

Interjú

INTUÍCIÓ ÉS ELTÖKÉLTSG

Az egyik legrangosabb hazai tudományos elismerést, a Bolyai-díjat idén a negyvennégy éves Nusser Zoltán agykutató kapta, aki a neurobiológia legtekintélyesebb folyóirataiban publikál, de jelentek meg már cikkei a valamennyi természettudomány területén igen nagy presztízsű lapokban: a *Science*-ben és a *PNAS*-ban (*Proceedings of National Academy of Sciences of the USA*) is. A MTA Kisérleti Orvostudományi Kutatóintézet Celluláris Ideglettan Laboratóriumának vezetőjével Gimes Júlia készített interjút.

Ön harminchárom évesen már önálló kutatócsoportot alapíthatott, harminckilenc évesen az Akadémia levelező tagja volt, néhány hete rendes tagja lett. Tavaly, negyvenhárom évesen Széchenyi-díjat kapott, most Bolyai-díjjal ismerték el a tevékenységét. Tudom, hogy jó néhány díját kihagytam, nem is beszélve az évek folyamán elnyert kutatási ösztöndíjakról, támogatásokról. Publikációs listája kollégái szerint fantasztikus. Mi az ön sikerességének titka?

Fogalmam sincs. De azt tudom, hogy manapság a talentumon túl a tudományban óriási szerepe van a munkának, az eltökéltségnek, az elhivatottságnak. Szívünket-lelkünket beleadva kell haladnunk céljaink felé. Én is ezt próbálok tenni.

De csak tud valamit, amit mások nem! Gulyás Balázs, a stockholmi Karolinska Intézet agykutató professzora vagy tíz éve megkérdezte tőlem, hogy ismerem-e önt, mert óriási tehetség, és „remek dolgokat csinál”. Mit tud, amit mások nem?

Nem tudom, és ezt talán nem is tölem kelle-ne kérdeznie. Nem hiszem, hogy ki lehetne jelteni, hogy tehetségesebbnek születtem, mint a kutatók zöme. Azt pedig, hogy mit csinállok másként, nem tudom. Abban azonban biztos vagyok, hogy az elhivatottság, a munkabírás, az odafigyelés, a szorgalom nagyon fontos.

Hogy egy sportból vett hasonlaltal éljek: a valaha élt legismertebb magyar ember, Pus-kás Öcsi számára a tehetség önmagában ele-gendő volt. Szerintem Lionel Messi hasonló tehetséggel született, de ha nem tudna annyit futni, nem lenne olyan kiváló fizikai állapot-ban, a mai fociban sehol se lenne. Tehát a sport mai legnagyobb sztárjainak a tehetségük mellett keményen gürcölniük kell. Én ezt látom a tudományban is. Sok-sok agyku-tatót ismerek a világ minden tájáról, de még egy olyannal sem találkoztam, aki tizenegyre jár be és délután kettőkor már otthon van, miközben egy kicsit kávézik. Azok a neurobio-lógusok, akik ma a világ tudásához saját ere-deti felismeréseikkel hozzájárulnak, termé-

szetesen tehetségesek is, de naponta tizenkét-tizennégy órát dolgoznak.

És mondja, az agykutatásban mitől tehetséges valaki?

Ezt nehéz megmondani. Egy időben azt hit-tem, hogy talán a jó matematikai képesség, a jó absztrakt gondolkodás prediktálja legin-kább, hogy valakiből a természettudományok területén jó kutató lesz-e. De érdekes módon akik középiskolásként matematikaversenye-ken, diákolimpiákon kiváló eredményeket érnek el, azok közül meglepően sokan sosem válnak az élmezőnybe tartozó kutatóvá. Tehát még a matematikai képesség, az absztrakciós képesség sem szükségszerűen garantálja, hogy valakiből eredeti gondolkodású, jó tudós lesz.

Egyébként a környezetemben lévő, álta-lam jól ismert és nagyra becsült idegtudósok különböző képességekben erősek. Van, aki jó „matematikus”, van, aki gyengébb, de az, hogy az illető mennyire eredeti, hogy előfordul-e, hogy munkája nyomán az adott területen új irányvonal alakul ki, abszolút nincs összefü-gésben az absztrakciós érzékkel, a logikai problémák megoldásának képességével.

Tulajdonképpen a neurobiológia terüle-tén számomra az eredetiség megfoghatatlan. Meg szoktam kérdezni a diákjaimtól, hogy éreztek-e már olyat például egy konferenciaelő-adáson, hogy mialatt az előadó beszél, nekik borsószik a hátuk. Nos, én – függetlenül attól, hogy egy Nobel-díjas professzor vagy egy diák mondta-e – mindig valami ilyesmit érzek, ha valami igazán újat, igazán eredetit hallok. Olyan ez, mint amikor egy gyönyörű kon-certen az embert teljesen hatalmába keríti a zene. A szó szoros értelmében átélem, hogy valami igazán eredetit hallottam. Érdekes, hogy sok kutatótársam vagy diákom egyál-talán nem érti, hogy miről beszélnek.

Ezek szerint annak eldöntésében is fontosak a megérzések, hogy egy kutató mivel foglalkozzon?

Abszolút fontosak. Képzelje el, hogy eljut az óceán partjára, körülnéz, és mindenütt csak kék ég és kék víz van. Fogalma sincs, hogy merre induljon, mert ott a teljes horizont, de azt látja, hogy lehet egy kicsit északabbra vagy keletebbre menni. Valahol beugrik, és elkezd úszni. Valami hasonló van a tudományban is. Egy tudósnak, aki szinte bármilyen irány-ba mehet, mert mindenfelé ismeretlenség van, senki nem mondja meg, hogy melyik irányt válassza. És itt nagyon fontos a megérzés.

Szoktunk erről beszélgetni a laborban, mert a kutatótársam, a diákom vagy az én megérzéseim gyakran nem esnek egybe. És ilyenkor nagyon jól kell balanszírozni, mert egyrészt az én húszéves tapasztalatom talán jobb megérzésekre ad alapot, mint a diák két éves tapasztalata, de ha mindig az én „or-rom” után megyünk, akkor hogyan derül ki, hogy a diákban van-e eredetiség? Szóval nem könnyű egy munkacsoportban egymással úgy megállapodni, és úgy kialakítani a kutatási programot, hogy a fiataloknak is legyen esé-lyük a saját gondolataikat és ötleteiket kipró-bálni, ugyanakkor meglegyen a labor irányvo-nala. Ha ugyanis a diák ötlete szép szabályo-san beleillik a programunkba, akkor egyszer-ű a helyzet. De mi van, ha nem?

Szóval valamiféle egyensúlyra kell töre-kedni. A munkákat ugyanis jelenleg az EU és a MTA Lendület programja finanszírozza. Pályázatainkban kutatási terveket írtunk le, ahhoz tartanunk kell magunkat.

Azt mondta, hogy a környezetében lévő neurobiológusoknak más és más az erősségük. Önnek még mi az intuitív képességén kívüli?

Talán az, hogy jó memóriám van, és ezért az irodalom bizonyos részét elég jól ismerem. A másik erősségem, hogy pályám során sokféle technikával és megközelítési módszerrel kísérleteztem. Ezért ha olvasok egy cikket, amely képkötő eljárással nyert eredményről számol be, vagy egy másikat, amelynek szerzői elektrofiziológiai módszerekkel, anatómiai eljárásokkal – fénymikroszkópiával, elektronmikroszkópiával –, vagy éppen molekuláris biológiai módszerekkel dolgoztak, én megértem, miről van szó. És szerintem az általam vezetett laboratóriumnak is ez az egyik erőssége: a magas színvonalú technikai sokszínűség.

Kik voltak a mesterei, kiktől tanult a legtöbbet?

Első mesterem, PhD-témavezetőm Somogyi Péter professzor úr volt. Ő kiváló ember és kutató, az angol Royal Society egyetlen magyar tagja, intézetigazgató az Oxfordi Egyetemen, tagja az MTA-nak, munkásságát két éve Agócs Díjjal ismerték el.

Mind emberileg, mind szakmailag nagyon közel áll hozzám Módy István, a Kaliforniai Egyetem professzora, akinek laboratóriumában Los Angelesben dolgozhattam. A University College Londonban majdnem egy évet töltöttem Stuart Cull-Candy laboratóriumában, ahol a professzor úr mellett igen nagy hatással volt rám két posztdoktoriális kutató, Angus Silver és Mark Farrant. Rengeteget tanultam tőlük, és a barátaim is lettek. Ők ma már a Londoni Egyetem neurobiológus professzorai, saját szakterületükön világszerte kutatók. De például Somogyi Péter laboratóriumában együtt dolgoztam Tamás Gáborral, aki ma a Szegei Egyetem professzora, és emlékszem, hogy diákként mennyire inspiráltak, hajtottuk egymást, mennyit beszélgettünk. Természetesen az idősebb kollégák is nagy hatással voltak ránk. Mindezzel csak azt

szeretném mondani, hogy nagy formátumú kutatók laboratóriumában nemcsak azért lehet sokat tanulni, mert ő maguk ott vannak, hanem legalább annyira fontos, hogy okos, tehetséges emberekkel veszük magukat körül, akik egymást segítik, egymást motiválják, gondolkodásra inspirálják. A Nobel-díjas Bert Sakmann professzor heidelbergi laboratóriumában például volt időszak, amikor egy időben hat-nyolc, akkor még posztdoktori ösztöndíjas kutató dolgozott, akik ma már a világ vezető neurobiológusai közé tartoznak.

Ebben az agykutatás nevű játékban az ön számára mi a szép?

Minden. De én könnyű helyzetben vagyok. Aránylag fiatal vagyok, teljesen egészséges, csodálatos családom van, felnőtt gyerekeim. A laboratóriumban tehetséges emberek, közöttük sok fiatal, vesznek körül, jó a hangulat, konfliktusok nemigen fordulnak elő. Szeretek bejönni, sosincs gyomorgörcsöm, hogy itt a laborban, vagy otthon áll a bál, és ebben a teljesen kiegyensúlyozott állapotban ugyan sok-sok küzdelem után, szinte minden próbálkozásunkból kijön valami érdekes. És hogy mi a visszacsatolás? Természetesen a Bolyai-díj is az, nagy megtiszteltetés, de a munkánk értékéről az igazi visszajelzés az, amikor egy-egy közleményünket elfogadják, amikor egy-egy cikkünknek nagy nemzetközi szakmai visszhangja van, amikor a megjelenés után Heidelbergből, Londonból vagy épp a Harvardról kapunk elismerő leveleket, vagy amikor tudományos teljesítményünk miatt bíznak meg konferenciák szervezésével, könyvfejezet írásával, vagy épp egy kongresszusi plenáris előadás megtartására kérnek fel.

Említene egy olyan eredményt, amelyre ezek az ön által nagyra tartott neurobiológusok

mai szóhasználatával élve „rámozdultak”, szóval, amely szakmai körökben jelentős elismerést váltott ki?

Egy tavaly megjelent közleményünket említeném. A munka oroszlánrészét Holderith Noémi és Lőrincz Andrea kolleganóimmal végeztük, és a legnagyobb presztízsű ideg-tudományi folyóiratban, a *Nature Neuroscience*-ben jelent meg. Arra kerestük a választ, hogy a hippocampusz nevű agyterület ún. piramissejtjei között lévő szinapszisok mind szerkezetüket, mind működésüket tekintve miért különböznek annyira egymástól. Az idegsejtek a szinapszisokon keresztül kommunikálnak egymással. A szinapszisokban kis hólyagocskák ülnek, és ezekben helyezkedik el az idegterület-átvivő anyag, amelynek kiszabadulásával létrejön a beszélgetés.

Tulajdonképpen a szinapszisok struktúráját, pontos működését szeretnénk megérteni, ezért a legkülönbözőbb technikákkal végeztünk vizsgálatokat: használtuk a nagyon modern kétfoton pásztázó lézermikroszkópiát, melyet elektrofiziológiával, immun-hisztokémiával, 3D-s elektronmikroszkópos rekonstrukcióval kombináltunk, így e parányi struktúrák felépítéséről egészen a molekuláris szintig szereztünk új ismereteket. Felfedezésünk lényege, hogy a szinapszisokban elhelyezkedő ún. feszültségfüggő kalcium ioncsatornák száma összefüggést mutat a szinapszis működésének hatékonyságával, összefüggést mutat azzal, hogy az adott helyen mennyi idegterület-átvivő anyag képes felszabadulni.

Miért van szükség arra, hogy parányi agyi struktúrák felépítését ennyire részletesen, mélyen, a molekulák szintjéig megismerjük?

Az agykutatásban bizonyos szempontból ma kétféle megközelítés létezik. Az egyik az ún.

bottom-up szemlélet, amely szerint jól működő agymodellt csak akkor építhetünk fel, ha a molekuláktól kiindulva részletesen megismerjük az alapvető struktúrákat, például az idegsejtek és a szinapszisok működését.

A *top-down* megközelítés magából a funkcióból indul ki. Vizsgálja például a látást, és utána próbálja megérteni azt a struktúrát, például azt a neuronhálózatot, amely azt a működést lehetővé teszi és produkálja.

Nos, én ez előbbi megközelítésben hiszek, abban, hogy lentől kell építkezni. Ki kell dolgozni olyan módszereket, olyan technológiákat, amelyekkel a felépítő elemeket nagyon pontosan meg tudjuk érteni, majd ezeknek a működéséről nagyon precíz matematikai modelleket kell készítenünk. Ugyanakkor fel kell derítenünk az alkotóelemek kapcsolatrendszerét, azt, hogy melyik melyikkel lép kapcsolatba, és annak mik a következményei. Ezután tudunk majd számítógépekben valóban az eredetükhez hasonló neuronhálózatot modellezni, amellyel esetleg kideríthetjük például, hogy mi történik, amikor egy memórianyom rögzül. Gondolja csak el: ma már nagyon sok elektronikai eszközben van memória. Van a számítógépekben, a mobiltelefonokban, a printerekben, van memória az ön hangrögzítő készülékében. Csak hogy jól tudjuk: ezek egyáltalán nem úgy működnek, mint az agy. És engem az érdekel, hogy ezt az agy hogyan csinálja. Hogyan működik, hogyan rögzíti a memórianyomokat. És ezt csak akkor érthetjük meg, ha modellhálózatainkat olyan elemekből építjük fel, amelyek minél jobban közelítenek az agy valóságos sejtjeihez, szinapszisaikhoz, egyéb struktúráikhoz.

Kulcsszavak: *agykutatás, tehetség, intuíció, elhivatottság, szinapszis, neuronhálózat*