

## Absztrakt

# Impedancia jelek fluktuációanalízise: Sejtek mikromigrációjának matematikai és biológiai karakterizálása ECIS (Electric Cell-Substrate Impedance Sensing) készülékben

Diplomamunkám fő célkitűzése az volt, hogy megvizsgáljuk, egy ECIS készülékben kapott impedancia adatsorról valamilyen matematikai paraméter ismeretében eldönthető-e, hogy az sejtmentes vagy sejtes mintából származik-e.

Sejtésünk igazolásához először számítógép segítségével adatsorokat generáltunk, majd a Semmelweis Egyetem Genetikai, Sejt- és Immunbiológiai Intézet kutatócsoportja segítségével biológiai adatsorokat vettünk fel impedancia mérésen alapuló ECIS készülékben. Ez az idő függvényében, váltóáram alkalmazása mellett képes a sejtek különböző rezisztencia értékeit mérni. A konfluens sejtréteg jelének fluktuációjára kerestünk magyarázatot, vizsgáltuk mennyire sejtspecifikus a görbe "szöszössége". Hiszen a zaj tartalmazhat információt a biológiai jelenségekről, ami összefüggésben van az ECIS készülék elektródáját borító sejtek mozgásával. MATLAB rutinokat írtunk a zajanalitikai módszerekre. A számunkra legfontosabb Hurst rutin eredménye az öt különböző módszerrel számolt  $H$  érték, melyeket összehasonlítva, mind a generált, mind a biológiai adatsorok esetén azt tapasztaltuk, hogy a klasszikus és az első Anis-Lloyd módszer megbukott, mivel az általuk kiszámolt  $H$  értékek tartományon kívül estek, a második Anis-Lloyd nem tudott különbséget tenni a sejtmentes és sejtes minták közt. A két geometriai módszer közül pedig a második (GM2) adta a legjobban közelítő értéket. Azonban ahhoz, hogy eldöntsük, az ezen módszerrel számolt paraméter ismeretében a sejtes és sejtmentes minták megkülönböztethetőek-e, statisztikai elemzést végeztünk. A normalitási feltétel és a szórások egyezésének feltétele után kétoldali t-próbát használtunk az adatsorok tesztelésére. Mivel eredményül 0,05-nél jóval kisebb  $p$  értéket kaptunk, ezért megállapítottuk, hogy a GM2 módszerrel számolt  $H$  érték ismeretében a sejtmentes és a sejtes minták szignifikánsan elkülöníthetők egymástól.

Végül a sejteket tumorellenes vegyülettel kezeltük és így is elvégeztük méréseinket. Sajnos azt tapasztaltuk, hogy hatékony kezelés esetén is sokszor rossz  $H$  értéket kapunk, és a kezelés hatását nem tudjuk jellemezni a Hurst exponens változásával.

Tehát a fő célkitűzésünket sikerült elérnünk, bebizonyítottuk, hogy a Hurst exponens 99,99999999%-os szignifikancia szint mellett jó paraméter annak eldöntésére, hogy az adatsor sejtes vagy sejtmentes mintából származik-e.