

Kadir Demircan



DEDİKTİF DNA

Adli Bilimlerde
Gizemli Bir Seyahat



tutukitap

İÇİNDEKİLER

TAKDİM	6
ÖNSÖZ	7
GİRİŞ	8
YAZARIN NOTU	9
DEDEKTİF DNA.....	13
BUZDAKİ KOL	21
GEÇMİŞLE YÜZLEŞMEK	29
TİTANİK'İN MEÇHUL BEBEĞİ.....	37
ÇÖZÜLEN SAÇ	43
ANASTASIA	53
KEMİKLERİ OKUMAK.....	61
PARKTAKİ KRAL	69
KEKEME KRAL	77
GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ATLETLER (GDA) VE GEN DOPİNGİ.....	85
MİNİ TEST	96
SÖZLÜK.....	100
KAYNAKÇA	108
İNDEKS	110



DEDEKTİF DNA

Kimse istemez ama bir an için işlemediğimiz bir suçtan dolayı ömür boyu hapis cezası aldığımızı hayal edelim. Büyük ihtimalle tarih boyu birçok kişi bu yüzden yıllarca hapis yattı veya idam edildi. DNA izimiz suçsuz olduğumuzu ispat edebilir. Tıpkı Earl Washington vakasında olduğu gibi. Zihinsel sorunları olan Washington, 1984 yılında bir kadına tecavüz edip ardından öldürdüğünü itiraf eder. Sonradan suçsuz olduğunu söylese de idam cezasına çarptırılır. 16 yıl hapis yattıktan sonra DNA teknolojilerinin adli bilimlerde uygulanmaya başlamasıyla özgürlüğüne kavuşur: “Kusura bakmayın, serbestsiniz.”

Peki, mikroskopla bile göremediğimiz DNA molekülü nasıl oldu da suçluların korkulu rüyası haline geldi? DNA'mız Sherlock Holmes gibi suçları aydınlatan çok güçlü bir silaha nasıl dönüşüyor?

DEDEKTİF DNA 28 YIL ÖNCE



1987 yılı adli bilimlerde bir milattır. Çünkü o tarihte ilk defa kişiye özel DNA izi sayesinde bir katil yakalanır. 1983'te İngiltere'nin Leicester şehrinde 15 yaşında genç bir kız cinsel saldırıya uğrar ve sonrasında boğularak öldürülür. 1986'da yine aynı olay yeri civarında, 15 yaşında başka bir genç kız tecavüz edilip öldürülmüş olarak bulunur. Polis, katilin aynı kişi olabileceğini düşünür ama elde hiçbir kanıt yoktur. Sadece mağdurların vücutlarında meni lekeleri bulunmuştur.

Alınan örnekler Leicester Üniversitesi'nde biyokimya profesörü olan Alec Jeffreys'e gönderilir. Çünkü Jeffreys o günlerde DNA izini yeni keşfetmiştir ve tüm gazeteler kendisinden bahsetmektedir. Aslında globin proteini üzerine çalışan Jeffreys, şans eseri insandan insana farklılık gösteren DNA dizilerini (DNA izi) keşfetmişti. Bugün bu dizilere "mini uydular" diyoruz. Polis gazetelerden DNA izi konusundan haberdar olunca meni örneklerini Jeffreys'e gönderir. Sonuç polisleri haklı çıkarır.



İki genç kızın katili aynı kişidir. Çünkü iki sperm örneğinin aynı kişiye ait olduğu anlaşılmıştır. Ama o kişinin kim olduğunu bulmak için şehirdeki tüm erkeklerin kanını alıp DNA izine bakmak gerekiyordu. Tabii katil o şehirde yaşayan biriye.

Polis bölgede yaşayan 5000 erkekten kan örneği toplar, her birinden DNA izi çıkarılır. Sonuç tam bir hayal kırıklığıdır. 5000 kişiden hiçbiri katil değildir.

Fakat polisin umutlarının tükendiği anda ilginç bir olay yaşanır. Polise Colin Pitchfork adında bir fırıncının, kendisi yerine polise kan vermesi için başka birini



ikna ettiği ihbarı gelir. Polis hemen Pitchfork'tan kan örneği alır ve DNA izi çıkarılır. Dört yıllık olayda nihayet beklenen olur. Pitchfork'un DNA izi, öldürülen iki kurbanın üzerinden alınan örneklerden elde edilen DNA izleriyle aynıdır. Suçlu ya Pitchfork'tur ya da ikiz kardeşi! Çünkü tek yumurta ikizleri dışında herkesin DNA izi farklıdır. Böylece Pitchfork 1987 yılında DNA iziyle yakalanan ve ömür boyu hapse mahkûm edilen ilk katil olur.

Pitchfork olayında polisin elinde çok güçlü bir kanıt vardı: Suçlunun DNA izi. DNA izi bırakan suçlunun kaçması imkânsız gibidir. Çünkü o kişinin barkodu artık polisin elindedir. Alışveriş yaparken görüyoruz; okuyucu cihaz, satın alınan ürünün üzerindeki barkodu okuyunca “bip” diye bir ses çıkıyor ve ürünün adı, fiyatı ve



onunla ilgili tüm bilgiler bilgisayar ekranında görülüyor. Hücrelerin çekirdeğinde bulunan DNA molekülü de canlıların barkodu gibidir. Her canlı kendine hastır ve başka hiçbir canlıya benzemez. Örneğin; elimizde haklarında hiçbir şey bilmediğimiz beş kan örneği olsun. Moleküler biyoloji ve genetik teknikleriyle DNA bar kodunu ortaya çıkarıp bu kanların hangi canlılara ait olduğunu anlarız. Kedi, aslan, kuş, insan, solucan. Elimizdeki kan örneklerinin tümü insanlara aitse o zaman da hangisinin kimin kanı olduğunu anlarız, tıpkı Pitchfork davasında olduğu gibi. DNA izi adı verilen teknikle, suçlu %99,99 ihtimalle yakalanabilir. Çünkü hiç kimsenin DNA izi başka bir insanın DNA iziyle aynı olamaz. Barkodumuz yalnız bize aittir. Adli bilimlerde ünlü bir deyiş vardır: Her olay yeri mutlaka bir delil içerir. Saç teli, kıl, kepek, deri, kan, tükürük, tırnak... Bunlardan DNA izi elde edilir ve bu izler suçluyu ele verir. Bir eve giren hırsız evden çıkarken bir bardak su içerse bardaktaki dudak hücreleri kendisini yakalatmaya yeter.

Eskiden suçlular rahattı, neredeyse ellerini kollarını sallayarak ortada dolaşıyorlardı. Son yıllarda parmak izi, suçluların korkulu rüyası oldu. DNA izi yönteminde ise parmak izi tekniğinde olduğu gibi suçlunun ellerine ihtiyaç duyulmuyor. Çok az miktarda vücut sıvısından veya dokusundan, örneğin kan, sperm, ağız içi hücreleri, kıl, deri ve kepekten birkaç saat içinde DNA izi çıkarılabilir. Hatta dokun bırak DNA denilen eser miktarda DNA bile bu iş için yeterlidir. 300 bin yıl öncesinden

kalan bir mumyadan, Jurassic Park filmindeki gibi fosillerden, antik kemiklerden, Marmaray kazıları sırasında bulunan insan ve hayvan kalıntılarında DNA izi çıkarılabilir.

DNA izi, artık tüm dünyada kullanılan bir adli tıp uygulamasıdır. 1987'den bu yana kullanılan yöntemlerde büyük değişiklikler oldu, neredeyse el değmeden, otomatik cihazlarla bu işlem yapılabilir. Bir canlının kimliği, ölümünden yıllar sonra bile kan ve kemik dokusundan elde edilen DNA iziyle belirlenebiliyor, bir tek saç telinden DNA elde edilebiliyor. Bir kıl kökünde binlerce hücre vardır. Tek bir hücrenin DNA'sı çıkarılarak yaşam barkodumuzu çıkarabiliriz. 1953'te ikili sarmalı bulan Watson, bu yöntemle dedelerinin Afrika'dan geldiğini öğrenince şok olmuştu. Artık saç telinizden DNA alıp ne kadar Afrikalı, ne kadar Asyalı, ne kadar Okyanusyalı olduğunuzu söyleyebiliyoruz.

MEDYAYA YANSIYAN DETEKTİF DNA DAVALARI

- IMF başkanı Dominique Strauss Kahn otelin temizlik görevlisine tecavüz etti mi?
- Monica Lewinsky'nin elbisesindeki sperm Başkan Clinton'a mı aitti?
- Münevver Karabulut olayındaki şüpheli sperm lekesi nereden geldi?
- Nazi doktor "Ölüm Meleği" Josef Mengele'ye ait olduğu ileri sürülen ceset gerçekten onun mu?
- ABD Başkanı Thomas Jefferson'un gayrimeşru çocukları kimler?

BABA KİM?



Adli tıpta DNA izinin en sık kullanıldığı alanlardan biri babalık testleridir. Mahkemelerde adli tıp uzmanlarına gönderilen davaların yaklaşık üçte biri babalık, üçte biri cinsel saldırı, kalanlar da otopsi sonucu kimlik tespiti davalarıdır.

Bir çocuğun gerçek babası kim? Evlat edinilmiş çocuklar, miras davaları, biyolojik anne ve babanın araştırılması gibi durumlarda DNA barkodu şüpheye hiç yer bırakmayacak şekilde bir çocuğun babasının kim olduğunu ortaya çıkarır. Eskiden çocuğun babaya benzeyip benzemediğine bakıp karar veren detektifler bugün bu işi detektif DNA'ya bıraktı.

Babalık testinde ideal olarak anne, baba ve çocuktan DNA elde edilir. Genellikle yanak içi mukoza hücreleri kullanılır. Hücrelerin zarları parçalanarak DNA ortaya çıkarılır. Bunun için tuz solüsyonları ve DNA'nın sarılı olduğu proteinleri parçalayan enzimler kullanılır. Bu işlem 1-2 saat sürer. Elde edilen DNA, DNA izini çıkarmaya uygun mu? Kalitesi ve miktarı iyi mi? Bunun için nicelik ve nitelik analizi yapılır. Bu da 2-3 saat sürer. Daha sonra elde edilen az miktarda DNA çoğaltılır. Örneğin; bir kıldan elde edilen DNA yetmez, bunu çoğaltmak gerekir. Bu iş için de 2-3 saat süren polimeraz zincir tepkimesi (PCR) yöntemi kullanılır.

1980'li yılların başında bulunan bu yöntem, kâşifine Nobel Ödülü kazandırmakla kalmadı, moleküler biyoloji laboratuvarlarının vazgeçilmez bir yöntemi haline geldi. PCR ile birkaç saat içinde bir tek DNA molekülünden milyonlarca kopyalanabilir. DNA izi çıkarmada son aşama ise elde edilen, kalite kontrolü yapılan ve PCR ile çoğaltılan DNA'nın elektrik alanında ilerlemesidir. 2-3 saatlik elektroforez yöntemi ile DNA molekülleri büyüklüklerine göre elektrik alanında hareket eder. Bir cihaz herkeste farklı olan DNA dizilerindeki A, T, G ve C moleküllerini okur. Uzmanlar bunları analiz eder ve kişinin DNA izi, yani DNA barkodu çıkarılmış olur.

DETEKTİF DNA



Detektif DNA'nın yaptığını hiçbirimiz yapamayız. 1000 yıllık bir kemik elimize verilse ve "Bu kemiğin ait olduğu kişinin boyu, göz rengi, saç tipi nedir?" gibi, o kişinin fenotip denilen dış görünüşü hakkında sorular sorulsa şaşırıp kalırız. Ama aynı kemikten elde edilen DNA bu soruları cevaplamamızı sağlayabilir. Son yılların gözde çalışma konularından SNP (tek nükleotid değişiklikleri) analizi tam da bu alanda kullanılıyor. DNA üzerindeki bazı bölgelerdeki diziler kişiden kişiye sadece bir harf (yani nükleotid) farklı oluyor, buna da SNP deniliyor. Örneğin; G nükleotidi yerine A geliyor. G'ler A'ya göre bazı hastalıkla daha kolay yakalanabiliyor. Yine bu SNP'lerdeki T kahverengi gözden sorumlu iken A siyah gözden sorumlu olabiliyor.

Adli tıpta çok yeni olan SNP yöntemi yakın gelecekte yaygın olarak kullanılacağı benziyor. Ülkemizde adli bilimlerde SNP çalışmaları henüz rutin olarak yapılmıyor. Dünyada ise yeni yeni uygulanmaya başlandı. SNP'ler ayrıca saçlar hakkında da (kıvrıkcık, düz, sarışın, esmer gibi) bilgi verici olabiliyor. Bilim kurgu gibi gelse de yakında kurumuş bir kan lekesinden yola çıkarak bir kişinin cinsiyeti, boyu, saç

tipi, göz rengi ve kökeni hakkında her şeyi söyleyebileceğiz.

Kısacası, adli bilimlerin popüler dalları olan “adli biyoloji” ve “adli genetik” DNA’dan elde ettiği kanıtları adli laboratuvarlardan alıp mahkeme salonlarına sokuyor. Bu sayede kimileri gerçek babasının kim olduğunu kimileri de gerçek katilin kim olduğunu öğreniyor. Böylece kimsenin, başta bahsettiğimiz Earl Washington gibi, boşu boşuna 16 yıl hapis yatmaması umuluyor. Bakalım gelecek, DNA’nın hangi gizemli yönünü ortaya çıkaracak? Bekleyip göreceğiz.



TİTANİK'İN MEÇHUL BEBEĞİ

103 yıl önce. 15 Nisan 1912. Dev yolcu gemisi Titanik, buz dağına çarptıktan 2 saat 40 dakika sonra Kuzey Atlantik'in soğuk sularına gömülmüştü. Gemideki 2209 kişiden 1497'si hayatını kaybetti. 712 kişi sağ kurtarıldı. Bazı cesetlere ulaşıldı. Bir kısmının kimlikleri zor da olsa belirlendi ama pek çok cesede ulaşılamadı. Kazadan 6 gün sonra 21 Nisan 1912'de, Mackay-Bennett adlı kurtarma gemisi çalışanları, Atlantik Okyanusu'ndan 2 yaşlarında sarışın bir çocuğun cansız bedenini çıkardı. Diğer kurbanlarla beraber bu bebeğin bedeni de Halifax Nova Scotia'daki Fairview mezarlığına götürüldü. Mackay-Bennett'in mürettebatı, çocuğun mezarının üzerine "Meçhul Bebek" yazan bir mezar taşı yerleştirdi. 2004 yılında genetik çalışmalar sonucu, uzmanlar bu bebeğin Finlandiyalı 13 aylık Eino Panula olduğunu açıkladı ama yanılıyorlardı.

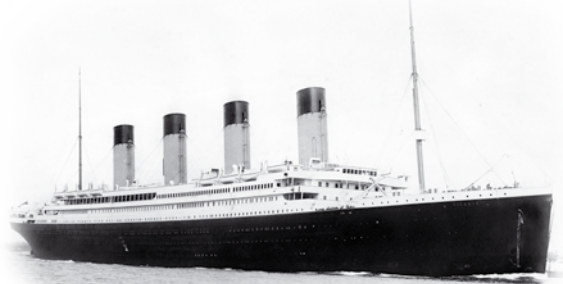
TİTANİK'İN MEÇHUL BEBEĞİ

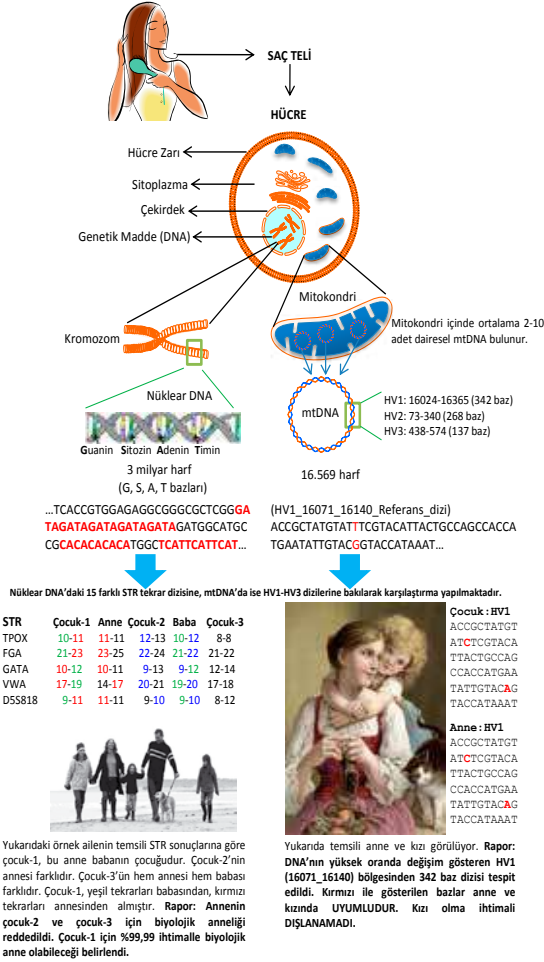


Adli genetik uzmanları 2001 yılında “Titanik DNA Projesi” kapsamında meçhul bebeğin mezarını açtı. 1998 yılında başlayan bu projede mezarlıktaki 240, 281 ve 4 numaralı mezarların açılması için ailelerden izin alındı. 4 numaralı mezar meçhul bebek mezarı olarak biliniyordu. Aileler bu proje sonunda cesetlerin kimliklerinin tespit edileceğini umuyordu. Aslında bebeğin 2 yaşındaki İsveçli Gösta Leonard Palsson olduğu düşünülüyordu. Alma Palsson adlı bir yolcunun giysilerinin cebinde çocuklarına ait 4 bilet bulunmuş ve meçhul bebeğin annesi zannedilen Alma da bebeğin mezarının yanına defnedilmişti. Ama meçhul bebek Palsson değildi. Bebeğin kimliği iki kez yanlış tespit edildi. Ancak genetik bilimindeki gelişmeler ve uzmanların ısrarlı çalışmalarıyla en sonunda doğru kimlik tespiti yapılabildi.

Bazılarımızın aklına şöyle bir soru gelebilir: 100 yıl önceki kazada hayatını kaybetmiş bir kişinin kimlik bilgilerine ulaşılsa elimize ne geçecek? Bu kadar masrafa ve zaman harcamaya ne gerek var? Bilimin görevi; insanlara faydalı olmak, sırları ve soru işaretlerini ortadan kaldırmak ve yeni teknolojiler geliştirmektir. İşte bu çalışmalar bunların hepsini yerine getiriyor.

İnsan kalıntılarında DNA elde edilmesi üzerine çalışan Kanada'daki Lakehead Üniversitesi profesörlerinden Ryan Parr, Titanik hakkında bazı videolar seyrederek araştırmasına başlar. 2001 yılında Palsson ailesinin izniyle Gösta Leonard Palsson olduğu düşünülen çocuğun, Titanik kurbanlarının defnedildiği Halifax'daki Fairview Mezarlığı'ndaki mezarı açılır. Çamurlu bir tabut, üç diş ve 6 santimetre uzunluğunda bir kemik parçası çıkarılır. Kemik ve dişler çok eski olduğu için çekirdek DNA elde edilemez. Her hücrede bir adet bulunan çekirdek DNA elde edilebilse her şey çok kolay olacaktır, çünkü bu sayede %99,9 oranında doğru kimlik tespiti yapılabilir. Ancak çekirdek DNA'sının elde edilemediği durumlarda (yangın, antik kalıntılar, aşırı kimyasal deformasyon) Y-STR ve mitokondri DNA analizleri uzmanların rahat bir nefes almasını sağlar. Ancak Titanik projesinde Y-STR çalışmaları başarısız oldu.





Parr ve ekibi aldıkları dişten, mtDNA elde etmeyi başardı. Mitokondri, hücre sitoplazmasında bulunan birçok organelden biri. ATP burada üretiliyor. Mitokondrinin, çekirdek DNA'sından farklı olarak kendine özgü DNA'sı var. Bir mitokondrinin ortalama 2-10 DNA'sı olur. Mitokondri DNA'sı üzerindeki HV1, HV2 ve HV3 bölgeleri genetik kimliklendirmede kullanılır. Mitokondriyal DNA yavrulara sadece anneden geçer. Annemizin, anneannemizin mitokondri DNA'sı aynıdır. Bu yüzden adli tıpta anne tarafından bireyler takip edilirken mitokondri DNA'sı çok işe yarar. Kısacası, mitokondri DNA'sı biyolojik bir arşivdir. Genetik soyadımızdır.

İnsana ait bir hücreden (saç, tırnak, kan, kemik, sigara izmaritindeki tükürük gibi) adli genetik incelemeler yapılır. Her hücrenin çekirdeğinde bir adet çekirdek DNA vardır. Çekirdek DNA, biri anneden biri babadan gelen 46 adet kromozom halinde, çekirdekte kromatin ağ olarak bulunur. Kromozomlardaki tekrar dizileri (STR) kimliklendirmede kullanılan belirteçlerdir. Genomun bazı yerleri GATAGATAGATA, G A A T G A A T G A A T G A A T, TCTTTCTTTCTTTCTT ve AG-ATAGATAGATAGAT şeklinde tekrarlardan oluşur. STR belirteçlerinin tekrar sayısı 4-50 arasında değişir. 15 farklı STR incelenerek %99,99 oranında bir kesinlikle kimlik tespiti yapılabilir. Çekirdek DNA'sından sonuç alınamaz ise mtDNA üzerinde çalışılır. Mitokondri sayısı hücre başına 100-10000 arasındadır. Sadece bir mitokondri bulunan hücreler de olabilirken, karaciğer hücreleri 2000 mitokondri içerir. Her mitokondride ortalama 2-10 adet mtDNA vardır. Yumurta hücresinde bir milyon kadar mtDNA olabilir. mtDNA sadece anne tarafından soy tespitinde işe yarar. 16.569 bazlık mtDNA'sının HV bölgeleri karşılaştırılır. Her ülke kendi mtDNA bankasını oluşturmaktadır. FBI, 14 farklı topluluktan 4839 mtDNA bankasına sahiptir. Avrupa ülkelerinde ise 4527 EMPOP veri bankası vardır.

Kadir Demircan

DEDEKTİF DNA Adli Bilimlerde Gizemli Bir Seyahat



“Hiçbir kurgu gerçekler kadar okurun dikkatini çekmez. Hele konu adli bilimlerle ilgili olursa. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi öğrencilerimden Tıbbi Genetik uzmanı Doç. Dr. Kadir Demircan da bizi dünyanın bir ucundan diğerine, on yıllar öncesinden bugüne kadar süren bir tarih yolculuğuna çıkartıyor ve kimi çözülmüş kimi hâlâ yanıt bekleyen sırlarla tanıştırıyor. Bu yolculuk sırasında bilimin ışığı yolunuzu aydınlatacak. Parktaki kral, adadaki imparator, ormandaki prenses sizi karşılayacak ve tablodaki güzelin, soğuk sulardaki küçüklerin kimler olduğunu öğreneceksiniz. Kimi zaman kemikler kimi zaman saçlar konuşacak ve bilimin, tarihi yeniden nasıl yazdığına tanık olacaksınız.”

Sevil Atasoy, Prof. Dr.

(Kusursuz Cinayet Yoktur'un Yazarı)

Doç. Dr. Kadir Demircan, kendi kişisel akademik kariyerinin yanı sıra, bilgilerini herkesin anlayabileceği bir şekilde insanlara ulaştırmayı dert edinen az sayıda akademisyenimizden birisi. Verdiği konferanslar ve yazdığı yazılarla özellikle gençlerin bilimi anlaması ve hayatına uygulaması konusunda büyük katkılar yapmaya devam ediyor. Detektif DNA da bu güzel birikimin ilk ürünlerinden. Bilimin dünyayı anlamada nasıl kullanılabileceğini merak ediyor ve şaşırtıcı öykülerden hoşlanıyorsanız sayfaları çevirmeye başlayın. Şaşıracaksınız!

Sinan Canan, Doç. Dr.

(Kimsenin Bilemeyeceği Şeyler'in Yazarı)

“Unutmayın ki hepimizin bir şifresi vardır ve Kadir Demircan tüm DNA'mızı deşifre etmektedir...”

Arkın Gelişin

(Bir Seri Katilin Anatomisi: Ted Bundy'nin Yazarı)

“Dedektif DNA, çok çarpıcı ve öğretici örneklerle ‘keşkeleri’ artık ortadan kaldırıyor.”

Mesut Demirbilek

(Cinayet Sohbetleri'nin Yazarı)

“Dedektif DNA mutlaka yakalar ve adalete teslim eder!”

Sultan Tarlacı, Doç. Dr.

(197 Gün'ün Yazarı)

