Osváth Klára
Vegyészmérnöki BSc

Japán
szakmai gyakorlat

Szendai
Tohoku Egyetem, Istitute of Fluid Science
2026.03.05.-2026.06.02.

Régi álmom volt Japánba látogatni. Nem elsősorban a mai, egyre népszerűbb ázsiai popkultúra, hanem a hagyományos japán kultúra – a szamurájok, a teaszertartások és a kimonók világa – vonzott. Sokáig egy egzotikus, távoli és szinte elérhetetlen országnak tűnt számomra, ezért rendkívül hálás vagyok a lehetőségért, hogy végül ott tölthettem három hónapot szakmai gyakorlat keretében.

Az időzítés sem lehetett volna kedvezőbb, hiszen tavasszal érkeztem, a cseresznyevirágzás időszakában. Különleges élmény volt a virágzó sakurafák között sétálni, miközben a parkokban fesztiválhangulat uralkodott, és a helyiek piknikeztek a fák alatt.

A Japánban töltött hónapok során bepillantást nyerhettem a mindennapi életbe is. Az utcák rendje és tisztasága, valamint a helyiek udvariassága és segítőkészsége miatt az ország és lakói hamar belopták magukat a szívembe, és egyre inkább azt éreztem, hogy hosszabb időt is szívesen eltöltenék itt.

Bár a konkrét város és kutatócsoport kiválasztása elsősorban a rendelkezésre álló lehetőségeknek köszönhetően alakult így, utólag úgy érzem, ennél jobb helyre nem is kerülhettem volna.

Szendai körülbelül egymillió lakosával nem tartozik Japán nagyvárosai közé, mint például a nyüzsgő Tokió, amit turistaként nagyon élveztem, viszont a mindennapokban valószínűleg túl zsúfoltnak éreztem volna. Szendai ugyanakkor a Tóhoku régió legnagyobb városa, így pezsgő kulturális és közösségi élet jellemzi. Ráadásul gyönyörű természet veszi körül, és egyetemi városként számos nemzetközi közösség működik itt.

Egy nemzetközi házban, a Borderless House-ban laktam, amely kiváló választásnak bizonyult. A világ számos országából érkező lakótársakkal ismerkedhettem meg, és sokat tanulhattam a különböző kultúrákról, nyelvekről, valamint – a közös konyhának köszönhetően – az egyes országok jellegzetes ízeiről is.

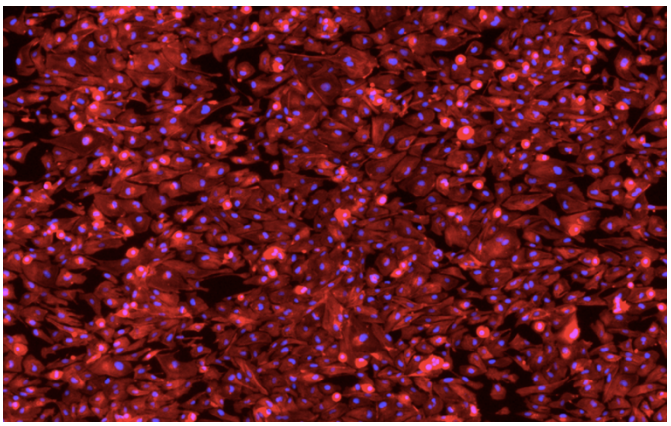
A kutatócsoport, amelyhez csatlakoztam, a Biomedical Flow Dynamics Laboratory volt. A labor nemzetközi és befogadó közösségként működött, ahol az angol volt a kommunikáció elsődleges nyelve. A csoport tagjai érkezésem előtt is sok segítséget nyújtottak a szálláskeresésben, majd megérkezésemkor a repülőtéren fogadtak, és a kezdeti ügyintézésben is támogattak. Tartózkodásom alatt üdvözlő és búcsúösszejövetelt, valamint egy közös kirándulást is szerveztek számomra.

Kutatásom témája felületkezelt sztentek vizsgálata volt áramlásos cellában. A sztentek olyan orvostechnikai eszközök, amelyeket beszűkült erek kitágítására alkalmaznak. Az érbe ültetett sztent ugyanakkor megváltoztatja a helyi áramlási viszonyokat, ami módosult nyírófeszültség-eloszlást és áramlási zavarokat eredményezhet az érfal közelében. Az endotélsejtek érzékenyen reagálnak ezekre a változásokra, amelyek hosszú távon hozzájárulhatnak a trombózis vagy az ér újbóli beszűkülésének kialakulásához. Ezen kedvezőtlen hatásokat bevonatok alkalmazásával igyekeznek csökkenteni.

Témavezetőm Makoto Ohta professzor volt, aki nagy figyelmet fordított szakmai fejlődésemre. Hetente beszámoltam neki az előrehaladásomról, amelyet mindig hasznos

tanácsokkal és javaslatokkal egészített ki. Gyakran adott olyan feladatokat is, amelyek segítségével mélyebben megismerhettem a kutatási témámhoz kapcsolódó szakirodalmat vagy laboratóriumi módszereket. Egy ilyen feladat során lehetőségem nyílt megismerni a Young-modulus és a dinamikus viszkoelaszticitás mérésére szolgáló berendezéseket. A sztentek fejlesztése során fontos szempont, hogy mechanikai tulajdonságaik minél jobban közelítsenek az érfal tulajdonságaihoz, ezáltal jobban alkalmazkodjanak az erek pulzáló mozgásához.

Közvetlen mentorom Ding Chicheng mesterszakos hallgató volt, aki a kutatási munka során folyamatos segítséget nyújtott. A kutatómunka során először sejttenyésztési technikákat sajátítottam el. Bár számos művelet hasonlított a kémiai laboratóriumokban végzett munkára, a biológiai rendszerekkel való munka számos új kihívást jelentett. A tenyésztést kezdetben HeLa-sejteken gyakoroltam (emberi méhnyakrák sejtek), majd HUVEC (Human Umbilical Vein Endothelial Cell, emberi köldökzsinór-véna endotélsejtekc) és HCtAEC (Human Coronary Artery Endothelial Cell, emberi koszorúér-endotélsejtek) endotélsejtekkel dolgoztunk az áramlásos kísérletek során.

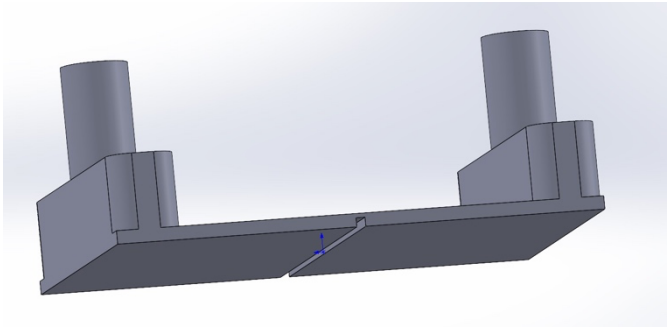


1. ábra: Az áramlásos kísérletben alkalmazott endotélsejtek fluoreszcens mikroszkópos felvétele

A kísérleteket párhuzamos lemezes áramlásos cellában végeztük. A rendszerben a vérhez hasonló sűrűségű sejttenyésztő médiumot áramoltattunk, és az áramlási sebességet úgy állítottuk be, hogy a falnyírófeszültség értéke 2 Pa legyen, amely fiziológiás tartományba esik. Referenciaként sztent nélküli cellát vizsgáltunk. A kísérletek során négy sejttenyészetet használtunk: kettőt áramlásnak tettünk ki, kettőt pedig kontrollként kezeltünk. Az áramoltatást 24 órán keresztül végeztük.

A kísérletet követően a sejteket fixáltuk, majd fluoreszcens festéssel tettük láthatóvá. Alexa Fluor festékkel a sejthatárokat, DAPI festékkel pedig a sejtmagokat jelöltük meg. A mintákat lézeres mikroszkóppal vizsgáltuk, és elemeztük a sejtek orientációját. (**1. ábra**)

A kísérleti eredmények értelmezését számítógépes modellezéssel is támogattuk. Elkészítettem a kísérleti berendezés háromdimenziós modelljét (**2. ábra**), amelyen CFD (Computational Fluid Dynamics) szimulációkat futtattunk. A mikroszkópos képek kiértékelését az ImageJ szoftver segítségével végeztük.



2. ábra: A CFD-szimulációkhoz készített sztentes áramlásos cella 3D modellje

A Japánban töltött három hónapos szakmai gyakorlat során nemcsak egy új ország kultúráját ismerhettem meg, hanem jelentős szakmai tapasztalatot is szereztem. Megtanultam a sejttenyésztés és az áramlásos sejtkísérletek alapvető módszereit, valamint fejlődtek mikroszkópos vizsgálati és adatkiértékelési készségeim. Emellett gyakorlatot szereztem a 3D modellezésben, a CFD-szimulációk alkalmazásában és az ImageJ képfeldolgozó szoftver használatában. Ezek az ismeretek nemcsak a biomedicinai kutatásokban, hanem számos mérnöki és ipari területen is hasznosíthatók, így a szakmai gyakorlat jelentősen hozzájárult szakmai fejlődésemhez és jövőbeli karrierterveim megalapozásához.