

Kitekintés

GIMES JÚLIA GONDOZÁSÁBAN

RETINA A PETRI-CSÉSZÉBEN

Az emberi bőr vagy vér sejtjeiből összejszerű állapotba történő visszaprogramozáson keresztül olyan háromdimenziós retinaorganoidokat konstruáltak Bázelen, amelyek szerkezete nagyon hasonlít az emberi retinához. A Petri-csészében létrehozott 4-5 mm átmérőjű kis retinák ugyanúgy öt anatómiai rétegből álló struktúrák, mint az „igaziak”, és rendelkeznek a retinában lévő sejtípusok nagy részével is. Az eljárás megbízhatóan működik, néhány hónap alatt ezrével, tízezrével lehet valakinek a bőrsejtjeiből retinaorganoidokat létrehozni.

Mivel egy személy sejtjeiből létrehozott kis retinák örökletes anyaga ugyanolyan, mint a kiindulási sejtéké, az organoidok kiválóan alkalmasak arra, hogy rajtuk egy konkrét genetikai változáshoz kapcsolódó szembetegség okait vizsgálják – mondja Roska Botond, a kutatások vezetője (Institute of Molecular and Clinical Ophthalmology Basel és University of Basel). Az ilyen személyre szabott vizsgálatok segíthetik a ritka szembetegségek kialakulásának megértését, és azt, hogy kezelésükre génterápiás rendszert fejlesszenek.

A retinaorganoidok arra is alkalmasak, hogy biológiailag aktív anyagok, gyógyszerjelölt molekulák hatékonyságát teszteljék rajtuk, lerövidítve ezzel a gyógyszerfejlesztésnek az emberi vizsgálatokat megelőző szakaszát.

Roska Botond és munkatársai a *Cell* című folyóiratban publikált cikkükben nyilvánosságra hozták mind a retina, mint a retinaorganoid sejt atlaszát is. Részletes információkat közölnek a bennük lévő sejtípusokról, és arról, hogy azokban milyen gének fejeződnek ki. Ez azt jelenti, hogy ha egy szakember valamilyen genetikai változást talál egy beteg szemében, megkeresheti, hogy a genetikai eltérés által okozott kór milyen sejtípusból indul ki, milyen sejtek pusztulásával vagy kóros működésével jár. Az atlaszban összefoglalt tudás segítheti a hatékony terápia kiválasztását, hiszen ha egy mutáció csak egy bizonyos sejtípusban van jelen, nem érdemes olyan szerrel próbálkozni, amely másféle sejten hat. Ugyanakkor egyedülálló módon segítheti ismeretlen új mutációk azonosítását, illetve a génterápiás rendszerek tudatos fejlesztését.

Cowan, C. S. – Renner, M. – De Gennaro, M. et al.: Cell Types of the Human Retina and Its Organoids at Single-Cell Resolution. *Cell*, 182, 6, 1623–1640.e34, DOI: 10.1016/j.cell.2020.08.013, [https://www.cell.com/cell/fulltext/S0092-8674\(20\)31004-7?rss=yes](https://www.cell.com/cell/fulltext/S0092-8674(20)31004-7?rss=yes)

A MAGZATI AGY VÉDI MAGÁT AZ ANYAI ALKOHOLFOGYASZTÁS KÁROS HATÁSAITÓL

A magzati agy biztonságos fejlődését, a károsító külső behatásoktól való védelmét szolgálja az a szabályozási rendszer, amelyet a Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézetben a Lendület Molekuláris Neurobiológia kutatócsoport munkatársai fedeztek fel.

Az embrionális idegrendszer fejlődése során az agykamra falában őssejtek milliós osztódnak, és az osztódás eredményeként vagy továbbra is őssejtek maradnak, vagy elindulnak a differenciálódás útján, és neuron lesz belőlük. A neuronra való sejtek a szó szoros értelmében is elindulnak az agykamra falából, és megkeresik helyüket a fejlődő agykéregben.

László Zsófia, Lele Zsolt és a kutatásokat vezető Katona István azt fedezték fel, hogy az ABHD4 nevű enzim, amelyről korábban azt gondolták, hogy a felnőtt agy egyik belső, marihuánaszerű anyagának (egyik endokannabinoidjának) a szintézisében vesz részt, valójában a magzati agy őssejtjeiben működik. Feladata, hogy programozott sejthalált indítson el azokban az eltévedt őssejtekben, amelyeknek a sejtosztódás után továbbra is „röghöz kötött” osztódó őssejteknek kellene maradniuk, ám tévúton járnak: elhagyják az agykamra falát. Elindulnak, mintha nekik is az agykéreg felépítésében lenne dolguk. A kutatók az általuk konstruált egérmódel segítségével azt is kiderítették, hogy az ABHD4-enzim nem működik azokban az egészséges sejtekben, amelyeknek valóban feladata az elvándorlás.

A jelenség némiképp magyarázatot ad arra, hogy habár a magzati agyban sejtosztódások milliós történnek, viszonylag ritkán alakulnak ki hibás elvándorlásokból származó sejtsomók – ezek később például epilepsziás göcként viselkedhetnek, vagy más fejlődési rendellenességet okozhatnak, vagy tumorok lesznek. Azt a jelenséget, hogy a hibás elvándorló sejteknek az ABHD4-enzim segítségével öngyilkosságot kell elkövetniük, fejlődési otthontalanságnak nevezték el. Azért éppen ennek, mert a rákkutatók otthontalanságnak hívják azt a folyamatot, amikor a környezetükből kiszabaduló ráksejtek elindulnak, hogy máshol megtelepedve áttétet képezzenek, de egy szabályozó rendszer programozott sejthalált indít el bennük, és megakadályozza a káros elvándorlást.

László Zsófiáék egérmódeljükben kimutatták azt is, hogy az ABHD4-enzim az anyai alkoholfogyasztás hatására bekövetkező sejtkárosodásoktól is igyekszik megvédeni a fejlődő magzati agyát. Öngyilkosságra készíteti az alkohol által „elrontott” sejteket is. És bizonyították azt is, hogy már az emberi léptékben egy-két deci bornak vagy sörnek megfelelő mennyiségű alkohol is károsítja az egérembrío agyának sejtjeit.

A felfedezés fontos lépés annak megértésében, hogy az osztódások milliárdjait lebonyolító magzati agy hogyan védi magát a véletlenszerűen bekövetkező hibáktól, és azok következményeitől. Hosszú távon azonban gyakorlati jelentősége

is lehet mind a hibás sejtek vándorlásai miatt kialakuló idegrendszeri kórképek gyógyításának, mind pedig a magzatot ért káros környezeti hatások kivédésének szempontjából.

László Zs. I. – Lele Zs. – Zöldi M. et al.: ABHD4-dependent Developmental Anoikis Safeguards the Embryonic Brain. *Nature Communications*, 2020. 11, Articlenumber: 4363. DOI: 10.1038/s41467-020-18175-4, <https://www.nature.com/articles/s41467-020-18175-4>

BELÉNK LÁTNAK

A Helsinki Egyetem kutatói olyan számítógép és ember közötti kommunikációs technikát dolgoztak ki, amellyel a komputer agyi hullámokat felhasználva megkísérli kitalálni a humán partner gondolatait. Egyelőre még csak egyszerűsített feladatban, de úgy tűnik, eredményes a módszer; a számítógép elég nagy biztonsággal kitalálta, hogy a részt vevő kísérleti személyek milyen típusú arcra gondoltak. A betanítási szakaszban a kísérleti alanyoknak több száz arcképet mutattak, miközben agyi hullámaikat regisztrálták. A kísérlet során azután a számítógép az agyi hullámokból alkotott egy arcképet, és a harmincegy résztvevővel végzett kísérletsorozat eredménye szerint ez az arc az esetek 83 százalékában hasonlított arra, amire a kísérleti személy éppen gondolt.

A korábbi kísérletek, melyek az emberi agy és a számítógép közötti kapcsolat kialakítására irányultak, konkrét feladat végrehajtását tűzték ki célul. Például a kurzor mozgatását vagy egy betű leírását az agyhullámok segítségével. A most publikált munkában a számítógép tulajdonképpen egy új információt – egy arcképet – kreál a humán partner agyhullámai alapján. A szerzők szerint a technika jelentős eredményeket szolgáltathat a kísérleti pszichológia és a kognitív idegtudomány területén.

Kangassalo, L. – Spapé, M. – Ruotsalo, T.: Neuroadaptive Modelling for Generating Images Matching Perceptual Categories. *Scientific Reports*, 2020. 10, 14719. DOI: 10.1038/s41598-020-71287-1, <https://www.nature.com/articles/s41598-020-71287-1>

SÓHAJTÁSBÓL ENERGIA

Az alternatív energiaforrások közül a szélenergia az egyik legolcsóbb. A hatalmas szélkerekeket azonban senki sem látja szívesen a szomszédjában, a szélfarmokat sokan esztétikai környezetszennyezőként tartják számon. És akkor a működésükkel járó zajról még nem esett szó. A levegő mozgásában lévő energia kinyerésére

más lehetőségek is vannak; számos kutató piezoelektromos nanogenerátorokkal kísérletezik. Egy kínai csoport most egy olyan triboelektromos (azaz elektromos feltöltődésen alapuló) generátort írt le, amellyel a rendkívül kicsi levegőáramlási sebességeknél is nagy hatékonysággal nyerhető energia, és segítségével akár egy ember lélegzése is elektromos energiává alakítható.

A mérések szerint 1,6 méter per másodperces szélnél a hatásfok 3,23 százalék volt, ami a szerzők szerint világcsúcs. 8 m/mp-es szélben pedig a $3 \times 8 \times 2$ centiméteres „szélerőművük” 175 V kimenő feszültség mellett 2,5 milliwatt teljesítményt produkált.

Chen, X. – Ma, X. – Ren, W. et al.: A Triboelectric Nanogenerator Exploiting the Bernoulli Effect for Scavenging Wind Energy. *Cell Reports Physical Science*, 2020. 1, 9, 100207. DOI: 10.1016/j.xcrp.2020.100207, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666386420302228>

TÖRVÉNYSZÉKI GENOMIKA

A „DNS-ujjlenyomat” a bűncselekmények felderítésének metodikai tárházában valószínűleg az elmúlt évtizedek feltehetően legfontosabb technikai újdonsága volt, és mára rutineljárássá vált. Az emberi örökítő anyag kriminalisztikai célból történő vizsgálata voltaképpen önálló tudományterületté vált, amit az is jelez, hogy David Mittelman alapító főszerkesztő beköszöntőjével *Forensic Genomics* címmel egy új folyóirat indult. A főszerkesztő szerint a folyóirat egyebek között segíthet abban, hogy a megoldatlan bűnesetek területén javuljon a helyzet. Évről évre nő ugyanis azon esetek száma, melyeket még a hagyományos DNS-tesztekkel sem tudnak felderíteni.

A folyóirat a legújabb technikákkal, módszerek más módszerekkel való kombinálhatóságával, illetve adatbázisok ismertetésével kíván foglalkozni. A beköszöntőben emlékeztet, sokáig megoldatlan esetek is szerepelnek, amelyeket végül a DNS-vizsgálatokkal sikerült felderíteni.

Mittelman, D.: Introducing Forensic Genomics. *Forensic Genomics*, Published Online: 17 Sep 2020. DOI: 10.1089/forensic.2020.29001.mit, <https://www.liebertpub.com/doi/full/10.1089/forensic.2020.29001.mit>