <http://doi.org/10.23716/MTT.7.2025.04>

Absztrakt

A 3. kromoszóma egy régiója kapcsolható a COVID–19-hez. E régió génje tartalmazza az ACE2-vel kölcsönható fehérje építési utasításait, a vírust a sejtbe juttató molekulát. Az ACE2 és a gyulladás DNS variációja összefügg betegségekkel. A genetikai eltérések kockázati tényező a COVID-19 járványban génjeink és a koronavírus kölcsönhatásának megértése a közös gyulladásos mechanizmusok a daganatok terjedésekor is előfordulnak és a sejteket ért stressz kapcsán is.

Kulcsszavak: COVID–19, genetika

Bevezető

Az ember környezetével való kapcsolata nemcsak a tudományos, oszvi világot érdekelte, hanem a múlt század kiemelkedő művészt Moholy-Nagy Lászlót is. „Ahogy a természetben minden sejt kapcsolatban áll az egésszel, úgy az építészetben a részeknek »tudatában kell lenniük az egésszel«”. Moholy-Nagyot különösen érdekelte, hogy a biotechnika elveit a művészet és a mérnöki munka területén alkalmazza. Francé biocentrikus megközelítésében,

¹ 1 Észak-Közép-budai Centrum Új Szent János Kórház és Szakrendelő Fül-, Orr-, Gége-, Fej-, Nyak- és Szájsebészeti Osztálya a Semmelweis Egyetem, ÁOK Oktató Osztálya

2 Eötvös Loránd Tudományegyetem, Genetikai Tanszék,

3 Szegedi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Fül-Orr-Gégészeti és Fej-Nyaksebészeti Klinika,

4 Országos Mozgásszervi Intézet , Budapest

hogy „szerves összetevője az életnek [és] mint irányítható teremtnak az élet uralásához” [MOHOLY-NAGY 2012, 200]

A tudománytörténeti kutatás ma elképzelhetetlen digitalizálás nélkül. A világtér-kép kialakulása, megfogalmazása az orvosi tudományágaknak is lehetőség a modern kutatási módszerek és eredmények összefüggéseinek feltárására, 3D-s vizuális megjelenítésére. Legutóbb a covid-járványkor tapasztalt publikációs csatornák megnyílása nagyban segítette a folyamatosan megszerzett tapasztalatok beépítését a kutatásba és a betegek kezelésébe a megelőzés megszervezéséhez.[1]

A magyarok digitális egészségügyi megoldásokkal kapcsolatos országos, reprezentatív vizsgálatának legfontosabb megállapításai szerint 81,3%-a használ internetet általában, közel 90% egészséggel, betegséggel kapcsolatban is. A weboldalak és a közösségi médiát böngézik. Egyharmada tájékozódik orvosi oldalakon és szakmai folyóiratokban is. Az e-receptet és az online időpontfoglalást használják a legtöbben. A megkérdezettek közel fele kipróbálná a távvizit, és szívesen venné, ha orvosa ajánlana hiteles weboldalakot, applikációkat és szenzorokat.[2]

Martha Elizabeth Rogers [1952] szerint is az ember egységes egész, nyitott rendszer a környezet felé. Az egészség az ember és környezete közötti harmonikus kapcsolat eredménye.

Az „emberi lények és a környezet energiamezők”, amelyeket „négydimenziósság”, „térbeli vagy időbeli attribútumok nélküli nem lineáris tartomány” jellemez.

Jef Raskin azt írta, hogy Rogers írásai tele voltak ellentmondásokkal, „homályos fizikával” és szeszélyekkel. „A tudománnyal ellentétben az ápolási elméletnek nincs beépített mechanizmusa a hamisságok, tautológiák és irrelevanciák elutasítására.”



Raskint a fentiekben és a számítógépeken túl más is érdekelte. Vezényelte a San Franciscó-i Kamaraopera-társaságot, és játszott orgonán és furulyán. Festett, műveit a New York-i Modern Művészetek Múzeumában is kiállították, állandó gyűjteménye, a Los Angeles County Museum of Art és a San Diego-i Kaliforniai Egyetem részeként megtalálhatók. Szabadalmazott repülőgépszármagy-konstrukcióra, és rádió-vezérelt vitorlázó modelleket tervezett és forgalmazott.[3]

Makro

Az orvoslás utóbbi 30 évét a maxillo-faciális sebészetben a kényszer határozta meg. A képalkotás, tomográfias gépekkel nehézkes, sok sugárral működött. Traumás arc koponyák rekonstrukciója az operatőr által sokszor a Röntgen-képerősítő alatt mozgatott koponyán történt. Később a csontrekonstrukciókor használt képalkotás nagyrészt CT (computer tomográf), kis részt MRI (mag mágneses rezonancia képalkotás) alapú lett. A CT a gyakoribb a csontsérülések ellátásakor, pontossága miatt. A CAD-tehnológiával (Computer-aided design (CAD)) rendszer számítógépes tervezési tevékenységükben segíti a CT még magasabb szintű képet ad. Hasznos a CT+ MRI szuperimpozíciója-kombinációja is. A beteg állapotától, veseműködésétől függ az MRI kontrasztos alkalmazásának a választása. A jövő elvárása a gyorsabb képfeldolgozás, a kisebb eszköz.

A beteg haszna a tervezhető beavatkozás rövidülése, pontossága, és a felépülés idejének csökkenése.

Az elért eredmények: új automatikus módszerek különböző szervek és anatómiai szegmensek MR és CT adatokból történő elkülönítésére, fókuszálva a máj, vese, szív, lép, hasnyálmirigy, tüdő és vázrendszerre. Adatforrások fuzionálása a szegmentálás minőségének javítására. Agyi MR felvételek automatikus feldolgozására: agytumrok detekciójára, szegmentálására és 3D rekonstrukciójára. Szoftverrendszer statikus és dinamikus mérési adatok (pl. lézerszkenneléses mérések) valamint 3D modellek egységes formában megjelenítésére, újszerű, projektor alapú 3D megjelenítő eszköz, amely tetszőleges vetítési felületen alkalmazható, okostelefon alapú AR megjelenítő rendszer amely a felhasználó elé, a valódi környezetbe vetít egy emberi testet, lehetőséget teremtve a csontozat és az izomzat megjelenítésére és részletes vizsgálatára. AR megjelenítő rendszer (augmented reality), jelentése: kiterjesztett valóság. A kiterjesztett valóság az a valódi világ és a virtuális tér összemosásából jön létre, ki tudja választani az egyes csontokat, vagy az izomzat egyes részeit, amikről az adott testrész nevén túl további információt is olvashat a modell alatt megjelenítve.[4]

Arc- állcsontot ért sérülések→ elektromos roller→ Közrollerek Magyarországon

Egyre több az elektromos rollert használókat érő közlekedési baleset. Gyakori az arc-, a kulcsont-, a boka-, a kéztörés, de volt már gerinc-törött áldozat is. A balesetek többsége elesés, és mintegy ötöde ütközés. Ennek ellenére nincs a hivatalos álláspont a szabályozással kapcsolatban más kialakulóban van. Egyes városi önkormányzatok próbálnak valamiféle korlátozást bevezetni, de az egységes rendszertől még messze vagyunk.

A Manninger Jenő Baleseti Központ (országos baleseti intézet) 2021 márciustól októberig a sürgősségi ügyeletére kerékpár-, roller, illetve elektromos roller baleset után érkezettek közül bő hat hónap alatt mintegy 1553-an szenvedtek balesetet. A legtöbb sérült (1115) kerékpározott, 296-an e-rollereztek és 142-en mechanikus rollert hajtottak. [5]

A Budapesti Szent-János Kórház Fül-Orr- Gége-, Fej-Nyak és Szájsebészeti Osztályán 2019.05.01–2021.10.20 (30 hónap alatt) villanyrollerrel elszenvedett balesetek után az Intézményben ellátott összes 1.184 fekvő + 11.389 ambuláns beteg közül, összesen 56 = 44 ambuláns ellátás + 12 műtétet végeztünk villanyroller miatt.



Szabályozás, védőeszközök hiánya, felelőtlen magatartás mind hozzájárul a többnyire súlyos, műtétet, csontöngzítést igénylő sérülések műtéti megoldásához.

Általunk is használt technológia laboratóriumi háttere a DentArtTechnik Győr, Kónya János: Ilyen termékek, illetve eljárások a titánháló, a csontblokk, a titán 3D nyomtatás, a kobalt-krom 3D nyomtatás stb.

Virális terhelés, Matematikai Modellek

Legutóbb a 2019-es Corónavírus (COVID-19) pandémia modellezésével jelentek meg: modellek, dinamika, előrejelzés és vezérlés, az apoptózis, tumor reakciók elemzésén túl.

A *Nature* című lapban bemutatott modell a bonyolultabb biológiai mechanizmusok egyszerűsítése, ugyanakkor a numerikus eredmények és a súlyos COVID-19 betegek klinikai megfigyelései közötti kvalitatív egyezés meggyőző. Ezért kiindulási alap lehet a kezelésekre és a lehetséges terápiás stratégiákra irányuló modell. [6]

Mikro módszer

DNS öregedésével az ELTE Genetikai Tanszékén új módszert dolgoztak ki. A „mitokondriális epigenetikai óra” különböző sebességgel ketyeg az organizmus élettartamától függően, képet adva arról, hogyan szabályozódik az öregedés sejtszinten. A rejtett 6mA DNS-módosításokat a korábban használt módszerek nem megbízhatóan mutatták ki, az új PCR alapú módszer, lehetővé teszi a 6mA-szintek pontos, szekvencia-specifikus mérését az mtDNS-ben. A hosszú élettartamú fonálféreg *Caernobius elegans* mutánsok, kétszer tovább élnek, mint a vad típusúak (2 hét), fele olyan gyorsan halmozzák fel a 6mA-t, mint normál társaik. Ez összekapcsolja a 6mA felhalmozódásának ütemét az öregedési folyamattal és az élettartam szabályozásával. A kutatók „élettartam-határvonalnak” nevezték el azt a pontot, ahol egy epigenetikai jelzés a mitokondriális DNS-ben eléri csúcspontját, mielőtt hanyatlani kezdene, jelezve az öregedés azon pontját amikor a gyors egészségromlás elindul. Vellai Tibor kiemelte: „Eredményeink új utak az öregedési folyamat megértéséhez és potenciális befolyásolásához. Az mtDNS-ben található epigenetikai óra jobban hozzáférhető és költséghatékonyabb módja lehet a biológiai kor mérésének a meglévő módszerekhez képest.” A felfedezéssel vizsgálhatják, hogyan befolyásolják a környezeti tényezők, az életmódbeli döntések és a potenciális beavatkozások az mtDNS-ben történő 6mA felhalmozódás ütemét és a transzpozon-aktivitást. Ezen epigenetikai változások megértése pedig új stratégiákhoz vezethet az egészségesebb öregedés elősegítésében és az egészséges élettartam meghosszabbításában. [6]

A rákterápiák fejlődéséről

A rák biológiájának jobb megismerése, a gyógyszervegyészet fejlődése, új molekulák felfedezéséhez vezetett, mint a tumor felszíni antigének. A biológiai hatóanyagok előállítási költsége csökkent, a kezelés lehetőségei a kemoterápiáktól a precíziós-célzott daganatterápiák felé tolódtak. A sikeres hatóanyagok antitest-specifikus célba juttatása nanomoláris mennyiségben, a maximális és célzott kezeléseket alakította ki antitesttel konjugált cytotoxikus gyógyszerekkel, a daganatsejtek mikrokörnyezetében. Ezek internalizációja után a drog a sejtben szabadul fel és öli meg a tumort.

Az antitest-tervezés kulcsfontosságú (immunogenitás, vegyérték, biológiai tehetetlenség, farmakokinetika, kiürülési út, helyspecifikus konjugáció) a molekuláris képalkotásra optimalizált célzószerek előállítása érdekében. A pozitron kibocsátó radionuklidok hozzáférhetősége az immunoPET (immuno-pozitron emissziós tomográfia) alkalmazásához vezetett. A mesterséges antitesteket és fragmenseket használó molekuláris képalkotás általános

megközelítést biztosít a sejtfelszíni fenotípus in vivo értékeléséhez, és egyre fontosabb szerepet játszik a rák diagnosztizálásában, a kezelés kiválasztásában és a molekulárisan célzott terápiák monitorozásában. [8], [9],[10]

A modern rákterápiák a kezdetektől

A kezdet 1975-ben, Georges Kohler és César Milstein által felfedezett monoklonális antitestekkel, az onkológiában a terápiás antitestek az elsődleges-, és a metasztatikus rákokhoz erősen kötődve fejtik ki tumorelles hatásukat, complement-mediálta cytolyzissal és antitest-függő, sejt-közvetített cytotoxicitással, vagy az antitestekhez kötött toxinok sejtekre szállításával. 2002-ig 6 solid tumor ellenes terápiás antitest kapott jóváhagyást az US-ben.

Konjugált-, és fúziós antitestek felhasználása

Az 1980-as években Paul Ehrlich 100éves 'magic bullets' ötletéből fejlődött a célzott gyógyításra. Addig az antitest kezeléshez egér- chimérákat, vagy ráksejtmembránokhoz magas affinitású humanizált antitesteket használtak. A teljes antitestek rákellenes hatása többféle úton hat. Manapság biotechnológiai cégek állítanak elő monoklonális antitesteket 20 évnyi tapasztalattal. A technológia alkalmas a lehetséges antitestek rendszerezésére, szűrésére, sequenálására, humanizálása, a bispecifikus antitestek tervezésére a silico-3-D-modellálásra és a biológiai szintézisre is.

Molekuláris diagnosztikai vizsgálat példái:

Klinikai vizsgálatok személyre szabva

Gyógyszercélpont keresés

Ismert gyógyszercélpontok

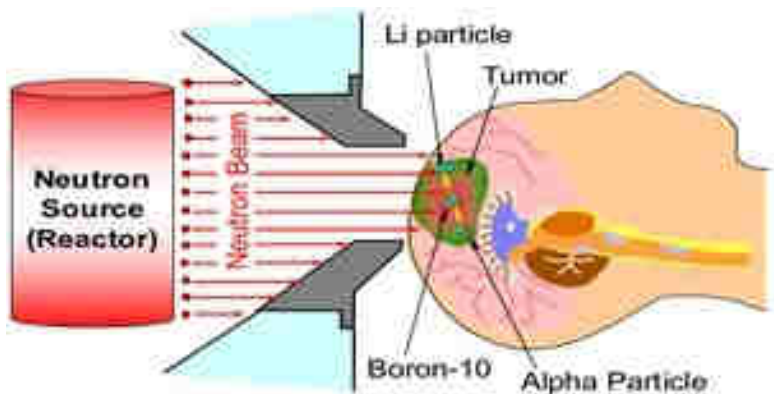
Az EGFR mutáció vizsgálata

A rákgyógyítás közeli jövője

Az EGFR gátlásával kezelhető tüdőrák és vastagbélrák terápiája

Bór Neutron Befogó Terápia Elve

Ma 360 olyan klinikai vizsgálat zajlik a világon, amelyben a célzottan ható rákellenes szerek hatékonyságát tesztelik: a kutatók 180 ilyen vegyületet elemeznek, és ezek közül több már a harmadik fázisban, vagyis a tesztelés legutolsó szakaszában tart.[11]



Bór NeutronBefogó Terápia Elve(Forrás: Diagramresearchgate.net)

Mintegy 30 éve az FDA által visszautasította az első epigenetikai rákellenes szert. Több mint 3 évtizedbe telt, mire az FDA 2004-ben ismét jóváhagyta a myelodiszpláziás szindrómában (MDS) szenvedők kezelésére, a molekula lett az első gyógyszer, amelyet engedélyeztek. Moshe Szyf (McGill) laboratóriuma elsőként összekapcsolta a DNS-metiláció módosításait és a betegségekkel való kapcsolatokat, különösen a rákban. Megjósolta, hogy az epidrogok elengedhetetlenek lesznek a génexpresszió modulálásához a rákban, és megalapította az első gyógyszeripari laboratóriumot, amely potenciális klinikai epidrogokat fejlesztett ki. 2006-ban a decitabint az FDA is jóváhagyta.[12]

„Semmi sem nehezebb, veszélyesebb és bizonytalanabb, mint élen járni egy új rend bevezetésében. A kezdeményező ugyanis ellenségeivé teszi mindazokat, akiknek kedvezett a régi rend és csak lagymatag támogatást kap azoktól, akiknek hasznos az új.” (Niccolo Machiavelli, 1513)

Interaction Our genetic heritage and the challenges of the accelerated 21st century:

A region of chromosome 3 may be linked to COVID-19. The gene in this region contains the building instructions for a protein that interacts with ACE2, the molecule that delivers the virus into the cell. DNA variation in ACE2 and inflammation is associated with disease. Genetic differences are a risk factor in the COVID-19 pandemic, understanding how our genes interact with the coronavirus, common inflammatory mechanisms occur when tumors spread, and also in connection with stress on cells.

Keywords: COVID-19, genetic

Irodalom

- 1 Kosztópulosz Andreász – Kuruczleki Éva (szerk.) (2020): Társadalmi és gazdasági folyamatok elemzésének kérdései a XXI. században. Szegedi Tudományegyetem Gazdaságtudományi Kar, Szeged, <https://doi.org/10.14232/tgfeK21sz.13>
- 2 OTKA – FK 134372 számú kutatási alapprogram keretében valósult meg. A kutatás vezetői: Dr. Györffy Zsuzsa és Dr. Girasek Edmond.
- 3 „Jef Raskin – Curriculum Vitae”. Archived from the original on July 20, 2007. Retrieved April 9, 2012.
- 4 hun-ren.hu <https://sztaki.hun-ren.hu/tudomany/projektek/zmed> zMed – HUN-REN SZTAKI
- 5 Közveszélyes, mégsem korlátozzák: itt tart az elektromos roller szabályozás 2022-ben NÉPSZAVA 2022. augusztus 2. 10:13
- 6 Amoddeo, A. A mathematical model and numerical simulation for SARS-CoV-2 dynamics. Nature Sci Rep 13, 4575 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-31733-2>
- 7 Sturm Á, Sharma H, Bodnár F, Aslam M, Kovács T, Németh Á, Hotzi B, Billes V, Sigmond T, Tátrai K, et al. N6-Methyladenine Progressively Accumulates in Mitochondrial DNA during Aging. International Journal of Molecular Sciences. 2023; 24(19):14858. <https://doi.org/10.3390/ijms241914858>
- 8 Kato T, Wakiyama H, Furusawa A, Choyke PL, Kobayashi H. Near Infrared Photoimmunotherapy; A Review of Targets for Cancer Therapy. Cancers (Basel). 2021 May 21;13(11):2535. doi: <https://doi.org/10.3390/cancers13112535>. PMID: 34064074; PMCID: PMC8196790.
- 9 Wu AM. Engineered antibodies for molecular imaging of cancer. Methods. 2014 Jan 1;65(1):139–47. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ymeth.2013.09.015>. Epub 2013 Oct 1. PMID: 24091005; PMCID: PMC3947235.
- 10 <https://doi.org/10.1002/jmr.2778RNA> Drugs and RNA Targets for Small Molecules: Principles, Progress, and Challenges Ai-Ming Yu, Young Hee Choi and Mei-Juan Tu Pharmacological Reviews October 2020, 72 (4) 862-898; DOI: <https://doi.org/10.1124/pr.120.019554>
- 11 Kato és munkatársai az első hat betegről számoltak be, akiket BNCT-vel kezeltek visszatérő fej- és nyaki daganatok miatt, BPA (250 mg/kg) és

BSH (5 g) kombinációját alkalmazva epitermikus neutronbesugárzással, 1,3 és 2,7 közötti fluenciával.

- 12 Paul Peixoto, Pierre-François Cartron, Aurélien A Serandour, Eric Hervouet
DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms21207571> Publish Year: 2020 Publication:
Int J Mol Sci. 2020 Oct; 21(20): 7571