

Kloniranje i moralna dilema XXI stoljeća

Nedžada Alispahić

JU Srednja medicinska škola Jezero – Sarajevo

Sažetak

Tema kloniranje jako je osjetljiva iz razloga raznih stanovišta opravdanosti ili neopravdanosti. Kloniranje se susreće s mnogim moralnim pitanjima. Kao što nudi niz prednosti, isto tako nudi i niz štetnih posljedica, kako za čovjeka, tako i za sredinu u kojoj živi. U ovom radu analiziraju se moralni problemi kloniranja, principi genetike i kloniranja, deontološki i konsekvencijalistički pristup, postmoderni pristup kloniranju i uloga kloniranja u XXI st. Rezultati pokazuju da je kloniranje otvorilo vrlo osjetljiva pitanja koja se odnose na stvaranja ljudskih klonova i upotrebu ljudskog embrija u terapijske svrhe. Autor iznosi glavne moralne probleme koji proizlaze iz novih tehnologija. Metoda rada bazirana je na prikupljanju informacija uvidom u određenu literaturu i internetske stranice koje odgovaraju naslovnoj tematici.

Ključne riječi: reproduktivno kloniranje, terapijsko kloniranje, *in vitro* oplodnja, klon, rekombinantna DNK

Uvod

Istraživanje mogućih puteva usaglašavanja znanosti i tehnologije, čiji razvoj nije automatski i bezuvjetno uvijek dobar, već je rezultat složene mreže ljudskih djelatnosti koje za čovjeka mogu biti i štetne i negativne, “najveći je izazov današnjeg vremena”.¹

Kloniranje je, može se reći, jedna od vodećih tema današnjeg vremena. Da li je opravdano ili ne, postoje mnoga stanovišta. Kloniranje uključuje niz procesa kojima se biljni i životinjski svijet umnožava bespolnim sredstvima i metodama koje ne obuhvaćaju spajanje jajeta sa spermom. Mnogi procesi u prirodi oblici su kloniranja. Npr., mikroorganizmi, kao običan kvasac, razmnožavaju se podjelom u dvije kćerke ćelije koje su klonovi roditeljske ćelije i samih sebe. Odsijecanjem grančice s ružina grma ili loze i njenim odgajanjem u cijelovitu biljku također se stvara klon prvotne biljke. Na isti način mnoge jednostavne životinje, kao što su morske zvijezde, mogu obnoviti cijeli organizam iz dijelova nekog prethodnika. Prema tome, može se navesti da biološko načelo kloniranja nije novo.²

Kloniranje kao pojam potječe iz 1963. godine i smatra se da nije osobito složen zahvat te da je već 1962. britanski znanstvenik John Gurdon uspio stvoriti jednu žabu. Prenio je jezgru iz jedne tjelesne ćelije žabe u neoplođenu jajnu ćeliju žabe u kojoj je prethodno uništio jezgru UV zračenjem. Iako se tako dobijena jajna ćelija uspjela razviti samo do punoglavca, ova tehnika prijenosa jezgre pokazala je put za nova uspješna kloniranja.

Kloniranje spada u užu oblast genetičkog inženjeringa, a sam proces kloniranja ljudi još je uvijek u istraživačkoj fazi. Može se razlikovati kloniranje na nivou samih gena, DNK materijala, pojedinačnih ćelija, tkiva, ali i na nivou čitava organizma. Klon odrasla organizma predstavlja genetski identičan duplikat matičnog entiteta i dobija se transplantacijom jedra tjelesne ćelije matične jedinke u denukleiziranu jajnu ćeliju druge jedinke. Drugom metodom kloniranja klon se dobija cijepanjem embriona u najranijoj fazi. Postoje dva načina primjene kloniranja, prvo bi se odnosilo na reprodukciju čitave jedinke, dok se drugo odnosi na

¹ Aramini, Michele, *Uvod u bioetiku*, Kršćanska sadašnjost, Zagreb, 2009, str. 9.

² <http://hr.wikipedia.org/wiki/Kloniranje>; preuzeto: 13. I. 2013.

produkciju matičnih ćelija, koje se umnožavaju i koriste u svrhe liječenja. Kloniranjem se dovodi u pitanje identitet i svrha samoga klona, i za sobom povlači različite moralne ali i pravne implikacije. Samo pitanje o moralnosti kloniranja još uvijek ostaje zadato i neriješeno.

Moralni problem kloniranja

Kloniranje podrazumijeva užu oblast genetičkog inženjeringa, a pod pojmom klon smatra se svaki organizam nastao putem aseksualne reprodukcije, odnosno organizam koji ima identičan genetski materijal s entitetom čija je kopija, i svako aseksualno razmnožavanje je kloniranje.

Nauka razlikuje tri prirodna oblika kloniranja: partenogenezu ("samooplodnja" jajne ćelije aseksualnim činom), apogamiju (razmnožavanje bez oplodnje, npr. razmnožavanje biljaka putem reznica) i apomiksiju (razvoj embriona iz neoplođene jajne ćelije). Savremena nauka neke načine razmnožavanja u *in vitro*³ uvjetima naziva kloniranjem. Inter Academy Panel utvrdio je definiciju pojma i procesa kloniranja u *in vitro* uvjetima: "Kloniranje organizma uglavnom podrazumijeva tehniku pod imenom transfer jedra tjelesne ćelije, gde je nukleus jajne ćelije (uključujući i genetski materijal) uklonjen i zamijenjen nukleusom tjelesne ćelije uzete iz odrasle jedinke. Ukoliko je modificirana jajna ćelija uspješno pobuđena na dijeljenje, ona se može razviti do predimplantivne blastocistne faze. Kod reproduktivnog kloniranja, klonirana blastocista implantira se u matericu jedinke ženskog spola i nastavlja se razvijati do rođenja. Međutim, ukoliko je riječ o kloniranju u istraživačke ili terapijske svrhe, umjesto implantacije u matericu, klonirana blastocista preinačuje se u kulturu tkiva, da bi se proizvela linija matičnih ćelija za istraživanje i kliničku primjenu."⁴

Kloniranje u *in vitro* uvjetima nije proces koji se odnosi isključivo na replikaciju čitava organizma, već i na replikaciju DNK i RNK lanaca, gena, hromosoma, ćelija i tkiva. Tu je metoda kloniranja samog embriona, koja može imati za cilj kultiviranje tzv. matičnih ćelija te

³ *In vitro* oplodnja postupak je kojim su jajne ćelije oplodjene spermatozoidima izvan materice, odnosno *in vitro*.

⁴ Prev. S. Antičić, M. H. Arsanjani, "Negotiating the UN Declaration on Human Cloning" u: *The American Journal of International Law*, Vol. 100, No. 1, (Jan. 2006), American Society of International Law, str.165. Internetska adresa: <http://www.arhe.rs/sh/arhe-12/kloniranje-kao-eticki-problem>; preuzeto: 13. 1. 2013.

uzgajanje različitih tkiva, ili ipak nastanak dva individuuma s identičnim genetskim materijalom (jednojajčani blizanci koji su nastali putem vještačkog kloniranja).

Treći oblik vještačkog kloniranja odnosi se na kloniranje viših organizama koji se prirodno razmnožavaju isključivo seksualnim putem, uglavnom sisara, ali se u usko stručnim naučnim krugovima ipak dovodi u pitanje opravdanost korištenja termina kloniranje kada je riječ o ovom postupku. Riječ je o kloniranju putem transplantacije jedra. Budući da se ovo kloniranje izvodi na neoplođenoj jajnoj ćeliji čije se matično jedro zamijeni jedrom ćelije odraslog organizma, uglavnom druge jedinke, ili čak i druge vrste, postavlja se pitanje da li se ovaj postupak uopće može nazvati kloniranjem. Jer, ako se pod pojmom kloniranja podrazumijeva isključivo nastanak nove jedinke aseksualnim putem s identičnim genetskim materijalom "majke", da li se klonom može smatrati i jedinka koja u sebi nosi jedro druge jedinke? Veći dio genetskog materijala smješten je u samo jedro ćelije, ali je manji dio toga genetskog materijala smješten i u druge ćelijske organele (kod čovjeka je čitav jedan hromosom smješten u mitohondrijalnoj organeli), te bi klon u ovom slučaju ipak imao genetski materijal koji potječe od dviju jedinki. U teoriji, klonom bi se mogao smatrati organizam čije je jajnoćelijsko jedro zamijenjeno jedrom tjelesne ćelije tog istog organizma.

Kloniranje ljudi u odnosu na primjenu kloniranja posmatra se s dvaju aspekata. Prvi podrazumijeva kloniranje u terapijske svrhe, dok drugi podrazumijeva kloniranje u reproduktivne svrhe. Obje vrste kloniranja imaju i odgovarajuće metode, pa se tako kod kloniranja u terapijske svrhe uglavnom primjenjuje metoda cijepanja embriona, dok se transplantacija jedra smatra podobnijom za kloniranje u reproduktivne svrhe. Međutim, moguće je objediniti obje ove metode, pa bi se tako embrion nastao transplantacijom jedra mogao dalje cijepati i time obezbjeđivati matične stanice.

Kod kloniranja u terapijske svrhe ključni pojam predstavljaju matične ćelije. One su zapravo još nespecializirane ćelije. Svaki embrion u svojim prvim fazama još je uvijek samo skup nespecializiranih ćelija, koje tek nakon izvjesnog broja dijeljenja počinju uspostavljati pojedinačne funkcije. Naučnici u matičnim ćelijama vide mogućnost za liječenje izvjesnih bolesti. Na ovaj način moguće je uzgajati čak i različita tkiva, pa čak i čitave organe. Različitom manipulacijom DNK materijala životinja i njihovim kombiniranjem sa čovječijim genetskim

materijalom, u tijelima životinja moguće je uzgajati različite organe koji bi se naknadno mogli transplantirati u ljudski organizam.

Principi genetike i kloniranja

Džeims Votson i Frensis Krik davne 1953. otkrili su osobenost strukture DNK lanca, strukturu dvostrukog heliksa i time otvorili put za otkrivanje genetskoga koda. Nova genetika smatra da su geni vrlo promjenjivi i da u velikoj mjeri ovise od okoline, od spoljnih utjecaja na ćeliju pa i čitav organizam, da mogu mijenjati svoje uloge u organizmu i mijenjati svoju funkciju u sekvencama DNK lanca, i da se ove osobine mogu prenositi iz generacije u generaciju.

Naučnici su 1985. godine u SAD-u započeli s projektom mapiranja humanoga genoma, ukupne genetske šifre pojedinačnog organizma. Ovaj projekt (Human Genome Project) završen je 2000. i obilježilo ga je mnogo kontroverzi. Sam projekt započet je u nezavisnim naučnim krugovima SAD-a, a u međuvremenu Vlada SAD-a pobrinula se za finansiranje ovog projekta. Budući da je mogućnost posjedovanja mape ljudskoga genoma povlačila za sobom mogućnosti zloupotrebe, što je dovelo do osnivanja tzv. ELSI6 programa koji je za cilj imao da "objasni, ali i predloži pristup, odnosno mogućnosti korištenja novih znanstvenih dostignuća, dajući pritom i neke preporuke, prihvatljive većini čovječanstva".⁵

Međutim, ova fizička mapa humanoga genoma predstavlja samo stanje genetičkog materijala u tom datom trenutku, a sam genetski materijal podložan je promjenama, te u svakoj specijaliziranoj ćeliji našeg organizma on se drugačije ispoljava, i broji nešto više od 30.000 aktivnih gena. Budući da su geni podložni anomalijama izazvanim različitim faktorima sredine (radioaktivno zračenje, hemijski agensi itd.), mapa organizma oboljelog čovjeka u izvjesnoj mjeri odstupa bi od normalne mape. Naučnici trenutno rade na izradi tzv. morbidne mape, koja bi trebala utvrditi sve moguće genske anomalije i malformacije različitih DNK-a sekvenci i čitavih hromosoma. Na taj način, bilo bi moguće izdvojiti malformirane genske sekvence i zamijeniti ih normalnim genskim sekvencama, a sve to na osnovu razlike između normalne fizičke i morbidne mape. Kod nekih bolesti ovakve nepravilnosti uočljive

⁵ Lj. Zergolern-Čupak, *Bioetika i biomedicina*, Pergamena, Zagreb, 2006, str. 34.

su u genetskom materijalu svake ćelije organizma (Daunov sindrom), a kod nekih ove anomalije prisutne su samo na određenim ćelijama ili tkivima (neke vrste kancera, leukemija, sistemske bolesti imunog sistema, cistična fibroza). Naime, savremeni genetičari, biofizičari i medicinari zajedničkim naporima uspjeli su utvrditi da izvjesne bolesti svoj uzrok imaju upravo na nivou genskih oštećenja, te se moderni načini liječenja sve više kreću u smjeru djelovanja na same gene. Ovih bolesti ima jako puno, a načini liječenja, prema stavovima medicine, uvjetovani su procesima kloniranja gena i genskih sekvenci.

Način liječenja u slučaju ovakvih bolesti pretpostavljao bi kloniranje DNK sekvenci, čitavih DNK lanaca, gena, hromosoma, ali i stvaranje tzv. matičnih ćelija, također putem procesa kloniranja. Genske terapije mogu se podijeliti u dvije osnovne grupe: one koje mijenjanjem genetskog materijala oboljele ćelije i njihovom implantacijom u oboljelo tkivo pokušavaju zamijeniti ostale oboljele ćelije, i tzv. vektorske terapije kod kojih ćelija s promijenjenim genetskim materijalom pokušava popraviti ostale oboljele ćelije.

Deontološki i konsekvencijalistički pristup

Religijsko razrješenje bioetičkih problema bazira se na sadržajima religije, odnosno, savremeni problemi bioetike posmatraju se kroz moralne preskripcije koje su njegovane u religiji, još od vremena njenog nastanka. Ove moralne preskripcije svoje porijeklo imaju u Bogu, te je stoga ovakva etika teonomna odnosno etika je deontološka.

Shvatajući da dogma hrišćanske crkve nije dovoljna da bi se razriješili savremeni medicinski problemi vezani za etiku, Katolička crkva pokušavala je modernizirati svoje stavove, ne odustajući od svoje dogme, već približavajući svoje stavove laičkom načinu shvatanja etike, medicine i bioetike. Ovo je rezultiralo različitim savremenim spisima poglavara Katoličke crkve, ali i deklaracijama, koje je donosio vatikanski sabor.⁶

⁶ Deklaracija o abortusu (1974), Deklaracija o nekim pitanjima seksualnog morala (1975), Deklaracija o eutanaziji (1980), Donum vitae (1987), Familiaris consortio (1981), i konačno enciklika Ivana Pavla II – *Evangelium vitae* iz 1995, gdje su iznijeti ključni i konačni bioetički stavovi Katoličke crkve. Podaci preuzeti iz: L. Tomašević, "Bioetika u kršćanskoj tradiciji i sadašnjosti" u: Čović, A. (ur), *Izazovi Bioetike* (Zbornik radova), Pergamena, Zagreb, 2000, str. 149–168.

Takav je i stav Katoličke crkve koji je izražen u *Evangeliumu vitae* (1995) Ivana Pavla II: "Ljudski je život svet zato što od samog početka uključuje stvaralačko Božje djelo, i trajno ostaje u posebnom odnosu sa Stvarateljem, svojim jedinim ciljem. Samo je Bog gospodar života od njegova početka, nitko, ni u kakvim okolnostima ne može sebi prisvojiti pravo neposrednog uništenja novog ljudskog bića."⁷

Iz ovog stava može se uočiti da je Katolička crkva protiv kloniranja, ali i nekih drugih tema kojima se bavi bioetika (abortus, eutanazija). Iako, u osnovi, Katolička crkva s nepovjerenjem gleda na savremena biomedicinska istraživanja, njeno shvatanje bioetike gotovo je poterijansko,⁸ jer izlazi iz okvira medicinske etike i poziva na ekološku odgovornost čovjeka prema svim faktorima sistema života. Mada deontološka, i na neki način etika izgrađena na slobodi, teonomna etika, ostaje u čvrstoj vezi s pojmom Boga, odnosno pretpostavljena kao dar od Boga, koji se može ostvariti jedino u darivanju sebe i prihvatanju drugog, bilo u smislu drugog čovjeka, ili druge vrste živih bića.

Jasno je da kloniranje dovodi u pitanje problem ljudskog dostojanstva, i ne samo kloniranje u reproduktivne već i u terapijske svrhe. Problem je u tome što se pravnim normama određuje status i vrijednost života, a zaboravlja se da je i čovječiji genetski materijal jednako živ kao i čovjek sam, te je i manipulacija genetskim materijalom neka vrsta manipulacije životom uopće. I manipulacija genetskog materijala i biljaka i životinja može imati posljedice i po život čovjeka, direktno mijenjajući čovjekovu sredinu, ali indirektno mijenjajući i samog čovjeka, jer mijenja kvalitetu i uvjete čovjekova života.

Konkvencijalističke (lat. *consequentia* – posljedica) etičke teorije podrazumijevaju one teorije koje se zanimaju za posljedice djela, i na osnovu njih utvrđuje se moralna vrijednost nekog čina. Najpoznatija teorija među konkvencijalističkim jeste teorija utilitarizma. Utilitarizam (lat. *utilus* – koristan) stoji na stanovištu na kojem se vrijednost posljedice nekog moralnog utvrđenja određuje po principu korisnosti, odnosno dobrobiti koja se tim činom može dobiti. Ovu teoriju stvorili su Dž. Bentam i Dž. S. Mil. On u svome djelu *Utilitarizam* kaže: "Prema vjerovanju koje usvaja korisnost ili princip najveće sreće kao funda-

⁷ M. Šimoković, "Bioetički aspekti kloniranja" u: *Filozofska istraživanja* 84, Hrvatsko filozofsko društvo, Zagreb, 2002, str. 174.

⁸ Lj. Zergolern Čupak, *Bioetika i biomedicina*, Pergamena, Zagreb, 2006, str. 110.

mentalni princip morala, naše radnje su ispravne utoliko ukoliko vode unapređenju sreće, a neispravne ukoliko vode proizvođenju nečeg suprotnog sreći.”⁹

S jedne strane može se govoriti o individualnom, odnosno subjektivnom utilitarizmu, i socijalnom, odnosno objektivnom utilitarizmu. U prvom slučaju princip korisnosti ustanovljava se na ličnom osjećaju zadovoljstva, dok je u drugom slučaju princip korisnosti okrenut ka sveopćoj dobrobiti od nekog rada. Na ove podjele kloniranje bi moglo biti dozvoljeno ukoliko donosi nekom pojedincu najveću moguću sreću, ili ukoliko čitavom društvu donosi istu takvu dobrobit. Kloniranje svakako nekom pojedincu moglo bi donijeti neizmjernu količinu sreće i dobrobiti, ali bi opet s druge strane ono moglo imati negativne posljedice po društvo, odnosno život u cjelini.

Postmoderni pristup kloniranju

Habermas karakterizira kloniranje kao svojevrsan savremeni oblik robovlasništva. On smatra da se kloniranjem narušava prirodan proces nastanka nove osobe kojim se garantira slučajnost nastanka genetskog koda nove osobe, ali i jedinstvenost osobina i sklonosti te osobe. Sloboda klona ograničava se budući da iza tih osobina i sklonosti koju klon posjeduje stoji namjera neke druge osobe. Habermas, povezujući problem odgovornosti s problemom kloniranja, kaže: “Klon nalikuje robu utoliko što dio odgovornosti, koju bi inače morao sam da nosi, sada može da prebaci na drugu osobu.”¹⁰ To kakav klon jeste, nije više proizvod slučajnih okolnosti, već proizvod svjesnog rada neke druge osobe.

Osnovna Habermasova teza ne smatra da se problem nalazi u činjenici da klon i klonirani entitet posjeduju identičan genetski materijal, jer bi se u tom slučaju i jednojajčani blizanci smatrali etičkim problemom. Savremena genetika tvrdi da čovjek posjeduje oko 30.000 gena, međutim geni nisu stabilne jedinice i, mijenjajući svoje osobine, oni umnožavaju svoje uloge, te se može govoriti o broju od 250.000 različitih bjelančevina, kao glavnih uzročnika tih osobenosti, koje u samo jednoj jedinki utječu na više od 4.000.000 osobina.

⁹ Dž. S. Mil, *Utilitarizam*, Dereta, Beograd, 2003, str. 33.

¹⁰ J. Habermas, *Postmetafizičko mišljenje*, Circulus Bg, Beograd, 2002, str. 218.

U filozofskim raspravama često se kloniranje opravdava činjenicom da je svaki život, kakav god on bio, bolji od nedostatka života i da, sa druge strane, klon ne može zamjeriti svom “kreatoru” što je stvoren takvim kakav jeste, jer on svoje postojanje “duguje” onom entitetu čiji je duplikat.¹¹

Pravni aspekti kloniranja

Nekoliko godina nakon što je pod vodstvom Džejmisa Votsona otpočela izrada mape humanog genoma (Human Genom Project), osnovano je jedno posebno tijelo koje se bavilo moralnim, pravnim i društvenim implikacijama koje se tiču humanoga genetskoga koda i manipulacije kodom.

Godine 1997. UNESCO je donio Univerzalnu deklaraciju o humanom genomu i ljudskim pravima,¹² u kojoj se navodi da postupci koji su u suprotnosti s ljudskim dostojanstvom, kao što je reproduktivno kloniranje ljudskih bića, nisu dopušteni. U sljedećoj deceniji i Vijeće Evrope nastavilo je donositi preporuke o genetskim manipulacijama, zaštiti podataka, a ključnim dokumentom smatra se Konvencija o ljudskim pravima i biomedicini, (ETS No. 164.22). Do 2005. ovu Konvenciju potpisale su 33 zemlje, među kojima nisu bile Austrija, Belgija, Irska, Malta, Njemačka i Velika Britanija. Sama Konvencija kritizirana je o zabrani ljudskog kloniranja i Protokol iz 2002. o transplantaciji organa i tkiva ljudskog porijekla (ETS No. 186), 2005. godine u Strassbourgu donesen je Dodatni protokol o biomedicinskim istraživanjima (ETS No. 195).¹³

Budući da konsenzus nije postignut, države su pojedinačno donosile odluke o dozvoljavanju kloniranja. Zanimljivo je da države različito gledaju na reproduktivno i terapijsko kloniranje. Kloniranje u reproduktivne svrhe zabranjeno je gotovo u svim državama, dok je terapijsko u nekim dozvoljeno. SAD je 2001. godine zabranio svaku vrstu kloniranja, dok evropske zemlje – Britanija, Irska i Holandija – dozvoljavaju istraživanje na matičnim ćelijama, kao i Južna Koreja,

¹¹ <http://www.arhe.rs/sh/arhe-12/kloniranje-kao-eticki-problem>: preuzeto; 13. 1. 2013.

¹² Tekst Deklaracije može se pronaći u: *Unesco i bioetika zbirka osnovnih dokumenata*, Center for Ethics and Law in Biomedicine, 2008.

¹³ I. Rinčić Lerga, *Bioetika i odgovornost u genetici*, Pergamena, Zagreb, 2007, str. 89.

Kina i Singapur. Čak i u Njemačkoj, u kojoj je zabranjeno korištenje matičnih ćelija, naučnici uspijevaju iskoristiti propuste u legislativi, te uvoze matične ćelije i sprovode istraživanja. Bilo je pokušaja uvođenja privremenog moratorija na sve oblike humanoga kloniranja, dok se ne postigne nekakav konačni konsenzus.

Godine 2005. Generalna skupština UN-a donijela je Deklaraciju Ujedinjenih nacija o kloniranju ljudi, koja nije donijela nikakav konkretan zaključak o pitanju kloniranja, budući da konsenzus među zemljama nije postignut. Ipak, Deklaraciju su podržale 84 zemlje. Kolizija koja postoji između evropskih zemalja, preporuka Vijeća Evrope, odluka koje donosi Skupština UN-a, dovela je do toga da naučnici iz onih zemalja u kojima je kloniranje zabranjeno, prosto odlaze u druge zemlje u kojima je rad na matičnim ćelijama dozvoljen.

Sud o posljedicama kloniranja nije lahko donijeti. Sama materija problema umnožava se zbog različitih nivoa na kojima se kloniranje kao proces odvija. S druge strane, kloniranje implicira i niz drugih problema koji se ne tiču samog procesa kloniranja. Ono kao takvo samo po sebi nije postupak koji se može vrednosno okarakterizirati, no primjena može dovesti do nepremostivih problema. Moralno suditi o kloniranju zaista je diskutabilno, jer s jedne strane potencijalni benefiti kloniranja jesu nemjerljivi, ali se i negativne posljedice mogu u nedogled nabrajati. Ipak, kako naći mjeru u svemu tome i osigurati pozitivne učinke, a negativne svesti na minimum, ostaje zadatak koji se uz teškoće ipak može i treba riješiti.

Uloga kloniranja

Terapijsko kloniranje otvara vrata mogućnosti reproduktivnog kloniranja čovjeka kao jedinke. To se može učiniti razdvajanjem ćelija embrija (što priroda čini u slučaju jednojajčanih blizanaca), kao i tehnikom prijenosa jezgre korištenom prilikom stvaranja ovce Dolly.

Reproduktivno kloniranje podrazumijeva stvaranje genetskog duplikata ljudskog bića i nema opravdanu svrhu, posebno zbog svih medicinskih, etičkih, socioloških, psihičkih, pravnih i ostalih negativnosti koje bi ono moglo izazvati. Čovjek je jedinstven spoj nasljednog materijala i promjena koje je tokom života u susretanju s okolišnim faktorima. Teorijski, ako se i uspije napraviti tjelesni klon čovjeka, nemoguće je klonirati osobnost, znanje, iskustvo i humor. Kao osobe,

čovjek je jedinstven i neponovljiv. Osim toga, klon ne može spoznati iskonski doživljaj slobode i sreće.

Iako su američka firma Clonaid (UFO-lozi Raelijanci), dr. Antinori, kao i dr. Zavos objavili da su klonirali čovjeka, za to nema niti jednog znanstvenog dokaza. Pretpostavka je, ipak, da će se kloniranje čovjeka kao jedinke ipak dogoditi u skoroj budućnosti. Oni koji to prvi učine morat će snositi i odgovornost za ozbiljne posljedice koje nije teško predvidjeti, uključujući prevladavajući broj pobačenih i mrtvorodenih plodova, kao i živorođene malformirane i retardirane djece. Pitanje je, ako se takvo dijete i rodi zdravo, da li će tokom odrastanja moći izdržati pritisak javnosti i prihvatiti ulogu nečije kopije.¹⁴

Matična krvna ćelija pluripotentna je ćelija koštane srži koja ima osnovna svojstva: sposobnost samoobnavljanja, sposobnost diferencijacije i sposobnost proliferacije. Morfološki se ne može razlikovati od malih limfocita koštane srži. Pošto se matične ćelije mogu uzgajati i transformirati u specijalizirane ćelije s karakteristikama konzistentnim s ćelijama raznih tkiva, kao što su mišići i živci uz pomoć kulture ćelija, predložena je njihova upotreba u medicinske svrhe.

Matične ćelije posjeduju mogućnost samoobnavljanja i mogućnosti da se stanice diferenciraju u bilo koji tip odrasle osobe.

Primjena rekombinantne DNK:

Tehnologija rekombinantne DNK predstavlja niz molekularno-genetičkih metoda uz pomoć kojih je moguće mijenjati nasljednu tvar ćelije. Pitanje je da li je to uredu ili ne, kao i koja je uloga svega toga. Genetički promijenjene bakterije koriste se za proizvodnju lijekova (antibiotici), cjepiva i drugih supstanci za liječenje te laboratorijska istraživanja. Također se mogu koristiti za čišćenje okoliša od zagađivača, za obogaćivanje tla, za ubijanje insekata nametnika, za otkrivanje minskih polja itd.

Aktivna je proizvodnja velikih količina različitih supstanci za liječenje različitih bolesti (inzulin, interferon, hormon rasta, faktori rasta, faktori zgrušavanja te cjepiva protiv hepatitisa B, herpesa, bjesnoće) te dijagnostika (proizvodnja različitih protutijela), zatim sekvenciranje humanoga genoma – identifikacija gena za različite bolesti, kao i genska

¹⁴ <http://www.vijesti.me/zivot/prvo-uspjesno-kloniranje-ljudskog-embriona-clanak-41351>; datum pristupa: 13. 1. 2013.

terapija – odobrena na ljudima 1990. od Američkog instituta za zdravlje (prvi pacijent četverogodišnja djevojčica s nasljednim imunološkim poremećajem – gen za enzim adenozin deaminazu). U budućnosti se očekuje liječenje različitih, danas neizlječivih, bolesti poput AIDS-a, hemofilije, cistične fibroze, dijabetesa i dr.

Također je aktualna proizvodnja biljaka otpornih na herbicide, sušu, hladnoću, visoku temperaturu, preveliku količinu soli, loše uvjete skladištenja i transporta te biljaka bolje prehrambene vrijednosti. Prvi transgenični paradajz FLAVR SAVR na tržištu je od 1994. godine i ima ugrađen gen s reduciranom aktivnošću enzima poligalakturonaze (normalna aktivnost enzima uzrokuje prerano sazrijevanje ploda). Trenutno su na tržištu dostupne različite vrste genetički preinačenih biljaka poput soje, riže, paradajza, kukuruza, krompira, duhana, pamuka, dinje, papaje.

Proizvode se i genetički modificirane bakterije koje razgrađuju toksični otpad, zatim genetički modificirani kvasci koji se koriste celulozom za proizvodnju glukoze i alkohola za gorivo, potom uzgoj algi u marikulturi, a poboljšavaju se metode u prehrambenoj industriji.

Kloniranje danas rutinska je procedura, što je važno za istraživanje razvojnih procesa u organizmu, važno za stvaranje transgeničnih organizama, za istraživanje ekspresije gena, za istraživanje procesa starenja, za istraživanja interakcije genoma i citoplazme. Rekombinantna DNK tehnologija vrlo je korisna i potrebna, ali njena primjena zahtijeva oprez te postavlja mnoga etička pitanja: npr. kloniranje organizama (čovjek?), kloniranje ćelija, tkiva i organa u terapijske svrhe.

Zaključak

Razlika između reproduktivnog i nereproduktivnog kloniranja nije tako velika kako se predstavlja: u principu to je ista stvar. Reprodukcijska je i pravno i moralno relevantna jer je pokrivena pravima koja je štite, ali i eksperimentalno i terapijsko (ili proizvodno, jer se to može koristiti i za druge, neterapijske svrhe, npr. u kozmetici) kloniranje također je predmet i pravne i moralne regulacije, iako u manjoj mjeri. To je zato što se razlozi za moralnu i pravnu zaštitu više i direktnije odnose na reprodukciju nego na eksperimente ili upotrebu genetskog materijala i humanih tkiva. Ali, ista razlika postoji i između embriona i fetusa (ili između fetusa i novorođenčadi. Ono što predstavlja jasnu razliku

jeste što se kod reproduktivnog kloniranja uzima to da se ima posla sa najjačom mogućom moralnom i pravnom zaštitom: zaštitom ličnosti (ili potencijalne ličnosti, što je sigurno slučaj kod embriona mlađeg od 14 dana), a to nije slučaj kod eksperimentalnog ili proizvodnog kloniranja. Međutim, u onoj mjeri u kojoj je genetski materijal uvijek nečiji genetski materijal njegova vrijednost ne može se svesti na vrijednost njegove cijene, pa su ličnosti, kako god se okrene, uvijek uključene u igru na jedan ključan, ali ponekad do nerješivosti kompliciran način. Iz ovoga bi slijedilo da na najapstraktnijem, načelnom planu nema kardinalne razlike između ovih različitih vrsta kloniranja i da nije unaprijed moguće reći da je neka od njih opravdana dok druga nije. I mada se na ovo pitanje ne može apriorno odgovoriti, ipak se praksa jedne i druge vrste dovoljno razlikuju da se razložno može zaključiti da jedna (reproduktivno kloniranje) predstavlja veću opasnost od druge (eksperimentalno i proizvodno kloniranje), i da je istovremeno prva manje potrebna od druge, pa da je zato razlika dovoljna da se zalaže na tome da se odrekne prve ali ne i druge, ali to je pragmatički a ne principijelni oblik argumenta.

U XXI st. vrlo vjerovatno radit će se na poboljšanju i novim načinima klonskih pokušaja. Samo se treba nadati da ti pokušaji neće biti upotrijebljeni protiv čovječanstva i okoline u kojoj čovječanstvo boravi, već se treba nadati da će svi pokušaji doprinijeti olakšanju života u smislu medicinskih dostignuća, u poljoprivredi i industriji kao bitnim segmentima života.

Literatura

- M. Aramini; *Uvod u bioetiku*, Zagreb, 2009.
- Dž. S. Mil, *Utilitarizam*, Dereta, Beograd, 2003.
- Đ. Subašić, *Molekularna biologija – primjena u medicini i transgenetici*, Sarajevo, 2006.
- I. Macan, *Temelji opće etike*, Sarajevo, 1979, Zagreb, 2000.
- I. Rinčić Lerga, *Bioetika i odgovornost u genetici*, Pergamena, Zagreb, 2007.
- J. Habermas, *Postmetafizičko mišljenje*, Circulus Bg, Beograd, 2002.
- Lj. Zergolern Čupak, *Bioetika i biomedicina*, Pergamena, Zagreb, 2006.
- M. Miholjčić, *Biohemija*, Sarajevo, 1991.
- M. Šimoković, “Bioetički aspekti kloniranja”, u: *Filozofska istraživanja* 84, Hrvatsko filozofsko društvo, Zagreb, 2002.

- G. Žužić, *Usporedba DNA sekvenci*, Seminar, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2011.
- <http://www.vijesti.me/zivot/prvo-uspjesno-kloniranje-ljudskog-embriona-clanak-41351>
- <http://www.arhe.rs/sh/arhe-12/kloniranje-kao-eticki-problem>
- <http://hr.wikipedia.org/wiki/Kloniranje>; preuzeto: 13. 1. 2013.

Cloning and moral dilemma of the XXI century

Summary

Cloning as a subject is very delicate for the reasons of various standpoints of legitimacy or the lack thereof. Cloning is faced with many moral questions. As much as it offers a lot of advantages, it also offers many harmful disadvantages, for humans, as well as for their environment. This paper analyzes moral issues of cloning, principles of cloning and genetics, deontological and consequentialistic approach, postmodern approach to cloning and the role of cloning in the XXI c. the results show cloning opened up very delicate questions related to creating human clones and use of human embryos in therapeutic purposes. The author presents major moral issues that follow from new technologies. The method used in the paper is based on gathering information by consulting certain literature and internet sites corresponding to the title.

Key words: reproductive cloning, therapeutic cloning, *in vitro* fertilisation, clon, recombinant DNA