

MÉRFÖLDKÖVEK AZ EMBER KLÓNOZÁSÁNÁL, AZ EMBER MÉLTÓSÁGÁNAK ELSŐBBSÉGE

Nyéky Kálmán*

2024-ben látott napvilágot az első olyan híradás a *Nature* tudományos folyóirat hasábjain, amely a főemlősök klónozásában komoly előrelépést mutat.¹ A Kínában született, ReTro névre hallgató, sejtmagátültetési klónozással létrehozott rézus majom bizonyítottan megélt a felnőttkort. 2018-ban makákó majmokkal folytattak hasonlóan bizonyítottan sikeres kísérleteket, melyeket az első főemlősökön végzett sejtmagátültetési klónozásként tartanak számon.² Mindez újra felveti az ember klónozásának lehetőségét és az ember klónozásának méltósága újra célkeresztbe kerülhet. Hasonlóan a jól ismert birka, Dolly születéséhez, ma is érdemes reflektálnunk erre a kérdésre. Az emberi mivolt természetesen nem változik meg azzal, ha új tudományos eredményeket érünk el fejlett emlősök mesterséges megtermékenyítésével / klónozásával. Mégis, érdemes újra átgondolni a klónozás tiltása mögötti érvelést. Miért tiltjuk az ember klónozását? Csupán azért, mert a születésre irányuló klónozást nem tartjuk megengedhetőnek? Ebben a válaszban bennfoglaltan benne rejlik, hogy különválasztjuk a klónozás cselekedetét és a cselekedet egy jövőbeli lehetséges célját. Érdemes feltenni azt a kérdést is, hogy mit tekintünk a klónozás cselekedetének? Anélkül, hogy a biológiai részletekbe túlságosan belemen-

* Tudományos munkatárs, Környezetjogi és Versenyjogi Tanszék.
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4427-3072>

¹ Miryam Naddaf: Cloned rhesus monkey lives to adulthood for first time. *Nature*, Vol. 625. (2024) 641–642. <https://doi.org/10.1038/d41586-024-00136-2> ; Z. Liao – J. Zhang – S. Sun et al.: Reprogramming mechanism dissection and trophoblast replacement application in monkey somatic cell nuclear transfer. *Nat. Commun.*, Vol.15., No. 5. (2024) <https://doi.org/10.1038/s41467-023-43985-7>

² David Cyranoski: First monkeys cloned with technique that made Dolly the sheep. *Nature*, Vol. 553. (2018) 387–388. <https://doi.org/10.1038/d41586-018-01027-z> ; Zhen Liu et al.: Cloning of Macaque Monkeys by Somatic Cell Nuclear Transfer. *Cell*, Vol. 172., Iss. 4. (2018) 881–887.e7.

nénk, meg kell határozzuk, hogy a klónozás ezekben az esetekben a sejtmagátültetéssel végzett „megtermékenyítés” cselekedetét jelenti, vagyis egy testi sejt sejtmagját ültetjük be egy sejtmagjától megfosztott petesejtbe. RetRo esetében az így kialakuló belső sejteket még egy előzőleg nem klónozott megtermékenyített embrióba is átültették, miután annak belső sejtjeit eltávolították. A kialakuló méhlepény tehát nem a klónozott embrió sajátja volt, hanem azt egy másik embriótól kapta. A kutatások céljaként azt határozták meg, hogy olyan majmok előállítását szeretnék elérni, amelyek genetikailag azonosak, hogy a különböző gyógyszerkutatási kísérleteknél ellenőrizni tudják a hatékonyságot. A szomatikus sejt sejtmagátültetésével (*somatic cell nuclear transfer* – SCNT) folytatott klónozásos kísérletek nagyon alacsony születési és még alacsonyabb túlélési arányt mutatnak, kiváltképpen főemlősök esetében. Embereknél is próbálkoztak már sejtmagátültetéssel létrehozni mesterségesen megtermékenyített embriókat, bár az így kapott embriókat nem ültették be hordozó anyákba.³ Ezek a sejtek azonban korábban jellemzően nem jutottak túl a nyolcsejtes stádiumon, majd sikerült a blasztociszta stádiumot is elérni. Itt a cél nem megszületett klónozott emberek, hanem klónozással előállított pluripotens őssejtek előállítására volt. Ez a cél azonban már túlmutat a klónozás cselekedetén és felveti annak kérdését, hogy a cél szentesítheti-e az eszközt vagy sem?

A következőkben, korábbi tanulmányaimat⁴ is felhasználva szeretném röviden áttekinteni a klónozás etikai megközelítését a kezdetektől napjainkig.

1. A klónozás kezdetei

1997. február 27-én a *Nature* folyóiratban megjelent a hír, hogy eredményes lett egy kísérlet-sorozat,⁵ melynek során sikerült klónozni egy emlőst, egy nőstény birkát, aki Dolly néven vált ismertté. Ma már ismerősen cseng a klónozás fogalma. Sokat hallunk róla az interneten, tévében, tudományos folyóiratokban és napilapokban, baráti beszélgetésekben. A legfőbb etikai kérdés ezen a téren mindmáig, hogy klónozzunk-e embereket? Természetesen az állatvilágba

³ Masahito Tachibana et al.: Human Embryonic Stem Cells Derived by Somatic Cell Nuclear Transfer. *Cell*, Vol. 153., Iss. 6. (2013) 1228–1238. <https://tinyurl.com/3ur5t756>

⁴ Nyéky Kálmán: Az ember klónozásának etikai megítéléséhez. *Távlatok*, 62. (2003) 527–534.; Nyéky Kálmán: Az ember klónozása és a bioetika. In: Nyéky Kálmán (szerk.): *Bioetika és környezeti etika II*. Budapest, Család, Ifjúság és Bioetika Intézet Alapítvány, 2016. 76–81.

⁵ Ian Wilmut – A. E. Schnieke – J. McWhir et al.: Viable Offspring Derived from Fetal and Adult Mammalian Cells. *Nature*, Vol. 385. (1997) 810–813.

való genetikai beavatkozásnak is megvannak a maga nehézségei. A klónozás kifejezés elsődleges jelentése, hogy egy biológiai egyed genetikailag azonos másolatát mesterséges beavatkozással hozzuk létre. Dolly esetében ugyan nem 100%-ban azonos genetikai másolatról van szó, hiszen a mitokondriális DNS-t a petesejttel együtt kapta, melynek teljesen még nem tisztázott a szerepe az egyedfejlődés kezdeti, embrionális szakaszában. Ebben az értelemben tehát csupán a természetes variálódás nagymértékű lecsökkentéséről beszélhetünk az utódnemzésben, nem teljes genetikai azonosságról.

Ettől eltekintve megállapítható, hogy igen jelentős felismerés történt, elsősorban azért, mert ezúttal nem csupán ivarsejtek segítségével, hanem végeredményben aszexuális úton, egy testi sejt sejtmagjának és egy sejtmagjától megfosztott petesejtnak a fúziójából sikerült életképes emlősállatot klónozni. Ez a sokat hangoztatott kijelentés ugyan csak részben igaz, mert egyrészt már a mesterséges megtermékenyítéskor sincs közvetlen szexuális kapcsolat, másrészt egyelőre itt is szükség van egy nemi specifikációval rendelkező sejtre, a petesejtre, hogy a fúzió után a genetikai állományt reaktiválni lehessen. Teljesen aszexuális (azaz nemektől független) szaporodási módot a fejlett emlősök esetében jelenleg nem ismer a tudomány.

Elvileg megnyílt a lehetőség az emberek klónozására is. Mi most elsősorban a bioetika oldaláról közelítjük meg a kérdést. Szabad-e, kell-e klónoznunk az embert? A kérdés igen összetett. A genetikai örökletes információk megváltoztatása, a csírvonalba való beavatkozás beláthatatlan következményeket okozhat a késői utódoknál még az állatvilágban is. Az emberek esetében a kérdés még inkább felelősségteljes.

Legtöbben idegenkednek a gondolattól, hogy saját magukat klónozzák, másokat éppen a dolog különleges volta ragad meg. Az etikai szempontból felületes hozzászólók ritkán lépnek túl az érzelmi szempontokon. Kevesen utasítanak el a klónozást, ha ezzel megmenthetik mások életét. Ez vezetett oda, hogy a kutatók, amikor látták, hogy klónozásos kísérleteik folytatása legyőzhetetlen ellenállással szembesül, bevezették a 'terápiás klónozás' fogalmát. Itt a különbség nem annyira a technikában, hanem sokkal inkább a végcélban van. Ekkor ui. a cél nem az, hogy ember szülessen a megindított folyamat végére, hanem hogy a létrehozott embriót más célra használjuk fel, például gyógyszergyártásra vagy szervátültetésre. Vajon a cél szentesítheti az eszközöket? Felhasználhatunk-e emberi lényeket, hogy belőlük gyógyszert – vagy akár kozmetikumot – állítsunk elő? Az ember tényleg nem több, mint biológiai anyag?

2. A klónozás engedélyezése–szabályozása nemzetközi szinten

2000 augusztusában Nagy-Britannia zöld utat adott a terápiás célú klónozásos kutatásoknak. Az engedélyezett kísérletek célja, hogy nagyon korai embrionális sejtekből olyan szöveteket hozzanak létre, melyek jelenleg még gyógyíthatatlan betegségek gyógyítását segítik. Az angol törvényszövegek, miközben megengedik az embrióklónozást terápiás célból, szigorúan megtiltják a reproduktív irányú emberi klónozást, azaz azt, amikor a cél életképes utódok létrehozása. Ez utóbbit születési célú klónozásnak is szokták hívni. Az angol kormány egyúttal szabadságot adott a képviselőknek, hogy ebben a kényes etikai kérdésben mindenki a saját lelkiismerete alapján szavazzon.⁶

A lelkiismereti szabadság azonban nem csupán a szabad döntés jogából áll, hanem a megelőző tájékoztatásnak is mindenre kiterjedőnek, azaz objektívnek kell lennie. Ha ezek után mégis meghoznak az emberiséggel szemben álló törvényeket, az állampolgárok nem lesznek kötelezhetőek elfogadásukra, és végeredményben maga a törvényesség tisztelete kerül veszélybe. Nem mentő, inkább súlyosbító körülmény egy bírósági ítéletben, ha a tettes emberiség elleni tettét előre megfontoltan és szándékosan, meggyőződésből követte el.

Ugyanettől az időtől kezdve az Amerikai Egyesült Államokban is engedélyt kaptak a kutatók bizonyos embriósövetek felhasználására kutatásaikban, de támogatást csak a *'Dickey-Wicker Amendment'*-nek megfelelően⁷ kaphattak. Nagyon sok feltétel teljesülése esetén tették csak lehetővé ezeket a kutatásokat, melyeket a National Institute of Health (NIH)⁸ mindmáig szigorúan ellenőriz. A sejtek csak lefagyasztott embriókból származhatnak, melyek a sterilitás kezelése közben fennmaradtak, az adományozók nem fogadhatnak el semmiféle ellenszolgáltatást, és írásban kell lemondaniuk minden jogukról az embriók jövőjét illetően. Minden kutatást előzetesen egy etikai bizottságnak is jóvá kell hagyni. Az államilag finanszírozott amerikai kutatók további korlátozásokban is részesülnek. Dolgozhatnak ugyan embriókból nyert sejtekkel, de nem vehetnek részt ezek előállításában, sem elpusztításukban. Így hivatalosan a kutatók sejteken kutatnak, és nem embriókon. Ezzel az apró megkülönböztetéssel sikerül megkerülni azt a Kongresszus által 1996-ban jóváhagyott törvényt, amely

⁶ Christine Boutin: *L'embryon citoyen*. S. 1. Éditions du Sarmant, 2001. 228

⁷ Megan Kearl: Dickey-Wicker Amendment, 1996. *Embryo Project Encyclopedia*, 2010.08.27. <https://hdl.handle.net/10776/2050>

⁸ Ld. NIH Grants Policy Statement. <https://tinyurl.com/fuywbhpf> ; NIH Guidelines for Human Stem Cell Research. <https://tinyurl.com/stemcells-nih>

tiltja az embriók felhasználásával végzett kutatások központi támogatását.⁹ Ugyanakkor egyértelmű, hogy a kérdést óvatosan kezelik. Tudnunk kell azt is, hogy az etikai bizottságoknak a jogköre igencsak széles Amerikában. A klónozásra jelenleg nincs egységes szövetségi szintű törvény, a szabályozás az egyes államok hatáskörében van, ami a teljes tiltástól a terápiás klónozás lehetőségéig terjed. Például Michigan törvényei teljesen tiltanak mindenfajta klónozást,¹⁰ Kalifornia törvényei anyagilag is komolyan támogatják a terápiás klónozást¹¹ stb. A reprodukív klónozást ugyanakkor teljes mértékben tiltják. A terápiás célú klónozás támogatásával egyértelműen tárgyal a rés az emberi embriók – amúgy is hézagos – jogi védelmi hálóján. Vajon az emberek felhasználásának célja megváltoztatja az emberi mivoltot is? Beszélhetünk-e csupán emberi anyagról, ha emberi embriókról van szó? Bár némelyek ma megkülönböztetést akarnak tenni a pre-embrió és az embrió között, pre-embriónak nevezik általában az első 14 napig, illetve az ikresedés lehetőségének végéig az embriókat, a megkülönböztetés azonban inkább mesterkéltnek tűnik, a szakirodalomban sem egységes a használata.¹² Érződik, hogy valójában az etikai korlátok megkezdése a cél, hiszen így lehetővé válnak az embriókon végzett, mindeddig tiltott kísérletek.

Az Európa Parlament meglepően gyorsan reagált az eseményekre. Világos és határozott nimmal felelt az ember klónozására, bármi is legyen annak célja. A Párizsban 1998-ban elfogadott dokumentum¹³ kimondja, hogy a terápiás klónozás ellentétes az emberi méltósággal. A Parlament megállapította azt is, hogy léteznek más módok is a súlyos betegségek gyógyítására, és sürgette az Egyesült Nemzetek Szervezetét, hogy deklaráljon egy egyetemes és kifejezett tiltást az emberi lények klónozására, fejlődésüknek és növekedésüknek bármely fázisában.¹⁴

Mindezzel szemben vannak olyanok is, akik még messzebbre mennek, és – bár kissé tudománytalanul – az örök élet lehetőségét látják az emlősök klónozásának sikerében. Egy lehetséges gondolatmenet szerint, ha sikerül lemásolni és tárolni az emberi agy által tárolt információkat valamilyen külső adathordozón, és azt visszajátszani a külsőleg azonos egyedbe, mintegy megmentettük

⁹ Boutin i. m. 229.

¹⁰ Michigan Compiled Laws, Section 333.16274. <https://tinyurl.com/y92zf8c4>

¹¹ Ld. California Institute for Regenerative Medicine. <https://www.cirm.ca.gov/>

¹² Howard W. Jones Jr – Charlotte Schrader: And just what is a pre-embryo? *Fertility and Sterility*, Vol. 52., No. 2. (1989 Aug)189–191. [https://doi.org/10.1016/s0015-0282\(16\)60840-3](https://doi.org/10.1016/s0015-0282(16)60840-3)

¹³ Conseil de l'Europe. Traités européens. STE N°168. Paris. 12.I.1998.

¹⁴ Boutin i. m. 229.

egy hosszú élet minden tapasztalatát, s akkor maga az ember is azonossá válik azzal, akiből az információt vették. Frankenstein doktor a mesében embereket keltett új életre, miután halottak különböző szerveiből összeállította őket. A kérdés persze nem ilyen egyszerű. A tudomány megállíthatatlanságába vetett tévhit azonban sokakat az emberiség útjáról való letérésre készíthet legalábbis elméleti síkon. Valóban azonosak vagyunk a genetikai állományunk és a tapasztalataink összességével? Vagy van valami több az emberben, ami szeretni, rajongani, másokat gyűlölni is képes? Sokan szívesen leegyszerűsíténe az embert a matematikai képletek szintjére. Ma mindent kiszámíthatónak szeretnénk tudni. Ez a virtuális, mindig pontosan kiszámítható világ már-már hihetővé válik megjelenésében. Ugyanakkor melyikünk nem idegenkedne a gondolattól, hogy egy szeretet-kapcsolatot képlettel írjunk fel? Az önzetlen szeretet és a számításból megtett lépés között nincs különbség? A számítógép megdicsér, ha jól teljesítem a feladatot, de vajon ugyanúgy értékelem ezt, mintha egy jó barátom tenné? Úgy tűnik, máris messzire kerültünk témánktól, pedig csak a felszínét súroltuk. A klónozás alapkérdése ugyanis mélyen emberi kérdés: Ki vagyok? Kit akarok klónozni, illetve miért? Itt nem vehetjük végig az összes tudományt, amely érinti a kérdést, kevés lenne ehhez cikkünk terjedelme, de megkíséröljük megadni a lehetőséget, hogy ki-ké maga is elgondolkozhasson, és saját, önálló meggyőződésre juthasson.

3. A klónozás az utódnemzés fényében

A klónozás eredetileg nemcsak többsejtű élőlények genetikai másolatának előállítását jelentette, hanem a DNA egy részletének másolását is, amit az orvosi biológia sikerrel alkalmazott például az inzulin mesterséges előállításakor, amikor az inzulint termelő DNA-részeket sikerrel másolták baktériumokban gyógyszerkészítés céljából. Már a növénynevelésben is így nevezték azt az eljárást, amelynek során genetikailag azonos utódokat hoztak létre. Természetesen ez utóbbi sem ugyanaz az eset etikailag, mint amikor emberek teljes genetikai állományát akarják lemásolni valamilyen okból.

Térjünk vissza egy pillanatra az 1997-ben napvilágot látott Ian Wilmut és munkatársai által elvégzett kísérletsorozatra. Ekkor egy anyajuh tögyéből kiemelt testi, szomatikus sejt sejtmagjából vett DNS-t, amely az egyedre vonatkozó genetikai információk döntő többségét tartalmazza, különleges technikával elkülönítettek, és egy érett, sejtmagjától megfosztott petesejt belsejébe helyezték. Miután sikerült elérni, hogy az új sejt úgy viselkedjen, mint egy

megtermékenyített petesejt, azt egy másik anyajuhba ültették. Az így megszületett első életképes birka, Dolly természetesen csak sokadik próbálkozás tudományos eredménye volt.¹⁵ E sorok írásakor még nem tudunk ilyen módon megszületett emberről, de ez sokak véleménye szerint csak idő kérdése. Az országok döntő többségének törvénykezése ma tiltja az ilyen jellegű kutatásokat, ilyen szellemben lett megfogalmazva az 1998-ban aláírt *Oviedói nyilatkozat*¹⁶ is. Ugyanakkor azonban említettük, hogy vannak liberalizációs törekvések a törvényhozásban ezen a területen. Az, hogy Angliában, majd az USA-ban engedélyezték az emberi embriókon folyó kísérleteket, a klónozás elvi lehetőségét is megnyitották. Ennek ugyan, ahogy említettem, ott is szigorú szabályai vannak. Egyelőre világszerte büntetik, ha a klónozási kutatás célja gyermek születése. Ismeretes az itáliai orvos, Severino Antinori esete, akit az olasz orvosi kamara kizárt a soraiból, amikor konkrét lépéseket tett, hogy egy hajón, nemzetközi vizeken próbálkozzon születési célú emberklónozással, csak hogy elkerülje tettének fennálló törvényes következményeit. Felmerül a kérdés, hogy van-e határa az emberiség védelmét biztosító törvényeknek? Nemzetközi vizeken azt csinálhatunk, ami jónak tetszik? Sokan gondolkoznak ma így. Nevet is adtak ennek a jelenségnek: a „mindenhatóság mámora” egyes tudósoknál.¹⁷ Itt lehet megérteni a terápiás klónozás kifejezésének elégtelenségét is. Az olasz származású orvos ui. a reprodukív célú klónozását is terápiásnak nevezi,¹⁸ mert azzal a célja a nemzöképtelen, természetes úton még ivarsejtet sem termelő emberek gyermekhez juttatása. Valójában a megkülönböztetés csupán a közvélemény megtevesztését célozza. A klónozással sajnos semmiképpen nem történik meg a nemzöképtelenek gyógyítása, amint azt az asszisztált reprodukció némely nem *in vitro* formája célozza, csupán feledtetni próbálja az azzal járó lelki fájdalmakat. Ez azonban nem lehet elegendő indok más emberi élettel való kísérletezésre azok megkérdésezése nélkül.

Felmerül az ellenőrzés kérdése is. Ki ellenőrizzé a tudósokat? Általában Etikai Bizottságok hatáskörébe utalják ezt a feladatot. Ugyanakkor a törvényhozók nyilvánvalóan megszüntetik a lehetséges külső kereteket. Ha a törvényho-

¹⁵ Wilmut i. m.

¹⁶ Council Of Europe: Convention for the protection of Human Rights and Dignity of the Human Being with regard to the Application of Biology and Medicine: Convention on Human Rights and Biomedicine. CETS No.164, Oviedo, 04/04/1997, <https://tinyurl.com/yc2tv35v>

¹⁷ Maria Luisa Di Pietro – Elio Sgreccia: *Procreazione assistita e fecondazione artificiale. Tra scienza, bioetica e diritto*. Brescia, La Scuola, 1999. 109.

¹⁸ Corinne Bensimon: Le gynécologue italien Severino Antinori revendique la grossesse: «Le fœtus est dans sa quinzième semaine». *Liberation*, 12 juillet 2002. <http://www.liberation.fr/>

zó engedékeny, nehéz szigorúnak lennie egy etikai bizottságnak. Jól példázza ezt az a kis mondat, amivel átnyújtották a Magyar Orvosi Kamara Etikai Kollégiuma egykori vezetőjének, Makó Jánosnak az elkészült Etikai Kódexet: „Etikusabb nem lehetek (?)”¹⁹ Az etika mindig előre mutat, a törvények felülmúlására szólít, nem csupán azok betű szerinti betartására. Itt szeretnénk megemlíteni Navratyil Zoltán tanár urat, a Pázmány Péter Katolikus Egyetem docensét, aki ebből a témából írta doktori dolgozatát és számos cikket is megjelentetett e témában, melyek rámutatnak, hogy a jogi szempontok mennyire kapcsolódnak az etikai oldalhoz.²⁰

Meglepő, de a kutatásokról való véleményformáláskor gyakran az érzelmek döntenek, még a tudósok között is. Némely tudós megengedhetőnek tartja a klónozást, ha például steril házaspárokon akarunk segíteni vele, mert részvétellel van irántuk, de elveti, ha valaki úgy gondolná, hogy elhunyt hozzátartozóját szeretné viszontlátni ily módon. Az ellenzők esetében az indokok között az is szerepel, hogy még nem ismerjük eléggé a klónozás hatásmechanizmusát, és lehetséges, hogy a sejtek nem lesznek teljesen újak, ami előéletüket, például korukat illeti.²¹ Így a megszületéskor már idősebb lesz a gyermek, és előreláthatólag nem lesz lehetősége megélni egy normális hosszúságú életet. Ez az érv azonban az első esetre is igaz, hiszen ott az egyik házaspár hasonlóan idős sejtanyagát használnák fel.

Roberto Andorno joggal fogalmazza meg a genetikai identitáshoz való jogot, mint alapvető emberi jogot.²² A klónozás célja pedig az azonos identitású emberi embrió létrehozása. Az a tény, hogy a természetben, bár igen ritkán (0,4-1%), előfordul a genetikai azonosság az egypetéjű ikrek esetében, nem igazolja, hogy előidézhetnénk *szándékosan* ezt a hatást. A cél, hogy az eredmény mellett a szándék is emberhez méltó legyen, és ne váljunk olyanokká, mint aki Andorno megfogalmazásában „demiurgoszi félisten módjára embereket alkot”.²³ A klónozás alapvető problémája, hogy az embert a tárgyak szintjén kezeli. Így az ember egy előállítható, adható, vehető, felhasználható ‘dologgá’ válik, ami semmiképpen nem elfogadható, és nem szolgálja sem az emberi fejlődést, sem az

¹⁹ Makó János személyes közlése.

²⁰ Navratyil Zoltán: *A varázsló eltöri pálcáját? – A jogi szabályozás vonulata az asszisztált humán reprodukciótól a reprodukzív klónozásig*. Budapest, Gondolat, 2012.

²¹ Venetianer Pál: *A DNS szép új világa*. Budapest, Kulturtrade Kiadó, 1998. 145

²² Roberto Andorno: *La bioéthique et la dignité de la personne*. Paris, Presses Universitaires de France, 1997. 91–92.

²³ Uo. 91

ember szabadságát. Az alapvető jogokat sértő eljárások, bármilyen céljuk is legyen, nem minősíthetők etikusnak.

A klónozás mellett érvelők legtöbbször hangoztatott érve az, hogy a tudományt megállítani, a fejlődésnek gátat szabni nem lehet. Egyetérthetünk velük abban, hogy a tudomány alapvetően jó, és fejlődése az emberiség hasznára van. Mindaddig, amíg valóban fejlődésről beszélhetünk. A fejlődés célja az ember javára, és nem a tudományé. A kérdés tehát nem az, hogy gátat szabunk-e a tudománynak, vagy sem. Nem is világnézeti különbségről van itt szó. A vita tárgya, hogy a tudomány az embert szolgáló etikus tudomány irányába halad, vagy sem. Az igazi tudomány mindig etikus is egyben, ha nem így lenne, akkor végeredményben lerontaná azt a pillanatnyi előnyt, amit felfedezni vélt. A tudomány nem önmagáért van, hanem az emberért. Semmilyen kutatás nem épülhet az ember elpusztítására. A tudomány az életet kell szolgálja, sosem annak elpusztítását. A tudomány fejlődése felé tartó út nem vezethet embertelen megoldásokon keresztül.

4. A felnőtt őssejtkutatás mint a klónozás alternatívája

A terápiás klónozás kutatása jó ideje az őssejtek előállításával áll kapcsolatban. Az őssejtek olyan sejtek, amelyeket leginkább két tulajdonság jellemez:²⁴ 1. meghatározatlan vagy meghosszabbított képesség az önmegújításra, ami azt jelenti, hogy képesek osztódni anélkül, hogy differenciálódnának; 2. képesek arra, hogy átmeneti primordiális sejteknek adjanak életet, amelyekből a magasan differenciált sejtek (idegsejtek, izomsejtek, vérképző sejtek stb.) kialakulhatnak. Az őssejteket staminális sejteknek is nevezzük (ES, Esc, Embryo Stem Cells). Alapvetően kétfajta őssejtet különböztetünk meg. Az egyik a felnőtt szervezetben található, úgynevezett felnőtt őssejt, a másik az embriófejlődés korai szakaszában lévő, úgynevezett embrionális őssejt. A két sejtípus nem teljesen egyezik meg. A legfőbb különbség, hogy természetes körülmények között az embrionális őssejtekben minden esetben megvan a teljes élőlény kialakulásának lehetősége, míg a felnőtt őssejtből nem alakulna ki normális esetben felnőtt élőlény.

Éppúgy, mint az abortusz és a mesterséges megtermékenyítés esetében, a vita itt is fellángolt, amióta az őssejt-kísérleteket emberi embriók bevonásával

²⁴ Pontificia Academia Pro Vita: *Déclaration sur la production et l'utilisation scientifique et thérapeutique des cellules souches embryonnaires humaines*. Città del Vaticano, Libreria Editrice Vaticana, 2000. 4.

is végzik. A kutatásokhoz jelenleg vagy az *in vitro* megtermékenyítésből fennmaradt embriókat használnak fel, vagy külön e célból készítenek embriókat. A kezdeti blasztociszta stádiumban kiemelik az embrióból az embrióblasztot (*Inner Cell Mass*: ICM), ami szükségszerűen az embrió elpusztításával jár. Ezután megfelelő táptalajon kitenyésztik ezeket a sejteket, majd különböző eljárásokkal eljutnak addig, hogy olyan sejtvonalat nyervek, amelyek már megőrzik az őssejtek tulajdonságait hónapokig vagy évekig.²⁵ A fő szempont a kutatások erkölcsi megítélésben, hogy az emberi embriók emberek-e vagy sem. Az embrionális őssejteket ugyanis legkönnyebben az embriók elpusztításával lehet kinyerni az embriókból. Azok, akik meg vannak győződve arról, hogy az ember élete már ekkor elkezdődött, természetesen azt is vallják, hogy nem szabad felhasználni a kezdeti állapotban lévő embrionális sejteket, ha az az embrióra aránytalan nagy kockázatot jelent, nem is beszélve arról az esetről, ha az embrió elpusztul. Az embrió beleegyezését természetesen itt sem lehet kikérni a kísérletekben való részvételről.

Éppen ezért erősödik azoknak a véleménye, akik a felnőtt őssejteken való kutatást javasolják mint etikailag elfogadható megoldást.²⁶ A felnőtt őssejtek természetesen vannak jelen minden felnőtt szervezetben. Lehetővé teszik bizonyos sejtek regenerációját. A gond velük, hogy igen ritkák (arányuk 1:10 000-tól 1:15 000-ig például a csontvelőben), és éppen ezért nehéz is őket elkülöníteni. Nekik köszönhető például, hogy a máj regenerálódik egy részleges májgyulladás után, hogy az izomrostok meg tudnak újulni bizonyos életszakaszokban azoknál a betegeknél, akik izom-ideg betegségekben szenvednek, de a bőrsérülések begyógyulásában is komoly szerepük van.

A csontvelőben található őssejtek teszik lehetővé bizonyos vérsejtek újratermelődését is. Ez az alapja a csontvelő átültetésnek, amelyet olyan kemoterápia alkalmával hajtanak végre, amelynek következményeként elpusztulhattak a vérképző sejtek. Ebben az esetben a csontvelő származhat mind egy megfelelő donortól, mind magától a betegtől. Ez utóbbi esetben a kezelés előtt kivett és konzervált csontvelőt ültetik vissza. Ezt követően ezek a sejtek képesek újraegyesíteni a csontvelőt és újratermelni a hiányzó vérsejteket.

²⁵ Pontificia Academia Pro Vita i. m. 5. Ld. még: J. A. Thomson – J. Itskovitz-Eldor – S. S. Shapiro et al.: Embryonic stem cell lines derived from human blastocysts. *Science*, Vol. 282. 1999. 1145–1147.; G. Vogel: Harnessing the power of stem cells. *Science*, Vol. 283. 1999. 1432–1434.

²⁶ David A. Prentice: Adult Stem Cells: Successful Standard for Regenerative Medicine. *Circulation Research*, Vol. 124., No. 6. (2019) <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.118.313664>

A bőrben lévő őssejtek képesek bizonyos bőrbetegségek gyógyítására, például a kiterjedt égési sebeknél. Ilyenkor a beteg vagy egy megfelelő donor egészséges bőrdarabjait nevelik *in vitro*, majd miután kialakul egy vékony bőrhám, ezt visszaültetik a sérült felületre.

A legújabb kutatások azt mutatják, hogy ezek a felnőtt őssejtek képesek, igaz, csak megfelelő feltételekkel, más szervek tulajdonságait is magukra öltetni. Ezek a sejtek tehát nagy rugalmasságot mutatnak. Mindezek az eredmények új gyógyászati lehetőségeket nyitnak meg.

Nem véletlen, hogy a katolikus kutatók már régóta ebbe az irányba indultak kutatásaikkal, erre hívják etikailag elkötelezett társaikat is.²⁷

5. Befejezés

Alapkérdésünkhöz visszatérve: ami igazán szolgálja az embert, azt gyakran keskenyebb ösvényen haladva találhatjuk meg. A könnyebbnek és ígértesebbnek látszó út, az emberi embriók elpusztításán keresztül, sokakat vonz, de ebben az esetben a szűk ösvény, a felnőtt őssejt-kutatás vezethet az életre, amely mellett ma már sokan világosan állást foglalnak.

Az Európai Unió Alapjogi Chartája Méltóságról szóló I-es címének 3. cikkelye kimondja a személyi sérthetlenséghez való jogokat, melyben világosan megfogalmazza, hogy az orvostudomány és a biológia területén különösen tiszteletben kell tartani az emberi lények szaporítási célú klónozásának tilalmát.²⁸ Ennek fényében lett megfogalmazva Magyarország Alaptörvényének idevonatkozó része: „Tilos az emberi fajnemésítést célzó gyakorlat, az emberi test és testrészek hasznoszerzési célú felhasználása, valamint az emberi egyedmásolás.”²⁹ Igaz, a klónozás még ma sem jutott el az emberek sikeres másolásáig, csak megközelítette ennek lehetőségét a biotechnológia a majmok sikeres klónozásával. Reméljük azonban, hogy továbbra is csak elméleti lehetőség marad az emberek klónozása és ha lassan is, de egyértelművé válik, hogy az ember egyedisége és méltósága egyetemesen védendő érték fejlődésének minden szakaszában.

²⁷ Conference on Adult/Non-Embryonic Stem Cell Research Draws Leading Scholars. University Notre Dame, 2011. <https://tinyurl.com/4txmphrt>

²⁸ Európai Unió Alapjogi Chartája, I. Cím, 3. cikk (2) d) <https://tinyurl.com/2mkhuncv>

²⁹ Magyarország Alaptörvénye, III. cikk (3). <https://njt.hu/jogszabaly/2011-4301-02-00>