



**ΠΜΣ Λοιμωξιολογία**

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

**Εθνικόν και Καποδιστριακόν  
Πανεπιστήμιον Αθηνών**

— ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837 —

## Η επιδημιολογία της αντιμικροβιακής αντοχής στην Ελλάδα

Ειρήνη Γαλάνη, Ερευνήτρια Βιολόγος PhD, Ε.ΔΙ.Π, ΕΚΠΑ

15 Οκτωβρίου 2021

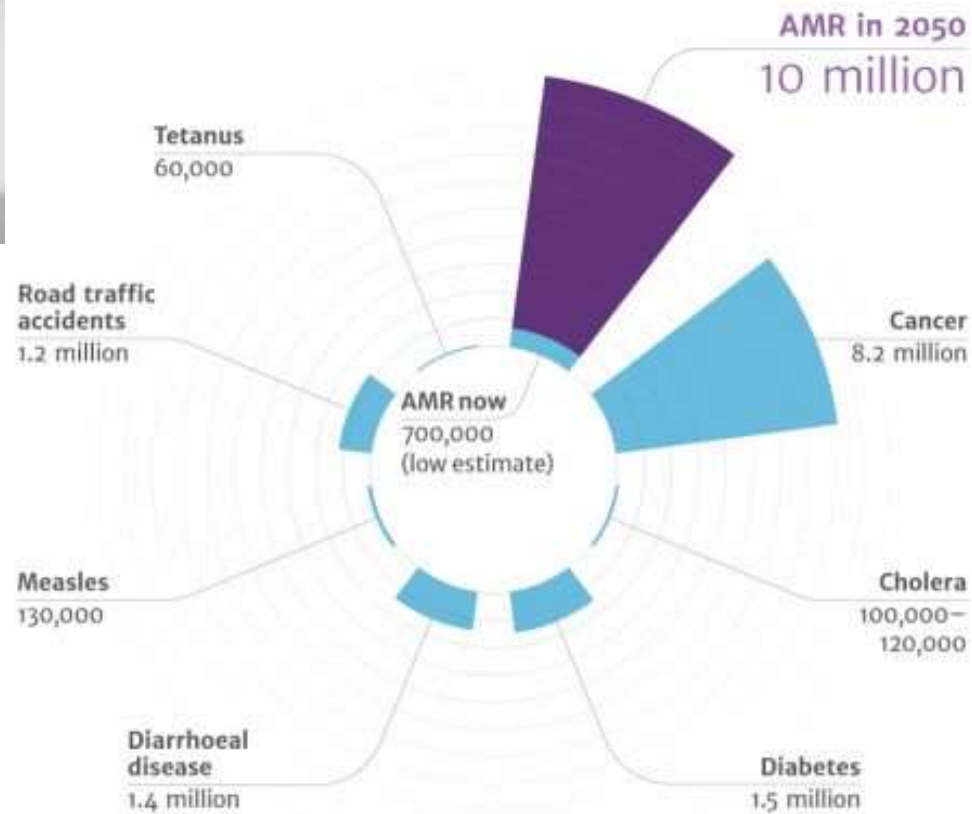
# ΑΝΤΙΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΑΝΤΟΧΗ

---

- ▶ Η επιδημιολογία της αντιμικροβιακής αντοχής στην Ελλάδα
  - ▶ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 15/10/2021 17:30-18:30
- ▶ Βασικοί και ειδικοί μηχανισμοί αντοχής
  - ▶ ΔΕΥΤΕΡΑ 1/11/2020 17:30-18:30



# Παγκόσμια κρίση στην αντιμικροβιακή αντοχή



“It is not difficult to make microbes resistant to penicillin in the laboratory, and the same has occasionally happened in the body.”

*Nobel Prize Acceptance Speech, 1945*

“... the microbes are educated to resist penicillin and a host of penicillin-fast organisms is bred out... In such cases the thoughtless person playing with penicillin is morally responsible for the death of the man who finally succumbs to infection with the penicillin-resistant organisms. I hope this evil can be averted.”

*NY Times, June 1945*

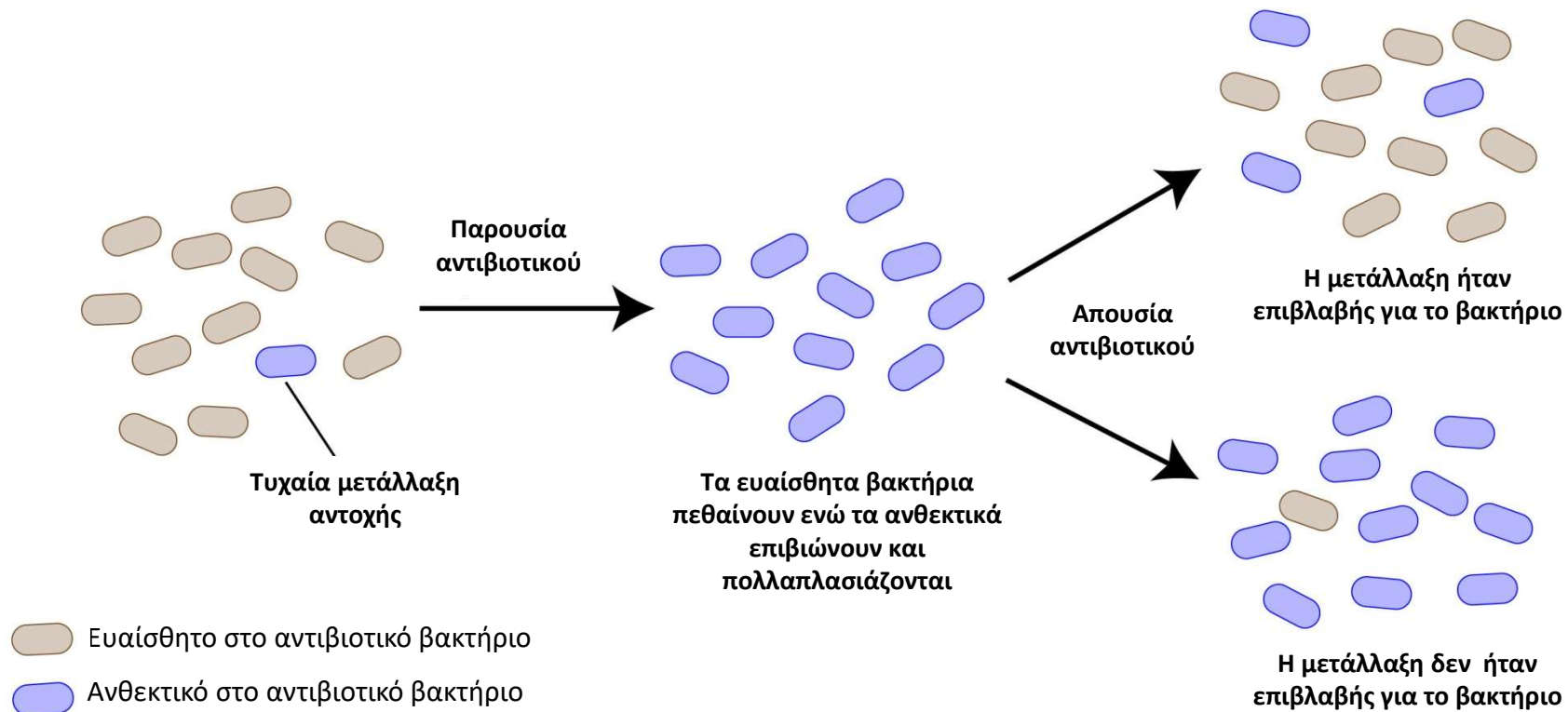
**Alexander Fleming**



# ΑΝΤΙΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΑΝΤΟΧΗ

## Φυσική επιλογή – Κάθετη μετάδοση

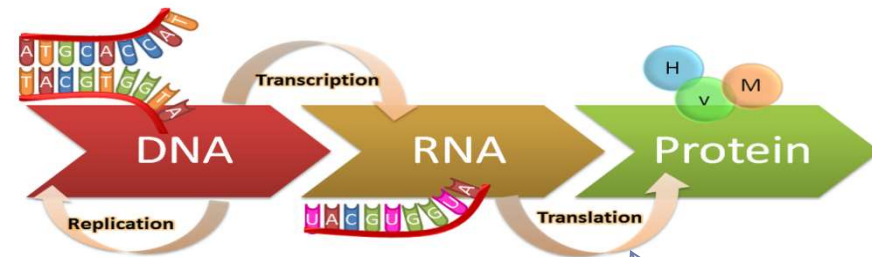
- ▶ Οι μεταλλάξεις συμβαίνουν σπάνια  $1:10^6 - 10^8$  ως τυχαία συμβάντα, αφορούν το χρωμοσωμικό DNA και συμβάλλουν ελάχιστα στην απόκτηση αντοχής
- ▶ Επιλέγονται κάτω από την πίεση των αντιβιοτικών και προκαλούν ανθεκτικούς πληθυσμούς (κάθετη μεταβίβαση)



# Αυτόματες μεταλλαγές σε ενδογενή γονίδια

- ▶ Σιωπηλές (silent mutations)
  - ▶ Δεν επηρεάζεται η πρωτεΐνη (εκφυλισμένος γενετικός κώδικας)
- ▶ Με λάθος νόημα (missense mutations)
  - ▶ Ένα αμινοξύ αντικαθίσταται από άλλο
- ▶ Χωρίς νόημα (Nonsense mutations)
  - ▶ Ένα αμινοξύ μετατρέπεται σε κωδικόνιο λήξης με αποτέλεσμα τον πρόωρο τερματισμό της πρωτεΐνης
- ▶ Μετατόπισης πλαισίου (Frameshift mutations)
  - ▶ Προσθήκη ή έλλειψη μερικών ή πολλών ζευγών βάσεων
  - ▶ Όλα τα αμινοξέα μετά τη μετάλλαξη είναι διαφορετικά από το αναμενόμενο
  - ▶ Συχνά εμφανίζεται σύντομα ένα κωδικόνιο λήξης
- ▶ Ανάδρομες μεταλλάξεις (Reversions)
  - ▶ Μια δεύτερη μετάλλαξη που αναστρέφει τα αποτελέσματα της πρώτης μετάλλαξης
  - ▶ Ο φαινότυπος ξαναγίνεται φυσιολογικός (σχεδόν)

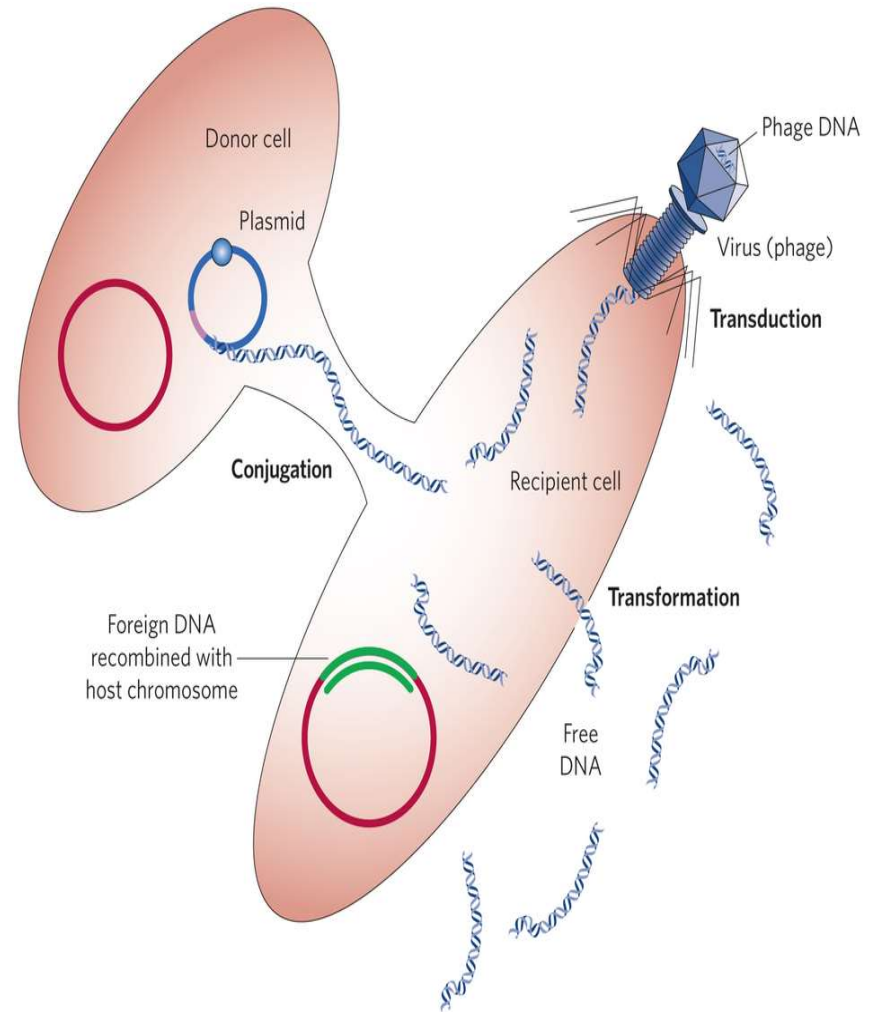
- ▶ Σε δομικά γονίδια
  - ▶ διευρυμένο φάσμα ενζυμικής δραστηριότητας
    - ▶ π.χ. ESBL
  - ▶ τροποποίηση στόχου
    - ▶ π.χ. γυράση (gyrA)
  - ▶ ελλειμματική μεταφορά
    - ▶ π.χ. πορίνη (OprD)
- ▶ Σε ρυθμιστικά γονίδια
  - ▶ αυξημένη έκφραση
    - ▶ π.χ. αντλίες εκροής



		ΔΕΥΤΕΡΟ ΝΟΥΚΛΕΟΤΙΔΙΟ				Τ C A G
		T	C	A	G	
T	TTT	TCT	TAT	TGT	T C A G	
	TTC	TCC	TAC	TGC		
	TTA	TCA	TAA Stop	TGA Stop		
C	CTT	CCT	CAT	CGT	T C A G	
	CTC	CCC	CAC	CGC		
	CTA	CCA	CAA } Gln	CGA } Arg		
A	ATT	ACT	AAT	AGT	T C A G	
	ATG	ACC	AAC } Asn	AGC } Ser		
	ATA	ACA	AAA } Lys	AGA } Arg		
G	GTT	GCT	GAT	GGT	T C A G	
	GTC	GCC	GAC } Asp	GGC } Gly		
	GTA	GCA	GAA } Glu	GGG } Gly		
GTG	GCG	GAG	GGG			

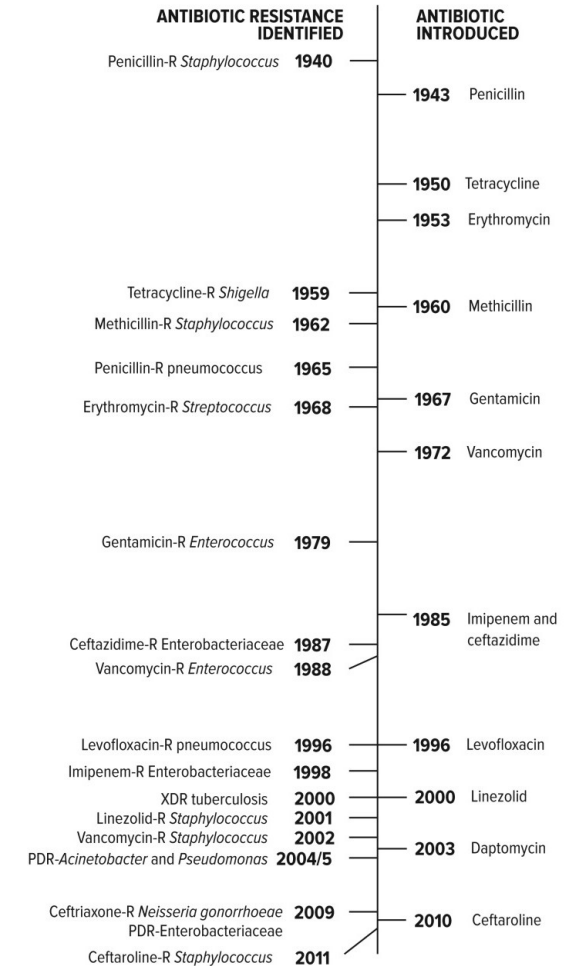
# Απόκτηση εξωγενών γονιδίων (οριζόντια μεταφορά)

- ▶ Τα εξωγενή γονίδια συνήθως κωδικοποιούν:
  - ▶ αδρανοποιητικά ένζυμα ή
  - ▶ τροποποιημένους στόχους
- ▶ Η απόκτηση γίνεται με:
  - ▶ Μεταγωγή
  - ▶ Σύζευξη
  - ▶ Μετασχηματισμό



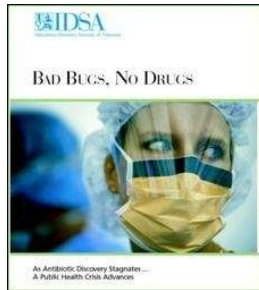
Antibiotic Approved or Released	Year Released	Resistant Germ Identified	Year Identified
Penicillin	1941	Penicillin-resistant <i>Staphylococcus aureus</i> <sup>20, 21</sup>	1942
		Penicillin-resistant <i>Streptococcus pneumoniae</i> <sup>9,10</sup>	1967
		Penicillinase-producing <i>Neisseria gonorrhoeae</i> <sup>11</sup>	1976
Vancomycin	1958	Plasmid-mediated vancomycin-resistant <i>Enterococcus faecium</i> <sup>12,13</sup>	1988
		Vancomycin-resistant <i>Staphylococcus aureus</i> <sup>14</sup>	2002
Amphotericin B	1959	Amphotericin B-resistant <i>Candida auris</i> <sup>15</sup>	2016
Methicillin	1960	Methicillin-resistant <i>Staphylococcus aureus</i> <sup>16</sup>	1960
Extended-spectrum cephalosporins	1980 (Cefotaxime)	Extended-spectrum beta-lactamase-producing <i>Escherichia coli</i> <sup>17</sup>	1983
Azithromycin	1980	Azithromycin-resistant <i>Neisseria gonorrhoeae</i> <sup>18</sup>	2011
Imipenem	1985	<i>Klebsiella pneumoniae</i> carbapenemase (KPC)-producing <i>Klebsiella pneumoniae</i> <sup>19</sup>	1996
Ciprofloxacin	1987	Ciprofloxacin-resistant <i>Neisseria gonorrhoeae</i> <sup>20</sup>	2007
Fluconazole	1990 (FDA approved)	Fluconazole-resistant <i>Candida</i> <sup>21</sup>	1988
Caspofungin	2001	Caspofungin-resistant <i>Candida</i> <sup>22</sup>	2004
Daptomycin	2003	Daptomycin-resistant methicillin-resistant <i>Staphylococcus aureus</i> <sup>23</sup>	2004
Ceftazidime-avibactam	2015	Ceftazidime-avibactam-resistant KPC-producing <i>Klebsiella pneumoniae</i> <sup>24</sup>	2015

## Εμφάνιση της Μικροβιακής Αντοχής





# Αντοχή: πού βρισκόμαστε σήμερα

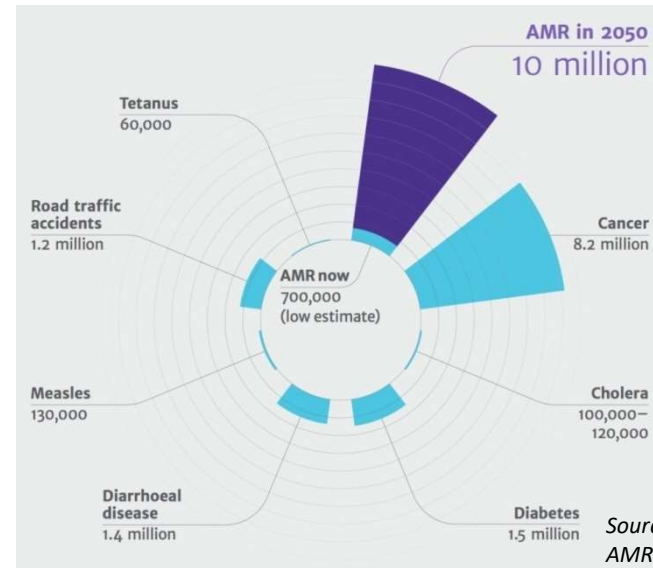


**Bad Bugs, No Drugs: No ESKAPE! An Update from the Infectious Diseases Society of America**

Helen W. Boucher,<sup>1</sup> George H. Talbot,<sup>2</sup> John S. Bradley,<sup>2,4</sup> John E. Edwards, Jr.,<sup>5,6,7</sup> David Gilbert,<sup>8</sup> Louis B. Rice,<sup>9,10</sup> Michael Scheid,<sup>11</sup> Brad Spellberg,<sup>12,7</sup> and John Bartlett<sup>12</sup>

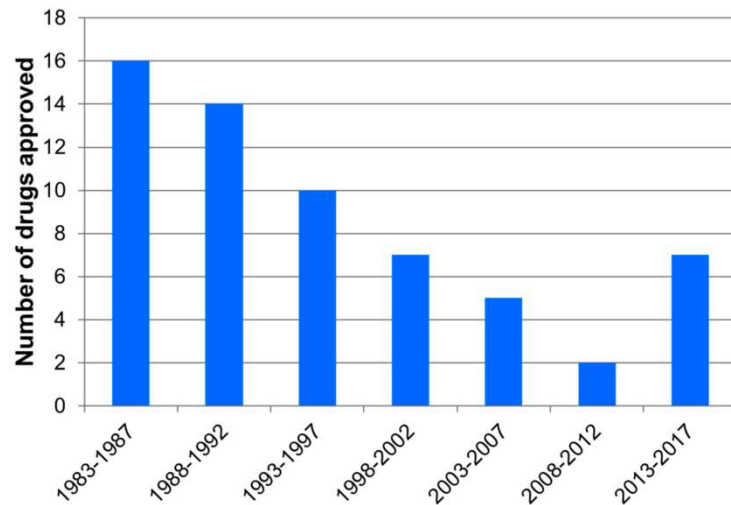
*Clinical Infectious Diseases* 2009;48:1-12

IDSA REPORT

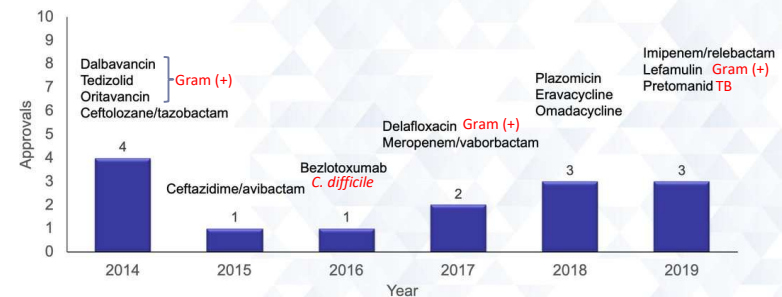


Source: *The Review on AMR* O'Neill, 2014

## Έγκριση νέων αντιβιοτικών από τον FDA



## New antibiotic approvals: 2014-2019



<https://www.fda.gov/drugs/development-approval-process-drugs/new-drugs-fda-cders-new-molecular-entities-and-new-therapeutic-biological-products>

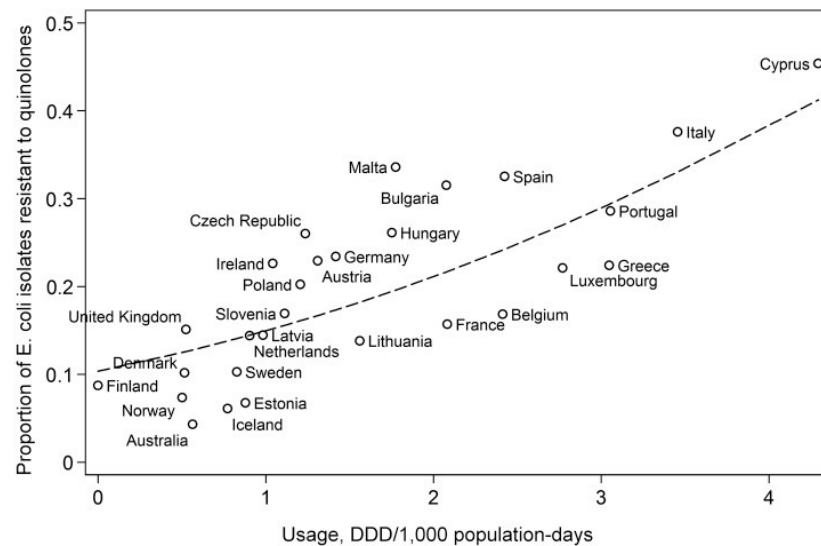
# Φάσμα δραστηριότητας νέων αντιβιοτικών έναντι Gram (-)

Agent	AmpC/ESBL	Serine carba-penemases (KPC)	Metallo-β-lactamases (NDM)	<i>P. aeruginosa</i>	<i>Acinetobacter</i> spp.	
Αναστολείς ESBL ή καρβαπενεμασών	Ceftolozane/tazobactam	+	-	+	-	
	Ceftazidime/avibactam	+	+	+/-	-	
	Meropenem/vaborbactam	+	+	-	-	
	Imipenem/relebactam	+	+	-	+	-
Αμινογλυκοσίδη →	Plazomicin	+	+	+/-	+/-	+/-
Φθοριοκυκλίνη →	Eravacycline	+	+	+/-	-	+/-
Σιδηροφόρος κεφαλοσπορίνη →	Cefiderocol	+	+	+	+	+

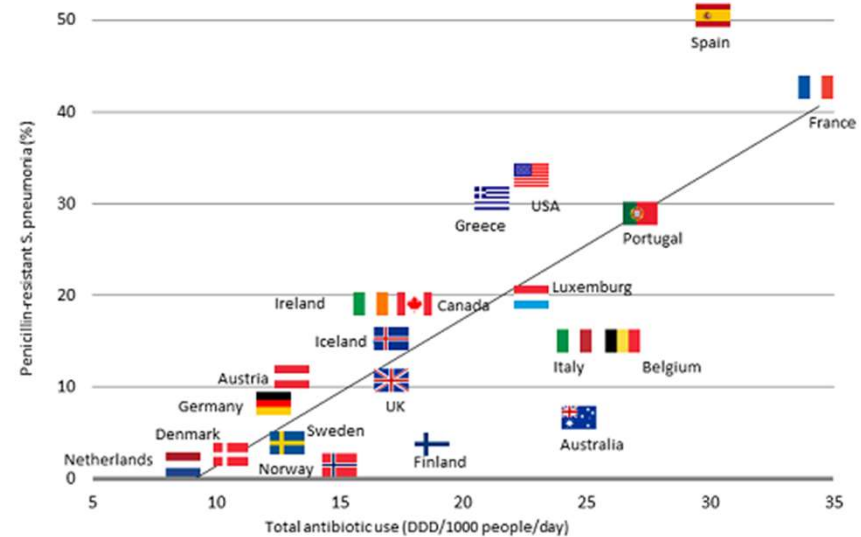


# Συσχέτιση της χρήσης αντιβιοτικών και της αντοχής

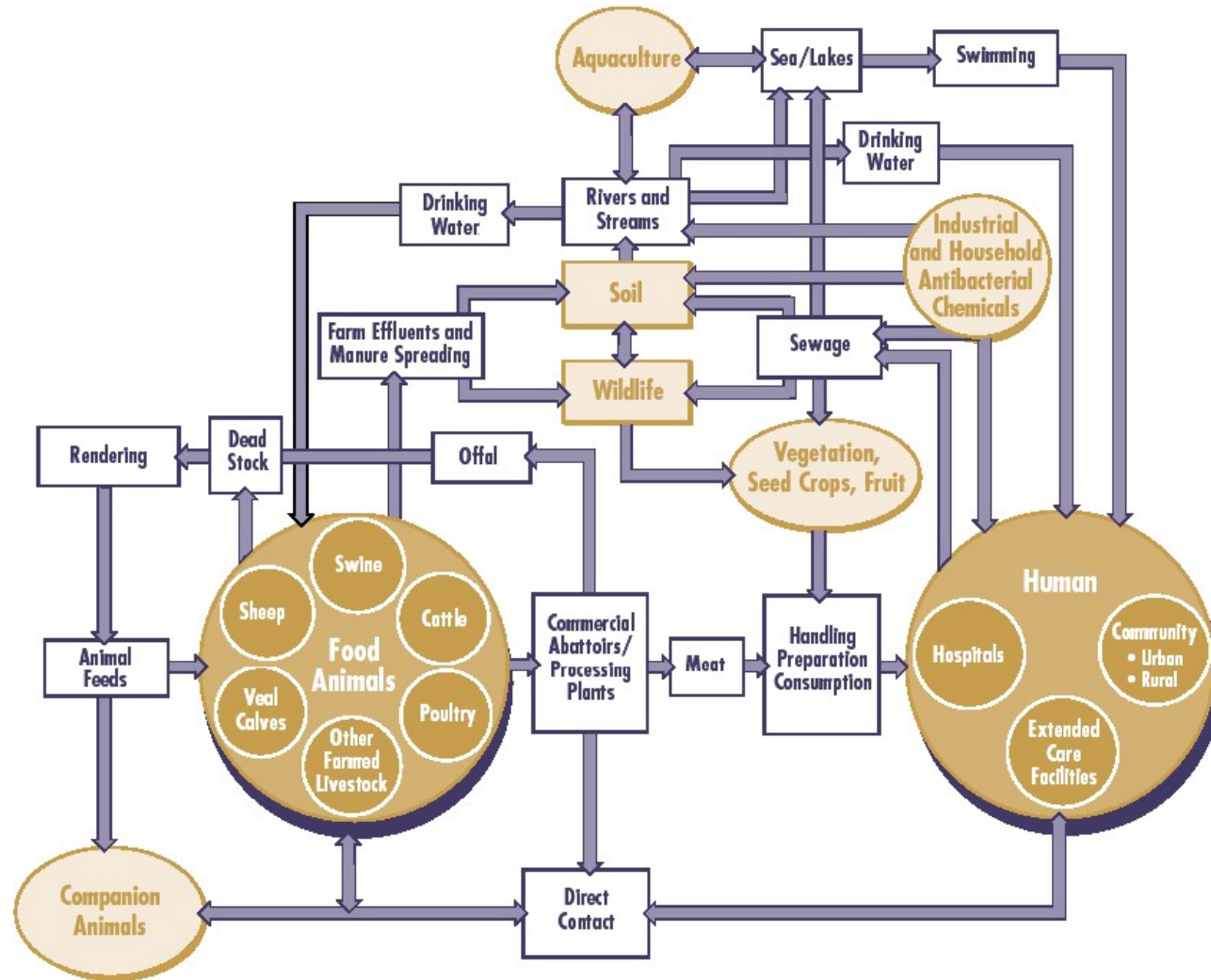
## *E. coli* - quinolones



## *S. pneumoniae* - penicillin



# Εξάπλωση της Μικροβιακής Αντοχής



## Bad Bugs, No Drugs: No ESKAPE! An Update from the Infectious Diseases Society of America

Helen W. Boucher,<sup>1</sup> George H. Talbot,<sup>2</sup> John S. Bradley,<sup>3,4</sup> John E. Edwards, Jr.,<sup>5,6,7</sup> David Gilbert,<sup>8</sup> Louis B. Rice,<sup>9,10</sup> Michael Scheld,<sup>11</sup> Brad Spellberg,<sup>5,6,7</sup> and John Bartlett<sup>12</sup>



## Bad Bugs, No Drugs: No ESCAPE Revisited

Lance R. Peterson

### ESKAPE pathogens

**E:** *Enterococcus faecium*

**S:** *Staphylococcus aureus*

**K:** *Klebsiella pneumoniae*

**A:** *Acinetobacter baumannii*

**P:** *Pseudomonas aeruginosa*

**E:** *Enterobacter Species*

### ESCAPE pathogens

**E:** *Enterococcus faecium*

**S:** *Staphylococcus aureus*

**C:** *Clostridium difficile*

**A:** *Acinetobacter baumannii*

**P:** *Pseudomonas aeruginosa*

**E:** Enterobacteriaceae



# The Biggest Threats

## Urgent Threats

- ➔ ■ Carbapenem-resistant *Acinetobacter*
- *Candida auris* (*C. auris*)
- *Clostridioides difficile* (*C. difficile*)
- ➔ ■ Carbapenem-resistant Enterobacteriaceae (CRE)
- Drug-resistant *Neisseria gonorrhoeae* (*N. gonorrhoeae*)

## Serious Threats

- Drug-resistant *Campylobacter*
- Drug-resistant *Candida*
- ➔ ■ Extended-spectrum beta-lactamase (ESBL)-producing Enterobacteriaceae
- ➔ ■ Vancomycin-resistant *Enterococci* (VRE)
- ➔ ■ Multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*)
- Drug-resistant nontyphoidal *Salmonella*
- Drug-resistant *Salmonella* serotype Typhi
- Drug-resistant *Shigella*
- ➔ ■ Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA)
- Drug-resistant *Streptococcus pneumoniae* (*S. pneumoniae*)
- Drug-resistant Tuberculosis (TB)

## Concerning Threats

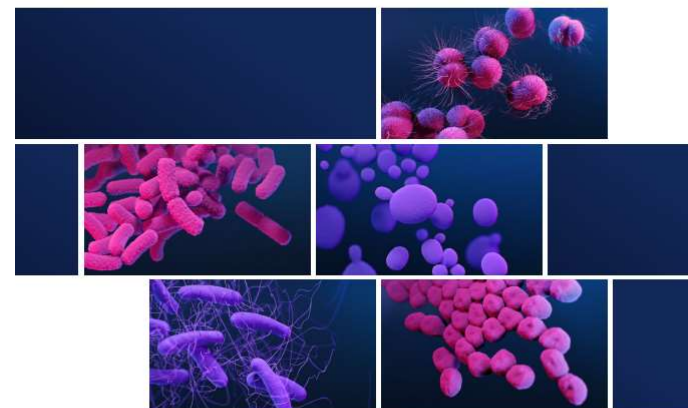
- Erythromycin-resistant group A *Streptococcus*
- Clindamycin-resistant group B *Streptococcus*

## Watch List

- Azole-resistant *Aspergillus fumigatus* (*A. fumigatus*)
- Drug-resistant *Mycoplasma genitalium* (*M. genitalium*)
- Drug-resistant *Bordetella pertussis* (*B. pertussis*)

ANTIBIOTIC RESISTANCE THREATS  
IN THE UNITED STATES

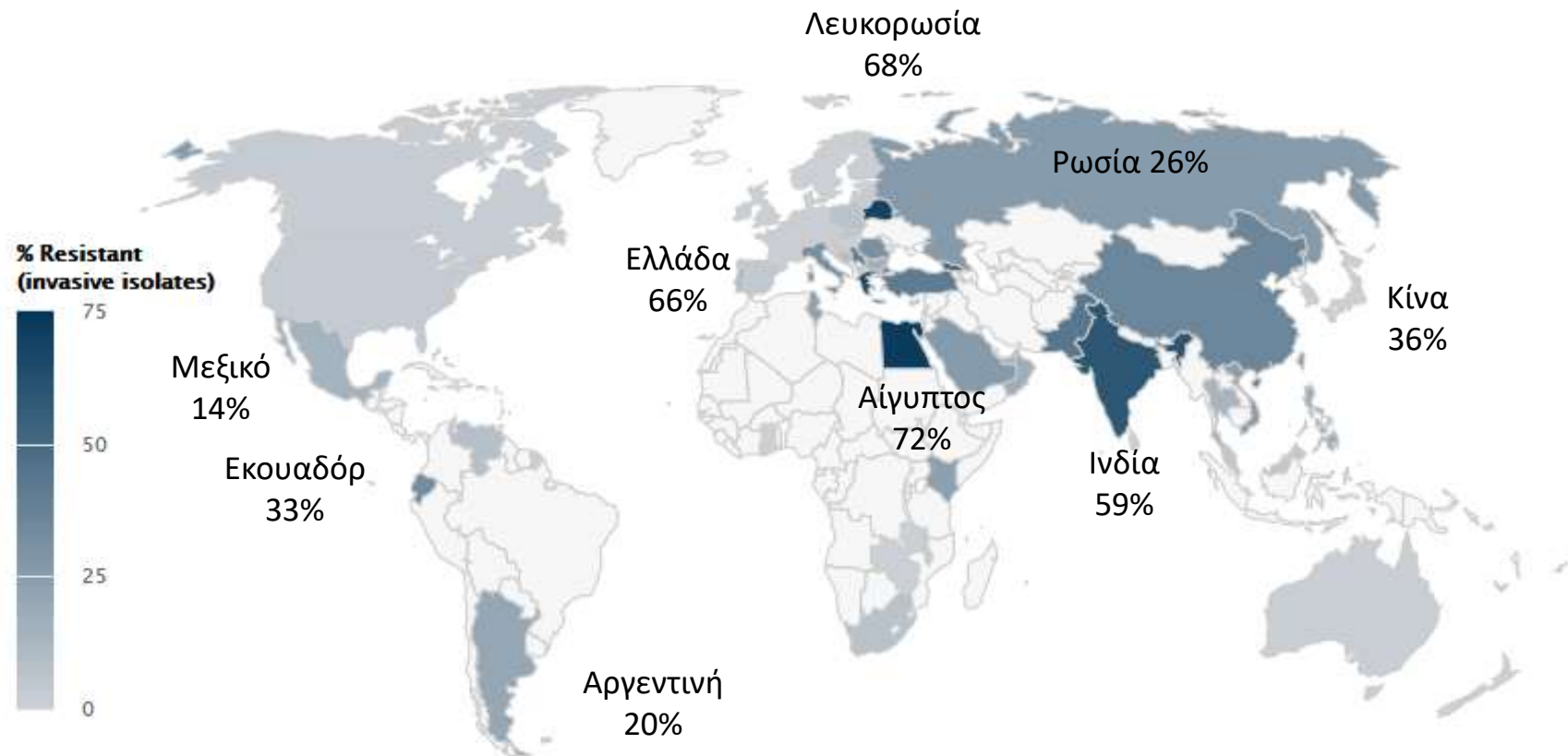
2019



Revised Dec. 2019

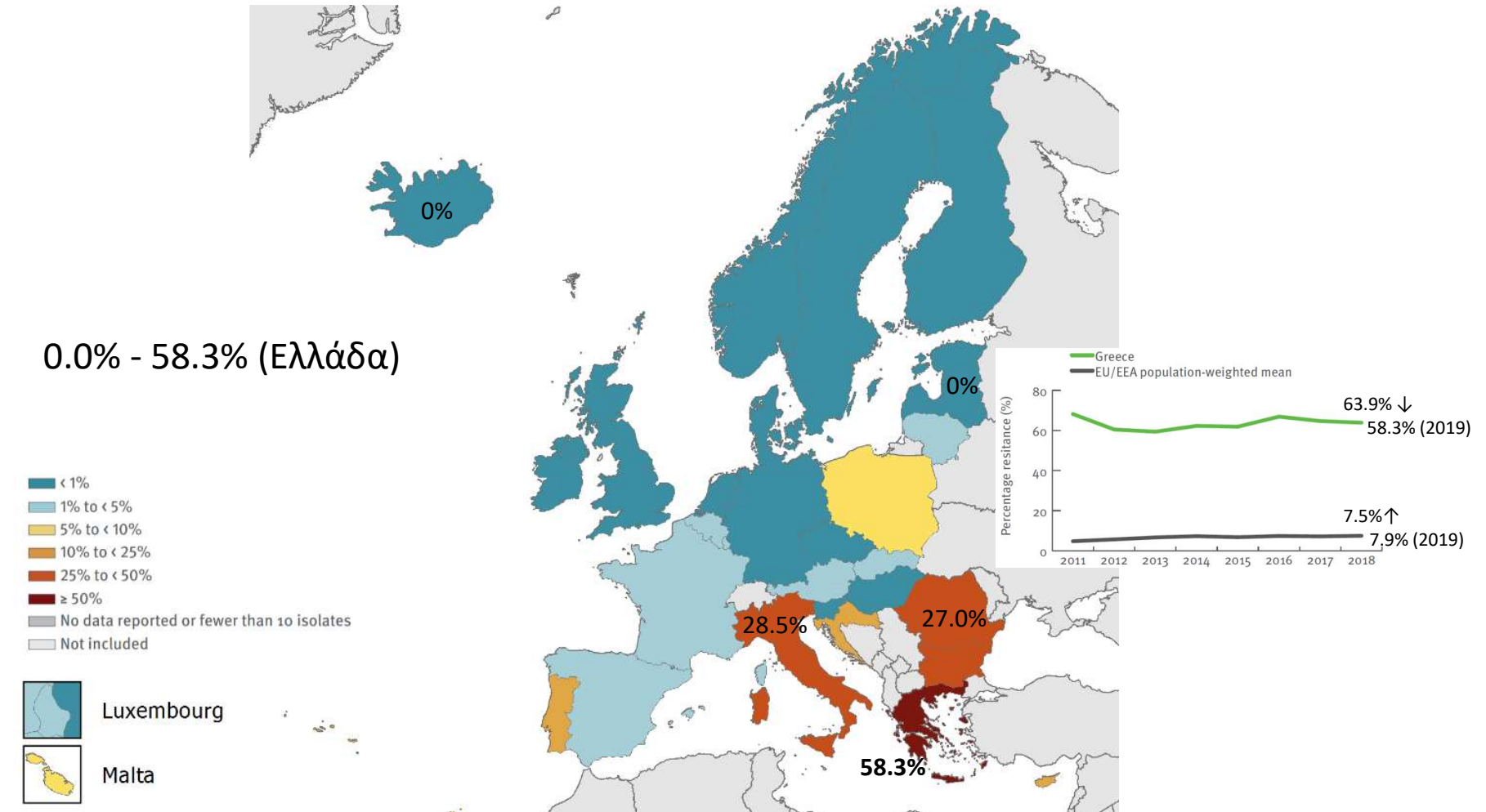


# Αντοχή της *Klebsiella pneumoniae* στις καρβαπενέμες 2017

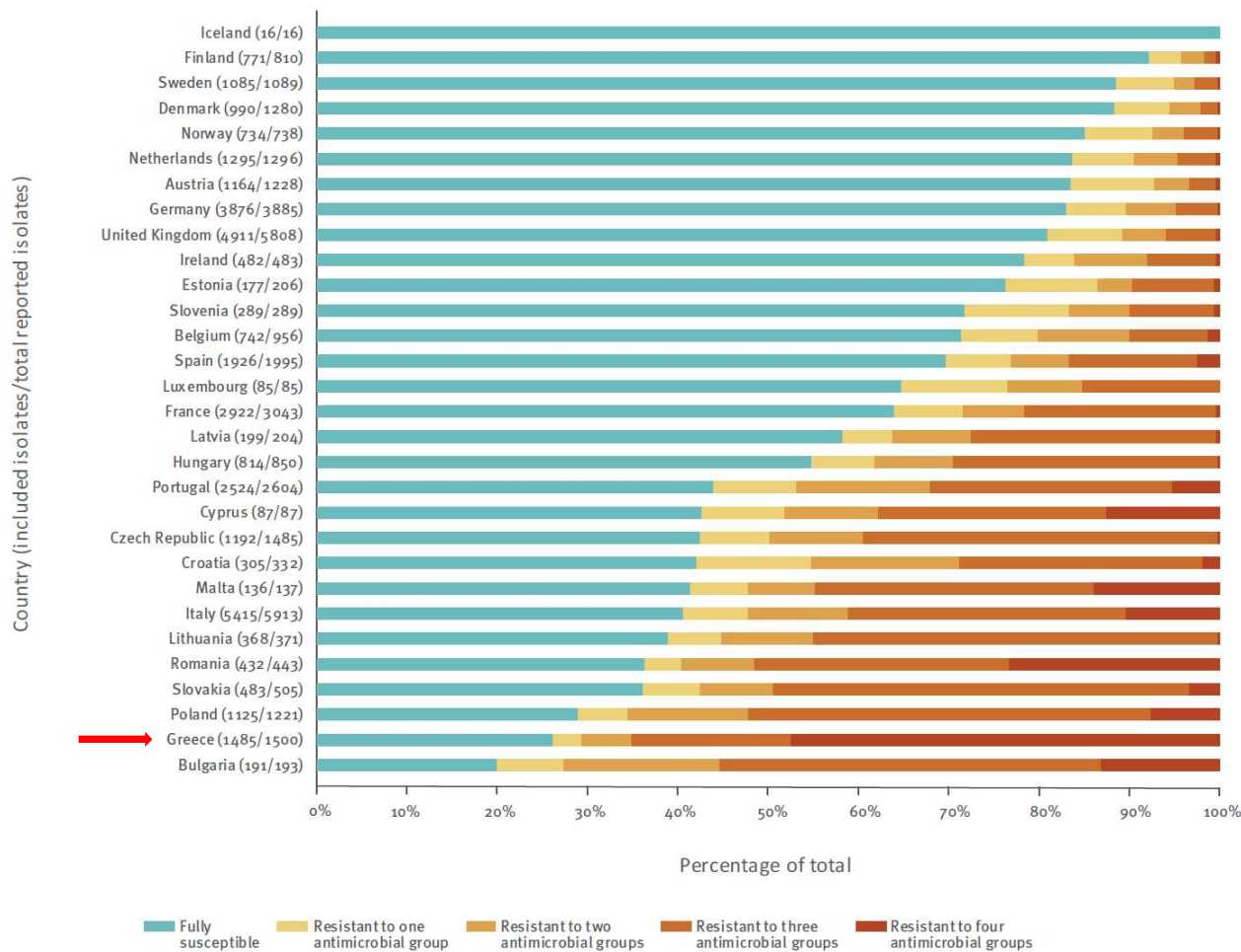


# *Klebsiella pneumoniae* 2019

## Αντοχή στις καρβαπενέμες







### Αντοχή σε 4 αντιμικροβιακές ομάδες

- 3<sup>ης</sup> γενιάς κεφαλοσπορίνες
- Φλουοροκινολόνες
- Αμινογλυκοσίδες
- Καρβαπενέμες

**Συνολικά: 5.0%**

**Ελλάδα: 2015 46.7 %**  
**2016 48.4 %**  
**2017 47.9 %**  
**2018 50.4 %**  
**2019 53.1%**



Country	Epidemiological stage for the spread of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae				Change in epidemiological stage 2015–18
	2010 [11]	2013 [9]	2014–15 [8]	2018	
Albania	NA	2a	1	1	→
Austria	0	2b	2b	2b	→
Belgium	2b	3	4	4	→
Bosnia and Herzegovina <sup>a</sup>	1	1	0	2b	↑
Bulgaria	0	2a	2a	2b	→
Croatia	1	3	3	4	↑
Cyprus	2a	2a	1	2a	↑
Czech Republic	1	2b	2b	3	↑
Denmark	1	2a	4	4	→
Estonia	0	2a	1	1	→
Finland	1	2a	2a	3	↑
France	3	3	4	4	→
Germany	3	3	3	3	→
Greece	5	5	5	5	→
Hungary	3	4	4	4	→
Iceland	0	0	0	1	↑
Ireland	1	4	3	4	↑
Italy	4	5	5	5	→
Kosovo <sup>b</sup>	NA	2b	0	1	↑
Latvia	1	1	1	1	→
Lithuania	1	1	1	1	→
Luxembourg	NA	1	1	1	→
Malta	1	5	5	5	→
Montenegro	NA	0	1	1	→
The Netherlands	2a	2b	2a	2b	→
North Macedonia	NA	0	1	2a	↑
Norway	2a	2a	1	1	→
Poland	4	3	4	4	→
Portugal	1	1	2b	3	↑
Romania	1	1	4	4	→
Serbia	1	1	2b	4	↑
Slovak Republic	NA	2a	4	4	→
Slovenia	0	1	2a	1	↓
Spain	2b	3	4	4	→
Sweden	2a	2b	2a	2b	→
Turkey	NA	2a	5	5	→
United Kingdom <sup>c</sup>	2b	3	3	3	→

RAPID COMMUNICATION

## Worsening epidemiological situation of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae in Europe, assessment by national experts from 37 countries, July 2018

Alma Brölund<sup>1,2</sup>, Nina Lagerqvist<sup>1,3</sup>, Sara Byfors<sup>1</sup>, Marc J Struelens<sup>4</sup>, Dominique L Monnet<sup>4</sup>, Barbara Albiger<sup>4</sup>, Anke Kohlenberg<sup>4</sup>, European Antimicrobial Resistance Genes Surveillance Network (EURGen-Net) capacity survey group<sup>5</sup>

1. Public Health Agency of Sweden, Solna, Sweden

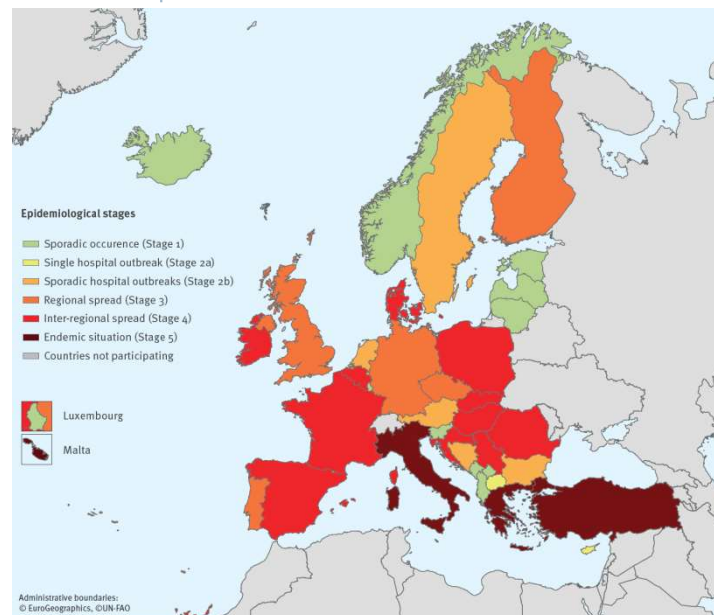
2. These authors contributed equally to this work

3. European Public Health Microbiology Training Programme (EUPHEM), European Centre for Disease Prevention and Control, Stockholm, Sweden

4. European Centre for Disease Prevention and Control, Stockholm, Sweden

5. The members of the capacity survey group are listed at the end of this article

Correspondence: Anke Kohlenberg (Anke.Kohlenberg@ecdc.europa.eu)



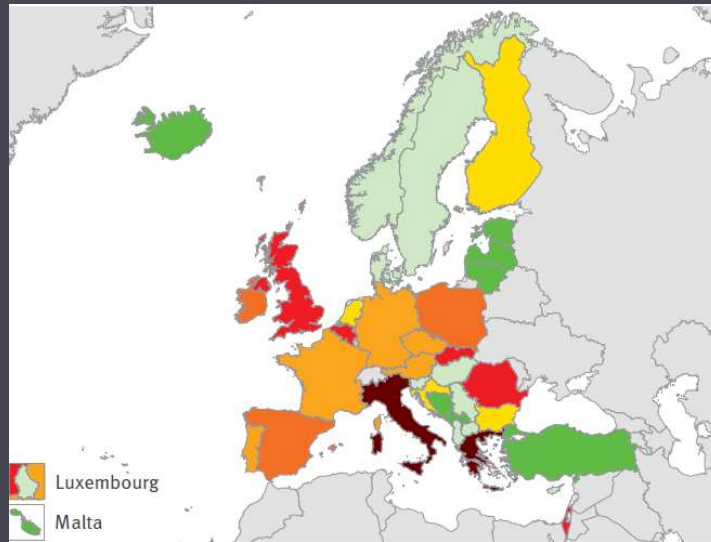
**Epidemiological stages**

- Stage 0: no case reported
- Stage 1: sporadic occurrence (epidemiologically unrelated single cases)
- Stage 2a: single hospital outbreak (two or more epidemiologically associated cases with indistinguishable geno- or phenotype in a single institution)
- Stage 2b: sporadic hospital outbreaks (unrelated hospital outbreaks with epidemiologically unrelated introduction or different strains, no autochthonous inter-institutional transmission reported)
- Stage 3: regional spread (more than one epidemiologically related hospital outbreak confined to hospitals that are part of the same region or health district, indicating regional autochthonous inter-institutional transmission)
- Stage 4: inter-regional spread (multiple epidemiologically related outbreaks occurring in different health districts, indicating inter-regional autochthonous inter-institutional transmission)
- Stage 5: endemic situation (most hospitals in a country are repeatedly seeing cases admitted from autochthonous sources)

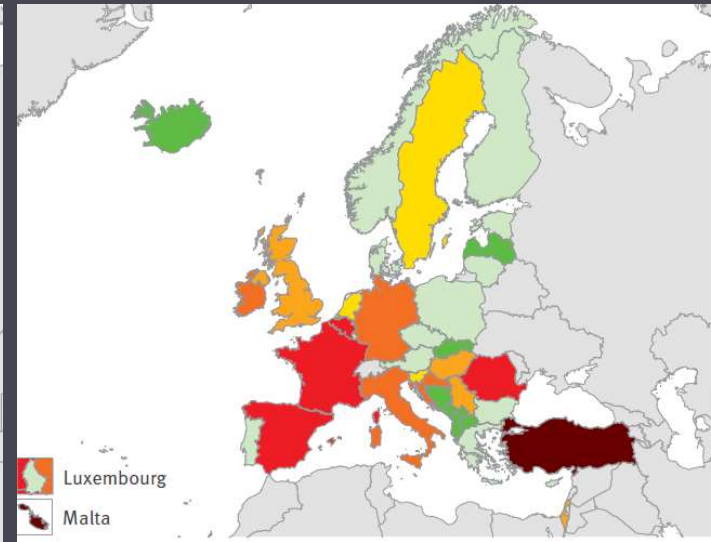
# CPE 2015

- Countries not participating
- No case reported (Stage 0)
- Sporadic occurrence (Stage 1)
- Single hospital outbreak (Stage 2a)
- Sporadic hospital outbreaks (Stage 2b)
- Regional spread (Stage 3)
- Inter-regional spread (Stage 4)
- Endemic situation (Stage 5)

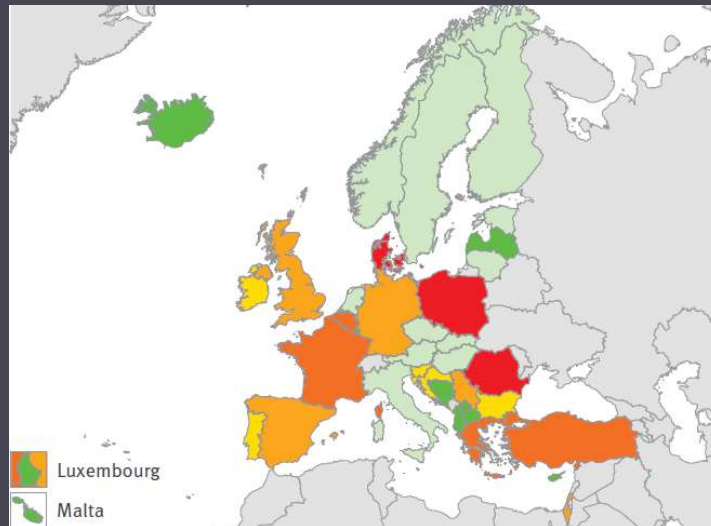
KPC



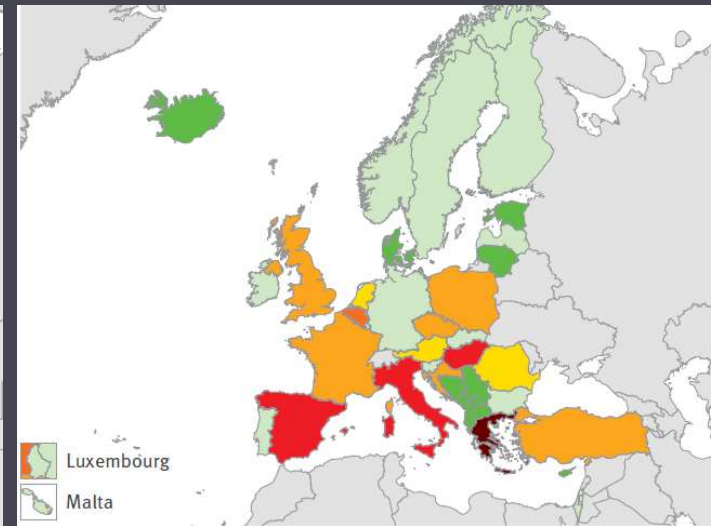
OXA-48



NDM



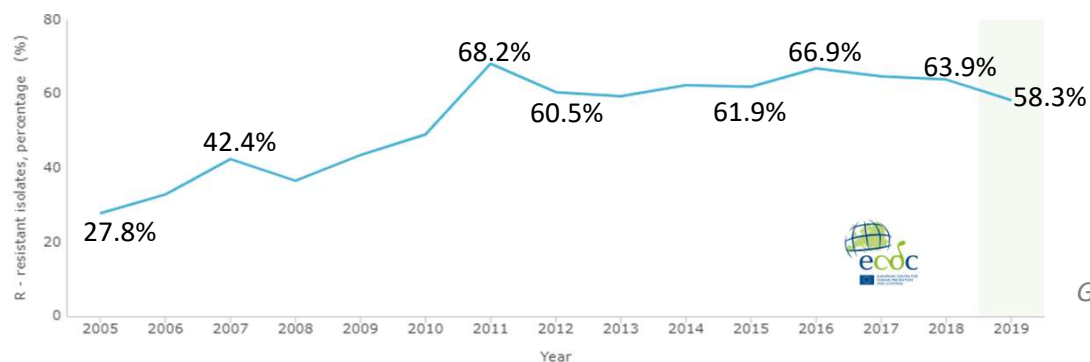
VIM



▶ European Centre for Disease Prevention and Control. Evidence brief: Update on the spread of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae in Europe – Summary of the May 2015 expert assessment. Stockholm: ECDC; 2015.

## Επιδημιολογία των στελεχών *Klebsiella pneumoniae* που παράγουν καρβαπενεμάση στην Ελλάδα, 2007 - 2016

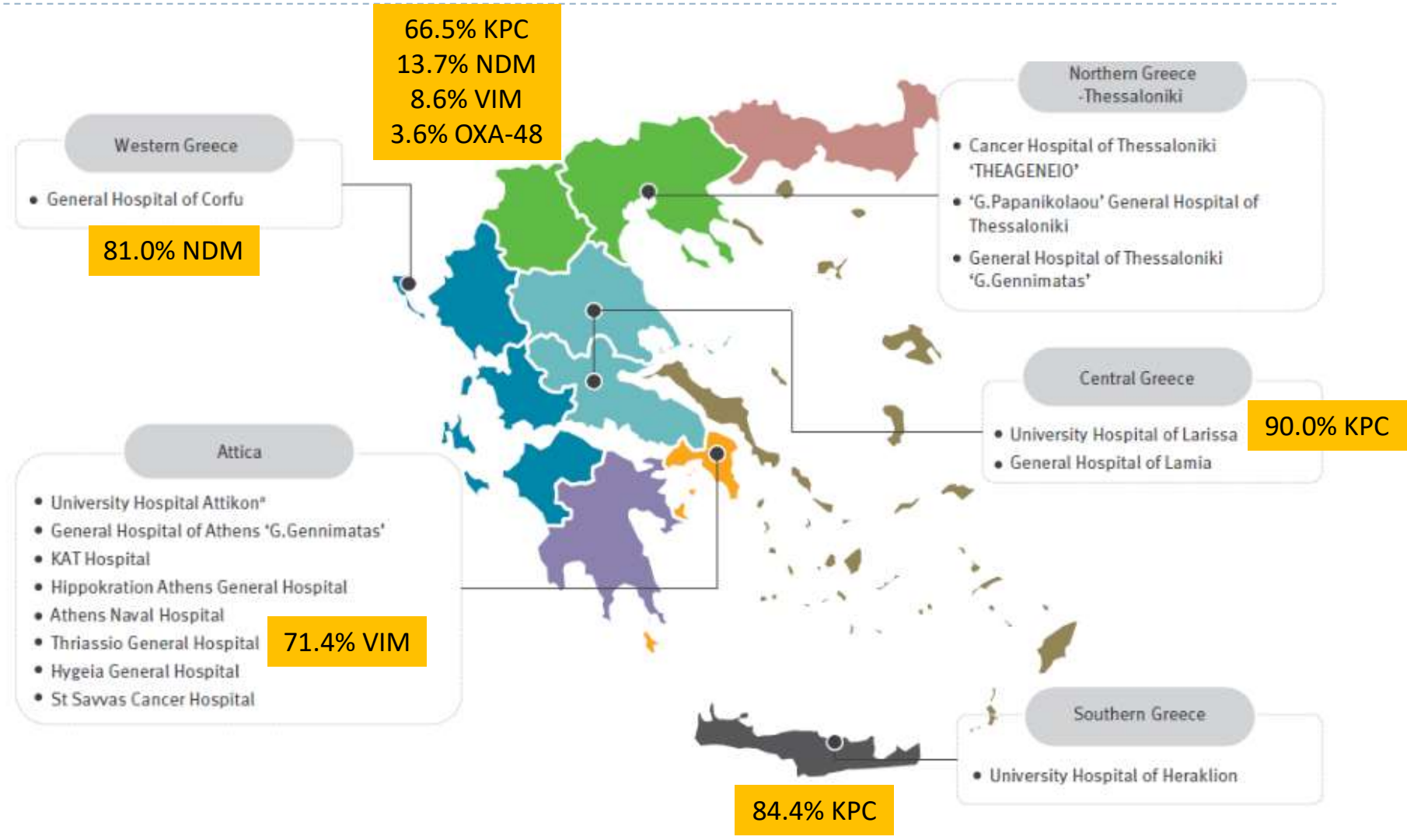
Καρβαπενεμάση	2014-2016	2011-2012	2007
KPC	66.5%	82.6%	-
NDM	<b>13.7%</b>	-	-
VIM	8.6%	9.7%	100%
OXA-48	<b>3.6%</b>	-	-
Διπλή καρβαπενεμάση	6.3%	7.7%	-



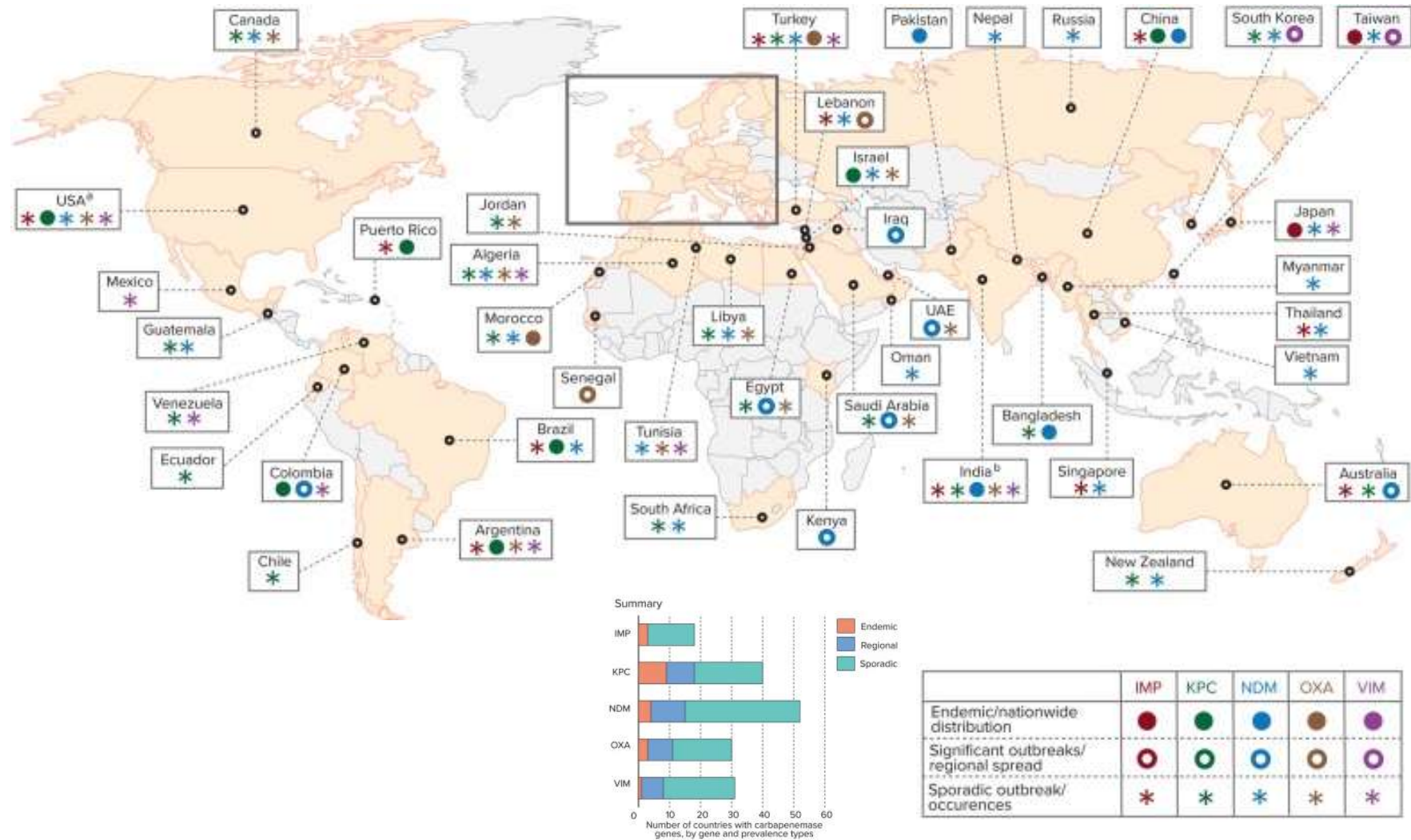
Galani I, et al. Euro Surveill 2018; 23(31):pii=1700775  
 Maltezou et al. J Glob Antimicrob Res 2014;2:11  
 Vatopoulos A. Euro Surveill 2008;13(4). pii: 8023



Geographical map showing the location of participating hospitals providing *Klebsiella pneumoniae* clinical isolates, Greece, 2014–2016 (n = 15)



# Παγκόσμια κατανομή των καρβαπενεμασών στα Εντεροβακτηριακά

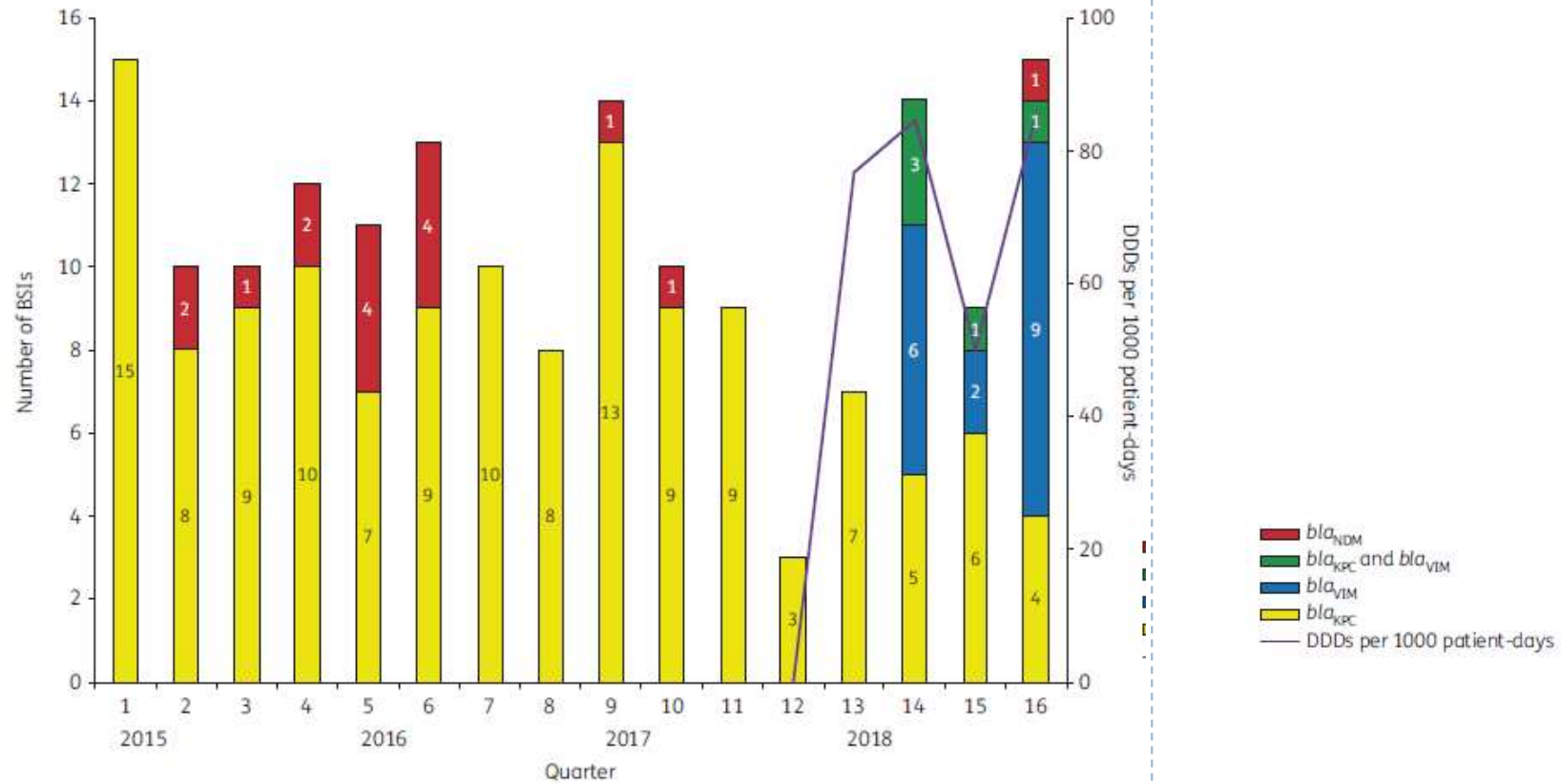


## Αντιβιοτικά με *in vitro* δράση έναντι των CPE

Drug / Company	Description	Mechanism Coverage			CRE Trial	Dosing	Indications
		KPC	MBL	OXA-48			
<b>Plazomicin / Zemdri</b>	IV aminoglycoside	✓	✓	✓	✓	IV 1x/day	cUTI CRE: BSI & HAP/VAP
<b>Avycaz / Zavicefta</b>	IV BL/BLI (ceftazidime + avibactam)	✓	✗	✓	✗	IV 3x/day	Label: cUTI, cIAI Development: HAP/VAP
<b>Carbavance / Vabomere</b>	IV BL/BLI (meropenem + RPX-7009)	✓	✗	✗	✓	IV 3x/day	cUTI CRE: mixed infections
<b>Relebactam + imipenem / Recarbrio</b>	IV BL/BLI (imipenem + MK-7655)	✓	✗	✗	✓	IV 4x/day	HAP/VAP CRE: mixed infections
<b>Eravacycline / Xeraba</b>	IV/oral tetracycline	✓	✓	✓	✗	TBD	cUTI (failed) cIAI

Reversal of carbapenemase-producing *Klebsiella pneumoniae* epidemiology from *bla*<sub>KPC</sub>- to *bla*<sub>VIM</sub>-harbouring isolates in a Greek ICU after introduction of ceftazidime/avibactam

Matthaios Papadimitriou-Oliveris<sup>1†</sup>, Christina Bartzaveli<sup>2</sup>, Anastasia Lambropoulou<sup>2</sup>, Anastasia Solomou<sup>3</sup>, Ekaterini Tsiata<sup>4</sup>, Evangelos D. Anastassiou<sup>2</sup>, Fotini Fligou<sup>3</sup>, Markos Marangos<sup>1</sup>, Iris Spiliopoulou<sup>2</sup> and Myrto Christofidou<sup>2\*</sup>





# Αντοχή στους “νέους” αναστολείς

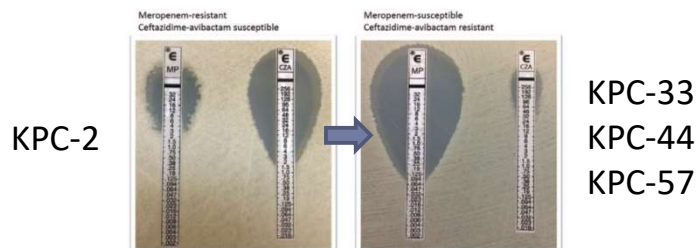


## Ceftazidime/Avibactam

Κυκλοφόρησε στην Ελλάδα τον Δεκέμβριο του 2017



- ▶ Δραστικό έναντι KPC (A), OXA-48, AmpC (C)
- ▶ Ανάπτυξη αντοχής υπό αγωγή



▶ Galani et al, EJCMI 2021; 40: 219-24

### ▶ KPC-23 (KPC-9)

- ▶ Galani et al. Clin Microbiol Infect. 2019; 25(6):763.e5-763.e8.
- ▶ Gartzonika et al. Clin Microbiol Infect 2018; 24(5):558-560.

### ▶ VEB-25

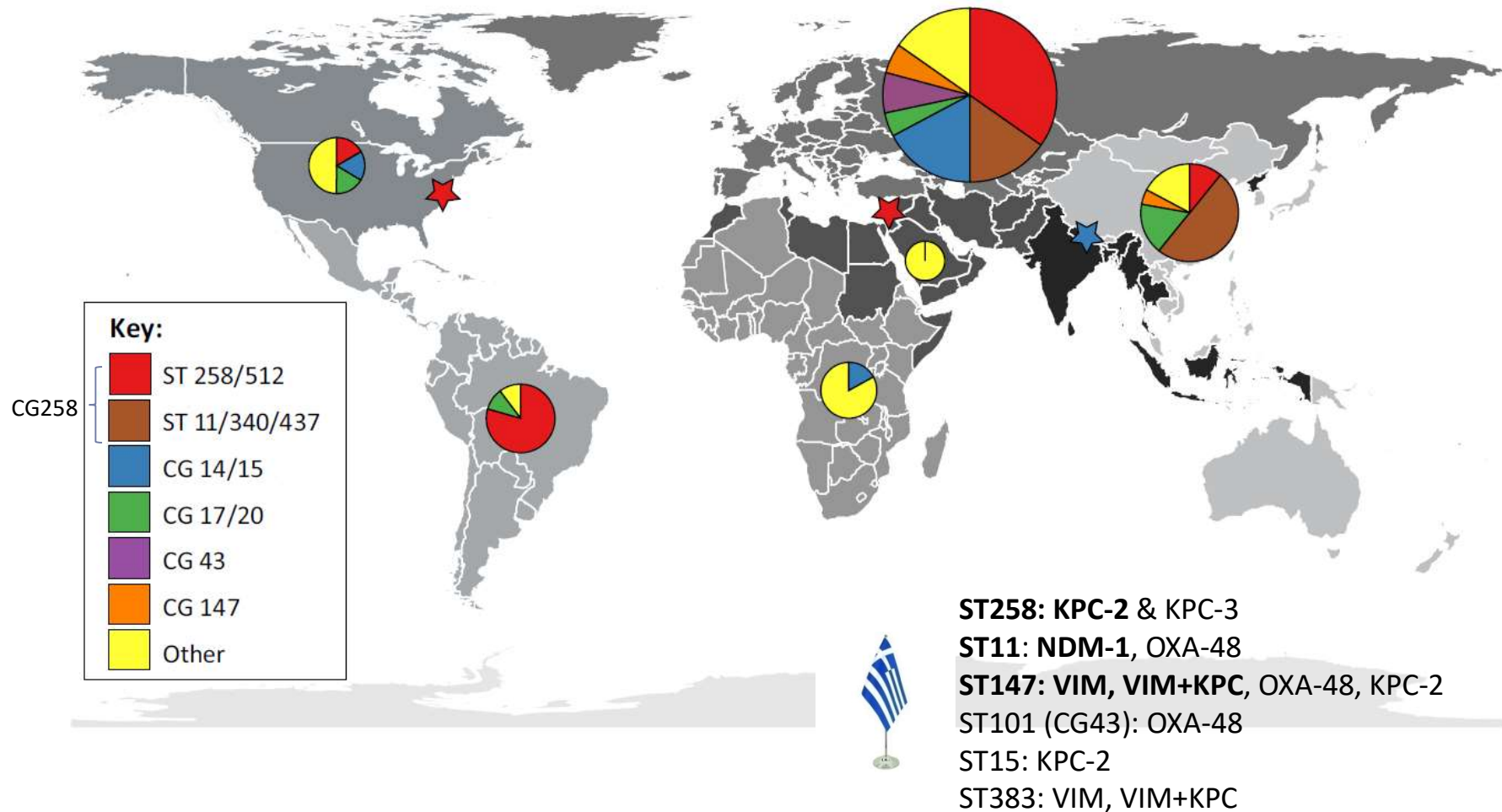
- ▶ Galani et al, Euro Surveill 2020; 25(3):2000028
- ▶ Voulgari et al, Euro Surveill 2020; 25(2):1900766

## Meropenem/Vaborbactam

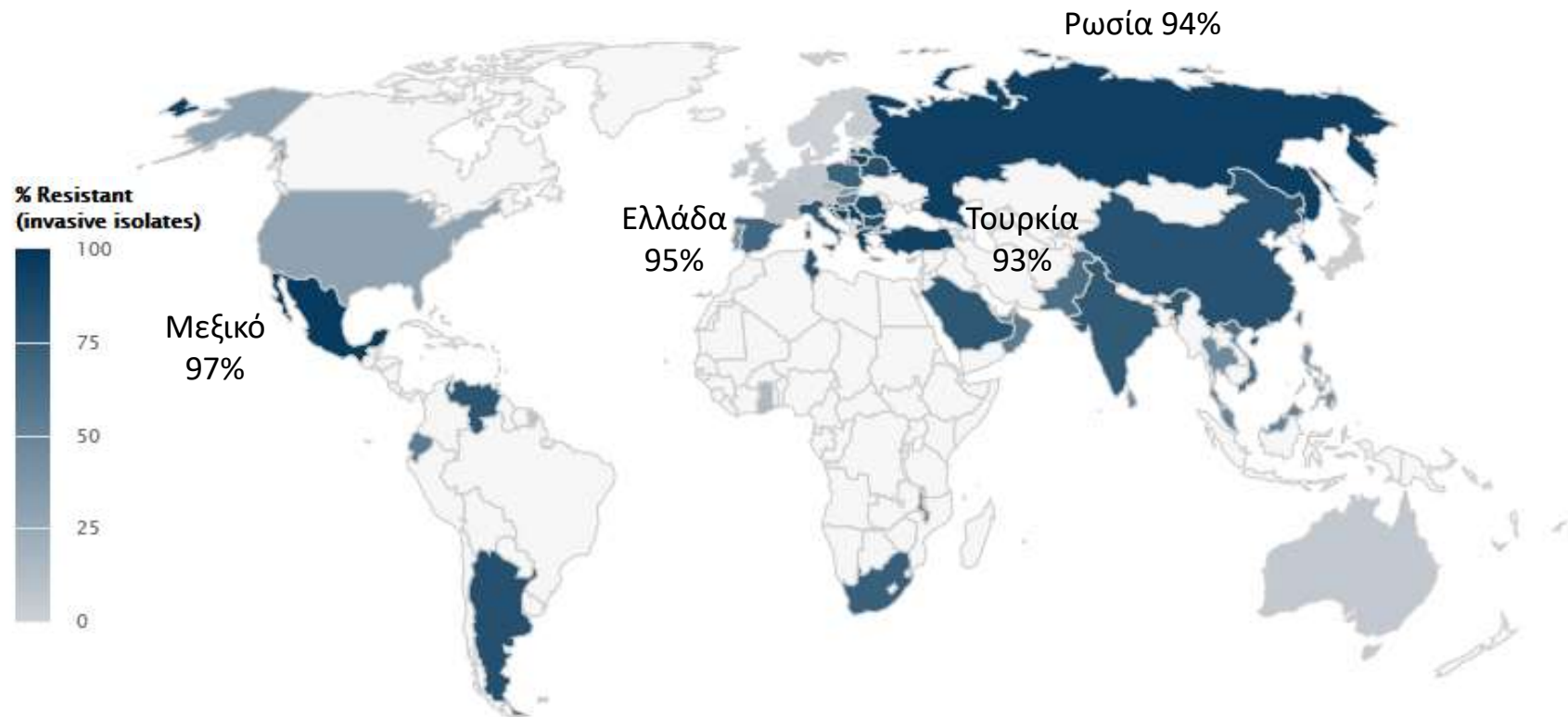
- ▶ Δραστικό έναντι KPC (A), AmpC (C)
- ▶ Αντοχή έχει αναφερθεί σε στελέχη με μεταλλαγές στις πορίνες

▶ Galani et al, CMI 2019; 25: 763.e5-763.e8

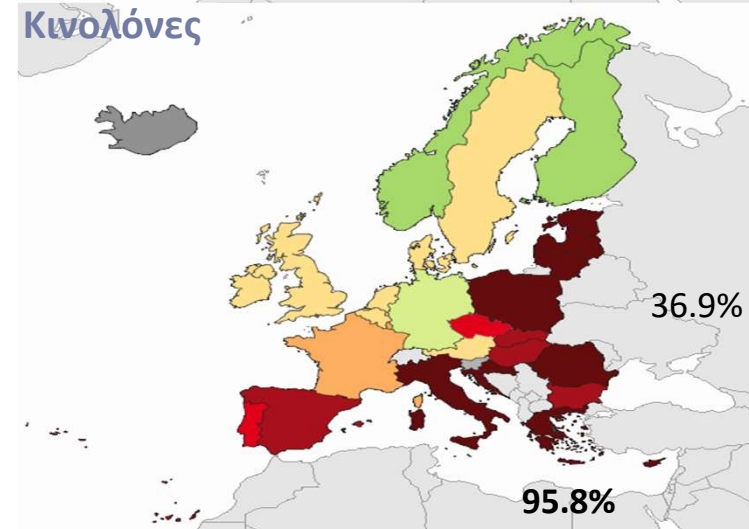
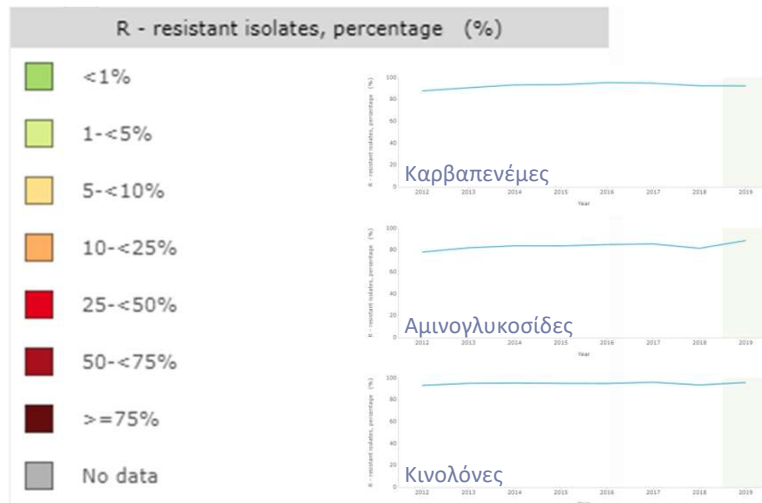
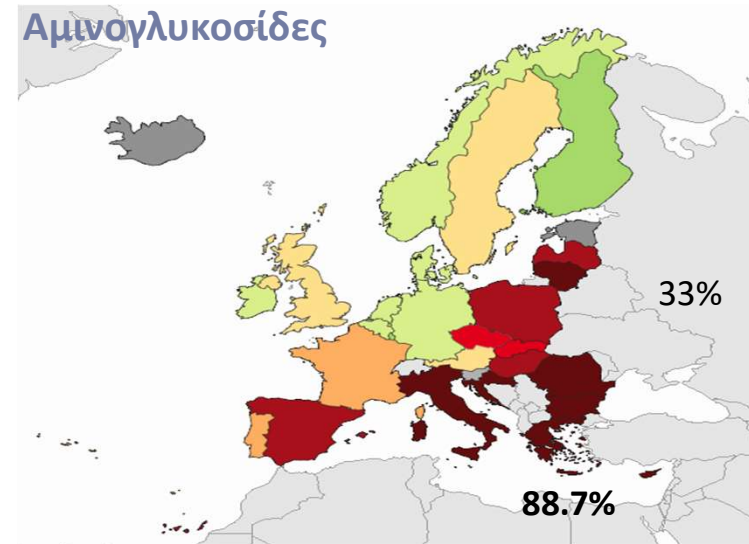
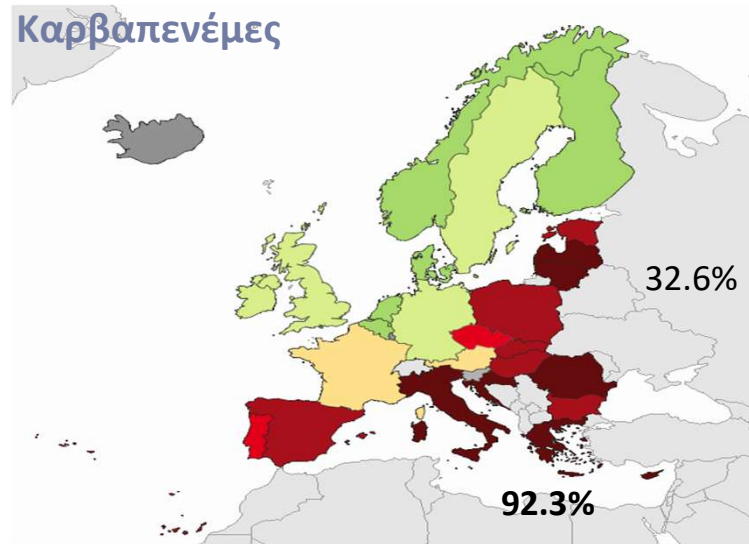
# Κατανομή των στελεχών *Klebsiella pneumoniae* σύμφωνα με το Clonal Group (CG)



# Αντοχή του *Acinetobacter baumannii* στις καρβαπενέμες 2017



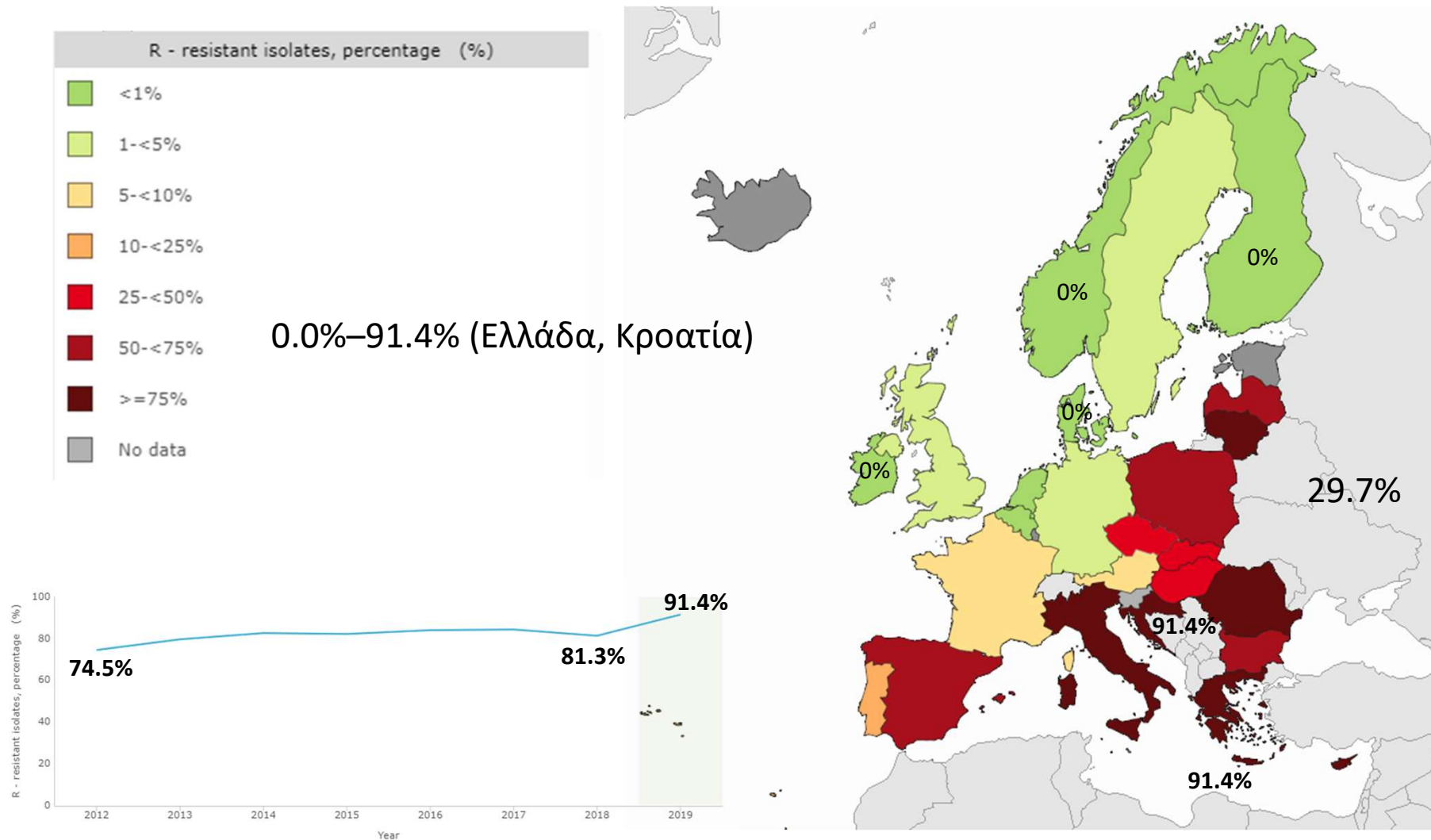
# Acinetobacter spp 2019



# Acinetobacter spp

Πολυαντοχή (αντοχή σε κινολόνες, αμινογλυκοσίδες, καρβαπενέμες)

2019





## Changes in antimicrobial resistance of clinical isolates of *Acinetobacter baumannii* group isolated in Greece, 2010–2015

K. Dafopoulou,\* A. Tsakris and S. Pournaras on behalf of The Greek Study Group on *Acinetobacter* Antimicrobial Resistance

**Table 1.** Antimicrobial resistance trends of isolates of *A. baumannii* group between 2010 and 2015

Antibiotic	Resistant % (n)						P value	
	Year (n)	2010 (1870)	2011 (2154)	2012 (2479)	2013 (1903)	2014 (2070)		2015 (2170)
Amikacin		74.8 (1398)	70.7 (1524)	70.7 (1753)	72.9 (1387)	73.1 (1513)	73.9 (1603)	0.750
Gentamicin		69.3 (1295)	74.8 (1612)	83.5 (2069)	83.9 (1597)	83.7 (1732)	86.4 (1874)	0.014
Tobramycin		59.8 (1118)	56.7 (1221)	62.7 (1554)	64.8 (1233)	67.6 (1399)	76.8 (1666)	0.011
Amp/sul*		46.2 (864)	70.0 (1508)	80.5 (1996)	80.9 (1540)	83.9 (1737)	88.2 (1914)	0.021
Imipenem		90.3 (1688)	93.1 (2006)	94.6 (2345)	94.0 (1788)	92.5 (1914)	94.5 (2051)	0.198
Meropenem		82.6 (1544)	84.0 (1809)	91.7 (2273)	91.9 (1749)	94.1 (1948)	94.8 (2057)	0.006
Levofloxacin		95.5 (1786)	95.5 (2058)	95.1 (2358)	93.9 (1787)	95.6 (1979)	95.9 (2081)	0.879
Tmp/smx†		90.2 (1686)	84.8 (1827)	70.1 (1738)	64.8 (1234)	61.7 (1277)	69.1 (1499)	0.035
Minocycline		5.2 (97)	23.5 (506)	47.2 (1170)	50.6 (963)	47.4 (981)	58.5 (1270)	0.013
Colistin		7.1 (133)	5.4 (116)	5.8 (144)	10.7 (204)	9.6 (199)	7.5 (163)	0.317

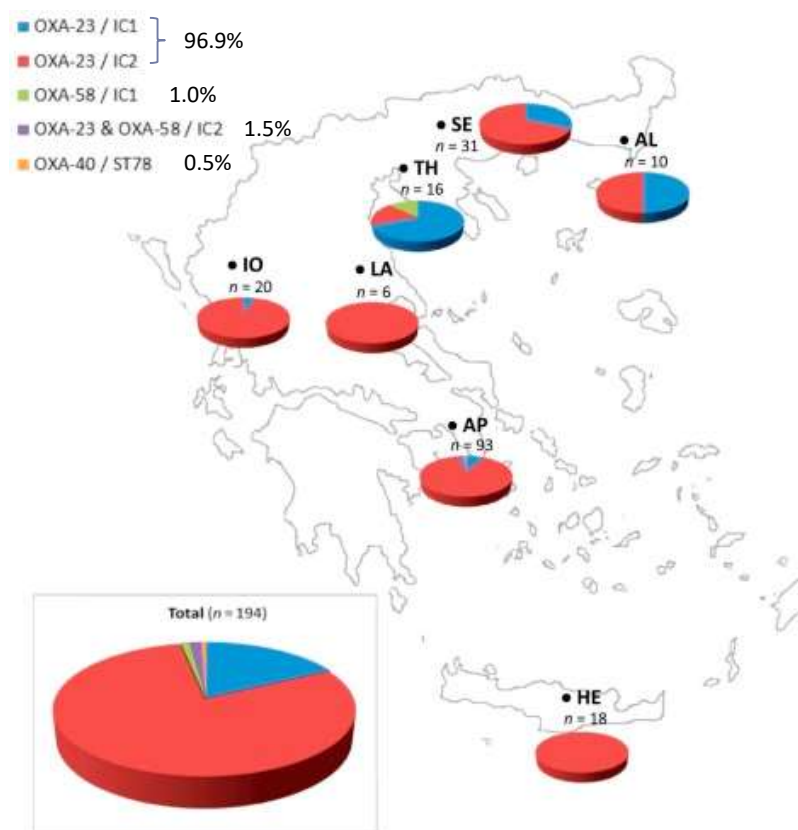
\*Amp/sul, ampicillin/sulbactam.

†Tpm/smx, trimethoprim/sulfamethoxazole.



## Predominance of international clone 2 OXA-23-producing-*A. baumannii* clinical isolates in Greece, 2015: results of a nationwide study

	Σύνολο στελεχών	IC1 18.6%	IC2 80.9%
	% Ευαισθησία		
Μινοκυκλίνη	71.6	100	65.0
Τετρακυκλίνη	10.3	53.3	1.3
Τιγκεκυκλίνη	1/2 MIC <sub>50/90</sub>		
Τομπραμυκίνη	22.9	65.2	16.4
Κοτριμοξαζόλη	34.6	13.9	37.6
Κολιστίνη	72.7		
MDR	3.1		
XDR	78.4		
PDR	18.6		





# The Biggest Threats

## Urgent Threats

- Carbapenem-resistant *Acinetobacter*
- *Candida auris* (*C. auris*)
- *Clostridioides difficile* (*C. difficile*)
- Carbapenem-resistant Enterobacteriaceae (CRE)
- Drug-resistant *Neisseria gonorrhoeae* (*N. gonorrhoeae*)

## Serious Threats

- Drug-resistant *Campylobacter*
- Drug-resistant *Candida*
- ➔ ■ Extended-spectrum beta-lactamase (ESBL)-producing Enterobacteriaceae
- Vancomycin-resistant *Enterococci* (VRE)
- Multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*)
- Drug-resistant nontyphoidal *Salmonella*
- Drug-resistant *Salmonella* serotype Typhi
- Drug-resistant *Shigella*
- Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA)
- Drug-resistant *Streptococcus pneumoniae* (*S. pneumoniae*)
- Drug-resistant Tuberculosis (TB)

## Concerning Threats

- Erythromycin-resistant group A *Streptococcus*
- Clindamycin-resistant group B *Streptococcus*

## Watch List

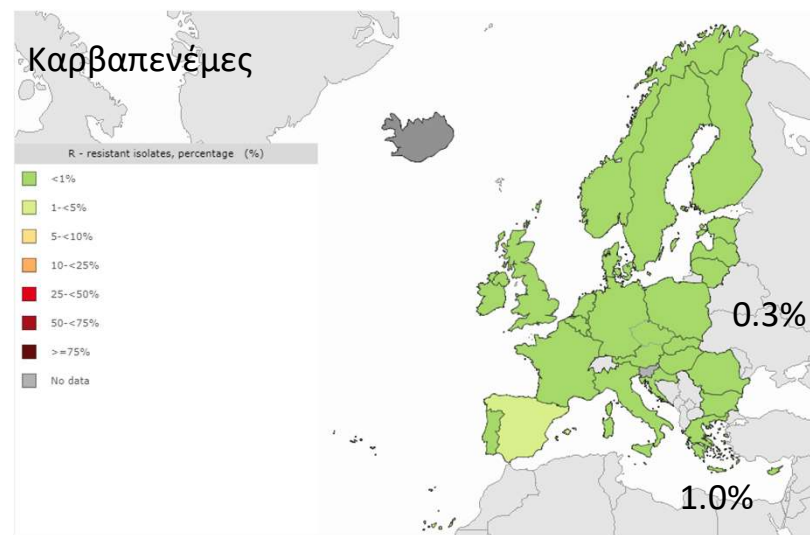
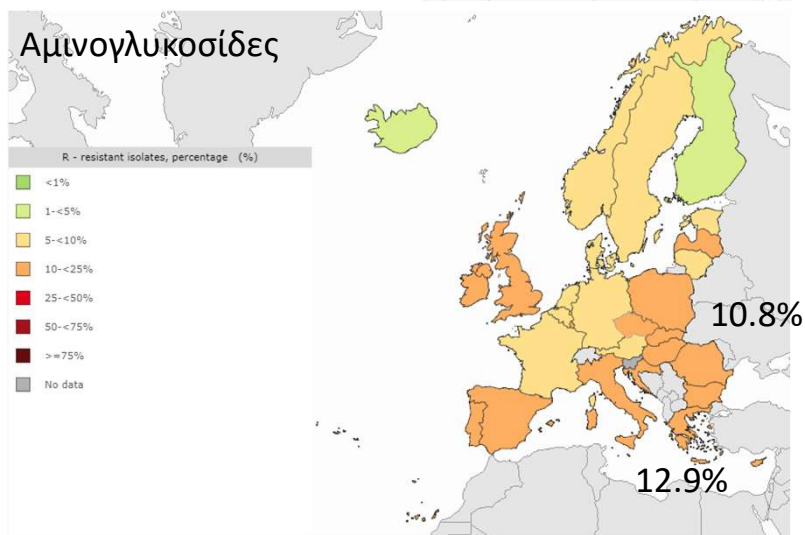
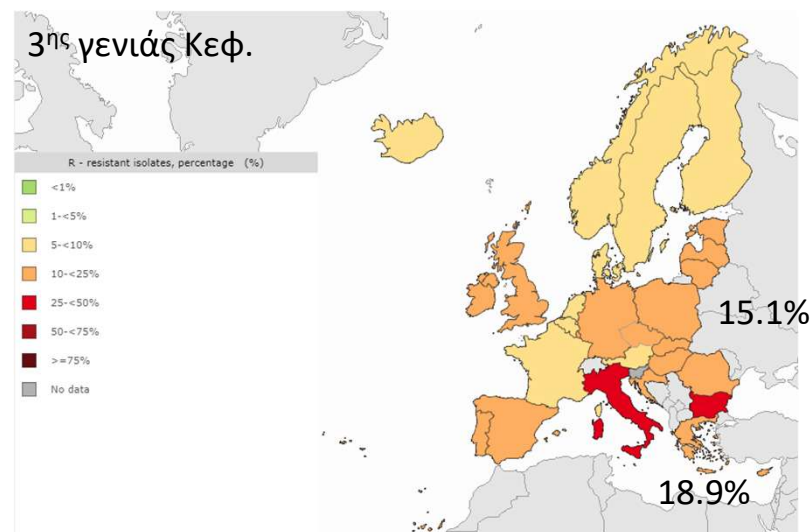
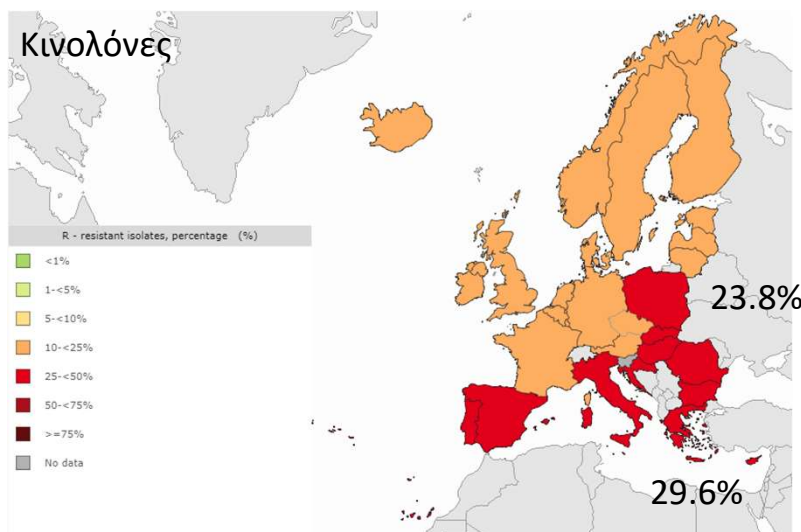
- Azole-resistant *Aspergillus fumigatus* (*A. fumigatus*)
- Drug-resistant *Mycoplasma genitalium* (*M. genitalium*)
- Drug-resistant *Bordetella pertussis* (*B. pertussis*)





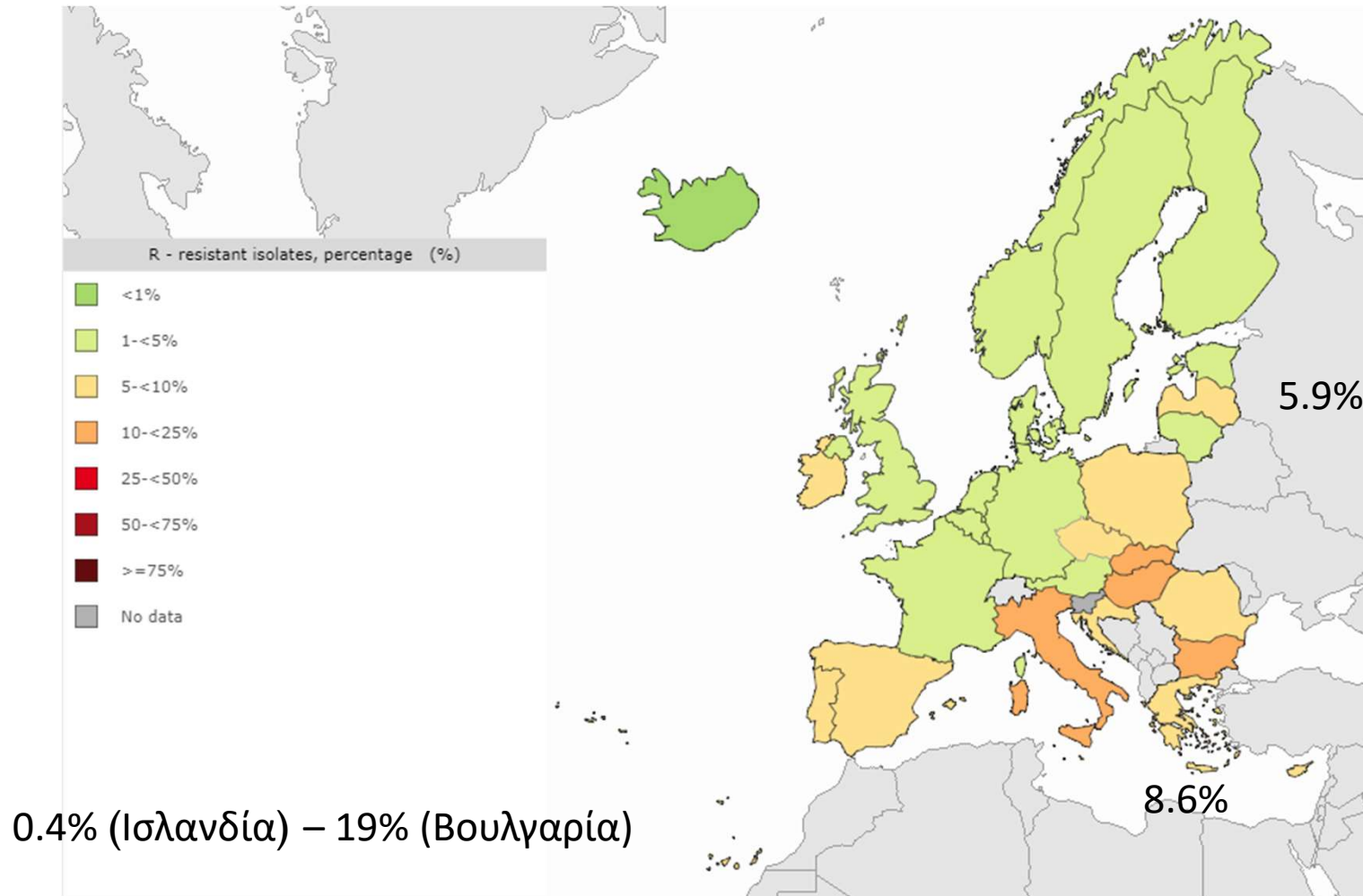
# Escherichia coli

## 2019

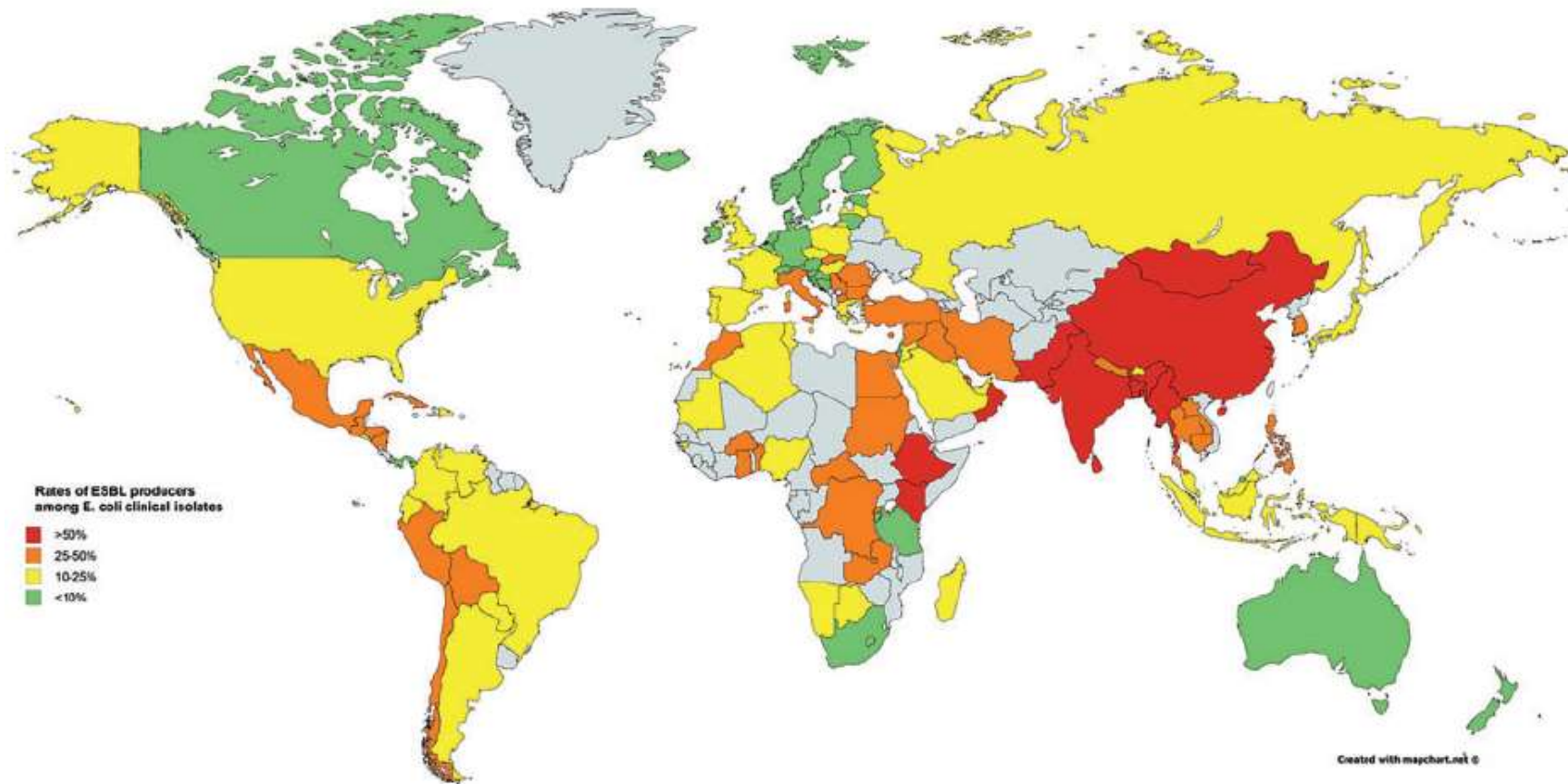


# *Escherichia coli* 2019

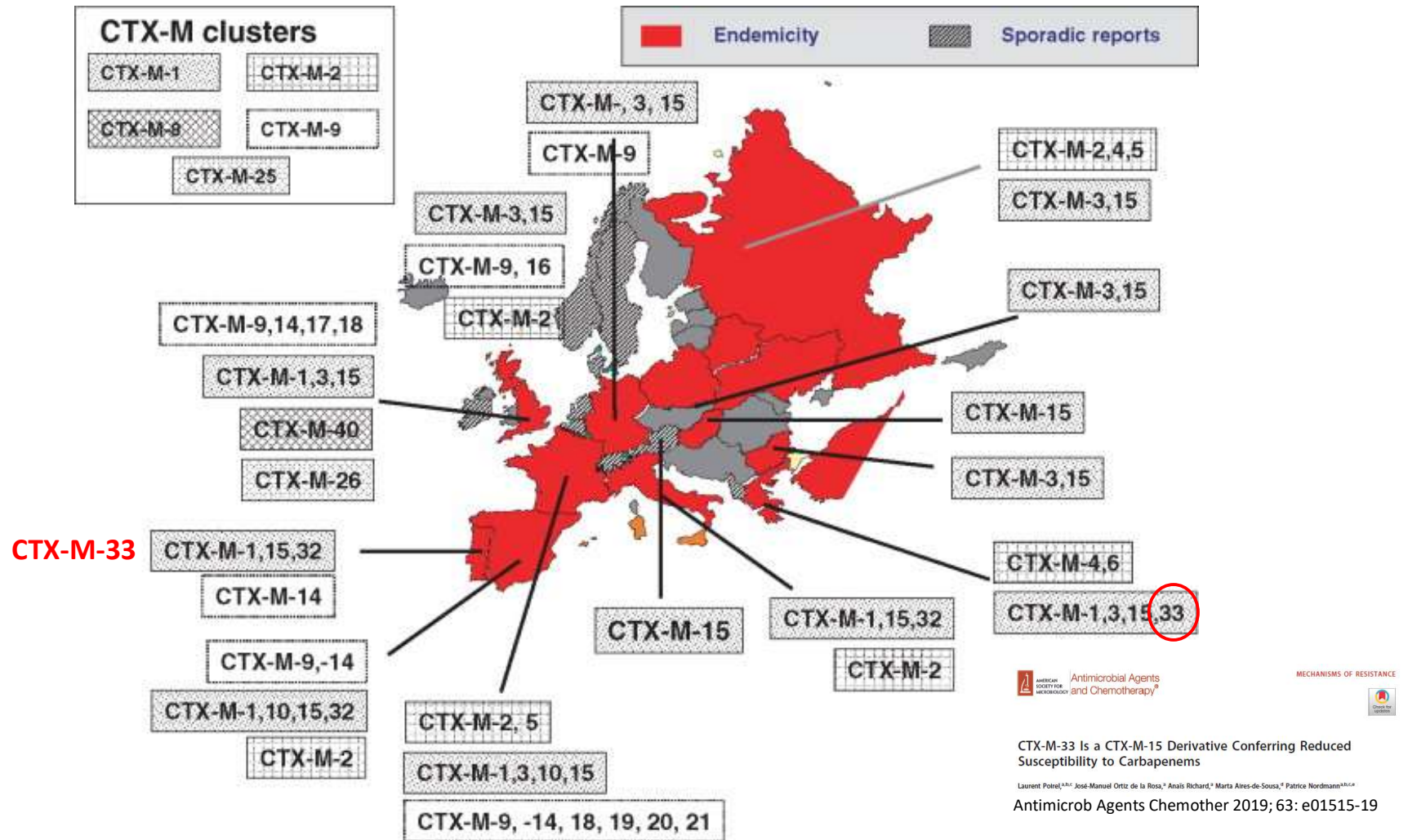
## Πολυαντοχή (3<sup>η</sup> γενιά CΕΡΗ, FQ & AMK)



# Ποσοστά κλινικών στελεχών *E. coli* που παράγουν ESBL (2014)



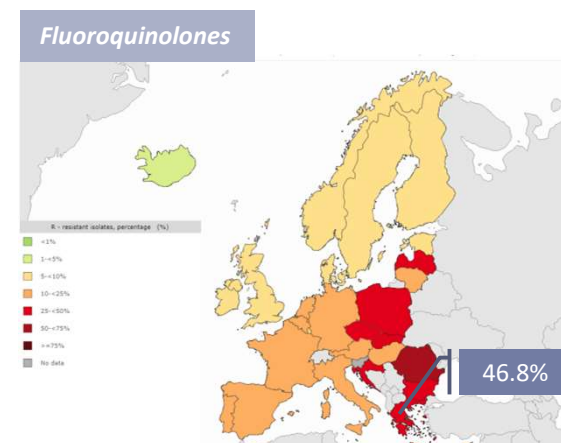
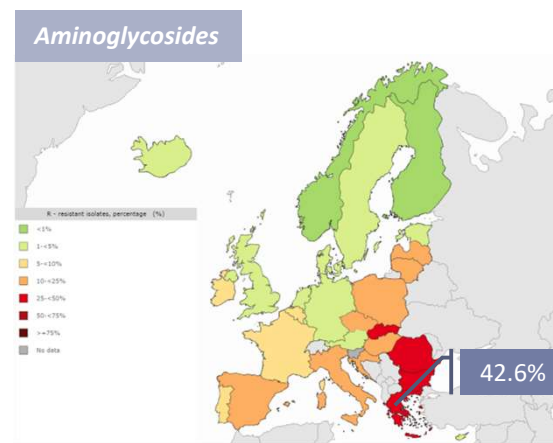
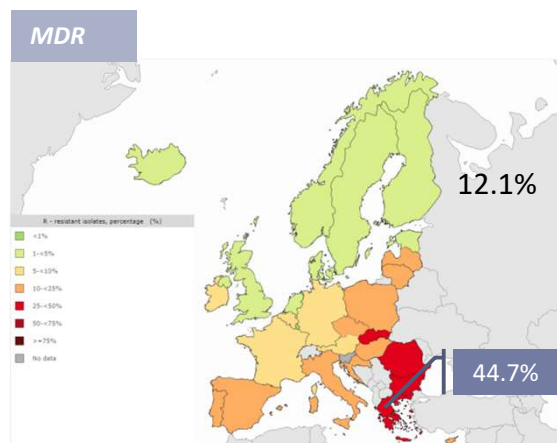
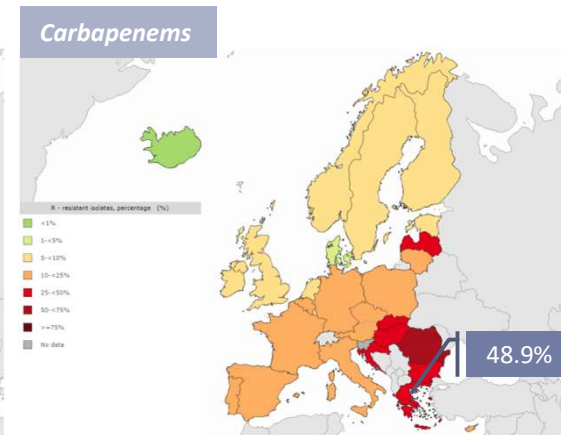
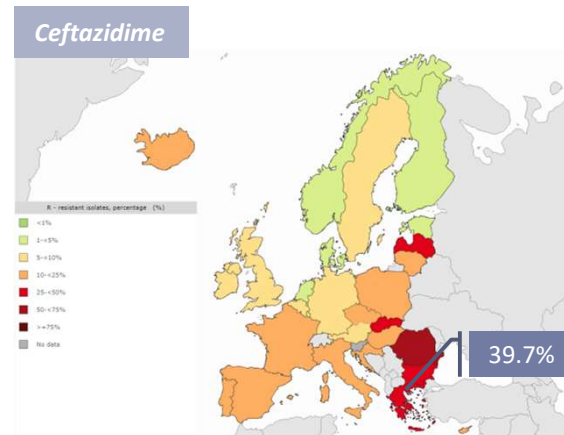
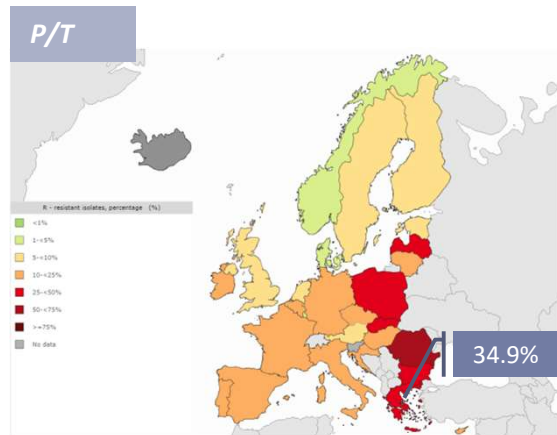
# Κατανομή των ενζύμων τύπου CTX-M στην Ευρώπη



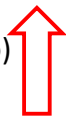


# *Pseudomonas aeruginosa*

## 2019



0.0% (Λουξεμβούργο)  
– 49.7% (Ρουμανία)



## Carbapenemase-producing *Pseudomonas aeruginosa* from central Greece: molecular epidemiology and genetic analysis of class I integrons

Apostolos Liakopoulos<sup>1,2</sup>, Angeliki Mavroidi<sup>1</sup>, Efstathios A Katsifas<sup>2</sup>, Alexandros Theodosiou<sup>3</sup>, Amalia D Karagouni<sup>2</sup>, Vivi Miriagou<sup>4</sup> and Efthymia Petinaki<sup>1,2\*</sup>



## Molecular Epidemiology of Endemic Carbapenem-Resistant Gram-Negative Bacteria in an Intensive Care Unit

Theodoros Karampatakis<sup>1,2</sup>, Katerina Tsergouli<sup>2</sup>, Lida Politi<sup>3</sup>, Georgia Diamantopoulou<sup>3</sup>, Elias Iosifidis<sup>1,4</sup>, Charalampos Antachopoulos<sup>1,4</sup>, Aggeliki Karyoti<sup>2,4</sup>, Eleni Mouloudi<sup>5</sup>, Athanassios Tsakris<sup>3</sup> and Emmanuel Roilides<sup>1,4</sup>

### Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο Λάρισας, Γενικό Νοσοκομείο Βόλου, Γενικό Νοσοκομείο Τρικάλων

- ▶ 568 στελέχη *P. aeruginosa* του 2011
- ▶ 50% IMP-R (MIC  $\geq$ 16 mg/L)
- ▶ **14.1% παρήγαγαν VIM**
- ▶ **ST111** ( $bla_{VIM-2}$ ) και **ST235** ( $bla_{VIM-4}$ )
- ▶ Ένα στέλεχος  $bla_{VIM-17}$  (ST1457)

### Γενικό Νοσοκομείο Θεσσαλονίκης “Ιπποκράτειο” ΜΕΘ

- ▶ 105 στελέχη *P. aeruginosa* (2012-2014)
- ▶ 16.2% ήταν CRPA
- ▶ **14.3% παρήγαγαν VIM**
- ▶ Ένα στέλεχος παρήγαγε VIM και KPC (0.95%)

J Antimicrob Chemother 2018; 73: 2777-2781  
doi:10.1093/jac/dky267 Advance Access publication 11 July 2018

Journal of  
Antimicrobial  
Chemotherapy

### In vitro activity of ceftazidime/avibactam against isolates of *Pseudomonas aeruginosa* collected in European countries: **INFORM** global surveillance 2012-15

Krystyna M. Kazmierczak<sup>1\*</sup>, Boudewijn L. M. de Jonge<sup>2†</sup>, Gregory G. Stone<sup>2‡</sup> and Daniel F. Sahn<sup>1</sup>

### Ελληνικά νοσοκομεία

- ▶ 317 στελέχη *P. aeruginosa* (2012-2015)
- ▶ 30% αντοχή στις καρβαπενέμες
- ▶ **12.9% παρήγαγαν VIM**
- ▶ Δεν ανιχνεύθηκαν άλλου τύπου καρβ/μάσες

J Antimicrob Chemother  
doi:10.1093/jac/dkz030

JAC 2019 Feb 8.

Journal of  
Antimicrobial  
Chemotherapy

### High incidence of MDR and XDR *Pseudomonas aeruginosa* isolates obtained from patients with ventilator-associated pneumonia in Greece, Italy and Spain as part of the **MagicBullet clinical trial**

Astrid Pérez<sup>1†</sup>, Eva Gato<sup>1†</sup>, José Pérez-Llarena<sup>1</sup>, Felipe Fernández-Cuenca<sup>2,3</sup>, María José Gude<sup>1</sup>,  
Marina Oviano<sup>1</sup>, María Eugenia Pachón<sup>2</sup>, José Garnacho<sup>4</sup>, Verónica González<sup>4</sup>, Álvaro Pascual<sup>2,3,5</sup>,  
José Miguel Cisneros<sup>6</sup> and Germán Bou<sup>1\*</sup>

### 3 Ελληνικά νοσοκομεία

- ▶ 41 στελέχη *P. aeruginosa* (2012 - 2015)
  - ▶ **ST-111** (n=35) } High risk clones
  - ▶ **ST-235** (n = 2) } Όλα τα στελέχη ήταν MDR/XDR/PDR
  - ▶ ST-395 (n = 1), ST-244 (n=2), ST-641 (n=1)

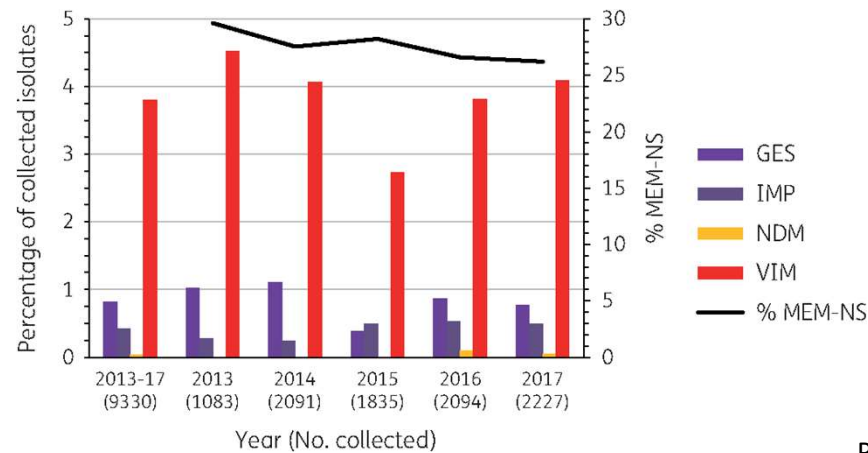


## Longitudinal analysis of ESBL and carbapenemase carriage among Enterobacteriales and *Pseudomonas aeruginosa* isolates collected in Europe as part of the International Network for Optimal Resistance Monitoring (INFORM) global surveillance programme, 2013–17

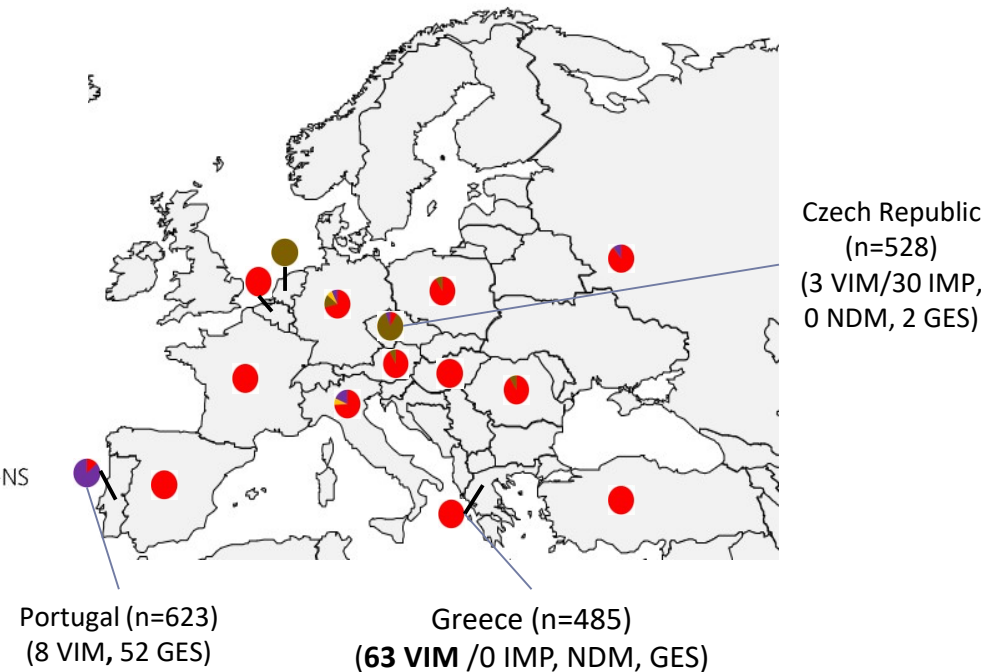
Krystyna M. Kazmierczak<sup>1\*</sup>, Boudewijn L. M. de Jonge<sup>2†</sup>, Gregory G. Stone<sup>3</sup> and Daniel F. Sahn<sup>1</sup>

## *P. aeruginosa* collected in 2013–17

### Percentages of carbapenemase-positive *P. aeruginosa*

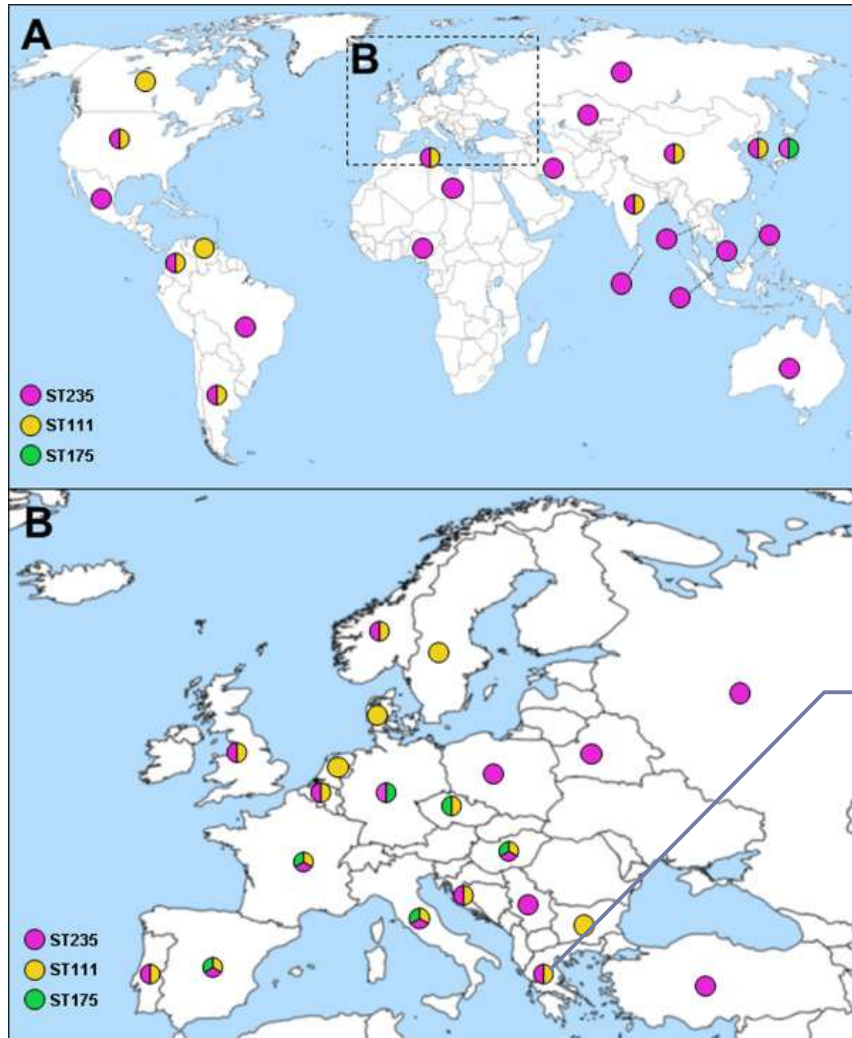


### Distribution of carbapenemases





Σε σύνολο 485 στελεχών από Ελλάδα μεροπενέμη-NS ήταν το 34.2%, 66 (13.6%) παρήγαγαν VIM και κανένα GES

# World distribution (A) and European distribution (B) of ST235, ST111 and ST175 high-risk clones according to literature review





## ***In vitro* activity of ceftolozane/tazobactam alone and in combination with amikacin against MDR/XDR *Pseudomonas aeruginosa* isolates from Greece**

Irene Galani <sup>1,2\*</sup>, Vassiliki Papoutsaki<sup>3</sup>, Irene Karantani<sup>3</sup>, Ilias Karaiskos <sup>4</sup>, Lamprini Galani<sup>4</sup>, Panagiota Adamou<sup>1</sup>, Ioannis Deliolanis<sup>5</sup>, Antigoni Kodonaki<sup>5</sup>, Eleni Papadogeorgaki<sup>6</sup>, Margarita Markopoulou<sup>6</sup>, Sofia Maraki<sup>7</sup>, Maria Damala<sup>8</sup>, Eleni Prifti<sup>8</sup>, Eleni Vagiakou<sup>9</sup>, Efthimia Petinaki<sup>10</sup>, Kimon Fountoulis<sup>11</sup>, Sophia Tsiplakou<sup>12</sup>, Helen Kirikou<sup>13</sup>, Maria Souli<sup>1</sup>, Anastasia Antoniadou<sup>1</sup> and Helen Giamarellou<sup>4</sup>

### *Συμμετοχή των νοσοκομείων:*

1. ΓΝΑ “Λαϊκό”
2. ΓΝΑ “Αλεξάνδρα ”
3. ΓΝΑ “Γ. Γεννηματάς ”
4. ΓΝΑ “Ο Ευαγγελισμός ”
5. ΓΝΑ “ ΚΑΤ ”
6. ΠΓΝ “Αττικών” (Δ’ Παθολογική)
7. ΓΝ “ΥΓΕΙΑ”
8. ΠΓΝ Ηρακλείου
9. ΠΓΝ Λάρισας

### *Συλλογή MDR στελεχών που δεν παρήγαγαν VIM καρβαπενεμάση (n=170)*

- ▶ 13.1% των στελεχών παρήγαγαν GES-1 (ESBL)
- ▶ 8.8% των στελεχών παρήγαγαν GES-5 (καρβαπενεμάση)
- ▶ Τα στελέχη που παρήγαγαν GES-5 ήταν ανθεκτικά στην κεφτολοζάνη/ταζομπακτάμη
- ▶ Τα στελέχη που παρήγαγαν GES-5 ανήκαν στον ST235 κλώνο και απομονώθηκαν στα 4 από τα 9 νοσοκομεία





# The Biggest Threats

## Urgent Threats

- Carbapenem-resistant *Acinetobacter*
- *Candida auris* (*C. auris*)
- *Clostridioides difficile* (*C. difficile*)
- Carbapenem-resistant Enterobacteriaceae (CRE)
- Drug-resistant *Neisseria gonorrhoeae* (*N. gonorrhoeae*)

## Serious Threats

- Drug-resistant *Campylobacter*
- Drug-resistant *Candida*
- Extended-spectrum beta-lactamase (ESBL)-producing Enterobacteriaceae
- ➔ ■ Vancomycin-resistant *Enterococci* (VRE)
- Multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*)
- Drug-resistant nontyphoidal *Salmonella*
- Drug-resistant *Salmonella* serotype Typhi
- Drug-resistant *Shigella*
- ➔ ■ Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA)
- Drug-resistant *Streptococcus pneumoniae* (*S. pneumoniae*)
- Drug-resistant Tuberculosis (TB)

## Concerning Threats

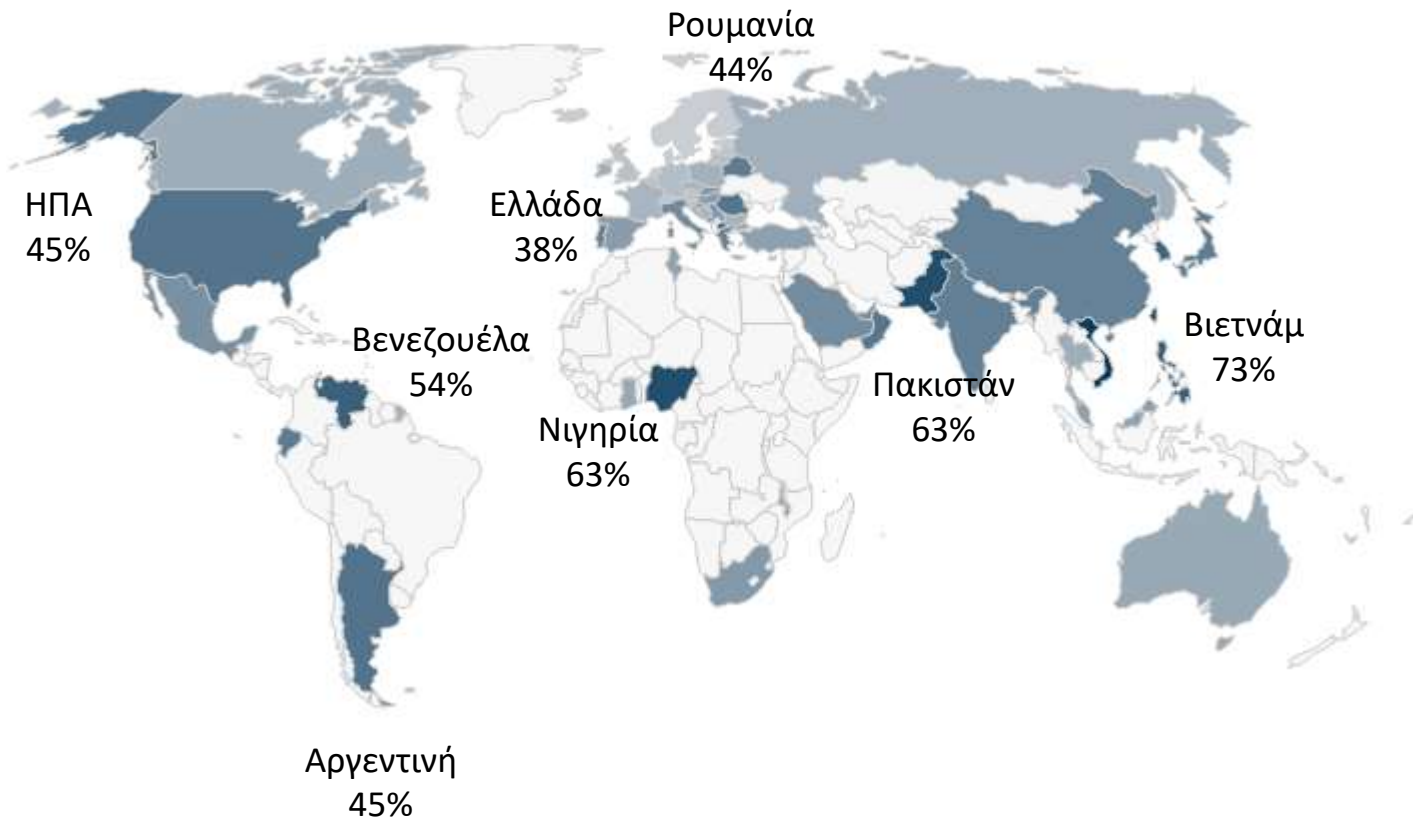
- Erythromycin-resistant group A *Streptococcus*
- Clindamycin-resistant group B *Streptococcus*

## Watch List

- Azole-resistant *Aspergillus fumigatus* (*A. fumigatus*)
- Drug-resistant *Mycoplasma genitalium* (*M. genitalium*)
- Drug-resistant *Bordetella pertussis* (*B. pertussis*)



# Αντοχή του *Staphylococcus aureus* στην Οξακιλλίνη (MRSA), 2017

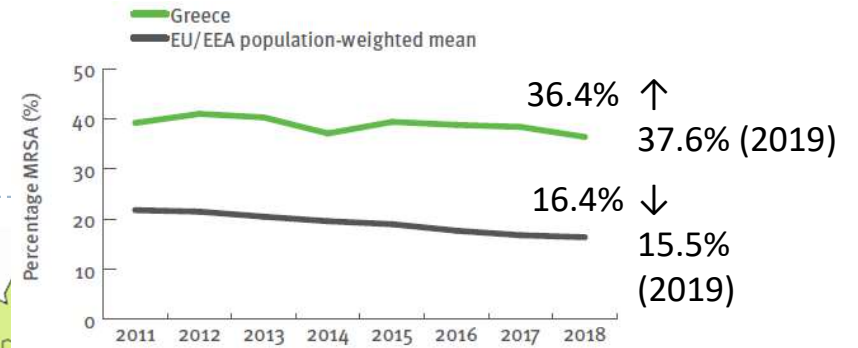
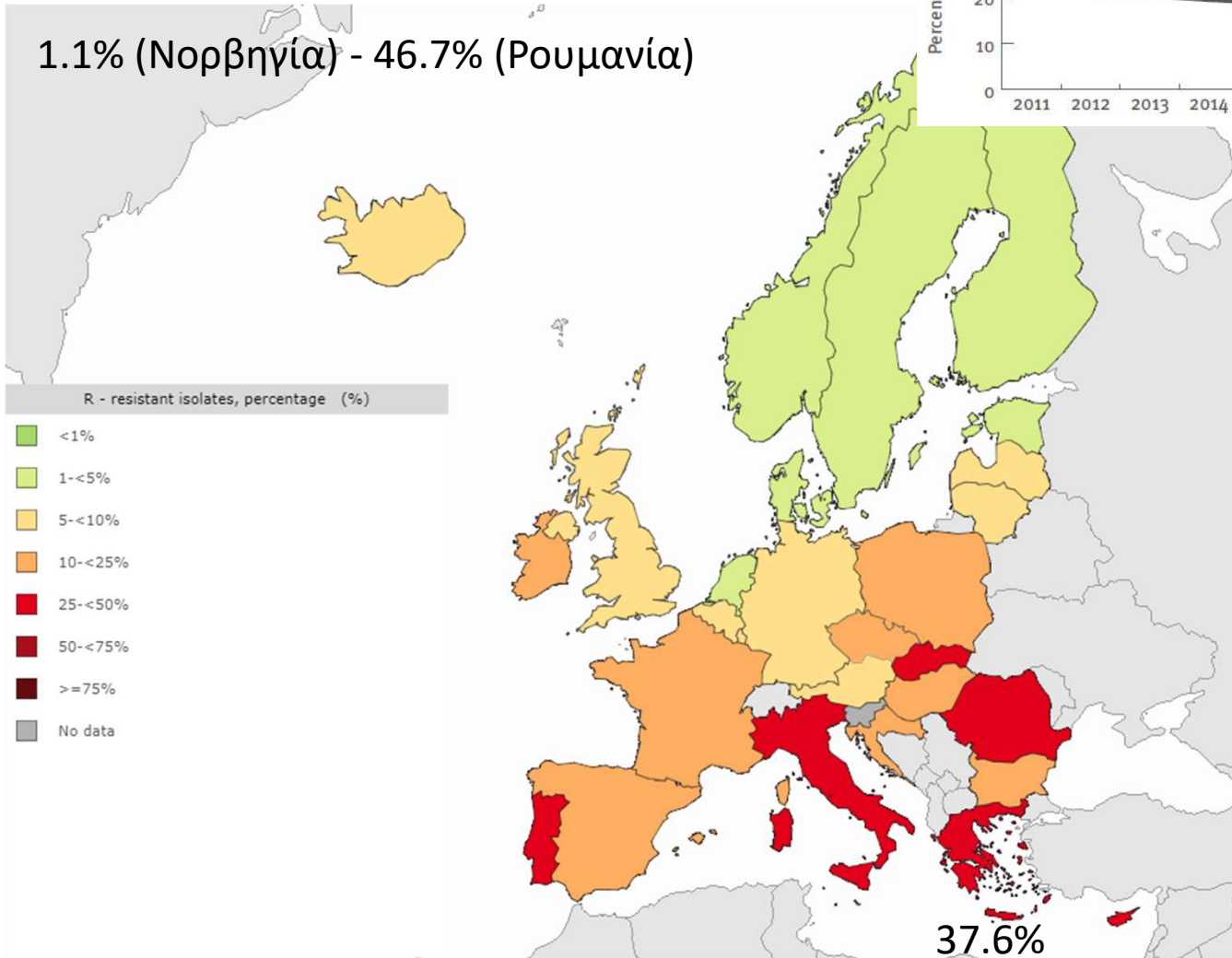


# Staphylococcus aureus

## Resistance to meticillin (MRSA)

### 2019

1.1% (Νορβηγία) - 46.7% (Ρουμανία)





# Επιπολασμός των κλώνων MRSA και MSSA της κοινότητας στην Ευρώπη



## A 12-year survey of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections in Greece: ST80-IV epidemic?

E. Drougka<sup>1,2</sup>, A. Foka<sup>1,2</sup>, A. Liakopoulos<sup>3</sup>, A. Doudoulakakis<sup>4</sup>, E. Jelastopulu<sup>5</sup>, V. Chini<sup>1,\*</sup>, A. Spiliopoulou<sup>6</sup>, S. Levidiotou<sup>7</sup>, T. Panagea<sup>8,†</sup>, A. Vogiatzi<sup>8</sup>, E. Lebessi<sup>4</sup>, E. Petinaki<sup>3</sup> and I. Spiliopoulou<sup>1,2</sup>

1) Department of Microbiology, School of Medicine, University of Patras, 2) National Reference Laboratory for Staphylococci, 3) Department of Microbiology, School of Medicine, University of Thessaly, Larissa, 4) Department of Microbiology, 'P&A Kyriakou' Children's Hospital, Athens, 5) Department of Public Health, School of Medicine, University of Patras, 6) Laboratory of Microbiology, Karamandaneion Children's Hospital, Patras, 7) Department of Microbiology, School of Medicine, University of Ioannina, Ioannina and 8) Laboratory of Microbiology, General Children's Hospital Pentelis, Athens, Greece

Πανεπιστημιακό  
Νοσοκομείο Πατρών

Πανεπιστημιακό  
Νοσοκομείο  
Λάρισας

Γενικό Νοσοκομείο  
Παίδων  
Π. & Α. Κυριακού

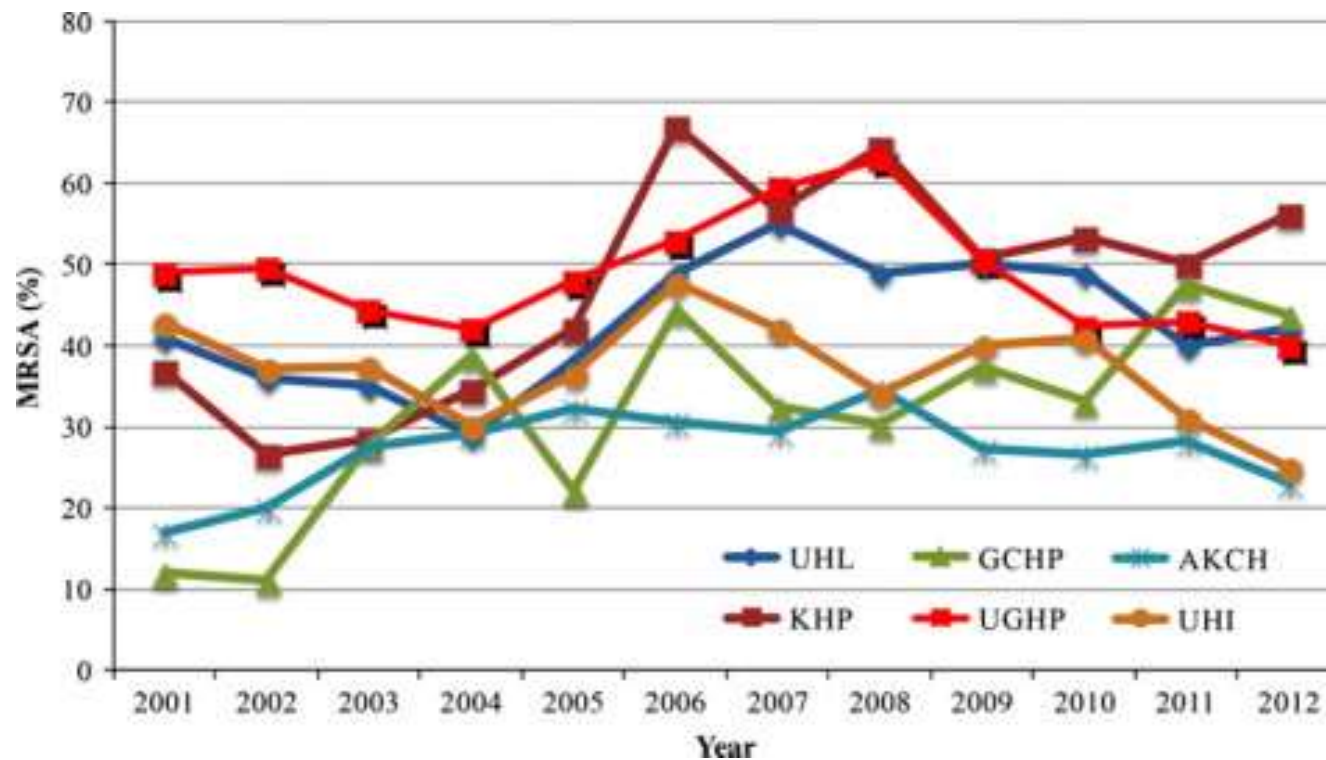
Καραμανδάνειο -  
Γενικό Νοσοκομείο  
παίδων Πατρών

Πανεπιστημιακό  
Νοσοκομείο  
Ιωαννίνων

Γενικό Νοσοκομείο  
Παίδων Πεντέλης

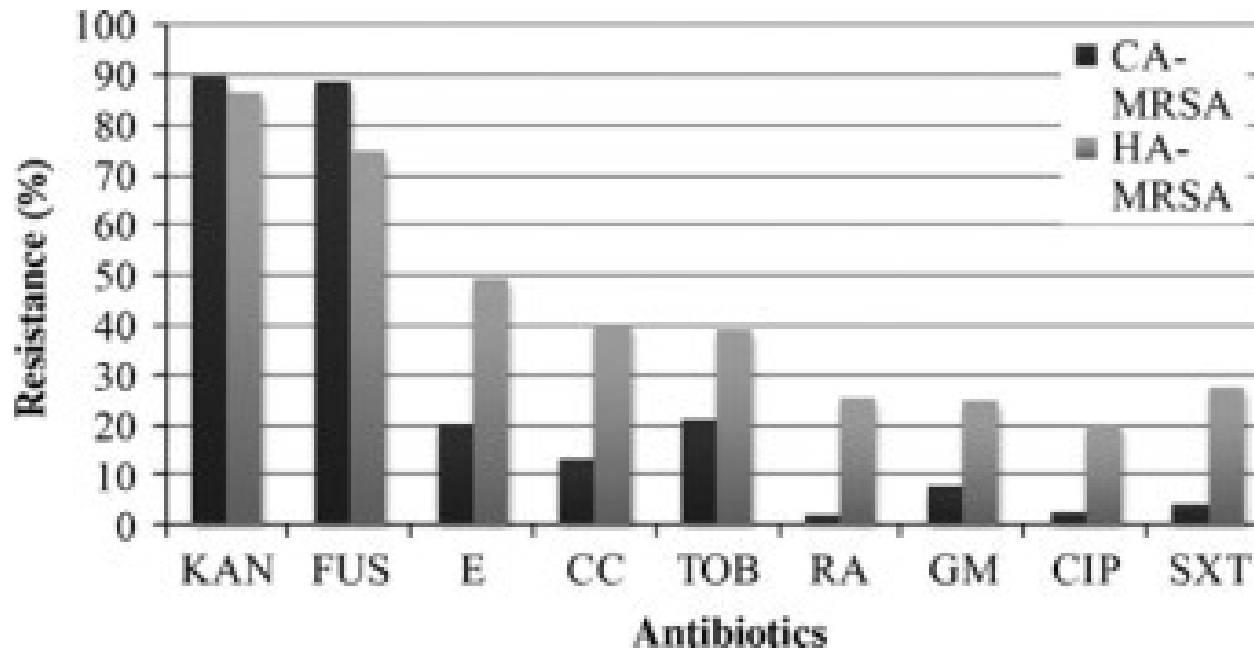


# Ετήσιο ποσοστό του MRSA μεταξύ των λοιμώξεων από *S. aureus* στα συμμετέχοντα νοσοκομεία



**AKCH:** 'Π. & Α. Κυριακού; **GCHP:** Γενικό Νοσοκομείο Παιδών Πεντέλης; **KHP,** Καραμανδάνειο - Γενικό Νοσοκομείο παιδών Πατρών ; **UGHP:**, Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο Πατρών; **UHI:** Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο Ιωαννίνων; **UHL:** Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο Λάρισας.

# Ποσοστά αντοχής των CA-MRSA και HA-MRSA, όπως προσδιορίζεται με τη μέθοδο διάχυσης δίσκου



KAN: καναμικίνη  
TOB: τομπραμικίνη  
SXT: σουλφ/τριμεθ

FUS: φουσιδικό οξύ  
RA: ριφαμπικίνη

E: ερυθρομικίνη  
GM: γενταμικίνη

CC: κλινταμικίνη  
CIP: σιπροφλοξασίνη

Συχνότητα εμφάνισης των κλώνων MRSA κατά τη διάρκεια των 12 ετών της περιόδου της μελέτης (2001-2012), ανά έτος

	<b>MRSA total</b>	<b>ST80-IV</b> ↑ N (%)	<b>ST239-III</b> ↓ N (%)	<b>ST30-IV</b> ↓ N (%)	<b>ST377-V</b> N (%)	<b>Other STs</b> N (%)
2001	84	24 (28.6)	41 (48.8)	18 (21.4)	–	1 (1.2)
2002	155	54 (34.8)	79 (51.0)	19 (12.3)	–	3 (1.9)
2003	167	75 (45.0)	64 (38.3)	27 (16.2)	–	1 (0.5)
2004	315	157 (49.8)	117 (37.2)	36 (11.4)	4 (1.3)	1 (0.3)
2005	377	197 (52.3)	131 (34.7)	43 (11.4)	4 (1.1)	2 (0.5)
2006	496	280 (56.5)	144 (29.0)	58 (11.7)	5 (1.0)	9 (1.8)
2007	610	404 (66.2)	113 (18.5)	65 (10.7)	5 (0.8)	23 (3.8)
2008	847	589 (69.5)	120 (14.2)	67 (7.9)	26 (3.1)	45 (5.3)
2009	553	378 (68.4)	89 (16.1)	45 (8.1)	7 (1.3)	34 (6.1)
2010	561	368 (65.6)	72 (12.8)	39 (7.0)	7 (1.2)	75 (13.4)
2011	198	128 (64.6)	38 (19.2)	16 (8.1)	–	16 (8.1)
2012	251	184 (73.3)	43 (17.1)	20 (8.0)	2 (0.8)	2 (0.8)
<b>Total</b>	<b>4614</b>	<b>2838 (61.6)</b>	<b>1051 (22.5)</b>	<b>453 (9.8)</b>	<b>60 (1.4)</b>	<b>212 (4.7)</b>

ST, sequence type.

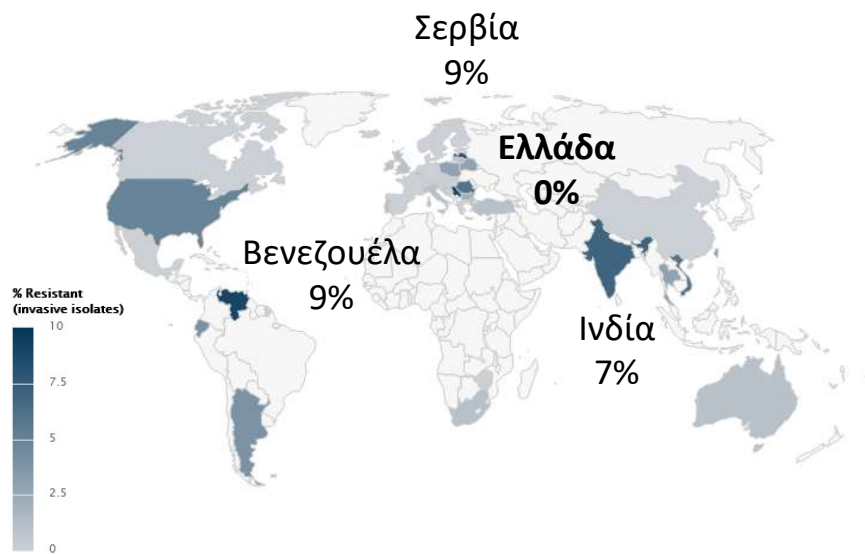
Ποσοστά επιπολασμού του MRSA και σύγκριση μεταξύ CA- και HA-λοιμώξεων, που προσδιορίζονται σύμφωνα με επιδημιολογικά κριτήρια

	Total N	CA-MRSA N (%)	HA-MRSA N (%)	p
ST80-IV	2838	2520 (88.8)	318 (11.2)	<0.001
ST30-IV	453	319 (70.4)	134 (29.6)	<0.001
ST377-V	60	46 (76.7)	14 (23.3)	<0.001
ST239-III	1051	346 (32.9)	705 (60.8)	<0.001
ST225-II	52	8 (15.4)	44 (84.6)	<0.001
Other clones	160	106 (66.3)	54 (33.7)	<0.001
PVL in total	2946	2602 (88.3)	344 (11.7)	<0.001
PVL in ST80-IV	2825	2515 (96.7)	310 (90.1)	<0.001
PVL in ST30-IV	8	6 (0.2)	2 (0.6)	<0.001
PVL in ST377-V	54	42 (1.6)	12 (3.5)	0.453
PVL in ST239-III	7	5 (0.2)	2 (0.6)	<0.001
PVL in ST225-II	4	–	4 (1.2)	–
PVL in other clones	48	34 (1.3)	14 (4.0)	0.606
tst in total	111	43 (38.74)	68 (61.26)	0.034
tst in ST30-IV	76	35 (81.40)	41 (60.29)	0.080
tst in ST239-III	18	6 (13.95)	12 (17.65)	0.635
tst in ST225-II	10	–	10 (14.71)	–
tst in other clones	7	2 (4.65)	5 (7.35)	0.119
egc in total	495	322 (65.1)	173 (34.9)	<0.001
egc in ST80-IV	222	148 (46.0)	74 (42.8)	0.758
egc in ST30-IV	102	64 (19.9)	38 (22.0)	1
egc in ST239-III	52	41 (12.7)	8 (4.5)	0.960
egc in ST225-II	13	5 (1.5)	8 (4.5)	0.196
egc in other clones	106	64 (19.9)	42 (24.3)	0.767

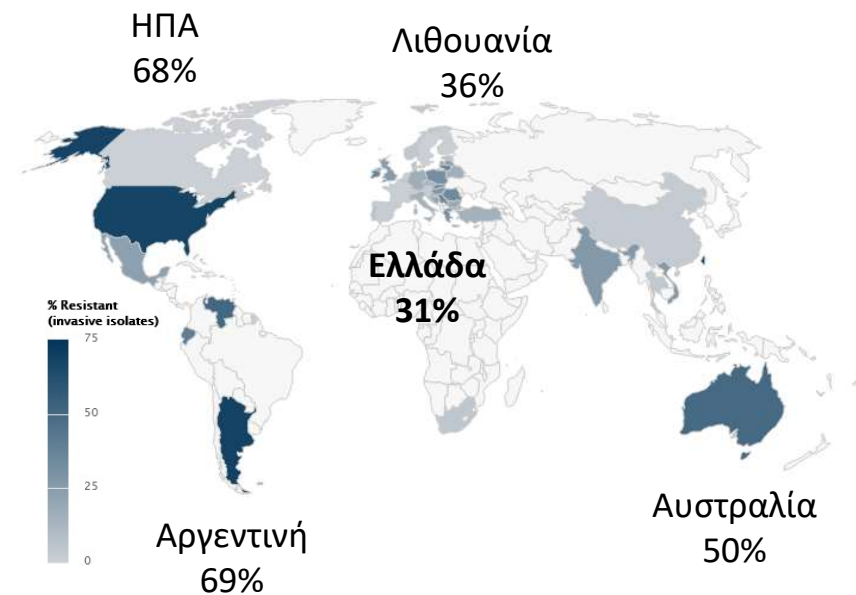
PVL, Panton–Valentine leukocidin; ST, sequence type.

# Αντοχή του *Enterococcus* στην βανκομυκίνη (VRE) 2017

## *Enterococcus faecalis*

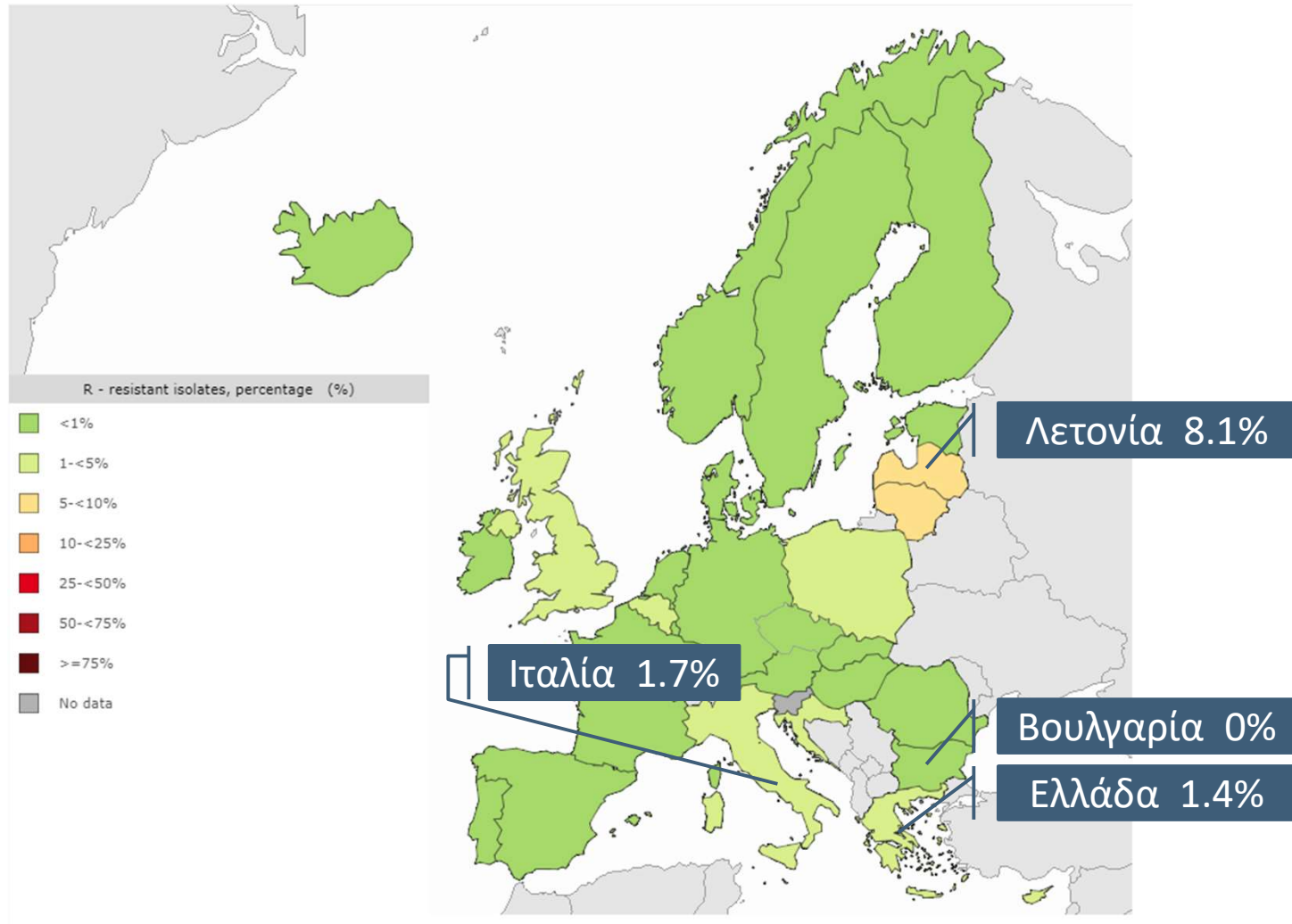
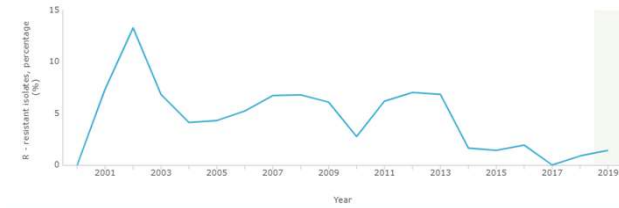


## *Enterococcus faecium*

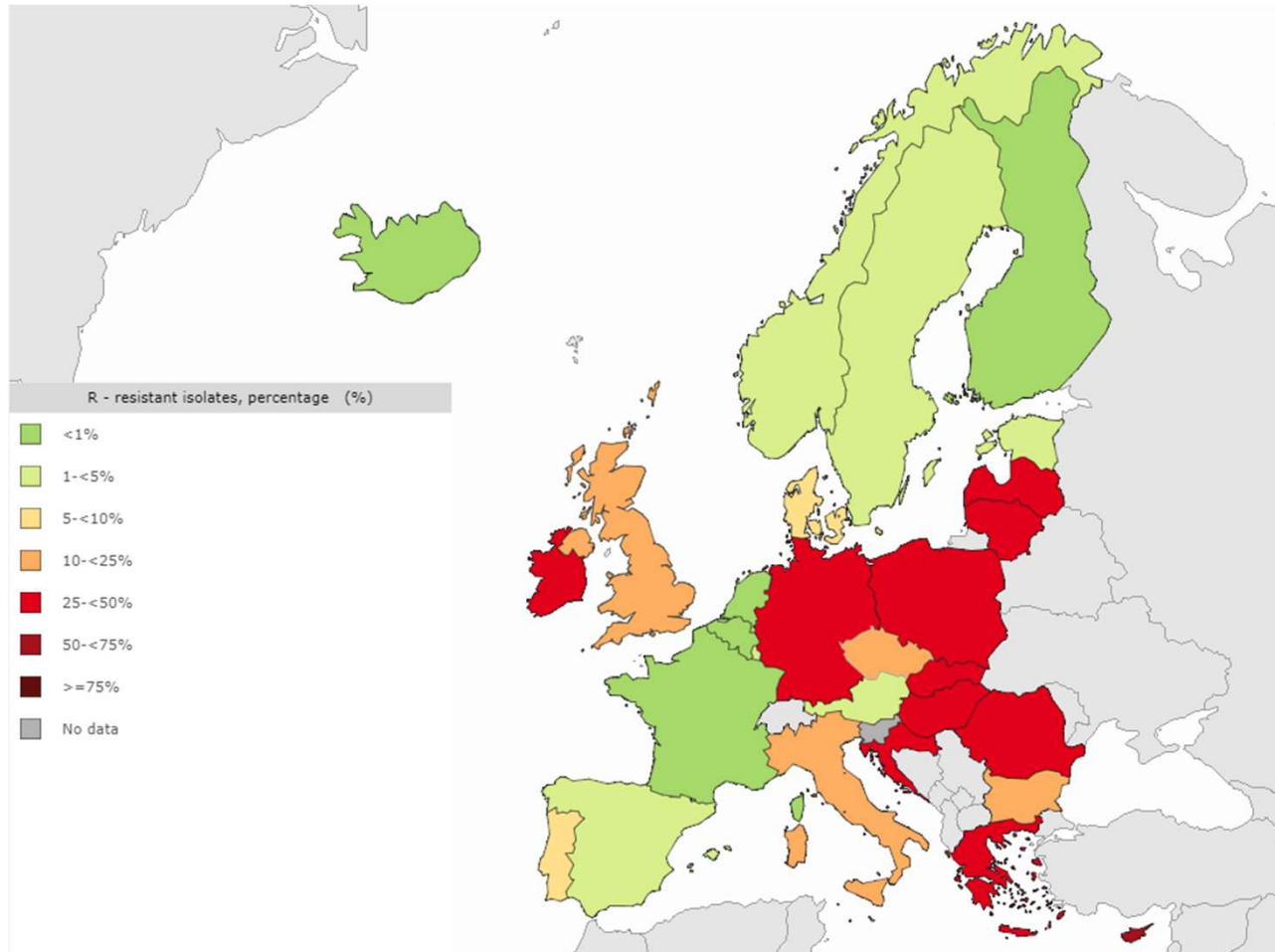
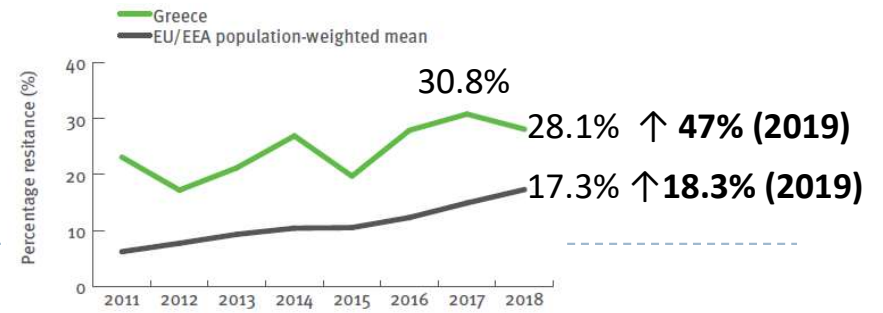




# *Enterococcus faecalis* ανθεκτικός στην βανκομυκίνη (VRE) 2019



# *Enterococcus faecium* ανθεκτικός στην βανκομυκίνη (VRE) 2019



# *Enterococcus faecium*

## ανθεκτικός στην βανκομυκίνη (VRE)

- ▶ 9 διαφορετικά γονίδια/ οπερόνια αντοχής (*van*)
  - ▶ *vanA*, *vanB*, *vanC1/C2/C3*, *vanD*, *vanE*, *vanG*, *vanL*, *vanM* & *vanN*
- ▶ *vanA-E.faecium* (κυρίως CC17)
- ▶ *vanB-E.faecium* } σποραδικά
- ▶ *vanA-E.faecalis* }
- ▶ Ενδογενής αντοχή (*vanC*)
  - ▶ *E. casseliflavus*, *E. gallinarum*, *E. flavescens*

	Vancomycin MIC	Teicoplanin MIC
<i>vanA</i>	>64	16-512
<i>vanB</i>	4-1024	≤0.5

JOURNAL OF CLINICAL MICROBIOLOGY, Sept. 2008, p. 3091-3093  
0095-1137/08/\$08.00+0 doi:10.1128/JCM.00712-08  
Copyright © 2008, American Society for Microbiology. All Rights Reserved.

Vol. 46, No. 9

### VanB Phenotype-*vanA* Genotype *Enterococcus faecium* with Heterogeneous Expression of Teicoplanin Resistance<sup>▽</sup>

Il Joong Park,<sup>1</sup> Wee Gyo Lee,<sup>1\*</sup> Jong Hee Shin,<sup>2</sup> Kyung Won Lee,<sup>3</sup> and Gun Jo Woo<sup>4</sup>

Department of Laboratory Medicine, Ajou University School of Medicine, Suwon, Korea<sup>1</sup>; Department of Laboratory Medicine, Chonnam National University Medical School, Gwangju, Korea<sup>2</sup>; Department of Laboratory Medicine, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea<sup>3</sup>; and Center for Food Safety Evaluation, Korea Food and Drug Administration, Seoul, Korea<sup>4</sup>

Journal of Global Antimicrobial Resistance 11 (2017) 68–70



Short Communication

First description in Europe of the emergence of *Enterococcus faecium* ST117 carrying both *vanA* and *vanB* genes, isolated in Greece

C.C. Papagiannitsis<sup>a,b</sup>, E. Malli<sup>a</sup>, Z. Florou<sup>a</sup>, M. Medvecky<sup>c</sup>, S. Sarrou<sup>a</sup>, J. Hrabak<sup>b</sup>, E. Petinaki<sup>b,\*</sup>



# Αντοχή του *Staphylococcus aureus* στη Βανκομυκίνη (VRSA)

VRSA → υψηλή αντοχή στη βανκομυκίνη



*In vivo* μεταφορά του *vanA*

- ❖ Σεπτέμβριος 2002
- ❖ Pennsylvania USA
- ❖ Οστεομυελίτιδα
- ❖ *S. aureus* MIC > 64 µg/ml (E-test)
- ❖ 14 επιβεβαιωμένα κρούσματα στις ΗΠΑ (κυρίως USA100 –CC5-SCC*mec* type II)
- ❖ 16 στην Ινδία, 6 στο Ιράν και 1 στο Πακιστάν
- ❖ Το 2013 το πρώτο κρούσμα στην Ευρώπη (Πορτογαλία), ST105, SCC*mec* type II
  - ❖ Έλκος μαλακών μορίων
  - ❖ Βανκομυκίνη MIC >256, Τεϊκοπλανίνη MIC 24µg/ml
  - ❖ *mecA*, *vanA*
- ❖ VRSA/VISA έχουν απομονωθεί από χοίρους, αίγες και βοοειδή

**2014**

47.4% MRSA ↓ (39.2%-2017)  
20.1% VRE ↓ (7.2%-2017)

# Key Messages

---

- ▶ Οι λοιμώξεις από τα πολυανθεκτικά παθογόνα χαρακτηρίζονται από υψηλή νοσηρότητα και θνητότητα. Τα διαθέσιμα αντιβιοτικά για την αντιμετώπισή τους είναι πολύ λίγα με αμφισβητούμενη αποτελεσματικότητα
  - ▶ 33.000 άνθρωποι πεθαίνουν κάθε χρόνο εξαιτίας λοίμωξης με πολυανθεκτικό
    - ▶ Ίσος με τον αριθμό των επιβατών 100 αεροπλάνων μεσαίου μεγέθους
    - ▶ Στην Ευρώπη είναι ίσος με τον αριθμό θανάτων λόγω γρίπης, φυματίωσης και HIV/AIDS
- ▶ Αύξηση της αντοχής
  - ▶ *Klebsiella pneumoniae* – καρβαπενέμες
    - ▶ Ο αριθμός των θανάτων από λοίμωξη με *K. pneumoniae* CR αυξήθηκε έξι φορές (2007 - 2015)
  - ▶ *Escherichia coli* – κεφαλοσπορίνες 3<sup>ης</sup> γενιάς
    - ▶ Ο αριθμός των θανάτων από λοίμωξη με *E. coli* 3<sup>rd</sup> GCR αυξήθηκε τέσσερις φορές (2007 – 2015)
- ▶ Το 75% των πολυανθεκτικών στην Ευρώπη απομονώνονται από νοσοκομειακές λοιμώξεις
  - ▶ Κατάλληλα μέτρα πρόληψης και ελέγχου των λοιμώξεων
  - ▶ Ορθολογική χρήση αντιβιοτικών



# Key Messages

---

- ▶ Οι λοιμώξεις με *E. coli* 3<sup>rd</sup> GCR εμφανίζονται σε μεγάλο ποσοστό (>50%) και στην κοινότητα.
  - ▶ Ορθολογική χρήση αντιβιοτικών στην πρωτοβάθμια περίθαλψη
  - ▶ Παρεμβάσεις πρόληψης και ελέγχου λοιμώξεων στην πρωτοβάθμια φροντίδα
- ▶ Το 39% των λοιμώξεων οφείλεται σε βακτήρια ανθεκτικά στα αντιβιοτικά τελευταίας γραμμής, όπως οι καρβαπενέμες και η κολιστίνη

# Do you have the next antibiotic?



[www.co-add.org](http://www.co-add.org)

# Ερωτήσεις?

