

A memóriazavarok kezeléséhez vihet közelebb magyar és amerikai kutatók felfedezése

Új távlatokat nyithat az időskori és neurológiai betegségek kezelésében Losonczy Attila és kutatócsoportjának legújabb felfedezése. A New York-i Columbia Egyetem Zuckerman Intézet, a Rózsa Balázs által vezetett BrainVisionCenter, valamint a HUN-REN Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézet közös kutatása forradalmi eredményt hozott: a magyar fejlesztésű 3D-lézerpásztázó mikroszkóp segítségével elsőként sikerült élő állatban másodpercek töredéke alatt, az emberi hajszálnál százszor vékonyabb struktúrákban megfigyelni az emlékek megszületését. A tanulmány a rangos [Nature című folyóiratban](#) jelent meg.

Az emlékek felidézése az agysejtek közötti kapcsolatok, az úgynevezett szinapszisok erősségének változásán alapul. Bár ezt az elméletet már csaknem ötven éve ismerjük, a tudósoknak egészen mostanáig nem sikerült közvetlenül megfigyelniük ezeket a szinaptikus változásokat élő rágcsálómodellben. Az utóbbi években a mikroszkópos technológiák fejlődése lehetővé tette, hogy a kutatók valós időben tanulmányozhassák az élő, viselkedő állatok agysejtjeinek aktivitását is.

„A pontos genetikai és molekuláris célpontok meghatározásához és a jövőbeni terápiákhoz mélyebb ismeretekre van szükség a memória rögzülésének és kialakulásának mechanizmusairól” – hangsúlyozta a Columbia Egyetem Zuckerman Intézetének vezető kutatója, Losonczy Attila.

Az ezen mechanizmusok feltárására alapuló terápiás és diagnosztikai küldetés a tervek szerint részben a kollaborációs partnernél, a Rózsa Balázs és Roska Botond és által alapított BrainVisionCenterben fog megvalósulni.

A hippokampusz az agy egyik legtöbbet vizsgált területe, de az elmúlt évtizedek kutatásai főként EEG vizsgálatokra és agyszelet preparátumokra támaszkodtak. Ezen módszerek bár szükségesek, korlátozott lehetőségeket nyújtanak, mivel nem teszik lehetővé az agyi folyamatok valós idejű és nagy felbontású vizsgálatát élő állatokban. Pedig a neurális hálózatok valós idejű megfigyelése elengedhetetlen az agyműködés mélyebb megértéséhez, amihez olyan technológiák kellene, amelyek gyorsan és pontosan képesek pásztázni a sejteket és szinapszisokat nagyobb térfogatú mintákban.

A kutatócsoport [Nature](#)-ben közölt munkája ebben hozott nagy áttörést. Céljuk az volt, hogy kidolgozzanak egy módszertant, amellyel a tanulásért és memóriáért felelős idegsejtek hosszú távú szinaptikus plaszticitása, vagyis a szinapszisok erősségének változása (amely akár órákig, napokig is tarthat) valós időben, élő rágcsálómodellekben is mérhetővé válik. Az áttörés elérésében kulcsszerepet játszott a HUN-REN KOKI Rózsa Balázs által vezetett kutatócsoportjának segítségével kifejlesztett, és a BrainVisionCenterben is alkalmazott, speciális kétfoton lézerpásztázó mikroszkóptechnológia. A 3D-s valós idejű képstabilizációval felszerelt rendszer képes az agy folyamatos mozgását kompenzálni, lehetővé téve az agy apró elemi komponenseinek, a sejteknek és a sejtnyúlványoknak a vizsgálatát.

Az élő állatmodelles (*in vivo*) kísérletekben a zsigeri mozgások (mint pl. szívverés, lélegzés), illetve az akaratlagos mozgás akár több tíz mikrométernyi elmozdulást is okozhatnak, amely lényegesen

nagyobb, mint maguk a mérendő struktúrák. Ez viszont ellehetetleníti a nagy térbeli és időbeli felbontással történő méréseket, hiszen a mérendő biológiai képletek (sejttestek, sejtnyúlványok) folyamatosan kitérnek a lézerpásztázás alól.

„Az általunk fejlesztett femtoszekundumos [ez a másodperc ezermilliárdodrészének egymilliomod része, ennyi idő alatt a fény 0,3 mikrométert halad, ami nagyjából egy baktérium méretének felel meg] lézerpásztázó eljárás valós időben és 3D-ben kompenzál a mozgásra” – magyarázta az új módszer hasznosságát Rózsa Balázs, a BrainVisionCenter igazgatója, a HUN-REN KOKI vezető kutatója, a publikáció kollaborációs partnere.

A berendezés képes az emberi hajszál vastagságának századrészét kitevő struktúrákban megfigyelni az összes aktivitást, és elég gyors ahhoz, hogy elkapja a szinapszisok erősségének változásait, amelyek másodpercek századrésze alatt történnek. A mikroszkóprendszernek az úgynevezett feszültség-szenzorokkal együtt alkalmazva sikerült az, ami korábban megoldhatatlannak tűnt: élő, viselkedő állat agyában feszültségjeleket mérni egyetlen szinapszis szintjén.

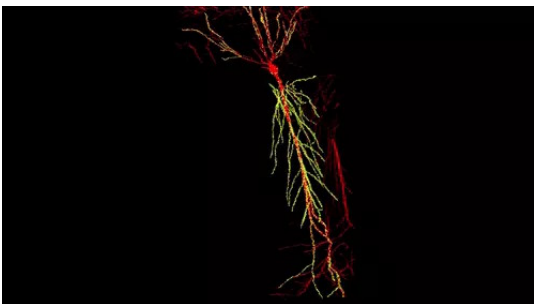
A kutatócsoport egyik legnagyobb meglepetése az volt, hogy a megfigyelt hippokampális neuronok [ezek az agy temporális lebenyében helyezkednek el, a tanulásban, a memóriában és a térbeli tájékozódásban játszanak kulcsszerepet] szinapsziszai nem viselkedtek egyformán az idegsejtek faágyszerűen szétágazó nyúlványai, az úgynevezett dendritek mentén. A piramis alakú sejtek csúcsa közelében lévő ágak szinapsziszainak aktivitása és erőssége változott a kísérletek során, míg a sejtek bázisa közelében lévőké nem.

"Még mindig nem világos, miért van ez így, miért lehet ez a mechanizmus fontos" – fejtette ki Losonczy Attila. "Tudjuk, hogy az emlékek több szinten szerveződnek, a szinapsziszoktól az egyes neuronokig és idegi áramkörökig, és most azt látjuk, hogy akár sejten belüli szinten is szerveződhetnek."

Mindez megnyitja az utat további kísérletekhez, amiben megpróbálják megérteni, hogyha a szinapszis erőssége megváltozik, mik azok a molekuláris, biokémiai genetikai változások, amelyek ezt az erősséget megtartják, illetve a sejtszinten stabilizálják.

Sajtókapcsolat:

- Torda Júlia, kommunikációs vezető
- kommunikacio@hun-ren.hu



© Daniel Iascone | Polleux lab
Piramissejt térbeli rekonstrukciója az egér hippokampusz CA1 régiójában. A sejt dendritfája pirossal jelölve, a sárga pontok pedig a dendritekre érkező serkentő szinaptikus kapcsolatokat jelölik. Egyetlen sejt több mint 10.000 serkentő szinapszist kap.

Eredeti tartalom: HUN-REN Magyar Kutatási Hálózat

Továbbította: Helló Sajtó! Üzleti Sajtószolgálat

Ez a sajtóközlemény a következő linken érhető el:

<https://hellosajto.hu/18203/a-memoriazavarok-kezelesehez-vihet-kozelebb-magyar-es-amerikai-kutato-k-felfedezese/>