

## Jelölésmentes optikai bioszenzorok a sejtadhézió vizsgálatában

Orgován Norbert<sup>1,2</sup>, Székács Inna<sup>2</sup>, Szabó Bálint<sup>1,2</sup>, Horváth Róbert<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Biológiai Fizika Tanszék, Eötvös Loránd Tudományegyetem, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/A

<sup>2</sup> MTA Nanobioszenzorika Lendület Kutatócsoport, Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Kutatóintézet, MTA Energiatudományi Kutatóközpont, 1121 Budapest, Konkoly-Thege Miklós út 29-33

A sejtadhézió kulcsfontosságú biológiai jelenség, melynek során egy sejt specifikus receptor-ligandum kapcsolatokon keresztül önmagát egy megfelelő aljzatra vagy másik sejtre kihorgonyozva, sejtvezét aktívan átszervezve kiterül, és felveszi a sejt típusra jellemző morfológiát. Fundamentális jelentőségénél fogva a sejtadhézió minél részletesebb leírása és megértése számos interdiszciplináris tudományág, így például a biofizika, gyógyszeratan, vagy az orvos- és anyagtudomány egyik alapvető célja és érdeke. Mindennek ellenére a legtöbb, a területen alkalmazott vizsgálati technika az eredendően dinamikus természetű adhéziót egyetlen időpillanatban vagy rossz időbeli felbontással, tehát hiányosan és szegényesen képes csak karakterizálni.

Kivételt képeznek ez alól a jelölésmentes bioszenzorok, melyek felületközei folyamatok kinetikájának kvázi perturbációmentes követését teszik lehetővé. A sejtadhézió vizsgálatára különösen alkalmasnak bizonyultak az evaneszcens tér-alapú optikai bioszenzorok, mivel i) kizárólag a folyamat szempontjából legrelevánsabb, a tapadási felületként szolgáló sík szenzorhoz legközelebbi ~150 nm-es tartományban érzékenyek, illetve ii) jelük egy integrált jel, mely nem csak az átlagos kontakterülettől, hanem az azon belüli optikai sűrűségtől is függ, így az adhézió mértékének kiváló mérőszámaként használható.

Az újszerű Epic BenchTop nagy áteresztőképességű optikai bioszenzort [1] az elsők között használtuk a sejtadhézió tanulmányozására. Első ízben HeLa sejtek adhéziós kinetikájának az adhéziós ligandum felületi sűrűségétől való függését vizsgáltuk. A kiváló minőségű adatokat kinetikai elemzésnek alávetve megállapítottuk, hogy a folyamat sebességi állandója nem függ a ligandsűrűségtől, az adhézió mértéke viszont igen. Az adhéziós receptorok és a ligandum közötti kölcsönhatást egyszerű monovalens kötési folyamatként modelleztük, és az utóbbi adatokat megillesztve meghatároztuk a receptor-ligandum kölcsönhatás disszociációs állandóját. Ez 30  $\mu\text{M}$ -nak adódott, melyet irodalmi adatokkal összevetve reális értéknek találtunk [2].

Bár számos esetben a sejtadhézió kinetikája leírható egy szimmetrikus szigmoiddal, egyre több eredményünk mutat abba az irányba, hogy felületkémiai módosítások vagy egyes kis molekulás hatóanyagokkal történő kezelések hatására a sejtadhézió nem triviális, esetenként pedig még csak nem is monoton kinetikát követ. Mindez tovább hangsúlyozza, hogy a kinetikai adatrögzítés mindenféle sejtes kísérletben alapvető fontosságú lehet.

- [1] N. Orgovan, B. Kovacs, E. Farkas, B. Szabó, N. Zaytseva, Y. Fang, and R. Horvath, “Bulk and surface sensitivity of a resonant waveguide grating imager,” *Appl. Phys. Lett.*, vol. 104, no. 8, p. 083506, Feb. 2014.
- [2] N. Orgovan, B. Peter, S. Bősze, J. J. Ramsden, B. Szabó, and R. Horvath, “Dependence of cancer cell adhesion kinetics on integrin ligand surface density measured by a high-throughput label-free resonant waveguide grating biosensor.,” *Sci. Rep.*, vol. 4, p. 4034, Jan. 2014.