

Kitekintés

GIMES JÚLIA GONDOZÁSÁBAN

AZ ÉLESZTŐ MINT MARIHUÁNASZENZOR

A kannabiszban lévő hatóanyagok érzékelésére képes élesztősejteket hoztak létre dán kutatók. Ráadásul, a kábítószer detektálása vörösré változtatja a péklesztősejtek színét. A kutatók szerint eredményük akár egy okostelefonnal elvégezhető gyorseszteszt kifejlesztéséhez vezethet, és új gyógyszerhatóanyagok felfedezését is segítheti.

Az élesztő sejtjeiben feromonok, azaz a másik egyed jelenlétének felismerésére ún. G-fehérjéhez kapcsolt receptorok (GFKR) szolgálnak. Az emberben is sok ilyen receptor van, egyebek között a kannabinoidok hatásának kifejtéséhez szükséges receptorok is ilyenek. Kannabinoid például az indiai kender legfontosabb pszichoaktív hatóanyaga, a tetrahidrokannabinol (THC) is.

Sotirios Kampranis, a Koppenhágai Egyetem professzora és munkatársai az élesztő említett receptorát kicserélték arra a receptorra, amelynek segítségével az ember a kannabinoidokat érzékeli. Olyan géneket is beépítettek az élesztősejtekbe, amelyek a sejtet világítóvá teszik, vagy színét vörösré változtatják, ha a kannabinoidokat érzékelő receptor működésbe lép.

A kutatók egy élesztősejtes bioszenzort tartalmazó, hordozható műanyag eszközt is kifejlesztettek. A készülékbe a tesztelendő anyagot juttatva – növényi anyagot, nyálat, vizeletet, vért vagy akár egy repülőtéren elcsípett bőröndből származó vegyületet, egy okostelefon kamerája „megnézi”, hogy az élesztősejtek világítanak-e. Az eredmény negyedóra alatt megvan. Az alkalmazás segíthet például repülőtéren vagy máshol drogok felkutatásában, és bizonyos drogtesztek elvégzésében.

Jelenleg a természetes kannabinoidokat lehet így tesztelni, illetve azokat a dizájn drogokat, amelyek a szervezetben ugyanazokat a receptorokat használják, mint a THC vagy más kannabinoidok. A kutatók szerint azonban az élesztősejtet úgy is át lehetne alakítani, hogy opioidokat – morfint, fentanilt, oxikodont – detektáljon. A mérőeszköz 3D-nyomatással készített vagy az interneten könnyen beszerezhető anyagokból állítható össze.

Az embernek nem azért vannak kannabinoidreceptorai, hogy marihuánás cigarettát szívhasson, hanem azért, mert a szervezetnek van egy belső kannabinoid-rendszere, amelynek receptorait hatásuk kifejtéséhez a kívülről bevitt drogok tulajdonképpen kölcsönveszik. Az endokannabinoid-rendszernek számos

funkciója van: egyebek között részt vesz az étvágy, a fájdalomérzet, az alvás szabályozásában, gyulladási folyamatokban. Nem véletlen, hogy ma már számos országban engedélyezik az orvosi kannabisz használatát például a szklerózis multiplex vagy daganatos betegségek kiegészítő kezelésében.

Kampranisék azt állítják, hogy rendszerükkel ismeretlen anyagokról meg lehet állapítani, hogy hatnak-e a kannabiszreceptorokon, így potenciális gyulladáscsökkentő vagy fájdalomcsillapító hatóanyagokat lehet azonosítani.

A Koppenhágai Egyetemen rendelkezésre álló hatalmas vegyületkönyvtárból 1600 anyagot vizsgáltattak meg véletlenszerűen az élesztősejtekkel, és közülük négy olyat találtak, amely a kannabiszreceptorokon aktivitást mutattak, tehát elérhető, hogy érdemes velük tovább foglalkozni.

Miettinen, K. – Leelahakorn, N. – Almeida, A. et al.: A GPCR-based Yeast Biosensor for Biomedical, Biotechnological, and Point-Of-Use Cannabinoid Determination. *Nature Communications*, 2022. 13, 1, DOI: 10.1038/s41467-022-31357-6, <https://www.nature.com/articles/s41467-022-31357-6>

GÉNSEBÉSZETTEL KOMBINÁLT ÖSSEJTTERÁPIA SÚLYOS IMMUNHIÁNYBAN

Működő immunrendszer nélkül született, a fertőzések ellen teljesen védtelen kisgyermekeket kezeltek sikeresen egy új génterápiás eljárással a University of California, San Francisco orvosai és kutatói. A gyerekek egy súlyos, kombinált immunhiányt okozó ritka genetikai betegségben, ún. Artemis-SCID-ben szenvednek, melynek lényege, hogy az Artemis nevű DNS-javító enzimet kódoló gén hibája miatt a T- és B-limfociták gyakorlatilag működésképtelenek.

A kombinált immunhiány-betegségeket (SCID) általában egészséges donorból – ideális esetben egy testvértől – származó vérképző őssejtek beültetésével kezelik (csontvelő-átültetés), ám az Artemis-SCID esetén gyakran ez sem elég eredményes.

Az új génterápia során a beteg gyerekek saját csontvelői őssejtjeibe a szervezeten kívül bevitték az Artemis-enzimet kódoló gén egy egészséges változatát, majd a kijavított sejteket visszajuttatták a vérükbe.

Mind a tíz betegnek biztonságosan visszaadták a saját, genetikailag korrigált őssejtjeit, amelyekből negyvenkét napon belül korrigált perifériás vérsejtek keletkeztek. Három hónap múlva mind a tíz beteg vérében megjelentek a T- és B-limfociták, és négy olyan kis páciens volt köztük, akiknél két év elteltével teljes immunrekonstrukciót értek el, és a szokásos gyermekkori védőoltásokat is megkaphatták.

A klinikai vizsgálatban részt vevő gyerekek életkora jelenleg 18 hónap és 4,5 év közé esik. Valamennyien otthonukban, családjukkal élnek, óvodába és bölcsődébe járnak, kint játszanak, tehát a gyerekek normális életét élik. A vizs-

gálat vezetője, Mort Cowan gyermekgyógyász professzor, aki több mint harminc Artemis-SCID-es gyermeket kezelt már hagyományos csontvelő-átültetéssel, úgy fogalmazott: „Már most sokkal jobb a betegség lefolyása, mint a tipikus kezeléssel. Korábban soha nem láttam ilyen eredményeket. Ez elképesztő.”

Cowan, J. M. – Yu, J. – Facchino, J. et al.: Lentiviral Gene Therapy for Artemis-Deficient SCID. *The New England Journal of Medicine*, 2022. 387, 25, 2344–2355. DOI: 10.1056/NEJMoa2206575

TESZT AZ ALZHEIMER-KÓR KORAI KIMUTATÁSÁRA

Már a tünetek megjelenése előtt felismerhetővé válhat az Alzheimer-kór azzal a laboratóriumi teszttel, amelyet amerikai kutatók dolgoztak ki.

Bár régi feltételezés, hogy az Alzheimer-kór kialakulása már egy-két évtizeddel a kognitív képességek romlása – tájékozódási nehézségek, memóriazavarok – előtt megkezdődik, a betegség diagnózisa sosem születik meg a leépüléssel járó tünetek megjelenése előtt.

A kórkép jellegzetessége, hogy az agyban ún. béta-amiloid fehérjéből álló plakkok rakódnak le, amelyek jelenlétét összefüggésbe hozzák az idegsejtek pusztulásával, a szellemi hanyatlással.

A betegség kialakulásának egyik legkorábbi kóros eseménye, hogy mérgező amiloid béta-peptidláncok, oligomerek képződnek. Ezek az oligomerek károsítják az idegsejtek jelátviteli mechanizmusait, agyi gyulladáshoz vezetnek, és egyéb negatív folyamatokat indítanak el. A University of Washington kutatói által vezetett csoport olyan laboratóriumi tesztet fejlesztett ki, amellyel az amiloid béta oligomerek szintjét vérmintákban lehet meghatározni. A teszt kipróbálása során minden, korábban Alzheimer-kórral diagnosztizált személy pozitívnak mutatkozott, de a szellemi működések szempontjából egészséges személyekből álló kontrollcsoport 310 tagja közül tizenegynek a véréből szintén kimutatták a toxikus oligomereket. Közülük tíznél a követéses vizsgálatok során évekkal később enyhe kognitív károsodást vagy az Alzheimer-kórnak megfelelő agyi eltéréseket diagnosztizáltak.

A kutatók szerint a teszt segíthet a veszélyeztetett vagy lappangó betegségben szenvedő egyének azonosításában, de vegyületek terápiás hatékonyságának mérésére is szolgálhat, segítve ezzel az Alzheimer-kór korai kezelésére alkalmas gyógyszerek kifejlesztését.

Shea, D. – Colasurdo, E. – Smith, A. et al.: SOBA: Development and Testing of a Soluble Oligomer Binding Assay for Detection of Amyloidogenic Toxic Oligomers. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 2022. 119, 50, DOI: 10.1073/pnas.2213157119

GYÓGYNÖVÉNY + GYÓGYZENE?

Az utóbbi években több tudományos közlemény is foglalkozott a pszichedelikus anyagok farmakológiájának és pszichológiájának vizsgálatával. Egyes tanulmányok szerint az ayahuascát, ami egy növényi alapú pszichedelikus szer, eredményesen használták kábítószer-függőség rehabilitációjában.

A perui Takiwasi Drogfüggőségi Rehabilitációs és Hagyományos Gyógyszerek Központjának munkatársai és az amerikai University of California egy népzene-kutatója most megjelent közleményükben arról számolnak be, hogy az ayahuasca – ennek a szónak a perui őslakosok nyelvén „halottak szőlője” a jelentése – tradicionális gyógyító dalokkal kombinálva még eredményesebb lehet.

A két évig tartó vizsgálat sorozatban a száznyolcvan páciens 9 és 12 hónap közötti időt töltött a központban, és 67 százalékuk nem tért vissza a kábítószeres használatához.

A központban az ayahuasca szertartások napi hat órán át hagyományos gyógyítók vezetésével folynak, akik a cikk szerint a gyógyító dalok segítségével érzelmileg és mentálisan egyaránt „átprogramozzák” a pszichedelikus szer hatása alatt lévő pácienseket.

Graham, O. J. – Sauceo, G. R. – Politi, M.: Experiences of Listening to Icaros during Ayahuasca Ceremonies at Centro Takiwasi: An Interpretive Phenomenological Analysis. *Anthropology of Consciousness*, 1–33. DOI: 10.1111/anoc.12170, <https://anthrosource.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/anoc.12170>

LABDARÚGÁS ÉS ALKOHOL

Svéd kutatók alapos elemzést publikáltak a labdarúgás és az alkohol kapcsolatáról, ami szerintük, mind a pályán, mind azon kívül, szerteágazó és összetett.

A szurkolók általában fogyasztanak alkoholt a meccsek alatt, a szeszital-gyártók ott vannak a csapatok legfontosabb szponzorai között.

A játékosok között, beleértve a legnevesebbeket is, többen küzdöttek alkoholproblémákkal. A cikk bevezetőjében felsorolt világklasszisok között szerepel az olasz Giuseppe Meazza, a brazil Garrincha, az argentin Diego Maradona, az ír George Best és a magyar Puskás Ferenc is. A folyamatos stressz, az állandó teljesítménykényszer, a közönség felfokozott érdeklődése, a sérülések vagy az állandó sérülésveszély, nem könnyen kezelhetők.

A kutatáshoz feldolgozták a svéd első osztályban 1924 és 2019 között játszó 6007 labdarúgó, valamint a svéd átlagot reprezentáló 56 168 férfi alkohollal kapcsolatos problémákra utaló adatait (halotti bizonyítványokból, kórházi dokumentumokból, járóbeteg-ellátás során keletkezett diagnózisokból, alkoholbetegségre

felírt gyógyszerek fogyasztásából). Az életkor, a lakóhely és a naptári idő figyelembevételével végzett elemzések során az alkohollal kapcsolatos rendellenességek kockázata alacsonyabb volt a futballisták körében, mint az általános népességhez tartozó férfiaknál.

Az élvonalban focizó játékosok 4,3%-a, míg az átlagos lakosságot reprezentáló férfiak 6,3 százaléka kapott diagnózist alkohollal kapcsolatos rendellenességről. Svédországban tehát az elit labdarúgás valamiféle védelmet nyújtott az alkoholizmus ellen, de csak azoknál, akik az 1960-as években vagy azután játszottak.

A szerzők rámutatnak, hogy a futbalszurkolók körében a futballklubok, a versenyek és a ligák továbbra is népszerűsítik az alkoholt és más egészségtelen árucikkeket, ami bizonyítékaik szerint – különösen a fiatalok körében – közvetlenül összefügg a magasabb fogyasztással.

Annak eldöntése érdekében, hogy a futballal kapcsolatos marketing milyen hatást gyakorol az alkoholfogyasztási szokásokra, érdemes lenne összehasonlítani az alkohollal kapcsolatos rendellenességek előfordulási gyakoriságát az általános lakosság és a futbalszurkolók körében – mondják a kutatók.

Szerintük azt is meg lehetne vizsgálni, hogy az elit labdarúgók hogyan és mikor tiltakoznak az alkoholszponzoráció ellen, és hogy az alkoholfogyasztást visszaszorító elit labdarúgók befolyásolhatják-e a szurkolók ivási szokásait.

Ueda, B. – Pasternak, H. – Svanström, H. et al.: Alcohol Related Disorders among Elite Male Football Players in Sweden: Nationwide Cohort Study. *BMJ*, Published 21 December 2022, 379, e074093. DOI: 10.1136/bmj-2022-074093, <https://www.bmj.com/content/379/bmj-2022-074093>