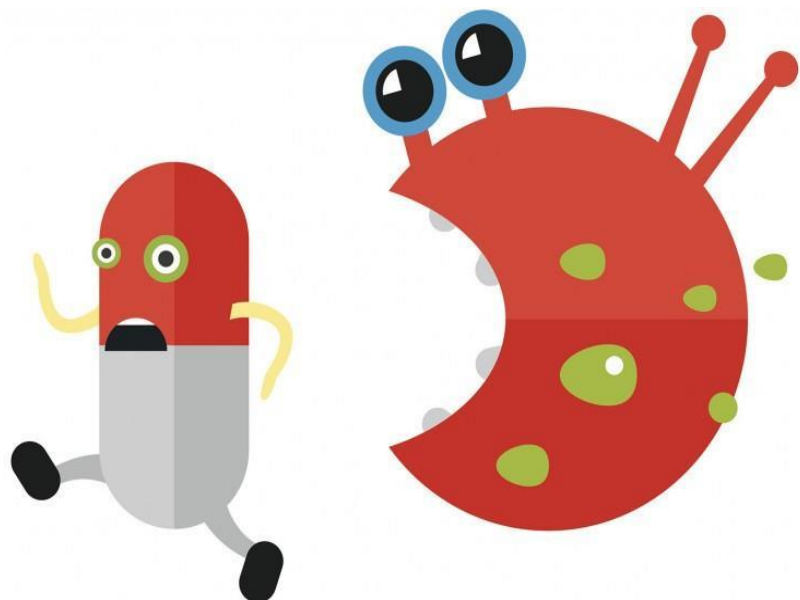




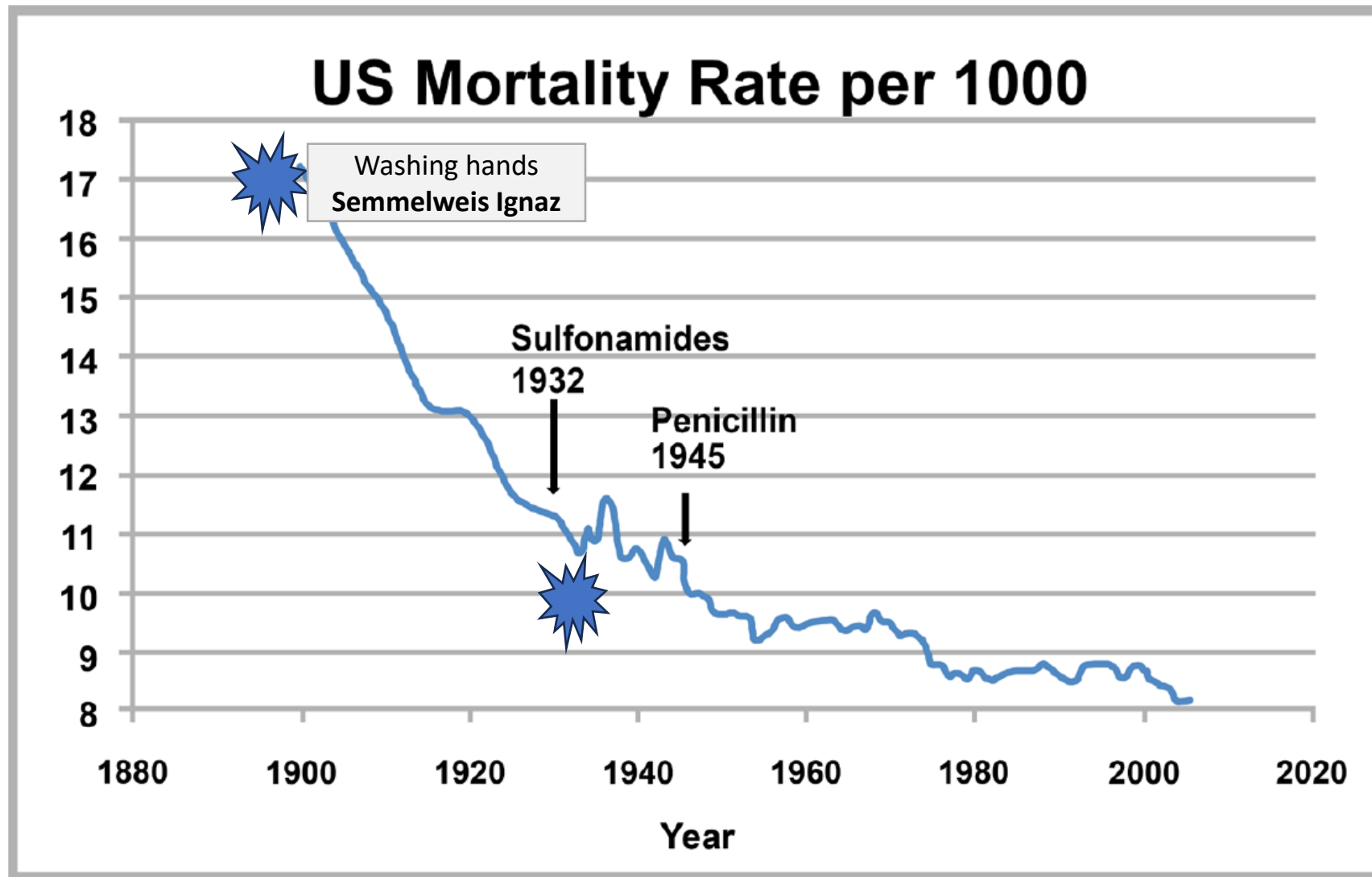
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ
ΕΚΠΑ



ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΑΝΤΟΧΗ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ & ΜΕΤΡΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΥ

Συμπάρδη Στυλιανή, MD, PhD
Παθολόγος-Λοιμωξιολόγος
Δ/α Α' Παθολογικού Τμήματος
Θριάσιο Νοσοκομείο
18-06-2025

Οι εδραιωμένες γνώσεις...
Διαπιστώσεις...



Πολυχρησία
των αντιβιοτικών



Το κουτί
της Πανδώρας



Τα αντιμικροβιακά δεν είναι απλά φάρμακα
(συγκρινόμενα με άλλες ομάδες)

Αντίφαση !

Θαυμαστά φάρμακα,
που έχουν σώσει
εκατομμύρια ζωές

Έχουν όμως χρονικά
περιορισμένη έκταση
δράσης & μακροχρόνιες
επιπτώσεις

1. Πραγματικοί Κίνδυνοι από Αντιμικροβιακά

1. Επιπτώσεις από “οξείες τοξικές–αλλεργικές αντιδράσεις”

Known harms	Potential harms
Antibiotic-associated diarrhea	Increased asthma
<i>Clostridium difficile</i> colitis	Increased obesity
Tendon rupture (quinolones)	Impaired immune system
Long QT syndrome (macrolides and others)	Mental health effects
Renal compromise	
Allergic reactions	

2. Πραγματικοί Κίνδυνοι από Αντιμικροβιακά

1. Επιπτώσεις από “οξείες άμεσες αντιδράσεις”

2. Έμμεση μακροπρόθεσμη & ευρύτερα σοβαρή επίπτωση:

❖ **Αυξανόμενη βακτηριακή αντοχή**

- ✓ Αύξηση σοβαρότητας λοίμωξης
- ✓ Παράταση νοσηλείας
- ✓ Αυξημένος κίνδυνος θανάτου

❖ **Αυξημένα κόστη**

❖ **Επανα-νοσηλείες**

❖ **Ανάγκη για ιατρική παρακολούθηση συχνότερη**



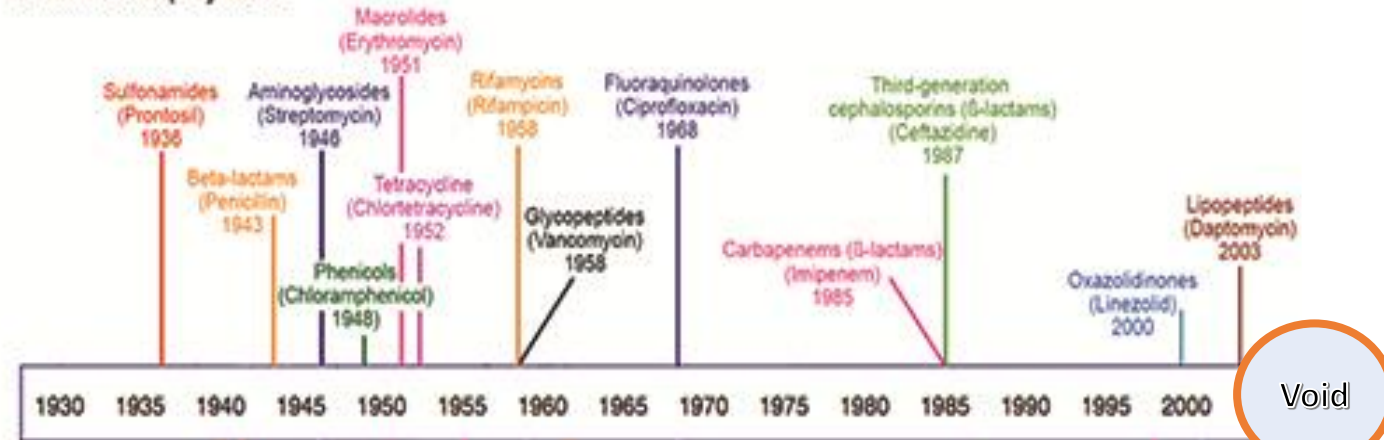
Βακτηριακή Αντοχή $\equiv$ Προσαρμογή Βακτηρίων

- ❖ Σε περιβάλλον πολιορκίας από αντιμικροβιακά φάρμακα
- ❖ Αδρανοποιήθηκαν περισσότερες από **15 διαφορετικές κλάσεις αντιβιοτικών**, που διαφέρουν στην χημική δομή, αλλά και στη δράση τους έναντι των βακτηρίων
- ❖ **Γιατί στις περασμένες δεκαετίες :**
 - ❖ Υπερέκθεση των αντιβιοτικών στην **Ιατρική, Κτηνιατρική, Γεωπονία**
 - ❖ Η δυσκολία έως και **έλλειψη νέων αποτελεσματικών φαρμάκων** επιτάχυναν τους ρυθμούς της αντίστασης-αντοχής των βακτηρίων

Φαύλος Κύκλος... “the Chase and the Race”



Antibiotic deployment

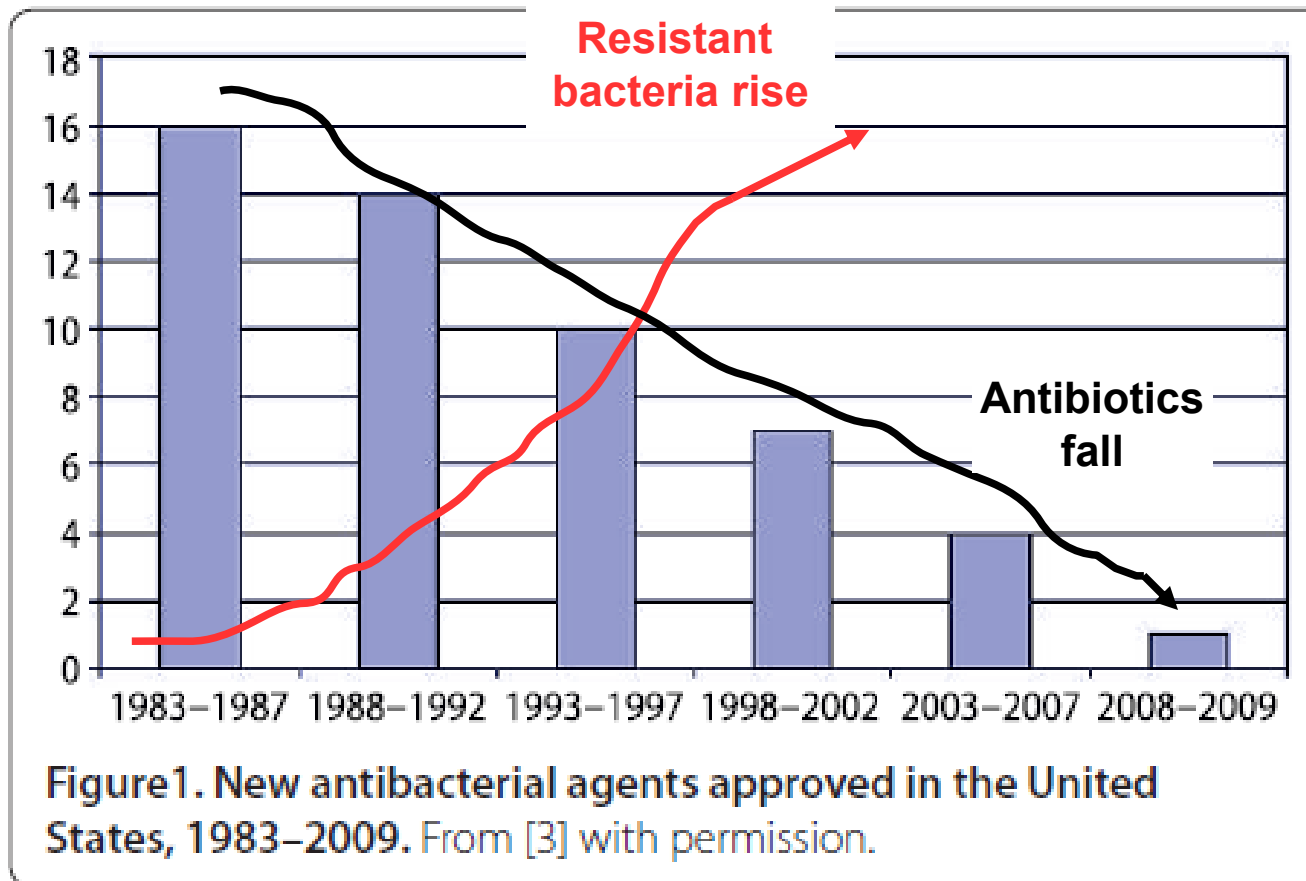


Antibiotic resistance observed



10ετία (2000-2010)

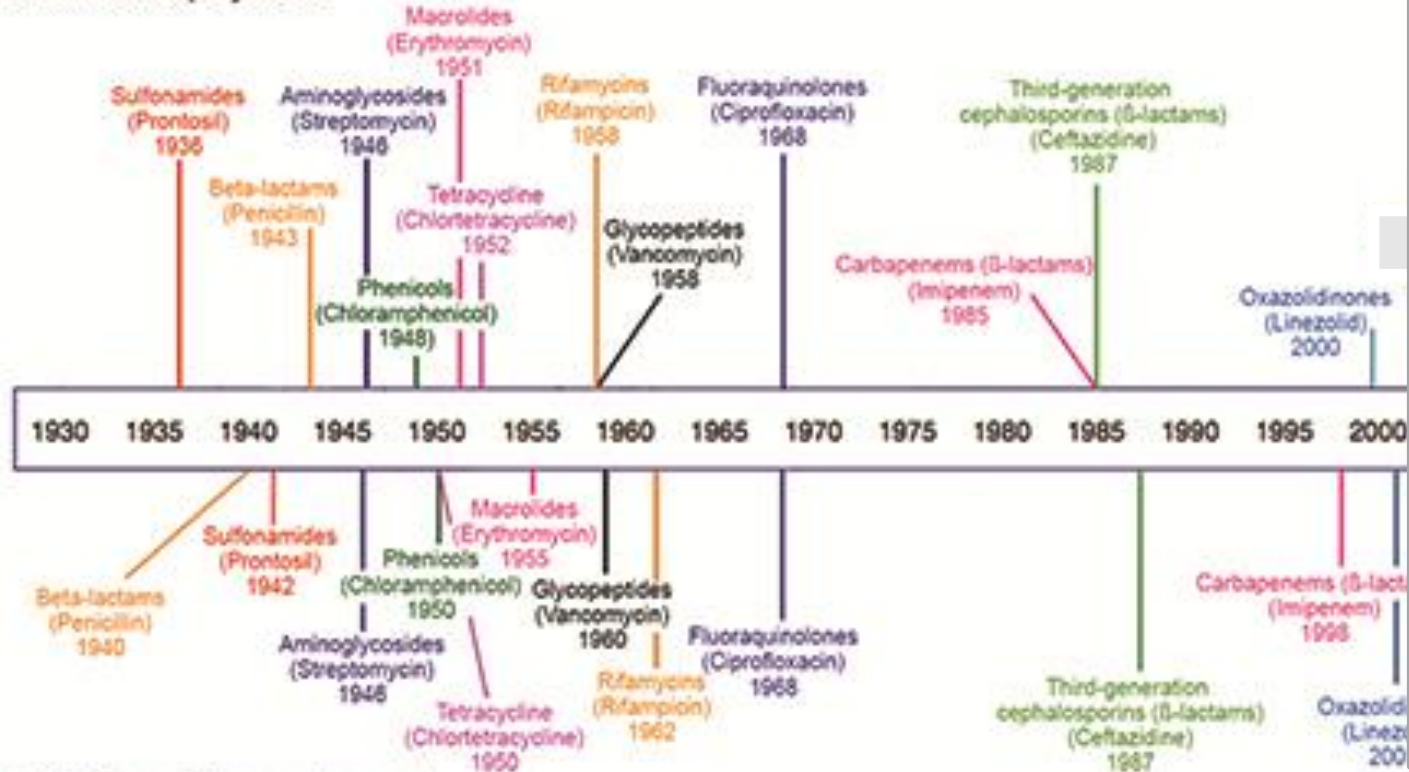
Μειούμενος Ρυθμός Παραγωγής Νέων Αντιβιοτικών: το αδιέξοδο



Αλλαγή σκεπτικού:
2009
WHO - IDSA
υποστηρίζουν
την παραγωγή 10 νέων
αντιμικροβιακών
με την ανακάλυψη
νέων κλάσεων και
νέων μορίων
από τα ήδη υπάρχοντα

“the Chase and the Race” δίχως τέλος.....

Antibiotic deployment



Antibiotic resistance observed

Ceftazidime/Avibactam

Ceftarolin

Ceftolozane/Tazobactam

Void

2010

2015

2020

Cefiderocol

Eravacyclin

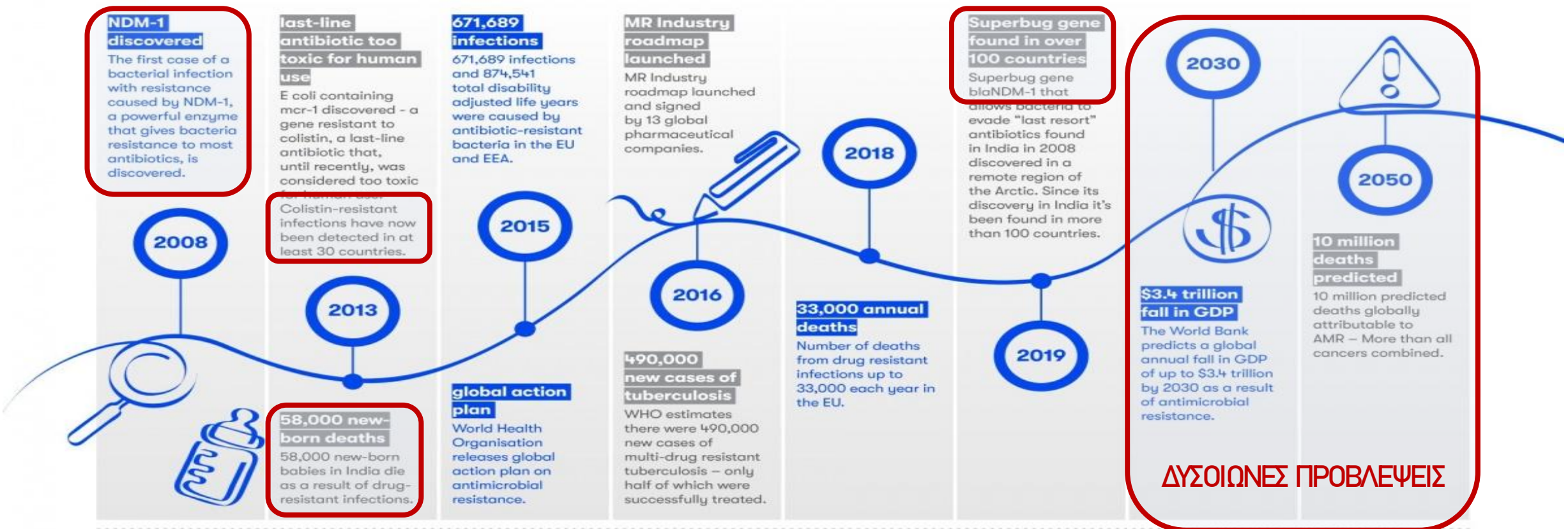
Plazomicin

Aztreonam/Avibac

Imipenem-cilastatin/Relebactam

Meropenem/Vaborbactam

Μικροβιακή πολυ-Αντοχή : “ ΣΙΩΠΗΡΗ ΠΑΝΔΗΜΙΑ”





Η “ Σιωπηρή Πανδημία ”
Μικροβιακής
Πολυ-Αντοχής
Παγκοσμιοποιείται

Και
Γιγαντώνεται
από
**ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ
ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ**

Antibiotic Resistance Spreads Easily Across the Globe

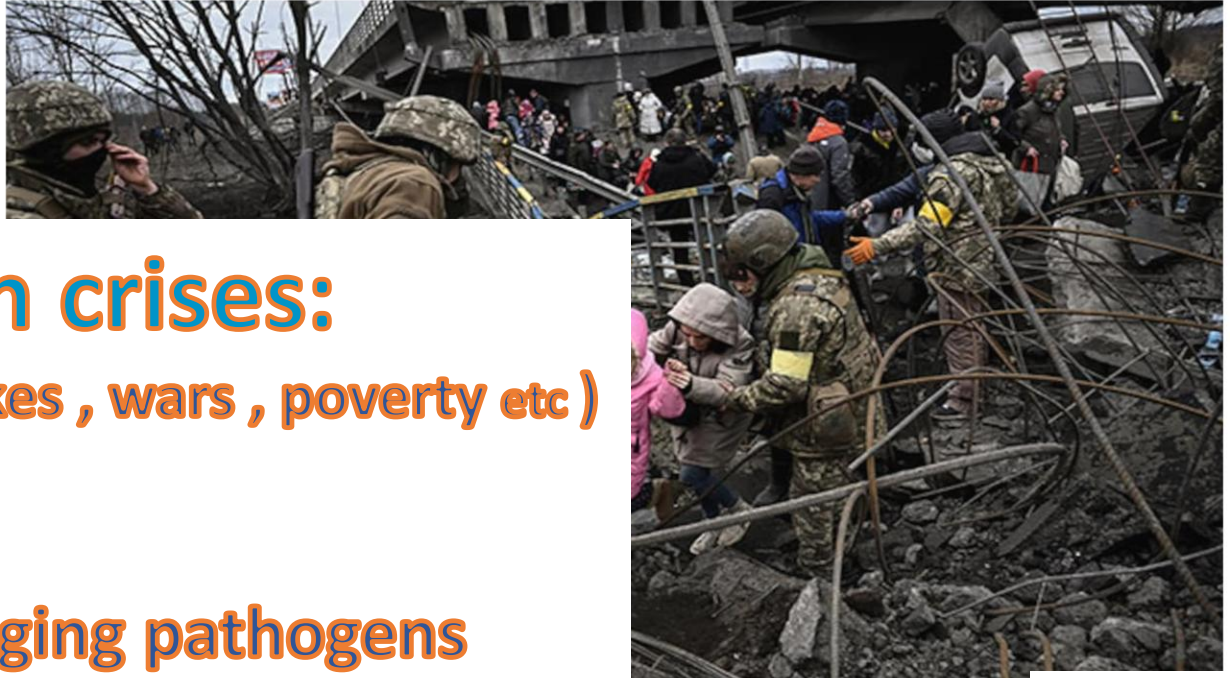
Resistant bacteria and fungi can spread across countries and continents through people, animals, and goods.

One billion people cross through international borders each year. This includes 350 million travelers arriving in the United States through more than 300 points of entry.



A resistant threat anywhere can quickly become a threat at home.

Global capacity is needed to slow development and prevent spread of antibiotic resistance.



Massive Humanitarian crises:

- Poor sanitary conditions (earthquakes , wars , poverty etc)
 - Climate crisis (mega-fires, floods)
 - Mismanagement of Animals
- Infections from new/emerging pathogens

WARs



Μικροβιακή πολυ-Αντοχή: Επιπτώσεις στο Περιβάλλον

65% increase

Experts are expecting a 65% increase in drug concentration in water by 2050

Only 8 large R&D based and generic pharma companies set limits on antibiotic in their wastewater

high concentration in wastewater

In some places in India concentrations of antibiotics found in treated wastewater were higher than the concentration you find in the blood of patients being treated with antibiotics.

2/3

Antibiotics have been found in two thirds of the world's rivers

7 different antibiotics

Europe's second largest river the Danube was found to be polluted with seven different antibiotics

2/3

leak increase

The amount of pharmaceutical effluents leaking into Europe's waterways is estimated to increase by two thirds before 2050



Christian Baars carries water and sediment of a sample taken from a sewer. **This particular sample turned out to contain high levels of the antibiotic moxifloxacin**

PHOENIX/NDR/Elena Kuch

Μικροβιακή πολυ-Αντοχή



Fighting infections

‘We are sitting on a ticking time bomb’

Multidrug-resistant organisms (MDRO) are keeping infection specialists worldwide on their toes. One of these specialists travelled all the way from Leipzig to India to gain insights in one of the sources of the problem.

Healthcare-in-Europe.com, 27.09.2017

Αποτύπωση της Μικροβιακής Αντοχής
στην ΕΕ

EUROPE

Gram(-)

Antimicrobial group/agent

CHANGE

2019
(baseline
year)

2020

2021

2022

2023

2019-
2023^c

2019-
2023
(%)^d

Escherichia coli

Aminopenicillin (amoxicillin/ampicillin) resistance

28.46

24.80

23.89

26.25

28.42

-

-0.1

Third-generation cephalosporin (cefotaxime/ceftriaxone/ceftazidime) resistance

10.74

8.88

7.87

9.12

10.35

-

-3.6

Carbapenem (imipenem/meropenem) resistance

0.20

0.10

0.08

0.12

0.14

-

-30.0

Fluoroquinolone (ciprofloxacin/levofloxacin/ofloxacin) resistance

16.82

14.34

12.64

14.00

15.70

-

-6.7

Aminoglycoside (gentamicin/netilmicin/tobramycin) resistance^e

7.17

6.16

5.17

5.76

6.59

-

-8.1

Combined resistance to third-generation cephalosporins, fluoroquinolones, and aminoglycosides^e

3.81

3.01

2.54

2.89

3.36

-

-11.8

Third-generation cephalosporin (cefotaxime/ceftriaxone/ceftazidime) resistance

7.59

7.26

7.67

7.93

9.25

↑

+21.9

Carbapenem (imipenem/meropenem) resistance

2.52

2.77

3.19

3.11

3.97

↑

+57.5

Fluoroquinolone (ciprofloxacin/levofloxacin/ofloxacin) resistance

7.48

7.24

7.46

7.65

8.83

↑

+18.0

Aminoglycoside (gentamicin/netilmicin/tobramycin) resistance^e

5.07

4.69

5.01

5.11

5.96

↑

+17.6

Combined resistance to third-generation cephalosporins, fluoroquinolones, and aminoglycosides^e

4.46

4.14

4.47

4.52

5.26

↑

+17.9

Piperacillin-tazobactam resistance

1.77

1.64

1.78

1.99

2.00

↑

+13.0

Ceftazidime resistance

1.55

1.42

1.54

1.69

1.72

↑

+11.0

Carbapenem (imipenem/meropenem) resistance

1.73

1.65

1.82

1.99

2.01

↑

+16.2

Fluoroquinolone (ciprofloxacin/levofloxacin) resistance

2.02

1.74

1.82

1.94

1.94

-

-4.0

Aminoglycoside (gentamicin/netilmicin/tobramycin) resistance^f

1.20

0.62

0.72

0.69

0.79

NA

-34.2

Combined resistance to ≥3 antimicrobial groups (among piperacillin-tazobactam, ceftazidime, carbapenems, fluoroquinolones and aminoglycosides)^f

1.20

0.75

0.93

1.02

1.05

NA

-12.5

Carbapenem (imipenem/meropenem) resistance

2.45

3.32

4.76

3.22

2.98

-

+21.6

Fluoroquinolone (ciprofloxacin/levofloxacin) resistance

2.63

3.45

4.92

3.33

3.02

-

+14.8

Acinetobacter species

EUROPE

Gram (+)

Bacterial species	Antimicrobial group/agent	Estimated incidence ^b of isolates from bloodstream infections with resistance phenotype (n per 100 000 population)						
		2019 (baseline year)	2020	2021	2022	2023	CHANGE	
							2019-2023 ^c	2023 (%) ^d
	Aminoglycoside (gentamicin/netilmicin/tobramycin) resistance ^e	2.38	3.07	4.37	2.92	2.66	-	+11.8
	Combined resistance to carbapenems, fluoroquinolones and aminoglycosides ^e	2.20	2.93	4.17	2.74	2.55	-	+15.9
<i>Staphylococcus aureus</i>	MRSA ^g	5.63	4.86	4.41	4.72	4.64	↓	-17.6
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	Penicillin non-wild-type ^h	0.72	0.47	0.51	0.63	0.76	-	+5.6
	Macrolide (azithromycin/clarithromycin/erythromycin) resistance	0.92	0.51	0.53	0.74	0.96	-	+4.3
	Combined penicillin non-wild-type and resistance to macrolides ^h	0.41	0.24	0.28	0.34	0.43	-	+4.9
<i>Enterococcus faecalis</i>	High-level gentamicin resistance	2.25	2.59	2.98	2.50	2.36	-	+4.9
<i>Enterococcus faecium</i>	Vancomycin resistance (VRE)	1.85	2.09	2.57	2.47	2.30	↑	+24.3

Αποτύπωση της Μικροβιακής Αντοχής στην Ελλάδα

Greece

Gram (-)

		Estimated incidence ^a of isolates from bloodstream infections with resistance phenotype (n per 100 000 population)					
Antimicrobial group/agent		2019	2020	2021	2022	CHANGE	
						2023 ^b	2023 (%) ^c
<i>E. coli</i>	Aminopenicillin (amoxicillin/ampicillin) resistance	6.31^#	7.81^#	7.42^#	7.63^	12.89^	↑ +104.3
	Third-generation cephalosporin (cefotaxime/ceftriaxone/ceftazidime) resistance	2.58#	3.86#	3.52#	3.99	5.61	↑ +117.4
	Carbapenem (imipenem/meropenem) resistance	0.14#	0.09#	0.18#	0.26	0.41	↑ +192.9
	Fluoroquinolone (ciprofloxacin/levofloxacin/ofloxacin) resistance	4.30#	5.75#	5.51#	6.49	9.93	↑ +130.9
	Aminoglycoside (gentamicin/netilmicin/tobramycin) resistance ^d	1.86#	3.27#	2.99#	3.27	5.32	↑ +186.0
<i>K. pneumoniae</i>	Combined resistance to third-generation cephalosporins, fluoroquinolones, and aminoglycosides ^d	1.15#	1.83#	1.90#	1.72	2.89	↑ +151.3
	Third-generation cephalosporin (cefotaxime/ceftriaxone/ceftazidime) resistance	14.78#	16.82#	25.37#	19.55	22.18	↑ +50.1
	Carbapenem (imipenem/meropenem) resistance	13.05#	14.96#	23.30#	18.02	21.44	↑ +64.3
	Fluoroquinolone (ciprofloxacin/levofloxacin/ofloxacin) resistance	14.92#	16.79#	25.28#	19.67	23.53	↑ +57.7
	Aminoglycoside (gentamicin/netilmicin/tobramycin) resistance ^d	12.27#	13.62#	21.56#	16.99	19.53	↑ +59.2
<i>P. aeruginosa</i>	Combined resistance to third-generation cephalosporins, fluoroquinolones, and aminoglycosides ^d	11.69#	12.94#	20.98#	16.49	18.17	↑ +55.4
	Piperacillin-tazobactam resistance	2.73^#	2.99^#	4.17^#	5.94	9.31	↑ +241.0
	Ceftazidime resistance	3.87#	3.23^#	3.70#	5.28	9.15	↑ +136.4
	Carbapenem (imipenem/meropenem) resistance	4.95#	4.20#	4.28#	5.99	9.76	↑ +97.2
	Fluoroquinolone (ciprofloxacin/levofloxacin) resistance	4.73#	4.45^#	4.59#	6.03	9.46	↑ +100.0
<i>Acinetobacter species</i>	Aminoglycoside (gentamicin/netilmicin/tobramycin) resistance ^e	4.30#	2.67^#	2.74^#	3.43^	5.99^	NA +39.3
	Combined resistance to ≥3 antimicrobial groups (among piperacillin-tazobactam, ceftazidime, carbapenems, fluoroquinolones and aminoglycosides) ^e	2.44^#	1.80^#	2.68^#	3.47^	5.83^	NA +138.9
	Carbapenem (imipenem/meropenem) resistance	12.98#	21.77#	29.77#	20.36	21.18	- +63.2
	Fluoroquinolone (ciprofloxacin/levofloxacin) resistance	12.98#	21.71#	29.70#	20.43	21.03	- +62.0
	Aminoglycoside (gentamicin/netilmicin/tobramycin) resistance ^d	12.34#	20.43#	25.86#	18.88	19.39	- +57.1
<i>Acinetobacter species</i>	Combined resistance to carbapenems, fluoroquinolones and aminoglycosides ^d	12.27#	20.18#	25.71#	18.71	19.15	- +56.1

National Public Health Organization, Central Public Health Laboratory, <https://eody.gov.gr/en/> University of West Attica, Department of Public Health Policy, School of Public Health, <https://php.uniwa.gr/en/homepage/>

Greece

Gram (+)

Antimicrobial group/agent

Estimated incidence^a of isolates from bloodstream infections with resistance phenotype (n per 100 000 population)

2019

2020

2021

2022

CHANGE

<i>S. aureus</i>	MRSA ^f	4.59#	5.60#	5.44#	4.96	6.51	-	+41.8
<i>S. pneumoniae</i>	Penicillin non-wild-type ^g	ND	ND	ND	0.19^	0.35^	NA	NA
	Macrolide (azithromycin/clarithromycin/erythromycin) resistance	ND	ND	ND	0.21	0.27	NA	NA
	Combined penicillin non-wild-type and resistance to macrolides ^g	ND	ND	ND	0.06^	0.14^	NA	NA
<i>E. faecalis</i>	High-level gentamicin resistance	0.72#	0.90^#	1.09^#	1.28^	1.13^	-	+56.9
<i>E. faecium</i>	Vancomycin resistance (VRE)	3.94#	5.78#	8.70#	7.95	10.48	↑	+166.0

Γιατί εμφανίζεται η βακτηριακή αντοχή;

Η συνεχώς καταγραφόμενη αύξηση της βακτηριακής αντοχής
οφείλεται στην

Κατάχρηση των αντιμικροβιακών παραγόντων,

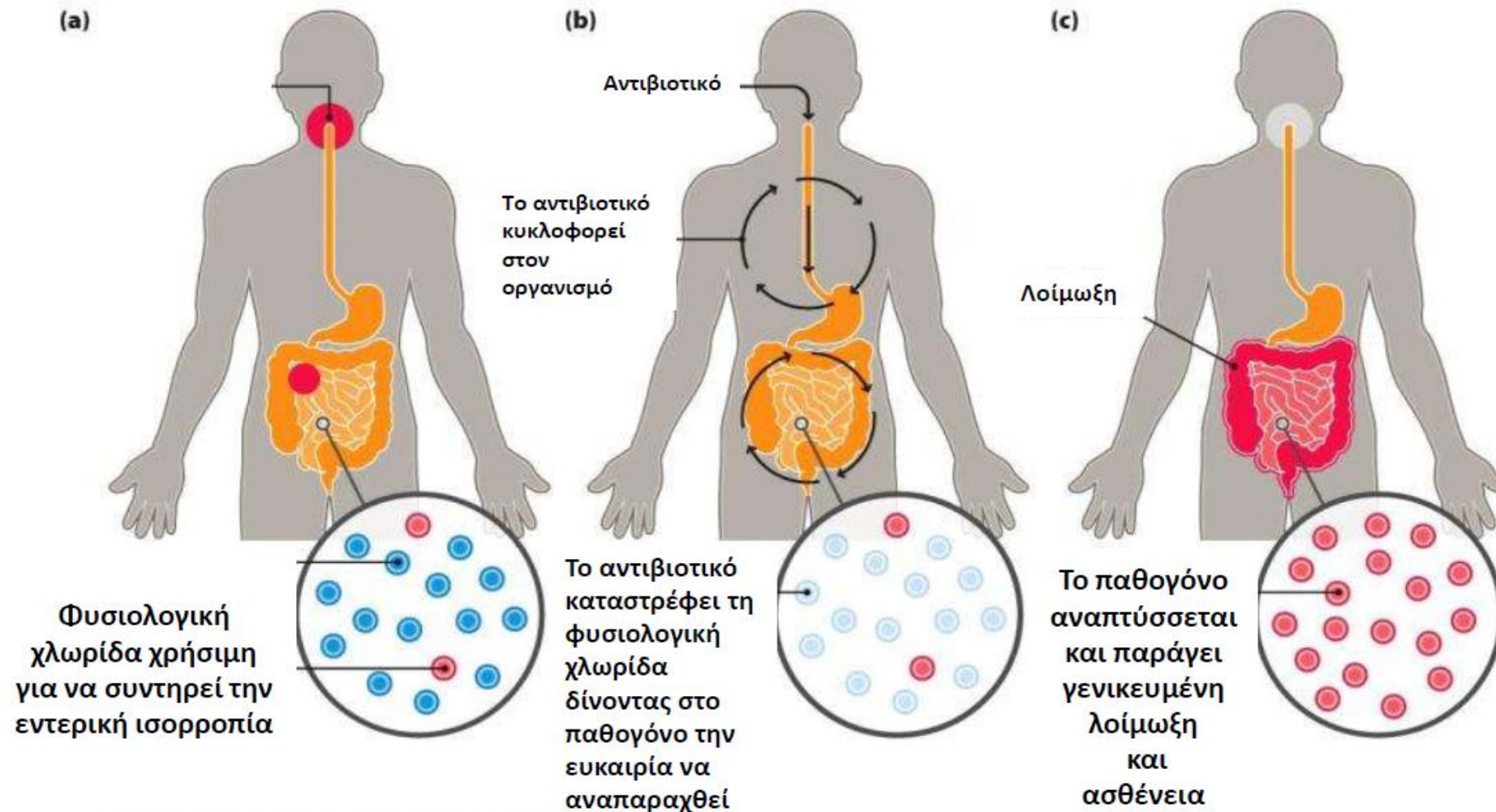
Ειδικότερα των ευρέος φάσματος

Τα Αντιμικροβιακά....

Τι πήγε λάθος με τη χρησιμοποίησή τους;

- ✓ **Υπερ-χρήση** ακόμη και για τις ιογενείς λοιμώξεις
 - Τα 3/4 των νοσηλευομένων λαμβάνουν αντιβιοτικά στα ελληνικά νοσοκομεία
 - Το 1/2 των ασθενών στη κοινότητα με πυρετό
- ✓ **Υποθεραπευτικές** δόσεις
- ✓ **Μακρόχρονες** θεραπείες

Η Καταστροφή της Φυσιολογικής Χλωρίδας από τα Αντιβιοτικά Επιτρέπει την Κυριαρχία Παθογόνων Πολυανθεκτικών Μικροβίων στις Φυσιολογικές Χλωρίδες



Κατανάλωση Αντιβιοτικών και Επικράτηση Ανθεκτικών

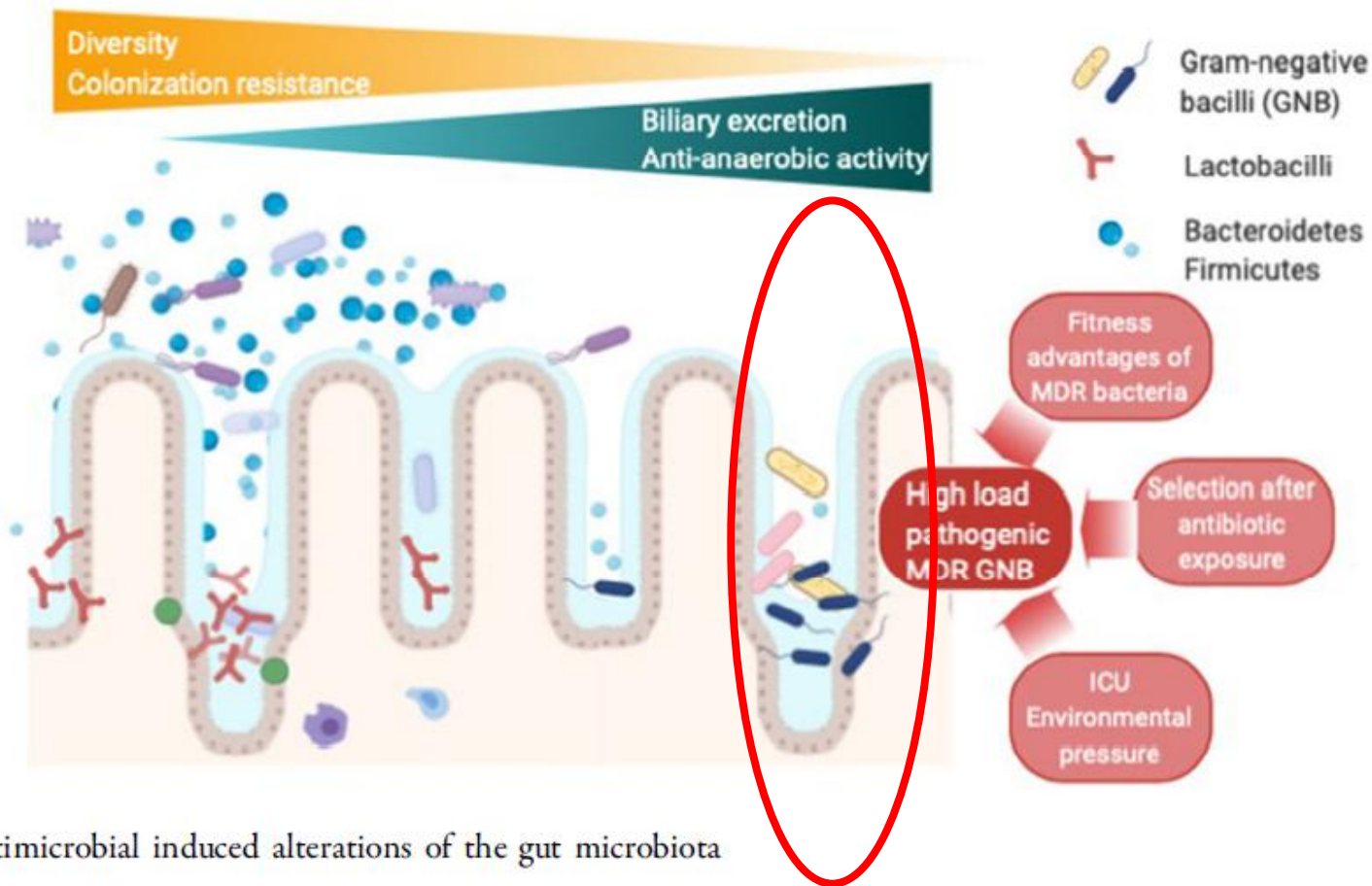


Fig. 2 Antimicrobial induced alterations of the gut microbiota

Diagram illustrating the transmission of prion diseases from animals to humans. A chicken, cow, and pig are shown with prion symbols in their brains. Arrows indicate transmission from the cow to a human (represented by a head icon) and from the pig to a human.



Diagram illustrating a man with a brain icon on his chest, representing a cognitive or psychological state. A red arrow points to the brain icon, and the text 'Av' is written next to it.



Η υπερβολική χρήση ή η κατάχρηση
αντιβιοτικών επιταχύνει την
ανάπτυξη ανθεκτικότητας.

Οι γιατροί θα πρέπει να
συνταγογραφούν μόνο το
κατάλληλο αντιβιοτικό
όταν αυτό χρειάζεται και
στις σωστές δόσεις κατά
τη θεραπεία του
ανθρώπου.

Οι κτηνίατροι θα πρέπει
να συνταγογραφούν
μόνο το κατάλληλο
αντιβιοτικό όταν αυτό
χρειάζεται και στις
σωστές δόσεις κατά τη
θεραπεία των ζώων.

Ο κύριος κίνδυνος να
μολυνθεί κανείς με
υπερανθεκτικό μικρόβιο
απαντά σε μονάδες
υγειονομικής
περίθαλψης.

Τα νοσοκομειακά
απόβλητα μπορεί να
μολύνουν το περιβάλλον
με αντιβιοτικά.

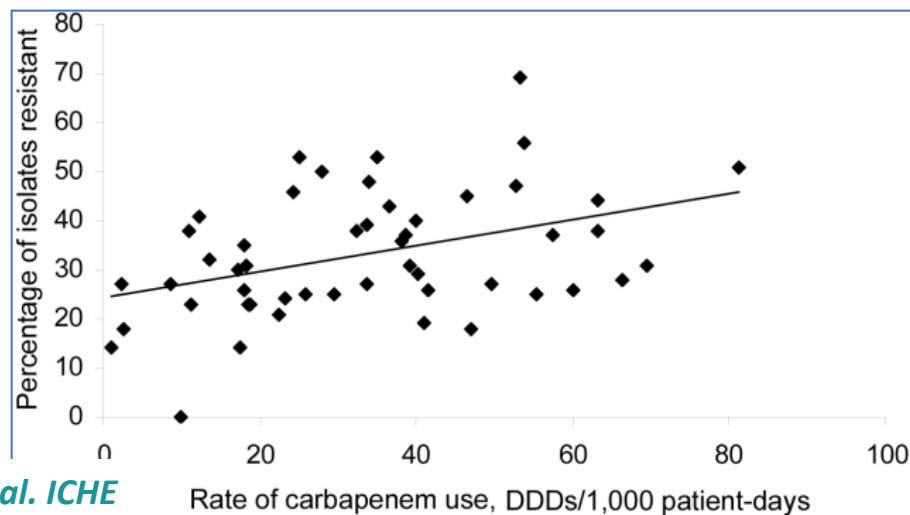
Ακόμη και αν δεν
αρρωσταίνει κάθε φορέας
ενός υπερανθεκτικού
μικροβίου, το μικρόβιο
εξαπλώνεται και γίνεται
πιο διαδεδομένο.

Τα υπερανθεκτικά
μικρόβια στα ζώα
μπορούν να μεταδοθούν
στον άνθρωπο μέσω των
τροφίμων ζωικής
προέλευσης και να μας
κάνουν να
αρρωστήσουμε.

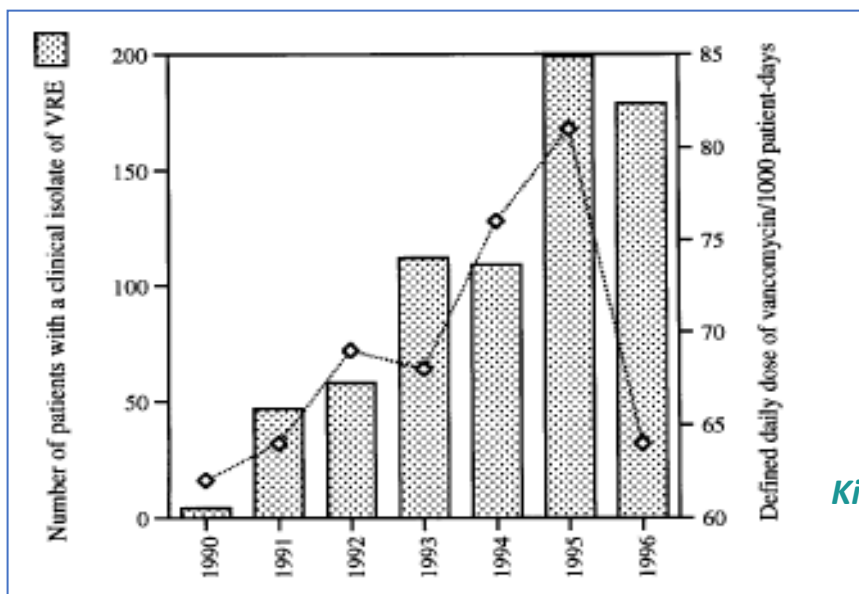
Τα περιττώματα των
ζώων μπορεί επίσης να
περιέχουν βακτήρια και
να καταλήξουν στο
περιβάλλον ή σε τροφές
που καταναλώνουμε.

Τα βακτήρια στο περιβάλλον (π.χ. επάνω σε φυτά) μπορεί
να εκτίθενται σε αντιβιοτικά (π.χ. από λύματα). Αυτό μπορεί
να επιταχύνει την ανάπτυξη ανθεκτικότητας σε αυτά τα
μικρόβια, τα οποία μπορεί αργότερα να εξαπλωθούν στους
ανθρώπους ή τα ζώα.

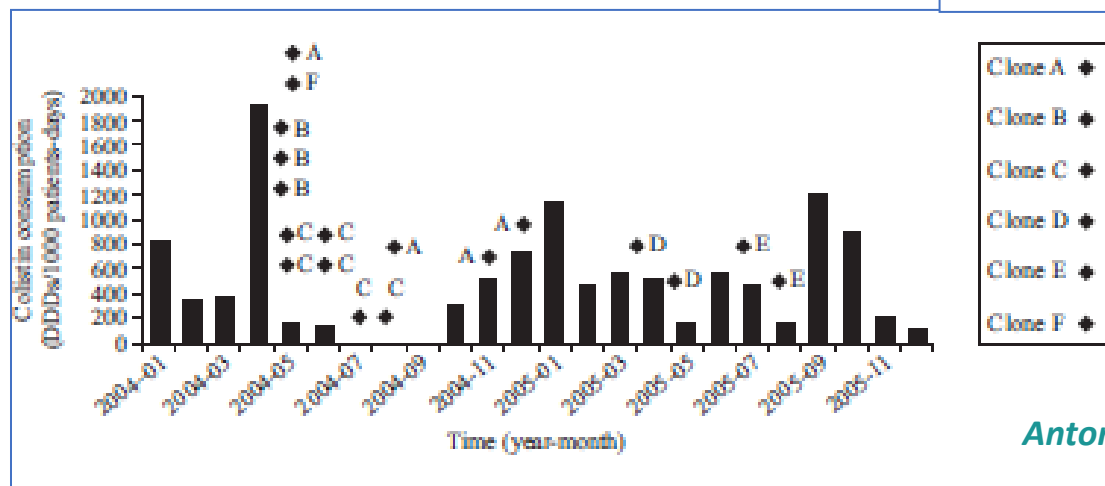
Κατανάλωση Αντιβιοτικών και Μικροβιακή Αντοχή



Gould et al. ICHE
2006



Kim et al. JID 1999



Antoniadou et al. JAC 2006

Κατανάλωση Αντιβιοτικών και Μικροβιακή Αντοχή

Παθογόνο και Είδος αντιβιοτικού	Αύξηση κινδύνου
Εντεροβακτηριακά & Καρβαπενέμες → Carb-R	15 x
<i>Pseudomonas aer.</i> & Καρβαπενέμες → Carb-R	7 x
Εντεροβακτηριακά & Κεφαλοσπορίνες → ESBL	6-29 x
<i>Klebsiella pn.</i> & Κολιμυκίνη → COL-R	5 x

Patel G Infect Control Hosp Epidemiol 2008;29:1099

Zaoutis TE Pediatrics 2005;114:942

Talon D Clin Microbiol Infect 2000;6:376

Kontopidou F Clin Microbiol Infect 2011; 17:E9 Voor in 't holt A AAC 2014

Κατανάλωση Αντιβιοτικών και Μικροβιακή Αντοχή

Antibiotic Use and Antibiotic Resistance Rates for Methicillin-Resistant *S. aureus* and Carbapenemase-Producing *Klebsiella* Bacteremia Isolates * Data for 2010-2011

Pathogen	Country	Antibiotic Usage* (DDDs/1000 inhabitants)	Rate of Resistance*
<i>K.pneumoniae</i>	Greece	38	38%
	The Netherlands	11	0.2%
MRSA	Greece	38	51%
	The Netherlands	11	1.6%

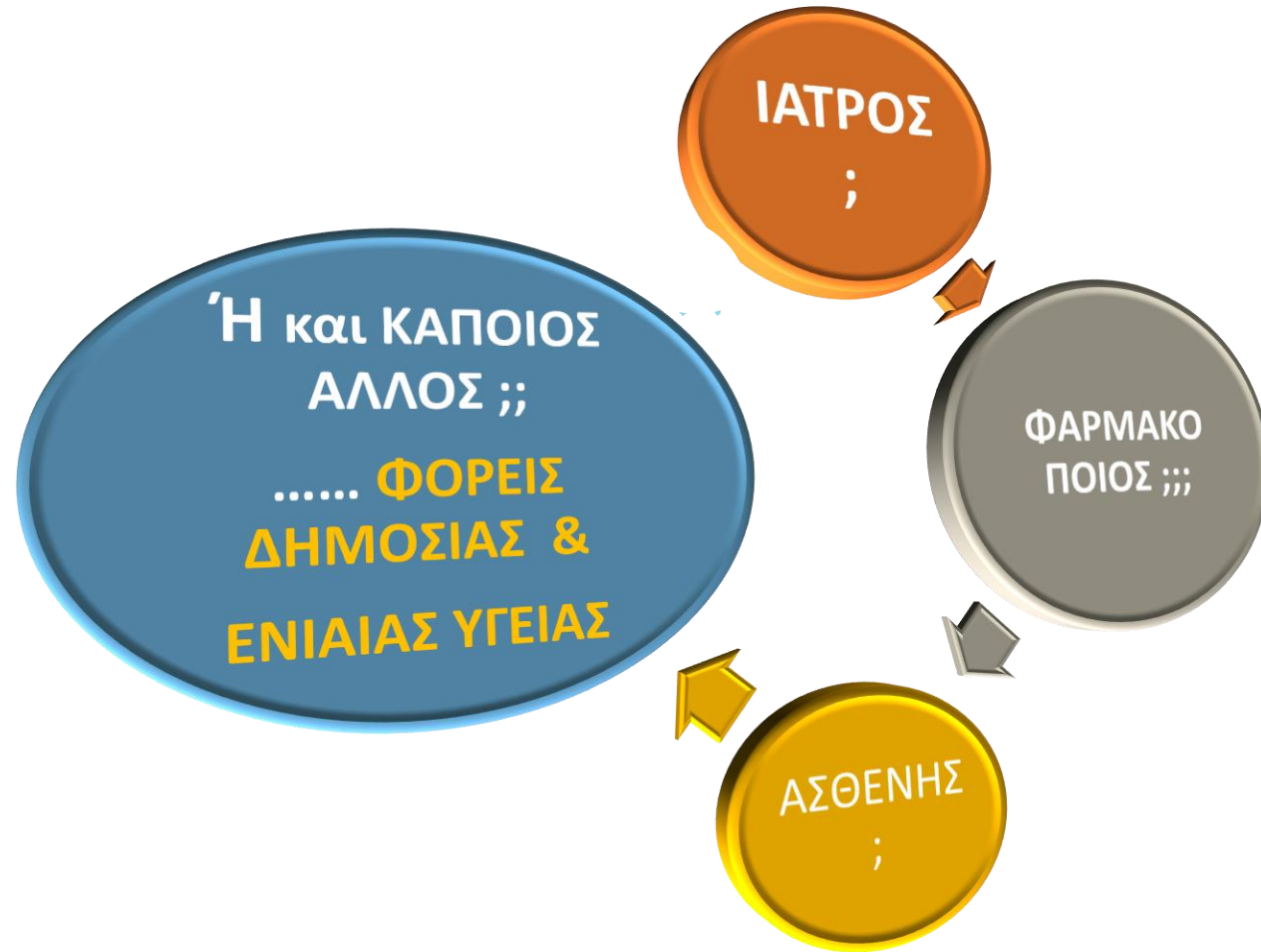
Bartlett JG et al. Clin Infect Dis 2013

Ποιος ευθύνεται ;



Ποιος πραγματικά ευθύνεται ;

- ✓ Η βασική αρχή της **Ενιαίας Υγείας (One-Health)** είναι: **Άνθρωποι, ζώα & περιβάλλον** είναι συνδεδεμένα & αλληλεξαρτώμενα
- ✓ Όχι μόνον από την πλευρά της **Ιατρικής**, αλλά και **Κτηνιατρικής & Γεωπονικής** χρειάζεται συνετή και υπεύθυνη χρήση των αντιμικροβιακών και αντιμυκητικών στα ζώα και φυτά



Everyone is responsible

Everyone is responsible for addressing this threat to human health: patients, doctors, nurses, pharmacists, veterinarians, farmers, **policy makers**



Η υπερβολική και η λανθασμένη χρήση
αντιμικροβιακών αποτελούν τους **κύριους παράγοντες**
της μικροβιακής αντοχής

Πέντε (5) λόγοι για να ενδιαφερθούμε για τη μικροβιακή
αντοχή

1. Τα ανθεκτικά βακτήρια μολύνουν περίπου **800.000** ανθρώπους ετησίως / ΕΕ

Παρά την ελαφρά μείωση το 2020, ο αριθμός των λοιμώξεων αυξάνεται

Στο γράφημα αυτό απεικονίζεται ο εκτιμώμενος αριθμός λοιμώξεων από ανθεκτικά στα αντιβιοτικά βακτήρια στην ΕΕ και στον Ευρωπαϊκό Οικονομικό Χώρο (ΕΟΧ).



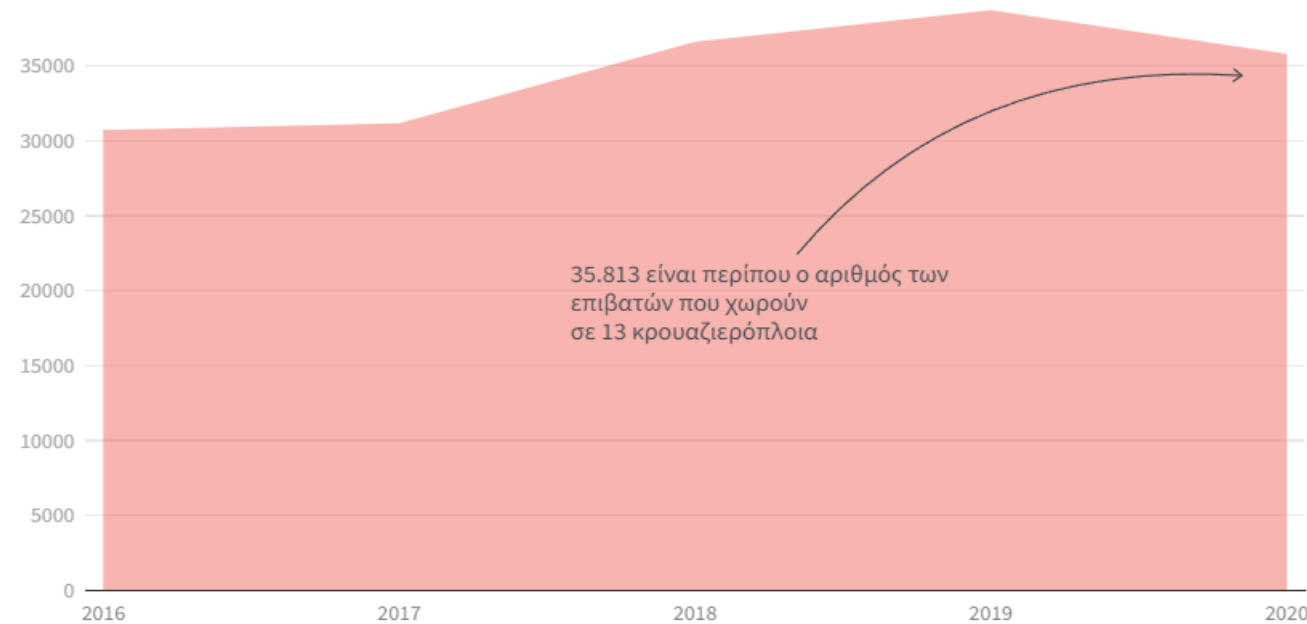
Πηγή: ECDC (Ευρωπαϊκό Κέντρο Πρόληψης και Ελέγχου Νόσων)

- Σύμφωνα με τον ΟΟΣΑ, το **70 %** των λοιμώξεων εμφανίζεται σε **χώρους υγειονομικής περίθαλψης**
- Η μικροβιακή αντοχή **θέτει σε κίνδυνο** τις χειρουργικές επεμβάσεις, τις μεταμοσχεύσεις, την εντατική θεραπεία και την υγεία των ατόμων με εξασθενημένο ανοσοποιητικό σύστημα, όπως οι καρκινοπαθείς, για τους οποίους μια απλή λοίμωξη μπορεί να προκαλέσει θάνατο
- Τα **παιδιά κάτω των 12 μηνών και οι ενήλικες άνω των 70 ετών** είναι οι πιο ευάλωτες ομάδες
- Οι **άνδρες** είναι επίσης πιθανότερο να αναπτύξουν ανθεκτικές λοιμώξεις από ό,τι οι γυναίκες

2. Εκατό άνθρωποι χάνουν καθημερινά τη ζωή τους από τη μικροβιακή αντοχή στην Ευρώπη το 2020

Οι ανθεκτικές στα φάρμακα λοιμώξεις σκοτώνουν 35.000 ανθρώπους κάθε χρόνο

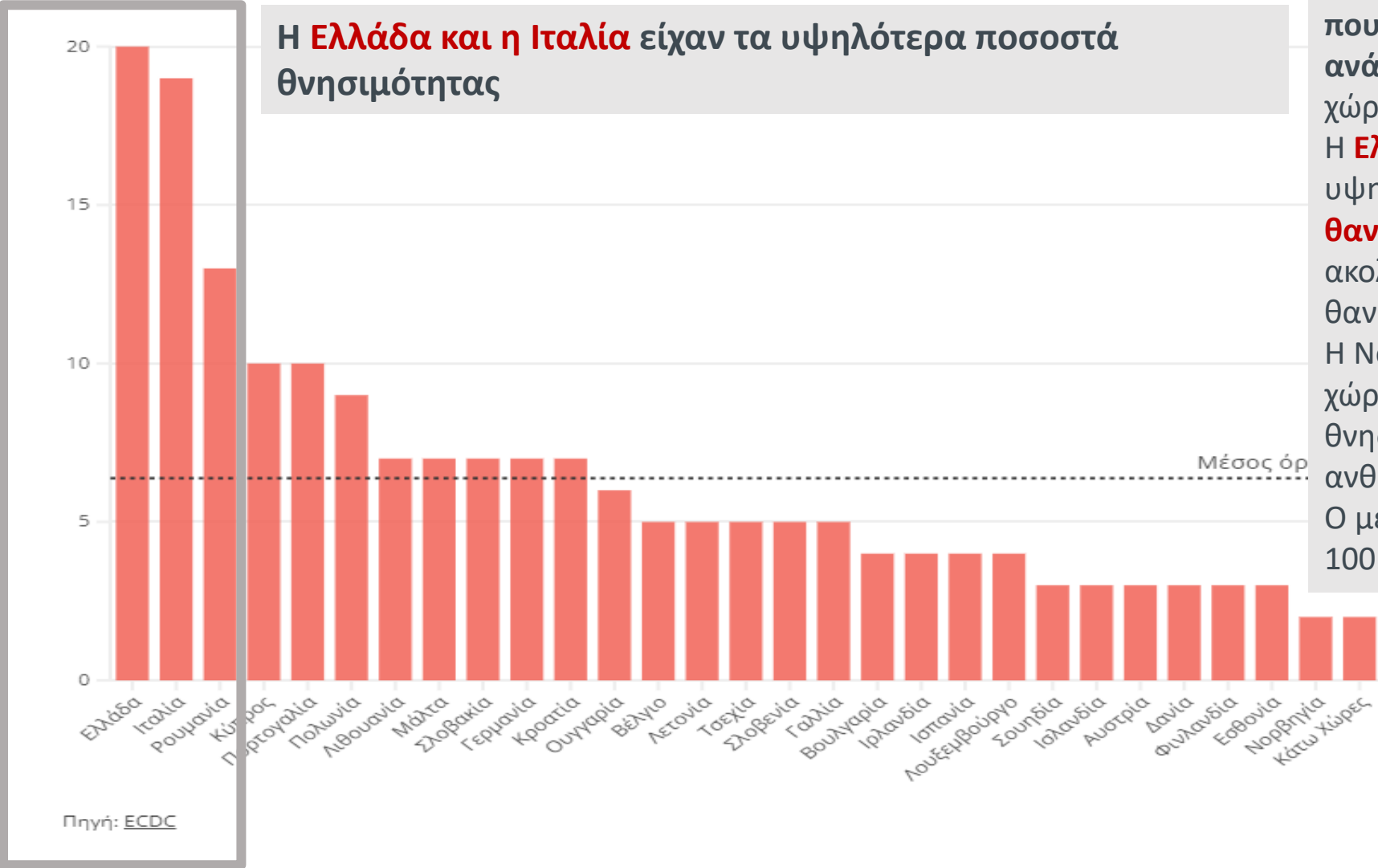
Στο γράφημα αυτό απεικονίζεται ο εκτιμώμενος αριθμός θανάτων στην ΕΕ και τον ΕΟΧ εξαιτίας λοιμώξεων από ανθεκτικά στα αντιβιοτικά βακτήρια.



Πηγή: ECDC

- Απεικονίζει, ανά περιοχή, του **αριθμό των θανάτων στην ΕΕ και στον ΕΟΧ εξαιτίας λοιμώξεων από ανθεκτικά στα αντιβιοτικά βακτήρια κατά την περίοδο 2016-2020**
- Ο αριθμός των θανάτων αυξανόταν κάθε χρόνο μεταξύ 2016 και 2019, με 30.730 θανάτους το 2016 και 38.710 το 2019.
- Το 2020 ο αριθμός των θανάτων μειώθηκε σε 35.813. Αυτός (35.813) είναι περίπου ο αριθμός των επιβατών που χωρούν σε 13 κρουαζιερόπλοια.

Στο γράφημα αυτό απεικονίζεται ο εκτιμώμενος αριθμός θανάτων που αποδόθηκαν σε μικροβιακή αντοχή ανά 100.000 ανθρώπους, ανά χώρα, το 2020.



Ραβδόγραμμα του αριθμού των θανάτων που αποδόθηκαν στη μικροβιακή αντοχή ανά 100.000 ανθρώπους στην ΕΕ και στις χώρες του ΕΟΧ

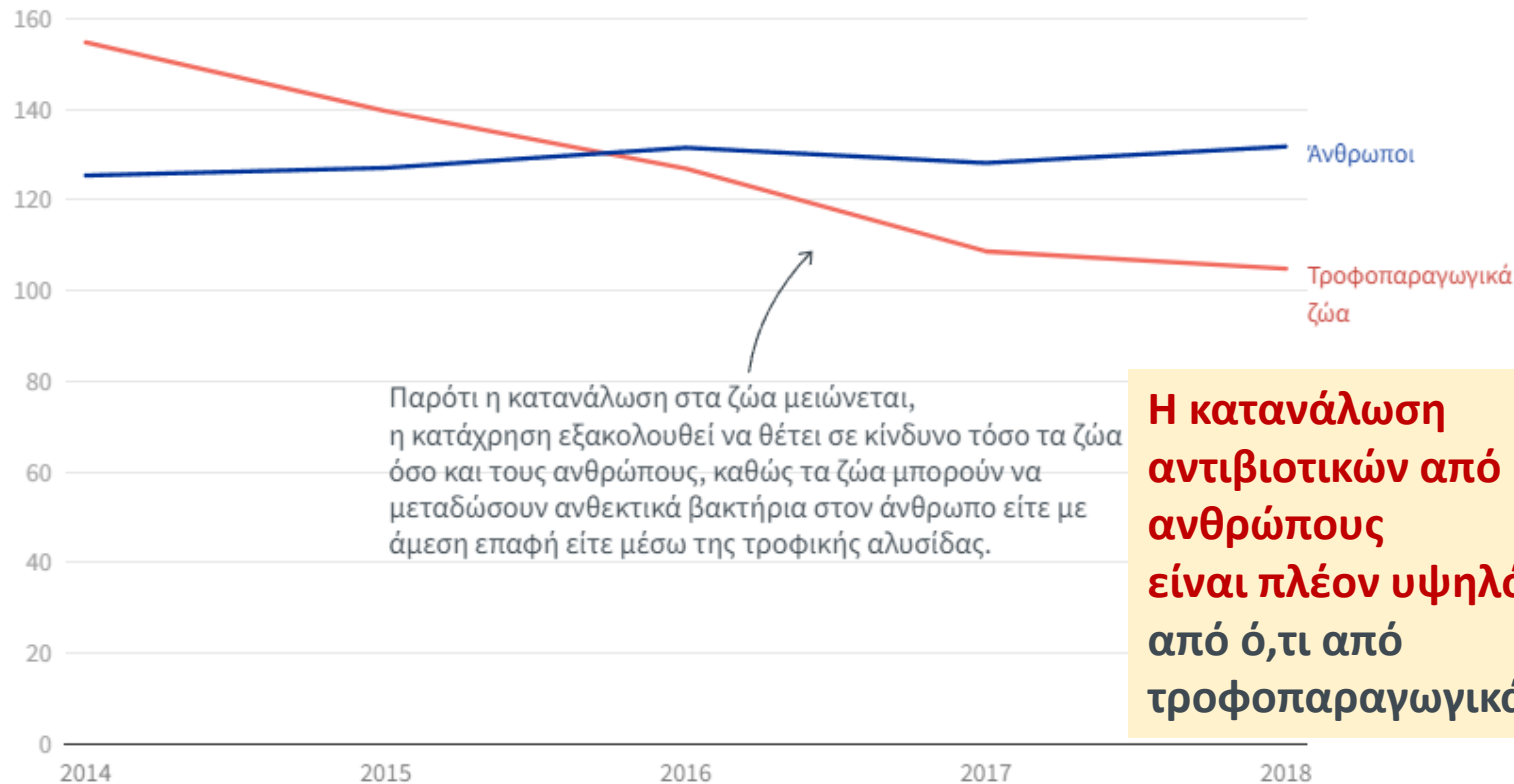
Η **Ελλάδα ξεχωρίζει** ως η χώρα με το υψηλότερο ποσοστό θνησιμότητας, **με 20 θανάτους ανά 100.000** ανθρώπους, ακολουθούμενη από την Ιταλία, με 19 θανάτους ανά 100.000 ανθρώπους

Η Νορβηγία και οι Κάτω Χώρες είναι οι χώρες με τα χαμηλότερα ποσοστά θνησιμότητας, με 2 θανάτους ανά 100.000 ανθρώπους

Ο μέσος όρος της ΕΕ είναι 6 θάνατοι ανά 100.000 ανθρώπους

3. Η μικροβιακή αντοχή υπάρχει στα ζώα, στα τρόφιμα, στα φυτά και στο περιβάλλον

Το παρακάτω γράφημα δείχνει την κατανάλωση αντιμικροβιακών από εκτρεφόμενα ζώα, σε σύγκριση με αυτήν από ανθρώπους. Η χρήση αντιβιοτικών σε τροφोπαραγωγικά ζώα μειώνεται.



Η κατανάλωση αντιβιοτικών από ανθρώπους είναι πλέον υψηλότερη από ό,τι από τροφοπαραγωγικά ζώα

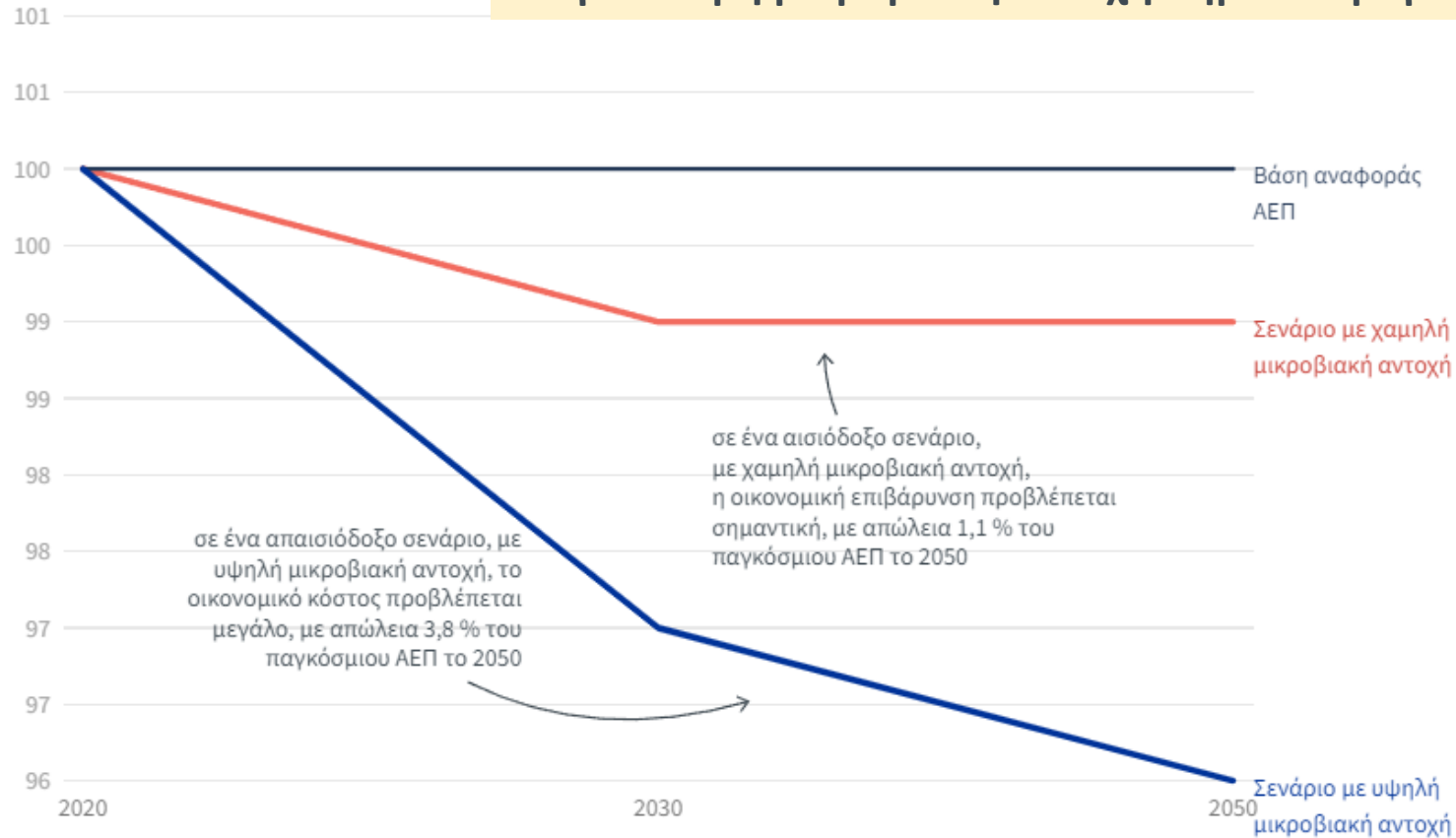
Γραμμικό διάγραμμα που απεικονίζει την κατανάλωση αντιμικροβιακών από εκτρεφόμενα ζώα, σε σύγκριση με αυτήν από ανθρώπους.

Η χρήση αντιβιοτικών σε τροφοπαραγωγικά ζώα μειώθηκε από 154,7 mg δραστικού αντιμικροβιακού συστατικού ανά kg βιομάζας το 2014 σε 104,8 mg το 2018, ενώ η χρήση στον άνθρωπο αυξήθηκε, από 125,3 mg το 2014 σε 131,7 το 2018.

Παρότι η κατανάλωση στα ζώα μειώνεται, η κατάχρηση εξακολουθεί να θέτει σε κίνδυνο τόσο τα ζώα όσο και τους ανθρώπους, καθώς τα ζώα μπορούν να μεταδώσουν ανθεκτικά βακτήρια στον άνθρωπο είτε με άμεση επαφή είτε μέσω της τροφικής αλυσίδας

4. Η μικροβιακή αντοχή βλάπτει την οικονομία

Μεγαλύτερη μικροβιακή αντοχή σημαίνει μεγαλύτερο αντίκτυπο στο παγκόσμιο ΑΕΠ



Πηγή: Παγκόσμια Τράπεζα (2017)

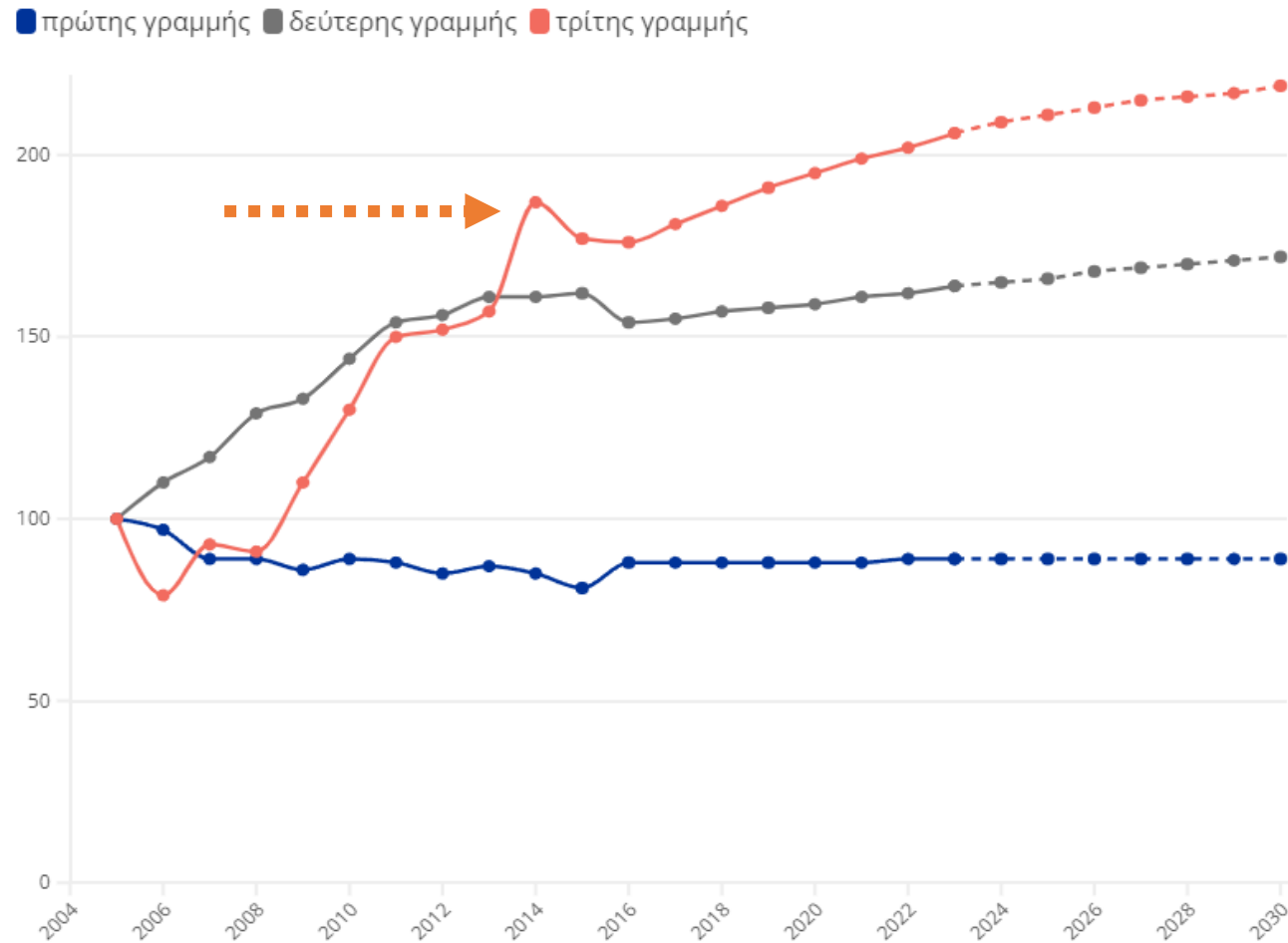
- Γραμμικό διάγραμμα των δυνητικών **οικονομικών απωλειών που προκύπτουν από τον αντίκτυπο της μικροβιακής αντοχής στην υγεία των εργαζομένων και των ζώων**, εάν δεν αναληφθεί αποτελεσματική δράση
- Ένα **αισιόδοξο σενάριο**, με χαμηλή μικροβιακή αντοχή, η οικονομική επιβάρυνση προβλέπεται σημαντική, με **απώλεια 1,1 % του παγκόσμιου ΑΕΠ το 2050**
- Ένα **α απαισιόδοξο σενάριο**, με υψηλή μικροβιακή αντοχή, το οικονομικό κόστος προβλέπεται μεγάλο, με **απώλεια 3,8 % του παγκόσμιου ΑΕΠ το 2050**

Η καταπολέμηση των ανθεκτικών βακτηρίων συνεπάγεται σημαντικές δαπάνες υγειονομικής περίθαλψης

1,1 δισ. € ετησίως /ΕΕ

- Όταν μια λοίμωξη δεν ανταποκρίνεται σε αντιμικροβιακή θεραπεία πρώτης γραμμής (η πιο αποτελεσματική και ασφαλέστερη θεραπευτική επιλογή για τους ασθενείς)
- Οι επαγγελματίες του τομέα της υγείας στρέφονται σε ακριβότερες εναλλακτικές λύσεις, όπως φάρμακα δεύτερης και τρίτης γραμμής (οι τελευταίες διαθέσιμες θεραπευτικές επιλογές)
- Οι επιπλοκές ή η μεγαλύτερη διάρκεια μιας ασθένειας ή μιας θεραπείας απαιτούν ενίοτε μεγαλύτερη διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο, με το αντίστοιχο κόστος

5. Η αντοχή στα αντιβιοτικά ύστατης λύσης αυξάνεται συνεχώς με αποτέλεσμα **έλλειψη δυνατότητας θεραπείας**



Πηγή: ΟΟΣΑ

- Στο γράφημα αυτό απεικονίζεται ότι η **μικροβιακή αντοχή στα αντιβιοτικά δεύτερης και τρίτης γραμμής**, τα οποία χρησιμοποιούνται όταν τα βακτήρια είναι ανθεκτικά στα κοινά αντιβιοτικά, είναι υψηλή και προβλέπεται να συνεχίσει να αυξάνεται στις χώρες της ΕΕ/του ΕΟΧ
- Εάν δεν αναληφθεί αποτελεσματική δράση, η **μικροβιακή αντοχή θα προκαλέσει σημαντική υγειονομική και οικονομική επιβάρυνση** σύμφωνα με τους ειδικούς

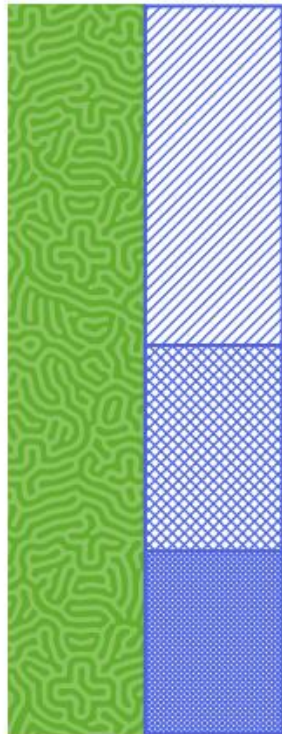
Σοβαρές Επιπτώσεις Μ.Α.

Antibiotic resistance – an increasing threat to human health

EUROPE

The burden of infections with bacteria resistant to antibiotics on the European population is comparable to that of influenza, tuberculosis and HIV/AIDS combined.

Antibiotic
resistance



Influenza

Tuberculosis

HIV/AIDS

35000

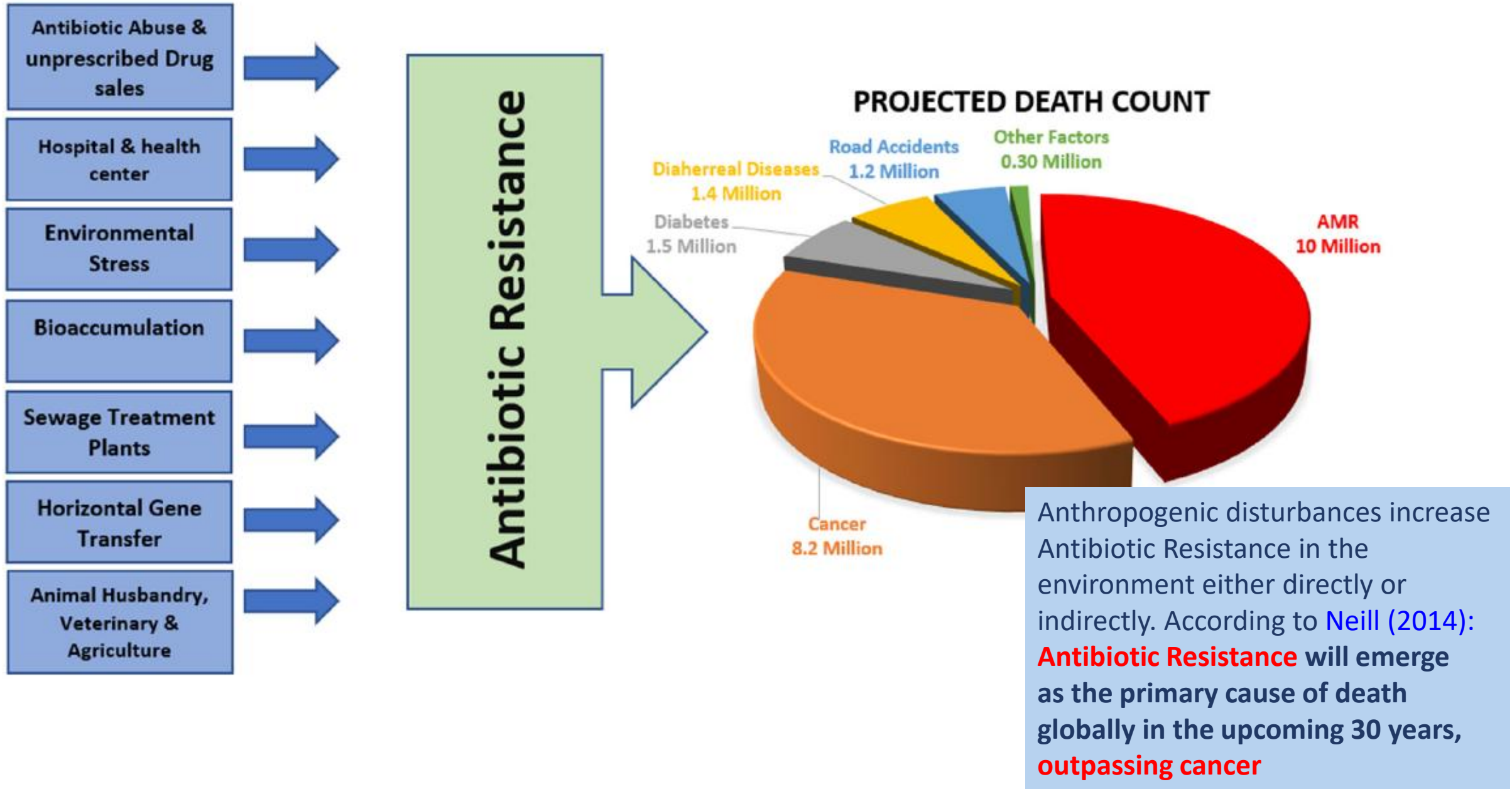
deaths

Each year, 33000 people die from an infection due to bacteria resistant to antibiotics. This is comparable to the total number of passengers of more than 100 medium-sized airplanes.



Last-line antibiotics

39% of the burden is caused by infections with bacteria resistant to last-line antibiotics such as carbapenems and colistin - the last treatment option available.

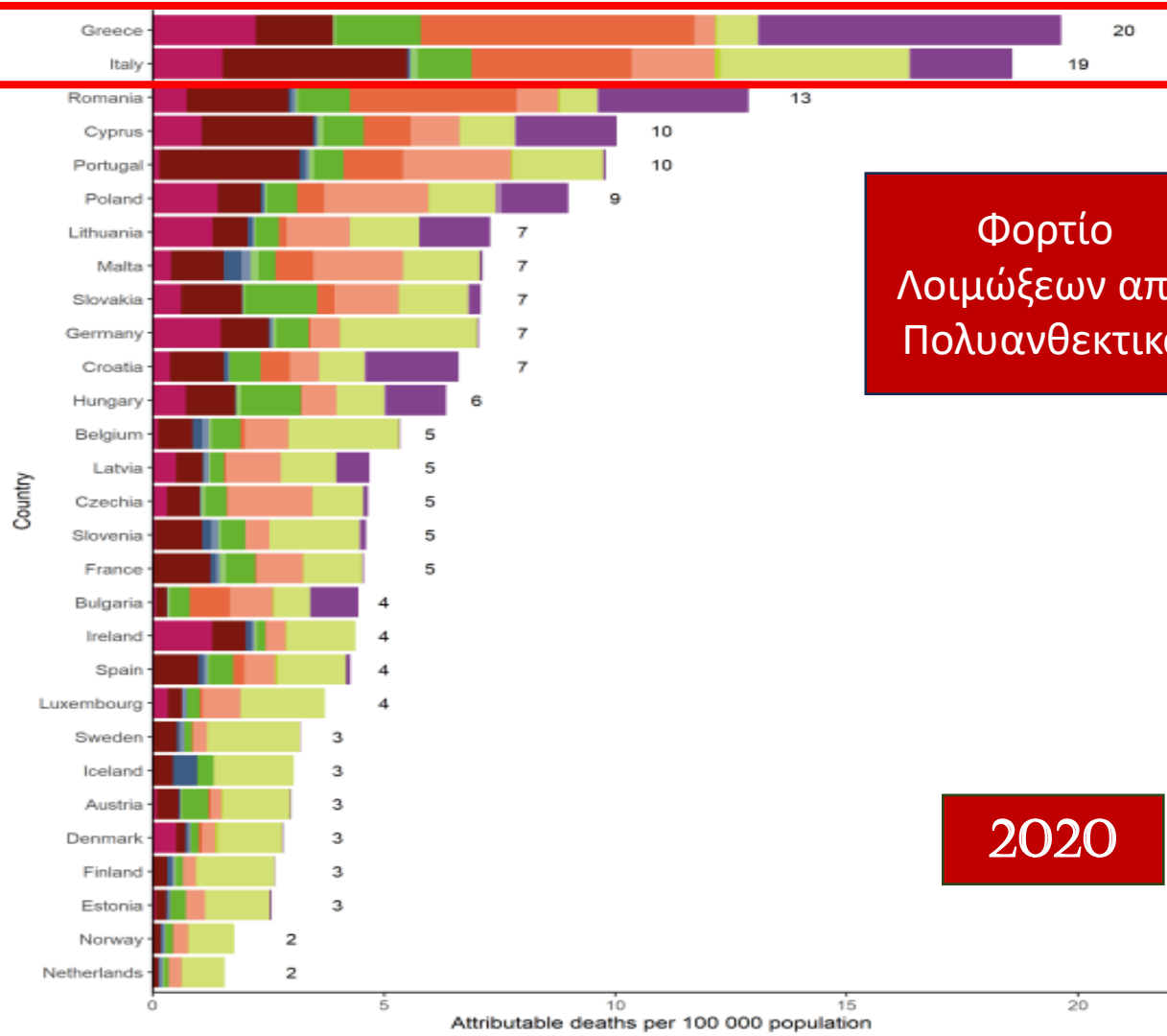


The Lancet: More than 39 million deaths from antibiotic-resistant infections estimated between now and 2050, suggests first global analysis

Published September 16, 2024



Figure 5. Estimations of the burden of infections with antibiotic-resistant bacteria presented as attributable deaths per 100 000 population by country*, EU/EEA, 2020



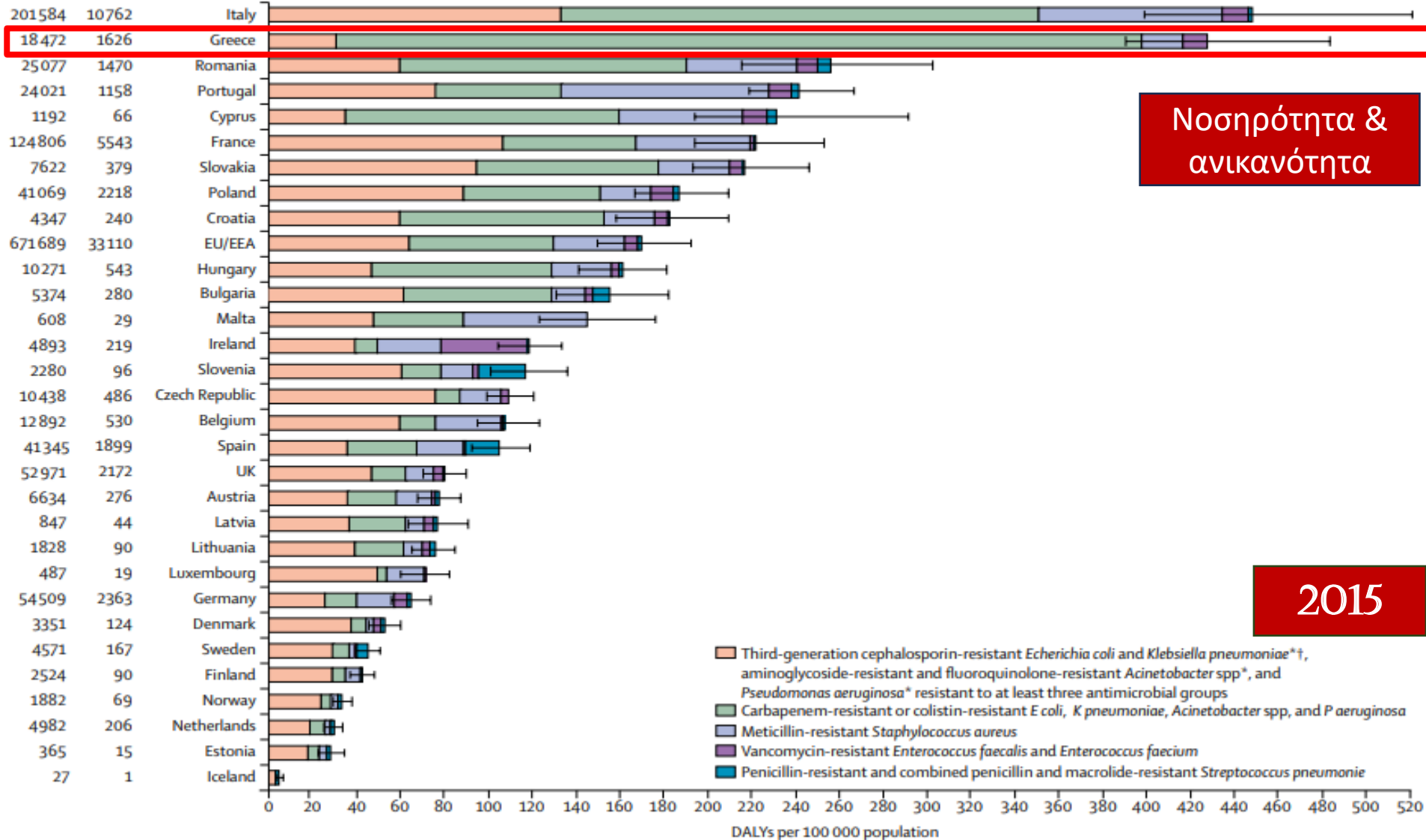
Φορτίο
Λοιμώξεων από
Πολυανθεκτικά

2020



Cases
(median)

Deaths
(median)



Νοσηρότητα & ανικανότητα

2015

Attributable **deaths** and **disability-adjusted life-years (DALYs)** caused by infections with antibiotic-resistant bacteria in the EU and the European Economic Area in 2015: a population-level modelling analysis.

Alessandro Cassini, et al.

Cross-border threats

HEALTH UNION: Identifying top 3 priority health threats

HERA, together with the Member States, identifies on an annual basis three specific high impact health threats to ensure preparedness and response, in particular by addressing possible gaps in the availability and accessibility of medical countermeasures (MCMs).

Top 3 serious cross-border threats:

1 Pathogens with high pandemic potential, notably due to:

- rapid transmission mode;
- likelihood to reach a sensitive population, for example persons with minimal pre-existing immunity;
- their high potential to cause high morbidity and mortality

This largely includes respiratory RNA viral families.

2 Chemical, biological, radiological and nuclear (CBRN) threats originating from accidental or deliberate release.

For **chemical threats**, substances identified based on:

- likelihood to occur;
- potential impact on human health, resulting in death, temporary incapacitation or permanent harm, regardless of their origin or their method of production.

Radiological and nuclear threats identified based on

- likelihood of their occurrence in various scenarios, e.g. resulting from an incident/accident, or their use in a deliberate release.

Biological threats, with pandemic potential identified on the basis of

- especially the threat potential due to a deliberate or accidental release.

3 Antimicrobial resistance, which pose one of the greatest risk to human health, with antibacterial resistance alone causing an annual estimate of 1.27 million deaths globally.



- Καταπολέμηση της Μικροβιακής Αντοχής:
- Έκδοση σύστασης του Συμβουλίου ΕΕ
Ιούνιος 2023

ΙΟΥΝΙΟΣ 2023 : Συμβούλιο ΕΕ εξέδωσε σύσταση με την οποία επιδιώκεται η ενίσχυση της δράσης της ΕΕ για την καταπολέμηση της μικροβιακής αντοχής στους τομείς της ανθρώπινης υγείας, της υγείας των ζώων και του περιβάλλοντος

Στη σύσταση υιοθετείται η προσέγγιση «Μία Ενιαία Υγεία» όσον αφορά τη μικροβιακή αντοχή, με βάση το γεγονός ότι η υγεία των ανθρώπων, των ζώων και του περιβάλλοντος συνυφαίνεται άρρηκτα και ότι η μικροβιακή αντοχή μπορεί να αντιμετωπιστεί μόνο μέσω κοινών προσπάθειών και στους τρεις τομείς

**“ Δεν έχουμε την πολυτέλεια να αγνοήσουμε τη
θανατηφόρα απειλή που εγκυμονούν για την ανθρώπινη
υγεία οι ανθεκτικοί στα φάρμακα μικροοργανισμοί
Η καταπολέμηση της μικροβιακής αντοχής αποτελεί βασική
προτεραιότητα της Σουηδικής Προεδρίας και ...
Η σημερινή σύσταση παρέχει στις χώρες της ΕΕ τα εργαλεία
για την παρακολούθηση και τη μείωση της κατανάλωσης
αντιμικροβιακών ουσιών ”**



Jakob Forssmed,
Υπουργός Κοινωνικών Υποθέσεων και Δημόσιας Υγείας της Σουηδίας

Πέντε (5) Συγκεκριμένα Μέτρα της ΕΕ

1. Συγκεκριμένοι στόχοι για τη μείωση της χρήσης αντιμικροβιακών ουσιών έως το 2030, συμπεριλαμβανομένης της μείωσης της συνολικής κατανάλωσης αντιβιοτικών από τον άνθρωπο κατά 20 % και της μείωσης των συνολικών πωλήσεων αντιμικροβιακών ουσιών στην ΕΕ που χρησιμοποιούνται για εκτρεφόμενα ζώα και υδατοκαλλιέργειες κατά 50 %
2. Ενίσχυση των εθνικών σχεδίων δράσης για την υλοποίηση αυτών των στόχων και την παρακολούθηση της χρήσης αντιβιοτικών σε εθνικό επίπεδο, μεταξύ άλλων με δείκτες για την αξιολόγηση της προόδου
3. Καλύτερη επιτήρηση της μικροβιακής αντοχής και της κατανάλωσης αντιμικροβιακών ουσιών σε όλα τα επίπεδα, συμπεριλαμβανομένων των νοσοκομείων και των εγκαταστάσεων μακροχρόνιας περίθαλψης
4. Προσπάθειες βελτίωσης της υγείας και της καλής διαβίωσης των ζώων που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή τροφίμων με σκοπό τη μείωση της εξάπλωσης λοιμωδών νόσων στην κτηνοτροφία
5. Ευαισθητοποίηση του κοινού και των επαγγελματιών που εργάζονται στον τομέα της ανθρώπινης υγείας και της κτηνιατρικής, μεταξύ άλλων με την κατάρτιση των επαγγελματιών του τομέα της υγείας και με εκστρατείες επικοινωνίας

Κύριες ρυθμιστικές δράσεις της ΕΕ για την αντιμετώπιση της μικροβιακής αντοχής



Πηγή: ΕΕΣ.

ΠΟΛΛΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ
ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ -
ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ
Μ.Α.
ΣΕ
ΔΙΕΘΝΕΣ / ΕΘΝΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ
&
ΑΝΑΛΟΓΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ



Διαδικασία : 2023/2703(RSP)

Διαδρομή του εγγράφου : B9-0258/2023

Κείμενα που κατατέθηκαν :

B9-0258/2023

Συζήτηση :

Κείμενα που εγκρίθηκαν

Πέμπτη 1 Ιουνίου 2023 - Βρυξέλλες

Συντονισμένη δράση για την αντιμετώπιση της μικροβιακής αντοχής

Επιτήρηση και παρακολούθηση της Μικροβιακής Αντοχής (ΜΑ) και της κατανάλωσης αντιμικροβιακών (ΚΑ)

- Καλεί τα κράτη μέλη να **καλύψουν τα υφιστάμενα κενά σε επίπεδο επιτήρησης και παρακολούθησης** και να εξασφαλίσουν την πληρότητα των δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων των δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, κατά περίπτωση
- **Έως το 2030, τόσο για τη Μ.Α. όσο και για την Κ.Α. σε όλα τα επίπεδα** (κοινότητα, νοσοκομεία, μονάδες μακροχρόνιας περίθαλψης)
- Όστε να υποστηρίξουν **τη συνετή χρήση αντιμικροβιακών στον τομέα της ανθρώπινης υγείας**

Τι ακριβώς είναι η Επιτήρηση της Μικροβιακής Αντοχής (Μ.Α.) ;

Η Επιτήρηση της ΜΑ αναφέρεται στις προσπάθειες :

- **Ανίχνευσης** και να **ελέγχου των μεταβολών στους πληθυσμούς των παθογόνων** μικροοργανισμών
 - να γίνει κατανοητή **η δυναμική της εξέλιξης μηχανισμών της αντοχής στα αντιβιοτικά &**
 - να ξεπεραστεί το πρόβλημα **με νέα φάρμακα ή ορθές πρακτικές πρόληψης**
- Αυτό μπορεί να γίνεται σε **παγκόσμιο** επίπεδο, σε **διηπειρωτικό** επίπεδο, αλλά και σε **εθνικό**, και **τοπικό** επίπεδο νοσηλευτηρίων/δομών υγείας

Γιατί είναι αναγκαία και κρίσιμη η επιτήρηση της Μ.Α ;

Η επιτήρηση της ΜΑ είναι **ένα ζωτικό εργαλείο για κλινικούς και τους ειδικούς στη δημόσια υγεία**, για να επιβραδύνουν την αύξηση και την επικράτηση της

- Παρέχοντας την **έγκαιρη προειδοποίηση των αναδυόμενων απειλών** και βοηθώντας τους ιθύνοντες στα κέντρα αποφάσεων να παρέμβουν, πριν να κλιμακωθεί ο κίνδυνος
- Καθοδηγώντας **τη πολιτική της δημόσιας υγείας και των σχεδίων πρόληψης και ελέγχου των λοιμώξεων**

ΓΙΑΤΙ στις μέρες μας η Μικροβιακή Αντοχή ειδικά για τα gram(-) βακτήρια αναγνωρίζεται σαν μια **από τις μεγαλύτερες απειλές της παγκόσμιας δημόσιας υγείας, προκαλώντας 1.200.000 θανάτους παγκοσμίως ετησίως**

Example 1

RAPID RISK ASSESSMENT

European Centre
for Disease
Prevention and
Control,
Stockholm, 2021

Emergence of hypervirulent *Klebsiella pneumoniae* ST23 carrying carbapenemase genes in EU/EEA countries

17 March 2021

In an urgent inquiry in ECDC's Epidemic Intelligence Information System (EPIS) Antimicrobial Resistance and Healthcare-Associated Infections (AMR-HAI) platform,

Ireland reported the isolation of hypervirulent *Klebsiella pneumoniae* (hvKp) ST23, from diagnostic samples and from rectal or faecal samples collected for the surveillance of carriage of carbapenemase-producing Enterobacterales (CPE) since March 2019 with two distinct geographical clusters as well as sporadic cases

Information on further hvKp ST23 isolates detected in the European Union/European Economic Area (EU/EEA) were either found in public databases (n=26) or submitted by National Reference Laboratories (NRLs) in reply to a data request to the European **Antimicrobial Resistance Genes Surveillance Network (EURGen-Net)** (n=12)

An even higher morbidity and mortality is to be expected if carbapenem-resistant hvKp strains spread in healthcare settings and affect a vulnerable patient population

Example 2



RAPID RISK ASSESSMENT

Carbapenem-resistant Enterobacterales – third update

3 February 2025

Summary

Epidemiological situation

Carbapenem resistance in Enterobacterales, such as *Klebsiella pneumoniae* and *Escherichia coli*, poses a significant threat to patients and healthcare systems in European Union/European Economic Area (EU/EEA) countries. Since the last update of ECDC's rapid risk assessment on carbapenem-resistant Enterobacterales (CRE) was published in 2019, there have been various signs that the epidemiological situation in the EU/EEA is continuing to deteriorate. These signs include (a) an increase in the incidence of carbapenem-resistant *K. pneumoniae* bloodstream infections in 23 EU Member States due to continued transmission of high-risk lineages of carbapenem-resistant *K. pneumoniae* in hospitals; (b) convergence of virulence and resistance in *K. pneumoniae*, including healthcare-associated spread of hypervirulent *K. pneumoniae* ST23 carrying carbapenemase genes; (c) newly emerging Enterobacterales species carrying carbapenemase genes; (d) plasmid-mediated spread of carbapenemase genes causing outbreaks within hospitals and across healthcare networks, and (e) increasing detection of isolates (including isolated cases and clusters) of high-risk lineages of *E. coli* carrying carbapenemase genes with a risk of spread in the community.

➤ **Επιτήρηση M.A. & Δράσεις**
AMR Surveillance & Action Plans

Table 1. Global and national AMR action plans utilized within this analysis

	Global guidance	Specialist area guidance	High-income countries	Action plans for:	
				Upper-middle-income countries	Low- and lower-middle-income countries
 World Health Organization  Interagency Coordination Group on Antimicrobial Resistance	WHO Global Action Plan on AMR (2016) https://www.who.int/publications/i/item/9789241509763	Wellcome initiatives for environmental AMR (2018) https://wellcome.ac.uk/sites/default/files/antimicrobial-resistance-environment-report.pdf	UK 5 Year Action Plan for Antimicrobial Resistance 2019–2024 (www.gov.uk)	National Action Plan of the Islamic Republic of Iran for Combating Antimicrobial Resistance during 2016–2021	India: National Action Plan on Antimicrobial Resistance (2017)
	IACG 'No time to wait' recommendation (2019) https://www.who.int/docs/default-source/documents/no-time-to-wait-securing-the-future-from-drug-resistant-infections-en.pdf	A European One Health Action Plan against Antimicrobial Resistance (AMR) (2017) https://ec.europa.eu/health/system/files/2020-01/amr_2017_action-plan_0.pdf	Australian National Antimicrobial Resistance (AMR) Strategy (2015–2019)	Costa Rica: National Action Plan to Combat Antimicrobial Resistance (2018–2025)	Cambodia: National Strategy to Combat Antimicrobial Resistance (2015–2017)
	Fleming fund 2018–2022 research and development areas https://www.flemingfund.org/about-us/investment-areas/	Highlights from the UK AMR Strategy (2019) https://microbiologysociety.org/blog/highlights-from-the-uk-amr-strategy.html	Strategic Goals of Pan-Canadian Framework for Action on Antimicrobial Resistance and Antimicrobial Use (2017)	South African Antimicrobial Resistance National Strategy (2018–2024)	Morocco: National strategic plan for prevention and control of antimicrobial resistance (2019–2022)
 World Health Organization	The WHO policy package to combat antimicrobial resistance https://apps.who.int/iris/handle/10665/270914	CDDEP: Reducing Antimicrobial Use in Food Animals (2017) https://cddep.org/publications/reducing-antimicrobial-use-food-animals/	Denmark: One Health Strategy Against Antibiotic Resistance (2017)	Fiji National Antimicrobial Resistance Action Plan (2015)	Kenya: National Action Plan on Prevention and Containment of Antimicrobial Resistance (2017–2022)
 GLASS-AMR Antimicrobial Resistance surveillance	GLASS surveillance objectives https://www.who.int/initiatives/glass		Spain: National Plan to Confront Antibiotic Resistance (2019–2021) USA: National Action Plan for Combating Antibiotic-Resistant Bacteria (2015)		Indonesia: National Action Plan on Antimicrobial Resistance (2017–2019)

Objective 1: Improve awareness and understanding of antimicrobial resistance through effective communication, education and training

Objective 3: Reduce the incidence of infection through effective sanitation, hygiene and infection prevention measures

GLOBAL ACTION PLAN

Objective 2: Strengthen the knowledge and evidence base through surveillance and research

Objective 4: Optimize the use of antimicrobial medicines in human and animal health

Objective 5: Develop the economic case for sustainable investment that takes account of the needs of all countries, and increase investment in new medicines, diagnostic tools, vaccines and other interventions

*Global action plan on antimicrobial resistance.
Publication on 1 January 2016*

• ΠΡΟΛΗΨΗ

- Υγιεινή χεριών
- Προφυλάξεις επαφής
- Προφυλάξεις έναντι αερογενών λοιμώξεων (μάσκα, απόσταση)
- Εμβολιασμοί

• ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ-ΑΛΛΑΓΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ

- Σχολική κουλτούρα
- Προγράμματα σπουδών για Ε.Υ
- Καμπάνιες επαγρύπνησης
- Συνεχής ιατρική εκπαίδευση

ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΠΑΓΚΟΣΜΙΕΣ

ΕΚΠΟΝΗΣΗ-
ΕΦΑΡΜΟΓΗ
ΕΘΝΙΚΩΝ
ΣΧΕΔΙΩΝ
ΔΡΑΣΗΣ

↑↑
ΟΙΚΟΝΟ-
ΜΙΚΩΝ
ΔΑΠΑΝΩΝ

ΚΤΙΡΙΑΚΕΣ
ΥΠΟΔΟΜΕΣ-
ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ-
ΜΑΖΙΚΗ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

ΑΝΑΝΕΩΣΗ
ΣΧΕΔΙΩΝ-
ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ
ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ-
ΔΡΑΣΕΙΣ

• ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΑΝΤΙΒΙΟΤΙΚΩΝ

- ΠΡΟΣΛΗΨΗ ΛΟΙΜΩΞΙΟΛΟΓΩΝ-ΚΛΙΝ. ΦΑΡΜΑΚΟΠΟΙΩΝ & ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΩΝ-Ν.Ε.Λ. ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΑ ΓΙΑ:
- Επιτήρηση και καταγραφή DDDs
- Επιμελητεία-περιορισμός-προστασία συνταγογράφησης
- Επίπτωση Νοσοκομειακών Λοιμώξεων
- **Επιτήρηση Μικροβιακής Αντοχής → Δράσεις & Παρεμβάσεις**

• ΕΥΧΕΡΗΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗ ΣΕ ΠΡΟΜΗΘΕΙΕΣ & ΔΙΑΓΝΩΣΗ

- Κανόνες λειτουργίας Νοσοκομείων - Φαρμακείων
- Οδηγίες προς Ε.Υ
- Συστάσεις για Αβ –λίστες αναγκαίων Αβ
- Εξασφάλιση διαγνωστικής εργαστηριακής επιτήρησης (PCR τεχνικές)

ΕΘΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΗΣ ΕΝΙΑΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ 2019-2023

- Η χώρα μας διαθέτει από τα υψηλότερα επίπεδα μικροβιακής αντοχής στην Ευρώπη
- Αυτό αφορά κυρίως μία συγκεκριμένη κατηγορία μικροοργανισμών
- Τα Gram αρνητικά βακτήρια:
 - *Acinetobacter b.*
 - *Klebsiella pn.*
 - *Pseudomonas aer.*
- Είναι και τα συχνότερα και σημαντικότερα αίτια νοσοκομειακών λοιμώξεων στα ελληνικά νοσοκομεία
- Ένα υψηλό ποσοστό αυτών των μικροοργανισμών είναι ανθεκτικά στις σημαντικότερες κατηγορίες διαθέσιμων αντιβιοτικών όπως είναι οι καρβαπενέμες

Surveillance of AMR in Greece

WHONET
Greece

Last update: 15-3-2023

DATA

- Cumulative Results
- Resistance Maps [See](#)
- Incidence
- Salmonella Shigella
- Anaerobes
- Mycobacterium tuberculosis
- Primary Health Care
- Medical Data Mining Association Rules

EDUCATIONAL RESOURCES
(in Greek)

- PowerPoint Presentations

INFORMATION

- Management team
- Participating centers
- Studies

WHONET SOFTWARE

- WhoNet Software

The Greek System for the Surveillance of Antimicrobial Resistance is a Public Health initiative operating in the framework of the scientific alliance between the National School of Public Health and the Hellenic Center for Disease Control and Prevention.



ΕΘΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ
ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ
-
ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ
ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ

[National Public Health Organization \(NPHO\)](#)
[School of Public Health](#)

The Greek System for the Surveillance of Antimicrobial Resistance is a national network for continuous monitoring of bacterial antibiotic resistance in the Greek hospitals.

Its function is based on the assumption that the routine results of the antibiotic sensitivity tests performed daily in each hospital clinical laboratory should be considered as a major resource for antibiotic resistance surveillance.

Moreover and since the quality and compatibility of these data are in principle uncertain, our approach is to work in parallel, on both accessing the data and assessing its quality.

This is accomplished through the establishment of a quality control procedure and the adaptation of an electronic code and data format in all hospitals through the use of the [WHONET software](#). The WHONET software was originally developed by WHO Collaborating Centre for Surveillance of Antibiotic Resistance in Boston USA and further developed in the Division of Emerging and other Communicable Diseases Surveillance and Control, WHO (WHO/EMC), Geneva, Switzerland. WHONET is distributed free of charge by WHO/EMC and facilitates the management of antibiotic susceptibility test results from routine clinical isolates. A full description of the software and its potentials has been published elsewhere [\[1-3\]](#).

The analysis of the information facilitates:

1. The understanding of the trends of resistance.
2. The detection of epidemics.
3. The differentiation of epidemic from endemic infections
4. The development of a national antibiotic policy.
5. The hierarchy of priorities for further studying the genetic and molecular mechanisms responsible for the emergence of resistance.

Moreover and since the acquisition of the data is performed automatically, no additional workload at the laboratory level is generally required, and thus the system can function on a routine basis.

Antibiotic susceptibility is performed either by the disc diffusion method on Mueller-Hinton agar or by various automatic systems. At present, the current recommendations of the Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) are followed.

ΤΙ ΚΑΙ ΠΩΣ ΕΠΙΤΗΡΕΙΤΑΙ ;

Δείκτες Ελέγχου Λοιμώξεων

A. Είναι αριθμοί

- Που **αντιπροσωπεύουν ποσοτικά** μια συγκεκριμένη λειτουργία- κατάσταση σχετιζόμενη με λοιμώξεις

B. Μετρούν

- Αποτελεσματικότητα και την ποιότητα των πρακτικών πρόληψης και ελέγχου λοιμώξεων σε χώρους υγειονομικής περίθαλψης (*Infection Prevention & Control- IPC*)

C. Μπορούν να βοηθήσουν

- Στη παρακολούθηση και αξιολόγηση της απόδοσης των προγραμμάτων IPC
- Στον εντοπισμό κενών εφαρμογής & περιοχών προς βελτίωση
- Στη διασφάλιση της συμμόρφωσης με τα πρότυπα και τις κατευθυντήριες γραμμές

ΤΙ ΚΑΙ ΠΩΣ ΕΠΙΤΗΡΕΙΤΑΙ ;

- 1ος ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ:
Επίπτωση βακτηριαιμιών από πολυανθεκτικά παθογόνα στα ελληνικά νοσοκομεία
- 2ος ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ:
Φυσικός διαχωρισμός ασθενών με λοίμωξη/αποικισμό από πολυανθεκτικούς μικροοργανισμούς
- 3ος ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ :
Ποσοστά μικροβιακής αντοχής των σημαντικότερων νοσοκομειακών μικροοργανισμών
- 4ος ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ :
Κατανάλωση αντιμικροβιακών παραγόντων
- 5ος ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ:
Σημειακός επιπολασμός νοσοκομειακών λοιμώξεων & χρήσης αντιβιοτικών
- 6ος ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ:
Συμμόρφωση στην εφαρμογή της υγιεινής των χεριών

3^{ος} ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ :
ΔΕΙΚΤΗΣ ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ

ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΩΝ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

- **Αφορά** στη **συνεχή καταγραφή των επιπέδων αντοχής** των σημαντικότερων νοσοκομειακών παθογόνων στα αντιβιοτικά
- **Σχετίζεται άμεσα** με την **κατανάλωση των αντιβιοτικών και την οριζόντια διασπορά των ανθεκτικών παθογόνων** στο νοσοκομειακό περιβάλλον
- Τα ποσοστά μικροβιακής αντοχής καταγράφονται **ανά είδος μικροοργανισμού και ανά αντιμικροβιακό παράγοντα** συνολικά **κάθε εξάμηνο**
- Ανά είδος μικροοργανισμού καταγράφεται **το ποσοστό μη ευαίσθητων στελεχών** στις σημαντικότερες **κατηγορίες διαθέσιμων αντιμικροβιακών παραγόντων** που χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση λοιμώξεων από τα συγκεκριμένα παθογόνα

ένα ΚΛΑΣΜΑ...

ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ

ΚΛΑΣΜΑ:

- **Αριθμητής:** Αριθμός απομονωθέντων μη ευαίσθητων στελεχών ανά είδος μικροοργανισμού σε συγκεκριμένο αντιμικροβιακό παράγοντα
- **Παρονομαστής:** Σύνολο ελεγχθέντων στελεχών ανά είδος μικροοργανισμού στον συγκεκριμένο παράγοντα

$$\begin{array}{l} \text{Αντοχή μικροοργανισμού} \\ \text{σε συγκεκριμένο} \\ \text{μικροβιακό παράγοντα} = \end{array} \frac{\text{Αριθμός μη ευαίσθητων στελεχών}}{\text{Σύνολο ελεγχθέντων στελεχών}} \times 100/\text{εξάμηνο}$$

Στον δείκτη συμπεριλαμβάνονται και καταγράφονται στελέχη που έχουν απομονωθεί μόνο από αιμοκαλλιέργειες νοσηλευομένων ασθενών, δηλαδή νοσοκομειακές βακτηριαιμίες. Τα δελτία επιτήρησης αποστέλλονται στον ΕΟΔΥ από τα νοσοκομεία κάθε έξι μήνες.

Οι μικροοργανισμοί των οποίων επιτηρείται η αντοχή τους στα βασικότερα αντιβιοτικά

1. *Escherichia coli*
2. *Proteus mirabilis*
3. *Klebsiella pneumoniae*, *Kl. aerogenes*
4. *Enterobacter cloacae*

ENTERO-
BACTERIALES

Gram (-)

5. *Pseudomonas aeruginosa*
6. *Acinetobacter baumannii*

7. *Staphylococcus aureus*
8. *Enterococcus faecium*, *E. faecalis*

Gram(+)

ΣΗΜΑΣΙΑ ΔΕΙΚΤΗ ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ

- Η κλινική σημασία του δείκτη επιτήρησης μικροβιακής αντοχής **είναι εξαιρετικά μεγάλη**
- Συμβάλλει **στην ορθή και αποτελεσματική επιλογή εμπειρικής αντιμικροβιακής αγωγής** σε ασθενείς που πάσχουν **από ενδοноσοκομειακή λοίμωξη**
- Για τον λόγο αυτό πρέπει **τα κλινικά τμήματα πρέπει να ενημερώνονται τακτικά και σε συστηματική βάση, για τα επιδημιολογικά δεδομένα** που επικρατούν στο κλινικό τμήμα και στο νοσοκομείο γενικότερα

Λίγα λόγια για Μηχανισμούς M.A.

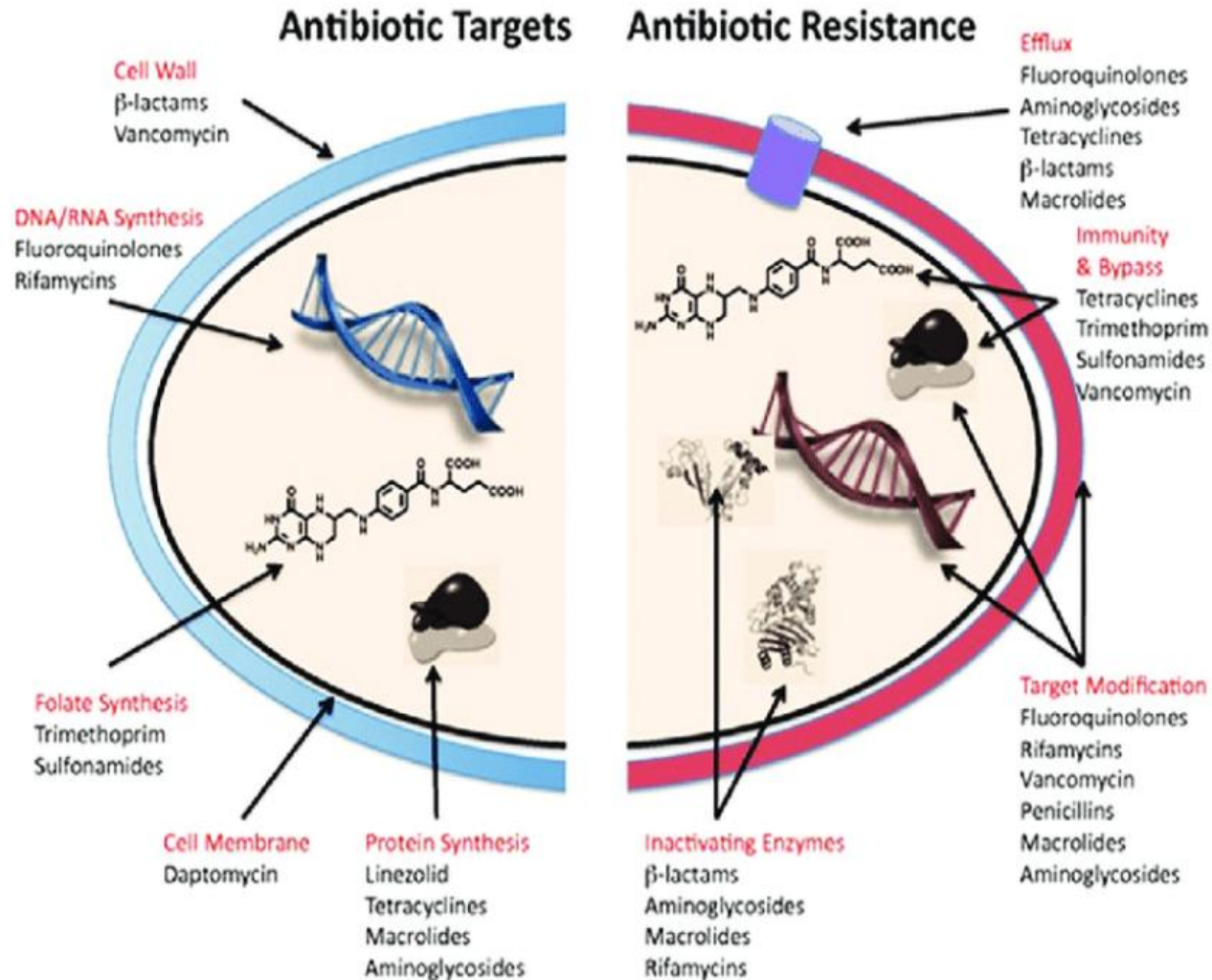
Not only...

kind caring smart bubbly

...but also

daring dangerous unhinged

Πως αδρανοποιούνται τα αντιμικροβιακά ;



Μηχανισμοί που Επιφέρουν Αντοχή

☐ Αποδόμηση ή απενεργοποίηση των μορίων των Αβ

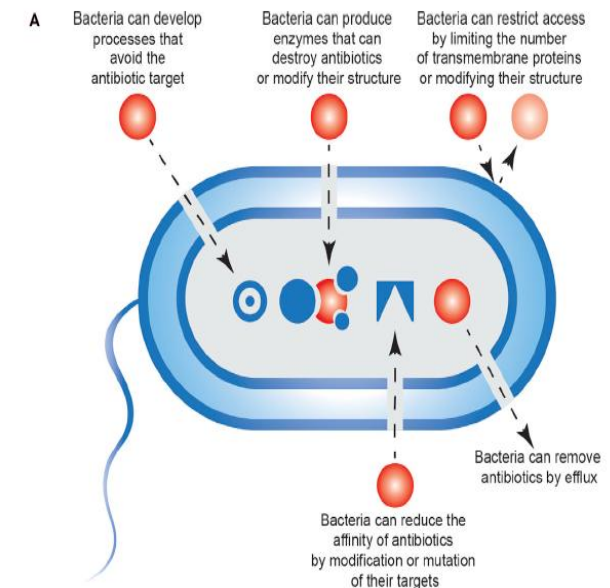
- Παραγωγή **β-λακταμασών** (υδρόλυση κλπ)

☐ Μεταβολές στη διαπερατότητα της εξωτάτης μεμβράνης

- Μείωση πορινών (opr)
- Υπερέκφραση αντλιών εκκροής (efflux pumps)

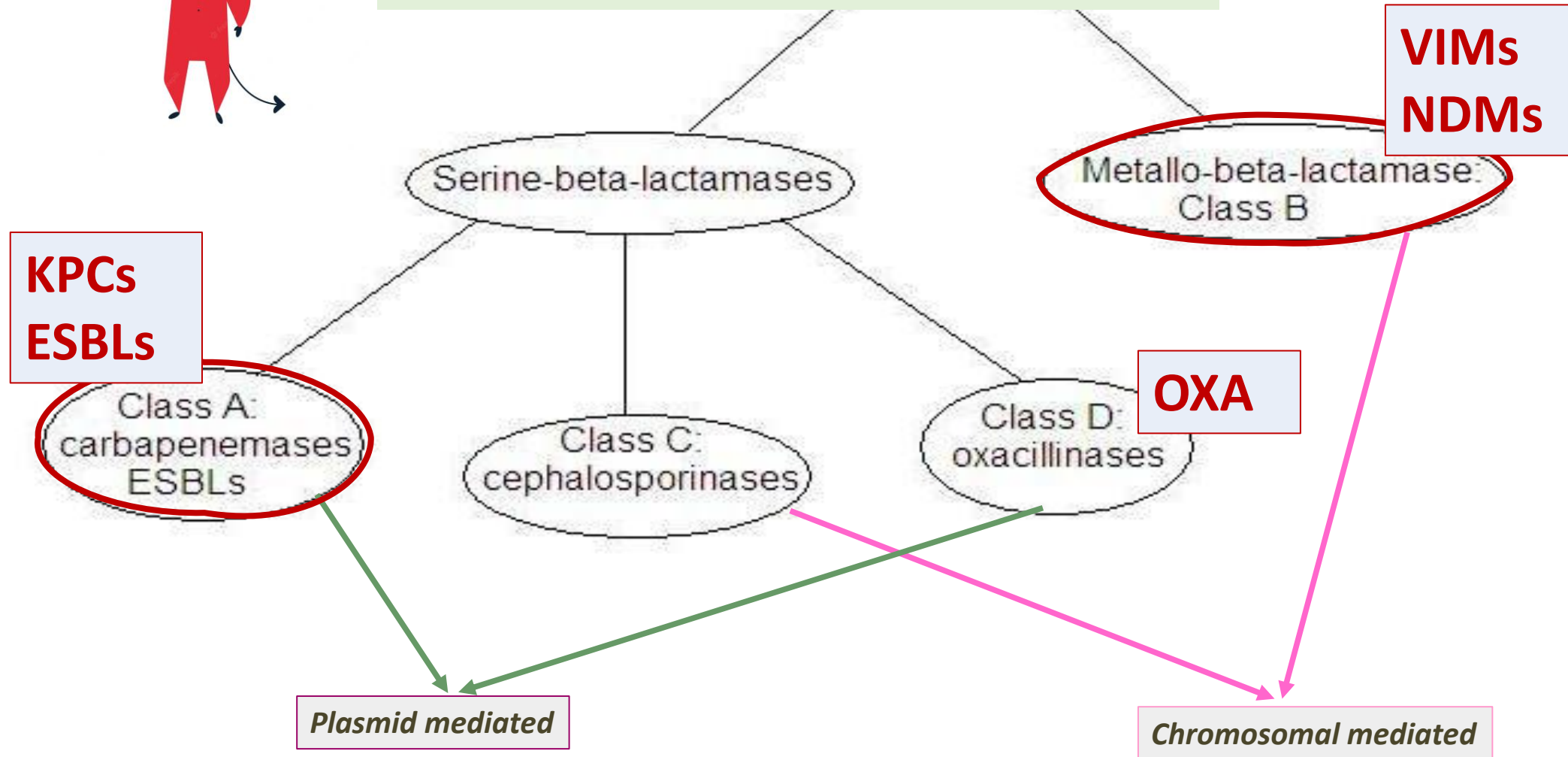
☐ Τροποποίηση στόχων δράσης (PBPs)

- Μεταβολές πρωτεϊνών
- Παράκαμψη στόχου





β- Λακταμάσες



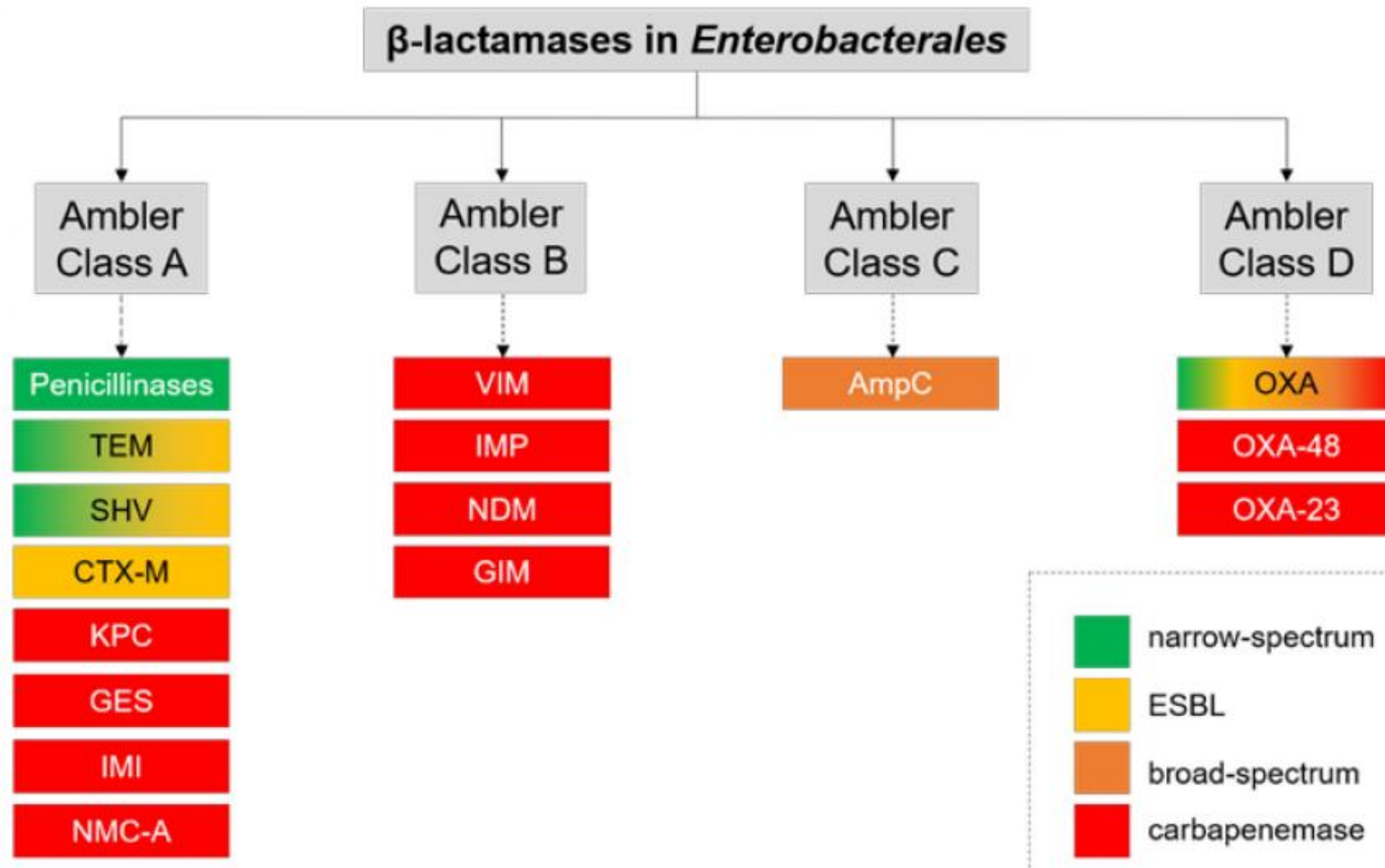
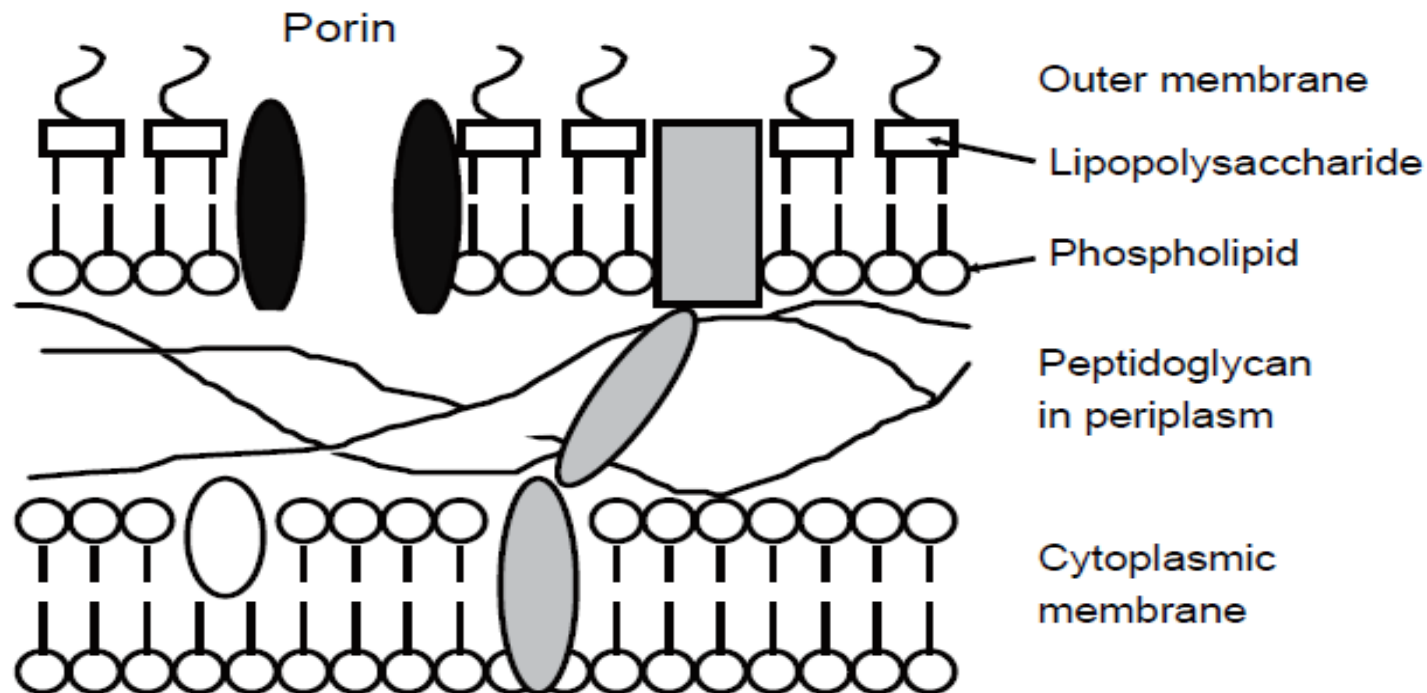


Figure 1. Ambler's classification with examples of main β -lactamases in *Enterobacterales*.

Και Άλλοι... Μηχανισμοί Αντοχής



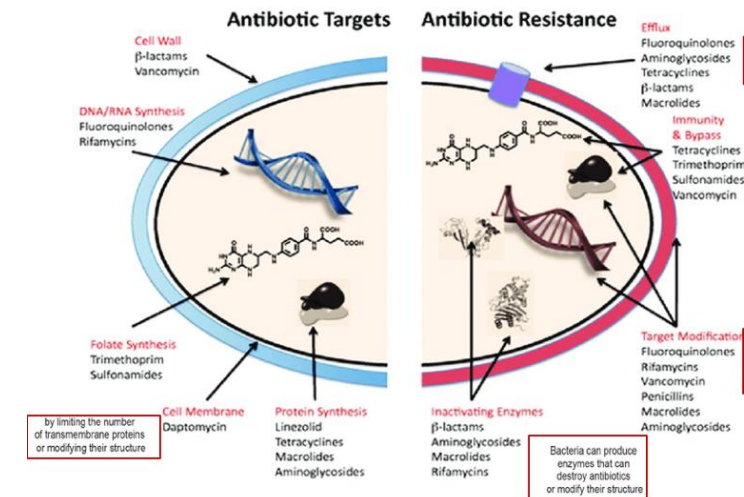
MDR-GN:
Συνδυασμοί
Μηχανισμών
αντοχής

Figure 1. Outer layers of the Gram-negative cell. To reach its target, the antibiotic must diffuse across the outer membrane, normally via porins, which form water-filled channels and exclude large or hydrophobic molecules. The drug must then evade periplasmic β -lactamases and efflux pumps; depending on its target, it may also need to cross the cytoplasmic membrane, often by energy-dependent uptake.

Πρόβλημα: Συνδυασμοί Μηχανισμών Αντοχής

- ➔ Παραγωγή **β-λακταμασών**
- ➔ Μείωση διαπερατότητας εξώτατης μεμβράνης (**πορίνες**)
- ➔ Παρουσία μηχανισμού αντλίας αποβολής (**efflux pumps**)
- ➔ Τροποποίηση **στόχων δράσης (PBPs)**

Προκαλείται έτσι η **εκτεταμένη αντοχή (XDR)**



MDROs (πολυανθεκτικά)

- Ανθεκτικά σε ≥ 3 ομάδες αντιβιοτικών
 - ✓ Παράγουν **ESBL**
 - ✓ Και άλλοι μηχανισμοί αντοχής (**loss of porins, efflux pumps**)

- **ΔΕΝ ΕΧΟΥΝ ΛΑΒΕΙ**
ΚΑΡΒΑΠΕΝΕΜΕΣ
πρόσφατα

XDROs (εκτεταμένης αντοχής)

- Ανθεκτικά σε όλες τις ομάδες αντιβιοτικών πλην
COLISTIN, TYGECYCLIN,
FOSFOMYCIN
 - ✓ Παράγουν **KPC, MBL, OXA-48**
 - ✓ Συνδυασμοί αυτών & **loss porins, efflux pumps**

- **ΕΧΟΥΝ ΛΑΒΕΙ**
ΚΑΡΒΑΠΕΝΕΜΕΣ+.....

PDROs (πανανθεκτικά)

- Ανθεκτικά **σε όλες** τις ομάδες αντιβιοτικών
 - ✓ Παράγουν **NDM**
 - ✓ Συνδυασμοί **όλων των μηχανισμών αντοχής** **ESBL + KPC+VIM+...+ loss porins + efflux pump**

- **ΕΧΟΥΝ ΛΑΒΕΙ**
ΚΑΡΒΑΠΕΝΕΜΕΣ +
COLISTIN +

2020

Resistance of *Acinetobacter baumannii* to Polymyxins (Colistin)

Iran

20% (13%–28%) Resistant

115 isolates tested

2020

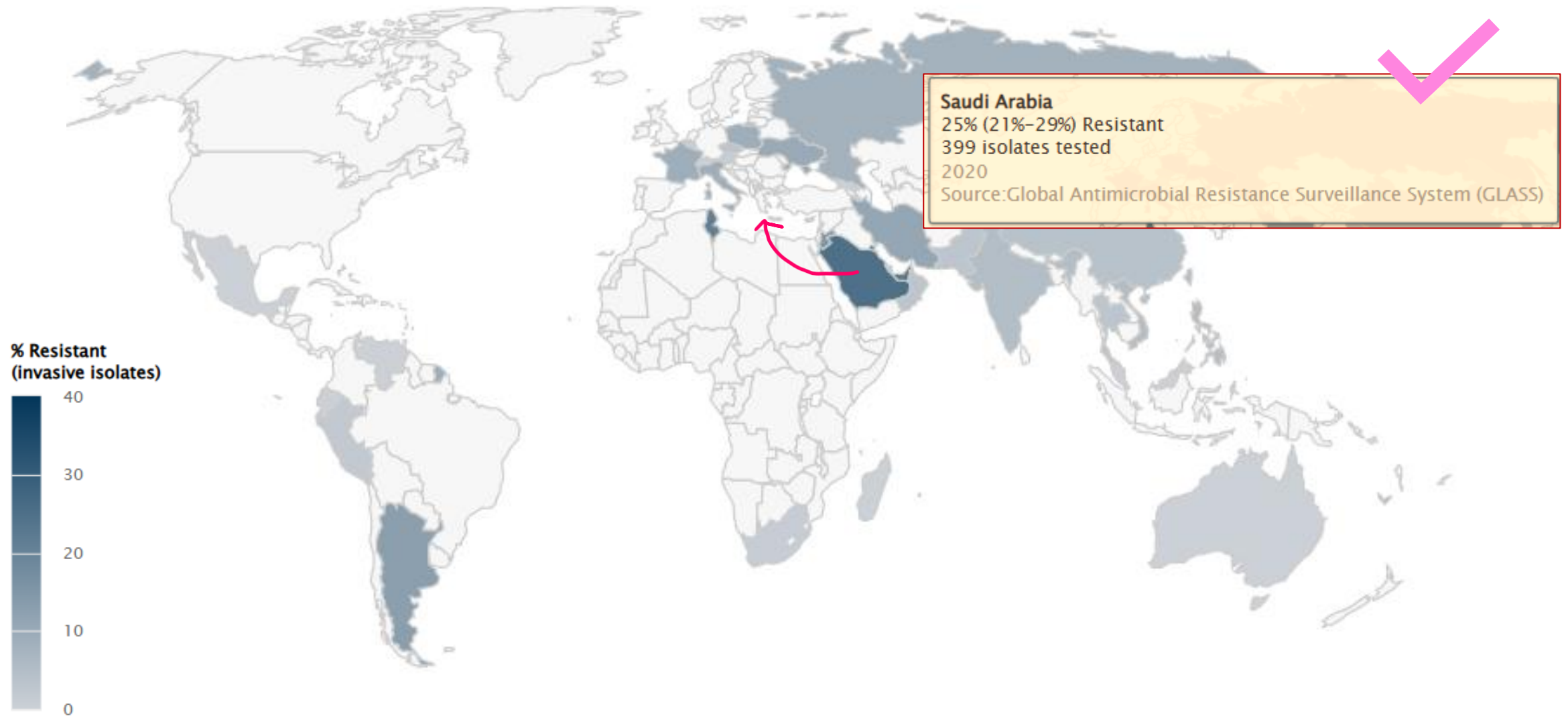
Source: Global Antimicrobial Resistance Surveillance System (GLASS)

% Resistant
(invasive isolates)



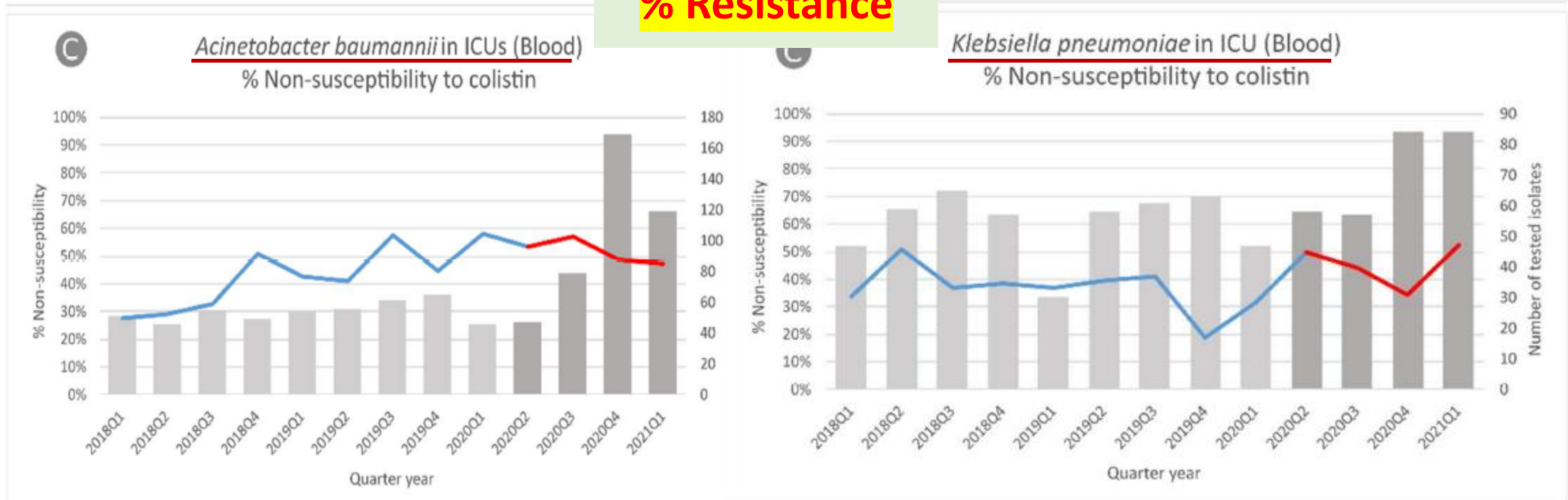
2020

Resistance of *Klebsiella pneumoniae* to Polymyxins (Colistin)



Last drug !!

Greek ICU
Colistin
% Resistance



U.S.A Urgent Threats

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

GREECE : Urgent Threats

- Carbapenem & Colistin-resistant *Acinetobacter b.*
- *Clostridioides difficile* (***C. difficile***)
- Carbapenem & Colistin-resistant Enterobacteriaceae
- *Candida auris*





Antimicrobial resistance surveillance in Europe

2023

2021 data

1. WHO AMR focal point appointed by the ministry of health agency

2. Multisectoral and One Health collaboration/coordination

3. AMR action plan developed

4. National surveillance system for AMR in humans

5. Submitted data to a regional network for AMR surveillance, for the year 2021

6. Participated in a regional EQA scheme, for the year 2021/2

7. Enrolled in GLASS

8. IPC in human healthcare

9. Optimising antimicrobial use in human health



Antimicrobial resistance surveillance in Europe

2023

2021 data

1. Το επίκεντρο της ΠΟΥ
καθορίστηκε από Υπηρεσίες
Υπουργείων Υγείας αποτελεί η
Μικροβιακή Αντοχή (AMR)

2. Πολυτομεακή και Ενιαία
Υγεία
Συνεργασία/Συντονισμός

3. Αναπτυγμένα Εθνικά
σχέδια δράσης AMR

4. **Εθνικό σύστημα
επιτήρησης AMR** στους
ανθρώπους σε κάθε χώρα

5. Υποβάλλονται δεδομένα σε
περιφερειακό δίκτυο για την
επιτήρηση AMR, για κάθε έτος
2021

6. Συμμετοχή χώρας σε
περιφερειακό EQA σχέδιο,
για το κάθε έτος

7. Συμμετοχή χώρας στο
GLASS *

8. IPC στην ανθρώπινη
υγεία

9. **Βελτιστοποίηση της
χρήσης αντιμικροβιακών**
σε ανθρώπινη υγεία

**Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System (GLASS)*

Table 6 Global tripartite AMR country self-assessment survey (TrACSS). Overall coordination and surveillance of AMR in the European Region, 2022

Antimicrobial resistance surveillance in Europe

2023

2021 data

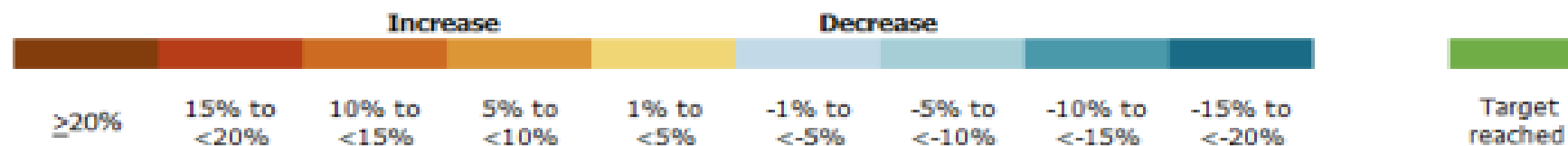
	Country	1. WHO AMR focal point appointed by the ministry of health agency	2. Multisectoral and One Health collaboration/coordination	3. AMR action plan developed	4. National surveillance system for AMR in humans	5. Submitted data to a regional network for AMR surveillance, for the year 2021	6. Participated in a regional EQA scheme, for the year 2021/2	7. Enrolled in GLASS	8. IPC in human healthcare	9. Optimising antimicrobial use in human health
Colour code		Yes No	Excellent Very good Good Fair Poor	Yes No/In progress	Excellent Very good Good Fair Poor	Yes No	Yes No	Yes No	Excellent Very good Good Fair Poor	Excellent Very good Good Fair Poor
EU/EEA										
Austria										
Belgium										
Bulgaria		ND								
Croatia										
Cyprus										
Czechia										
Denmark										
Estonia										
Finland										
France										
Germany										
Greece										
Hungary										
Iceland										
Ireland										
Italy										

Table 2. Total consumption (community and hospital sectors combined) of antibacterials for systemic use (ATC group J01), EU/EEA countries, 2019–2023 (expressed as DDD per 1 000 inhabitants per day)

Κατανάλωση Αβ
Σε κοινότητα και
Νοσ/α

Country	2019	2020	2021	2022	2023	Trend 2019–2023		Progress towards 2030 target*			
								Change (%) 2019– 2023	Recommended reduction (%) 2019–2030	2023	Target 2030
Austria	11.6	8.8	8.8	10.5	11.3			-3%	-3%	11.3	11.2
Belgium	21.4	16.7	17.4	20.5	20.6			-3%	-18%	20.6	17.5
Bulgaria	20.7	22.7	24.4	25.7	26.3		↑	+27%	-18%	26.3	17.0
Croatia	18.8	15.7	18.2	20.2	21.2			+13%	-9%	21.2	17.1
Cyprus	30.1	28.9	25.0	33.5			N/A	N/A	-27%	N/A	22.0
Czechia	16.9	13.4	13.7	17.1	18.1			+7%	-9%	18.1	15.4
Denmark	15.3	14.3	14.4	15.2	16.2			+6%	-9%	16.2	13.9
Estonia	11.8	10.5	10.1	12.4	12.7			+8%	-3%	12.7	11.4
Finland	14.7	11.9	11.3	12.5	12.9			-12%	-9%	12.9	13.3
France	25.1	20.3	21.5	24.3	24.1			-4%	-27%	24.1	18.3
Germany					13.3		N/A	N/A	-9%	13.3	11.5
Greece ^a	34.1	28.1	23.5	32.9	28.5		N/A	-16%	-27%	28.5	24.9
Hungary	14.4	11.2	11.9	14.4	14.2			-2%	-9%	14.2	13.1
Iceland	19.3	16.5	16.8	18.6	18.5			-4%	N/A	18.5	N/A
Ireland	22.8	18.6	17.8	23.1	22.4			-2%	-27%	22.4	16.6
Italy	21.7	18.4	17.5	21.9	23.1			+6%	-18%	23.1	17.8
Latvia	13.9	11.9	11.6	14.9	14.9			+7%	-9%	14.9	12.6
Lithuania	16.3	14.2	14.1	18.5	18.7			+15%	-9%	18.7	14.6
Luxembourg ^a	21.1	16.1	15.9	19.1	20.2		N/A	-4%	-18%	20.2	17.3
Malta	20.7	16.6	15.8	24.0	22.9			+11%	-18%	22.9	17.0
Netherlands	9.5	8.5	8.3	9.1	9.6			+1%	-3%	9.6	9.2
Norway	14.9	13.9	14.0	15.3	15.5			+4%	N/A	15.5	N/A
Poland	23.6	18.5	20.2	23.6	23.2			-2%	-27%	23.2	17.3
Portugal	19.3	15.2	15.3	18.8	19.7			+2%	-9%	19.7	17.6
Romania	25.8	25.2	25.7	27.6	27.4			+6%	-27%	27.4	18.8
Slovakia	19.3	14.4	16.0	20.8	20.1			+4%	-9%	20.1	17.6
Slovenia	13.0	10.2	10.2	12.4	13.4			+3%	-9%	13.4	11.8

Progress towards EU target:



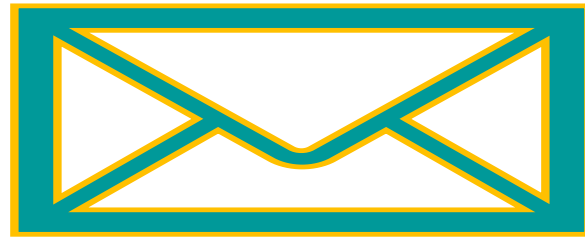


Surveillance is good...

But the impact-results on AMR are poor

Surveillance is good...

But the impact-results on AMR are poor...



Needed

Proper Implementation of universal IPC instructions



thank
you