

Antibiyotik Direnci Nasıl Gelişiyor?

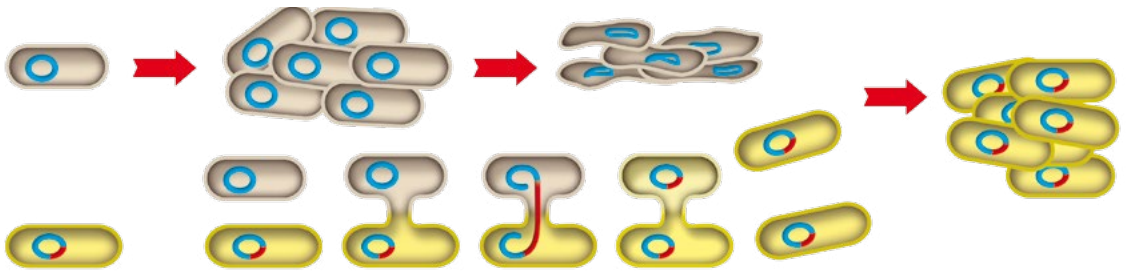
Eşsiz bir genetik ve metabolik çeşitlilikte olan mikroorganizmalar 3,8 milyar yıldan fazla zamandır yeryüzünde bulunuyor. Mikroorganizmalar biyosferin temel bileşenlerinden biri olmakla beraber aynı zamanda ekosistemlerin korunması ve sürdürülebilirliği açısından da büyük önem taşıyor. Mikroorganizmalar farklı ve rekabetçi ortam koşullarıyla baş edebilmek için birtakım mekanizmalar geliştiriyor. Bunlardan biri hastalık yapan mikroorganizmaların antibiyotiklere karşı geliştirdiği direnç mekanizması. Antibiyotik direnci problemi, özellikle son yıllarda ülkeleri bu tehdide karşı ulusal eylem planları hazırlamaya zorlayacak boyuta ulaştı.

Bakterilerde antibiyotiklere karşı doğal ve kazanılmış olarak iki ayrı tür direnç gözleniyor. Bakteride antibiyotiğin etkisini göstereceği bölümün olmayışı, o bakterinin antibiyotikten etkilenmeyeceği anlamına geliyor ve bu durum doğal direnç olarak adlandırılıyor. Örneğin bazı bakteri türlerinde hücre duvarı yoktur. Penisilin gibi, hedefi bakterinin hücre duvarı olan bir antibiyotiğin hücre duvarı olmayan bakteri üzerinde etkili olması beklenemez.

Kazanılmış direnç ise antibiyotiğe duyarlı olan bakterinin zaman içinde antibiyotikten etkilenmeyecek bir mekanizma geliştirmesi sonucunda ortaya çıkar. Bakterinin DNA'sında dış etkenlerin herhangi bir etkisi olmadan yani kendiliğinden oluşan mutasyonlar, antibiyotik direncinin gelişmesinde önemli rol oynuyor. Böyle bir mutasyon sonucunda örneğin antibiyotiğin etkisini göstereceği bir proteinde değişim oluyor. DNA proteinler için gerekli genetik bilgiyi içerir. DNA'da meydana gelen bir değişiklik üre-

tilen bir proteinde de değişikliğe neden olur. Bazen bu değişiklik proteinin şeklinde olur. Eğer bu değişiklik antibiyotiğin proteine bağlandığı kısımda ise antibiyotik proteindeki değişiklikten dolayı proteini fark edemez, ona bağlanamaz ve görevini yerine getiremez. Bu tür değişiklikler hücre içine giren antibiyotiğin hücre içinde görevini yerine getirememesine neden olur. Değişiklik, çoğalma ya da DNA aktarımı yoluyla bakteriler arasında yayılır. Genetik değişiklikler aynı zamanda antibiyotiğin hedefi olan proteinin fazla üretimine de neden olabilir. Böylece antibiyotik o kadar çok proteinin hepsini etkisiz hale getiremez. Bir bakterinin mutasyon sonucunda üretmeye başladığı bir enzim de bakterinin antibiyotikten etkilenmesini önler yani direnç gelişir. Antibiyotiğin bakteriye giriş kapılarının kapatılması ya da antibiyotiği hücre dışına gönderecek pompalama mekanizmalarının geliştirilmesi de gen mutasyonlarının sonucudur.

Antibiyotiğe duyarlı bakteri



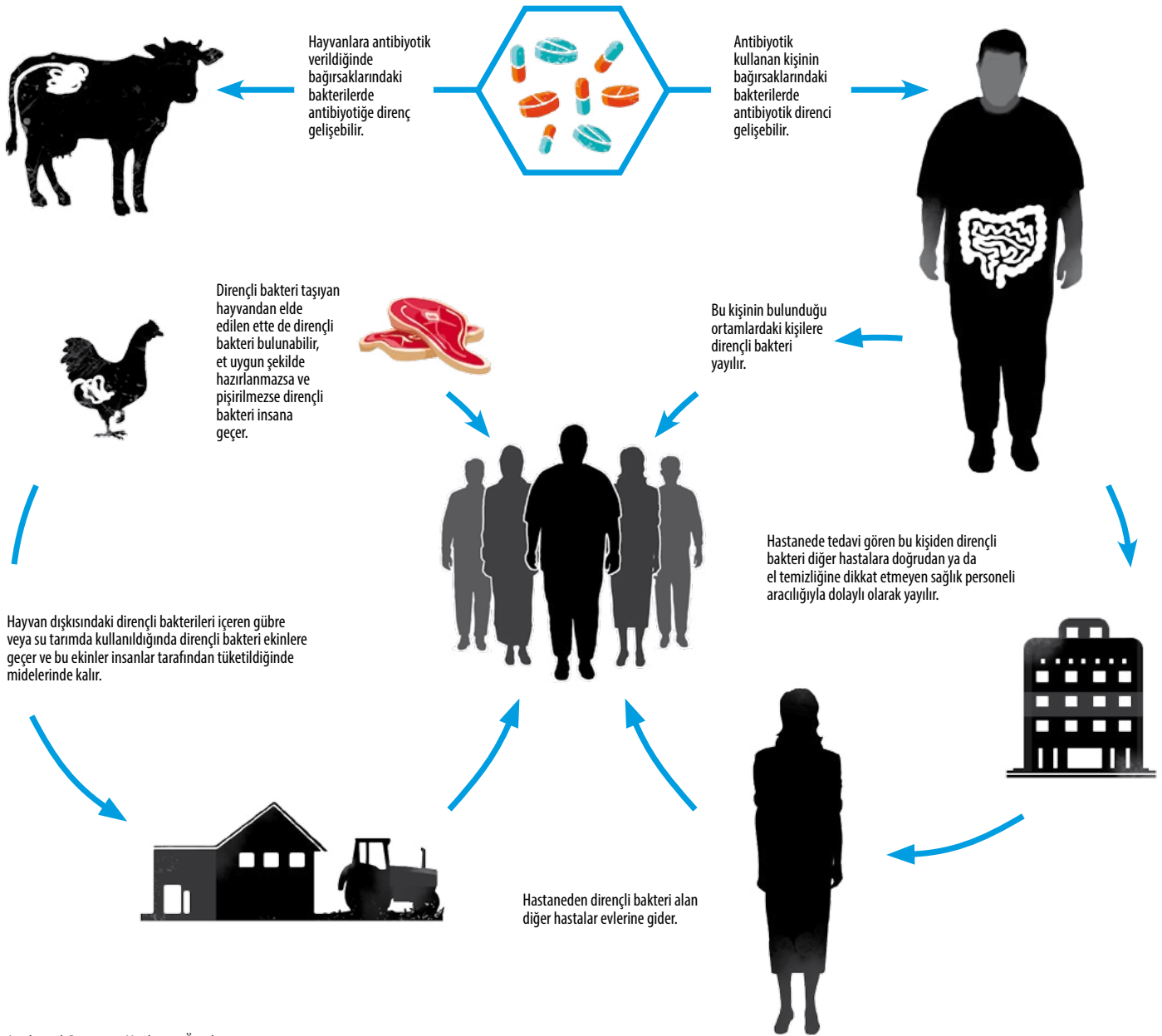
Antibiyotiğe dirençli bakteri

Bu iki bakterinin temas etmesiyle, antibiyotiğe direnç geni taşıyan DNA'lardaki bu genlerin bir kopyası duyarlı bakteriye geçer.

Duyarlı bakteri yeni DNA'yı alır ve dirençli hale gelir.

Antibiyotiğe dirençli yeni bakteri çoğalır.

İki bakterinin teması sonucunda direnç geni taşıyan (kırmızı) DNA parçası diğer bakteriye kolayca geçer.



Antibiyotik Direncinin Yayılımına Örnek

Bakterinin direnç kazanmasında ve direncin yayılmasında rastlanan diğer yol ise antibiyotik direnç geninin bir bakteriden diğerine geçmesidir. Antibiyotik direnci yeni kuşak bakterilere antibiyotik direnç genlerinin aktarılmasıyla (dikey) veya bir bakterinin diğer bir bakteriye genetik yapısını aktarması (yatay) sonucunda ortaya çıkabilir. Yatay direnç aktarımı farklı bakteri türleri arasında konjugasyon (hücre teması yoluyla bakteriler arasında genetik malzeme aktarımı) yoluyla gerçekleşir. Bu da antibiyotik direnci geni taşıyan bakterilerin artması yani antibiyotik direncinin yayılması anlamına gelir.

Antibiyotiğe dirençli bakterinin bir konakçıdan diğerine bulaşması antibiyotik direncinin yayılmasına doğrudan; gıda, su ya da hayvanlarla temas yoluyla başka konaklara taşınması da dolaylı olarak katkıda bulunur.

Kaynaklar

- http://www.tufts.edu/med/apua/about_issue/about_antibioticres.shtml
- <http://learn.genetics.utah.edu/content/microbiome/resistance/>