

Gen Çalışmaları ve Etik

GENE STUDIES AND ETHICS

Dr. Ayşe SERİN,^a Dr. Hüsniye DAĞ CANAN,^a Dr. Behnan ALPER^a

^aAdli Tıp AD, Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, ADANA

Özet

21.yüzyılda gen çalışmaları hayatımıza çok hızlı ve etkin bir şekilde yön vermiştir. Genetik manipülasyonlar hastalıkların tanısından tedavisine, yeni besin kaynaklarının oluşturulmasından nesli tükenmekte olan hayvanların üretilmesine kadar uzanan geniş bir yelpazeye hizmet veren bir potansiyele sahiptir ve günümüzde yaşamın her alanında etkisini göstermektedir. Özellikle tıp, tarım, hayvancılık, gıda, kimya, enerji ve çevre endüstrileri gen teknolojisinden yoğun şekilde yararlanmaktadır. Gelinek noktada gen teknolojisi ile insan kendi kopyasını yapabileceği gibi, kendi çevresini de kalıcı olarak değiştirebilecek bir potansiyele sahiptir. Ancak gen teknolojisinin bu potansiyel gücü bir takım etik soru ve sorunların ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Tartışılan etik sorunlar gen kirliliği, doğal dengenin bozulması, genetik bilginin biyolojik silah olarak kullanılabilme riski, sigorta şirketleri tarafından sigorta oranlarının yükseltilmesi, üstün insan yaratma çalışmaları ve/veya ağır işçi olarak çalıştırılan insan ve maymun arası yaratık üretme çalışmaları, cinsiyet ayrımcılığı, standart sağlık kalitesinin oluşturulamaması, genetik olarak değiştirilmiş ürünlerin insan ve hayvan sağlığı üzerinde olumsuz etkiler yaratma olasılığı şeklinde sıralanabilir.

Tartışılan etik sorunlara karşın, genetik mühendisliğin doğru amaçlar için kullanıldığında gelecekte insanlığa büyük bir ışık kaynağı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Gen, etik, gen teknolojisi

Türkiye Klinikleri J Med Ethics 2006, 14:47-51

Genetik manipülasyonlar hastalıkların tanısından tedavisine, yeni besin kaynaklarının oluşturulmasından nesli tükenmekte olan hayvanların üretilmesine kadar uzanan geniş bir yelpazeye hizmet veren bir potansiyele sahiptir ve günümüzde yaşamın her alanında etkisini göstermektedir.

Abstract

Gene studies have been directed our life quite fast and effective in 21st century. Genetic manipulations have had a great service potential in our daily life which acting from diagnosis to therapy of the diseases, generation of new food sources, production of extincted animals. Especially gene technologies are utilized in medicine, agriculture, zoology, food science, chemistry, energy and environment industry.

At the reach point, human has a power that can make clone himself and irreversible changes for his environment. But this potential power of gene study emerged some ethical questions and problems.

It is considered that discussed ethical concerns are gene contaminations, fairness in the use of genetic information, privacy and confidentiality of genetic information, reproductive issues, psychological impact and stigmatization due to an individual genetic differences, uncertainties associated with gene tests for susceptibilities and complex conditions linked to multiple genes and gene-environment interactions, conceptual and philosophical implications regarding human responsibility, health and environmental issues concerning genetically modified products, commercialization of products.

Although discussed ethical issues, it is considered that genetic engineering used for right goals will be a great source of light for humans.

Key Words: Gene, ethics, gene technologies

Özellikle tıp, tarım-hayvancılık, gıda, kimya, enerji ve çevre endüstrileri gen teknolojisinden yoğun şekilde yararlanmaktadır. Ancak genetik manipülasyonlarla birlikte bir takım soru ve sorunlarda beraberinde tartışılmaya başlanmıştır. Bu bağlamda, yeni bilimsel ve teknik ilerlemelerin insanlığın yararına olacağına dair yaygın olan değer yargısının yerini şimdilerde insanların şüpheli yaklaşımı almıştır.¹⁻⁶

Gen Teknolojisinin İnsanlığa Sağladığı Katkıları

Gen teknolojisinin tıp alanındaki uygulamaları öncelikle genetik tanı ile başlamıştır. Gen problemleri

Geliş Tarihi/Received: 25.11.2004

Kabul Tarihi/Accepted: 22.10.2005

Yazışma Adresi/Correspondence: Dr. Ayşe SERİN
Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Adli Tıp AD, 01330, Balcalı, ADANA
ayserin@yahoo.com

Copyright © 2006 by Türkiye Klinikleri

geliştirilerek DNA düzeyinde çalışılan ilk gen hemoglobin genidir. Bunu takiben talasemi, faktör IX eksikliği (hemofili B), faktör VIII eksikliği (hemofili A) ve antitrombin II eksikliğinin rutin genetik antenatal tanısı için problemler geliştirilmiştir.^{1,6-8}

Gen teknolojisi ile kalıtsal fetal hastalıkların tanısında da yeni boyutlar açılmıştır. Gen dizilerinde genetik hastalıklara neden olan mutasyonlar, günümüzde erişilen bilgi birikimi sayesinde prenatal ve presemptomatik dönemde tespit edilebilmektedir.^{1,8,9}

Bazı antijenler, antibiyotikler, hormonlar, nöropeptidler ve aşuların üretimi bakterilerde klonlama yöntemi ile yapılmaktadır. İnsan genlerinin hepsi bakterilerde aynı etkinlikte klonlanmadığından, önce farelerle başlayan gen transferi çalışmaları, koyun ve sığır gibi daha büyük hayvanlarda sürdürülmüştür.^{1,8,9}

Transgenik hayvan üretimindeki zorluklar ve verimliliğin devamlılığının sağlanamaması bilim adamlarını başka arayışlara yöneltmiştir. Bu çerçevede klonlama yöntemleri geliştirilmiş ve 1996'da Wilmuth ve arkadaşları tarafından ilk klon hayvan Dolly üretilmiştir. Klonlama çalışmalarına başlanılmasının sebebi, et veya süt kalitesi yüksek zirai hayvanların kopyalanarak çoğaltılması yanında; ilaç fabrikalarına dönüştürülmüş hayvanların çoğaltılabilmesidir.⁹⁻¹¹

Gen teknolojisi kapsamında atılan bir diğer adım resmi olarak 1990'da başlatılan "insan genom projesi" (Human Genome Project-HUGO) çerçevesinde insanda bulunan tüm DNA dizisinin harf harf çözümlenmesidir.¹⁻⁵

Bu projede ilk amaç, günümüzde tedavisi olmayan 3000'den fazla genetik hastalığa yatkınlığı belirlemek, ilgili genlerin yerlerini, yapılarını aydınlatarak tanı ve tedaviyi olanaklı kılmak, gereken genetik düzeltmeleri yapmaktır. Proje ile bazı kanser türleri, hemofili, multiple skleroz, kistik fibrozis gibi birçok hastalığın tanı ve tedavisi ile ilaçların geliştirilmesi mümkün olacaktır.^{1-3,5-8}

Elde edilecek bilgiler insan sağlığı dışında, biyoarkeoloji, antropoloji, insan göçleri ve evrim

süreci ile ilgili verilere ulaşmada, bunları değerlendirmede kullanılacaktır. Ayrıca tarım-hayvancılıkta verimin artırılması, çeşitli hastalıklara, olumsuz çevre koşullarına dirençli türlerin geliştirilmesi mümkün olabilecektir. HUGO'nun sağladığı olanaklarla mikroorganizmalar daha iyi tanınacağı için hem insanda hastalık yapan özelliklerinin saptanması kolaylaşacak, hem de bu bilgiler endüstride enerji üretiminde, zehirli atıkların azaltılmasında, yenilenebilir kaynakların geliştirilmesinde kullanılacaktır.^{1,2,8,9}

İnsanların dış görünüşlerindeki farklılıklara karşın DNA yapımızın %99,8'i ortaktır. DNA üzerindeki kişiden kişiye farklılıklar gösteren tüm bölgelerin tanımlanması, adli amaçlı kimliklendirme ve babalık davalarında kullanılabilir olacaktır.²

Gen Teknolojisi Uygulamalarında Açığa Çıkan Etik Sorunlar

Gen teknolojisi birçok alanda uygulama alanı bulmuş ve daha sağlıklı sonuçlar elde edilebilmesine karşın, bütün bu projeler günümüzde birçok soru ve problemleri beraberinde getirmiştir. Bu araştırmalar öncelikle gen kirliliği yaratmaktadır. Kullanılan araç, gereç, malzeme ve canlı organizmalar doğanın dengesinin bozulmasına, anormal görünümü canlı oluşmasına yol açacak bir potansiyele sahiptir. Arkeolojik kazılarda elde edilen bazı DNA örneklerinden nesli tükenmiş canlıların yaratılabileceği; bunların insanların aleyhinde kullanılabileceği ve doğal dengenin bozulmasına yol açacağı düşünülmektedir.^{1-3,5-8}

Genetik şifrenin çözülmesi halinde bunun kimler tarafından ve hangi amaçlarla kullanılabileceği soruları tartışılmaktadır. Gen teknolojisinin savaşlarda biyolojik silah olarak kullanılabilme riski bulunmaktadır. Genetik kaynaklı hastalıkların önceden belirlenebilmesi ile bu hastalıklara yakalanma riskini taşıyan insanların deşifre edilmesinin sigorta şirketleri tarafından sigorta oranlarının yükseltilmesi ve/veya kişilerin işten mahrum bırakılması gibi nedenlerle yeni ayrımcılıklara neden olabileceği belirtilmektedir. Kalıtım

materyalinin değiştirilmesi ile üstün insan yaratma çalışmaları ve/veya ağır işçi olarak çalıştırılan insan ve maymun arası yaratık üretme çalışmalarının olabileceği ifade edilmektedir.^{12,13}

Gen teknolojisinin sağladığı olanaklardan ayrımcılık olarak kullanılacak bir diğer konu cinsiyet ayrımcılığıdır. Cinsiyet seçimi tıbben veya sosyoekonomik ve sosyokültürel nedenlerle yapılabilmektedir. Sosyoekonomik ve sosyokültürel nedenlerle cinsiyet ayrımı genellikle toplumda cinslerden birinin statüsünün daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Bunun dışında, aile yapısı, üretim biçimi, bu üretimin gerektirdiği iş gücü özellikleri, yaşlılıkta çalışmama durumlarına ilişkin güvence gibi sorunlarda belirli bir cinsiyetin tercihine etkili olabilmektedir.^{4,5,12,14,15}

Kalıtsal bir hastalığın genini taşıdığı belirlenen bir kişinin bunu önceden bilmesinin, kişinin yaşamını, yakın çevresiyle ilişkilerini nasıl etkileyeceği bilinmemektedir. Umutsuz hastalara gen tedavisini kesin tedavi olarak sunan, bundan maddi kazanç sağlayanlar da olabilecektir. Birden çok genin etkisiyle oluşan hastalıkların gelecekte ortaya çıkıp çıkmayacağını önceden bilmek şu an için imkansızdır. Bir hastalığa neden olan geni taşıyan herkeste hastalık ortaya çıkmayabilir, hastalığın ortaya çıkmasında genlerin dışında etkili olan çevre, yaşam koşulları gibi etkenler de bulunmaktadır.^{2,8,16,17}

Gen tedavisi ve klonlama pahalı bir tedavi yöntemidir. Bu nedenle toplumun tamamının standart sağlık kalitesinin yükseltilmesi yerine, sadece bir grup insanın bu tedaviden faydalanabilme şansı doğacaktır. Ayrıca somatik hücre gen tedavisinde, üreme hücrelerindeki gen defektleri tedavi edilememektedir. Ancak, bu hastalıktan etkilenen kişilerin yaşam süresi ve üreme kapasiteleri etkileneceğinden, defektli gen havuzu artabilecektir.^{1,8,16} Benzer soru ve sorunlar klonlama yöntemleri için de mevcuttur. Klonlama üzerine yapılan etik tartışmalarda bilim adamları iki gruba ayrılmaktadır.

Klonlamayı savunanlar; hastalıkların tedavisi, organ nakli, tedavi amaçlı klonlama, çocuk sahibi

olamayanlara bu imkanın verilmesi gibi konularda klonlamanın tüm sorunları ortadan kaldıracığını ifade etmektedir. Bundan başka, klonlama ile genleri değiştirilerek ortama uygun hale getirilen bitki ve hayvanlar çoğaltılarak açlık sorunu ortadan kaldırılabilir, soyu tükenen hayvanların sayıları klonlama ile artırılabilir. Bu nedenle, klonlama üzerinde etik oluşturularak bu çalışmaların devam ettirilmesi gerektiğini savunuyorlar.¹⁸⁻²²

Klonlamayı reddedenler ise; klonlama etiğinin oluşturulup yasalarla uyulması zorunlu hale getirilse dahi, bir çok çalışmanın önüne geçilemeyeceğini ve ortaya çıkacak felaketlerin engellenemeyeceğini ifade etmektedirler. Bu nedenle klonlama çalışmalarının kesinlikle yasaklanmasını, uluslararası kurumlar oluşturup, bilimsel çalışmaların sıkı gözetim altında tutulmasını ve büyük yaptırımlar getirilmesi gerektiğini savunuyorlar.^{4,19,20}

Organ nakli problemi ortadan kaldırılmak istenirken, merkezi sinir sistemi çökertilmiş, bilinçsiz klonlar yani organ tarlalarının ortaya çıkabileceği, hastalıkların tedavisinde kullanılacak kök hücrelerin embriyolardan elde edildiği ve bir hastanın tedavisi için bir çok embriyoya zarar verileceği, klonlama ile çocuk sahibi olmanın insan psikolojisine zarar verebileceği belirtilmektedir.¹⁹⁻²¹ Ayrıca, hayvan ve bitki üretimi geleneksel yapıdan çıkarılıp, biyoteknoloji şirketlerinin güdümüne girdiğinde, bu alanda çalışan şirketlerin büyük bir tekel oluşturup dünyada ekonomik dengesizliklere yol açabilecekleri ifade edilmektedir.² Bundan başka genetik olarak değiştirilmiş ürünlerin insan ve hayvan sağlığı üzerindeki etkilerinin tam olarak aydınlığa kavuşturulmamış olması, bu ürünlerin tüketilmesi halinde ileri dönemde ne gibi etkilere yol açacağı tartışmaları sürdürülmektedir.²³⁻²⁵ Klonlamanın gen havuzunun daralmasına yol açabileceği; böylelikle toplumdaki genetik çeşitliliğin ortadan kalabileceği ve toplumların ortama uyum sağlamalarının, evrimleşmelerinin engelleneceği endişeleri bulunmaktadır.^{4,16,26}

Bütün bu nedenlerle genetik manipülasyonların özellikle insan sağlığında kullanılmasında birtakım sınırlandırmalara ihtiyaç duyularak çeşitli bildireler yayınlanmıştır. Ancak buna uyumda bazı zorluklarla karşılaşmıştır.^{8,23-29}

İnsan genetiği alanında yapılan çalışmalara sınırlandırmalar getirmek amacıyla uygulamaya koyulan kuralların en büyük ihlalinin üreme hücresi tedavisinde gerçekleştiği belirtilmektedir. Bu sınırlandırmalar içinde somatik hücre gen tedavisindeki gelişmeler kabul edilirken, DNA parçalarının üreme hücrelerine veya tedavi amacıyla fertilize ovaya aktarılması henüz bu konudaki bilgilerin muhtemel zararlı etkilerinin veya tedavinin yeni kuşaklara etkisinin bilinmemesi sebebiyle kabul edilememektedir.^{23,24,27}

İnsan genom projesi ile elde edilen bilgilerin kullanılmasında “patent hakkı” sınırlandırmaları getirilmiştir. Fakat bunun ne derece etkili olacağı konusunda tartışmalar bulunmaktadır.^{28,29}

Sonuç

Günümüzde kamuoyunun merakla izlediği ve 2003 yılı nisan ayında tamamlanan “Genom Projesi”nin getirdikleri düşünüldüğünde bilim insanların yapacakları çalışmalarda yöneleceği tarafı belirlemenin hiç de zor olmadığı ifade edilmektedir.

Tarihin her döneminde insanlığın yararı için ortaya konmuş buluşlar kötü amaçlar için kullanılmıştır ve kullanılmaya da devam edecektir. Ancak bu gerekçe ile bilimsel çalışmaların durdurulması veya yasaklanması söz konusu olamaz. Bilimin insanlığın hizmetine sunduğu yenilikler yine bilimsel bir anlayış içinde değerlendirilip, temel etik değerlere uygunluğunun da test edilerek gerekli yasal düzenlemeler yapılmalı ve bu çalışmalar toplum için bir avantaj haline dönüştürülmelidir.

KAYNAKLAR

1. Erdemir AD. Genetik hastalıklarda genetik danışman ve hasta ilişkileri. In: Çağdaş Tıp Etiği. Erdemir AD, Öncel Ö, Aksoy Ş, eds. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 2003. p.252-75.

2. Tuğ A, Hancı İH, Balseven A. İnsan genomu projesi: Umut mu, kabus mu?. <http://www.ttb.org.tr/STED/sted0202/genom.pdf> erişim tarihi: 18.4.2004.

3. Bökesoy I, Arda B. İnsan genomu projesinin (HUGO'nun) etik ve sosyal yönleri. *Tıbbi Etik* 1993;1:22-6.

4. Arda B. Etik, gen-etik ve kopyalanmışlık ışığında bilim üzerine. *Anadolu Tıp Dergisi* 1999;Özel sayı:67-70.

5. Terzioğlu A. Tıbbi deontoloji ve biyomedikal etik'in ana hatları klinik etik'e giriş. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları; 1998. p.219-34.

6. Korf BR. Integration of genetics into medical practice. *Growth Hormone & IGF Research* 2004;14:146-9.

7. Sermon K, Steirteghem AV, Liebaers I. Preimplantation genetic diagnosis. *Lancet* 2004;363:1633-41.

8. Genç Z, Erdemir AD. Genetik sorunlar ve tıbbi etik (genetik danışma). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 2003, p:112-7.

9. Gallion HH. Human genome project and the breast ovarian cancer gene. *OB/GYNS* 1996;3:2-5.

10. Wilmot I, Schneike AE, McWhir J, Kind AJ, Campbell KHS. Viable offspring derived from fetal and adult mammalian cells. *Nature*, 1997;385:810-3.

11. Niemann H, Kues WA. Application of transgenesis in livestock for agriculture and biomedicine. *Animal Reproduction Sci*, 2003;79:291-317.

12. Frank LA. Ethical and practical aspects of human studies. *Mutation Research* 2001;480-481:333-6.

13. Jecker NS. Genetic testing and social responsibility of private health insurance companies. *The Journal Law, Medicine and Ethics* 1993;21:109-16.

14. Ethics Committee Report. Sex selection and preimplantation genetic diagnosis. *Fertility and Sterility* 1999;72:595-8.

15. Beyleveld D. Is embriyo research and preimplantation genetic diagnosis ethical? *Forensic Sci Int* 2002;113:461-75.

16. Karpati G, Lochmüller H. THA scope of gene therapy in humans: scientific, safety and ethical considerations. *Neuromuscular Disorders* 1997;7:273-6.

17. Reis MJ. Ethical dimensions of therapeutic human cloning. *Journal of Biotechnology* 2002;98:61-70.

18. Einsiedel EF. Cloning and its discontents-a Canadian perspective. *Nature Biotechnology* 2000;18:943-4.

19. O'Mathuna DP. What to call human cloning *EMBO* 2002;3:502-5.

20. Kutluay N, Arda B. Etik açıdan tıbbi genetik. In: Pelin ŞŞ, Arda B, Özçelikay G, Özgü, Şenler FÇ editörler. III: Tıbbi Etik Sempozyumu Bildirileri.. Ankara:Yüksek Öğretim Kurulu Matbaası; 1998. p.489-94.

21. Aksoy Ş. “Dolly the sheep” ve getirdikleri: genetik klonlamada yeni bir adım. In: Pelin SŞ, Arda B, Özçelikay G, Özgü, Şenler FÇ eds. III: Tıbbi Etik Sempozyumu Bildirileri. Ankara:Yüksek Öğretim Kurulu Matbaası; 1998. p.495-500.
22. Erdemir AD. Organizmaların kopyalanmasına genel bir bakış ve tıp etiği. In: Demirhan AD, Özcan Ö, Aksoy Ş editörler. Çağdaş Tıp Etiği. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri 2003. p: 276-9.
23. Polkinghorne JC. Ethical issues in biotechnology. Trends in Biotechnology 2000;18:8-10.
24. Christiansen SB, Sandøe P. Bioethics: limits to the interference with life. Animal Reproduction Science 2000; 60-61:15-29.
25. Mcgleenan T, Wiesing U. Insurance and genetics: european policy options. European Journal of Health Life 2000;7:367-85.
26. Lenoir N. Patentibility of life and ethics. C.R.Biologies 2003;326:1127-34.
27. Fasouliotis SJ, Schenker JG. Ethics and assisted reproduction. European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology 2000;90:171-80.
28. Bin R. Gene patenting: what is implied for the future R and D? DDT 2001;6:273-4.
29. Parker M, Lucassen A. Working towards ethical management of genetic testing. Lancet 2002;360:1685-8.