

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

GENETİK KİMLİK KARTLARI

Bir yıl kadar önce İngiltere'de Leicester Üniversitesi'nden Alec. J. Jeffreys başkanlığındaki bir ekip, ünlü Nature (Doğa) dergisinde çok şaşırtıcı bir olay yayınladı (Nature 317:818, 1985). Genç bir Gana'lı, İngiltere'de yaşayan annesinin yanına gelmek istemiş, fakat İngiltere Göçmen Bürosu'nca bu istek kabul edilmemişti; çünkü kan gruplarının incelenmesi, bu gencin kadının oğlu mu, yeğeni mi olduğunu ortaya koyamamıştı. Kadının ve gencin DNA molekülünün incelenmesi sonucunda, kadının genç adamın gerçekten annesi olduğu saptanabildi. Tarihte ilk kez modern moleküler biyoloji teknikleri yardımıyla bir insanın DNA'sı, onun kimliğini belirlemede kullanılıyordu.

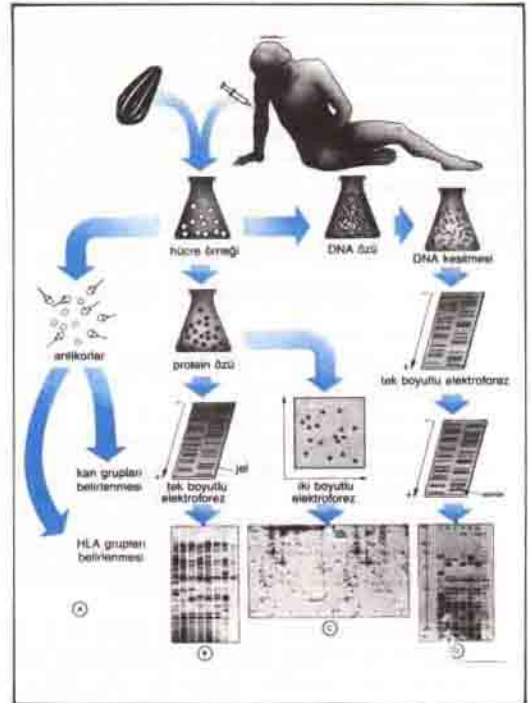
Bir canlının "genetik parmak izini" belirlemek için çeşitli analiz yöntemleri vardır. Kişiyi genetik olarak belirlemek amacıyla çeşitli dernekler kurulmuştur. Fransa'da Locus, ABD'de Proteus ve Protein Date Base gibi. Bir bireyi diğer bireylerden ayırt edebilmek için, onun diğerlerinden bazı farkları olması gerekir. Aslında tek yumurta ikizleri hariç, bir bütün bütün bireyleri genetik olarak, yani DNA yapısı bakımından birbirinden farklıdır. Her türde ileri derecede genetik çeşitlilik vardır, buna "genetik polimorfizm" denmektedir. Kan grupları ve HLA (doku uyumsuzluğu) grupları, her insanda kendine özgüdür. Kan proteinleri ve enzimleri genetik polimorfizmin mükemmel işaretleridir. Bunlar tek boyutlu elektroforez yöntemiyle belirlenir. 1985'te proteinlerin analizi için yeni bir laboratuvar yöntemi keşfedildi: Jel üzerinde iki boyutlu elektroforez. Aynı tarihlerde gen mühendisliği sayesinde DNA molekülü analiz edilebildi. O andan itibaren kişileri DNA moleküllerine göre belirleyebilmek mümkün oldu. Bu başarıyı sağlayan şey DNA'yı daima belli yerlerden kesebilen enzim makaslarının keşfi oldu. Restriksiyon (kısıtlama) enzimleri denen bu enzimler DNA'yı binlerce parçaya ayırır, bu parçalardan bir bölümü ortama "tanıyıcı moleküller" eklenerek ayırt edilebilir. Bu yöntemde de tek boyutlu elektroforez kullanılmaktadır.

Bir bitki veya hayvanın genetik kimlik kartı neye yarar acaba? Örneğin Fransa'da Meuniers firması kendi buğdaylarını tanıyabilmek için bir "kimlik anahtarı" kullanılmaktadır; buğday proteinlerine tek boyutlu elektroforez uygulanarak, ekmeçlik, makarnalık vb. buğdaylar ayırt edilebilmektedir. Tohum katalogları bu tip modern tekniklerle hazırlanacaktır. To-

humların saflığı ve meleziği gibi özellikleri bu yöntemlerle anlaşılabilir.

Hayvanlar dünyasında da genetik kartvizit kullanılıyor. Fransa'da Denizden Yararlanma Araştırmaları Ulusal Endüstrisi (IFREMER), başlıca deniz balıklarının elektroforetik özelliklerini veren bir katalog yayınladı. Böylece dondurulmuş balıklarda sahtekârlık yapılması önleniyor. ABD'de arıcılıkta bazı arılar (katil arılar) çok saldırgandır, ne yazık ki bu saldırgan arılar dıştan bakınca diğer arılardan ayırt edilemez. Yeni biyokimyasal yöntemlerle katil arıları tanımak ve onların kovanlarını yok etmek mümkün olmuştur. Hayvanat bahçelerinde yaşayan hayvanların akraba evliliği yaparak nesli zolaştırmasını önlemek, ancak onların DNA'sını incelemekle mümkün olmaktadır.

İnsan DNA'sını tanımda, DNA üzerinde belli aralarla tekrarlayan nükleik asit sıraları rol oynamaktadır. Bunlara mini-uydu (mini-satellit) denmektedir. Her insanın kendine özgü DNA mini-uyduları vardır. Yani bir insanın yüzünü resminden tanımak gibi, bir insanın kimliğini DNA mini-uydularından tanımak da olasıdır. DNA yolu ile insanı tanıma tekniği adli tıp açısından da son derece önemlidir. Bugün yıllar önce oluşmuş bir kan lekesinin, bir saç telinin, bir kılın ve vaginadan alınan meninin hangi insana ait olduğu DNA tanıma tekniği-kesinlikle söylenebilmektedir. Modern DNA tanıma tekniği (genetik parmak izi) ile bir irza geçme veya cinayet suçunun failini derhal saptamak mümkündür. İngiltere'de dev firması ICI (Imperial Chemical Industries) bu test kitlelerini satışa sunmak üzeredir. Gelecekte polis ve adli makamlar bir kişiyi "parmak izi" yerine "genetik parmak izi" ile belirleyecektir. ABD'de orduda uçak kazaları veya bombardıman sonucu ölen askerlerin tanınmasında "genetik parmak izi" kullanılacaktır.



ÖDÜLLÜ SORULAR

MATEMATİK:

1. Konveks bir n-gende ($n > 3$) kenar uzunluklarının aritmetik ortalamasının, köşegenlerin uzunluklarının aritmetik ortalamasından küçük olduğunu gösteriniz.

$$2) p(x) = [(1+x)(1+3x^2x^4)^3(1+5x^4+x^6)^5]^{75}$$

$$= a_0 + a_1x + \dots + a_{3975}x^{3975} \text{ açılımında}$$

$$S = a_0 + a_1 + \dots + a_{1987} \text{ toplamını hesaplayınız.}$$

FİZİK:

1. Toplam uzunluğu a olan bir ip, b uzunlukta bir kısmı aşağıya sarkacak şekilde sürtünmesiz bir masanın üzerine konuyor. İpin uzunluğunun tamamı masadan aşağı kaydığı anda ipin hızını bulunuz.

2. Depremier yer kabuğunda P ve S diye gösterilen iki tür dalga yaratır. P türünün yer kabuğu içindeki hızı 11 km/s, S türünün ise 6.3 km/s'dir. Yeryüzündeki bir sismoğraf, yine yeryüzündeki bir depremden gelen bir dalgayı kaydediyor. O andan 173 saniye, 323 saniye ve 737 saniye sonra 3 sinyal daha kaydediyor. Dünyanın yarıçapı $R = 6370$ km, içteki sıvı magma küresinin yarıçapı da R_m ise, deprem merkezinin sismoğraftan uzaklığını ve R_m yarıçapını bulunuz.

Şubat sayısındaki soruların yanı sıra ve ödül kazanan okuyucularımızın adları 29. Sayfadadır.

Benzer DNA teknikleri ile bazı kurtlara dirençli domatesler ve Y kromozomu taşıyan erkek siğir embriyonları tanımlanmakta, besinlerde tifo mikrobiyolojisi olup olmadığını saptayacak tüpler yapılmaktadır. Bazı kanserler vücutta yeni proteinler yapılmasına yol açar, iki boyutlu elektroforezle bu proteinlerin tanınması, kanser teşhisinde kullanılmaktadır.

DNA tanıma teknikleri ile bakteri, virüs ve parazit enfeksiyonları erken teşhis edilmektedir, aynı yöntemle çocukta bazı kalıtsal hastalıklar (mucoviscidosis, miyopati'ler vb.) çocuk doğmadan önce ortaya konabilmektedir.

Bugün gen mühendisliği sayesinde yeni tip bitkiler (mısır vb.) yaratılabilmekte ve bunların patenti alınmaktadır. Patent alan bir firma kendi keşfinin bir başka firmaya izinsiz kullanılmasını halinde, "genetik parmak izi" tekniği yolu ile mahkemede haklı çıkabilmektedir.

Doğum öncesi (prenatal) teşhis yöntemleri sayesinde bir ebeveyn çocuklarında tehlikeli bir kalıtsal hastalık olacağını öğrenebilmekte ve kurtaj kararı alabilmektedir.

Bu yeni teknik beraberinde birçok ahlaki (etik) sorunlar getirmektedir. Örneğin bir insanda gen analizi yapıldıktan sonra, o kişiye şöyle söylendiğini bir düşünün: "40 yaşına gelince Alzheimer hastalığı diye bilinen bunamaya yakalanacaksınız. Bu hastalığı önlemek veya tedavi etmek olanaksızdır". Bu durumda bu insanın mutluluğu, evliliği, mesleği ve işi tehlikeye girecektir. Son zamanlarda kalp-damar hastalığına eğilimi belirleyen bir DNA testi de bulunmuştur, geleceğin yöneticilerine bu testi uygulamak gerekecektir, ancak bir insana kalp krizi geçireceği nasıl söylenecektir. Genetik teşhis yöntemleri, bir işçinin belli bir endüstriyel maddeye karşı alerjisi olduğunu veya kalıtsal bir kansızlığın (orak hücreli kansızlığın) gen taşıyıcısı olduğunu gösterebilir, fakat bu durumda işverenler işe alacakları işçileri bu testlerden geçirerek bir bölümünü işe almayacaktır.

Bir insanın "genetik parmak izini" belirlemek insan ırkını "islah" (eugenizm) çalışmalarında da kullanılabilir, diyelim ki böyle olmasın. Çünkü üstün bir insan ırkı oluşturmak ancak bir hayaldir.

ŞEKER HASTALARININ YENİ UMUDU: ASPARTAME

Bilim uzun süredir şekerin yerini tutacak maddeler arıyordu. Şeker hastalarının şeker yerine kullandığı siklamat ve sakkarin, ABD'de deney hayvanlarında kansere neden olduğu için yasaklandı. Diğer bazı ülkelerde bu yapay şekerlerin satışına devam ediliyorsa da bunları kullananlar kanser olma korkusu içinde yaşamaktadır. Araştırmalar sonucu şekerden 300 kat daha tatlı olan, hiç kalori vermeyen ve tamamen zararsız olan yeni bir şeker nihayet bulunmuştur. Bu şekerin adı aspartame (aspartilfenil alanin metil ester)'dir. SSCB Genetik ve Endüstriyel Mikrobiyoloji Enstitüsü'nde gen mühendisliği yolu ile bakterilere aspartame yaptırılmaktadır. (ABD'de de siklamat ve sakkarin'in yerini aspartame almıştır). Aspartame şeker hastaları ve şişmanlar için ideal yapay

şekerdir. Enstitü müdürü Vladimir Debabov şöyle demektedir: "Bir defa kaza ile ağzıma küçük bir aspartame kristali kaçtı. Tatlılık hissini yitirmem için ağzımı yarım saat su ile çalkalamam gerekti. Aspartame henüz Türkiye'de yok. Bu çok gerekli ilacın en yakın zamanda Türkiye'ye de getirileceğini umuyoruz."



"Tıbbî ilaçlar çocuklar, hastalar için yararlıdır. Evet, ancak onları kullanın!"

Sahip olmadığı şeylere üzülmeyen ve sahip olduklarına sevinen akıllı bir insandır.

EPIKTETUS