

---

ETIKA TERAPEUTSKOG KLONIRANJA I MANIPULIRANJA  
MATIČNIM STANICAMA

Ivan Kešina, Split

UDK: 577.214 : 179  
179 : 577.214  
Izvorni znanstveni rad  
Primljeno 7/2005.

*Sažetak*

*U ovom članku autor analizira različite metode kloniranja, a osobiti naglasak stavlja na terapeutsko kloniranje čovjeka i s time povezano manipuliranje s embrionalnim matičnim stanicama.*

*U prvom poglavlju elaboriraju se znanstveni aspekti kloniranja, s naglaskom na kloniranje čovjeka, kao i probleme s kojima je kloniranje povezano.*

*U drugom poglavlju riječ je o terapeutskom kloniranju i manipuliranju embrionalnim matičnim stanicama čovjeka.*

*U trećem poglavlju autor analizira etičke aspekte terapeutskoga kloniranja te manipuliranja embrionalnim matičnim stanicama (EMS). Autor iznosi glavne etičke probleme koji proizlaze iz novih tehnologija, te nudi odgovore koji proizlaze iz pomnog promatranja ljudskog subjekta od trenutka njegovog začeća. Moralno je nedopustivo za dobivanje EMS služiti se živim ljudskim embrijima jer je svaki ljudski embrij, od trenutka spajanja ljudskih spolnih gameta, ljudski subjekt. Kao ljudski individuum, on ima pravo na vlastiti život. Stoga je vađenje unutarnje stanične mase blastociste, koja teško oštećuje ljudski embrij time što prekida njegov razvoj, teško nemoralan i potpuno nedopušten čin. Iz tog proizlazi da svaka vrsta terapeutskog kloniranja koja uključuje proizvodnju ljudskih embrija kao i njihovo uništavanje, kako bi se dobile embrionalne matične stanice, etički nije dopuštena. Dakle, nijedna svrha, ma kako dobro namjerna bila, ne može opravdati zahvat kao što je upotreba embrionalnih matičnih stanica u terapeutske svrhe. Naime, nikakva dobra svrha ne opravdava loša sredstva.*

*Autor naglašava da mogućnost korištenja odraslih matičnih stanica u istu svrhu kao i EMS stoji kao činjenica, premda su potrebni još mnogi koraci na oba područja prije negoli se budu mogli vidjeti jasni i sigurni rezultati. Ova mogućnost pokazuje najrazumniji i najčovječniji put kojim treba ići ako se želi postići istinski napredak na ovom području.*

Ključne riječi: *Kloniranje, reproduktivno kloniranje, terapeutsko kloniranje, embrionalne matične stanice, adultne matične stanice, dostojanstvo i vrijednost osobe.*

## UVOD

Kloniranje je postupak koji postoji otkad je života na Zemlji, pa se može reći da i priroda sama klonira.<sup>1</sup> Naime, mnoge se biljke prirodno razmnožavaju nespolno (kao npr. krumpir, jagoda, itd.). Od davnina sve su plemenite sorte voćaka i vinove loze zapravo klonovi – razmnožene su aseksualno, cijepljenjem (navrtanjem) izdanaka osobito vrijedne biljke na prikladnu podlogu, a ne seksualno, iz sjemenaka. Svaki ljubitelj cvijeća uzgaja prave klonove svojih omiljenih sorti, razmnožava ih reznicama, koje će pod povoljnim uvjetima zakorijeniti. Uostalom, tko god je ikada zasadio i iz grančice dobio novu biljku, bio je uključen u kloniranje. Najjednostavniji životinjski organizmi koji se razmnožavaju dijeljenjem (nespolno), predstavljaju klonove. Kao primjer možemo spomenuti i jednostavne niže životinje kao, primjerice hidru, koja mitotskim diobama stvara na svojem tijelu pupove od kojih se razvija nova životinja, genetički istovjetna roditeljskoj jedinki. Dakle, kloniranje je vrsta nespolnog razmnožavanja, koje je kod biljaka, kao i kod nekih nižih životinja, gotovo uobičajeno. Vladimir Delić definirajući klon kaže: "Klon (grčki klon, grana, ogranak, cijepika, kalem, podmladak) označava skupinu jedinki ili pojedinih organizama, nastalih aseksualnim razmnožavanjem, iz jedne seksualnim načinom dobivene jedinke. Stoga je kloniranje postupak dobivanja populacije klonskih jedinki."<sup>2</sup> Iz navoda se može zaključiti kako termin kloniranje označava procese kojima nastaju genetički istovjetni organizmi.

---

<sup>1</sup> O kloniranju općenito, kao i o kloniranju čovjeka, opširnije usp. I. Kešina, *Kloniranje čovjeka – nada i blagoslov ili horor i prokletstvo*, u: Filozofska istraživanja 22 (2002.), br. 4, str. 841-858; H. M. Beier, *Klonen – Fortpflanzung ohne Befruchtung. Zum Stand der Klonierungstechnik 1997.*, Bundesministerium der Justiz, Bonn, 1997., str. 1-36.

<sup>2</sup> V. Delić, *Što je genska tehnologija i čemu služi?*, u: D. Polšek, K. Pavelić (uredili), *Društveni značaj genske tehnologije*, Institut društvenih znanosti Ivo Pilar, Zagreb, 1999., str. 22-39. Ovdje, str. 36.

Kod sisavaca, međutim, priroda ne zna za kloniranje, kod njih život nastaje samo iz oplodene jajne stanice.<sup>3</sup> To znači da u sisavaca novo biće nastaje miješanjem genetičkog materijala, gena,<sup>4</sup> dvaju roditelja pa je, stoga, neponovljivo i jedinstveno, osim u jednojajčanih blizanaca. Naime, kod svakog se stapanja ženske s muškom spolnom gametom geni međusobno miješaju i iznova kombiniraju prema određenim biološkim pravilima.<sup>5</sup> Čini se da priroda teži genetičkoj raznolikosti, koja se osigurava spolnim razmnožavanjem, jer se samo na taj način genske "karte" za igru života mogu stalno iznova miješati. To neprestano kombiniranje od naraštaja do naraštaja stvara raznovrsnost živih bića unutar vrste što ima veliki značaj za evoluciju živih oblika.

Dakle, do proljeća 1997. godine svaki je sisavac nastao stapanjem ženske i muške spolne stanice. To je vrijedilo do onoga dana kad je u Roslin istraživačkom centru kod Edinburgha u Škotskoj, od tima kojem je na čelu bio Ian Wilmut, ojanjena ovca nazvana Dolly.<sup>6</sup> Bila

<sup>3</sup> Sjemene stanice čovjeka (jajne stanice i spermiji) imaju 23 kromosoma, one su haploidne. Oplodeno jajašce, kao i sve tjelesne (somatske) stanice ima 23 para, tj. 46 kromosoma, po jedan u paru od svakog roditelja.

<sup>4</sup> Geni su materijalne jedinice nasljeđivanja, izvanredno sitne, vjerojatno molekulskih dimenzija. Otkrio ih je Mendel, a taj izraz uveo je u znanost Johannsen oko godine 1900. Genetičari su poslije pokazali da su geni fizički povezani kao biseri na ogrlici, pri čemu na razini molekula jedan gen upravlja sintezom jednog proteina. "Po svojoj molekularnoj strukturi geni su dijelovi vrlo dugačkih molekula deoksiribonukleinske kiseline (DNK). Te su molekule polimeri sastavljeni od četiri tipa osnovnih jedinica, nukleotida, slova genetičkog teksta. Molekule DNK sastoje se od dva polimerna 'lanca', međusobno usukana poput užeta. 'Slova' genetičkog teksta označavamo simbolima A, T, G, C. Opću strukturu DNK poznajemo od 1953. godine." Ž. Kućan, *Osnovni pojmovi genske tehnologije*, u: D. Polšek, K. Pavelić (uredili), *Društveni značaj genske tehnologije*, Institut društvenih znanosti Ivo Pilar, Zagreb, 1999., str. 15-22. Ovdje, str. 17-18.

<sup>5</sup> Ta pravila miješanja gena otkrio je 1865. godine redovnik Gregor Mendel (1822.-1884.) zbog čega se nazivaju Mendelovim zakonima. Rezultate svih istraživanja Mendel je objavio u svom djelu *Versuche über Pflanzenhybriden* (1865.). Pravila nasljeđivanja formulirao je, a da nije znao uzroke. Na jednostavnim biljkama graška različite boje i veličine umjetnim je oprašivanjem križao jednu sortu s drugom, pri čemu je dobivao različite biljke. Pri tom je – što se često događa i kod velikih otkrića – imao i nešto sreće. Mendel nije znao ništa o genima i kromosomima (ili, bolje rečeno, nije o njima znao ono što mi danas znamo) ali je iz svojih pokusa zaključio da u svakoj biljci moraju biti dva "nasljedna faktora" (od dvaju roditelja, koji prenose neko svojstvo). Dakle, svojim pokusima Mendel je otkrio temeljne zakone križanja (križanje ili hibridizacija jest proces miješanja naslijeđa dvaju različitih roditelja). Pri tome nastaju potomci s miješanim svojstvima, koji su slični, ali nisu jednaki, premda su im roditelji isti.

<sup>6</sup> Rezultati su objavljeni u renomiranom znanstvenom časopisu *Nature* (27. veljače 1997. godine). Usp. također časopis *New Scientist* (1. ožujka 1997.)

je prvi sisavac nastao nespolnim putem, dakle "ovca-cijep". Godine 1997. klonirani su havajski miševi, i to u nekoliko generacija. Francuskim istraživačima uspjelo je 1998. godine klonirati tele Marguerite. Američki znanstvenici u Blacksburgu/Virginia uspjeli su 1999. godine prvi put klonirati pet prašića. 2000. godine klonirali su američki istraživači resus majmune. K tome, uspjelo im je proizvesti životinje s modificiranim genima. Tehnikom kloniranja koja se u svijetu sve više primjenjuje stvorene su brojne životinje.

### 1. ZNANSTVENI ASPEKTI KLONIRANJA

Postupak kloniranja o kojem je ovdje riječ<sup>7</sup> u načelu se čini vrlo jednostavnim. Genetički materijal jedne stanice koja više nije totipotentna, bilo da se radi o embrionalnoj, fetalnoj ili jednoj diferenciranoj tjelesnoj stanici, prenosi se u jednu neoplođenu zrelu jajnu stanicu odmah nakon ovulacije, iz koje je prethodno odstranjen njezin genetički materijal. Pod snažnim se mikroskopom vrlo tankom cjevčicom (tzv. mikropipetom) jajna stanica probada kako bi se iz nje izvadili kromosomi, koji u toj fazi, dakle kratko nakon ovulacije, još nisu zatvoreni u staničnoj jezgri, nego su slobodni u određenom području stanične plazme. Zbog toga se bez većih poteškoća mogu usisati. U tu i takvu jajnu stanicu bez kromosoma naposljetku se unosi jezgra donatorske somatske stanice. Pri postupku prijenosa diploidnih jezgara nužno je spriječiti oštećenja kromosoma i održati normalnu plodnost. Međutim, još uvijek nije poznato u kojem je dijelu staničnog ciklusa prijenos jezgara optimalan.

---

<sup>7</sup> Katkad se i u nekim drugim slučajevima govori o kloniranju. Tako je jedan oblik kloniranja stvaranje kopija pojedinih gena ili njihovih dijelova, tj. dijelova DNK, što je postupak koji se stotinu tisuća puta svakodnevno događa u laboratorijima molekularne biologije. Kao druga tehnika kloniranjem se smatra stvaranje većeg broja istovjetnih jedinki, bilo da su stvoreni normalnim, prirodnim razmnožavanjem kao što je slučaj kod čovjeka, ali se isto događa i kod životinja kad se dobiju jednojajčani blizanci, a broj može biti i veći, ovisno o životinjskoj vrsti. U tu vrstu tehnike spadaju i klonovi životinja dobiveni nakon što je jajna stanica oplodena spermalnom stanicom, te je u stadiju blastule (od 2 do 8 stanica) svaka stanica zasebno izolirana. Zbog totipotentnosti ovih stanica (tj. sposobnosti da se iz svake od njih razvije čitav organizam) moguće je da se iz svake od njih razvije embrij i cjelovita jedinka. Ovu tehniku primijenio je "dr. Frankenstein", kako je nazvan američki znanstvenik Jerry Hall kad je 1993. godine prvi put klonirao ljudske embrije. Umjesto slave koju je očekivao, doživio je sveopće zgražanje, te je morao prekinuti svoje eksperimente. Danas se čini kako je taj skandal zaboravljen, a kolo napretka nastavlja se dalje vrtjeti.

Dakle, kloniranje sisavaca u biti uključuje zamjenu genetičkog materijala jajašca genetičkim materijalom somatske stanice (dakle, diploidne, sa 46 kromosoma) odrasle jedinke.<sup>8</sup> Nakon toga slijedi postupak u kojemu se na hranjivoj podlozi jajna stanica "prevari" i "uvjeri" ju se da je oplodena jednim spermijem. Za razliku od prirodne oplodnje, jajna stanica sadrži genetički materijal samo jedne jedinke. Na razvojnom stadiju od 8 ili 16 stanica stručnjaci trasferiraju embrij u maternicu. Kloniranje ovaca pokazalo je da je jezgru iz diferenciranih stanica i tkiva, u kojima su neki geni u stanju "mirovanja", moguće, nakon unošenja u drugu stanicu (jajnu), reprogramirati tako da se genetički materijal potakne na embriogenezu i dobije potomstvo s osobinama koje su određene genima unesene jezgre. Ako se žele analizirati genetička svojstva embrija (tzv. preimplantacijska dijagnostika) u razvojnom stadiju od 8 stanica uzima se i genetički analizira jedna stanica. Nakon nekoliko dana oblikuju se prve matične (staminalne) stanice. Ako je embrij proizveden u svrhu terapijskog kloniranja, istraživači u tom trenutku uzimaju stanice. Ostali dio se, kao kod normalne trudnoće, dalje razvija u majčinoj utrobi do rođenja. To je postupak tzv. Dolly-tehnike kloniranja.<sup>9</sup>

<sup>8</sup> Sve stanice u tijelu imaju sve gene. Tijekom razvoja organizma, od oplodjenog jajašca do kompleksnog multicelularnog organizma otključavaju se i zaključavaju pojedini geni, pa će u određenim stanicama i u određeno doba funkcionirati samo određeni geni i sintetizirati se određeni kromosomi.

<sup>9</sup> Cjelovitosti radi potrebno je reći da jedna ljudska stanica ili stanica drugih sisavaca uz genetički materijal koji je uskladišten u kromosomima smještenima u staničnoj jezgri, posjeduje i malu količinu genetičkog materijala (<1 posto cjelokupnje DNK jedne stanice) koji dolazi iz mitohondrija (malih energetske centrala stanice) smještenih u citoplazmi stanice. Osim po stvaranju energije, oni su važni i u procesu starenja jer je ono udruženo sa stečenim mutacijama mitohondrijske DNK. Dok su, npr. jednojajčani blizanci čovjeka genetički isti i po tome što imaju identičnu mitohondrijsku DNK, to se ne može reći za klonove dobivene procesom uklanjanja jezgre iz jajne stanice i unošenja u nju jezgre jedne somatske stanice.

Kloniranje kakvo danas poznajemo utemeljeno je na velikom broju pokušaja i pogrešaka s jednom ekstremno niskom kvotom uspješnosti. Naime, iz više od 277 manipuliranih pokušaja stvorena je samo jedna ovca, a iz 3920 pokušaja kloniranja razvio se samo 31 novorođeni miš. U postnatalnom razvoju klonirane životinje u 30 do 60 posto slučajeva pate zbog različitih oblika deformacija. Telad i ovce dolaze na svijet s nedovoljno razvijenim imunološkim sustavom i natprosječno velikim organima. K tome, čini se da je "unutarnji sat" kloniranih životinja ispao iz "takta". Neke od njih stare brže, a neke sporije. Ovca Dolly naoko je bila normalna. Istraživanja su, međutim, pokazala da je ona rođena sa znatno kraćim telomerama od telomera njezinih nekloniranih vršnjakinja. Zbog toga je Dolly oboljela od artritisa, što je bolest od koje oboljevaju daleko starije ovce, te je morala biti eutanazirana.

### *Kloniranje ljudi*

Nakon što su klonirane ovca Dolly i još neke druge domaće životinje, mnogima se nametnula misao o kloniranju ljudi, tj. pitanje kada bismo mogli dobiti prvoga kloniranog čovjeka. Istraživači iz Južne Koreje objavili su da su uzgojili embrij do stadija četiri stanice, a onda ga uništili. Krajem 2000. godine američki biofizičar Gregory Stock predvidio je da bi se prvo klonirano dijete moglo roditi za otprilike pet do deset godina. Gornji dom engleskog parlamenta liberalizirao je 22. siječnja 2001. zakone o korištenju ljudskih embrija, čime je dopustio svojim istraživačima da u terapeutske svrhe, transferom jezgre prema Dolly-metodi, mogu producirati embrije i na njima obavljati eksperimente do 14. dana njihova razvitka. Početkom 2001. talijanski je znanstvenik Severino Antinori obznanio da se može očekivati kako će klonirani ljudski embrij, spreman za implantaciju u ženski uterus, biti na raspolaganju u vremenskom razdoblju od 18 mjeseci. Čelnici američke biotehnološke kompanije *Advanced Cell Tehnology* objavili su 25. studenoga 2001. da su njihovi stručnjaci uspješno obavili kloniranje ljudskog embrija. Početkom travnja 2002. godine novine u Ujedinjenim Arapskim Emiratima objavile su vijest da se žena koja je volontirala za rađanje kloniranog djeteta nalazi u osmom tjednu trudnoće. Također, početkom travnja 2002. godine, kineski znanstvenici obznanili su da su stvorili nekolicinu kloniranih embrija, dovoljno naprednih za korištenje njihovih stanica. Tada je bila riječ o tzv. terapeutskom kloniranju o kojemu govorimo u ovom radu. Sličan konzorcij osnovan je u okviru sekte Rael, jednog fetišističkog pokreta čiji članovi vjeruju da su proizvedeni u laboratoriju izvanzemaljaca, koji je početkom 2001. objavio da obavlja kloniranje, koje je za njih korak prema otkupljenju.

Ovdje nas osobito zanima terapeutsko kloniranje (reprodukcijско kloniranje još uvijek je zabranjeno u svim zemljama, što ne znači da se ne obavljaju istraživanja na tom planu) i s njim povezano istraživanje s embrionalnim matičnim stanicama, te njihova etička valorizacija.

## 2. TERAPEUTSKO KLONIRANJE I MANIPULIRANJE EMBRIONALNIM MATIČNIM STANICAMA (EMS)

Na početku možemo postaviti pitanje koja je zapravo razlika između terapeutskog kloniranja embrija i reprodukcijскоga kloniranja embrija. Premda, prema nekima nema bitne razlike,

svrha i rezultat su vrlo različiti. Tzv. terapijsko kloniranje podrazumijeva stvaranje embrija; obično se radi o embrijima stvorenima fertilizacijom *in vitro*, kod kojih se u njihovoj ranoj razvojnoj fazi (fazi blastociste) stvaraju embrionalne matične stanice koje imaju svojstvo pluripotentnosti, tj. imaju sposobnost razviti se u sve tipove stanica i tkiva u ljudskom tijelu.<sup>10</sup> Nakon nekoliko dana unutarnja masa embrija posebnim se preciznim tehnikama usisava i stavlja na hranjivu podlogu gdje se uzgoji linija embrionalnih matičnih stanica kojima se u laboratoriju manipulira isključivo za razvoj različitih tipova stanica, tkiva i organa, a ne za stvaranje novog organizma. Neupotrebljivi dio embrija odbacuje se i uništava, što znači da se time ubija i ljudsko biće.

Kako bi se shvatile eventualne koristi primjene tehnologije embrionalnih matičnih stanica u humanoj medicini, najprije zaključimo da embrionalne matične stanice (EMS) predstavljaju konkretni entitet, koji može biti izoliran i karakteriziran. Prema tome, matična stanica jedna je nediferencirana stanica koja je sposobna profilirati se, samoobnavljati (*self-renewal*) i producirati mnogobrojne diferencirane stanice za regeneraciju tkiva. Slična vrsta stanica, nazvana embrionalnim zametnim stanicama (EGC) dobivena je iz primordijalnih zametnih stanica. Ako su ove dvije vrste stanica slične, a čini se da jesu, može se, u daljnjoj budućnosti, očekivati njihova značajna korist pri uzgoju stanica i tkiva za transplantaciju.

Istraživanje EMS započelo je s mišjim embrionalnim matičnim stanicama koje su dobivene početkom osamdesetih godina prošloga stoljeća iz mišjih blastocista, a o njihovoj biologiji danas se dosta zna. Sposobnosti njihove diferencijacije kako *in vitro* tako i *in vivo* uvijek su fascinirale biologe, ali se svi mehanizmi u tim procesima još uvijek ne razumiju u potpunosti. Ono što se zna jest da se diferencijacija EMS u retorti može usmjeravati, u za nas poželjnim pravcima.

Ljudske embrionalne matične stanične linije sa svojstvima sličnima onima kod miša izolirane su i iz ljudskih blastocista, te se očekuje da ćemo uskoro utvrditi uvjete za diferencijaciju EMS u jednostavna tkiva. Na taj način bi se mogli stvarati različiti tipovi stanica, što znači da bismo mogli generirati uzgoj mnogih tkiva od

---

<sup>10</sup> Usp. H. M. Beier, *Zur Problematik von Totipotenz und Pluripotenz*, u: Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.), *Humane Stammzellen Perspektiven und Grenzen in der regenerativen Medizin*, Stuttgart/New York, 2001., str. 55-70.

velike važnosti u transplantaciji. To konkretno znači da bi se mogli uzgajati koža, krvne stanice, živčana tkiva, kosti, hrskavica, mišićna tkiva, itd. K. Pavelić piše: "Tako bi se mogle liječiti ozljede, kao i bolesti u kojima dolazi do ispada funkcije organa: Parkinsonova bolest, Huntingtonova bolest, oduzetost udova, leukemija, itd. Drugim riječima embrionalne matične stanice mogle bi se uzgajati za rast i produkciju organa i tkiva koje će nadomjestiti oštećene, npr. koža za opečene, živčane stanice za one čiji je mozak oštećen, stanice moždane kralježnice za paraplegičare i kvadriplegičare, pluća, srce, jetra, bubrezi, kost, masno tkivo itd."<sup>11</sup> Na pitanje kako bi kloniranje konkretno pomoglo "proizvodnji" organa i tkiva, Pavelić odgovara: "Matične stanice dobivene spomenutom tehnologijom predstavljale bi bogat izvor materijala za transplantaciju ako bi se određeni gen ili skupina gena u tim pluripotentnim stanicama mogao aktivirati, čime bi se stanice mogle navesti na specijalizaciju. Ta mogućnost nije samo teoretska, jer se specijalizirane stanice, kao što su stanice endotela krvnih žila, srčanog i skeletnog mišićja, stanice preteče krvotvornog tkiva, živčane stanice, mogu dobiti uzgajanjem embrionalnih matičnih stanica."<sup>12</sup>

Znanstvenici smatraju da postoje mnoge razine na kojima bi se terapeutsko kloniranje, te s njim povezano dobivanje embrionalnih matičnih stanica (EMS) ljudskih zametaka, moglo koristiti i kao sredstvo genske terapije. Pavelić uz to nabraja još neke dobrobiti od kloniranja: "Propagiranje transgeničnih životinja u znanstvene svrhe, propagiranje i spašavanje rijetkih životinjskih vrsta, itd. Tehnike prijenosa jezgara nude mogućnosti istraživanja mogućeg postojanja i utjecaja epigenetičkih promjena, kao što su 'imprinting' i skraćivanje telomera, za koje je poznato da se javljaju u tjelesnim stanicama tijekom razvoja i starenja."<sup>13</sup>

Na koji način doći do EMS za svakog pojedinog eventualnog pacijenta? Vjerojatno će se uspjeti stvoriti autologne EMS nizove za

---

<sup>11</sup> K. Pavelić, *Potencijalna važnost postupka prijenosa jezgara u kliničkoj medicini*, u: D. Polšek/K. Pavelić (uredili). Društveni značaj genske tehnologije, str. 90.

<sup>12</sup> Isto, str. 90-91. Postoji i put kada nije potrebno uništiti embrij da bi se došlo do njegovih stanica za liječenje. Teoretski, moguće je iz ranog embrija, na razini od osam stanica, uzeti samo jednu stanicu, izvaditi jezgru, ubaciti u nju jezgru pacijenta te usmjeriti razvoj matičnih stanica prema određenom tipu stanica. U ovom slučaju jedna se stanica koristi za kloniranje, a embrij od sedam stanica će se dalje razvijati. No, izdvojena stanica zbog svojstva totipotentnosti koju posjeduje za sebe predstavlja novi embrij.

<sup>13</sup> Isto, str. 91.

svakog pacijenta kojemu će oni trebati. Postoji nekoliko načina kako to ostvariti, a prvi, koji se mnogima čini najefikasnijim, jest onaj o kojem smo već govorili. To je, naime, postupak da iz jedne jajne stanice uklonimo njezinu jezgru i da u nju ubacimo jezgru somatske stanice određenog pojedinca ili jedinke, te da pustimo da se takav embrij razvije do stupnja blastociste i stvori liniju embrionalnih matičnih stanica. Kao što vidimo, taj postupak istovjetan je kloniranju prema Dolly tehnici.<sup>14</sup> U fazi blastociste se iz unutrašnjosti embrija isisavaju stanice i prenose na hranjivu podlogu za daljnju obradu i diferencijaciju u željenom smjeru. Dakle, kod terapijskog kloniranja riječ je o tehnici koja omogućuje stvaranje embrija koje bi se, kad se isišu željene stanice, uništilo, ubilo. Time bi se ubilo jednoga čovjeka, jer svaki embrij je ljudsko biće. To znači da su tehnika i postupak terapijskog kloniranja po sebi etički negativni i neprihvatljivi. O tome govorimo u sljedećem poglavlju.

### 3. ETIKA TERAPEUTSKOG KLONIRANJA I MANIPULIRANJA EMBRIONALNIM MATIČNIM STANICAMA

Nakon kloniranja ovce Dolly 1997. godine, osnovane su mnoge savjetodavne skupine, zadužene da načine ekspertize o etičkom normiranju kloniranja. Kad je u pitanju kloniranje čovjeka, navedena savjetodavna povjerenstva terminološki razlikuju pojmove između tzv. "reproduktivnoga" i "ne-reproduktivnoga" kloniranja. Pod pojmom "reproduktivnog" (in-vivo) kloniranja razumijeva se da će klon biti implantiran u maternicu žene i da će se iz njega roditi dijete - čovjek. To znači da se pretpostavlja situacija in-vitro s opcijom prenošenja in-vivo. Naime, u situaciji in-vitro još nije odlučeno hoće li se rani embrij, kojim se na odgovarajući način manipuliralo, biti implantiran u maternicu ili neće. Ako se ne implantira, već se na njemu obavljaju pokusi i istraživanja s određenim terapijskim ciljevima, onda se to smatra "ne-reproduktivnim" kloniranjem ili "kloniranjem za terapijsku upotrebu", kako su ga nazvali u Engleskoj.

To razlikovanje između "reproduktivnoga" i "ne-reproduktivnoga" kloniranja nije se odnosilo na pitanje same stvari (tj. pitanje kloniranja kao postupka), nego je određeno *namjerom*, kako bi

---

<sup>14</sup> Usp. D. Solter, *Kloniranje i matične stanice zametaka. Novo razdoblje ljudske biologije i medicine*, u: D. Polšek/K. Pavelić, Društveni značaj genske tehnologije, str. 93-110, ovdje str. 102-104.

se dobilo razlikovanje u *postupanju* s “embrijima”, na jednoj, te “čovjeka”, na drugoj strani. Izraz “reproduktivan” namjerno je i u praktičnom interesu od etičko-savjetodavnih povjerenstava ograničen na implantirane embrije. Ovakvo je kloniranje, kao što smo već rekli, striktno zabranjeno. Takozvano “ne-reproduktivno” kloniranje, koje se naziva i “terapeutskoim”, a odnosi se na kultiviranje kloniranih embrija u kulturama stanica in-vitro, kao i kloniranje in-vitro, ne zabranjuje se pod pretpostavkom da se radi o visokim terapeutskim ciljevima, da ga podržava jedna etička komisija, te pod pretpostavkom da se manipulirani embriji neće implantirati u maternicu žene kako bi se iz njih razvili samostalni ljudi.

Ma kakva bila govorna “akrobatika” političara i različitih udruga koje podržavaju projekt kloniranja čovjeka općenito, pa onda i terapeutsko kloniranje, potrebno je upozoriti na etički kategorički argument koji kaže da je čovjek svrha koja sama po sebi ima apsolutnu vrijednost, zbog čega se i zove osobom, i kao takav se ne smije upotrebljavati samo kao sredstvo; zabranjuje se da se s osobom postupa kao s nekim sredstvom, bez obzira koliko ciljevi bili visoki i pozitivni. Princip dostojanstva ljudske osobe, prema Immanuelu Kantu, kaže da se čovjek nikada ne smije uzimati samo kao sredstvo nego uvijek također kao svrha samome sebi.<sup>15</sup> Ne može se dopustiti kloniranje čiji bi rezultat bio stvaranje ljudi kao individualnih kopija, jer bi to značilo njihovo instrumentaliziranje, a instrumentaliziranje ljudi koje bi zadiralo u jedinstvenu egzistenciju pojedinca, te osobito u jedinstvenost njegove naravi (njegovih karakteroloških osobina, itd.) moralno je nedopustivo.

Etički nedopustiva instrumentalizacija osobe očita je ne samo u reprodukcijском kloniranju, nego još izrazitije u postupku terapeutskoga kloniranja. Već na samome startu terapeutskog kloniranja dolazi do radikalnog instrumentaliziranja žene, koju se svodi na nekoliko čisto bioloških funkcija (davanje na posudbu ili prodaju jajnih stanica, itd.). Budući da je i ljudsko tijelo bitni element dostojanstva i osobnog identiteta svakog pojedinca, nedopustivo je koristiti ženu kao “isporučitelja” jajnih stanica uz pomoć kojih bi

---

<sup>15</sup> Kantov praktički imperativ koji proizlazi iz njegova kategoričkog imperativa glasi: “Djeluj tako da čovječanstvo kako u tvojoj osobi, tako i u osobi svakoga drugoga svagda ujedno uzimaš kao svrhu, a nikad samo kao sredstvo.” I. Kant, *Grundlegung zur Metaphysik der Sitten*, Verlag von Philipp Reclam Jun., Leipzig, 1904., str. 65.

se stvarali klonovi ili vršili eksperimenti za "usavršavanje" tehnika kloniranja.<sup>16</sup>

Nadalje, Papinska akademija za život objavila je 25. kolovoza 2000. godine dokument pod naslovom *Izjava o proizvodnji te znanstvenoj i terapijskoj upotrebi ljudskih matičnih stanica embrija*, koji želi pridonijeti raspravi što se o proizvodnji i upotrebi embrionalnih matičnih stanica razvija i širi u znanstvenoj i etičkoj literaturi te javnom mnijenju. Priprema ljudskih matičnih stanica embrija, piše u dokumentu, uključuje proizvodnju ljudskih embrija i/ili upotrebu onih koji preostaju nakon oplodnje in-vitro, s ciljem upotrebe u terapijske svrhe. Prema dokumentu, kloniranje ljudskih embrija, pa i u terapijske svrhe etički je neprihvatljivo, budući da je u raspravi o embriju riječ o ljudskom subjektu od trenutka začeća. Na postavljamo pitanje: "Je li moralno dopustivo proizvoditi i/ili upotrebljavati žive ljudske embrije za dobivanje matičnih stanica?"<sup>17</sup> odgovor je jasno i jednoznačno negativan i to iz nekoliko razloga.

Prvi razlog, koji se temelji na potpunoj biološkoj analizi, govori da je "ljudski embrij od trenutka spajanja spolnih stanica ljudski subjekt s posve određenim identitetom, koji se od tog trenutka kontinuirano razvija i koji se ni u jednom sljedećem stadiju ne može smatrati jednostavnom masom stanica".<sup>18</sup> Naime, analizirajući faze embrionalnog ljudskog razvoja, može se uočiti nekoliko spoznaja i činjenica koje ukazuju da već u najranijoj fazi razvoja embrij posjeduje jedinstveni humano specifični genom koji posjeduje aktivnu potenciju potpunog ljudskog razvitka.<sup>19</sup> K tome, struktura ljudskog genoma takva je da je u svakom trenutku razvoja moguće (usprkos sličnosti s razvojnim stadijima kod životinja) od molekularno-biološke razine do izvanjske forme tijela, prepoznati ljudski embrij. Jasno je prepoznatljiv kontinuitet razvitka od trenutka oplodnje

<sup>16</sup> O svemu rečenom opširnije usp. I. Kešina, *Kloniranje čovjeka – nada i blagoslov ili horor i prokletstvo*, nav. dj., osobito str. 846-853.

<sup>17</sup> *Päpstliche Akademie für das Leben, Erklärung über die Herstellung sowie die wissenschaftliche und therapeutische Verwendung von menschlichen embryonalen Stammzellen*, u: *L'osservatore Romano* (Wochenausgabe in deutscher Sprache) 30 (2000.), br. 37, str. 9.

<sup>18</sup> *Isto*, str. 9.

<sup>19</sup> To se podudara sa stajalištem koje zauzima i M. Valković kad kaže da "moderne iskustvene znanosti genetika, biologija, embriologija, itd., te etičke i religijske spoznaje uvjerljivo i konvergentno govore o čovjeku kao potencijalnoj osobi već od njegova začeća". M. Valković, *Odgovornost za život. Temeljni teološki i antropološki aspekti*, u: Franjevački institut za kulturu mira, *Odgovornost za život* (Zbornik radova), Split, 2000., str. 84.

(fertilizacije) koja se ne može promatrati kao trenutačni događaj, nego kao proces, jer je zigota programirana da se može dijeliti, diferencirati, producirati hormone i enzime, implantirati, razvijati organe i postati odrastao čovjek. Isti slučaj je i s "oplođenom" jajnom stanicom u koju je transeferirana diploidna jezgra iz somatske stanice potaknuta na dijeljenje i daljnji razvitak. To znači da je uvijek riječ o ljudskom biću, bez obzira kako ga mi nazivali: zigota, blastula, gastrula, morula, embrij, fetus ili ljudski plod. Svi ti nazivi označavaju pojedine stadije ljudskog razvoja, ali mu nikako ne mijenjaju narav, jer je u svakom stadiju riječ o pravom ljudskom biću. Ivan Pavao II., sažimajući različita filozofsko-teološka mišljenja, kao i izjave crkvenog Učiteljstva kaže da je Crkva "uvijek naučavala i još sada uči, da se plodu ljudskog rađanja, od prvog časa njegovog postojanja, jamči bezuvjetno poštovanje koje moralno pripada ljudskom biću u njegovoj potpunosti, tjelesnom i duhovnom jedinstvu. 'Ljudsko biće se mora poštivati i s njime valja postupati kao s osobom od samog njegovog začeća pa mu se stoga od toga istog časa moraju priznati prava osobe, među kojima je prije svega nepovredivo pravo svakog nevinog ljudskog bića na život.'"<sup>20</sup> Dakle, Ivan Pavao II. misli da od svojega početka ljudski život nije ni očevo ni majčino, nego novoga ljudskog bića, koje se razvija samo od sebe, te da neće nikada postati ljudsko ako to nije bilo od tada. Iz svega navedenoga lako se može uočiti kako je etički nedopustiva namjerna proizvodnja ljudskih embrija tehnikom fertilizacije in vitro ili bilo kojom drugom tehnikom, koji bi trebali poslužiti kao biološki materijal za dijagnosticanje, istraživanje, eksperimentiranje ili uništavanje nakon što se iz njih izvade željene stanične linije. Ivan Pavao II. potvrđuje "da uporaba embrija ili ljudskih zametaka kao predmeta za pokuse predstavlja zločin u odnosu na njihovo dostojanstvo ljudskih bića, koja imaju isto dužno poštovanje kao i rođeno dijete i kao svaka druga osoba".<sup>21</sup>

Drugi razlog koji se navodi u dokumentu *Papinske akademije za život*, a koji proizlazi iz prvoga, kaže da "kao ljudski individuum on / embrij/ ima pravo na vlastiti život. Zato je svaki zahvat koji se ne čini na dobrobit embrija čin koji krši to pravo".<sup>22</sup> Svaki čovjek je jedan,

---

<sup>20</sup> Ivan Pavao II., *Evandje života (Evangelium vitae). Enciklika o vrijednosti vrijednosti i nepovredivosti ljudskog života*. (objavljena u Rimu 25. ožujka 1995.), Zagreb, 1995., str. 60.

<sup>21</sup> *Evangelium vitae*, 63

<sup>22</sup> Päpstliche Akademie für das Leben, *Erklärung über die Herstellung sowie die wissenschaftliche und therapeutische Verwendung von menschlichen embryonalen Stammzellen*, str. 9

jedinstven i neponovljiv u svemiru, te zbog toga ima pravo na svoj neponovljivi i nezamjenjivi identitet. Čovjek već od početka vlastite egzistencije ima pravo na vlastito dostojanstvo i nepovredivost, te nitko nema pravo na čovjeku, u bilo kojoj fazi svojega bivstvovanja bio, obavljati zahvate koji bi mu štetili, pa tako ni terapijsko kloniranje koje u konačnici vodi njegovu uništenju.

Na drugi razlog se nadovezuje treći, u kojem se konstatira: "Stoga je vađenje unutarnje stanične mase (ICM) blastociste, koje teško oštećuje ljudski embrij time što prekida njegov razvoj, teško nemoralan i stoga potpuno nedozvoljen čin."<sup>23</sup> Tu dolazimo do četvrtog razloga, koji glasi kako "nijedna svrha, ma kako dobronamjerna bila, ne može opravdati zahvat kao što je upotreba matičnih stanica, koje su se mogle dobiti iz drugih diferenciranih stanica u pogledu na terapijske postupke koji obećavaju uspjeh. Dobra svrha ne čini dobrim djelovanje koje je u sebi zlo".<sup>24</sup> Dokument dodaje da je za svakoga katolika takvo naučavanje potvrđeno s crkvenim naukom u instrukciji *Donum vitae* Kongregacije za nauk vjere, u kojoj se kaže da se moraju "smatrati suprotnim moralu svi pokušaji ili nagađanja koja hoće dobiti ljudsko biće bez sveze sa spolnošću putem 'blizanačkog cijepanja', kloniranjem, partenogenezom, budući da su u suprotnosti i s dostojanstvom ljudskog rađanja i s dostojanstvom bračnog sjedinjenja".<sup>25</sup>

Iste misli o kloniranju iznio je papa Ivan Pavao II. samo nekoliko dana nakon što je objavljen navedeni dokument. Obraćajući se sudionicima XVIII. međunarodnog kongresa o transplantacijama, 29. kolovoza 2000. godine, Papa je upozorio da je uvijek nužno "izbjegavati one putove koji ne poštuju dostojanstvo i vrijednost osobe. Pri tome osobito mislim na eventualne projekte ili pokušaje ljudskog kloniranja s ciljem da se dođe do organa za presađivanje. Takve procedure, ako impliciraju i uništenje ljudskih embrija, nisu moralno dopustive, niti onda kada su usmjerene cilju koji je dobar

<sup>23</sup> Isto, str. 9. Opširnije također usp. G. Badura-Lotter, *Ethische Aspekte der Forschung an embryonalen Stammzellen*, u: G. Bockenheimer-Lucius (Hrsg.), *Forschung an embryonalen Stammzellen. Ethische und rechtliche Aspekte*, Köln, 2001., str. 9-26.

<sup>24</sup> Päpstliche Akademie für das Leben, *Erklärung über die Herstellung sowie die wissenschaftliche und therapeutische Verwendung von menschlichen embryonalen Stammzellen*, str. 9

<sup>25</sup> Zbor za nauk vjere, *Donum vitae (Dar života). Naputak poštivanju ljudskog života u nastajanku i o dostojanstvu rađanja. Odgovori na neka aktualna pitanja*, Kršćanska sadašnjost, Zagreb, 1987., str. 26-27.

u sebi”.<sup>26</sup> Jasno, sve ovo odnosi se i na terapijsko kloniranje koje često zbog svog naziva u sebi kao da nosi pozitivne, humane konotacije jer se primjenjuje u svrhu terapije, liječenja čovjeka. Međutim, pristaše terapijskog kloniranja žele zaboraviti, a i druge žele uvjeriti ili navesti na razmišljanje, kako se samo zbog naziva može olako pristupiti ovom monstruoznom postupku, kojim se zločinačkim ubijanjem embrija želi liječiti druge ljude. Može li se, svjesno, promišljeno ubijajući jedne, činiti dobro drugima? Etički je to moralno nedopustivo, to je teško moralno zlo, a osobito otkako se zna da postoji alternativa terapijskom kloniranju.

#### 4. POSTOJI LI ALTERNATIVA TERAPIJSKOM KLONIRANJU?

Budući da primjena terapijskog kloniranja i s njim povezana primjena i daljnji razvoj tehnologije ljudskih embrionalnih matičnih stanica nailazi na etičko-moralnu osudu, kao teško moralno zlo, postavlja se pitanje o dodatnim alternativama koje bi se mogle koristiti. Istraživanje o embrionalnim matičnim stanicama odraslih ljudi u proteklih tridesetak godina pokazalo je da se u tkivu odraslog čovjeka nalaze matične stanice koje mogu stvarati vlastite stanice određenoga tkiva. Poznato je da se glavnina našeg epitelnog tkiva neprestano obnavlja i da su matične stanice temelj takva procesa. Rezultati istraživanja pokazuju da, uz to tkivo, postoje i brojne druge pluripotentne populacije matičnih stanica koje bi se mogle koristiti za staničnu transplantaciju i transplantaciju tkiva. Međutim, posljednjih desetak godina spoznalo se da ljudsko tijelo sadrži veliki broj različitih matičnih stanica koje imaju sposobnost pluripotentnosti: u leđnoj moždini, u mozgu, u mezenhimu različitih organa i u krvi pupčane vrpce, itd. Te pluripotentne matične stanice imaju vrlo širok potencijal diferencijacije i nisu ograničene samo na tkiva i organe od kojih su izolirane nego su u stanju tvoriti više vrsta stanica, uglavnom krvne, živčane i mišićne stanice. Tako se živčane matične stanice dobivene i iz epidermalnih stanica također mogu diferencirati u neurone i astrocite. Studije pokazuju da odrasle živčane stanice pokazuju veliku sposobnost razvitka i da se po mogućnosti mogu upotrijebiti kod mnogih bolesti u svrhu dobivanja raznovrsnih tipova stanica za presađivanje kod raznih bolesti. Ovdje egzemplarno donosimo nekoliko matičnih staničnih

---

<sup>26</sup> Citirano prema *Glasu Koncila*, br. 37, 10. rujna 2000.

tipova koji su u kliničkom kontekstu osobito zanimljivi ili su dosad već primjenjivani.<sup>27</sup>

#### *Matične stanice koštane srži*

Najraznovrsnijima se u današnjem trenutku čine matične stanice koštane srži. Te stanice dosad su se in vitro diferencirale u masne, mišićne, hrskavične i koštane stanice. In vivo su se smještale u srce, mozak, skeletnu muskulaturu, probavni trakt, jetru (ove stanice stvaraju jetrene ovalne stanice koje mogu nastaniti jetru nakon toksične ozljede), pluća, a oblikovale su i kosti. Ta sposobnost diferenciranja djelomično je potvrđena i kod ljudskih matičnih stanica koštane srži. Na taj su se način matične stanice iz koštane srži dosad pokazale najplastičnijima od svih adultnih matičnih stanica i tako bi, bar teoretski, one mogle biti korištene kao izvor za transplantaciju različitih stanica i tkiva.

Različite istraživačke skupine su u eksperimentima na životinjama pokazale da se matične stanice koštane srži mogu ne samo smjestiti u infarktom oštećeno srce nego su i pridonijele njegovoj regeneraciji. Sličnu sposobnost pokazuju također i humane matične stanice koštane srži. U pogledu na eventualnu kliničku primjenu u principu se spominju dvije daljnje prednosti ovih matičnih stanica: One se relativno lako mogu dobiti od samih pacijenata pogođenih bolešću. S druge strane, njihovo je dobivanje, kultiviranje i dostatno množenje dugogodišnjim iskustvom u presađivanju koštane srži u međuvremenu postalo kliničkom rutinom.

U međuvremenu su načinjeni pokusi s ovim matičnim stanicama na pacijentima nakon srčanog infarkta, na način da su im kroz arteriju u zonu infarkta transplantirane njihove vlastite matične stanice iz koštane srži. Nakon deset tjedana moglo se kod pacijenata primjetiti veliko poboljšanje perfuzije i funkcije miokarda. No, na nekoliko pitanja nije ostalo odgovoreno: je li do poboljšanja došlo upravo zbog unošenja tih matičnih stanica?; u kakvom međusobnom odnosu stoje različiti tipovi stanica koje su se formirale?; nije jasno je li se i koliko arterijalno inicirane matične stanice smještaju i u druge organe i kako se ondje ponašaju? Isto tako nije dovoljno poznata vjerojatnost da se transplantirane matične stanice diferenciraju u

---

<sup>27</sup> O tome opširnije usp. G. Badura-Lotter, *Adulte Stammzellen – die bessere Alternative?* u: F. S. Oduncu, U. Schroth, W. Vossenkuhl (izdavači), *Stammzellenforschung und therapeutisches Klonen*, Vandenhoeck-Ruprecht, Göttingen, 2002., str. 78-99.

organu u druge stanice, koje nisu one željene, i kao ni problemi koji bi iz toga mogli proizići.<sup>28</sup>

#### *Neonatalne matične stanice*

Kao alternativu za dobivanje hematopoietskih matičnih stanica iz koštane srži predstavlja se krv iz pupkovine. Do sada je diljem svijeta obavljeno više od 1500 transplantacija s krvlju pupkovine, koja se dobiva neposredno nakon poroda na relativno jednostavan način, a koja je i razmjerno bogata krvnim matičnim stanicama. Iz ljudske krvi pupkovine mogle su se dobiti i menzehimske matične stanice iz kojih se mogu diferencirati, primjerice, stanice hrskavice, mišićne, tetivne i masne stanice.<sup>29</sup>

#### *Živčane matične stanice*

Pored matičnih stanica koštane srži najbolje su istražene živčane matične stanice, čija se egzistencija dugo vremena isključivala, jer se činilo da ljudski mozak nije sposoban za samoobnavljanje. Mnoge studije su u međuvremenu potvrdile da se živčane matične stanice nalaze i u mozgu odraslih osoba. Eksperimenti in vivo pokazali su da se živčane stanice (također ljudske) mogu, među ostalim, diferencirati u stanice skeletne muskulature, a dokaz za plastičnost neuralnih matičnih stanica jest da se ove stanice in vivo kod miša mogu diferencirati u stanice sva tri zametna listića, što je, kao što je poznato, dokaz za pluripotentnost embrionalnih matičnih stanica. Najveći problem kod primjene ove vrste matičnih stanica u kliničkoj upotrebi leži u relativno teškom dobivanju ovih stanica.

#### *Matične stanice pankreasa*

Istraživanja o prisutnosti matičnih stanica poduzeta su na životinjskim i humanim stanicama pankreasa. Pitanje ide u smjeru njihove sposobnosti produkcije inzulina. I doista, pokazalo se da ove stanice postoje u pankreasu adultnih organizama i da njihova diferencijacija biva potaknuta povredom dotičnog organa. Čini se da upotreba matičnih stanica iz pankreasa za liječenje različitih tipova dijabetesa djeluje uistinu ohrabrujuće.

---

<sup>28</sup> Usp. isto, str. 88-89.

<sup>29</sup> Usp. isto, str. 90.

*Matične stanice masnog tkiva*

U pogledu na uvjete široke kliničke upotrebe koja se čini povoljnijom, a također medicinski i etički neproblematičnom u potrazi za izvorom matičnih stanica, osobito zanimljivom čini se demonstracija plasticiteta matičnih stanica iz ljudskog masnog tkiva. Tako su različite studije pokazale da se matične stanice iz masnog tkiva mogu diferencirati u stanice kostiju, mišića i hrskavice, a nije isključeno da se mogu diferencirati i u druge stanične tipove. Međutim, i ovdje se može govoriti tek o prvim spoznajama.<sup>30</sup>

Svi navedeni primjeri, kao i ostali pozitivni rezultati na području istraživanja matičnih stanica odraslih osoba, ukazuju na to da bi se mnoge potrebe za transplantacijom stanica i tkiva mogle zadovoljiti pomoću matičnih stanica što postoje u svakoj odrasloj jedinki. Danas se u mnogim farmaceutskim firmama vrše klinički pokusi upravo na matičnim stanicama odraslih osoba, a koji obećavaju uspjeh te daju nadu da se mogu očekivati dobri rezultati u budućnosti, što znači da bi istraživanja u tom pravcu trebalo još više intenzivirati, to više što ovi pokusi, njihovi rezultati i primjena u kliničkoj praksi ne nose sa sobom onu moralnu opterećenost o kojoj smo govorili kod terapijskog kloniranja.<sup>31</sup> K tome, u svijetu su otvoreni mnogi klinički centri za transplantaciju adultnih matičnih stanica. Tako je u Zagrebu u proljeće 2005. godine u Klinici za dječje bolesti otvoren i Dječji centar za transplantaciju matičnih stanica, prvi takav u Hrvatskoj, za djecu oboljelu od malignih bolesti, kod koje se dosad primjenjivalo liječenje kemoterapijom i zračenjem.<sup>32</sup> Čini se da se nada polaže u imunoterapiju. Naime, u djece s malignim bolestima, a

<sup>30</sup> Usp. isto, str. 92.

<sup>31</sup> O adultnim matičnim stanicama, pokusima i rezultatima koji su do sada postignuti također usp. Päpstliche Akademie für das Leben, *Erklärung über die Herstellung sowie die wissenschaftliche und therapeutische Verwendung von menschlichen embryonalen Stammzellen*, str. 8-9; S. Ackermann, *Therapeutisches Klonen und Stammzellgewinnung*, u: G. Bockenheimer-Lucius (Hrsg.), *Forschung an embryonalen Stammzellen. Ethische und rechtliche Aspekte*, Deutscher Ärzte-Verlag Köln, Köln, 2002., str. 27-40; E.-M. Engels, *Der moralische Status von Embryonen und Feten. Forschung, Diagnose, Schwangerschaftsabbruch*, u: M. Düwell, M. Mieth (Hrsg.), *Ethik in der Humangenetik*, Francke Verlag, Tübingen, 1998., str. 271-301. D. Mieth, *Probleme der Ethik in der Biomedizin am Beispiel der Klonierungsdebatte*, u: M. Kleer, C. Sölling (Hrsg.), *Herausforderung Klonen*, Bonifatius, Paderborn, 1998., str. 43-56; C. Kaminsky, *Ethik und Verantwortung: eine kritische Analyse der Statusdiskussion als Problemlösungsansatz angewandter Ethik*, Mohr Siebeck, Tübingen, 1998.

<sup>32</sup> Usp. *Slobodna Dalmacija*, 26. lipnja 2005., str. 10-11.

ovdje osobito mislimo na leukemiju i limfome koji su maligni tumori krvi i krvotvornih organa (slezena, jetra, limfni čvorovi), sve se više primjenjuje postupak autologne transplatacije perifernih matičnih stanica.<sup>33</sup> To znači da se oboljelom djetetu dok je još u dobroj kondiciji, dakle prije uzimanja citostatika, posebnim aparatom za skupljanje krvotvornih matičnih stanica iz periferije krvi uzimaju matične stanice i transplantiraju, čime se regenerira koštana srž iz koje nastaju sve krvne komponente.<sup>34</sup>

### ZAKLJUČAK

Kloniranje je, bilo da je riječ o reprodukcijom ili terapeutskom kloniranju, znak za teško oboljenje civilizacije u kojoj živimo. To je civilizacija koja u znanosti, tehnici i "kvaliteti življenja" traži nadomjestak smislu života uopće. Sve je očitiije da je na djelu liberalno-utilitarička pragma koja jedini cilj i svrhu vidi u profitu, pa i kad je riječ o čovjeku, kojim se, kako "oni" misle može manipulirati, instrumentalizirati ga, izrabljivati, pretvoriti u robu kojom se može trgovati. Takva stajališta je kardinal Ratzinger, nekoliko dana prije svojega izbora za Papu, nazvao diktaturom relativizma. U tom kontekstu i Hans Jonas kaže da je kloniranje "po svojoj metodi najdespotskiji, a po svojoj svrsi u isto vrijeme najropskiji oblik genetske manipulacije; njezina namjera nije proizvoljna modifikacija nasljedne građe, nego isto tako upravo njezina proizvoljna fiksacija".<sup>35</sup>

Bog je čovjeku povjerio stvorenje rekavši mu: "Plodite se i množite i napunite zemlju, i sebi je podložite" (Post 1,28). Da bi taj Božji plan, obvezu i partnerski odnos prema Bogu u upravljanju svijetom mogao izvršavati, Bog je čovjeka obdario razumom i slobodom. Taj

---

<sup>33</sup> Autologna transplantacija podrazumijeva da je davatelj i primatelj matičnih stanica ista osoba, za razliku od alogene transplantacije, kad su davatelj i primatelj različite osobe.

<sup>34</sup> Istina, potrebno je da kroz aparat procirkulira dvostruki do trostruki volumen krvi pacijenta kako bi se prikupio zadovoljavajući broj matičnih stanica. Potom se one zamrzavaju i pohranjuju, te se nakon određenog medicinskog postupka u obliku transfuzije ponovno vraćaju pacijentu. Transplantacijom vlastitih matičnih stanica regenerira se koštana srž čijim sazrijevanjem u koštanoj srži nastaju sve krvne komponente. Koštana srž tako se spašava od definitivnog oštećenja i povećava se šansa za izliječenje.

<sup>35</sup> H. Jonas, *Laßt uns einen Menschen klonen*, u: Technik, Medizin und Ethik. Zur Praxis des Prinzips Verantwortung, Frankfurt/Main, <sup>2</sup>1987., str. 179.

i takav čovjek nalazi granice za svoje djelovanje ne samo u tome što mu to diktira nemogućnost djelovanja. On mora biti u stanju sam sebi postavljati granice razlikujući dobro i zlo. Na čovjeku je odluka hoće li tehnologiju učiniti oruđem oslobođenja ili će on sam postati njezinim robom, time što uvodi nove forme nasilja i patnje.

Legalizacija kloniranja čovjeka u suprotnosti je s Božjim stvarateljskim poretkom. Odluka Velike Britanije, koja je još 2001. godine prva legalizirala kloniranje ljudskih zametaka u istraživačke svrhe, novi je pokušaj da se uništi Božji stvarateljski plan za ljude. Kod tzv. terapijskog kloniranja riječ je, kao što smo u ovom radu mogli vidjeti, o istome postupku kao i kod reproduktivnoga. Pojam "terapijsko kloniranje" u sebi je kontradiktoran jer je svako kloniranje reproduktivno, jer je od samog početka riječ o novom ljudskom biću. Osim toga on je pogrešan jer se i za kloniranje uzgojeni embriji i oni koji su kloniranjem dobiveni "potroše", tj. bivaju ubijeni. Etički je nedopustivo da se takvim kloniranjem ljudski život počinje smatrati rezervnim dijelom i iskoristivom robom za prodaju. U ovom postupku embrionalni će se čovjek "proizvoditi" kako bi ga se odmah potom ubilo. Ubijanje se događa kad mu se u razvojnoj fazi blastociste isisavaju embrionalne matične stanice. U tom kontekstu jednostavno je etički neprihvatljivo i izvan svakog razuma uopće govoriti i o tobožnjem "terapijskom kloniranju", jer se zna što će se tom novom čovjeku, u njegovoj embrionalnoj fazi razvitka, dogoditi. Dakle, nije riječ o liječenju čovjeka, nego o njegovu ubijanju. Nikakva, ni najbolja želja da se pomogne ljudima ili da se postigne napredak na polju biomedicinskih znanosti ne može opravdati njihovo ubijanje, kao ni njihovu "proizvodnju" za dobivanje embrionalnih matičnih stanica, iz kojih bi se u daljnjem postupku diferencijacijom trebale dobiti različite vrste stanica i tkiva.

Imajući u vidu mnogobrojne etičke probleme koji su povezani s primjenom embrionalnih matičnih stanica u istraživanju, u javnom diskursu, kao i među znanstvenicima, često se ukazuje na adultne matične stanice i njihovu sposobnost pluripotencije, dakle diferencijacije u različite tipove stanica i tkiva, o čemu smo u ovom radu govorili.

Potrebno je naglasiti da se i ovdje javljaju etičke dvojbe, kao npr. kod upotrebe matičnih stanica iz pobačenih fetusa i tijela umrlih ljudi, koje mogu biti povezane s moralnim i socijalnim problemima. Upotreba humanih pobačenih fetusa u višestrukom je smislu dvojben. Iz etičke perspektive, principijelno je, u najmanju ruku, problematična upotreba ljudskoga tijela kao materijala za istraživanje. U kliničkoj svakodnevnici od odraslih se osoba

pretpostavlja da prethodno valja dobiti njihovo odobrenje. Kod djece ili fetusa suglasnost daju roditelji ili žena koja nosi dijete, tj. koja ga pobacuje. I ovdje se postavljaju pitanja i etičke dvojbe o dopustivosti i posljedicama instrumentaliziranja ljudskog života.

Iz navedenog bi trebalo biti jasnije da se, s etičkog stajališta, adultnim matičnim stanicama ne smije bez ikakvih dvojbi manipulirati, da se one ne smiju transpirirati te da se s njima ne može eksperimentirati. Stoga bi kliničke eksperimente u sadašnjem trenutku trebalo označiti kao rizične i u pogledu na klasično medicinsko načelo "ne-škoditi" (lat. *nil nocere*), te dobrotvornosti u smislu "dobro činiti" (lat. *salus aegroti*) u sumnji od njih odustati. To se može smatrati i upozorenjem da se ne ide prebrzo u kliničku primjenu, na što nas upućuju trezvena i djelomično negativna iskustva s genskom terapijom. Naime, na početku njezina razvoja krenulo se sa sličnom euforijom kao što se do prije kratkog vremena slavila terapija matičnim stanicama kao univerzalna metoda liječenja. Sve navedeno bi nas trebalo potaknuti da očekivanja o terapiji uz primjenu adultnih matičnih stanica u ovo naše vrijeme još držimo razborito niskima, a prve kliničke pokuse brižno odmjeravamo.

## THE ETHICS OF THERAPEUTIC CLONING AND STEM CELLS MANIPULATING

### *Summary*

In this article the author analyses different methods of cloning, particularly emphasising the therapeutic cloning of man and with that related manipulation of embryonic stem cells.

In the first part scientific aspects of cloning, with the stress on the cloning of man, is elaborated, as well as the problems related to that.

In the second part we can learn about therapeutic cloning and manipulation of the embryonic stem cells of man.

In the third part the author analyses ethical aspects of therapeutic cloning and manipulating of embryonic stem cells (ESC). He presents some major ethical problems developing from new technologies, and offers answers arising from a careful observation of human subject from the moment of conception. It is morally unacceptable to use live human embryos to get the ESC, because every human embryo, from the moment the two human sex gametes get together, is a

human subject. As a human individuum, he has right to his own life. Thus the extraction of internal cell mass of blastocyst, which badly damages the human embryo and stops its development, is a heavily immoral and entirely illegal act. Consequently, any kind of therapeutic cloning that includes the production of human embryo or their destruction in order to get the embryonic stem cells is ethically wrong. Therefore, no purpose, no matter how much well intentioned it is, can justify such an intervention as it is the use of embryonic stem cells in therapeutic purposes. Namely, good purposes cannot justify the use of bad means.

The author emphasises that the possibility of using the adult stem cells for the same purpose as the ESC is acceptable as a fact, although many steps in both fields are necessary before some clear and safe results are reached. This possibility indicates the most sensible and the most human way that has to be taken if we want to achieve a true progress in this area.

*Key words: cloning, reproductive cloning, therapeutic cloning, embryonic stem cells, dignity and value of person.*