

İnsan Genom Projesinin Korkulan Rüyası; Ayrıcalıklı İnsan Yaratma*

Frightening Dark Side of the Human Genome Project; Creation of Privileged Superhumans

Seyhan DEMİR KARABULUT^a, Naz KASAPOĞLU^b, İbrahim Arkan Amjad KOCAK^b,
İbrahim Berkay KÜLHAŞ^b, Ayşe Nur ANDIRAN^b

Özet: İnsan Genom Projesi (HUGO), DNA'nın yapısal ve işlevsel özelliklerine dayanarak, günümüzde tedavisi olmayan pek çok genetik hastalığa yatkınlığı belirlemek, ilgili genlerin yerlerini, yapılarını aydınlatarak tanı ve tedaviyi sağlamak amacıyla 1990 yılında başlatılmıştır. HUGO söz konusu yararlarının yanısıra bireyler ve toplum açısından elde edilen bilginin hangi amaçlarla ve kimler tarafından kullanılacağı, genetik bilginin biyolojik silah olarak kullanılabilme riski, cinsiyet ayrımcılığı, hastalıkların öğrenilmesiyle kişide ve çevresinde yaratacağı psikolojik sorunlar, işe alımlarda genetiğe göre ayrımcılık ve genetik üstünlükler talebi gibi bazı korkulu rüyalara da sebep olabilmektedir.

Genetik üstünlükler talebinin içerisinde hastalıklı ve kusurlu genleri ortadan kaldırmaya yönelik uygulamaların yanısıra, daha zeki, daha uzun, daha güçlü olması için istekler olabilir mi? Bu talepler bizi “öjeni (doğuştan iyi oluş-ayrıcalıklı insan yaratma-kalıtımsal soyluluk)” kavramına yönlendirmektedir. “Öjeni” kavramının “kalıtımsal soyluluk” ve “ayrıcalıklı insan yaratma” anlamlarını biyoetik alanında kullanılan “yamaç aşağı kaymak” argümanı ile birlikte değerlendirirsek, argümanı şu şekilde formüle edebiliriz; ilk ve masum olan A adımı atıldığında, onu istenmeyen bir durumu tanımlayan B adımı takip edecektir ki B adımı etik olarak kabul edilemezdir.

HUGO'da 1. ve 3. adım; genetik hastalığa yatkınlığı belirlemek, ilgili genlerin yerlerini, yapılarını aydınlatarak tanı ve tedaviyi olanaklı kılmak; 4. ve 5. adım; genlerin önceden belirlenmesi ve hastalıklı genlere sahip olmadan dünyaya gelmek; 6. adım; sosyal olarak arzu edilen genlerin sıklığını arttırmak, arzu edilmeyen genlerin sıklığını azaltmak, sarışın-renkli gözlü, zeki, entelektüel !! kişinin doğmasını sağlamak; 7. adım; daha doğmadan oynanmış olan genleri sayesinde sosyal yaşantılarında, iş hayatlarında ayrıcalıklı insanlar... Görüldüğü üzere 1.2. ve 3. adım günümüzde beklenen ve arzulanan durumken, bir anda 7. adımda “genetik ayrımcılık” gibi ürkütücü durumla karşı karşıya olduğumuzu farkediyoruz.

Unutulmamalıdır ki, bir kez yamaç aşağı kaymaya başlayınca, değerlerin kontrol edilemez ve durdurulamaz bir noktaya sürüklenmesi kaçınılmazdır. Aslında bu endişeler uluslararası belgelerde HUGO'nun genetik ayrımcılık amaçlı kullanılmayacağına açık bir şekilde ifade edilmesine neden olmuştur. Ancak bununla birlikte genetik alan araştırmacılarının, etik değerlerin farkında olarak sorumluluklar alması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: İnsan Genom Projesi (HUGO), tıbbi etik, genetik ayrımcılık, yamaç aşağı kaymak argümanı

--

*Bu çalışma Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi XXI. Çalışma Grupları Öğrenci Etkinliği amacıyla planlanmış ve 17-18 Ekim 2019 tarihlerinde gerçekleştirilen “Sağlıkta İleri Teknoloji ve Etik” temalı X. Türkiye Biyoetik Sempozyumu'nda poster bildiri olarak sunulmuştur.

^aBaşkent Üniversitesi, Tıp Tarihi ve Etik Anabilim Dalı, Ankara ✉ seyhandem@gmail.com

^bBaşkent Üniversitesi, Tıp Fakültesi Dönem II Öğrencisi, Ankara

Gönderim Tarihi: 30.10.2019 • Kabul Tarihi: 17.02.2020

Abstract: *The Human Genome Project (HUGO) was initiated in 1990 to determine the susceptibility to genetic diseases lacking treatment based on the structural, functional characteristics of DNA and to provide diagnosis and treatment by discovering the locations, structures of genes. Despite the benefits HUGO offers to individuals and society in means of better treatments; possibility of genetic-specific discrimination and the demand for genetic superiorities in recruitment, causing psychological distress to patients and their relatives by making them go through the process of learning that they might develop a genetic disease make this project's future outcome questionable.*

Will there be requests to be more intelligent, taller, stronger, etc. in the search for genetic superiorities? These demands lead us to the notion of "eugenics (being born as 'better humans'-creation of superhumans-hereditary nobility)". If we discuss the concept of eugenics within the notion of "slippery slope" (as it is used in bioethics) we could formulate the argument in this way: when the first and innocent step A is taken, it is then followed by step B that defines an undesirable situation that is ethically unacceptable.

Step 1,2 and 3 in HUGO is determining the susceptibility to genetic diseases, making the diagnosis and treatment possible; Step 4 and 5 is pre-determination of genes and eliminating defective genes; Step 6 is increasing the frequency of socially desirable genes and ensuring conceiving a child with blond hair, colored eyes, intelligence, etc.; Step 7 is the existence of privileged people in social and business life due to prenatal gene alterations. As it could be seen clearly, step 1, 2 and 3 might be a desirable outcome today however we realize that we might face a daunting situation in the future such as "genetic discrimination" that occurs in step 7.

It should be reminded that once we start rolling down the hill of morals and values it is inevitable that our values will be dragged to an uncontrollable and unstoppable point. Nevertheless, genetic researchers should be aware of our ethical values and they must take precautionary measures accordingly besides the international limitations on HUGO's usage.

Keywords: *Human Genome Project (HUGO), medical ethics, genetic discrimination, slippery slope*

İNSAN GENOM PROJESİ (HUGO)

DNA (Deoksiribonükleik asit), karbon, hidrojen, oksijen, azot ve fosfor atomlarından oluşan büyük bir moleküldür. DNA molekülü, üzerinde taşıdığı genler sayesinde canlının yaşamsal olaylarını kontrol eden mekanizmayı işletmektedir. Canlının vücut şekli, her organına ait iş bölümü ve bu organların çalışma düzenleri, hücre içinde üretilmesi gereken proteinlerin yapısı ve işlevi DNA üzerindeki genler ve içerdikleri genetik şifre (nükleotit dizilimi) ile planlanmış ve kodlanmıştır. Bir araya gelen genler, genetik bilginin tamamını içeren organizmanın genomunu meydana getirmektedirler (1).

1977 yılında birbirinden habersiz hem Amerikalı hem de İngiliz bilim insanları bir genin nükleotitlerini sıralamayla mümkün kılan, DNA dizileme yöntemini keşfetmişlerdir. Bu keşiften sonra, 1983 yılında Amerika Birleşik Devletleri Enerji Bakanlığı tarafından Los Alamos Ulusal Laboratuvarında GenBank adında bir genetik dizileme veritabanı kurulmuştur. Bu gelişmelerin ışığında 1985 yılında Amerikalı bilim insanları bir araya gelerek insan genomunun tamamen dizilenip dizilenemeyeceğini tartışmaya başlamışlardır. 1986 yılında Amerikan Hükümeti, Enerji Bakanlığı aracılığıyla İnsan Genom Projesi ile ilgilenmiş ve aynı yıl belirli bir bütçe ayırarak ve resmi olarak genom projesi hazırlıklarını başlatmış ve 1987 yılında Amerikan Sağlık Enstitüsü (NIH) de İnsan Genom Projesi'ne katılmıştır. Amerikan Sağlık Enstitüsü, bu proje için 1988'de İnsan Genomunu Araştırma Ofisini kurmuş ve 1989'da bu birim daha büyütülerek İnsan Genomunu Araştırma Ulusal Merkezi adını almıştır. Merkez, bu projenin etik, yasal ve sosyal etkilerini araştırmak üzere ELSI adlı

bir çalışma ekibi oluşturmuş, bu arada bilim insanları, projeyi uluslararası boyuta taşıma amacı ile HUGO adı verilen İnsan Genom Organizasyonu'nu oluşturmuşlardır (1).

HUGO, 100.000 kadar olduğu tahmin edilen insan genlerinin yapılarının, genomdaki yerlerinin ve işlevlerinin anlaşılabilmesi, insan genomunu oluşturan 3 milyar bazın diziliminin belirlenebilmesi için 1990 yılında başlatılan bir projedir. Bu projede, öncelikle insan genlerinin, tüm DNA dizilimlerinin ayrıntılı bir haritasının çıkartılması, kısaca gen kasetinin çözümlenmesi hedeflenmiştir (2,3).

HUGO'nun Yararları

Tıp alanında, bilim adına bu projenin sonuçlarıyla ilgili beklentiler oldukça büyük ve çeşitlidir. Proje, günümüzde tedavisi olmayan pek çok genetik hastalığa yatkınlığı belirlemek, ilgili genlerin yerlerini, yapılarını aydınlatarak tanı ve tedaviyi olanaklı kılmak, gereken genetik düzeltmeleri yapmak amacıyla başlatılmıştır. Genel olarak HUGO'nun tıbbi, sosyal ve çevresel olası yararları şu şekilde listelenmektedir (4,5,6);

- Bazı kanser türleri, hemofili, multiple skleroz gibi birçok hastalığın tanı ve tedavisi ile birlikte ilaçları da geliştirilebilecektir.
- Mikroorganizmaların tanınması mümkün olabilecek, böylece insanda hastalık yapan özelliklerinin saptanmasının yanısıra bu bilgilerin endüstride enerji üretiminde, zehirli atıkların azaltılmasında, yenilenebilir kaynakların geliştirilmesinde kullanılabileceği düşünülmektedir.
- DNA mikroçipleri kullanılarak kişilerin bireysel gen profillerinin çıkartılması ve böylece hangi hastalıklara yatkın olduklarının ya da uygun tedavi yöntemlerinin ne olabileceğinin belirlenmesi mümkün olabilecektir.
- DNA üzerindeki kişiden kişiye farklılıklar gösteren tüm bölgelerin tanımlanması sayesinde adli amaçlı kimliklendirme ve babalık davalarında kullanılabilecektir.
- Elde edilecek bilgiler insan sağlığı dışında, antropoloji ve insan göçlerinin tespitinde yeni imkânlar sunacaktır. Kadınların ve erkeklerin genetik yapıları temelinde farklı insan gruplarının göçleri üzerinde fikir sahibi olunabilecek, tarihsel olaylar ve insanın popülasyonlarının gelişim sürecini karşılaştırmamıza imkân sağlayacaktır.
- Klonlama ve kök hücre çalışmalarında özellikle tedavi amaçlı embriyo uygulamaları birçok hastalıklı organın tedavisinde kullanılabileceği düşünülmektedir.

HUGO'nun hedefi ise şöyle özetlenmektedir: insan soyunu modifiye etmek ya da ıslah etmekten ziyade insanın yaşam kalitesini yükseltmek, hastalıkları erken tanıyla önlemek ve etkin tedavi yöntemleri kullanarak iyileştirmektir (7). HUGO'nun özetlenen hedefini çalışmamız kapsamında değerlendirdiğimizde; "insan soyunu modifiye etmek ya da ıslah etmekten ziyade" ifadesinin olası endişeler ile bizi yüzleştirdiğini görmekteyiz.

HUGO ile ilgili Yasal Durum

HUGO ile ilgili yol gösterici maddeler Dünya Tabipler Birliği ve UNESCO'ya ait uluslararası bildirgelerde yer almasının yanısıra ülkemiz için bu konudaki en önemli metnin Avrupa Konseyi çerçevesinde 1997 yılında kabul edilen "Biyoloji ve Tıbbın Uygulanması Bakımından İnsan Hakları ve İnsan Haysiyetinin Korunması Sözleşmesi: İnsan Hakları ve Biyotıp Sözleşmesi (Oviedo)" olduğunu görmekteyiz. Oviedo Sözleşmesinin önemi, 03.12.2003 tarihinde Türkiye Büyük Millet Meclisi tarafından 5013 Kanun numarası ile kabul edilmiş ve kanun hükmünde olmasından kaynaklanmaktadır.

Oviedo sözleşmenin dördüncü bölümü "insan genomu" üzerinedir ve bu başlık altında yer alan maddeler şu şekildedir (8);

Madde 11. (Ayrım yapmama) Bir kimseye, genetik kalıtımı nedeniyle herhangi bir ayrımcılık uygulanması yasaktır.

Madde 12. (Genetik teşhise yönelik testler) Genetik hastalıkları teşhise yönelik veya ya kişinin bir hastalığa neden olan bir geni taşıdığını belirlemeye ya da genetik bir yatkınlığı veya bir hastalığa eğilimi ortaya çıkarmaya yönelik testler, sadece sağlık amaçlarıyla veya sağlık amaçlı bilimsel araştırma için ve uygun genetik danışmada bulunmak şartıyla yapılabilir.

Madde 13. (İnsan genomu üzerinde müdahaleler) İnsan genomu değiştirmeye yönelik bir müdahale, yalnızca, önleme, teşhis ve tedavi gayeleriyle ve sadece, amacının, herhangi bir altsoyun genomunda değişiklik yapılması olmaması halinde yapılabilir.

Madde 14. (Cinsiyet seçememe) Cinsiyetle ilgili ciddi bir kalıtsal hastalıktan kaçınma hali hariç, doğacak çocuğun cinsiyetini seçmek amacıyla suni döllenme tekniklerinin kullanımından kaçınılacaktır.

HUGO ile ilgili Etik Endişeler

İnsanoğlunun merakı, yaratma güdüsü onu diğer hayvanlardan ayırıştırıp evrimsel basamakta yükselmesini sağlasa da bu yeteneğin her zaman iyi sonuçlar doğurmadığı bilinmektedir. Tarih boyunca bilimsel çalışmaların amaçlarından sapıp yanlış insanların eline geçtiğinde yarattığı yıkıma yabancı değiliz. Örneğin ilk atom bombası yapıldığından beri varlığı yüzyıllardır bilinen atomun böylesi bir felakete sebep olabileceğini kimse hayal etmemiştir. Bundan dolayı bilimsel bir çalışmanın sonuçları tartışılırken doğurabileceği olası sonuçlar da konuşulmalıdır ki gelecekteki suistimallere karşı önlemler alınabilsin. HUGO'nun tıbbi yeni ve yararlı olanaklar sunmasının yanısıra olası kötüye kullanımı, bireyler ve toplum açısından bazı korkulu rüyalara sebep olabileceği aşikârdır. Söz konusu endişelerden bazıları şu şekildedir (4,5,6,7,9);

- İnsan yapısının doğasını bozacak biçimde genomlarla oynanması ve insanlara kendi doğasını değiştirme imkânı verilmesi,
- Elde edilen “bilginin” ne düzeyde, hangi amaçlarla ve kimler tarafından kullanılacağı,
- Genetik şifrenin çözülmesiyle tedavisi olanaksız olan bazı hastalıkların kişide ve çevresinde yaratacağı psikolojik sorunlar,
- Genetik bilginin biyolojik silah olarak kullanılabilme riski,
- Genom analizlerinin işe alımlarda bir ölçüt olarak kullanılabilme riski,
- Cinsiyet ayrımcılığı,
- Genetik üstünlükler talebi vb.

Sıralamaya çalıştığımız endişelerin her biri ayrı bir çalışma konusu olmakla birlikte bizim çalışmamızda genetik üstünlükler talebinin doğuracağı sorun olan “ayrıcalıklı insan yaratma” endişesi üzerinde durulacaktır.

AYRICALIKLI İNSAN YARATMA VE YAMAÇ AŞAĞI KAYMAK ARGÜMANI

İlk bakışta “genetik üstünlükler talebi”nin içerisinde hastalıklı ve kusurlu genleri ortadan kaldırmaya yönelik uygulamalar olduğunu varsayarsak “bundan daha doğal bir istek olamaz” söylemini duyacağımız kesindir. Ancak tehlike çanları “daha zeki, daha yakışıklı, daha uzun boylu, daha güçlü” gibi istekler ile başlayıp “daha...” “daha...” şeklinde devam ettiğinde çalmaya başlayacaktır. Ne kadar ileri gitmeliyiz? Sınırları kim belirleyecek? Daha ileri gidelim: cinsel yönelimden sorumlu bir gen varsa düzeltelim, suçtan sorumlu bir gen varsa yok edelim. Gerçek şu ki, insana yararı olan bir durum varsa, insan kuşkusuz, mümkün olan her yerde sınırlarını aşmaya çalışacaktır. Bu durum ve talepler bizi “öjeni (doğuştan iyi oluş - ayrıcalıklı insan yaratma - kalıtsal soyluluk)” kavramına yönlendirmektedir.

Tanımda yer alan “doğuştan iyi oluş” anlamı “iyi” bir durum olarak algı yaratmaktadır. Ancak objektiflik açısından “öjeni” kavramına ait olan “ayrıcılık insan yaratma” ve “kalıtsal soyluluk” anlamlarının biyoetik alanında kullanılan “yamaç aşağı kaymak (slippery slope)” kavramı ile birlikte değerlendirilmesi gerekir.

Yamaç Aşağı Kaymak Argümanı; ile anlatılmak istenen şudur; etik değerleriniz açısından kabul edilemez sonuçlara yol açma olasılığı olan durumlar yönünde atılacak masum bir adım, istenmeyen durumlara neden olma gibi bir tehlike içerebilir. Formüle eder isek; ilk adım olan A adımı atılırsa, onu reddetme nedenimizin olmadığı ve istenmeyen bir durumu tanımlayan B adımı takip edecek, devamında C adımı ve C’den N’e doğru durdurulmaz bir gidişle sonuçlanacaktır. Ne yazık ki N adımı etik olarak kabul edilemez bir adımdır (Şekil 1). Yamaç aşağı kaymaya başlamak, değerlerin kontrol edilemez ve durdurulamaz bir noktaya sürüklenmesine neden olacaktır. A türündeki eylem kabul edilirse B türündeki, C türündeki ve C’den N türündeki eylemlere kadar pekçok eylem kabul edilir hale gelecektir. Bu nedenle o ilk adımın, yani A adımının atılmaması ya da Şekil 2’de gösterildiği gibi kontrol kaybının başladığı gri alanın önceden farkedilerek o alana ulaşmadan gerekçelendirilmiş sınırların çizilmesi gerekir. Ancak bu sınırın anlam taşıması ve etik değerleri korumak adına çizilmiş olması önemlidir (10,11,12).

Şekil 1: Yamaç Aşağı Kaymak Argümanı

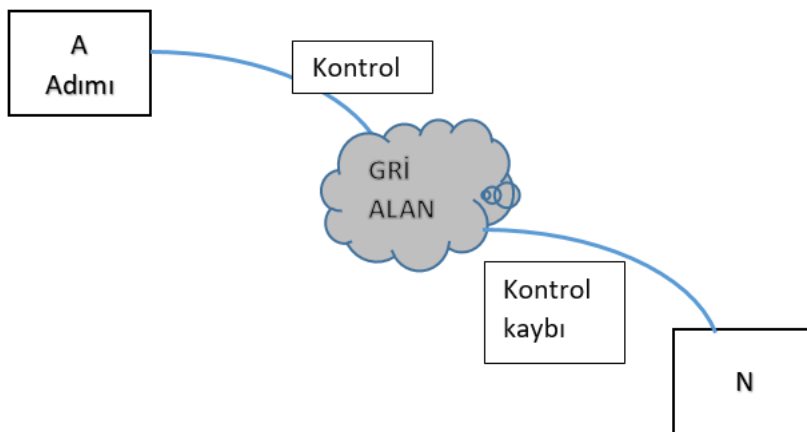
Argüman:



7 Etik açıdan kabul edilemez tehlikeli sonuç

Bu nedenle 1 İyi düşünülmesi gerekir

Şekil 2: Yamaç Aşağı Kaymak Argümanında Kontrol Kaybı Noktası (13)

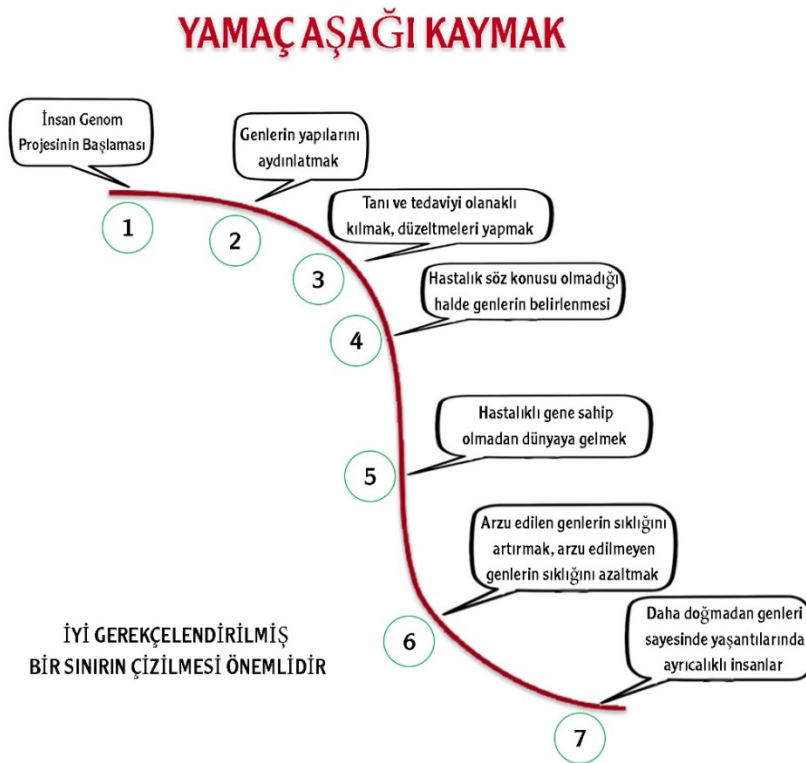


Rizzo ve Whitman’a göre yamaç aşağı kaymak argümanlarına bakıldığında üç özellik karşımıza çıkmaktadır: (a) ilk, görünüşte kabul edilebilir bir argüman ve karar; (b) kabul edilemez tehlikeli bir sonuç; (c) ilk karardan tehlikeli sonuca giden mekanizma veya süreç. (14).

HUGO açısından argümana ait özellikler değerlendirildiğinde, hastalıkların erken tanısına ve tedavilerine umut olacağı ve diğer yararları düşünüldüğünde 1. 2. ve 3. adımın başlı başına kötü bir eylem olmadığı hatta insanlık için çok önemli bir çalışma olduğu görülmektedir. Yani ilk 3 adım, ilk görünüşte kabul edilebilir bir argümandır. İlk karardan tehlikeli sonuca giden süreci şematize edersek;

HUGO ile **1 adım**; genetik hastalığa yatkınlığı belirlemek, ilgili genlerin yerlerini, yapılarını aydınlatarak tanı ve tedaviyi olanaklı kılmak, gereken genetik düzeltmeleri yapmak; **2 adım**; hastalık söz konusu olmadığı halde insani özelliklerin değiştirilmesi, genlerimizin belirlenmesi ve hastalıklı genlere sahip olmadan dünyaya gelmek; **3 adım**; sosyal olarak arzu edilen genlerin sıklığını arttırmak, arzu edilmeyen genlerin sıklığını azaltmak, sarışın- renkli gözlü, zeki, entellektüel (!!) kişinin dünyaya gelmesini sağlamak; **4 adım**; daha doğmadan oynanmış olan genleri sayesinde sosyal yaşantılarında, iş hayatlarında ayrıcalıklı insanlar... (Şekil 3). 1.2. ve 3. adım teknoloji çağında beklenen ve arzulanan bir durum iken 7. adıma bakıldığında “genetik ayrımcılık” denilen korkunç ve kabul edilemez bir sonuçla karşı karşıya olduğumuzu farkediyoruz. 7. adım; tüm toplumun tek tip istenilen kalıba sokulması ve çeşitliliğin ortadan kalkması, insanların kötü genli-iyi genli- üstün genli şeklinde ayrımcılığa uğraması ve genetik anlamda “üst sınıf” “alt sınıf” oluşturulması, işleminden herkesin faydalanıp faydalanmayacağı ya da parası ve gücü olanların hizmet alması gibi ayrımcılığa yol açma potansiyeli taşımaktadır.

Şekil 3: HUGO'nun Yamaç Aşağı Kaymak Argümanı ile birlikte değerlendirilmesi



“Kontrol kaybı”nın başladığı adıma geçişi gösteren yakın zamanlı bir haber endişelerimizi destekler niteliktedir. Genetik tasarım araştırmaları için bir sınırlamanın olmadığı Çin’de doğacak bebeğin genetiğine müdahale söz konusu olmuştur. 2018 yılı Kasım ayında araştırmacı He Jiankui, tüp bebek tedavisi yöntemiyle dünyaya gelen ikiz kız bebeklerinin DNA’larını HIV’e karşı bağışıklık kazandırmak amaçlı geliştirilen “yeni ve etkin” bir yöntemle değiştirdiğini duyurmuştur. Tüp bebek tedavisi sırasında bazı embriyoların genetiğinin değiştirilmesinin ana nedeni olarak ülkede oldukça yaygın olan AIDS hastalığıyla mücadele gösterilmiştir (15).

Görüldüğü üzere bu araştırmada bugün için niyet, doğacak bebeklerde HIV virüsü için önlem almaktır. Fakat yarın için amacın, iyi niyetli veya keyfi olup olmayacağı hakkında emin olabiliyor muyuz? Daha önce belirtildiği üzere Avrupa Konseyi İnsan Hakları ve Biyotıp Sözleşmesi (Oviedo), Dünya Tabipler Birliği Bildirgesi İnsan Genomu Projesi gibi uluslararası belgelerde HUGO'nun genetik ayrımcılık amaçlı kullanılmayacağı açık bir şekilde ifade edilmiş olmasına rağmen bu yasalar yeterli olabilecek midir?

Unutulmamalıdır ki, bir kez yokuşta kaymaya başlayınca, değerlerin kontrol edilemez ve durdurulamaz bir noktaya sürüklenmesi kaçınılmazdır. Bu nedenle yasal önlemler ile birlikte genetik alan araştırmacılarının, etik değerlerin farkında olarak sorumluluklar alması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. (Aktaran) Semenderoğlu F. Tasarlanan Yapılandırıcı Bir Eğitim Programının Lise Öğrencilerinin “İnsanın Genetik Yapısı Ve Genom Projesi” Hakkındaki Algıları Kavram Yanılgıları ve Biyoloji Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi. Dokuz Eylül Üniversitesi, 2012 (Yayınlanmamış Doktora Tezi).
2. Collins F, Galas D. A New Five-Year Plan for The U.S. Human Genome Project. Science. 1993; 262(1), 43-46.
3. The Human Project. http://www.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/home.shtml. Erişim Tarihi: 01.03.2019.
4. Demir A. Etik Açından İnsan Genom Projesi. 2013;12(23),317-327.
5. Lowrance WW, Collins SF. Ethics. Identifiability in Genomic Research. Science. 2007; 317, 600-602.
6. McGuire AL, Caulfield T, Cho M. Research Ethics and The Challenge of Whole-Genome Sequencing. Nat Rev Genet. 2008; 9(2): 152-156.
7. Üstün Ç. Tıpta Yeni Bir Çağ: İnsan Genetik Şifresinin Haritası İlan Edildi. Türkiye Klinik Tıp Etiği, 2000; 8(2): 105-110.
8. Biyoloji ve Tıbbın Uygulanması Bakımından İnsan Hakları ve İnsan Haysiyetinin Korunması Sözleşmesi: İnsan Hakları ve Biyotıp Sözleşmesinin Onaylanmasının Uygun Bulunduğuna Dair Kanun. <https://www.tbmm.gov.tr/kanunlar/k5013.html> Erişim Tarihi: 03.03.2019.
9. Tuğ A, Hancı Hİ, Balseven A. (2002). İnsan Genom Projesi: Umut mu, Kabus mu? Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi. 2002; 11(2): 56-57.
10. Hartogh GA. “The Slippery Slope Argument”. In: Kuhse H, Singer P (Edit), A Companion to Bioethics. Blackwell Publishing, Oxford. 1998; 280-290.
11. Oğuz NY, Tepe H, Büken NÖ, Kucur DK. Biyoetik Terimleri Sözlüğü, Türkiye Felsefe Kurumu, 1. Basım, Ankara, 2005.
12. Walton D. The Slippery Slope Argument in The Ethical Debate on Genetic Engineering of Humans. Science and Engineering Ethics. 2017; 23(6): 1507-1528.
13. Slippery Descent of the Slippery Slope Argument. https://www.researchgate.net/figure/Slippery-Descent-of-the-Slippery-Slope-Argument_fig2_281444460 Erişim Tarihi: 10.03.2019.
14. Rizzo MJ, Whitman DC. The Camel's Nose in The Tent: Rules, Theories and Slippery Slopes. UCLA Law Review. 2003; 51: 539-592.
15. Euronews.<https://tr.euronews.com/2018/11/26/genetik-tasarimli-ilk-bebekler-cin-de-dogdu-amac-hiv-virusu-ile-mucadele> Erişim Tarihi: 10.03.2019.