

UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA DRUŽBENE VEDE

Mojca Žitko

**Etične dileme v razvoju sodobne biotehnologije**

Diplomsko delo

Ljubljana, 2009

UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA DRUŽBENE VEDE

Mojca Žitko  
Mentor: red. prof. dr. Franc Mali

**Etične dileme v razvoju sodobne biotehnologije**

Diplomsko delo

Ljubljana, 2009

## ETIČNE DILEME V RAZVOJU SODOBNE BIOTEHNOLOGIJE

Biotehnologija je v osnovi tehnologija, pri kateri se uporabljajo živi organizmi ali njihovi deli. Njena uporaba sega daleč nazaj v zgodovino. Od teh začetkov je znanost zelo napredovala in z njo tudi biotehnologija. Njeni načini in nameni uporabe so se skozi čas bistveno spremenili. V prvi vrsti naj bi bila uporabljena kot pomoč ljudem pri proizvodnji določenih produktov in izboljšanju zdravja. Vendar kot ima vsaka medalja dve plati, ima tudi vsako področje v znanosti dve strani – pozitivno in negativno. V diplomski nalogi sta predstavljena oba vidika pri posameznih področjih biotehnologije: predimplantacijski genetski diagnostiki, »otrocih po naročilu« in kloniranju, s tem da je poudarek na negativnih. Preden se odločimo za uporabo in dovoljenje določene tehnologije, se je namreč potrebno seznaniti s čim več negativnimi možnimi posledicami, ki so običajno daljnosežnejše od pozitivnih. Prepričati se je potrebno, ali pozitivni učinki odtehtajo vse negativne. Katere so te pozitivne in negativne posledice in katere etične dileme se pojavljajo tako na celotnem področju biotehnologije kot na nekaterih posameznih, je zapisano v tej diplomski nalogi.

**Ključne besede:** biotehnologija, genetika, predimplantacijska genetska diagnostika, otroci po naročilu, kloniranje.

## ETHICAL DILEMMAS IN THE DEVELOPMENT OF MODERN BIOTECHNOLOGY

Biotechnology is basically a technology where living organisms or their parts are used. Its use goes far back in history. From these beginnings the science, including biotechnology, made great progress. Its methods and purposes of use changed substantially. In first place it should be used to help people in the production of certain products and health improvement. But as there are always two sides to every coin, we can say that every field of science has two sides – a positive and a negative one. In my work I present both viewpoints for the following areas of biotechnology: preimplantation genetic diagnosis, "designer babies" and cloning, with emphasis on the negative ones. Before we decide to use and to allow a certain technology, we have to acknowledge as much as possible negative consequences, which usually are more far-reaching of the positive ones. We have to ascertain that the positive effects compensate all the negative ones. Which are the positive and negative consequences and what ethical dilemmas arise in the whole field of biotechnology and in some of its particular areas, is written in this work.

**Key words:** biotechnology, genetics, preimplantation genetic diagnosis, designer babies, cloning.

## KAZALO:

1 UVOD.....	5
2 BIOTEHNOLOGIJA.....	10
3 PREDIMPLANTACIJSKA GENETSKA DIAGNOSTIKA.....	14
3. 1 KRATKA PREDSTAVITEV.....	14
3. 2 ARGUMENTI ZA.....	14
3. 3 DILEME IN ARGUMENTI PROTI.....	16
4 »OTROCI PO NAROČILU«.....	21
4. 1 KRATKA PREDSTAVITEV.....	21
4. 2 ARGUMENTI ZA.....	22
4. 3 DILEME IN ARGUMENTI PROTI.....	22
5 KLONIRANJE.....	29
5. 1 KRATKA PREDSTAVITEV.....	29
5. 2 TERAPEVTSKO KLONIRANJE.....	32
5. 2. 1 ARGUMENTI ZA.....	32
5. 2. 2 DILEME IN ARGUMENTI PROTI.....	33
5. 3 REPRODUKTIVNO KLONIRANJE.....	36
5. 3. 1 ARGUMENTI ZA.....	36
5. 3. 2 DILEME IN ARGUMENTI PROTI.....	38
6 DILEME IN ODPRTA VPRAŠANJA PRIHODNJEGA RAZVOJA BIOTEHNOLOGIJE.....	48
7 SKLEP.....	53
8 LITERATURA.....	55

## 1 UVOD

V naravi človeka je, da ima določene strahove in da se z njimi ne želi soočiti, zato se jih izogiba, poskuša čim manj razmišljati o njih ali se celo pretvarja, da jih ni in s tem laže samemu sebi. O veliko nevarnostih, ki nas lahko doletijo na tem svetu, tako naravno kot družbeno oziroma umetno povzročenih, si pogosto mislimo, da se nam ne morejo zgoditi in da smo imuni nanje. Pogosto o le-teh spremljamo novice preko medijev iz varnega doma. Ne priznamo si njihove nevarnosti in tega, da lahko vsak čas doletijo tudi nas. Tako je tudi z razvojem znanosti in z biotehnologijo, kot eno od posledic tega razvoja.

Čeprav večina ljudi misli, da je biotehnologija posledica moderne znanosti, pa njena uporaba »sega daleč nazaj v zgodovino. Ljudstva sveta že dolgo poznajo izdelavo fermentiranih pijač, kot sta na primer pivo in vino. Za izdelavo vina potrebujemo mikroorganizme (glive kvasovke), zato je sprememba grozdnega soka v vino biotehnološki postopek.« (Predstavitev biotehnologije) Tako »tradicionalna biotehnologija vključuje že dolgo znane tehnologije npr. v pivovarstvu, pri hitrem razmnoževanju rastlin, pri biološkem nadzoru škodljivcev, pri konvencionalnem pridobivanju serumov itd.« (Slovar)

Klaus Buchholz piše, da čeprav sega uporaba biotehnologije tako daleč nazaj v preteklost, do šestdesetih in sedemdesetih let še ni bila definirana in priznana kot znanstvena disciplina. Takrat je začelo prihajati do premikov na tem področju in šele od leta 1980 je začela veljati kot znanstvena disciplina. Takrat so se pojavile bistvene spremembe v teoretičnih dojemanjih, raziskovalnih strategijah in ciljih. Prišlo je do spojitve molekularne biologije in biokemičnega inženiringa, ki je pravzaprav ustvarilo novo disciplino, biotehnologijo. (Buchholz 2007, 1154) »Strokovno povedano je biotehnologija integralna uporaba mikrobiologije, biokemije in inženirskih znanosti za tehnološko izkoriščanje biokultur. [...] Bolj enostavno rečeno je torej biotehnologija uporaba živih organizmov, celic (biokultur) in njihovih delov za proizvodnjo človeku koristnih produktov.« (Predstavitev biotehnologije)

Biotehnologija in njeni postopki so se od začetkov njene uporabe zelo spremenili in napredovali. »Sodobna (nova) biotehnologija, npr. gensko inženirstvo<sup>1</sup>, pa vključuje predvsem tehnologije, ki temeljijo na uporabi tehnologije rekombinantne DNA, monoklonskih protiteles<sup>2</sup> in novih procesnih tehnik.« (Slovar) Spremenili so se tudi nameni uporabe. Ne uporabljajo je več samo za pridobivanje različnih produktov, ki služijo ljudem, ampak jo uporabljajo tudi na ljudeh samih. Sodobna biotehnologija se je začela z željo po izboljšanju zdravja ljudi, nadaljuje se z željo po možnosti izbiranja karakterja in videza ljudi, kje se bo končala, pa nihče ne more vedeti.

Marsikatero posledico tega razvoja lahko že občutimo in vidimo. Dva najbolj znana primera sta gensko spremenjena hrana in kloniranje. Prvi uspešno kloniran sesalec je bila ovca Dolly, uspešno pa so baje že klonirali tudi prvega človeka, vsaj tako trdijo v podjetju CLONAIID. »Eve, prvi otrok klon, je bila rojena 26. decembra 2002.« (Clonaid) Mnogi jim ne verjamejo, saj tega še niso dokazali. To sta le dva od mnogih primerov razvoja biotehnologije. Kljub temu pa se nam po drugi strani to še vedno zdi bolj znanstvena fantastika kot realnost. Čeprav se mnogo ljudi zaveda, da lahko ta razvoj prinese s seboj tudi negativne posledice, ne želijo premišljevati o tem, nekateri tudi zato, ker mislijo, da ne morejo nič spremeniti. To je seveda napačno mišljenje, ki ga bo treba spremeniti, če se želimo obvarovati pred nevarnostmi, ki bi nam lahko grozile v prihodnosti. Veliko ljudi se tudi ne zaveda vseh posledic, ne pozitivnih in ne negativnih, predvsem pa ne tistih dolgoročnih.

Zavedati se moramo tega, kar pravi Jürgen Habermas,

*v tej situaciji smo danes. Napredek bioloških znanosti in razvoj biotehnologij ne razširjata samo znanih možnosti delovanja, ampak omogočata tudi nov tip posegov. Kar je bilo doslej »dano« kot organska narava in je bilo mogoče »gojiti«, se zdaj pomika na področje ciljno usmerjene intervencije. Kolikor je na*

---

<sup>1</sup> Gensko inženirstvo je izraz za tehnike, s katerimi namerno umetno sestavljajo molekule DNK z novimi kombinacijami. (Slovar) Gre za manipulacijo z geni.

<sup>2</sup> Monoklonska protitelesa so populacija enakih protiteles, saj imajo samo eno starševsko celico. (Slovar) Uporabljajo jih v raziskovalne, diagnostične in predvsem terapevtske namene, saj so učinkovita pri zdravljenju različnih rakavih obolenj. (Južnič Sotlar)

*to področje poseganja pritegnjen tudi človeški organizem, postane fenomenološko razlikovanje Helmutha Plessnerja med »biti telo« in »imeti telo« presenetljivo aktualno; meja med naravo, katera »smo« in organsko opremo, ki si jo »damo« sami, se izgublja. Za proizvajajoče subjekte nastane s tem nov način samonanašanja, ki sega v globino organskega substrata. Zdaj je namreč od samorazumevanja teh subjektov odvisno, kako bodo izkoristili domet novih razsežnosti odločanja – avtonomno, to je po meri normativnih preudarkov, ki postajajo del demokratičnega oblikovanja volje, ali svojevoljno, v skladu s subjektivnimi prioritetami, ki se zadovoljujejo prek trga. Pri tem ne gre za kulturnokritično držo do razveseljivega napredka znanstvenih spoznanj, temveč samo za to, ali in – morda – kako uporaba teh pridobitev vpliva na naše samorazumevanje kot odgovorno delujočih bitij. (Habermas 2005, 19-23)*

Se pravi, da se ne spreminja samo naše razumevanje znanosti in stvari okoli nas, ampak tudi razumevanje našega telesa, življenja, nas samih kot ljudi. Ali kot nadaljuje Habermas:

*doslej je lahko moderno evropsko posvetno mišljenje tako kot religiozno prepričanje izhajalo iz tega, da so genetske zasnove novorojenega in s tem organski izhodiščni pogoji za njegovo prihodnjo življenjsko zgodbo izven dosega programiranja in namerne manipulacije s strani drugih oseb [...] brž ko bodo nekega dne odrasli želeno genetsko opremljenost svojih potomcev obravnavali kot produkt, ki ga je mogoče oblikovati, in bodo zato zasnovali ustrezen načrt po lastni presoji, bodo s svojimi genetsko manipuliranimi izdelki razpolagali na način, ki posega v somatske osnove spontanega samorazmerja in etične svobode druge osebe in ki naj bi bil, kot se je zdelo doslej, dovoljen samo v odnosu do stvari, nikakor do oseb. (Habermas 2005, 19-23)*

Ob tem se pojavljajo pomisleki, ali bi »poznejše generacije tako lahko poklicale izdelovalce svojega genoma na odgovornost zaradi posledic organskega izhodišča svoje življenjske zgodbe, posledic, ki bi bile z njihovega stališča nezaželene. Ta nova struktura odgovornosti izhaja iz brisanja meje med osebami in stvarmi.« (Habermas 2005, 19-23)

Biotehnologija tako prinaša veliko problemov in pomembnih sprememb, med katerimi je tudi sprememba našega samorazumevanja, hkrati pa tudi veliko pozitivnih posledic in rešitev. Zato je »biotehnologija, z njo pa tudi biogenetika, tisto področje sodobne znanosti, v katerega današnje razvite družbe polagajo izredno velike upe.« (Mali 2007, 138) V nadaljevanju diplomske naloge (v naslednjem poglavju) bom predstavila nekatere izmed teh upov in možne uporabe biotehnologije. Premisliti pa bo potrebno, ali lahko te pozitivne posledice upravičijo in zasenčijo vse negativne.

Cilj moje diplomske naloge je ugotoviti, katere etične dileme se pojavljajo v razvoju sodobne biotehnologije in preveriti, če so upravičene ali ne. Naj opomnim še, da se vrednote ljudi pogosto razlikujejo glede na državo, kulturo in čas. Zaradi tega se lahko razlikujejo tudi etične dileme, ki se pojavljajo na področju biotehnologije. (Buchholz 2007, 1165) Vsaka kultura mora namreč ustvariti svoje mnenje o novih tehnologijah. Lahko jih sprejme ali zavrne. Pri tem se opira na tradicionalne norme ali jih prilagodi novemu razvoju. (Gbadegesin v Kuhse in Singer 2009, 27) Če se sedaj osredotočimo konkretno na bioetiko, kot pravi Segun Gbadegesin, obstaja neka univerzalnost problemov na področju biotehnologije. Vendar se ta kaže v univerzalnosti dilem in vprašanj, odgovori in odzivi nanje pa se razlikujejo med kulturami. (Gbadegesin v Kuhse in Singer 2009, 28) V moji diplomski nalogi bom obravnavala etične dileme, ki se pojavljajo sedaj v zahodni kulturi<sup>3</sup>. Koristi in predvsem dileme se razlikujejo v različnih delih sveta. Kot pišejo Rosario Isasi in drugi, se države v razvoju soočajo s še več problemi in strahovi kot razvite države. Bojijo se predvsem izkoriščanja s strani razvitih držav. Strah jih je, da bi jih biotehnološka podjetja iz razvitih držav uporabila kot poskusne zajčke v eksperimentih. Prebivalci držav v razvoju so deprivilegirani ljudje, njihove besede in mnenja pa pogosto niso upoštevana. Še posebej so v nevarnosti ženske, saj so pri raznih metodah, predvsem pa pri kloniranju kot najbolj odmevni biotehnologiji, potrebna ženska jajčeca, da bi lahko oplodili kloniranega otroka ali otroka po naročilu. (Isasi in drugi 2004) Velikokrat lahko v televizijskih oddajah ali člankih zasledimo, kako avtorji le-teh opozarjajo na izkoriščanje ljudi, ki živijo v manj razvitih delih sveta. Največkrat so take novice povezane s preprodajo človeških organov. Preprodajalci, ki želijo na črnem trgu čim več zaslužiti, omamljajo ljudi, ki jim nato brez njihovega dovoljenja odvzamejo določen organ. Pogosto se taki primeri

---

<sup>3</sup> Ko pišem o zahodni kulturi, mislim na Evropo in Severno Ameriko.



končajo s smrtjo. Zaradi tega nas lahko upravičeno skrbi, da se bo podobno dogajalo s pridobivanjem ženskih jajčec. Isasi in drugi sodelavci opozarjajo še na dodaten problem. Ker države v razvoju večinoma nimajo opredeljenih zakonov, ki bi se nanašali na biotehnologijo, obstaja nevarna možnost, da bi to izkoristila razna biotehnološka podjetja. Ta bi v manj razvitih državah opravljala posege, ki v bolj razvitih državah niso dovoljeni. V takem primeru bi se države v razvoju morale soočiti še z enim problemom – preprečevanjem »genetskega turizma«. (Isasi in drugi 2004) To je samo nekaj primerov dilem in skrbi, ki so (bolj) prisotne v državah v razvoju. Omenila sem samo najbolj očitne, saj, kot sem že napisala, se bom v svoji nalogi osredotočila na zahodni svet.

Področje biotehnologije je zelo široko in ga običajno delimo na dve področji: kmetijsko in človeško biotehnologijo. Čeprav je povezano s človeško biotehnologijo, pa nekateri zaradi obsežnosti posebej omenjajo še farmacevtsko biotehnologijo. V svoji nalogi bom namenila poudarek etičnim dilemam in tveganju človeške biotehnologije.

Pri tem sem postavila tri hipoteze, ki jih želim preveriti v nalogi. To so:

H1: Razvoj biotehnologije ima lahko posledice za vsa področja človeškega življenja, torej za biološko, psihološko, socialno, etično in politično.

H2: Tveganj v biotehnologiji ni mogoče dobro poznati in preveriti, zato so etične dileme in skrbi upravičene.

H3: Razvoj biotehnologije brez vseh širših družbenih nadzorov bi lahko vodil v propad človeka.

Da bom lahko preverila hipoteze, bom v svoji diplomski nalogi uporabila teoretsko refleksijo in kritično analizo primarnih in sekundarnih virov.

## 2 BIOTEHNOLOGIJA

»Izraz »biotehnologija« pokriva zelo širok razpon področij, ki so tesno povezana z akademskim raziskovanjem, zdravstvom, preskrbo s hrano, industrijskim razvojem itd. Vključuje tudi širok razpon zelo kontroverznih etičnih in političnih problematik.« (Andersson in drugi 2005, 4) Na obsežnost biotehnologije kaže dejstvo, da se »njena revolucionarna znanstvena odkritja uporabljajo na področju zdravstva, farmacije, kmetijstva in proizvodnje hrane, zaščite okolja in še na številnih drugih področjih.« (Mali 2005, 75) Obsežna pa niso samo področja uporabe biotehnoloških produktov ampak tudi področja, ki se z njenim prispevkom oblikujejo čisto na novo. »Njen transdisciplinarni značaj vodi k nastanku novih in izredno dinamično se razvijajočih raziskovalnih »niš«, kot sta genomika in bioinformatika. Z nastankom teh novih raziskovalnih niš je povezanih vrsta aplikacij: genski testi, reprodukcija človeških organov, organskih tkiv itd.« (Mali 2005, 75)

Vsa živa bitja in organizmi so sestavljeni iz celic, od mikroorganizmov, prek rastlin in živali do ljudi. Brez celic ni življenja na Zemlji. Celice so sestavljene iz dveh vrst makromolekul, proteinov in nukleinskih kislin, ki se delijo na RNK (ribonukleinske kisline) in DNK (deoksiribonukleinske kisline). (Capra 2002, 4) Zadnje nosijo genetski zapis in so zato za genetski inženiring in celotno biotehnologijo najpomembnejše. Sodobna biotehnologija se največ ukvarja prav z geni. Poskuša ugotoviti, kateri geni vplivajo na katere bolezni, najti poskuša povezave med posameznimi geni in človeškimi lastnostmi, tako karakternimi kot fizičnimi, s kloniranjem ustvarjajo genetsko identična bitja. Ob tem pogosto zamolčijo, da geni niso tako deterministični, kot jih želijo prikazati in namerno pozabljajo na pomemben vpliv okolja.

Za lažje razumevanje bom citirala, kar je napisal Matt Ridley: »Predstavljajte si, da je genom knjiga. V knjigi je triindvajset poglavij, imenovanih KROMOSOMI. Vsako poglavje vsebuje več tisoč zgodb, imenovanih GENI.« (Ridley 2002, 18) Da bi lahko razumeli kompleksnost vsega tega, pa je Matt Ridley napisal tudi naslednje: »Če bi genom bral s hitrostjo ene besede na sekundo osem ur na dan, bi mi branje vzelo celo

stoletje.« (Ridley 2002, 18) Ob tem je lahko vsakemu jasno, da noben znanstvenik ne more natančno poznati vseh genov, njihovega delovanja in medsebojnega vpliva.

Čeprav so geni zelo kompleksni in o njih in njihovih medsebojnih povezavah še marsičesa ne razumemo in ne znamo razložiti, pa vemo, da so zelo pomembni, saj so »enote dednine – tega, kar se prenese s staršev na njihove potomce – in vsebujejo napotke za izgradnjo organizma, [...] so sposobni opravljati obe vlogi, so orodje dednosti in pomočnik pri izgradnji organizma, ker so sestavljeni iz prav posebne molekule – deoksiribonukleinske kisline. [...] DNK je čudežna makromolekula, katere strukturo dvojne vijačnice sta prva opisala Francis Crick in James Watson leta 1953.« (Agar 2008, 25) Odkritje DNK je bil prvi pomemben korak za razvoj biotehnologije. »Malokateri dogodek v zgodovini znanosti je sprožil takšno revolucijo, kot jo je odkritje strukture molekule DNK na začetku druge polovice prejšnjega stoletja. Molekula življenja, kot nekateri imenujejo DNK, je pomenila ključ, s katerim so znanstveniki končno začeli odstirati najgloblje skrivnosti genetike.« (Jelen 2009b, 32) Čeprav je od takrat minilo že več kot pol stoletja, vse skrivnosti še vedno niso razkrite. Vprašanje, če kdaj bodo.

Drugi pomemben korak je bil, ko so »leta 1973 uspeli ločiti in na novo sestaviti elementarne sestavne dele genoma. Po tej umetni rekombinaciji genov je genetska tehnologija pospešila razvoj zlasti v medicini razmnoževanja in posegla vanjo s postopki prenatalne diagnostike, od leta 1978 pa tudi z umetno oploditvijo<sup>4</sup>. (Habermas 2005, 25) Posledice niso bile opazne le na področju oplojevanja in razmnoževanja ampak so prešle tudi na nekatera druga področja. »S postopkom združitve jajčne celice in semenčice *in vitro* postanejo človeške zarodne celice zunaj materinega telesa dostopne za genetske raziskave in eksperimente na človeku.« (Habermas 2005, 25) Razvoj znanosti je še napredoval in »spoj reproduktivne medicine in genetske tehnologije je pripeljal do postopka predimplantacijske diagnostike ter odprl možnosti za vzrejo organov in za posege genetskega spreminjanja v terapevtske namene.« (Habermas 2005, 25-26) Posledice tega so, da se »dizajnirani otroci rojevajo brez genov, ki pomenijo predispozicijo za raka na dojki in ženske rojevajo po tem, ko so jim odstranili jajčnike. Rojevanje otrok iz zamrznjenih jajčec in embriov zdaj ženski ponuja priložnost, da družino prestavi na čas, ko bo spoznala pravega partnerja ali ko si bo že

---

<sup>4</sup> Prvi otrok iz epruvete je bila Luise Brown. (Nedelo 2009)

ustvarila uspešno kariero.« (Nedelo 2009) Moderna znanost pa ženskam in moškim, ki želijo imeti otroke, ponuja še več možnosti. Letos sem v članku v Nedelu prebrala, da je britanskim znanstvenikom uspelo iz embrionalnih celic<sup>5</sup> ustvariti tudi spermo. Dokazali so, da ima ta dejansko podobne lastnosti kot »prava« sperma, preveriti pa morajo, ali je res sposobna oploditve. Ta dosežek je razveselil predvsem moške, ki ne morejo proizvajati sperme ali so zaradi drugih razlogov neplodni, saj jim ponuja upanje, da bodo nekoč lahko imeli svoje biološke otroke. Če je uspelo znanstvenikom ustvariti spermo iz embrionalnih celic, obstaja namreč velika verjetnost, da jim jo bo uspelo nekoč ustvariti tudi iz drugih vrst celic, ki so sposobne tolikšnega diferenciranja. Znanstveniki so zato že napovedali, da načrtujejo v roku petih let ustvariti spermo iz kožnih celic. (Nedelo 2009) Ta način bi bil manj sporen kot prejšnji, pri katerem je potrebno vzeti celice iz zarodka, saj bi jih po novem lahko vzeli iz odraslega človeka, ki si želi otroka. In to ne samo moškega, saj bi »teoretično spermo lahko naredili celo iz kožnih celic ženske.« (Nedelo 2009) Ob tem se takoj pojavi vprašanje, ali bodo moški sploh še potrebni, vsaj kar zadeva oploditev in rojstvo otrok. Odgovora na to ne poznamo. Zaenkrat tudi ne vemo, ali bo res mogoče ustvariti spermo iz ženskih kožnih celic, ali so to le predvidevanja. Ne vemo niti, ali bi ta sperma res omogočila oploditev. Vprašanje, na katerega še nimamo odgovora, je tudi, kakšni otroci bi se rodili na tak način, ali bi bili zdravi ali pa bi imeli določene bolezni ali motnje. Znanost si je v marsičem podredila naravo in njene zakone, vendar mislim, da ji ne bo nikoli mogla popolnoma nadvladati.

»Nove metode izoliranja, identificiranja in shranjevanja genov spremlja množica tehnik manipuliranja in preoblikovanja genov.« (Rifkin 2001, 26) To pa ima večje in obsežnejše posledice, kot si mnogi mislijo. »Ta povsem nova oblika biološkega manipuliranja spreminja tako naš koncept narave kot naš odnos do nje.« (Rifkin 2001, 29) Brent Blackwelder opozarja, da po komaj dobrega pol stoletja ukvarjanja z genskim inženiringom, mnogi znanstveniki menijo, da lahko kar zavrnejo milijone let evolucije, ki se kažejo v ustvarjanju in oblikovanju živih vrst. To je ironično, saj se po drugi strani znanstveniki še vedno trudijo razumeti, kako delujejo živi organizmi in ekosistemi, katerih del so. (Blackwelder 2003) Že ob tem bi se morali zamisliti o posledicah biotehnologije.

---

<sup>5</sup> Lastnost embrionalnih celic je, da se lahko razvijejo oziroma diferencirajo v vse ostale vrste celic.

»Če nas je zgodovina česa naučila, nas je naučila, da vsaka nova tehnologija prinaša s seboj tako prednosti kot slabosti. Bolj ko tehnologija učinkovito izkorišča in nadzira sile narave, višja je cena, ki jo bomo morali plačati v obliki omajanih in uničenih ekosistemov in družbenih sistemov, ki ohranjajo življenje.« (Rifkin 2001, 53) Zato si sedaj pogledajmo, katere prednosti nam ponuja biotehnologija in katere so slabosti oziroma kakšna je cena, ki jo bomo morda morali plačati zanje.

Praden sprejmemo odločitev, kaj dopustiti in česa ne, se moramo bolj podrobno seznaniti s čim več možnimi posledicami biotehnologije. To je pomembno, saj bomo pri sprejemanju odločitev imeli pomembno vlogo tudi navadni državljani. Tveganja so prevelika, da bi bila lahko izključena širša javnost. (Mali 2005, 79) Biti moramo previdni. »Če se nam zdi kot laikom nek vidik razvoja biotehnologije izredno koristen, je drug, negativen, z mnogo bolj usodnimi posledicami, našim očem zakrit.« (Mali 2005, 77)

V diplomski nalogi bom poskušala poleg bolj očitnih in že znanih posledic, razkriti in razložiti tudi tiste, ki jih večina ljudi ne vidi. V nadaljevanju se bom osredotočila na tri področja biotehnologije, katerih osnovne razvojne mejnike sem predhodno na kratko že predstavila. To so predimplantacijska genetska diagnostika, »otroci po naročilu« in kloniranje ljudi.

### **3 PREDIMPLANTACIJSKA GENETSKA DIAGNOSTIKA**

#### **3.1 KRATKA PREDSTAVITEV**

»Predimplantacijska genetska diagnostika (PGD) je način ugotavljanja dednih in genetskih bolezni pri zarodku, ki izkorišča tehnike zunajtelesne oploditve in metode prenatalne diagnostike.« (Joksimović 2003, 11) Prvi uspeli PGD postopek je bil izveden že leta 1991. (Joksimović 2003, 11)

Najprej naj predstavim koristi tega postopka.

#### **3.2 ARGUMENTI ZA**

Ta postopek »omogoča dokaj zanesljivo odkrivanje mnogih genetskih nepravilnosti še pred začetkom nosečnosti, kar daje tej vrsti diagnostike veliko prednost pred že uveljavljeno obliko odkrivanja genskih in kromosomskih nepravilnosti med nosečnostjo.« (Joksimović 2003, 11) Zaenkrat lahko z diagnozo odkrijejo okoli 350 bolezni, znanstveniki pa napovedujejo, da bo kmalu<sup>6</sup> na voljo nov test, s katerim bodo lahko zarodke testirali za skoraj 15.000 dednih genskih bolezni. (Nedelo 2009)

»V postopku PGD mora par skozi rutinske postopke zunajtelesne oploditve, ki omogočajo spočetje in gojenje zarodka zunaj materinega telesa. Sam postopek je kombinacija embrioloških tehnik, ki se uporabljajo pri postopkih zunajtelesne oploditve, ter genetskih metod, ki nam omogočijo zaznavanje že omenjenih nepravilnosti na zelo omejenem številu razpoložljivih celic.« (Joksimović 2003, 11) Za tem sledi, kar je glavna prednost tega postopka, da »po vzpostavitvi diagnoze lahko v maternico vrnemo zgolj zarodke, ki so zanesljivo zdravi.« (Joksimović 2003, 11) »PGD se je razvila kot alternativa prenatalni diagnostiki za pomoč parom, ki so nosilci nekaterih dednih bolezni, zaradi česar obstaja nevarnost, da jih bodo prenesli na svoje potomce.«

---

<sup>6</sup> V Veliki Britaniji že letos, torej leta 2009 (Nedelo 2009).

(Joksimović 2003, 11) Pred uporabo tega postopka so obstajali drugi, s katerimi so preverjali možne nepravilnosti zarodka, vendar niso bili tako učinkoviti. Dva najpogostejša postopka, »amniocenteza<sup>7</sup> in horionska biopsija<sup>8</sup>, kot zanesljivi metodi prenatalnega testiranja za določene bolezni, sta mogoči šele med 10. in 15. tednom nosečnosti. V primeru postavitve diagnoze genetske bolezni pri plodu se mora torej par soočiti s težko odločitvijo o predčasni umetni prekinitvi nosečnosti, kar je za mnoge ljudi nesprejemljivo.« (Joksimović 2003, 11) Največja prednost PGD je ravno ta, da se pari temu izognejo, saj »se postopek PGD izvaja na eni ali več celicah (blastomerah), izoliranih iz predimplantacijskih zarodkov ali na polarnem telescu oplojene jajčne celice v postopku zunajtelesne oploditve« (Peterlin in Veble 2002, 173) in zato »v primeru neugodnega genetskega izvida zarodka ne vnesemo v maternico. Izognemo se prekinitvi nosečnosti, ki je neobhodna pri prenatalni diagnostiki in je huda psihološka in telesna obremenitev za večino parov.« (Peterlin in Veble 2002, 173)

Večina parov, pri katerih opravijo postopek PGD, spada v eno od naslednjih skupin: nosilci kromosomskih nepravilnosti, nosilci spolno vezanih dednih bolezni, nosilci genskih mutacij in pari, ki se soočajo s pogostimi neuspešnimi postopki zunajtelesne oploditve in spontanimi splavi. (Joksimović 2003, 11) V prvo kategorijo spadajo predvsem starejše ženske, saj zaradi starosti obstaja večja možnost, da njihove jajčne celice vsebujejo določene nepravilnosti. (Peterlin in Veble 2002, 173) Ljudje s spolnimi dednimi boleznimi se pogosto odrečejo možnosti, da bi imeli svoje otroke, saj se bojijo, da bi okužili še njih. Odkar je na voljo predimplantacijska genetska diagnostika, pa se lahko spet veselijo možnosti biološkega otroka. S tem postopkom se lahko namreč že pred nosečnostjo prepričajo, ali je njihov otrok, oziroma takrat še zarodek, neokužen in zdrav. Enako velja tudi za tiste, ki so nosilci genskih bolezni ali mutacij. Prednost postopka PGD je, poleg že omenjenega izogiba namernemu splavu, tudi zmanjšanje števila »spontanih splavov, ki so najpogostejši v prvem trimesečju, saj je znano, da je 50 do 60 odstotkov spontanih splavov posledica kromosomskih napak zarodka.« (Peterlin in Veble 2002, 173) Poleg vsega naštetega pa še »omogoča ugotavljanje kakovosti zarodkov pri parih s težkimi oblikami moške neplodnosti, saj se moška neplodnost

---

<sup>7</sup> Amniocenteza je preiskava, pri kateri odvzamejo vzorec plodovnice.

<sup>8</sup> Horionska biopsija je preiskava, pri kateri odvzamejo del posteljice.

Obe vrsti preiskav opravijo na nosečnicah z namenom izključitve kromosomske genske napake pri otroku. Običajno ju opravijo na ženskah, ki so starejše od 37 let. (Zdravstveni dom Ljubljana)

pogosto veže na kromosomske in genske nepravilnosti.« (Peterlin in Veble 2002, 173) Čeprav ga redkeje uporabljajo v ta namen, pa ta postopek tudi »izboljša stopnjo zanositve z odmrznjenimi zarodki.« (Peterlin in Veble 2002, 173)

Nekateri bioetiki zato trdijo, da »se je pravzaprav neetično odpovedati tehnologiji, ki omogoča zmanjšanje genetskega tveganja za nastanek bolezni.« (Jelen 2009, 25) Zdaj pa pogledjmo, kaj je z drugega zornega kota še neetično pri postopku predimplantacijske genetske diagnostike.

### **3. 3 DILEME IN ARGUMENTI PROTI**

Postopek PGD torej prinaša veliko prednosti. Pogosto pa se pojavljajo tudi težave. Prva je že ta, da čeprav sta danes umetna in zunajtelesna oploditev za večino ljudi nekaj običajnega in nespornega, sta za marsikoga še vedno nesprejemljivi zaradi verskih, kulturnih ali drugih etičnih razlogov. Druga težava je »premajhno število primernih zarodkov. [...] Zgodi se, da s PGD ugotovimo nepravilnosti v vseh zarodkih ali pa so edini zdravi zarodki slabše kakovosti in imajo zato slabšo zmožnost ugnezditve v maternično sluznico.« (Joksimović 2003, 11) Tretja »velika ovira je tudi razmeroma nizka uspešnost postopkov zunajtelesne oploditve.« (Joksimović 2003, 11) Se pravi, da ima zarodek pri zunajtelesni oploditvi manj možnosti za preživetje, kot bi jo imel sicer. Nekateri ljudje so kljub temu pripravljeni sprejeti to tveganje, če obstaja hkrati večja možnost za rojstvo zdravega otroka brez dednih bolezni. Naslednji problem je, da »pri vsakem postopku PGD obstaja tudi možnost napačne diagnoze, saj je treba postaviti diagnozo na eni ali dveh celicah, kar je tudi za izredno izkušene genetike zahtevna naloga.« (Joksimović 2003, 11) Moralno sporno pri tem je, da se starši lahko zaradi napačne diagnoze odločijo za uboj zarodka oziroma da ga ne bodo vstavili v maternico in mu omogočili življenja. Poleg tega so še druge ovire in sicer da »vsi pari, tudi plodni, morajo skozi zahtevne in včasih tudi neprijetne postopke zunajtelesne oploditve [...] se morajo nenazadnje sprijazniti tudi z visokimi stroški celotnega posega.« (Joksimović 2003, 11) Torej imajo premožnejši ljudje prednost pred manj premožnimi, saj si lahko zagotovijo rojstvo zdravih otrok, česar si revni ljudje ne morejo. To je tudi moralno sporno, saj zdravje ljudi ne bi smelo biti odvisno od denarja.



V zadnjem času pogosto slišimo ali preberemo, da »so raziskovalci razvili nove tehnologije, s katerimi kot s kakšnimi močnimi teleskopi odkrivajo vedno nove gene, ki so povezani z nastankom bolezni. Na hitro rastočem seznamu lahko najdemo vse, od srčnih bolezni in diabetesa do aidsa. [...] Nekateri geni so neusmiljeno deterministični [...] strogo deterministični geni so redki; v večini primerov nas geni ne obsodijo na možnost vse ali nič, ampak puščajo vrata odprta. (Jelen 2009, 25) Zato ne smemo verjeti vsega, kar napišejo ali povedo mediji in niti znanstveniki. Pogosto se za njihovimi trditvami in svarili skrivajo marketinški interesi. Vedeti moramo, da »večina genov dvigne tveganje za določeno bolezen le malenkostno, kvečjemu za nekaj odstotkov. Kje torej potegniti črto? Je upravičeno, da izbiramo in zavračamo zarodke na podlagi takšnih genov oziroma špekulacij o verjetnostih?« (Jelen 2009, 25)

Zavedati se moramo dveh dejstev:

1. »Dokler se ne bo razvila genska medicina, bomo poznali veliko bolezni, za katere bomo imeli na voljo malo zdravil ali nobenega, in to z dvojnimi tveganjem. Prvič: pojavilo se bo psihično nelagodje, ker bomo vedeli, a ne bomo mogli ukrepati« [...], »drugič: tveganje, da bi zapadli zlorabi – že pri prenatalni diagnozi, pri kateri je razvidna genska okvara, je najbolj pogosto »zdravljenje« splav.« (Lucas Lucas 2005, 92)

2. »Z genetsko informacijo lahko v zgodnji fazi diagnosticiramo nevarnost določene bolezni, ki jo zato lahko pozdravimo. Te informacije bi lahko bile vir diskriminacije. Pomislimo na zavarovalnice ali delodajalce, ki zavračajo ali denarno kaznujejo posameznike, katerih genski testi so pokazali, da so rizični.« (Lucas Lucas 2005, 92) To sploh ni tako nerealno, kot se morda sprva zdi. Že obstajata podjetji<sup>9</sup>, ki »prek interneta ponujata ljudem podroben vpogled v njihov genetski načrt. Tako je mogoče za primerno vsoto, seveda, izvedeti, ali ste nosilec »boljših« ali »slabših« različic več sto genov, ki so vpleteni v različne bolezni, pa tudi o statusu genov, ki določajo bolj kozmetične vidike pojavnosti, kot sta barva oči in višina, ter nekatere osebnostne lastnosti, kot so inteligenca, spomin in nagnjenost k depresiji.« (Jelen 2009, 26)

---

<sup>9</sup> Ameriška 23andMe in Knome. (Jelen 2009, 26)

Problemi se tukaj še ne končajo. Predimplantacijska genetska diagnostika se srečuje še z drugimi etičnimi dilemami. Eden glavnih je, podobno kot pri splavu, vprašanje etičnosti uboja zarodka. Pri odgovoru na to vprašanje obstajajo različna stališča. Običajno se mnenja delijo v dve skupini. Nekateri trdijo, da pri tem ni nič etično spornega, saj zarodek še ni človek in oseba. Zato v splavu zarodka ne vidijo nič moralno spornega. Drugi pa zagovarjajo stališče, da je zarodek že živo bitje, človek ali da vsaj predstavlja začetek življenja. Zato zarodka ni moralno ubiti in je splav nedopusten. Podobno stališče imajo tudi nekatere verske skupine, tudi katoliška Cerkev, s tem, da verjamejo, da je Bog zarodku dal življenje in ga zato lahko samo on odvzame. Vmes so še skupine ljudi, ki menijo, da zarodek ne postane človek že takoj ob oploditvi, niti šele ob rojstvu ampak to postane v nekem točno določenem tednu ali mesecu nosečnosti. Zato se jim zdi splav do tega določenega tedna dopustljiv, po tem roku naprej pa ne več. Vendar se tudi mnenja o tem, kateri teden je pravi, razlikujejo. Cilj moje naloge ni razprava o zarodkih in njihovih pravicah, zato tukaj ne bom razpravljala o omenjeni tematiki.

Vsekakor pa se je potrebno zavedati, da »je otrok dar, ne pravica in niti proizvod. Življenje zarodka ne more biti cena, ki jo je treba plačati, da so želje staršev izpolnjene. Ni dopustno žrtvovati en sam zarodek, da bi se drugi rojevali, kot se to zgodi pri odvečnih zarodkih. Otrok je spočet, ne proizveden. Je oseba, ki jo sprejmemo, in ne predmet, ki ga naročimo. (Lucas Lucas 2005, 53) To pa ne drži za otroke, ki nastanejo z umetno oploditvijo, saj je ravno na tak način »otrok »naročen« in »proizveden«. Kot »proizvod« mora izpolnjevati zahteve tistega, ki ga je »naročil«. »Stvariteljskost« tako degradiramo v »re-produkcijo«; iz človeškega dejanja jo spremenimo v tehnično opravilo; otrok je potisnjen v ozadje, v središču »proizvodnje« so tako imenovani »starši« in njihove zahteve. (Lucas Lucas 2005, 53) S tem se posledično zmanjšuje otrokovo dostojanstvo. Spočetje otroka je nekoč bilo in bi moralo še vedno biti »edinstven dogodek, pri katerem sta duhovna in biološka razsežnost neločljivo povezani. Spočetje otroka pomeni »ustvariti« in »sprejeti« ga kot osebo, *corpore et anima unus* (enost telesa in duše).« (Lucas Lucas 2005, 53) Zaradi napredne tehnologije, ki omogoča spočetje otroka tudi na druge načine, brez spolnosti med partnerjema, pa to vedno bolj postaja le še nerealen, idealističen pogled na spočetje in rojstvo nove osebe. Dilema se pojavi tudi pri vprašanju, ali lahko starši odločajo o življenju svojega otroka namesto njega in sicer v primeru možnosti določene bolezni. Na to problematiko ne opozarjajo samo teistični bioetiki temveč tudi drugi, med katere

spada tudi nemški filozof Jürgen Habermas, ki po svojih nazorskih pogledih ni zastopnik katoliške Cerkve. Jürgen Habermas tako pravi, da si »starši lahko lastijo preventivno odločanje v interesu nerojenega otroka, da bi samemu otroku prihranili neznosno obremenjeno, celo mučno eksistenco. V tem okviru je varovanje življenja zarodka omejeno tako rekoč z anticipiranim »ne« same nerojene osebe.« (Habermas 2005, 102) »Z uporabo predimplantacijske tehnike je povezano normativno vprašanje, »ali je združljivo z dostojanstvom človeškega življenja, da je le-to ustvarjeno s pridržkom in je šele po genetski preiskavi spoznano za vredno obstoja in razvoja.« (Habermas 2005, 29) »V vsakem primeru pa gre za zavedno vrednotenje človeškega življenja, saj načrtno izbiramo, kateremu zarodku bomo omogočili življenje, katere pa bomo zavrgli kot »genetsko slabše primerke.« (Jelen 2009, 25) Tudi »ločevanje zarodkov po spolu ter izločevanje zarodkov z boleznimi, ki bi se pojavile v starosti, vsekakor zahtevajo objektivni in preudarni premislek.« (Joksimović 2003, 11) Poleg tega »nikoli ne bomo prepričani, da se sadov raziskav ne bo zlorabljal.« (Joksimović 2003, 11)

»Raziskave zarodkov in predimplantacijska diagnostika vznemirjajo duhove predvsem zato, ker so primer nevarnosti, ki je povezana s perspektivo »vzreje človeka««. (Habermas 2005, 79) Z vidika predimplantacijske genetske diagnostike namreč ni razlike, če zavrzemo ali izberemo nek zarodek zaradi določenega gena, ki vpliva na pojav neozdravljive bolezni ali zaradi gena, ki ga povezujejo z inteligenco ljudi ali takim, ki vpliva na človekov zunanji videz. (Jelen 2009, 25) Zato je »dejstvo, da bo v prihodnosti mogoče uporabljati omenjene tehnike tudi za določevanje genetskih značilnosti otroka, treba vzeti skrajno resno.« (Joksimović 2003, 11) Mnogi kljub omenjenim moralnim pomislekom vidijo v tej tehnologiji rešitev zoper neozdravljive genske bolezni. (Jelen 2009, 25) Veliko bolezni je namreč še vedno neozdravljivih in to bi bila zaenkrat edina možna rešitev. Večino moralnih pomislekov pa bi lahko odvrgli že s primernim nadzorom nad uporabo PGD postopka. Določene omejitve bo potrebno vsekakor postaviti, saj bodo »prihodnja leta in desetletja prinesla odkritje genov, ki sodelujejo pri določanju inteligence, morda genov, ki povzročijo, da je nekdo homoseksualen, pa že omenjenih genov za nagnjenost k alkoholizmu, če recimo genov za modre oči ali visoko postavbo sploh ne omenjamo. Poleg tega se že danes razvijajo metode, ki bodo omogočile naenkrat pregledati ogromno genov (t.i. genetski čipi).« (Majdič 2001) To sproža vrsto moralnih vprašanj. »Ali se bodo starši imeli pravico

odločiti za splav, ker jim recimo ne bo vseč barva oči njihovega bodočega novorojenčka? Morda se sliši nekoliko utopično, a verjetno ni prav daleč do takrat, ko bo to resnično mogoče. Danes obstajajo metode, s katerimi starši lahko vnaprej izberejo otrokov spol. Ta postopek je za zdaj sicer le 70-odstotno uspešen, a dovolj, da ga želijo nekateri starši uporabiti.« (Majdič 2001)

Ta »dosežek, ki ga nekateri vidijo kot pot do družbe brez genetskih bolezni, drugi pa kot grožnjo »izdelovanja otrok po načrtu«, je bil jasna ponazoritev znanstvenega napredka na področju človeške genetike in biologije razmnoževanja.« (Jelen 2009, 25) Vsekakor pa to ni celosten prikaz trenutnega razvoja znanosti.

Zaradi vseh možnosti, ki jih ponuja predimplantacijska diagnostika, mnogi upravičeno menijo, da bi ta lahko prešla v ustvarjanje »otrok po naročilu«. O tej problematiki pa bom spregovorila v naslednjem poglavju.

## 4 »OTROCI PO NAROČILU«

### 4.1 KRATKA PREDSTAVITEV

Poglejmo si, kaj pravzaprav so »otroci po naročilu«, kakšne etične dileme se pojavljajo na tem področju in zakaj se nekateri, ki sicer zagovarjajo predimplantacijsko genetsko diagnostiko, bojijo, da bi le-ta prešla v načrtovanje otrok po želji.

Veliko bolj sporna kot PGD, torej kot pregled zarodkov, njihovega zdravja in genov, »je izbira zarodkov na podlagi genov, ki ne vplivajo na zdravje, ampak določajo naše fizične in psihične sposobnosti.« (Jelen 2009, 25) Nekateri, med njimi je tudi Francis Fukuyama, celo menijo, da bo »višek sodobne genske tehnologije »otrok po naročilu«. Genetiki bodo identificirali gene za lastnosti, kot so inteligenca, telesna višina, barva las, nasilnost, samozavest in podobno, in s tem znanjem ustvarili »boljšo« različico otroka. Določeni geni morda sploh ne bodo človeški.« (Fukuyama 2003, 87) Tej možnosti se hitro približujemo. Že »aprila 1997 so raziskovalci s Case Western Reserve University Medical School v Clevelandu v Ohio sporočili, da so ustvarili prvi umetni človeški kromosom. To je dosežek, ki bi lahko pripeljal do poljubnega dizajniranja dednih lastnosti v spolnih celicah ali zarodnih celicah takoj po spočetju.« (Rifkin 2001, 45) To bi pomenilo, da starši ne bi izbirali le med svojimi, ampak med katerimikoli geni.

Zaradi takih razmišljanj je potrebno že na začetku opozoriti, da ideja o otrocih po naročilu, tako kot bomo videli pozneje tudi pri kloniranju, temelji na biološkem determinizmu. Po tej teoriji geni delujejo na določene in predvidljive načine, kar pa ne drži. Izražanje genov je odvisno od veliko faktorjev, med drugim tudi na primer od okolja. (Rodden Robinson 2005, 315) Zato otroci po naročilu ne bi bili točno taki, kot bi jih »naročili« starši. Bi pa imeli verjetno vsaj v določeni meri bolj izražene lastnosti, ki bi si jih njihovi starši zaželeli.

## 4. 2 ARGUMENTI ZA

Zagovorniki ideje o »otrocih po naročilu« menijo, da lahko tehnologija ponudi možnost za večjo enakost med ljudmi, predvsem gensko. Trdijo, da nihče ne bi smel biti »prikrajšan zato, ker mu je »naravna loterija« namenila nižjo inteligenco ali takšno ali drugačno telesno deformacijo. Doslej je bilo »krivice narave« možno kompenzirati samo s pomočjo družbenih sredstev. V luči novih reprodukcijskih tehnologij, ki brišejo mejo med naravno nerazpoložljivim in družbeno mogočim, bo možen radikalnejši ukrep – sposobni bomo zagotavljati ne le »družbeno« temveč tudi »gensko« enakost.« (Cergol 2009)

Drugi argument za »otroke po naročilu« je možnost, da bi lahko starši ustvarili otroke po svojih željah. In kot vemo »starši za svojega otroka vedno želijo najboljše. Tisti, ki si lahko privoščijo najboljšo izobrazbo za svoje otroke, jim jo tudi omogočijo. Prav tako bodo tisti, ki bodo finančno zmožni, svoje otroke obdarili z geni, ki jim bodo dali večje glasbene, matematične ali atletske sposobnosti. (Jelen 2009, 26) Zato je naslednji argument za, da bi otroci lahko imeli boljše gene in bi bili zato srečnejši in uspešnejši. Večini bi bilo verjetno res všeč, če bi bili med najlepšimi, najpametnejšimi in na sploh najboljšimi. Vendar bi to imelo predvsem psihične in tudi druge posledice, ki niso tako očitne in se jih mnogi ne zavedajo.

## 4. 3 DILEME IN ARGUMENTI PROTI

Prva dilema je enaka kot pri prejšnjem poglavju, kjer sem pisala o predimplantacijski diagnostiki in sicer vprašanje dopustnosti uničevanja zarodkov. »Ker bodo pri tem starši in zdravniki vedno tehtali med več kandidatnimi zarodki, to že pomeni načrtno »usmrnitev« genetsko neprimernih zarodkov.« (Jelen 2009, 26) V prejšnjem poglavju sem ta problem že na kratko predstavila, zato se ne bom ponavljala.

Naslednja dilema je: »možno si je predstavljati, da bi se v prihodnosti lahko začel stopnjevati pritisk na bodoče starše, ki bodo imeli pred seboj razgrnjeno karto svojega genetskega načrta, da svojemu otroku zagotovijo najboljšo genetsko predispozicijo, kot

jo lahko. [...] In kako bi se šele uprli temu, če bi to postal splošni družbeni trend, nekakšna genetska oboroževalna tekma, v kateri nihče ne bi želel zaostajati.« (Jelen 2009, 26) V primeru, da bi »otroci po naročilu« res postali realnost, bi se morali starši pri načrtovanju otrok odločiti, ali bodo tvegali s tradicionalno »gensko loterijo«, čeprav bi tako lahko otroci podedovali nekatere »nezaželene« lastnosti ali pa bi se odločili za genske popravke in sami zavestno izbrali gene in lastnosti, ki jih želijo pri svojem otroku. (Rifkin 2001, 169) »V biotehnološkem stoletju bosta starša, ki bosta zavrnila popravilo genskih okvar v maternici, morda veljala za strašna zločinca. Družba bi lahko presodila, da je vsak roditelj svojemu nerojenemu otroku dolžan zagotoviti čim varnejše okolje. Zavračanje te odgovornosti bi lahko veljalo za kršitev starševske dolžnosti in zanjo bi starši lahko moralno, če že ne pravno, odgovarjali.« (Rifkin 2001, 169-170)

Če pomislimo, da bo tehnologija, ki bo to omogočala, vsaj na začetku, če že ne tudi nadalje, draga in si jo bodo lahko privoščili samo premožnejši ljudje, lahko sklepamo, da bodo spet v slabšem položaju manj premožni. »Profesor Silver si predstavlja družbeno prihodnost, v kateri bo reprognetika ustvarila sloj ljudi »genbogatih« (GenRich), s katerim množice običajnih ali »genrevnih« (GenPoor) ne bodo mogle več tekmovati.« (Jelen 2009, 26)

Pojavlja se tudi vprašanje, ali obstaja možnost, da bi množično ustvarjanje otrok po željah lahko vplivalo tudi na cele populacije in njihove značilnosti. Res je, da bi se željen fizični izgled najverjetneje precej spreminjal od človeka do človeka, bi pa vsi oziroma vsaj večina ljudi želela zdravega in pametnega otroka in ko bi jih take tudi »ustvarili«, bi verjetno ti prenesli vsaj del svojih genov na svoje potomce ali pa spet s pomočjo biotehnologije ustvarili otroke, ki bi bili zdravi in pametni. Francis Fukuyama o tem pravi, da »tudi če človeški genski inženiring premaga prvi dve oviri (zapleteno vzročnost in nevarnosti eksperimentiranja na ljudeh) in uspešno ustvari otroka po naročilu, se »človeška narava« ne bo spremenila, razen če se takšne spremembe pojavijo na statistično značilen način za populacijo kot celoto.« (Fukuyama 2003, 90) »Peščica bogatih ljudi z gensko spremenjenimi otroki – višjimi ali inteligentnejšimi – ne bi imela nobenega vpliva na tipično višino ali inteligenčni količnik vrste.« (Fukuyama 2003, 90) Vemo namreč, da živi veliko več manj premožnih in revnih ljudi kot bogatih, zato si večji del populacije ne bi mogel privoščiti takšnega otroka s pomočjo genskega inženiringa. Poleg tega ima vsaka kultura svoje ideale, ki se medkulturno bolj ali manj

razlikujejo. Da bi se lahko to vseeno uresničilo, bi »morala biti vsaka oblika genskega inženiringa, ki lahko bistveno vpliva na populacije, v prvi vrsti zaželena, varna in razmeroma poceni. Otroci po naročilu bodo sprva dragi in na razpolago le premožnim.« (Fukuyama 2003, 92) Vendar pa, kot nadaljuje Fukuyama, »...nihče ne ve, ali bo genski inženiring nekega dne postal tako poceni in dosegljiv kot ultrazvok in splav. Veliko je odvisno od pričakovanih koristi. Danes se bioetiki najbolj bojijo tega, da bodo le bogati imeli dostop do tovrstne genske tehnologije.« (Fukuyama 2003, 93)

Ne obstaja velika verjetnost, da bi se določene spremembe pojavile na večjem delu populacije in tako spremenile njeno strukturo. Kljub temu obstaja večja nevarnost, da bi se to zgodilo pri izbiri spola. Starši bi poleg drugih značilnosti lahko izbirali tudi otrokov spol. Čeprav na prvi pogled morda ni opaziti vzroka nevarnosti, bi lahko taka sprememba vplivala na celotno strukturo prebivalstva. Pomislimo le na tiste države<sup>10</sup>, kjer je določen spol bolj zaželen od drugega in starši pogosto splavijo otroka, če ni želenega spola. Posledica je veliko neravnovesje med enim in drugim spolom, ki ima tudi družbene posledice. (Dixon 1995, 170) Na primer: kjer je preveč pripadnikov moškega spola, jih ostane zelo veliko neporočenih in samskih, saj ni dovolj pripadnic ženskega spola, da bi si z njimi ustvarili življenje. To pa je le en primer.

George J. Annas in njegova soavtorja izražajo zaskrbljenost nad možnostjo, da bi se kot nova oblika rasizma lahko pojavil genizem. To je nova teorija, ki pravi, da človeške karakteristike in zmožnosti določajo geni. Če bodo začeli poudarjati razlike med ljudmi, ki temeljijo na genih, bo nedvomno prišlo do tega. Genizem bo nadaljeval tam, kjer se rasizem konča. Da bi se lahko obvarovali pred tem, bi morali zagotoviti genetsko privatnost, se pravi da bi o svoji genetski sestavi vedeli le ljudje sami in mogoče še zdravniki, ne pa tudi drugi. (Annas in drugi 2001)

Zaradi načrtovanja otrok po naročilu bi lahko prišlo tudi do genetskega genocida. »Novi« ljudje, gensko spremenjeni, bi lahko nadvladali nad »staro vrsto« ljudi, ali pa mogoče obratno. (Annas in drugi 2001) Gensko spremenjeni ljudje bi verjetno bili

---

<sup>10</sup> Najpogosteje je v zvezi s tem omenjena Kitajska. Dečke so že od nekdaj bolj cenili kot deklice. Ko pa je država uvedla politiko enega otroka, je to pomenilo, da imajo starši lahko le enega otroka, drugače morajo plačati kazen in dodatne stroške. Bodoči starši se zavedajo, da v primeru rojstva deklice najverjetneje ne bodo imeli več možnosti za rojstvo dečka, zato se raje odločajo za splavitev deklic, v upanju, da bodo naslednjič dobili dečka.



boljši, saj če bi obstajala izbira genov, bi vsi izbrali najboljše, zato bi lahko ti s svojim zdravjem, inteligenco in drugimi sposobnostmi ter videzom, nadvladali nad ljudmi, ki niso bili ustvarjeni po naročilu. Lahko pa bi bilo ravno obratno in bi jih njihovi stvarniki ustvarili take, da bi lahko imeli nad njimi nadvlado.

V zvezi s tem George J. Annas in soavtorja omenjajo še eno možnost, sicer malo verjetno. Ne omenjajo jo specifično za primer otrok po naročilu, ampak na splošno pišejo o tem, kaj bi se lahko zgodilo v prihodnosti, če bi se ustvarjale nove generacije gensko spremenjenih in/ali kloniranih ljudi. Zdi pa se mi, da če bi že prišlo do tega, bi najprej prišlo ravno v primeru »otrok po naročilu«. Po njihovem mnenju bi jih lahko v skrajnem primeru zaradi grožnje, ki bi nam jo predstavljali gensko spremenjeni ljudje, ubili. Lahko pa bi se zgodilo tudi obratno, da bi oni ubili nas, saj bi se počutili brez pravic in na nek način zaslužjene. (Annas in drugi 2001)

Misel o možnosti »otrok po naročilu« lahko povežemo tudi z evgeniko. Ravno to še posebej vznemirja veliko število ljudi, ki jo povezujejo z množičnimi prisilnimi splavi in sterilizacijami ter umori. (Ridley 2002, 278) Ta izraz je »v 19. stoletju izumil sir Francis Galton, bratranec Charlesa Darwina, in jo ponavadi delimo na dve veji. Negativna evgenika vključuje sistematično izločanje tako imenovanih nezaželenih bioloških lastnosti. Pozitivna evgenika pa zadeva uporabo selektivne vzreje z namenom, da bi značilnosti organizma ali vrste »izboljšali.« (Rifkin 2001, 145) Mnogi povezujejo z evgeniko celotno področje biotehnologije, vendar mislim, da se podobnost najbolj kaže ravno pri ideji o »otrocih po naročilu«, kjer bi lahko zasledili obe, tako pozitivno kot negativno evgeniko. »Nekaterim se bo trditev, da nova tehnologija genskega inženirstva v naša življenja spet vnaša evgeniko, zdela žaljiva. Evgeniko raje enačijo z nacističnimi eksperimenti izpred več kot petdeset let. Novo evgenično gibanje ima zelo malo skupnega z vlado terorja, ki je doživela vrhunec s holokavstom.« (Rifkin 2001, 159) Skupna jima je ideja o izboljševanju organizmov in izločevanju nezaželenih lastnosti, način in namen uporabe pa sta drugačna. »Evgenično gibanje je bilo v preteklosti sporno zaradi svojih metod. Z zakoni o prepovedih poročanja, s prisilnimi kastracijami, prisilnimi sterilizacijami in nenazadnje holokavstom, se je grobo kršilo človekove pravice.« (Cergol 2009) V genetiki se kršenje pravic, ki je bilo povezano z evgeniko, ne bo moglo dogajati, vsaj ne v takšni meri. »Med genetskimi preiskavami in evgeničnimi cilji je ogromna razlika: genetske preiskave dajejo posameznikom možnost zasebnih odločitev po lastnih kriterijih. Evgenika je te odločitve želela nacionalizirati in

jih uporabiti tako, da bi se ljudje razmnoževali za državo, ne zase.« (Ridley 2002, 288)  
»Stara evgenika je bila prevzeta s politično ideologijo, poganjala pa sta jo strah in sovražstvo. Novi evgeniki dajejo zagon tržne sile in želje potrošnika.« (Rifkin 2001, 159)

*Problem evgenike ni v znanosti, pač pa v prisili. Evgenika je program, ki postavlja blagor družbe pred pravice posameznikov. To je humanitarni, ne znanstveni kriminal. Ni dvoma, da bi evgenično razmnoževanje dalo rezultate pri človeških bitjih, prav kakor deluje pri psih ali govedu. S selektivnim razplodom bi zmanjšali razširjenost mnogih duševnih bolezni in izboljšali splošno zdravje populacije. Toda to bi lahko storili le zelo počasi in za visoko ceno krutosti, nepravilnosti in zatiranja. (Ridley 2002, 287)*

Zaenkrat je ta strah odveč, saj se ne more zgoditi še nič od omenjenega. Otroci po naročilu še niso mogoči, saj »oba od staršev lahko v tem primeru izbirata samo med geni, ki jih imata sama na voljo.« (Jelen 2009, 26) To pa nas ne sme pomiriti, saj »to ni nepremostljiva ovira. Raziskovalci v zadnjih letih namreč dosegajo uspehe pri izdelavi »umetnih« spermijev in jajčec. [...] Pri tem postopku pa je mogoče v vzgojenih spermijih in jajčecih poljubno spreminjati gene. [...] Tovrstno poseganje v genetsko zasnovo bi imelo nepredvidljive družbene posledice.« (Jelen 2009, 26) »Seveda tudi tehnologija izdelave umetnih spermijev in jajčec prinaša etične gordijske vozle. Med drugim omogoča, da bi lahko nekdo imel otroka sam s sabo.« (Jelen 2009, 26)

Obstaja še ena izmed možnih negativnih posledic otrok po naročilu. Nanjo je zelo lucidno opozoril Jürgen Habermas. Negativnost se kaže v tem, da »...ne prizadene pravice obstoječe osebe, vendar morda znižuje status bodoče osebe. To trdim za primer, ko ima prenatalno obravnavana oseba, potem ko je izvedela, da so bile njene značilnosti spremenjene, težave s tem, da bi se razumela kot avtonomen in enakovreden član združbe svobodnih in enakih.« (Habermas 2005, 84) Te osebe bi namreč lahko imele celo življenje občutek, da njihovo življenje vodi druga oseba oziroma da na svoje življenje nimajo velikega vpliva. Zaradi tega se verjetno ne bi imele za enakovredne svojim sovrstnikom in osebam prejšnjih generacij, ki niso bile ustvarjene po naročilu. (Habermas 2005, 85) Prva posledica bi se zgodila, ker »je prav naravna usoda, torej naše telo, tisto, ki nam omogoča, da se distanciramo od vzgoje in se počutimo svobodni.« (Cergol 2009) »Genski posegi, ki instrumentalizirajo naravno usodo v tuje

(starševske) namene, pa ustvarjajo nepreklicno asimetrična razmerja, odvisnost, podrejenost. Spreminjajo odnose med ljudmi na doslej nepoznan način, saj rušijo simetrijo odgovornosti.« (Cergol 2009) Glede druga posledice menim, da se ne bi imeli za enakovredne z osebami prejšnjih generacij le tisti, ki bi bili med prvimi »otroci po naročilu«. Če bo ta tehnologija kdaj zares mogoča, uspešna in finančno dostopna, bodo taki otroci v večini in zato ne bodo imeli problemov s tem, da bi se počutili drugačne od ostalih. Bi se pa verjetno počutili nesvobodne in neavtonomne osebe. Neenakovredne bi se lahko počutili tudi otroci, ki ne bi nastali »po naročilu« ampak po naravni poti in bi se lahko zato počutili manj gensko obdarjene in manjvredne v primerjavi z genetsko »obogatenimi«.

Brent Blackwelder pokaže na primeru, kam bi to lahko vodilo. Sprašuje se, kakšen pomen bi imela na primer atletska tekmovanja, če bi bili atleti z genskim inženiringom že od rojstva ustvarjeni tako, da bi vsi nadpovprečno hitro tekli, skakali ali kaj drugega. Pri tem omeni etika Erica Juengsta, ki se sprašuje, ali se bodo taka tekmovanja namesto tekmovanj v naravni moči in s treningi pridobljeno kondicijo, spremenila v tekmovanja v tem, kdo ima za sponzorja boljše in uspešnejše biotehnološko podjetje. Bill MiKibben pa na to odgovarja, da s tem ne bi izgubili samo tekem, temveč tudi tekmovanja. S tem bi izgubili tudi preizkušnje, izzive in končno tudi zmage. (Blackwelder 2003)

Predimplantacijska genetska diagnostika, o kateri sem pisala v prejšnjem poglavju, se že izvaja, čeprav še v neizpopolnjeni obliki, saj se ji obetajo še izboljšave in napredek. Za razliko od nje pa »otroci po naročilu« še niso možni in se tudi ne ve za zagotovo, ali sploh kdaj bodo. Vendar pa

*pri tem znanstveniki s prstom kažejo na zgodovino – pred tridesetimi leti je bilo rojstvo prve deklice ob pomoči umetne oploditve šok za javnost, danes je to običajni postopek, za katerega se pari rutinsko odločajo. Doslej je z umetno oploditvijo prišlo na svet že več kot 3 milijone otrok. Posledično si lahko predstavljamo, da bosta v naslednjih letih ob umetni oploditvi postali rutinski tudi predimplantacijska genetska diagnostika in izbira zarodkov s »primernimi« geni. (Jelen 2009, 26)*

Obstaja pa velika nevarnost, da bi taki posegi vodili v obravnavanje otrok kot tržnih produktov in ne dostojanstvenih oseb. Reprodukcijska bi tako padla pod vpliv medicinskih, raziskovalnih in gospodarskih organizacij, kar bi pomenilo, da bi nanjo bolj kot posameznikove odločitve imeli vpliv tehnološki trendi in tržišče. (Beeson in Jennings v Monagle in Thomasma 2005, 41)

## 5 KLONIRANJE

### 5.1 KRATKA PREDSTAVITEV

Za lažje in boljše razumevanje kloniranja, naj napišem najprej nekaj o samem kloniranju. »Beseda »klon« izvira iz grške besede klôn, kar pomeni »veja«. To je koristen namig o biološkem pomenu besede. Klon je organizem, na začetku katerega ne stoji spolni akt. Med spolnim aktom se genetski material enega od staršev združi z genetskim materialom drugega. Klonov obstoj se, nasprotno, prične s celico ali skupkom celic, ki izvirajo iz enega samega organizma.« (Agar 2008, 25) Glavna razlika je, da je »pri vsaki spolni oploditvi zigota sad združitve dveh spolnih celic, moškega spermija (23 kromosomov) in ženskega jajčeca (23 kromosomov) in bo imela značilnosti obeh; pri kloniranju pa vsi kromosomi prihajajo iz jedra ene same telesne celice (46 kromosomov), ki določa njegove genske značilnosti.« (Lucas Lucas 2005, 101) Kloniranje je torej »umetno in nespolno proizvodnjanje celic ali posameznikov, ki imajo enak dedni zapis kot njihov prednik.« (Lucas Lucas 2005, 99)

V kloniranju so najpomembnejši trije dogodki in sicer kloniranje ovce, prašiča in človeka, čeprav je zadnje le govorica in še ni dokazano.

Najbolj znana ovca »Dolly se je skotila 5. julija 1996, svetu pa so jo predstavili februarja 1997 kot na videz zdravo šestmesečno jagnje.« (Agar 2008, 42) Najbrž vsi poznamo govorice, da je Dolly prezgodaj preminila in da je za to krivo dejstvo, da je bila klonirana. Brigitte Boisselier na to odgovarja: »Ta informacija je napačna. Dolly je poginila pri šestih letih, če se prav spomnim, skupaj z drugimi ovcami na farmi, in to zaradi virusa. Njena mati pa je doživela štiri leta. Torej ne moremo reči, da je poginila prezgodaj. Vsekakor pa ni poginila zato, ker je bila klonirana.« (Tasi 2009b, 11)

Nato je »marca 2000 podjetju PPI Therapeutics kot prvemu uspelo klonirati prašiča.« (Agar 2008, 88) Ta korak je bil še pomembnejši od prejšnjega, saj so prašičji organi po velikosti najbolj primerljivi s človeškimi in bi jih zato lahko uporabljali pri ksenotransplantaciji. (Agar 2008, 89) Klonirali pa so še veliko drugih vrst živali, na primer: glodavce, mačke in krave. (Unesco 2005, 10)

Že omenjena Brigitte Boisselier, »doktorica kemije, pa je dan po božiču leta 2002 svet šokirala z objavo, da se je v ZDA rodila prva deklica, katere zarodek je s tehniko kloniranja sama ustvarila v laboratoriju. Dokazov za to do danes še ni predložila.« (Tasi 2009a, 9) Kot opravičilo oziroma razlago za to, pravi: »Nismo jih pokazali javnosti, reakcija je bila premočna. Takoj so me postavili pred sodišče. Tudi starši niso bili tako močni, kot sem mislila, da bodo. Skupaj smo se odločili za kloniranje, in podpisali so pogodbo, da teden dni po rojstvu otroka pokažejo javnosti. Potem pa se enostavno niso bili pripravljene soočiti z vsem medijskim zanimanjem, in kot mama sej jih razumela.« (Tasi 2009b, 11) »Kot je povedala, naj bi bilo v prvi poskus kloniranja vključenih deset parov, pet žensk pa je klonirane zarodke tudi donosilo. Prva deklica naj bi se rodila ameriškemu paru 26. decembra leta 2002, druga nekaj dni kasneje lezbičnemu paru z Nizozemske. Do februarja 2003 naj bi sledili še trije uspešni porodi na različnih koncih sveta, tudi na Japonskem.« (Tasi 2009a, 10) Kloniranje naj bi se po besedah Brigitte Boisselier nadaljevalo in naj bi bilo danes že precej razširjeno. Pravi, da »na mesec naredimo dve do tri implantacije kloniranih zarodkov.« (Tasi 2009b, 11) Za to prav tako ni nobenih dokazov.

Ena največjih ovir »za človeški inženiring zadeva etiko poskusov na ljudeh. Komisija je navedla nevarnost človeškega eksperimentiranja kot glavni razlog za predlog kratkoročne prepovedi človeškega kloniranja. Ovco Dolly so klonirali šele po 270 neuspešnih poskusih. Mnogi so propadli v fazi implantacije, skoraj 30 odstotkov vseh od takrat kloniranih živali pa se je rodilo s hudimi okvarami.« (Fukuyama 2003, 89) Tudi Nicholas Agar navaja, da ima veliko število klonov sesalcev probleme z dihali, s prekrvavitvijo, z imunskim sistemom in nepravilnim delovanjem srca. To pa so le nekateri najpogostejši zdravstveni problemi. (Agar 2008, 50) Čeprav avtor omenja zdravstveno stanje klonov živalskih sesalcev, lahko sklepamo, da bi se pri kloniranju ljudi pojavljale podobne težave, če ne celo hujše.

Poleg zgoraj že omenjenih zdravstvenih problemov prinaša kloniranje še veliko drugih nezaželenih posledic in dilem. Preden jih bom napisala in opisala, pa je potrebno vedeti, da obstaja več metod in vrst kloniranja.

Zaenkrat sta v uporabi dve metodi kloniranja: metoda cepitve zarodka, s katero so na primer klonirali opice in metoda prenosa jedra, ki je pogostejše in širše uporabljena.

(Agar 2008, 45) Ker je druga metoda bolj znana in pomembnejša, bom na kratko opisala samo njen postopek. Presaditev oziroma prenos jedra somatske celice (na kratko PJSC) poteka tako, da najprej iz neoplojenega jajčeca odraslega bitja ženske ali živalske samice odstranijo jedro – spolno celico s polovičnim genskim zapisom in ga zamenjajo z drugim jedrom iz somatske celice druge odrasle osebe ali živali. Ko se s primerno nego jajčece brez jedra spoji z novim jedrom, ga vstavijo v odraslo žensko bitje. Jedro somatske celice v jajčecu postane totipotentno oziroma nediferencirano in omogoči življenje posamezniku oziroma živali. Ta oseba ali žival, ki se bo na ta način razvila, bo genetsko enaka tisti, iz katere je bilo jedro presajeno. (Lucas Lucas 2005, 100) »Somatska celica« označuje izvor DNK, iz katerega je izdelan klon. »Prenos jedra« pa opisuje metodo, s katero tak DNK pripravijo do tega, da ustvari novo življenje.« (Agar 2008, 34) Na ta način so klonirali tudi ovco Dolly in nekatere druge sesalce.

Glede na cilj kloniranja ločimo terapevtsko in reproduktivno kloniranje. V splošnem se ta ločitev pogosto povezuje tudi z ločitvijo med »dobrim« in »slabim« kloniranjem, pri katerem terapevtsko kloniranje velja za »dobro«, reproduktivno pa za »slabo« kloniranje. (Lippman 2003) Zakaj je tako, bo jasno kmalu, saj bom v nadaljevanju razložila osnove vsakega od obeh. Ko pa bom v nadaljevanju predstavila še etične dileme in moralna vprašanja, ki se pojavljajo pri obeh kloniranjih, bo jasno, kar pravi tudi Abby Lippman, da pravzaprav ni »dobrega« ali »slabega« kloniranja. Je samo kloniranje. (Lippman 2003) Kloniranje ima lahko tako pozitivne učinke, kot tudi negativne posledice, moralni pomisleki pa so potrebni ne glede na to, za katero vrsto kloniranja gre.

Pri terapevtskem kloniranju je cilj dobiti zarodek, pri katerem bi prekinili življenje in nadaljnji razvoj že v začetnih stadijih razvoja, saj je bil ustvarjen zato, da bi iz njega pridobili razne celice in tkiva, ki bi jih lahko v primeru, da bi bilo to potrebno, presadili v bolnega kloniranega človeka in jih zamenjali z bolnimi ali poškodovanimi. Pri reproduktivnem pa je cilj rojstvo posameznika - klona, ki bo gensko enak kloniranemu in ga pustiti pri življenju. (Lucas Lucas 2005, 99-100) Obstaja pa še ena vrsta kloniranja in sicer celično kloniranje, pri katerem gre za »delitev celic v laboratoriju z namenom, da bi pridobili skupek celic istega tipa v raziskovalne namene.« (Lucas Lucas 2005, 100) V moji diplomski nalogi se bom zaradi večje aktualnosti in spornejše problematike osredotočila le na prvi dve vrsti kloniranja, torej na terapevtsko in reproduktivno. Ta ločitev glede na cilj je pomembna, saj se glede na to razlikujejo negativne in pozitivne

posledice ter dileme, ki se pojavljajo na temo kloniranja. »Na prvi pogled sta ti dve uporabi kloniranja precej različni. Kot bomo videli, pa nekatere vrste kloniranja ljudi segajo na obe področji.« (Agar 2008, 74) Začela bom s terapevtskim kloniranjem.

## 5. 2 TERAPEVTSKO KLONIRANJE

### 5. 2. 1 ARGUMENTI ZA

Eden izmed največjih medicinskih napredkov v dvajsetem stoletju je bilo nadomeščanje obolelih organov, predvsem src in ledvic, z darovanimi. »Kirurgi danes izjemno večje odstranjujejo srca, pljuča in ledvice iz teles darovalcev. Dobro vedo, kako te organe ohraniti žive med prevozom do prejemnika. Tudi kirurške metode za njihovo vstavljanje v telo prejemnika so izjemno izpopolnjene.« (Agar 2008, 75-76) Kljub temu pa se zdravniki in predvsem pacienti pogosto srečajo s težavami. Organov ni dovolj za vse ljudi, ki bi jih potrebovali. Pri tistih, ki jih dobijo in jim vstavijo v telo nov organ, pa ga telo pogosto zavrne. Zagovorniki terapevtskega kloniranja obljublajo dokončne rešitve težav z zavrnitvijo. »V namene terapevtskega kloniranja bo potrebno vzgojiti pluripotentne celice notranje celične mase – drugače poznane kot embrionalne matične celice.« (Agar 2008, 77) Te celice bi omogočile gojenje »posameznikovega nadomestnega živčnega in srčnega tkiva ter tkiva trebušne slinavke iz pluripotentnih celic, ki smo jih pridobili iz blastociste, klona tega človeka. Blastocisto bi ustvarili s prenosom jedra celice, vzete iz telesa tega posameznika.« (Agar 2008, 78) Na podoben način bi lahko ustvarili in gojili tudi druge organe ali telesne dele.

Zagovorniki terapevtskega kloniranja so prepričani, da »terapevtski kloni so medicina. Njihova izdelava bo omogočila zdravljenje poprej neozdravljivih človeških bolezni.« (Agar 2008, 74) »Ni alternative za nekatere bolezni, samo z uporabo matičnih celic jih lahko zdravimo. To velja recimo za Parkinsonovo, Alzheimerjevo bolezen, za okvare hrbteničnega mozga.<sup>11</sup>« (Forstnerič Hajnšek 2009) »Človeški kloni bodo odprli vrata v

---

<sup>11</sup> Nekateri menijo, da je mogoče te bolezni pozdraviti ali jih vsaj omiliti z alternativnimi pristopi zdravljenja. V uradni medicini pa do zdaj še ne obstaja zdravilo ali način, s katerim bi jih lahko ozdravili.



dobro »regenerativne medicine«. [...] Obrabljen ali obolel organ bodo lahko nadomestili s tako rekoč novim organom.« (Agar 2008, 74) Ob tem se seveda postavlja vprašanje o etičnosti takega početja. Zagovorniki ponujajo rešitev: »klonov korteks bi lahko izključili že na samem začetku – tako da ne bi sploh nikoli podprl zavesti.« (Agar 2008, 91-92) To pa še zdaleč ni dovolj dober argument za dopustnost takega početja. Vendar o tem več v nadaljevanju, pri dilemah in argumentih proti.

»Tisti dovolj premožni, ki si lahko privoščijo financiranje takega projekta, bi imeli od tega ogromne koristi. Nadomestno telo bi jih po potrebi oskrbovalo z ravno prav velikimi imunsko kompatibilnimi organi. Bajno bogati bi si lahko za vsak slučaj omislili celo več nadomestkov.« (Agar 2008, 92) Tukaj pa spet naletimo na novo dilemo.

Zaradi vsega omenjenega vidijo zagovorniki terapevtskega kloniranja v njem znanstveno in medicinsko rešitev za podaljšanje življenja. Vemo, da se je povprečna življenjska doba skozi zgodovino podaljševala in očitno menijo, da bi jo lahko še povečali. Biotehnologija pa bi nam lahko poleg tega omogočila tudi kakovostnejšo starost, z manj boleznimi in bolečinami.

## 5. 2. 2 DILEME IN ARGUMENTI PROTI

Prva dilema se pojavi že, ko pomislimo, koliko bi stalo terapevtsko kloniranje in kdo bi si ga lahko sploh privoščil. Najverjetneje je, da bo drago, vsaj na začetku. To pa pomeni, da bi si lahko zdravljenje in zamenjavo obolelih organov z zdravimi organi iz klona, privoščili le premožnejši ljudje, tako kot ostale vrste biotehnologije. Se pravi, da manj premožni ljudje ne bi bili upravičeni do enakih zdravstvenih storitev.

S financami je povezana še ena etična dilema. Obstaja namreč velika verjetnost, da bodo ljudje izkoriščali svoje telo in terapevtsko kloniranje za zaslužek. Poleg vsem jasnega dejstva, da bi organizacije in podjetja, ki bi se ukvarjala s kloniranjem, za svoje usluge postavile zelo visoke cene, bi lahko na račun kloniranja zaslužili tudi nekateri drugi. Zaenkrat je zaskrbljujoča predvsem možnost, da bi ženske, predvsem tiste, ki bi bile v finančnih problemih, ponujale svoja jajčeca za plačilo. Le-ta so potrebna tudi pri kloniranju, zaenkrat pa je edini vir jajčec žensko telo. (Lippman 2003) Prodaja organov

ali drugih telesnih delov je namreč etično sporna. Legalizacija terapevtskega kloniranja, čeprav le-ta izgleda na prvi pogled morda dobrodošla oblika bodočega zdravljenja, pa bi najverjetneje vodila v trgovino s človeškimi organi in drugimi telesnimi deli. (Lippman 2003)

Naslednja dilema se nanaša na izvor in pridobivanje celic in organov, ki bi jih uporabljali pri terapevtskem kloniranju. Najuporabnejše so namreč embrionalne celice, torej celice iz zarodkov, sej »so med seboj še vse enake. Kasneje se pričnejo diferencirati in iz nekaterih celic se razvijejo jetra, iz drugih možgani, iz tretjih koža in tako naprej. Če bi lahko take še nediferencirane celice gojili v laboratoriju in bi jih znanstvenikom nato uspelo po želji spodbuditi, da bi se razvile bodisi v živčne bodisi v jetrne celice, bi bilo to izjemno pomembno pri presajanju organov.« (Majdič 2001) »Seveda bi bilo to mogoče le pri enostavnih organih oziroma tkivih. Tako bi bilo verjetno v doglednem času mogoče vzgojiti v epruveti jetrne celice, ki bi jih lahko uporabili za presaditev.« (Majdič 2001) Čeprav nam to vzbuja veliko upanja, pa ne smemo pričakovati preveč. Vsaj zaenkrat. »Veliko bolj zapleteno in verjetno še nekaj časa nemogoče pa bo vzgojiti umetno ledvico, saj so ledvice, drugače od jeter, sestavljene iz veliko različnih celic, od katerih ima vsaka svojo pomembno, natančno določeno funkcijo, ki zagotavlja pravilno delovanje tega organa. (Majdič 2001) Še veliko več časa bomo morali upati in čakati na tako ustvarjene druge organe, ki so še kompleksnejši od ledvic. Tako je »za zdaj še čista znanstvena fantastika to, da bi morda v epruveti vzgojili človeške možgane. Ti so tako zapleten organ, o katerega razvoju in delovanju vemo še tako malo, da zagotovo še precej let ne bo mogoče niti misliti na to, da bi bilo možno narediti kopijo možganov umetno.« (Majdič 2001) Mnogi se strinjajo, da uporaba embrionalnih celic »v terapevtske namene ni dopustna, saj gre za popredmetenje in uničenje embrija. Za pridobitev embrionalnih zarodnih celic je treba odstraniti notranjo celično maso v blastocisti, kar nepopravljivo poškoduje človeški zarodek in s tem prekine njegov razvoj.« (Lucas Lucas 2005, 107) Zaenkrat pa je to edina metoda, s katero lahko pridobijo izvirne celice. Problematično je torej ustvarjanje zarodkov, klonov, da bi jih izkoristili za organe, ki bi jih nato presadili v klonirane ljudi. Za potrebe terapevtskega kloniranja »ustvarjamo človeška bitja, pri katerih načrtujemo prekinitve razvoja, da bi jih lahko uporabili kot vir dragocenega biološkega materiala, s katerim izboljšujemo tkiva ali degenerirane organe v odraslem človeku.« (Lucas Lucas 2005, 107) Tukaj se spet pojavljajo vprašanja o pravicah zarodkov in o tem, od kdaj

naprej jih zarodek ima in od kdaj naprej ga lahko imamo za človeka. Podobna vprašanja in dileme so se pojavile tudi pri predimplantacijski diagnostiki. Tudi na tem mestu se ne bom spuščala v podrobnosti in razglabljanja o teh vprašanjih, na kratko pa sem to problematiko predstavila v enem izmed prejšnjih poglavij.

Nekateri znanstveniki nas prepričujejo, da bodo skrbi zaradi kloniranja zarodkov in njihovega uničenja z namenom pridobivanja zarodnih celic v prihodnosti odveč. Raziskave izvornih celic in njihova uporaba v terapevtske namene so bile doslej etično sporne predvsem zato, ker so izvirne celice znali pridobiti le iz zarodkov. (Delo 2007) Vendar so japonski in ameriški znanstveniki našli novo rešitev in sicer pridobivanje izvornih celic iz človeške kože. Uspeh pa najprej ni bil popoln, saj so ugotovili, da se te celice lahko preobrazijo v rakave. (Delo 2007) Britanski in kanadski znanstveniki so letos uspešno preizkusili drugačen način pridobivanja izvornih celic iz človeške kože. Namesto virusov, ki so jih uporabili japonski in ameriški znanstveniki pred njimi in ki so gene pripeljali v celico, so uporabili elektroporacijsko metodo, ki ima podoben učinek kot elektrošok in zato začasno odpre pot v celico. Ta nova metoda ne povzroča kožnega raka. (Dnevnik 2009) Molekularni biolog Krešimir Pavelić v intervjuju z Melito Forstnerič Hajnšek pravi, da obstaja še en način, kako bi se izognili uporabi terapevtskega kloniranja za vzrejo organov in drugih telesnih delov. »V organizmu obstajajo tudi tako imenovane adultne, odrasle matične celice, ki so v vsakem tkivu in rabijo za to, da se organizem obnovi. [...] Problem, ki je doslej obstajal, je bil, da se te matične celice niso mogle vzgajati v zadostnem številu. Pa tudi to, da niso bile tako pluripotente kot embrionalne matične celice in iz njih ni bilo mogoče razviti vsega.« (Forstnerič Hajnšek 2009) Ker so želeli ugotoviti, kako bi odrasle matične celice najučinkoviteje uporabili, so »znanstveniki naredili genetsko intervencijo te celice, malce so modificirali genom teh celic, uspelo jim jih je spremeniti v embrionalne pluripotente matične celice. To pomeni, da ne potrebujete embria za terapijo, ampak vzamete iz organizma te celice, jih malo modificirate, pretvorite v matične in iz njih delate organe in tkiva.« (Forstnerič Hajnšek 2009) O tem, ali bo ta metoda v prihodnosti uspešna, je Krešimir Pavelić mnenja, da »se bo morda v prihodnosti kloniralo človeka, terapija s kloniranjem pa ne bo potrebna, ampak se bodo v praksi raje uporabljale metode z odraslimi matičnimi celicami.« (Forstnerič Hajnšek 2009) Če bo postala ta metoda splošno uporabna, bodo etični pomisleki glede kloniranja z namenom pridobivanja zarodkov, iz katerih bi nato pridobili embrionalne celice, morda odveč.

### 5. 3 REPRODUKTIVNO KLONIRANJE

Najprej je potrebno navesti dejstvo, ki ga mnogi ne poznajo in zato neupravičeno zagovarjajo ali nasprotujejo tej vrsti kloniranja. Ta podatek bo pokazal, da so nekatere koristi nemogoče in nekatere skrbi odveč.

Dejstvo je namreč, da klon ni fizično in psihično enak kloniranemu človeku, enak mu je le po genski sestavi. Možnosti za ostale podobnosti so take, kot pri enojajčnih dvojčkih. To so potrdili tudi znanstveniki, ki so klonirali živali. Na primer pri kloniranju mačk so videli, da imajo kloni mačk pogosto drugačne barve dlako kot jo imajo klonirane mačke. (Unesco 2005, 10)

#### 5. 3. 1 ARGUMENTI ZA

Po mnenju nekaterih bi lahko reproduktivno kloniranje ponudilo drugo možnost ljudem, ki se jim je življenje prehitro tragično končalo. Fukuyama meni, da bi bilo to upravičeno na primer »za nekoga, ki je preživel holokavst in nima nobene druge možnosti, da bi nadaljeval rodbino.« (Fukuyama 2003, 236) Razumemo lahko tudi tiste, ki bi si želeli povrniti ali nadomestiti umirajočega otroka, partnerja ali drugo ljubljeno osebo. Želja po kloniranju ljudi, ki bi »nadomestili« izgubljene, kaže na velik problem soočanja s smrtjo. (Monagle in Thomasma 2005, 7) V zahodni kulturi je smrt tragična in za umrlim žalujemo. Večina ljudi se težko sprijazni s smrtjo bližnje osebe. Žal pa se moramo zavedati, da kloniranje ne bi omogočilo nobenemu povrniti izgubljeno življenje, vsaj zaenkrat. Lahko le ustvari novo, genetsko enako drugemu, živemu ali umrlemu.

Zaenkrat tudi ni možno s kloniranjem ustvarjati klone, ki bi bili tudi po fizičnem izgledu enaki kloniranim ljudem. Vendar nekateri upajo in verjamejo, da bo to nekoč mogoče. »Na spletni strani organizacije CLONAIID<sup>12</sup> ([www.clonaid.com](http://www.clonaid.com)) se je pojavilo naslednje sporočilo: »Ko nam bo enkrat uspelo klonirati naše identične dvojnike, bo naslednji korak prenos naših spominov in osebnosti v naše na novo klonirane možgane, to pa nam bo omogočilo resnično večno življenje. Ker si bomo lahko v spomin priklicali

---

<sup>12</sup> Podjetje Clonaid je prvo podjetje, ki se je začelo ukvarjati s človeškim kloniranjem. Ustanovljeno je bilo v začetku leta 1997, prvi laboratorij za namene kloniranja ljudi pa so postavili v začetku leta 2001. Zase pravijo, da so vodilno svetovno podjetje na področju reproduktivnega kloniranja. (Clonaid)

našo celotno preteklost, bomo lahko znanje kopičili v nedogled.« (Agar 2008, 95) Spletno stran mnogi povezujejo z raeljani. Rael, njegovo pravo ime je Claude Vorilhon, je dobil idejo za projekt in podjetje, kakršno je Clonaid, čeprav trdi, da ga ni ustanovil on. Ustanovila ga je Brigitte Boisselier. (Tasi 2009, 9-10) »Raeljani se nad kloniranjem navdušujejo zato, ker naj bi naredilo vsakega od nas potencialno nesmrtnega.« (Agar 2008, 98) Poleg tega pa pravijo, da lahko s kloniranjem pomagajo dobiti otroke neplodnim, homoseksualcem, HIV pozitivnim, ki nočejo z virusom okužiti svojega bodočega otroka in tistim, ki si preprosto želijo biti klonirani. Pomagajo lahko tudi ljudem, ki so ali bodo izgubili družinskega člana in bi radi dobili v zameno njegovega identičnega dvojčka. (Clonaid)

V reproduktivnem kloniranju tudi drugi, poleg raeljanov, vidijo rešitev za neplodnost, saj bi na tak način starši lahko dobili otroke, ki bi imeli njihove gene. »Zdaj že vemo, da bodo lahko s pomočjo metode PJSC otroke dobili tudi posamezniki ali pari, ki do njih ne bi mogli priti po drugi poti. [...] Najbolj tipični so primeri parov, kjer eden od partnerjev trpi za obliko neplodnosti, ki se ne odziva na nobeno obliko zdravljenja.« (Agar 2008, 121) Res je, da imajo ljudje s takimi zdravstvenimi težavami možnost posvojitve otrok, vendar mnogih ta možnost ne zadovolji, saj želijo svoje biološke otroke, ki bi imeli njihove gene. Obstaja seveda še druga možnost. »Pari, pri katerih je neploden le eden od partnerjev, si lahko priskrbijo darovano jajčece ali spermij. Častilcem genetske vezi pa tak dogovor ne bo nujno všeč. Tožili bodo, da bo njihov otrok v tem primeru genetsko povezan z enim od staršev, hkrati pa tudi z neko povsem tujo osebo – z zelo verjetno anonimno darovalko oziroma darovalcem jajčeca oziroma spermija.« (Agar 2008, 122) Reprodukativno kloniranje torej za mnogo neplodnih ljudi predstavlja edino možno pot, po kateri bi lahko prišli do otrok z lastnimi geni. Ne zavedajo pa se vseh posledic, ki jih lahko to prinese, predvsem negativnih. Za uporabo kloniranja »v evgenične namene bi verjetno morali začeti s somatskimi celicami ljudmi, ki veljajo za izjemne. Tako si je slavni britanski biolog J. B. S. Haldane kloniranje predstavljal kot sredstvo za izboljšanje človeštva. [...] Po njegovem predlogu bi s kloniranjem počakali, da pridejo kandidati v svoja petdeseta, da bi se tako prepričali, da so resnično večvredni. Tako nastala populacija genijev bi dramatično izboljšala dosežke človeštva.« (Agar 2008, 131)

Videli smo, kakšne praktične koristi lahko prinese kloniranje. Poleg že omenjenih pa lahko prinese še teoretične koristi. »Na teoretičnem področju nam kloniranje obljublja, da bomo boljše razumeli nadvse zapleten proces razvoja sesalcev. Včasih je najbolj zanesljiva pot do razumevanja zelo zapletenih sistemov ali procesov ta, da opazujemo, kaj se zgodi, če njihove posamezne dele ali faze spremenimo ali izpustimo.« (Agar 2008, 28)

### 5. 3. 2 DILEME IN ARGUMENTI PROTI

Želja po otrocih je eden izmed najpogostejših razlogov za željo po uporabi reproduktivnega kloniranja. Vendar se morajo tisti, ki si želijo dobiti otroke z njegovo pomočjo, najprej zavedati, kako bi se s kloniranjem spremenile družinske vezi. Na primer, če bi bil otrok klon očeta, »v strogem biološkem smislu klon sploh ne bi bil sin moškega partnerja. Moški v paru temu dečku ne bi bil nič bolj oče, kot je eden od enojajčnih dvojčkov oče ali mati drugemu.« (Agar 2008, 118) Mati, ki bi ji vstavili zarodek in bi nato rodila klona, tudi ne bi bila njegova prava mati, vsaj v takem pomenu, kot jo sedaj poznamo, saj otrok ne bi podedoval nobenih njenih genov ali pa bi podedoval vse, ne bi pa podedoval polovice kromosomov, kot jih sicer. Običajno sta pri kloniranju prisotni dve ženski. Ena ženska daruje jajčece, ki ga nato vstavijo v drugo, ki ga bo donosila. Kloni so zato na nek način bolj dvojčki kloniranim ljudem, kot njihovi otroci, saj imajo enako sestavo genov. Vidimo lahko, da bi se s kloniranjem spremenile družinske vezi, njihovo poimenovanje in struktura družine. (Unesco 2005, 11)

Zanemariti ne smemo dejstva, da bi bil ta proces za žensko tudi zelo boleč. Dobivala bi zdravila, ki pospešujejo ovulacijo in po nekaterih raziskavah naj bi ta zdravila povečevala tveganje za raka na jajčnikih. Boleč pa bi bil tudi kirurški odvzem jajčnika. (Rodden Robinson 2005, 311-312)

Nekatere skrbi, da bi se starši s težavo upirali spolni privlačnosti do otroka, ki bi bil klon njihovega partnerja, ker naj bi mu bil zelo podoben. (Agar 2008, 121) Vedeti moramo, da so te skrbi odveč, ker to ni mogoče. Kot sem napisala že v uvodu v reproduktivno kloniranje, so kloni identično enaki kloniranim ljudem le po genski sestavi in ne tudi po videzu in karakterju.

Naslednja dilema se pojavi ob pomisleku, kako bi na otroka vplivalo dejstvo, da je klon in nima »pravih« bioloških staršev, kakršne so imele generacije otrok pred njim in kot jih imajo tudi nekateri sovrstniki. Vsi drugi otroci jih namreč imajo, saj ne glede na to, kako je otrok nastal, ali po naravni poti, ali z umetno oploditvijo, je vedno potreboval moškega in žensko oziroma njuno jajčece in spermij. Pri kloniranju pa, kot sem že napisala, otrok podeduje samo gene enega človeka, zato ima le enega genetskega starša. Ima pa lahko več »nepravih« staršev. Na primer »ovčka Dolly je genetsko enaka kot ovca, ki so ji vzeli celice vimena, v bistvu pa ima tri matere – tisto, iz katere je prišlo jedro (iz celic vimena), tisto, ki so ji odvzeli jajčno celico in ji nato zamenjali jedro, ter končno tisto, v katero so jajčno celico vsadili in ki jo je donosila ter rodila.« (Majdič 2001)

Glede te dileme lahko le upamo, da če se bo reproduktivno kloniranje uveljavilo in redno izvajalo, bo to postalo nekaj bolj običajnega in normalnega, zaradi česar se bodo otroci kloni lažje sprijaznili z novo obliko starševstva in družin ter bodo bolj sprejeti tudi v družbo.

Še eno skrb predstavlja pomislek, da bi se »otrok, spočet po evgeničnih idealih, utegnil znajti pod bremenom nerealističnih pričakovanj. Ti ideali ogrožajo otrokovo avtonomijo – njegovo pravico, da najde in ubere lastno pot v svet.« (Agar 2008, 131)

*Lov za evgeničnim idealom nas lahko zapelje proč od želje po otrocih, ki bi bili genetsko povezani z vami. Če sami ne ustrezate lastnemu evgeničnemu idealu, bi verjetno morali namesto sebe klonirati koga drugega. V primeru kraje DNK izjemnih ljudi boste spet tvegali, da se na vas zgrne ogromna zakonska teža Inštituta za avtorsko zaščito DNK. Morda pa bodo vzorci DNK postali blago in se bo z njimi trgovalo podobno kot z jajčeci in spermiji »prekrasnih« ljudi, ki jih ponujajo na internetu. (Agar 2008, 130)*

V nasprotju s predimplantacijsko genetsko diagnostiko, ki je zakonsko dovoljena in jo v določeni obliki izvajajo tudi pri nas v Sloveniji, pa kloniranje ljudi nikjer v Evropi (še) ni legalno. »V uredbi Evropskega sveta o človeškem kloniranju je zapisano: »Instrumentalizacija človeških bitij z namenskim ustvarjanjem gensko identičnih ljudi je v nasprotju s človeškim dostojanstvom in tako predstavlja zlorabo medicine in biologije.« (Fukuyama 2003, 169) Niso pa prepovedane vse vrste kloniranja, povezane z

ljudmi. »V Veliki Britaniji (o podobnem razmišljajo še v nekaterih drugih državah) so dovolili raziskave kloniranja celic človeških zarodkov z namenom vzgoje posameznih telesnih organov v epruvetah.« (Majdič 2001)

Nekateri nasprotniki takega kloniranja opozarjajo, da bi z uporabo in legaliziranjem le-tega postalo mogoče ustvariti dvojnike kontroverznih oseb. Najbolj se bojijo, da bi kdo kloniral diktatorje, kot je bil na primer Hitler. »Veliko vprašanje je, ali bo to sploh kdaj mogoče, saj začne DNK takoj po smrti počasi razpadati.« (Majdič 2001) Zato so lahko vsaj malo pomirjeni tisti, ki se bojijo te grožnje in razočarani tisti, ki so upali na to možnost. Popolnoma nemogoče namreč ni. DNK »sicer resda razpada zelo počasi in v nekaterih fosilih še danes najdemo koščke DNK, a to so samo majhni koščki, ne pa celotna DNK, ki bi vsebovala sporočilo, kako narediti nov organizem. Zaradi tega bi morali imeti neznansko srečo, da bi našli celico umrlega človeka, v kateri bi bili vsi pomembni deli DNK nepoškodovani, saj bi že ena majhna napaka v pomembnem genu pomenila, da se tak klon ne bo razvil.« (Majdič 2001) »Problem pri kloniranju zgodovinskih oseb je tudi vpliv okolja« (Majdič 2001) in tudi zaradi tega, kot sem že večkrat omenila, klon ne bi bil niti fizično niti karakterno identičen kloniranemu.

Nekateri drugi podobno menijo, da bi lahko klonirali slavne ljudi in to brez njihove vednosti. Oboževalci bi si tako lahko ustvarili bolj dostopno kopijo svojega idola, ki bi ga imeli zase, se družili z njim in se razkazovali z njim v javnosti. Do DNK določene osebe danes ni več težko priti, vsaj če se lahko tej osebi približaš. Zato nas lahko upravičeno prestraši dejstvo, ki ga navaja Nicholas Agar in sicer:

*v vsakem trenutku dneva naše telo v okolico izloči, razlije, razmaže ali kako drugače izgubi ogromno celic. Dnevno izpade človeku v povprečju od 50 do 100 las, polnih DNK. Vsako uro izgubimo približno 600.000 kožnih celic, ki končajo na rjuhah in površinah miz. Na robu vsakega uporabljenega kozarca pustimo celice iz ustne votline, bogate z DNK. Teh izgubljenih celic ne moremo več imeti za preproste biološke odpadke. Velika večina jih vsebuje celoten genetski zapis posameznika – vse, kar potrebujemo za izdelavo klona. (Agar 2008, 9)*

Ob tem se pojavlja vprašanje, kako bi tak človek, ki je sposoben česa takega, skrbel za svojega otroka, ki bi bil klon slavne osebe. (Agar 2008, 10) Tukaj pa spet vsi, ki verjamejo, da obstaja taka možnost, pozabljajo na to, da klon slavne osebnosti nikoli ne



bi bil več kot samo genetsko identičen kloniranemu. Zato se pojavlja tudi vprašanje, kaj bi se zgodilo, ko bi nekdo, ki bi želel klonirati svojega idola, prišel, najverjetneje na skrivaj, do njegove DNK, ustvaril klona, ko pa bi se ta rodil in odraščal, ugotovil, da klon ni enak ali mogoče niti podoben osebi, ki si jo je želel. Verjetno bi bil vsaj razočaran, če ne tudi jezen in bi mogoče zato celo prenehal skrbeti za klona in ga zapustil.

Menim, da obstaja še ena nevarnost zlorabe kloniranja in sicer da bi nekdo ustvaril klona osebe, ki bi se ji želel maščevati in se ji drugače ne bi mogel. Tako bi lahko ustvaril njegovega/njenega klona in se maščeval temu ter s tem dosegel svojo potešitev. Vendar bi do tega spet lahko prišlo le, če ta človek ne bi bil seznanjen z dejstvom, da klonirana oseba ne bi bila identično enaka klonirani.

Zaradi vseh teh in še drugih dilem in možnih negativnih posledic, so nekateri odločno proti reproduktivnemu kloniranju. Med njimi je tudi Francis Fukuyama, ki piše tako: »Določene tehnologije bi bilo potrebno brez pridržkov prepovedati. Ena izmed njih je reproduktivno kloniranje – torej kloniranje, pri katerem nastane otrok. Razlogi za to so moralne in praktične narave in segajo dlje od zadržkov Nacionalne svetovalne komisije za bioetiko, da človeškega kloniranja še ni mogoče varno izpeljati.« (Fukuyama 2003, 235) »Moralni razlogi imajo opraviti z dejstvom, da je kloniranje izjemno nenaravna oblika razmnoževanja in bi vzpostavilo enako nenaraven odnos med starši in otroci. Kloniran otrok bi imel zelo asimetričen odnos s svojimi starši; bil bi hkrati otrok in dvojček starša, ki je prispeval gene, z drugim staršem pa sploh ne bi bil v sorodu. Slednji bi moral vzgajati mlajšo različico svojega partnerja.« (Fukuyama 2003, 236) Fukuyama tukaj omenja nenaravnost kloniranja in še veliko drugih ljudi se strinja, da je to dovolj velik razlog proti kloniranju. Vendar je to še ena zmota. V naravi je kloniranje kot način razmnoževanja prisotno pri nekaterih organizmih. »Polje regrata je polje klonov, uši, ki se prehranjujejo z njim, pa so morebiti vse po vrsti kloni. (Agar 2008, 26) Nekateri biologi celo menijo, da je kloniranje boljše kot spolno razmnoževanje, saj se »z izbiro spolnega razmnoževanja organizem odreče možnosti ustvariti potomce, ki bi nosili vse njegove gene, v zameno za možnost, da ustvari potomce, ki nosijo le polovico njegovih genov. [...] Prenos vseh svojih genov v vsakem razmnoževalnem dejanju je v evolucijskem smislu očitno boljši od prenosa zgolj polovice le-teh.« (Agar 2008, 26) Menijo, da je prednost kloniranja pred spolnim razmnoževanjem tudi v načinu

razmnoževanja. Pri drugem »ne le, da morate poiskati primerne partnerja, temu mora slediti še uspešen paritveni proces.« (Agar 2008, 26) Na to pa je potrebno seveda pogledati tudi iz drugega zornega kota. »Biologi navajajo vrsto razlogov za spolnost. Eni so mnenja, da izboljšuje obete vrste, ker mešanje genov ustvarja bolj raznolike organizme. Spet drugi vidijo prednost v tem, da genetska raznovrstnost posameznikom zagotavlja vsaj nekaj zaščite pred hitro razvijajočimi se patogeni. Bakterija, ki lahko okuži določen organizem, bo skoraj zagotovo okužila tudi njegov klon.« (Agar 2008, 26) Tretji razlog pa je »funkcija spolnosti v zaščiti organizmov znotraj istega rodu pred škodljivimi genetskimi mutacijami.« (Agar 2008, 26) Čeprav so razlogi za spolno razmnoževanje prepričljivejši od razlogov proti in čeprav lahko opazimo, da je spolno razmnoževanje značilno za razvitejše organizme, kloniranje pa za manj razvite, ne moremo trditi, da je kloniranje nenaravna vrsta razmnoževanja v naravi. Drži pa, da je nenaravna med ljudmi.

»Po mnenju kritikov nenaravnost sama po sebi zadošča za napačnost kloniranja. Neplodni ljudje bi se morali sprijazniti s tem, da ne morejo imeti otrok in sprejeti okoliščine, na katere jih je obsodila narava.« (Agar 2008, 21) Tem pa zagovorniki kloniranja očitajo, da »če nenaravnost sodobnih oblik transporta, zdravljenja in zabave ni dovolj dober razlog za moralen dvom o njih, potem tudi nenaravnost kloniranja ne more biti ključen argument za njegovo obsodbo.« (Agar 2008, 22)

»Če imajo raeljani prav, nam bo kloniranje omogočilo, da se prekršimo zoper pravilo identitete, ki vsaki osebi dovoljuje natanko eno telo. Preživetje s pomočjo kloniranja bo eno in isto osebo razpršilo med dve ali celo več teles. To bi lahko kloniranje pahnilo v kategorijo motečih primerov neujemanja med osebami in človeškimi telesi.« (Agar 2008, 98) Ne moremo sicer vedeti, kakšne bi bile posledice za klone, lahko pa sklepamo, da bi bilo to vsaj neprijetno, če že ne psihološko zelo problematično. »Tudi klona bi lahko podobno zmotilo, da ni v celoti prisoten v enem samem človeškem telesu. Njegova identiteta bo poleg njegovega lastnega zaobjemala še neko drugo, po vsej verjetnosti – ne pa tudi nujno – mrtvo človeško telo.« (Agar 2008, 99)

Zavedati bi se morali, da je »oseba posameznik, je zaokrožena celota in je drugačen od ostalih. Kot posameznik se od drugih razlikuje ne le kvantitativno, ampak tudi kvalitativno: vsaka oseba je enkratna in neponovljiva. Oseba razkriva, da je vsak človek enkratno, nezamenljiv, nenadomestljiv, neponovljiv, edinstven.« (Lucas Lucas 2005,

19) Prav to je pomembna osnova za človekovo samorazumevanje, samospoštovanje ter spoštovanje drugih do nas in naše spoštovanje drugih. »Prava in natančna utemeljitev za spoštovanje, ki ga dolgujemo vsakemu človeku, je v njegovi enkratni in neponovljivi osebnosti. Isto pomenijo otroci materi: vsi so različni, nezamenljivi, in če eden umre, ga nikoli ne bo mogel zamenjati drugi.« (Lucas Lucas 2005, 19) Mnogi se bojijo, da bi se s kloniranjem to spremenilo, saj osebe ne bi bile več (nujno) enkratne in neponovljive, vsaj po genski zasnovi. Čeprav s kloniranjem ne dobimo dveh fizično in psihološko enakih oseb, bi se klon lahko imel za manjvrednega in ne za enkratnega in edinstvenega, ker je nastal kot kopija nekoga drugega. »Čeravno je res, da sta klon in darovalec DNK metafizično ločena, pa to ne more povsem pregnati naše subjektivne tesnobe v zvezi z identiteto. Vtis o identiteti neustreznosti se lahko pojavi kljub navedenemu argumentu, sami pa se ne bomo mogli otresti občutka, da posameznik po tem procesu ni povsem popolna ali celotna oseba.« (Agar 2008, 114)

Če pa gledamo z drugega zornega kota, ki ga predstavi Mary Warnock v knjigi *Making babies*, nam dejstvo, da imata dva ali več ljudi enake gene, ne bi smelo vzbujati ogorčenja. V tem pravzaprav ni nič nenavadnega ali nenaravnega. Naravni kloni v obliki identičnih oziroma enojajčnih dvojčkov že obstajajo, pa se nad njimi noben ne zgraža. (Warnock 2002, 102-103) Se pravi, da neodobravanje klonov zaradi dejstva, da bi imele dve osebi ali več enak genetski zapis, ni smiselno. Zaradi tega so odveč tudi skrbi, da kloni ne bi imeli enakih človeških pravic kot ostala človeška bitja in da bi imeli probleme z razvojem lastne identitete. Nihče namreč ne verjame, da enojajčni dvojčki nimajo vsak svoje lastne identitete. (Warnock 2002, 103) Tudi nasprotovanje tistih, ki trdijo, da bi kloni imeli probleme s svojo identiteto, ker bi v očetu videli sebe v prihodnosti in kakšni bodo postali, ko bodo prišli v očetova leta, ni utemeljeno. Otrok klon, v tem primeru sin, bi odraščal v drugačnem okolju kot je njegov oče, v drugi generaciji in z drugačnimi možnostmi za razvoj. (Warnock 2002, 104) Pa tudi genetika ne more določiti usode in prihodnosti nekega bitja, saj se geni ne izražajo na povsem predvidljive načine. Zaradi vsega tega lahko zagotovo trdimo, da noben klon ne more živeti enakega življenja in doživeti sveta na enak način, kot ga je njegov predhodnik. (Rodden Robinson 2005, 310) Kot sem že večkrat ponovila, tudi fizično mu ne bi bil enak, kvečjemu bi mu bil podoben.

Ramón Lucas Lucas trdi, da je kloniranje človeka nedopustno. »Antropološko-etični kriteriji, na katere se opira, so:

1. enkratna identiteta vsakega človeka,
2. ni dopustno, da bi bil človek obravnavan kot sredstvo,
3. narava spolnosti in spočetja pri človeku.« (Lucas Lucas 2005, 102)

Reproduktivno kloniranje krši vse tri kriterije.

Prvega kriterija ne izpolnjuje, ker »s kloniranjem vsekakor oskrunimo identiteto človeka, tako biološko kot tudi psihološko. Identiteta človeka vključuje biološko dve dejstvi: imamo edinstven genski zapis in nihče nima nad drugim tolikšne oblasti, da lahko določi in programira njegov genom. Res je, da genski zapis ne vključuje celotne identitete človeka, nedvomno pa predstavlja njen sestavni del.« (Lucas Lucas 2005, 103) Kršenje enkratne identitete med drugim vpliva tudi na pomanjkanje osebnega dostojanstva. »Za človeško dostojanstvo je žaljivo, da ima lahko nekdo moč nad drugim do te mere, da določi njegovo gensko zasnovo. Poleg tega bi kloniranje privedlo do selektivnega pojmovanja človeka in do skrajno suženjske oblike manipulacije z geni.« (Lucas Lucas 2005, 103) Človek brez enkratne identitete bi imel najverjetneje veliko psiholoških težav. Da bi to lažje razumeli, si »zamislimo veliko trpljenje kloniranega, ki doume, da je bil želen zato, ker je podoben nekomu, ki je »vreden bivati tak, kakršen je«, in da so pričakovanja v zvezi z njim povezana z »originalom«, katerega »kopija« je. Trpljenje je povezano tudi z zavedanjem o identiteti, ki ni bila podarjena, ampak jo je nekdo izbral.« (Lucas Lucas 2005, 103)

Prav tako krši drugi kriterij, saj pri kloniranju obstaja možnost, da se človeka obravnava kot sredstvo. »Časopisi pogosto omenjajo, da gre za nepomembne cilje, kot na primer, ko so starši hoteli plavalasega otroka ali »kopijo« velikega igralca. Cilji so lahko tudi evgenične ali rasne narave: odbrati raso, načrtovati prihodnje generacije tako, da bodo ustrezale »modelu«, ki ga je predpisal nekdo, ki si lasti pravico upravljati z identiteto drugih. Toda to ni nič manj očitno pri kloniranju v terapevtske namene.« (Lucas Lucas 2005, 104)

Reproduktivno kloniranje ne upošteva niti tretjega prej navedenega kriterija. »Pri kloniranju bi ustvarjali novo bitje brez spolnosti: do spočetja človeka lahko pride v celoti s pomočjo tehničnega, nespolnega posega.« (Lucas Lucas 2005, 105) S tem ne bi ignorirali samo zmožnost spolnega razmnoževanja, ki nam je bila naravno dana ampak bi spremenili pomen samega razmnoževanja. Tako dejanje bi imelo nekatere daljnosežne posledice, ki si jih mnogi ne morejo zamisliti. Še bolj bi se spremenil na

primer odnos med spoloma, njuna vloga, po nekaterih teorijah pa obeh spolov sploh ne bi več potrebovali. »Razlika med spoloma ni več pomembna. V skrajnem primeru bi s kloniranjem lahko ustvarili družbo samih žensk, ki bi se bile sposobne razmnoževati brez moških. Poleg tega bi s kloniranjem prišlo do korenitega pretrganja sorodstvenih vezi (izvor, krvno sorodstvo, starševstvo). Neka ženska bi lahko bila sestra svoje matere, lahko bi bila brez očeta ali hčerka svojega dedka.« (Lucas Lucas 2005, 105)

Da bi ga lahko sprejeli z manj zadržki in pomisleki, mora »reproduktivno kloniranje opraviti naslednji preizkus: ne sme ustvarjati oseb, za katere bi bilo bolje, če sploh ne bi obstajale.« (Agar 2008, 135) Obstajata »dva načina, kako lahko človeškemu klonu spodleti doseči tako stopnjo blaginje. Prvič, če se metodi prenosa jedra ne posreči pravilno reprogramirati gene ali odpraviti genetske napake, bo življenje človeških klonov posledično podobno nesrečno kot življenje ljudi, ki trpijo za resnimi genetskimi okvarami.« (Agar 2008, 135) Uspešna oploditev in rojstvo klona še ne pomenita pravega uspeha. Kmalu zatem namreč pogosto ugotovijo, da ima klon zdravstvene težave in/ali telesne okvare. (Unesco 2005, 11) »In drugič, njihova življenja lahko povsem razvrednotijo cilji ljudi, ki si prizadevajo ustvariti klone in jih postaviti v družinska okolja.« (Agar 2008, 135) »Stigmatizacija bi lahko podobno prizadela tudi človeške klone. Lahko bi se zgodilo, da kloni ne bodo opravili blaginjskega preizkusa, ker jih bodo zmotna prepričanja o njihovi naravi prikrajšala za možnost pristnih stikov z drugimi človeškimi bitji.« (Agar 2008, 136)

Če na kratko povzamem, so glavne etične dileme reproduktivnega kloniranja naslednje: zdravstveno stanje klonov in varnost postopka, spodkopavanje koncepta naravne reprodukcije, tradicionalne družine in nejasne vezi med klonom in njegovimi starši oziroma predniki, nejasna osebna identiteta klona in njegov psihični razvoj, vprašljivost človeškega dostojanstva, možni trendi dizajniranja otrok in skrbi glede evgenike. (Unesco 2005, 11) Obstaja pa še ena skupina argumentov proti reproduktivnemu kloniranju, ki vzbujajo tudi največ groze ter skrbi in kot pravi Mary Warnock, so zanjo to edini realni argumenti. To so socialni in politični. Ustvariti človeškega klona je zadnji in najekstremnejši primer manipulacije ljudi s človeškimi bitji. Strah pa vzbuja možnost, da bi neka oseba oziroma več oseb ali državni režim izkoristili svojo moč in ukazali klonirati ljudi po svoji želji, kar bi vključevalo tudi željeno število klonov in, najhujše, karakteristike, ki bi jih želeli. (Warnock 2002, 105)

Kloniranje ljudi, ki bi bili genetske kopije že živečih ljudi, je posmehovanje človeškemu dostojanstvu, saj se s tem podcenjuje individualnost in svoboda kloniranega otroka. S kloniranjem se otroke spreminja v produkte moderne tehnologije in človekove želje. Zaradi vsega tega pa bi bili kloni najverjetneje obravnavani s strani drugih kot drugorazredni državljani, kot take pa bi najverjetneje videli sami sebe tudi kloni. (Annas in drugi 2001)

»Pred letom 1997 je bilo kloniranje tako zelo oddaljeno od znanstvene resničnosti, da smo oblikovanje naših stališč do njega z veseljem prepuščali piscem znanstvene fantastike. Kloni iz znanstvene fantastike so ponovno oživljeni malopridneži, masovno proizvedeni vojaki, ki razmišljajo in delujejo popolnoma uniformno, ali pa brezčutni, ponesrečeni približki človeških bitij.« (Agar 2008, 142) Čeprav je minilo le nekaj let od takrat, ko smo še verjeli, da kloniranje in druge vrste biotehnologije niso realno uresničljive, sedaj vedno bolj postajajo realna možnost. »Ko je postala uporaba metode PJSC na sesalcih znanstvena resničnost, so bile te izmišljene podobe vse, na čemer smo lahko gradili naša pričakovanja. Toda kloni znanstvene resničnosti se razlikujejo od klonov znanstvene fantastike.« (Agar 2008, 142-143) Resnični kloni niso tako pogosti, da bi videli, kakšni dejansko so in kakšne bodo posledice njihovega obstoja. Videli oziroma bolj brali in poslušali smo namreč le o nekaterih poskusih kloniranja živih bitij, tako živali kot ljudi. Nekateri so nam jih predstavili kot neuspešne, drugi kot uspešne. Tako smo na primer videli, »da je upanje raeljanov na ponovno oživitev s pomočjo metode PJSC jalovo. Morda bodo nekega dne iz ene Stalinovih somatskih celic izdelali klona. Toda nobeno razumno pojmovanje o pogojih in sestavinah osebne identitete ne dovoljuje, da bi v tem klonu videli Stalina. Kloni niso psihološke indigo kopije.« (Agar 2008, 143) In kot sem že napisala, tudi niso kopije po zunanjem videzu. Vedno več ljudi se zaveda, da bo kloniranje morda že v bližnji prihodnosti postalo pogosta praksa. Zato so »domišljijo znanstvene fantastike nadomestili novi upi in strahovi.« (Agar 2008, 144) Da bi upi prevladali nad strahovi in skrbmi, bodo »reproduktivni klonerji morali premagati številne prepreke. Prepričati nas bodo morali, da so rešili težavo sindroma velikega potomca in druge posledice nepopolnega reprogramiranja in nam zagotoviti, da škoda, ki nastane ob prenosu jedra, povsem ne razvrednoti življenj klonov.« (Agar 2008, 144) Dokazati bodo morali tudi, da bodo lahko kloni kljub njihovem drugačnemu izvoru živeli običajno in srečno življenje. »Klone bodo ustvarjali v laboratorijih, ne bodo pa tam odraščali. Reprodukivni klonerji nas bodo morali

prepričati, da imajo družine novega tipa, ki jih nameravajo ustvariti, razumno možnost za srečo. To ni zgolj domena znanosti.« (Agar 2008, 144)

## 6 DILEME IN ODPRTA VPRAŠANJA PRIHODNJEGA RAZVOJA BIOTEHNOLOGIJE

Sedaj, ko sem predstavila koristi in možne negativne posledice, ki bi jih lahko imela nekatera posamezna področja biotehnologije ter dileme, s katerimi se je potrebno soočiti, bom na kratko predstavila še nekaj dejstev in problemov, ki so pogosto skupne celotnemu področju biotehnologije. Kot pravi Eugene Thacker, je za njeno pravilno razumevanje potrebno videti biotehnologijo kot hibrid biologije, znanosti, industrije, ekonomije in politike. (Thacker 2006, 43)

»V vsej zgodovini so bili ljudje razdeljeni na razrede in sloje, manjšina pa je vsiljevala krivice večini z nešteto razlogi. Rasa, vera in narodnost so preizkušene metode kategoriziranja in omalovaževanja. Zdaj, ko imamo na voljo genske teste in gensko inženirstvo, se družbi obeta nova in resnejša oblika segregacije. Takšne, ki temelji na genotipu.« (Rifkin 2001, 195) Naraščajoče možnosti za uporabo genetskih analiz tudi v ne-klinične namene, predvsem za uporabo delodajalcev, v zavarovalnicah in drugih, ki bi lahko izkoriščali podatke, upravičeno vzbujajo skrb o genetski diskriminaciji. (Andersson in drugi 2005, 5)

Veliko skrb vzbujajo misli o patentiranju življenja. »Da bi izumitelj lahko nekaj patentiral kot izum, mora dokazati, da je to novo, da je doseženo z ustvarjalnim delom in da je uporabno.« (Rifkin 2001, 64) Kot vemo, pa »noben molekularni biolog ni še nikoli ustvaril gena, celice, tkiva, organa ali organizma na novo. [...] Kljub temu pa je ameriški patentni urad zatrdil, da za razglasitev izuma zadostuje že to, da nekdo osami in razvrsti lastnosti in uporabnost nekega gena.« (Rifkin 2001, 64) Zato se nam pojavi vprašanje, »ali so gensko manipulirani geni, celice, tkiva, organi in celi organizmi v resnici človekovi izumi ali pa so samo odkritja narave, ki so jih človeška bitja le spretno spremenila.« (Rifkin 2001, 64) Ne glede na odgovor na to vprašanje, nas lahko očitno upravičeno skrbi za naše gene. »Po vsej verjetnosti bo v manj kot desetih letih patentiranih vseh tistih sto tisoč genov, ki vsebujejo gensko zapuščino naše vrste, in bodo postali ekskluzivna intelektualna lastnina svetovnih farmacevtskih, kemičnih, kmetijskih in biotehnoloških podjetij.« (Rifkin 2001, 84) Bistvo pa je, da »patenti za



oblike življenja zadevajo jedro naših prepričanj o sami naravi življenja in o tem, ali je življenje vrednota sama po sebi ali pa bi morali v njem videti le uporabno vrednost.« (Rifkin 2001, 86)

»Vse skupaj – geni, biotehnologije, patenti za oblike življenja, svetovna biološka industrija, testiranje človeških genov in genska kirurgija, novi kulturni tokovi, računalniki in popravljene teorije o evoluciji – začenja spreminjati naš svet.« (Rifkin 2001, 24) In s tem spreminja tudi nas kot ljudi. Biotehnologija ne spreminja in povečuje samo možnosti, kaj lahko naredimo sami sebi, svojemu telesu in drug drugemu, ampak spreminja tudi to, kako vidimo sami sebe in drug drugega. (Annas in drugi 2001) »Z vsako pomembnejšo gospodarsko in družbeno revolucijo v zgodovini je bila povezana nova razlaga stvarjenja življenja in tega, kako potekajo stvari v naravi« (Rifkin 2001, 237) in sicer z razlogom, da »z novo kozmologijo vsakič opravičujejo pravilnost in neizogibnost novega načina, na katerega človeška bitja organizirajo svoj svet, češ da je tudi sama narava organizirana podobno. Tako ima vsaka družba lahko mirno vest, da je način, na katerega opravlja svoje dejavnosti, združljiv z naravnim redom stvari in je torej legitimni odsev velikega načrta narave.« (Rifkin 2001, 237) To velja tudi za biotehnologijo.

Na vsa biotehnološka področja imajo torej vpliv tudi verske skupine, politika, ekonomija in mediji. Pri vsakem bom samo na kratko predstavila glavne probleme.

Verske skupine imajo lahko velik vpliv na svoje vernike in njihovo mnenje, ki jim ga preoblikujejo po svoji volji. Običajno so proti uporabi človeške biotehnologije, saj bi bilo to v nasprotju z njihovim prepričanjem. Pri večini verskih skupin v zahodnem svetu gre v glavnem za to, da človeka nočejo in ne morejo postaviti na mesto Boga.

Pri politiki je situacija še kompleksnejša, saj njen vpliv običajno ni očiten. Zaradi pritiska drugih politikov ali drugih političnih in ne-političnih skupin, politiki ne morejo vedno izraziti svojega osebnega stališča. Tudi Max Charlesworth piše, da je za politike pogosto potrebnega veliko poguma, da se postavijo za liberalne vrednote in izrazijo svoje mnenje na tem področju, saj je to zelo občutljiva tematika, mnenje ljudi pa zelo različno. Že zagovarjanje umiranja z dostojanstvom in želje po zakonu, ki bi to omogočilo ter legalno dovoljevanje nadomestnega materinstva, ni vedno pozitivno

sprejeto med ljudmi, zato bi lahko prišli politiki na slab glas in izgubili glasove ljudstva. (Charlesworth 1993, 162) Zagovarjanje izbire »otrok po naročilu« in kloniranja bi sprožilo samo še hujše ogorčenje med ljudmi.

Zaskrbljujoča je misel, da bodo na podlagi genskih informacij »šole, delodajalci, zavarovalnice in vlade lahko odločali o vrsti šolanja, možnosti za zaposlitev in višini zavarovalniške premije ter s tem dobili možnost izvajanja nove in razširjene oblike diskriminacije, temelječe na posameznikovem »genskem profilu«. (Rifkin 2001, 17) Diskriminacija pa bi se še stopnjevala. »Posamezniki, etnične skupine in rase bodo vse bolj kategorizirani in stereotipizirani glede na svoj genotip, to pa bi lahko v številnih državah po svetu povzročilo vzpostavitev neuradnega biološkega kastnega sistema.« (Rifkin 2001, 17)

Tehnologija v takšni ali drugačni obliki je bila prisotna med ljudmi že od začetka. Moderna tehnologija pa se je začela razvijati v času industrializacije v Angliji<sup>13</sup>. Tehnologija je bila tako tesno povezana tudi z ekonomskim razvojem in napredkom. (Perlas 1994, 13) Vemo namreč, da je bil čas industrializacije tudi čas preoblikovanja iz fevdalne družbe v kapitalistično.

Čeprav biotehnoška podjetja razvijajo produkte in izume, ki bi lahko pripomogli k ozdravitvi doslej neozdravljivih bolezni in izboljšanju zdravja, pa to ni njihov glavni cilj. Res je, da s tem opravičujejo svoje početje, vendar je njihov glavni interes dobiček. (Capra 2002, 158) Zaradi tega ne moremo zaupati njihovim produktom, čeprav nas prepričujejo, da so zdravi in varni.

Mnogo ljudi se še vedno ne zaveda, da imajo tudi mediji s svojim načinom predstavitve zgodb in dogodkov velik vpliv na mišljenje ljudi. Od tega, kaj povedo o določeni stvari, kako in koliko, je odvisno, kakšno mnenje bodo nato gledalci, bralci in poslušalci dobili. Velikokrat predstavijo samo en vidik problema, tisti bolj zanimiv.

Novinarji in scenaristi zaradi večje gledanosti pogosto napihujejo dejstva, tudi glede biotehnoške problematike. (Charlesworth 1993, 162) To seveda ne pripomore k temu,

---

<sup>13</sup> 19. stoletje.

da bi si ljudje ustvarili realno predstavo in pravilno mnenje. Za velik del populacije so to edine predstave in informacije, ki jih dobijo o biotehnologiji.

Veliko novih odkritij je objavljenih v medijih, takšnih ali drugačnih. Preko medijev znanstveniki ljudi seznanjajo s svojimi odkritji in znanstvenim napredkom. Običajno objavijo le to, za kar želijo, da javnost zve, to pa pogosto naredijo šele dolgo časa po tem, ko je bila raziskava dejansko opravljena. Vsega seveda ne želijo objaviti, saj pogosto eksperimentirajo tudi na področjih, ki niso dovoljena ali jih večji del javnosti ne tolerira, saj so včasih tudi etično sporna. Od njihovih raziskovalnih izsledkov pa ni odvisna samo njihova kariera in položaj ampak pogosto tudi komercialni dobiček. Zato se moramo zavedati, da objave in dokumenti o raziskavah ne morejo biti realen prikaz tega, kar se v znanstveni sferi dejansko dogaja. (Dixon 1995, 153)

Največ pretiravanja najdemo v znanstveno fantastičnih vsebinah. Eugene Thacker pravi, da so te kljub temu vredne razmisleka. Čeprav je glavni cilj znanstvene fantastike predvsem zabava, ki prinaša dobiček, lahko v njej prepoznamo popularno in razširjeno miselnost ter opazimo najgloblja upanja in največje strahove ljudi o biotehnologiji. (Thacker 2006, 277)

Če se bo biotehnologija res toliko razvila, mogoče kmalu ne bo bilo več pomembno, kaj in kako počnemo, saj bo tehnologija lahko vse popravila in spremenila. (Mitchell 2006) Se pravi, da ne bi več bilo potrebno skrbeti za svoje zdravje, za pravilno prehrano, za dovolj rekreacije, za naš celoten način življenja, saj bi lahko z biotehnologijo izboljšali naše telo, tako zunanji videz le-tega kot notranje delovanje. Ellen M. Mitchell pravi, da nam znanost obljublja, da nas bo pripeljala do popolnosti. (Mitchell 2006) Tem obljubljam pa ne moremo popolnoma verjeti. Čeprav znanstveniki obljublajo, da bodo lahko že kmalu zdravili doslej neozdravljive bolezni, pa nekaterih drugih bolezni in zdravstvenih težav, ki danes pogosto doletijo ljudi, ne bodo mogli pozdraviti, vsaj ne z biotehnološkimi metodami, ki jih načrtujejo za bližnjo prihodnost. Kot pravi Ellen M. Mitchell, je veliko bolezni bolj kot z raznimi bacili, bakterijami in podobnim povezanih z današnjim načinom življenja, ki je pri veliko ljudeh zelo stresen in to bi težko odpravili tudi z biotehnologijo. (Mitchell 2006)

Kot smo lahko videli, bo biotehnologija s svojimi izumi »vplivala na vsa področja našega življenja. Na to, kaj bomo jedli; kako se bomo sestajali in poročali; kako bomo dobivali otroke; kako jih bomo vzgajali in izobraževali; kako bomo delali; kako bomo

politično dejavni; kako bomo izražali svojo vero; kako bomo doživljali svet okoli sebe in naše mesto v njem. Nove tehnologije bodo v stoletju biotehnologije močno zaznamovale vse naše individualne in kolektivne resničnosti.« (Rifkin 2001, 279) Zato moramo biti previdni pri tem, kaj si želimo in kaj dopustimo. »Številni med nami bodo rade volje izkoristili nove genske terapije, tako zase kot za svoje potomce, če si bodo od njih lahko obetali povečanje telesnega, čustvenega in umskega zdravja. Navsezadnje si je povsem človeško želeli lajšati trpljenje in povečati človeški potencial. Problem je v tem, da ima biotehnologija jasen začetek, ne pa tudi jasnega konca.« (Rifkin 2001, 210) O tem ni prepričan Robert Haynes, predsednik šestnajstega mednarodnega kongresa o genetiki, ki pravi, da bo biotehnologija spremenila naš pogled na življenje, saj ne bomo več gledali nanj kot na nekaj posebnega, edinstvenega ali celo svetega. (Blackwelder 2003) Podobnega mnenja je tudi Bill McKibben, ki pravi, da tudi če biotehnoški razvoj ne bo imel hudih posledic, kakršnih se bojimo in bo vse potekalo po načrtih in željah, bo to imelo vseeno vsaj eno negativno posledico in to najpomembnejšo. Prepričan je, da bomo izgubili to, kar smo oziroma kar nas dela za človeška bitja in da se bo izgubil pomen našega življenja. (Blackwelder 2003) Nicholas Perlas pa pušča prihodnost odprto, saj pravi, da je biotehnoška revolucija odvisna od nas. Sami moramo poskrbeti, da bo resnično služila interesom narave, družbe in človeštva. (Perlas 1994, 29) Ob tem pa Pushpa M. Bhargava opozarja, da razvoj znanosti in s tem tudi biotehnologije napreduje, vendar je hitrost tega razvoja prehitra, zato ljudje ne utegnejo sprejemati vseh sprememb in jih razumeti. (Bhargava 2006, 35) Kljub temu pa se mora današnja družba soočiti s spremembami tradicionalnih vrednot na področju reprodukcije in družinskih norm. To moramo vzeti kot izziv. (Callahan v Monagle in Thomasma 2005, 53)

## 7 SKLEP

V diplomski nalogi sem predstavila etične dileme na področju biotehnologije, s tem, da sem se osredotočila na tri njena področja: na predimplantacijsko diagnostiko, »otroke po naročilu« in kloniranje. Ta tri področja sem izbrala z določenim razlogom. Prvega, torej predimplantacijsko diagnostiko sem izbrala, ker se že uporablja, tudi v Sloveniji. Kljub temu pa veliko ljudi še vedno ni seznanjenih s potekom postopka in koristmi, ki jih nudi ter navsezadnje niti z dilemami, ki jih poraja. Veliko skrbi, ki se ob tem postavlja, skoraj že presega njeno področje in vodi v temo »otrok po naročilu«. Zato je bilo to naslednje področje, ki sem si ga izbrala. Za tretjo vrsto biotehnologije pa sem izbrala kloniranje, za katerega menim, da je najbolj kontroveržno biotehnološko področje, saj postavlja največ etičnih vprašanj, povzroča največ skrbi in groženj ter ima največ nasprotnikov. Izbrala sem si ga še iz enega razloga in sicer zaradi tega, ker sem ugotovila, da ima večina laičnih ljudi veliko napačnih predstav in znanj o tej temi.

Vsakega od treh načinov uporabe biotehnologije sem najprej na kratko predstavila, nato pa navedla in razložila koristi in negativne posledice, ki bi jih lahko imela uporaba določene biotehnologije. Pri tem sem ugotovila, da so nekatere dileme neutemeljene, saj temeljijo na napačnem ali nepopolnem poznavanju tematike. To se je najočitneje pokazalo pri reproduktivnem kloniranju. Pokazala sem tudi, da bodo nekatere druge dileme kmalu odveč, saj bo razvoj znanosti najverjetneje vodil v drugo smer, kjer se bodo seveda tudi začele pojavljati nove dileme, vendar bodo verjetno manjše. Tak nadaljnji razvoj je najbolj pričakovan na področju terapevtskega kloniranja. Nekatere dileme pa žal ostajajo in ni videti, da bi jih kmalu odpravili ter odkrili rešitve. Zato jih je potrebno vzeti skrajno resno in se vprašati, ali bi predvidene pozitivne posledice odtehtale negativne in ali je res vredno tvegati.

Kakršne koli bi že lahko bile posledice pri posameznih vrstah biotehnologije, pa se moramo zavedati, da bodo skoraj gotovo presegle področje zdravstva in segle na vsa področja človeškega življenja. Pokazala sem, da bi uporaba biotehnologije vplivala tudi na zunanji izgled ljudi in na njihove lastnosti in talente ter, kar je najpomembneje, na človekovo samozavest, identiteto in dostojanstvo. Vplivale in spremenile pa ne bi le ljudi kot posameznikov, ampak tudi skupna področja delovanja ljudi, kot so ekonomija,

politika in celotna etika. Biotehnologija bi torej z nepremišljeno uporabo lahko spremenila celotno družbo v vseh pogledih, vključno z nekaterimi tradicionalnimi koncepti in splošno sprejetimi vrednotami. S tem so se tudi potrdile vse tri moje hipoteze, postavljene v uvodu.

Menim, da je najpomembnejši korak, ki bi lahko vodil stran od katastrofe, ki jo lahko povzroči neprevidna uporaba biotehnologije ta, da se seznanimo čim več ljudi z realnimi koristmi, ki jih lahko prinesejo posamezne vrste biotehnologije. Veliko koristi, ki jih obljublajo znanstveniki in razna biotehnoška podjetja, namreč bolj kot na realnih možnostih temelji na upanju in željah. Še pomembneje pa je seznaniti ljudi z vsemi možnimi negativnimi posledicami, ki jih lahko imajo ta ista področja biotehnologije in z njihovo obsežnostjo ter dolgotrajnostjo. Ravno to je bil cilj tudi moje diplomske naloge. Vedeti moramo, kaj dopuščamo in česa nikakor ne smemo dopustiti.

Predstavila sem biotehnologijo, nekaj njenih področij delovanja, možne koristi, slabosti in etične dileme. Dejstvo pa je, da so to vse samo predvidevanja, saj dejanskih rezultatov še nimamo. Predvideti končne rezultate je zaenkrat še nemogoče, ker ne poznamo natančno prihodnjega razvoja znanosti in predvsem zato, ker še vedno ne poznamo do potankosti vsega o človeški biologiji. Do popolnega razumevanja sestave in delovanja človeških bitij je še dolga pot. Vprašanje je, če bomo sploh kdaj uspeli priti na konec te poti. Zato bomo šele sčasoma videli, kaj od vsega tega se bo uresničilo in kako. Lahko torej le predvidevamo, kaj nas čaka. Danski fizik Neils Bohr pa je nekoč rekel: »Predvidevanje je zelo težko, še posebej prihodnosti.« (Quotes)

## 8 LITERATURA

1. Agar, Nicholas. 2008. *Popolna kopija: razpletanje razprave o kloniranju*. Ljubljana: Krtina.
2. Andersson, Kjell, Britt-Marie Drottz Sjöberg, Raul Espejo, Patricia Ann Flaming in Clas-Otto Wene. 2006. Models of Transparency and Accountability in the Biotech Age. *Bulletin of Science, Technology and Society* 26 (1): 46-56.
3. Annas J., George, J. D in M. P. H.. 2001. *Genism, Racism, and the Prospect of Genetic Genocide*. Dostopno prek: [http://www.thehumanfuture.org/commentaries/genetic\\_discrimination/geneticdiscrimination\\_commentary\\_annas01.html](http://www.thehumanfuture.org/commentaries/genetic_discrimination/geneticdiscrimination_commentary_annas01.html) (14. oktober 2009).
4. Bhargava, Pushpa M. 2006. The social, moral, ethical, legal and political implications of today's biological technologies: An Indian point of view. *Biotechnology Journal* (januar). Dostopno prek: <http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/112164119/PDFSTART> (3. september 2009).
5. Blackwelder, Brent. 2003. *Germline Intervention: Cloning, Germline Engineering, Designer Babies, and the Human Future*. Dostopno prek: [http://www.thehumanfuture.org/commentaries/germline\\_intervention/germlineintervention\\_commentary\\_blackwelder01.html](http://www.thehumanfuture.org/commentaries/germline_intervention/germlineintervention_commentary_blackwelder01.html) (10. oktober 2009).
6. Buchholz, Klaus. 2007. Science – or not? The status and dynamics of biotechnology. *Biotechnology Journal* (september). Dostopno prek: <http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/114284954/PDFSTART> (3. september 2009).
7. Capra, Fritjof. 2002. *The hidden connections*. London: Flamingo.

8. Cergol, Ana. 2009. Bioetične razsežnosti nove evgenike. *Časopis za kritiko znanosti* 37 (237).
9. Charlesworth, Max. 1993. *Bioethics in a liberal society*. Cambridge: Cambridge University Press.
10. *Clonaid*. Dostopno prek: <http://www.clonaid.com> (19. julij 2009).
11. *Delo*. 2007. Dosegli pomemben napredek pri raziskavah izvornih celic – Metoda še ni izpopolnjena, ker lahko povzroča raka, (21. november).
12. Dixon, Patrick. 1995. *The genetic revolution*. Eastbourne: Kingsway Publications.
13. *Dnevnik*. 2009. Revolucionarna znanstvena metoda: Z reprogramiranjem kožne celice pridobijo lastnosti matičnih, (2. marec).
14. Forstnerič Hajnšek, Melita. 2009. Kloniranje v terapevtske namene da, kloniranje človeka ne. *Večer*, 14. marec. Dostopno prek: <http://web.vecer.com/portali/vecer/v1/default.asp?kaj=3&id=2009031405415839> (10. september).
15. Fukuyama, Francis. 2003. *Konec človeštva: posledice revolucije v biotehnologiji*. Ljubljana: Učila International.
16. Habermas, Jürgen. 2005. *Prihodnost človeške narave: Verjeti in vedeti*. Ljubljana: Studia humanitatis.
17. Isasi, Rosario, J. D. in M. P. H. 2004. *Human Cloning: Cloning in the Developing World*. Dostopno prek: [http://www.thehumanfuture.org/commentaries/human\\_cloning/humancloning\\_commentary\\_isasi01.html](http://www.thehumanfuture.org/commentaries/human_cloning/humancloning_commentary_isasi01.html) (10. oktober 2009).



18. Jelen, Nejc. 2009a. Otroci po načrtu: Reprogenetika za lepšo prihodnost? *Sobotna priloga - priloga Dela*, 25-26 (14. marec).
19. --- 2009b. Molekularna ura in evolucijske zgodbe, ki jih piše DNK. *Življenje in tehnika LX* (7-8): 32-38.
20. Joksimović, Čedomir. 2003. Predimplantacijska genetska diagnostika: Koristi močno presegajo pomisleke. *Znanost – priloga Dela*, 11 (29. december).
21. Južnič Sotlar, Maja. Biološka tarčna zdravila. *Viva*. Dostopno prek: <http://www.viva.si/clanek.asp?arhiv=1&id=3061> (30. november 2009).
22. Kuhse, Helga in Peter Singer. 2009. *A companion to bioethics*. Oxford: Blackwell Publishing Ltd.
23. Lippman, Abby. 2003. *Good clone, bad clone?* Dostopno prek: <http://sisyphe.org/spip.php?article283> (19. julij 2009).
24. Lucas Lucas, Ramon. 2005. *Bioetika za vse*. Ljubljana: Družina.
25. Majdič, Gregor. 2001. Kloniranje in otroci po meri. *Mladina* (23). Dostopno prek: <http://www.mladina.si/teodnik/200123/clanek/geni2/> (10. september 2009).
26. Mali, Franc. 2005. Družbeni strahovi pred tveganji biotehnološkega razvoja in participacija javnosti pri oceni teh tveganj. *Emzin: revija za kulturo* 15 (3/4): 75-79.
27. ---2007. Etične dileme in tveganja privatizacije in komercializacije biogenetske znanosti. V *Genialna prihodnost – genetika, determinizem in svoboda: Mednarodni posvet Biološka znanost in družba*, 4. – 5. Oktober 2007, ur. Simona Strgulc-Krajšek, Tanja Popit, Minka Vičar, Andreja Barle in Špela Schrader, 138-151. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo.

28. Mitchell, M. Ellen. 2006. *Nanotechnology in Society's Context*. Dostopno prek: [http://www.thehumanfuture.org/commentaries/nanotechnology/nanotechnology\\_commentary\\_memitchell02.html](http://www.thehumanfuture.org/commentaries/nanotechnology/nanotechnology_commentary_memitchell02.html) (10. oktober 2009).
29. Monagle, John F. in David C. Thomasma, ur. 2005. *Health care ethics: Critical issues for the 21st century*. London: Jones and Bartlett Publishers, Inc.
30. Nedelo. 2009. Revolucija v reprodukciji: Otroci iz umetne sperme?, (19. julij).
31. Perlas, Nicanor. 1994. *Overcoming illusions about biotechnology*. London: Zed Books Ltd.
32. Peterlin, Borut in Alenka Veble. 2002. Predimplantacijska genetska diagnostika zarodkov (postopek PGD). V *Od nastanka gamet do rojstva: Oploditev z biomedicinsko pomočjo: teoretični in slikovni prikaz nastanka gamet, zgradbe gamet in tehnik oploditve z biomedicinsko pomočjo (izkušnje na Ginekološki kliniki v Ljubljani)*, ur. Irma Virant - Klun, Helena Meden – Vrtovec in Tomaž Tomaževič, 172-182. Radovljica: Didakta.
33. Biotehnologija. 2008. *Predstavitev biotehnologije*. Dostopno prek: [http://www.biotehnologija.org/BTH\\_uvod](http://www.biotehnologija.org/BTH_uvod) (12 november 2008).
34. Ridley, Matt. 2002. *Genom: Biografija človeške vrste*. Tržič: Učila International.
35. Rifkin, Jeremy. 2001. *Stoletje biotehnologije: Kako bo trgovina z geni spremenila svet?* Ljubljana: Krtina.
36. Rodden Robinson, Tara. 2005. *Genetic for dummies*. Indiana: Wiley Publishing, Inc. Dostopno prek: NetLibrary.
37. Kvarkadabra. 2009. *Slovar*. Dostopno prek: <http://www.kvarkadabra.net/staticpages/index.php/slovar> (1. junij 2009).

38. Tasi, Alja. 2009a. Pogovor z Raelom, duhovnim voditeljem, ki verjame, da je kloniranje človeka prvi korak do večnega življenja: »Če je papež za, sem jaz proti«. *Sobota*, 10-11 (25. julij).
39. --- 2009b. Brigitte Boisselier, doktorica kemije, ki trdi, da je prva klonirala človeka – Strah pred novim je običajen, je prepričana: »Dokazi so zdravi in pridno rastejo«. *Sobota*, 11 (25. julij).
40. Thacker, Eugene. 2006. *The global genome: Biotechnology, politics, and culture*. Cambridge: The MIT Press.
41. Unesco. 2005. *Human Cloning: Ethical Issues*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Dostopno prek: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001359/135928e.pdf> (19. julij 2009).
42. Warnock, Mary. 2002. *Making babies: Is there a right to have children?* New York: Oxford University Press.
43. Quotes. Dostopno prek: [http://brightquotes.com/fut\\_fr.html](http://brightquotes.com/fut_fr.html) (20. september 2009).
44. Zdravstveni dom Ljubljana. 2008. *Preventivni program v času nosečnosti*. Dostopno prek: <http://www.zd-lj.si/zdlj/content/view/406/470/> (30. november 2009).