



**SOFIA UNIVERSITY
“ST. KLIMENT OHRIDSKI”**

Philosophy Taught in English Program

**ЕТИЧЕСКА ПЕРСПЕКТИВА НА ГЕННОТО
ИНЖЕНЕРСТВО И ЕКСПЕРИМЕНТИРАНЕТО С
ХОРА**

**Автореферат на докторска дисертация към докторантска
програма „Философия с преподаване на английски език“**

MACAULAY –ADEYELURE CORDELIA

Научен ръководител – Проф. д-р Недялка Видева

2015

УВОД

Безпрецедентните открития и достижения в областта на науката и технологията през последните няколко десетилетия породиха и продължават да предизвикват нееднозначен отзвук в различни краища на света. От една страна имаме тържество на човешката творческа мощ и изобретателност при преодоляване на природните опасности и разширяване границите на човешката екзистенциална свобода, на финансовите ресурси и вечния импулсивен стремеж към материалното и удобствата. От друга страна, колосалните постижения на науката и технологиите в наши дни са повод за усилен противоречиви дебати по морални и етически проблеми, по правни и юридически въпроси и са арена на бурни от протести от страна на широката публика, на обществениците и на неправителствените организации.

Това безпрецедентно нарастване на теоретическите знания и технологичната мощ в различните области на науката и технологиите, съчетано с ограниченията и последствията за човешкия живот и достойнство, налагат жизненоважната потребност да се „обуздаят“ крайностите на науката и технологиите посредством критико-етическо ангажиране с откритията в науката и технологията.

Независимо от конкретната област, технологиите – били те военни, индустриални и производствени, информационни и комуникационни, транспортни, био-технологии, или други технологични достижения на съвременната наука - винаги са били нож с две остриета за човека. Тази тенденция се наблюдава през целия ход на историята. Например, през 50-

те и 60-те години на XX век проблемът, пред който е изправено човечеството, са радиоактивните остатъчни продукти в резултат на отбелязания напредък в областта на военните технологии. През 80-те години на XX век промените в климата стават най-наболелия проблем, при който ефектите от индустриализацията, горенето на факелен газ, радиоактивните отпадъци и др. довеждат до изтъняване на озоновия слой и до опасност от затопяне на земната атмосфера с неблагоприятни последици за равновесието на планетата. Това продължава да бъде сериозен повод за загриженост и до днес.

От 90-те години насам на преден план в публичния дискурс излизат откритията в биотехнологиите с новооткритите гени, което, разбира се, е плод на дългогодишни усилия. Неизбежните последици на това откритие са забелязани непосредствено след това, но не са били внимателно оценени. Когато през 1953 г. Джеймс Уотсън, Франсис Крик и Морис Уилкинс откриват структурата на молекулата на ДНК (дезоксирибонуклеинова киселина), те са изключително ентузиазирани от революционното си откритие, без да си дават напълно сметка за потенциалните му възможности. ДНК-то съдържа наследствените черти на даден организъм и тази характеристика носи самото естество на организма.

Както се наблюдава и в други технологични области, придобиването на нови знания и разработването на нови открития в биотехнологиите поражда морални проблеми, с каквито никога по-рано не се е налагало да се сблъскваме. Макар биомедицинският контекст да е новост, възникващите морални проблеми до голяма степен не са. Такива проблеми се появяват както на индивидуално, така и на обществено ниво, когато трябва да се вземе решение по въпроси, като например дали програмите за задължителни генетични изследвания представляват нарушение на неприкосновеността на личния живот; дали консултантите по генетически въпроси за задължени да казват истината, само истината, и цялата истина

дори в случаите, когато научаването ѝ може да се окаже пагубно; дали изобщо е възможно да се получи информирано съгласие от пациенти, които предстои да бъдат подложени на генетичен контрол; дали генното инженерство изобщо е оправдано и в какви случаи е ценно; дали използването на хора за изпробване ефикасността или неефикасността на генно-инженерни препарати и за експериментирание с други терапевтични цели може да бъде оправдано; дали половата стерилизация на генетически нездрави индивиди може да бъде оправдана в интерес на благоприятни за обществото резултати.

Етическите дилеми по въпроси като правата на индивида, когато в гореспомнатите случаи те са в противоречие с очакваните ползи за обществото, моралността на премълчаване на истината, правото на информирано (презумирано) съгласие, оправдаването на целия процес на генното инженерство и неговите цели, и др. се намират в нов контекст, създаден от напредъка в биотехнологиите.

Биотехнологията е нова технологична област с нарастващи възможности и достижения, включващи създаването на нови понятия като клониране, оплождане *ин витро*, асистирана репродукция, трансплантация на органи, генно-модифицирани организми, генно инженерство и терапия. В резултат на това, тези биотехнологични развития поставят началото на ново подразделение на етиката – биоетика.

Като интердисциплинарна област, която включва лекари, юристи, философи, теолози и други хуманитаристи, биоетиката възниква в началото на 70-те години на XX век в условия на технологически напредък в медицината и нарастващ респект към личността в обществото (Parker and Gettig, 2001: 1). Биоетиката се развива като правна и етическа рамка за разрешаване на конфликтите между лекари и пациенти, както и между социалния консенсус и индивидуалните ценности. Макар областта на биоетиката да възниква в атмосфера на конфронтация и първоначално да се занимава с разрешаването на етически конфликти, тя постепенно

започва да се занимава с обществените и институционални фактори, които могат да създадат или да обострят етически проблеми.

Ценностите на индивидуалния пациент започват да взимат превес над традиционните ценности на медицината и конфиденциалността както на личното пространство, така и на връзката лекар-пациент, издига преграда пред нахлуването на обществените интереси. В исторически план, първоначалният фокус на биоетиката е връзката лекар-пациент, но кризата с финансирането на здравеопазването става основното предизвикателство на 90-те (Parker and Gettig, 2001: 9). Социалните политики и институционалният контекст вече се разглеждат във връзка, а понякога и вместо взаимоотношенията между лекар или медицинско лице и пациент (Parker and Gettig, 20001: 21).

В светлината на гореизложеното, настоящата дисертация е опит за критическа оценка на моралните проблеми, произтичащи от човешкото гено инженерство и експериментите с хора в дисциплинарния контекст на биоетиката.

ПОСТАНОВКА НА ПРОБЛЕМА

Двата фундаментални проблема, провокирали това изследване са моралните проблеми, съпътстващи човешко гено инженерство и експериментите с хора. Под гено инженерство се има предвид процесът на манипулиране и контролиране на ДНК на живи организми (Griffiths, 1999). При разглеждането на гено инженерство в този контекст, визираще не всички живи организми, а основно човешките същества. Изясняването на понятието „ДНК“ е от решаващо значение за последващото разбиране на предмета, а също така и на проблематичните морални въпроси, свързани с гено инженерство

ДНК е структурният елемент, върху който е изграден целият живот. Научният термин е „дезоксирибонуклеинова киселина“. Тя е хранилището на генетична информация. Всяка дълга нишка на ДНК съдържа в кодиран вид наследените характеристики, благодарение на които всяка индивидуална форма на живот е това, което е (Hutton, 1998: 5).

Откриването на ДНК лигазите - ензими, които могат да възстановяват целостта на ДНК нишката - отваря вратите за една цяла нова технология за манипулиране на ДНК нишките в гените. При разкъсване между два нуклеотида, ДНК лигазата катализира синтеза на връзката точно на мястото на скъсването, като свързва отново монозахарида на единия нуклеотид с фосфата на съседния. Изолирането на ДНК лигазата предоставя на изследователите мощно средство за възстановяване целостта на ДНК. Това е и първата стъпка в специфичния процес, който впоследствие прави възможна рекомбинацията на два различни вида ДНК. Откритието довежда до много проблеми, тъй като учените предпочитат да използват вируси и бактериофаги, особено Ешерихия коли, обитаващ чревния тракт в човешкия организъм.

Изследователите в областта на генното инженерство смятат, че с разделянето и рекомбинирането на ДНК биха могли да открият средство за лечение на специфични резистентни заболявания. Те се заемат и с изграждането на вериги на заболявания, резистентни на лечение. Тъй като предвиждат неминуемите опасности при този вид експериментиране и не са в състояние да преценят дали ползите от подобни изследвания превишават свързаните с тях рискове, някои изследователи предупреждават за необходимостта да се обърне сериозно внимание на такъв род научни проучвания.

Историята изобилства от примери на тежки, непрости човешки грешки в геномния проект. Така например, през 1961 г. учените откриват, че без да подозират са заразили огромен брой партиди полиомиелитна ваксина с

туморния вирус SV40, обикновено срещан при маймуните. Макар SV40 да се смята за безопасен за маймуните, има сведения, че при инжектиране на мишки и хамстери причинява рак, а при заразяване на човешки клетки в лабораторни условия води до клетъчни промени. На практика милиони хора получават доза SV40 с подкожната полиомиелитна ваксина. Това представлява случай на връзка между научни изследвания в областта на генното инженерство и експериментирането с хора в биотехнологиите.

Експериментирането с хора, което е вторият фундаментален изследователски проблем в тази дисертация, винаги е представлявало в известен смисъл нормална тенденция в областта на медицината. Необходимостта медиците да се грижат за здравето на пациентите е наложило създаването на различни средства, смятани за ползотворни както в превантивната, така и в лечебната медицина. Лекарите предписват на пациентите лекарства и наблюдават действието им посредством процес, наречен медицински преглед, за да разберат дали лекарствата дават желаните резултати (Dasalu, 1998: 80). Ако са ефективни, се приемат за утвърдено лечебно средство, в противен случай използването им се преустановява. По този повод, Хауър-Джоунс отбелязва, че

Медицинските експерименти представляват добре обмислени действия на хора със значителни познания и несъмнен талант. Те се отклоняват от обичайните предписания на медицинската практика, но познанията за човешкия организъм и конкретното заболяване дават всички основания да се вярва в благотворното им действие върху пациентите. (Howard-Jones, 1979: 455).

От гореизложеното става ясно, че медицинското лечение е всъщност форма на експериментиране с хора. В същия дух, Томас Уол изтъква: „често се

казва, че всеки път, когато лекар провежда лечение на пациент, лечението е експериментално. Никой не знае със сигурност какъв ще бъде резултатът“ (Wall, 1997: 112).

При генното инженерство експериментирането с хора е също така тънък момент. В терапевтичен план генното инженерство е причастно на проблема на експериментирането с хора. Генната терапия е техника, при която липсващи или дефектни гени се заместват с работещи, така че тялото да може да произведе правилния ензим или протеин и съответно да елиминира основната причина за болестта (Kolehmainen, 2000). Проблемът с генната терапия по отношение на експериментирането с хора е в това, че взаимодействията между генетичните компоненти възлизат на много милиони; връзките помежду им нормално се управляват с информация от ДНК-то на самия организъм, докато тук вместо това се предлага тези връзки да се контролират от човек, разполагащ с ограничена информация, базирана на опити и грешки. Това дава основания да се твърди, че на практика, успехът на генната терапия при лечението на заболявания, свързани с генетични разстройства, не е сигурен.

И все пак, на теория, генната терапия е логично и безпроблемно решение за генетически заболявания. Ако се прецени, че даден ген причинява заболяване, то за излекуването му учените трябва да премахнат дефектния ген и да го заместят с друг, конструиран да функционира правилно. В действителност това е много по-сложно и на генната терапия тепърва ѝ предстои да изпълни обещаното лечение на генетични болести.

За връзката между генното инженерство и експериментите с хора може да се заключи по факта, че развитието на генното инженерство все още включва процеси, които по естеството си са случайни и основани на принципа на опита и грешката. И в този смисъл, също както експериментирането с хора, генното инженерство е непрецизно и ненаучно. Биотехнолозите разполагат с малко, или направо никакви

възможности да предвидят поведението на нов ген в приемните организми. Без доказуеми възможности за прогнозиране, не е уместно позоваването на този процес като на инженерен или научен.

В САЩ например, са отбелязани случаи на странични действия и непредвидимост на генното инженерство. От 1980 година насам лекарите по цял свят предписват на болните от диабет преминаване от свински инсулин на така наречения генно-синтезиран човешки инсулин, за който производителите дават 100 процентова гаранция за безопасност.

През 1989 г. хранителна добавка с аминокиселини, съдържаща генетично модифицирана бактерия, причинява остро отравяне с нов токсин, при което загиват 37 души, а 1500 са трайно инвалидизирани.

Вид домат, широко рекламиран през 1994 г. в генно-инженерните среди като притежаваш качеството за отложено узряване, се оказал изключително податлив на нараняване и в резултат на това фермерите претърпели загуби за смяна на оборудването и обслужване на системите. В крайна сметка проектът бил изоставен.

Пак през 1994 г. станало ясно, че генно-модифицираната соя води до биохимични промени в млякото на кравите, хранени с нея. Възможно е тези промени да са отражение на повишение на естрогенните нива в соевите зърна, настъпило в резултат на обработването им с хербицида Глифозат, който е предвиден за употреба при тях. Повишените нива на естроген се смята за вредни за здравето на хората и животните.

Всички гореизброените случаи показват, че при генното инженерство се преминава от наука към приложна технология по един безкомпромисен начин, който трудно можем да си представим, и който е подплатен с нищожна част от знанията, необходими за предвиждане на резултатите.

Тази ситуация демонстрира не просто проблем, засягащ генното инженерство като наука, или разумните отношения между наука,

търговски интереси, регулативни органи и правителство. Това, за което тя свидетелства, е проблем на нашата собствена съвест, който е по съществува си етически, и засяга начина, по който мислим както като индивиди, така и като общество.

Дебатите за генното инженерство повдигат въпроси, свързани с технологията и етиката на нейното използване. Човешките същества се използват лабораторни животни за изпробване на генетично създадени лекарства и генетични процедури, за чиито клинични изпитания хората с генетични заболявания - изхождайки от опростената си представа за генното инженерство - прибързано дават своето презумирано информирано съгласие.

ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКИ ВЪПРОСИ

Изследователските въпроси, определящи проблемите, адресирани от настоящата дисертация, са: Какво е генно инженерство? Какво е експериментиране с хора? Има ли определени процедури за провеждане на изследвания в генното инженерство и придържат ли се изследователите към тях? Надвишават ли ползите от генното инженерство рисковете, свързани с него? Какви са ценностите на генното инженерство и до каква степен са аксиологически приемливи и епистемологически значими? Съществуват ли етически основания за генното инженерство и доколко са оправдани? Има ли такова нещо като премерен риск? Трябва ли да се поемат такива рискове? Какво е информирано съгласие и каква е връзката му с генното инженерство и експериментирането с хора? Доколко информирано е предполагаемото информирано съгласие? Представлява ли генната терапия решение за генетичните разстройства? Може ли да сме сигурни, че сме в състояние да контролираме и ограничаваме ефектите на генното инженерство? Дали действително тези изследвания се извършват в името на благо и общите интереси на хората? Или има други, скрити интереси – например финансова заинтересованост, слава, репутация и

т.н.? Дали генно-инженерните изследвания са от полза за обществото, или за индивидите? Как можем да сме сигурни, че изследвания от таква естество няма да бъдат обсебени от егоистични подбуди?

Може да се продължи с въпросите: Не е ли генното инженерство нарушение на правата на хората по отношение на тяхната същност, идентичност и видова чистота? Трябва ли генното инженерство да бъде забранено, към което има призови в някои части на света? Дали логически и практически е възможно да се спре експериментирането с човешки същества в новата биотехнологична ера? Ще бъдат ли подложени индивидите с лош генетичен материал (т.е. предразположени към различни разстройства или аномални характеристики) на натиск от страна на родители, образователни власти, застрахователни компании и работодатели да се подложат на генна терапия за премахване на лошите гени? Ще се използва ли терапията „козметично“ за прибавяне или отнемане на характеристики, нямащи отношение към заболявания, като например ръст, кожа, цвят, интелигентност? Имат ли етическо оправдание такива козметични модификации на неболезнени човешки характеристики? Ще възникне ли социална дискриминация като следствие от всичко, което обещава генното модифициране? Ще бъдат ли жертвите на дискриминация притиснати от обществените предразсъдъци да променят в себе си онези характеристики, които обществото възприема като негативни?

Всъщност, при наличието на обещаващата перспектива човек да модифицира собственото си бъдещо поколение посредством генното инженерство, няма ли действията на настоящото поколение да представляват посегателство и нарушение на правото на самоопределение на бъдещото поколение?

ТЕЗИ

1. Нашата теза е, че моралните проблеми, свързани с генното инженерство и експериментирането с хора, имат достатъчен превес – индивидуално и кумулативно – над обещаващите ползи от тази технология, идеологически основана на капитализма.
2. Отстояваме и тезата, че въпреки тази капиталистическа основа на генното инженерство, човешката генна технология все пак може да бъде морално просветена, така че да стане благо, а не проклятие за човечеството.

ЦЕЛ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Целта на това изследване е опит да се направи етическа оценка на генното инженерство и експериментирането с хора в биотехнологията. Стремим се да достигнем до разбиране за естеството, обхвата и ползотворността на тази нова насока в биотехнологията за днешните и бъдещите поколения. С тези усилия изследването не цели да възпре творческата мощ и изобретателност на изследователите. Намерението ни по-скоро е да покажем тенденциите, опасностите, ползите и следствията на тези технологични достижения. Вярваме, че това ще ни помогне да си дадем сметка за необходимостта от информираност по въпроса и ще ни помогне да превърнем генно-инженерния проект в морално значим ангажимент.

МЕТОДОЛОГИЯ

Методологията, използвана в настоящото изследване, е концептуален анализ и критическа оценка. Концептуалният анализ е по същество философски метод и инструмент, употребяван в акта на философстването. Известен е и под името аналитична философия, възникнала в началото на XX век и преобладаваща в англоговорящия свят. (Falaiye, 1996/97: 51). Методът на аналитичната философия се състои в логическо разясняване и анализ на езика с цел изясняване на пропозициите.

Философите винаги използват инструмента на концептуалния анализ при обясняване и разгадаване на концептуални неясноти и загадки, касаещи различни въпроси, идеи и проблеми. За аналитичните философи значението и задачата на философията е основно логически анализ на понятия, пропозиции, идеи и убеждения. Берtrand Ръсел (1979), един от изтъкнатите привърженици на този метод, твърди, че „процесът на правилното философстване се състои в преминаване от смътни, нееднозначни неща, в които се чувстваме уверени, към нещо точно, ясно и определено, за което посредством рефлексия и анализ разбираме, че е включено в смътното, от което сме започнали“. (Russell, 1979: 13). Той смята, че посредством анализ се стига до определени прости думи. Тези думи, наречени от него „логически атоми“, не могат да бъдат анализирани по-нататък до нещо по-първично, и следователно могат да бъдат разбрани единствено като се знае какво символизират. Макар да е вярно, че посредством концептуален анализ философията прави мисълта и езика ясни и им придава отчетливи граници, трябва да се отбележи, че философското познание не може да се сведе единствено до концептуален анализ. В настоящата работа концептуалният анализ се използва за анализиране значението на понятия като гени, ДНК, генна терапия, генно-модифицирани организми (ГМО), генно инженерство и картография, експериментиране с хора, информирано съгласие и други ключови термини в биотехнологията. Също така обаче, методологията на този труд в допълнение включва и критически анализ. Критическият анализ обхваща няколко взаимосвързани подхода, като например тематичен и експозиционен анализ, логическа последователност, оценка, синтез на наблюденията и аргументацията в целия процес на изследване. Критическият анализ е специфичен за философията. Той включва щателно разглеждане на пропозиции и факти, засягащи обсъжданата тема.

Това критическо и рефлексивно третиране на даден проблем подчертава подчинеността на категориите на философията. Посредством този

методически подход внимателно се обсъждат и избягват евентуални грешки и непоследователност във въпросите и проблемите. Критическият характер на настоящата работа се състои в щателно разглеждане и критическа етическа оценка на аргументите на страните в дебата по моралните проблеми в генното инженерство и експериментирането с хора.

Биотехнологията, и по-специално генното инженерство, успешно е намерило полезно приложение в медицината, производството и селското стопанство. Вече жънем практически ползи от генното инженерство, като например нови медицински терапии и увеличени добиви от реколта, а случаите на произтекла от тях съществена вреда са засега малобройни. Генното инженерство разполага с потенциал да подобри решително човешкото здраве и благоденствие, да промени коренно начина ни на живот, да ни помогне да съхраним ограничените ресурси и да произведе нови блага. При условие, че се регулира както трябва, с отчитане на етическите въпроси, касаещи човешкото достойнство, на вредните последици и справедливостта, то потенциалните ползи от него превишават вредите. Със сигурност няма основание да бъде категорично отхвърлено като „неестествено“. Но дали този извод може да важи и по отношение на преминаването към човешко генно инженерство, на което сме свидетели днес?

Какви са ценностите на генното инженерство и в каква степен тези ценности са аксиологически приемливи и епистемологически значими? Съществуват ли етически основания за генното инженерство и доколко са оправдани? Има ли такова нещо като премерен риск? Трябва ли да се поемат такива рискове? Какво е информирано съгласие и каква е връзката му с генното инженерство и експериментирането с хора? Може ли да сме сигурни, че сме в състояние да контролираме и ограничаваме ефектите на генното инженерство? Дали действително тези изследвания се извършват в името на благото и общите интереси на хората? Или има други, скрити интереси – например финансова заинтересованост, слава, репутация и

т.н.? Дали генно-инженерните изследвания са от полза за обществото, или за индивидите? Как можем да сме сигурни, че изследвания от такова естество няма да бъдат обсебени от егоистични подбуди? Може да се продължи с въпросите: Не е ли генното инженерство нарушение на правата на хората по отношение на тяхната същност, идентичност и видова чистота? Трябва ли генното инженерство да бъде забранено, към което има призови в някои части на света?

Като при всяка революционна технология, безпокойството, опасенията и моралните възражения срещу обещанията на човешкото генно инженерство изобилстват. Някои са основателни и призовават към предпазливост, докато други са продукт на дезинформация, религиозни предрасъдъци и истерия. Като се имат предвид относителната младост на технологията и огромните възможности, които предлага за подобряване условията на човешкото съществуване, както и потенциалните опасности, до които може да доведе, внимателното преценяване на етическите въпроси, свързани с генното инженерство, е абсолютно наложително. Именно разглеждането на тези проблеми ще бъде предмет на вниманието ни в този труд. Дискусията е разделена на три части. Първата част представлява обяснение на основите на човешкото генно инженерство. Във втората част се разглеждат етическите проблеми, произтичащи от него, обсъдени в три подсекции. Заключението обобщава дискутираното в работата.

Някои от етическите проблеми са обсъдени по-нататък в три секции: първо, общи етически проблеми – религиозни и светски – относно изначалната неморалност на човешкото генно инженерство; второ, потенциално благотворните и вредни последици на генното инженерство; и най-накрая, проблеми, засягащи справедливостта, особено равноправния достъп до гена терапия и усъвършенстване. Трябва да се отбележи, че има много други етически проблеми – като собственост върху генетичната информация, етически проблеми при транс-генетиката, генно-

модифицираните организми (ГМО), както и генното инженерство като цяло - които остават извън обсега на настоящата работа. Нейният конкретен критически фокус са въпросите, които считаме за главни етически проблеми на човешкото генно инженерство. Преди да се обърнем към тях, ще направим кратък преглед на науката, която стои в основата на генното инженерство.

Научни основи на човешкото генно инженерство

Преди да разгледаме етическите проблеми, свързани с генното инженерство, ще бъде полезно накратко да изложим, в най-опростен вид, какво представлява самото то. Генното инженерство е косвен продукт на относително младата наука генетика. Последната възниква в резултат на първооткривателската работа на австриец Грегор Мендел, августински монах. В статия, публикувана през 1865 г., той излага теорията си за наследствеността, базирана на опити с кръстосване на градински грах. За съжаление, работата му получава признание едва в началото на ХХ век. През 20-те години генетиката вече се използва от селекционерите за подобряване на реколтата. Следващият скок е направен през 50-те години, когато двама млади учени, Джеймс Уотсън и Франсис Крик откриват структурата на ДНК (дезоксирибонуклеинова киселина), основната молекула на живота (McDonagh, 2005: 3).

Дезоксирибонуклеиновата киселина (ДНК) е забележителна молекула, способна да направлява развитието и размножаването на организмите. Инструкциите за биологичното развитие на всяка форма на живот на Земята се съдържат в двойно-спиралната структура на молекулата на ДНК. Всеки организъм носи в своето ДНК инструкции за текущото си функциониране, плътно пакетирани в ядрото на повечето клетки. Зародишните клетки на организма, използвани за възпроизвеждане, съдържат същото ДНК, каквото и останалите клетки на организма (наричани соматични клетки). За разлика от соматичното ДНК обаче,

зародишното ДНК се използва единствено за създаване на ново поколение, формирайки част от набора инструкции, комбинирани (при сексуално възпроизводство) с ДНК-то на другия родител.

ДНК молекулата се състои от четири нитрогенни бази: аденин, тимин, гуанин и цитозин, разположени на гръбнак, състоящ се от фосфатни и захарни групи, усукани в двойна спирала, наподобяваща спираловидна стълба. Подразделенията на ДНК, състоящи се от база, фосфатна група и захар, се наричат нуклеотиди. Всяка тиминова база е свързана с аденинова база, разположена от другата страна на двойната спирала, а всяка цитозинова база – с гуанинова. Тази структура е не само елегантна, но и изключително важна. Поради ексклузивното свързване на двойките бази, репликирането на дадена ДНК верига, а по този начин и на инструкциите за развитие на организма и текущия метаболизъм на всяка от клетките му, може да се постигне просто чрез разцепването на ДНК спиралата на две вертикално по стъпалата на стълбата (Koersell, 2007:3). Всяка половина, разцепена по оста на стъпалата си, осигурява матрица, която ще се рекомбинира със свободни нуклеотиди и така ще формира точно копие на оригиналната верига с помощта на специални ензими, отстраняващи грешки, и други механизми за клетъчното възпроизводство. Генетичният код на организми като човешкия е сложен и е съставен от около 3 милиарда двойки бази. Тези двойки са разположени в различна последователност и формират около 25 000 гена, всеки от които отговаря за чертите и особеностите на отделния индивид. В съчетание с фактори от околната среда, вариациите в кодирането на тези гени определят нашата уникална идентичност. Далеч не всяка от тези черти е козметична. Гените наистина предават информация за характеристики като цвят на очите и косата, ръст и т.н., но също така и за важни биологични функции. Грешки в последователността на някои гени могат доведат до генетични разстройства. Познати са повече от 4 000 вида такива разстройства.

Тези състояния и заболявания могат да бъдат хронични или дегенеративни, като дори да останат латентни и неоткрити за известен период от време, те в крайна сметка са вредни за организма. В някои случаи генетичните разстройства са резултат от грешки, промъкнали се в зародишните клетки в резултат на фактори от околната среда или в резултат на копирането на грешки в процеса на репликация. В други случаи дефектните гени може да са предадени от предишните поколения, при които въпросната характеристика не е била фатална. Много често генетичните заболявания остават латентни и се предават на поколенията само в случаите, когато и двамата родители носят въпросния рецесивен белег.

С течение на времето всички тези средства за генетична промяна са довели до сегашния вид на хората. Процесът на мутация, отговорен за появата на генетични заболявания, е също така механизъмът, залегнал в основата на еволюцията. Еволюцията е процес на генетични промени в течение на времето, някои от които водят до получаването на подобрена „версия“ на индивидите, по-пригодна за оцеляване от останалите, като в тези случаи благоприятните характеристики се предават на следващите поколения. Понякога грешките осигуряват предимство за оцеляване в дадена среда, а впоследствие стават причина за състояние, класифицирано като заболяване в друга, както е случаят с гена хемоглобин S, отговорен за отличителния белег сърповиден еритроцит, осигуряващ известен имунитет срещу малария, но също така водещ до анемия (Levine and Suzuki, 1993: 35–38).

Най-често неправилната репликация на ДНК води до грешки в производството на протеини. ДНК-то на соматичните клетки по същество представлява код за създаване на протеини, управляващ клетъчния метаболизъм в целия организъм посредством контрол върху производството на есенциални протеини, направляващи оцеляването и функционирането на отделните клетки във всеки орган на тялото. В

резултат на механизмите за диференциация на тъканите, който също представлява част от набора инструкции на ДНК, различните видове клетки в тялото произвеждат различни видове протеини. Някои гени в тези органи са „включени“, а други са „изключени“ и по този начин тъканите им биват насочвани към изпълняване на уникалните си функции. Генетичните заболявания най-често предполагат грешки в ДНК последователността на организма, водещи до нарушение в нормалното производство на определен протеин (Griffiths et al. 1997). Раковите заболявания обаче обикновено представляват повреда в ДНК-то на соматична клетка, нарушаваща самото клетъчно възпроизвеждане, а не просто метаболизма или производството на протеини.

Макар същинските механизми на генетичните заболявания да са сложни, учените научават все повече за техните причини и начините за установяването им. Някои от съответните ДНК промени настъпват в гена, причиняващ заболяването; в други случаи промените изменят функционирането на съответния ген макар да не присъстват пряко в него; трети тип промяна, макар да не причинява конкретна болест, означава, че индивидът с тази определена последователност е по-податлив към развиване на съответното заболяване. Много от тези промени вече могат да бъдат установени, а учените продължават да откриват зависимости между специфичните ДНК последователности и генетичните заболявания. Разбирането за тези зависимости дава възможност да се провери дали е налице определено заболяване или предразположение към него, както и евентуално да бъдат създадени съответни лекарства (Griffiths et al. 1997).

Все още сме много далеч от пълното разбиране за сложността на човешкия геном, но учените научават все повече за функционирането на определени гени в човешкия организъм. И така, с напредването на науката за специфичното функциониране на човешките гени, ние сме в състояние да развиваме нови полезни форми на живот, да произвеждаме нови

лекарства, да подобряваме човешкия живот, здраве и околна среда. Но тези медикаменти, терапии и други продукти на генното инженерство поставят етически предизвикателства. За да могат те да бъдат разбрани по-добре, е удобно да се направи разграничение между отделните категории генетични интервенции (Allhoff 2005, p. 40). Те са: соматична генна терапия за лечение и превенция на заболявания без следствия за бъдещите поколения - от всички соматични генетични усъвършенствания, срещу нея може да има най-малко морални възражения; зародишна генна терапия, целяща превенция на заболявания, но включваща унаследими гени; и зародишно генетично усъвършенстване, което цели подобряване функционирането на бъдещите поколения.

Както може да се очаква, зародишното генетично усъвършенстване е най-оспорваната форма на генетична интервенция. Биоетикът Роналд Грийн е категоричен:

Усъвършенстванията са винаги по-оспорвани от терапиите и превенциите, с по-малки шансове за обществено финансиране и с по-голяма вероятност от налагане на морални и законови забрани ако се прецени, че рисковете за отделния индивид и обществото превишават ползите от тях. (Green 2005, p. 104).

РЕГУЛАТОРНИ МЕХАНИЗМИ

Освен проблемите на генетичното усъвършенстване, друг повод за безпокойство са потенциалните биозаплахи и въпросите на регулаторната политика, както и възможността от използването на ДНК технологията за биологична война. Едва през 1977 г. правителството на САЩ обръща сериозно внимание на въпросите за безопасността (Morgan 2006: 5). Ние обаче твърдим, че в исторически план няма безспорно свидетелство, че експериментите с ДНК представляват биозаплаха. Основание за това ни дава фактът, че в течение на три десетилетия са проведени десетки хиляди ДНК експерименти в хиляди лаборатории по целия свят без да са регистрирани каквито и да е заплахи (Morgan 2006:5).

Техники за минимизиране на биозаплахите

Има два основни подхода при ограничаването на потенциалните заплахи от ДНК технологиите. Те могат да бъдат разделени на методи за физическо и биологическо ограничаване.

Физическо ограничаване

При физическото ограничаване целта е да се гарантира ограничаването на всякакви потенциално опасни микроорганизми чрез използване на проектирани по определен начин лаборатории, оборудвани със специални вентилационни системи. В зависимост от вида на провежданите експерименти, лабораториите са категоризирани от С_i (минимално ограничаване), предполагащи само използването на предпазни техники, до С_{iv} (максимално ограничаване), при което ограничаването е от изключително голям порядък. Това ниво се използва в лаборатории, участващи в разработването на биологическо оръжие, например Портън Даун във Великобритания и Камп Детрик в САЩ.

Биологическо ограничаване

Приемните организми, използвани при рекомбинантните ДНК технологии, се изтощават или осакатяват, така че да не могат да оцелеят извън условията на култивиране в специализираните лаборатории. Комбинирането на физическо ограничаване с използването на изтощени организми би трябвало да намали риска от възможна заплаха.

Първа Конференция в Асиломар / Конференция Гордън

На конференцията, състояла се в периода 22 – 24 юни 1973 г. в конферентния център Асиломар в Пасифик Гроув, щата Калифорния, са проведени важни дискусии по въпросите за безопасността на експериментите с ДНК, в резултат на които се стига до важни споразумения, най-същественото сред които е решението за мораториум

върху две от фазите на ДНК изследванията. Първо, забранява се вмъкването на гени с антибиотична резистентност или бактериална токсичност в бактерии, и второ – вмъкването на ДНК от туморни вируси или от какъвто и да било вид животински вируси във възпроизвеждащи се ДНК организми. Тези въпроси обаче се повдигат и на конференцията Гордън, състояла се в Ню Хамптън, тъй като преди да влязат в сила резултатите от конференцията в Асиломар, Стенли Коен от Станфордския университет и Хърбърт Боер от Калифорнийския успяват да изрежат по химически път ген от клетка на обикновена жаба и да го присадят на Е. коли.

Втора конференция в Асиломар

Участниците в тази конференция, състояла се в периода 24-27 февруари 1975 г., гласуват за отмяна на доброволния мораториум. Освен това се приемат норми за бъдещите ДНК изследвания. Два важни момента произтичат от конференцията: първо, нормите за изследвания с ДНК молекули, и второ, понятието за физическо и биологическо ограничаване. По-късно Националният здравен институт на САЩ използва тези норми като модел за безопасност. В края на 70-те, правителството на САЩ започва да проявява известно безпокойство по отношение на възможните рискове, свързани с ДНК технологиите. В резултат на това между правителствените агенции започва боричкане за новата регулаторна територия. Представени са 15 различни законопроекта, но нито един от тях не стига до пленарна зала или до сената поради значителни несъгласия сред законодателите и липсата на интерес към контролиране на ДНК изследванията.

Опонентите на ДНК технологията изразяват сериозни опасения, че печалбата от ДНК изследванията и технологии може да компрометира научната професионална етика. Това опасение се засилва, когато през 1980 г. патентната служба на САЩ издава патент на Д-р Ананда

Чакрабарти за създадената бактерия *pseudomonas aenuginosa*, която може да разрушава нефтени петна, а през 1980 г. на Кoen и Боер - за базисния процес в създаването на ДНК (Morgan 2006: 22).

Първоначално се издигат и подлагат на публично обсъждане три главни аргумента по отношение на ДНК технологиите. Първият аргумент, наречен „принцип за свобода на изследователската дейност“, гласи, че ДНК изследванията не трябва да се контролират или ограничават – учените би трябвало да имат пълна и безусловна свобода да провеждат ДНК изследвания по свое усмотрение. Вторият аргумент, наричан „сценарий на Страшния Съд“, твърди, че трябва да се наложи пълна забрана върху ДНК изследванията и те да бъдат преустановени. Третият аргумент препоръчва мораториум. Не бива да се създават нови организми от какъвто и да било вид и с каквато и да било цел.

В защита на ДНК технологиите, учените привеждат три довода за убеждението си, че рискът от тях е малък. Първо, генно-инженерната технология позволява вмъкнатото ДНК да бъде прецизно ограничено до гените, за които е предназначено, и до техните контролни елементи. Тъй като химическата последователност на ДНК може да се определи преди вмъкването, няма да бъдат въведени нежелани черти. Второ, болестотворната сила при микроорганизмите се определя от действието на много гени. Изключително малко вероятно би било вмъкването на ограничен брой гени да предизвика толкова съществена промяна в приемния организъм. Трето, самата еволюция е резултат от подбора на успешни произволни мутации в природата. ДНК методиката просто увеличава честотата и прецизността на такава промяна с минимален риск. По думите на Монк. Б. Ейбрам, председател на Президентската комисия на САЩ по въпросите на етическите проблеми в медицината и биомедицинските изследвания:

В настоящия етап от развитието на генното инженерство не са налице никакви причини за отказ от целия проект – всъщност, би било наивно да се смята, че това изобщо е възможно. Предвид огромния научен, медицински и търговски интерес към тази технология, изглежда много малко вероятно усилията за забрана на важни области на изследване да се увенчаят с успех. Ако например в САЩ бъде направен опит за такава стъпка, изследователите и инвестиционният капитал вероятно биха се прехвърлили в други страни, където не съществуват такива забрани. Да се очаква от човечеството да обърне гръб на това, което може би представлява една от най-великите технологични революции, само по себе си би могло да свидетелства за неразбиране на границите на индивидуалните и обществените ограничения (*Human genetic engineering*, 1982: 158).

С разрастването на ДНК технологията, правителството на САЩ се изправя пред необходимостта да реши дали да поеме контрол върху нея, особено предвид факта, че първоначалните изследвания, породили ДНК технологията, са финансирани с обществени средства. В резултат на това става все по-наложително да се отчете, че социалните приоритети са вече определени. Правителството на САЩ и повечето учени се съгласяват с третия свят и развиващите се икономики за ползите от ДНК технологиите.

Технология за биологично оръжие

Последните постижения в ДНК изследванията направиха възможно създаването на генетично трансформирани организми, комплектувани с гени, които едновременно изпращат сигнали на милиони човешки клетки да извършат самоубийство или да заличат човешката имунна система.

Микроорганизмите, причиняващи едра шарка, ботулизъм, туларемия, холера, Ку-треска и бруцелоза са отдавнашни летални фаворити на био оръжейниците. Учени, работещи по терористични проекти, са способни да модифицират обикновени микроби и да ги превърнат в изключително смъртоносни, устойчиви на лекарства супербактерии. Подобни модификации на микроби ги правят по-трудни за откриване, диагностициране и лечение, но са същевременно по-полезни от военна гледна точка (Morgan, 2006: 32).

Други страни успяват да произведат т.н. „дизайнерски бактерии“. Така например, през 1987 г. руски изследователи създават нова форма на антракс. Финансирана от шест федерални агенции непосредствено след стартирането на човешкия геномен проект, новата видоизменена форма на антракс е разработена в Държавния изследователски център за приложна микробиология в Оболенск, Русия. Към момента на разработването, Руската федерация е била подписваща страна по Конвенцията за биологични оръжия от 1972 г., забраняваща разработката, производството и складирането на биологично и токсично оръжие. Конвенцията не съдържа клауза за принудително съблюдаване, но Генералният секретар на ООН има правомощия да разследва оплаквания и нарушения.

РЕАКЦИИ В СВЕТОВЕН МАЩАБ

За да бъде разбрана позицията на отделните страни към биотехнологиите и генното инженерство, се налага да се познава тяхната уникална история, форма на управление, икономика и култура.

СИНГАПУР

Сингапур изглежда една от най-гостоприемните по отношение на генното инженерство страни. Тя си е извоювала положението на водеща дестинация за учени, чиято научна работа е възпрепятствана от законодателството в техните държави. Правителството е инвестирало три

милиарда долара в биотехнологична инфраструктура и е създадо първокласна агенция за наука, технология и изследвания, за да привлече таланти от световна класа и да контролира иновативните изследвания и разработки. За капитализиране на съществуващите активи, е построен изследователски парк – Био полис - на стойност 300 милиона долара, с цел привличане на новозараждащи се компании (Peacock, 2010:87).

Сингапур се е ориентирал към привличането на учени, работещи в областта на стволите клетки, премахвайки нормативно-правната бюрокрация, възпрепятстваща такива изследвания в много Западни страни. Както отглеждането на стволите клетки, така и клонирането са легални в Сингапур.

ИСЛАНДИЯ

Поради изолираното си положение Исландия има най-хомогенното население в света, наброяващо 300 000 души. Генетичният фонд на исландците е формиран с участието на много малко външни влияния. През 1915 г. правителството започва събирането на подробна медицинска информация за гражданите си. През 1950 г. вече е в ход изграждането на обща тъканна банка, съдържаща генетичен материал от много жители. Всичко това се оказва златна мина за учените, опитващи се да картографират колективната генетична история на населението. Разработването на тази златна мина обаче е спряно, когато Исландският Върховен съд забранява на Декоуд Дженетикс да използват базата данни на Исландското здравеопазване, създадена за подпомагане проучванията на компанията. Правният дебат прави явно разделението между достижимото по научен път, и етичното (Peacock, 2010: 86).

ЯПОНИЯ

През по-голямата част на XX век японската биотехнология се занимава предимно с процесите на ферментация, като почти напълно изключва генетиката. Едва през 80-те години страната разбира необходимостта да

инвестира в генетика, за да може да остане конкурентно-способна на световната сцена. Първоначално усилията в тази насока се състоят в партниране на наложили се международни компании.

Родните изследвания и разработки се появяват едва по-късно, като участващите компании са от хранително-вкусовия бранш. Сънтори, компания за алкохолни напитки, използва синтетичен ген за производство на гама-интерферон за лечение на рак (Peacock, 2010: 91).

По отношение на обществените нагласи към биотехнологиите и генното инженерство, в страната има незначително безпокойството по повод правата на зародиша или негативната евгеника. Така например, само един или два процента от допитаните японци са заявили, че зародишът има право на живот. От друга страна, когато става дума за деца, родени с генетично заболяване, японските родители изпитват срам и вина в по-голяма степен от западните (Peacock, 2010: 95). Това показва, че ако генетичното изследване стане широко достъпно, то ще бъде ценен способ за хората в детеродна възраст. Ин витро оплождането е много разпространено в Япония, докато практиката на сурогатното родителство остава незаконна.

ИНДИЯ

Модерната биотехнологична индустрия на Индия води началото си от 1980 г., когато в шестия петилетен план на страната се обръща специално внимание на генетиката. Етическите дебати около изследванията с ембрионални стволови клетки са малко. Всъщност, правителството се възползва от нееднозначното отношение на Западните страни по този въпрос, за да привлече изследователи в новите си високотехнологични изследователски лаборатории. Но това приветстване на последната дума в биотехнологиите рязко контрастира с огромния брой индийски граждани, лишени от елементарно здравеопазване, чиста вода и подходяща храна.

Някои се опасяват, че подобни условия могат да подтикнат крайно бедните членове на населението на страната да се превърнат в доброволни опитни мишки за компаниите, желаещи да изпробват нови техники и лекарства.

Преди време кореспондент в Индия отбелязва, че предвид тези обстоятелства, най-голямата популация от наивни болни пациенти в света, върху които никога не е изпробвано никакво лекарство, е същинска златна мина. Обособените общности и големите семейства в Индия представляват идеални обекти за генетични и клинични изследвания. (Peacock, 2010: 98).

ГЕРМАНИЯ

През 1994 г. германският парламент приема закон за генното инженерство, който защитава фермерите от замърсяване с незасадени от тях генно-модифицирани култури - един от най-строгите селскостопански закони в Европа. Всяка култура, съдържаща повече от 0,9 процента генно-модифициран материал трябва да бъде обозначена като ГМО, въпреки преобладаващото предпазливо отношение на германците към генно-модифицираните храни. Нищо чудно, че органичните храни там са много популярни.

В Германия изследванията с ембрионални стволови клетки са забранени със Закон за защита на ембрионите, приет през 1991 г. (Peacock, 2010: 107). Законът защитава всички човешки ембриони от унищожаване и регулира практиките за ин витро оплождане (ИВО). В рамките на един ИВО цикъл се позволява да бъдат създадени не повече от три ембриона. Германия и Франция се опитват да постигнат международно съглашение в ООН за недопускане клонирането на хора, но са склонни да дискутират терапевтичното клониране и клонирането с изследователски цели. Терапевтичното клониране представлява клониране на определени клетки или части от човек в опит да се репликира унищожена от заболяване тъкан; репродуктивното клониране цели създаването на пълно копие на

човек. САЩ и Ватикана се противопоставят на желанието на Франция и Германия да бъдат разделени въпросите на репродуктивното и терапевтичното клониране.

ООН

През 2005 г., с гласуване на Генералната Асамблея, е утвърдена декларацията на ООН за човешкото клониране, като Германия и САЩ гласуват в нейна подкрепа. (Реасок, 2010: 110). Необвързващата резолюция призовава страните-членки да забранят всички форми на клониране - както репродуктивно, така и терапевтично - като несъвместими с човешкото достойнство и защитата на човешкия живот. Страни с развити програми за изследвания на стволови клетки с терапевтични цели, като например Великобритания, гласуват против резолюцията. Много ислямски държави се въздържат от гласуване.

СВЕТОВНА ТЪРГОВСКА ОРГАНИЗАЦИЯ

От началото на хилядолетието активисти от цял свят обръщат внимание на начина, по който глобалните институции като Световната търговска организация и Световната банка ревностно способстват за развитието на биотехнологиите. Световната търговска организация постига това посредством налагането на политики на други региони в света; разбира се, тези политики се защитават от САЩ и други производители на генно-модифицирани култури, и търговските ограничения на страни, отказващи вноса на генно-модифицирани продукти, се обявяват за несправедливи.

Търговската банка с охота предлага биотехнологични решения в програмите си за подпомагане на развитието, подтиквайки страните, нуждаещи се от спасителни заеми, да развият научна и регулаторна инфраструктура за облекчаване вноса на ГМО (Anderson, 2000). Глобалната програма за околната среда на Световната банка също подкрепя био проучванията на търговски значими растения, особено в

Латинска Америка. Също така, даренията на хранителни продукти от САЩ за различни международни помощи преминават през главните дистрибутори на генно-модифицирани зърнени култури. Очевидно, бедстващите биват хранени с ГМО култури, които те с благодарност приемат (Declan Walsh).

САЩ

В Съединените Щати опозицията срещу генното инженерство има дълбоки корени и дълга история. Запознаването с тази история изобличава лъжите на индустрията, че американското общество е приело генното инженерство тихо и кротко. Всъщност, компании като Монсанто са успели през по-голямата част от 80-те и 90-те години да не допуснат спорните въпроси, свързани с биотехнологията, да попаднат на страниците на масовата преса, с изключение на няколко случая.

Дълго време - чак до 1999 г., половината от допитаните в САЩ не са знаели, че по това време се продават генно-модифицирани продукти. Повторните проучвания показват, че ГМ храните се приемат без протести, само когато хората не са информирани за тяхното съществуване. В края на 90-те години политическата вълна започва да се надига и съчетанието от големи събрания на активисти, нелегални действия, корпоративни кампании и усилия да се регулират модифицираните храни в отделните щати на САЩ, започва да придобива очертанията на истинско национално движение. През 1999 г. десетки хиляди се събират на протест в Сиатъл и блокират срещата на Конференцията на министрите от Световната търговска организация. Това събитие става повратен момент.

Абдикирането на правителството на САЩ от ефективно и отговорно регулиране на биотехнологичните продукти отваря широко вратите за генно-модифицирани съставки в хранителните продукти. Първият такъв продукт е генно-модифицираното сирище за производство на сирене.

Случаят с хормона на растежа Бовин е различен. Фермерите и радетелите за безопасността на храните веднага разбират, че този генетично създаден хормон, произведен от бактерия, генетично обогатена с ДНК, представлява потенциална заплаха както за производителите на мляко, така и за консуматорите. През 1994 г. обаче, Администрацията по храните и лекарствата одобрява рекомбинантния растежен хормон Бовин (РХБ) на Монсанто за пускане на пазара. Последват множество съобщения за сериозни здравословни проблеми, потвърждаващи поводите за недоволството на фермерите от хормона. Монсанто преминава в настъпление, като заплашва със съд дребните млечни компании, които рекламират продуктите си като несъдържащи изкуствения хормон. Кампанията за чисти храни със седалище в Минесота координира нашумелите акции в големите градове, включващи демонстративно изливане на мляко от фермери и потребители. През март 1994 г. законодателният орган на щата Вермонт приема първия законопроект за задължително обозначаване на продуктите с добавка на РХБ.

Законопроектът обаче има кратък живот, независимо че успява да сложи край на мимолетната кариера на първия генно-модифициран зеленчук, одобрен за продажба в САЩ – така наречените „флейвър-сейвър“ домати, които са генетически модифицирани да зреят по-бавно, но които се приемат зле поради високата си чувствителност към нараняване. През есента на 1996 г. в САЩ започва повсеместно пускане в продажба на генетично-модифицирани храни, когато след прибирането на реколтата от одобрени сортове на модифицирани соеви зърна, царевица, картофи и тиква, те биват разпратени без предварително информиране в супермаркети и преработвателни предприятия из цялата страна (Kastel, 95) Обрат в протестите срещу генното инженерство в САЩ настъпва през 1998 г., когато членове на Зелената партия, със седалище в Сейнт Луис, родният град на Монсанто, организират важна конференция на активистите под

надслов: „Първо събиране на редови членове по въпросите на био-опустошението: генното инженерство“. Конференцията привлича участници от цялата страна, също както и от Канада, Великобритания, Ирландия, Мексико, Индия и Япония (Токар, 2001: 320). И все пак, очевидно в Европа и Индия съпротивата срещу генетичните технологии е по-силна, отколкото в САЩ, където развитието и успехът на движението срещу генното инженерство са изправени пред значителни културни и политически пречки.

ФРАНЦИЯ

Във Франция, радикалните фермери са тези, които застават в челните редици на съпротивата срещу генното инженерство и заплахата от транснационално корпоративно господство над хранителните продукти. През 1998 г. членове на Френската селска конфедерация влизат в склада на Новартис, в който има пет тона генно-модифицирана царевица, и унищожават продукцията с маркучи вода и пожарогасители. Година по-късно, членове на същата организация взимат на прицел Макдоналдс, като израз на протеста си срещу заплахата от търговски санкции от страна на САЩ. Закусвалните на Макдоналдс в Южна Франция са барикадирани с трактори, натоварени с гнили плодове и естествен тор, а понякога пълни с живи пилета и пуйки (Токар, 2001: 316).

ВЕЛИКОБРИТАНИЯ

През юни 1998 г. са изкоренени седем полета, засети с генно-модифицирана рапица. Това е първата голяма акция срещу генното инженерство. За други активисти началото на протестите е през октомври 1996 г., когато на Световната среща на високо равнище по въпросите на продоволствието в Рим, активисти от Великобритания се разсъбличат и разгохват надрасканите по телата си лозунги срещу биотехнологиите. През 1997 г. пет голи активиста се качват на покрива на рекламната компания

на Монсанто в Лондонското Сити с искания да се сложи край на димната завеса над генетиката (Thomas, 2001: 337).

Има около петдесет независими местни протестни групи, които организират кампании из цяла Великобритания, както и десетки хиляди приятели на Земята, женски Грийнпийс институт, и др. Най-важният фактор обаче са редовите хора, или потребителите. За поразителния успех на Монсанто, Агро Ево и техните аналози във Великобритания, генноинженерното движение вероятно е допринесло около 30 процента, действителната или предполагаема правителствена и промишлена корупция – съвсем малък дял, а всичко останало е благодарение на потребителите.

Великобритания има дългогодишна традиция в бойкотите и пазарните интервенции, датираща от хранителните бунтове през XVIII век. В тези случаи тълпата е превземала пазара и е изхвърляла търговците, пробутващи съмнителна стока. В наши дни милиони хора правят рекламации, връщат храни или задават неудобни въпроси на касата. В един от тези случаи, няколко активиста напълват количките си с генномодифицирани продукти и излизат едновременно през различни каси, издигайки гръмки лозунги за алтернативни продукти без ГМО, докато останалите раздават листовки на чакащите на опашка.

От пазарната страна на кампанията, има три конкретни примера за търговци, заслужаващи овации. Първият са супермаркетите Айсленд, чийто председател Малкълм Уокър лично се обявява срещу генномодифицираните храни, като ги изключва от продуктите с фирмената марка на компанията цяла година преди който и да е друг супермаркет. В резултат на това печалбите на супермаркет Айсленд скачат с 20 %. Асоциацията по почвите също се присъединява към кампанията като

настоява за пълното премахване на ГМО от селското стопанство за съхраняване на органичните стандарти (Thomas, 2001: 347).

Друг пример е Линдзи Кийнан, нает от хранителна компания в Глазгоу да провери продуктите им за наличие на генно-модифицирани съставки. Той започва да работи заедно с останалите участници в търговската инициатива, наречена „ГМО тревога!“ за премахване на генно-модифицираните съставки от всичките им продукти, създавайки по този начин продуктова линия без ГМО. Когато обществените нагласи стават прекалено враждебни към генно-модифицираните храни, за да бъдат продавани, такива продуктови линии бързо са възприети от останалите производители на храни.

Почти едновременно с това на преден план излиза кампанията срещу човешкото генно инженерство, оспорвайки зародишната генна терапия. Очевидно, въпреки че клонираната овца Доли е създадена във Великобритания, генните манипулации върху хора срещат отпор в страната. (Thomas, 2001: 348).

Може да се запитаме, защо европейците се отнасят с недоверие към генното инженерство по отношение на САЩ. Корените на това недоверие може да се проследят от лошото отношение към правата на потребителите до липсата на прозрачност. Първият сигнал, че има нещо нередно, идва през 1996 г. с пускането на пазара на соя, устойчива на хербицида "Раундъп" от американската компания Монсанто. По това време опозицията срещу генно-модифицираните зърнени култури далеч не е така популярна, а когато този нов и до голяма степен непознат продукт е на път да се въведе в Европа, единното становище засяга не въпросите на безопасността, а ясното обозначаване – от етикета трябва да става ясно какво се купува.

От своя страна, предвид липсата на задължителни изисквания за етикетирването, Монсанто смесват своята генно-модифицирана соя с обикновена преди да я изнесат в Европа. Европейският пазар възприема това като пример на обичайната американска арогантност и то става първият повод за възмущение. Европейците смятат, че ще бъдат принудително хранени от американска мултинационална компания, а фактът, че последната смесва генно-модифицирана соя с традиционна, се възприема като опит да бъдат лишени от възможност за избор. Медиите веднага започват да шумят по въпроса, като намекват, че Монсанто умишлено се опитват да укрият нещо, тъй като отказват да обозначат на етикета състава на продуктите си. Безпокойството нараства още повече, когато потребителите осъзнават, че между 60 и 80 процента от обработените храни, консумирани дневно, съдържат соя.

Монсанто са подложени на унищожителна критика в индустриалните среди. Конкурентите им ги обвиняват в сриване на европейския пазар за генно-модифицирани продукти за години напред. Макар несъмнено действията на Монсанто да оказват изключително силно влияние върху европейската реакция по отношение на ГМО, дори при по-умело въвеждане на генно-модифицираните храни на европейския пазар, реакцията вероятно пак би била негативна, защото използването на тази технология е в разрез с много от традиционните ценности на европейската общност.

Голяма част от европейските държави могат да се похвалят с високо развита кулинарна култура и повечето народи се гордеят с националната си кухня. Идеята някой да реши да се намесва във въпросите на храненето по неизвестен начин и без каквато и да било явна полза за потребителя, е абсолютно неприемлива за повечето европейци.

Европейците са наясно, че прекалената технологична и промишлена обработка на храната е сериозна заплаха за здравето, защото вече им се е

налагало да се справят с няколко хранителни кризи. Най-сериозната от тях е кризата, породена от болестта „луда крава“ във Великобритания. В много случаи начинът, по който властите се справят със ситуацията, предизвиква по-голямо възмущение от първоначалния проблем. Най-важната поука, която европейците извличат от тези скандални произшествия, е че не може да се вярва нито на властите, нито на учените и политиците, когато нещо бъде обявено за безопасно.

Европейците се грижат за своята еко-система и вярват, че хранителните им навици могат да бъдат от голямо значение за опазването на природата. Европа е много по-гъсто населена от Съединените Щати и пространството е значително по-малко, в резултат на което селскостопанските и природните области са тясно свързани помежду си. В Европа е невъзможно да се намери област, която да не е била подложена на някакво селскостопанско въздействие, а селскостопанските дейности оказват директно влияние на природните еко-системи.

В резултат на интензификацията на селскостопанските системи и липсата на резервати, много видове са изчезнали в Европа. Няма смисъл да се обяснява на европейците, че органичните продукти и генното инженерство са несъвместими. Затова когато започва да се говори за въвеждането на генно-модифицирани култури, те незабавно и без колебание биват разпознати като заплаха за органичното земеделие.

Европейските потребители много държат на етикетирването на храните. Правото на възможност да се направи информиран избор е старо и много ценено. В резултат на действията на биотехнологичната компания, разбрани като опит за отнемане на това право, на европейските пазари става обичайна практиката да има строго разграничаване на продуктите и ясно етикетирание. Потребителите искат да знаят какво купуват и че етикетът съдържа тази информация.

АФРИКА

Традиционният светоглед, философията, обичаите и практиките на африканците предразполагат към предпазливост по отношение на природните вещества, а оттам и по отношение на био-етичните въпроси. В наши дни обаче, поради неспособността на африканските държави да се освободят от колониалното си минало, Африка е все още зависима от Западните идеи и продукти. По тази причина, съвременните проблеми, свързани с биоетиката и био-правото, не са много осезаеми в Африка (Tangwa, 2010).

През 2001 г. вниманието на международната общност е привлечено от Нигерия, когато в северната част на страната, по време на епидемия от менингит, безотговорно се провеждат клинични изпитания върху деца на лекарството Тровафлоксацин, или Трован. В резултат на изпитанията загиват 11 деца, а други 200 ослепяват, оглушават или биват осакатени (Tangwa, 2010). Този инцидент поражда у нигерийците, особено в северна Нигерия, силно недоверие към всички безплатни програми за ваксиниране. Съобщава се за случаи на отказ от страна на жени от северна Нигерия да имунизират децата си или да им позволят да бъдат ваксинирани срещу полиомиелит от страх, че може да се повтори трагичният инцидент от миналото.

СПИН, бичът на човешкия имунодефицитен вирус, принуждава африканците охотно да станат обект на медицински тестове. Отказът от био-медицински изследвания не изглежда приемлив вариант. Единствената възможност очевидно е да се приемат неминуемите опасности на интензивните био-медицински изследвания, свързани с технологичните и икономически трудности и високото ниво на бедност в Африка. Най-доброто в случая изглежда е да се направи опит да се

осигурят необходимите предпазни мерки и да се въведат етически норми за изследванията върху хора.

Био-медицинските изследвания в Африка са изправени пред много предизвикателства, дилеми и трудности, свързани с усилията за спазване на някои от етическите императиви за подобен род изследвания, заложен в установените от международната общност принципи - като например изискването за информирано съгласие, избягването на причиняване на вреда, зачитането на независимостта и конфиденциалността (Tangwa 2010).

Случаят с Южна Африка е друг, поради различното ниво на развитие.

Етически проблеми

Възражения срещу генното инженерство като изначално погрешно

Етическото възражение срещу човешкото генно инженерство е насочено предимно срещу нарушаването на неприкосновеността на вида, а за морално неприемливо се приема определянето на хората като изделия, подлежащи на патентоване. Някои възразяват срещу всякакъв род намеса в генетичния код на хора, или дори на който и да е жив организъм. Някои религиозни критици възприемат генното инженерство като намеса в Божиите дела и се обявяват срещу него, позовавайки се на довода, че човешкият живот е свещен и не бива да бъде променян по човешка преценка. Други опоненти привеждат аргументи въз основа на светски принципи. Така например, Джереми Рифкин открито и пламенно изразява убеждението си, че промяната на ДНК при каквито и да било условия е посегателство срещу присъщото „достоинство“ на хората и другите форми на живот (Rifkin 1991). Според нас, тези аргументи, макар вероятно добронамерени, не са подкрепени от здрава логика и емпирични данни. Религиозните възражения приемат за дадено съществуването на някакъв творец, чиято воля се нарушава от генното инженерство, а светските възражения изхождат от предпоставката, че животът в „естествената“ си

форма, непроменена от човешки намерения, е неприкосновен поради присъщото си достойнство.

Религиозни възражения срещу генното инженерство

Аргументите, базирани на презумпцията за свещеността на живота, предполагат, че промяната на формите на живот нарушава волята на твореца (Ramsey 1966, p.168), но са несъстоятелни поради отсъствието на вътрешна теоретична последователност, или поради факта, че почиват на спорни предпоставки. Ако действително съществува творец, повечето философи и теолози са съгласни, че волята му или намира израз във всеки аспект на творението, или че съгласно нея човечеството притежава свободна воля – която включва и способността за създаване на технологии. Следователно, генното инженерство може да се разглежда като израз на волята на твореца – тъй като представлява част от творението – или като резултат от факта, че сме надарени със свободна воля. Наистина, някой би могъл да твърди, че генното инженерство представлява злоупотреба с човешката свободна воля. Разбира се, определянето на това, какво представлява злоупотреба със свободната воля, в нарушение на божествените директиви, зависи от тълкуването на тези предполагаеми директиви.

Именно в това е проблема на всички морални теории, изхождащи от Божиите заповеди: какво се смята за заповядано, винаги зависи от човешкото тълкуване на тези заповеди. “Неспазването на Божията воля” винаги означава неспазване на нечие тълкуване на Божията воля. Трудността да се разбере как божеството се отнася към генното инженерство се засилва от това, че никоя от големите свещени книги не се занимава с този проблем. Библията, например, мълчи по въпроса за рекомбинантното ДНК.

Освен това, поддръжниците на предположението, че генното инженерство нарушава Божията воля, би трябвало да приемат и селекцията на семена и развъждането на породи в селското стопанство за не по-малко противни на Божията воля. Ако не ги смятат за оскверняване свещеността на живота, то трябва да обяснят каква е качествена разлика между тях и генното инженерство, което в много отношения се отличава от последните само в количествено и методологическо отношение. Наистина, скоростта и предсказуемостта на промените са много по-високи при генното инженерство, отколкото при технологията за селективно развъждане, но това не е убедителен аргумент в полза на твърдението, че първото е противно на Божията воля, а второто – допустимо. Нима Божията воля допуска видоизменянето на природата, но само при условие, че то се извършва бавно и непланирано?

Цялата ни култура е изградена благодарение на човешката изобретателност и видоизменянето на природата. Дори религиозните секти, отричащи съвременните технологии, сами използват някакъв вид технологии. Същността на технологията е да променя отношението на човека към природата. Облеклото, селското стопанство, оръжията съществуват още от зората на човешките цивилизации, а всяко от тях променя отношенията ни с природата. Тези технологии са израз на отказа от „естествения“ порядък на нещата и са резултат от човешкото съзнание и интенционалност.

Всъщност, възприемането на тези технологии е променило хода на човешката еволюция, като ни е дало възможност да дръзнем да напуснем саваната и да заживеем в различни климати, оцелявайки в неблагоприятни условия и защитавайки се от опасни хищници. Без тези технологии, хората вероятно щяха да изглеждат по друг начин, да имат различни способности и слабости от тези, които наблюдаваме сега, и биха обитавали сравнително ограничена територия, вместо да населяват шест от седемте

континента (и седмия, в известна степен). В този смисъл, историята на намесването ни в природното е дълга, а резултатите от нея обикновено се възхваляват както от религиозните, така и от светските хора. Технологии като антибиотиците и контрацептивите се намесват в естествения порядък на еволюцията, възпрепятствайки зачеването на милиони човешки същества, и способствайки за оцеляването на други, които биха могли да загинат от болести. Тези технологии засягат не само човешките популации, но и множество други видове, при които има човешка намеса посредством прилагане на лекарства, контрацепция и селективно развъждане. Тези, които се обявяват срещу евентуални изменения в човешкия геном и генома на други видове, изхождайки от убеждението за неприкосновеност на природните процеси, трябва да дадат етическа обосновка на използването на лекарства, контрацепцията и селективното развъждане, която по някакъв начин да ги отличи от съзнателните, по-целенасочени изменения на генетично ниво.

Техническата разлика между генното инженерство и тези други механизми за изменение на естествената еволюция на различни биологични видове може да се представи образно като разлика между оръжие с мерник и без мерник. Възприетият в историята на човечеството подход „без мерник“ – при използване на контрацепция, антибиотици и селективно развъждане – води до непредвидени последици: поради селектиране на определени черти при развъждането, осигуряване оцеляването на потенциално непригодни представители на вида посредством употребата на лекарства, и възпрепятстване на поколения от потенциално здрави представители на вида да се родят, може да произтекат медицински и социални проблеми. (Koepsell, 2007: 7). Нещо повече, на тези техники не винаги може да се разчита за постигане на желания резултат. Обратно, генното инженерство е като оръжие, което може да бъде точно насочено към желаната цел. Несъмнено, при него също може да има нежелани странични ефекти, но

както вече беше посочено, в това отношение то не се отличава от възприетите понастоящем методи.

Светски възражения срещу генното инженерство

Светските възражения срещу генното инженерство трябва да защитават твърдението, че достойнството на отделния представител на вида, или на самия вид, е обвързано с ненамесата в досегашното състояние на еволюцията (Rolston 2002). Такова твърдение изглежда трудно за отстояване в светлината на значителните дефекти – или може би „недостойнства“ – случващи се заради еволюцията, която е напълно безразлична към страданията, произтичащи от много генетичните заболявания. Напълно невинни същества прекарват живота си в болест и унижение, или умират преждевременно заради генетични заболявания. Къде остава достойнството при синдрома на Леш-Нихан, генетично заболяване, което води до неконтролирано самоосакатяване (Preston 2007)? Достойнството на индивиди, страдащи от такива дефекти, зависи не от „естественото“ им състояние, а от преодоляването на недостатъците или страданията. Сама по себе си природата е безразлична към нашето достойнство и затова изменението ѝ не може да го накърни. Всъщност е достойно да използваме талантите си така, че да променяме околната среда и природата си за подобряване живота както на здравите, така и на болните. Всяка форма на технология е продукт на интелектуалните ни способности: в идеалния случай тя ни помага да преодолеем естествените недостатъци. Отоплението и климатиците са насилие над естествения порядък, но ни позволяват да благоденстваме при климатични условия, в които иначе не бихме оцелели. Малцина биха се наели да твърдят, че преодоляването на този естествен недостатък е оскърбление срещу присъщото ни достойнство.

Привържениците на тезата, че предизвикването на изменения в човешкия геном и този на другите организми е граница, която не бива да се

преминава, трябва да посочат основания както за това защо ДНК е нещо специално и различно от останалия естествен свят, така и защо съзнателното манипулиране на ДНК е морално недопустимо. Има известни основания да се подкрепи „генетичната изключителност“: възгледа, че ДНК молекулата е уникална, но тези аргументи не предполагат непременно, че :

а) поради тази изключителност съществуват абсолютни забрани за изменението ѝ; или б) че дори и да е допустимо да се изменя ДНК-то на нечовешки организми, при хората това е недопустимо. Уникалността сама по себе си не предполага морален дълг. Всъщност, всяко човешко същество е „уникално“ по отношение на ДНК, среда и възпитание, но моралните ни задължения към него не зависят от тази уникалност (Koersell, 2007: 8). Нито едно от горните допускания не може да бъде подкрепено с логически или емпирични доказателства, а, както вече беше посочено, човечеството от хилядолетия се намесва в гените на растенията, животните и дори хората посредством селективното развъждане. Следователно, уникалността на ДНК никога не ни е възпирала пряко или косвено да видоизменяме завареното в природата (Myskja 2006, 228). С времето, селективното развъждане може да прояви желани генетични характеристики и да потисне нежеланите (а по този начин и техните фенотипове). Селективното развъждане манипулира генома на биологичния вид или подвид. Както знаят запознатите с различните породи домашни животни и сортове растения, развъждането за определени характеристики може понякога да доведе до нови и неочаквани дефекти.

Генното инженерство позволява по-голяма избирателност при определяне на характеристиките и отстраняване на вредни черти или дефекти. Би могло да се твърди, че между него и селективното развъждане няма качествена разлика, а само количествена. Противниците на генното инженерство, изхождащи от морални съображения, трябва последователно да аргументират тезата, че то е качествено различно от селективното развъждане, или пък да се обявят и срещу него.

Един от проблемите при оценяване на аргументите, основани на „достоинството“, е определянето на това понятие. Мнозина жонглират с тази дума без да обясняват значението ѝ. Изчерпателното и точно обяснение на понятието излиза извън рамките на настоящия труд. Достатъчно е да отбележим, че схващането за понятието „достоинство“ на двама изтъкнати философи с коренно различни етически системи, като че ли не изключва генното инженерство. Имануел Кант настоява, че моралният ни дълг е да третираме другите като цел сами по себе си, а не като средство за някаква определена цел. Както сам той заявява в „Основи на метафизиката на нравите“:

В царството на целите всичко има или *цена*, или *достоинство*.
Което има цена, на неговото място може да се постави и нещо друго
като *еквивалент*; което, напротив, е издигнато над всяка цена,
следователно не допуска еквивалент, то има *достоинство*
([1785]1949, р. 51).

Джон Стюарт Мил извежда своята теория за свободата от основните принципи на човешкото суверенно право и самоопределение. Достоинството ни на човешки същества, в отличие от съществата, неспособни да проявяват разум и да действат целенасочено, е в нашето суверенно и неотменимо право да разполагаме със себе си както намерим за добре (Mill [1859]1947). Съгласно и двете разбирания за достоинство, видоизменението на нашите гени с цел освобождаване от дефекти или усъвършенстване не е изначално погрешно.

Принципът на човешкото достоинство е в основата на демократичните институции и представи за морално равенство. (Kurtz 2000). Като емпирически основан принцип той намира основание във факти като сравнително еднаквата способност на хора, обгрижени от образование, семейство и добронамерени социални институции, да направляват собствения си живот и да получават своя дял от самоуправление, материална подкрепа и благоденствие. Ние притежаваме достоинство,

защото разполагаме с огромни възможности за познание, творчество, растеж и емоционално удовлетворение. В исторически план, понятието за човешко достойнство има дълга традиция. Възприето от двама толкова различни философи като Кант и Мил, съвременните учени и етици продължават да го считат за важно, за което свидетелства творчеството на Джон Ролс. За Ролс човешкото достойнство предполага при установяването на социален контакт всеки да бъде третиран от позицията на равенството: “защото в тази ситуация хората се представят като равни и морални личности, които разглеждат самите себе си като цели, а принципите, които приемат, ще бъдат рационално предназначени да ги защитават от претенции към тяхната личност” (Rawls 1999, p.157). Ние имаме достойнство както никое друго животно, което не означава, че другите животни нямат достойнство. (Всички същества имат свое собствено достойнство, присъщо на техния вид и способности).

Ние сме единствените същества, способни да създават изкуство, наука, литература, архитектура и да преобразяват околната среда съобразно физическите си ограничения. Понятието за човешко достойнство е напълно съвместимо с някои аспекти на генното инженерство. Зачитането на човешкото достойнство често предполага предприемане на стъпки за максимално изявяване на човешкия потенциал, когато това е възпрепятствано от природата. На хората с увреждания и дефекти трябва да се помага да разгърнат потенциала си навсякъде, където е възможно и съобразно заявените от тях цели, при спазване на принципа за избягване причиняването на вреда на другите. В тази връзка, зачитането на присъщото достойнство на нашите събрата предполага, че генно-инженерните изследвания трябва да бъдат продължени до достигане на етап, в който могат да помогнат за разработването на терапии и лечение на страдащите от естествени или придобити недостатъци (Bostrom 2003). Усъвършенстването също не представлява непременно заплаха за

човешкото достойнство. Самоусвършенстването обикновено бива възхвалявано, а не се осъждано.

Очевидно, човешкото достойнство може да изисква и налагането на някои ограничения пред генното инженерство. Действия, намаляващи възможността на другите да развият потенциалните си способности, са оскърбление за човешкото достойнство. Поробването е най-крайният пример за това, но изобилстват и не толкова крайни начини за потъпкване на достойнството. Така например, третирането на другите като средство за постигане на лични цели, вместо като цел сами по себе си (което е в разрез и с етиката на Кант), е в ущърб на достойнството на използвания, и удар за достойнството на използващия. При генното инженерство трябва да се обърне специално внимание на осигуряването на равнопоставен достъп до приложението му, а в случаите, когато има опасност от използването му за подчиняване на хора, да бъдат налагани ограничения. Всяко изобретение, използвано за намаляване на жизненоважни човешки способности, каквато е когнитивното функциониране, би било неетично. Така, макар че създаването на малка раса от хора-роботи с намалени умствени способности може да бъде от полза за някои, това би представлявало явно и нечувано унижение за човешкото достойнство (за обща информация по въпроса вж. Cooley 2007). Такъв род възражения обаче повдигат въпроса за вреди, причинени от злоупотребата с генното инженерство, а не за някаква негова изначална неморалност. Разбира се, приложението на кантианския етически принцип може да се разшири още повече.

Нека например си представим, че с цел да осигурят допълнителни възможности за децата си, родителите имат право да направят всичко в своя власт (включително генна модификация) за създаване на превъзходно дете. Ако приложим категорическия императив на Кант, се стига до заключението, че без да влязат в противоречие с целите си, бъдещите родители не могат да универсализират максимата „Би трябвало да действам за генетично модифициране на яйцеклетката на бъдещото ми

дете, така че то да има по-големи възможности.“ Ако желаният фенотип е например висок ръст и на всеки е дадена еднаква възможност да модифицира яйцеклетката на бъдещото си дете за постигане на тази черта, от това няма да има никаква полза. Това може да е съвсем убедително по кантиански, но може да не убеди повечето хора, които искат да възползват от всяко възможно предимство за децата си. Има други съображения, които са от компетенцията на науката, а именно, че безопасното генно модифициране на човешкия геном е мит, и един евентуален опит в тази насока вероятно ще доведе до опасни патологии.

В опит да намери етическо оправдание за човешкото генно инженерство, Роберта Бери отива отвъд кантианството и стига до етиката на добродетелта. В книгата си „Етика на генното инженерство“ тя твърди, че етиката на добродетелта предлага най-добрия модел за решаване на етическите проблеми, свързани с генното инженерство. Според нея, нито утилитарните изчисления за постигане на максимално благоденствие, нито деонтологическото оценяване на задълженията или правата са подходящи при взимането на родителски или политически решения за коригиране генома на бъдещите ни деца (Berry, 2007: ix). Когато науката бъде в състояние да избегне генетичната лотария на биологичната мейоза между сперматозоида и яйцеклетката, ще бъдем изправени пред нови персонални и нормативни репродуктивни решения, които касаят етиката на добродетелта. Бери пише:

Етиката на добродетелта ни призовава да прегърнем всички [разбирания] и вярва, че това ще ни позволи да видим в тях не просто шумотевица и бъркотия, а онова, което налага практическата мъдрост независимо от фактите и обстоятелствата ... така ще можем при взимането на решения за генното инженерство да действаме също толкова умело, изхождайки от добродетели, колкото и при взимането на решения по практически въпроси в ежедневието (Berry, 2007: 154).

Изводът, до който стига Бери за начина, по който обществото ще разреши проблемите, произтичащи от очакваните възможности на науката да

модифицира човешкия геном, е оптимистичен, но от философска гледна точка слаб. Той се основава на вярата, че едно общество, отдадено на добродетелта (в образованието и практическия живот) ще използва подходящи форми на казуистика за разплитане на кълбото от етически проблеми.

Макар засега учените да се обединяват около мнението, че генното инженерство крие съвсем малко краткосрочни опасности за околната среда, с развитието на генетичните изследвания и технологии трябва да се вземат предвид дългосрочните заплахи - както известни, така и неизвестни. Както беше споменато по-рано, има някои съществени разлики между генното инженерство със соматични и със зародишни клетки. Терапията със соматични клетки цели репарация на повреди в клетки, които не са гамети. Теоретически, същество с генетично заболяване би могло да бъде излекувано с терапия със соматични клетки и наскоро беше отбелязан напредък в това отношение. Един от главните недостатъци на този процес е сложността. Репарирането на напълно развит организъм означава изменение на генетичния строеж на живи клетки.

Генното инженерство има най-голям напредък при измененията в зародишната линия, при която измененото ДНК се съдържа в гаметите на организмите и по този начин неговото поколение носи изменените характеристики. Именно тази генно-инженерна област е в основата на почти всяко голямо научно постижение и страничен технологичен продукт на генното инженерство (Myskja2006). „Нокаутирането“ на видоизменени бактерии и други експериментални животински модели, както и селскостопански култури, вече пуснати на пазара, са сред резултатите от зародишната линия на генното инженерство. Изменението на зародишните клетки е процес, с който трябва да се внимава. Размножаването на фертилни организми с изменени зародишни клетки може да излезе извън контрол. Това вече се е случвало с някои генетично изменени култури,

които са опрашвали кръстосано немодифицирани посеви и са разпространили изменените си гени.

Освен това, поради сложността на повечето геноми, често не могат да се предвидят всички последствия от изменението на един конкретен ген. По-специално, не може да се знае със сигурност как дадено генно-модифицирано растение или животно може да взаимодейства с други живи същества, и засега не е възможно да се оказва ефективен контрол върху тези взаимодействия. Ярък пример за конкретна вреда от генна терапия е случаят с Джеси Гелсингър, който умира скоро след проведена експериментална генна терапия за генетично заболяване на черния дроб (Corzin and Kaiser 2005, p.1028). Докато в този случай става дума за клинично изпитание, при което стриктно е спазен експерименталния протокол, има основания да се предполага, че бъдещите генни терапии може да доведат до вредни последствия за генофонда: не непременно смъртоносни, но засягащи бъдещите поколения. Важната поука от този и други случаи на действителна вреда, причинена от експерименталното или комерсиалното генно инженерство, е че взаимовръзките между гените и фенотиповете са много по-сложни, отколкото си представяме днес. Ще ни бъде от полза да направим щателно проучване и изчисляване на риска за измененията в зародишната линия, които могат да засегнат всички следващи поколения от даден вид.

Справедливост и равенство

Етическите принципи и грижата за справедливостта би трябвало да действат като спирачки за технологичния напредък. В отличие от науката, която трябва да има свободата да изследва всяка област на природата без никакви ограничения, технологията осъществява научни постижения, повлияващи както човечеството, така и околната среда за добро или зло.

Освен вече разгледаните непосредствени ползи или вреди, които могат да произтекат от генното инженерство, съществува и проблемът как генното инженерство може да се отрази на разпределението на социалните блага и политически права. Такива въпроси често се наричат проблеми на дистрибутивната справедливост. Настоящата работа не се наема да формулира и защити цялостна теория на справедливостта; все пак, ще приемем за дадено, че при равни други условия, крайно неравномерното разпределение на власт и богатство не е желателно. То става още по-нежелателно, когато води до неравномерно разпределение на политическата власт.

С появата на генното инженерство възникват опасения, че генетичната намеса, особено генетичното усъвършенстване – или обратно, умишленото генетично увреждане – може да изостри вече съществуващите неравенства, както и да създаде нови. При преценяването доколко тези безпокойства са основателни, не бива да се забравя, че генното инженерство е все още в много ранен етап на развитието си. Някои от обсъжданите възможности, като създаване на нови раси от свръхчовеци и подчовеци, изглеждат крайно невероятни, поне в обозримо бъдеще.

Колкото до вече съществуващите козметичните усъвършенствания, има опасност от създаване на класово разделение между имащи и не-имащи. Дори сега, козметичната хирургия носи осезаеми икономически и социални облаги на тези, които могат да си позволят да ползват услугите ѝ. Докато генетичното създаване на низша класа от слуги изглежда неправдоподобно, представете си, например, родители, които решават, че искат детето им да стане баскетболист от НБА и затова избират характеристики, осигуряващи висок ръст, издръжливост и голяма атлетичност. Такъв генетически усъвършенстван индивид ще има преимущества, каквито дори най-мотивираният човек не може да постигне с цената на тренировки, ако е генетически неусъвършенстван.

Тази бъдеща възможност може да унищожи едно от средствата за издигане на бедни, но мотивирани хора от ниските прослойки до положение на икономическа сигурност, заради нечестната конкуренция от играчи, чиито родители са могли да им осигурят генно усъвършенстване. Подобни сценарии може да се предвидят за цял ред способности, в това число интелигентност, музикалност, физическа привлекателност и т.н. Макар че притежаването на тези характеристики и сега допринася известни икономически и социални преимущества, в момента то е резултат от случайност и еволюция (което е до голяма степен непредвидимо).

В свят, където генното усъвършенстване е налице, но не е лесно достъпно, само богатите ще могат да уреждат нещата в полза на своите деца. Разбира се, има и други технологии, които ни изправят пред подобни социално-етически проблеми, но в областта на генното модифициране решенията са по-сложни. Козметичните усъвършенствания не се унаследяват, но възможността за нова генна аристокрация е както технически осъществима, така и обезпокоителна. И все пак, трябва да признаем, че би било трудно да са координират и да се поставят под разумен надзор и контрол зародишните модификации при хората с едновременно зачитане на личната свобода и на необходимостта от предотвратяване на социална несправедливост.

Самоусъвършенстването е по презумпция допустимо, ако не и похвално, дори когато осигурява конкурентно преимущество за самия човек или потомството му. Бихме счели за неприемливо законодателство, забраняващо на някого да учи право или медицина, само защото родителите му са богати и могат да си позволят да плащат таксите за обучение. Ако използването на парите е допустимо за получаване на елитно образование, можем ли да бъде убедително твърдението, че е недопустимо да използваме парите си, за да можем ние или децата ни да имаме по-висок коефициент на интелигентност? Засега технологията е

далеч от етапа на пазарната реализация, така че разполагаме с време трезво да обсъдим проблемите на социалната справедливост, свързани с генното модифициране по избор (Koeperell, 2007:18), като има ред възможности, които се предлагат и трябва да бъдат обмислени.

Някои автори, като Мелман, призовават да се предприемат изпреварващи действия, като се наложат строги ограничения на зародишното усъвършенстване преди то още да си е „стъпило на краката“: като се има предвид, че последствията от базирания на богатството достъп до генното усъвършенстване би могло да доведе до унищожаване на либералната държава, ще бъде твърде късно да се действа след настъпването им (Mehlmans 2005, p. 81).

Други съветват да не се действа прибързано: “Аз съм против тактиката на изпреварващия удар; използването ѝ в областта на биотехнологиите е също толкова обезпокоително и спорно, колкото и в международните отношения” (Lindsay 2005, p. 32). Това, с което са съгласни повечето автори, е че моралният проблем е в разпределението на ползите, а не в естеството на усъвършенстванията, както и че технологията не трябва напълно да се забранява или отхвърля, а да се управлява справедливо за осигуряване на стабилна и равноплавна социална структура. Основният проблем с това заключение е как да се осигури едновременно наблюдение на научните разработки и на правителствените действия, за да се осигурят максимални социални ползи? Отговорът на този въпрос предполага не гаранции, а догадки и избягване на рисковете.

Заклучение

Биоинженерството има потенциал да промени живота ни по много положителни начини. Пълното отричане на тази нова технология от съображения за нейната неестественост или изначална неморалност е неоснователно и изглежда не се базира на нищо повече от инстинктивна враждебност. Макар наистина да е свързана с рискове, заслужават ли те

такова внимание? При генната терапия със соматични клетки потенциалните ползи надвишават вредите.

И все пак, предвид особените рискове, свързани с измененията в зародишната линия при хората, ние смятаме, че тези изменения са етически по-проблематични; по тази причина, те трябва да бъдат напълно забранени още преди да станат факт. Зародишното генно инженерство поставя под въпрос дали ще си струва хората да имат бъдеще, защото тази нова биотехнология не само ще елиминира човешката автономия, но също така ще ни лиши от радост и щастие.

Хипотетичните приложения на генното инженерство е по-лесно да се представят за ползотворни, когато се отклони вниманието от причините за лошо здраве, дължащи се на околната среда, социални, икономически и политически причини, и когато ползите се представят по абстрактен начин, премълчаващ проблемите, свързани с достъпа и комерсиализацията. И все пак тези предполагаеми ползи намират подкрепа и в по-общите съвременни възгледи относно здравето, смъртта, живота и децата.

Нека предположим, че човешкото генно инженерство наистина ще донесе някои от хипотетичните си ползи; не можем обаче да не отчетем икономическите императиви, управляващи генетичните изследвания.

Предвид сложността на произтичащите правни проблеми, не е изненадващо, че международната общност с всички сили се стреми да намери задоволителни решения. С изключение на САЩ, повечето международни контролиращи органи забраняват снабдяването с човешки генетичен материал да става срещу заплащане; възгледите им за патентоването обаче са далеч не толкова добре дефинирани

Клониране

Човешкото клониране е определяно с ценностни квалификации като „оскърбително“, „гротескно“, „отвратително“, „отблъскващо“ и други. Това са думите, които най-често се използват във връзка с перспективата за човешко клониране. Хората са отвратени от много аспекти на човешкото клониране. Те се ужасяват от идеята за масово производство на човешки същества. В очакване на човешкото клониране, неговите привърженици рисуват различни сценарии, показващи потенциалните възможности, които то предлага: от потомство за бездетни двойки, до заместване на любимия човек, съпруг, дете, избягване на риск от генетично заболяване, възпроизвеждане на гениални, талантиви и забележително красиви личности, създаване на идентични хора (Kass 2005: 223).

Спорно е дали отвращението е убедителен довод, защото някои от нещата, които до вчера са ни отблъсквали, днес вече спокойно се приемат. Отвратени сме от идеята за човешко клониране не поради нейната странност или новост, а защото изпитваме недоверие и усещаме - непосредствено и интуитивно – посегателство над неща, на които с право държим. Никой не смята, че споменатите причини за човешкото клониране са убедителни; почти всички се опасяват от възможни злоупотреби с него. Нещо повече, много хора са угнетени от усещането, че вероятно нищо не може да се направи, за да бъде предотвратено осъществяването му.

Критически, клонирането се обсъжда в един или няколко от три познати контекста, които можем да наречем технологичен, либерален и мелиористичен (Kass 1998). В първия контекст клонирането се възприема като продължение на съществуващите техники за асистирание на репродукцията и определяне на генетичния състав на децата. Също като тях, на клонирането трябва да се гледа като на неутрална техника без вътрешно значение или ценност, която може да се използва за най-различни цели: някои добри, други лоши. Така, моралността на

клонирането напълно зависи от това, дали мотивите и намеренията на клониращите са добри или лоши. Следователно:

етиката трябва да бъде преценявана (само) от начина, по който родителите възпитават и отглеждат роденото с помощта на техника за асистирана репродукция дете и по това дали го даряват със същата любов и привързаност, каквато биха изпитвали към дете, родено по обичайния начин (quoted in Kass 1998: 21).

Чисто хипотетично, ако дадена двойка реши да клонира точно копие на починалото си дете, дали това няма да е опит за прехвърляне на спомена за починалото дете върху клонираното? Няма ли да очакват от детето да запълни овакантеното пространство?

Либералната перспектива поставя клонирането в контекста на правата, свободите и личното разширяване на възможностите. Клонирането се възприема просто като нова възможност за упражняване на правото на всеки индивид да се възпроизвежда или да има желан вид дете. Алтернативно, клонирането способства за освобождаването (особено що се отнася до жените) от ограниченията на природата, от капризите на случайността и от необходимостта от сексуално съвкупление. Всъщност, то напълно освобождава жените от нуждата от мъже. За поддържащите този възглед, единствените морални ограничения при клонирането са адекватно информирано съгласие и избягване на телесни повреди. Ако никой не е клониран без негово съгласие, и ако клонингът не е физически увреден, то либералните условия за законни, а следователно морални действия са изпълнени (Kass 1998: 21).

Мелиористичната перспектива обхваща хипохондриците и привържениците на евгениката. В миналото гласът на последните е бил посилен. Тези хора виждат в клонирането нова възможност за

усъвършенстване на човешките същества – в минимална степен, като се осигурява дълголетие на здрави индивиди чрез избягване на рисковете от генетични заболявания, присъщи на лотарията на секса, и в максимална, като се създават идеални бебета, съхранява се генетичен материал с изключителни качества и се увеличават вродените човешки способности на много фронтове. В този контекст моралността на клонирането като средство се оправдава единствено от съвършенството на крайния резултат, тоест от изключителните характеристики на клонираните индивиди – красотата, мускули или ум (Kass 1998: 22).

Критически погледнато, и трите подхода – технологичен, либерален и мелиористичен – пренебрегват по-дълбокото антропологично, социално и онтологично значение на създаването на нов живот. Според тази по-обоснована и задълбочена гледна точка, клонирането представлява сериозно изменение: нещо повече, сериозно насилие над дадената ни природа на въплътени полови и раждащи същества, както и над социалните отношения, построени въз основа на тази природа. Щом тази перспектива бъде възприета, етическата преценка на клонирането не може вече да се сведе до въпрос за мотиви и намерения, права и свободи, ползи и вреди, или дори средства и цели. На нея трябва да се гледа преди всичко като на въпрос за значение (Kass 1998: 22).

Може да се зададе въпросът дали клонирането е осъществяване на човешкото родителство и принадлежност, или е по-скоро оскверняване и перверзия? Макар и не от такава огромна важност като общата ни човешка природа, нашата генетична индивидуалност не е незначителна от човешка гледна точка. Тя проличава в характерния ни външен вид, с помощта на който ни разпознават навсякъде; проявява се в „подписа“ на нашите отпечатащи и в имунната ни система, разпознаваща себе си.

Освен това, на практика всички човешки общества са организирали отговорностите по отглеждането на децата и системите за идентичност и

родство въз основа на тези дълбоко залегнали природни обстоятелства на родителството. Непостижимата, и все пак повсеместна „любов към своите“ се използва във всички култури, за да се гарантира, че децата не просто са създавани, но и обгрижвани подобаващо, както и за да се осигурят за всички ясни връзки на значение, принадлежност и задължение. Погрешно е да се отнасяме към такива естествено вкоренени социални практики като към обикновени културни модели.

Асексуалната репродукция, която произвежда потомство от един родител, е радикално отклонение от естествения човешки порядък и обърква всички нормални понятия за баща, майка, братя и сестри, дядо и баба и т.н., както и всички свързани с тях морални отношения. Тя се превръща в нещо повече от радикално отклонение, когато полученото потомство е клонинг, получен не от ембрион, а от човек в зряла възраст, на когото клонингът е идентичен близък. Когато този процес се случва не по природна случайност (като при естествените близнаци), а по умишлена човешка инициатива, той води до опасност от объркване на идентичността и индивидуалността, превръщайки създаването на потомство в производство, наричано от някои овеществяване на живота, и представлява грубо изопачаване на отношенията родител-деца (Kass 1998: 24).

Генна терапия

Както вече беше споменато, опасенията, свързани с генната терапия, са съсредоточени около два основни въпроса. Първият се отнася до практическите аспекти на осигуряването на информирано съгласие от страна на пациентите, които желаят да участват в генно-терапевтични изследвания. Възрастните пациенти и родителите на страдащи деца отчаяно искат да участват в такива изследвания, особено ако болестта им е нелечима по друг начин. Следователно те биха могли да се изкушат да пренебрегнат възможните рискове от този по съществува си нов,

неизпитан и недоказан терапевтичен метод. Нещо повече, поради сложността на повечето геноми, често не могат да се предвидят всички последици от изменението на конкретен ген (Koepsell, 2007).

Ярък пример за конкретна вреда от генна терапия е случаят с Джеси Гелсингър, който умира скоро след проведена експериментална генна терапия за генетично заболяване на черния дроб (Corzin and Kaiser 2005, p.1028). Докато в този случай става дума за клинично изпитание, при което стриктно е спазен експерименталния протокол, има основания да се предполага, че бъдещите генни терапии може да доведат до вредни последици за генофонда: не непременно смъртоносни, но засягащи бъдещите поколения.

Важната поука от този и други случаи на действителна вреда, причинена от експерименталното или комерсиалното генно инженерство, е че взаимовръзките между гените и фенотиповете са много по-сложни, отколкото си представяме днес. Ще ни бъде от полза да направим щателно проучване и изчисляване на риска за измененията в зародишната линия, които могат да засегнат всички следващи поколения от даден вид (Koepsell, 2007).

Степента на предпазливост от страна на държавните комитети, които следят за етиката на генната терапия, илюстрира грижите, полагани от медицинските и правителствени органи за предотвратяване на злоупотребата с манипулация на човешки гени. Пример за това е спирането на генно-терапевтичните изпитания в един американски институт, след като млад човек, лекуван от дефицит на нитин декарбоксилаза, загива. Администрацията по храните и лекарствата на САЩ незабавно преустановява конкретното изследване и спира всички останали предстоящи изследвания. (Turnpenny & Ellard: 2011).

Вторият аспект на генната терапия, който поражда безпокойство, е възможността от използването ѝ за евгенични цели. По този въпрос, препоръката на Британския комитет е да не се правят опити за осъществяване на генни модификации, включващи зародишната линия. По този начин, с ограничаването на генната терапия до соматичните клетки, модифицираните гени няма да могат да се предават на бъдещите поколения. Комитетът също така препоръчва генната терапия със соматични клетки да се използва само за лечение на сериозни болести, а не за изменение на такива характеристики като интелигентност или атлетични умения.

Потенциалните ползи от генната терапия са огромни и въпреки разочарованието от твърде скромния първоначален успех, както соматичната, така и зародишната терапии неминуемо ще продължат да бъдат предмет на интензивна изследователска дейност. Ясно е, че етическите проблеми са от огромна важност в медицинската генетика. Всяко ново откритие носи нови предизвикателства и повдига нови дилеми, за които обикновено няма прости отговори.

В глобален мащаб, електронизацията на медицинските документи, заедно с широкото въвеждане на генетичните тестове, прави наложително взимането на предпазни мерки за гарантиране спазването на основни принципи като лично пространство и конфиденциалност (Turnpenny & Ellard: 2011). От изключителна важност е членовете на геномедицинската общност да продължават да играят ключова роля в балансирането на нуждите на своите пациенти и семействата им с изискванията на все по-чувствителното на тема изразходване на средства общество и комерсиално мотивираната биотехнологична индустрия. Рентабилността може да е убедителен аргумент от безстрастна финансова гледна точка, но не отчита основните човешки и социални проблеми, които често съпътстват медицинската генетика.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИЯТА:

**ADEMOLA KAZEEM FAYEMI and O.C. MACAULAY-ADEYELURE,
“DECOLONIZING BIOETHICS IN AFRICA,” *ONLINE JOURNAL OF BIO ETHICS*
(forthcoming)**

**O.C. MACAULAY-ADEYELURE, “RACIAL IDENTITY, AESTHETIC SURGERY AND
YORUBA-AFRICAN VALUES,” *JOURNAL OF PHILOSOPHY AND DEVELOPMENT*
OLABISI ONABANJO UNIVERSITY AGO IWOYE (forthcoming)**

REFERENCES

Alhoff, Fritz. 2005. Germ-Line Genetic Enhancement and Rawlsian Primary Goods.

Kennedy Institute of Ethics Journal 15:39–56.

Atwood, Margaret. 2003. *Oryx and Crake*. New York: Random House.

Berry, Robert (2007). *The Ethics of Genetic Engineering*. New York: Routledge.

Bostrom, Nick. 2003. Human Genetic Enhancements: A Trans humanist Perspective.

Journal of Value Inquiry 37: 493–506.

Cooley ,D.R. 2007, Deaf by Design: A Business Argument against Engineering Disabled Offspring. *Journal of Business Ethics* 71: 209–27.

Corzin Jennifer and Jocelyn Kaiser. 2005 As Gel singer Case Ends, Gene Therapy Suffers Another Blow. *Science* 307: 1028.

Epstein, Ron. 1999. Ethical Dangers of Genetic Engineering. Institute for World Religions. Available at <http://www.greens.org/s-r/20/20-01.html>. Accessed 18 August 2007.

Griffiths, Anthony J.F. et al.1997. *An Introduction to Genetic Analysis*. New York: W. H. Freeman Company.

Kant, Immanuel. [1785]1949. *Fundamental Principles of the Metaphysic of Morals*. Trans. Thomas K. Abbott. New York: Library of Liberal Arts.

Koepsell, J.D. (2007) “The Ethics of Genetic Engineering”, a position paper of the Center for Inquiry.

Kurtz, Paul.2000. *Humanist Manifesto 2000*. Amherst NY: Prometheus Books.

Lindsay, Ronald A. 2005. Enhancements and Justice: Problems in Determining the Requirements of Justice in a Genetically Transformed Society. *Kennedy Institute of Ethics Journal* 15: 3–38.

Mehlman, Maxwell J. 2005. Genetic Enhancement: Plan Now to Act Later.

Kennedy Institute of Ethics Journal 15: 77–82.

Sean McDonagh (2005) “Ethics and Genetic Engineering”, a consultation paper on Genetically Modified Organisms and the Environment, by VOICE (Voice of Irish Concern for the Environment)

Mill, John Stuart. [1859] 1947. *On Liberty*. New York: Appleton-Century-Crofts.

Morgan. R. M. 2006. *The Genetics Revolution: History, Fears, and Future of a Life-Altering Science*. Greenwood Press.

Mwase, Isaac M.T. 2005. Genetic Enhancement and the Fate of the Worse Off. *Kennedy Institute of Ethics Journal* 15: 39–56.

Myskaja, Bjorn K. 2006. The Moral Difference between Intragenic and transgenic Modification of Plants. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 19: 225–238.

Peacock, W. Katty. 2010. *Biotechnology and Genetic Engineering*. New York: InfoBase Publishing.

Prather, R. 1988. Reproduction Biotechnology: An Animal Scientist’s Perspective. *Perspectives of Science in the Christian Faith* 40:138–42.

Preston, Richard. 2007. An Error in the Code. *New Yorker* 83 (23): 30–36.

Ramsey, Paul. 2006. Moral and Religious Implications of Genetic Control. In *Genetics and the Future of Man*, ed. John. D. Roslansky. Amsterdam: North Holland Publishing Company.

Rawls, John.1999. *A Theory of Justice*. Cambridge MA: Harvard University Press.
Rebelo, Paulo. 2004. GM Cow Milk Could Provide Treatment for Blood Disease. Available at <http://www.scidev.net/content/news/eng/gm-cow-milk-could-providetreatment-for-blood-disease.cfm>. Accessed 18 August 2007.

Rifkin, Jeremy. 1991. *Biosphere Politics: A New Consciousness for a New Century*. New York: Crown Publishers.

Rolston III, Holmes. 2002. What Do We Mean by the Intrinsic Value and Integrity of Plants and Animals? *Genetic Engineering and the Intrinsic Value and Integrity of Risk Assessment and Management*, ed. P.Calow. Oxford: Blackwell Science Ltd.

Tangwa, G.B. 2010. *Elements of African bioethics in a western frame*.Langaa research and publishing CIG Mankon, Bameda

Tokar, Brian. 2001. [Redesigning Life? The Worldwide Challenge to Genetic Engineering](#). London: [Zed Books](#).

**AN ETHICAL OVERVIEW OF
GENETIC ENGINEERING AND
HUMAN EXPERIMENTATION**

(A SUMMARY)

WRITTEN BY

MACAULAY –ADEYELURE CORDELIA

CURRICULUM VITAE

I. BIO-DATA

(a) Full Name: Macaulay-Adeyelure Olawunmi
(b) Sex: Female
(c) Date of Birth: February 27, 1974.
(d) Place of Birth: Lagos Island
(e) Nationality: Nigerian
(1) State of Origin: Lagos State
(g) Local Government: Lagos Island
(h) Home Town: Olowogbowo
(i) Marital Status: Married
(f) Number of Children: Four
(k) Home Address: 2, Ajakaye Street, Unity Estate, Ojo Lagos
(l) Office Address: Dept. of Philosophy, Lagos State University, Ojo
(m) Telephone: 08033233978, 09021724956
(n) E-mail: wunmi__makay@yahoo.com

II. UNIVERSITY EDUCATION WITH DATES

1. University Of Lagos, Akoka, Lagos (2000-2001)
2. Lagos State University, Ojo, Lagos (1993-1997)

III. ACADEMIC QUALIFICATIONS WITH DATES

1. Master of Arts (Philosophy)
2. Bachelor of Arts with Honors (Philosophy) (1997)

IV. TEACHING, RESEARCH, ADMINISTRATIVE, AND MANAGERIAL EXPERIENCE

- (a) Teaching
(b) Supervision of undergraduate payment
(c) Course Level Adviser (100 Level) (2008/2009)
(d) Assistant Coordinator General Studies (2008/2009/2014)
(e) Programme Officer - History and International Studies, LASU Anthony Campus (2008/2009) .
(f) NAPS LASU Adviser 2014(Till Date)

(i) Courses Taught at Undergraduate Level

- PHI 106 Indian Philosophy
- PHI 108 Introduction to value inquiry
- PHI 111 Philosophy and Society
- PHI 205 Philosophy of Religion I

- PHI 206 Philosophy of Religion II
- PHI 206 Ethics
- PHI 210 Christian Medieval Philosophy
- GNS 301 Introduction to Logic and Philosophy
- PHI 304 Philosophy of Education
- PHI 306 Contemporary African Philosophy
- PHI 313 History of Rationalism in Western Philosophy
- PHI 309 Philosophy of Law
- PHI 410 Advanced Ethics
- PHI 411 Phenomenology and Existentialism

- (ii) Postgraduate Courses Taught: Nil
- (iii) Number of Undergraduate Students Supervised: 33
- (iv) Number of Postgraduate Students supervised

V. RESEARCH

(a) Research in Progress (Completed, awaiting defense)

Topic: An Ethical overview of Genetic Engineering and Human Experimentation.

My ongoing PhD work is an ethical evaluation of genetic engineering and human experimentation in Bio- technology. It is a incisive exploration of the nature, scope, and usefulness of genetic engineering. Debates on genetic engineering raise questions about technology and the ethics of its use. Gene therapy exposes people to embark on genetic procedures whose outcome cannot be altogether calculated. The use of the RDNA technology also opens the window for cloning, which in some quarters is seen to possess some eugenic tendencies. The moral problems involved in genetic engineering appear to be of great weigh, but should this mean to stop genetic engineering out rightly? Sizeable number of problems in genetic engineering manifests themselves more under globalised capitalism.

(b) Dissertation and Thesis

* Macaulay — Adeyelure, O.C. : Abortion: Perspectives and Solution A project submitted to the Department of Philosophy, Lagos State University, Ojo for the Award of B.A. (Philosophy) Degree, 1997.

* Macaulay — Adeyelure, O.C.: Life, Death and the after life in African Metaphysics. A Dissertation submitted to the Department of Philosophy University of Lagos for the Award of M.A (Philosophy) Degree, 2001

(c) **Publications**

- 1 Macaulay Adeyelure, O.C (2016) Genetic screening and the Right of Termination in Lagos state university faculty of arts journal(forthcoming)
- 2 Fayemi A.K & O.C, Macaulay – Adeyelure “Racial Identity, Aesthetic Surgery and Yoruba-African Values” Journal on African Perspectives in Global Bioethics. Issue 12, 2016 (forthcoming). African resource center Inc. New York.
3. Macaulay-Adeyelure, O.C (2010) — A Philosophical Examination of the Concept of Causality and the problem of Induction. In Philosophical papers and reviews 00 2010. Available online at <http://www.academicjournals.org/ppr>.
4. Macaulay O.C and Fayemi, AK (2009). A Philosophical Examination of Traditional Yoruba Notion of Education and Contemporary African Quest for Development. In Thought and Practice: A Journal of the Philosophical Association of Kenya. Vol.No. 1 Yew Series 2009:41-59.
5. Macaulay - Adeyelure, O.C (March April 2010). A Critical Examination of David Annis Theory of Epistemic -Contextualism. Vol. 1, No 1 (Pg 89-97), OR-CHE J African Journal of Existential Philosophy.
6. Macaulay - Adeyelure, O.C (March 2010). A Comparative Analysis of the Natural law Doctrine in Ancient and Medieval Periods. Lumina, Vol. 21, Nos, ISSN 2094-1188.
7. Macaulay . Adeyelure, O.C. (2006). African Socio-Political Philosophy. In General Studies Book of Readings, Vol. 3, Dapo. F. Asaju (Ed.). Center for General Nigerian Studies, LASU, 77-84.
8. Macaulay - Adeyelure, O.C and Fayemi Ademola Kazeem: A Philosophical Examination of Traditional Yoruba Notion of Education and Contemporary African Quest for Development (Unpublished).
9. Biotechnology and the future of Agriculture, 2014 a paper submitted to the department of Philosophy Lagos State University, to be published in Journal of Philosophy LASU.

VI. ORIENTATION OF RESEARCH

My orientation of research is in the broad area of social & political philosophy and Ethics t with emphasis on Bio-ethics. Using philosophy as a tool for solving everyday social issues has always been my area of core interest. My research into human genetic engineering and bio-technology in general, has afforded me the opportunity to put my discipline into good use.

VII PERSONAL

Reading, Writing, Learning, Teaching, and Traveling

REFEREES:

- i. Prof. Abolade Adeniji
Dept of History and International Studies
Lagos State University
Ojo Lagos
- ii. Prof. Daniel Oguntola Laguda
Faculty of Arts
Department of Religious AND Peace Studies
LASU, Ojo

TABLE OF CONTENT

INTRODUCTION:

Statement of problem

Research Question

Thesis

Statement of purpose

Methodology

CHAPTER 1: AN INTRODUCTION TO GENES, GENE THERAPY AND GENETIC ENGINEERING

INTRODUCTION:

- 1.1 The gene and its internal structures;
- 1.2 A brief history of genetic engineering;
- 1.3 Therapeutic applications of recombinant DNA technology

EARLIER USES OF THE RDNA TECHNOLOGY:

- 1.4 Genetically modified foods and genetically modified organisms;
- 1.5 Advances and setbacks in value added GMO'S

CHAPTER 2: GENE THERAPY AS HUMAN EXPERIMENTATION

- 2.1 DNA technology
- 2.2 DNA restructuring and genetic diseases;
- 2.3 Genetic screening

Commented [u1]: I changed the title of chapter two to reflect the major issue of this work.

- 2.4 Genetic therapy
- 2.5 Gene characterization
- 2.6 Methods of gene therapy
- 2.7 Diseases amenable to gene therapy
- 2.8 Gene therapy, any moral concerns?

CHAPTER 3:THE DANGERS OF GENETIC ENGINEERING.

- 3.1 Ethical elements of the debates on genetic engineering
- 3.2 The ethics of genetic enhancements
- 3.3 The stand of religion on genetic engineering.

Chapter 4: other uses of rdna technology ;Cloning

- 4.1 Technology of cloning;
- 4.2 Kinds of cloning
- 4.3 Cloning and fertility;
- 4.4 The art of designer babies or (eugenics)
- 4.5 Cloning farmyard animals, Pets, and endangered species
- 4.6 Cloning transgenic animals.
- 4.7 The ethics of cloning.

CHAPTER 5:CAPITALISM AND GENETIC ENGINEERING

- 5.1 Is gene therapy and genetic engineering a means to an end or an end in itself? The economic implications of genetic research

Commented [u2]: I was told to show the link for discussing cloning, I had to discuss the other uses of dna recombination technology

5.2 Economics of research

5.2.1 Recognition

5.2.2. The economics of IVF and Cloning

5.2.3. Patenting of life forms

5.3. Human Genomics companies.

5.3.1. Critique of human genomics

CHAPTER 6 : IS GENETIC ENGINEERING AN INEVITABLE TECHNOLOGY?

6.1. Regulatory mechanisms

6.2. Techniques to minimize biohazards

6.2.1 Physical containment

6.2.2. Biological containment

6.3. Worldwide reactions

6.4. The ethics of genetic engineering devoid of biases.

6.5. Genetic engineering and human dignity

6.6. Justice and equity

INTRODUCTION

The unprecedented discoveries and developments recorded in the field of science and technology, some decades past, have generated and continue to celebrate the creative prowess and ingenuity of man in subduing the threats of nature and expanding the frontiers of human's existential freedom, financial resources and the unending quixotic quest for comfort and material things. The massive breakthroughs in science and technology in contemporary times have occasioned intensive controversial issues of moral and ethical concerns, legal and jurisprudential interests and a storm of protests from the public, social crusaders and (NGO's).

This unprecedented increase in theoretical knowledge and technological power as experienced in the different subfields of science and technology, together with the limitations and implications for human life and dignity have necessitated the fundamental need to "curb" the excesses of science and technology through a critic-ethical engagement with the discoveries in science and technology.

Whether in the area of military technology, industrial and manufacturing technology, Information and communication technology, transport technology, biotechnology, among other technological achievements of modern science, technology has been a two-edge sword that has cut from both side for man. This trend has been the case throughout the course of history. For instance, in the 1950's and 60's, the problem challenging mankind was the fall-out from world war II, which was a product of the advancement recorded in the area of military technology. In the 1980's, it was changes in the climate that was on the forefront of concerns, where effects from industrialization, gas flaring, nuclear waste etc., had been found to be depleting the ozone layer and threatening to warm up the earth's atmosphere with adverse effects on the earth's balance. This is still a point of great concern till date.

Since the 90's, discoveries in biotechnology have taken the front burner of public discourse with the novel discovery of genes, which of course, had taken so many years to develop, and at the wake of this discovery the imminent implications were seen but not carefully evaluated. When the trio of James Watson, Francis Crick and Maurice Wilkins finally discovered the structure of DNA (deoxyribonucleic acid) molecule in 1953, they were more enthusiastic of their ground-breaking discovery, and not fully aware of the potentials it held at hand. The DNA carries the hereditary strains in an organism and this trait carries the very nature of an organism.

Like other areas of technology, the attainment of new knowledge and the development of new discoveries in biotechnology have given rise to moral problems that never had to be faced before. While the biomedical contexts are new, the emerging moral problems are not entirely new. Such problems arise at the level both of the individual and society, where decisions must be made about such matters as whether compulsory genetic screening programs constitute a violation of privacy; whether genetic counselors are obligated to tell the truth, the whole truth, and nothing but the truth to their clients even in cases where learning the truth is likely to be harmful; whether informed consent of patients on whom genetic control is to be applied is ever possible; whether genetic engineering is ever justifiable, and valuable to what end; whether the use of humans in experimenting and testing the efficacy or otherwise of genetically modified drugs and other therapeutic needs is ever justified; whether sterilization of genetically unhealthy individuals is ever justifiable in the interest of socially desirable outcomes.

Ethical dilemmas about such matters as the rights of individuals when the above issues conflict with anticipated social benefits, the morality of withholding the truth, the right to informed (presumed) consent, the justification of the entire process of genetic engineering and its ends, etc. are found in the new settings created by the advances in biotechnology.

Biotechnology is a new technological field with bloating possibilities and feats involving the creation of new concepts, such as cloning, in vitro fertilization and assisted reproduction, organs transplant, genetic modified organism, genetic engineering and therapy. As a consequence, these biotechnological developments gave birth to the new subfield of ethics called bioethics.

Bioethics, is an interdisciplinary field involving clinicians, lawyers, philosophers, theologians, and other humanists, it was born in the early 1970s amid technological advances in medicine and growing respect for persons in society (Parker and Gettig, 2001: 1). Bioethics evolved to provide a legal and ethical framework within which to resolve conflicts between physician and patient and between social consensus and individual values. Although the field of bioethics was born in an atmosphere of conflict and was initially concerned with the resolution of ethical conflicts, it is gradually beginning to address the social and institutional factors which may create or exacerbate ethical problems.

The individual patient's values came to trump the traditional values of medicine, and the privacy both of individuals and of the physician-patient relationship erected a boundary against the intrusion of society's interests. Historically, the physician-patient relationship has been the primary focus of bioethics, but it is clear that the crisis of funding health care is emerging as the fundamental challenge of the 1990s (Parker and Gettig, 2001: 9). Social policies and institutional contexts are now considered in association with, or occasionally instead of, the physician or health-care provider and patient relationship (Parker and Gettig, 20001: 21).

It is in the light of the above that this thesis attempts a critical evaluation of the moral issues emerging from human genetic engineering, gene therapy and human experimentation within the disciplinary context of bioethics.

STATEMENT OF THE PROBLEM

Two fundamental problems that instigated the research concern of this study are the moral problems surrounding human genetic engineering and human experimentation. By genetic engineering, we mean a process of manipulating and controlling the DNA of living organisms (Griffiths, 1999: 10). In considering genetic engineering in this context, our focus is not on all living organisms, but basically on human beings. Conceptualizing DNA is fundamental to subsequent understanding of the subject matter as well as the problematic moral issues involved in genetic engineering.

The DNA is the building block upon which all life is based. In scientific terms, it means “deoxyribonucleic acid”. It is the store house of genetic information. Each long strand of DNA has coded into it all the inherited characteristics that make each individual form of life what it is (Hutton, 1998: 5).

When DNA ligases enzymes which can repair breaks in DNA strand were discovered, it opened the door to a whole new technology of manipulating the DNA strands in genes. When a break between two nucleotides occurs, DNA ligase catalyzes the synthesis of the bond, precisely at the site of the break re-establishing the link between the sugar of one nucleotide and the phosphate of its neighbor. The isolation of DNA ligase gave researchers a powerful tool with which to put disintegrated DNA back together again. This was also a first step in the specific process, which would ultimately make it possible to recombine two different types of DNA. With this discovery came a lot of problems because scientist preferred to use viruses and bacteriophages, specifically E.coli which is found in the guts of man.

In dividing and recombining DNA, researchers on genetic engineering were of the opinion that in doing so they could find a way of finding cures to specific resistant diseases. They also embarked on making strands of diseases resistant

to cure. Some researchers foreseeing the imminent dangers in this type of experimentation, and not being able to compare whether the gains of such research outweighed the dangers it posed, raised an alarm on the need for serious cautions on such scientific investigations.

History is replete with instances of serious human error in the genome enterprise. For instance, in 1961 scientist discovered that they had unknowingly contaminated countless batches of polio vaccines with the SV40 a tumor virus commonly found in monkeys. Although, SV40 is believed to be harmless to monkeys, it has been shown to cause cancer when injected into mice and hamsters it also causes cellular changes when it is allowed to infect human cells in the laboratory. Virtually millions of people had been given a dose of SV40 with the hypodermics and sugar cubes contained in polio vaccines. This is an instance of the connection between genetic research investigations and human experimentation in biotechnology.

Human experimentation, which is the second fundamental problem of study in this thesis, has been somewhat a normal trend in the field of medical sciences. The need to cater for the wellbeing of patients by medical practitioners has informed the devise of different means which are thought to be of great benefit in both preventive and curative medicine. Medical doctors describe drugs for patients and monitor its efficacies through a process called medical check-ups to find out if the drugs produced the desired effects (Dasaolu, 1998: 80). If effective, it is taken as an established cure; but if otherwise, it is discontinued. In this respect, Howard-Jones observes that:

Medical experimentation is the deliberate act of men of considerable knowledge and undoubted talents. Deferring from those prescribed by the ordinary rule of practice but which they have good reason, from knowledge of the human system and of particular disease, to believe will be

attended with benefit to the patient (Howard-Jones, 1979: 455).

In the same vein, Thomas Wall, writes that “it has often been said that every time a physician treats a patient, the treatment is experimental. No one knows with certainty what the outcome will be” (Wall, 1997: 112).

Human experimentation is no less subtle in genetic engineering. Genetic engineering, in its therapeutic dimension also houses the problem of experimenting with humans. Gene therapy is the technique where absent or faulty genes are replaced by a working gene so that the body can make the correct enzyme or protein and consequently eliminate the root cause of the disease (Kolehmainen, 2000). The problem with gene therapy as it affects human experimentation is that interactions between genetic components run into many millions; the relationships are normally managed by the intelligence of the organism’s own DNA. It is now proposed that these relationships be controlled by man who has limited intelligence that is based on trial and error. Gene therapy has not been proven successful in curing most diseases involving genetic disorders.

However, conceptually, gene therapy is a logical and straightforward solution to genetic disease. If a gene seems to be causing a disease, then to cure the disease scientists must remove the defective gene and substitute with one re-engineered to function properly. The reality is much more complex than this; gene therapy is yet to fulfill its promise of curing genetic diseases.

The nexus between genetic engineering and human experimentation can be inferred on the basis that development in genetic engineering still involves processes which have not been proved to be hundred percent or to a larger extent efficacious. And in that sense, genetic engineering like human experimentation is problematic. The bio-technologists have little or no prior predictive power as to how a new gene will behave in the host organisms.

Without demonstrable predictive power, it is inappropriate to refer to this process as engineering.

In the United States of America for example, some cases have been recorded on the adverse effects and the non-predictability of genetic engineering. Since the 1980's, doctors throughout the world have been transferring people with diabetes from porcine insulin on to genetically engineered so called human insulin, which was claimed by one of its manufacturers to be one hundred percent safe.

In 1989, an amino acid food supplement which was manufactured using genetically modified bacteria produced an acute poisonous new toxin 37 people were killed with about 1500 people left permanently disabled.

A type of tomato which was heralded in genetic engineering in 1994 for delayed ripening characteristic was found to be highly susceptible to bruising and as an effect, farmers lost more on re-equipping and handling systems the project was eventually abandoned.

Also in 1994, genetic modified soya has been shown to produce bio chemical changes in the milk of cows to which it is fed. It is possible that these may reflect raised estrogen levels in the beans as a result of their treatment by the glyphosate herbicide with which they are engineered to be used. Elevated levels of estrogen are known to be damaging to animal and human health.

What all the above experiences tell us is that with genetic engineering, we are moving from science to applied technology in a way which is invasive almost beyond imagination and with only a tiny fragment of knowledge necessary to predict results.

What this situation shows is not simply a problem concerning the science of genetic engineering itself, or of even the healthy relationship between sciences, commercial interests regulating authorities and government. What it demonstrates is a problem of our own consciousness it is essentially an ethical

problem and a problem of the way we think both as individuals and collectively as a society.

Debates on genetic engineering raise questions about technology and the ethics of its use. Human beings appear to be as laboratory animals to test genetically constructed drugs and genetically engineering procedures of which people with genetic disorders seeing genetic engineering in their simplistic form hurriedly give their presumed informed consent to such clinical trials.

RESEARCH QUESTIONS

The research questions, which constitute the problems addressed by this thesis, are: What is genetic engineering? What is human experimentation? Are there outlined procedures of conducting research in genetic engineering and are such procedures adhered to by researchers? Do the merits of genetic engineering outweigh the risks? What are the values of genetic engineering and to what extent are these values axiological desirable and epistemologically meaningful? Are there ethical justifications for genetic engineering, and how justified are the justifications? Are there such things as calculated risks? Must such risks be taken? What is informed consent, and how is it related to genetic engineering and human experimentation? How informed is the supposed informed consent? Is gene therapy the answer to genetic disorders? What is the relationship between gene therapy and human experimentation? Can we be assured that we can handle and contain the effects of genetic engineering? Are these researches intrinsically meant for the good and the general interests of the people? Or are there other undisclosed ends be it financial, fame, and reputation, among others? Are genetic engineering researches shown for gain of the society or for individuals? How do we make sure that researches of such nature are not hijacked for selfish reasons?

The questions can be posed further: Is genetic engineering not a violation of the rights of humans to their nature, identity and specie integrity? Must genetic

engineering be banned as it is being called for in some quarters of the world? Is it logically and experientially possible to stop experimenting with human subjects in the new biotechnological age? Will individuals with poor genetic compositions (that is, those predisposed to a variety of disorders or abnormal traits) be under pressure by parents, education authorities, insurance companies, and employers to undergo gene therapy to remove their bad genes? Will the therapy be used “cosmetically” to add or eliminate non-disease traits, such as growth, skin, colour, or intelligence? Are there ethical justifications for such genetic cosmetic modification of non-disease human traits? Will there be social discrimination as a result of these ending promises of genetic modification? Will victims of discrimination be pressured by societal prejudice to alter in themselves to those traits, which society views as negative?

In fact, given the promising possibility of modifying one’s own future progeny through genetic engineering, will such an action by the current generation not constitute an affront on and violation of the right to self-determination of future generation?

THESES

1. Our thesis is that the moral problems involved in genetic engineering and human experimentation though sufficiently of great weight, individually and cumulatively, do not outweigh the promising benefits of this technology.
2. We also argue the thesis that in spite of the capitalistic foundation of genetic engineering, human genetic technology can still be morally conscientized to make it a boon rather than a bane to humanity.

Commented [u3]: This has been restructured.

STATEMENT OF PURPOSE

Our purpose in this study is to attempt an ethical evaluation of genetic engineering and human experimentation in biotechnology. We aim to explore

an understanding of the nature, scope and usefulness of this new trend in biotechnology to the present day and future generations. In doing this, the aim of the study is not intended to stop scientists from exploring their intellectual prowess and ingenuity in their researches. Rather, our intention is to expose the trends, dangers, benefits and implications emerging from these biotechnological feats. The above, we believe, will awaken our sensibilities to the need for information and provide awareness on making genetic engineering project a morally worthy engagement.

METHODOLOGY

The methodology used in this research is conceptual analysis and critical evaluation. Conceptual analysis is essentially a philosophical method and tool used in the act of philosophizing. It is otherwise called analytic philosophy, which started in the early 20th century and was predominant in the English speaking world (Falaiye, 1996/97: 51). Analytic philosophical method consists of logical clarification and analysis of the meaning of language in order to make propositions clear.

Philosophers always employ the tool of conceptual analysis in explaining and demystifying conceptual knots and puzzles involved in issues, ideas and problems. Indeed, for the analytic philosophers, the meaning and task of philosophy is basically logical analysis of concepts, propositions, ideas and beliefs. Bertrand Russell (1979) who is one of the prominent proponents of the method maintains that the “process of sound philosophizing consists, mainly vague, ambiguous things that we feel ultimately sure of something precise, clear, definite, which by reflection and analysis, we find is involved in the vague things, we start from” (Russell, 1979: 13). He believes that by analysis, certain simple words are discovered. These words, which he calls ‘logical atoms’, cannot be further analyzed into something more primary, and can therefore, be understood only by knowing what they symbolize. While it is true that through conceptual analyzes, philosophy makes thought and language clear and gives

them sharp boundaries, it must be noted that philosophical scholarship could not be reduced merely to conceptual analysis. In this work therefore, conceptual analysis is employed in analyzing the meaning of genes, DNA, genetic therapy, genetic modified organisms (GMO), genetic engineering and mapping, human experimentation, informed consent among other key related concepts in biotechnology.

Similarly, the methodology of this work would in addition entail critical analysis. Critical analysis involves a number of interrelated approaches such as thematic and expositional analysis, logical consistencies, evaluations, examination argumentation synthesis of the entire process of investigation. Critical analysis is the hallmark of philosophy. It involves a rigorous scrutiny of propositions and facts bothering on the subject matter in a discourse.

This critical and reflective engagement on any issue underscores the master-servant conception of philosophy. Through this methodic approach the errors and inconsistencies in issues and beliefs are carefully discussed and avoided. The critical character of this work consists in the rigorous scrutiny, and critical ethical evaluation of the arguments of the divides in the debate on the moral issues in genetic engineering and human experimentation.

Biotechnology, specifically genetic engineering, is already a beneficial resource, employed in medicine, manufacturing, and agriculture. We have begun reaping the practical rewards of genetic engineering such as new medical therapies and increased crop yields and so far only a few instances of measurable harm have resulted. Genetic engineering has the potential to improve our health and well-being dramatically, revolutionize our manner of living, help us to conserve limited resources, and produce new wealth. Provided that it is appropriately regulated, bearing in mind ethical concerns relating to dignity, harmful consequences, and justice, its potential benefits outweigh its harms. There is certainly no reason to reject it outright as “unnatural.” But with the recent leap into human genetic engineering, can the same conclusion be reached?

What are the values of genetic engineering and to what extent are these values axiological desirable and epistemologically meaningful? Are there ethical justifications for genetic engineering, and how justified are the justifications? Are there such things as calculated risks? Must such risks be taken? Can we be assured that we can handle and contain the effects of genetic engineering? Are these researches intrinsically meant for the good and the general interests of the people? Or are there other undisclosed ends be it financial, fame, and reputation, among others? Are genetic engineering researches shown for gain of the society or for individuals? How do we make sure that researches of such nature are not hijacked for selfish reasons? The questions can be posed further: Is genetic engineering not a violation of the rights of humans to their nature, identity and specie integrity? Must genetic engineering be banned as it is being called for in some quarters of the world?

As with any revolutionary technology, anxieties, fears, and moral objections to the promise of human genetic engineering abound. Some are well-grounded and suggest caution, while others are the product of misinformation, religious prejudice, or hysteria. Given the relative youth of the technology and the tremendous possibilities it offers for improvement of the human condition, as well as the potential peril it may envelope, careful consideration of the ethical issues involving in genetic engineering is imperative. An examination of these issues shall engage our attention in this paper. In x-raying the concatenations of issues involved, discussions in the rest of this work are organized in six parts. The first part is an exposition of the basics of human genetic engineering. In the second part, we examine the ethical issues in human genetic engineering, which we discussed under three sub-argumentative sections. Other uses of recombinant dna like genetically modified foods and cloning are discussed. The free market capitalism underlying genetic research is also discussed, The concluding part involves worldwide reaction and evaluations.

Some of the ethical issues are discussed below in three sections: first, general ethical concerns, religious and secular, about the intrinsic immorality or morality of human genetic engineering; second, the potential beneficial and envisaged harmful consequences of genetic engineering; and finally, issues of justice, especially fair access to genetic therapies and enhancements. Note that given the scope of this work there are many other ethical issues that are not addressed, such as the ownership of genetic information, ethical issues in trans genetics and Genetic Modified Organisms (GMO), and genetic engineering in general. This paper critically and specifically concentrates on what we regard as the major ethical concerns about human genetic engineering. Before proceeding to these concerns, we will briefly review the science underlying human genetic engineering.

The Basic Science of Human Genetic Engineering

Before examining the ethical issues involved in genetic engineering it might help to outline briefly, and in a very simplified way, what is involved? Genetic engineering is a by-product of the relatively young science of genetics. The science emerged out of the pioneering work of the Austrian, Augustinian priest, Gregory Mendel. In a paper published in 1865 he developed his theory of organic inheritance from his work on the hybridization of green peas. Unfortunately, his work remained unrecognized until the early 1900s. By the 1920s genetics was being used to help plant breeders improve their crops. Genetics took another leap forward in the 1950s when two young scientists, James Watson and Francis Crick, discovered the physical make up of DNA (deoxyribonucleic acid), the fundamental molecule of life (McDonagh, 2005: 3).

Deoxyribonucleic acid (DNA) is a remarkable molecule capable of directing the development and propagation of organisms. The organizational component of every life form on Earth is wrapped up in DNA's double-stranded molecular structure. Each organism carries within its DNA the instructions for that organism's every ongoing function, folded tightly in the nucleus of most of its

cells. The same DNA exists in the organism's "germline" cells, used for reproduction, as in the organism's other cells (referred to as somatic cells); however, germline DNA, as opposed to somatic DNA, is used solely to create new offspring, forming a part of the set of instructions that are combined (in the case of sexual reproduction) with DNA from the other parent.

The DNA molecule consists of four nitrogenous bases, adenine, thymine, guanine and cytosine, on a phosphate-sugar "backbone," twisting in a double helix like a spiral staircase. A subunit of DNA, consisting of a base, a phosphate group, and a sugar, is referred to as a "nucleotide." Each thymine base is joined across the "rung" of the double helix ladder to an adenine base, and each cytosine base is joined with a guanine base. This structure is both elegant and remarkable. Because of the exclusive bonding of these base pairs, replicating a strand of DNA, and thus the instructions for the organism's development and each of its cells' ongoing metabolisms, can be accomplished more or less by simply splitting the DNA strand in two down the rungs of the ladder (Koepsell, 2007:3). . Each half, split along the axis of its rungs, provides a template that will recombine with loose nucleotides to form exact copies of the original strand, with the help of special "proofreading" enzymes, and some other mechanisms of cellular reproduction.

The genetic code of organisms such as humans is complex, with nearly three billion base pairs. Those three billion base pairs are arranged in different sequences, yielding approximately 25,000 genes, each of which is responsible for some trait or facet of each of us. When combined with environmental factors, variations in the coding of those genes define our unique identities. Not every trait is cosmetic. While genes convey information about features such as hair and eye colour, height, etc., they also convey information about important biological functions. Errors in the sequencing of some genes can produce genetic disorders. There are more than four thousand known genetic disorders.

These conditions and diseases may be chronic or degenerative or even latent and undiscovered for some time, but are ultimately harmful to the organism. In some cases, genetic disorders are the result of errors which creep into germline cells because of environmental factors; some errors creep into the genome as a result of copying errors during replication. In other instances, defective genes may be passed on through generations of parents where the trait has not been fatal. In many cases, genetic diseases remain as dormant, recessive traits waiting to be passed on to offspring of parents who both happen to have the recessive characteristic.

Over time, all of these means of genetic change have resulted in the current form of humans. The process of mutation, responsible for the emergence of genetic diseases, is also the underlying mechanism of evolution. Evolution is the process of genetic change over time, as some of these changes result in a fitter version of the species more apt to survive than others, and these advantageous traits are then passed on to succeeding generations. In some cases, the errors conferred a survival advantage in some environments while subsequently conferring a condition classified as a disease in other environments, as with the hemoglobin-s gene, responsible for the sickle-cell trait, which confers some immunity to malaria but also results in anemia (Levine and Suzuki, 1993: 35–38).

Most mistakes in DNA replication result in errors in the production of proteins. Somatic cell DNA is essentially a protein-making code that directs cellular metabolism throughout an organism by controlling the production of essential proteins that direct the ongoing survival and functioning of discrete cells in every organ of the body. Because of tissue differentiation mechanisms, also part of the instruction set of DNA; different types of cells in the body produce different types of proteins. Certain genes in those organs are “turned on” and others are “turned off,” directing the tissues of those organs to perform their own unique functions. Genetic diseases typically involve mistakes in an

organism's DNA sequence that results in disruption in the normal production of a certain protein (Griffiths et al.1997). Cancers, however, typically involve damage to somatic cell DNA that disrupts cellular reproduction itself, not just metabolism or protein production.

While the actual mechanisms of genetic diseases are complex, scientists are learning more about their causes and how to detect them. Some of the relevant DNA changes occur in the gene causing the disease; other changes, while not present in the directly relevant gene, alter the functioning of that gene; a third type of change, while not causing a particular disease, indicates that the individual with that particular sequence is more susceptible to developing the disease. Many of these changes can now be detected and scientists continue to discover correlations between specific DNA sequences and genetic diseases. By understanding these correlations, scientists could test for the presence of a particular disease, or the susceptibility to that disease, and perhaps devise cures based upon our knowledge of these relationships (Griffiths et al.1997).

We are a long way from understanding fully the complexity of the human genome, but scientists are making progress in understanding how certain genes work in humans. In sum, as scientists and biotechnologists learn about the specific functioning of genes in humans, we are able to develop new, useful life forms; manufacture new medicines; and improve human life, health and the environment. But these medicines, therapies, and other products of genetic engineering present ethical challenges. For purposes of understanding these challenges, it is useful to distinguish different categories of genetic intervention (Allhoff 2005, p. 40). They are:

Somatic gene therapy which aims at the treatment or prevention of disease without affecting future generations, and is the least morally objectionable somatic genetic enhancement, which aims to improve the functioning of the

individual; germline gene therapy, which aims at preventing disease, but involves heritable genes; and germline genetic enhancement, which aims to improve the functioning of future generations.

Germline genetic enhancement is, not unexpectedly, the most controversial form of genetic intervention. Bioethicist Ronald Green makes the point forcefully:

Enhancements are always more controversial than therapies or preventions, less likely to be funded by society, and more likely to be morally and legally prohibited if the risks to individuals or society are seen to outweigh their benefits” (Green 2005, p. 104).

REGULATORY MECHANISMS

Apart from the issues of genetic enhancements, the potential bio hazard and issues of regulatory policy, the possibility of using DNA technology for biological warfare is another point of concern. It was not until 1977 that the US government really became involved with safety issues (Morgan 2006: 5). Against this position some have equally argued that historically, there has been no definitive evidence that DNA is a biohazard. This is because many thousands of DNA experiments in thousands of laboratories over three decades have not produced any recorded hazards (Morgan 2006:5).

Techniques to minimize biohazards

There have been two main approaches to limiting potential hazards of rDNA technology. These can be separated into physical and biological containment methods.

Physical Containment

Under physical containment, the object is to make sure that any microorganisms of potential danger are contained by use of specially designed laboratories having special ventilator systems. Laboratories are graded,

according to the type of experiments being conducted, from Ci (minimum containment) which involves little more than the use of careful techniques, to Civ (maximum containment) where containment is of an exceptional high order. This high level of containment is used in laboratories involved in biological warfare such as Porton Down in Britain and camp Detrick in the United States.

Biological containment:

Host organisms used in recombinant DNA work have been attenuated, or crippled, so they cannot survive outside the confines of specialized laboratory culture conditions. The combination of physical containment and the use of attenuated organisms should reduce the risk of possible hazard.

Asilomar Conference 1 / Gordon Conference

Held at the Asilomar conference Centre in Pacific Grove California on June 22-24, 1973, conference attendees held important discussions over safety of DNA and eventually came to substantial agreements, the major decision being a moratorium on two phases of DNA research. First they stopped the introduction of antibiotic resistant genes or bacterial toxin genes into bacteria. Second, they stopped the introduction of DNA from tumor viruses or any other animal viruses into reproducing DNA organisms. These issues were addressed however at the Gordon's conference held at New Hampton because before the results of the Asilomar conference could take action Stanley Cohen of Stanford University and Herbert Boyer of the University of California has chemically cut a gene out of a cell of the common toad and spliced it into e. coli.

Asilomar Conference II

Held on February 24 to 27 1975 where attendees voted for the end of the voluntary moratorium. In addition to lifting the moratorium conference attendees set up safety, guidelines for future – DNA research. Two important

items came out of the conference: first, guidelines for research involving DNA molecules: and second concept of physical and biological containment.

The National Institute of health in the U.S later used the guidelines as their model for safety. In the late 1970's, the U.S government had become moderately concerned over the possible risks involved in DNA technology. As a result, there was a scramble among government agencies to acquire new regulatory territory. Fifteen different bills on DNA technology were introduced, but none of the bills ever reached the floor of the full house or senate because there was a substantial disagreement among the legislators and a lack of interest in controlling rDNA research.

Opponents of rDNA technology expressed substantial fear that profit from DNA research and technology might supersede scientific integrity. The fear was enhanced when patents were issued by the US patent office in June 1980 to Dr. Amanda Chakrabarty for a specially created *pseudomonas aenuginosa* bacterium that could break down oil slicks and to Cohen and Boyer in December 1980 to cover the basic process involved in generating rDNA molecules (Morgan 2006: 22).

Originally, three main arguments were proposed and publicly debated with regard to DNA technology. The first argument titled the "Free enquiry principle stated that DNA research should not be controlled or restricted – that scientists should have full and unqualified freedom to conduct DNA research as they saw fit. The second argument termed the dooms day scenario stated that there should be a total ban on rDNA research and it should be halted. The third argument advocated a moratorium. New organisms of any kind or for any purpose would not be created.

In defending the rDNA technology, scientists gave three reasons why they believed that the risk of DNA technology was low. First genetic engineering

techniques allowed DNA being inserted to be confined precisely to the genes of interest and their controlling elements. Because the chemical sequence of the DNA could be determined before insertion, undesirable traits would not be introduced. Second, virulence in microorganisms requires the operation of many genes. The insertion of a limited number of genes would be highly unlikely to cause such a major change to the host organism. Third, evolution itself results from the selection of successful mutations that occur randomly in nature. The rDNA technique simply increases the rate and precision of such change with minimal risk. In the words of Monk B. Abram, chair of the US President's Commission for the study of ethical problems in medicine and biomedical research:

At this point in the development of genetic engineering no reasons have been found for abandoning the entire enterprise- indeed, it would probably be naïve to assume that it could be. Given the great scientific, medical and commercial interest in this technology, it is doubtful that efforts to foreclose important lines of investigation would succeed. If, for example, the United States were to attempt such a step, researchers and investment capital would probably shift to other countries where such prohibitions did not exist. To expect humanity to turn its back on what may be one of the greatest technological revolutions may itself betray a failure to recognize the limits of individual and social restraints (*Human genetic engineering*, 1982: 158).

As DNA technology grew, the U.S. government had to decide whether it should take control of the technology, particularly since public funds supported the basic research that had originally spawned DNA technology. As a result, it became increasingly necessary to see that social priorities were set up. The U.S

and most scientists agreed on the benefits of the rDNA technology with the third world and developing economics.

The Technology of Biological Warfare

Recent advances in rDNA research have made possible genetically transformed organisms packed with genes that simultaneously signal millions of human cells to commit suicide or wipe out the human immune system. Microorganisms that cause small pox, botulism, tularemia, cholera, Q fever and brucellosis are long standing lethal favorites of bio weaponers. Some scientists with terror initiatives are able to modify ordinary microbes, turning them into extra virulent, drug resistant superbugs. Such modifications of microbes make them harder to detect, diagnose and treat, but they are also more useful militarily (Morgan, 2006: 32).

Various other countries have been successful in creating “designer bugs”. For example, Russian researchers in 1987 created a new form of anthrax. Funded by six federal agencies on the heels of the human genome project, the new altered form of anthrax was developed at the State Research Centre for Applied Microbiology in Obolensk Russia. At the time of this development, the Russian federation was a signatory to the 1972 Biological weapons convention banning the development, production and stockpiling of biological and toxin weapon. The convention had no provision for enforcement however the UN Secretary General possessed the authority to investigate complaints or violations.

WORLDWIDE REACTIONS

To understand each country’s approach to biotechnology and genetic engineering one as of necessity needs to understand such country’s unique history, government, economy and culture.

SINGAPORE

Singapore appears to be one of the friendliest countries disposed to genetic engineering. Singapore has positioned itself as a leading destination for scientist whose work was hampered by regulations in their home countries.

The government invested \$3 billion in biotechnology infrastructure and developed the agency for science, technology and research (A star) to attract world class talent and oversee ground breaking research and development.

To capitalize on its existing assets, the government built a \$300 million research park – the Bio polis – to attract nascent companies (Peacock, 2010:87).

Singapore has concentrated on attracting scientists who work with stem cells, erasing the regulatory red tape that hampers such research in many Western countries. Both growing stem cells and therapeutic cloning are legal in Singapore.

ICELAND

Iceland consists of the most homogenous population in the world, because of its isolation it is home to roughly 300,000 people. Icelanders have a gene pool that has evolved with few outside influences. The government began collecting detailed medical information on its citizen in 1915. By the 1950's scientists had begun compiling an exhaustive tissue bank that contains the genetic material of many residents. All of these factors have proven to be a bonanza for scientists seeking to map the populations shared genetic history. This bonanza was however, put to a halt when the Icelandic Supreme Court barred de code genetics from implementing its Icelandic health sector Database, which was designed to facilitate the company's research. The legal debate underscores the divide between what is scientifically possible and what is ethical (Peacock, 2010: 86).

JAPAN

For most of the 20th century Japanese biotechnology focused on fermentation almost completely excluding genetics. Not until the 1980's did the country realize the need to invest in genetics in order to remain competitive in the world

stage. Initial endeavors involved partnering with established international companies.

Homegrown research and development came later and, when it did the companies involved were those associated with food. Suntory, Hd, a liquor company used a synthetic gene to produce gamma – interferon for the treatment of cancer (Peacock, 2010: 91).

In terms of people’s attitudes towards biotechnology and genetic engineering, there is a low level of concern over the rights of the FETUS and or negative eugenics. For instance, only 1 or 2 percent of Japanese surveyed said a fetus has a right to life. Never the less, when it comes to children born with a genetic disease, Japanese parents suffer more shame and guilt than their western counterparts (Peacock, 2010: 95). This indicates that genetic testing, if widely available would become a valuable resource, for those of child bearing age. In vitro fertilization is widely practiced in Japan, but the practice of surrogate parenting remains unlawful.

INDIA

India’s modern biotech industry can be traced back to 1980, with the drafting of the country’s sixth five year plan, which specifically addressed genetics. Ethical debates surrounding embryonic stem cell research are few in India. In fact, the government has seized on western ambivalence on the issue to lure researchers to new, state of the art research laboratories. Yet this embrace of cutting edge biotechnology stands in stark contrast to the vast numbers of Indian citizens who lack basic healthcare, clean water and adequate food. Some fear that these conditions could lead to country’s indigent population becoming willing guinea, pigs for companies seeking to test new techniques and drugs.

A reporter for India once noted that these circumstances created a veritable “gold mine” of the world’s largest population of naïve sick patients, on whom no

medicine has ever been tried. India's distinct communities and large families are ideal subjects for genetic and clinical research (Peacock, 2010: 98).

GERMANY

In 1994 the German parliament passed the genetic engineering act, which protects farmers from contamination from GM crops they have not planted; it is among the strictest agricultural laws in Europe. Any crop found to contain more than 0.9 percent genetically modified material must be labeled as genetically modified, even Germans mostly wary attitude toward GM food. It is no surprise that organic food is popular.

In Germany embryonic stem cell research is prohibited under the embryo protection law passed in 1991 (Peacock, 2010: 107). The law protects all human embryos from destruction and regulates IVF practices. No more than three embryos can be created during an IVF cycle. Germany and France sought an international agreement in the UN to prevent reproductive cloning of human beings but wanted a discussion on therapeutic or research cloning. Therapeutic cloning is that in which scientists clone certain cells or parts of a person in the hope of replicating tissue that has been destroyed by disease; reproductive cloning seeks to create a copy of an entire person. The United States and the Vatican objected to France and Germany's desire to separate issues of reproductive and therapeutic cloning.

UNITED NATIONS

In 2005, the UN Declaration on human cloning was approved by a vote of the general assembly, with Germany and the United States voting for it (Peacock, 2010: 110). The non-binding resolution called for member states to ban all forms of cloning, both reproductive and therapeutic because it is incompatible with human dignity and the protection of human life. Countries with

significant therapeutic stem cell research programs, such as Great Britain voted against the resolution. Many Islamic states abstained.

WORLD TRADE ORGANISATION.

Since the turn of the millennium activist around the world have shown interest on the apparent ways in which global institutions such as the world trade organization and the World Bank are keenly promoting the development of biotechnology. The WTO in particular does this by imposing policy ideas on other regions of the world these policies are of course championed by the US and other producers of genetically engineered crops, by citing as unfair restraints on trade to countries who resist importation on genetically engineered commodity crops.

The World Bank has been keenly brought forward biotechnological solutions into its developmental assistance programs, urging countries in need of bail outs to develop the scientific and regulatory infrastructure to facilitate genetically engineered imports (Anderson, 2000). The World Bank's global environment facility has also been supporting bio prospecting of commercially useful plants, particularly in Latin America. Also grants of food aid from the united states to various international relief are channeled through major distributors of genetically engineered grains, it is apparent that that the desperate ones are fed with GM crops which they are too happy to receive (Declan Walsh).

U.S.A

In the United States, opposition to genetic engineering has deep roots and a long history. An examination of this history gives the lie to industry claims that the American public has chosen to accept genetic engineering quietly. Rather, companies like Monsanto succeeded for much of the 1980's and 1990's in keeping bio-tech controversies out of mainstream press, aside from a few exceptional cases.

As late as 1999 half of those surveyed in the US were not aware that products of genetic engineering were currently for sale. Repeated surveys have shown that opposition to genetically engineered foods is only muted when people are kept unaware of their existence. By the end of the 1990's the political tide had begun to turn, and the combination of large activists gatherings, clandestine field actions, corporate campaigns and efforts to regulate engineered foods in individual states of the US were beginning to create the outlines of a truly nationwide movement.

In Seattle 1999, tens of thousands of people gathered to protest and obstruct the ministerial meeting of the world trade organization, this event was a landmark.

The U.S. government's abdication of meaningful regulatory responsibility for products of biotechnology soon opened the flood gates for the entry of genetically engineered ingredients into their food supply. The first such product was genetically engineered rennet for the production of cheese.

Bovine growth hormone was a different story. Farmers and food safety advocates immediately realized that this genetically engineered hormone produced by bacteria genetically enhanced with low DNA represented a potential threat to both milk producers and consumers. Monsanto's recombinant Bovine growth hormone was approved by the FDA for commercial sale beginning in 1994, however; and widespread reports of serious health problems injected of addressing the causes of farmers complaint about. BGH, Monsanto went on the offensive, threatening to sue small diary companies that advertised their product as free of the artificial hormone. The Minnesota-based pure food campaign coordinated demonstrations in major cities including numerous high profile public milk dumping's by farmers and consumers. The Vermont state legislature passed the first mandatory labeling bill for BGH-tainted during products in March of 1994.

The bill was short-lived though apart from the simple product failure that ended the short career of the first genetically engineered vegetable which was approved for sale in the United States, the so called flavr-savr tomatoes, which were genetically attended to ripen more slowly but which did poorly because of its high susceptibility to bruising. A large scale commercialization of genetically engineered foods began in the United States in the fall of 1996, as approved varieties of engineered Soya beans, corn potatoes and squash were harvested by growers and shipped without notice to supermarkets and food processing plants nationwide. (kastel, 95)

An important shift in U.S activism against genetic engineering occurred in 1998 when members of the Gateway Green Alliance, based in St Louis the home town of Monsanto, organized a major international activist conference dubbed the “first grassroots gathering on Bio devastation: Genetic Engineering” it attracted participants from across the U.S as well as Canada, the U.K, Ireland, Mexico, India and Japan (Tokar, 2001: 320). It is however, evident that the opposition to genetic technologies is stronger in Europe and India, than in the U.S. There are considerable cultural as well as political obstacles to developing a wider more effective movement against genetic engineering in the U.S.

FRANCE

In France, radical farmers have been in the forefront of opposition to genetic engineering and to the treat of transnational corporate dominance over food. In 1998, members of the French peasant confederation entered a Novartis warehouse containing 5tons of genetically engineered maize and destroyed the crops by spraying it with water hoses and fire extinguishers. A year later members of the same organization focused on McDonalds as a symbol of their opposition to threatened US trade sanctions. McDonald’s fast food shops in southern France were blockaded with tractor loads of rotten fruits and manure and sometimes filled with live chicken and turkey (Tokar, 2001: 316).

UNITED KINGDOM

In 1998, June, seven fields of genetically engineered rape were uprooted. This was the first major anti genetic engineering movement. For other activists it began in October 1996 during the United Nations world food summit in Rome, when U.K activists stripped of their clothes, with anti-biotech slogans scrawled on their bodies. In 1997 five naked activists scaled the roof of Monsanto's advertising company in the city of London demanding an end to the genetics cover up" (Thomas, 2001: 337).

There are around fifty independent local anti-genetics groups who campaign around Britain as well as many hundreds of friends of the Earth, Greenpeace women's institute, soil town women's groups. The most powerful and important players, however have been the ordinary folks, those we can call the consumers. The astonishing turn around in the fortunes of Monsanto, AgroEvo and their ilk in the UK has probably been 30 percent due to the genetics movement some small amount due to real or perceived government and industry corruption and the rest the consumers.

The UK has a very long tradition of boycotts and markets interventions going back to the food riots of the eighteenth century. On these occasions the crowd would seize the market place and cast out merchants who were passing on shoddy goods. Millions of people complained to company call in lines, returned foods or asked difficult questions at checkouts. Some activists filled up their trolleys with genetically engineered products and then went through different checkouts at the same time, loudly demanding G.E free alternative products while other leafleted the rest of the queue.

Three commercial players in particular could claim applause on the market side of the campaign. The first was Iceland supermarkets, whose chairman Malcolm Walker took a personal stand against genetically engineered food

eliminating it from the company's own brand products a year before any other supermarket. Iceland supermarket profits shot up by 20% as a result of this the soul association also joined the campaign by insisting that GMO's had to be entirely removed from agriculture to protect organic standards (Thomas, 2001: 347).

Another player was Lindsay Keenan, who had been hired by Glasgow while food company to audit its lines for genetically engineered ingredients. He went on to work with the rest of the whole food trade initiative named genetics food alert! To remove engineered ingredients from all their goods establishing non G.E supply lines as he went. These supply lines were swiftly adopted by other food producers when the public mood became too hostile to sell genetically engineered foods.

Almost simultaneously the campaign against human genetic engineering was coming to the forefront, challenging the technology of germ line therapy. It is evident that although the UK invented Dolly the cloned sheep, genetic manipulations of humans is being challenged (Thomas, 2001: 348).

It may be asked why the Europeans mistrust genetic engineering as related to the United States. The mistrust can be traced to poor handling of consumers' right to transparency. Monsanto a U.S company during their introduction of roundup-tolerant soya beans in 1996 which first alerted Europeans that something was amiss. At that time, opposition to the G.M beans was not widespread at all, the consensus when this new and rather unknown product was to be introduced to Europe was not really a matter of safety but of clear labeling, there has to be an awareness of what was being bought.

Monsanto on the other hand seeing that no mandatory labeling was required, deliberately mixed its GM soy with traditional soy before exporting it to Europe. This appeared to the European market as the typical arrogance of the

Americans and caused the first outrage. Europeans felt they were to be forced by a U.S multinational, the fact that the company actually mixed GM soy into non GM soy was seen as a vicious move in order to destroy the possibility of choice for Europeans. The media immediately picked up the issue, with sentiments that Monsanto was deliberately trying to hide something, if they refused to label their products. It was even more annoying when consumers realized the soy was a component of between 60 to 80 percent of all processed foods they consumed daily.

Monsanto has had to take the bulk of the criticisms within industry circles. Their competitors accused them of having destroyed the European market for genetically engineered products for years to come. While we agree that Monsanto's actions had a very strong influence on European reactions to G.M.O's, even with a better handling of the introduction of G.M foods to the European market it is probable that the negative reactions would have subsisted because the use of this technology contrasts with so many core values of the European community.

Most European countries boast of a highly developed traditional food culture and people take great pride in their national cuisine. The idea that someone wants to mess with their food in some totally unknown fashion and with no obvious benefit to the consumer, is simply unacceptable to most Europeans.

Europeans have learned that too much technology and industry in your food is a serious threat to health. Europeans have had to deal with a number of food related crisis. The most prominent being the BSE [Mad cow] crisis in the UK. In many cases, the handling of the crisis by the authorities was even more of a scandal than the original problem. What Europeans have learned most from these scandals is that they cannot trust the authorities nor scientists and politicians, when they declare something to be safe.

Europeans care about their eco-system, believing that their eating habits can have serious impact on conservation. Europe is much more densely populated than the United States, and space is much less available, as a result, agricultural and natural areas are closely interlinked in Europe it is impossible to find an area that has not had some agricultural influence. These agricultural activities have a very direct effect on natural eco systems.

Many species have been lost in Europe because of intensification of agricultural systems and the lack of refuge areas. There is no need to explain to anyone in Europe that organics and genetic engineering just don't go together. So when GM crops were to be introduced, they were immediately and automatically seen as a threat to organic agriculture.

Europe consumers cherish the labels on their food. It is a long standing right to be able to make an informed choice. The biotech company was seen as trying to take away this right as a result of this, strict segregation of products and clear labeling have become common place in Europe markets. Consumers want to know what they buy and be sure that the label is there to tell them.

AFRICA

The traditional worldview, philosophy, custom and practices of Africans are tilted towards carefulness when it comes to naturally occurring substances and by extension bio ethical issues. In recent times however the inability of African states to pull out from the past of western colonization, has made Africa to remain dependent of western ideas and products. Thus contemporary issues surrounding bio ethics and bio law have not yet been strongly felt in Africa (Tangwa, 2010 10).

The gaze of the international community was focused on Nigeria, when a clinical trial designed to test a drug called trovafloxacin alias trovan was irresponsibly carried out on children in northern Nigeria in 2001, during a

meningitis outbreak, this trial resulted in the death of eleven and a further two hundred became blind, deaf or lame(Tangwa, 2010 14). This singular incident has left Nigerians especially those from northern Nigeria to have a strong mistrust to all free vaccination programs. It was reported that that northern Nigerian women refused to immunize their children or to allow them be vaccinated against polio on the fear that there could also be a recurrence of past incidence.

The AIDS, HIV scourge has left African's with no choice than being ready test subjects. Avoiding bio medical research does not appear to be a possible route of action. The only option apparently is to face the inherent dangers posed by intensified bio medical researchers, because of the developmental and technological handicap and high rate of poverty in Africa. Seeking necessary precautions and ethical guidelines for researches involving human beings seems to be the best line of action.

Bio medical research in Africa faces many challenges, dilemmas and difficulties including trying to conform and comply with some of the ethical imperatives of such research as laid down in the stipulated guidelines of the international community, such as the requirements of informed consent, avoiding harm, exploitation and respecting autonomy and confidentiality. (Tangwa, 2010 18).

In South Africa however the story is a little different due to the level of development.

Ethical Concerns

Objections to Genetic Engineering as Inherently Wrong

Ethical protest against the genetic engineering of humans has focused primarily on the violation of species integrity, and a moral repugnance has been shown against defining humans as patentable "manufactures. Some people object to any tinkering with the genetic codes of humans, or even of any life form. Some religious critics perceive genetic engineering as "playing God"

and object to it on the grounds that life is sacred and ought not to be altered by human intention. Other objectors argue from secular principles, such as the outspoken and ardent Jeremy Rifkin, who claims that it violates the inherent “dignity” of humans and other life-forms to alter their DNA under any circumstances (Rifkin 1991). These arguments, while perhaps well-meaning, are not supported by sound logic or empirical evidence, we think. Religious objections assume the existence of some creator whose will is ignored by genetic engineering, and secular objections assume that life in its “natural” state, unaltered by human intention, is inviolable because of its inherent dignity.

Religious objections to genetic engineering

Arguments based upon life’s sacredness suggest that altering life forms violates the will of a creator (Ramsey 1966, p.168), but they fail for want of internal theoretical consistency or because they rest on question-begging assumptions. If a creator does exist, most philosophers and theologians agree that either the creator’s will is expressed in every facet of its creation, or that consistent with the creator’s will mankind has free will, which includes the ability to create technologies. Thus, genetic engineering can be seen as an expression of the creator’s will—since it forms part of creation—or it is the result of our having been imbued with free will. Granted, there are those who would claim that genetic engineering constitutes a misuse of our free will. Of course, determining what constitutes a misuse of our free will in defiance of divine directives depends on interpretation of those supposed divine directives.

This is a problem with all moral theories premised on God’s commands: what anyone believes to be commanded always depends on some human’s interpretation of those commands. “Defying God’s will” always means defying some person’s interpretation of God’s will. The difficulty of discerning a deity’s wishes in the context of genetic engineering is compounded by the fact that

none of the major religions' sacred writings speak to this issue. The Bible, for example, is silent on recombinant DNA.

Furthermore, those who suggest that genetic engineering violates God's will, must also view selective breeding of agricultural products, both plants and animals, as similarly contrary to God's will. If they do not view selective breeding as violating life's sacredness, then they must explain how it is qualitatively different from genetic engineering, which is in many ways only a quantitative or methodologically distinct process. The speed and predictability of the changes brought about by genetic engineering do surpass the speed and predictability of changes accomplished by selective breeding techniques, but that seems a poor argument for saying the former is contrary to God's will, while the latter is acceptable. Is it God's will that modifying nature is acceptable, but only provided we proceed slowly and haphazardly?

Our entire culture exists by virtue of human inventiveness and our modification of nature. Even religious sects that reject modern technologies nonetheless embrace some technologies; the essence of technology is to alter the human relationship to nature. Clothing, agriculture, and weaponry have existed since before the dawn of civilizations, and each alters our relationship with nature. These technologies express a rejection of the "natural" order of things, and result from human consciousness and intentionality.

In fact, embracing these technologies has altered human evolution, enabling us to venture outside of the savannah, and live in a variety of climates, defending ourselves from inclement environments and dangerous predators. Without these technologies, it is likely that humans would look very different, with different strengths and weaknesses from those we see now, and would have remained in relatively restricted environments instead of populating six out of the seven continents (and the seventh to a limited extent). As such, the history of our tinkering with the natural is long, and its results generally lauded by

religious and secular alike. Technologies such as antibiotics and contraceptives have interfered with the natural order of evolution, preventing the conception of millions of human beings, and enabling the survival of others who might have died through exposure to diseases. These technologies have affected not only human populations, but also numerous species where humans have interfered through medicines, contraception, and selective breeding. Those who oppose the alteration of genomes of humans and other species based upon some notion of the inviolability of natural processes must provide an ethical justification of the use of medicines, contraception, and selective breeding which somehow sets them apart from conscious, more targeted alterations at the genetic level.

The technical difference between genetic engineering and these other mechanisms of altering the natural evolution of various species is the difference between a blunderbuss and a rifle. The blunderbuss approach we have historically taken, by the use of contraception, antibiotics, and selective breeding, results in unanticipated consequences: medical and social problems may result from selecting for certain traits by breeding, or by ensuring the survival of potentially unfit members of the species through the use of medicines, or even by preventing generations of potentially fit members of a species being born (Koepsell, 2007: 7). Moreover, these techniques are not always reliable in achieving their desired results. By contrast, genetic engineering is a rifle that can be accurately focused on a desired target. Admittedly, genetic engineering may have undesired side effects as well, but, as indicated, this does not distinguish this technique from currently accepted methods.

Secular objections to genetic engineering

Secular objectors to genetic engineering must defend the claim that the dignity of an individual member of a species, or of the species itself, is tied to its untampering with evolution to its present state (Rolston 2002). This claim

seems difficult to defend in light of the great infirmities—arguably indignities—that occur because of evolution, which is utterly indifferent to the suffering that results from many genetic disorders. Wholly innocent creatures lead lives of illness or degradation, or die prematurely because of genetic diseases. Where is the dignity in Lesch-Nyhan syndrome, a genetic disorder that results in uncontrollable self-mutilation (Preston, 2007 31)? The dignity of individuals suffering from such infirmities is dependent not on their “natural” state, but on overcoming shortcomings or hardships. Nature itself is indifferent to our dignity, and so altering nature cannot violate our dignity. In fact, it dignifies us to use the talents we have to alter our environment and our biology to improve our lives and those of the disabled. Technology in any form is an outgrowth of our intellectual abilities: at its best, it allows us to overcome natural shortcomings. Home heating and air conditioning violate the natural order, yet allow us to thrive in climates we otherwise could not survive. Few would argue that overcoming that natural disadvantage violates our inherent dignity.

Those who argue for drawing a line at altering the genome of humans or other organisms must give reasons both for regarding DNA as somehow special and apart from the rest of the natural world *and* for arguing that conscious manipulation of DNA is morally impermissible. There are some reasons to support “genetic exceptionalism,” the point of view that DNA is unique, but those arguments do not necessarily imply: a) that because of this uniqueness there are absolute bars to altering it; or b) that if it is acceptable to alter the DNA of non-humans, it is nonetheless unacceptable to alter that of humans. Uniqueness does not itself imply any moral duty. In fact, every human being is “unique” by virtue of DNA, environment, and upbringing, but our moral duties toward each do not depend upon that uniqueness (Koepsell, 2007: 8). Neither of the assumptions above can be sustained by logic or empirical evidence, and, as indicated previously, we have been tinkering with genes in plants, animals, and even human beings, through selective breeding for millennia. Thus, the uniqueness of DNA has never forbidden us implicitly or explicitly to modify

what we encounter in nature (Myskja 2006, 228). Selective breeding can, over time, express genetic traits that are desired and suppress genes (and thus their phenotypes) that are undesired. Selective breeding manipulates the genome of a species, or subclasses of that species. As those who are familiar with various breeds of domesticated animals or plants, breeding for certain traits also has resulted in some instances in new and unanticipated infirmities.

Genetic engineering allows for more selectivity in determining traits and in weeding out harmful traits or infirmities. It is arguably just a matter of degree rather than a qualitative difference in kind that separates selective breeding and genetic engineering. Those who oppose genetic engineering on moral grounds must make a coherent case that it is qualitatively different from selective breeding, or they must similarly oppose the selective breeding which has resulted in almost every aspect of our modern agriculture.

One of the problems in evaluating arguments based on “dignity” is in defining this concept. Many toss this word around without any explanation of its meaning. An extended and precise explanation of this concept is beyond the scope of this paper. It is sufficient to note that two leading philosophers with profoundly different ethical systems nonetheless had an understanding of the concept of dignity that does not seem to preclude genetic engineering. Immanuel Kant insists that our moral duty is to treat other humans as ends in themselves, and not as means to any particular end. As Kant stated in his *Fundamental Principles of the Metaphysic of Morals*:

In the kingdom of ends, everything has either *value* or *dignity*.
Whatever
Has a value can be replaced by something else which is *equivalent*:
whatever, on the other hand, is above all value, and therefore admits of
no equivalent, has a *dignity* ([1785]1949, p. 51).

John Stuart Mill derives his theory of liberty from basic principles of human autonomy and self-determination. It is our autonomy and inalienable right to dispose of ourselves as we please that gives us dignity as human beings,

distinct from creatures incapable of reasoning and intentional action (Mill [1859]1947). Under either of these understandings of dignity, modifying our genes either to rid ourselves of infirmities or to improve ourselves is not inherently wrong.

The principle of human dignity supports democratic institutions and notions of moral equality (Kurtz, 2000 21). As an empirically based principle, its justification lies in such facts as the more-or-less equal capabilities of humans, when nurtured through education, family, and supportive social institutions, to direct their own lives and share in self-governance, material support, and betterment. We are dignified because we have a tremendous capacity for cognition, creativity, growth, and emotional fulfillment. The notion of human dignity has a long historical tradition, being embraced by diverse philosophers such as Kant and Mill, and modern scholars and ethicists continue to regard this concept as important, as evidenced by the work of John Rawls. Rawls interprets human dignity as implying that we enter into a social contract treating each individual from the position of equality: “for in this situation men have equal representation as moral persons who regard themselves as ends and the principles they accept will be rationally designed to protect the claims of their person” (Rawls 1999, p.157). We have dignity in a way in which no other animal does, which is not to say that other animals lack dignity. (Creatures have their own dignity, inherent to their species and capacities).

We are the only creatures we know capable of art, science, literature, architecture, and transforming our environment to accommodate our physical limitations. The concept of human dignity is perfectly compatible with some aspects of genetic engineering. Recognizing human dignity often means taking steps to ensure that where nature impedes human potential, everyone’s human potential may be achieved to the fullest. The disabled and the infirm should be aided wherever possible, and consistent with their stated goals, to achieve their potential, consistent with the principle of avoiding harm to others. Indeed,

recognizing the inherent dignity of our fellow human beings suggests that we are impelled to pursue genetic engineering research, to the degree that it can help to develop therapies and treatments for those who suffer or develop natural or accidental limitations (Bostrom, 2003 494). Nor do enhancements pose an inherent threat to human dignity. Self-improvement is usually lauded, not condemned.

Clearly, some limits on genetic engineering also may be required by human dignity. Actions that diminish the capacities of others to achieve their potential are affronts to human dignity. Enslavement is the most extreme example, but less extreme diminutions to human dignity abound. Treating others as means to a personal end, for instance, rather than as an end in them (also contrary to Kantian ethics) diminishes the dignity of the one who is used, and impacts the dignity of the user. Genetic engineering requires special attention to issues of equal access and even some restrictions on its applications where they may threaten subordination of some humans. Any invention used to diminish critical human capacities, such as cognitive functioning, would be unethical. Thus, while some people might benefit from a small race of humans genetically engineered to be slaves with diminished mental capacities this would clearly and egregiously violate human dignity (see, generally, Cooley 2007). However, these objections effectively raise the issue of harms resulting from the misuse of genetic engineering, not the inherent immorality of genetic engineering. Of course, the Kantian ethical principle can be stretched further.

For example, let us imagine the parents' right to do whatever is in their power (including genetic modification) to produce a superior child in order to gain additional opportunities for the children. Applying Kant's Categorical Imperative, one concludes that the prospective parents cannot, without reaching a contradiction to their goals, universalize the maxim "I should act to genetically modify the ovum of my future child to gain additional opportunities." If, for example, heights were the phenotype desired, and everyone was afforded the same opportunity to modify the ovum for greater

height, there would be no advantage. While this is good Kantianism, it may not convince most people who wish to exercise every available advantage for their children. There are other considerations that are subsumed to the authority of science, namely, that safe genetic modification of the human genome is a myth that, if attempted, is likely to result in dangerous human pathologies.

Robert Berry has gone beyond Kantianism to virtue ethics in an attempt to find an ethical justification for human genetic engineering. In her book, *The Ethics of Genetic Engineering*, she argues that virtue ethics provides the best framework for addressing the ethical issues involved in genetic engineering. According to her, it does not follow that a utilitarian calculus of welfare maximization or a deontological assessment of duties or rights is well-suited to parental or policy decision-making about revising the genomes of our future children (Berry, 2007: ix). When science is capable of circumventing the genetic lottery of biological meiosis between sperm and egg, we are faced with new personal and normative reproductive decisions, which become the relevant to virtue ethics. Berry writes that:

Virtue ethics invites us to embrace all [ways of understanding] and it trusts that this will enable us to see not just a booming buzzing confusion, but what practical wisdom requires under all the facts and circumstances . . . so we can be as accomplished at acting from the virtues in making choices about genetic engineering as we are in making choices about other practical problems that we confront in daily life (Berry, 2007: 154).

The conclusion reached by Berry as to how society will resolve the problems brought on by the expected scientific capacity to engineer the human genome is optimistic but philosophically weak. It is based on the faith that a society which devotes itself to virtue (in education and practical life) will use appropriate forms of casuistry to navigate safely through the bramble bush of ethical conflicts.

Although the scientific consensus is that genetic engineering poses few, if any, short-term threats to the environment, long-term threats, known and

unknown, must be considered as we move forward with research and genetic technologies .As mentioned earlier, somatic-cell and germline genetic engineering differ in important ways .Somatic cell therapy seeks to repair damage to cells that are not gametes. A creature with a genetic disease could theoretically be cured by somatic-cell therapy, and some advances have recently been made. One of the principal disadvantages of this process is its complexity. Repairing a fully grown organism means altering the genetic makeup of living cells.

Genetic engineering has made the most progress in germline alterations where the gametes of the organisms contain the altered DNA, and thus the organism's offspring carry the altered traits. This is the sort of engineering which has resulted in nearly every major scientific breakthrough and technological offshoot of genetic engineering (Myskja2006). Altered bacteria knock-out and other experimental animal models, and commercially available crops are among those that have resulted from germline genetic Engineering .Altering germ cells is a process that requires caution. Fertile organisms with altered germ cells may propagate beyond our control. This has happened with some genetically altered crops which have, in some instances, cross-fertilized non-engineered crops and spread their altered genes.

Moreover, because of the complexity of most genomes, all the consequences of a Particular gene's alteration often cannot be predicted. In particular, how a genetically Modified plant or animal might interact with other living things cannot be known for certain until it is placed in the wild, and, at that point, effective control over these interactions may not be possible. A dramatic example of specific harm from genetic engineering is the case of Jesse Gelsinger, who died shortly after an experimental gene therapy treatment for a genetic liver disease (Corzin and Kaiser 2005, p.1028). Although that case involved a research trial of an experimental protocol, it is conceivable that future gene therapies might introduce harmful effects into the gene pool, not

necessarily resulting in death, but affecting future generations. The important lesson learned from this and other actual harms caused by experimental and even commercial genetic engineering is that the relationships between genes and phenotypes are far more complex than we currently understand. It behooves us to do adequate research and risk calculus for germline alterations that may affect all successive generations of a species.

Justice and Equity

Ethical principles and concerns about justice should act as a check on technological advancement. As distinct from science, which ought to be free to investigate any area of nature without restriction, technology brings scientific advancements that impact both humanity and the planetary environment for good or for ill.

Apart from direct benefits or harms that may result from genetic engineering, which we have already considered, there is also the problem of how genetic engineering may affect the distribution of social goods as well as political rights. Such issues are often referred to as problems of distributive justice. This paper cannot take on the task of defining and defending a comprehensive theory of justice; however, we will take as a given that great disparities of wealth and power are not, all other things being equal, desirable. They are especially undesirable if they result in great disparities of political power.

With the onset of genetic engineering, there is a concern that genetic Interventions, especially genetic enhancements —or the reverse, deliberate genetic disabling—may exacerbate already existing inequities as well as creating new ones. In evaluating these concerns, we need to bear in mind that genetic engineering is still young. Some of the possibilities discussed, such as creating new species of super human or Sub human, seem highly unlikely, at least for the foreseeable future.

As with cosmetic enhancements presently available, genetic enhancements threaten to create a class division between the “haves” and “have-nots.” Even now, cosmetic surgery confers some tangible economic and social benefits on those who can afford it. While a genetic underclass of slaves seems far-fetched, consider, for instance, parents who decide they want their child to be a NBA (National Basketball Association) player, so they select for traits conferring height, stamina and intense athleticism. Such a genetically enhanced individual will enjoy benefits that no amount of training could provide for the most motivated, unenhanced person. In such a possible future, one of the means by which poor yet motivated people now move from an underclass position to one of economic security may well disappear, given unfair competition from players whose parents could afford genetic enhancement. Similar scenarios can be envisioned for a range of abilities, including intelligence, musical ability and physical attractiveness, etc. Although, possession of these traits now confers some social and economic advantage, it is now the result of chance and evolution (which is largely unpredictable).

In a world where genetic enhancement is available but not readily affordable, only the rich will be able to stack the deck in favour of their children. Of course we face similar social-ethical issues with other technologies, but in the realm of genetic modification, decisions are more complex. Cosmetic enhancements are not heritable, but the possibility of a new genetic aristocracy is both technically feasible and troubling. However, we must also recognize that it will be difficult to coordinate and establish rational oversight and regulation of germline modifications in humans while respecting both autonomy and the need to guard against social injustice.

There is a presumption that self-improvement is permissible, if not laudable, even when it provides someone with a competitive advantage for oneself and one’s offspring. We would regard as unacceptable legislation prohibiting someone from going to law school or medical school merely because she comes

from a wealthy family and can easily afford the tuition. If use of one's money for a superior education is permissible, can we confidently say that use of one's money to alter one's genes to obtain a higher IQ for oneself and one's offspring is impermissible? For now, the technology is nowhere near marketable, so we have time for a clearheaded dialogue about the social justice issues associated with genetic modification by choice (Koepsell, 2007:18) and there is a range of options that have been offered and need to be considered.

Some authors, like Mehlmans, argue for pre-emptive action, imposing rigorous restrictions on germline enhancement before it obtains a foothold: Bearing in mind that the consequences of unregulated wealth-based access to genetic enhancement could mean the destruction of the liberal state, it will be far too late to wait to act until after...the consequences have taken

Place (Mehlmans 2005, p. 81).

Others counsel against hasty action: "I am opposed to the pre-emptive strike approach; its use in the area of biotechnology is as troubling and questionable as it is in the area of international relations" (Lindsay 2005, p. 32). One point on which most authors agree is that distribution of benefits as opposed to the nature of enhancements is the moral issue, and that the technology should not be completely banned or prohibited, but managed justly to ensure a stable and equitable social structure . But a fundamental difficulty with this conclusion is how to monitor both scientific developments and governmental actions to maintain maximum social benefits? The answer to this question is not one of guarantee but one that raises conjectures and avoidable risks.

Conclusion

Genetic engineering has the potential to transform our lives in many positive ways. Wholesome rejection of this new technology on the ground that it is unnatural or inherently immoral is unwarranted and seems to be based on little more than an instinctive adverse reaction. While there are risks involved

with this new technology, are these risks worth courting with? In the case of somatic-cell gene therapy, the potential benefits outweigh the harms.

However, given the special risks posed by human germline alterations, I am of the view that germline alterations for humans is more ethically questionable; hence, it should be prohibited outright in advance of their availability. With germline genetic engineering, a future worth living for humans is in serious doubt; the new gene technology appear to obscure not only human autonomy, but also joy and happiness.

The speculative applications of genetic engineering are more easily made to seem beneficial, when the environmental, social, economic and political causes of ill health are obscured and when the benefits are presented in an abstract way which hides issues of access and commercialization. Although these purported benefits also receive support from more general contemporary attitudes towards health, death, life and children.

Let's presume that human genetic engineering yields some of its speculative benefits; we cannot set aside the economic imperatives driving such genetic research.

Given the complexity of the legal issues involved, it is not surprising that the international community has struggled to identify satisfactory solutions. With the exception of the United States, most international regulatory bodies prohibit payment for the procurement of human genetic material; however, their views on patenting are much less well defined.

Cloning

Human cloning has received value qualifications such as "offensive" "grotesque" "revolting" "repugnant" "repulsive" among others. These are the words most commonly heard regarding the prospect of human cloning. People

are repelled by many aspects of human cloning. They recoil from the prospect of mass production of human beings. In anticipation of human cloning, apologists have drawn various scenarios to show the potentials of human cloning: from giving offspring to infertile couples, to replacement of beloved, spouse or child, to avoiding the risk of genetic disease, to replicating individuals of great genius, talent or beauty and creating identical humans(Kass 2005: 223).

Arguably, revulsion is not a cogent argument because some of yesterday's repugnancies are today calmly accepted. We are repelled by the prospect of cloning human beings not because of the strangeness or novelty of the undertaking but because we distrust and feel, immediately and without argument, the violation of things that we rightfully hold important. No one finds any of the suggested reasons for human cloning compelling; almost everyone anticipates its possible misuses and abuses. Moreover, many people feel oppressed by the sense that there is probably nothing we can do to prevent it from happening.

Critically, cloning is discussed in one or more of three familiar contexts, which one might call the technological, the liberal and the meliorist (Kass 1998). Under the first cloning will be seen as extension of existing techniques for assisting reproduction and determining the genetic makeup of children. Like them, cloning is to be regarded as a neutral technique with no inherent meaning or goodness but subject to multiple uses: some good; some bad. The morality of cloning thus depends absolutely on the goodness or badness of the motives and intentions of the cloners. Accordingly:

the ethics must be judged (only) by the way the parents nurture and rear their resulting child and whether they bestow the same love and affection on a child brought into existence by a technique of assisted reproduction as

they would on a child born in the usual way (quoted in Kass 1998: 21).

Hypothetically, if a couple decides to clone the exact replica of a dead child are they not trying to pass on the memories of the dead child on the cloned? Would they not expect the child to fill the same space?

The libertarian perspective sets cloning in the context of rights, freedoms and personal empowerment. Cloning to them is just a new option for exercising an individual's right to reproduce or to have the kind of child he or she wants. Alternatively, cloning enhances our liberation (especially women's liberation) from the confines of nature, the vagaries of chance, or the necessity for sexual mating. Indeed it liberates women from the need for men altogether. For those who hold this outlook the only moral restraints on cloning are adequately informed consent and the avoidance of bodily harm. If no one is cloned without consent, and if the clonant is not physically damaged, then the liberal conditions for licit, hence moral conducts are met (Kass 1998: 21).

The meliorist perspective embraces valetudinarians and also eugenicists. The latter were formerly more vocal. These people see in cloning a new prospect for improving human beings – minimally by ensuring the perpetuation of healthy individuals by avoiding the risks of genetic disease inherent in the lottery of sex and maximally by producing optimum babies, preserving outstanding genetic material and enhancing inborn human capacity on many fronts, there the morality of cloning as a means is justified solely by the excellence of the end, that is by the outstanding traits of individuals cloned – beauty, brawn or brains (Kass 1998: 22).

Critically interpreted, the technological, liberal and meliorist approaches all ignore the deeper anthropological, social and indeed ontological meanings of bringing forth new life. To this more cogent and profound point of view, cloning

shows itself to be a major alteration, indeed a major violation, of our given nature as embodied gendered and engendering beings and of the social relations - built on this natural ground. Once this perspective is recognized, the ethical judgment on cloning can no longer be reduced to a matter of motives and intentions, rights and freedom, benefits and harms, or even means and ends. It must be regarded primarily as a matter of meaning (Kass 1998: 22).

It may be queried, is cloning a fulfillment of human begetting and belonging or is it more of a pollution and perversion? Though less momentous than our common humanity, our genetic individuality is not humanly trivial. It shows itself forth in our distinctive appearances through which we are everywhere recognized; it is revealed in our “signature” marks of fingerprints and our self-recognizing immune system.

Again human societies virtually everywhere have structured child rearing responsibilities and systems of identity and relationship on the bases of these deep natural facts of begetting. The mysterious yet ubiquitous “love of one’s own” is everywhere culturally exploited to make sure that children are not just produced but well cared for and to create for everyone clear ties of meaning, belonging and obligation. It is wrong to treat such naturally rooted social practices as mere cultural constructs.

Asexual reproduction which produces “single parent” offspring is a radical departure from the natural human way, confounding all normal understandings of father, mother, sibling, grandparent etc. and all moral relations tied thereto. It becomes even more of a radical departure when the resulting offspring is a clone derived not from an embryo but from a mature adult to whom the clone would be an identical twin and when the process occurs not by natural accident (as in natural twinning) but by deliberate human design and manipulation it threatens confusion of identity and individuality, transforming procreation into manufacture what some call co

modification of life, it represents a blatant violation of the inner meaning of parent-child relations (Kass 1998: 24).

Gene Therapy (Human Experimentation)

The concerns around gene therapy as mentioned earlier are centered on two fundamental issues. The first relates to the practical aspects of ensuring informed consent on the part of patients who wish to participate in gene therapy research. Adult patients and parents of affected children desperate to participate in gene therapy research particularly if their disease is otherwise incurable. Consequently they could be tempted to disregard the possible hazards of what is essentially a new, untried and unproven therapeutic approach. Moreover, because of the complexity of most genomes, all the consequences of a particular gene's alteration often cannot be predicted (Koepsell, 2007).

A dramatic example of specific harm from genetic engineering is the case of Jesse Gelsinger, who died shortly after an experimental gene therapy treatment for a genetic liver disease (Corzine and Kaiser 2005:1028). Although that case involved a research trial of an experimental protocol, it is conceivable that future gene therapies might introduce harmful effects into the gene pool, not necessarily resulting to death, but affecting future generations.

The important lesson learned from this and other actual harms caused by experimental and even commercial genetic engineering is that the relationships between the genes and phenotypes are far more complex than we currently understand. It behooves stakeholders to do adequate research and risk calculus for germline alterations that may affect all successive generation of a species (Koepsell, 2007 52).

The degree of caution by national committees overseeing the ethics of gene therapy illustrates the care which is being taken by medical and governing

bodies to ensure that human gene manipulation will not be abused. This was demonstrated when gene therapy trials were halted in an American Institute following the death of a young man who was being treated for ornithine decarboxylase deficiency. The U.S. Food and Drug Administration promptly suspended this particular study and halted all others pending further investigations (Turnpenny & Ellard: 2011).

The second aspect of gene therapy which generates concern is the possibility that it could be used for eugenic purposes. On this point, the British Committee has recommended that genetic modification involving the germline should not be attempted. Therefore, by limiting gene therapy to somatic cells it should not be possible for newly modified genes to be transmitted to future generations. This committee also recommended that somatic cell gene therapy should only be used to try to treat serious diseases and not to alter human characteristics such as intelligence or athletic prowess.

The potential benefits of gene therapy are enormous and although it is disappointing that initial success has been very limited; it is inevitable that both somatic and germline therapy will continue to be the focus of intense research activity. It is clear that ethical issues are of major importance in medical genetics. Each new discovery brings new challenges and raises new dilemmas for which there are usually no easy answers.

On a global scale, the computerization of medical records together with the widespread introduction of genetic testing makes it essential that safeguards are introduced to ensure that fundamental principles such as privacy and confidentiality are maintained (Turnpenny & Ellard: 2011). It is expedient that members of the medical genetics community continue to play a pivotal role in balancing the needs of their patients and families with the demands of an increasingly cost conscious society and a commercially driven biotechnology industry. Cost-benefit arguments can be persuasive in cold financial terms but

take no account of the fundamental human and social issues which are often involved.

The four principle approach to genetic engineering

Tom Beauchamp and James Childress raised four mid level ethical principles to guide us in medical research;

Autonomy

Non maleficence

Beneficence

Justice

According to Beauchamp and Childress the common morality is the set or norms shared by persons committed to morality. The common morality is not merely a morality in contrast to other moralities. The common morality is applicable to all persons in all places and we rightly judge all human conduct by its standard (2009:3)

On the issue of cloning, let's presume that human embryo cloning actually yields some of its speculative benefits; we cannot set aside the economic imperatives driving cloning and genetic research.

Clearly, some limits on genetic engineering also may be required by human dignity. Actions that diminish the capacities of others to achieve their potential are affronts to human dignity. Enslavement is the most extreme example, but less extreme diminutions to human dignity abound. Treating others as means to a personal end, for instance, rather than as ends in themselves (also contrary to Kantian ethics) diminishes the dignity of the one who is so used, and impacts the dignity of the user (Koepsell, 2007: 12).

Genetic engineering requires special attention to issues of equal access and even and restrictions on its applications where they may threaten

subordination of some humans. Any invention used to diminish critical human capacities, such as cognitive functioning, would be unethical. Thus while some people might benefit from a small race of human genetically engineered to be slaves with diminished mental capacities this would clearly and egregiously violate human dignity (Cooley, 2007. 210). However these objections effectively raise the issue of harms resulting from the misuse of genetic engineering.

Taking a normative approach to the issue of genetic engineering, we ought to balance deontology and genetic engineering. Samuel Rufendorf, classified duties under three headings, duties to oneself, duties to others and duties to God. I will talk about the first two

Duties to self; involves developing ones personal skills and talents and duties to body; which involves avoiding harming one's body.

Genetic engineering in this regard should be developed as this involves developing self, but should be used in a way that does not bring about harm to self or to others.

REFERENCES

Allhoff, Fritz. 2005. Germ-Line Genetic Enhancement and Rawlsian Primary Goods.

Kennedy Institute of Ethics Journal 15:39–56.

Atwood, Margaret. 2003. *Oryx and Crake*. New York: Random House.

Berry, Robert (2007). *The Ethics of Genetic Engineering*. New York: Routledge.

Bostrom, Nick. 2003. Human Genetic Enhancements: A Trans humanist Perspective.

Journal of Value Inquiry 37: 493–506.

Cooley ,D.R. 2007, Deaf by Design: A Business Argument against Engineering Disabled Offspring. *Journal of Business Ethics* 71: 209–217.

Corzin Jennifer and Jocelyn Kaiser. 2005 As Gel singer Case Ends, Gene Therapy Suffers Another Blow. *Science* 307: 1028.

Epstein, Ron. 1999. Ethical Dangers of Genetic Engineering. Institute for World Religions. Available at <http://www.greens.org/s-r/20/20-01.html>. Accessed 18 August 2007.

Griffiths, Anthony J.F. et al.1997. *An Introduction to Genetic Analysis*. New York: W. H. Freeman Company.

Kant, Immanuel. [1785]1949. *Fundamental Principles of the Metaphysic of Morals*. Trans. Thomas K. Abbott. New York: Library of Liberal Arts.

Koepsell, J.D. (2007) "The Ethics of Genetic Engineering", a position paper of the Center for Inquiry.

Kurtz, Paul.2000. *Humanist Manifesto 2000*. Amherst NY: Prometheus Books.

Lindsay, Ronald A. 2005. Enhancements and Justice: Problems in Determining the Requirements of Justice in a Genetically Transformed Society. *Kennedy Institute of Ethics Journal* 15: 3–38.

Mehlman, Maxwell J. 2005. Genetic Enhancement: Plan Now to Act Later.

Kennedy Institute of Ethics Journal 15: 77–82.

Sean McDonagh (2005) "Ethics and Genetic Engineering", a consultation paper on Genetically Modified Organisms and the Environment, by VOICE (Voice of Irish Concern for the Environment)

Mill, John Stuart. [1859] 1947. *On Liberty*. New York: Appleton-Century-Crofts.

Morgan. R. M. 2006. *The Genetics Revolution: History, Fears, and Future of a Life Altering Science*. Greenwood Press.

Mwase, Isaac M.T. 2005. Genetic Enhancement and the Fate of the Worse Off. *Kennedy Institute of Ethics Journal* 15: 39–56.

Myskja, Bjorn K. 2006. The Moral Difference between Intragenic and transgenic Modification of Plants. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 19: 225–238.

Peacock, W. Katty. 2010. *Biotechnology and Genetic Engineering*. New York: InfoBase Publishing.

Prather, R. 1988. Reproduction Biotechnology: An Animal Scientist's Perspective. *Perspectives of Science in the Christian Faith* 40:138-42.

Preston, Richard. 2007. An Error in the Code. *New Yorker* 83 (23): 30-36.

Ramsey, Paul. 2006. Moral and Religious Implications of Genetic Control. In *Genetics and the Future of Man*, ed. John. D. Roslansky. Amsterdam: North Holland Publishing Company.

Rawls, John. 1999. *A Theory of Justice*. Cambridge MA: Harvard University Press. Rebelo, Paulo. 2004. GM Cow Milk Could Provide Treatment for Blood Disease. Available at <http://www.scidev.net/content/news/eng/gm-cow-milk-could-providetreatment-for-blood-disease.cfm>. Accessed 18 August 2007.

Rifkin, Jeremy. 1991. *Biosphere Politics: A New Consciousness for a New Century*. New York: Crown Publishers.

Rolston III, Holmes. 2002. What Do We Mean by the Intrinsic Value and Integrity of Plants and Animals? *Genetic Engineering and the Intrinsic Value and Integrity of Risk Assessment and Management*, ed. P.Calow. Oxford: Blackwell Science Ltd.

Tangwa, G.B. 2010. *Elements of African bioethics in a western frame*. Langaa research and publishing CIG Mankon, Bameda

Tokar, Brian. 2001. [Redesigning Life? The Worldwide Challenge to Genetic Engineering](#). London: [Zed Books](#).

BIBLIOGRAPHY

- Anonymous) 1999. "UC Berkeley and Novartis an unprecedented agreement"
in *Global Issues in Agricultural Research*. Vol. 1.
- Arditti, R., R. D. Klein and S. Minden (eds.), 1984, *Test-Tube Women: What Future for Motherhood?* London: Routledge and Kegan Paul.
- Baldwin-Ragaven, L., J.de Gruchy and L. London (eds.), 1999, *An Ambulance of the Wrong Colour: Health Professionals, Human Rights and Ethics in South Africa*, Rondebosch, Africa: University of Cape town Press.
- Bartky, Sandra Lee, 1990, "Feeding Egos and Tending Wounds: Deference and Disaffection in Women's Emotional Labor," in *Femininity and Domination: Studies in the Phenomenology of Oppression*, 99-119, New York: Rout ledge.
- Baylis, F., J. Downie, B. Hoffmaster, and S. Sherwin (eds.), 2004, *Health Care Ethics in Canada*, 2nd edition, Toronto: Thompson Nelson.
- Beauchamp. T.L. And J.F. Childress, 2009, *Principles of Biomedical Ethics*, 6th edition, New York: Oxford University Press.
- Berry, Robbert (2007). *The Ethics of Genetic Engineering*. New York: Rout ledge
- Bostrom, Nick. 2003. Human Genetic Enhancements: A Trans humanist Perspective. *Journal of Value Inquiry* 37: 493-506.

Bostrom, N. &Roache, R. 2008. "Ethical Issues in Human Enhancement" *New Waves in Applied Ethics*, eds. Jesper Ryberg, Thomas Petersen & Clark Wolf (Palgrave Macmillan, 2008): pp. 120-152.

Brison, S. J., 2001, *Aftermath: Violence and the Remaking of the Self*, 14

British Medical Association, 2001, *The Medical Profession and Human Rights: Handbook for a Changing Agenda*, New York: Zed. s

Cooley, D.R. 2007. Deaf by Design: A Business Argument against Engineering Disabled Offspring. *Journal of Business Ethics* 71: 209-27.

Corzine, Jennifer, & Jocelyn Kaiser. 2005 As Gelsinger Case Ends, Gene Therapy Suffers Another Blow. *Science* 307:1028

Cox, Caroline. 1995. "Glyphosate Part 2; Human exposure and ecological effects" in *Journal of Pesticides Reform* vol. 5 no 4.

Davis, D.S., 2001, *Genetic Dilemmas: Reproductive Technology, Parental Choice, and Children's Futures*, New York: Routledge.

Darnovsky, Marcy. 2001 "The Case Against Designer Babies" In *Redesigning Life?:The Worldwide Challenge to Genetic Engineering*. Brian Tokar (Ed.) New York: Zed books.

Dasaolu, Jide (1998) "Human experimentation: Some Comments", *Journal Of Philosophy and development*. Vol. 4, Nos. 1 & 2. 80-91

Dibner, Mark. 1986. "Biotechnology in Europe." *Science* 232, June 13.

Dierickx, K., Hansen, B. & Schotsmans, P. 2004. Reproductive cloning: reflections from theological ethics in *Bijdragen: International Journal for Theology and Philosophy* 65. 170-188

Dickenson, D. (ed.), 2002, *Ethical Issues in Maternal-Fetal Medicine*, Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Donchin, A., 2000, "Autonomy and Interdependence: Quandaries in Genetic Decision Making," in *Relational Autonomy: Feminist Perspectives on Autonomy, Agency, and the Social Self*, C. Mackenzie and N. Stoljar (eds.), New York: Oxford University Press.

Doyle, J. 1985. *Altered Harvest* New York

Dworkin, Ronald. 2005. Playing God: Genes clones and luck. In *Morality and Moral Controversies*. John Author. Ed. New York: Prentice Hall.

Dylan, B. 2012. Genetics MolMedicine. Accessed 14 January 2014 from www.Studyblue.com/notes/note/n/genetics_molmedicine_classpdf/file/209200

Ells, C., 2003, "Foucault, Feminism, and Informed Choice," *Journal of Medical Humanities*, 24(3/4): 213-28.

Emanuel, E.J. and L.L. Emanuel, 1992, "Four Models of the Physician-Patient Relationship," *Journal of the American Medical Association*, 267(16): 2221-2226.

Falaiye Muyiwa, (1996/97), "African Philosophy: A Conceptual-Analytic Approach", *The Nigerian Journal of Philosophy*. Vol. 15. Nos. 1 & 2: 50-57.

Fischer, J. 2001. "The first clone" U.S. *News & World Report* Dec. 3.
Accessed on 21 February, 2014 from:
[http://sks.sirs.pnw.orc.scoolaid.net/cgi-bin/hst-article
display? Id=SNY2766-0](http://sks.sirs.pnw.orc.scoolaid.net/cgi-bin/hst-article_display? Id=SNY2766-0)

Fletcher, J. F. 1974. *The Ethics of Genetic Control*. New York: Doubleday.

Fox, Michael. *Super pigs & Wonder corn. 1992. The brave New world of Biotechnology and where it may all Lead*. New York Lyons and Branford

Ells, C., 2003, "Foucault, Feminism, and Informed Choice," *Journal of Medical Humanities*, 24(3/4): 213–28.

Friedman, M., 2003, *Autonomy, Gender and Politics*, New York: Oxford University Press.

Fulford, K. W. M., D. L. Dickenson and T. H. Murray, 2002, *Healthcare Ethics and Human Values*, Oxford: Blackwell.

Galton, F. 1883. *Inquiries into Human faculty*. London: Macmillan.

Gendel, A, David Kline, Michael Warren & Faye Yates. 1990. 'Agricultural Bioethics: Implication of Agricultural Biotechnology'. Ames Iowa State University Press.

Griffiths, Anthony J.F, Et al. 1997. *An Introduction to Genetic Analysis* New York.

Habermas, Jürgen(2003) *the Future of Human Nature*. Cambridge: Polity.

Hanna, Laurie. 2015. "Are designer babies on the way? Human embryos 'genetically modified for the first time after leading scientists pioneer controversial technique'". March 14. Accessed on 23 March 2015 from <http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2994554/Are-designer-babies-way-Human-embryos-genetically-modified-time-leading-scientists-pioneer-controversial-technique.html>

Hensen, K.M. 1990. 'Biotechnology and Milk: Benefit or Threat? Mount venon, New York.

Howard-Jones, F., and Z. Bankowski (eds.) (1982) *Human Experimentation And Medical Ethics*. Geneva: C.I.O.M.S.

Hubbard, Ruth 1990. *The Politics of Women's Biology*. Rutgers, New Jersey: Rutgers University Press.

Hubbard, Ruth 1995. "Genes as Causes" In: Shiva V, Moser I (eds.) *Bio politics: A feminist and ecological reader on biotechnology*. London: Zed books.

Hutton, R. 1978. *Bio Revolution: DNA and the ethics of man-made life*. Mentor publishing.

Hobbelink, H. 1998. "Biotechnology and the Future of Agriculture" In Vandana Shiva and Ingunn Moser. Edss, *Bio Politics. A Feminist and Ecological Reader on Biotechnology*.

Holmes, H. B. (ed.), 1994, *Issues in Reproductive Technology*, New York: New York University Press.

Humangeneticengineering. 1982. Hearings before the Subcommittee on Investigations and Oversight of the Committee on Science and Technology, U.S. House of Representatives, Ninety-seventh Congress, second session, November 16, 17, 18,

Jeremy, Rifkin. 1999. *The Biotech Century: Harnessing the Gene and Remaking the World*. New York: Jeremy p Tarcher/Putnam.

Kant, Immanuel. [1785]1949. *Fundamental Principles of the Metaphysic of Morals*. Trans. Thomas K. Abbott. New York: Library of Liberal Arts.

Kass, Leon. 2005. The Wisdom of Repugnance. In *Pence, Gregory E. (Ed.) 1998. Flesh of My Flesh: The Ethics of Cloning Humans A Reader*. Rowman & Littlefield Publishers.

Kenney, Martin. 1986. *Biotechnology: the university industrial complex*. New Haven: Yale university press.

Kimbrell, Andrew (ed.) 2002. The Fatal Harvest Reader: The Tragedy of Industrial Agriculture. Island Press.

Khan, FirdosAlam. 2014. Biotechnology in Medical Sciences. Florida: CRC Press.

Kneen, B. 1996. "Constructing food for shareholder value" in *Agricultural Biotechnology: New products and New Partnerships*. New York: National Agricultural Biotechnological Council.

Krimsky, Sheldon, James G. Ennis & Robert Wiesnam. 1991. "Academic Corporate ties in Biotechnology: a qualitative study" science technology and human values, vol. 16, no 3 summer, page 275- 287

Koepsell, David. 2007. The Ethics of Genetic Engineering. A Position Paper from The Center For Inquiry office of Public Policy, Washington DC. Accessed 11 February 2015 from <https://www.academia.edu>.

Kurtz, Paul.2000. Humanist Manifesto 2000. Amherst NY: Prometheus Books.

Levidow, L &Tait, Joyce. 1998. "The Greening of Biotechnology: GMO's as Environment Friendly Products." In Vandana Shiva and Ingunn Moser. Eds. *Bio Politics. A Feminist and Ecological Reader on Biotechnology*.

Newman, Stuart A. 2000. "The Hazards of Human Developmental Gene Modification." *Gene watch*, vol. 13. No. 3: 10-13.

Nichol, Desmond. 2002. *An Introduction to Genetic Engineering* Cambridge: Cambridge University Press.

Nozick, Robert. 1974. *Anarchy, State and Utopia*. New York: Basic Books.

Mandal,Ananya. 2014. <http://www.news-medical.net/health/What-are-Genes.aspx> accessed 17 December, 2014.

Marl, Liz. 1999. "Prepping for the test." *Children science monitor* Nov. 2.

Mark Kastel, Down on the Farm: The real BGH story Montpelier, Vermont fall 1995

Mendel, G. 1865. *Experiments in Plant Hybridization*. Cambridge: Harvard University Press.

Mill, John Stuart. [1859] 1947. *On Liberty*. New York: Appleton-Century-Crofts.

Morgan, R. M. 2006. *The Genetics Revolution: History, Fears, and Future of a Life-Altering Science*. Greenwood Press.

Mueller, Robert. F and Young I.D. 2003. *Elements of Medical genetics* 11th edition Churchill Livingstone Edinburg, London.

Muller, H.J. 1962. "Principles of Heredity" in H.J. Muller (ed.), *Studies in Genetics*. Bloomington:University of Indiana Press.

Peacock, W. Katty. 2010. *Biotechnology and Genetic Engineering*. New York: InfoBase Publishing.

Peter Drake "The Biotechnology Industry's Y2k Problem" *Nature Biotechnology* 17 supplement 1999 page 38-39
Second session, November 16, 17, 18,

Pope John Paul. 2001. Accessed 12 February, 2015.
<http://www.catholicculture.org/culture/library/view.cfm?recnum=3681>

Pray, L. 2008. The biotechnology revolution: PCR and the use of reverse transcriptase to clone expressed genes. *Nature Education* 1(1): 94.

Rawls, John.1999. A Theory of Justice. Cambridge MA: Harvard University Press.

Ram, Maniram. 2014. Until When, My Dear God, Until When! Pittsburgh: Dorrance Publishing.

Roan, S. 2012. The most expensive prescription drugs in the U.S. Accessed 15 December 2014 from www.takepart.com/photos/most-expensive-Prescription-drugs-us/high-cost-good-health

Russell, Bertrand (1979), quoted in Alston, W.P &Nakhnkian, G. (Eds.), *Readings in Twentieth Century Philosophy*. London: The Press of Glencoe.

Sandel, Michael J. 2005. "The ethical implications of human Cloning." *Perspectives in Biology and Medicine*. Spring 241.

Schmitz, A.S. 2001. "Cloning Profits: The Revolution of Agricultural Biotechnology" in *Redesigning life? The worldwide challenge to genetic engineering*. Zed books Ltd, London.

Tangwa, G.B. 2010. *Elements of African bioethics in a western frame*.Langaa research and publishing CIG Mankon, Bamedia

Tauli-Corpuz, Victoria. 2005. "Biotechnology and Indigenous People " Accessed 20 March 2015 from <http://www.biosafety-info.net/article.php?aid=186>

Teays, W. and L. Purdy (eds.), 2001, *Bioethics, Justice, and Health Care*, Belmont, CA: Wadsworth.

Thomas, Jim. 2001. "Princes Aliens, superheroes and Snowballs: The playful world of the UK genetic resistance." In Brian Tokar. Ed. [*Redesigning Life? The Worldwide Challenge to Genetic Engineering*](#), London: [Zed Books](#).

Tokar, Brian. 2001. [*Redesigning Life? The Worldwide Challenge to Genetic Engineering*](#). London: [Zed Books](#).

Turnpenny, [Peter D](#) & Ellard, [Sian](#). 2011. *Emery's Elements of Medical Genetics*. Churchill Livingstone.

Wall, T. F. (1997) *Medical Ethics: Basic Moral Issues*. America: University Press of America.

Weiss, Rick. 1999. "Mighty smart mice." Washington post September 2.

Williams, Simon. 2003. *Medicine and the Body*. London. : Sage.

Winnick, Pamela. 2005. *A Jealous God: Science's Crusade Against Religion*. London: Thomas Nelson Inc.