

2022 tavasz

Önlab témák
Semmelweis Egyetem



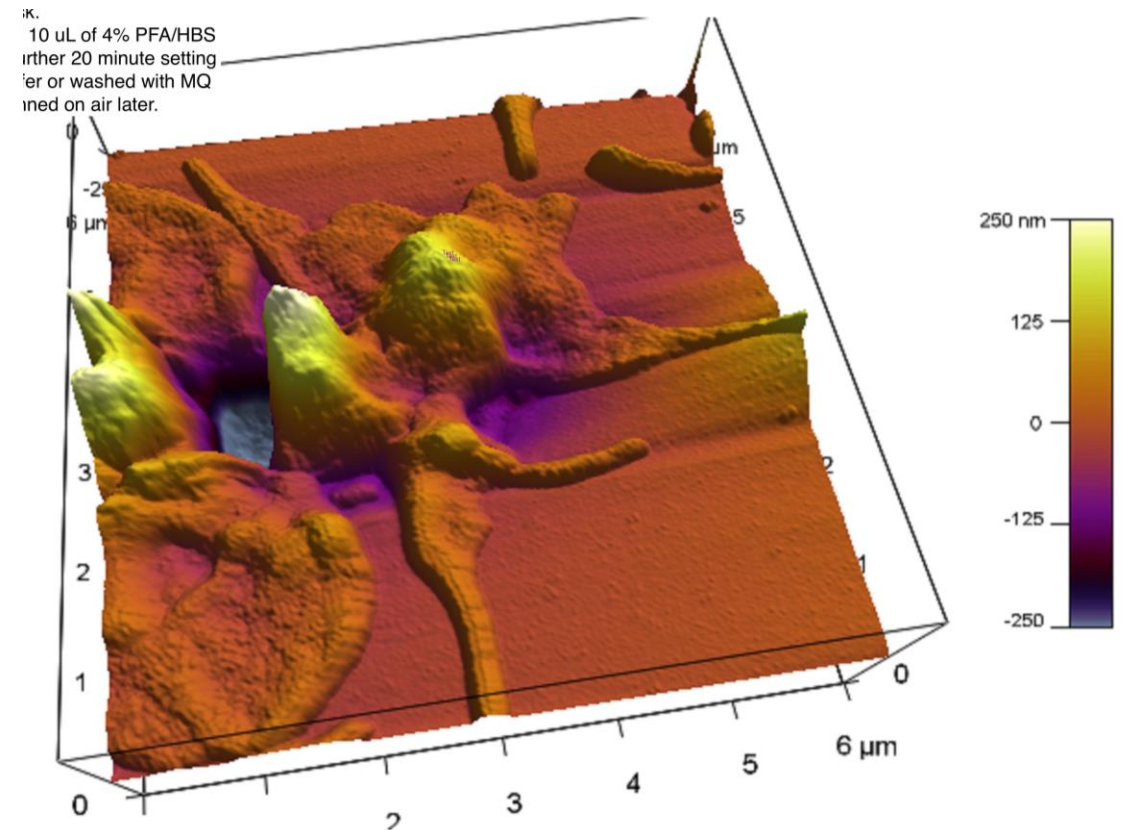
1. Trombociták fiziológias és patológias szerepének jobb megismerése, topográfia és viszkoelasztikus tulajdonság vizsgálata atomi erő mikroszkóppal (AFM)

Hársfalvi Jolán vezető kutató, D.Sc, Biofizikai és Sugárbiológiai Intézet,
harsfalvi.jolan@med.semmelweis-univ.hu

5x5 μm -es területen négy aktiválódott vérlemezke (trombocita) magasság térképe látszik.

A bal alsó egy kiterült vérlemezke.

Fölötte a három csúcsos (kb 500 nm magas) trombocita más aktiválódási fázisban van. Látszanak a lábaik, amelyekkel igyekeznek egymásba kapaszkodni így képeznek stabil vérrögöt (trombust) az erek sérülése folyamán.



Tudományos kérdés, a munka tartalma, szükséges tudás

Trombociták, mint a keringő vér simaizom sejtjei hogyan és mekkora erővel tapadnak a sérült érfelszínre, zárják el a vérzés útját, szolgálják a trombotikus, gyulladósos, immunológiai folyamatokat?

Munka tartalma (azzal a céllal, hogy a félév végére önálló laboratóriumi munkára, mikroszkóp használatra alkalmas legyen a hallgató)

- Vérből trombociták kinyerése, adhéziója csillámpala felszínre
- A kitapadt trombocitákról képképzés AFM-mel (Atomic Force Microscopy, működési elvének megismerése, alkalmazása)
- Eredmények értékelése és értelmezése
- A trombocita biofizikájának és az AFM irodalmának követése (angol nyelven).

Alap kémiai, biokémiai, biofizikai, számítógépes ismeretek és azok fejlesztésének igénye valamint műszeres laboratóriumi háttér szükséges az eredményes munkához.

A gyakorlat fél-egy nap laboros-mikroszkópos-számítógépes és otthoni tanulás-értékelés munkát igényel, blokkosított óraszámokban.

2. Membránfehérjék szerkezet dinamika működés *in silico* vagy *in vitro*

Előny: fehérje biokémia/biofizika tapasztalat; Linux, Python ismeretek

SARS Cov-2 fehérjék vizsgálata

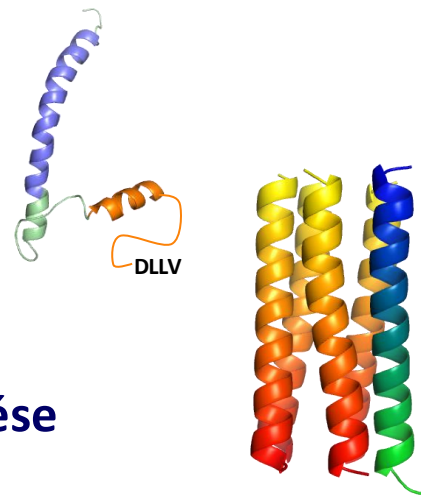
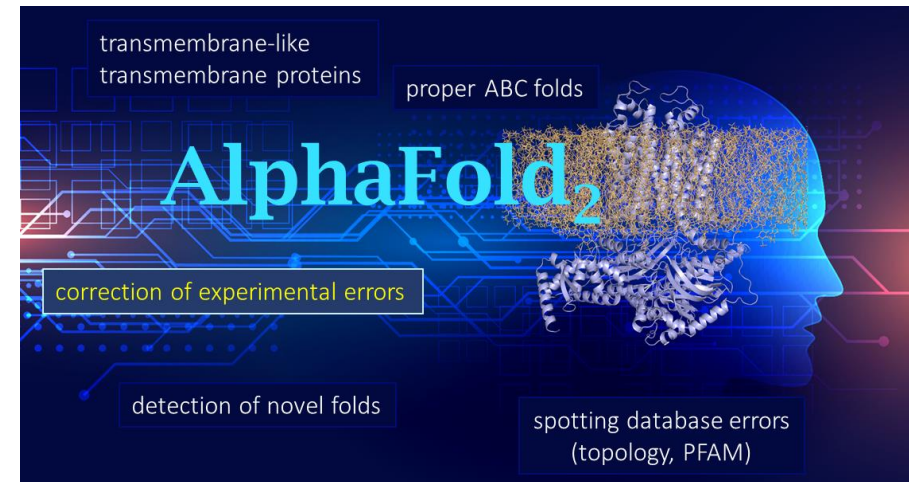
- szerkezet, dinamika
- gyógyszercélpont azonosítása
- peptidtervezés/fehérjemérnökség

ABC fehérjék vizsgálata

- multidrog transzporterek
- CFTR csatorna
- működés és mutációk hatásának megértése

Membránfehérjék rendszerbiológiai vizsgálata

Mélytanulást alkalmazó módszerek fejlesztése a 3D bioinformatika területén



Hegedűs Tamás
tamas@hegelab.org
Biofizikai és
Sugárbiológiai
Intézet

3. Fehérjék dinamikájának vizsgálata számítógépes szimulációs módszerekkel

Balog Erika

módszerekkel

Semmelweis Egyetem, Biofizikai és Sugárbiológiai Intézet

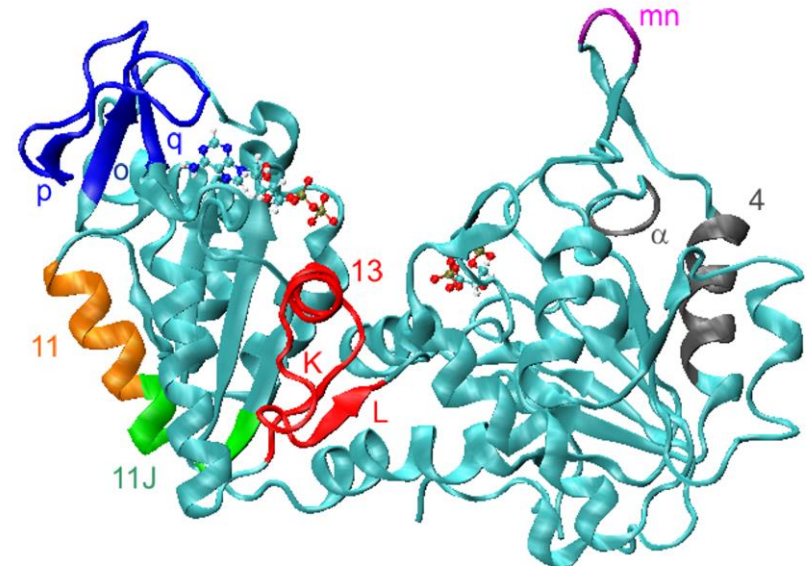
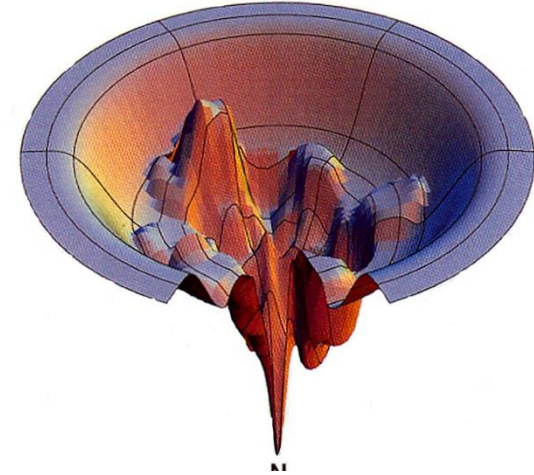
balog.erika@med.semmelweis-univ.hu

Cél: fehérjék, fehérje komplexek működésének atomi szintű megértése; a dinamika és a funkció közötti kapcsolat vizsgálata.

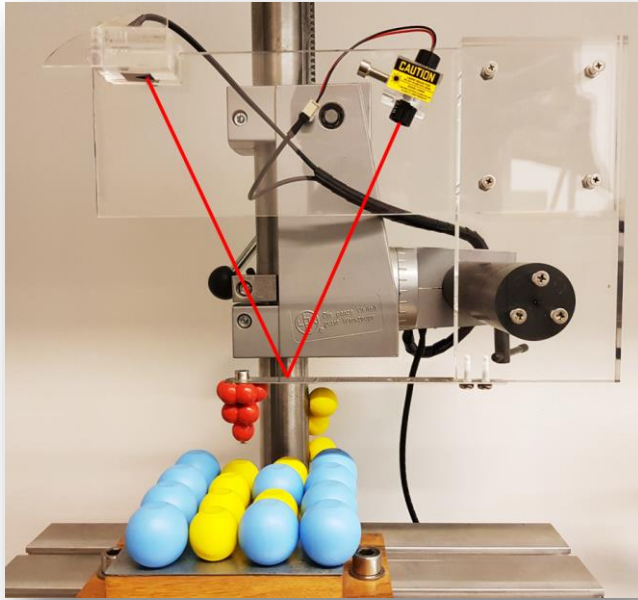
Azaz:

- hogyan végzik egyes fehérjék funkciójukat?
- hogyan jellemezhetőek belső mozgásai?
- melyek a kruciális aminosavak?
- milyen mechanizmus szerint működnek ezen nano-gépezetek?

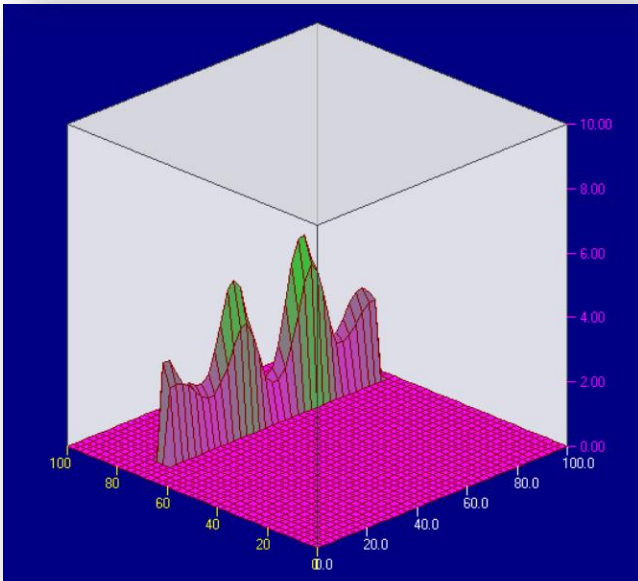
Eszköz: molekuláris dinamikai szimuláció,
normál módus analízis



4. HALLGATÓI DEMONSTRÁCIÓS ATOMERŐMIKROSKÓPHOZ (AFM) VALÓS IDEJŰ ADATGYŰJTŐ-ÁBRÁZOLÓ INTERFÉSZ KÉSZÍTÉSE



A témakiírás célja egy olyan, már létező, egyedileg fejlesztett hallgatói demonstrációs atomerőmikroszkóp (AFM) modellhez egy **USB-alapú adatgyűjtő interfész** és a lepásztázott felületi topográfiát valós időben mutató **szoftver** kifejlesztése, mely alkalmas arra, hogy az orvos- fogorvos- és gyógyszerésztan-hallgatóknak bemutassa a pásztázó tűszondás mikroszkópia és a Van der Waals erőkön alapuló molekuláris képképzés alapjait. A feladathoz célszerűen egy Arduino-alapú A/D konvertert tervezünk használni, mely a mért adatokat USB-interfészen keresztül osztja meg egy PC-vel. A PC-n futó szoftvernek alkalmasnak kell lennie a valós idejű adatmegjelenítésre, illetve a nyers adatok exportálására. Erre a célra lehetséges a Delphi Plotit3D moduljának adaptálása.

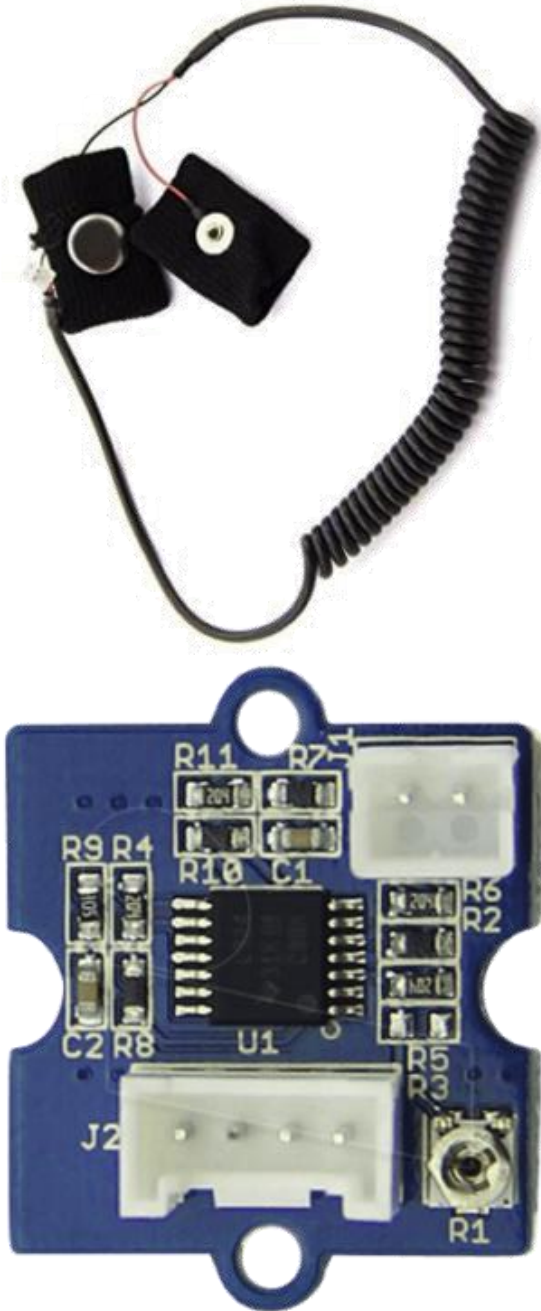


Előnyt jelent az **Arduino** szoftver- és hardverkörnyezetének ismerete, illetve Delphi-ismeret.

Témavezető: Dr. Kiss Balázs egyetemi docens

Email: kissb3@gmail.com

5. HALLGATÓI DEMONSTRÁCIÓS BŐRIMPEDANCIA MÉRŐKÉSZÜLÉK FEJLESZTÉSE



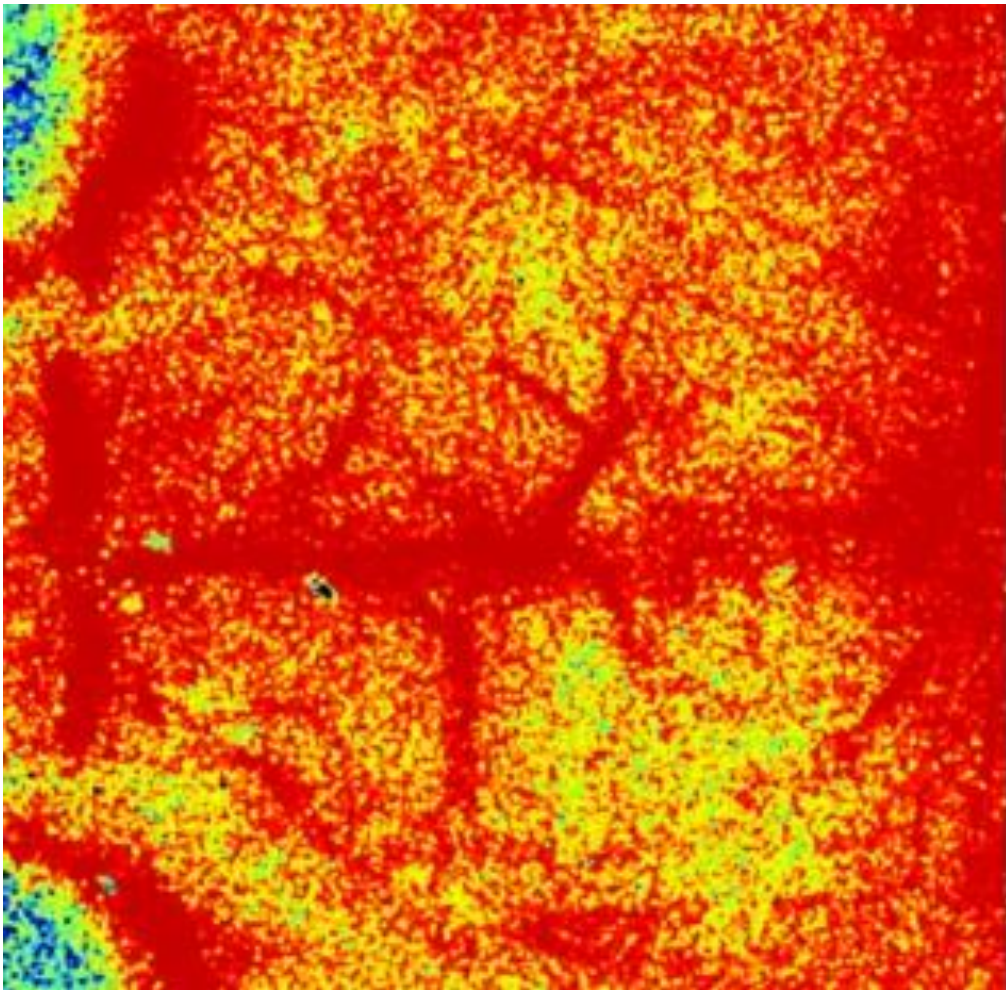
A témakiírás célja egy olyan **hallgatói mérőkészülék** és a hozzá tartozó többnyelvű **szoftver** kifejlesztése, mely alkalmas arra, hogy ismertesse az orvos-fogorvos- és gyógyszerésztan-hallgatókkal a **bőrimpedancia** mérésének alapjait. A feladathoz célszerűen egy Arduino-alapú **GSR (Galvanic Skin Response)** mérőmodult tervezünk használni, melynek segítségével a hallgatók bőrének vezetőképessége mérhető különböző körülmények között. A feladat része a bőr vezetőképességét befolyásoló vegetatív tényezők és környezeti körülmények vizsgálata. Cél továbbá, hogy a bőrellenállás mérése mellett különböző frekvenciájú váltóárammal a bőrimpedanciát is mérjük.

Előnyt jelent az **Arduino** szoftver- és hardverkörnyezetének ismerete.

Elvárt a középfokú **angol nyelvtudás**, előny a német nyelvismeret.

Témavezető: Dr. Kiss Balázs egyetemi docens

Email: kissb3@gmail.com



6. Transzlációs Medicina Intézet

Cerebrovaszkuláris és Neurokognitív Betegségek Kutatócsoport

Laborvezető: Prof. Dr. Benyó Zoltán

Leírás: Az arteria carotis okklúzió agyi véráramlásra gyakorolt hatását vizsgáljuk vad típusú és géndeficiens egereken. Az agyi véráramlás változásait Laser-Speckle műszer segítségével detektáljuk.

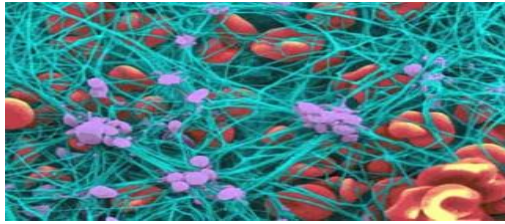
Cél: Különböző agyi régiók kijelölésének automatizálása (adott távolságok, elhelyezkedés, egyéb szempontok figyelembevételével) a Speckle felvétel alapján, a kiértékelés egyszerűsítése, adattáblák készítése.

Feladat jellege: számítógépes, labormunkát nem igényel, programozási ismeret szükséges

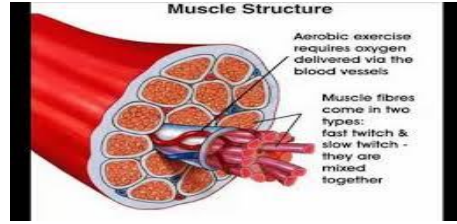
Kapcsolat: Hricisák László: hricisak.laszlo@med.semmelweis-univ.hu; Nagy Dorina: dorinanagy1011@gmail.com

7. Fibrilláris hálózatok mechanikája

Zrínyi Miklós Professor Emeritus, az MTA r. tagja, *mikloszrinyi@gmail.com*



Extracelluláris mátrix



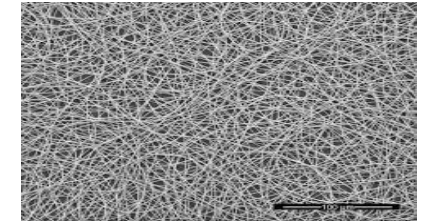
Izomrost



Cellulóz



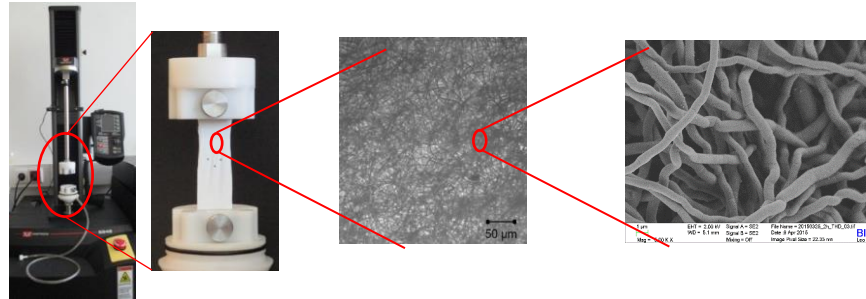
Pókháló



Esp. polimer szál

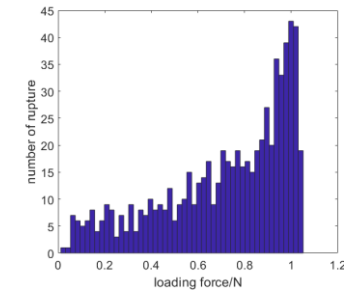
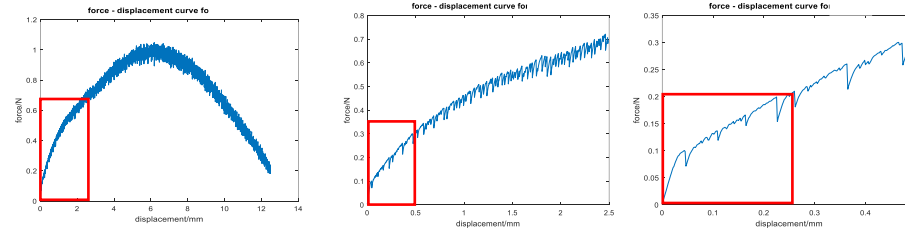
Cél: Megérteni és jellemezni a nagyon gyenge „fátyolszerű” szöveti struktúra mechanikai tulajdonságát: a **terhelhetőséget** és a **szakadási mechanizmust**.

Tipikus mechanikai tulajdonságok az egyirányú nyújtás példáján



Makro- és mikromechanikai analízis

Egy minta mérésénél kb. **40 000** adat sorszám, erő, deformáció, idő.



erő – deformáció fv.
Instron gép
Adatok: *excell* file

PC

Adatok: *matlab* file

Makromechanikai analízis

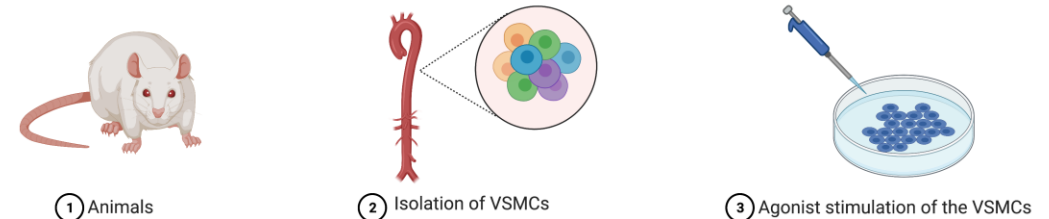
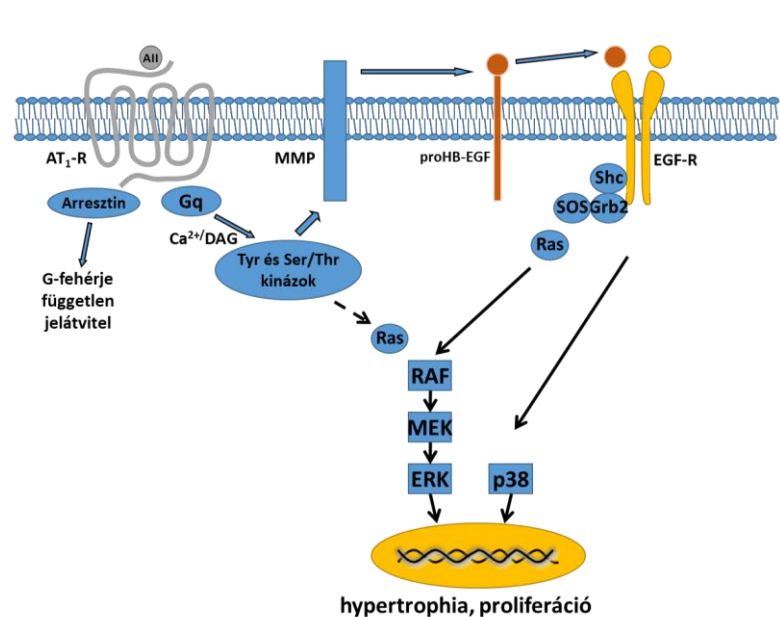
Mikromechanikai analízis

Statisztikus fizikai leírás

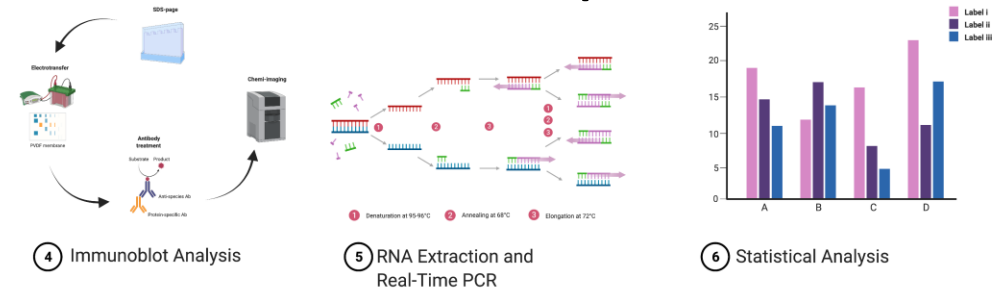
8. Az angiotenzin II hatásainak vizsgálata érfal simaizomsejtek működésében

Témavezető: Dr. Balla András, egyetemi docens
Semmelweis Egyetem, Élettani Intézet,
balla.andras@med.semmelweis-univ.hu

Az AT1-R jelátvittele érfal simaizomsejtekben:



Metodikai repertoár:



Az AT1 angiotenzin receptor (AT1-R) aktiválása angiotenzin II-vel (AngII) számos jelátviteli utat indít el, amelyek különféle rövid- és hosszú távú biológiai hatásokat eredményeznek. Az érfal simaizomsejtekben (VSMC) az AngII legismertebb rövid távú hatása a simaizomsejtek összehúzódása, és ezen keresztül az artériás vérnyomás szabályozása. A hosszú távú hatások különböző génexpressziós változásokon keresztül nyilvánulnak meg, melyek az AngII káros hatásaiért (pl. szív- és érrendszeri betegségek kialakulása) is felelősek.

A laborunk az AT1 angiotenzin receptor szerepét vizsgálja kardiovaszkuláris betegségek kialakulásában és szeretettel várjuk a téma iránt érdeklődő hallgatók jelentkezését.