

## *Ünneplések*

---

# HOGYAN LETTEM ŪRPSZICHOŁÓGUS?

---

INTERJÚ A 70 ÉVES BALÁZS LÁSZLÓVAL



Balázs László, PhD, villamosmérnök, pszichológus. Az MTA TTK Kognitív Idegtudományi és Pszichológiai Intézet tudományos főmunkatársa. Kutatói pályáját az ELTE Összehasonlító Élettani Tanszéken kezdte, ahol a viscerális percepció és a féltekei aszimmetriák témakörben végzett kutatásokat. Három évet töltött New Yorkban, ahol veszélyeztetett csecsemők vizsgálatába kapcsolódott be. Hazatérése után csatlakozott jelenlegi munkahelyének elődjéhez, a Pszichológiai Intézethez, ahol Czigler István csoportjában a figyelemmel kapcsolatos agyi elektromos jelenségek kutatásába kapcsolódott be. A 2000-es évektől az extrém környezethez történő alkalmazkodás kérdéseivel foglalkozik, elsősorban az űrutazással kapcsolatban. Megalapította a Környezeti Adaptáció és Ūrkutatói Csoportot, amelynek azóta is tagja. A csoport kísérletei többnyire az űrutazás körülményeit szimuláló helyzetekben folynak, de volt már kísérletük a Nemzetközi Ūrállomáson is. A csoport javaslatai alapján folytatott kísérletek feltételeit az ESA (European Space Agency) biztosítja.

Fülöp Márta: Ha végiggondolod a kutatómunkádat, melyek azok az eredmények, amelyeket a legfontosabbnak tartasz, amelyekre legbüszkébb vagy, amelyekről azt gondold, hogy tényleg hozzájárultak egy adott tématerület tudományos megismeréséhez?

**Balázs László:** A legbüszkébb talán a kutatócsoportra vagyok, amelyet végtére is én hoztam létre, és amelyet mostanára jegyeznek az európai úrkutatásban, legalábbis annak az élettudományi részében. Amit mi csinálunk, az többnyire tudományos aprómunka, tehát én nem tulajdonítok magamnak nagy felfedezéseket. Nyilván mindig van olyan eredményünk, amely hozzájárul a tudományos megismeréshez, de nem okoz paradigmaváltást. Most a legutóbbi ilyen kutatási eredményünk az, hogy az űrhajósoknak tényleg van valamilyen kognitív deficitjük, és mi most úgy gondoljuk, hogy ez biztos, hogy így van, és az is biztos, hogy ez gyakorlatilag végig, amíg fent vannak az űrben, létezik. Tehát nem az történik, hogy rövid idő alatt adaptálódnak, és akkor már minden oké...

FM: Miből áll ez a kognitív deficit?

**BL:** Ezt nehéz pontosan megmondani. Azt szoktam mondani, hogy nem tudunk leülni velük sakkozni. Nagyon nehéz egy ellenőrzött kísérletben, egy keringő űrállomáson dolgozó űrhajósok az egész kognitív képességtárát felmérni. Az egy lehetetlen vállalkozás. Azt tudjuk, hogy lelassul az információfeldolgozó képességük, és hogy ennek van agyi jele is. Ezen most próbálunk továbbmenni. Tudjuk, hogy ez van, de nagyon sok oka lehet, és azokat egyelőre nem tudjuk differenciálni. Nagyon nehéz magának a kutatásnak a lehetőségéhez hozzájutni.

FM: Hogyan jutottatok oda, hogy feltételezzétek ezt a kognitív deficitet?

**BL:** Terveztünk egy kísérletet, szerencsénk volt, hogy megcsinálhattuk. Ez a NeuroSpat néven folyó kísérlet volt az űrállomáson. Az ott zajló kísérletek fele a mi javaslatunkból született, és mi vittük végig. Ez egy szokványos laboratóriumi kísérlet. Az űrhajósok ingereket látnak, gombokat nyomkodnak, és közben agyi elektromos válaszokat regisztrálunk. Arra vagyunk kíváncsiak, hogy milyen a feladatban nyújtott teljesítmény. Az agyi elektromos jelekből próbálunk segítséget meríteni az értelmezéshez.

FM: Mi történik ezekben a kísérletekben?

**BL:** Ezek téri-vizuális jellegű feladatok. Az egyik feladat viszonylag egyszerű volt. Láttak egy vonalat, az eltűnt, majd láttak egy másik vonalat, és utána válaszolni kellett gombnyomásokkal, hogy a két vonal párhuzamos volt-e vagy sem. A vonalaknak se a színe, se helyzete, se a nagysága nem volt egyforma, csak az iránya volt érdekes. Ez volt az egyik feladat, és volt egy ennél sokkal komplexebb, ugyancsak téri-vizuális feladat. Láttak 1-től 12-ig egy számot, amit úgy kellett értelmezni, hogy az annyi óra. Utána egy kerek képernyőt láttak, és azon megjelent valahol egy pötty, és azt kellett megmondani, hogy ez a pötty a korábban bemutatott óránál jelent-e meg.

FM: Ezek a kísérletek a Földön zajlottak vagy az űrben?

**BL:** Természetesen az űrben. De minden kísérlet a laboratóriumban kezdődik, főleg akkor, amikor nem egy teljesen klasszikus elrendezést csinálunk. Meg kell vizsgálni, hogy egyáltalán az alapjelenségeket hozza-e a kísérlet, amelyeket az ember elvár, hogy az igen válasz gyorsabb, mint a nem válasz, és a nehezebb feladat lassabb, mint a könnyebb, és az agyi elektromos válaszból megkapjuk azokat a komponenseket, amelyeket általában egy ilyen helyzetben szoktunk. Itt voltak még kisebb speciális kérdések is, például az, hogy van egy olyan hatás, amelyet úgy hívunk, ferdeségi hatás. Ez azt jelenti, hogy a Földön a függőleges és a vízszintes irányának kitüntetett szerepe van. Ez már az elsődleges látókéregtől kezdve tetten érhető. Könnyebben tudjuk valamiről megmondani, hogy eltér a függőlegetől, mint azt, hogy valamilyen ferde iránytól eltér. Érdekes kérdés, hogy az űrben, ahol nincs fönt és lent, mert összevissza repkednek az emberek, tehát nincs értelme ezeknek az irányoknak, mert ezek mind a gravitációval vannak kapcsolatban, megmarad-e ez a ferdeségi hatás, vagy pedig nem. És akkor ezt vizsgáltuk. A kognitív lassulást, bizonyos agykérgi funkciókat a kiváltott válaszokkal tudjunk nézni, és mellesleg rá tudunk kérdezni a ferdeségi hatásra. Volt egy másik kérdés is, hogy a vizuális környezet adta téri jelzőingereknek nagyobb szerepe van-e a súlytalanságban, ahol az ember meg van fosztva egy bizonyos téri jelző mozzanattól, nevezetesen a gravitáció irányától, ami a Földön mindig rendelkezésünkre áll. A feltételezés az volt, hogy a ferdeségi hatásnak csökkennie kell, vagy meg kell szűnnie, mivel nincs értelme. A másik esetben viszont ellenkezőleg, az volt a feltételezés, hogy a külső vizuális jelzések nagyobb szerepet kapnak, mint a Földön, mert nagyobb szükség van rájuk. Tehát, mondjuk, ahogy egy vak embernek a hallás fontosabb, mint egy látónak, úgy feltételeztük, hogy egy űrhajósoknál meg ezek a külső jelző mozzanatok a fontosak. Ezt úgy építettük be a kísérletbe, hogy alaphelyzetben a laptop képernyőjét egy henger alakú nézőkén keresztül látták, tehát az ő vizuális világuk egy kör alakú látómező volt, amiből nem láttak ki. Az órák kísérletnek volt egy olyan változata is, ahol nem kör alakú volt ez a mező, vagy óra, hanem négyzet alakú, és azt tételeztük fel, hogy az űrben többet segít ez a négyzetes keret, mint a Földön. Például rengeteget kínlódtunk azzal, hogy sikerül ezt úgy beállítani, hogy legalább a Földön lássuk azt, valóban a négyzetes keret segít, hogy utána elvárhassuk, majd akkor az űrhajósoknál többet segít.

FM: Hogyan jut egy kutató ahhoz a lehetőséghez, hogy a kutatási javaslatát ténylegesen az űrben is megvalósítsák?

**BL:** Az egy nagyon korlátozott lehetőség, hogy valaki tényleges űrhajósokkal kísérletezen, mert kevesen vannak, és kevés idejük van tudományra, és nekünk például sokszor kellett mérnünk. Mérjük őket mielőtt elindulnak, hogy tudjuk, hogy mi az alapállapot. Utána akarjuk őket mérni az űrben, és akarjuk őket mérni azután is, hogy visszajöttek. Ki kell küszöbölnünk a tanulási hatást, vagyis azt, hogy ha az ember többször végez egy feladatot, akkor egyre jobb lesz benne. És persze az is előfordulhat, hogy beleunnak, és elkezdenek összevissza nyomkodni, hogy csak legyen már vége. Tehát mindenképpen sok mérési pontra van szükség, hogy a tanulási görbét meg tudjuk határozni. Úgyhogy csináltak három darab teljes kísérletet a Földön, ezek körülbelül egy hónapos idővel követték egymást, és akkor van egy hónap szünet, amikor érinthetetlenek az

űrhajósok, utána fölmennek, megérkeznek az űrállomásra, akkor megint érinthetetlenek, mert rengeteg dolguk van. Mindenki szeretne az első pár napban mérni, ha nem is azonnal, mert azt mindenki tudja, hogy az első nap hányingerük van, rosszul vannak. Olyan nyolc-tíz nap táján tudtunk egy mérést csinálni, és aztán ötven nap után is tudtunk egyet mérni, hogy ebből lássuk azt, van-e adaptáció. Az űrhajósok fél évet töltenek most az űrben. Amikor visszajöttek, akkor viszont még négy alkalommal tudtunk rajtuk mérni. Volt egy tényleg korai mérés, a második-harmadik napon, amikor még nincsenek teljesen jól. Akkor tudjuk, hogy még mozgáskoordinációs problémáik vannak, mondjuk lemenni egy lépcsőn, az kihívás. És aztán több mint két héttel később. Sokkal később megint nem lehet, mert elmennek szabadságra. Ezek olyan peremfeltételek, amelyekhez muszáj igazodni. Hiába álmodik az ember valamit, hogy majd, mondjuk, megnézi őket két hónap múlva, hogy teljesen jól vannak-e, nem lehet őket már lepkéhálóval se összeszedni. Öt év alatt 5 űrhajóst tudtunk így megmérni.

**FM:** Ebből kiderül, hogy nagyon korlátozott az, hogy ki és mit mérhet ezeken az űrhajósokon. Ez egy in vivo történő és zajló kutatás, amelynek során a lehetséges résztvevők kevesen, és ténylegesen extra körülmények között vannak. Nem jöhet végtelen számú kutató végtelen számú kutatási ötlettel, hogy ezt vagy azt szeretné velük kutatni. Nyilván nagyon komoly kiválasztás előzi meg, hogy végül kinek a kísérlete valósulhat meg az űrben. Ki és hogyan választja ki, hogy ki az a kutató, akit egyáltalán odaengednek egy űrhajóshoz? És milyen típusú kutatás az, amit egyáltalán odaengednek? Hogyan zajlik ez?

**BL:** Vannak nagy szereplők az űrvilágban, az oroszok, az amerikaiak, két nagy szervezet, a Roszkoszmosz meg a NASA, ezek végzik a maguk kísérleteit. Utána vannak a kisebb szereplők, és mondjuk talán a következő kisebb szereplő az ESA, a European Space Agency, és az is megcsinálja a magáét. Tehát az ESA-nak is van egy bizonyos mennyiségű, nagyon korlátozott lehetősége. És akkor mindegyik szervezetnek van egy kiválasztási mechanizmusa. Az ESA esetében ez úgy működik, hogy időnként meghirdetnek egy jelentkezési kampányt, és arra lehet beadni kutatási terveket, amelyeket zsűriznek. Ez nagyon nagy verseny. A mi esetünkben az segített, hogy volt egy speciális meghirdetés, ahol azokat az országokat hívták meg elsődlegesen, akik nem voltak akkor tagjai az ESA-nak, hanem tulajdonképpen az EU-nak az új csatlakozó országai. Itt olyan ötven-egynéhány pályázat volt, amelyekből összesen megvalósítottak talán kilencet, és mi az elsők voltunk.

**FM:** Gratulálok.

**BL:** Sose szoktam ezzel dicsekedni, mert itt almát körtével hasonlítottak össze. A legkülönfélébb tudósok a legkülönfélébb tudományterületről próbálták a saját kutatásaikkal bekerülni, mind együtt versenyeztek. Azért az első helyezés később jól jött, mert némi prioritást élveztünk a megvalósításnál. A megvalósult kilencből négy vagy öt magyar volt, például sugázmérés és anyagtudományi kísérlet is volt. A mi kutatásunk egy ritka téma, vagyis az a probléma, hogy az ember az agyával együtt oda felmegy, és nem biztos, hogy úgy működik, ahogy elvárjuk tőle. Ezzel viszonylag keveset foglalkoznak. De a másik témával is, amellyel egészen a közelmúltban kezdtünk el foglalkozni. Ez egy súlytalanságmodell, ami úgy zajlik, hogy fejjel lefelé döntött ágyon fek-

szenek önkéntes jelentkezők, ezúttal 2 hónapig. Ennek a működése az, hogy a súlytalanságban elsősorban a vér is, de a többi testfolyadék is áthelyeződik az alsó testfélből a felső testfél felé. Ugye a súlytalanságban ez azért van, mert az alsó végtagnak az erei egy nagyobb hidrosztatikai nyomásra vannak tréningezve, és miután megszűnik ez a nyomás, valamelyest összehúzódnak, és a bennük levő vért följebb pumpálják. Ez egy enyhe agynyomás-fokozódással jár, a szemnek is van egy kis deformációja, úgyhogy mindenki szemüveget kap, az is, akinek nem volt. A döntött fekvésnél az a cél, hogy külön vizsgálhatjuk a súlytalanság hatását, a többi stresszor nélkül.

FM: Milyen stresszor van még?

**BL:** Például alvászavar, mert a cirkadián ritmus megborul, mert hiába van reggel ébresztő, de a nap az másfél óránként felkel, és másfél óránként lenyugszik, már ha az űrhajós ki tud nézni azon az egy szem ablakon, amelyen ki lehet nézni, de egyébként, ha meg nem néz ki, akkor meg egy mesterséges világításban éli az életét. Ez megborítja a cirkadián ritmust. Ez így van az izolációs kísérletekben is, amiben szintén részt veszünk a Déli-sarkon. Szóval mindenütt, ahol meg vagyunk fosztva attól, hogy látjuk a napot felkelni meg lenyugodni, ott megborul az alvás. Ezenkívül van az idegrendszeren egy pluszterhelés, ami abból fakad, hogy van egy adaptációs kényszer, mert az idegrendszernek sok mindent újra kell programoznia a földi beidegződésekhez képest. Elég nagy munkaterhelés is van. Van ugyan napi beosztásuk, és van kötelező pihenőidejük, de minden órájukra van száz ember a Földön, aki azt megpróbálja irányítani.

FM: Ez egy nagyon nagy dolog, hogy nektek ezzel a kísérlettel ebbe a rendkívül behatárolt térbe sikerült belépnetek a kutatásokkal.

**BL:** Különösen úgy, hogy az ember egy viszonylag kis ország kis helyéről jön. Nyilván vannak nagy, bejáratott intézmények, ahonnan könnyebb az út.

FM: Ilyen típusú neuropszichológiai jellegű vizsgálatot Magyarországról nem végzett senki űrhajósokkal?

**BL:** Nem csak Magyarországról. Egy kezemen meg tudom számolni, hogy összesen hány ilyen történt az űrhajózás történetében. Kognitív teljesítménnyel kapcsolatos, az sokkal több van, mert azt egyszerűbb megvalósítani. Nem kell elektródákat felhelyezni. Ez nagyon drága dolog is volt, mert minden alkalommal fel kellett küldeni új sapkákat, minden üléshez külön, mert nem találtak ki olyan procedúrát, hogy megtisztítsák, hogy újra használható legyen, hanem minden alkalommal eldobták, de ez azt jelenti, hogy minden egyes üléshez fél kilónyi ilyen tartozékot kellett feljuttatni. Egy belga vezetésű nemzetközi csoporttal is együtt dolgoztunk, számomra nagyon élvezetes ilyen nemzetközi környezetben dolgozni. Ők korábban és külön nyerték a saját vizsgálatukat, de nem tudták elkezdni, mert a space shuttle-programnak volt egy két-éves megszakítása egy baleset miatt. Mivel az elektródák nagyon nehézkesen helyezhetők fel az űrben, mi adtuk az ötletet az ESA-nak (European Space Agency), hogy úgy gazdaságos, ha legalább két kísérletet összepárosítanak. Alkalmanként összesen egy órát kaptunk a két kísérletre.

FM: Mi a jelentősége annak, hogy lelassulnak ezek a téri-perceptuális feladatok, és ezeknek a kiértékelése az agyukban?

**BL:** Az űrhajósok űr-ködnek, „space fog”-nak nevezik azt, amikor az első időben kicsit lassú és ködös a gondolkodásuk. Ugyanakkor ők úgy gondolják, hogy ez csak az első időben van. Az űrhajózás történetében van néhány eset, amikor úgy gondolták, hogy valami hibát csináltak az asztronauták, és ez azért volt, mert nem álltak a képességeik csúcán. Azonban ez, és a „köd” is, anekdotikus megfigyelés. Meg kell nézni tudományosan, hogy ez mi, hogy ténylegesen ott van, és nemcsak „afféle szerény vélemény”, hanem adat. Fontos tudni, hogy milyen megalapozottsággal lehet azt mondani a misz-sziótervezőknek, hogy igen, van bizonyos kognitív deficit, és ezzel számolni kell. Ha meg tudjuk ragadni a jelenséget, akkor utána esetleg lehet azon gondolkodni, hogyan lehet ezt javítani. Hogy lehet tréningezni, hogy lehet kompenzálni, mivel lehet ezen segíteni. Például, ha ebben a döntött ágyas modellben kiderül majd, hogy valamit is reprodukálunk abból, ami az űrben történik, az olyan szempontból lenne nagyon nagyszerű, hogy akkor a kezünkben van egy földi modell, amire utána lehet újabb intervenciókat alapozni.

FM: Akkor most lépünk egy kicsit vissza. Hogy kerültél egyáltalán kapcsolatba ezzel a kutatási területtel?

**BL:** Ez egy jó kérdés. Lehet, hogy űrhajósok úgy lesznek az emberek, hogy már gyerekkorukban űrhajósok akarnak lenni, de hogy mondjuk űrbeli kutatással, mondjuk ilyen űr-élettudománnyal szeretne foglalkozni, hogy ezt valaki diákkorában találja ki, afelől erős kétségeim vannak. Többnyire úgy kerülnek oda az emberek, hogy odakerülnek valamilyen intézményhez, ahol ilyen kutatás folyik, és akkor bekapcsolódnak. A mi esetünkben ez egy nagyon vékony szál volt. Karmos György kollégánknak volt egy kapcsolata a Magyar Űrkutatási Irodával. Magyarországon az űrrel kapcsolatos kutatás, már legalábbis, ami az élettudományi kutatást illeti, és ténylegesen az emberes űrrepülésre vonatkozik, az Farkas Bertalan utazásával kezdődött, mert akkor egyszer csak ugye ott szembesültek vele, hogy úristen, most kell csinálni valamilyen kísérleteket, mert Farkas Bertalan felmegy az űrbe, ott kell hogy legyen magyar kísérlet. Karmos György először mint tanácsadó szerepelt ebben. Volt az úgynevezett Balaton-műszer, amely egy reakcióidő-mérő volt, és a vasfüggönyön innen egy abszolút korszerű dolognak számított, mert végül is egy mikrokomputer volt benne, amivel pszichológiai feladatokat lehetett adni, és azoknak az eredményét regisztrálni. Ennek a fejlesztésében volt Karmos György az egyik tanácsadó, és aztán innentől kezdve volt egy folyamatos kapcsolat az akkori bontakozó magyar űr-élettudománnyal. Így irányult a figyelem az oxigénhiányra. Érdekes dolog, hogy ez hogyan kapcsolódik ma az űrhöz, mert az ember azt gondolná, nem kapcsolódik, mert az űrállomáson kis hibákkal, de földi atmoszféra van. Az oxigén az tökéletes. A szén-dioxiddal van egy kis baj, kicsit több a szén-dioxid, mint amennyi a földön, ami egyébként a következő stresszor. Tehát az is lehet, hogy az egész, amit észlelünk, a megemelkedett szén-dioxid-szint miatt van. A szén-dioxid mellett szól az, hogy tényleg rontja a kognitív teljesítményt, ellene az szól, hogy amennyire ez megnövekedett az űrállomáson, olyan értéknél még nem nagyon tapasztalnak gondot a Földön. Tehát annál sokkal nagyobb koncentrációknál szokott probléma lenni, ugyanakkor a munkahelyi egészségügyben már nem meg-

engedett az a szén-dioxid-szint. Szóval az oxigénhiány űrkutatási szempontból inkább csak mint általános stresszor érdekes. Ezek a hipoxiavizsgálatok Kecskeméten voltak. Ott van egy katonai repülőorvosi intézmény, ahol van egy barokamra, és a vadász- és helikopterpilótáknak volt hipoxiás tréning. A Pszichológiai Intézet kapott pénzt az Űrkutatási Irodától, hogy csináljon kísérleteket. Szükség volt egy mérnökre, aki csinálja ezt, meg azért meg tud oldani technikai problémákat is. Én pedig akkor érzem jól magam, ha van valami leküzdendő technikai akadály.

FM: Ez azt jelenti, hogy Kecskemétre kellett menni?

**BL:** Igen, ott csináltunk hipoxiás kísérleteket pilótákkal, abban a barokamrában. Egy olyan kísérlettel kezdtük, amit Czigler István és Csibra Gergely találtak ki, és már megcsináltak laborban, és publikálták is, úgyhogy tudtuk, hogy működik, és akkor megnéztük, hogy ez hipoxiában hogy néz ki.

FM: És hogy nézett ki?

**BL:** Lett egy érdekes különbség. A repülősök nagyon jól teljesítettek, viszont az agyi elektromos jelekben volt eltérés, tehát az eseményhez kötött potenciálnak volt egy olyan változása, aminek utána kellett mennünk. Ebből egy egész kísérletsorozat következett, és az űrkutatási témának a középpontjában aztán ezeknek a kísérleteknek az eredménye állt, vagyis az, hogy a hipoxia valószínűleg valamilyen prefrontális deficitet okoz.

FM: Tehát akkor az űrkutatási kérdésfeltevés tulajdonképpen szervesen nőtt ki ezekből a vizsgálatokból.

**BL:** Igen. Az oxigénhiány különböző formáit sok kísérletben vizsgáltuk. Az úgynevezett hypobarikus hipoxia az, amikor hirtelen egy magaslatra viszik fel őket, szimulálva. Körülbelül öt perc alatt ötezer métert. Akkor csináltunk normobarikus hipoxiát, amikor nem a nyomást változtattuk meg, hanem a levegőnek az oxigéntartalmát. Ezt a Korányi Kórházban végeztük ilyen maszkos, levegőkeveréses kísérlettel. A normoxiás kísérlet esetében úgy gondoltam, hogy talán akik hegymászással foglalkoznak, azokat érdekli, hogyan működnek egy magaslaton. Elmentem ilyen hegymászó klubokba, előadást tartottam és toboroztam embereket, és ők voltak a kísérleti személyek. A Korányi Kórházban pedig a kísérletekhez megfelelő orvosi háttér is volt.

FM: Ha megint visszalépünk az időben, akkor hogy alakult, hogy téged a kognitív pszichológiának ez a területe kezdett el érdekelni?

**BL:** Én mérnökként kezdtem ezt a pályát. Az ELTE akkor Összehasonlító Élettannak hívott tanszékén kerestek éppen mérnököt. Akkoriban ahol empirikus idegrendszeri kutatás volt, vagy bármilyen orvosi kutatás is, ott kellett mérnök, mert nem voltak polcra levehető az eszközök. És akkor én voltam igazából az első mérnök, aki ott működött. Az akkor egy fiatal tanszék volt, és hát én kapva kaptam rajta, hogy otthagyhatom a gyárat, ahol olyan dolgot kellett csinálnom, amit nem szerettem.

FM: Milyen mérnökként végeztél?

**BL:** Műszerszakos villamosmérnök vagyok, és úgy az egyetem vége felé már határozottan orvosi műszerekkel akartam foglalkozni, úgynevezett mérőátalakítókka, tehát olyan szerkezetekkel, amelyek az emberi testben zajló fizikai és kémiai folyamatok, és az elektromosság közötti kapcsolatot megteremtik. A villamoskarra vegyipari technikumból kerültem, ott a kedvenc tárgyam a fizikai kémia volt. Az egyetemen aztán volt orvostechika specializáció, és akkor arra jártam. Talán, mert gyerekkoromban egy ideig orvos akartam lenni. Az egyetem befejezése után egy gyárban kezdtem dolgozni, de aztán megláttam egy hirdetést az ELTE Összehasonlító Élettan Tanszékén, és megpályáztam. Az Élettan Tanszéken való mérnököszködésnek pedig az volt a hibája, hogy beláttam, én itt nem leszek mérnök. Az egyetlen mérnök voltam, és nem volt körülöttem senki, akitől ezen a téren tanulni tudtam volna. A tanszékvezető Ádám Györgynek az volt a meggyőződése, hogy az ilyen mérnökfélékből előbb-utóbb kutató lesz, tehát mindig így nézett rám.

Egy szerencsétlen körülmény volt, hogy nekik éppen tanársegédi állásuk volt, de mérnök kellett nekik, úgyhogy felvettek engem tanársegédnek. Én tanársegéd voltam egy élettan tanszéken úgy, hogy nem tanultam biológiát hatodik általános óta. Pár évenként kellett valamilyen fejlesztési tervet is írni, amelybe mindig be volt írva, hogy majd én doktorálni fogok, és volt rajtam egy ilyen nyomás, hogy hát azért mégis ennek lehet, hogy meg kéne felelni, ennek a rám aggatott dolognak. Akkoriban volt egy olyan időpont az életemben, amikor az egyéb dolgok alábbhagytak, és elhatároztam, hogy most „tanuljunk valamit”. És persze orvosi egyetemre akartam volna menni. De kiderült, hogy csak nappalira lehet járni, és csak nagyon korlátozott munkavállalási engedélyt adnak. Akkor már önálló voltam, el kellett tartanom magam. Így jött a pszichológia. Az egyetlen pszichológus a tanszéken Bányai Éva volt. Ő volt a példa.

FM: Pszichológus kutató lettél, és nem mérnökként dolgozol. Ez jó választásnak bizonyult az életedben?

**BL:** Hát, ha már nem lettem filmrendező, amivel egyetemista koromban azért kacérkodtam, akkor nem hiszem, hogy lenne jobb dolog ennél a munkánál. Én azt mondom a fiataloknak, hogy „csak az jöjjön katonának, aki ilyet szeret”, mert ezen a pályán sokat keresni nem fognak soha. Annyi lesz, hogy nem halnak éhen. Tehát, ha az amúgy neked egy jó élet, hogy nem azzal foglalkozol, hogy egy multinak a profitját kell még jobban megnövelni, hanem kvázi azt csinálod, ami érdekel és szabadon döntesz, vagy olyan dolgot csinálsz, amihez kedved van. Én ezt nagyon élvezem.

FM: Ezt a szellemi szabadságot.

**BL:** Élezem a szellemi szabadságot, élvezem a fiatalokat. Már nem vagyok fiatal, úgyhogy nekem most már megadatik, hogy vannak velem fiatalok, akikkel nagyon szeretek együtt dolgozni. Nagyon élvezem a nemzetközi munkát is. Hiányolom, hogy itt a központban belül nem tudunk nemzetközibbek lenni. Folyamatos irigységem tárgyai azok az intézmények, ahol egy nagy nemzetközi társaság dolgozik. Az európai úrkutató pedig az egyik legnemzetközibb dolog.

FM: Még miért jó dolog, hogy kutató lettél?

**BL:** Én nagyon szerencsésnek tartom magam a munkahelyeim miatt. Végül is az Ádám György-féle Összehasonlító Élettan Tanszék, ahova az egyetem elvégzése után körülbelül másfél évvel kerültem, nem volt egy rossz hely, azóta is tartjuk a kapcsolatot pár kollégával. Például Madarász Emíliával és Világi Ildikóval közösen szervezzük az Agykutatás Hetét, mert azóta is jóban vagyunk. Ádám Györgyöt sokszor kritizáltuk, de amióta meghalt, egyre inkább elismerjük, hogy mit teremtett és hozott létre. Én azt mindig nagyon nagyra értékeltem, hogy ő nekünk egy fal volt az akkori külvilág és a tanszék között. Szóval a tanszéken belül Európa volt. És a nemzetközi mérce volt a mérce. Tényleg volt egy fal, amin belül nem a hetvenes éveket éltünk, hanem kicsit valahol Európában voltunk. Nekem egyébként ráadásul egy kicsit apafigura is volt, mert az édesapám nem sokkal azelőtt halt meg, hogy a tanszékre kerültem. Aztán három évet dolgoztam és éltem a családommal Amerikában. Az ottani munkámnak nem volt köze az élettanhoz. Akik meghívtak, gyermekneurológiával foglalkoztak. Olyan magyar szakembert kerestek, aki a technikai kérdésekhez is ért. Én pedig nagyon vágytam Amerikába, és ki is akartam magam próbálni. Három évet, 1991 és 1994 között dolgoztam ott. Kisbabákon csináltunk úgynevezett agytörzsi kiváltott potenciált. Halásvizsgálatként használják egyébként most is, és most már lassan rutinszerűen használják. Ők meg arra próbálták használni, hogy újszülötteknél, különösen a veszélyeztetett koraszülötteknél, meg lehet előre jósolni azt, hogy lesz-e fejlődési problémájuk, és hogy minél hamarabb lehessen őket bevonni valamilyen rehabilitációba. Kijártunk egy kórházba, ahol az intenzívra kerülő babákat végigvizsgáltuk.

FM: Az nem merült föl, hogy ott maradj Amerikában?

**BL:** Családilag nagyon is felmerült. A menni vagy maradni kérdése, ez nekünk egy olyan jó másfél éves program volt, hogy most akkor mi legyen, hogyha ennek vége lesz. Mert engem pályázati pénzen alkalmaztak, ami három év volt, meg egyébként is az a vízum, amivel kimentem, az is három évre szólt. Utána vissza kellett jönni. De a családból főleg bennem nagyon erős a kulturális kötődés. Miközben egész jól tudtam angolul, mégis úgy éreztem, hogy én soha az életben nem fogok tudni úgy beszélni angolul, ahogy magyarul. Tehát sose fogom tudni magam olyan árnyaltan kifejezni. És ez nekem nagyon fájt. A páromnak, aki gyakorlatilag alig beszélt angolul, nem fájt annyira. Neki azt volt nehéz elképzelni, hogy az unokái amerikaiak lesznek. Aztán a döntést az segítette, hogy Czigler István, aki az MTA Pszichológiai Kutatóintézetében dolgozott, jelentkezett, és azt mondta, hogy bekapcsolódhatnék abba a munkába, amit ők végeznek. Az Élettan Tanszéken megvolt az állásom, de Ádám György közben nyugdíjba ment, úgyhogy az már nem vonzott annyira.

FM: Ez tehát meghatározó hívás volt, hiszen azóta, talán 25 éve, ott dolgozol. És kik azok a kollégák, akiket említenél, akik fontosak voltak számodra a szakmai-emberi fejlődésedben?

**BL:** A korábban már említett Bányai Éva, Ádám György és Czigler István.

FM: És a mostani munkádban? Akikkel együtt dolgozol?

**BL:** Most ilyen meghatározó személy nincs. Akikkel most az ágynyugalom-kísérletekben együttműködünk, a kölni Deutsche Sporthochschule (Sportegyetem) sport-idegtudományi laboratóriumának a munkatársai. Nagyon kellemes partnerek, de inkább ők akarnának tőlünk tanulni szakmailag. Munkaszervezésben viszont sokat lehet tőlük tanulni. Az első olyan partner, akikkel könnyen megértjük, tiszteljük egymást. Kimondottan élvezem ezt az együttműködést.

FM: És kik a fiatalok, akiket említenél?

**BL:** A fiatalokkal való munkát élvezem a legjobban. Ezt az űrkutatásnak köszönhetem, hogy ott végre eljutottam oda, hogy tudtam felvenni magamhoz fiatalokat. Közülük most Takács Endrével dolgozom a legtöbbet, mert a lányok, Barkaszi Irén és Altbäcker Anna éppen gyesen vannak. Endre nagyon tudósnek való. Szeretek vele dolgozni. Nagyon szeretném, ha ő vinné tovább ezt a vonalat.

FM: Az intézetben a különböző együttműködések után tulajdonképpen a repülés és az űr lett igazán a te témád, és ebben te Magyarországon unikális vagy. Mit mondanál, hogy te ki vagy? Egy űr-kognitív pszichológus?

**BL:** Talán kognitív idegtudósnek mondtam volna magam sokáig, amíg Ehmann Beával el nem kezdtünk foglalkozni a nyelvnek, a szövegek elemzésének a felhasználásával is ebben az űrszférában, és most már az lett a szakmai életem másik fele. Én nem hívnám űrpszichológiának, mert szerintem olyan kifejezetten nincs, csak pszichológia van.

FM: Na de hát az egy nagyon speciális hely.

**BL:** Az általam eddig vezetett kutatócsoportnak nem véletlenül a Könyezeti Adaptáció és Űrkutató Kutatócsoport a neve. A környezeti alkalmazkodáson azt értjük, hogy végül is az, ami az űrhajósokat éri, csupa olyan dolog, ami egyébként is érinti az embereket különböző kombinációkban. Tehát a súlytalanság mondjuk nem, de az alvás-megvonás igen. Lehet, hogy az alvás-megvonás nem a túlterheléssel párosul, hanem valami mással, meg az izoláció esetleg nem társul alvás-megvonással, de valójában ezek mind külön-külön érdekes dolgok, és hát próbálunk is – amennyire engedi az időnk, erőnk és pénzünk – közben a laborban olyan dolgokat csinálni, amelyek általános érvényűek.

FM: Mit jelentett a szakmai életedben, hogy Ehmann Beával elkezdtétek a nyelvi kutatásokat?

**BL:** Az egy teljesen új világ lett. Ha lehetne belőlem kettő, akkor most az egyik felem teljes erővel próbálna rátanulni arra, amit úgy hívnak, hogy természetes nyelvfeldolgozás. Ez a nyelvészet és az informatika közös területe vagy határterülete, olyan értelemben is, hogy nyelvészek és informatikusok azok, akik művelik. Ha kettő lenne belőlem, akkor most az egyik felemmel teljes erővel ezt tanulnám, és próbálnék ebben

alkotni. Ebben a Beával közös munkában kicsit ilyen interface vagyok. Ez egyébként végigvonul a karrieremen. Bea humán szemlélete és a természetes nyelvfeldolgozással foglalkozó mérnökök és nyelvész matematikusok között próbálok valahogy összekötő lenni.

FM: Úgy tudom, Beával az izoláció hatásait vizsgáljátok. Hogy jutottatok ehhez az témához?

**BL:** Én úgy érzem, hogy a pályámon gyakran a lehetőségek irányítottak. Mint egy folyó, haladok, amerre a medrem halad. A hosszú távú űrutazás az egyben egy csoportos izoláció is. Hogy mekkora lesz ez a csoport, azt még most nem tudjuk, de valahol a három és az öt-hat-hét között. Most mindenki, az összes nagy játékos, a Rosszkozmosz és a NASA is próbál szimulációkat csinálni erre. Az ESA pedig azt választotta, hogy egy sarki kutatóállomáson egy együttműködés keretében megengedik nekünk, mármint az ESA-nak, hogy kísérleteket vigyünk oda. A Mars-500 alapvetően a Rosszkozmoszé, a NASA Hawaiban épített fel egy ilyen izolációs bázist, az ESA meg az antarktiszi Concordia állomást. A mi részvételünk úgy kezdődött, hogy az ESA hirdetett egy ötletpörge-konferenciát a Hold- és Mars-misszió pszichológiai támogatásáról. Gondoltam, hogy ide elmegyünk. Konferenciáról ismertem nagyjából, hogy az intézetben belül a Narratív Pszichológiai Kutatócsoport mivel foglalkozik. Konzultáltam a csoport akkori vezetőjével, László Jánossal is, és ezt a lehetséges kutatási irányt is felvettem, és neki is tetszett. A konferenciára összeraktam egy előadást, amiben bemutattam különböző vizsgáló módszereket, azok előnyeit és hátrányait. De nem volt rá reakció. Ez engem nagyon zavart, úgy gondoltam, hogy igenis jó kutatási tervet ajánlottunk. Barátainkkal szoktunk beszélni arról, hogy én éppen mit csinálok, és akkor ezt egy beszélgetésben elmondtam, és volt egy barátunk, aki ismert valakit, aki éppen a Mars Desert Research Stationre készült. Ezt az állomást egy, a NASA-tól független, amerikai Mars Society szervezi. Nekik van Utah államban, a sivatagban egy kis állomáskájuk, ahova odamennek önkéntes legénységek két hétre. Ez amúgy nevetségesen rövid idő, nagyjából egy cserkész tábor. Volt egy magyar társaság, akik kitalálták, hogy ők oda akarnak menni legénységnek. Éppen erre készültek, és a barátunk erről tudott, és mondta, hogy most éppen repülőjegyre gyűjtenek. Felvettem velük a kapcsolatot, hogy én igyekszem az Űrkutatási Irodától a repülőjegyre támogatást szerezní, cserébe ti naplót fogtok írni. Tudtam, hogy ha azzal állunk elő egy űrkonferencián, hogy itt a Szondi utcában bezártunk embereket két hétre, akkor körberöhögnek. Hogyha ugyanezt úgy hívják, hogy Mars Desert Research Station, akkor komolyan veszik. Ekkor léptem kapcsolatba megint a narratív pszichológusokkal. Addigra már sok mindent kitaláltam, vettünk hangfelvevőt mindenkinek, hogy arra mondják, amiket kérünk, és volt nekik napi egy alkalom, amikor átbeszélték a napot, ez este volt a vacsoránál, és hogy ezt egy többmikrofonos rögzítővel vegyék föl. Az volt a kérdés, hogy ezt ki dolgozza fel. Kiderült, hogy az intézetben Ehmann Bea az, aki ezen dolgozik. Aztán írtunk róla közösen egy cikket. Akkor volt éppen Oroszországban egy konferencia, és mondtam, hogy ide most menjünk el, mert ez lesz az a pont, ahol a faltörő kost kipróbáljuk, hogy be tudunk-e törni ezzel a vizsgálattal. Bea elmonda az eredményeket, és a végén az oroszok meghívtak, hogy elemezzük velük közösen a Mars-500-ban történeteket.

FM: Ezt nagyon kitartóan és stratégikusan építetted fel.

**BL:** Igen. Valójában, amikor meghallottam, hogy magyarok mennek a Mars Desert Research Stationre, addigra én már hallottam erről az állomásról konferencián. Csak akkor még nem tudtam, hogy mit lehetne vele csinálni. Azáltal, hogy jött ez a magyar legénység, aki oda akart menni, és László Jánosékkal már közösen megírtuk azt az első konferenciaprezentációt, amelyben benne volt a szövegelemzés, már nagyon is logikusan következett a folytatás. Így kerültünk a Mars-500-ba, ahol másfél évig volt összezárva egy 6 fős csapat. Közben az ESA-nál is megjelent a Concordia, ez a déli-sarki állomás. Így kezdtünk el a Concordián is kutatni. Ment ott egy kognitív kísérletünk is, és aztán Beával ott kezdtük el komolyabban a naplógyűjtögetést.

Ennek az alapvetését Bea hozta, hogy ugyanis bármiről is írnak az emberek, az hogy hogyan fejezik ki magukat, jellemző rájuk és az aktuális pszichés állapotukra. Mi arra kérjük a sarki állomáson áttelelő embereket, hogy heti rendszerességgel mondják el, milyen volt a hetük. De nem írják, hanem mondják, ami meg az én mániám volt, hogy akkor már nyúzzunk le róla még egy bőrt, az artikulációban rejlő információt. Ebben a kombinációban, azt hiszem, világelsők vagyunk. Ez még „work in progress”, bár egy cikkünk már megjelent róla.

FM: Mik a jövőbeni terveid?

**BL:** Ha tehetném, akkor semmi nem változna, de hetvenéves korában az embernek nyugdíjba kell mennie. Ugyanakkor tovább dolgozom, bár az öt unokámmal is nagyon jól el tudnám tölteni az időt. Ugyanakkor úgy érzem, hogy most, hogy van ez a csoport, vannak ezek a kutatási irányok, amelyek különben nem lennének, szeretném, ha ezek tovább élnének. És úgy érzem pillanatnyilag, hogy ahhoz, hogy ez megálljon a lábán, egyelőre még kellek. Ezzel a dolog eldöntött. Nekem fontos, hogy ez megmaradjon, és ha a kollégák is úgy érzik, hogy szükségük van még rám, akkor, hogy úgy mondjam, nincs más választásom. Ráadásul ennek a kutatási iránynak is van két fele, a kognitív idegtudományos irány, meg van a szövegelemzéses pszichológiai irány, és ha bármelyik egymagában lenne, az is elég lenne egy életprogramhoz. Tehát pillanatnyilag inkább kevés vagyok, mint sok, úgyhogy nincs mese, folytatni kell. Jelenleg két kísérletben vagyunk benne, a döntött fekvéses ESA-kísérletben, amelyet már említettem, Beával pedig egy újabb orosz izolációs kísérletben. Jövőre két újabb kísérlet indul a Déli-sarkon, az egyikbe tartalomelemzéssel szállunk be, a másikba kognitív pszichológiával.

FM: Sok sikert és jó egészséget kívánok mindehhez, és boldog 70. születésnapot!

Készítette: *Fülöp Márta*