



Yaşamınızın şifreleri çözüldü

1000 dolardan başlayan bir test, nasıl yaşayacağınızı ve nasıl öleceğinizi size söylüyor. Gen analizi en çok yakalanma riski taşıdığınız hastalıkları ve onlardan korunma yollarını size anlatıyor... Devamını Dr. Serdar Savaş'tan dinleyelim... Füsün AKAY

Kısa kısa...

Tarihçe: İngiliz bilim adamı Francis Crick ve Amerikalı meslektaş James Watson, 1953 yılında canlı hücresinde bir çeşit genetik şifre olan DNA'yı buldu. Bu iki değerli bilim adamı, gerçekleştirdikleri buluşla yaşamın sırrını keşfettiklerini söylediler.

Gen: Adını Yunanca'da doğum ve başlangıç anlamına gelen genostan alan gen, DNA molekülünün ortalama bin 500 nükleotitten oluşmuş canlının kalıtsal özelliklerinden herhangi birini taşıyan parçasına verilen isimdir. DNA sarmalında yer alan genler, DNA'nın yüzde 2 ila 4'ünü oluşturuyor. Geri kalanına ise 'boş DNA' adı veriliyor. İnsanda tahmin edilen gen sayısının ise 28 bin civarında olduğu belirtiliyor.

Genom: Bir organizmanın kromozomlarında bulunan genetik şifrelerin tamamını simgeleyen terim.

Genetik şifre: Her insanda trilyonlarca hücre bulunuyor. Hücrelerin çekirdeğindeki kimyasal dille yazılmış formüle ise genetik şifre deniyor. DNA adı verilen bu şifre, fosfat ve şekerden oluşuyor.

DNA dizilimi: A, T, C ve G harfleriyle adlandırılıyor. Tüm canlılar bu harflerin yan yana dizilmesinden oluşuyor. İnsanda 3 milyar farklı kombinasyonu bulunuyor.

GENAR, Türkiye'deki en yüksek kapasiteli moleküler genetik laboratuvarı...



Son zamanlarda üzerinde en çok tartışılan, insanları en çok heyecandıran konulardan biri de genetik şifre... Ekim 1990'da ABD'nin liderliğinde başlatılan, 18 ülkenin destek verdiği Human Genome Project (İnsan Genomu Projesi) 2000 yılında büyük ölçüde tamamlanmış, bilim adamları insanın genetik haritasının yüzde 99.999'unu deşifre ettiklerini açıklamışlardı. İnsanlık için büyük bir devrimdi bu...

O dönemde ABD Başkanı olan Bill Clinton, bu gelişmeyi şöyle değerlendirmişti: "Tanrı'nın yaşamı yarattığı dili bugün öğreniyoruz." Bu projeye hastalıkların tedavisi için 350'yi aşkın teşhis testi, ilaç ve aşı geliştirildi. 2000'lere gelindiğinde biyoteknolojiye yatırımlar yapılmaya başlandı. Ardından 'gen haritası' çıkaran şirketler kuruldu. 23andMe, Knome, deCODEme, Navigenics bu firmalardan birkaçı. Vaadleri ise şu: "Gen analizi yaptırın, kalıtsal rahatsızlıklarınızın olup

olmadığını, gelecekte karşılaşma riski taşıdığınız hastalıkları öğrenin."

İşte tam da bu noktada bir soru işareti belirliyor kafalarda: Genler tek başına geleceğin habercisi olabilir mi? İnsanın sağlıklı bir hayat sürmesi için gen analizi yaptırıp taşıdığı riskleri bilmesi yeterli mi?

Yaşam tarzı da çok önemli

İleri Tıp Teknolojileri şirketi'nin kurucusu Dr. Serdar Savaş, kocaman bir "Hayır" diyor bu soruya ve genlerin tek başına neden yeterli olmayacağını şöyle açıklıyor: "Bir insanın genlerinde akciğer kanserine karşı yatkınlık varsa bu, o kişinin kanser olacağı anlamına gelmez. O kişinin nasıl bir yaşam tarzına sahip olduğu da genleri kadar önemli. Bir insan akciğer kanserine yatkınlık taşıyabilir, ancak sigara içmiyorsa ve vücudunu zehirli maddelerden temizleyecek vitamin ve besin desteklerini kullanıyorsa, beslenmesini buna göre ayarlıyorsa riskini çok düşürür. Aynı yatkınlığa sahip bir başka

kişi ise günde 15 sigara ile kansere yakalanabilir. Önemli olan yatkınlığımızı bilip ona göre önlem almak. Bu şekilde genlerle yaşam tarzı arasındaki etkileşimden ortaya çıkan hastalıklara 'kompleks' hastalıklar denir. Başlıcaları kanser, kalp krizi, inme, tip 2 diyabet ve osteoporozdur. Biz, 'gentest' analiziyle bireylerin genlerini ve yaşam tarzını analiz ediyor, kişiye risklerini ve bu risklerden korunma yollarını anlatan detaylı bir rapor sunuyoruz."

Ofisinde konuştuğumuz Dr. Savaş, ayağa kalkıp beyaz tahtaya yöneliyor. Elinde üç kalem: kırmızı, mavi, yeşil... O öğretmen edasıyla anlatıyor, biz de öğrenci gibi dinliyoruz merakla. "Önce" diyor, "İnsanlık tarihine kısaca göz atalım." Savaş, 400 yıl öncesinde hem doğumların, hem de ölümlerin çok fazla olduğunu hatırlatıyor. Doğum ve ölüm oranlarının yüzyıllar içinde değişim gösterdiğini, tıbbın gelişmesiyle ölümlerin azaldığını, içinde bulunduğumuz dönemde ise doğum oranının ölüm oranı-



nın altında seyrettiğini anlıyor. Ve son durum: "Artık yaşlanan bir toplumla karşı karşıyayız. Buna demografik ve epidemiyolojik geçiş, transizyon diyoruz. Bu; ABD, Avrupa ve endüstrileşmiş ülkelerde görülüyor. Türkiye'nin batısı buna dahil. Zamanla doğusu da dahil olacak. Yaşlanan toplumun hastalıklarının büyük kısmını da kompleks hastalıklar oluşturuyor."

Dede ile torunun farkı ne?

Elindeki kalemle bir grafik çiziyor Dr. Savaş. "Bir insanın sağlık problemi yaşaması, hastalık eşiğini geçip geçmemesine bağlı. Biz bunu üç şekilde geçiyoruz" diyor Savaş, üç nedeni yazıyor tahtaya: Genetik nedenler, dış çevreden kaynaklanan faktörler ve genetik yatkınlıklar. Araştırmalara göre, genetik nedenlerin toplumdaki hastalık yükünün oranı, yani hastalığın yol açtığı gün ve ekonomik kaybın matematiksel ölçümü yüzde 1. Bir bebeğin down sendromlu olarak dünyaya gelmesi gibi. Virüs, trafik kazası gibi dış çevrelerden kaynaklanan faktörlerin hastalık yükü ise yüzde 22. Savaş, tam da burada o can alıcı noktaya temas ediyor, genetik yatkınlıklara... "Genetik yatkınlıkta hastalık riski olabilir, ancak kişi henüz hastalık eşiğine ulaşmamıştır, belki hiçbir zaman ulaşmayacaktır. Peki, kişiyi bu yatkınlığından kaynaklanarak hastalık eşiğine ulaştıracak olan nedir? Bu yatkınlığıyla uyum içinde olmayan bir yaşam tarzı... Bu nedenle ortaya çıkan hastalıklara 'kompleks hastalıklar' diyoruz ki bunlar, hastalık yükünün yüzde 75'ini, ölümlerin de yüzde 95'ini oluşturuyor."

Dr. Savaş, çarpıcı bir örnekle devam ediyor: "Bir dede günde 3 paket sigara içmesine rağmen hastalık eşiğini hiç geçmemiş, 95 yaşına kadar hayatta kalmıştır. Torunu ise günde bir paket sigara içmiştir ve genç yaşta



kansere yakalanmıştır. Neden dede kanser olmadı da, torunu oldu? Kompleks hastalıklar, pek çok nedene bağlı olarak ortaya çıkar. Birincisi, torunun genetik yatkınlığı kansere karşı daha fazla olabilir. Torunun DNA diziliminin farklı olması nedeniyle torun, vücudundaki toksik etkileri dedesi gibi vücudundan kolaylıkla atamıyor olabilir. Sigaranın yanı sıra çevre kirliliği, kişinin vücuttan toksinleri uzaklaştırmayacak şekilde beslenmesi de çok önemli. Kısacası kompleks hastalıkları sadece genlere bakarak açıklamak çok doğru değil."

Doğruluk payı yüzde 99.9

Genç yaşta Adana Sağlık Müdürü olan, 18 yıl koruyucu hekimlik yapan, 1988'de Sağlık Bakanı'nın danışmanlığı görevine getirilen Serdar Savaş, Dünya Sağlık Örgütü'nün Avrupa Bölge Ofisi'nde de Sağlık Politika ve Sistemleri Program yöneticisi olarak önemli görevleri de yerine getirdi. 8 yıl önce Türkiye'ye dönen Savaş, önce sağlık alanında hizmet veren Birleşik Sağlık Sistemleri'ni kurdu. 2000'li yıllara gelindiğinde ise insan genetiği üzerine yoğunlaşan Savaş, İnsan Genomu

Serdar Savaş kimdir?

1960 doğumlu Serdar Savaş, Kabataş Erkek Lisesi ve İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden mezun olduktan sonra Diyarbakır ve Adana'da hekim olarak çalışmaya başladı. 1987'de Adana Sağlık Müdürü olan Savaş, bir yıl sonra da Sağlık Bakanı'nın danışmanı oldu. Dünya Bankası'nın finanse ettiği projeleri yönetmek üzere Sağlık Projesi Genel Koordinatörlüğü ve Müsteşar Yardımcılığı görevlerinde bulundu. Hukuk tahsili de yapan Savaş, ayrıca London School of Economics ve London School of Hygiene'de Sağlık Politikaları ve Finansmanı eğitimi aldı. 1993'te Dünya Sağlık Örgütü Avrupa Bölge Ofisi'nde Sağlık Politika ve Sistemleri Program Yöneticisi oldu. 1998'de Dünya Sağlık Örgütü'nde Avrupa Başkan Yardımcılığı/Avrupa Program Direktörlüğü görevine getirildi. 2000 yılında Türkiye'ye döndü. Önce Birleşik Sağlık Sistemleri'ni, ardından İleri Tıp Teknolojileri adlı şirketi kurdu. Savaş'ın Dünya Sağlık Örgütü tarafından yayımlanmış üç kitabı, yurtdışında yayınlanmış çeşitli kitaplara yazdığı bölümler, birçok makale, rapor ve dokümanı bulunuyor. Bu çalışmaların büyük bir çoğunluğu İngilizce olup, önemli bir kısmı Rusça'ya çevrildi. Savaş'ın uluslararası alanda aldığı çeşitli madalya ve onur nişanları da var.

"Bu ceket bana dar, size bol"

Genetist ile kişiye göre değerler ortaya koyduklarının altını çizen Serdar Savaş, bir noktaya dikkat çekiyor: "Televizyonlarda kimileri çıkıp konuşuyor, günde şu kadar B vitamini, bu kadar omega 3 alın diye. Bunlar, toplumsal ortalamaya göre hesaplanıyor. Ben 56 beden ceket giyiyorum, siz 38. Ortalaması 46 beden. 46 beden ceket ise bana dar, size bol gelir. Dolayısıyla her vitaminin, her mineralin, her yağın her birey için ayrı değerleri var. Biz de minimum ve maksimum değerleri kişiye özel değerlendiriyoruz."



Google da genetiğe yatırım yaptı

Gen analizi yapan şirketlerin sayısı özellikle Batı'da gün geçtikçe artıyor. 23andMe de bu şirketlerden biri. Şirketin kurucusu ise Google'ın yaratıcılarından Sergey Brin'in eşi Anne Wojcicki. Google, geçtiğimiz yıl 3.9 milyon dolar ile 23andMe'nin azınlık hisselerini satın alarak genetik alanına yatırım yaptı. Google'ın sözcüsü Jon Murchinson, bu yatırımın amacını şöyle açıklamıştı: "Yatırımı yaptık, çünkü şirketin genetik alanında gerçekleştirmeyi



düşündüğü plana değer veriyoruz. Hatta 23andMe ile ortaklaşa olarak insanlara kendi kalıtsal bilgisini verebilmek, bizim de misyonumuzu ilerletmemizi sağlayacaktır." 23andMe şirketinden yetkililer de geleceğini öğrenmek isteyen kişiler için Google'ın yardımıyla daha kişisel algoritmalar çalıştırabileceklerini açıklamışlardı. Adını 23 çift kromozomdan alan 23andMe, 999 dolar karşılığında müşteriye bir kit gönderiyor. Bu kitle beraber kişiden alınan tükürük numunesi incelenip şirkete gönderiliyor. Bunun sonucunda da 23andMe, kişilerin genlerindeki kalıtsal özellikleri, ileride karşılaşılabilecekleri hastalıkları müşteriye raporluyor.

Projesi'nin büyük ölçüde tamamlanmasından yola çıkarak, bu alanda hizmet sunacak olan İleri Tıp Teknolojileri (İTT) adlı şirketi kurdu. Dinamik bir ekiple Hacettepe Üniversitesi Teknokent'te Ar-Ge çalışmalarına başladı. Burada İTT'ye bağlı GENAR (Genetik Araştırma Merkezi), TOBES (Toplumsal Beslenme ve Yaşam Tarzı Araştırma Merkezi) ve TOGEN (Toplum Sağlığı Genom Bilim Merkezi) adlı kurumları hayata geçirdi. 2007'de gen testi üzerine ürünler geliştirildi ve şirket hizmet sunmaya başladı 'danışan'lara. (Savaş, başvuranlara hasta demek yerine 'danışan' diyor) Şirketin şimdiye dek hizmet verdiği danışan sayısı 500.

Şimdi, İTT'nin **Gentest'i** ne şekilde yaptığını öğrenelim... "Önce kişiden kan alıyoruz. Kan, iki yere gidiyor. İlk gittiği yer anlaşmalı olarak çalıştığımız Düzen Laboratuvarı. Orada kişinin kolesterol, şeker gibi bazı ölçümleri yapılıyor. Kanın gittiği ikinci yer ise bize bağlı olan GENAR. Burada kişinin genetik yapısı ortaya çıkarılıyor." Savaş, genetik araştırma konusunda GENAR'ın teknolojiyi en yüksek ve Türkiye'deki en yüksek kapasiteli moleküler genetik laboratuvarı olduğunu vurguluyor. Nedenini de şöyle açıklıyor: "Genelde bu tip laboratuvarlar yüksek hacimde çalışma yapmazlar. Örneğin günde 50-100 genetik analiz yaparlar. Biz ise günde 10 bin farklı genetik özelliği analiz edebiliyoruz." Yaptıkları analizlerin doğruluğunun yüzde 99.9 olduğunu da altını çiziyor Savaş. "Kullandığımız platform, fizik kurallarına göre çalışıyor. Moleküllü lazer ışığıyla vurup havada uçuruyor ve havadaki uçuş hızını ölçüp, o hızdan molekülün kütlesini hesaplıyoruz. O kütleden kişinin DNA dizilimini hesap edebiliyoruz. Bu, Nobel ödülü kazanmış bir yöntem, yanlışma şansı yok denecek kadar az.

Adım adım yaşam analizi

Gelelim ikinci aşamaya... Danışanlarla iki saat süren bir görüşme yapılıyor. Amaç, kişinin yaşam tarzını en ince detayına kadar öğrenebilmek. Savaş, bu süreci şöyle özetliyor: "Kişinin kilosundan bel ölçüsüne, tansiyonuna kadar sağlığı hakkında hemen her şeyi öğreniyoruz, onlara nasıl bir yaşam sürdüklerini soruyoruz. Kişiyi gün içinde egzersiz yapıp yapmadığını, yapıyorsa hangi sıklıkta ve yoğunlukta olduğunu soruyoruz. En çok hangi egzersizleri yapmayı sevdiğini, evinin yakınında olup olmadığını araştırıyoruz. Sigara kullanımı da çok önemli. Sadece bu konu için yönelttiğimiz 33 soru var. Ardından kişinin beslenme alışkanlıklarını öğreniyoruz. Yemeklerde ne tür yağ kullandığından vejetaryen olup olmadığına, mangalda kebab yiyip yemediğinden hangi gıdalara karşı alerjisi olduğuna kadar sorular yöneltiyoruz. Kişinin yemek istemediği gıdalar var mıdır? Bir de herhangi bir vitamin, mineral kullanıyor mu? Sonra kişiye besin sıklığı anketi uyguluyoruz. Bir insanın yiyebileceği tüm gıdaları listelediğimiz besin atlasımız var. Çerezinden tatlısına, meyvesinden içli köftesine kadar tüm yiyecek ve içecekler porsiyonlandırılmış şekilde görülebiliyor. Kişi hangi yemekleri ne sıklıkta, kaç porsiyon yediğini besin atlasından işaretliyor." Bu aşamalar tamamlanınca sıra geliyor kişinin geçmişte geçirdiği hastalıklara ve kullandığı ilaçlara. Sonra kişinin ne gibi çevresel etkilerle karşı karşıya olduğu sorgulanıyor. Yaşadığı ya da çalıştığı yerde radyasyon ve benzeri etkilere maruz kalıyor mu gibi... Soy geçmişide yaşam analizinde bir diğer önemli nokta. Kişinin ailesinde bugüne kadar hangi hastalıklarla karşılaşıldığı soruluyor. Cinsiyete özel bilgiler de analizi etkileyecek bir başka unsur.

Ve gelecek...

Yaşam tarzı anketi İTT'ye bağlı TOBES'e gönderiliyor. TOBES, kişinin yaşam tarzı analizini yapıyor. TOBES'ten çıkan analiz ile GENAR ve Düzen Laboratuvarları'ndan gelen sonuçlar topluca TOGEN'e gönderiliyor. TOGEN, bu verilerin ışığında raporunu hazırlayıp merkezi İstanbul'daki İTT'ye gönderiyor. **Gentest** adı verilen rapor, danışana en az 100 sayfalık bir cilt halinde sunuluyor. Dr. Savaş, "Bu noktada doktorumuz raporu alıp danışanın karşısına geçiyor ve yorumluyor" diyor.

Savaş, sonuç aşamasını da kısaca özetliyor: "Önce danışanın kalp-damar ve beyin-damar sağlığı açısından incelediğimiz genlerinde bir risk faktörü var mı diye bakıyoruz. Ardından Tip 2 diyabet ve obezite; anti-oksidadasyon/detoksifikasyon ve kanser ile inflomasyon denen vücudun kendini koruma mekanizmasıyla ilgili genlerini yorumluyoruz. Sonuçlarda genetik yatkınlıkların hepsi isterse ünlem işaretiyle dolu olsun, yani risk faktörü yüksek çıksın tek başına bir şey ifade etmiyor. Önemli olan, kişinin onun üzerine ne koyduğuyla alakalı. Yaşam tarzıyla birlikte yorumladığımız zaman farklı sonuçlar çıkıyor ortaya. Kişinin akciğer kanserine yakalanma riski yüksekse ve sigara içiyorsa hastalığa yakalanma oranı oldukça yükseliyor. Bu oranları da veriyoruz danışanlarımıza. Örneğin, 'Şu anda bu hastalığa yakalanma riskin yüzde 40. Şunları şunları yapmazsan, bunları yaparsan 10 yıl içinde bu risk oranı yüzde 4'e kadar düşebilir' gibi... Sonra kişinin vücut yapısı ve egzersiz alışkanlığı değerlendiriliyor. Gün içinde bu kadar egzersiz yapmanız lazım, siz bu eşiğin çok altındasınız. Beslenmeden egzersize kadar minimum oranda yapılması gereken faaliyetler danışanlarımıza sunuluyor."



"Bu işi Türkler gibi yapın"

Teşvikiye, Bağdat Caddesi, Kozyatağı ve Akdeniz Üniversitesi Teknokent'te hizmet birimleri olduğunu söyleyen Savaş, çok yakında Etiler'de bir klinik kuracaklarının da haberini veriyor. 2009'da yurtdışında da ofis kurmaya başlayacaklarını belirtiyor. Dünyada gen analizi yapan pek çok kuruluş olduğunu, ancak çoğunun yaşam analizi yapmadığını söyleyen Savaş, "Gen analizini yaşam

tarzıyla yorumlayan 8-10 şirket var. Ancak onların da yaşam tarzı incelemeleri sığ, inceledikleri gen sayıları da az. Bir ay kadar önce Yunanistan'da Uluslararası Nutrigenetik Sempozyumu'na katıldık. Bu alanda çok iyi olduklarını iddia eden ABD'li firmalar bile bilim adamlarından olumsuz yorumlar aldılar. Biz sunum yaptıktan sonra da 'İşin altın standardı bu. Gen analizi, Türklerin yaptığı şekliyle yapılmalı' dediler. Bu yorumlar, gurur vericiydi."

Bilimin geldiği nokta işte bu... Kafanız karıştı değil mi? Ama bu anlatılanlar bir süre sonra çok da karmaşık gelmeyecek bize, genler tıpkı vücudumuz gibi hayatımızın da bir parçası haline gelecek... Dr. Savaş, geleceğini görmeyi düşünenlere şöyle sesleniyor: "Hasta olduktan sonra yapılacaklar çok sınırlı ve pahalı. Ancak hastalık yokken bunu önlemek çok daha ucuz. Akciğer kanseri riskini artırmamak için sigarayı bırakmak bedava mesela..."

Maliyet kişiden kişiye değişiyor

İleri Tıp Teknolojileri'nde yapılan gentest'in ücretleri, yapılacak analizin boyutuna göre değişiyor. İşte fiyatlar...

GentestKid: 3-7 yaş arası çocuklara uygulanıyor. Ücreti 950 YTL

GentestJunior: 7-17 yaş arası sağlıklı çocuklar ve gençler için uygulanan test. Ücreti 1525 YTL

GentestVital: 18 yaş üstünde olup sağlıklı, uzun ve kaliteli bir yaşam amaçlayan bireyler ve/veya beden kitle indeksi 27'nin altında olup kilo vermek isteyen sağlıklı bireyler için uygulanan test. Ücreti 1525 YTL.

GentestMedical: 35 yaş üstü bireylere ya da her yaşta herhangi bir kronik kompleks hastalığı olanlar ile ailesinde kalp, kanser, diyabet, osteoporoz ve inme rastlanan bireylere uygulanıyor. Ücreti 2750 YTL

GentestBioaging: 40 yaş üstü agresif bir

koruyucu hekimlik programına dahil olmak ve yaşlanmasını geciktirmek isteyen bireylere uygulanan test. Ücreti 4950 YTL

GentestUltra: 40 yaş üstü agresif bir koruyucu hekimlik programına dahil olmak ve yaşlanmasını geciktirmek isteyen ve uzun süre ciddi ilaç kullanımı olan bireylere uygulanıyor. Ücreti 5750 YTL

GentestHealthyWeight: Beden kitle indeksi 27'nin üzerinde olup sağlıklı kilo vermek isteyen bireyler için. Ücreti 2950 YTL

GentestMenopause: 50 yaş civarındaki kadınlar, özellikle hormon replasman tedavisinin kendisi için uygunluğunu öğrenmek isteyenlere uygulanıyor. Ücreti 2950 YTL.

GentestFutureMom: Sağlıklı ve güvenli bir gebelik süreci geçirmek isteyen anne adayları için. Ücreti 1950 YTL