

# AZ ŐSSEJTKUTATÁS ETIKAI PROBLÉMÁIRÓL



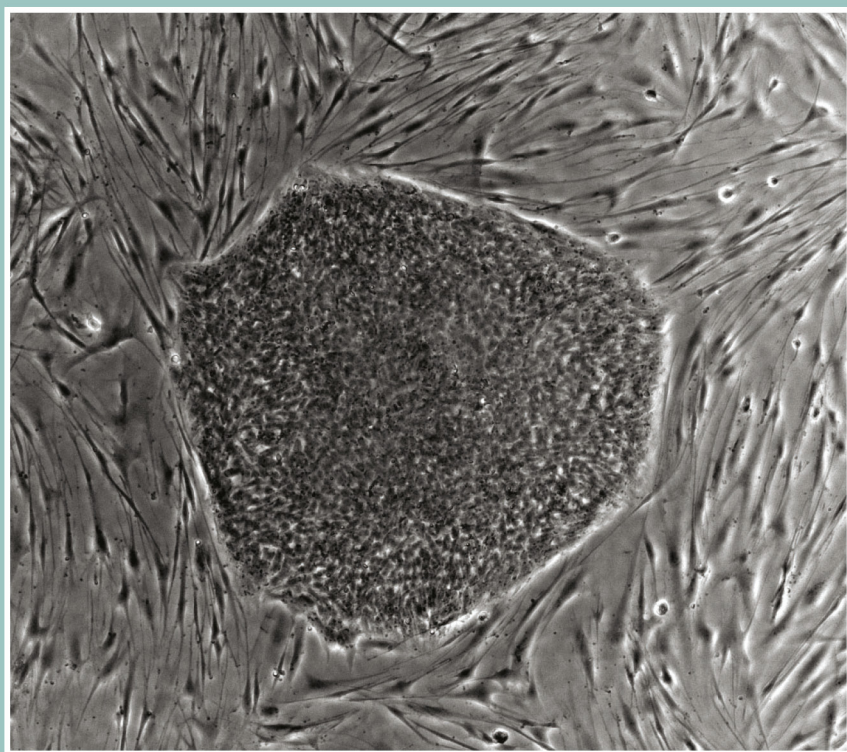
**Az őssejtek izolálási és felhasználási lehetőségeinek feltérképezése mind a mai napig az orvosbiológia egyik legkiemeltebb kutatási területének számít. A világon évente több száz tanulmány, cikk, esszé születik, melyek bemutatni igyekeznek a napjainkban már lehetséges felhasználási módok mellett a potenciális felhasználás egyre távoluló perspektíváját is.**

**N**épszerűségét elsősorban annak köszönheti, hogy a kutatók sokrétű terápiás módszereként tekintenek rá. Lehetőséget kínál például laboratóriumi körülmények között inzulintermelő szigetsejtek előállítására, így a módszerrel elkerülhetővé válhat a napi injekciós inzulinkezelés a cukorbetegség bizonyos fajtáiban szenvedő betegeknél. Másik felhasználási lehetőség lehet akár szívinfarktuson átesetteknel – őssejteket juttatva a célterületre – a károsodott szívizom regenerálása. De olyan, ma korlátozottan vagy egyáltalán nem kezelhető betegségek, mint az Alzheimer- és Parkinson-kór, vagy egyes izomsorvadások esetén is az őssejt-terápiát tekintik jövőbeli megoldásnak. További felhasználási módként kínálkozik olyan szövetek, szervek létrehozása, melyek transzplantáció után átveszik a hibásan működő szövet vagy szerv működését.

Az őssejtkutatás népszerűségének másik oka az, hogy minden társadalmi elemét tekintve (üzleti lehetőségek-től a vallási meggyőződéséig) rengeteg etikai kérdést vet fel. A leghevesebb viták, legnagyobb ellentmondások azonban mégis az őssejtek eredetére és felhasználási céljára vonat-

kozóan alakultak ki. Ahhoz azonban, hogy megértsük a vita kibontakozásának, az érvek és ellenérvek okait, elengedhetetlen, hogy nagyjából tisztában legyünk az őssejt fogalmával, fajtáival, kinyeréseinek lehetőségeivel.

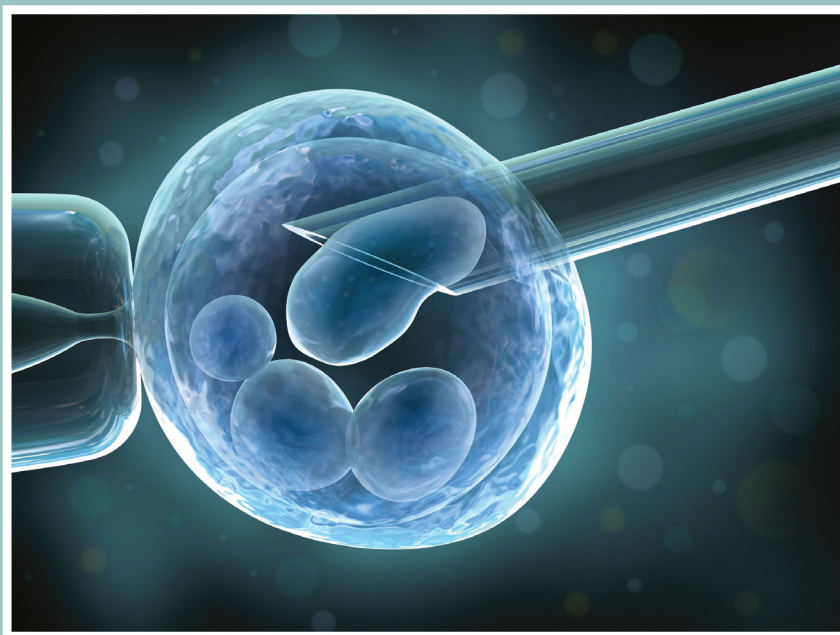
Az őssejt (SC) általánosan olyan sejtet jelöl, mely még nem specializálódott végleg, és aszimmetrikusan osztódása révén egy önmagához hasonló utódsejtet, valamint egy fejlődésében már korlátozottabb, elkötelezettebb



sejtet hoz létre. Az őssejteket aszerint csoportosítjuk, hogy potenciálisan hányféle szövet kialakítására képesek. Így beszélhetünk totipotens, pluripotens, multipotens és unipotens típusokról.

A *totipotens* sejtnek tekintjük tulajdonképpen a megtermékenyített petesejtet, azaz a zigótát (az embrionális fejlődés harmadik napjáig), amely az összes szövetfeleség és szerv létrehozására képes. A zigóta továbbfejlődésének eredményeként létrejövő morula (alakjáról elnevezve szeder-

A *multipotens*, vagy felnőtt őssejtek egy adott sejtvonallal fejlődési irányába egyre elkötelezettebbekké válnak. Ezen sejt típus a felnőtt emberi szervezet számos szövetében megtalálható, azonban potenciálja a többi őssejt típushoz képest rendkívül beszűkült. Például a hematopoetikus őssejtek (progenitor sejteken keresztül) kizárólag vörsejteké alakulhatnak.



csíra) állapot még szintén totipotens sejtek halmaza, melynek kialakulása nagyjából a negyedik és ötödik napra tehető.

Az ötödik és hetedik nap között a morula állapotot követően a fejlődés elér a blasztula majd a gasztrula stádiumig. Ez esetben már *pluripotens* típusú sejteket találunk. Ezeket nevezzük embrionális őssejteknek, melyek már nem képesek a majdani embrión kívüli, de ahhoz szorosan kötődő extraembrionális szöveteket létrehozni, melyek a szervezetet a méhen belüli fejlődés során táplálják, és melyek létrehozására a totipotens sejtek még képesek. Azonban alkalmas ivarsejtek kialakítására, melyekből később a szervezet minden szövetének fejlődése megindul.

Nyilvánvaló, hogy terápiás szempontból a legoptimálisabb őssejt típus az, melynek lehetőségei a legtágabbak. Hiszen – a fentiek értelmében – egy őssejt minél elkötelezettebb egy fejlődési vonal irányában haladni, annál kevesebb szövettípus alakulhat ki belőle. A legkedvezőbb módszer tehát az, ha a valamilyen betegség folytán sérült szövetek regenerálását olyan sejt típusal végezhetjük, melynek differenciálódása egyik irányban sem akadályozott, nem emelve gátat ezzel a sikeres kezelésnek.

A vallási és etikai problémák ott kezdődnek, mikor szóba kerülnek az őssejtek kinyerési forrásainak lehetőségei és módszerei. Az optimális őssejt típus választás tehát a pluripotens, azaz embrionális őssejt. Ezen sejtek a

fentebb már említett blasztula állapotban már megtalálhatóak az úgynevezett embriócsomóban, melyből később az embrió fejlődése elindul. A pluripotens őssejtek kinyerése ezen korai stádiumból csak úgy kivitelezhető, ha véget vetünk a további fejlődésnek és elpusztítjuk a blasztulát.

Embrionális őssejt forrása lehet például megtermékenyítés művelete során fel nem használt embriók, vagy kutatási célra adományozott embriók sejttenyésztete. Attól függetlenül, hogy ezek eltérő módokon kerültek a kutatók asztalára, megközelíthető a fentebb említett etikai nézőpontból, miszerint lehet-e egyáltalán ilyen jellegű kutatásokat végezni olyan sejteken, melyek magukban hordozzák egy ember kialakulásának biológiai lehetőségét.

Kellermayer Miklós, a pécsi egyetem professzora így nyilatkozott erről a katolikus *Új Ember* című folyóiratban: „Minden ember élete egyetlen sejtrel, a megtermékenyített petesejtrel, a zigótával kezdődik. Az embert ettől az egyetlen sejt-fázisától már személynek kell tekinteniünk. Az emberi élet kioltása, történiék bármikor is, gyilkosság!” Akadnak azonban olyanok, akik nem értenek egyet ezzel az elvvel. Az érvek között például olyanokat találhatunk, hogy „egy orvos tanhallgatót – potenciális orvost – nem illetik meg az orvos jogai, ahogy egy makk sem élvez olyan védelmet, mint egy kifejlődött tölgyfa” (Loewy, 1996). De ha ezeket az érveket abból a szempontból vizsgáljuk, hogy egykoron mindenki csak egy ilyesfajta kifejlődési lehetőségben létezett, nehéz az intellektualitás és logika talaján állva igazságot szolgáltatni a vitában, hi-

szen a potencialitás elvében említett védelem nélkül ma nem élhetnénk.

Ha azonban elfogadjuk a potencialitás érvét, felvetődik a probléma, hogy akkor miként tehetünk embrionális őssejtekre szert. Ilyenkor több lehetőség is felmerülhet. Az egyik az, hogy olyan embrionális sejtekkel dolgozzanak a kutatók, melyek különböző biológiai okokból (pl.: súlyos genetikai tényező) eleve nem lennének képesek emberi élet kialakítására. Ezt azonban csak olyan esetben lehet alkalmazni, ha a rendelkezés nem érinti a kifejlesztett szövetet a felhasználni kívánt funkció tekintetében.

Az a megoldás, hogy azokkal a mesterséges megtermékenyítés eredményeként létrejövő embriókkal kísérletezzenek, melyeket a szüleik már nem akarnak felhasználni, további aggályokat vethet fel. A potencialitás elve alapján ebben az esetben is megengedhetetlen a velük való kutatás, mert az végső soron a kialakuló élet esélyének elpusztítása lenne.

Mivel egyik fél sem képes racionális érvekkel meggyőzni a másikat, meg kell vizsgálni azt a lehetőséget, amely során valamelyik csoport érvrendszerét figyelmen kívül hagyva döntünk és cselekszünk. Amennyiben engedünk a potencialitás elvének számolnunk kell azzal, hogy elvesztünk egy rendkívül nagyígéretű terápiás eljárást. Viszont ha az emberek gyógyítására morális kötelesség-



Shinya Yamanaka

ként tekintünk, egy efféle mulasztás szintén etikai kérdéseket vethet fel.

Ha részben vagy egészben figyelmen kívül hagyjuk a potencialitás elvét, később számos gyakorlati problémával találjuk magunkat szemben. Állami támogatottság esetén például a terápiát ellenzők kénytelen nézeteik ellenére is támogatni adójukkal a kutatásokat. Kötelező alkalmazásba iktatásuk pedig nyilván ellentmondásaink ellenére történne.

Szerencsére a társadalom hozzáállása többnyire rugalmasan változik a technika fejlődésével. A vallási és etikai aggályokra megoldásként léphetnek fel a köldökzsinórból vett őssejtek, valamint az indukált pluripotens őssejtek (iPS) létrehozása, melyért Shinya Yamanaka 2012-

ben Nobel-díjat kapott. A köldökzsinórból vett hemopoetikus őssejt nem totipotens: nem képes extraembriónális szövetek létrehozására, ezáltal nem hordozza magában egy embrió potenciális kialakulásának lehetőségét, így terápiás lehetőségeinek kihasználása nem okozhat etikai aggályokat. Az egyetlen probléma az, hogy számos kutató kevésbé ígéretesnek látja a felnőttnek számító hematopoetikus őssejtekkel való kutatást, mint az embrionális őssejtekkel való.

Shinya Yamanakának és kutatócsoportjának elsőként sikerült 2006-ban egér testi sejteiből, majd egy évvel később emberi sejtekből pluripotens őssejteket előállítani, melyeket indukált pluripotens őssejteknek hívunk (iPS), és amelyek képesek lehetnek megoldani az eddig felvetődött etikai és morális problémákat. Az eljárás során laboratóriumi körülmények között, úgynevezett transzkripciós faktorokat adva (Oct4, Sox2, Klf4 és c-Myc) a testi sejtekhez, azok pluripotens őssejteké alakíthatók. A transzkripciós faktorok bejuttatása eleinte retrovírusokkal, majd később vírusokat mellőző technikákkal történt. Ez a módszer teljesen új utat nyitott az őssejtterápiás eljárások előtt azzal, hogy nem igényli humán embrió felhasználását az őssejtek kinyeréséhez. Ez alapvetően elejét veszi azoknak az etikai ellentmondásoknak, melyek a potenciális élet védelmén alapszanak, és terápiás szempontból sem kérdőjelezhető meg sikerességük.

Minden olyan kutatási területnél, melynek számos társadalmi vonatkozása van, fontos kérdés az, hogy képesek vagyunk-e felmérni minden alternatívát, hogy a lehető legkevesebb ember morális értékrendje sérüljön, és amellyel lehetőségeinkhez mérten leginkább képesek vagyunk hozzájárulni az emberek életének jobbá tételéhez. Azonban be kell látni, hogy tökéletesen nem lehet semmilyen etikai ellenmondást elsimítani. Az egyetlen megoldás a legnagyobb fokú érdekegyeztetés és a tolerancia mások életfelfogása iránt.

BURVA MÁTYÁS

