

Kalandvágyból építkezni

Ez utóbbi akár a rákkutatásban is segíthet?

Beszélgetés Kovács Mihálllyal

„Magyarország tökéletes hely az önmegvalósításra, mert itt nem túl könnyű és nem túl nehéz az élet” – tudom meg Kovács Miháltól, a Biokémiai Tanszéken működő Motor Enzimológia Kutatócsoport fiatal vezetőjétől. Szereti összekötni a látszólag nem összetartozó dolgokat, például a vázizmot a vadászrepülővel.

Az ELTE Biokémiai Tanszékének aiján belépve egy nagyon határozott és rendkívül nyitott, fiatal kutatóval találom szemben magam. Egyből látom, hogy érti a dolgát: 34 évesen már egy jól menő kutatócsoport vezetője, és számos tárgyat oktat az ELTE-s hallgatóknak. Mindenről van véleménye, kutatásairól pedig olyan színes vehemenciával beszél, hogy elhiszem neki, hogy szerelemből csinálja. Tavasszal az Akadémia Talentum Díjjal tüntette ki eddig elért eredményeiért. A külföld kontra Magyarország örök téma a kutatók esetében; többek között ezt a kérdést is új megvilágításba helyeztük a beszélgetés folyamán.

Mivel foglalkoznak a kutatócsoportban?

Szent-Györgyi Albert kutatócsoportját tekinthetjük a gyökerünknek: ő, miután az anyagcserével kapcsolatos kutatásaiért Nobel-díjat kapott, elkezdett az izom működésével foglal-

kozni. Az izomban található aktin és miozin összhuzékony fehérjék: ezek produkálják az izom-összehúzóds alapjául szolgáló mechanikai munkát. Ma ott tartunk, hogy tudjuk: a magasabb rendű állatok vázizmaiban lévő aktomiozin rendszer egy általános, minden eukarióta sejtben megtalálható mozgatórendszer szélsőségesen specializált formája. Az aktomiozin rendszer a sejtostódás motorjával is szolgál: a két leánysejt szétválásakor létrejövő központi gyűrűben aktív munkavégzésre van szükség. Ezeknek a sejtostódás-motoroknak írtuk le a biokémiai, biofizikai viselkedését. Jellemeztük azt, hogy miben különbözik ez a működés attól, ami például a vázizomban zajlik. Nagyon távoli analógiával azt mondhatjuk, hogy a vázizom egy vadászrepülőgép motorjához, míg a sejtben dolgozó motorok az úthengeréhez hasonlíthatók. A működés kinetikájában, biokémiai és mozgási sebességében is ilyen különbségek vannak.

Az örökítőanyaggal kapcsolatban milyen kutatást végeznek?

Az utóbbi két évben a sejtbenli mozgatórendszereknél elsajátított elveket és kísérleti technikákat alkalmazzuk egy másik rendszeren. Olyan enzimekkel is foglalkozunk, amelyek a DNS replikációjában, másolásában és a folyamatosan, nagy mennyiségben keletkező hibák kijavításában játszanak szerepet. Jelenleg a DNS helikázokat vizsgáljuk az enzimek közül: ezek a fehérjék választják el egymástól a DNS két szálát. Ez a működés, amely szintén motoraktivitás, nagyon sok folyamatban szükséges. Ez esetben is ugyanaz a kémiai reakció szolgál üzemanyag gyanánt, mint az izomműködés során.

Akár mindkettő. Az előzővel a sejtostódást mechanikai szinten, azaz a sejtek szétválásának szintjén lehet szabályozni, a másikkal pedig az információ-továbbítás szintjén. A biológiai rendszereket tekinthetjük egyrészt kémiai, biokémiai rendszereknek: innen indult a molekuláris biológia. Manapság sokszor információs rendszernek is tekintjük őket – mi pedig a kettőt kötjük össze azáltal, hogy motorfehérjékkel dolgozunk. Ez azt jelenti, hogy a sejtbeli „információs technológia” mechanikai viselkedését vizsgáljuk. Ami a mi kutatásunkban számomra izgalmas, hogy ezáltal összeér a biokémia és az egyedi molekula mechanikai vizsgálata: ezek összjátékából a sejt információ-tartalmának karbantartásáról nyerhetünk új ismereteket.

Mikor várható megfogható eredmény?

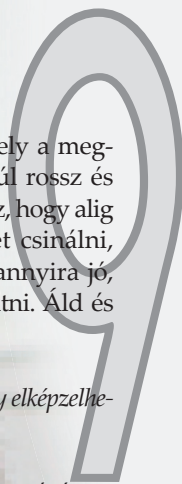
„Megfogható”, azaz mások számára közölhető, alaptudományos eredményeket folyamatosan produkálunk. Azt, hogy iparilag, a termékfejlesztésben felhasználható eredmény mikor születik, nem lehet menetrendszerűen megjósolni.

Régebben született már ilyen?

Foglalkoztam olyan gátlószerelemmel, amellyel specifikusan lehet megakadályozni egyes motorok működését. Ezt elsősorban alapvetési célokra használják, mert nagyon jól lehet vele vizsgálni az adott motorfunkciók kiütése révén azt, hogy ezeknek normális esetben mi a szerepük a sejtben. Amerikában és a világ többi részén is sok cég foglalkozik kardiomiopátiák, azaz a szív pumpafunkciójának gyengüléséhez vezető betegségek gyógyításával. Itt is arról van szó, hogy a motor nem működik jól, így olyan molekulákat fejlesztenek, amelyek aktiválhatják annak működését. Kutatásaink hasznosításában az orvosi felhasználás az egyik alapvető út, a másik pedig a motoroknak különböző chipekben és egyéb nanotechnológiai alkalmazásokban történő felhasználása. Például arra, hogy nanométer méretű tartományú rendszerekben kis szállítványokat egyik pontból a másikba

Motorozó fehérjék?

A molekuláris motorok olyan fehérjék, amelyek az energia-fel szabadulással járó kémiai reakciókhoz mechanikai funkciót csatolnak. Az enzimek azok a fehérjemolekulák, amelyek felgyorsítják és szabályozzák a szervezetünkben lejátszódó anyagcsere-reakciókat. Enzimeken keresztül zajlanak a felépítő és a lebontó folyamatok, és vannak olyan enzimek is, amelyek az ilyen folyamatokhoz mechanikai funkciót kapcsolnak: a sejtek és a szervezetek mozgását hozzák létre.



pontosan el lehessen juttatni. A biológiai rendszerek jelentős hátránya a félvezető alapú rendszerekkel szemben, hogy – mivel itt élő rendszerből kivett komponensekről van szó – sokkal nagyobb a hibázási lehetőség, sokkal kevésbé „katonásan” működnek. Ez viszont azt az előnyt is magában hordozza, hogy evolúciós mechanizmusok révén a változékonyság és az alkalmazkodóképesség csírái is el vannak rejtve a rendszerben.

Németországban, Angliában, Amerikában is kutatott. Ha jól tudom, úgy tartja, hogy elengedhetetlenül szükséges egy leendő kutató számára, hogy külföldön is szerencsét próbáljon. Mi volt az a tapasztalat, amit itthon nem szerezhetett volna meg?

Ezek a tapasztalatok három részre oszthatók. Először is ott a technikai és szakmai tudás: sok olyan eljárással és műszeres alkalmazással találkoztam kint, amelyhez itthon nem, vagy csak nehezen fértem volna hozzá. Ezeket megtanultam használni, saját fortélyokat is kifejlesztettem rajtuk. Mióta hazajöttem, sok ilyen műszert be is szereztünk: a Biokémiai Tanszéken európai léptékkel is versenyképes műszerpark kezd kialakulni. Másodsor, ha az ember jól és hatékonyan dolgozik, akkor publikációs és más szakmai teljesítményben adott esetben gyorsabban tud előrejutni, mint itthon. Harmadrészt a szemléletváltás volt meghatározó. Arról van szó, hogy amíg csak Magyarországon él az ember, addig nincs fogalma arról, hogy melyek azok a szervezeti, működési, tudományszervezéssel és tudásátadás-sal kapcsolatos sajátosságok, amelyek csak itthon jellemzőek, és mik az általános törvényszerűségek. Ha ezt megtapasztaljuk, jobban fogjuk látni, hogy min lehet és érdemes változtatni, és mi az, amit „egyszerűen” el kell fogadnunk, mert mindenhol jellemző. Amerikában például legtöbbször „békén hagynak”, és az ember azt végezheti, amiben a legjobbnak gondolja magát. Ezért adott esetben azt is érezheti, hogy nem foglalkoznak vele annyit, mint amennyire számított.

Őn is így élte meg?

A szövetségi kormány egészségügyi kutatóintézetében dolgoztam. Ez lényegében egy „nagyipari kutató-

hely”: több tízezer dolgoznak azon a kampuszon, ahol én is kutattam. Kissé tartottam attól, hogy itt bizony kőkérmény, „mókuserék-szerű” munkavégzés lesz, és az embert majd agyonhajítják. Nem ez történt. Tulajdonképpen békén hagytak: furcsamód olyan kutatók is előfordulnak, akik nem hajítják agyon magukat, és „lassú víz partot mos” alapon dolgoznak, de őket is jó ideig nyugton hagyják. „Természetes szelekció” alapján kiválóatodnak azok, akik jobban dolgoznak, mint a többiek. Sok motiváló forrás van: ösztöndíjak, utazási lehetőségek, fizetésemelés.

Őn szerint ez követendő?

Az a követendő, hogy az emberek autonóm módon választhassák meg azt, amiben a legjobbnak érzik magukat. Középtávon úgyis kiderül, hogy arra, amit csinálnak, van-e kereslet. Magyarországon én úgy látom, hogy kisebb szinteken, egyes tanszékek, kisebb közösségek, cégek szintjén ez sokszor megvalósul, és ilyenkor szinte azonnal érezhető, kedvező hatások érvényesülnek.

Nem fordult meg a fejében, hogy kint is maradjon?

Azt hallottam, hogy az Amerikában élő magyarok 75%-a haza szeretne jönni. Azt tapasztalom, hogy a mi generációkra már jellemző a tényleges hazatérés. Természetesen sokat mérlegeltem, de az „A” terv mindig is az volt, hogy visszajövök. Azzal, hogy valaki a kint szerzett tudást hazahozza, az anyaország és a szakember is jól jár. Ha valaki kint marad, elsőgenerációként hátránya származhat belőle. Viszont megvan az a kockázat, hogy aki hazajön, valami újat csinál, ami vagy működik vagy nem, míg kint „beleülhetne” a biztosba... Amerikát megjárt humoristánk mondta, hogy ő kalandvágyból jött haza. Azt hiszem, ez a „kalandvágyból hazatérés” jellemző rám is.

Számított a teremteni akarás, hogy itthon valami újat hozhat létre, míg kint csak egy nagy gépezet apró része lehet?

Erről van szó, sokkal izgalmasabb ez. Eszembe jut egy másik vélemény:

„Magyarország tökéletes hely a megvilágosodásra, mert nem túl rossz és nem túl jó.” Nem olyan rossz, hogy alig lehessen valami értelmeset csinálni, ugyanakkor távolról sem annyira jó, hogy ne lenne min változtatni. Áld és ver a sors keze.

Itthon is marad végig, vagy elképzelhető, hogy újra kimegy?

Nagyon szeretnék hosszútávon az ELTE-n maradni, jó környezetnek tartom. Meg kell tanulnunk értékelni a Lágymányosi Campus adta lehetőségeket, és az ELTE-s oktatókból, kutatókból, hallgatókból létrejött, kritikus, szellemi tömeget. Ilyen adottságokkal rendelkező kutatóhely nem sok van a világon, jó ide hazajönni.

Mécs Anna

Strapabíró baktériumok

Kutatásaik egyik érdekes eleme, amikor baktériumokat és egyéb sejteket olyan körülmények közé helyeznek, ahol nem érzik túl jól magukat. Azokat a genetikai változásokat vizsgálják, amelyek révén ilyenkor a „stresszes” környezethez alkalmazkodnak. Ezen belül specifikusan azt, hogyan alakítják át a DNS-hibajavítást végző motorokat annak érdekében, hogy valamilyen környezeti stresszt – például kemény UV-sugárzást – jobban kibírjanak. Vannak olyan baktériumok, amelyek extrém módon bírják a radioaktív és az UV-sugárzást: „salátára vágott” darabokból néhány óra alatt újra össze tudják állítani genomjukat, információs rendszerük alapját. Természetesen ezeknek a baktériumoknak azok a motorenzimek, amelyek ezt végzik, egészen különös szerkezeti és működési sajátosságokkal bírnak. Nem igazán ismert az, hogy mi a kettő között az összefüggés, azaz a megváltozott szerkezet hogyan teszi lehetővé azt, hogy nagyságrendekkel hatékonyabb legyen a hibajavítás ezekben a szervezetekben.