

Metisilin Dirençli Stafilokoklar ve Vankomisin Dirençli Enterokoklar

Epidemiyoloji Laboratuvar Tanı

Dr.Füsun Can
Koç Üniversitesi Tıp Fakültesi
Mikrobiyoloji AD

Metisilin Dirençli *Staphylococcus aureus* MRSA

- Metisilin direnci ilk kez 1960'larda hastanede yatan hastalardan izole edildi.

O zamandan beri;

- Sadece Avrupa'da yılda 150.000 vaka
- **MRSA infeksiyonu:**
 - 2-4 kez daha yüksek mortalite oranları
- **MRSA infeksiyon ek maliyeti :**
 - hasta başına 5.000-20.000 Avro

MRSA Epidemiyolojisi

- **MRSA enfeksiyonlarının artmasının nedeni:**

- Hastanelerdeki yetersiz hijyen koşulları
- Çok fazla antibiyotik kullanımı

- **Nazal taşıyıcılık** enfeksiyon kaynağıdır

- Taşıyıcıların bulunması ve tedavisi enfeksiyonu önler

- **MRSA epidemiyolojisinde önemli değişiklikler:**

- Hastane kaynaklı MRSA izolatlarında bölgesel yayılım;

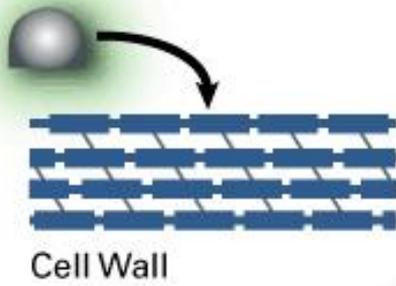
HA-MRSA

- Toplum kaynaklı MRSA izolatlarının ortaya çıkması (1990); **CA-MRSA**

- Çiftlik hayvanlarında MRSA kolonizasyonu); **LA-MRSA**

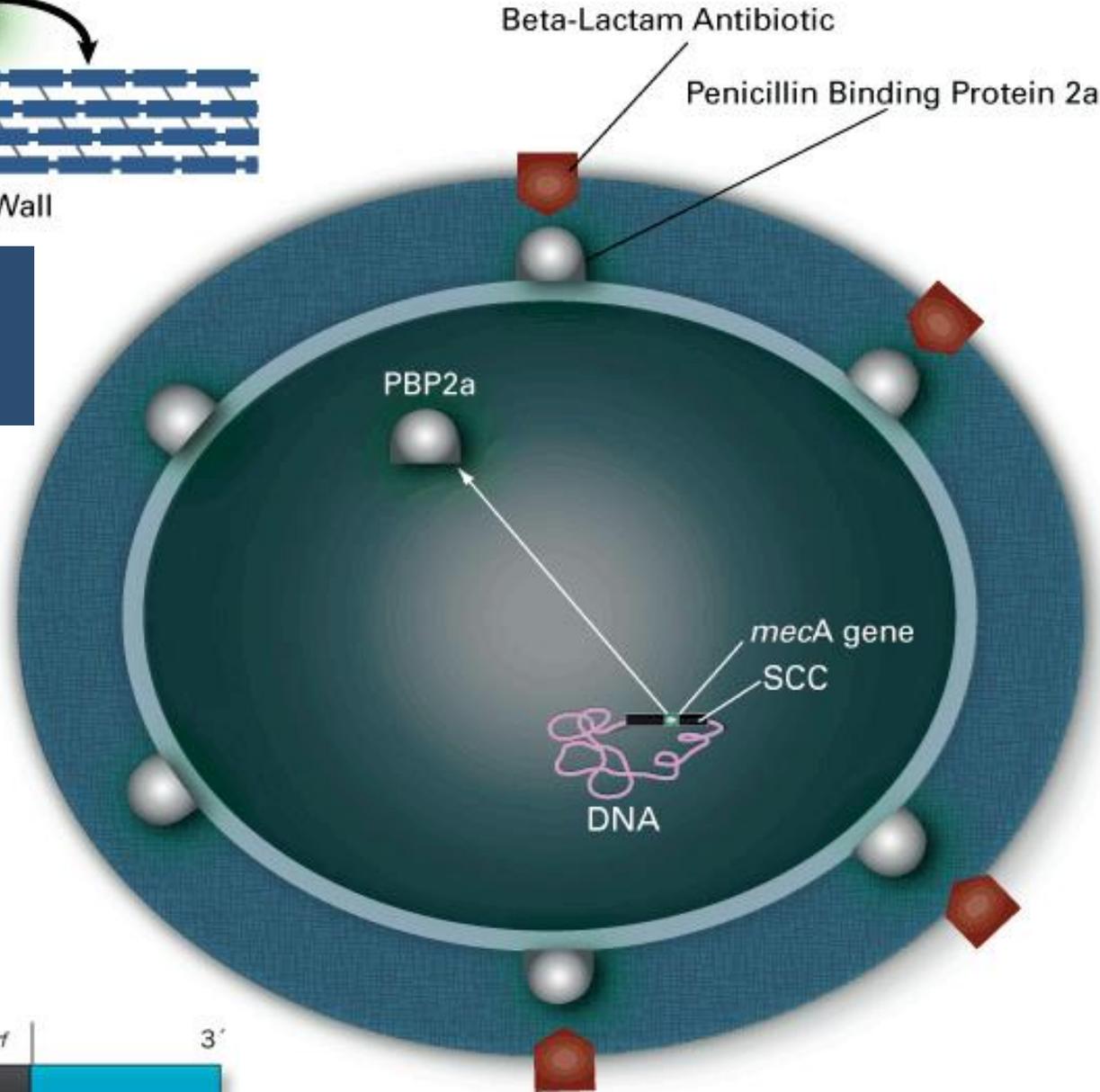


Penicillin Binding Protein



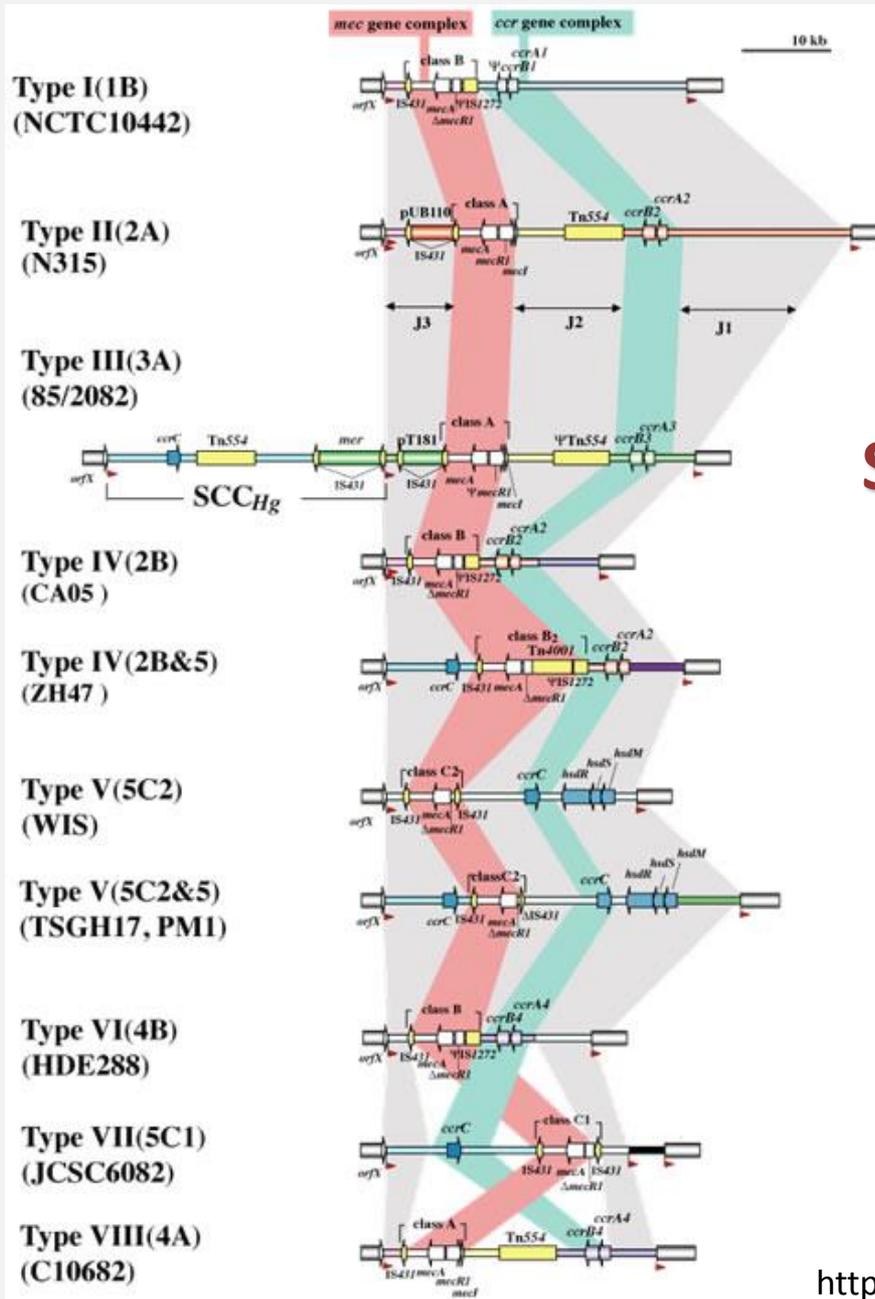
Beta-Lactam Antibiotic

Penicillin Binding Protein 2a



MRSA Direnç Mekanizması





SCCmec Sınıflandırılması

Çoğu hastada kolonizasyon görülür

MRSA kolonizasyonu enfeksiyon gelişmesinde önemli risk faktörüdür:

- Yeni kolonizasyon tanısı alan 38 hastadan 8'i 1 yıllık süre içinde MRSA enfeksiyonu gelişmiştir.

(Davis, CID 2004)

- Yoğun bakıma kabulde MRSA kolonizasyonu, yüksek ICU-MRSA enfeksiyon riski ile ilişkili

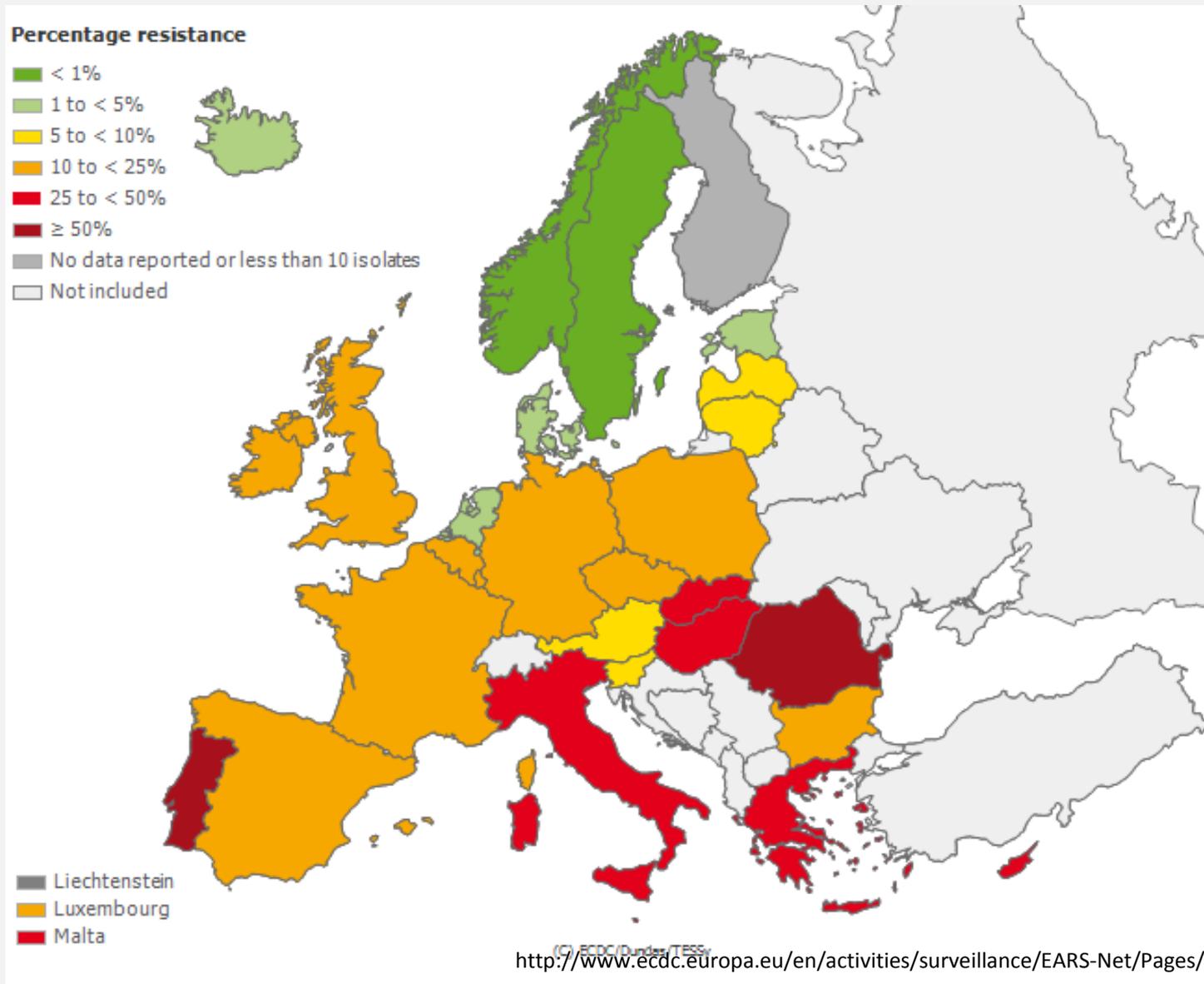
(Honda, Infect Control Hosp Epidemiol 2010)



Hastane Kaynaklı MRSA İnfeksiyonları Risk Faktörleri

- Son 1 yıl hastanede yatmak
- Son 1 yılda cerrahi
- Son 1 yılda diyaliz
- Bakımevi gibi uzun süreli merkezlerde kalma
- Son 1 yılda >3 antibiyotik kullanımı

Proportion of Methicillin Resistant Staphylococcus aureus (MRSA) Isolates in Participating Countries in 2011



Proportion of Methicillin Resistant Staphylococcus aureus (MRSA) Isolates in Participating Countries in 2005

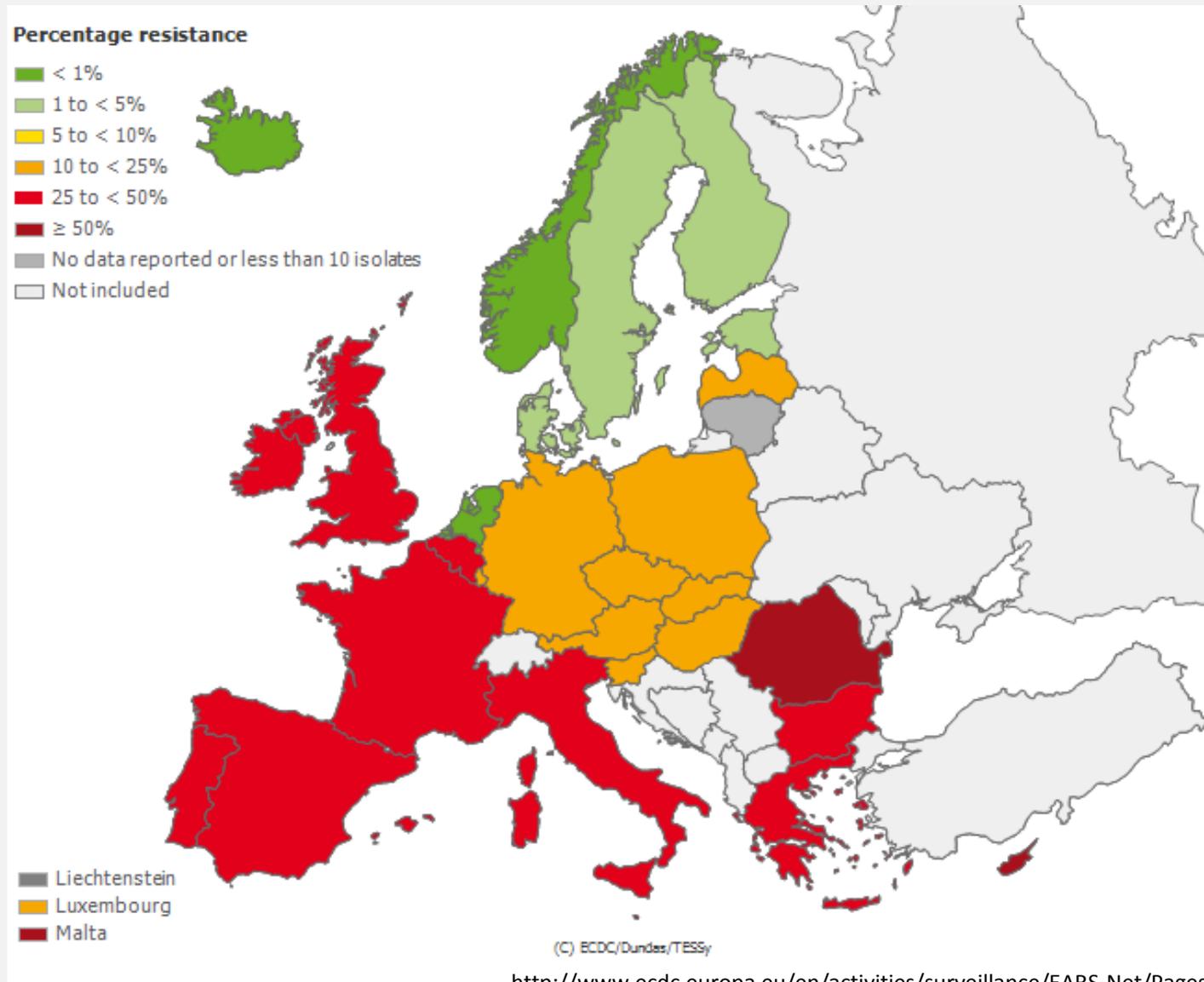


Table 1. Number of invasive *S. aureus* isolates and the annual proportions of MRSA, including 95% confidence intervals (95% CI), and questionnaire-derived denominator information (2003–05)

Country	No. of hospitals	Percentage of population covered	Blood culture sets per 1000 patient days	Year	No. of <i>S. aureus</i> isolates	% MRSA	95% CI
Algeria (DZ)	23	NA	NA	2003	93	41	(31–52)
				2004	298	46	(40–51)
				2005	178	46	(38–53)
				overall	569	45	(41–49)
Cyprus (CY)	5	100	23.95	2003	28	64	(44–81)
				2004	39	49	(33–65)
				2005	54	56	(41–69)
				overall	121	55	(46–64)
Egypt ^a (EG)	9	17	2.48	2003	98	33	(24–43)
				2004	216	50	(43–57)
				2005	243	63	(56–69)
				overall	557	52	(48–57)
Jordan ^a (JO)	5	30	18.71	2003	234	66	(60–72)
				2004	154	61	(53–69)
				2005	130	32	(24–40)
				overall	518	56	(51–60)
Lebanon (LB)	1	23	NA	2003	10	0	(0–34)
				2004	10	20	(4–56)
				2005	11	18	(3–52)
				overall	31	12	(4–31)
Malta ^a (MT)	3	95	15.14	2003	122	43	(34–52)
				2004	94	56	(46–66)
				2005	78	55	(43–66)
				overall	294	50	(45–56)
Morocco (MA)	3	4	10.84	2003	157	18	(13–26)
				2004	195	20	(15–26)
				2005	113	18	(11–26)
				overall	465	19	(16–23)
Tunisia (TN)	4	12	20.21	2003	171	15	(10–22)
				2004	219	18	(14–24)
				2005	196	19	(14–25)
				overall	586	18	(15–21)
Turkey^a (TR)	11	6	21.17	2003	749	43	(39–47)
				2004	703	40	(36–44)
				2005	760	35	(32–39)

Borg MA., *J. Antimicrob. Chemother.* (2007) 60 (6): 1310-1315.

Türkiye 2010 Verileri

ANTİMİKROBİYAL DİRENÇ HIZLARI

Tablo 17. Antimikrobiyal Direnç Hızlarının* Percentil Dağılımları, 2010, Türkiye.

Antimikrobiyal dirençli patojen	Birim Sayısı	Test sayısı	Ağırlıklı genel ortalama	Percentil				
				%10	%25	%50 (ortanca)	%75	%90
TÜRKİYE								
MRSA	100	3967	53.4	15.5	31.3	59.3	78.3	90.1
Metsilin Dirençli Koagülöz Negatif Stafilocoklar	109	5771	73.0	26.3	57.4	83.7	95.0	100.0
VRE	76	2856	11.2	0.0	0.0	6.1	20.4	39.4
<i>Klebsiella Pneumoniae</i> suşlarında ESBL	97	4318	45.8	17.6	33.3	50.0	66.7	79.2
<i>E. Coli</i> suşlarında ESBL	157	10255	40.0	15.2	30.7	50.0	62.7	73.8
Karbapenem dirençli <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	148	6693	31.1	0.0	6.1	26.8	41.0	52.6
Karbapenem dirençli <i>Acinetobacter baumannii</i>	130	7835	69.0	3.5	39.7	75.0	87.5	92.9

Türkiye'de 3.Basamak hastane yoğun bakım ünitelerinde S.aures'un gözden düşüşü

H.Erdem ve Ark. KLİMİK 2013

2008 de 12.7 iken 5.7 ye düşmüş

Moleküler Epidemiyoloji

- Moleküler tiplendirmede en çok kullanılan metodlar;
 - Multilocus sekans Tiplendirmesi (MLST),
-7 housekeeping gen bölgesi
 - Staphylococcus Protein A (Spa) Tiplendirmesi

Geographic Distribution of *Staphylococcus aureus* Causing Invasive Infections in Europe: A Molecular-Epidemiological Analysis

Hajo Grundmann^{1,2*}, David M. Aanensen³, Cees C. van den Wijngaard¹, Brian G. Spratt³, Dag Harmsen⁴, Alexander W. Friedrich⁵, the European Staphylococcal Reference Laboratory Working Group[¶]

1 National Institute for Public Health and the Environment, Bilthoven, The Netherlands, 2 Department of Medical Microbiology, University Medical Centre, Groningen, The Netherlands, 3 Department of Infectious Disease Epidemiology, Imperial College London, London, United Kingdom, 4 Department of Periodontology, University Hospital Münster, Germany, 5 Institute of Hygiene, University Hospital Münster, Germany



Figure 1. Locations of participating laboratories.

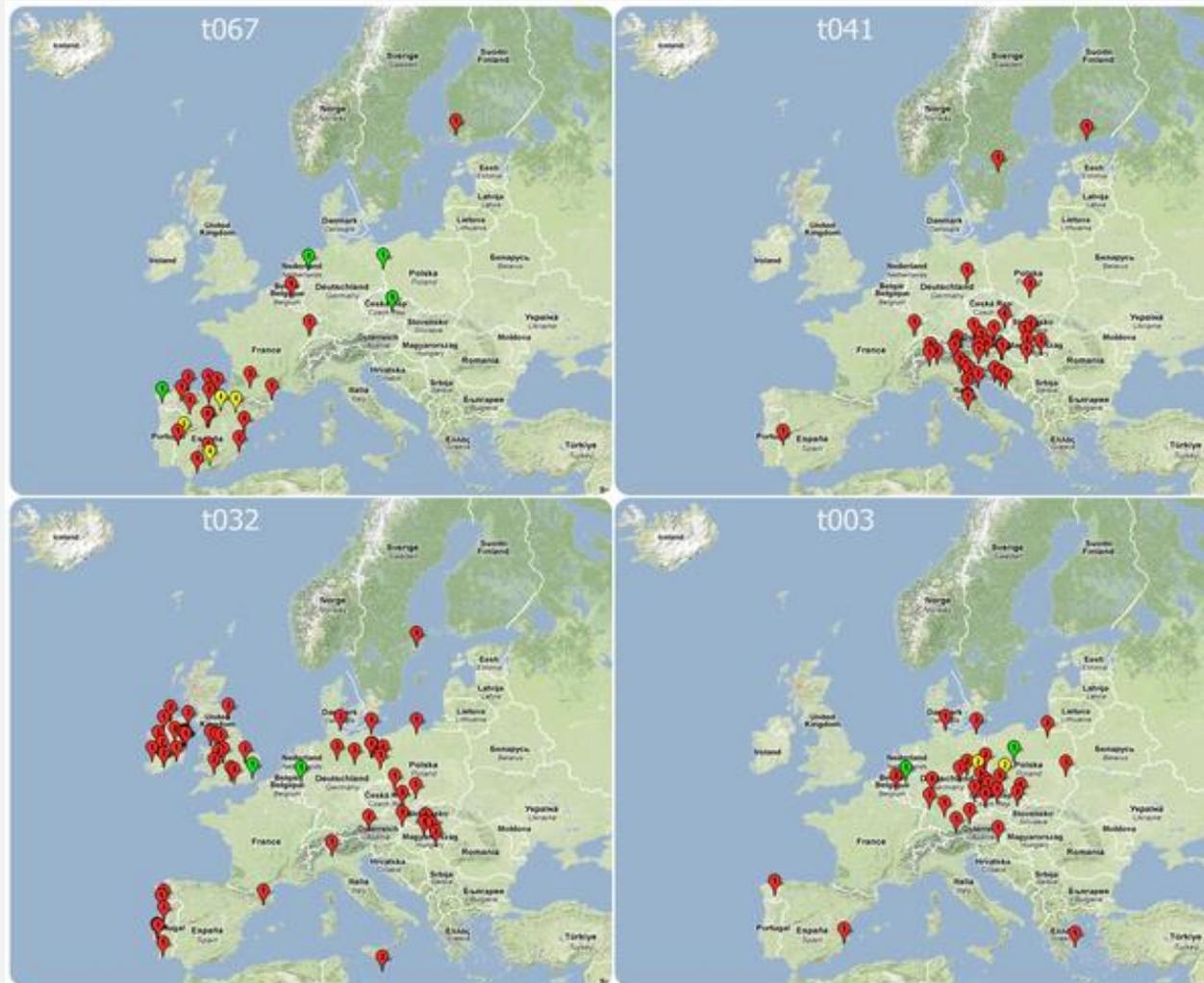
Country	MSSA <i>spa</i> Type				MRSA <i>spa</i> Type			
	<i>n</i>	1st (%)	2nd (%)	3rd (%)	<i>n</i>	1st (%)	2nd (%)	3rd (%)
Austria	120	t091 (8.3)	t002 (6.7)	t012 (5.0)	54	t190 (18.5)	t041 (16.7)	t001 (14.8)
Belgium	107	t002 (9.4)	t209 (4.7)	t012, t091, t740 (3.7)	88	t008 (29.6)	t002, t038 (13.7)	t740 (12.5)
Bulgaria	29	t056 (10.3)	t078, t148, t156, t1346 (6.9)	a	25	t030 (36.0)	t037 (16.0)	t010 (12.0)
Croatia	50	t050 (10.0)	t005, t015, t1361 (8.0)	t164 (6.4)	38	t041 (36.8)	t091 (10.5)	t026, t1003 (8.3)
Cyprus	9	t002 (22.2)	a	—	7	t012, t30 (28.6)	a	—
Czech Republic	94	t015, t130 (5.3)	t024, t122, t1081 (4.3)	t056, t156, t491, t1231 (3.2)	51	t003 (66.7)	t032 (13.7)	t002 (7.8)
Denmark	108	t230 (7.4)	t002, t127 (4.6)	t065, t084 (3.7)	4	t024, t037 (50.0)	—	—
Finland	15	t026 (13.3)	a	—	7	b	—	—
France	114	t002 (11.4)	t008 (6.1)	t012 (4.4)	111	t008 (48.6)	t777 (7.2)	t024 (5.4)
Germany	98	t008 (11.2)	t084 (7.1)	t015, t091 (6.1)	82	t032 (35.4)	t003 (28.1)	t001 (8.6)
Greece	20	t267 (15.0)	t012 (10.0)	a	15	t002, t044 (26.7)	t037 (20.0)	a
Hungary	66	t091, t216 (10.6)	t012, t084 (7.60)	t002, t015, t2115 (4.7)	44	t032 (38.6)	t041 (25.0)	t062 (13.6)
Iceland	5	b	—	—	0	—	—	—
Ireland	85	t021 (7.1)	t012 (4.7)	t078, t127, t166, t382, t548 (3.6)	84	t032 (45.2)	t515 (9.5)	t022 (4.8)
Italy	80	t091 (10.04)	t084 (8.8)	t012 (7.5)	67	t041 (34.3)	t008 (28.4)	t001 (13.4)
Latvia	38	t435 (21.1)	t015 (13.2)	t313, t698 (7.9)	5	b	—	—
Malta	3	b	—	—	12	t001, t032 (30.0)	t012 (20.0)	t002, t022 (10.0)
Netherlands	195	t091 (7.7)	t127 (6.2)	t002, t012, t084 (4.2)	9	b	—	—
Norway	55	t065 (9.1)	t084 (9.1)	t002, t015, t095 (3.7)	0	—	—	—
Poland	132	t127 (12.9)	t084 (9.9)	t015 (7.6)	47	t037 (29.81)	t003, t015 (14.9)	t002, t041, t1574 (6.4)
Portugal	48	t008 (8.3)	t002, t645 (6.3)	t021, t127, t148, t148, t179, t189 (4.2)	40	t032 (32.5)	t002 (20.0)	t535, t747, t2357 (7.5)
Romania	25	t021, t284 (12.0)	t005, t008, t450 (8.0)	a	11	t030 (54.6)	t127 (36.4)	t015 (9.1)
Slovenia	48	t091 (20.8)	t015 (10.4)	t005 (8.5)	10	t041 (70.0)	a	—
Spain	113	t002 (12.4)	t012, t067 (8.0)	t015 (4.5)	91	t067 (47.3)	t002 (15.4)	t008 (7.7)
Sweden	195	t015 (9.2)	t084 (8.2)	t012 (5.7)	5	b	—	—
UK	71	t012, t127 (5.6)	t021 (4.2)	nine different types	60	t032 (61.7)	t788, t1516 (3.3)	a

^aAll remaining *spa* types equally distributed.

^bNo ranking, all *spa* types equally distributed.

doi:10.1371/journal.pmed.1000215.t004

Figure 4. Location of laboratories isolating *S. aureus* of spa types t067, t041, t032, and t003, which are the four most significant regional clusters on SRL-Maps.



Grundmann H, Aanensen DM, van den Wijngaard CC, Spratt BG, et al. (2010) Geographic Distribution of *Staphylococcus aureus* Causing Invasive Infections in Europe: A Molecular-Epidemiological Analysis. *PLoS Med* 7(1): e1000215. doi:10.1371/journal.pmed.1000215
<http://www.plosmedicine.org/article/info:doi/10.1371/journal.pmed.1000215>

Toplum Kaynaklı Metisilin Dirençli *S.aureus* (CA-MRSA)

- ABD ve Avrupa'da farklı klonlar yaygın
 - ST8-USA300 ABD
 - Hastanelere yayılmış
 - Özellikle yaşlı popülasyonda enfeksiyon
- ST80-Avrupa'da yaygın
- Türkiye'de ST239 klon

Alp E; Journal of Infection (2009) 58, 433-438.

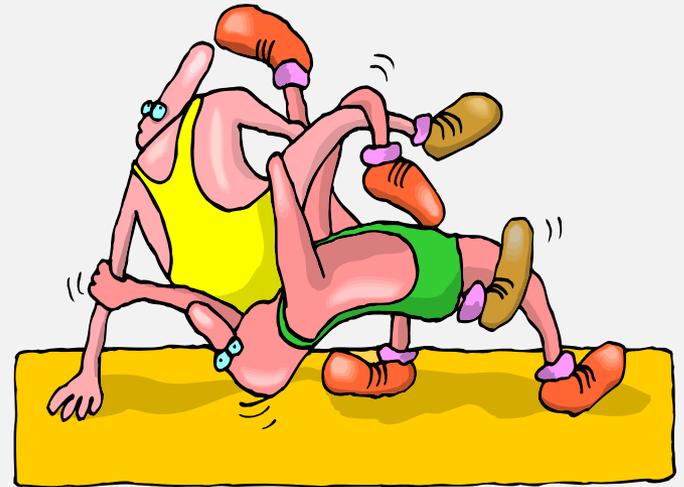
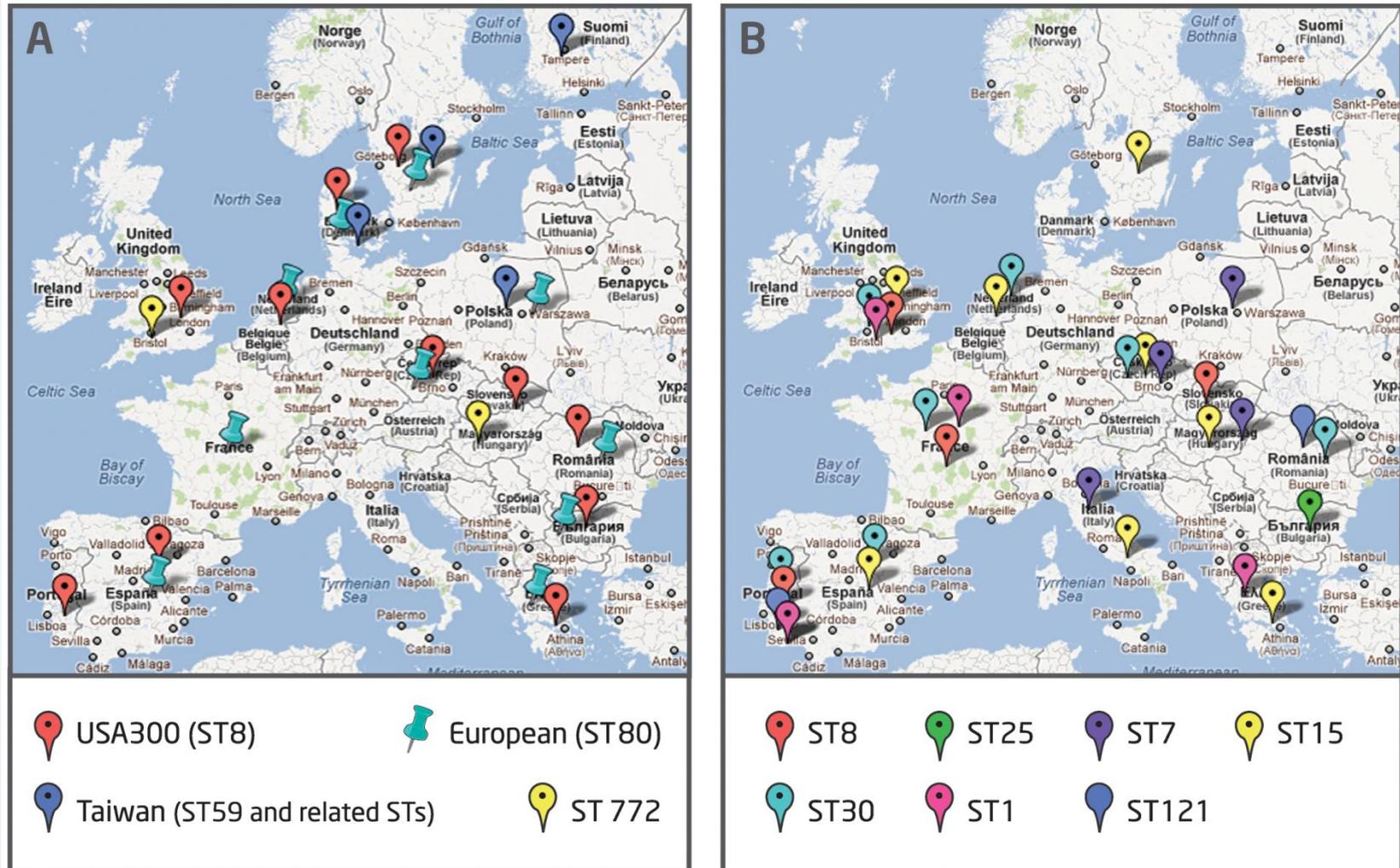


Figure 1. Prevalence of MRSA and MSSA community-associated clones in Europe.



Rolo J, Miragaia M, Turlej-Rogacka A, Empel J, et al. (2012) High Genetic Diversity among Community-Associated Staphylococcus aureus in Europe: Results from a Multicenter Study. PLoS ONE 7(4): e34768. doi:10.1371/journal.pone.0034768

<http://www.plosone.org/article/info:doi/10.1371/journal.pone.0034768>

Toplum Kaynaklı ve Hastane Kaynaklı MRSA

CA-MRSA	HA-MRSA
SCCmec Tip IV, V	SCCmec Tip II,III
İnvaziv İnfeksiyon riski Yüksek	Yüksek oranda kolonizasyon
Yüksek % yumuşak doku enfeksiyonları	Yumuşak doku enfeksiyon yapma olasılığı düşük
Beta laktam harici antibiyotiklere duyarlı	Çok dirençli
Nekrotizan enfeksiyonlara neden olur	Bakteriyemiler, pnömoni ve yumuşak doku enfeksiyonları

Hayvanlarda MRSA Kolonizasyonu

- Sekans tip ST398 domuzlarda bulundu
- Domuzlar rezervuar olabilir
- Domuzlarla yakın temata olanlarda;
 - ST398 klonu;
 - nazal taşıyıcılığı
 - yumuşak doku enfeksiyonları
- ST398 klonunu bağı VIP vakası bildirildi (İtalya, 2010)

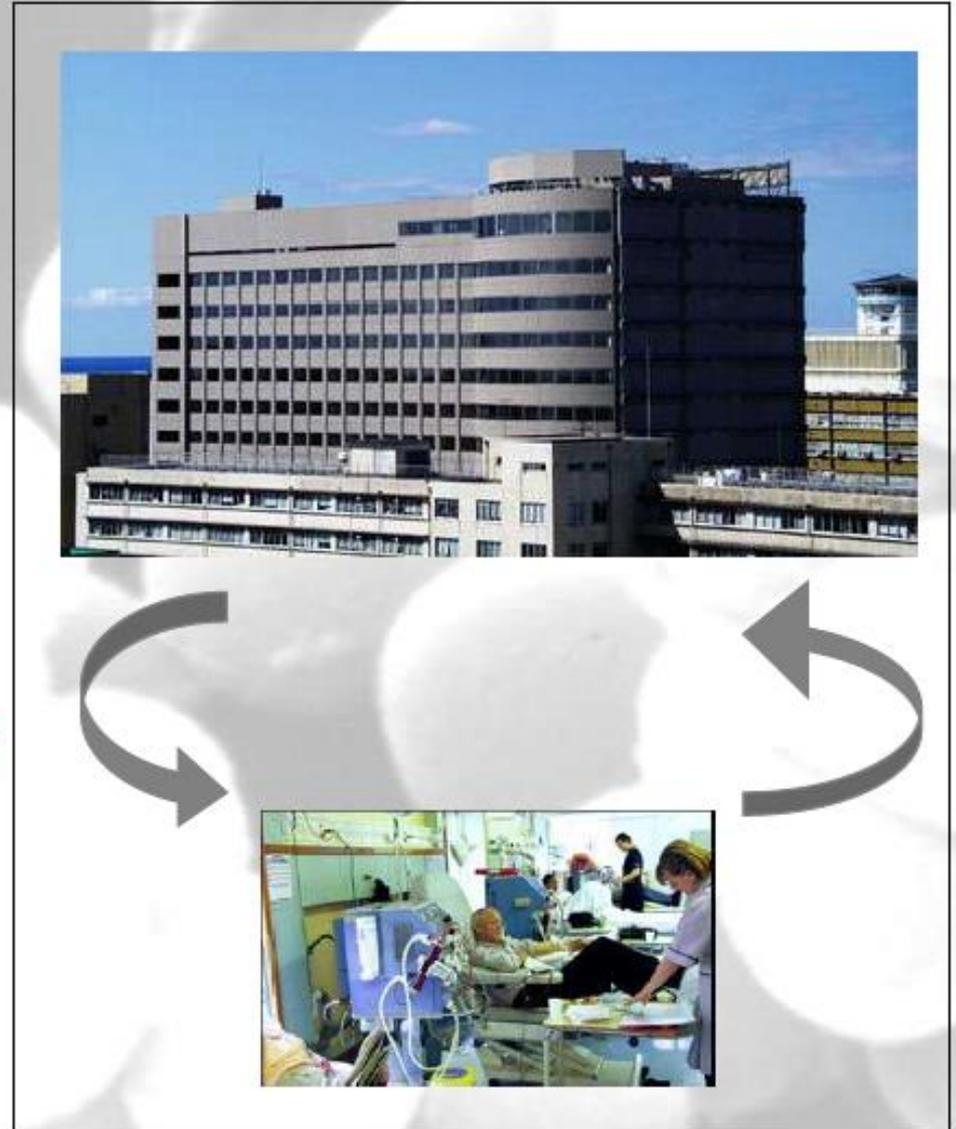


MRSA için Diğer Rezervuarlar???

- Atlar
- Kediler ve köpekler
- Tavşanlar
- Ratlar



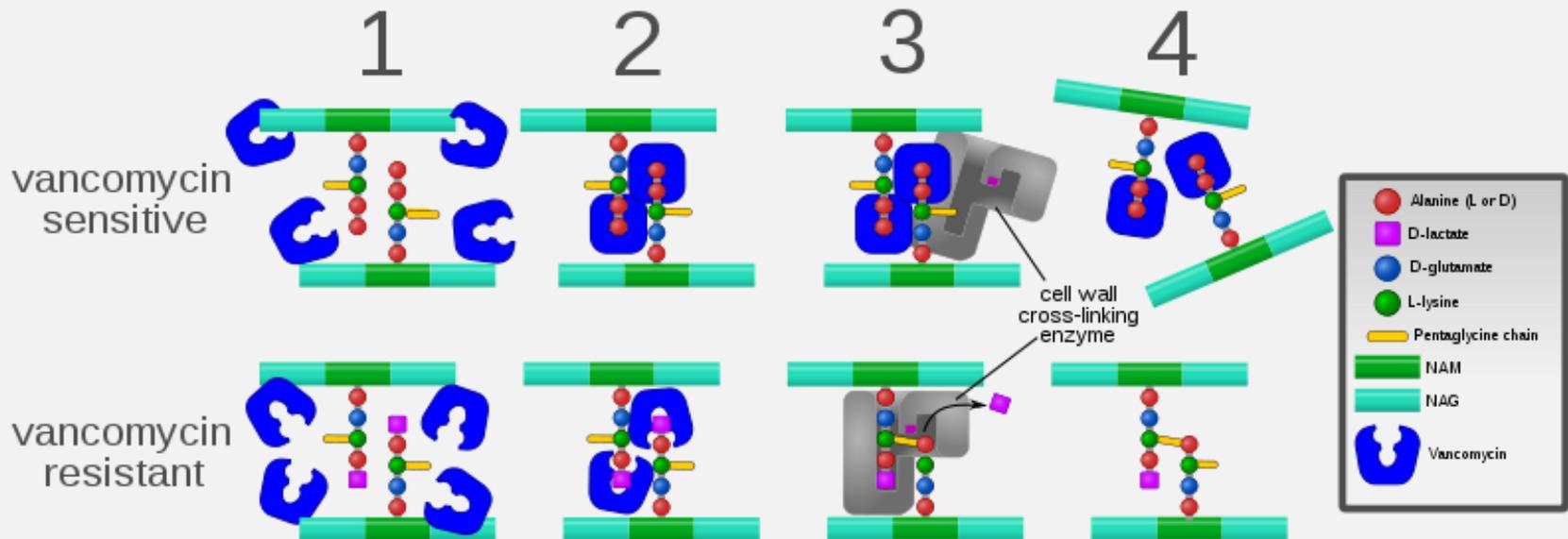
MRSA Epidemiyolojisine Genel Bakış



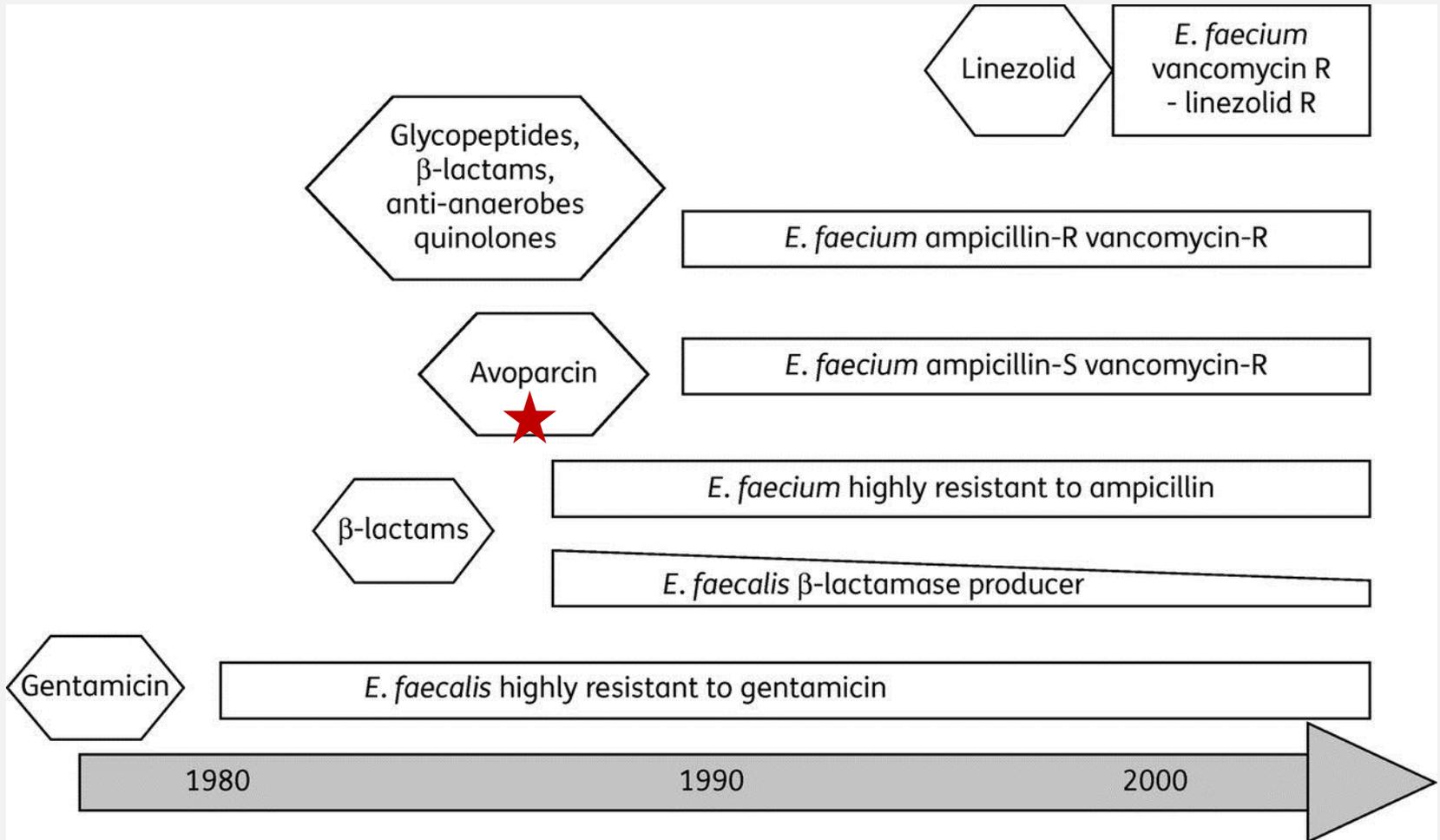
Vankomisin Dirençli Enterokoklar (VRE)

Enterokoklarda Vankomisin Direnci

- D-Ala-D-Ala yerine D-Ala-D-Lac veya D-Ala-D-Ser ile sonlanan peptidoglikan prekürsörleri
 - VanA, Van B, VanC, VanD, VanE, VanG



Enterokoklarda çok ilaca dirence doğru gidiş

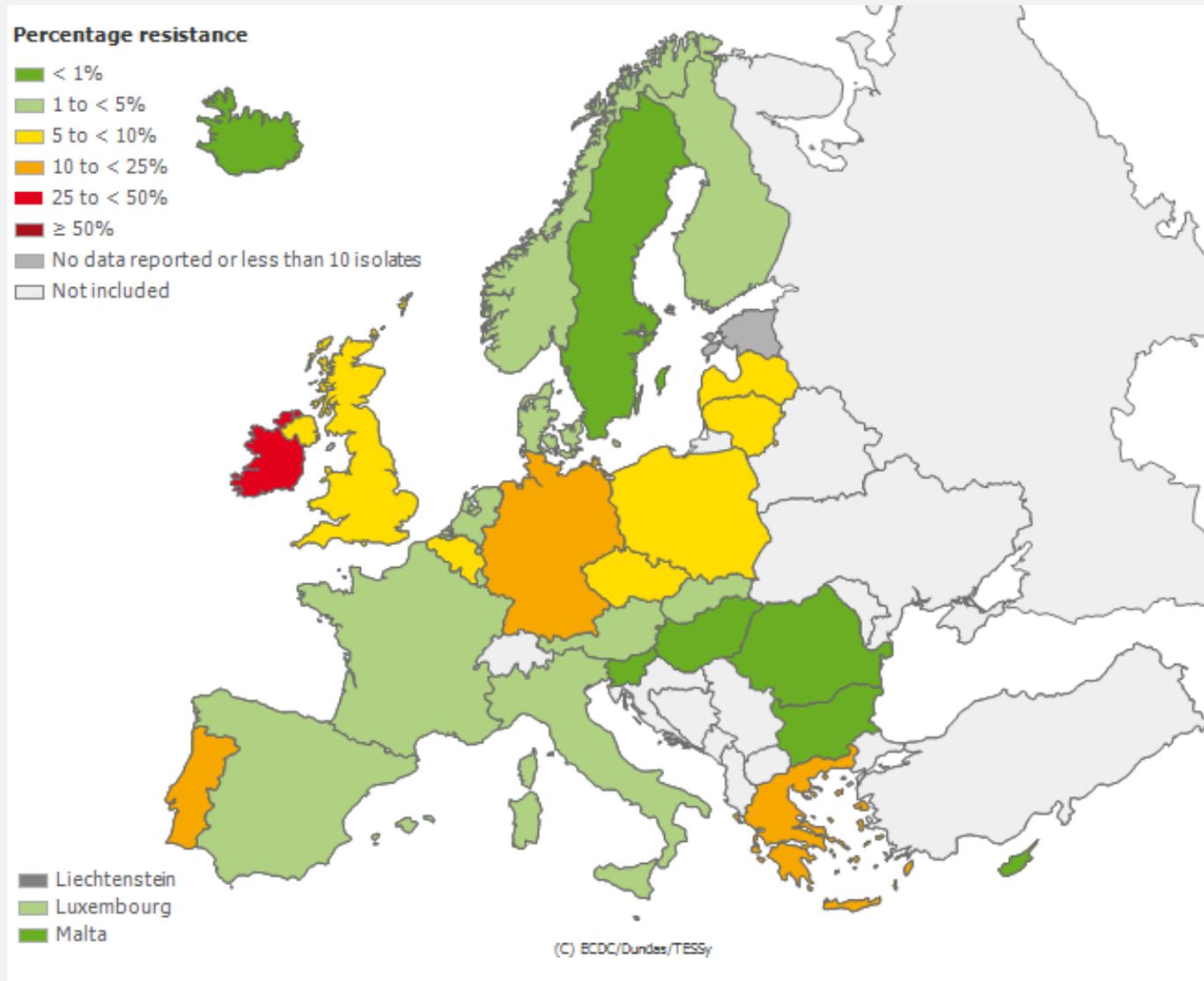


Cattoir V , and Leclercq R J. Antimicrob. Chemother. 2012;jac.dks469

Veteriner hekimlikte kullanılan antibiyotikler-Ülkemizdeki durum

“..Bununla ilişkili olarak Tarım ve Köyişleri Bakanlığı 9.7.1999 tarih ve 14428 sayılı yazısı ile 30.6.1999 tarihinden itibaren söz konusu antibiyotiklerden avoparsin, spiramisin, virginyamisin, tilosin fosfat, karbadoks, olaquintoks ve çinko basitrasinin ülkemizde de yem katkı maddesi olarak kullanımını yasaklamıştır. ..”

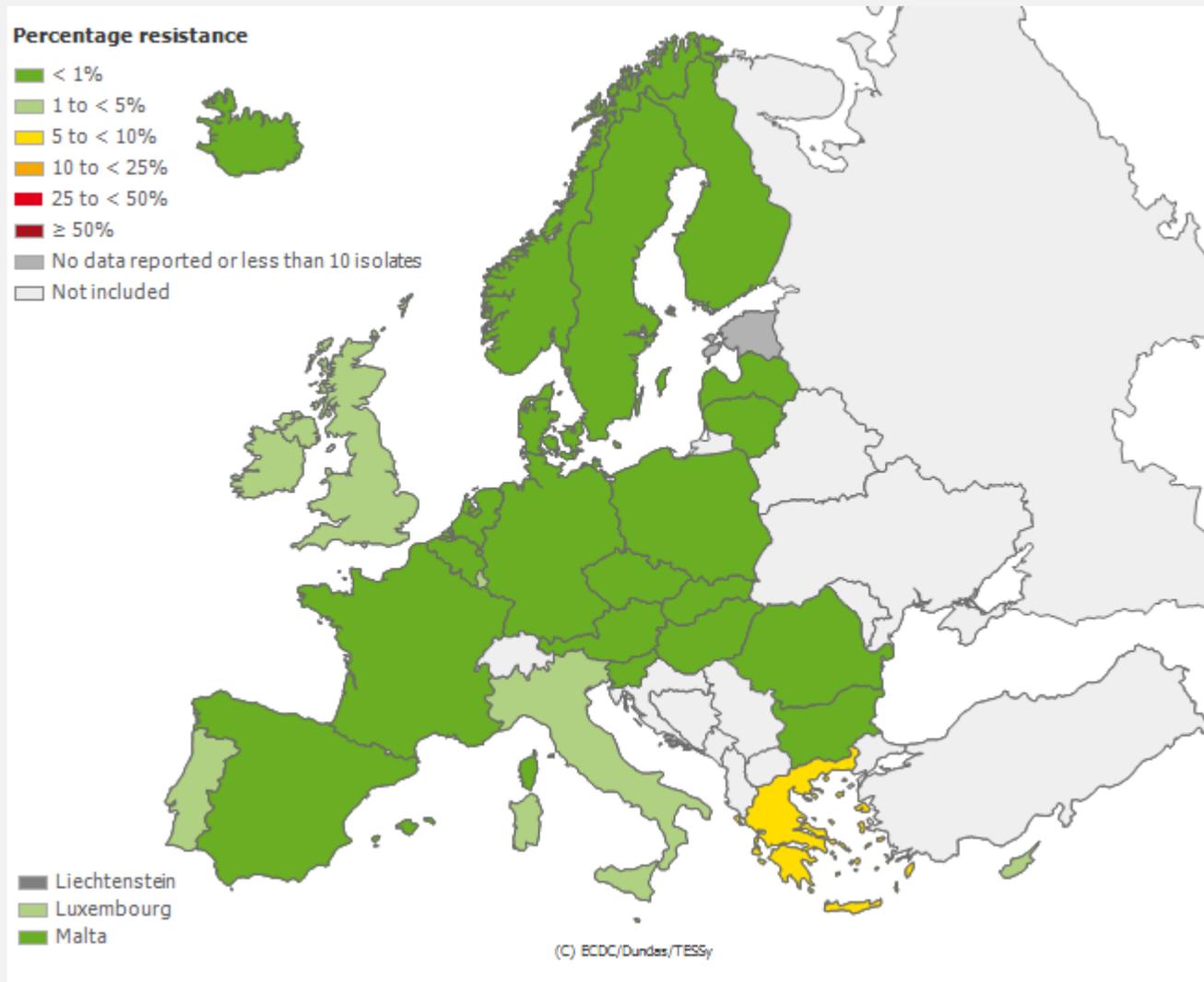
Proportion of Vancomycin Resistant (R) Enterococcus faecium Isolates in Participating Countries in 2011



Heterojen

<http://www.ecdc.europa.eu/en/activities/surveillance/EARS-Net/Pages/index.aspx>

Proportion of Vancomycin Resistant (R) Enterococcus faecalis Isolates in Participating Countries in 2011



Enterokoklarda Vankomisin Direncinin Dünya'daki Durumu

Percentage resistance to vancomycin according to region (no. of isolates)					
Species	Asia/Pacific	Europe	Latin America	North America	overall
E. faecium	14.1 (270)	31.5 (489)	48.1 (54)	76 (597)	47.6 (1410)
E. faecalis	0.01 (440)	1.5 (919)	3 (195)	5.6 (945)	3 (2499)
All	11.9 (710)	11.9(1408)	12.9(249)	32.8 (1542)	19.1 (3909)

Moleküler Epidemiyoloji

CC17 klonu hastanelerde en yaygın klondur

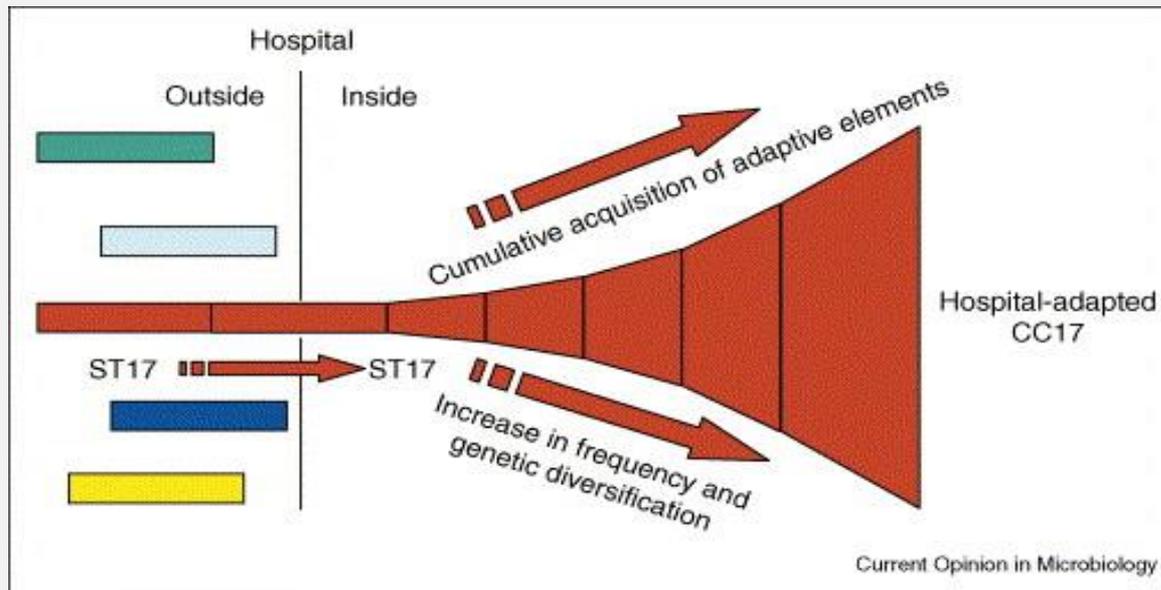


Figure 2. Hypothetical scheme describing the different events that have led to the ecological abundance of CC17 in hospitals. Through acquisition of multiple adaptive mechanisms, including the sequential acquisition of resistance genes and putative virulence genes, and facilitated by events of horizontal gene transfer and recombination ST17 (the presumed founder of CC17) gains a selective advantage and is able to exploit the hospital environment. This is followed by an increase in frequency facilitating further adaptive possibilities and genetic diversification resulting in a cluster of closely-related genotypes (CC17), which are all descended from the founding genotype, ST17, and well adapted to the hospital environment. **This process has been called genetic capitalism (the rich tend to become richer) or the Matthew effect** (*"For unto every one that hath shall be given, and he shall have abundance: but from him that hath not shall be taken away even that which he hath."* (Matthew XXV:29, The Bible [King James Version])).

Türkiye

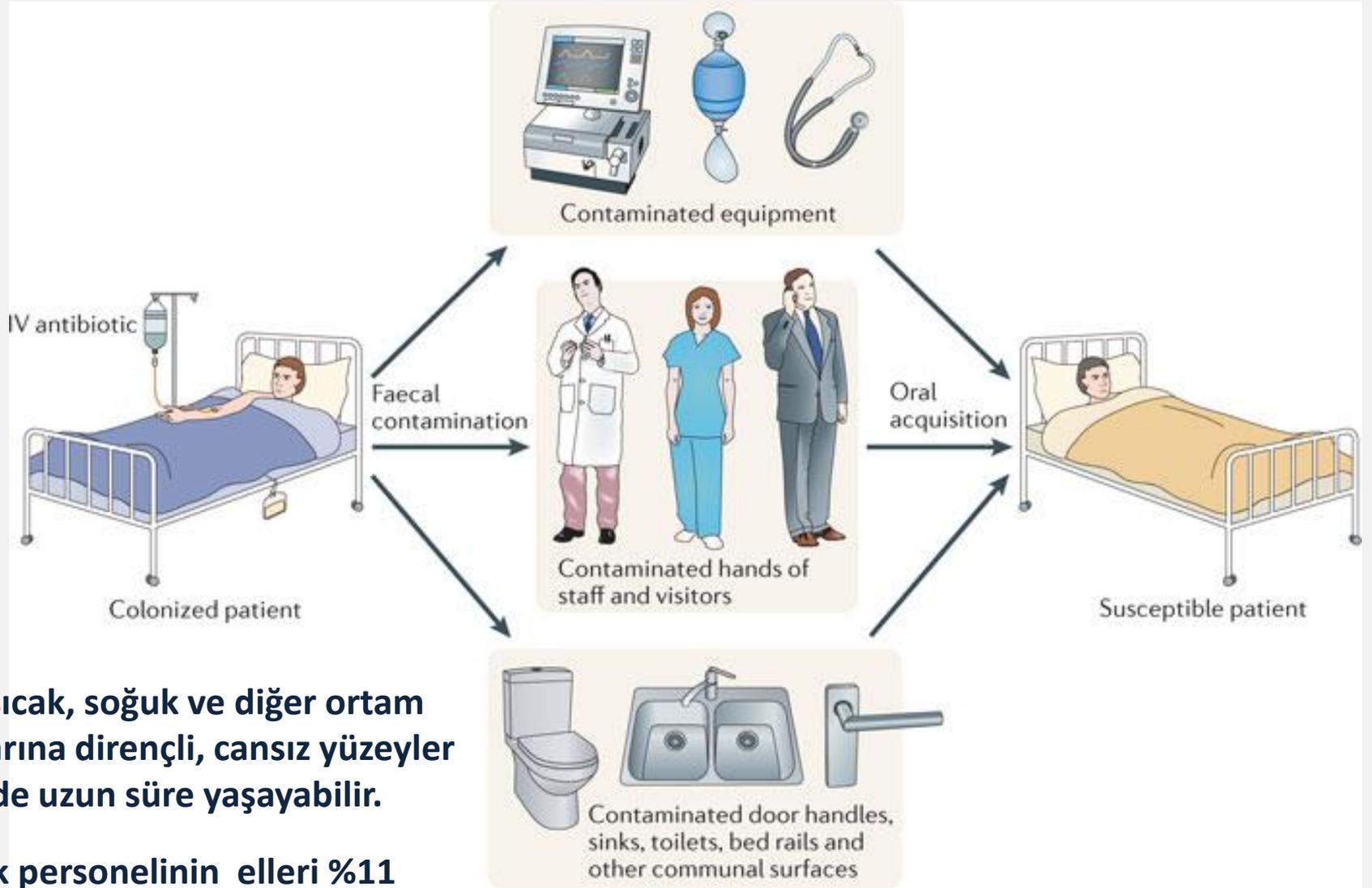
- VanA tipi direnç yaygın ama, ilk kez Ankara'dan VanB tipi direnç taşıyan izolatlar bildirilmiştir.

COŞKUN AF, Mikrobiyoloji Bülteni 2012, 45, 276-282.

- CC17 klonunununa ait suşlar bildirilmiştir.

Kırdar S, Journal of Medical Microbiology (2010), 59, 660–664

VRE RİSK FAKTÖRLERİ



•VRE, sıcak, soğuk ve diğer ortam koşullarına dirençli, cansız yüzeyler üzerinde uzun süre yaşayabilir.

•Sağlık personelinin elleri %11 dokunduğu yere tasır

VRE

Kolonizasyon-Enfeksiyon

- VRE sorunu olan merkezlerde hastaların çoğunda sadece kolonizasyon mevcut.
- Kolonize/enfekte hasta oranı:10/1'e kadar çıkabilir.
- Enfeksiyonlar sıklıkla altta yatan ağır bir hastalığı olan, genel durumu ileri derecede bozuk hasta grubunda ortaya çıkar.
- Sağlıklı kişilerde kolonizasyon ciddi bir enfeksiyon riski oluşturmaz.

VRE

Surveyans Taraması

Yapılmalı mı?

Evet

Kimlere Yapılmalı?

Risk grubu

- Son 1 yılda MRSA izolasyonu
- Başka bir hastane veya bakımevinden transfer
- Son 30 günde ≥ 2 antibiyotik kullanımı
- Son 1 yılda hastanede yatma hikayesi
- > 60 yaş

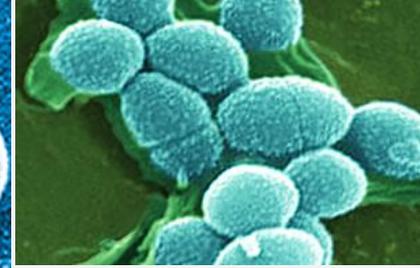
1908

2013



Robert Koch

Önleyici Mikrobiyoloji = İnfeksiyon Kontrol



Kolera İnfeksiyonu kontrol önlemleri (1908):

- Bizler mikroorganizmaları gösteren yöntemlere sahibiz
- Hastalığın yayılmasında özellikle taşıyıcılar çok önemlidir

MRSA ve VRE “tara ve izle stratejisi”

İnfeksiyondan önce kolonizasyon gelir
A.Taşıyıcılarını hızlı tanısı

Niye??

- a.Hastalarda infeksiyon gelişimini önlenmesi
- b.Etkenin yayılmasının önlenmesi
- c.Erken antibiyotik tedavisinin başlanması

MRSA ve VRE Taşıyıcılarının Tanısı

- Kültüre Dayalı Yöntemler
- Moleküler Yöntemler
- Gelecekte Uygulanabilecek Yöntemler

MRSA ve VRE Taşıyıcılarının Laboratuvar Tanısı

Konvansiyonel Kültür

- ◆ Kanlı agarda kültür: Bir gece inkübasyon, katalaz ve koagulaz konfirmasyonu, MİK çalışılması
 - Rapor 2 gün sonra, en duyarlı metod
- ◆ Selektif besiyerinde kültür; manitol salt agar (MSA), Bile Esculin Agar
 - Sarı renkli koloniler → S.aureus
 - Siyah koloniler → Enterococcus spp.
 - Rapor süresi 2 gün, selektif ancak duyarlılığı daha düşük

Selektif Kromojenik Besiyerlerinde kültür

- ◆ MRSA ve VRE üreme ve renk değişikliği ile saptanır
- ◆ Pek çok besiyerinde %85 ilk 24 saatte pozitifleşir.

MRSA Kromojenik Besiyerleri



Remel spectra



BioRad MRSA Select

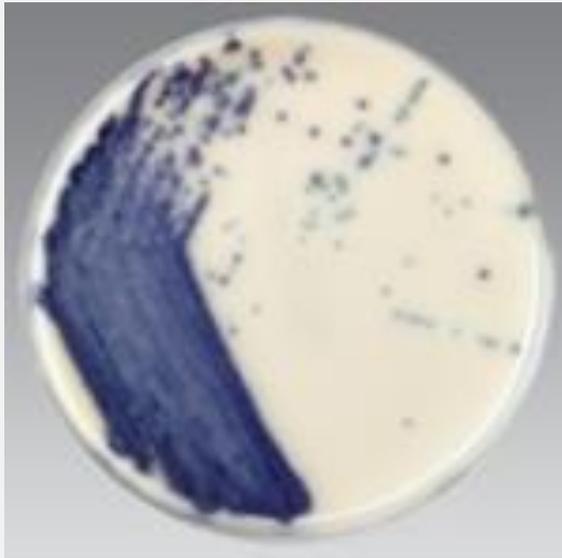


BD Chromagar

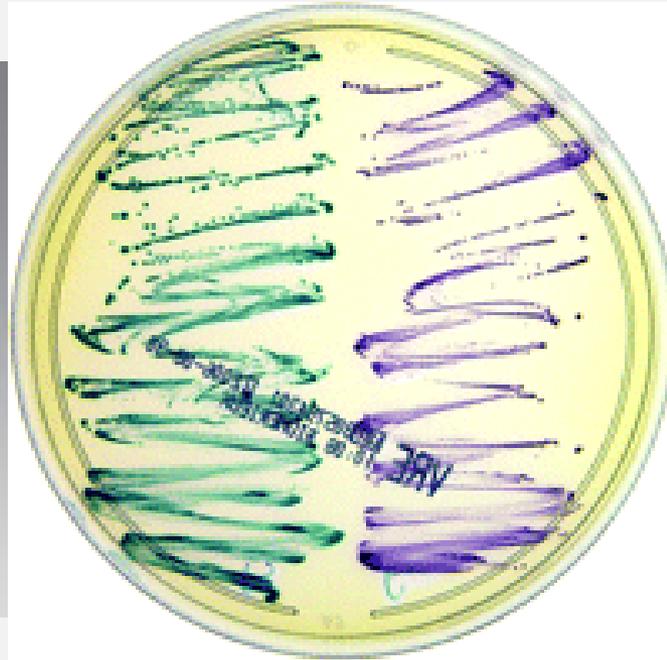


ChromID MRSa Agar Biomerieux

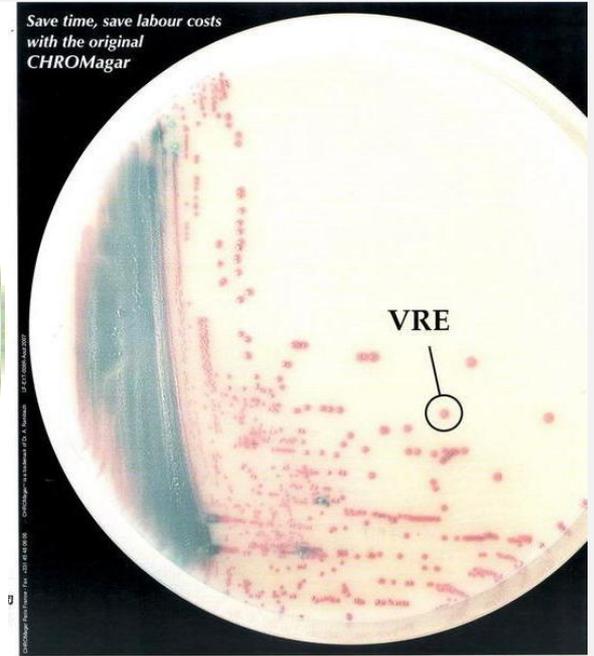
VRE Kromojenik Besiyerleri



Spectra VRE



VRE BMX



BBL CHROMAGAR

Vankomisin Dirençli Enterokokların Tarama Testlerinde Kromojenik Besiyerlerinin Değerlendirilmesi

	Sensitivite %	Spesifite %	PPV %	NPV %
VRE-BMX	96.4	96.6	89.8	97.7
	94.8	73.9	72.4	95.8
BBL	86.6	99.1	95.3	97.2
CHROMagar	98.6	98.9	95.2	99.7
Spectra VRE	98.2	99.3	98.2	99.3
	99.1	96.5	91.8	99.6

Ledeboer NA ve ark. *J Clin Microbiol*; 2002; 45; 1556-1560.
Kallstrom G, ve ark. *J Clin Microbiol*; 2010; 48; 999-1001.
Peterson JF., *J Clin Microbiol*; 2010; 48; 4627-4629.

MRSA Tarama Testlerinde Kromojenik Besiyerlerinin Değerlendirilmesi

	Sensitivite %	Spesifite %	PPV %	NPV %
CHROMagar	96.4 98.2	98.2 89.7	-	-
Remel Spectra	95.4 98.2	99.7 99.2	98.1 91.5	99.8 99.7
Biorad MRSA Select	78 83	100 100	-	-

•Nahama I, *CMI*; 2007; [12](#); 1168–1174.

•Peterson JF, *J. Clin. Microbiol.* 2010; 48; 1 215-219

MRSA ve VRE Tarama Testleri

Moleküler Yöntemler

- Direk klinik örneklerde gösterilmesi (nazal swab)
 - BD GenOhm assay
 - Örnek hazırlama manual; 1 ½ -2 saatte sonuç
 - Xpert Assay (Cepheid)
 - Minimal örnek hazırlama, otomatize okuma, tek test çalışabilme, 1 ½ saatte sonuç

MRSA Tanısında GenOhm ve GeneXpert sistemlerinin Kùltür ile Karşılaştırılması

	Duyarlılık	Özgüllük	NPV	PPV
GenOhm	%100	%98.5	%100	%82-87
GeneXpert	%100	%98.2	%100	%67-93

425 hasta, 414 nazal, 389 kasıktan sürüntü (378 hasta ikisi)
Hombach M ve ark. JCM 2010, 48:3882-7

Araştırmacıların Yorumu

- Her iki yöntemin de performansı iyi
- Nazal ve kasık sürüntülerinin kombine edilmesi yakalama şansını artırıyor
- NPY mükemmel, back up kültür bu nedenle gereksiz
- Ama + örneklerde back up kültüre ihtiyaç olabilir
- Tüm bunlara rağmen PCR yeni bir “gold standart” olma yolunda ilerliyor

Vankomisin Dirençli Enterokokların Tanısında Nükleik Asit Amplifikasyon Testlerinin Değerlendirilmesi

	Sensitivite	Spesifite	PPV	NPV
GeneXpert vs Direkt kültür	95.8	83.2	78.2	96.9
BD GeneOhm VanR Assay	93.2	81.9	54.4	98.1

VanA/VanB

Perianal örneklerin performansı rektal sürüntüler kadar iyi

[Usacheva EA., Am J Clin Pathol.](#) 2010; 34(2):219-26.

Marner ES ve ark., *Diagn Microbiol Infec Dis*; 2011; 69; 382-389.

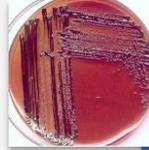
PCR veya Kültür

Hangi Test



PCR

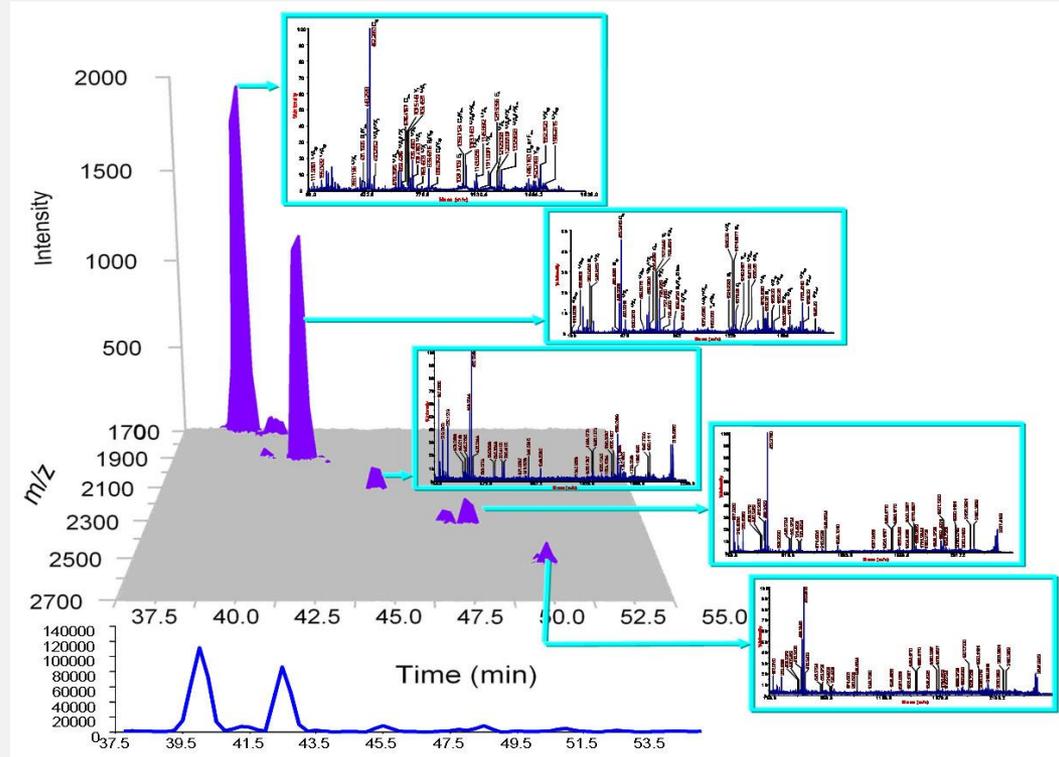
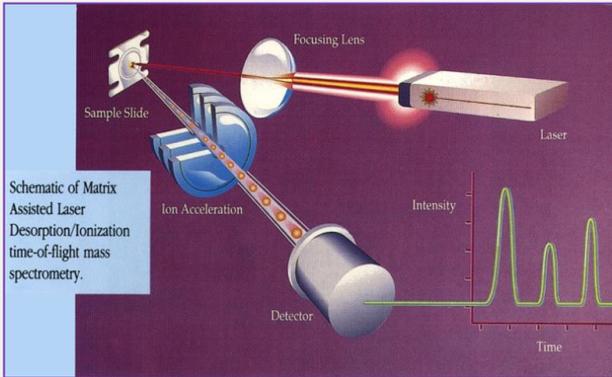
- **Pahalı**
- **Eğitimli personel**
- **İzolat için kültür gerekli**
- Hızlı-Presurgical tarama
- Koruyucu izolasyonda yararlı



Kültür

- Daha ucuz
- Özel eğitim gereksinimi yok
- Epidemiyolojik çalışmalar için izolat
- **Yavaş-Presurgical tarama**
- **Koruyucu izolasyonda yararsız**

MALDI-TOF



MALDI-TOF MS fingerprinting allows for discrimination of major methicillin-resistant lineages

Manuel Wolters , Holger Rohde , Thomas Maier , Cristina Belmar-Campos , Gefion Franke , Stefanie Scherpe , Martin ...
International Journal of Medical Microbiology Volume 301, Issue 1 2011 64 - 68

- 25 farklı klondan Hastane kaynaklı MRSA izolatını uyumlu şekilde ayırıyor
- MRSA tiplendirilmesinde hızlı ve ucuz bir test olarak uygulanabilme potansiyeli yüksek

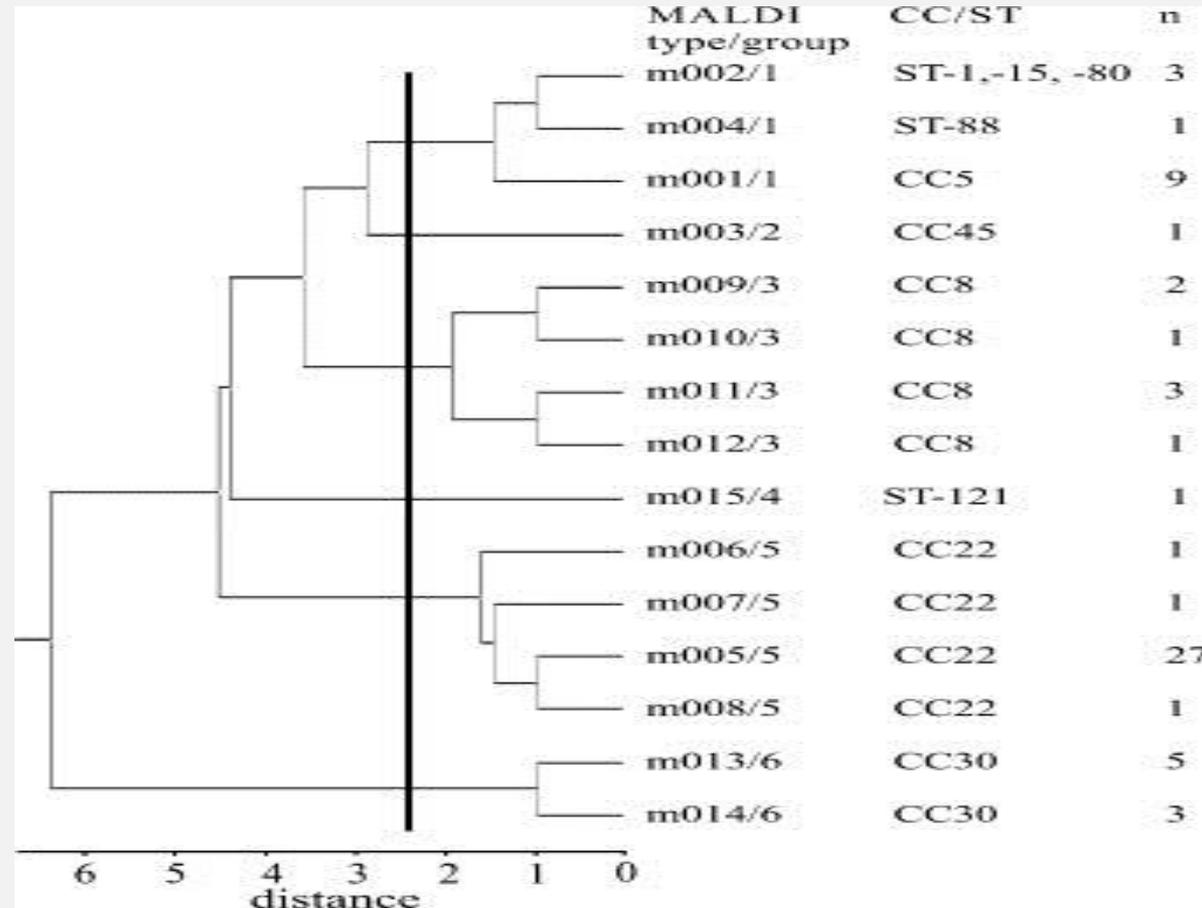
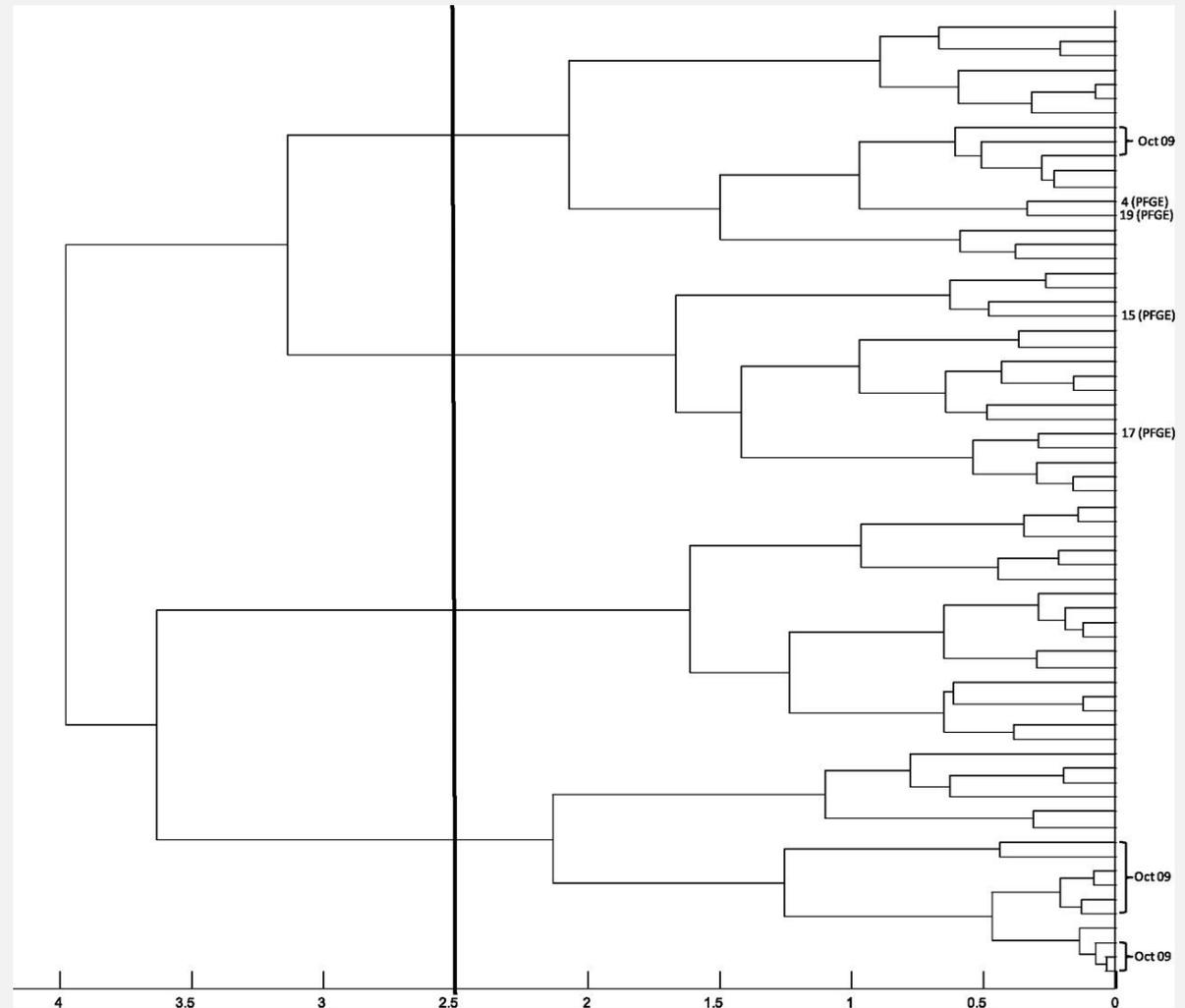


Fig. 2 Dendrogram representation of hierarchical cluster analysis of the recorded MALDI types and corresponding clonal complexes. The vertical line indicates the similarity cut-off value of 2.5 chosen arbitrarily for MALDI group definition.

Dendrogram (representation of hierarchical cluster analysis) of all 66 vanB PCR-positive patient isolates.

MALDI-TOF vanB-pozitif *Enterococcus faecium* VRE izolatlarını duyarlı izolatlardan **%96.7 sensitivite** ve **%98.1 spesifite** ile ayırıyor.



Griffin P M et al. J. Clin. Microbiol. 2012;50:2918-2931

Journal of Clinical Microbiology

Sonuç

- MRSA azalıyor ancak farklı kökenlere dikkat!
- VRE prevalansında değişme yok, dirençli klonların yayılımını artırıyor
- Enfeksiyonların kontrolünde taşıyıcıların saptanması gerekli
- Tarama testi olarak kültüre dayalı testler maliyeti düşük ama geç sonuç vermeleri dezavantaj
- Moleküler testler, maliyetleri yüksek ve PPV düşük
- Yeni teknolojiler üzerinde çalışmalar devam ediyor