

MI LEHET AZ ŐSSEJTEKKEL FOGLALKOZÓ KUTATÓK FELELŐSSÉGE AZ EMBERI JÓL-LÉT ÉRDEKÉBEN?

Sarkadi Balázs

az MTA rendes tagja, egyetemi tanár,
Országos Vérellátó Szolgálat, MTA–Semmelweis Egyetem Membránbiológiai Kutatócsoport
sarkadi@biomembrane.hu

Az alábbi gondolatokhoz kapcsolódó szakmai hátteret a *Magyar Tudomány* korábbi kötetiben már részletesen taglaltuk (Sarkadi, 2004; Sarkadi, 2011), itt most csak a társadalmi és etikai vonatkozásokat szeretném összefoglalni. Mert hiszen az őssejtek fantasztikus új lehetőséget nyújthatnak a modern gyógyító orvoslás területén, ...

- ha eljutunk oda az orvosi biológiai kutatásban, hogy jóval többet tudjunk az őssejtek jellemzőiről, differenciálódásáról, az élő szervezetbe történő beilleszkedéséről;
- ha biztonságos, több hasznot mint kárt okozó, jól meghatározott célokra alkalmazható, megfelelően engedélyezett készítmények állnak az orvos rendelkezésére;
- ha a kuruzslók és csalók nem rontják a valódi kutatás és orvoslás hitelét a beteg anyagilag és testileg is megkárosító hókuszpókusz-beavatkozásokkal;
- ha legalább a már jól bizonyított, hatékony őssejtkezelésekre és sejtbankolásra (pl. a közösségi köldökzsinórvér-bankokra) az egészségügy megfelelő fedezetet biztosít;
- ha elhiszik a szakembereknek, hogy felelősséggel gondolkoznak és cselekszenek ezen a területen (is).

De talán az egyik legfontosabb „ha”, hogy sikerül-e az etikai kérdések folyamatos megvitatása, ésszerű átgondolása, és társadalmi, vallási, politikai stb. konszenzus kialakítása. Hiszen a már több évtizede eredményesen működő *in vitro* megtermékenyítés (fertilizáció), a „lombikbébi”-program tekintetében sem sikerült igazi konszenzust kialakítani. Itt ugyan a gyermekáldás elősegítése jól igazolt szakmai protokollok alapján, világszerte tömeges (millió) méretekben történik, de a beavatkozást például a katolikus egyház máig sem fogadja el, és egyre újabb és újabb kérdések váltanak ki viharokat. Mi a helyzet a magán- vagy állami finanszírozással, a pete-sejt-adományozással (néhol „üzlettel”), az idősebb vagy egyedülálló nők bevonásával, a megszületett gyermekek egészségügyi követésével, az esetleges mellékhatások felmérésével? És a nemrégiben Nobel-díjat kapott orvoskutató (Robert G. Edwards), aki az eljárást először alkalmazta, szentnek vagy kiátkozandó gonosznak tekintendő-e?

Az őssejtekkel végzett ún. helyreállító (regeneratív) gyógyításban a szervezetünkben folyamatosan jelen lévő szöveti (vagy felnőtt) őssejtek alkalmazása inkább csak „technoló-

giai” kérdés, az etikai vonatkozások viszonylag tisztázottnak tekinthetők. Itt a szövet- és szervdonáció szabályai határozzák meg a kutatási vagy klinikai alkalmazások feltételeit. A nagy gond az, hogy ezek az őssejtek már közel sem „mindentudók”, felhasználásuk csak korlátozott mértékben, speciális gyógyítási alkalmazásokban lehetséges. Ilyen hatékony eljárás például a vérképző őssejt átültetése, amelyben a csontvelőből, a keringő vérből vagy a köldökzsinórvérből nyert őssejtek is eredményesen alkalmazhatók.

Az őssejtek tekintetében a közelmúltban a legélesebb vitát a mindentudó, „pluripotens” őssejtek alkalmazása, főként a humán embrionális őssejtek kutatása és lehetséges gyógyító felhasználása váltotta ki. Az egyik alapvető álláspont szerint az emberi élet szentségének védelme alapján minden olyan embrió vagy embrionális őssejt, amelyből egy teljes emberi lény kifejlődhet, védelemre szorul az emberi méltóság és élet jogán (Somfai, 2000; Keresztes, 2001/2002, Somfai, 2004). A másik alapállás a megtermékenyített petesejtet vagy a néhány napos embriót még nem tekinti emberi lénynek, véteknek tartja viszont a kutatások leállítását, ha ezekkel már meglévő emberi életek megmentésére nyílik lehetőség. Az is fontos része ez utóbbi álláspontnak, hogy a kutatásban vagy gyógyításban alkalmazott embrionális őssejteket kizárólag megsemmisítésre szánt, „felesleges” embriókból állítják elő. Részleges megoldást jelenthet, ha az embrióból úgy vesznek ki egy sejtet, hogy az nem akadályozza a további növekedését. De az alapvető dilemma, hogy mennyire védendő és védhető a humán embrió, így sem oldható fel.

Ezt az etikai problémát az elmúlt évek fontos felfedezése, az indukált pluripotens

őssejtek (iPS) előállítására és alkalmazására féltretehető, hiszen ebben az esetben nincs szükség embriók felhasználására, a már differenciált szövetekből egyed, személyre szabott, az embrionális őssejtekhez hasonló sejtek hozhatók létre. Egyelőre azonban a technikai problémák nem megoldottak, hiszen az iPS-sejtek létrehozásához szükséges átprogramozó faktorok a sejtek további életét, funkcióját, gyógyító alkalmazását is befolyásolhatják. Mára az is világossá vált, hogy az indukált pluripotens őssejtek nem teljesen azonosíthatók az embrionális őssejtekkel, még akkor sem, ha az átprogramozás leállítható. Ráadásul az iPS-sejtek létrehozásához nélkülözhetetlen volt az a tudás, amelyet az embrionális őssejtekkel folytatott kísérletek szolgáltattak, de ugyancsak a humán ES-sejtek maradtak meg alapvető viszonyítási alapnak minden iPS-sejttel végzett kutatásban is.

A pluripotens őssejtek orvosi alkalmazásának legfőbb szakmai akadálya, hogy ezek (akár embrionális, akár indukált eredetűek) a szervezetbe kerülve szabályozatlanul és gyorsan növekedő daganatokat hoznak létre. Alig beismert, de valós probléma az is, hogy elvileg a pluripotens őssejtekkel ivarsejtek is létrehozhatók, így az emberi reprodukció kérdései is felmerülhetnek. Hangsúlyozni kell, hogy míg az emberi őssejtek gyógyító vagy egyéb biotechnológiai felhasználását a világ jelentős részén engedélyezik a törvények, az emberrel kapcsolatos valamennyi reprodukciós jellegű őssejt-beavatkozás (klónozás) szigorúan tiltott és etikátlan.

Kulcsszavak: *őssejtek a gyógyításban, embrionális őssejt, indukált pluripotens őssejt, őssejtek és etika*

IRODALOM

- Keresztes Ilona (2001/2002): Megfogantam – tehát vagyok? *Új Ember Magazin*. II, december–január, 6–7. • <http://magazin.ujember.katolikus.hu/Archivum/2001.12/20.html>
- Sarkadi Balázs (szerk.) (2004): Össejtek. *Magyar Tudomány*. 3, 374–391. <http://www.matud.iif.hu/04mar.html>
- Sarkadi Balázs (2011): Össejtek az orvosi kutatásban és terápiában. *Magyar Tudomány*. 10, 1196–1198. • <http://www.matud.iif.hu/2011/10/06.htm>

- Somfai Béla (2000): Erkölcsei kérdések a genetikában. *Magyar Tudomány*. 5, 586–595.
- Somfai Béla (2004): Az összejtudomány etikai problémái. *Sapientia Füzetek*. 2, 53–71. • http://www.google.hu/url?sa=t&trct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=oCEAQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.sapientia.hu%2Fhu%2Fsystem%2Ffiles%2FOSSEJ_Tetika.doc&ei=xpH5T6edDcWm4gTN5LTUBg&usg=AFQjCNHlJ4mqseRzUm3awwrUbvWhbZ8fHw&sig2=bG-JSMYV433R3sL_n7o_6g



GENOMIKÁT ÉS FENOMIKÁT INTEGRÁLÓ NÖVÉNYNEMESÍTÉS A TERMÉSBIZTONSÁGÉRT

Dudits Dénes

kutatóprofesszor, az MTA rendes tagja,
MTA Szegedi Biológiai Kutatóközpont, Növénybiológiai Intézet, Szeged
dudits.denes@brc.mta.hu

Bevezetés

Az élőlények sorában a növények különleges helyet foglalnak el, ha a környezet és a gének közötti kölcsönhatásokat az emberiség boldogulása szempontjából mérlegeljük. A röghözkötött növények kiszolgáltatott elszenvetői az időjárási hatásoknak, legyenek azok optimálisak vagy károsan szélsőségesek. Nagyfokú alkalmazkodóképességre van szükségük a túléléshez, amit gének sokasága biztosíthat a védekezési anyagcsereutak hálózatainak működtetésével. A növényi élet azonban nemcsak passzív elviselője a környezeti hatásoknak, hanem aktív meghatározója a legfontosabb klimatikus folyamatoknak, akár a vízgazdálkodást vagy a napfény hasznosítását, akár a légköri CO₂ kémiai energiává alakítását tekintjük. A növények rendelkeznek az elsődleges szerves anyag előállításához szükséges genetikai programokkal. A környezeti körülményektől függően működnek a növények életfolyamatai, ezek termékei élelmiszerek, takarmányok, energiaforrások vagy akár ipari nyersanyagok lehetnek, ami által a növények kulcsszerepet kapnak az emberi „jól-lét” megteremtésében. A környe-

zet↔növényi gének↔ember kapcsolatrendszer alapjaiban megváltozott azzal, hogy kezdetét vette a növénytermesztés és később a génösszetétel mesterséges javítása. A nemesítés folyamatosan az emberi igények jobb kielégítése érdekében változtatja a növények génállományát. Nemesített vetőmagok vetésével, a földművelés és növényápolás technológiáinak tökéletesítésével vált lehetségessé a hozamok folyamatos növelése. Az igények emelkedése folytatódik a jövőben is, hiszen a prognózisok szerint 2050-re az élelmiszertermelés megduplázására lesz szükség kilencmilliárd ember táplálásához. Ez egy igencsak életbevágó kihívás, különösen akkor, ha számolunk a szélsőséges időjárási események (aszály, fagy, kánikula, belvíz) gyakoriságának növekedésével, a termőterületek csökkenésével. Sokan a vízellátást tekintik a legkritikusabb feltételnek. Az agrárium feladatainak teljesítésében kiemelt szerep vár a tudományos kutatásra, az innovációra. Ha elfogadjuk az angliai becsléseket, melyek szerint például a búza jelenlegi 7–8 t/ha terméséhez viszonyítva a biológiai teljesítőképesség 20 t/ha is lehet, akkor nyilvánvalóvá válik a kihasználatlan lehetőség nagysága, amit a kutatás-fejlesztés