

Doktori Beszámoló 3. félév

Gerecsei Tamás

January 21, 2019

Statisztikus Fizika, Biológiai Fizika és Kvantumrendszerek Fizikája doktori program
Témavezetők: Horváth Róbert, Szabó Bálint

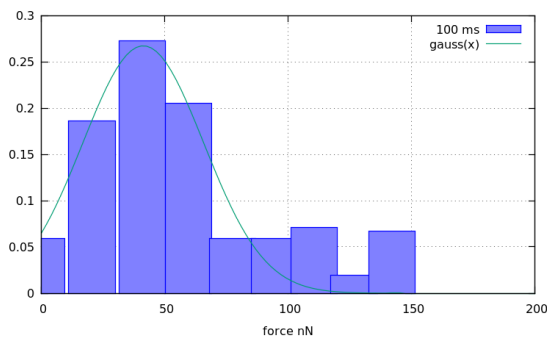
Előzmények

A doktori munkámat az ELTE Biológiai Fizika tanszéke és az MTA EK Nanobioszenzorika lendület kutatócsoport közötti kollaboráció keretein belül végzem. Legfőbb célom egyedi sejtek nagy áteresztőképességű adhéziómérése valamint ilyen jellegű módszerek fejlesztése.

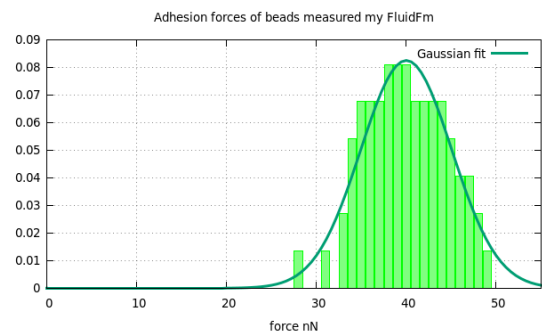
A félév során végzett munka ismeretetése

Az elmúlt félévben megkezdett HeLa Fucci sejtekkel való kísérleteket tovább folytattam. Az eddigi üveg illetve PPLPEG-RGD polimerrel funkcionizált felületek mellett a projektbe fibrinogén felszínt is bevon- tam, a mérések biológiai relevanciájának további növelése érdekében.

A sejtadhézió mérésére használt mechanikai módszerek összehasonlítása terén jelentős eredményeket sikerült elérni. A korábban részletezett biotin-avidin rendszer alkalmazásával ugyanazt a $10\ \mu\text{m}$ gyöngyökből álló rendszer adhéziós erőeloszlást sikerült nagy pontossággal lemérni mind a két szóban forgó módszerrel.



(a) A kb 250 gyöngyből álló populáció erőeloszlása mikropipettás módszert alkalmazva.



(b) Gyöngyök erőeloszlása FluidFM BOT alapú koloidspektroszkópiával mérve.

Figure 1

A két erőeloszlás alakja és átlaga is közel áll egymáshoz ami igazolja a mikropipettához megírt hidrodinamikai szimulációk érvényességét. A bemutatott eredmények nagy jelentőséggel bírnak a mikropipettás adhéziómérések terén, amik így a sejt szintű vizsgálatokon kívül a nem biológiai rendszerekre is kiterjesz- thetőek.

Korábbi kísérletek folytatásaként, time lapse méréseket végeztem a csepp alapú mikrofluidika terén. Itt az irodalomban gyakran használt emulziók instabilitását vizsgálom, az eredmények azt mutatják, hogy a nanoliteres térfogattartományban lévő cseppek néhány órán belül bediffundálnak a hordozó olajba. Ez a nem várt jelenség számos alapvető kérdést vet fel a csepp alapú mikrofluidikát alkalmazó technikákkal kapcsolatban. Ahogy az a 2a. és 2b. ábrákon látszik, a cseppek eltűnése során különböző szakaszok különíthetőek el, amelyek különböző geometriai és fizikai feltételeknek felelnek meg.

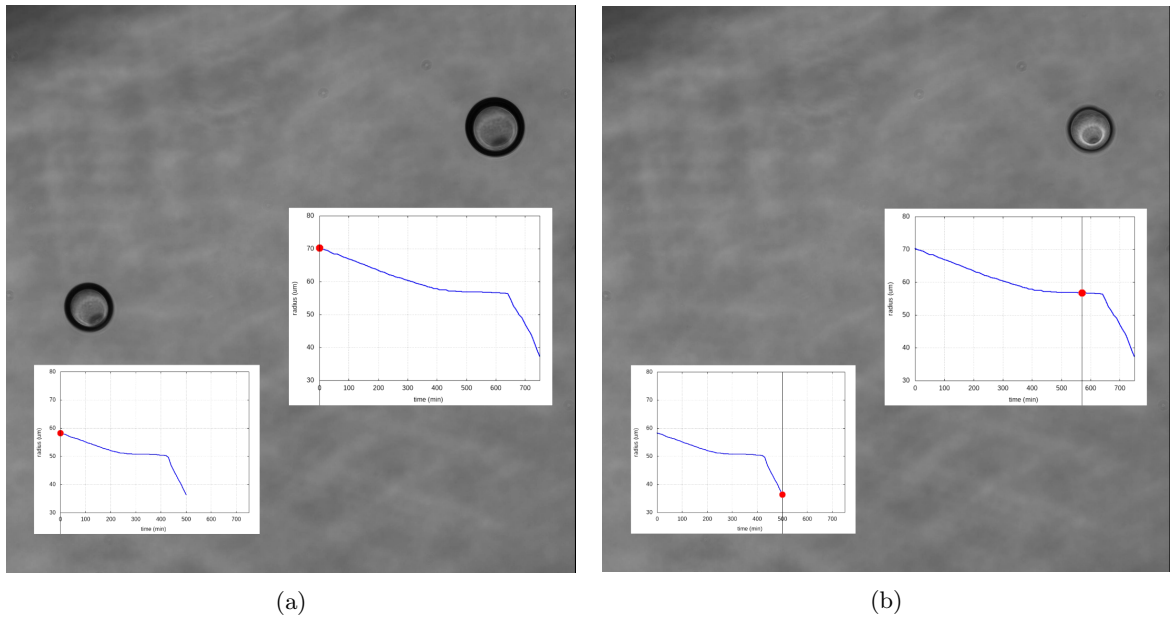


Figure 2

Cikkek A szintén előző félévben megkezdett Creoptix Wave mérések eredményeképpen cikk áll szerkeztés alatt. A FluidFM és Cardio bioszenzor összehasonlítása során sikerült korrelációt kimutatni élő sejteken mért jelek között, ebből szintén a cikk írása van folyamatban.¹ A FluidFM BOT-al történő felületi nyomtatás eredményeiből publikációt fogadtak el a Langmuirban, amelyben második szerző vagyok, "Biomimetic dextran-based hydrogel layers for cell micropatterning over large areas using the FluidFM BOT technology" címmel.² A sejtadhézió mérési módszereiről szóló review cikk melyben szintén társszerző vagyok, leadásra került az Advances in Colloid and Interface Science folyóiratba.³

Oktatás, elvégzett tárgyak

Heti egy laboratóriumi gyakorlatot (4 óra) tartottam a Modern Fizika Laboratórium keretében, a leadott jegyzőkönyveket javítottam és értékeltem. Témavezetésem alatt Chrenkó Péter BME Egészségügyi Mérnök mesterszakos hallgató sikeresen elvégezte az Önálló Laboratórium I tárgyat. A félév során 3 tárgyat végeztem el összesen 14 kredit értékben.

Díjak

10 hónapos UNKP pályázatot nyertem el "Bakteriális adhézió vizsgálata egyedi sejt technikákkal" címmel. Elnyertem az Arbre-Mobieu COST Action Conference Grant pályázatát aminek segítségével részt veszek a február 4 és 8 között megrendezésre kerülő "XXIII School of Pure and Applied Biophysics on Emerging Tools in Biomechanics: from tissues down to single molecules" eseményen.

¹Milan Sztilkovics, Tamas Gerecsei, Sandor Kurunczi, Balint Szabo, Inna Szekacs, Robert Horvath, Combined optical biosensor and FluidFM BOT measurement of the adhesion of single living cancer cells: comparison of direct and indirect adhesion data, beadás előtt

²Andras Saftics, Barbara Türkt, Attila Sulyok, Norbert Nagy, Tamás Gerecsei, Inna Szekacs, Sándor Kurunczi, Robert Horvath; Biomimetic dextran-based hydrogel layers for cell micropatterning over large areas using the FluidFM BOT technology, Langmuir, elfogadva

³Rita Ungai-Salánki, Beatrix Péter, Tamás Gerecsei, Norbert Orgovan, Robert Horvath, Bálint Szabó; A practical review on how to measure cell adhesion; Advances in Colloid and Interface Science, beadva