



ΠΜΣ Λοιμωξιολογία

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών

— ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837 —

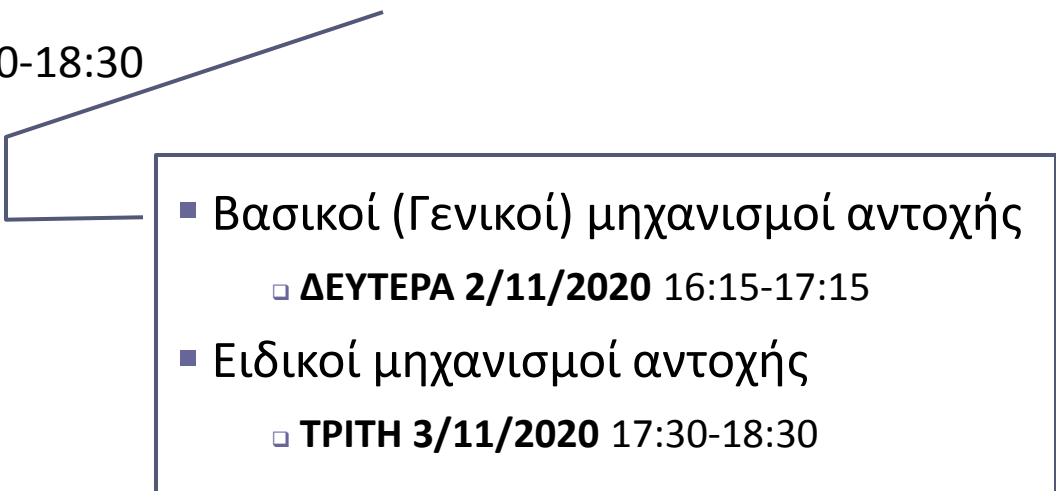
Η επιδημιολογία της αντιμικροβιακής αντοχής στην Ελλάδα

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

13 Οκτωβρίου 2020

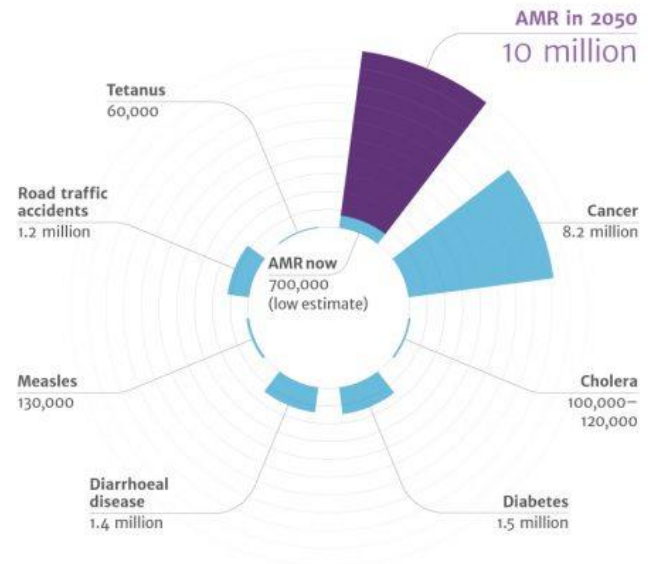
ΑΝΤΙΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΑΝΤΟΧΗ

- ▶ Η επιδημιολογία της αντιμικροβιακής αντοχής στην Ελλάδα
 - ▶ **ΤΡΙΤΗ 13/10/2020 17:30-18:30**
- ▶ Γενετική βάση αντιμικροβιακής αντοχής
 - ▶ **ΔΕΥΤΕΡΑ 2/11/2020 16:15-17:15**
- ▶ Βασικοί και ειδικοί μηχανισμοί αντοχής
 - ▶ **ΤΡΙΤΗ 3/11/2020 17:30-18:30**

- 
- Βασικοί (Γενικοί) μηχανισμοί αντοχής
 - **ΔΕΥΤΕΡΑ 2/11/2020 16:15-17:15**
 - Ειδικοί μηχανισμοί αντοχής
 - **ΤΡΙΤΗ 3/11/2020 17:30-18:30**



Παγκόσμια κρίση στην αντιμικροβιακή αντοχή



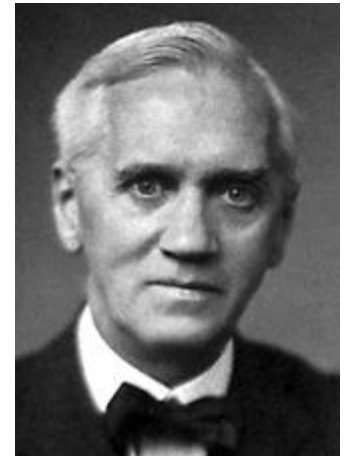
“It is not difficult to make microbes resistant to penicillin in the laboratory, and the same has occasionally happened in the body.”

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.”

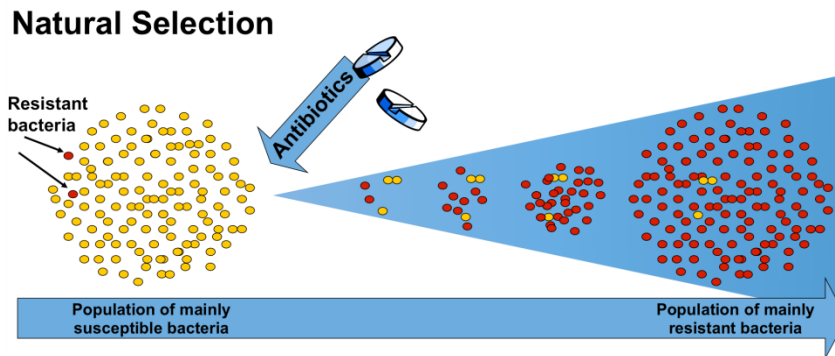
NY Times, June 1945

Alexander Fleming

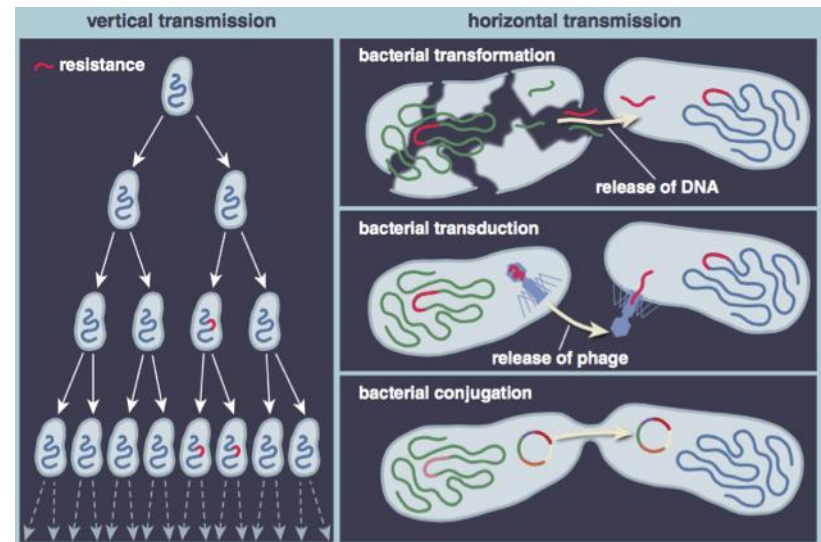


ΑΝΤΙΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΑΝΤΟΧΗ

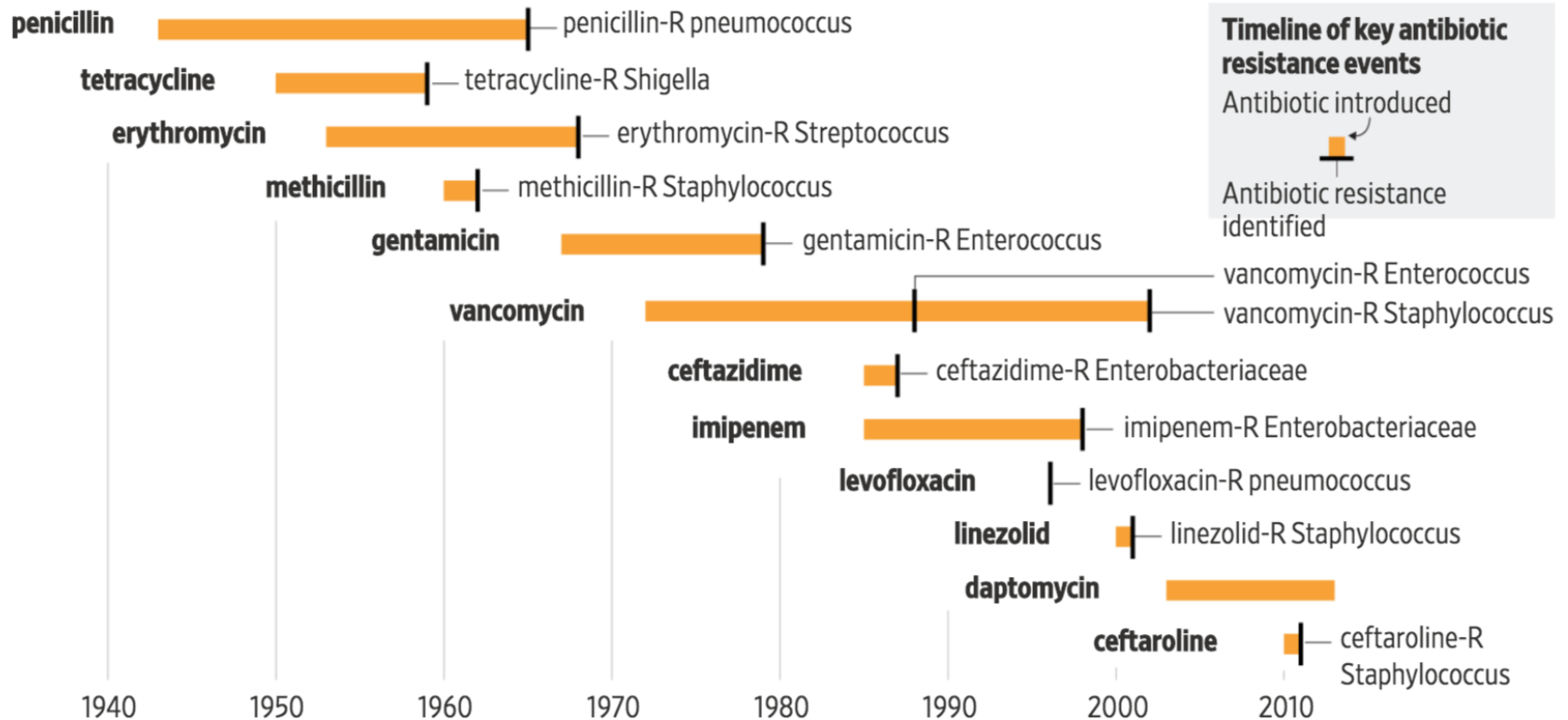
Φυσική επιλογή



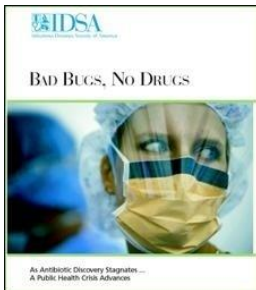
Μετάδοση



Εμφάνιση της Μικροβιακής Αντοχής



Αντοχή: πού βρισκόμαστε σήμερα

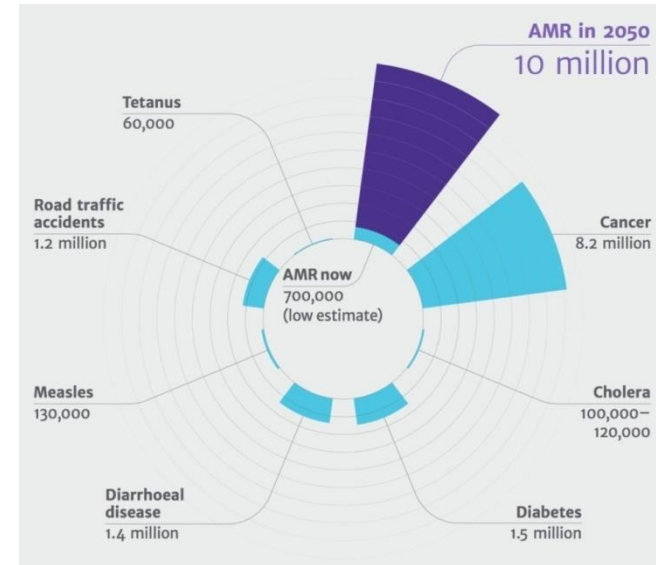


Bad Bugs, No Drugs: No ESKAPE! An Update from the Infectious Diseases Society of America

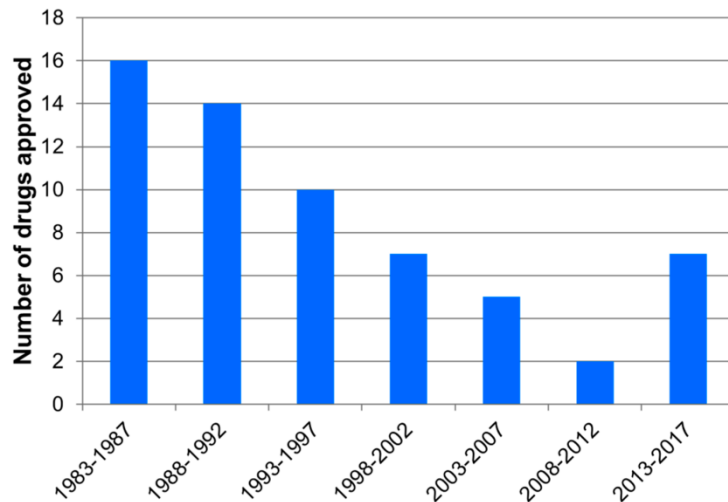
Helen W. Boucher,¹ George H. Talbot,² John S. Bradley,^{3,4} John E. Edwards, Jr.,^{5,6,7} David Gilbert,⁸ Louis B. Rice,^{9,8} Michael Scheid,¹⁰ Brad Spellberg,^{5,6,7} and John Bartlett¹²

Clinical Infectious Diseases 2009;48:1-12

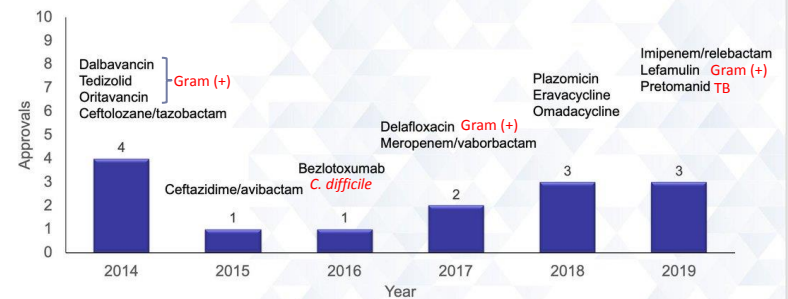
IDSA REPORT



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.
Ceftolozane/tazobactam	+	-	-	+	-
Ceftazidime/avibactam	+	+	-	+/-	-
Meropenem/vaborbactam	+	+	-	-	-
Imipenem/relebactam	+	+	-	+	-
Αμινογλυκοσίδη → Plazomicin	+	+	+/-	+/-	+/-
Φθοριοκυκλίνη → Eravacycline	+	+	+/-	-	+/-
Σιδηροφόρος κεφαλοσπορίνη → Cefiderocol	+	+	+	+	+

Αναστολείς ESBL ή καρβαπενεμασών

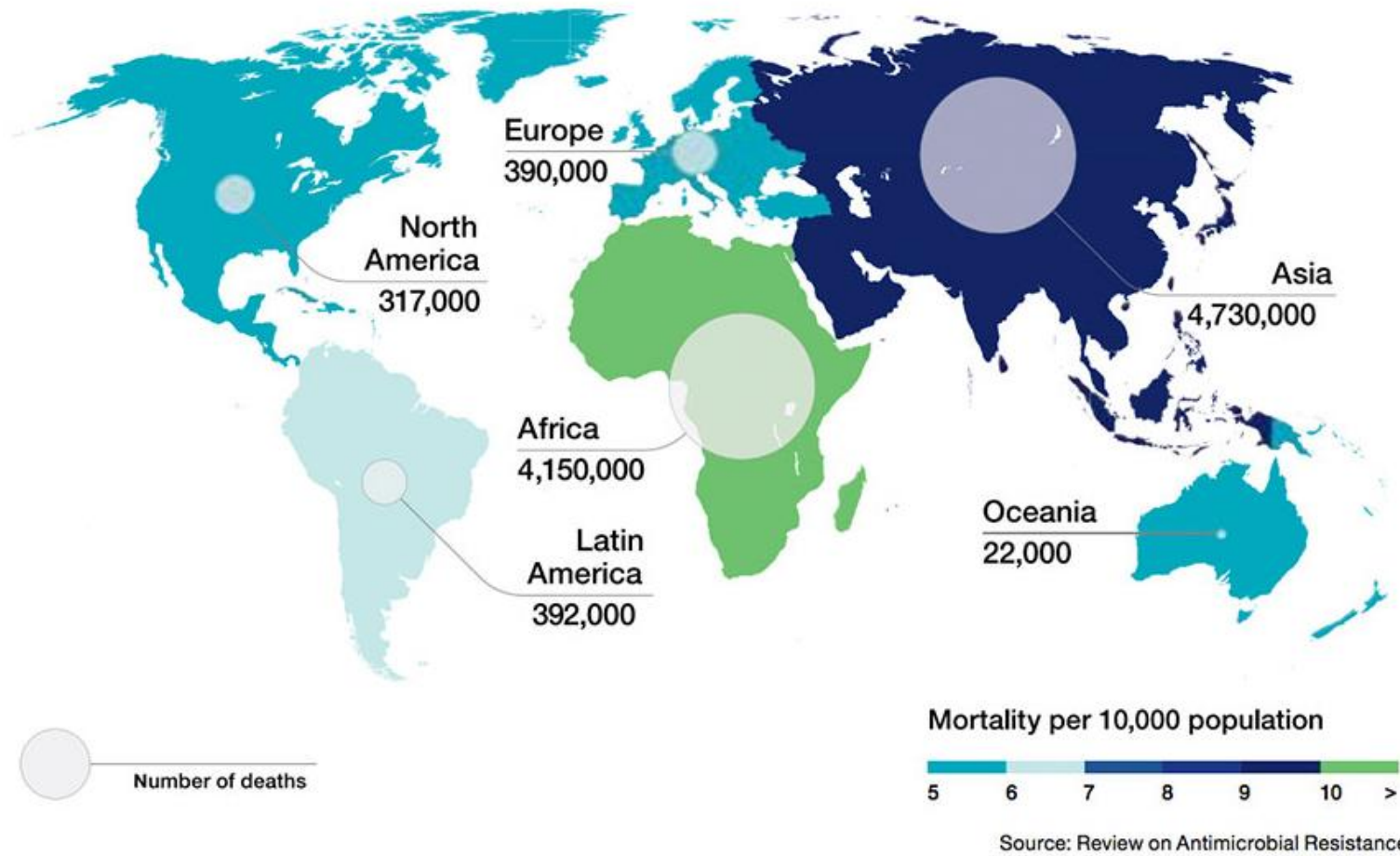
Αμινογλυκοσίδη

Φθοριοκυκλίνη

Σιδηροφόρος κεφαλοσπορίνη

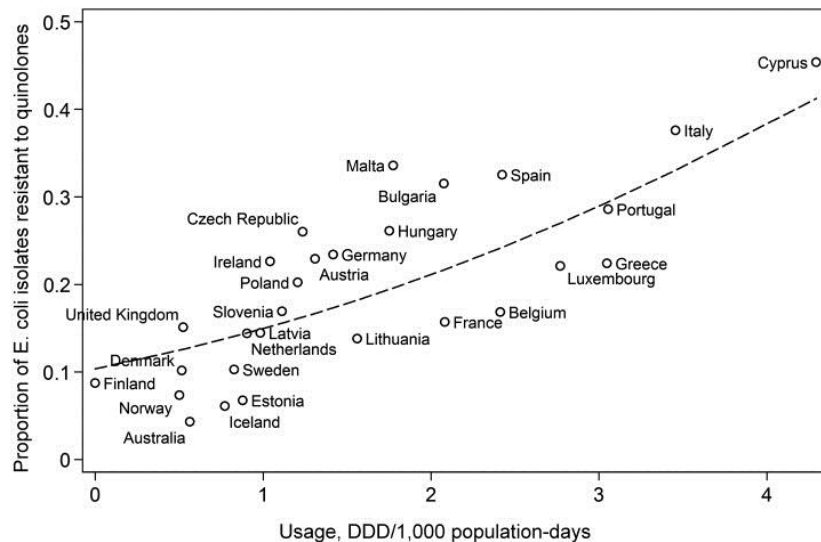


Θάνατοι που θα οφείλονται σε αντιμικροβιακή αντοχή ετησίως, το 2050

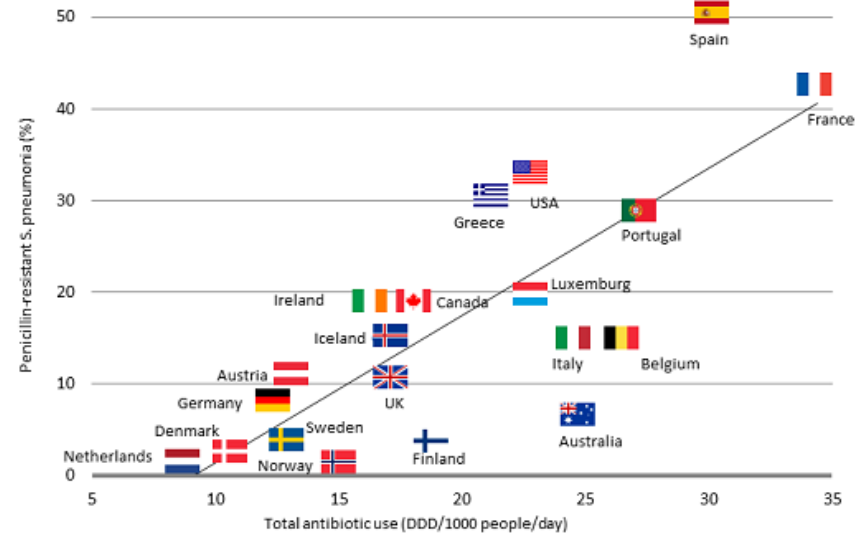


Συσχέτιση της χρήσης αντιβιοτικών και της αντοχής

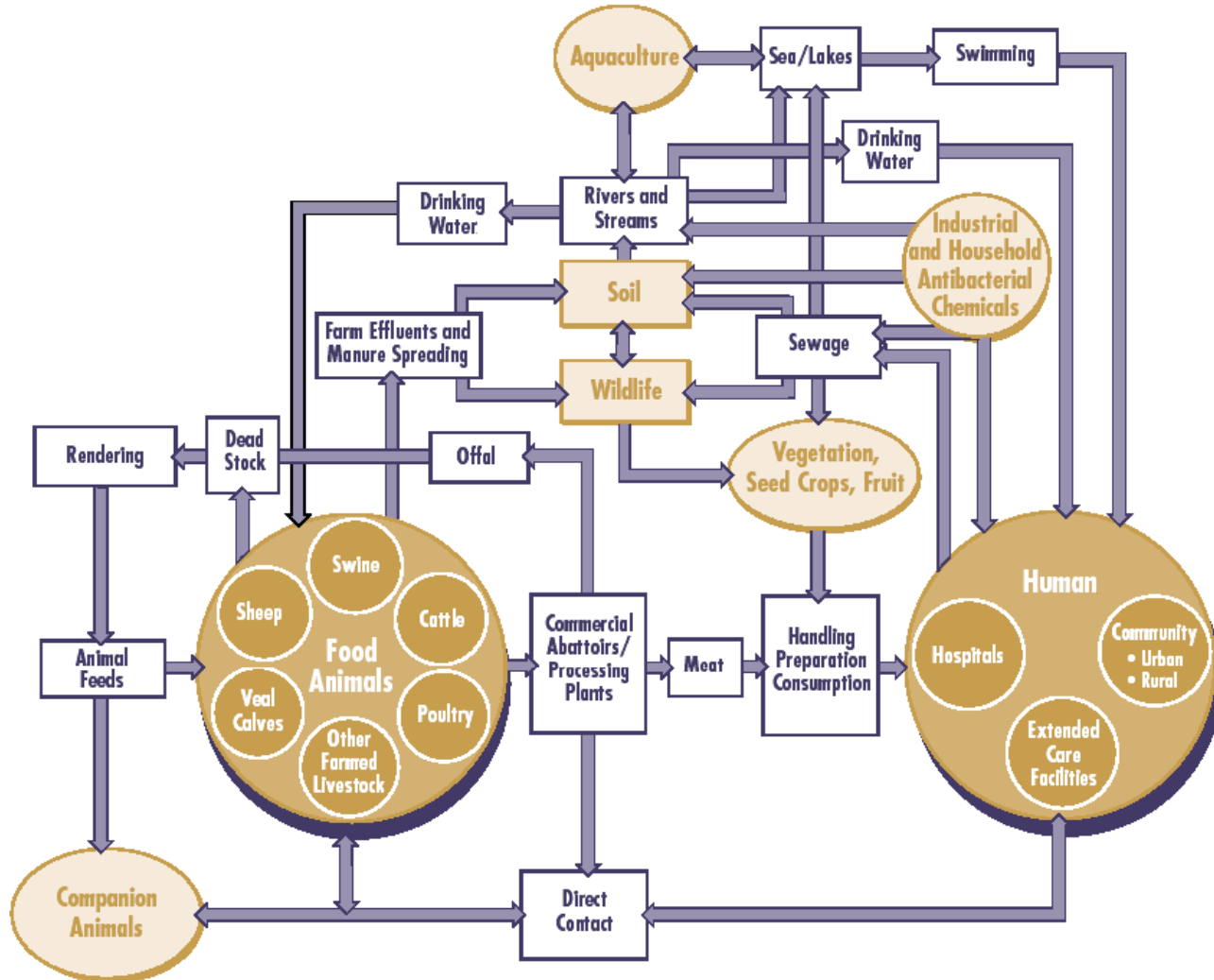
E. coli - quinolones

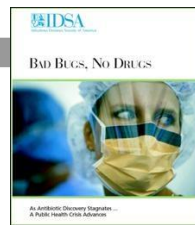


S. pneumoniae - penicillin



Εξάπλωση της Μικροβιακής Αντοχής





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

Helen W. Boucher,¹ George H. Talbot,² John S. Bradley,^{3,4} John E. Edwards, Jr.,^{5,6,7} David Gilbert,⁸ Louis B. Rice,^{9,10} Michael Scheid,¹¹ Brad Spellberg,^{3,6,7} and John Bartlett¹²

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

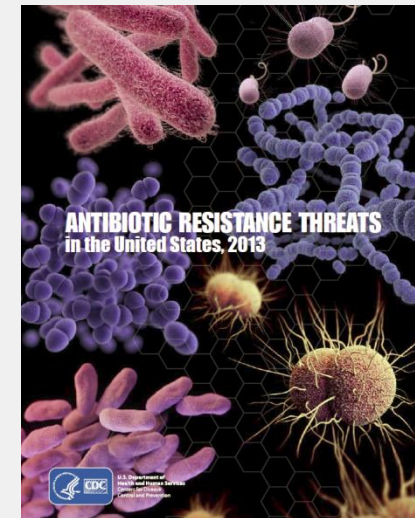
- [*Clostridioides difficile*](#)
- [Carbapenem-resistant Enterobacteriaceae \(CRE\)](#)
- [Drug-resistant *Neisseria gonorrhoeae*](#)

Serious Threats

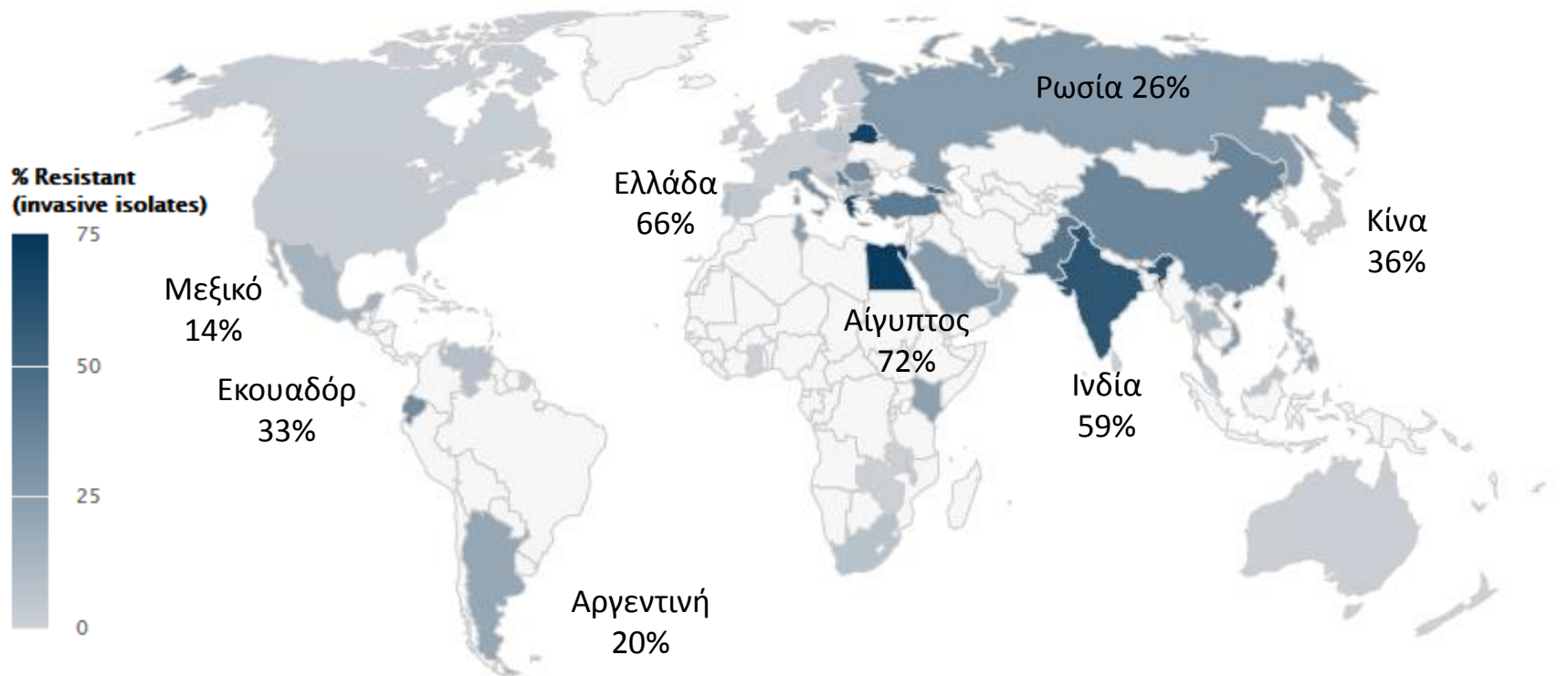
- [Multidrug-resistant *Acinetobacter*](#)
- [Drug-resistant *Campylobacter*](#)
- [Fluconazole-resistant *Candida*](#)
- [Extended-spectrum Beta-lactamase producing Enterobacteriaceae](#)
- [Vancomycin-resistant *Enterococcus* \(VRE\)](#)
- [Multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa*](#)
- [Drug-resistant non-typhoidal *Salmonella*](#)
- [Drug-resistant *Salmonella* Serotype Typhi](#)
- [Drug-resistant *Shigella*](#)
- [Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* \(MRSA\)](#)
- [Drug-resistant *Streptococcus pneumoniae*](#)
- [Drug-resistant Tuberculosis](#)

Concerning Threats

- [Vancomycin-resistant *Staphylococcus aureus* \(VRSA\)](#)
- [Erythromycin-Resistant Group A *Streptococcus*](#)
- [Clindamycin-resistant Group B *Streptococcus*](#)

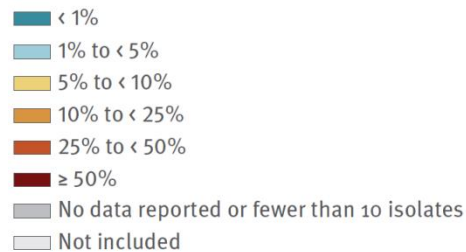


Αντοχή της *Klebsiella pneumoniae* στις καρβαπενέμες 2017



Klebsiella pneumoniae 2018

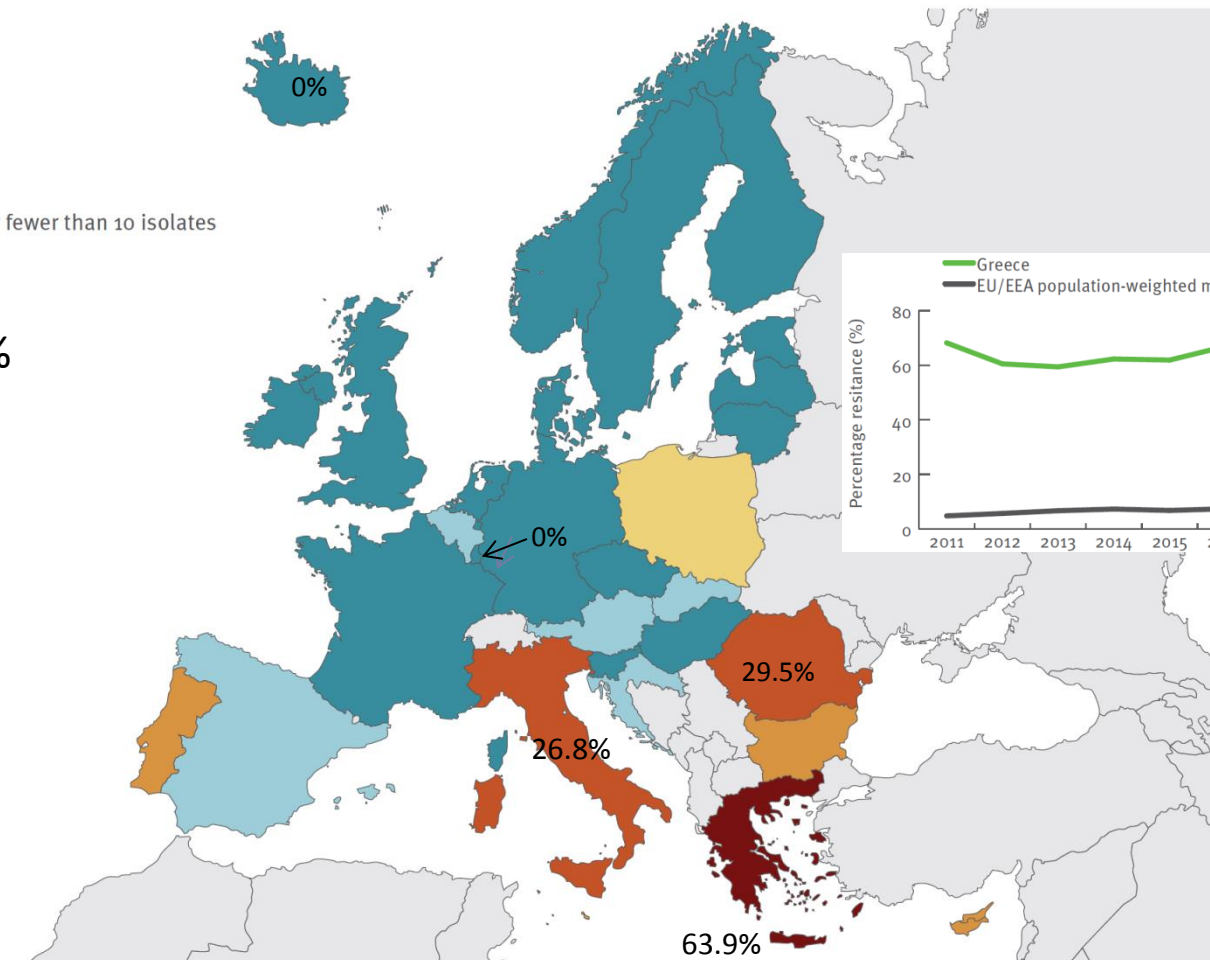
Αντοχή στις καρβαπενέμες



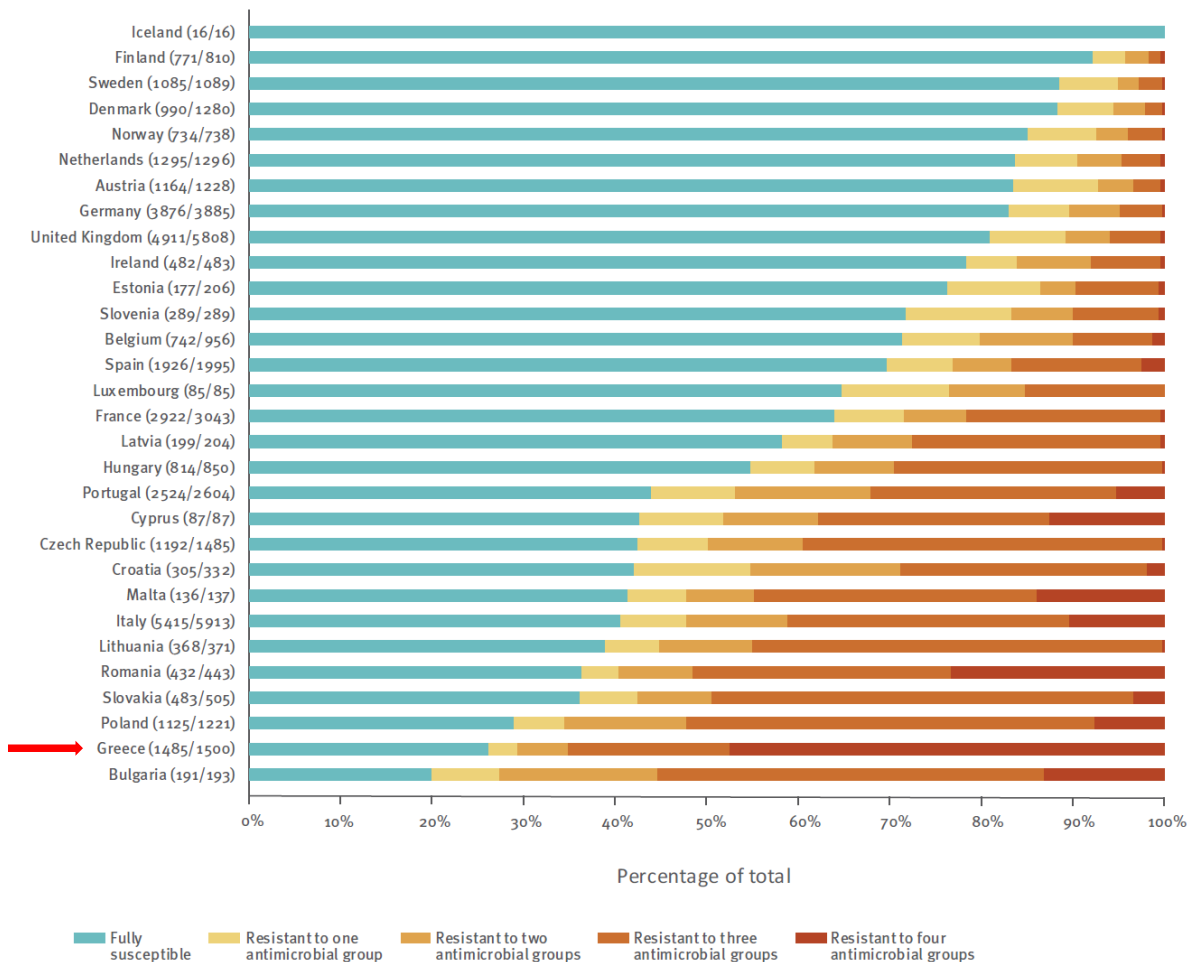
0.0% - 63.9%
(Ελλάδα)

Non-visible countries

- Liechtenstein
- Luxembourg
- Malta



Country (included isolates/total reported isolates)



Αντοχή σε 4 αντιμικροβιακές ομάδες

- 3^{ης} γενιάς κεφαλοσπορίνες
- Φλουοροκινολόνες
- Αμινογλυκοσίδες
- Καρβαπενέμες

Συνολικά: 5.0%

Ελλάδα: ~47%

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 ^a	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 ^b	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 ^c	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^{1,2}, Nina Lagerqvist^{1,2,3}, Sara Byfors¹, Marc J Struelens⁴, Dominique L Monnet⁴, Barbara Albiger⁴, Anke Kohlenberg⁵, European Antimicrobial Resistance Genes Surveillance Network (EURGen-Net) capacity survey group⁵

1. Public Health Agency of Sweden, Solna, Sweden

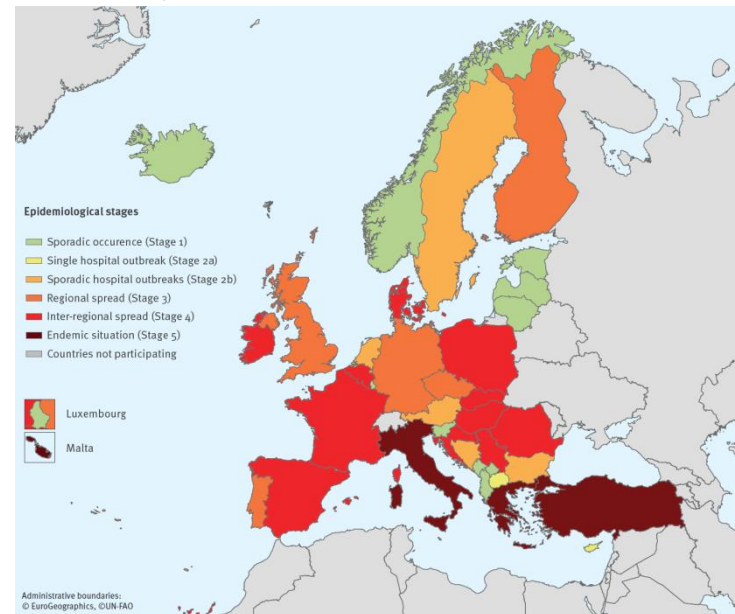
2. These authors contributed equally to this work

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)



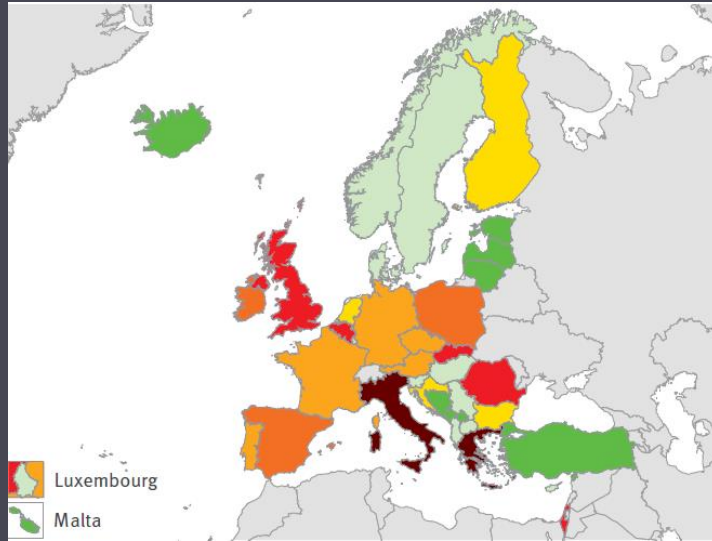
Epidemiological stages

- 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)

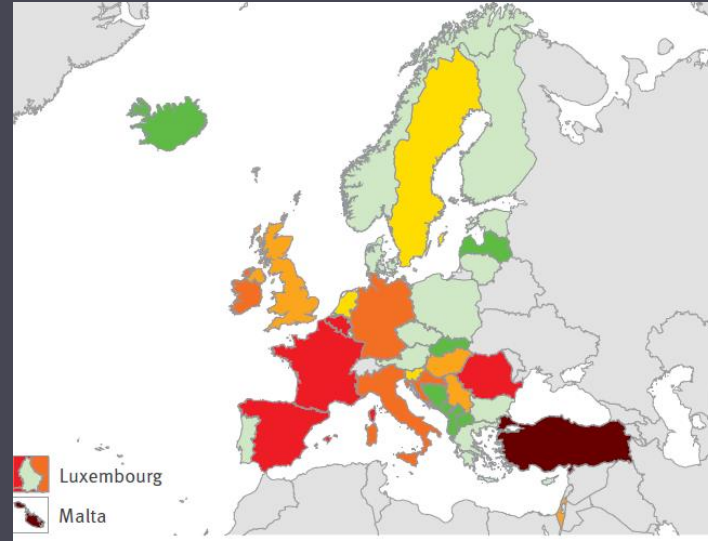
CPE 2015

- 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)

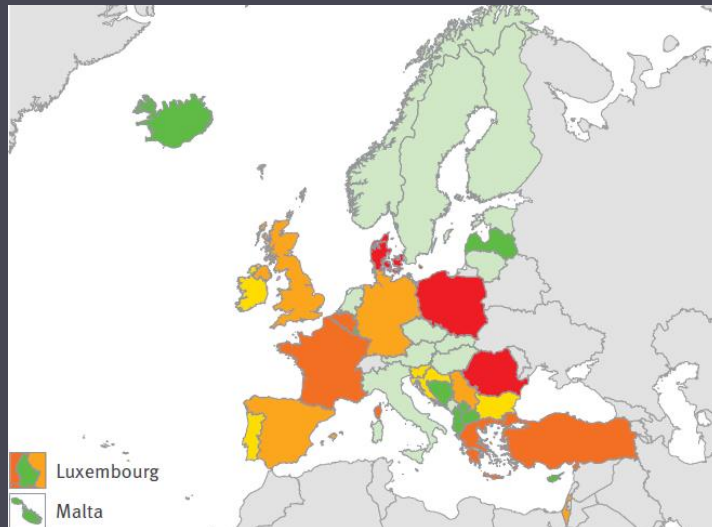
KPC



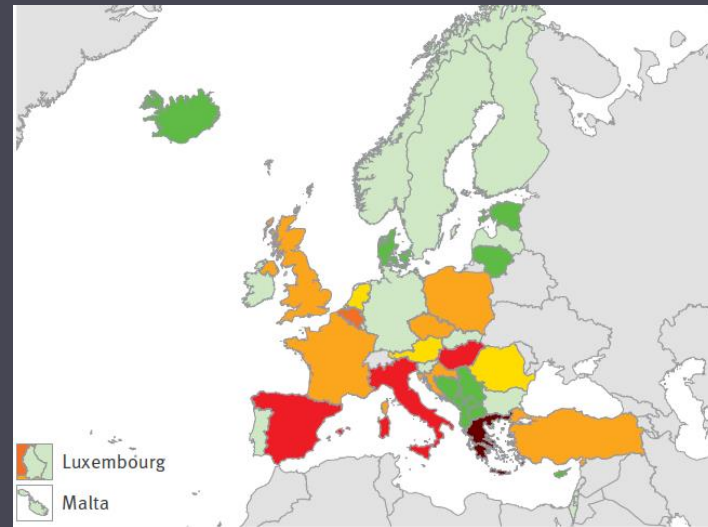
OXA-48



NDM

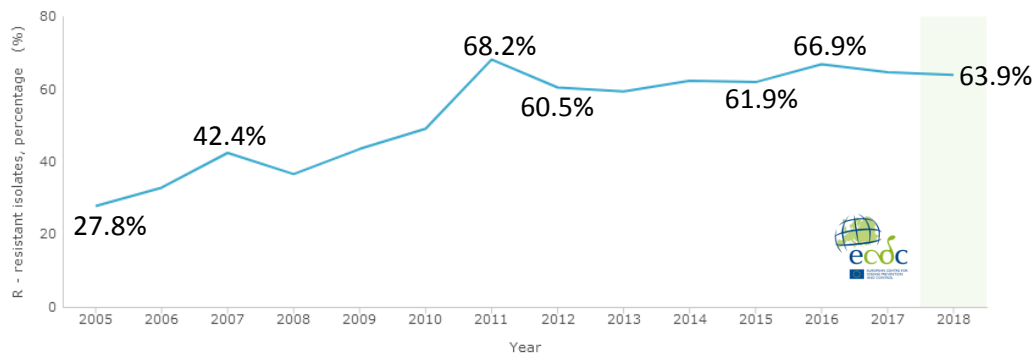


VIM



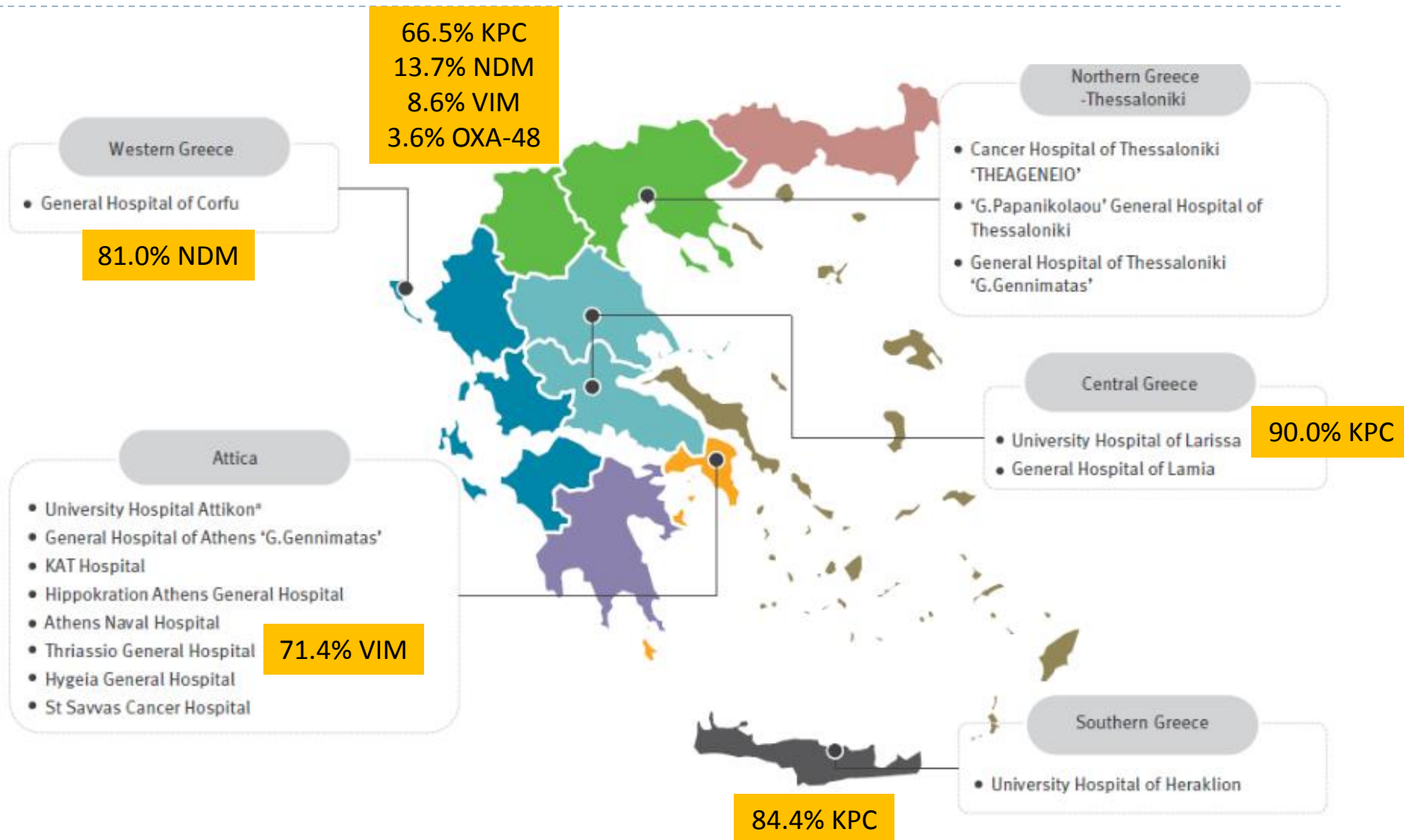
Επιδημιολογία των στελεχών *Klebsiella pneumoniae* που παράγουν καρβαπενεμάση στην Ελλάδα, 2007 - 2016

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

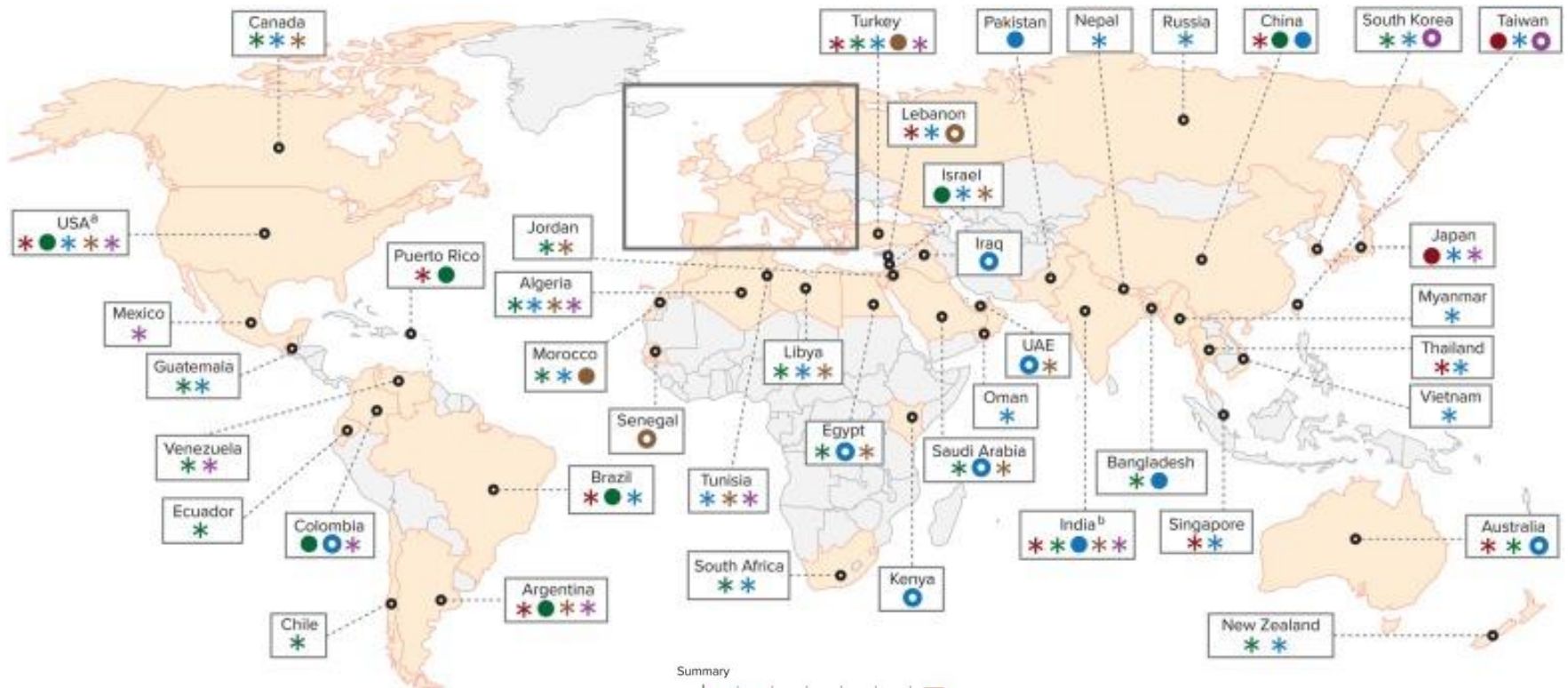


Galani I, et al. *Euro Surveill* 2018; 23(31):pii=1700775
 Maltezou et al. *J Glob Antimicrob Res* 2014;2:11
 Vatopoulos A. *Euro Surveill* 2008;13(4). pii: 8023

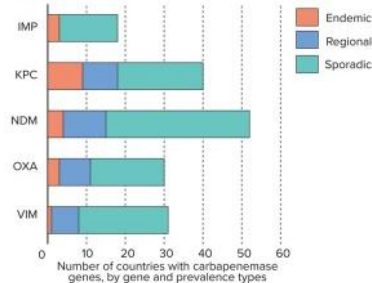
Geographical map showing the location of participating hospitals providing *Klebsiella pneumoniae* clinical isolates, Greece, 2014–2016 (n = 15)



Παγκόσμια κατανομή των καρβαπενεμασών στα Εντεροβακτηριακά



Summary



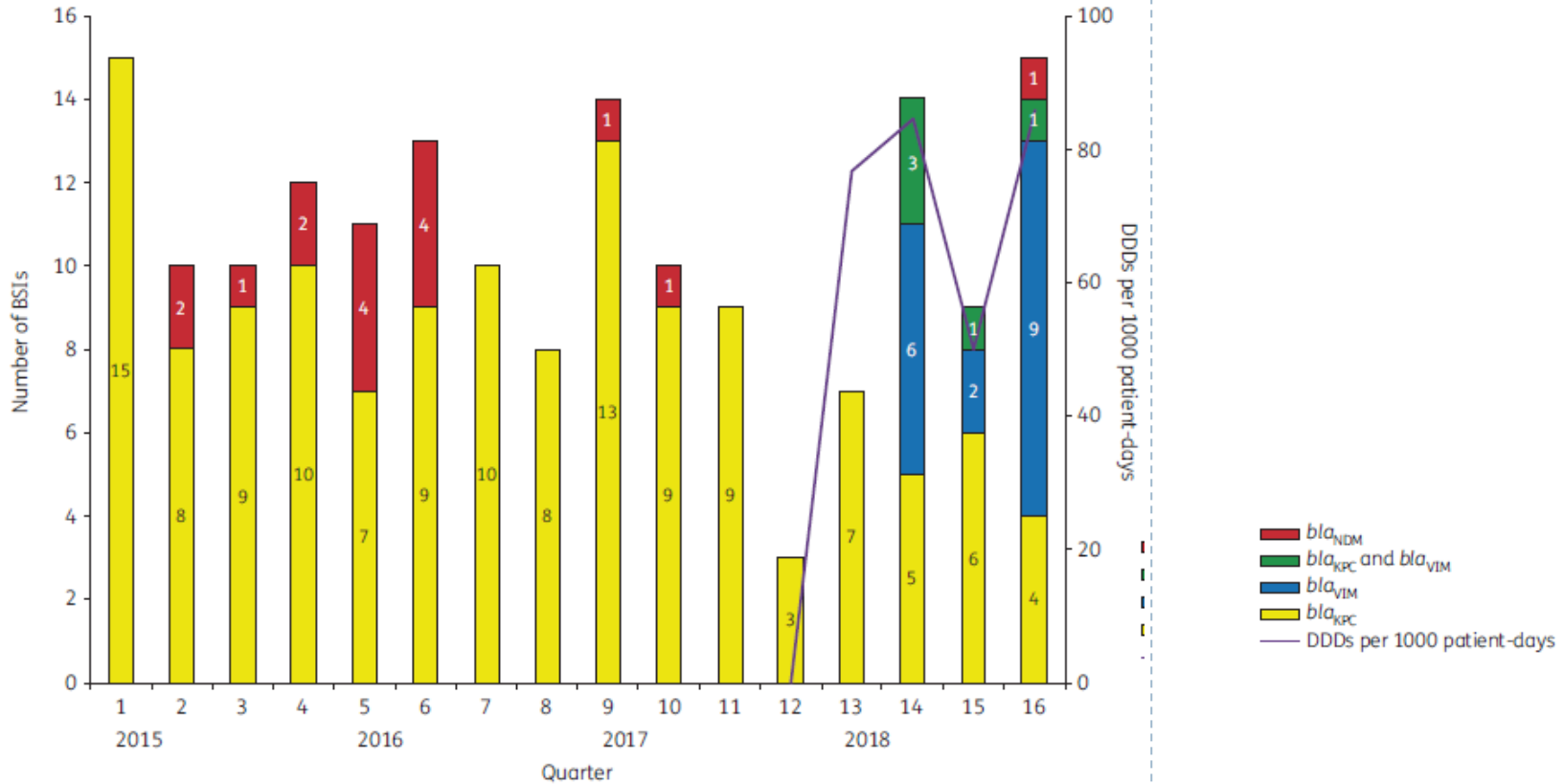
	IMP	KPC	NDM	OXA	VIM
Endemic/nationwide distribution	●	●	●	●	●
Significant outbreaks/regional spread	○	○	○	○	○
Sporadic outbreak/occurrences	*	*	*	*	*

Αντιβιοτικά με *in vitro* δράση έναντι των CPE

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

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

Matthaios Papadimitriou-Olivgeris^{1†}, Christina Bartzavali², Anastasia Lambropoulou², Anastasia Solomou³, Ekaterini Tsiata⁴, Evangelos D. Anastassiou², Fotini Fligou², Markos Marangos¹, Iris Spiliopoulou² and Myrto Christofidou^{2*}



Αντοχή στους “νέους” αναστολείς

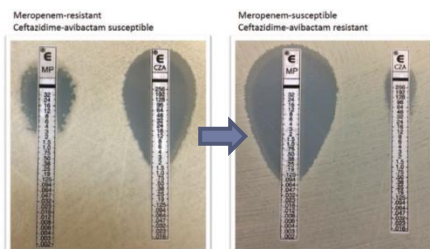


Ceftazidime/Avibactam

Κυκλοφόρησε στην Ελλάδα τον Δεκέμβριο του 2017



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



KPC-2

KPC-33
KPC-44
KPC-57

Galani et al, EJCMID 2020

▶ KPC-23 (KPC-9)

- ▶ Galani et al. Genomic characterization of a KPC-23-producing *Klebsiella pneumoniae* ST258 clinical isolate resistant to ceftazidime-avibactam. Clin Microbiol Infect.2019; 25(6):763.e5-763.e8.
- ▶ Gartzonika et al. Identification of a KPC-9-producing *Klebsiella pneumoniae* ST258 cluster among KPC-2-producing isolates of an ongoing outbreak in Northwestern Greece: a retrospective study. Clin Microbiol Infect 2018; 24(5):558-560.

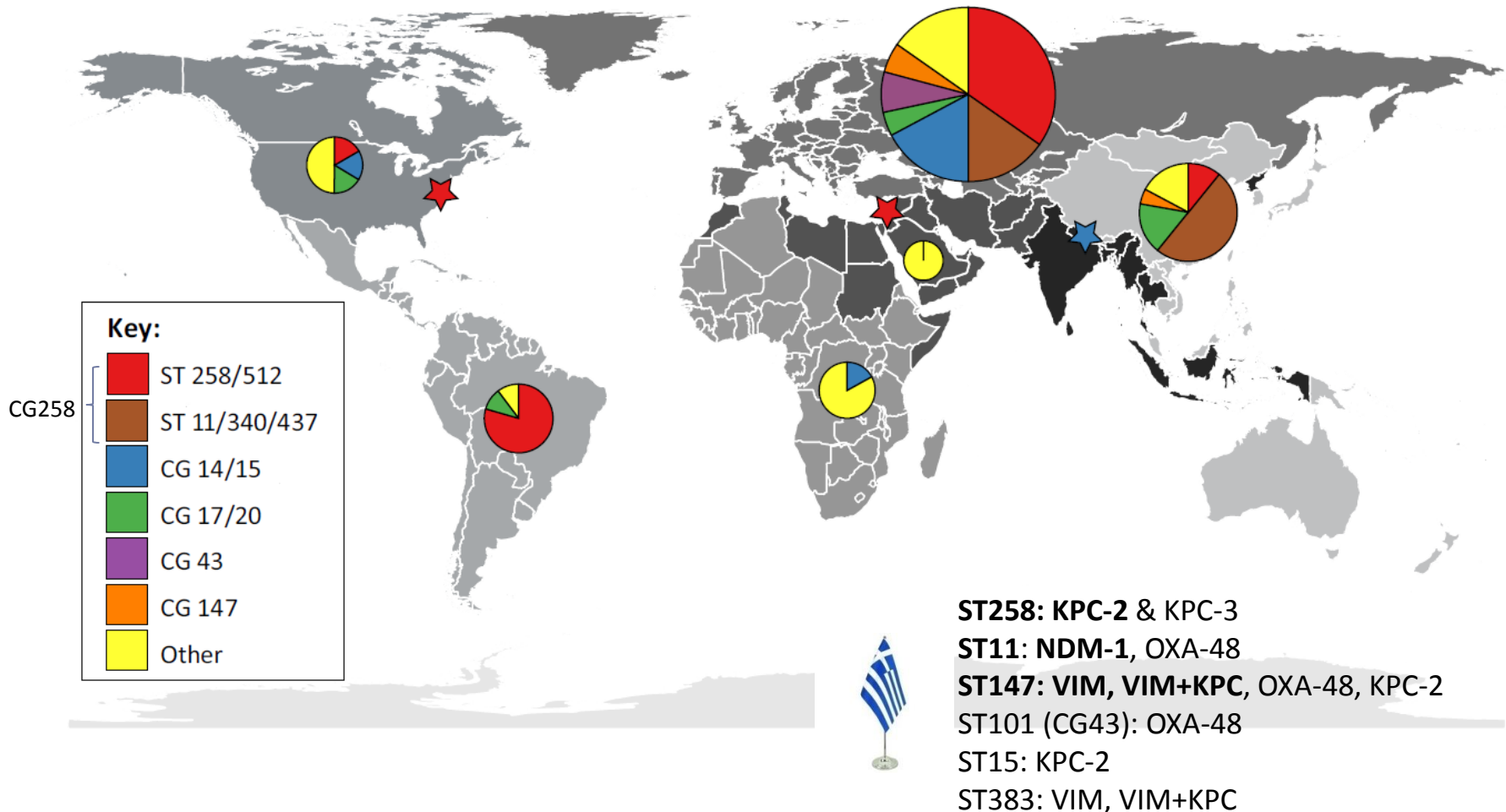
▶ VEB-25

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

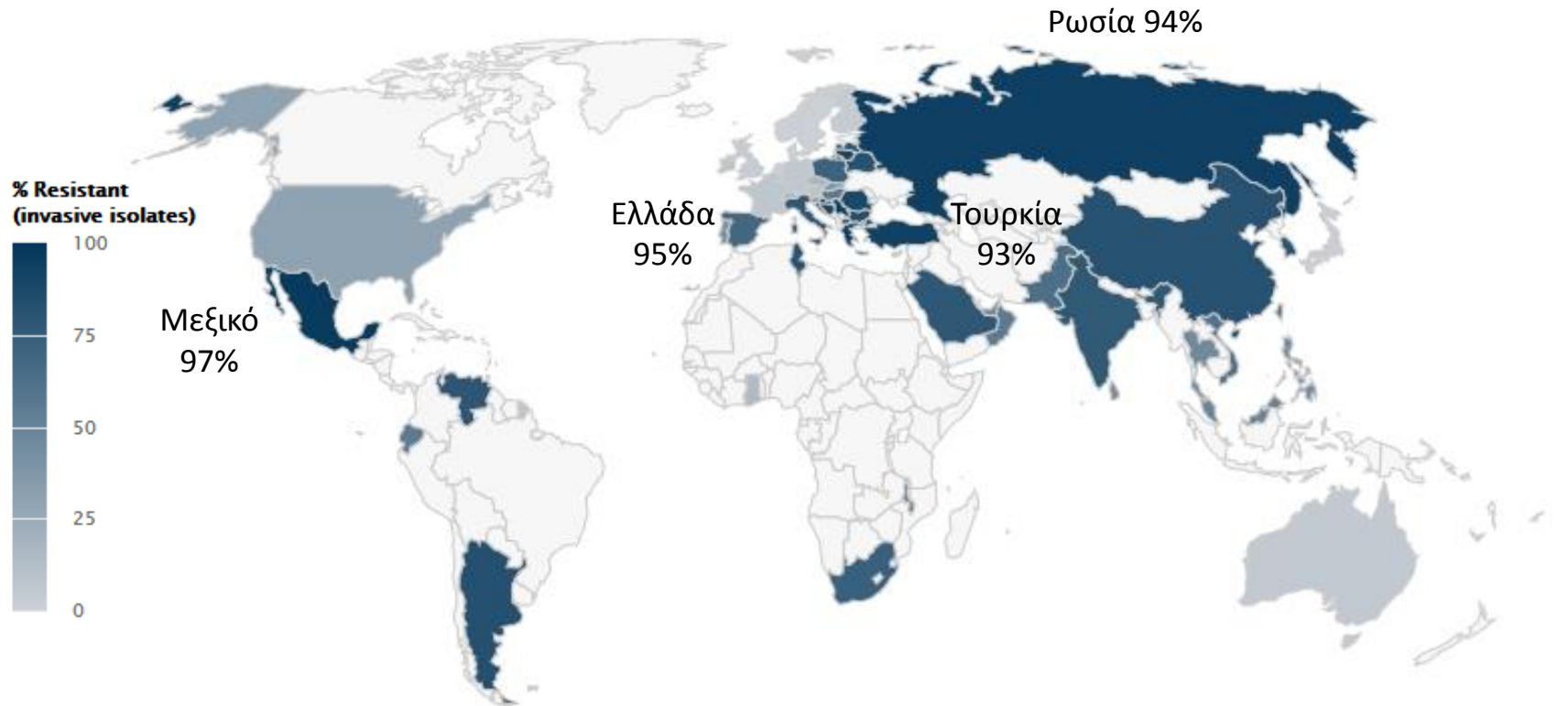
Meropenem/Vaborbactam

- ▶ 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)

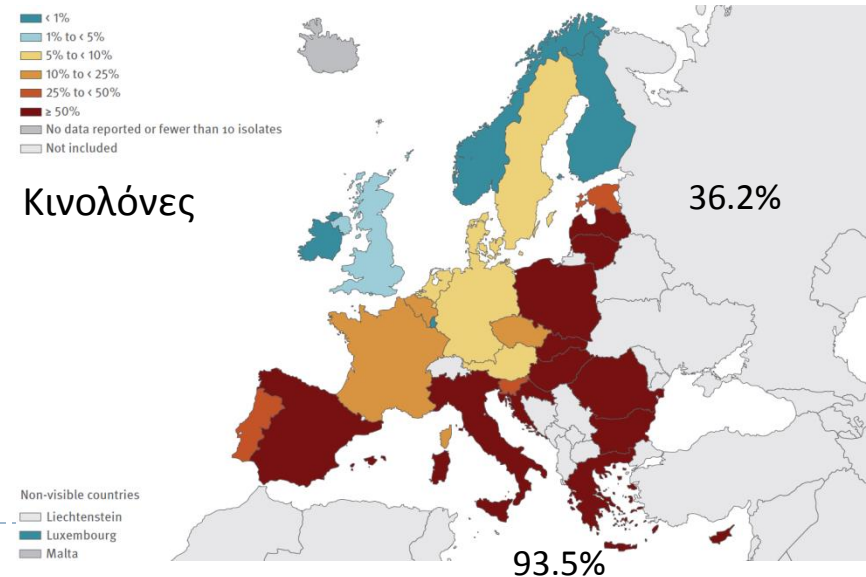
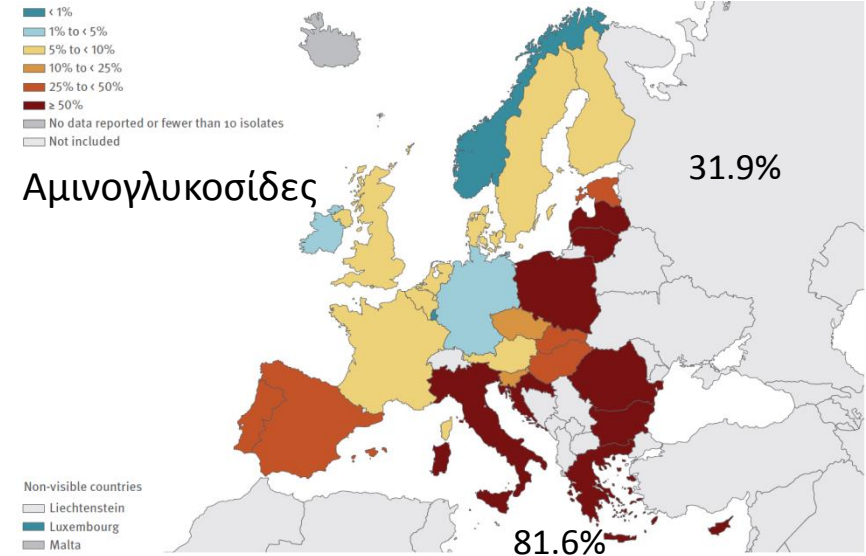
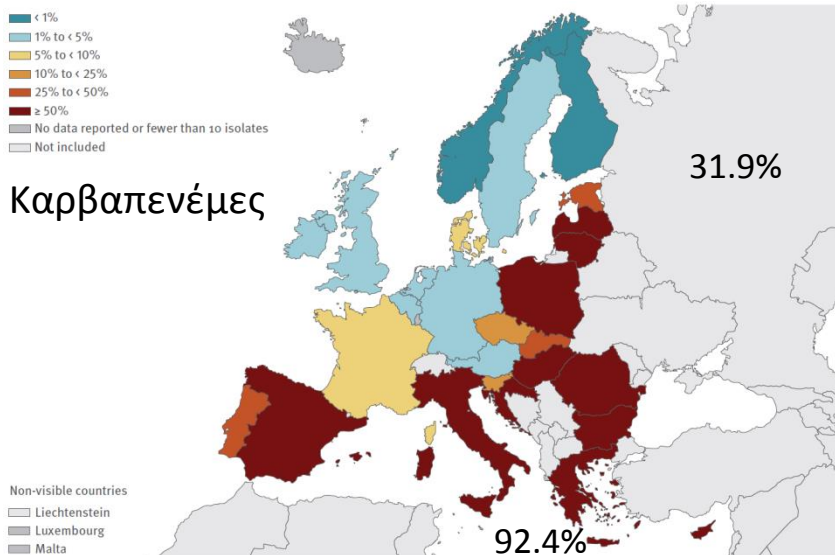
Κατανομή των στελεχών *Klebsiella pneumoniae* σύμφωνα με το Clonal Group (CG)



Αντοχή του *Acinetobacter baumannii* στις καρβαπενέμες 2017



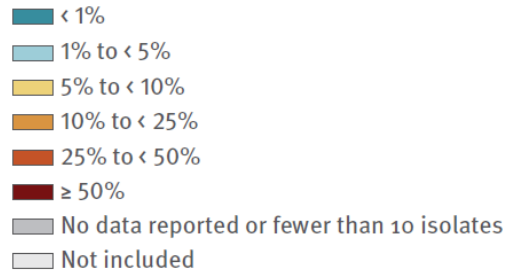
Acinetobacter spp 2019



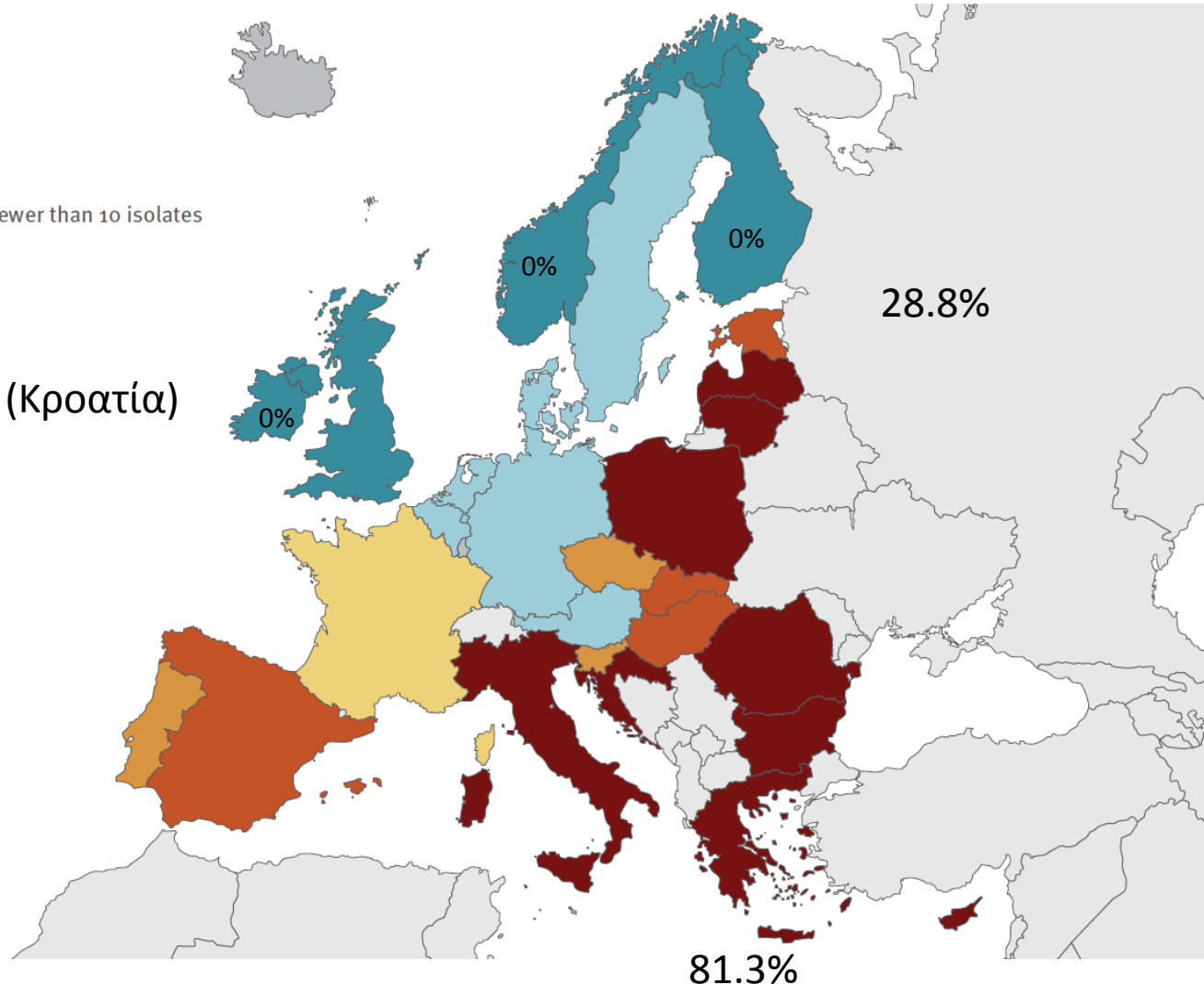
Acinetobacter spp

Πολυαντοχή (αντοχή σε κινολόνες, αμινογλυκοσίδες, καρβαπενέμες)

2018



0.0%–90.8% (Κροατία)



Non-visible countries

- Liechtenstein
- Luxembourg
- Malta

81.3%

European Centre for Disease Prevention and Control.

Surveillance of antimicrobial resistance in Europe 2018. Stockholm: ECDC; 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 % (<i>n</i>)							P value
	Year (<i>n</i>)	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

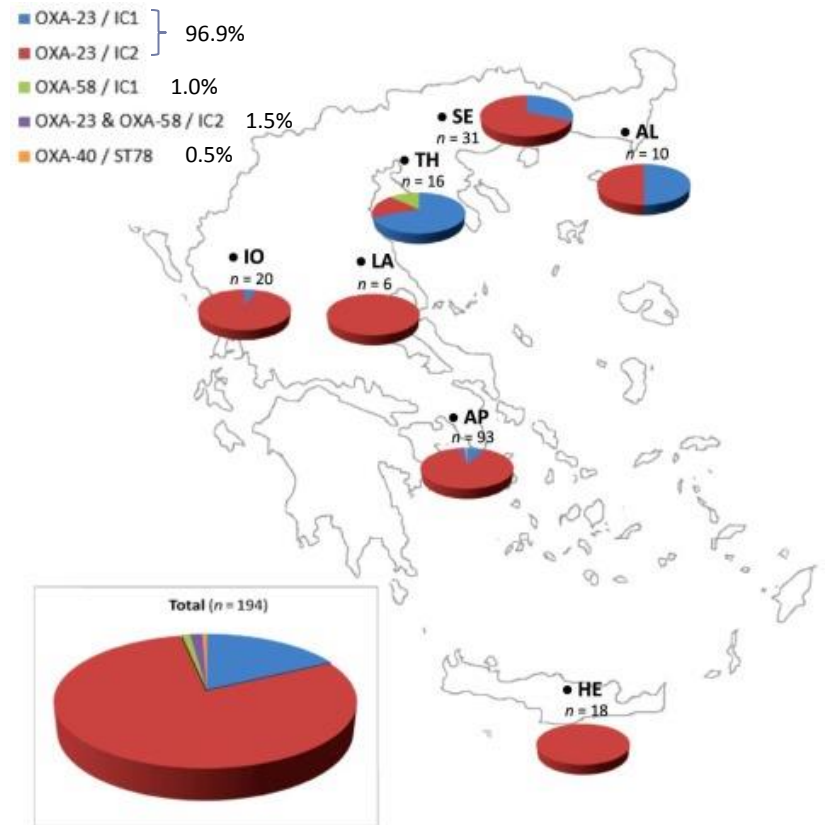
*Amp/sul, ampicillin/sulbactam.

†Tmp/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 _{50/90}		
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		



Dissemination of International Clone II *Acinetobacter baumannii* Strains Coproducing OXA-23 Carbapenemase and 16S rRNA Methylase ArmA in Athens, Greece

Konstantina Nafplioti,¹ Irene Galani,^{1,2} Evdokia Angelidis,¹ Panagiota Adamou,¹ Eleni Moraitou,³ Panagiota Giannopoulou,⁴ Paraskevi Chra,⁵ Maria Damala,⁶ Evangellos Vogiatzakis,³ Eleftheria Trikka-Graphakos,⁴ Vasiliki Baka,⁵ Eleni Prifti,⁶ Anastasia Antoniadou,^{1,2} and Maria Souli¹

- ▶ 2015-2016
- ▶ 5 Νοσοκομεία της Αθήνας
- ▶ Στελέχη ανθεκτικά σε όλες τις αμινογλυκοσίδες (67.8%)
- ▶ 98.4% OXA-23 (IC2)
- ▶ 84.6% αντοχή στην κολιστίνη
- ▶ 66.8% PDR

	% Αντοχή
Κολιστίνη	84.6*
Μινοκυκλίνη	77.8
Τιγκεκυκλίνη	4/8 (MIC _{50/90})
Κοτριμοξαζόλη	80.9

* με BMD σύμφωνα με οδηγίες EUCAST-CLSI

The Biggest Threats

Urgent Threats

- [*Clostridioides difficile*](#)
- [Carbapenem-resistant Enterobacteriaceae \(CRE\)](#)
- [Drug-resistant *Neisseria gonorrhoeae*](#)

Serious Threats

- [Multidrug-resistant *Acinetobacter*](#)
- [Drug-resistant *Campylobacter*](#)
- [Fluconazole-resistant *Candida*](#)
-  [Extended-spectrum Beta-lactamase producing Enterobacteriaceae](#)
- [Vancomycin-resistant *Enterococcus* \(VRE\)](#)
- [Multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa*](#)
- [Drug-resistant non-typhoidal *Salmonella*](#)
- [Drug-resistant *Salmonella* Serotype Typhi](#)
- [Drug-resistant *Shigella*](#)
- [Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* \(MRSA\)](#)
- [Drug-resistant *Streptococcus pneumoniae*](#)
- [Drug-resistant Tuberculosis](#)

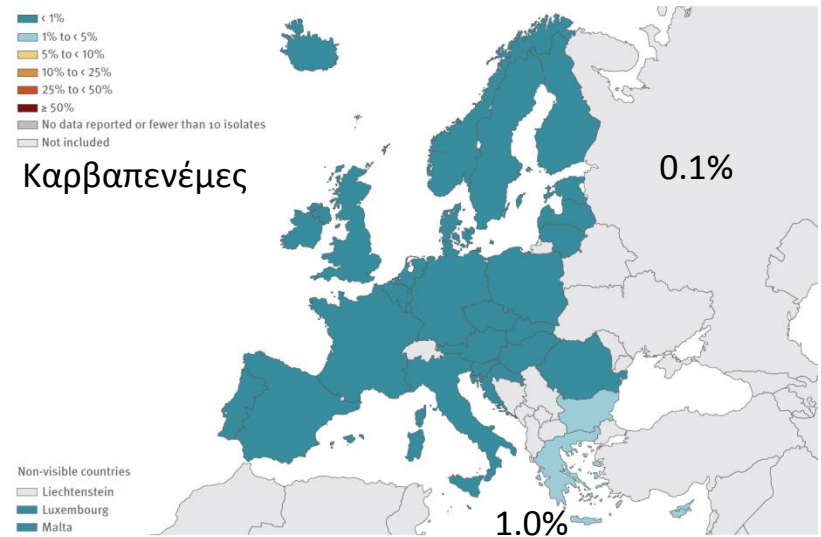
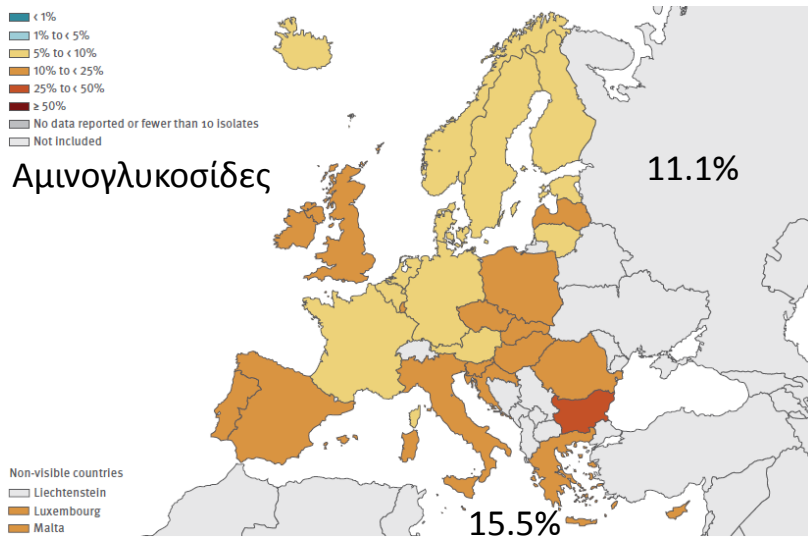
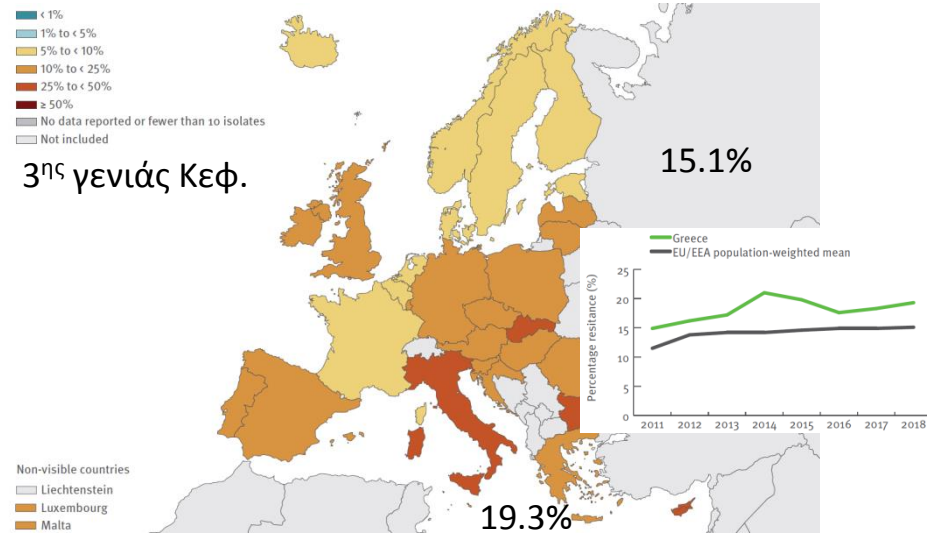
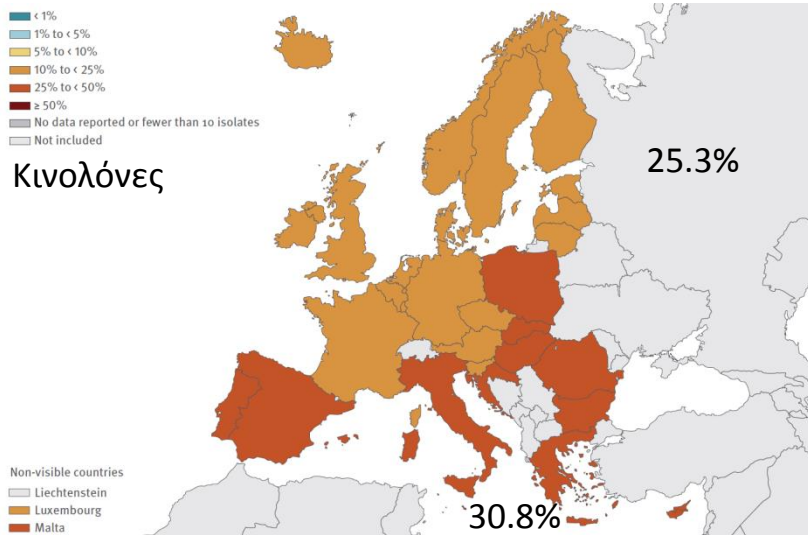
Concerning Threats

- [Vancomycin-resistant *Staphylococcus aureus* \(VRSA\)](#)
- [Erythromycin-Resistant Group A *Streptococcus*](#)
- [Clindamycin-resistant Group B *Streptococcus*](#)



Escherichia coli

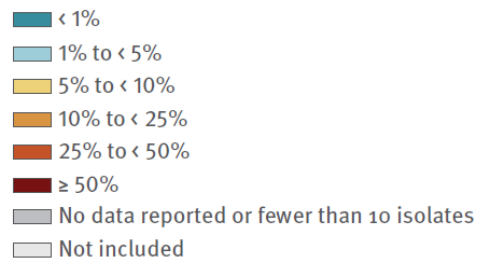
2018



Escherichia coli

2018

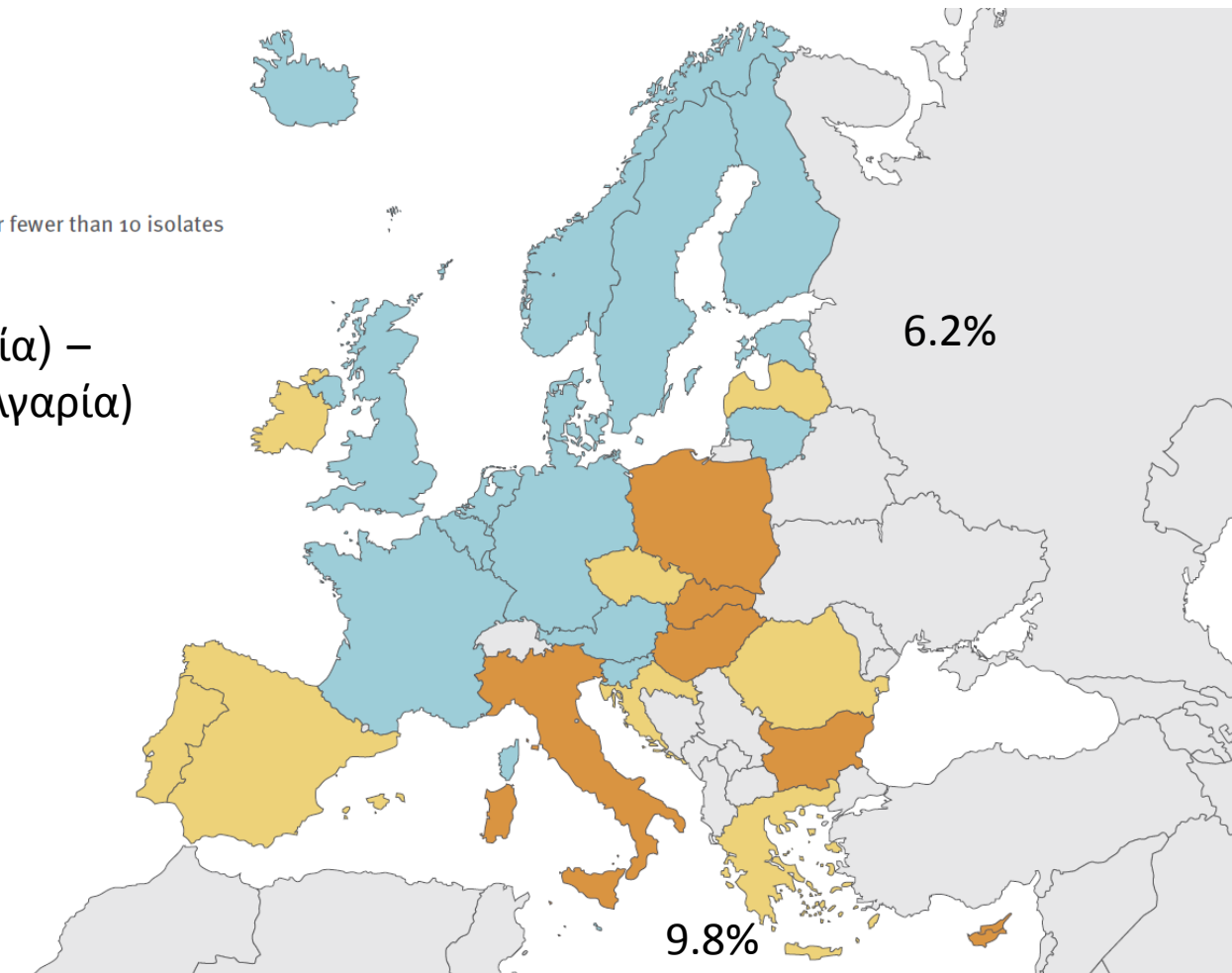
Πολυαντοχή (3^η γενιά CΕΡΗ, FQ & AMK)



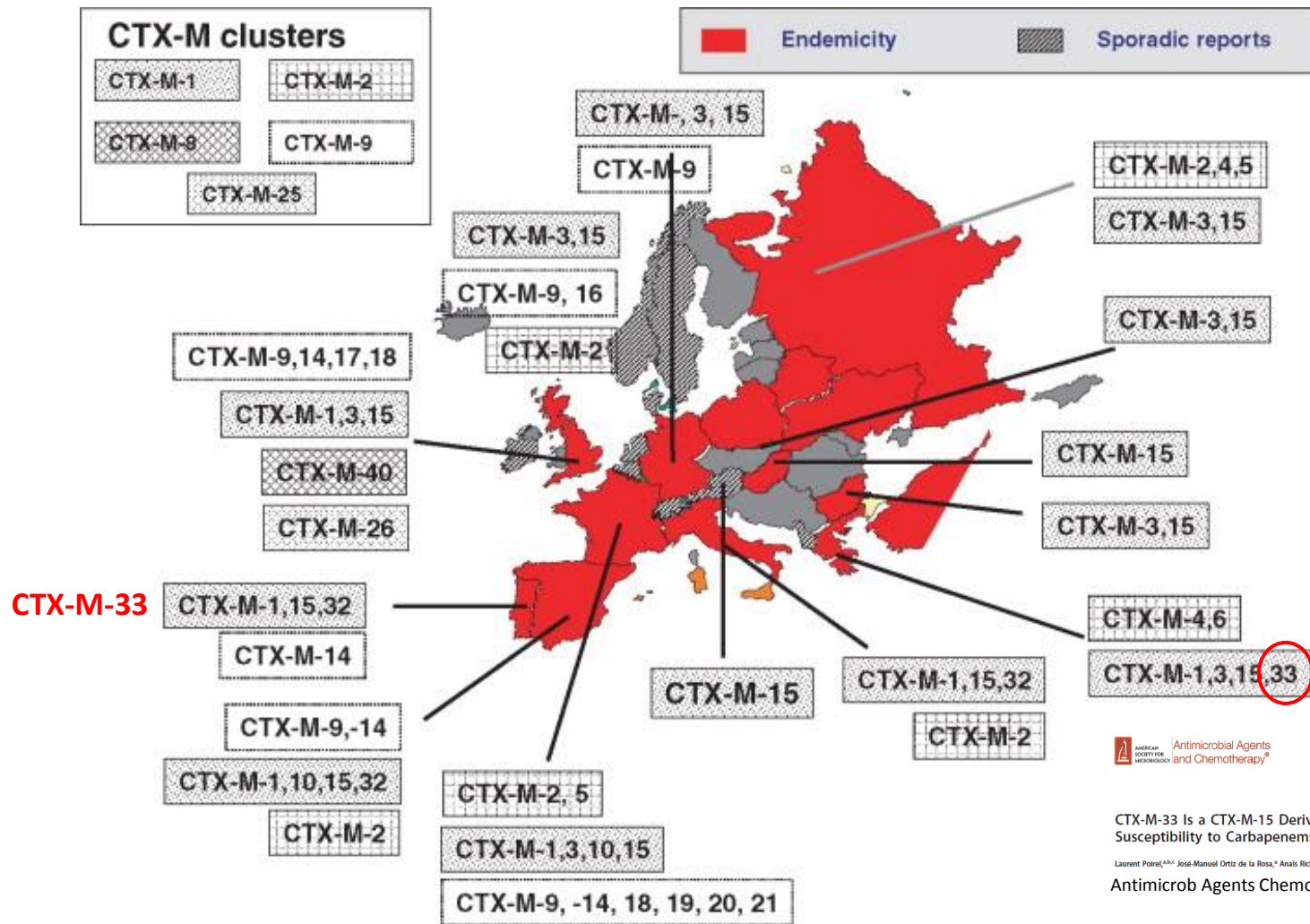
2% (Φιλανδία) –
19.6% (Βουλγαρία)

Non-visible countries

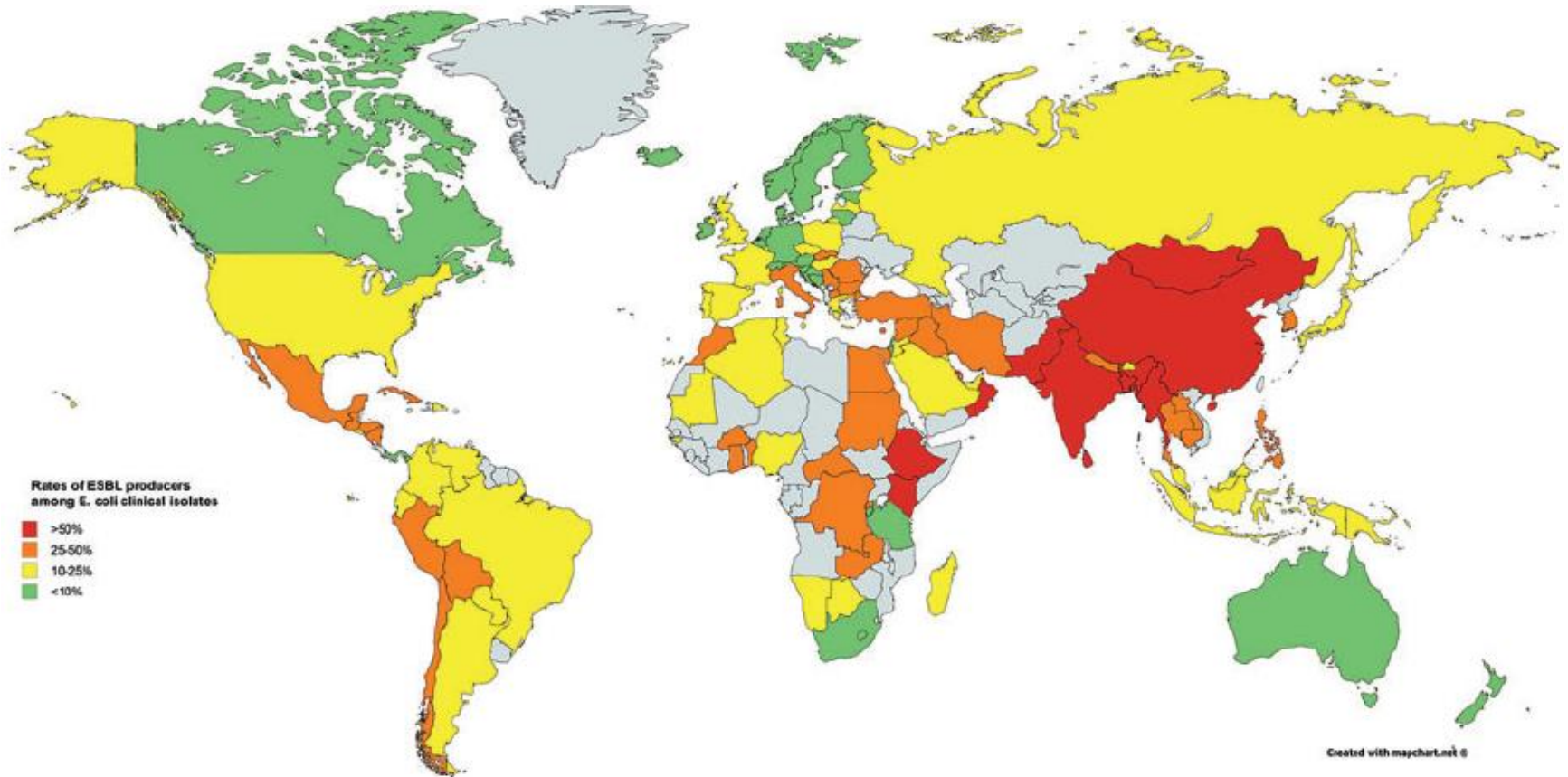
- Liechtenstein
- Luxembourg
- Malta



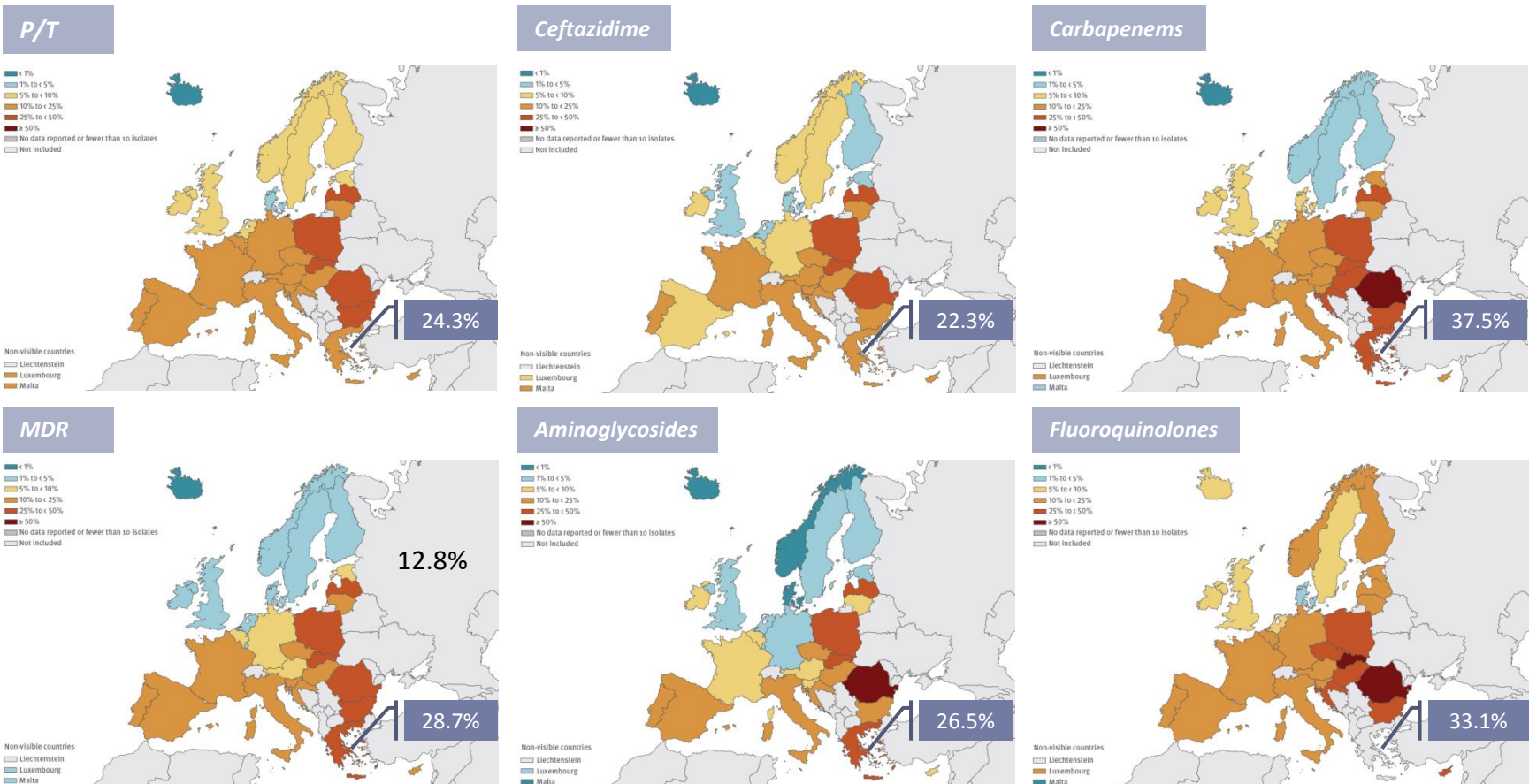
Κατανομή των ενζύμων τύπου CTX-M στην Ευρώπη



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



Pseudomonas aeruginosa 2018



0.0% (Ισλανδία) –
49.4% (Ρουμανία)



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

Apostolos Liakopoulos^{1,2}, Angeliki Mavroidi¹, Efstathios A. Katsifas², Alexandros Theodosiou³, Amalia D Karagouni², Vivi Miriagou⁴ and Efthymia Petinaki^{1,5*}



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

Theodoros Karamatakis^{1,2}, Katerina Tsergouli², Lida Politi³, Georgia Diamantopoulou³, Elias Iosifidis^{1,4}, Charalampos Antachopoulos^{1,4}, Aggeliki Karyoti^{2,4}, Eleni Mouloudi⁵, Athanasios Tsakris³ and Emmanuel Roilides^{1,4}

Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο Λάρισας, Γενικό Νοσοκομείο Βόλου, Γενικό Νοσοκομείο Τρικάλων

- ▶ 568 στελέχη *P. aeruginosa* του 2011
- ▶ 50% IMP-R (MIC ≥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^{1*}, Boudewijn L. M. de Jonge^{2†}, Gregory G. Stone^{2‡} and Daniel F. Sahn¹

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^{1†}, Eva Gato^{1†}, José Pérez-Llarena¹, Felipe Fernández-Cuenca^{2,3}, María José Gude¹, Marina Oviano¹, María Eugenia Pachón², José Garnacho⁴, Verónica González⁴, Álvaro Pascual^{2,3,5}, José Miguel Cisneros⁴ and Germán Bou^{1*}

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)

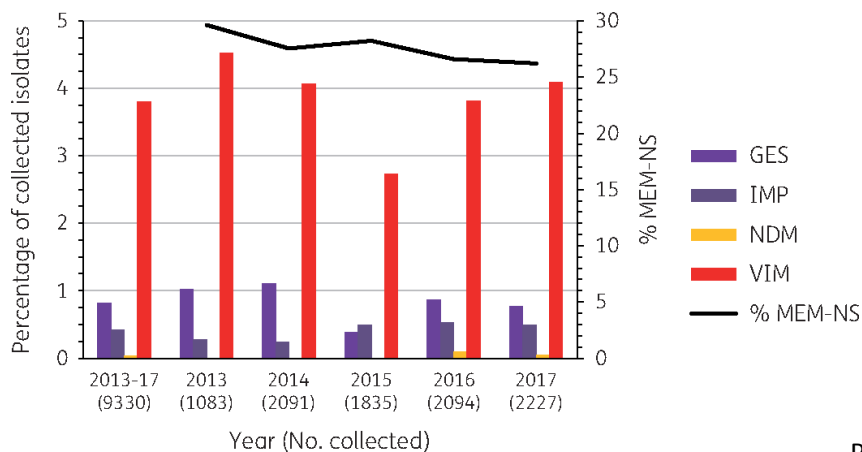


P. aeruginosa collected in 2013–17

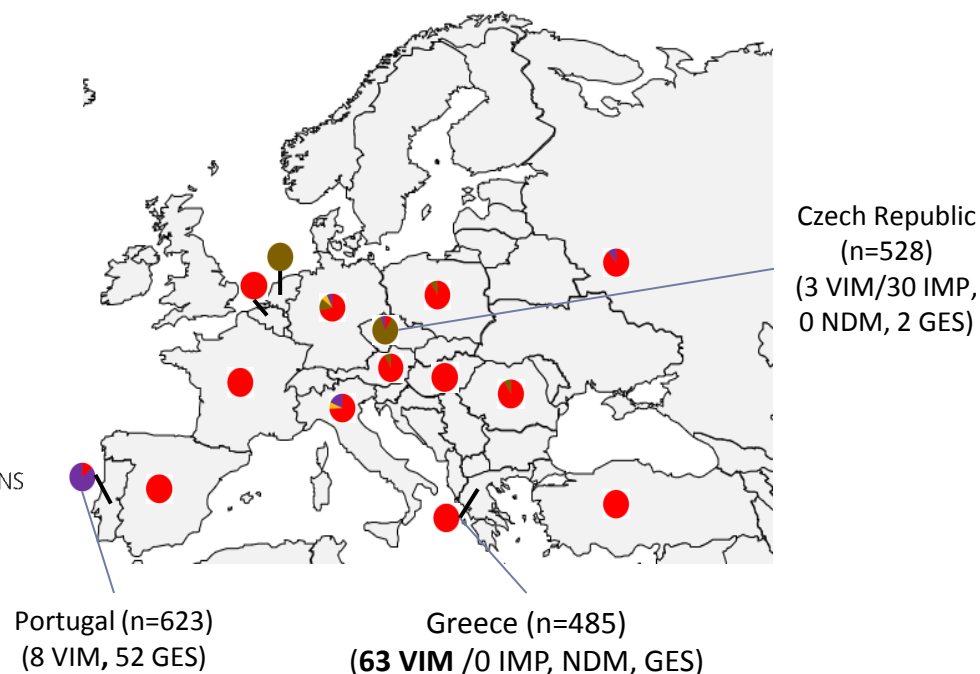
Longitudinal analysis of ESBL and carbapenemase carriage among Enterobacteriales and *Pseudomonas aeruginosa* isolates collected in Europe as part of the International Network for Optimal Resistance Monitoring (INFORM) global surveillance programme, 2013–17

Krystyna M. Kazmierczak^{1*}, Boudewijn L. M. de Jonge^{2†}, Gregory G. Stone³ and Daniel F. Sahn¹

Percentages of carbapenemase-positive *P. aeruginosa*

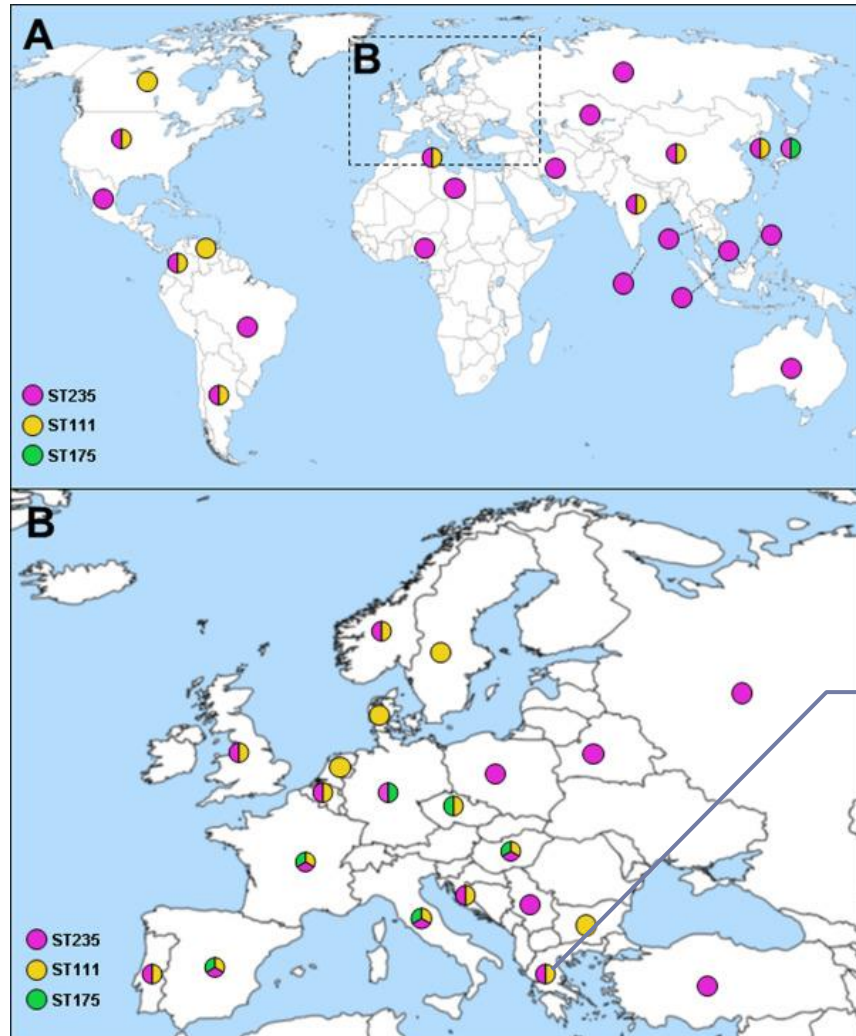



Distribution of carbapenemases





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



ST235 (all VIM-4 producers) 
ST111 (most of the VIM-2-producers)

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

Irene Galani ^{1,2*}, Vassiliki Papoutsaki³, Irene Karantani³, Ilias Karaiskos ⁴, Lamprini Galani⁴, Panagiota Adamou¹, Ioannis Deliolanis⁵, Antigoni Kodonaki⁵, Eleni Papadogeorgaki⁶, Margarita Markopoulou⁶, Sofia Maraki⁷, Maria Damala⁸, Eleni Prifti⁸, Eleni Vagiakou⁹, Efthimia Petinaki¹⁰, Kimon Fountoulis¹¹, Sophia Tsiplakou¹², Helen Kirikou¹³, Maria Souli¹, Anastasia Antoniadou¹ and Helen Giamarellou⁴

Συμμετοχή των νοσοκομείων:

1. ΓΝΑ “Λαϊκό”
2. ΓΝΑ “Αλεξάνδρα ”
3. ΓΝΑ “Γ. Γεννηματάς ”
4. ΓΝΑ “Ο Ευαγγελισμός ”
5. ΓΝΑ “ ΚΑΤ ”
6. ΠΓΝ “Αττικόν” (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 - Gram-(+)

Urgent Threats

- [*Clostridioides difficile*](#)
- Carbapenem-resistant Enterobacteriaceae (CRE)
- Drug-resistant *Neisseria gonorrhoeae*

Serious Threats

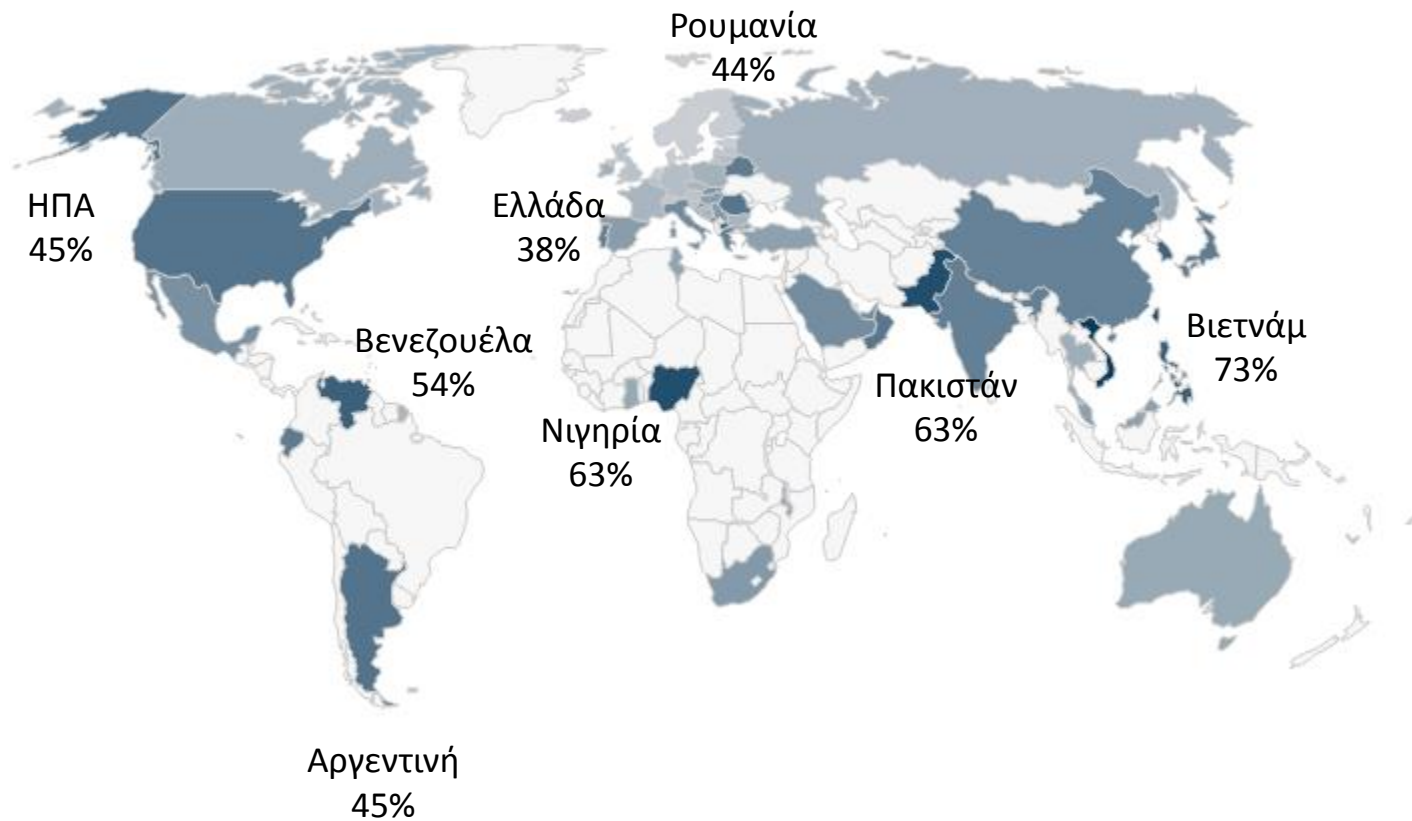
- [*Multidrug-resistant Acinetobacter*](#)
- [*Drug-resistant Campylobacter*](#)
- [*Fluconazole-resistant Candida*](#)
- [*Extended-spectrum Beta-lactamase producing Enterobacteriaceae*](#)
-  [*Vancomycin-resistant Enterococcus \(VRE\)*](#)
- [*Multidrug-resistant Pseudomonas aeruginosa*](#)
- [*Drug-resistant non-typhoidal Salmonella*](#)
- [*Drug-resistant Salmonella Serotype Typhi*](#)
- [*Drug-resistant Shigella*](#)
-  [*Methicillin-resistant Staphylococcus aureus \(MRSA\)*](#)
- [*Drug-resistant Streptococcus pneumoniae*](#)
- [*Drug-resistant Tuberculosis*](#)

Concerning Threats

- [*Vancomycin-resistant Staphylococcus aureus \(VRSA\)*](#)
- [*Erythromycin-Resistant Group A Streptococcus*](#)
- [*Clindamycin-resistant Group B Streptococcus*](#)



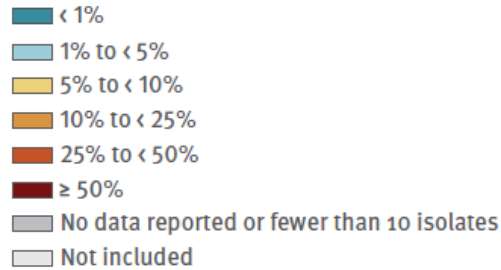
Αντοχή του *Staphylococcus aureus* στην Οξακιλλίνη (MRSA), 2017



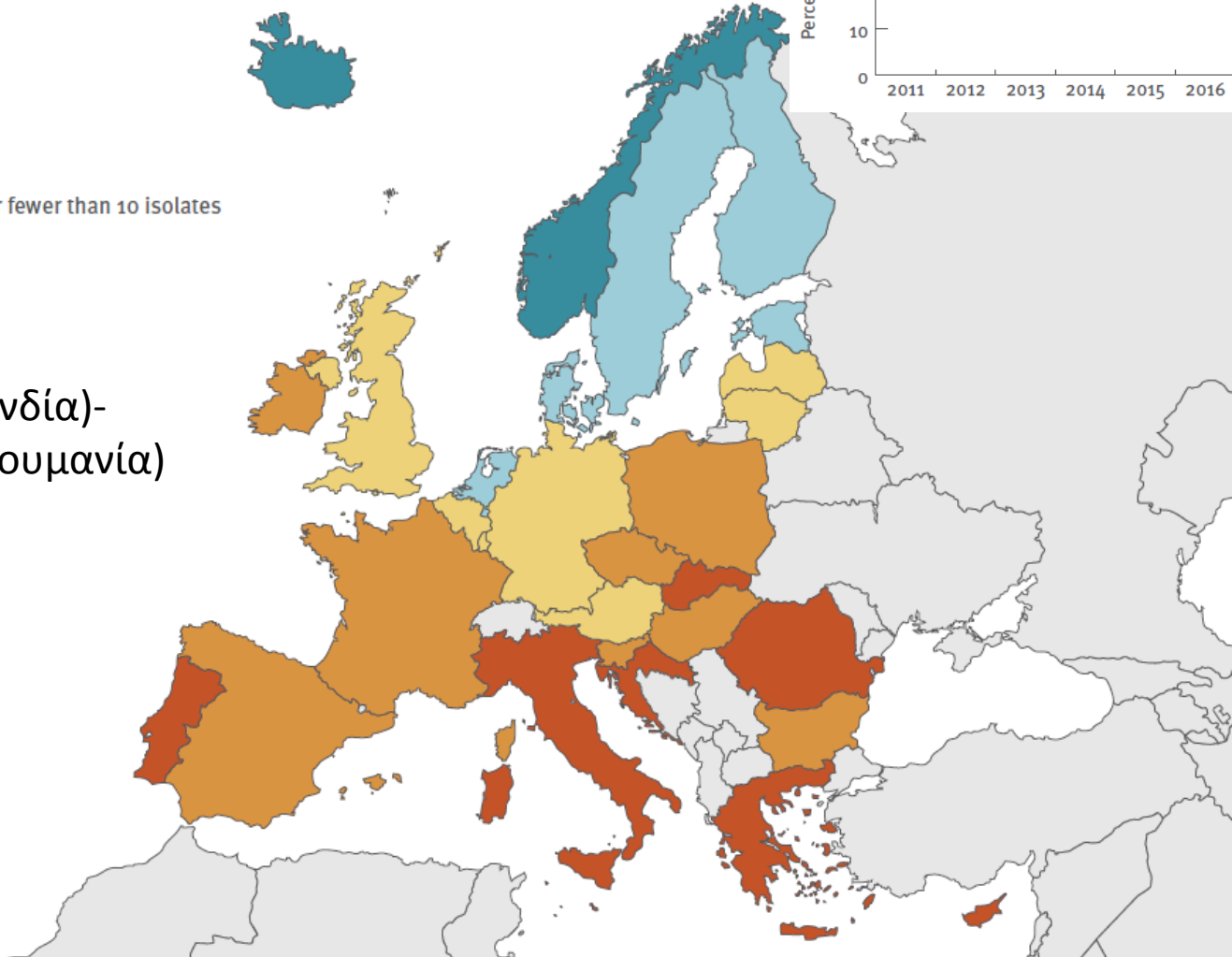
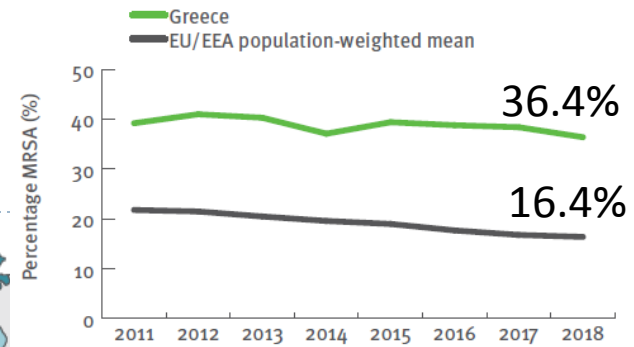
Staphylococcus aureus

Resistance to meticillin (MRSA)

2018



0% (Ισλανδία)-
43.0% (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^{1,2}, A. Foka^{1,2}, A. Liakopoulos³, A. Doudoulakakis⁴, E. Jelastopulu⁵, V. Chini^{1,*}, A. Spiliopoulou⁶, S. Levidiotou⁷, T. Panagea^{8,†}, A. Vogiatzi⁸, E. Lebessi⁴, E. Petinaki³ and I. Spiliopoulou^{1,2}

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

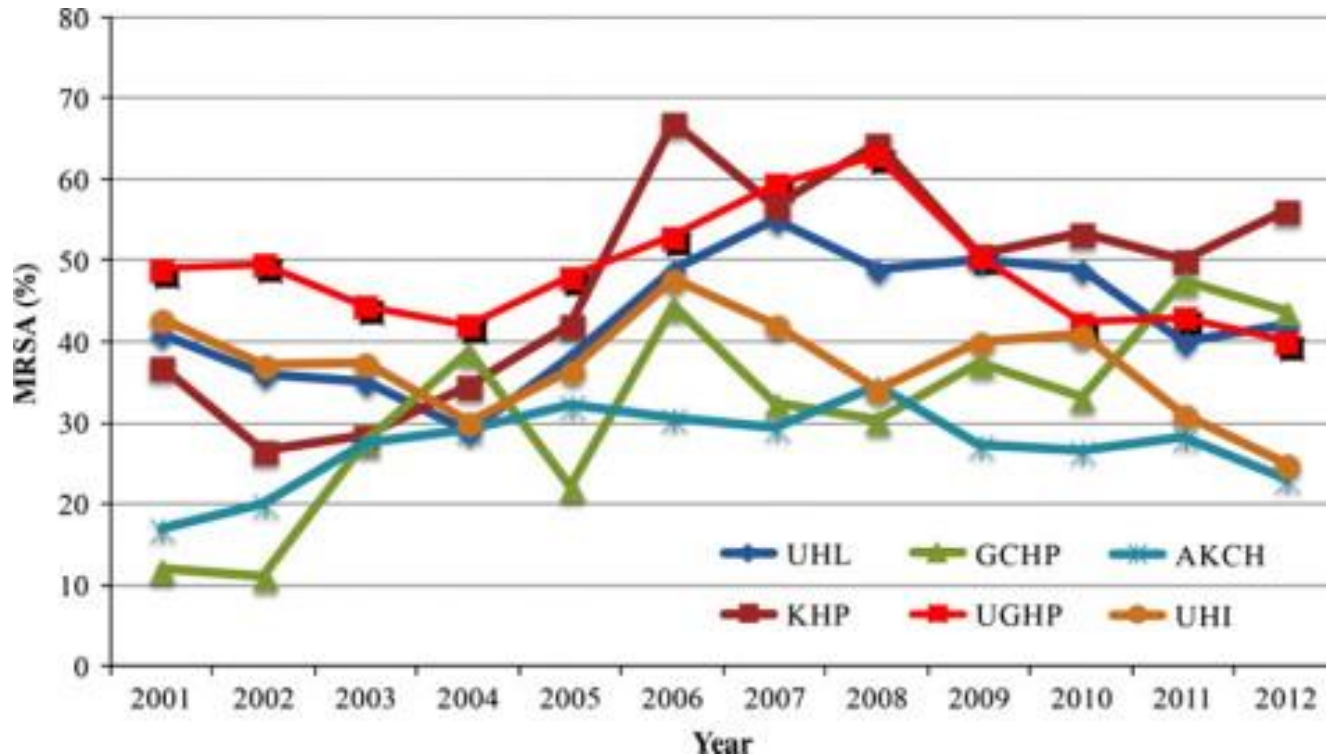
Γενικό Νοσοκομείο
Παίδων
Π. & Α. Κυριακού

Καραμανδάνειο -
Γενικό Νοσοκομείο
παίδων Πατρών

Πανεπιστημιακό
Νοσοκομείο
Ιωαννίνων

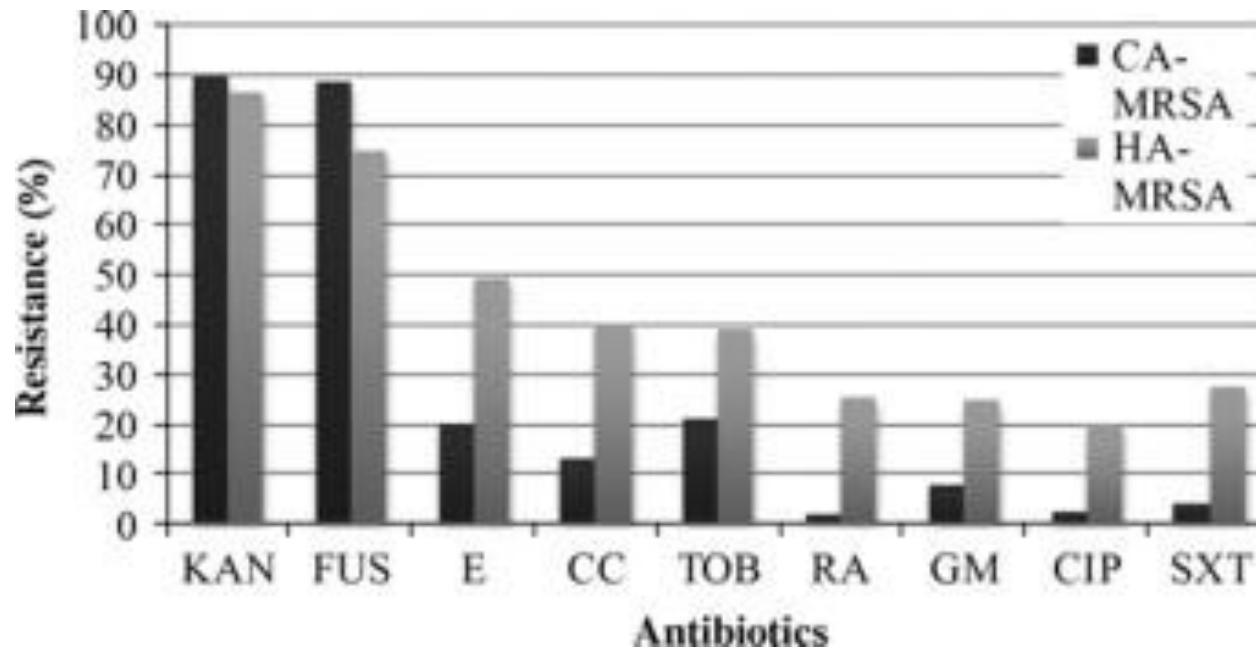
Γενικό Νοσοκομείο
Παίδων Πεντέλης

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



AKCH: 'Π. & Α. Κυριακού; **GCHP:** Γενικό Νοσοκομείο Παιδων Πεντέλης; **KHP,** Καραμανδάνειο - Γενικό Νοσοκομείο παιδων 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

	MRSA total	ST80-IV ↑ N (%)	ST239-III ↓ N (%)	ST30-IV ↓ N (%)	ST377-V N (%)	Other STs 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)
Total	4614	2838 (61.6)	1051 (22.5)	453 (9.8)	60 (1.4)	212 (4.7)

ST, sequence type.

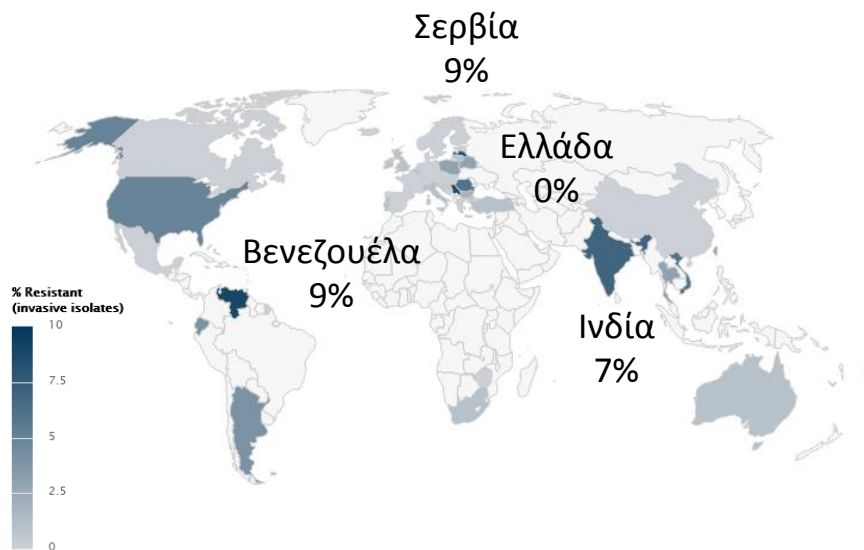
Ποσοστά επιπολασμού του MRSA και σύγκριση μεταξύ CA- και HA-λοιμώξεων , που προσδιορίζονται σύμφωνα με επιδημιολογικά κριτήρια

	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

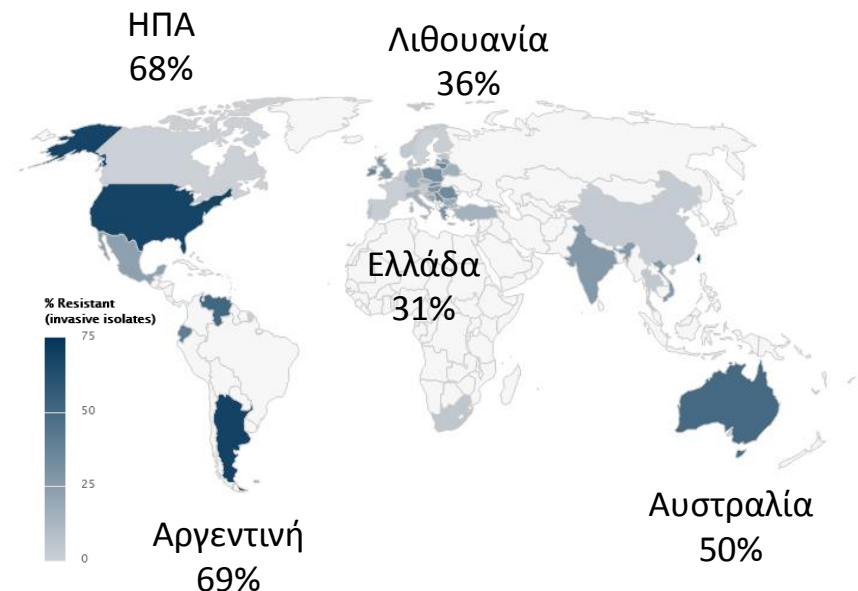
PVL, Panton–Valentine leukocidin; ST, sequence type.

Αντοχή του *Enterococcus* στην βανκομυκίνη (VRE) 2017

Enterococcus faecalis



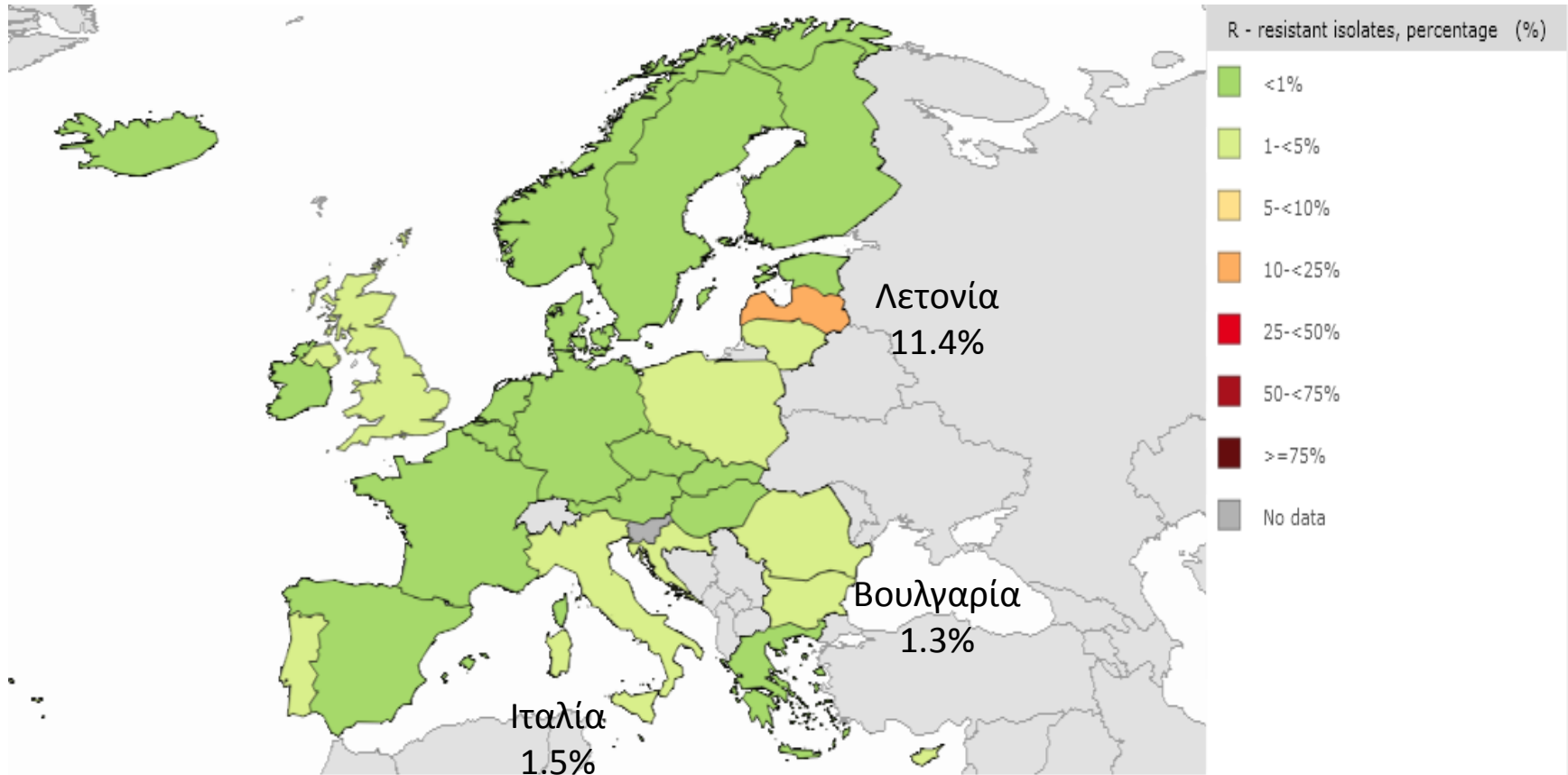
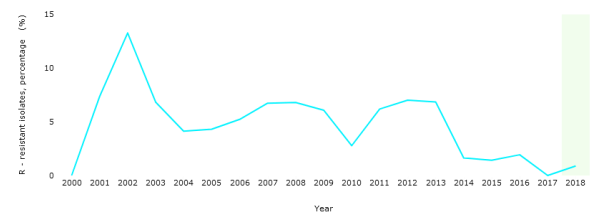
Enterococcus faecium



Enterococcus faecalis

ανθεκτικός στην βανκομυκίνη (VRE)

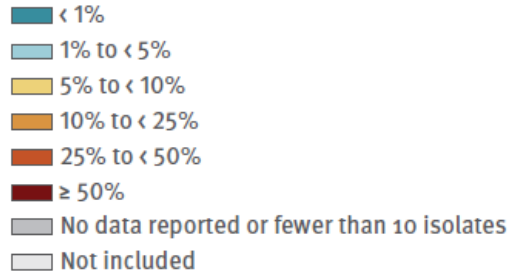
2018



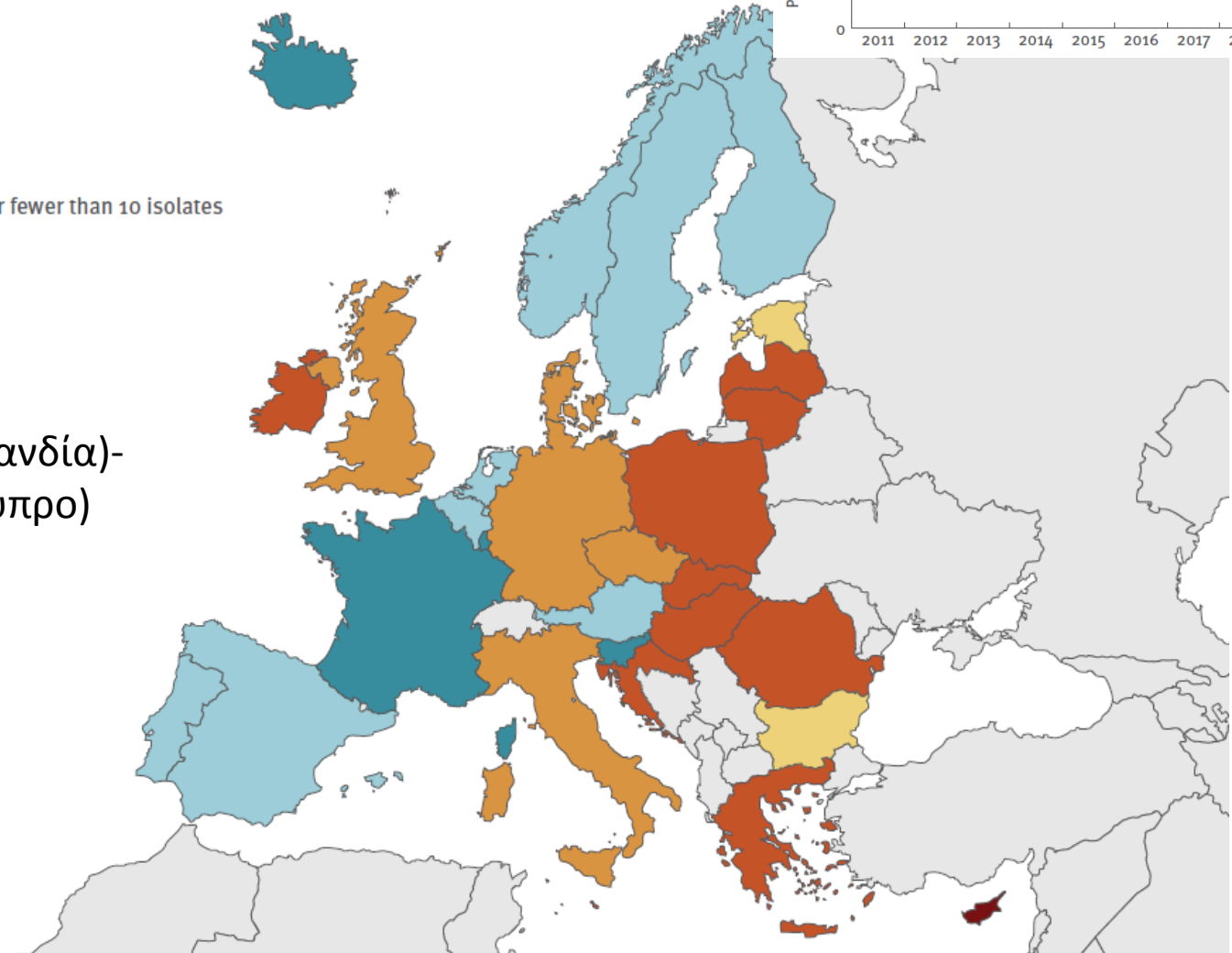
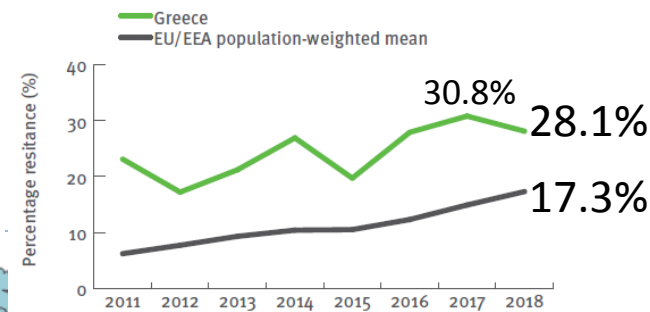
Enterococcus faecium

ανθεκτικός στην βανκομυκίνη (VRE)

2018



0.0% (Ισλανδία)-
43.9% (Κύπρος)



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[∇]

Il Joong Park,¹ Wee Gyo Lee,^{1*} Jong Hee Shin,² Kyung Won Lee,³ and Gun Jo Woo⁴

Department of Laboratory Medicine, Ajou University School of Medicine, Suwon, Korea¹; Department of Laboratory Medicine, Chonnam National University Medical School, Gwangju, Korea²; Department of Laboratory Medicine, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea³; and Center for Food Safety Evaluation, Korea Food and Drug Administration, Seoul, Korea⁴

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^{a,b}, E. Malli^a, Z. Florou^a, M. Medvecký^c, S. Sarrou^a, J. Hrabak^b, E. Petinaki^{a*}



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, Τεικοπλανίνη 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

- ▶ 33000 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^{ης} γενιάς
 - ▶ Ο αριθμός των θανάτων από λοίμωξη με *E. coli* 3rd 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* 3rd 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?

Ερωτήσεις?



www.co-add.org

