

BÁLINT BÁLINT LÁSZLÓ

A tiltás gyümölcse

Olykor ugyan egyházi hivatalviselők elítélően nyilatkoznak a mesterséges megtermékenyítésről, a hazai közvélemény döntő többsége a lombikkezelések létjogosultságát nem kérdőjelezi meg. Hazánkban évente tízezer körüli IVF kezelést végeznek, de ezeknek csak mintegy negyede-harmada sikeres. A hazai népesedési statisztikák alapján tehát a születendő gyerekek 3%-a IVF kezelés révén jött a világra. Az elmúlt évtizedekben több mint öt millió gyermek született a világon IVF eredményeként, ezen gyermekek több mint fele 2007 után látta meg a napvilágot. Évente jelenleg közel kétmillió IVF kezelést végeznek világszerte, és a kezelések száma, valamint hatékonysága folyamatosan nő. A jelenlegi trend szerint ez a kezelés a hétköznapi élet részévé válik, egyházi támogatástól vagy elutasítástól függetlenül.

Ahhoz, hogy a tudomány szemszögéből rápillantsunk a tudomány-társadalom-egyház közötti intenzív és érzelmektől sem mentes kapcsolat néhány vetületére, a lombik/IVF területhez csak áttételesen kapcsolódó tudományos felfedezést, az indukált pluripotens őssejtek felfedezését fogom példaként felhozni.

A Yamanaka-történet

2006-ban, frissen szerzett PhD-vel az akkori és talán a mai élet-tudományi kutatási területek egyik legizgalmasabbját kezdtem elsajátítani az egyik hazai őssejtkutató munkacsoportban. A nyár közepén a *Cell* tudományos folyóiratban meglepő cikk jelent meg (2006. augusztus 25. 126(4):663–76), amelyet épp a kutatóhely és az otthonom közötti vonatúton olvastam. A szerzőpá-

ros Yamanaka és Takahashi egy viszonylag egyszerű és elegáns cikkben számoltak be arról a kutatásról, mely szerint kötőszöveti sejtekből őssejtet tudtak előállítani. A felfedezés ma már trivialisnak számít, de aznap, amikor az őssejtlaborban rákérdeztem a cikkben közöltek megvalósíthatóságára, a területen évek óta dolgozók azzal nyugtattak, hogy ez biztosan artefaktum. Tették mindezt annak tudatában, hogy a világ nagyszámú kutatócsoportja dolgozott a kérdésen, és ma már alkímiai módszereknek tűnő protokollokkal kísérleteztek mindhiába a probléma megoldásán.

Mi motiválta az őssejtkutatást?

A kutatási terület indokoltsága vitathatatlan. Az őssejtekből fejlődnek ki a felnőtt szervezet sejtjei az idegsejtektől a szívizomsejtekig, az inzulintermelő sejtjeinktől a látást biztosító retinális sejtekig. Ha megértjük azokat a mechanizmusokat, amelyek a sejtek differenciálódását vezérlik, akkor szövetpótlást tudunk végrehajtani. Áttételes hozadéka a rákkutatás területén lehet, mivel a daganatos sejtjeink a differenciálódással ellentétes folyamaton mennek keresztül, azaz de-differenciálódnak és vesznek fel őssejthez hasonló tulajdonságokat.

Ennek a folyamatnak a megismerése őssejteket igényel. Őssejteket embriókból vagy humán abortumokból lehet előállítani, az embriók kísérleti állatokból származnak vagy IVF kezelés során hozzák őket létre. Az abortumok vagy a megtermékenyített petesejtekből előállított embriók tudományos kutatásokban való felhasználása nem megengedett, és a kutatási terület folyamatosan növekvő igényét már nem lehetett kielégíteni. Az etikai korlát akadályozta a tudományos kutatások kiteljesedését. A kutatók tevékenységének jelentős része az eszközök előállítása a tervezett kutatásokhoz. Ebből kifolyólag számos munkacsoport vetette bele magát az őssejt- vagy őssejt jellegű rendszerek előállításába.

Mi volt az áttörés?

Yamanakának sikerült azonosítani szisztematikus kísérletekkel négy olyan génkifejeződést szabályozó fehérjét, amelyeket egyszerre egy kötőszöveti sejtbe bejuttatva a differenciált sejtet de-differenciálja, azaz őssejtszerű állapotba juttatja. Az így előállított, úgynevezett „indukált pluripotens sejtek” képesek valamennyi csíralemez sejtjeivé kifejlődni. Ennek bizonyítását kiméra egerekben végezték el, azaz egy olyan egér modellben, amelyikben az egérembrió sejtjei közé bejuttatnak ilyen kötőszöveti sejtől előállított indukált pluripotens őssejtet, és a kifejlett egérben azt vizsgálják, hogy mely szövetekbe épültek be a lét-

rehozott sejtek. A felfedezés valódi áttörés volt, és olyan jelentőségű, hogy amint az utólag ismertté vált, a szakfolyóirat nem publikálta az eredményeket mindaddig, amíg egy független laboratóriumban nem sikerült azokat megismételni. Az eredmények Yamanakának meghozták a Nobel-díjat, továbbá egy olyan tudományos forradalmat indítottak be, amely azóta is tart, és számos további áttörés kiindulási pontjának tekinthető.

Miért mutat túl önmagán a Yamanaka-történet?

A Yamanaka-kísérletek elsődleges célja az őssejtek előállítása volt. A kísérletek azt a problémát kívánták kezelni, hogy a jelenlegi etikai korlátok miatt a humán őssejtek előállítása erősen problematikus, több államban az őssejtkutatásokat korlátozták, és ez önmagában gátja lett a tudományos kutatásoknak. Az etikai korlát tehát tudományformáló erővé lépett elő.

A kitűzött célt a Yamanaka-kísérletek elérték: ma már bevett kutatási módszernek számít az indukált pluripotens őssejtek előállítása. A kísérletek a kitűzött cél mellett jelentős egyéb eredményekre is vezettek. Megnyitották az immunológiailag azonos sejtek előállításának a területét. Az új paradigma felveti, hogy valamennyiünk számára elérhetővé válhat az immunrendszerünk által sajátként felismert sejtek, szövetek, szervek előállítása. A cél tehát a Yamanaka-kísérlet után kitolódott, s már döntően a szövet- és sejtranszplantáció megoldása a feladat. A kidolgozott módszerek továbbfejlesztésével megtervezhető közelségbe került például egy leukémia esetén a mutációmentes csontvelői őssejtek előállítása, vagy egyéb, jelenleg csak balesetben elhunyt donorokból származó szervek, szövetek átültetése úgy, hogy azok beültetése után ne kelljen az immunrendszert gátló kezelést kapni egy életen át. A kísérlet, amelynek fő indoka tehát egy etikai korlátból származó kutatói eszközhiány megoldása volt, mára gyökeresen új perspektívát nyitott a transzplantációk jövőbeni megoldására.

Átlépni az Abbé diffrakciós határon

A tudomány fejlődésében a határok megismerése és azok megkerülése visszatérő motívum. A 2014-es kémiai Nobel-díjat az Abbé által felállított diffrakciós határ megkerüléséért adták. Ernst Abbé 1873-ban bizonyította, hogy a hullámhossz és a feloldhatósági határ között egy fix egyenlet határozza meg az összefüggést, azaz például optikai mikroszkóppal nagyságrendileg 0,25 mikrométer alatti tartomány a feloldhatósági határ. Ez alatti mérettartományban más hullámhosszal kell vizsgálni a mintát; s ez a törvényszerűség vezetett az elektronmikroszkópok kifejlesztéséhez.

Eric Betzignek 2006-ban, a Yamanaka-kísérletek publikálásának évében optikai elven működő diffrakciós limiten túli képeket sikerült előállítania. A megoldást olyan technikai bravúrral érte el, amely időben húzta szét azokat a paramétereket, melyek a korábbi Abbé felbontási határon a felbontást akadályozták, azaz ismételt, időben eltoltt rögzítéssel egyedi molekulák térképezésével állította elő az addig lehetetlennek bizonyított szubmikron felbontású képeket.

Ebben az esetben egy korábban bizonyított és mindenki által elfogadott határt sikerült átlépni a képrögzítés időbeli széthúzásával. A határ, a korlát bizonyítottsága, véglegessége itt is olyan kreatív energiákat szabadított fel, amelyek a bizonyítékok ellenében mutatták meg a lehetetlen lehetőségességét.

Csíkszentmihályi Mihály a korlátok közé zárt kreativitásról

Csíkszentmihályi Mihály a kreativitásról írott könyvében (*Kreativitás – A flow és a felfedezés avagy a találékonyság pszichológiája*), valamint konkrétan kifejtve Brent D. Rosso (*Creativity and Constraints: Exploring the Role of Constraints in the Creative Processes of Research and Development Teams*) a korlátok pozitív hozadékát mutatják be a kreatív folyamatban. A kreativitás nem tud szabadon szárnyalni egy végtelen időt és végtelen erőforrást biztosító ideális térben. A kreativitás ahhoz, hogy valóságos, kézzelfogható eredményekhez vezessen, szükségszerűen korlátok közé kell szoruljon. A kutatói tapasztalatban a korlátok látványosan jelen vannak. Az idő mint korlátozó tényező, a figyelem mint véges erőforrás, a kutatások finanszírozásához szükséges erőforrások mind olyan korlátként vannak jelen a kutató életében, amelyekkel megküzdvé kell a konkrét eredményekig eljutni. Az etikai korlátok ugyanúgy jelen vannak a kutatók életében, mint az előbb említett egyéb korlátok. Ezen korlátok között kell létrehoznia a kutatónak azt a megoldást, amely egyben ki is emeli őt a korlátok közül. A sikeres eredményközlés például új kutatási forráshoz juttatja, az időre beadott pályázat esélyt ad a finanszírozásra, a limitált erőforrások a rendszerek egyszerűsítését követelik meg, és ezáltal lehetővé teszik a feltett kérdések megválaszolását.

A korlátok nem akadályozzák a tudományos eredményeket, hanem kereteket adnak, képesek kihozni a körülményekből a bennük levő potenciált.

Amennyiben elfogadjuk, hogy a korlátok a tudomány előrehaladásában nem gátak, hanem a kreatív energiák mobilizálásának eszközei, s hogy a tudományos sikerek, válaszok szükségszerűen korlátok között születnek, és egyben a korlátokat felülírják, úgy az etikai korlátokat is ebbe a pozitív energiákat felszabadító kategóriába kell sorolnunk.

A korlátok, amelyeket az egyház és az etika a kutatók és orvosok felé közvetítenek, nem a kutatást akadályozzák, hanem annak irányát jelzik. Az embriók védelmét mint imperatívuszt az egyház az etikai fórumokon keresztül nagyon helyesen képviseli, és ez az imperatívusz a kutatók mindennapjait keretek közé helyezi. Ma senki nem végezhet megfelelő etikai engedélyek nélkül olyan kísérletet, amelyben etikai normákat sérthet. A meglévő keretek között azonban bármilyen kérdést fel lehet tenni. A korlátok közötti térben rendelkezésre álló tudományos szabadság mérhetetlen. Ez a szabadság teszi lehetővé a kutató számára kreatív energiáinak kibontakoztatását.

A fennálló etikai korlátok megismerése és a kutatói szabadság – e kettő együttlétézése lehetővé teszi azt is, hogy olyan megoldások kidolgozásán dolgozzon a kutató, amelyek az etikai korlátokat nem áthágva, de a legmélyebb kérdést megválaszolva vihetik tovább a tudományt. Ahogy Yamanaka kísérlete megoldotta az őssejtgenerálás problémáját, és a meglévő etikai korlátot nem hágtá át, úgy látjuk azt is, hogy az IVF területén felmerült praktikus kérdéseket, melyeket problémaként regisztráltak, sikerül lépésről lépésre megoldani. Egy példa: kezdeti IVF kezelések során a kettős-, esetenkénti többes embriótranszfert gyakran alkalmazták, hogy javítsák a beágyazódás összhatékonyságát. A gyakorlat számos etikai aggályt vet fel: az ikerterhesség veszélye evidens, és voltak esetek, amikor sokszoros ikerterhesség esetén redukcióhoz folyamodtak, azaz egy vagy több magzatot születés előtt elpusztítottak. Az etikai problémákat figyelembe véve ma az elfogadott gyakorlat az egy embrió beültetése lett. A technológiai fejlődés eredményeképpen egy embrió beágyazódási hatékonysága ma már nem marad el a korábbi kettős vagy többes embriótranszfernél megfigyelt hatékonyságtól.

Másik példa: az embriófagyasztás – bár hatékonyságban meghaladja a friss embriótranszfer hatékonyságát – ma bizonyos országokban nem elfogadott. Ezekben az országokban ellenben jelentős előrelépést értek el a petesejtfagyasztási technikák területén, amivel az embriófagyasztás megkerülhető, de az embriótranszfer és a stimulálási ciklus időben elválasztható, s ezáltal a teljes kezelés biztonsága és hatékonysága fokozható.

Tiltás az Édenkertben

A tiltás és a korlátok, mint láttuk, nem akadályok és nem gátak, hanem irányjelzők. A vágy, hogy valamit megoldjunk, bennünk van; a kívánság, hogy valamit elérjünk, inherens része a személyiségünknek. Az édenkerti történetben azonban látványosan jelen van a tiltás, a szabadságban egy korlát. Vajon ez a tiltás hasonló szerepet töltött be, mint a kutatás területén a keretek és korlátok? A vágy betöltésének irányát jelzi-e a korlát, amely előttünk van? Vajon a „kívánatos gyümölcs” jelenléte és a

tőle való tiltás is javunkra vált az Édenben? Ha mindez érvényes, mi lett volna a feladatunk az Édenben? Tudatában vagyunk annak, hogy ilyen múltbéli forgatókönyvek nem léteznek, ezért vizsgálatuk is megkérdőjelezhető, de az édenkerti történet talán útmutatót is adhat. A vak engedelmesség kétségtelenül megoldás, de az emberi lélek számára ennél nagyratörőbb megoldások is vonzóak lennének. Amennyiben nem kalandozunk messzire a lehetséges megoldásokkal, s csak a tudomány előrehaladásánál vázolt példákat tekintjük analógiának, akkor felmerül, hogy a gyümölcs utáni vágy önmagában is jó, és a tévedés vagy a bűn nem más, mint a vágnak való automatikus engedés. A feladat ugyanis más lett volna. Megérteni, miért van a vágy bennünk, és hogyan tudjuk ezt a szépség és kíváncsiság iránti vágyat és a tiltás korlátját egyszerre fenntartani. A probléma megoldhatatlannak tűnik. Nincs más mód a megoldásra, mint a feszültséget fenntartva rákérdezni annak céljára, és ki mástól, mint a Teremtőtől.

A tiltás és a dialógus

A tilalom egyetlen kezelési módja a dialógus kezdeményezése a tiltóval. Az ember édenkerti bukása nem a gyümölcs megszerzése, hanem a dialógus feladása. A tett itt megelőzte a megértést, megelőzte a rákérdezést. Ha ki is alakult egy párbeszéd, az abban részt vevők, az embertárs és a kísértő inkompetensek voltak a feltett kérdésekben, ezáltal a válaszaik sem segítették a megoldás megtalálását. A tiltás, mely ott és akkor jelen volt, jelen van mindannyiunk életében. A tiltással együtt jelen van a vágy is, amely a tiltás mögött levő „kíváncsiság és szép gyümölcs” felé hajt bennünket. Az egyetlen érvényes út a tiltás és a vágy feszültségében a dialógus. Elsősorban a tiltóval. Aki lehetek én magam, az egyház, az etika vagy számos más alakváltozat. Az érvényes dialógus feltétele, hogy ne inkompetens statisztákkal lépjek dialógusra. Az édeni történetben az egymással való konzultálás, a kígyóval való egyeztetés mind-mind a valós megoldástól távolítja el az Embert. A dialógus, a rákérdezés minden helyzetünkben kivezethet a zsákutcából.

Marshall Rosenberg (*A szavak ablakok vagy falak*), az erőszakmentes kommunikáció kidolgozója bemutatja a hatékony kommunikáció lépéseit: megérteni a másikat, elfogadni az igényeit és kifejezni a saját igényeinket.

Dialógus és IVF

Az IVF és lombikkezelések területén is az egyetlen megoldás nem más, mint az erőszakmentes kommunikáció.

Megismerni és megérteni a másikat.

Ki a „másik”? Másiknak tekinthető a család, aki vágyva vágyik a gyermekekre. Bizonyosan vannak hibáik, sőt bűneik is, de ez semmit nem von le a gyermek utáni őszinte és tiszta vágyuk jogosságából. Igénye, hogy megkapja azt, amit meg lehet adni.

Másiknak tekinthető az egyház, amely óvja kicsinyeit, védeni próbálja az árvát, a kitaszítottat és az üldözöttet. Aki védeni próbálja mindazokat, akiket rábízta, még a gyermektelen családot is. Igénye, hogy meghallják a szavát.

Másiknak tekinthető ebben a történetben az orvos is. Aki tudja, hogy mit tud, és azt is, mit nem. Aki tudja, hogy rá tud segíteni a biológiára. Aki nem teremt életet, de ott van, hogy segítsen az élet létrejöttében. Igénye, hogy hagyják segíteni.

Marshall Rosenberg leírja az erőszakmentes kommunikáció feltételeit. Ezek döntően két személy kommunikációjában tudnak megvalósulni, de némely vonatkozása egy interdiszciplináris dialógus feltételeként is megfogalmazható.

Mindenekelőtt mi az, amit száműznünk kell a beszédünkől ahhoz, hogy megértsük a másikat és megértessük magunkat?

Száműznünk kell a morális ítéleteket és egymás minősítését. Ha a tudomány és az egyház képviselőire próbáljuk ezt a kitéltetlenséget alkalmazni, nincs könnyű dolgunk. Mindkét fél, jogosan, a saját érvelését kizárólagos igaznak tartja, és mindkét fél a saját érvrendszerében koherensen le tudja vezetni igazságát. Ebből a pozícióból értelemszerűen következik az, amit nem szabad megtennünk, ha dialógusra vágyunk. Mindkét fél jogosan ítélné el vagy minősítené bármelyik pályatársát, mivel nem koherens az érvrendszere – de a dialógusnak pontosan az a feltétele, hogy nem pályatársunkkal kerülünk kapcsolatba, hanem egy teljesen önálló saját belső struktúrával rendelkező érvrendszerrel. Ahhoz, hogy kapcsolatba kerülhessünk tehát a másikkal, mellőznünk kell mind a személyének, mind az érvrendszerének a minősítését.

Nem tagadhatjuk le felelősségünket. Az a tér, amelyben mozgunk, saját döntéseink szerint alakul. Nem hivatkozhatunk sem külső kényszerítő erőre, sem más megkérdőjelezhetetlen érvrendszerre. Amiben benne vagyunk és benne maradunk, abban saját döntésünk miatt vagyunk jelen. Vállaljuk azokat a vonatkozásait is, amelyeket nem kedvelünk, de ezeket szintén saját döntésünk miatt vállaljuk. A saját világunkért és annak működéséért a felelősséget vállalnunk kell, és ez a kiinduló lépése annak, hogy azon változtatni tudjunk.

Ebben a közegben – legyen az egyházi, tudományos vagy orvosi – fel kell ismerünk érzéseinket, mert érzéseink forrása saját szükségleteink. Aki ezen szakmákban mozog, ismeri, hogy mennyire terhelt, elfojtott, narcisztikus személyiségek tudnak kialakulni. A fel nem ismert érzések és szükségletek lehetetlenné teszik a saját zárt gondolkodási rendszerünkől való kilépést és a „másik” szükségleteinek és érzéseinek elfogadását.

Ebben a dialógusban csak az tud építően jelen lenni, aki elfogadja a másikat, és hajlandó megismerni a másik szempontjait, lehetőségeit és igényeit. Az egyház felelőssége, hogy megismerje a tudomány eredményeit, folyamatait és segítse ezek fejlesztését úgy irányítani, hogy lehetőleg legkevésbé ártsanak – se a testnek, se a léleknek. Nem lehet évtizedes, elavult tudással dialógusra lépni egy olyan témában, amelyik évente gyökeresen megújul.

Meggyőződésem, hogy a technika uralkodóvá válása a személy eredete és sorsa felett valóban súlyos veszély jelent. Az eugenika nyílt képviselője a náciizmus óta etikailag nem elfogadott, de a genetikai szelekció lehetősége adott, elsősorban az IVF kezelések keretei között. A mai lehetőségek, a gyors és olcsó mélyszekvenálás, kiegészülve a korrigáló és módosító eljárásokkal (pl. CRISPR molekularendszerrel, amelyet a 2015-ös év áttörésének kiáltott ki a *Science* nevű szaklap; december 18.), technikailag valóban lehetőséget adnak az eugenika megvalósítására.

Milyen lehetőségek vannak?

Az előző gondolatmenet alapján feladatunk rákérdezni a tiltás mögött meghúzódó okokra. A *Donum vitae* instrukció nem az IVF-et tiltja *per se*, hanem annak a jelenleg használt formáját, amely technikailag hatékony, de a siker maximalizálása céljából teljes kontrollra törekszik. Tiltott az emberi személy eredete és sorsa feletti technikai uralom. Ám nem tiltott olyan IVF technikák kidolgozása, amelyek a technicizáltságot csökkentik, és a véletlen események lehetőségét állítják helyre.

Van ilyen technika jelenleg az IVF-en belül? Van. Közismert, lehet kérni és ezt választani? Aligha. Lehet további ilyen fejlesztéseket tervezni és felajánlani a meddő pároknak? Kétségkívül lehet és kell. Lehet csökkenteni a megtermékenyített petesejtek számát? Mindenképpen lehet, ez ma már szakmai irányelv. A túl hosszú ideig tárolt fagyasztott embriók sorsa megoldott? Aligha. Lehet például egyházi temetést kérni ezen be nem ültetett embriók számára? Nincs tudomásunk ilyen kezdeményezésről.

Ezen égető kérdések megválaszolásának és a párbeszédnek az előfeltétele, hogy ne nevezzük az IVF-et elítélendő rossznak; olyan területnek, amelyre hívó ember be se teheti a lábát, hanem ismerjük meg a problémákat, és keressük a megoldási lehetőségeket.

A *Donum vitae* enciklika kifejezetten bátorítandónak tartja azokat az orvosi kutatásokat, amelyek a meddőséget kívánják kezelni. Ilyen például a szerző kutatási területe, amelyben a méhnyálkahártya befogadó képességét kívánjuk jobban megismerni, így elősegítendő a beágyazódást. Az egyház nem tiltja azon orvosi fejlesztéseket, amelyek az életminőség javítását, a betegségek gyógyítását célozzák. Ami félelemre ad okot, az az élet kezdetének és végének a technicizálása. A fogantatás és a ha-

lál tervezettsége, totális kontrollja, időzítése, a sors felett a technika uralmát vezeti be; az emberi akarat győzelmét vizionálja a természeti törvények felett.

Az ember akaratának győzelme és a „legyen meg a Te akaratod” önátadása között van egy választóvonal, amely érthetővé és elfogadhatóvá teszi az egyházi fenntartásokat. Az orvos, illetve a meddő házaspár akaratának ereje a fogantatás kérdésében *versus* Isten akaratának a végső elfogadása a választóvonal, amelyet a *Donum vitae* szerzői szem előtt tartottak. A végső akarat elfogadása ugyanis kétségtelenül kizárja a megfogant élet elpusztítását betegség vagy más okok miatt.

A dialógus terei

Az egyház és tudomány közötti dialógus nem egyszerű feladat. Új platformok, közös tudományos konferenciák vagy fórumok létrehozása önmagában nem jelent megoldást. A valódi dialógus kialakításához ki kell lépniünk saját komfortzónánkból, működési terünkéből. IVF-konferenciára regisztráló papok és etikus kutatók, orvosok talán meg tudják érteni a „másik” félben levő tenni akarást, féltő-óvó szeretetet. Megérthetővé válik az, hogy mit miért lehet tenni, és mit nem; merre menjen a kutatás; mire figyeljen a lelkész, és kinek mit tanítson; ha meddőségi kezelésre szorul, akkor miként gondolkozzon hívóként, és milyen döntéseket hozzon.

A cél a dialógus az IVF-ről, az életről és az élet szentségéről. Az orvos, a kutató ebben partner, és arra törekszik, hogy segítsen, de segítségre szorul azon a téren, hogy miként alakítsa a kereteket az élet gyarapodása érdekében.