

2. félévi beszámoló

Dicső Zoltán (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 második félévben elvégzett kutatások ismertetése

A második szemeszter során folytattam az előző félévben elkezdett projekteket és újakban is részt vettem. A korábbi projektek közül a nanomotion és a 4T1 metasztatikus sejtek vizsgálatához végeztem további méréseket, illetve ezen kísérletekből cikkeket írtunk amik várhatóan a nyár folyamán kerülnek leadásra (ez függ a svájci kutatókkal történő együttműködéstől is).

Részt vettem egy olyan kutatásban is, amiben baktériumok centrifugálás hatására történő szedimentációját vizsgáltuk. A kísérlet célja az volt, hogy megmutassuk a centrifugálás hatását a detektálási határfokra vonatkozóan. Itt a feladatom az volt, hogy elméleti számításokat készítsek, illetve egy ezekre alapuló szimulációt. A kísérlet megmutatta, hogy a hipotézis helyes volt, a centrifugálás és az alkalmazott háttérkorrekció legalább egy nagyságrenddel javítja a kimutatási határt. Ez a cikk azóta be lett küldve, jelenleg elbírálás alatt van.

Elkezdtem továbbá egy saját témát is. Ennek a kísérletsorozatnak a végcélja az, hogy képesek legyünk extracelluláris vezikulák egyedi manipulációjára. Ehhez első lépésként nanorészecskéket használtam, mivel a méretük és alakjuk alapján ezek jól modellezik a vezikulákat. A nanorészecskék biotiniláltak és fluoreszcensek jelöltek. Többféle mérést is végeztem ebben a projektben. Egy OWLS típusú optikai bioszenzorral vizsgáltam a nanorészecskék adhézióját. AFM-el vizsgáltam a részecskék méreteloszlását. Egy robotizált mikropipettával vizsgáltam, hogy mi az a részecske méret tartomány, ahol még felszedhetők a felülethez biotin-avidin kötéssel kötött nanorészecskék. Ezek a kísérletek még továbbra is folynak, az eredmények publikálása leghamarabb a következő szemeszterben várható.

Részt vettem továbbá egyéb sejt adhézió mérésekben, End1/E6E7 sejtek adhéziós erejét mértem FluidFM készülékkel.

Ezen kívül mértem ChrABC enzim HeLa sejtek Au-TMA nanorészecske felvételére gyakorolt hatását is optikai bioszenzorral.

Tanulmányi és oktatási tevékenység

Felvett tárgyak: Kvantummechanika alapjai, Modern képalkotó technikák

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