

1. 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 orvosbiológiai 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.

Az első félévben elvégzett kutatások ismertetése

A félév során több projektben is részt vettem. Az első az úgynevezett „nanomotion” jelenség vizsgálata, ami tulajdonképpen a sejtek életfolyamatai által kiváltott mechanikai rezgések és mozgások összessége. Ezt vizsgáltuk egy RWG szenzor (Corning EPIC Cardio) segítségével. Az én feladatomban a labormérések elvégzése volt, a kiértékelést egy kollégám végezte. Sikerült megmutatnunk, hogy az általunk használt mérési elv és készülék használható a jelenség vizsgálatára, képes például egyedi sejtek esetén meghatározni, hogy az adott sejt élő vagy halott-e. A jövőben talán képesek leszünk konkrétabb folyamatokat is elkülöníteni a kapott mintázatok alapján, mint például a sejtosztódás. A kísérleti szakasz első része lezárult, az eredményeink publikálásán dolgozunk, jelenleg a cikket írjuk.

A következő projektben 4T1 típusú metasztatikus sejtek adhézióját vizsgáltuk több különböző módszerrel és készüléssel (FluidFM, EPIC BT, EPIC Cardio, Holomonitor). Itt szintén a kísérletek elvégzése volt a feladatomban (FluidFM és EPIC Cardio műszerekkel). A sejteket egy svájci kutatócsoporttól kaptuk, akik a miénktől eltérő mérési technikákkal, a mi eredményeinkkel konzisztens eredményeket kaptak. Ezen eredmények publikálása szintén folyamatban van, a cikk írás fázisban.

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 feladatomban az volt, hogy elméleti számításokat készítsék, 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. Ebből a munkából szintén cikket írunk, ez jelenleg is folyamatban van.

Végül elkezdtem egy saját témát is. Ennek a kísérletsorozatnak a végcélja az, hogy képesek legyünk extracelluláris vezikulák egyedi manipulációjára. Ehhez első lépésként

nanorészecskéket használok, mivel a méretük és alakjuk alapján ezek jól modellezik a vezikulákat. A nanorészecskék biotiniláltak és fluoreszcensek jelöltek. Most egy OWLS típusú optikai bioszenzorral vizsgálom a nanorészecskék adhézióját. Később (várhatóan a 2. szemeszterben) pedig azt fogom megvizsgálni, hogy mi az a részecske méret tartomány, ahol még felszedhetők a felülethez biotin-avidin kötéssel kötött nanorészecskék. A felszedést egy robotizált mikropipetta segítségével végzem majd.

Tanulmányi és oktatási tevékenység

Felvett tárgyak: Érzékelés biofizikája, Preklinikai modellek a daganatkutatásban
Oktatási tevékenység: Haladó fizika laboratórium tartása, hetente egy