

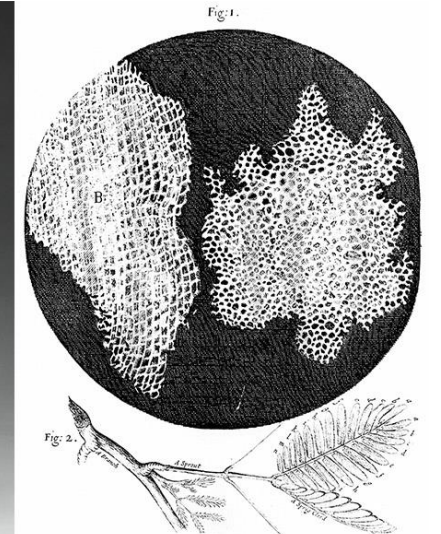
Direnç Oranları Neden Artıyor?

Dr. Evrim GÜLDEREN KUŞCU

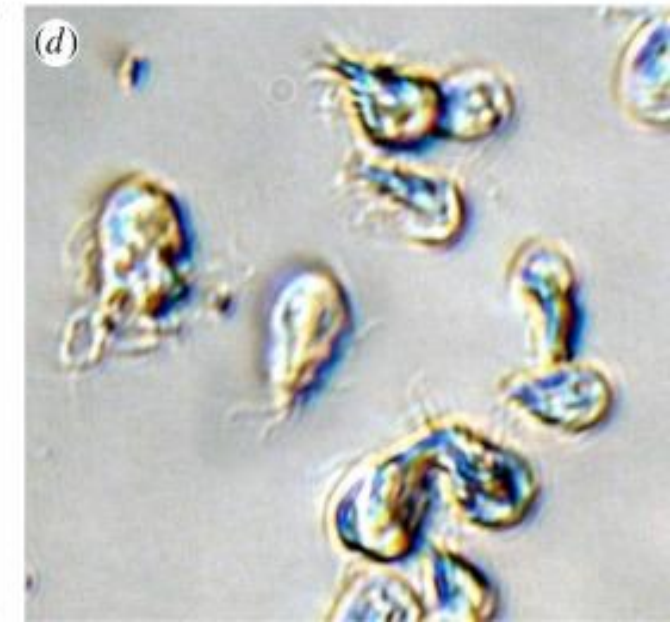
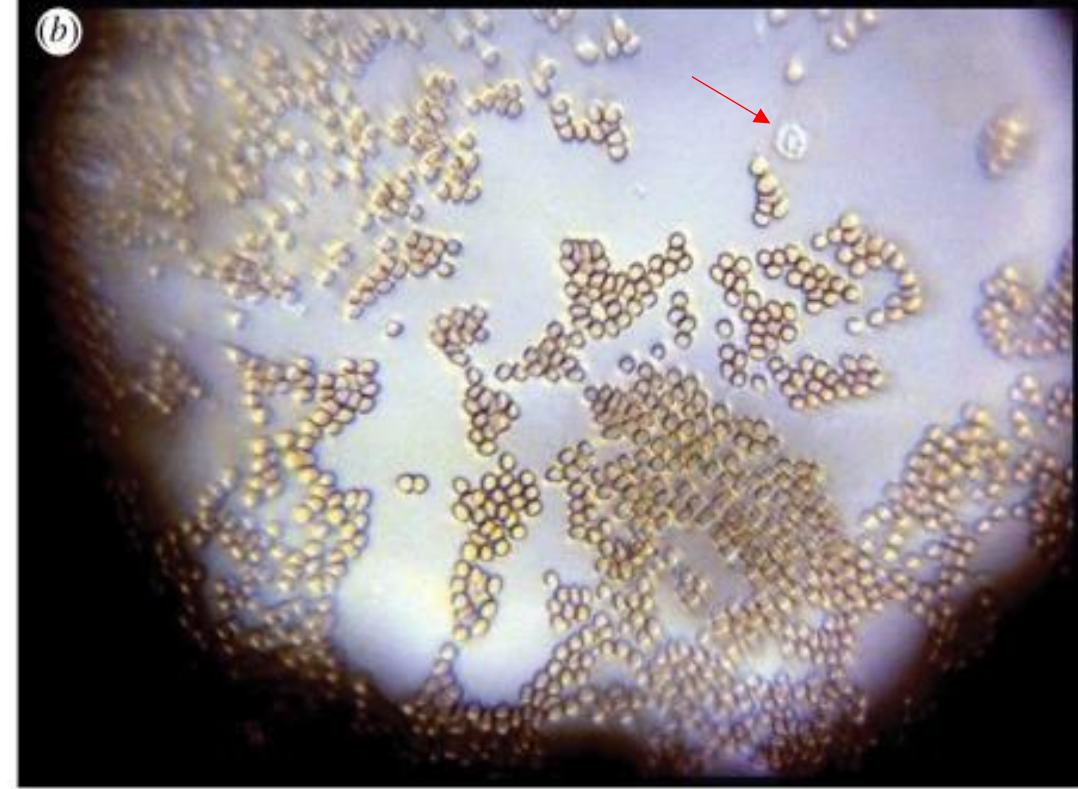
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi

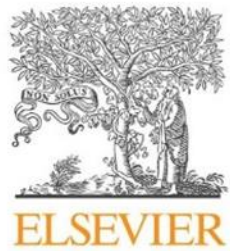
Mikroskop

- Hollandalı Hans Janssen ve ođlu Zacharias (1590)
 - ilk optik mikroskop



- a. Mikroskop
- b. Kan hücreleri
- c. Sarmal bakteriler
 - *Spirillum volutans*
- d. *Giardia*





Contents lists available at ScienceDirect

Systematic and Applied Microbiology

journal homepage: <http://www.elsevier.com/locate/syapm>



Flavobacterium turcicum sp. nov. and *Flavobacterium kayseriense* sp. nov. isolated from farmed rainbow trout in Turkey

Izzet Burcin Saticioglu^{a,*}, Hilal Ay^b, Soner Altun^c, Muhammed Duman^c, Nevzat Sahin^b

^a Department of Aquatic Animal Disease, Faculty of Veterinary Medicine, Erciyes University, 38280, Kayseri, Turkey

^b Department of Molecular Biology and Genetics, Faculty of Science and Arts, Ondokuz Mayıs University, 55139 Samsun, Turkey

^c Department of Aquatic Animal Diseases, Faculty of Veterinary Medicine, Bursa Uludag University, Bursa 16059, Turkey

Flavobacterium turcicum

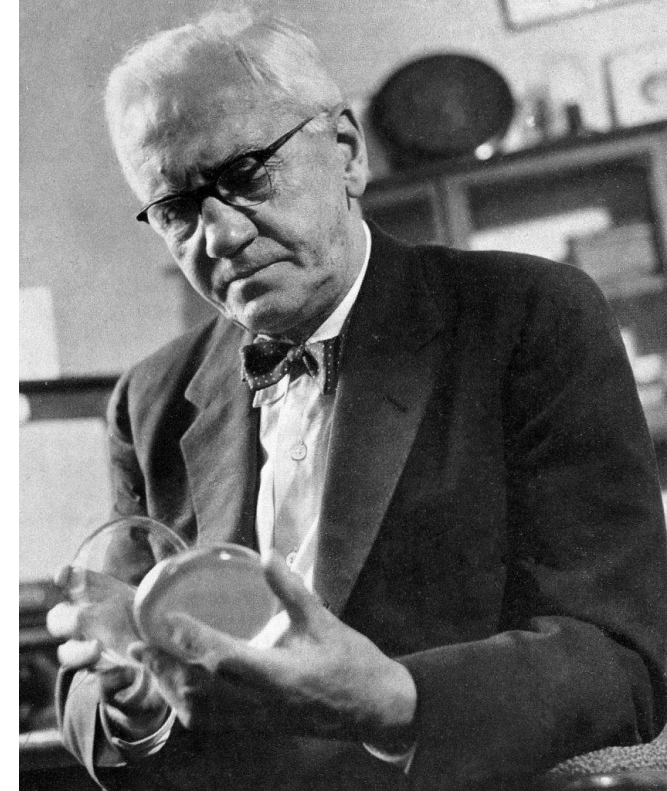


Flavobacterium kayseriense

Tetrasiklin, florokinolon ve kloramfenikol grubu antimikrobiyallere karşı direnci kodlayan genlere sahip

1928

- Antibiyotik çağı Sir Alexander Fleming'in penisilini bulması ile başladı
- *Penicillium notatum*'un etrafında *S.aureus* kolonilerinin bulunmadığını farketti
- Bakterileri öldüren bu maddeye **penisilin** adını verdi



Kemoterapi'de Yeni Bir Dönem

- 12 Şubat 1941
- 43 yaşında bir Oxford polisi
- Ağzının kenarını kesilmiş
- Selülit-Sekonder Orbital Osteomyelit-Pnömoni
- 5 gün penisilin uygulanıyor (yeterli dozda yok)
- İyileşiyor
- Fakat tekrarlayan stafilokok enfeksiyonu nedeniyle 15 Martta 1941 ölüyor

Armstrong D. Microbial Drug Resistance 1996
Kunin CM. Annals Intern Med 1993

Antimikrobiyal direnç (AMR)

- Mikroorganizmalarda gelişen!
- Antimikrobiyal ilaçlara karşı, etkisiz hale gelme durumu



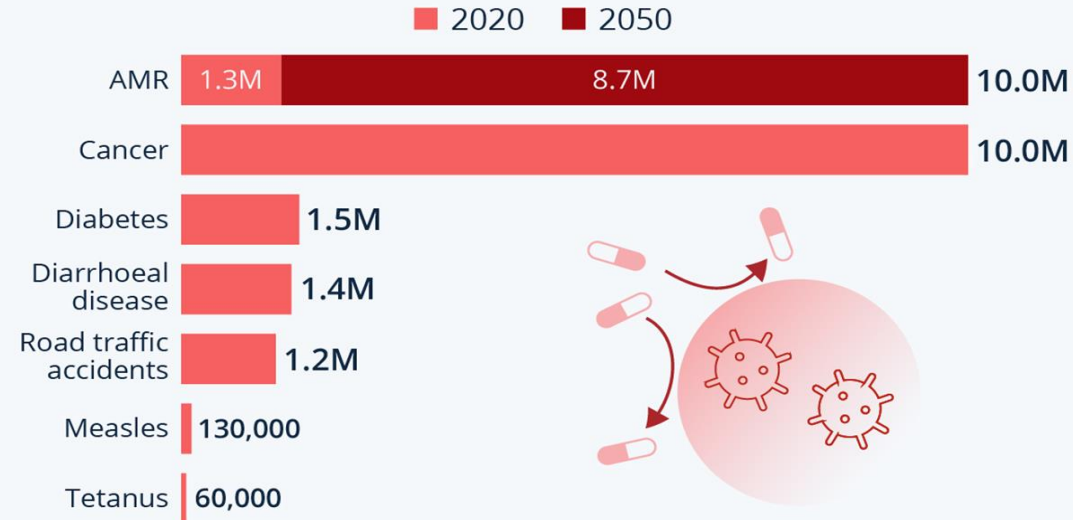
Bakteriler, virüsler, mantarlar, parazitler

Antimikrobiyal direnç (AMR)

- Antimikrobiyal tedavinin etkinliği dünya çapında hızla azalıyor
- 21. yüzyılın en acil sağlık krizleri arasında
- 2019'daki 1,3 milyon ölüm
- 2050'de 10 milyon olması bekleniyor

Deaths From Drug-Resistant Infections Set To Skyrocket

Predicted mortality from antimicrobial-resistant* infections (AMR) versus today's common causes of deaths



* resistant to antibiotics, antivirals, antifungals and antiparasitics
Source: Bracing for Superbugs 2023 (UN Environmental Programme)

Antibiotic resistance is ancient

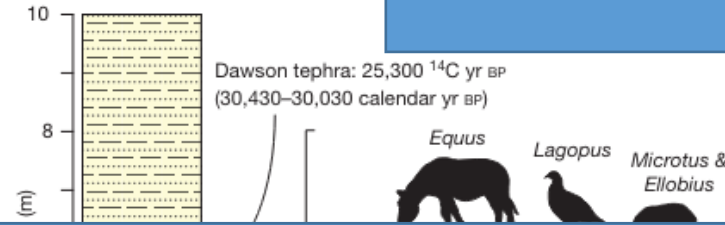
Vanessa M. D'Costa^{1,2*}, Christine E. King^{3,4*}, Lindsay Kalan^{1,2}, Mariya Morar^{1,2}, Wilson W. L. Sun^{1,2}, Duane Froese⁵, Grant Zazula⁶, Fabrice Calmels⁵, Regis Debruyne⁷, G. Brian Golding⁴, Hendrik N. P.

The discovery of antibiotics more than 70 years ago initiated a period of drug innovation and implementation in human and animal health and agriculture. These discoveries were tempered in all cases by the emergence of resistant microbes^{1,2}. This history has been interpreted to mean that antibiotic resistance in pathogenic bacteria is a modern phenomenon; this view is reinforced by the fact that collections of microbes that predate the antibiotic era are highly susceptible to antibiotics³. Here we report targeted metagenomic analyses of rigorously authenticated ancient DNA from 30,000-year-old Beringian permafrost sediments and the identification of a highly diverse collection of genes encoding resistance to β -lactam, tetracycline and glycopeptide antibiotics. Structure and function studies on the complete vancomycin resistance element VanA confirmed its similarity to modern variants. These results show conclusively that antibiotic resistance is a natural phenomenon that predates the modern era of clinical antibiotic use.

Recent studies of microbial genomes have shown that resistance genes than metagenomic studies resistance genes broad. This widespread dissemination is inconsistent with a recent origin; instead suggests a much older origin. Estimates of the origin of antibiotic resistance range from 2 Gyr to 40 Myr ago^{7,8}, old. Previous publications

with high concentrations of *Escherichia coli* (fluorescent protein) gene from A (Supplementary Information).

After fracturing of the samples (Supplementary Information) was extracted from a series of five samples from each core (Supplementary Inform



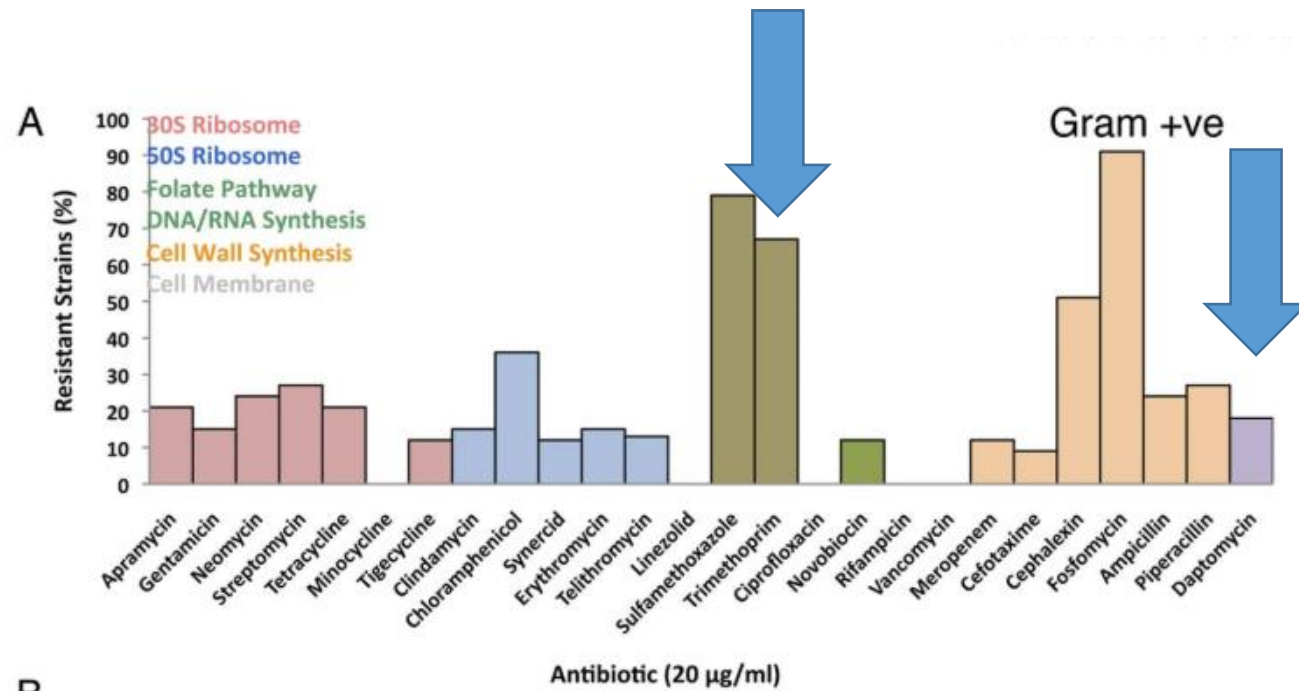
Antibiyotik direnç genlerinin antibiyotik kullanımımızdan önce ortaya çıktığının ve antibiyotik direncinin doğal olarak oluşan eski bir durum olduğunun ilk doğrudan kanıtı (2011)

30.000 yıllık Dawson tephra'nın altındaki permafrost çökeltilerinde β -laktam, tetrasiklin ve glikopeptid antibiyotiklere direnci kodlayan oldukça çeşitli gen koleksiyonu tanımlandı

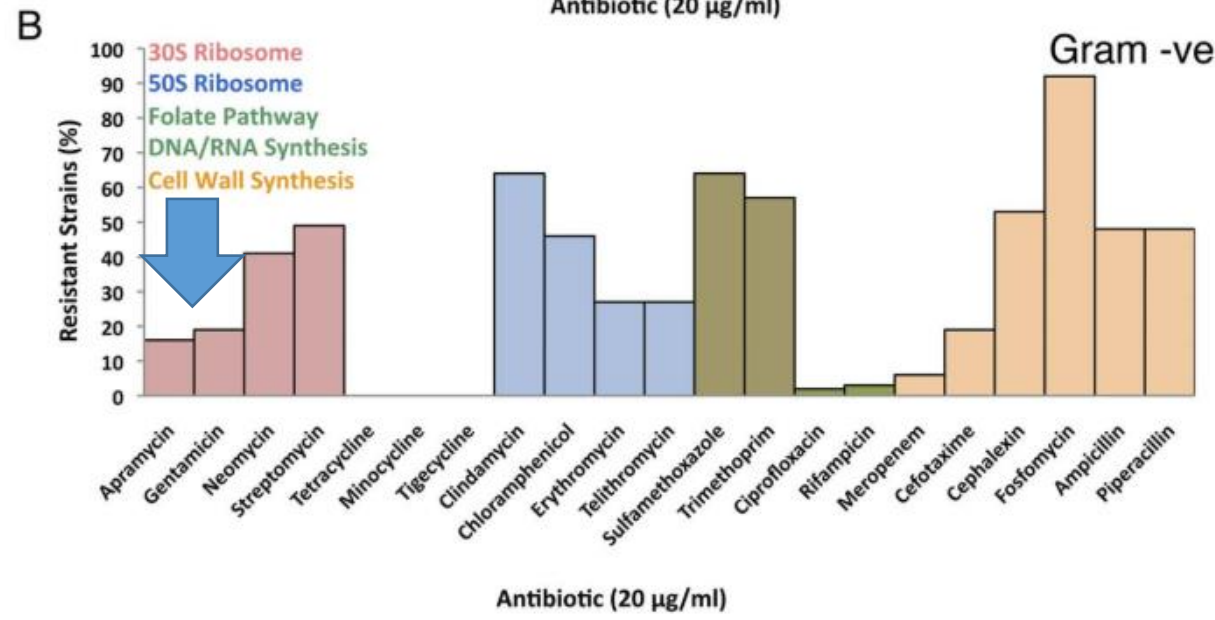


antibiotics; some strains were resistant to 14 different common range of structurally different antibiotics including daptomycin. Gram-positive pathogens. Enzyme-mediated mechanisms of macrolide antibiotics via glycosylation and through a kinase-mediated phosphorylation mechanism. Sequencing of the genome of one of the resistant bacteria identified a macrolide kinase encoding gene and characterization of its product revealed it to be related to a known family of kinases circulating in modern drug resistant pathogens. The implications of

New Mexico, Lechuguilla Mağarası, 1986 yılında keşfedildiğinden bu yana izinsiz olarak insan erişimine kapatılmış. Örnekler çok az insan etkisine maruz kalan alanlardan, mağara boyunca belirlenen patikadan seçilmiş



Bakterilerin, piyasada bulunan 14 farklı antibiyotiğe dirençliydi.



Antibiyotik direncinin doğal ve eski olduğu yönündeki artan anlayışı desteklemekte

Figure 2. Resistance levels of Lechuguilla cave bacteria at 20 µg/ml against various antibiotics: (top) Gram-positive strains (bottom) Gram-negative strains. Antibiotics are grouped according to their mode of action/target, where each color represents a different target. doi:10.1371/journal.pone.0034953.g002



Contents lists available at ScienceDirect

Science of the Total Environment

journal homepage: www.elsevier.com/locate/scitotenv

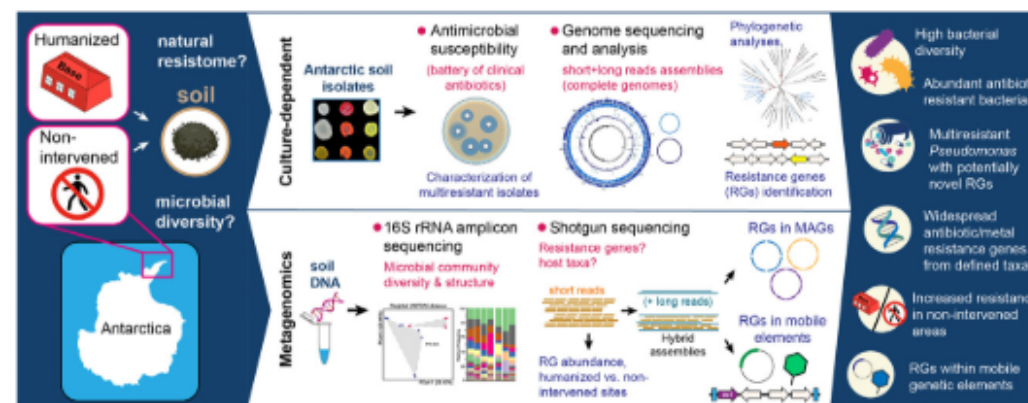
The highly diverse Antarctic Peninsula soil microbiota as a source of novel resistance genes



Andrés E. Marcoleta^{a,*}, Patricio Arros^{a,1}, Macarena A. Varas^{a,1}, José Costa^a, Johanna Rojas-Salgado^a, Camilo Borrás-Dastén^a, Sofía Tania Fuentes^a, Daniel Silva^a, José Fierro^a, Nicolás González^a, Francisco D. Chávez^b

- **Antarktika Yarımadası toprakları oldukça çeşitli bir mikrobiyotaya ve doğal direnç ev sahipliği yapmaktadır.**
 - Olağanüstü bir antibiyotik ve metal, biosid direnç genlerine sahip
 - **Çoklu ilaca dirençli *Pseudomonas***

- Antarctic Peninsula soils host a highly diverse microbiota and natural resistome.
- The culturable diversity includes autochthonous multidrug resistant *Pseudomonas*.
- Many resistance genes are efflux pumps and antibiotic inactivation enzymes.
- The resistome includes genes linked to resistance to metals and biocides.
- Part of the resistome is encoded in mobile genetic elements.



Yüksek Arktik'teki çökeltiler ve Antarktika'daki tatlı sularda da saptanmış.



Jara et al., 2020; McCann et al., 2019; Tan et al., 2018

AMR'nin gezegenimizin milyarlarca yıllık evrimi boyunca gelişen eski ve yaygın bir doğal olay olduğuna dair birçok kanıt var

Blair ve ark. , 2015; Forsberg ve diğerleri, 2012; Hutchings ve diğerleri, 2019

Antimikrobiyal direnç (AMR)



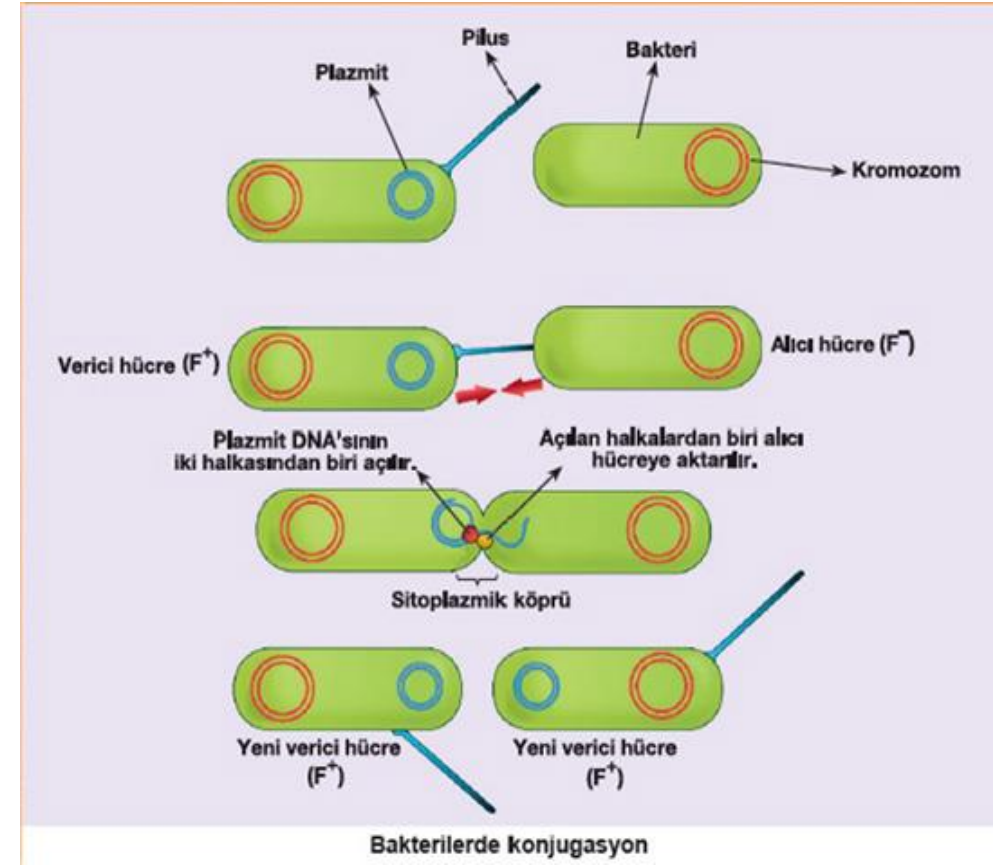
Bakterilerde, AMR temelde **iki mekanizmaya** dayanır

1. Bakteri kromozomun mutasyon

2. Duyarlı bakterinin direnç genini

bir başka mo.'dan kazanması

- Transformasyon, transdüksiyon ve konjugasyon (R faktörü)
- Transpozon ve integron



Antibiyotik kullanımı-direnç ilişkisi

- Antibiyotikler bakterilerde mutasyona neden olmaz.
- Mutasyon;
 - Kendiliğinden ve kromozomun değişik bölgelerinde (gen)
 - Düşük oranda
 - Çeşitli mutajen maddeler ve etkiler artışa neden ob.
 - Direnç genleri doğada gelişir
- Öyleyse antibiyotiklerin AMR ile ne gibi bir ilişkisi olabilir?

Antibiyotik kullanımı-direnç ilişkisi

- Antibiyotik kullanımı dirençli bakteri oranını arttırır mı?
- İlişkiyi belirlemek sanıldığı kadar kolay değil
- Bu ilişki oldukça kompleks
- Antibiyotiğe ve bakteriye göre değişken
- Bakterideki direnç mekanizması, kullanılmayan bir antibiyotiğe de çapraz direnç sağlayabilir

Antibiyotik kullanımı-direnç ilişkisi

- Antibiyotik kullanımının, AR genlerinin yayılmasının ana nedeni olarak gösterilen çalışmalar var O'Neill, 2014 ; Podolsky, 2018 ; Schrijver ve ark., 2018
 - 243 çalışma içeren bir meta-analiz; antibiyotik tüketimi ile AR'nin varlığı arasında pozitif bir korelasyon Bell ve ark. 2014
- Fakat; çoğu gelişmiş ülkede antibiyotik tüketimi azalsa bile AR azalmayan dönemler olmuş
 - 1990'larda Birleşik Krallık'ta sülfonamid tüketimindeki ciddi azalma, sülfonamide dirençli *Escherichia coli* prevalansında bir azalmaya neden olmamıştır

Evolution of Antimicrobial Resistance and Nosocomial Infection

Lessons from the Vanderbilt Experience

DENNIS R. SCHABERG, M.D.

Ann Arbor, Michigan

CRAIG E. RUBENS, Ph.D.

Charleston, South Carolina

ROBERT H. ALFORD, M.D.

Nashville, Tennessee

W. EDMUND FARRAR, M.D.

Charleston, South Carolina

WILLIAM SCHAFFNER, M.D.

ZELL A. MCGEE, M.D.

Nashville, Tennessee

1973 yılında

The development of antimicrobial resistance by bacteria has had profound effects on the clinical use of antibiotics, especially in hospital-acquired infections. In 1973, a large outbreak of nosocomial infections due to *Serratia marcescens* began at the Vanderbilt University medical complex, a major characteristic of which was high-level resistance to gentamicin and carbenicillin. Investigation of the outbreak and subsequent in vitro studies have shown that the evolution and epidemiology of this high-level resistance operated at three levels of organizations: (1) dissemination of individual strains, (2) dissemination of a plasmid among different strains and (3) movement of a discrete genetic element, or transposon, between plasmids. The investigations of this outbreak and other studies reviewed support the concept that resistant strains can evoke as a result of R-plasmid exchange within the hospital environment, providing an opportunity for control of this exchange can be interrupted.

Resistance to antimicrobial agents in nosocomial gram-negative bacilli has become a common occurrence in many larger hospitals [1,2]. The prevalence of strains resistant to aminoglycosides and the β -lactam antibiotics has been of particular note because of dependence upon these agents for treating serious gram-negative infections. The resistance to these agents often resides on R-plasmids [3]. These R-plasmids code for enzymes which, in the case of the β -lactam agents inactivate the antibiotic by hydrolysis [4], and in the case of glycosides prevent penetration of the drug into the bacterial cell by modifying the aminoglycoside molecule [5]. Although the biochemical events involved in resistance have been intensively studied, less is known as to the origin of these R-plasmids.

Some insight into the evolution of multiply-resistant nosocomial organisms has come from intensive studies of a remarkable epidemic of nosocomial infections which began in 1973 at the Vanderbilt University Medical Complex. In this discussion we will attempt to summarize the clinical, epidemiologic and molecular observations made in studies spanning a six year period.

Description of the Epidemic. Phase 1: In April 1973, a strain of *Serratia marcescens* marked by an unusual antimicrobial susceptibility pattern including high level gentamicin-resistance was first isolated from a patient in Nashville [6]. Gentamicin resistance was uncommon in Nashville, previously having been encountered almost exclusively in occasional isolates of *Pseudomonas aeruginosa*. Over the next 22 months, this resistant *Serratia* strain was a frequent isolate and [became] the major gentamicin-resistant gram-negative bacillus. Over

From the Division of Infectious Diseases of the Department of Internal Medicine, University of Michigan Medical Center, Ann Arbor, Michigan; the Department of Basic and Clinical Immunology and Microbiology, and Department of Medicine, Medical University of South Carolina, Charleston, South Carolina; and the George Hunter Laboratory and Division of Infectious Diseases, Department of Medicine, Vanderbilt University School of Medicine, Nashville, Tennessee. This study was presented at the 2nd International Conference on Nosocomial Infections, held August 5-8, 1980, in Atlanta, Georgia. Requests for reprints should be addressed to Dr. Dennis R. Schaberg, University of Michigan Medical Center, Division of Infectious Diseases, R6022 Kresge II, Ann Arbor, MI 48109.

Vanderbilt Üniversitesi Tıp Fakt.' de ***Serratia marcescens'***e bağlı salgın
Bir hastane ve buna bağlı dört hastanede;
Gentamisin'e yüksek düzeyde dirençli!!
Bir süre Gentamisin kullanılmamış
Hijyen önlemleri ile salgın atlatılmış

Aynı hastanelerde Gentamisine R, üç farklı tipte
K. pneumoniae ile infeksiyonlar görülmüş
Direnç geninin plazmid ile *K. pneumoniae* suşlarına
aktarılmasıyla gentamisin kullanılmayan bir dönemde bu
antibiyotiğe dirençli *Klebsiella* suşlarının yayıldığı ortaya
koyulmuş

Antibiyotik direnci nasıl oluşur?



Dirençli Bakteri Seleksiyonu

1

Birçok bakteri var ve çok azı antibiyotiklere dirençli



2

Antibiyotikler hastalık yapan bakterileri öldürdüğü zaman aynı anda doğal floradaki iyi bakterileri de öldürür.



3

Antibiyotik dirençli bakteri çoğalır ve üstün hale gelir



4

Bakteriler AMR'ini diğer bakterilere aktarır, birçok soruna neden olur



Antimikrobiyal direnç (AMR)



Antibiyotik baskısı ile dirençli klonun seleksiyonu

Hastadan hastaya yayılma

Hastanede salgın

Bir antibiyotik grubuna direnç

Dirençli klonun çoğalması, bir başka mutasyon ve başka antibiyotik grubuna da direnç

Dirence yol açan kromozomal genin transpozon ve plazmid ile başka bakterilere aktarılması

Antibiyotik kullanımı-direnç ilişkisi

- AR'yi sürdüren tek faktör antibiyotik tüketimi gibi görünmüyor
- **AR yaygınlığı sadece antibiyotik kullanımına göre değil aynı zamanda ekoloji ve insan arasındaki ilişkiye göre şekilleniyor**

Ekoloji

- Organizma-diğer organizmalar-çevre ilişkisi
- En çok direnç genleri çiftlikler ve hastanelerde!

Bengtsson-Palme et al.,2018

- Kıtalar arasında bitkiler ve hayvan ürünleri tarafından taşınabilir

Zurfluh ve ark., 2015, Eltai ve diğerleri, 2020 ; Le Hello ve diğerleri, 2011

- Uluslararası ticaret ile göçmenler ve gezginler aracılığıyla değiş tokuş edilebilir

Nellums ve diğerleri, 2018-Lepelletier ve diğerleri, 2011

Diğer faktörler

- AR genleri yatay transfer yoluyla yerel suşlara ve türlere yayılabilir
- Olasılık!
- Ürünlerden doğrudan numune alınmadan değerlendirilemez
- AR genine sahip ürünlerin ithalatının azaltılmasının yayılımı sınırlamada etkili bir yol olabileceğini öne süren çalışmalar var

Léa PradierStéphanie Bedhomme (2023) Ecology, more than antibiotics consumption, is the major predictor for the global distribution of aminoglycoside-modifying enzymes eLife 12:e77015.

Diğer faktörler

- Ticareti yapılan mallarda **AR gen izleme prosedürleri** oluşturulmuş
- Muhtemelen yetersiz
 - Etteki AR genlerinin tespitine yönelik yöntemler
 - Ülkeler arasında uyumlu hale getirilmemiş
 - Yalnızca klinik olarak ilgili türlere odaklı
 - Yatay risk göz ardı edilmektedir. Diğer izlenmeyen türlere ve bu türlerden diğerlerine bulaş???

Tek Sağlık (One-Health)

- İnsan, hayvan ve çevre sağlığını birbirine bağlamak
- İşbirliği önerilir
- Hayvan yolu ile yayılan enfeksiyonlar
 - Kuduz, *Salmonella* ve Batı Nil virüsü
- Hayvanlar bazen insanlardaki potansiyel hastalıkların erken uyarı işaretleridir.
 - İnsanlar Batı Nil virüsü ateşine yakalanmadan önce kuşların Batı Nil virüsünden ölmesi!



More than half of all infections that people can get can be spread by animals. Diseases like rabies, *Salmonella*, and West Nile virus infections are examples of zoonotic diseases (or zoonoses)—diseases that can be shared between animals and people.

Every year, tens of thousands of Americans will get sick from diseases spread between animals and people. Animals can sometimes serve as early warning signs of potential illness in people. For example, birds often die of West Nile virus before people get sick with West Nile virus fever.

İnsan, Hayvan, Çevre Sağlığı birbiri ile bağlantılıdır.



İnekler marul tarlasının yanında otluyor. İnekler *E.coli* taşıyabilir ama yine de sağlıklı görünebilirler.



Marul tarlası yakındaki çiftlikteki inek gübresinden gelen *E.coli* ile kontamine olabilir.



İnsanlar kontamine marul yer ve *E.coli* ile enfekte olabilir. Ciddi hastalıklar ve bazen ölümlerle sonuçlanabilir.

Tek sağlık herkesi kapsar



**Birlikte çalışmak Tek Sağlığın
anahtarıdır**

Tek Sağlık

- Çevre bir AMR rezervuarıdır. AMR'nin çoğalması ve yayılması için bir ortamdır
- Çeşitli uygulamalar için her yıl üretilen yüzbinlerce ton antimikrobiyal, çevreye karışmaktadır (gıda hayvanları)

Singer ve diğerleri, 2016-McEwen and Collignon, 2018

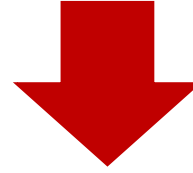
- Kanalizasyonlarda, hayvan üretim çiftliklerinde ve su ürünleri yetiştiriciliği ortamlarında antimikrobiyaller, bunların metabolitleri ve patojenik dirençli bakteriler, RG'ler tespit edilmiştir.

Aubertheau et al., 2017; Cabello et al., 2016; O'Neill, 2015; Rizzo et al., 2013

Hayvanlarda Antibiyotik Kullanımı



- İnsanların hayvansal proteine olan talebi kontrolsüz bir şekilde, küresel olarak artıyor

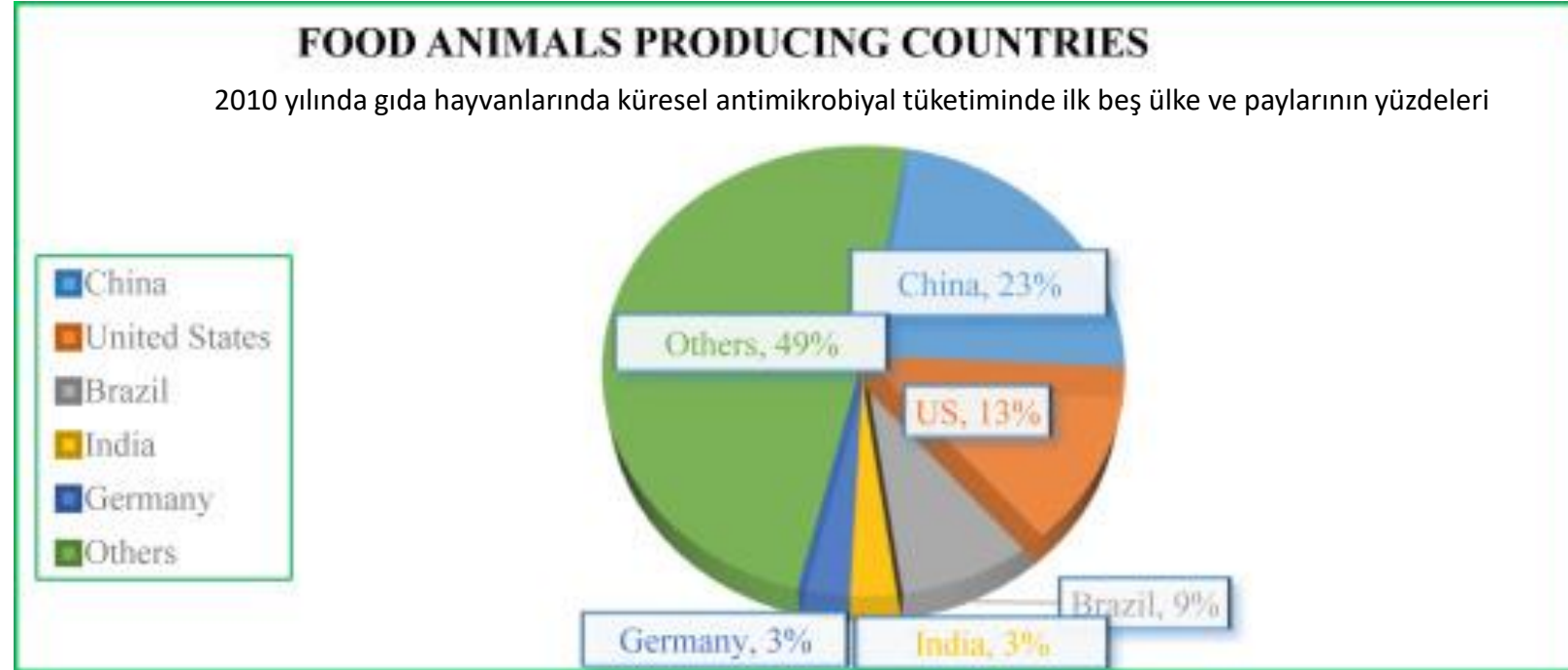


- Gıda hayvanlarında hastalıkların önlenmesi ve büyümenin teşviki antimikrobiyallerin yaygın şekilde kullanılmasına yol açıyor



Hayvanlarda Antibiyotik Kullanımı

- Domuz
- Sığır, inek
- Keçi, koyun
- Tavşan
- At
- Kedi, köpek
- Tavuk, hindi ve diğer kümes hayvanları
- Su ürünleri



Hayvanlar	Antibiyotik	Antibiyotik	Antibiyotik	Antibiyotik
Domuz-Tavuk	Aureomisin	Oksitetrasiklin	Terramycin	Penisilin
Koyun-Keçi*	Penisilin	Tetrasiklin	Oksitetrasiklin	Florfenikol
Sığır-İnek	Trimetoprim/sülfonamidler	Polimiksin B	Benzilpenisilin	Oksitetrasiklin
At	Aminoglikozidler	Penisilinler	Sefalosporinler	Aminopenisilinler
Tavşan-Kedi- Köpek	Sefalosporinler	Tetrasiklin	Aminoglikozidler	Kloramfenikol

- Antimikrobiyaller; Dünya çapında uzun yıllardan beri yem koruyucu olarak kullanılmakta
- Vücut kütlelerinde büyüme, gelişmiş yem tüketimi etkinliği, artan yiyecek isteği ve kürk kılları/postunda artmayı sağlıyor

* Koyun ve keçi en az veri

Tıp dışı antibiyotik kullanımının direnç etkisi

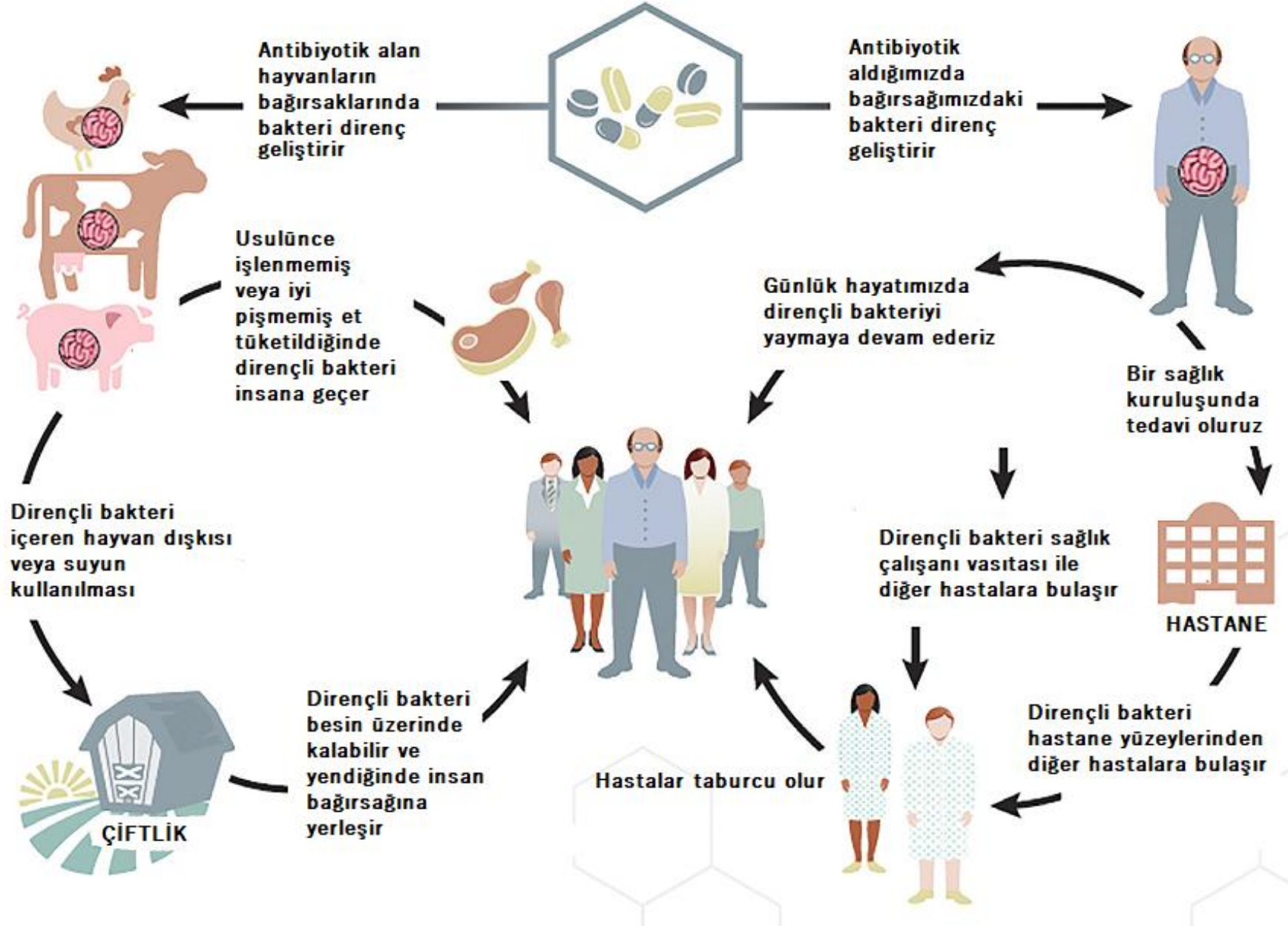
- Hayvanlarda antibiyotik kullanımının yaklaşık üçte biri, geliştirme faktörü, yem katkı maddesi olarak kullanılmakta
 - Hayvanlarda avoparsin
 - Avoparsin vankomisine de çapraz direnç
 - İnsanda VRE infeksiyonu ve taşıyıcılık
- Yasaklanan antibiyotikler arasında avoparsin, basitrasin, karbodoks, olakindoks, spiramisin,
- Yasaklamanın dirençli suşların azalmasını sağladığı yönünde bildirimler var
- Ancak bakteriler bir defa kolonize olduğunda, antibiyotik kullanılmadığında da bu kolonizasyonun devam ettiğini gösteren çalışmalar da var

Tıp Dışı Antibiyotik Kullanımının Dirence Etkisi

- İçme suyuna VRE ilave edilen farelerde bu suşun uzun süre dışkıda bulunduğu, etkili bir antibiyotik (kinupristin/dalfopristin) verildiği sürece dışkıdaki bakteri sayısının belirlenemeyecek düzeye düştüğü, fakat antibiyotik kesildikten yedi gün sonra tekrar belirdiği saptanmış
- Bu sonuçlar dirençli bakterinin eliminasyonunun çok kolay olmadığını gösterir



ANTİBİYOTİK DİRENCİ NASIL YAYILIYOR?



Quantification of antibiotic resistance genes (ARGs) in clouds at a mountain site (puy de Dôme, central France)

Bir dağ bölgesindeki bulutlardaki antibiyotik direnç genlerinin (ARG'ler) miktarının belirlenmesi (puy de Dôme, orta Fransa)

Laurent Deguillaume³, Pierre Amato², Caroline Duchaine⁴

Affiliations + expand

PMID: 36587700 DOI: [10.1016/j.scitotenv.2022.161264](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.161264)

Abs Kinolonlara (%54) direnç genleri deniz bulutlarında yaygındı
Kıtasal bulutlarda glikopeptid, β -laktamaz ve makrolid R geni

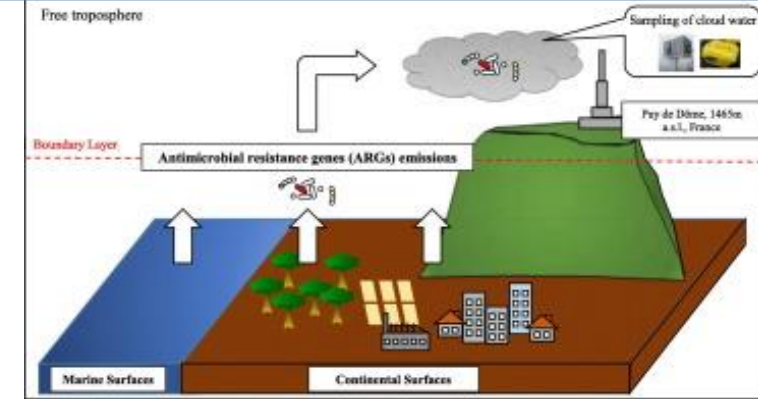
Antibiotic resistance in bacteria is becoming a major sanitary concern worldwide. The extensive use of large quantities of antibiotics to sustain human activity has led to the rapid acquisition and

mainten

Eventua

assesse

resistan



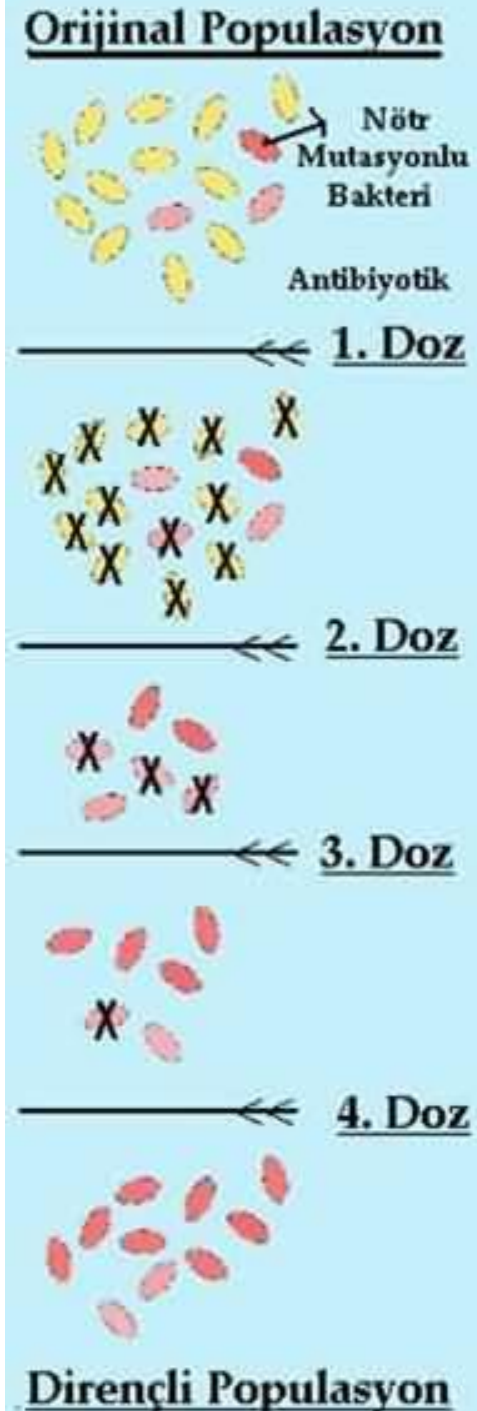
Doğal ortamlarla karşılaştırılabilir konsantrasyonlarda bulutlarda mikrobiyal ARG'lerin varlığına dair ilk kanıt!
ARG'lerin geniş ölçekte yayılmasına yönelik yollar olarak atmosferi vurguluyor

Antibiyotiklere Direnç Neden Artıyor?

- Anlattıklarımızın hepsi aslında bir neden!
- Direnç mekanizmalarının oluşumu antibiyotik varlığına bağlı değil
- Canlıların evolüsyonunda belki de bizim saptayamayacağımız kadar eskilere gidiyor
- Bu mekanizmaların bakteriler arasında yayılmasında ve dirençli bakterilerin artmasında antibiyotiklerin seleksiyon etkisinin rolü var

Kolonizasyon direnci

- Patojen/potansiyel patojen mo. kolonize olmasına vücudun gösterdiği direnç
- Deride; mukus salgısı, titrek tüylerin hareketi, idrar akışı, epitelin dökülmesi iken
- Sindirim sisteminde; normal bağırsak florası (anaerob bakteriler)
 - Antibiyotik kullanımı ile bağırsaktaki dirençli mutantların gelişmesi ve çoğalması, dirençli bakterilerin dışarıdan bulaşarak bağırsakta çoğalması ve bu bakterilerin vücudun diğer bölgelerine de yayılması
- Dirençle ilgili çalışmalarda unutulmamalı



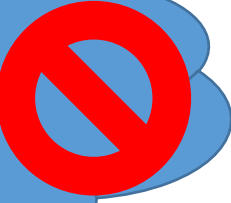
Direnç oluşumuna neden olan yanlışlarımız!

- Antibiyotikleri asepsi, antisepsi kurallarına bir alternatif gibi kullanmak
 - Cerrahlar!!
- Gereksiz yerde
- Gerektiği zaman yanlış seçim
- Yanlış doz
- Yanlış süre



Dirençli bakterilerin
seleksiyonu

“Siz benim
hangi koşullarda ameliyat
yaptığımı biliyor musunuz?”



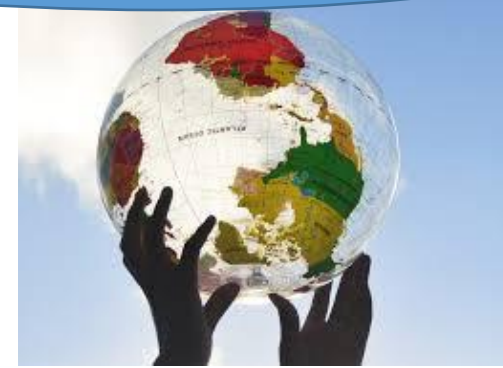
Hekim-antibiyotik ilişkisi

- Uygun görmediđi halde yazmak??
- İř yoğunluğu (hasta ile konuşmak)
- Ayırıcı tanı (laboratuvar-konsültasyon eksikliği)
- Bakteriyel-viral ayrımı??
- Sekel veya komplikasyon korkusu (malpraktis!)

Problemin çözümü nedir?

- Ne yapılıyor??
- AMR'nin kökenini, evrimini ve yayılmasını anlamaya yönelik araştırmalar teşvik ediliyor
- Antibiyotik kısıtlaması ve dönüşümlü antibiyotik kullanımı
- Veteriner tıpta ve besicilikte insanda kullanılan antibiyotiklerle çapraz direnç göstermeyen bileşiklerin kullanılması
- Aşı
- Antimikrobiyallerin kullanım yanlışlarından vazgeçilmeli

- Sorun global (uluslararası ilişkiler)



Akılcı antibiyotik kullanma prensiplerini her alanda ve herkes tarafından uygulanmalı



JULIUS ROBERT OPPENHEIMER



ALBERT HOFFMANN:LSD



“İnsanların hiçbir büyük başarısı yoktur ki,
onu elde etmede gösterdikleri akıllılığa
onu kullanmaktaki hataları eşlik etmesin”

