

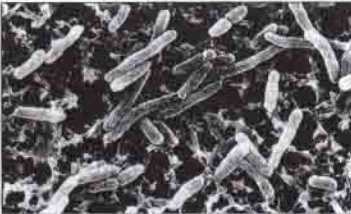
# BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

## BAKTERİLERİN ZORLA EVLENDİRİLMESİ

Paris VII. Üniversitesi CNRS'ine bağlı Jacques Monod Enstitüsü araştırmacıları bu güne kadar yapılamayan bir şeyi başardılar: Farklı türden bakterileri çaprazladılar (Nature, 342:396, 1989). Mikrop- lar dünyasında büyük bir atılım.

Bakteriler de canlılardaki genel kurala uyarlar: Farklı türden olan bireyler arasında cinsel birleşme veya bunun eşdeğeri olan bir birleşme yapılamaz. Bunun için "genetik" engeller vardır. Bakterilerde gerçek bir cinsel hayat olmayıp "yalancı cinsellik" (psödo-seksüalite) vardır. Bir bakteri ötekine "cinsel pilil" (veya cinsel kıl) denen uzun bir iplikçik fırlatıp onu kendine doğru çeker; iki bakteri yanyana gelince (konjügezon) DNA parçacıklarını de-ğiş tokuş ederler. Bu olaya rekombinezon denmektedir. Farklı türden bakteriler (örneğin tifo mikrobi ile veba mikrobi) birleşme yapmazlar. Acaba bunu sağ-layan nedir? M. Rodman grubu gösterdi ki, bu



"seçkinci" davranışı sağlayan bir grup enzimdir. O halde bakterilerin enzimleri değiştirilebilirse, farklı türler arasında da birleşme sağlanabilir.

Bu şekilde bir mutasyon yapmış bakteriler ara- sında birleşme sağlandı: Tifo mikrobi (salmonella typhi murium) ile dışkı bakterisi (Escherichia coli), Jacques Monod Enstitüsü lüks salonlarında sessiz sedasız, ama dünyayı yerinden oynatacak bir birleş- me yaptılar. Genomları % 20 oranında farklı olan bu iki bakteri birleşebildiler. Söz konusu enzimlerin, DNA'yı onarmakla görevli olduğu bulundu. Fakat farklı türlerin birleşmesini nasıl önledikleri bilinmiyor.

Bu buluşun uygulamaları çok farklı olabilir, böy- lece artık melez mikroplar meydana gelecektir. Örneğin bir mikrop hem tifo, hem veba, hem yalancı, hem frengi vb. yapabilecektir. Bunun biyolojik savaş açısından (umarız, asla gerçekleşmez) önemi büyük- tür. Aynı yöntemle çok daha yararlı mikroorganizma- lar da oluşturulabilecektir.

## AÇLIK KOLON KANSERİ VE MESLEKLER

Yokluk nedeniyle et yiyemeyenler fazla üzülme- sin, gerçi beslenmeleri ciddi olarak aksar (bitkisel proteinler hayvansal proteinin yerini tutamaz; çün- kü bazı amino asitlerce eksiktirler. Ayrıca bitkisel be- sinler B<sub>12</sub> vitamini içermez, bunu hayvansal besin-lerden almak gerekir. Aslında bitkisel ve hayvansal proteinlerin birlikte alınması şarttır); fakat en azın- dan kalın bağırsak (kolon) kanserine tutulma olası- lıkları azalıyor. Kolon kanserinin sıklığı ile günde ye- nen et miktarı paralellik göstermektedir. Öyle ki zen- gin gelişmiş ülkelerde kolon kanseri, yoksul ülkele- re göre çok daha sıktır; çünkü yoksul tarım ülkeleri pahalı olduğu için çok az et yiyebilmektedir. Et ye- mek sonucunda vücutta oluşan bazı kimyasal mad- delerin kolonu etkileyerek kansere yol açtığı sanıl- maktadır.

Konu açılmışken et, süt, yumurta, yani proteinli besinleri yeteri kadar almamanın sağlığa zararına da değinelim. Gelişmekte olan ülkelerde en sık görü- len beslenme hastalığı "protein-kalori malnütrisyonu" dur. Bunun da iki şekli vardır: Kwashiorkor (protein yetersizliği) ve marasmus (protein ve kalori yetersizliği). Böyle aç kalmış bir hastayı size tanımlarsak, durumun önemini daha iyi anlamış olursunuz: Açlar kasları ve yağları erimiş çok zayıf insanlardır (vücut ağırlığının % 35'ten fazlası- nın kaybı ölüme neden olmaktadır). Protein eksikli- ği nedeniyle kendi iç organlarının proteinini kullan- mışlardır. Bunun sonucu karaciğer, böbrek ve kalp- leri protein kaybederek erimiş, bağırsakları incelmis- tir. Kalplerinde lif atrofisi (erime) ve su toplama (ödem) vardır. Solunum kasları eridiğinden tam so- luk alamazlar. Solunum yollarının kirpikli iç zarı tah- rip olduğundan, sık sık solunum yolları iltihabı olur.

Bağırsak iç zarı villus'ları (emici pürtükler veya tümör) yok olduğundan, besinler kana tam geçemez. Pankreas çalışmadığından sindirim zorlaşır. Açılan yaralar uzun süre iyileşmez. T ve B lenfositleri, kompleman ve fagosit hücreleri azaldığından mikroplarla savaşamazlar. Saçlarının rengi solar, bazen saçlar kırmızılaşır, saçlar inceliyor dökülür. Deride A vitamini eksikliğinden kıl dipleri nasırlaşır, deri pütür pütür olur (follicular keratoz). C ve K vitamini yokluğundan kıl diplerine kan oturur (perifoliküler peteşi). Niacin eksikliğinden pellagra hastalığı oluşur (deri rengi kararır, bunama belirtileri başlar ve ishal olur). B vitaminleri eksikliği ile yüzde ve cinsel organların derisinde iltihaplar belirir. Çinko ve A vitamini eksikliğiyle kansızlık olur, soluk yüzlüdürler. Demir eksikliğinden tırnaklar çukurlaşır ve protein-kalori eksikliğinden tırnak üstünde enine oluklar belirir. Vitamin A eksikliği gece körlüğü (geceleri göremezler), saydam tabakanın bulanma ve yumuşaması ile körlük, B<sub>2</sub> vitamini (riboflavin) eksikliği kanlanmış gözler (konjonktivit) yapar. Vitamin eksikliği sonucu dil dümdüz, ağnı ve iltihaplıdır (glossit), diş etleri kanar, ağız köşeleri iltihaplanır, tat azalır ve dilde yarıklar oluşur. B<sub>1</sub> vitamini eksikliğiyle gözde şaşılık oluşur ve insanlar yalanlar uydurmaya başlarlar (konfabülasyon). Ca eksikliğiyle eller büzülüp kalıverir (tetani), sinirler tahrip olduğundan her yerlerinde uyuşmalar ve felçler olur.

Gelelim kolon kanserine. Büroda çalışan birinin yatay (transvers) kolon kanseri olması olasılığı bir dülgerden fazla. Sık sık sucuk, sosis vb. yiye birinin ise bir vejeteryene karşı sağ kolon kanseri olma olasılığı fazla. Bunlar istatistikî sonuçlar. Son buluşlardan biri de şu: Metal ve odun tozuna maruz kalanlarda son bağırsak ve sigmoid kolon kanseri olasılığı 3 kat artıyor.

## KUDUZU ÖNLEMEDE YENİ BİR YÖNTEM

Bu ilkbahar Avrupa'nın kırsal kesiminde yaşayan tilkileri bir sürpriz bekliyordu: Balık unu ve yağdan yapılmış, içinde plastik kesecikler saklanmış nefis yem parçaları. Tilki, yemi ısırınca plastik kesecikler içindeki canlı fakat hastalık yapıcı etkisi zayıflatılmış kuduz virüsleri, hayvanın ağızına doluyor ve tilkileri kuduzla karşılaşıyor. Tilkiarasındaki kuduz salgını bu sayede durdurulunca Batı Avrupa'da kuduz çok azalmaya başladı. Öyle ki, birkaç yıl sonra bu bölgede kuduzun kökü kazınmış olacak.

Bilindiği gibi kuduz, insanlığın tanıdığı en eski hastalıklardandır. Kuduz olan insanlar, daima ölürlər. Kuduz bir hayvan tarafından ısırılmış bir insan, ancak 19. yüzyılda Pastör'ün bulduğu aşı sayesinde kurtarılabilir. Pastör'ün zayıflatılmış canlı kuduz virüsleri içeren aşılari, evcil hayvanları kuduzdan ko-



rumada çok etkili olduğu gibi, kuduz bir hayvan tarafından ısırılmış bir insanda kuduzun ortaya çıkmasını da önlemektedir.

1978'den beri Avrupalı bilim adamları, vahş hayvanlar arasında kuduzun kökünü kazımak için büyük bir çaba harcıyorlar. Bu amaçla zayıflatılmış canlı kuduz virüsleri, vahş hayvanlara onların sevecek yiyeceği yem parçaları içinde sunuluyor. Burada ana düşünce şudur: Eğer kuduz bir hayvan bir başka sağlam hayvanı ısırmadan önce ölürsə, kuduz virüsleri de onunla birlikte ölürlər. Demek ki, kuduzu önlemede en önemli olan, kuduz hayvan tarafından ısırılan bir hayvanın kuduz olmasını önlemektir. Çünkü kuduz hayvan zaten ölüp gidecektir. İşte vahş hayvanları kuduzla karşı aşılamanın gerekçesi budur; kırsal kesimde kuduzun kökünü kazımak. Peki, kırsal kesimdeki kuduz, kentlerdeki kuduzu nasıl etkiliyor? Kırsal kesimde kuduz artınca kentlerde de kuduz artıyor. Demek ki, kuduz vahş hayvanların (tilki, kurt, ayı, çakal vb.) evcil hayvanları ısırması, kuduzun yayılmasında önemli bir rol oynuyor.

Bu yüzyılın başında Avrupa'da evcil hayvanların kuduzla karşı aşılınması zorunlu bulundu ve başiboş köpek sürüleri yok edildi. Böylece kuduzun kökü kazındı. 1930'larda kuduz tekrar SSCB-Polonya sınırında kendini gösterdi. II. Dünya Savaşı'nda kuduz yine arttı. Bunun nedeni, başiboş köpek sürülerinin artması ve tilkileri avlayabilecek olanların askere alınmasıydı.

Köpekler ve tilkiler, kuduzu vahş orman hayvanlarından aldılar. 1940'larda köpek kuduzu kontrol altına alınmaya başlarken, tilki kuduzu salgını yapıyor-

du. Tilki kuduzu yılda 30-40 km hızla yayıldı. 1950'de Batı Almanya'ya, 1966'da Belçika'ya ve 1989'da Lorie Irmağı'nı geçerek Fransa'ya vardı. Fakat 1945'ten beri Avrupa'da yalnız 30 kuduz görüldü.

Tilkileri yumurta sarısına katılmış canlı fakat etkisiz kuduz virüsleriyle aşılama denendi; ancak bu, başarısız oldu. Çünkü tilkiler yumurtaları görmüyorlar ve ancak birkaç hafta sonra geri dönerek onları yiyorlardı. Tabii bu sırada da virüs ölmüş oluyordu.

İlk başarılı aşı, tavuk kafalarının içine virüs dolurarak yapıldı. Alp geçişlerinin önemli noktalarına atılan bu tavuk kafaları, kuduzun İsviçre Alpleri'ni geçmesini önledi. Fakat tavuk kafalarıyla uğraşmak hoş bir iş değildi. Ayrıca çok sayıda tavuk kafası bulmak da zordur. Nihayet Batı Almanya Tübingen Viroloji Enstitüsü'nde bir bilim adamı yağ, kemik unu ve balık unu ile bir hamur hazırlayıp, bunun içine makine yardımıyla zayıf kuduz virüsü dolu kesecikler yerleştirdi. Tilkiler bu yeme bayıldı. 1983'ten bu güne kadar kırsal kesime böyle 5,2 milyon parça yem atıldı. Bölgedeki tilkilerin % 70'i kuduzla karşı bağışıklık kazandı. Bulaşma zinciri kırılmış oluyordu. 1987'de Batı Almanya'da 50.000 km<sup>2</sup>'lik alan kuduzdan temizlenmişti. Bu bölgede yaka'anıp incelenen hiçbir hayvanda kuduz çıkmadı, böylece zayıflatılmış kuduz virüsünün tekrar kuvvetlenip hastalık yapma olasılığının olmadığı kesinleşti.

Ancak yine de hoşla gitmeyen bir nokta vardı: Laboratuvarında bu zayıflatılmış virüs kemirgenlere (fare, sıçan, tavşan vb.) verilince kuduz yapıyordu. En azından teorik olarak kullanılan bu canlı aşının kırsal kemirgenlerde bir kuduz salgını yapma olasılığı vardı. Ancak kırsal bu aşıyı yemleri yiyen kemirgenlerin hiçbirinde kuduz rastlanmadı. Ancak Belçika'da Liège Üniversitesi'nden Paul-pierre Pistoret, aşı nedeniyle kuduz olmuş kemirgenlere rastlanmayışının, bunların ölmesinden veya felç olmasından ileri gelebileceğini ortaya attı.

Pastoret, Strasbourg'daki gen mühendisliği firması Transgene adına yukarıda anlattığımız zayıflatılmış canlı aşından farklı bir aşı hazırlamaktadır. Transgene firması, kuduz virüsünden antijen yapıcı bir gen virüsü hayvanlarda çoğalırken kuduz antijenine karşı antikor oluşturmaktadır.

Fransa'da Rhone, Merieux firması bu yeni aşının patentini satın aldı ve kuduz antijenli çiçek aşısı virüsünü Tübingen yemleri içine koymaya başladı. Bu yıl bu yemler Belçika'da 2200 km<sup>2</sup>'lik bir alana dağıtılacak. Fransa da geçen yıl bu yeni aşığı tilkilerde kullanmaya başladı. Yeni aşının klâsik aşıya en büyük üstünlüğü sıcak mevsim ve iklimlerde de, örneğin tropiklerde, kullanılabilmesidir. Klâsik aşı sıcakta bozulmaktadır. Yeni aşının da bazı tehlikeleri olabileceği öne sürülmektedir. Çiçek aşısı virüsünün insanda hiçbir zararının olmadığına emin olmadan bu yeni aşının doğada yayılması sakıncalı olabilir. AET bu yeni tilki aşılarının Doğu Avrupa ülkelerinde de yaygınlaştırılması için ekonomik yardım vermektedir. □

## TEKNOLOJİ VİTRİNİ

HAZ: GÜRKAN ÖZTÜRK

### DALGIÇ SAATI

Dalarken kullanacağınız bu saat, kaç metre derinlikte olduğunuzu ve hangi metrede ne kadar zaman kaldığınızı bildiriyor. Ayrıca saat art arda yaptığınız 30 ayrı dalış hakkındaki bilgileri saklayabiliyor. Fiyatı 1000 dolar.



### KANA KANA DENİZ SUYU

Artık, susuz kalma endişesi olmadan denize açılabilirsiniz. Power-Survivor, 12 voltluk bir pille çalışıyor ve tuzlu, pis, içilemeyecek suları artarak içme suyu haline getiriyor. Fiyatı 1795 dolar.



### ARADIĞINIZ HESAP MAKİNESİ

Hewlett-Packard 48SX bilimsel hesap makinesine istediğiniz problemi kâğıt üzerine yazar gibi gibebiliyorsunuz. Mikane, sembolik matematik işlemlerini çözümlüyor; birim dönüşümlerini yapıyor ve çözümünü grafik, denklem ya da rakam olarak size sunuyor.

