

#### 4. félévi beszámoló

Dicső Zoltán ([zoli333@hotmail.com](mailto:zoli333@hotmail.com))

Statisztikus Fizika, Biológiai Fizika és Kvantumrendszerek Fizikája PhD program

Témavezetők: Szabó Bálint, Horváth Róbert

A dolgozat címe: Sejtek, sejtalkotók és fehérjék vizsgálata optikai bioszenzorokon és robotizált mikropipettával.

#### Bevezetés

A doktori munkám során kísérleti úton vizsgálom emlős sejtek, sejtservecskék és ezekhez modellként funkcionáló anyagok, például nanorészecskék biofizikai tulajdonságait. A kísérleti eredmények alapján új biofizikai modelleket tervezünk felállítani, melyek az egyedi sejtek mechanikai viselkedését írják le különös tekintettel a sejtadhézióra. A kutatás hosszabb távú célja új sejtbiológiai ismeretek feltárása, amelyeknek orvosi biológiai hasznosítása is lehet pl. a rákkutatásban.

Az általam használt technikák alkalmasak egyedi sejtek optikai mikroszkópon történő robotizált manipulációira és a sejtadhéziós felületi rétegek kialakítására is. Nagy áteresztőképességű optikai hullámvezető alapú bioszenzorokat alkalmazunk az egyedi sejtek és az extracelluláris környezetük kölcsönhatásainak vizsgálatára.

#### A negyedik félévben elvégzett kutatások ismertetése

A második szemeszterben elkezdtem a saját témám kutatását. A projekt elsődleges célja az extracelluláris vezikulák egyedi manipulációjának megvalósítása. Ennek modellezésére biotinilált és fluoreszcensen jelölt nanorészecskéket alkalmaztam, amelyek adhézióját OWLS optikai bioszenzorral, méreteloszlását AFM-mel, felületi felszedhetőségét pedig robotizált mikropipettával vizsgáltam. Bár a kísérleti eredmények arra utalnak, hogy ezzel a technológiával az egyedi vezikulák manipulációja nagy valószínűséggel nem érhető el, a fő kísérleti szakasz sikeresen lezárult.

Az elmúlt időszakban a meglévő eredmények jobb alátámasztása és precízebb igazolása érdekében kiegészítő méréseket végeztünk áramlási cellák alkalmazásával. Az elért eredmények publikálása a párhuzamosan futó egyéb projektek előrehaladása, valamint az extra mérési fázis miatt az eredetileg tervezetthez képest elhúzódott, így a szócikk megjelenése idén nyárra várható.

Az előző szemeszter végén elkezdődött egy izraeli-magyar közös kutatási projekt is, melynek célja, hogy egy hatékony módszert fejlesszünk ki *C. elegans* fonálférgekbe történő mikroinjektálására. Az injektálás folyamán a gonadba CRISPR kódoló plazmidot juttatunk, majd a génmódosított férgek vizsgálatával nyomon követhetjük a génmódosítás hatásait. A projekt számos kihívást tartogat, mint például a férgek felületen történő immobilizálása oly módon, hogy életben maradjanak, illetve a mikroinjektálás és annak automatizálása sem egy triviális eljárás. Ez egy hosszú távú kutatási projekt lesz és várhatóan szintén nagy súlyt fog kapni a további munkámban. Ebben a félévben a különböző immobilizációs módszerek (szitaszövetes/PDMS csapdázás, agaróz gél, hőre/pH változásra dermedő gélek) tesztelésével foglalkoztam, illetve a megfelelő mikropipetta geometria megtalálásával.

Egy korábbi projektünket is folytattuk, amiben 4T1 típusú metasztatikus rákos sejtek adhézióját és invazivitását vizsgáltuk. A szemeszter során meglátogatták a kutatócsoportunkat a svájci társszerzők és az ő javaslataik alapján további kísérleteket végeztünk/fogunk végezni.

Elfogadásra került egy cikk, amiben társszerző vagyok. Címe: Organization and dynamics of focal adhesions: light diffraction analysis of cellular adhesion on nanopatterned surfaces. Folyóirat: ACS Applied Materials & Interfaces.

Fokális adhéziók kialakulását vizsgáltuk molográfiás módszerrel, a cikk ezeket az eredményeket mutatja be.

### **Tanulmányi és oktatási tevékenység**

Felvett tárgyak: Sejtszignalizációs hálózatok kvantitatív analízise, Funkcionális mikro- és nanorészecskék (Pannon Egyetem)

Oktatási tevékenység: Modern fizika laboratórium tartása, hetente egyszer 4 óra