



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΚΑΙ ΕΝΙΑΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΙΤΛΟΣ

**ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ ΕΙΔΩΝ
ΒΑΚΤΗΡΙΩΝ ΑΝΘΕΚΤΙΚΩΝ ΣΤΑ ΑΝΤΙΒΙΟΤΙΚΑ ΤΗΝ ΔΙΕΤΙΑ 2021-2022.**

**ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΑΝΤΙΒΙΟΑΝΤΟΧΗΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΑ
ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ**



**ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΣΙΑΣ
ΚΑΙ ΕΝΙΑΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ**
DEPARTMENT OF PUBLIC
AND ONE HEALTH

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ UNIVERSITY OF THESSALY

ΒΑΣΙΛΙΚΗ, ΤΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΑΘΑΝΑΣΙΑ

ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ: 2219118

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΧΑΤΖΟΠΟΥΛΟΣ

ΚΑΡΔΙΤΣΑ, ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2023

Η τριμελής επιτροπή

Χατζόπουλος Δημήτριος (Επίκουρος Καθηγητής του Τμήματος Δημόσιας και
Ενιαίας Υγείας, Σχολή Επιστημών Υγείας του Π.Θ. Επιβλέπων)

Τσιάμης Κωνσταντίνος (Επίκουρος Καθηγητής του Τμήματος Δημόσιας και Ενιαίας
Υγείας, Σχολή Επιστημών Υγείας του Π.Θ)

Τουλούδη Αντωνία (Επίκουρη Καθηγήτρια του Τμήματος Δημόσιας και Ενιαίας
Υγείας, Σχολή Επιστημών Υγείας του Π.Θ)

*«Στην αγαπημένη μου αδερφή, Χριστίνα
για την αμέριστη βοήθεια και υποστήριξη της»*

Περίληψη

Σκοπός: Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η συστηματική ανασκόπηση της συχνότητας απομόνωσης στελεχών ανθεκτικών παθογόνων βακτηρίων σε νοσηλευόμενους ασθενείς και η παρουσίαση επιδημιολογικών δεδομένων σχετικά με κάθε είδος ανθεκτικού βακτηρίου, το μηχανισμό αντοχής του σε αντιβιοτικές ουσίες. Ακόμη, η αναφορά των μέτρων ελέγχου και επιτήρησης της αντιβιοαντοχής των βακτηρίων, με στόχο την αντιμετώπιση και εξάλειψη της μικροβιολογικής αντοχής χώρους μονάδων υγείας.

Μεθοδολογία: Τα στοιχεία για τη συγγραφή της εργασίας συλλέχθηκαν από επιστημονικά άρθρα των βάσεων δεδομένων PubMed, ECDC, CDC και ΕΟΔΥ. Τα στοιχεία αφορούν τα είδη των ανθεκτικών βακτηρίων, τους μηχανισμούς αντίστασης που χρησιμοποιεί κάθε βακτήριο, τη συχνότητα απομόνωσης ανθεκτικών βακτηρίων σε μονάδες υγείας, καθώς και την έκβαση των ασθενών με λοιμώξεις ανθεκτικών μικροοργανισμών, τόσο σε παγκόσμιο όσο και σε τοπικό επίπεδο.

Συμπεράσματα: Ο κυριότερος παράγοντας αύξησης της μικροβιακής αντοχής είναι η ολοένα αυξανόμενη χρήση των αντιμικροβιακών φαρμάκων. Στελέχη των *A. baumannii*, *Enterobacter spp.*, *Klebsiella*, *P. aeruginosa*, *St. aureus* συμπεριλαμβάνονται στην ομάδα των μικροοργανισμών που απαιτούν την ανεύρεση νέων δραστικών αντιβιοτικών ουσιών, καθώς έχουν αναπτύξει αντίσταση σε πολλά αντιβιοτικά. Κατά την περίοδο της πανδημίας COVID-19, παρατηρήθηκε σημαντική αύξηση στην παγκόσμια χρήση αντιβιοτικών και βιοκτόνων προϊόντων, συμβάλλοντας στην εμφάνιση πολυανθεκτικών μικροοργανισμών. Απαιτείται συντονισμένη και πολυτομεακή προσπάθεια ελέγχου της μικροβιολογικής αντοχής ώστε να διασφαλιστεί η Δημόσια και Ενιαία Υγεία.

Περιεχόμενα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι.....	1
1.1 Αντιβιοαντοχή	1
1.2 Πολυανθεκτικοί μικροοργανισμοί σε μονάδες υγείας.....	2
1.2.1 <i>Acinetobacter baumannii</i>	4
1.2.2 <i>Klebsiella spp</i>	5
1.2.3 <i>Pseudomonas spp</i>	7
1.2.4 <i>Staphylococcus aureus</i>	8
1.2.5 <i>Enterococcus spp</i>	10
Κεφάλαιο ΙΙ	12
2.1 Συστήματα επιτήρησης της μικροβιακής αντοχής σε παγκόσμιο και ευρωπαϊκό επίπεδο	12
2.2 Παγκόσμια επιδημιολογικά δεδομένα μικροβιακής αντοχής	16
2.3 Επιδημιολογικά δεδομένα μικροβιακής αντοχής στην Ευρώπη	18
2.3.1 Επιδημιολογικά δεδομένα μικροβιακής αντοχής στην Ευρώπη για το 2019	18
2.3.2 Επιδημιολογικά δεδομένα μικροβιακής αντοχής στην Ευρώπη για το 2020-2021.	20
2.4 Μικροβιακή αντοχή και COVID-19.....	22
Κεφάλαιο ΙΙΙ.....	25
3.1 Η μικροβιακή αντοχή στην Ελλάδα.....	25
3.2 Επιδημιολογικά δεδομένα μικροβιακής αντοχής στην Ελλάδα.....	26
3.3 Μικροβιακή αντοχή και COVID-19 στα νοσοκομεία της Ελλάδας.....	28
3.4 Νομοθετικό πλαίσιο και κατευθυντήριες οδηγίες στην Ελλάδα για την μικροβιακή αντοχή	31
3.5 Σχέδιο δράσης μικροβιακής αντοχή “Προκρούστη”	33
Κεφάλαιο ΙV.....	35
4.1 Επιδημιολογικά δεδομένα Μικροβιακής αντοχής του Γ. Νοσοκομείου Καρδίτσας για τη διετία 2021-2022	35
4.2 Ανθεκτικότητα σε αντιβιοτικά ανά είδος βακτηρίου	36
4.3 Λοιμώξεις από πολυανθεκτικά βακτήρια και έκβαση ασθενών	36
4.4 Λοιμώξεις από ανθεκτικά βακτήρια νοσοκομειακής προέλευσης	39
Συμπεράσματα.....	40
Βιβλιογραφία.....	42

Ευχαριστίες

Η παρούσα εργασία είναι μέρος του προγράμματος σπουδών μου στο τμήμα Δημόσιας και Ενιαίας Υγείας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Πριν παρουσιάσω την εργασία, θέλω να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου και τις ευχαριστίες μου προς όλους αυτούς που συνεργάστηκαν μαζί μου και διαδραμάτισαν σημαντικό ρόλο στην υλοποίησή της.

Θα ήθελα να εκφράσω τις ειλικρινές μου ευχαριστίες στον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Δημήτριο Χατζόπουλο, για τη βοήθεια και τη στήριξη του κατά τη διάρκεια της πτυχιακής εργασίας μου. Χωρίς τη συμβολή του, δεν θα ήταν δυνατό να ολοκληρώσω αυτό το έργο με επιτυχία. Η στήριξή του και οι συμβουλές του αποτέλεσαν κρίσιμη συνιστώσα για την επιτυχή ολοκλήρωση αυτής της πτυχιακής εργασίας.

Οφείλω ευχαριστίες στη διοίκηση του Γ. Νοσοκομείου Καρδίτσας, καθώς και στους υγειονομικούς υπαλλήλους του νοσοκομείου οι οποίοι με βοήθησαν στη συλλογή απαραίτητων στοιχείων για την ολοκλήρωση της συγγραφής της πτυχιακής εργασίας μου. Η συνεισφορά τους ήταν ανεκτίμητη.

Επίσης, ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένεια μου για την κατανόησή της, την υπομονή της και την ηθική της συμπαράσταση της προσπάθειάς μου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι

1.1 Αντιβιοαντοχή

Η ανθεκτικότητα των βακτηρίων έναντι στις συχνά χρησιμοποιούμενες αντιβιοτικές ουσίες αποτελεί αναμφίβολα το πιο κρίσιμο ζήτημα δημόσιας και ενιαίας υγείας των τελευταίων δεκαετιών (WHO, 2014). Μάλιστα, μολονότι η ανθεκτικότητα στα αντιβιοτικά έχει παρατηρηθεί και μελετηθεί ως φαινόμενο από τις αρχές του 20ου αιώνα, οι ως τώρα προσπάθειες δεν φαίνεται να αναχαιτίζουν το ρυθμό εξέλιξης του φαινομένου. Αντίθετα, η απειλή της αντιβιοαντοχής εντείνεται και επεκτείνεται συνεχώς, με αποτέλεσμα ανθεκτικά στα αντιβιοτικά είδη βακτηρίων να απομονώνονται όλο και πιο συχνά σε ζώα (Bengtsson-Palme et al. 2018) και ανθρώπους (Levy & Marshal, 2004).

Η πρώτη αναφορά στην ικανότητα των βακτηρίων να αναπτύσσουν ανθεκτικότητα έναντι στα αντιβιοτικά έγινε το 1928 από τον ίδιο τον εφευρέτη του πρώτου αντιβιοτικού Alexander Fleming (Aminov, 2010). Λίγο αργότερα, κατά τη δεκαετία του 1930 σε στρατιωτικά νοσοκομεία παρατηρήθηκε η απομόνωση στελεχών του βακτηρίου *Streptococcus pyogenes*, ανθεκτικού στα σουλφοναμίδια (Levy, 1982), ενώ κατά τη δεκαετία του 1940, πολλά είδη βακτηρίων είχαν αναπτύξει μηχανισμούς αντοχής στα κοινά χρησιμοποιούμενα αντιβιοτικά (Tortora, 2001). Ενδεικτικά αναφέρονται, η εμφάνιση στελεχών του χρυσίζοντος σταφυλόκοκκου ανθεκτικών στην πενικιλίνη (Levy & Marshal, 2004) και η απομόνωση στελεχών του βακίλου της φυματίωσης *Mycobacterium tuberculosis*, ανθεκτικών στη στρεπτομυκίνη (Crofton & Mitchison, 1948). Από τη δεκαετία του 1950 έως τις αρχές του 1960, εντοπίστηκαν για πρώτη φορά πολυανθεκτικά στελέχη βακτηρίων της οικογένειας των *Enterobacteriaceae* που ανήκαν στα γένη *Shigella spp* και *Salmonella spp*, καθώς και το είδος *Escherichia coli* (Watanabe, 1963). Αυτό οδήγησε σε σοβαρές κλινικές λοιμώξεις και αύξηση της θνησιμότητας, ιδίως στις αναπτυσσόμενες χώρες. Από τη δεκαετία του 1970, η ανησυχία των επιστημόνων αυξήθηκε, καθώς εμφανίστηκαν είδη βακτηρίων, όπως ο *Haemophilus influenzae* και η *Neisseria gonorrhoeae*, που εκδήλωναν ανθεκτικότητα στα αντιβιοτικά που

χρησιμοποιούνταν για τη θεραπεία αναπνευστικών και ουρογεννητικών λοιμώξεων αντίστοιχα (Levy & Marshal, 2004) .

Στις μέρες μας, η ανθεκτικότητα στα αντιβιοτικά συνεχίζει να αυξάνεται σε πολλά είδη βακτηρίων, ιδίως σε αναπτυσσόμενες χώρες όπου η αλόγιστη χρήση αντιβιοτικών είναι διαδεδομένη και η χορήγησή τους διεξάγεται χωρίς ιατρική συνταγογράφηση. Οι δυσμενείς συνθήκες υγιεινής και η έλλειψη οικονομικών πόρων εντείνουν το πρόβλημα, καθώς δυσκολεύεται η πρόσβαση σε νέα και αποτελεσματικά αντιβιοτικά (Lim et al, 2016). Αυτό οδηγεί σε αυξημένη θνησιμότητα από λοιμώξεις που προκαλούνται από πολυανθεκτικά βακτήρια σε νοσοκομειακά περιβάλλοντα.

Ο κυριότερος παράγοντας αύξησης της μικροβιακής αντοχής ήταν η ολοένα αυξανόμενη χρήση των αντιμικροβιακών φαρμάκων. Επιπλέον, πρέπει να επισημανθεί ότι η αντοχή των μικροοργανισμών δεν περιορίζεται μόνο στα βακτήρια, αλλά εμφανίζεται επίσης σε άλλους μικροοργανισμούς, όπως τα παράσιτα, τους μύκητες και τους ιούς (Ash, 1994). Επομένως, είναι σημαντικό να εξετάσουμε τη μικροβιακή αντοχή σε ευρύτερο φάσμα μικροοργανισμών και να αναζητήσουμε νέες προσεγγίσεις για την καταπολέμησή της (Levy & Marshal, 2004).

Σε παγκόσμιο επίπεδο η μικροβιακή αντοχή συνεχίζει να έχει πρωταρχικό ρόλο σε χώρους υγειονομικής περίθαλψης όπου χρησιμοποιούνται τα περισσότερα αντιβιοτικά φάρμακα, δημιουργώντας εξάρσεις ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων από πολυανθεκτικούς μικροοργανισμούς, με αποτέλεσμα την αύξηση της νοσηρότητας, της διάρκειας νοσηλείας, της θνησιμότητας των νοσηλευομένων ασθενών και συγχρόνως την οικονομική επιβάρυνση των Συστημάτων Υγείας και της κοινότητας συνολικά (Lim et al, 2016).

1.2 Πολυανθεκτικοί μικροοργανισμοί σε μονάδες υγείας

Το έτος 2017, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (Π.Ο.Υ.) δημοσίευσε τα σημαντικότερα πολυανθεκτικά βακτήρια (Multi-Drug Resistant, MDR), για τα οποία απαιτούνται επείγοντως νέες θεραπείες, καθώς δημιουργούν λοιμώξεις στους ανθρώπους μη αντιμετωπίσιμες από μεγάλο εύρος αντιβιοτικών ουσιών (Minarini et al, 2020). Στη λίστα αυτή περιλαμβάνονται τα είδη *Acinetobacter baumannii*,

Enterococcus faecium, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* και *Staphylococcus aureus*, καθώς και το γένος *Enterobacter spp.* Τα παραπάνω γένη και είδη βακτηρίων είναι υπεύθυνα για τις περισσότερες λοιμώξεις που συνδέονται με την υγειονομική περίθαλψη (Scaglione et al, 2022). Στην κορυφή της λίστας, ο Π.Ο.Υ. έχει συμπεριλάβει τα βακτήρια που είναι ανθεκτικά στις καρβαπενέμες, όπως το *A. baumannii*, η *Pseudomonas aeruginosa*, το *Enterobacter spp.*, καθώς και τα στελέχη της οικογένειας των *Enterobacteriaceae* που παρουσιάζουν ανθεκτικότητα στις β-λακτάμες (Extended Spectrum Beta-Lactamase-ESBL). Στη συνέχεια, ακολουθούν στελέχη του είδους *Enterococcus faecium* που είναι ανθεκτικά στη βανκομυκίνη, του είδους *Staphylococcus aureus* που είναι ανθεκτικό στη μεθικιλίνη και στη βανκομυκίνη, το *Helicobacter pylori* που αντιστέκεται στην κλαριθρομυκίνη, κ.α. Στο τρίτο μέρος της λίστας πολυανθεκτικών βακτηρίων σύμφωνα με τον Π.Ο.Υ., που θεωρείται μέσης προτεραιότητας, περιλαμβάνονται το *Streptococcus pneumoniae* το οποίο είναι ανθεκτικό στην πενικιλίνη και το *Haemophilus influenzae* με ανθεκτικότητα στην αμπικιλίνη.

Η βακτηριακή αντοχή διακρίνεται στην εγγενή αντοχή και την επίκτητη αντίσταση (Cerini et al, 2023). Τα βακτήρια, σύμφωνα με την παραπάνω διάκριση, αναπτύσσουν τέσσερις βασικούς μηχανισμούς αντοχής:

α. τροποποιούν τον στόχο του φαρμάκου, προκαλώντας τη μείωση ή απώλεια της δράσης του φαρμάκου (Cerini et al, 2023).

β. αδρανοποιούν τα αντιβιοτικά με την τροποποίηση του ενεργού μοριακού μέρους μέσω ενζυμικών διαδικασιών (Cerini et al, 2023).

γ. μειώνουν τη διαπερατότητα της εξωτερικής μεμβράνης των αρνητικών Gram βακτηρίων, είτε μειώνοντας τον αριθμό, είτε τη διάμετρο των πορινών (πρωτεΐνες εξωτερικής μεμβράνης που σχετίζονται με τη ρύθμιση της κυτταρικής διαπερατότητας), καθιστώντας έτσι δύσκολη την είσοδο ή απορρόφηση του φαρμάκου με χαμηλότερο ρυθμό (Cerini et al, 2023).

δ. παρέχουν μηχανισμούς εκροής αντιβιοτικού από το κύτταρο με τη χρήση ενεργειακά εξαρτώμενων αντλιών (Cerini et al, 2023).

1.2.1 *Acinetobacter baumannii*

Τα είδη του γένους *Acinetobacter spp.* είναι μη κινητά, αερόβια Gram-αρνητικά βακτήρια, θετικά στην καταλάση και αρνητικά στην οξειδάση (Lin & Lan, 2014). Το πιο σημαντικό είδος της οικογένειας είναι το *Acinetobacter baumannii*, το οποίο ευθύνεται για χιλιάδες περιπτώσεις νοσοκομειακών λοιμώξεων παγκοσμίως (Harding et al, 2018) .

Αρχικά, το *Acinetobacter baumannii* θεωρούνταν ένας ήπια παθογόνος μικροοργανισμός. Ωστόσο, σήμερα αναγνωρίζεται ως μια παγκόσμια απειλή στον τομέα της υγείας, καθώς έχει αναπτύξει υψηλά επίπεδα πολυφαρμακευτικής αντοχής. (Harding et al, 2018). Το *Acinetobacter baumannii* δρα κυρίως ως ευκαιριακά παθογόνο που μολύνει ασθενείς με χρόνιες ασθένειες, άτομα με ανοσοκαταστολή και ασθενείς που νοσηλεύονται σε κλινικές Μονάδες Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ). Οι λοιμώξεις που προκαλεί συνήθως σχετίζονται με λοιμώξεις του δέρματος και των μαλακών μορίων, επιμολύνσεις τραυμάτων, λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος καθώς και βακτηριαιμίες, ενδοκαρδίτιδα, μηνιγγίτιδα, κ.α. (Sievert et al, 2013). Ωστόσο, ο μεγαλύτερος κίνδυνος που απορρέει από το *A. baumannii* για τις υγειονομικές μονάδες, είναι η πνευμονία, γνωστή ως νοσοκομειακή πνευμονία σχετιζόμενη με τη χρήση αναπνευστήρα σε ασθενείς που νοσηλεύονται σε ΜΕΘ και μπορεί να αυξήσει τη θνησιμότητα έως και 70% (Khazaal et al, 2020). Επιπλέον, το βακτήριο μπορεί να επιβιώνει επί μακρόν τόσο σε ξηρά, όσο και σε υγρά περιβάλλοντα, ενώ παρουσιάζει αντοχή στα κοινά απολυμαντικά. Αυτό το καθιστά ικανό να αποικίσει επιφάνειες και ιατρικό εξοπλισμό, όπως καθετήρες και αναπνευστήρες, ευνοώντας έτσι την εξάπλωσή του σε χώρους υγειονομικής περίθαλψης. Η μετάδοση του, συνηθέστερα πραγματοποιείται μέσω της άμεσης επαφής με επιφάνειες ή αντικείμενα (Farrow et al, 2018).

Η ανθεκτικότητα των στελεχών του *A. baumannii* που απομονώνονται σε μονάδες παροχής υγείας, εποπτεύεται από εθνικούς και διεθνείς οργανισμούς. Για παράδειγμα, το Κέντρο Ελέγχου και Πρόληψης των Νοσημάτων (Centers for Disease Control and Prevention, CDC) έχει αναπτύξει εποπτικούς μηχανισμούς και υλοποιεί προγράμματα πρόληψης στοχευμένα σε αυτό το είδος βακτηρίου (CDC, 2013). Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (Π.Ο.Υ.), το ανθεκτικό στην καρβαπενέμη *A. baumannii* ανήκει στην ομάδα ανθεκτικών παθογόνων

μικροοργανισμών (Multi-Drug Resistant, MDR), «ESKAPE» (*Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* και *Enterobacter spp*) , που περιλαμβάνει τα βακτήρια που αποτελούν τη μεγαλύτερη απειλή για την ανθρώπινη υγεία (Lee et al, 2017). Αξίζει επίσης να αναφερθεί, πως σύμφωνα με πρόσφατα δεδομένα από το Ευρωπαϊκό Δίκτυο Επιτήρησης της Μικροβιακής Αντοχής (EARS-Net), την τελευταία πενταετία παρατηρείται στατιστικά σημαντική αύξηση των αναφορών λοιμώξεων του αίματος από *Acinetobacter spp.* στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) κατά την περίοδο από το 2017 έως το 2021 (ECDC, 2022). Μάλιστα, η μεγαλύτερη αύξηση παρατηρήθηκε κατά τα έτη 2020 και 2021, δηλαδή κατά τη διάρκεια των πρώτων ετών της πανδημίας εξαιτίας του ιού SARS-CoV-2 (ECDC, 2022).

Έχει διαπιστωθεί πως τα στελέχη του *A. baumannii* μπορούν να αναπτύξουν ανθεκτικότητα στα αντιβιοτικά με πολλαπλούς μηχανισμούς, ενώ η ανθεκτικότητα αφορά πολλές οικογένειες φαρμάκων, όπως οι β-λακτάμες, οι κεφαλοσπορίνες 3ης γενιάς και οι καρβαπενέμες (Lin & Lan, 2014). Η ικανότητα αυτού του βακτηρίου να αποκτά πολλαπλούς παράγοντες λοιμογόνου δράσης, συμπεριλαμβανομένων κρίσιμων παραγόντων αντοχής όπως η κινητικότητα, οι μηχανισμοί απορρόφησης και οι μηχανισμοί δημιουργίας βιομεμβράνης, συντελούν στην ικανότητα του βακτηρίου να επιβιώσει σε αντίξοες περιβαλλοντικές συνθήκες και να διευκολύνει την ανάπτυξη μιας λοίμωξης. (Al-Kadmy et al, 2018). Εξαιτίας των παραπάνω ικανοτήτων, οι επιλογές αντιβιοτικής θεραπείας έναντι των λοιμώξεων από *A. baumannii* είναι πολύ περιορισμένες. Τελευταία, μία παλιά και σχεδόν εγκαταλελειμμένη δραστική ουσία, η κολιστίνη, παρουσιάστηκε ως αντιβιοτικό εκλογής σε μολύνσεις από το βακτήριο (Al-Kadmy et al, 2020).

1.2.2 *Klebsiella spp*

Το γένος *Klebsiella spp.* ανήκει στην οικογένεια των *Enterobacteriaceae* και περιλαμβάνει μη κινητά, και αρνητικά στην οξειδάση βακτήρια (Dong et al, 2022). Τα στελέχη του γένους απομονώθηκαν για πρώτη φορά προς τα τέλη του 19ου αιώνα και πήραν το όνομά τους, προς τιμήν του Γερμανού-Ελβετού μικροβιολόγου Edwin Klebs (1834-1913). Τα είδη του γένους *Klebsiella spp.* είναι ευρέως διαδεδομένα και

μπορεί να εντοπιστούν σε πολλές πηγές, όπως σε ανθρώπους, σε ζώα, στο φυσικό περιβάλλον και στα τρόφιμα (Hu et al, 2021).

Η *Klebsiella* είναι ένα ευκαιριακά παθογόνο βακτήριο, το οποίο συνήθως βρίσκεται στη φυσιολογική χλωρίδα της μύτης, του λαιμού, του δέρματος και του εντερικού σωλήνα υγιών ατόμων. Οι λοιμώξεις που προκαλεί εντοπίζονται συνήθως στους πνεύμονες και σε άλλα μαλακά όργανα ή επιπλέκουν χειρουργικά τραύματα (Holt et al, 2015). Συχνά επίσης, το βακτήριο ευθύνεται για λοιμώξεις των γεννητικών οργάνων, λοιμώξεις του αίματος και σηψαιμίες (Holt et al, 2015).

Το είδος του βακτηρίου που περισσότερο συχνά απομονώνεται από υγειονομικές μονάδες είναι το *K. pneumoniae* (Wyres et al, 2020). Το *K. pneumoniae* περιλαμβάνεται επίσης στην ομάδα ESKAPE (*Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* και *Enterobacter spp*), η οποία περιλαμβάνει γνωστά κλινικά παθογόνα βακτήρια με υψηλή λοιμογόνο δράση και ανθεκτικότητα στα αντιμικροβιακά φάρμακα (Navon-Venezia et al, 2017).

Η ανθεκτικότητα των βακτηρίων του γένους *Klebsiella spp.* στα αντιβιοτικά οφείλεται κυρίως στη συσσώρευση μεταλλάξεων και την οριζόντια μεταφορά γονιδίων, (Lee et al, 2017). Επιπλέον, το βακτήριο διαθέτει μια κάψουλα πολυσακχαρίτη που αποτελεί κρίσιμο παράγοντα της παθογένειά του και του προσδίδει την ικανότητα να αποφεύγει τη φαγοκυττάρωση (Lee et al, 2017).

Τα τελευταία είκοσι περίπου έτη, έχουν εμφανιστεί στελέχη του *K. pneumoniae* με υπερλοιμογόνες ιδιότητες (Dong et al, 2022). Έχει αναφερθεί ότι η συσσώρευση μεταλλάξεων, συμπεριλαμβανομένων των μεταλλάξεων στην περιοχή που επηρεάζει την ανθεκτικότητα στις κινολόνες, των μεταλλάξεων των γονιδίων πορίνης και των μεταλλάξεων που οδηγούν στην υπερέκφραση αντλιών εκροής, συμβάλλει στην εμφάνιση του Multidrug-Resistant Hypervirulent *Klebsiella spp* (Paczosa και Mecsas, 2016). Αυτές οι μεταλλάξεις παρέχουν ανθεκτικότητα σε ευρύ φάσμα αντιβιοτικών, συμπεριλαμβανομένων των κινολόνων, των καρβαπενέμων (Navon-Venezia et al, 2017) και των τιγκεκυκλινών (Wyres & Holt, 2016). Ενδιαφέρον παρουσιάζει η ικανότητα του υπερλοιμογόνου στελέχους (hvKP), το οποίο προκαλεί λοιμώξεις πυογόνων ηπατικών αποστημάτων που εμφανίζονται κυρίως σε νεαρά και υγιείς άτομα, με ποσοστό περίπου 50% των περιπτώσεων

(Paczosa και Mecsas, 2016) . Η ανησυχία για τη δημόσια υγεία εστιάζεται στην ανθεκτικότητα του υπερλοιμογόνου *K. pneumoniae* στις καρβαπενέμες, καθώς αυτό προκαλεί σοβαρές λοιμώξεις σε υγιή άτομα και δυσκολεύεται η θεραπευτική προσέγγιση σε αυτές τις περιπτώσεις (Wang et al, 2020).

1.2.3 *Pseudomonas spp*

Το γένος *Pseudomonas spp.* ανήκει στην κατηγορία των Gram αρνητικών βακτηρίων και αποτελείται από περισσότερα από 200 είδη (Lupo et al, 2018). Το βακτήριο απομονώνεται πολύ συχνά από ανθρώπινα δείγματα, δείγμα ζώων, το έδαφος και τα φυτά (Lister et al, 2009).

Το πιο σημαντικό είδος του γένους είναι το *Pseudomonas aeruginosa*, το οποίο εντοπίζεται σε ανθρώπους και ζώα (Lister et al, 2009). Αποτελεί ένα ευκαιριακό ανθρώπινο παθογόνο, το οποίο μπορεί να προκαλέσει μια ευρεία γκάμα απειλητικών λοιμώξεων, ιδίως σε ασθενείς με ανοσοκαταστολή (Moradali et al, 2017). Έχει μεγάλη σημασία, καθώς αποτελεί την κύρια αιτία νοσηρότητας και θνησιμότητας σε ασθενείς με κυστική ίνωση και είναι ένα από τα κορυφαία παθογόνα που επηρεάζουν νοσηλευόμενους ασθενείς σε νοσοκομειακό περιβάλλον (Moradali et al, 2017). Οι ασθενείς με ανοσοανεπάρκεια έχουν αυξημένους κινδύνους αποικισμού από αυτό το βακτήριο, και η διαταραχή της φυσιολογικής μικροβιακής χλωρίδας λόγω αντιμικροβιακής θεραπείας έχει αποδειχθεί ότι αυξάνει επίσης τον αποικισμό από το *P. aeruginosa* (Moradali et al, 2017).

Η θεραπεία των λοιμώξεων που προκαλούνται από το είδος *P. aeruginosa* αποτελεί μια σημαντική πρόκληση λόγω της ικανότητας αυτού του βακτηρίου να αντιστέκεται σε πολλά από τα υπάρχοντα αντιβιοτικά. Οι βασικοί μηχανισμοί αντοχής του βακτηρίου μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε εγγενής, επίκτητης και προσαρμοστικής αντίστασης. Η εγγενής αντίσταση του *P. aeruginosa* περιλαμβάνει τη μειωμένη διαπερατότητα της εξωτερικής μεμβράνης, τη χρήση αντλιών εκροής και την παραγωγή ενζύμων που αδρανοποιούν σημαντικά αντιβιοτικά, όπως οι β-λακταμάσες. (Blair et al., 2015). Η επίκτητη αντοχή του *P. aeruginosa* επιτυγχάνεται είτε μέσω οριζόντιας μετάδοσης γονιδίων αντοχής, είτε με μεταλλάξεις (Munita & Arias, 2016). Οι γενετικές μεταλλάξεις έχουν τη δυνατότητα να προκαλέσουν μειωμένη απορρόφηση των αντιβιοτικών, τροποποιήσεις στους στόχους των

αντιβιοτικών και υπερέκφραση αντλιών εκροής και ενζύμων αδρανοποίησης των αντιβιοτικών. Όλα αυτά επιτρέπουν στα βακτήρια να επιβιώσουν σε παρουσία αντιμικροβιακών ουσιών. Η προσαρμοστική αντίσταση αυξάνει την ικανότητα ενός βακτηρίου να επιβιώσει από την επίδραση των αντιβιοτικών, καθώς προκύπτουν προσωρινές αλλαγές στην έκφραση γονιδίων και πρωτεϊνών, ως απόκριση σε ένα περιβαλλοντικό ερέθισμα (Zheng Pang et al, 2019). Ο σημαντικότερος μηχανισμός προσαρμοστικής αντίστασης του *P. aeruginosa* είναι ο σχηματισμός βιομεμβράνης στους πνεύμονες των ασθενών, η οποία λειτουργεί ως φραγμός, εμποδίζοντας την αντιβιοτική ουσία να εισέλθει στα βακτηριακά κύτταρα και να τα αδρανοποιήσει (Zheng Pang et al, 2019).

Πρόσφατα, ο Π.Ο.Υ. κατέταξε τα ανθεκτικά στην καρβαπενέμη στελέχη του *P. aeruginosa*, ανάμεσα στα βακτηριακά είδη για την αντιμετώπιση των οποίων απαιτείται η ανάπτυξη νέων αντιβιοτικών (Tacconelli et al., 2017).

1.2.4 *Staphylococcus aureus*

Το είδος *Staphylococcus aureus* γνωστός και ως "χρυσίζων σταφυλόκοκκος", ανακαλύφθηκε για πρώτη φορά το 1880 στο Aberdeen της Σκωτίας από τον χειρουργό Alexander Ogston (Hilary Humphreys, 2012), ανήκει στο γένος *Staphylococcus spp.* και είναι ένα Gram θετικό βακτήριο με χαρακτηριστική μορφολογία των αποικιών που προσομοιάζουν σε "τσαμπί σταφυλίου" (Guo et al, 2020). Συναντάται στον ανθρώπινο οργανισμό ως κοινό βακτήριο και συνήθως βρίσκεται στη ρινική κοιλότητα, το δέρμα και το γαστρεντερικό σύστημα, ενώ προσαρμόζεται εύκολα προκαλώντας ευκαιριακές λοιμώξεις. Επιπρόσθετα, είναι δυνατό να παράξει εντεροτοξίνες, οι οποίες μπορούν να προκαλέσουν τροφική δηλητηρίαση (Manders, 1998). Αποτελεί ένα από τα κύρια παθογόνα μικρόβια των νοσοκομειακών λοιμώξεων και μπορεί να αναπτύξει αντοχή σε πολλές ομάδες αντιβιοτικών (Kawada-Matsuo et al, 2021).

Κατά τη δεκαετία του 1940, ξεκίνησε η προσπάθεια αντιμετώπισης των λοιμώξεων που προκαλούσε ο *Staphylococcus aureus*, με την ανακάλυψη της πενικιλίνης από τον Φλέμινγκ. Ωστόσο, η συνεχής χρήση αυτού του αντιβιοτικού για μια δεκαετία οδήγησε στην εμφάνιση ανθεκτικότητας στην πενικιλίνη (Khoshnood et al, 2019). Επομένως, έγινε αναγκαία η ανάπτυξη ενός νέου αντιβιοτικού που να μην

δρα επάνω στις β-λακταμάσες. Η μεθικιλίνη προέκυψε ως αποτέλεσμα αυτού του στόχου, αν και η αποτελεσματικότητά της διήρκεσε μόνο για δύο χρόνια (Kirby, 1944). Το 1961 ταυτοποιήθηκε το πρώτο στέλεχος του *Staphylococcus aureus* που εμφάνισε ανθεκτικότητα στη μεθικιλίνη (*Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus*, *MRSA*). Ο *MRSA* έγινε γρήγορα το πιο διαδεδομένο ανθεκτικό παθογόνο που εντοπίστηκε σε πολλές περιοχές του κόσμου, συμπεριλαμβανομένης της Ευρώπης, των Ηνωμένων Πολιτειών, της Βόρειας Αφρικής, της Μέσης Ανατολής και της Ανατολικής Ασίας (Lakhundi and Zhang, 2018). Σήμερα το *Staphylococcus aureus* ευθύνεται τόσο για νοσοκομειακές λοιμώξεις, όσο και για λοιμώξεις κοινότητας. Λόγω των χαρακτηριστικών του όπως η εύκολη διάδοση της λοίμωξης, η υψηλή θνησιμότητα και η αντοχή σε πολλά φάρμακα, ο *MRSA* είναι μια σοβαρή πρόκληση για τη δημόσια υγεία σε παγκόσμιο επίπεδο (Lakhundi and Zhang, 2018).

Οι μηχανισμοί αντοχής του *Staphylococcus aureus* στα αντιβιοτικά οφείλονται τόσο σε εγγενείς, όσο και σε επίκτητους μηχανισμούς. Ένας από τους πιο σημαντικούς εγγενείς μηχανισμούς είναι η μείωση διαπερατότητας της κυτταρικής μεμβράνης με αποτέλεσμα να μειώνεται η απορρόφηση των φαρμακευτικών ουσιών, οδηγώντας σε αντοχή στα φάρμακα (Anuj et al, 2019). Τυπικό παράδειγμα αυτού του μηχανισμού είναι η αντίσταση του *S. aureus* στις αμινογλυκοσίδες εξαιτίας της μειωμένης πρόσληψής τους. Επίσης τα συστήματα εκροής συμπεριλαμβάνονται στους εγγενείς μηχανισμούς αντοχής του *Staphylococcus aureus*, ενισχύοντας την πολυανθεκτικότητά του στα αντιβιοτικά (Costa et al, 2018). Το βακτήριο διαθέτει την ικανότητα να παράγει β-λακταμάση, με αποτέλεσμα να αναστέλλει την επίδραση των β-λακταμών (Hashizume et al, 2017). Όσον αφορά την επίκτητη αντοχή στα αντιβιοτικά του *S. aureus* αυτή οφείλεται σε μεταλλάξεις, οι οποίες επιτρέπουν τη μεταβολή του DNA στόχου και τη μείωση των πρωτεϊνών στην εξωτερική μεμβράνη, με αποτέλεσμα τη μείωση της απορρόφησης των φαρμάκων (Guo et al, 2020). Ακόμη, η ικανότητα του *S. aureus* να αποκτά γονίδια αντοχής από άλλα είδη βακτηρίων, όπως ο εντερόκοκκος, διευρύνει και ενισχύει την αντοχή του στα αντιβιοτικά (Vestergaard et al, 2019).

Οι λοιμώξεις που οφείλονται σε *MRSA* αποτελούν ένα από τα κρισιμότερα ζητήματα δημόσιας υγείας παγκοσμίως, λόγω των υψηλών ποσοστών νοσηρότητας και θνησιμότητας που παρουσιάζουν (Khoshnood et al, 2019).

1.2.5 *Enterococcus spp*

Οι εντερόκοκκοι, που προηγουμένως θεωρούνταν αβλαβείς, έχουν πλέον αναδειχθεί ως παθογόνοι οι οποίοι μπορεί να προκαλέσουν απειλητικές λοιμώξεις για τον άνθρωπο (Jennifer K. Bender et al, 2018). Είναι προαιρετικά αναερόβιοι, gram-θετικοί κόκκοι, αρνητικοί στην καταλάση και αναπτύσσονται σε ένα ευρύ φάσμα θερμοκρασιών από 10°C έως 45°C, (Guzman Prieto et al, 2016). Βρίσκονται στο νερό, έδαφος, γαλακτοκομικά προϊόντα και προϊόντα κρέατος, καθώς και στα λύματα. Αν και αποτελούν φυσιολογική χλωρίδα των γαστρεντερικών οδών στον άνθρωπο και στα περισσότερα είδη ζώων, μπορούν επίσης να αποικίσουν και να επιβιώσουν και σε άλλες περιοχές, όπως το δέρμα και το ουρογεννητικό σύστημα. Το γένος *Enterococcus spp* περιλαμβάνει περισσότερα από 30 είδη. Ωστόσο, δύο είδη είναι αυτά που αναπτύσσουν πολυανθεκτική αντοχή στα αντιβιοτικά, προκαλώντας νοσοκομειακές ασθένειες τα *Enterococcus faecalis* και το *Enterococcus faecium* (Van Tyne & Gilmore, 2017). Οι πιο συνηθισμένες και σημαντικές λοιμώξεις που προκαλούνται από αυτά περιλαμβάνουν βακτηραιμία, ενδοκαρδίτιδα, λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος, ενδοκοιλιακές και ενδοπυελικές λοιμώξεις (Tacconelli et al, 2017).

Οι εντερόκοκκοι εκδηλώνουν ανθεκτικότητα σε ένα ευρύ φάσμα αντιμικροβιακών παραγόντων, επιτρέποντάς τους να επιζήσουν σε νοσοκομειακό περιβάλλον, όπου χρησιμοποιούνται εκτεταμένα αντιμικροβιακά φάρμακα (Tacconelli et al, 2017). Το στέλεχος των εντεροκοκκών που είναι ανθεκτικό στη βανκομυκίνη (*Vancomycin-Resistant Enterococcus*, *VRE*) αποτελεί το πιο διαδεδομένο παθογόνο που προκαλεί λοιμώξεις σε νοσηλευόμενους ασθενείς παγκοσμίως και συχνά οδηγεί σε θανατηφόρες επιπτώσεις. Το *VRE* θεωρείται ως υψηλής προτεραιότητας πολυανθεκτικό παθογόνο, για το οποίο απαιτούνται νέες θεραπείες σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (Tacconelli et al, 2017). Η μετάδοση του *VRE* σε νοσηλευόμενους ασθενείς μπορεί να γίνει μέσω της μόλυνσης δερματικών πληγών ή κατά τη χρήση καθετήρων, προκαλώντας λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος ή βακτηραιμίες. Επιπλέον, οι λοιμώξεις από *VRE* συχνά ξεκινούν από την εντερική κοιλότητα (Isaac et al, 2022). Αυτό συμβαίνει λόγω της διαταραχής της φυσιολογικής χλωρίδας του εντέρου, εξαιτίας της χρήσης αντιβιοτικών, επιτρέποντας στο *VRE* να δημιουργήσει αποικίες και να εξαπλωθεί

μέσω της κυκλοφορίας του αίματος, προκαλώντας λοιμώξεις. Η μόλυνση άλλων ασθενών πραγματοποιείται μέσω της κοπρανο-στοματικής μετάδοσης (Isaac et al, 2022).

Από το 1980, οι εντερόκοκκοι που είναι ανθεκτικοί στα αντιβιοτικά έχουν καταταγεί ως κύριες αιτίες νοσοκομειακών λοιμώξεων (Gilmore et al, 2013). Οι κύριοι λόγοι που οδήγησαν στην εμφάνιση πολυανθεκτικών εντεροκόκκων περιλαμβάνουν την εγγενή αντοχή σε αντιμικροβιακούς παράγοντες, όπως οι β-λακτάμες και οι αμινογλυκοσίδες, καθώς και η απόκτηση ανθεκτικότητας μέσω κινητών γενετικών στοιχείων, όπως η τρανσποζόνη και τα πλασμίδια, έναντι γλυκοπεπτιδίων, κινολονών και τετρακυκλινών (Gilmore et al, 2013). Η κύρια εγγενής αντίσταση που παρατηρείται στους εντερόκοκκους είναι η αντίσταση στις αμινογλυκοσίδες (Taskeen Raza et al, 2018). Οι εντερόκοκκοι εμφανίζουν μειωμένη ευαισθησία στα αντιβιοτικά β-λακτάμης, τα οποία δρουν μέσω της αδρανοποίησης των πρωτεϊνών δέσμευσης πενικιλίνης, παρεμβαίνοντας έτσι στη σύνθεση της πεπτιδογλυκάνης. Η κύρια αντίσταση παρατηρείται ιδιαίτερα στην αμπικιλλίνη. Η επίκτητη αντοχή αποκτάται είτε μέσω μετάλλαξης του γενετικού υλικού του εντερόκοκκου, είτε μέσω απόκτησης ξένου γενετικού υλικού. Η αντοχή στις αμινογλυκοσίδες μπορεί να αποκτηθεί είτε μέσω μετάλλαξης στα ριβοσώματα, είτε μέσω της απόκτησης τροποποιημένου ένζυμου αμινογλυκοσιδίων και μέσω πλασμιδίου (Arias et al, 2010). Η αντοχή στη χλωραμφενικόλη μπορεί να είναι είτε ενδημική είτε προκύπτει από πλασμίδια, ενώ η αντίσταση στην ερυθρομυκίνη οφείλεται στην αντίσταση μακρολιδίων που κωδικοποιούν τρανσποζόνιο. Η αντίσταση στα γλυκοπεπτιδία μπορεί να μεταδίδεται είτε μέσω πλασμιδίων είτε μέσω χρωμοσωμικών μεταλλάξεων και οφείλεται σε ένα σύμπλεγμα γονιδίων (Protonotariou et al, 2010). Οι εντερόκοκκοι αποκτούν ανθεκτικότητα στη βανκομυκίνη από την απόκτηση γονιδίων μέσω πλασμιδίου ή τρανσποζονίου, τα οποία επιτρέπουν στα βακτήρια να παρακάμπτουν τα ευαίσθητα στα αντιβιοτικά κρίσιμα σημεία στον σχηματισμό του κυτταρικού τοιχώματος (Protonotariou et al, 2010).

Οι επιλογές θεραπείας για VRE περιλαμβάνουν διάφορα φάρμακα, όπως τιγκεκυκλίνη, λινεζολίδη, δαπτομυκίνη, κινιπριστίνη-δαλφοπριστίνη, πλατενσικίνη, νιτροφουραντοϊνή και φωσφομυκίνη (Isenman & Fisher, 2016).

Κεφάλαιο II

2.1 Συστήματα επιτήρησης της μικροβιακής αντοχής σε παγκόσμιο και ευρωπαϊκό επίπεδο

Σύμφωνα με τον Π.Ο.Υ., η ανθεκτικότητα στις αντιμικροβιακές ουσίες αποτελεί μία από τις κορυφαίες δέκα παγκόσμιες απειλές για τη δημόσια υγεία (WHO, 2020). Στις μέρες μας, έχει καταστεί πλέον σαφές πως η ανθεκτικότητα των μικροοργανισμών αποτελεί ένα πολυεπίπεδο πρόβλημα, για την επίλυση του οποίου απαιτείται η συνεργασία επιστημόνων πολλών φαινομενικά διαφορετικών επιστημονικών κλάδων (Zhou et al, 2022). Η προσέγγιση αυτή, γνωστή πλέον ανά τον κόσμο ως ιδέα της Ενιαίας Υγείας "One Health", έχει συνδέσει πολλούς τομείς και φορείς που ασχολούνται με την υγεία των ανθρώπων, των ζώων και των φυτών, την παραγωγή τροφίμων και ζωοτροφών, καθώς και το περιβάλλον. Ο στόχος είναι ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ερευνητικών και επικοινωνιακών προγραμμάτων, η χάραξη πολιτικών και η κατάρτιση απαραίτητων για τη βελτίωση της δημόσιας υγείας (Aslam et al, 2021).

Η ανάγκη αναχαίτισης της ανθεκτικότητας των μικροοργανισμών διατυπώθηκε από τον Π.Ο.Υ. προς όλα τα κράτη μέλη του, το έτος 2001, με την ταυτόχρονη εκκίνηση μία παγκόσμιας στρατηγικής για τη μείωση του ρυθμού εξάπλωσης της ανθεκτικότητας των μικροβίων (WHO, 2021). Το 2015, κατά την Παγκόσμια Συνέλευση Υγείας, εγκρίθηκε ένα παγκόσμιο σχέδιο δράσης για τη μικροβιακή αντοχή (Global Action Plan - GAP), ενώ το 2017, ιδρύθηκε από τον Π.Ο.Υ., ειδική ομάδα συντονισμού σχετικά με τη χρήση των αντιβιοτικών σε παγκόσμια κλίμακα. Σκοπός της ομάδας ήταν ο συντονισμός των δράσεων για την πρόληψη και τον έλεγχο της αντιμικροβιακής αντοχής δράσης σε παγκόσμιο επίπεδο, καθώς και η προώθηση νέων αντιμικροβιακών φαρμάκων και θεραπευτικών προσεγγίσεων (WHO, 2021).

Μία από τις πρώτες και πιο σημαντικές δράσεις του Π.Ο.Υ. στην εκστρατεία κατά της ανθεκτικότητας των μικροοργανισμών στα αντιβιοτικά, αποτελεί η εγκαθίδρυση μηχανισμών επιτήρησης της μικροβιακής αντοχής σε παγκόσμιο και εθνικό επίπεδο (Zhou et al, 2022). Μέσα από τους μηχανισμούς επιτήρησης, σημαντικά δεδομένα άρχισαν να συλλέγονται, όπως η συχνότητα απομόνωσης

ανθεκτικών στελεχών κάθε είδους βακτηρίου, τα συνήθη πρότυπα αντιβιοαντοχής, η συχνότητα απομόνωσης πολυανθεκτικών στελεχών, οι πιθανότερες πηγές μόλυνσης, τα γεωγραφικά πρότυπα, κ.α. Μέσω της επεξεργασίας των παραπάνω δεικτών εξήχθησαν χρήσιμα συμπεράσματα, ώστε να καθοδηγείται η θεραπεία των ασθενών και να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων.

Σήμερα, η πληρέστερη πλατφόρμα επιτήρησης της αντιμικροβιακής ανθεκτικότητας των μικροοργανισμών είναι το Παγκόσμιο Σύστημα Επιτήρησης της Αντιμικροβιακής Αντοχής (Global Antimicrobial Resistance Surveillance System – GLASS), το οποίο δημιουργήθηκε το 2015 από τον Π.Ο.Υ., με σκοπό να συγκεντρώνει δεδομένα για τη μικροβιακή αντοχή σε ανθρώπους, ζώα, τρόφιμα και περιβάλλον (WHO, 2021). Το GLASS αποτελεί μια κοινή προσπάθεια μεταξύ χωρών και διεθνών οργανισμών με στόχο την ενίσχυση της βάσης καταγραφής δεδομένων μικροβιακής αντοχής, ώστε να παρέχονται αξιόπιστες πληροφορίες για τη λήψη αποφάσεων και την ανάπτυξη αποτελεσματικών στρατηγικών για την αντιμετώπιση της μικροβιακής αντοχής.

Ειδικότερα, το GLASS συλλέγει και υποβάλλει δεδομένα, σχετικά με τα ποσοστά μικροβιακής αντοχής συγκεντρωτικά σε εθνικό επίπεδο. Αυτά τα δεδομένα περιλαμβάνουν πληροφορίες για τις ανθρώπινες λοιμώξεις που προκαλούνται από ανθεκτικούς μικροοργανισμούς, καθώς και τις ποσότητες αντιμικροβιακών φαρμάκων που χρησιμοποιούνται σε κάθε χώρα. Το GLASS προωθεί επίσης την επιστημονική έρευνα σχετικά με τη μικροβιακή αντοχή και συμβάλλει στη βελτίωση της κατανόησης του προβλήματος και των διαφόρων παραγόντων που συμβάλλουν στην εμφάνισή του. Επίσης, η συλλογή συγκρίσιμων και επικυρωμένων δεδομένων μεταξύ χωρών και εταίρων επιτρέπει τη σύγκριση των τάσεων και την εφαρμογή βέλτιστων πρακτικών για την αντιμετώπιση της μικροβιακής αντοχής. Ένα από τα κυριότερα πλεονεκτήματα του GLASS είναι η εφαρμογή της προσέγγισης "One Health" (Aslam et al, 2021). Μέσω αυτής επεξεργάζεται και συνδέει την ανθρώπινη υγεία με την υγεία των ζώων και του περιβάλλοντος. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό, διότι η μικροβιακή αντοχή έχει επανειλημμένα διαπιστωθεί πως μεταδίδεται μεταξύ ανθρώπων, ζώων και περιβάλλοντος, και απαιτεί συντονισμένη προσέγγιση για την αντιμετώπισή της (Aslam et al, 2021).

Στην Ευρώπη, το Ευρωπαϊκό Δίκτυο Επιτήρησης της Μικροβιακής Αντοχής (European Antimicrobial Resistance Surveillance Network - EARS-Net) και το δίκτυο της Κεντρικής Ασίας της Ευρωπαϊκής Επιτήρησης της Μικροβιακής Αντοχής (Central Asian and Eastern European Surveillance of Antimicrobial Resistance - CAESAR) αποτελούν τους δύο κύριους οργανισμούς επιτήρησης, οι οποίοι συλλέγουν και παρουσιάζουν συνδυασμένα δεδομένα από τις χώρες στην ευρωπαϊκή περιοχή του Π.Ο.Υ. (ECDC, 2022). Το EARS-Net καλύπτει 29 χώρες, κυρίως εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ενώ το CAESAR συλλέγει δεδομένα από 21 χώρες, εστιάζοντας στην ανατολική Ευρώπη και την κεντρική Ασία. Οι δύο οργανισμοί αθροιστικά παρέχουν δεδομένα επιτήρησης για σχεδόν όλα τα 53 κράτη μέλη της ευρωπαϊκής περιοχής του Π.Ο.Υ. παρέχοντας μια εκτενή και τυποποιημένη βάση για την ανάλυση και ανταλλαγή δεδομένων σχετικά με τη μικροβιακή αντοχή (ECDC, EARS-Net, 2022). Η πληροφόρηση αυτή είναι ζωτικής σημασίας για την καθοδήγηση της θεραπείας των ασθενών και την ενημέρωση των τοπικών, εθνικών και περιφερειακών δράσεων, καθώς συμβάλλει και στην αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των παρεμβάσεων.

Το δίκτυο EARS-Net βασίζεται σε μια δομή αποτελούμενη από αντιπροσωπευτικούς εθνικούς φορείς των χωρών της Ε.Ε. (ECDC, EARS-Net, 2022). Αυτοί οι φορείς συλλέγουν δεδομένα από εθνικές πρωτοβουλίες επιτήρησης αντιμικροβιακής αντοχής (Antimicrobial Resistance - AMR). Η επιστημονική καθοδήγηση και υποστήριξη παρέχονται από την Επιτροπή Συντονισμού του Δικτύου Νόσων EARS-Net, η οποία αποτελείται από εμπειρογνώμονες που εκλέγονται από τους εθνικούς φορείς και τα επιχειρησιακά στελέχη του Ευρωπαϊκού Κέντρου Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων (European Centre for Disease Prevention and Control – ECDC), σε συνδυασμό με παρατηρητές από οργανισμούς που εμπλέκονται στην επιτήρηση της Μικροβιακής Αντοχής (AMR).

Το δίκτυο EARS-Net συλλέγει δεδομένα απομονώσεων παθογόνων μικροοργανισμών με αντοχή σε αντιβιοτικά για οκτώ είδη βακτηρίων: *Acinetobacter spp*, *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, και *Streptococcus pneumoniae*. Το κάθε είδος βακτηρίου αξιολογείται σε αντοχή αντιμικροβιακών ομάδων, καθώς και σε αντίστοιχους ενδεικτικούς παράγοντες, όπως για παράδειγμα

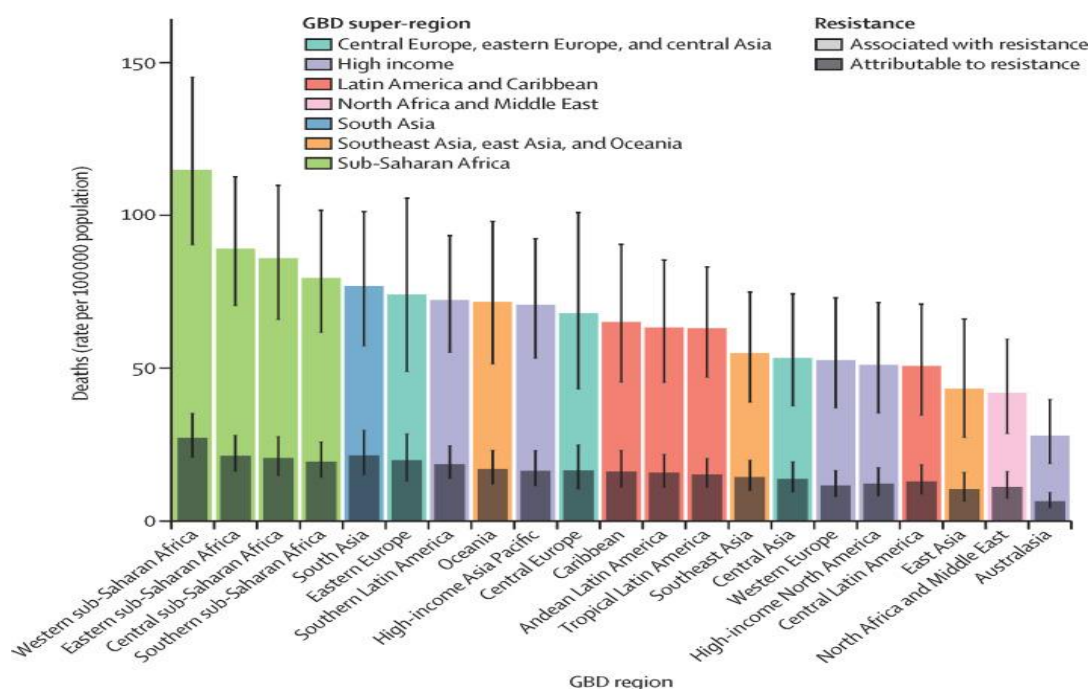
στο *Escherichia coli* αξιολογείται η αντίσταση του στις αμινοπενικιλίνες (αμπικικιλίνη, αμοξικιλίνη).

Πίνακας 1. Συνδυασμοί ειδών βακτηρίων και αντιμικροβιακών παραγόντων που αξιολογούνται από το EARS-Net.

ΕΙΔΗ ΒΑΚΤΗΡΙΩΝ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ANTIBIOTIKΩΝ	ΔΡΑΣΤΙΚΗ ΟΥΣΙΑ
<i>Escherichia coli</i>	Aminopenicillins	Ampicillin, amoxicillin
	Third generation cephalosporins	Cefotaxime, ceftriaxone, ceftazidime
	Carbapenems	Imipenem, meropenem
	Fluoroquinolones	Ciprofloxacin, levofloxacin, ofloxacin
	Aminoglycosides	Gentamicin, tobramycin
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Third generation cephalosporins	Cefotaxime, ceftriaxone, ceftazidime
	Carbapenems	Imipenem, meropenem
	Fluoroquinolones	Ciprofloxacin, levofloxacin, ofloxacin
	Aminoglycosides	Gentamicin, tobramycin
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Piperacillin-tazobactam	Piperacillin-tazobactam
	Ceftazidime	Ceftazidime
	Carbapenems	Imipenem, meropenem
	Fluoroquinolones	Ciprofloxacin, levofloxacin
	Aminoglycosides	Tobramycin
<i>Acinetobacter species</i>	Carbapenems	Imipenem, meropenem
	Fluoroquinolones	Ciprofloxacin, levofloxacin
	Aminoglycosides	Gentamicin, tobramycin
<i>Staphylococcus aureus</i>	Methicillin	Oxacillin, cefoxitin
	Fluoroquinolones	Ciprofloxacin, levofloxacin, ofloxacin
	Rifampicin	Rifampicin
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	Penicillins	Penicillin, oxacillin
	Third-generation cephalosporins	Cefotaxime, ceftriaxone
	Fluoroquinolones	Levofloxacin, moxifloxacin
	Macrolides	Azithromycin, clarithromycin
<i>Enterococcus faecalis</i>	High-level aminoglycoside resistance	Gentamicin
<i>Enterococcus faecium</i>	Aminopenicillins	Ampicillin, amoxicillin
	High-level aminoglycoside resistance	Gentamicin
	Vancomycin	Vancomycin

2.2 Παγκόσμια επιδημιολογικά δεδομένα μικροβιακής αντοχής

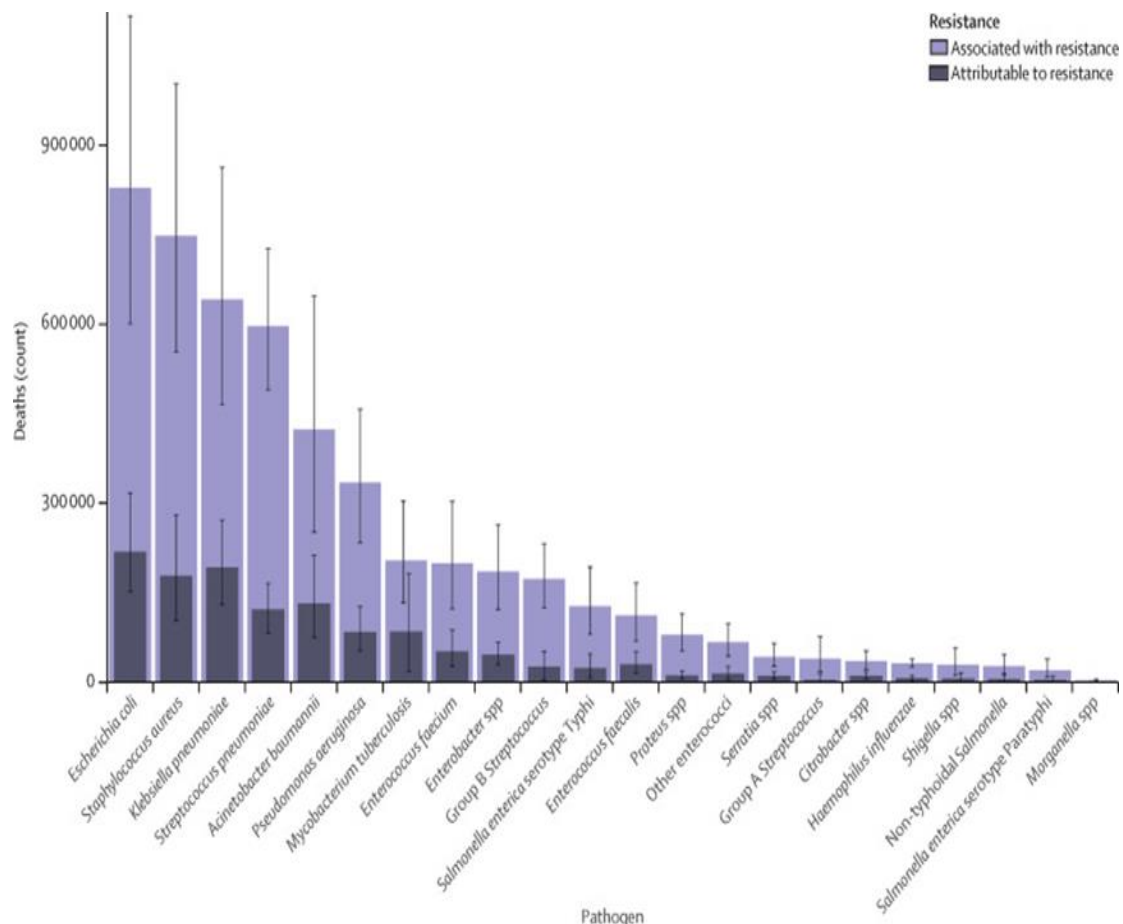
Τα παγκόσμια επιδημιολογικά δεδομένα σχετικά με την αντιβιοαντοχή και την επίδραση αυτής στην υγεία του ανθρώπου είναι εξαιρετικά ανησυχητικά. Υπολογίζεται ότι, έως το 2050 η μικροβιακή αντοχή θα είναι η κύρια αιτία θανάτου έως 10.000.000 ανθρώπων ετησίως (O'Neill, 2016). Χαρακτηριστικό είναι, πως μόνο το έτος 2019, 1,27 εκατομμύρια θάνατοι αποδίδονται στην μικροβιακή αντοχή. (Murray et al, 2022). Οι περισσότεροι θάνατοι προκλήθηκαν από λοιμώξεις του κατώτερου αναπνευστικού συστήματος και λοιμώξεις του αίματος. Την ίδια χρονιά, μεταξύ των 21 περιφερειών παγκοσμίως, η Αυστραλία είχε τα χαμηλότερα επίπεδα επιβάρυνσης μικροβιακής αντοχής, με 6,5 θανάτους ανά 100.000 πληθυσμού που αποδίδονται στη μικροβιακή αντοχή και 28,0 θανάτους ανά 100.000 που σχετίζονται με τη μικροβιακή αντοχή. Αντιθέτως, η δυτική υποσαχάρια Αφρική είχε το υψηλότερο φορτίο με 27,3 θανάτους ανά 100.000 πληθυσμού που αποδίδονται στη μικροβιακή αντοχή και 114,8 θανάτους ανά 100.000 που συνδέονται με αυτήν.



Εικόνα 1. Ποσοστό θανάτων που σχετίζονται με την μικροβιακή αντοχή παγκοσμίως κατά το έτος 2019. (Antimicrobial Resistance Collaborators, Christopher JL Murray et al, 2022)

Οι έξι παθογόνοι παράγοντες, που ήταν υπεύθυνοι για περισσότερους από 250.000 θανάτους που σχετίζονταν με τη μικροβιακή αντοχή το 2019, είναι οι *Acinetobacter baumannii*, *E. coli*, *K. Pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*,

Staphylococcus aureus, και *S. pneumoniae*. Επιπλέον, άλλοι έξι παθογόνοι μικροοργανισμοί, συγκεκριμένα οι *Enterobacter spp*, *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Streptococcus agalactiae* (στρεπτόκοκκος ομάδας B), και *S. Typhi* συνέβαλαν σε 100.000 έως 250.000 θανάτους που συνδέονται με τη μικροβιακή αντοχή. Η *E. coli* ήταν ο παθογόνος μικροοργανισμός που προκάλεσε το μεγαλύτερο αριθμό θανάτων.



Εικόνα 2. Μετρήσεις θανάτων παγκοσμίως οφειλόμενοι σε ανθεκτικά παθογόνα το 2019. (Murray et al, 2022).

Το GLASS παρουσιάζει για το έτος 2019, υψηλά ποσοστά ανθεκτικότητας της *E. coli* και της *Klebsiella pneumoniae* στη σιπροφλοξακίνη που κυμαίνονται από 8,4% έως 92,9% και από 4,1% έως 79,4% αντίστοιχα (WHO, 2021). Επιπροσθέτως, σε 25 χώρες παρατηρήθηκε ποσοστό ανθεκτικότητας στελεχών του *S. aureus* στη μεθικιλίνη έως και 12,11%, ενώ σε 49 χώρες αναφέρθηκε η απομόνωση *E. coli* ανθεκτικής στις κεφαλοσπορίνες τρίτης γενιάς σε ποσοστό που ανήλθε έως και το

36,0% των περιστατικών βακτηριαιμίας εξαιτίας του συγκεκριμένου παθογόνου. (WHO, 2021).

2.3 Επιδημιολογικά δεδομένα μικροβιακής αντοχής στην Ευρώπη

Τα επιδημιολογικά δεδομένα για τη μικροβιακή αντοχή στην Ευρώπη παρουσιάζουν μια σύνθετη εικόνα της εξάπλωσης και των επιπτώσεων του προβλήματος. Οι εκτιμήσεις από την Ευρωπαϊκή Ένωση/Ευρωπαϊκές Οικονομικές Χώρες (EE/EOX) συμπεραίνουν πως κάθε χρόνο περισσότερες από 670.000 λοιμώξεις προκαλούνται από ανθεκτικά στα αντιβιοτικά είδη βακτηρίων, ενώ υπολογίζεται πως 33.000 ασθενείς ανά έτος καταλήγουν από λοιμώξεις από πολυανθεκτικά στελέχη βακτηρίων.

Τα ποσοστά μικροβιακής αντοχής για διάφορους συνδυασμούς αντιμικροβιακών ομάδων παρουσιάζουν μεγάλες διαφοροποιήσεις ανάμεσα στις χώρες. Επίσης, είναι φανερή η παρουσία μοτίβου ανθεκτικότητας που ακολουθεί την κατεύθυνση από τη βόρεια προς τη νότια και από τη δυτική προς την ανατολική Ευρώπη, με τα χαμηλότερα ποσοστά μικροβιακής αντοχής να καταγράφονται στις χώρες του βορρά και τα υψηλότερα ποσοστά στη νότια και ανατολική Ευρώπη (ECDC, 2020). Οι διαφορές αυτές αντικατοπτρίζουν σαφώς τις υφιστάμενες διαφορές στις πρακτικές χρήσης των αντιβιοτικών και τις μεθόδους πρόληψης και ελέγχου της μικροβιακής ανθεκτικότητας.

2.3.1 Επιδημιολογικά δεδομένα μικροβιακής αντοχής στην Ευρώπη για το 2019

Κατά το έτος 2019, το EARS-Net συνέλεξε στοιχεία από συνολικά είκοσι εννέα χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ECDC, 2020). Οι αναφερόμενες πληροφορίες, ανάλογα με το στέλεχος του βακτηρίου, την ομάδα αντιμικροβιακής αντοχής και την γεωγραφική περιοχή, αποκάλυψαν μεγάλες διακυμάνσεις στην ανθεκτικότητα των βακτηρίων. Μεταξύ των ειδών βακτηρίων που εξετάστηκαν, τα στελέχη *Escherichia coli* παρουσίασαν ανθεκτικότητα σε ποσοστό 44,2% κ.μ.ο., ο *Staphylococcus aureus* σε ποσοστό έως και 20,6% κ.μ.ο., η *Klebsiella pneumoniae* σε ποσοστό 11,3% κ.μ.ο.,

το *Enterococcus faecalis* σε ποσοστό 6,8% κ.μ.ο., το *Pseudomonas aeruginosa* σε ποσοστό 5,6% κ.μ.ο., το *Streptococcus pneumoniae* σε ποσοστό 5,3% κ.μ.ο., το *Enterococcus faecium* σε ποσοστό 4,5% κ.μ.ο. και το *Acinetobacter baumannii* σε ποσοστό 1,7% κ.μ.ο. (ECDC, 2020).

Όσον αφορά, τα ποσοστά ανθεκτικότητας στις καρβαπενέμες, αξίζει να αναφερθεί πως το 10% των στελεχών *Pseudomonas aeruginosa* αξιολογήθηκε ως ανθεκτικό.

Σχετικά με τα είδη του γένους *Acinetobacter* spp αξίζει να αναφερθούν τα εξαιρετικά υψηλά ποσοστά ανθεκτικότητας στις καρβαπενέμες, κυρίως σε χώρες τις νότιας και ανατολικής Ευρώπης, καθώς σε 7 από τις 26 χώρες στις οποίες κατεγράφησαν δεδομένα να παρατηρείται ποσοστό ανθεκτικότητας μεγαλύτερο ή ίσο του 75%, ενώ μόνο σε 5 χώρες αναφέρθηκαν ποσοστά μικρότερα του <5% των στελεχών που απομονώθηκαν.

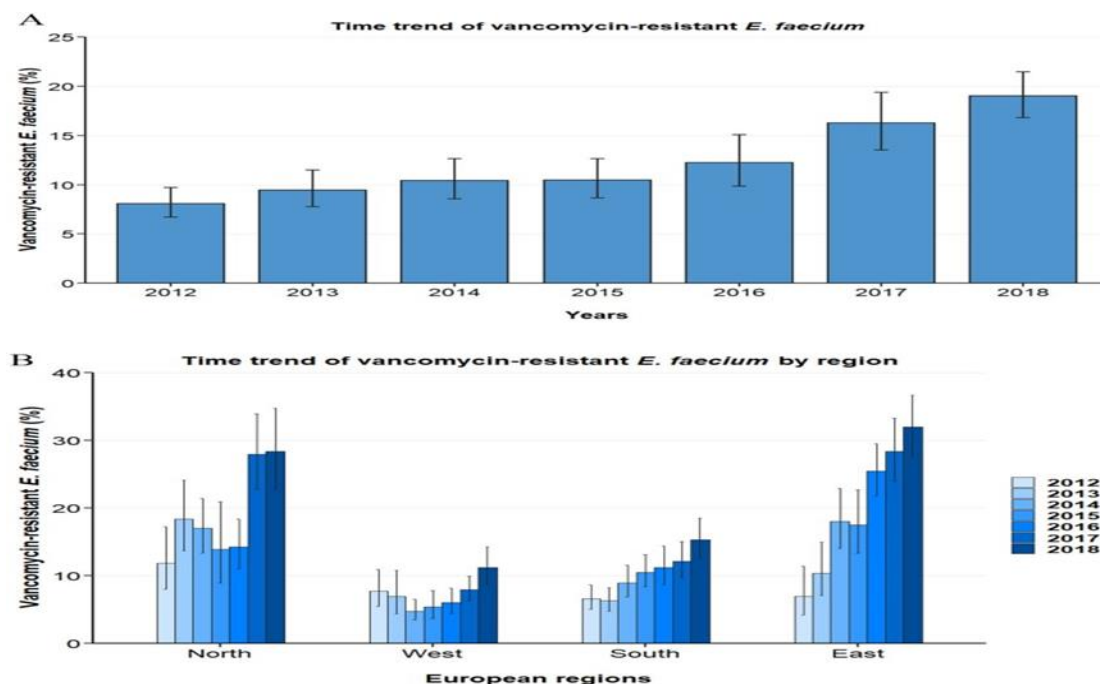
Όσον αφορά τα στελέχη *K. pneumoniae*, περίπου το ένα τέταρτο των χωρών της Ε.Ε. ανέφεραν ποσοστά ανθεκτικότητας στις καρβαπενέμες πάνω από 10%, ενώ σε 4 χώρες τα ποσοστά κυμαίνονταν μεταξύ 25%-50% (ECDC-ATLAS, 2019).

Αντιθέτως, τα στελέχη του είδους *E. coli* φαίνεται να παρουσιάζουν μικρό ποσοστό της ανθεκτικότητας στις καρβαπενέμες σε όλες σχεδόν τις ευρωπαϊκές χώρες (ECDC, 2020).

Η ανθεκτικότητα των στελεχών του *Staphylococcus aureus* στη μεθυκιλίνη παραμένει ένα σημαντικό ζήτημα για τη Δημόσια Υγεία, γεγονός που καταδεικνύεται και από τα ποσοστά ανθεκτικότητας που μετρήθηκαν στις ευρωπαϊκές χώρες το έτος 2019. Παρά την σταθερή πτωτική τάση που καταγράφεται σε όλες σχεδόν τις χώρες της Ε.Ε. μεταξύ ετών 2015 και 2019, τα επίπεδα αντοχής παραμένουν ανησυχητικά. Χαρακτηριστικό είναι πως σε περισσότερες από τις μισές ευρωπαϊκές χώρες τα ποσοστά ανθεκτικότητας του MRSA είναι υψηλότερα από το 10%, με το υψηλότερο ποσοστό να παρατηρείται στη Ρουμανία 46,9%.

Ανησυχητική ήταν επίσης ήταν η αύξηση του ποσοστού των ανθεκτικών στη βανκομυκίνη στελεχών του *Enterococcus faecium* που απομονώθηκαν εντός της Ε.Ε. (ECDC, 2019). Πιο συγκεκριμένα, παρατηρήθηκε αύξηση του μέσου ποσοστού ανθεκτικότητας από 8,5% το έτος 2012 σε 18,3% το έτος 2018.

γ



Εικόνα 8. Χρονική εξέλιξη της συχνότητας απομόνωσης ανθεκτικών στη βανκομυκίνη στελεχών του είδους *E. faecium* κατά τα έτη 2012 -2018 (Ayobami et al, 2020).

2.3.2 Επιδημιολογικά δεδομένα μικροβιακής αντοχής στην Ευρώπη για το 2020-2021.

Η ανθεκτικότητα των λοιμώξεων από *E. coli* στα αντιμικροβιακά αποτελεί ένα πρόβλημα που επηρεάζει την κοινότητα, χωρίς να περιορίζεται μόνο στα νοσοκομειακά περιβάλλοντα (ECDC, 2022). Αυτή η κατάσταση υποδεικνύει ότι οι προσπάθειες για τη μείωση του βάρους των λοιμώξεων δεν πρέπει να περιορίζονται στα νοσοκομειακά περιβάλλοντα, αλλά πρέπει να επικεντρωθούν επίσης στην πρωτοβάθμια φροντίδα υγείας και στην κοινοτική περίθαλψη. Οι λοιμώξεις που προκαλούνται από το *E. coli* μπορούν να αποδειχθούν εξαιρετικά επικίνδυνες, καθώς το συγκεκριμένο βακτήριο έχει τη δυνατότητα να εισβάλει στην κυκλοφορία του αίματος και να προκαλέσει σοβαρές επιπλοκές. Επομένως, είναι αναγκαία η πρόσβαση σε αποτελεσματική αντιμικροβιακή θεραπεία για την αντιμετώπιση της λοίμωξης και την πρόληψη πιθανών σοβαρών επιπλοκών. Η χρήση του αντιβιοτικού λεβοφλοξακίνη, το οποίο ανήκει στην κατηγορία των φθοροκινολόνες, έχει συσχετιστεί με την εκδήλωση αυξημένης αντοχής του βακτηρίου *E. coli* στις ίδιες τις φθοροκινολόνες (Stone & Hackel, 2022). Τα επιδημιολογικά δεδομένα από το EARS-

Net για το 2021 αποκάλυψαν ότι περισσότερο από τις μισές (52,3%) των απομονωμένων περιπτώσεων *E. coli* παρουσίασαν ανθεκτικότητα σε τουλάχιστον μία από τις υπό επιτήρηση αντιμικροβιακές ομάδες (ECDC-ATLAS, 2021). Συγκεκριμένα, το υψηλότερο ποσοστό αντοχής αναφέρθηκε για τις αμινοπενικιλίνες με 53,1%, ενώ ακολούθησαν οι φθοροκινολόνες με 21,9%, κεφαλοσπορίνες τρίτης - γενιάς με 13,8% και οι αμινογλυκοσίδες με 9,6%. Ωστόσο, η αντοχή στις καρβαπενέμες παρέμεινε σε χαμηλά επίπεδα με μόλις 0,2%.

Όπως διατυπώθηκε παραπάνω, το έτος 2021, μία εξαιρετικά σημαντική παρατήρηση αφορούσε στη συνολική και σημαντική αύξηση του αριθμού των αναφερόμενων κρουσμάτων *Acinetobacter spp.*, κυρίως εκείνων που ανήκουν στο σύμπλεγμα *A. baumannii*, στις Ευρωπαϊκές χώρες (ECDC-WHO, 2023). Πιο συγκεκριμένα, παρατηρήθηκε υπερδιπλασιασμός 121% του αριθμού των κρουσμάτων που ανέφεραν ανθεκτικότητα στο σύνολο και των τριών αντιμικροβιακών ομάδων (φθοροκινολόνες, αμινογλυκοσίδες & καρβαπενέμες) οι οποίες βρίσκονται υπό επιτήρηση για το αναφερόμενο βακτήριο, κατά μέσο όρο το 2021 σε σύγκριση με τον μέσο όρο της περιόδου 2018-2019. (Εικόνα 12). Ειδικότερα παρατηρήθηκε αύξηση άνω του 20% του ποσοστού μικροβιακής αντοχής για κάθε μία από τις παραπάνω αντιμικροβιακές ομάδες. Οι μεγαλύτερες αυξήσεις στον αριθμό των κρουσμάτων και τα ποσοστά μικροβιακής αντοχής του *Acinetobacter spp.* παρατηρήθηκαν κυρίως στις χώρες που είχαν ήδη υψηλά επίπεδα ποσοστών ανθεκτικότητας στο *Acinetobacter spp.* και πριν από την περίοδο της πανδημίας της Covid-19.

Συμπερασματικά, αυτά τα αποτελέσματα υποδεικνύουν μια επιδείνωση της κατάστασης για το *Acinetobacter spp.* στην ΕΕ για δεύτερη συνεχή χρονιά. Αν συμπεριληφθεί επίσης, ότι το συγκεκριμένο βακτήριο έχει την ικανότητα να διατηρείται στο περιβάλλον της υγειονομικής περίθαλψης για εκτεταμένα χρονικά διαστήματα, η αυξανόμενη παρουσία του *Acinetobacter spp.* στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης δηλώνει μια σημαντική ανησυχητική κατάσταση, καθώς η ανθεκτικότητά του σε αντιμικροβιακά μειώνει τις διαθέσιμες επιλογές θεραπείας για τις λοιμώξεις (ECDC, 2022).

Ανησυχητικό κίνδυνο δηλώνει η αυξανόμενη ανθεκτικότητα του *K. pneumoniae* στις καρβαπενέμες, μιας κατηγορίας σημαντικών αντιβιοτικών, κατά τη

χρονική διάρκεια 2019-2021, εφόσον μπορεί να προκαλέσει σοβαρές λοιμώξεις στον ανθρώπινο οργανισμό (ECDC-WHO, 2023). Συγκεκριμένα, παρατηρείται αυξητική τάση του ποσοστού περιπτώσεων ανθεκτικών στις καρβαπενέμες τόσο στο σύνολο των εργαστηρίων αναφοράς όσο και σε αυτά που διατηρούν συνεχή αναφορά δεδομένων κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου. (Εικόνα 13.) Πιο συγκεκριμένα, τα ποσοστά περιπτώσεων ανθεκτικών *K. pneumoniae* στις καρβαπενέμες επιδεινώθηκαν κατά 31% το 2020 και 20% το 2021 σε σύγκριση με το 2019.

Όσον αφορά την ανθεκτικότητα στη βανκομυκίνη των απομονωμένων στελεχών του *E. faecium* στην Ε.Ε., παρατηρείται συνέχεια στην τάση που παρουσιάστηκε και στα προηγούμενα έτη. Η αυξανόμενη τάση του ανθεκτικού στη βανκομυκίνη *E. faecium* είναι διάχυτη σε ολόκληρη την Ε.Ε. και ιδιαίτερα μεταξύ των νοσηλευόμενων ενηλίκων και ηλικιωμένων ασθενών (Ayobami et al, 2020). Παρόλα αυτά, παρατηρείται ότι αυτή η κατάσταση δεν προκαλεί έντονη ανησυχία στους ειδικούς σε σύγκριση με την ανθεκτικότητα των παθογόνων βακτηρίων που αναφέρθηκαν προηγουμένως (ECDC, 2022).

Τα στελέχη του *S. pneumoniae* παρόλο που ανέφεραν μια σημαντική μείωση του αριθμού περιπτώσεων στις ευρωπαϊκές χώρες το 2020 από το 2019. Ωστόσο το 2021 ο αριθμός των αναφερόμενων περιπτώσεων παρέμεινε σταθερός, αυξάνοντας μόνο κατά 2% το ποσοστό αντίστασης στη πενικιλίνη του συγκεκριμένου στελέχους, στο χρονικό διάστημα 2017-2021 (ECDC-WHO, 2023). Για το *S. pneumoniae* δεν αναφέρονται δεδομένα από μια μόνο ευρωπαϊκή χώρα, την Ελλάδα, παρά την συμπερίληψη του συγκεκριμένου βακτηρίου ως παθογόνο επιτήρησης από το EARS-Net.

2.4 Μικροβιακή αντοχή και COVID-19

Κατά τη διάρκεια της πανδημίας COVID-19, παρατηρήθηκε σημαντική αύξηση στη χρήση αντιμικροβιακών παραγόντων, γεγονός που προήλθε από τη συσσωρευτική δράση αρκετών φαινομενικά ετερόκλιτων παραγόντων (Malik & Mundra, 2022). Στην αρχή της πανδημίας, η έλλειψη σαφούς θεραπευτικής στρατηγικής, είχε ως αποτέλεσμα, να λάβουν αντιβιοτικά περίπου το 80% των νοσηλευόμενων ασθενών με COVID-19 (Rose et al, 2021). Περίπου το 50% από

αυτούς τους νοσηλευόμενους ασθενείς είχαν λάβει ceftriaxone, συνήθως σε συνδυασμό με azithromycin. Η χρήση της azithromycin ήταν 150% υψηλότερη τον Απρίλιο του 2020 και 82% υψηλότερη τον Δεκέμβριο του ίδιου έτους σε σύγκριση με τους αντίστοιχους μήνες του 2019 (Rose et al, 2021). Στη συνέχεια, οι μονάδες παροχής υγείας κλήθηκαν να αντιμετωπίσουν κύματα ασθενών, πέρα από την ιογενή λοίμωξη, εκδηλώθηκε μια σειρά επιμολύνσεων και νοσοκομειακών λοιμώξεων που προκλήθηκαν από ανθεκτικά στελέχη βακτηρίων (Miranda et al, 2020). Οι επιμολύνσεις σε μεγάλο βαθμό ήταν αναπόφευκτες, καθώς στα νοσοκομεία παρέμεναν ασθενείς για μεγάλο χρονικό διάστημα, ενώ σημαντικό ποσοστό αυτών χρειάστηκαν χορήγηση οξυγόνου μέσω ενδοτραχειακών καθετήρων. Το γεγονός αυτό είχε ως συνέπεια την αύξηση των λοιμώξεων που συνδέονται με την υγειονομική περίθαλψη και τη διασπορά ανθεκτικών παθογόνων. Σήμερα, εκτιμάται πως το συνολικό ποσοστό νοσοκομειακών λοιμώξεων κατά τη διάρκεια την πανδημίας αυξήθηκε έως και 16%, και συνεπώς η χρήση αντιβιοτικών, ειδικά εκείνων με ευρύτερο φάσμα δράσης, αυξήθηκε έως και 72% (Nandi et al, 2023).

Πέραν τούτου, η κατανάλωση των αντιβιοτικών αυξήθηκε εξαιτίας του πανικού που προκλήθηκε από την άγνωστη φύση της ασθένειας και την ύπαρξη παρόμοιων συμπτωμάτων με εκείνα της πνευμονίας. Ειδικά κατά τις πρώτες φάσεις της πανδημίας, μεγάλο μέρος του πληθυσμού κατανάλωνε αλόγιστα αντιβιοτικά, πιστεύοντας πως έτσι προλαμβάνεται η μόλυνση από την COVID-19 ή μειώνεται η βαρύτητα της λοίμωξης.

Τα παραπάνω είχαν ένα σημαντικό αντίκτυπο στην ανθεκτικότητα των βακτηρίων, έναντι στα κοινώς χρησιμοποιούμενα αντιβιοτικά. Για παράδειγμα, στις Η.Π.Α οι θάνατοι ασθενών εξαιτίας ανθεκτικών λοιμώξεων στα νοσοκομεία, αυξήθηκαν τουλάχιστον κατά 15% κατά το πρώτο έτος της πανδημίας, ενώ περισσότεροι από 29.000 άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους από λοιμώξεις που οφείλονταν σε μικροβιακή αντοχή και συνδέονταν με την υγειονομική περίθαλψη (Nandi et al, 2023). Ακόμη, σύμφωνα με το CDC, κατά το έτος 2020 αναφέρθηκαν σε νοσοκομεία των ΗΠΑ υψηλότερα ποσοστά σε 4 από τους 6 τύπους λοιμώξεων που συνδέονται με την υγειονομική περίθαλψη μετά από χρόνια σταθερής μείωσης αυτών.

Σύμφωνα με το EARS-Net μια στατιστικά σημαντική αύξηση καταγράφηκε στις αναφορές των λοιμώξεων του αίματος που προκλήθηκαν από στελέχη του γένους

Acinetobacter spp. κατά τα έτη 2020 και 2021, κατά τη διάρκεια δηλαδή των πρώτων ετών της πανδημίας (ECDC-WHO, 2023). Ο συνολικός αριθμός των λοιμώξεων του αίματος που παρατηρήθηκαν από το *Acinetobacter* spp. αυξήθηκε κατά 57% σε σύγκριση με την περίοδο 2018-2019 (Kinross et al, 2022). Αυτή η αύξηση οφειλόταν κυρίως σε λοιμώξεις που προκλήθηκαν από στελέχη ανθεκτικά στις καρβαπενέμες, με τον αριθμό των αναφορών να αυξάνεται κατά 114% και το ποσοστό ανθεκτικότητας του γένους στις καρβαπενέμες να αυξάνεται από 48,4% το 2018-2019 σε 65,8% το 2020-2021. Η αύξηση που καταγράφηκε παρουσίασε ακόμη μεγαλύτερη ένταση μεταξύ των ασθενών που νοσηλεύονταν σε μονάδες εντατικής θεραπείας 144%, σε σύγκριση με τους ασθενείς που νοσηλεύονταν εκτός μονάδων εντατικής θεραπείας 41% (Kinross et al, 2022).

Επιπροσθέτως, στην περίοδο της πανδημίας COVID-19, παρατηρήθηκε σημαντική αύξηση στην παγκόσμια χρήση βιοκτόνων προϊόντων. Από την αρχή του 2020, αυτή η κατάσταση επεκτάθηκε παγκοσμίως και σήμερα πιστεύεται ότι έχει συμβάλει στην εμφάνιση πολυανθεκτικών μικροοργανισμών (Sulayyim et al, 2022).

Περιστατικά θανατηφόρων λοιμώξεων που προκλήθηκαν από υπερ-ανθεκτικούς μικροοργανισμούς έχουν αναφερθεί μεταξύ ασθενών με COVID-19. Οι περισσότερες αναφορές για βακτηριακή αντοχή στην περίοδο της Covid-19, έχουν επικεντρωθεί κυρίως στον χρυσίζοντα σταφυλόκοκκο, την *Pseudomonas aeruginosa*, την *Escherichia coli*, την *Klebsiella pneumoniae* και τον *Streptococcus pneumoniae* (Cong et al, 2022).

Η σημαντική αύξηση στη χρήση αντιμικροβιακών φαρμάκων κατά την περίοδο της πανδημίας επιβεβαιώθηκε και με τις αυξήσεις των πωλήσεων στα αντιβιοτικά (Nandi et al, 2023).

Συμπερασματικά, με δεδομένα καταγραφής του CDC, η μεγαλύτερη αύξηση ανθεκτικότητας σε καρβαπενέμες την κατέχει το *Acinetobacter* με 78% και ακολουθούν τα *Enterobacterales* με 35%. Ενώ το μικρότερο ποσοστό αύξησης της ανθεκτικότητας την διαθέτει ο *S. aureus* με 13% στη μεθυκιλλίνη και οι *Enterococcus* με 14% στη βανκομυκίνη.

Πίνακας 2. Σημαντικές αυξήσεις ανθεκτικότητας παθογόνων σε αντιβιοτικούς παράγοντες (CDC, COVID-19: U.S. Impact on Antimicrobial Resistance, Special Report 2022).

Παθογόνο	Ανθεκτικότητα	Αύξηση ανθεκτικότητας
<i>acinetobacter</i>	carbapenems	78%
<i>candida auris</i>	αντιμυκηταϊκά	60%
<i>Enterobacterales</i>	carbapenems	35%.
<i>Candida</i>	Αντιμυκηταϊκή	26%.
<i>Enterococcus</i>	vancomycin	14%
<i>Enterobacterales</i>	ESBL	32%.
<i>P. Aeruginosa</i>	Πολυανθεκτικά	32%
<i>S. aureus</i>	methicillin	13%

Κεφάλαιο III

3.1 Η μικροβιακή αντοχή στην Ελλάδα

Από το 1995, η Ελλάδα βρίσκεται στην πρωτοπορία των χωρών που εφαρμόζουν ένα ηλεκτρονικό δίκτυο καταγραφής αποτελεσμάτων ανθεκτικών παθογόνων μικροοργανισμών στα αντιβιοτικά (ΕΟΔΥ, 2022). Το ελληνικό σύστημα επιτήρησης της αντοχής των μικροοργανισμών (WHONET-Greece) παρέχει τη δυνατότητα συνεχούς παρακολούθησης της βακτηριακής αντοχής στα αντιβιοτικά σε όλα τα νοσοκομεία της χώρας (Vatopoulos et al, 1999). Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της συλλογής και ανάλυσης δεδομένων ευαισθησίας και ανθεκτικότητας σε αντιβιοτικούς παράγοντες, τα οποία προέρχονται μέσω εργαστηριακών αποτελεσμάτων από το Πληροφοριακό Σύστημα Εργαστηρίου (Laboratory Information System - LIS) των νοσοκομειακών εργαστηρίων. Το WHONET είναι ένα αξιόπιστο λογισμικό, το οποίο αποτελεί κρίσιμο εργαλείο στο ελληνικό σύστημα επιτήρησης της μικροβιακής αντοχής των βακτηρίων. Τα συγκεντρωμένα δεδομένα είναι προσβάσιμα στο κοινό μέσω της διεύθυνσης www.mednet.gr/whonet και συνεχώς ανακοινώνονται στο Ευρωπαϊκό Σύστημα Επιτήρησης της Μικροβιακής Αντοχής (EARS-NET), μέσω της ιστοσελίδας <https://ecdc.europa.eu/en/about-us/partnerships-and-networks/disease-and-laboratory-networks/ears-net>, ενισχύοντας τη διεθνή συνεργασία για την κατανόηση και την αντιμετώπιση της αντοχής στα αντιβιοτικά.

3.2 Επιδημιολογικά δεδομένα μικροβιακής αντοχής στην Ελλάδα

Κατά τη χρονική περίοδο από το 2010 έως το 2017, βάσει των αποτελεσμάτων μιας εκτενούς μελέτης που βασίστηκε στα στοιχεία του συστήματος WHONET για τα ελληνικά νοσοκομεία, παρατηρήθηκε μια πολύ σημαντική τάση αύξησης της ανθεκτικότητας σε αντιμικροβιακούς παράγοντες για τους *E. coli*, *P. mirabilis* και *A. baumannii* σε ασθενείς που νοσηλεύονταν σε θαλάμους νοσοκομειακών κλινικών (Polemis et al, 2020). Αυτό το αυξανόμενο επίπεδο ανθεκτικότητας υποδηλώνει μια ανησυχητική τάση που πιθανόν να περιορίζει τις επιλογές θεραπείας και να αυξάνει την περιοχή επιρροής των εν λόγω παθογόνων (Pournaras et al, 2017). Αντίθετα, παρατηρήθηκε μια εξίσου σημαντική μείωση στην ανθεκτικότητα του *K. pneumoniae* από τις ΜΕΘ και του *Enterobacter spp.* από ασθενείς που νοσηλεύτηκαν τόσο σε θαλάμους όσο και σε ΜΕΘ. Αυτή η κατεύθυνση μείωσης παρέχει ενθαρρυντικά στοιχεία για την αντιμικροβιακή προσέγγιση, προσφέροντας τη δυνατότητα για αποτελεσματικότερες επιλογές θεραπείας και ανταπόκρισης σε αυτούς τους μικροοργανισμούς. Όσον αφορά το *P. aeruginosa*, δεν παρατηρήθηκε καμία προφανής τάση στην ανθεκτικότητά του σε αντιμικροβιακές ουσίες, ανεξαρτήτως της μονάδας νοσηλείας. Αυτή η σταθερότητα μπορεί να υποδεικνύει ότι ο *P. aeruginosa* διατήρησε την ανταπόκρισή του προς τη θεραπεία με αντιμικροβιακά φάρμακα, πιθανόν χάρη σε μηχανισμούς αντοχής. Τέλος, όσον αφορά τα Gram-θετικά παθογόνα που προκαλούν λοιμώξεις του αίματος, όπως τα *S. aureus*, *E. faecalis* και *E. faecium*, παρατηρήθηκε σταθερή ανθεκτικότητα σε αντιμικροβιακούς παράγοντες, χωρίς καμία εμφανή τάση κατά τη διάρκεια της εν λόγω περιόδου (Polemis et al, 2020). Αυτή η σταθερότητα υποδεικνύει ότι οι εν λόγω παθογόνοι μικροοργανισμοί διατήρησαν συνεπή ανταπόκριση προς τη θεραπεία με αντιμικροβιακά φάρμακα κατά τη διάρκεια της περιόδου 2010 - 2017, τόσο σε ασθενείς που νοσηλεύτηκαν σε θαλάμους νοσοκομειακών κλινικών όσο και σε ΜΕΘ.

Συνολικά, η ανάλυση αυτή των δεδομένων αποκαλύπτει σημαντικές διακυμάνσεις στην ανθεκτικότητα των παθογόνων μικροοργανισμών σε αντιμικροβιακές ουσίες κατά τη διάρκεια της εν λόγω περιόδου. Τα ευρήματα αυτά είναι υψίστης σημασίας για την κατανόηση των τάσεων στη μικροβιακή αντοχή και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως κατευθυντήριες γραμμές για την εκπόνηση στρατηγικών αντιμετώπισης της αντοχής σε αντιμικροβιακές ουσίες στα ελληνικά

νοσοκομεία, με στόχο την βελτίωση της κλινικής πρακτικής και την προστασία της δημόσιας υγείας.

Τα στοιχεία για το 2015 αποκαλύπτουν ότι το μεγαλύτερο μέρος της επιβάρυνσης αυτής οφειλόταν σε λοιμώξεις που προκλήθηκαν από βακτήρια ανθεκτικά στην καρβαπενέμη ή την κολιστίνη. Επιπλέον, η ετήσια έκθεση του EARS-Net για το 2017 επισημαίνει ότι η Ελλάδα ξεχωρίζει με το υψηλότερο ποσοστό αντοχής σε καρβαπενέμες και φθοροκινολόνες για το *Klebsiella pneumoniae* σε σχέση με τις άλλες ευρωπαϊκές χώρες. Αυτή η αντοχή συνδυάζεται με αντοχή σε τρεις ή περισσότερες αντιμικροβιακές ομάδες, περιλαμβανομένων φθοροκινολόνες, αμινογλυκοσίδες και καρβαπενέμες, με ποσοστό άνω του 30% για το *Pseudomonas aeruginosa*. Επιπλέον, η αντοχή στην καρβαπενέμη για το *Acinetobacter baumannii* αυξήθηκε στο εντυπωσιακό ποσοστό του 94% (ECDC, 2018). Τα δεδομένα αυτά αποτυπώνουν μια πολύ ανησυχητική τάση στην ανάπτυξη ανθεκτικότητας σε αντιβιοτικά στην Ελλάδα και υπογραμμίζουν τη σημασία της παρακολούθησης και των προληπτικών μέτρων για τον περιορισμό της διάδοσης ανθεκτικών βακτηριδίων στο νοσηλευτικό περιβάλλον.

Σε μια διετή μελέτη (2017-2018), συγκρίθηκαν τα επίπεδα αντοχής για τα στελέχη *P. aeruginosa*, *A. baumannii* και *K. pneumoniae* μεταξύ των ΜΕΘ και άλλων θαλάμων νοσοκομειακών κλινικών (Feretzakis et al, 2019). Τα δεδομένα της μελέτης έδειξαν τη σημαντική παρουσία των βακτηρίων *P. aeruginosa*, *A. baumannii* και *K. pneumoniae* ως τα πιο κοινά ανθεκτικά βακτήρια που εμφανίζονται σε ΜΕΘ και άλλους νοσοκομειακούς θαλάμους. Επιπροσθέτως, οι αναλύσεις αποκάλυψαν σημαντικά υψηλότερα επίπεδα αντοχής στα αντιβιοτικά για τα τρία αυτά βακτήρια στα απομονωμένα στελέχη των ΜΕΘ σε σχέση με τα αντίστοιχα απομονωμένα από άλλους θαλάμους. Συγκεκριμένα, τα στελέχη *P. aeruginosa* παρουσίασαν τα υψηλότερα ποσοστά αντοχής στη γενταμικίνη (57,97%) ακολουθούμενα από τις φθοροκινολόνες (55,11%) και τις καρβαπενέμες (55,02%), ενώ η κολιστίνη αναφέρθηκε ως το αντιβιοτικό με το υψηλότερο ποσοστό ευαισθησίας. Στην περίπτωση των απομονωμένων στελεχών *A. baumannii*, παρατηρήθηκε υψηλή αντοχή στις περισσότερες κατηγορίες αντιβιοτικών τόσο στο περιβάλλον των ΜΕΘ όσο και στους τακτικούς θαλάμους, με τις χαμηλότερες τιμές αντοχής να αναφέρονται στην κολιστίνη (Feretzakis et al, 2019). Επίσης, παρατηρήθηκαν σημαντικά υψηλότερα επίπεδα αντοχής στα περισσότερα αντιβιοτικά σε απομονώσεις

ΜΕΘ του *K. pneumoniae* σε σύγκριση με απομονωμένα εκτός ΜΕΘ, με τη μεγαλύτερη διαφορά να αναφέρεται στις καρβαπενέμες, φτάνοντας έως και 48,86%. Όσον αφορά τη συνολική αντοχή στα αντιβιοτικά στη ΜΕΘ, παρατηρήθηκε ότι το *Acinetobacter spp.* παρουσίασε το υψηλότερο επίπεδο αντοχής, φθάνοντας στο 93,00%, ενώ ακολούθησαν το *Klebsiella spp.* με ποσοστό 72,30% και το *Pseudomonas spp.* με 49,03%.

Τα παραπάνω δεδομένα αναδεικνύουν τη σύνθετη φύση του προβλήματος της αντοχής στα αντιβιοτικά στον τομέα της υγείας. Οι ΜΕΘ, όπως φαίνεται, εκτίθενται σε υψηλότερα επίπεδα αντοχής από αυτά που εντοπίζονται σε άλλους θαλάμους, ενισχύοντας την ανάγκη για προληπτικά μέτρα και αυστηρότερο έλεγχο της χρήσης των αντιβιοτικών. Παράλληλα, η διαφοροποίηση των επιπέδων αντοχής ανά είδος βακτηρίου και αντιβιοτικό υποδεικνύει την ανάγκη για προσαρμοσμένες προσεγγίσεις στη θεραπεία. Η αντίστοιχη παρουσία των εν λόγω βακτηρίων σε αυξημένα επίπεδα αντοχής σε αντιβιοτικά επισημαίνει τη σημασία της συνεχούς έρευνας, της ανάπτυξης νέων αντιβιοτικών και της υιοθέτησης πρακτικών που θα περιορίζουν τη διάδοση της αντοχής.

3.3 Μικροβιακή αντοχή και COVID-19 στα νοσοκομεία της Ελλάδας

Κατά τη διάρκεια της πανδημίας COVID-19, παρατηρήθηκαν ακραίες μεταβολές στην καθημερινότητα των νοσοκομείων σε παγκόσμιο επίπεδο. Το σενάριο δεν ήταν διαφορετικό και για τα ελληνικά νοσοκομεία, τα οποία έπρεπε να αντιμετωπίσουν τις νέες απαιτήσεις της πανδημίας (Polemis et al, 2021). Ένα από τα αναπόφευκτα μέτρα ήταν η μετατροπή πολλών τμημάτων ή ακόμη και ολόκληρων νοσοκομείων σε ειδικές μονάδες COVID-19 και ΜΕΘ, με στόχο την αποτελεσματική αντιμετώπιση των κρίσιμων περιπτώσεων. Είναι προφανές ότι η πανδημία επηρέασε την πορεία των παραδοσιακών περιστατικών, με λιγότερες προγραμματισμένες εισαγωγές ασθενών και αυξημένες επείγουσες εισαγωγές περιπτώσεων COVID-19 ή/και μη COVID-19, κυρίως κατά τη διάρκεια των δεύτερου (Νοέμβριος 2020 - Απρίλιος 2021) και τρίτου (Οκτώβριος 2021 - Μάιος 2022) κύματος της πανδημίας. Ενισχύθηκε η ανάγκη ανακατανομής προσωπικού από διάφορους τομείς της υγείας, είτε προήλθε από τον ιδιωτικό τομέα είτε από μονάδες εκτός COVID-19 προς υποστήριξη των υπερφορτωμένων μονάδων COVID-19. Παράλληλα, επιβλήθηκαν

περιορισμοί στις επισκέψεις στα νοσοκομεία, προκειμένου να διασφαλιστεί η ασφάλεια των ασθενών και του προσωπικού. Η αυξημένη προσέλευση ασθενών στα νοσοκομεία έθεσε σημαντική πίεση στο σύστημα υγειονομικής φροντίδας. Σε αυτήν την κρίσιμη κατάσταση, οι ιατροί βρέθηκαν αντιμέτωποι με την ανάγκη να προσφέρουν θεραπείες για βακτηριακές λοιμώξεις που προκαλούνται από κοινά παθογόνα, όπως οι *E. coli*, *K. pneumoniae*, *A. baumannii*, *P. aeruginosa*, το σύμπλεγμα *Enterobacter*, ο ανθεκτικός στη μεθικιλίνη *S. aureus* και ο *E. faecium*, χωρίς να λαμβάνουν υπόψη το πιθανό κόστος στην ανάπτυξη ανθεκτικότητας στα αντιβιοτικά (Ghosh et al, 2021). Παρόλα αυτά, αξίζει να σημειωθεί ότι οι κατευθυντήριες γραμμές για τη διαχείριση των αντιβιοτικών στον νοσοκομειακό τομέα διατηρήθηκαν σταθερές και παραμένουν συμβατές με τις διεθνείς κατευθυντήριες γραμμές των ECDC και του Π.Ο.Υ., παρέχοντας ένα στιβαρό πλαίσιο για τη διατήρηση της ποιότητας της νοσοκομειακής περίθαλψης.

Σύμφωνα με μια μελέτη, χρονικής περιόδου από 2018 έως 2021, υπάρχει η δυνατότητα σύγκρισης δεδομένων μικροβιακής αντοχής πριν και κατά τη διάρκεια της πανδημίας σε ελληνικά νοσοκομεία, παρατηρώντας τυχόν μεταβλητότητα της ανθεκτικότητας παθογόνων βακτηρίων κατά τη διάρκεια της COVID -19. Την παραπάνω χρονική περίοδο, παρατηρήθηκε ότι οι καρβαπενέμες αποτέλεσαν την κυρίαρχη επιλογή, συνδυάζοντάς τις με άλλα ευρέως χρησιμοποιούμενα αντιβιοτικά, όπως β-λακτάμες και αμινογλυκοσίδες, για τη θεραπεία βακτηριακών λοιμώξεων (Lai et al, 2021). Επιπλέον, το αντιβιοτικό αζυθρομυκίνη επισημαίνεται ως το πλέον συχνά χρησιμοποιούμενο αντιμικροβιακό μακρολιδών σε συνδυασμό με β-λακτάμες. Άλλες επιλογές αντιβιοτικών που παρατηρήθηκαν σε συνδυασμό με τα παραπάνω περιλαμβάνουν τετρακυκλίνες ευρέος φάσματος όπως η τιγκεκυκλίνη καθώς και αντιβιοτικά που απευθύνονται σε λοιμώξεις του αναπνευστικού συστήματος όπως η λεβοφλοξακίνη, ανάλογα με τον τύπο της βακτηριακής λοίμωξης.

Κατά το πρώτο τρίμηνο της πανδημίας COVID-19, που καλύπτει το διάστημα από Ιανουάριο έως Μάρτιο του 2020, παρατηρήθηκε μια σημαντική αύξηση στον αριθμό των ανθεκτικών στελεχών βακτηρίων που απομονώθηκαν από δείγματα αίματος και δείγματα αναπνευστικών εκκρίσεων ασθενών που νοσηλεύονταν σε ΜΕΘ στην Ελλάδα (Polemis et al, 2021). Αυτή η αύξηση ήταν σημαντική σε σύγκριση με τις αντίστοιχες περιόδους των δύο προηγούμενων ετών, 2018 και 2019. Συγκεκριμένα, παρατηρήθηκε ότι η μεγαλύτερη αύξηση σημειώθηκε στα ανθεκτικά

στελέχη των βακτηρίων *A. baumannii* και *Enterococcus faecium*. Ακολούθησαν σε αυξητική πορεία τα ανθεκτικά στελέχη των *Klebsiella pneumoniae* και *Enterococcus faecalis* (WHONET-Greece 2018-2021).

Επιπλέον, τα στελέχη των *Pseudomonas aeruginosa* και *Staphylococcus aureus* εμφάνισαν σταθερές αυξομειώσεις, χωρίς να σημειώνουν την ίδια εκρηκτική αύξηση. Τα μονωμένα στελέχη του *A. baumannii* εμφάνισαν υψηλό βαθμό ανθεκτικότητας σε πάρα πολλά αντιβιοτικά. Σημειώνεται επίσης ότι η παρουσία λοιμώξεων της κυκλοφορίας του αίματος (Bloodstream Infection - BSI), συσχετίστηκε με σημαντική επέκταση της ανάγκης για μηχανικό αερισμό και παρατεταμένη διαμονή στη ΜΕΘ (Kokkoris et al, 2021). Όσον αφορά τα ανθεκτικά στελέχη που απομονώθηκαν από αναπνευστικά δείγματα, παρατηρήθηκε ότι τα υψηλότερα ποσοστά καταγράφηκαν στο *Acinetobacter baumannii*, ενώ ακολούθησαν τα *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* και *Staphylococcus aureus*.

Αυτά τα δεδομένα αποτελούν πολύτιμη πηγή πληροφοριών για να κατανοήσουμε πώς η πανδημία έχει επηρεάσει την ανθεκτικότητα των μικροβίων στα αντιβιοτικά και στα άλλα αντιμικροβιακά φάρμακα, αναδεικνύοντας τη σοβαρή ανάγκη για τη διαχείριση της ανθεκτικότητας στα αντιβιοτικά κατά την διάρκεια της πανδημίας, καθώς αυτή η αντοχή συνιστά μια σημαντική πρόκληση για την υγειονομική κοινότητα. Καθώς η πανδημία της COVID-19 εξελίχθηκε, αυτά τα δεδομένα χρησιμοποιήθηκαν ως βάση για μελέτες για να κατανοήσουμε καλύτερα τον αντίκτυπο της και να υποστηρίξουμε τη λήψη αποφάσεων για άμεσες επεμβάσεις που θα απαιτηθούν στο μέλλον για αντιμετώπιση πιθανών όμοιων προκλήσεων. Αυτό μπορεί να βοηθήσει στην προστασία της δημόσιας υγείας και στη βελτίωση των πρακτικών στα νοσοκομεία προκειμένου να ανταποκριθούμε αποτελεσματικά σε μελλοντικές προκλήσεις σχετικές με την ανθεκτικότητα των μικροβίων.

Σύμφωνα με τα δεδομένα που καταγράφονται στο WHONET-Greece, παρατηρείται μια ανησυχητική τάση στην ανθεκτικότητα των στελεχών *Acinetobacter baumannii* στις καρβαπενέμες, καθώς αυτή η ανθεκτικότητα φαίνεται να αυξάνεται διαρκώς τα τελευταία χρόνια. Τα δεδομένα αποκαλύπτουν ότι τα στελέχη αυτά κατέχουν τα υψηλότερα ποσοστά περιπτώσεων ανθεκτικότητας σε καρβαπενέμες σε όλες τις περιφερειακές ενότητες της Ελλάδας, (Εικόνα 19.) υπερτερώντας τα άλλα ανθεκτικά παθογόνα, όπως *Klebsiella*, *Pseudomonas*,

Staphylococcus aureus και *Enterococcus*. Αυτή η αυξητική τάση αποτελεί ανησυχητική προοπτική για τη δημόσια υγεία και απαιτεί τη λήψη σοβαρών μέτρων για τον περιορισμό της εξάπλωσης της ανθεκτικότητας σε αντιβιοτικά και την αντιμετώπιση αυτής της επιδημίας στα νοσοκομεία και τα υγειονομικά ιδρύματα.

3.4 Νομοθετικό πλαίσιο και κατευθυντήριες οδηγίες στην Ελλάδα για την μικροβιακή αντοχή

Στο νοσοκομειακό περιβάλλον, η διασπορά των μικροοργανισμών συμβαίνει μέσω δύο κύριων τρόπων: από το άψυχο περιβάλλον και μέσω του προσωπικού που εργάζεται στα νοσοκομεία αποτελώντας μια σημαντική πρόκληση. Οι μικροοργανισμοί αυτοί μπορεί να εισβάλλουν στον οργανισμό των ασθενών, κατά τη διάρκεια της νοσηλείας τους προκαλώντας λοιμώξεις οι οποίες χαρακτηρίζονται ως "Λοιμώξεις που συνδέονται με Χώρους Παροχής Υγείας" (ΛΣΧΠΥ). Για να θεωρηθεί μια λοίμωξη ως ΛΣΧΠΥ, πρέπει να εμφανιστεί μετά την τρίτη ημέρα νοσηλείας του ασθενούς. Σε διεθνές επίπεδο, οι σημαντικότερες ΛΣΧΠΥ συνδέονται συχνά με τη χρήση ενδαγγειακών καθετήρων, ουροκαθετήρων, χειρουργικών επεμβάσεων και χρήση αναπνευστήρων (ΕΟΔΥ, 2023). Η πρόληψη των νοσοκομειακών λοιμώξεων είναι κρίσιμη για την ασφάλεια των ασθενών και την ποιότητα των υπηρεσιών υγείας. Επίσης, απαιτείται προσεκτική διαχείριση των αντιβιοτικών και η υιοθέτηση προγραμμάτων διαχείρισης των αντιβιοτικών, γνωστών και ως "Antibiotic Stewardship Programs". Η λανθασμένη χρήση των αντιβιοτικών και η υπερκατανάλωσή τους οδηγούν στην ανάπτυξη ανθεκτικών στελεχών, με συνέπεια να περιορίζονται οι θεραπευτικές επιλογές για ασθενείς με σοβαρές λοιμώξεις. Η αποτελεσματική εφαρμογή των προγραμμάτων διαχείρισης των αντιβιοτικών αποτελεί ουσιώδη στρατηγική για τον έλεγχο της αντοχής στα αντιβιοτικά στα νοσοκομεία στην Ελλάδα.

Ο ΕΟΔΥ που είναι υπεύθυνο για την παρακολούθηση, τον έλεγχο και την πρόληψη των επιδημιών και των νοσημάτων, ξεκίνησε το 2011, το Σχέδιο Δράσης "Προκρούστης", εθελοντικά στο 75% των δημόσιων και στρατιωτικών νοσοκομείων, καθώς και σε πολλά ιδιωτικά νοσοκομεία, με στόχο την παρακολούθηση και τον έλεγχο της εξάπλωσης συγκεκριμένων μικροοργανισμών, όπως, τα ανθεκτικά στις

καρβαπενέμες στελέχη *acinetobacter*, *klebsiella* και *pseudomonas*, ανθεκτικό στη μεθυκλίνη *S. aureus* (MRSA) και ανθεκτικά στα γλυκοπεπτίδια στελέχη *enterococcus* (VRE), στα ελληνικά νοσοκομεία. Το 2014, με βάση το νέο νομικό πλαίσιο για την πρόληψη των νοσοκομειακών λοιμώξεων και της μικροβιακής αντοχής στις υπηρεσίες υγείας (ΦΕΚ 388 -18/2/2014), η επιτήρηση εντάχθηκε ως υποχρεωτική για όλα τα δημόσια, στρατιωτικά και ιδιωτικά νοσοκομεία στη χώρα. Με αποτέλεσμα, το 2015 να ξεκινήσει επίσημα η υποχρεωτική παρακολούθηση των δεικτών που σχετίζονται με τη διασπορά των πολυανθεκτικών μικροοργανισμών. Τα ελληνικά νοσοκομεία υποχρεούνται να ενημερώνουν εβδομαδιαίως τον ΕΟΔΥ συμπληρώνοντας τα δελτία δήλωσης βακτηριαιμιών σύμφωνα με τα παθογόνα που επιτηρούνται. Μηδενική δήλωση καταγραφής αποστέλλεται όταν δεν υπάρχει νοσηλεία ασθενούς με βακτηριαιμία από τα συγκεκριμένα παθογόνα επιτήρησης. Ο κύριος στόχος αυτού του νέου πλαισίου είναι η τήρηση των διαδικασιών ελέγχου των λοιμώξεων σε όλα τα ελληνικά δημόσια, στρατιωτικά και ιδιωτικά νοσοκομεία, με σκοπό την προστασία των νοσηλευόμενων ασθενών και του ιατρικού προσωπικού. Αυτές οι ενέργειες επικεντρώνονται στην υλοποίηση προγραμμάτων ελέγχου των λοιμώξεων στα νοσοκομεία της Ελλάδας και διαμορφώνονται σε δύο βασικούς τομείς, την πρόληψη των λοιμώξεων και τη σωστή χρήση των αντιβιοτικών.

Το ανωτέρω πλαίσιο περιλαμβάνει:

- Υποχρεωτική παρακολούθηση των αναφερομένων δεικτών που σχετίζονται με τη μικροβιακή αντοχή, τη χρήση αντιβιοτικών, τις νοσοκομειακές λοιμώξεις, τη συμμόρφωση στην εφαρμογή μέτρων πρόληψης και ελέγχου, και τον εμβολιασμό του προσωπικού των νοσοκομείων κατά την εποχική γρίπη είναι υποχρεωτική για όλα τα νοσοκομεία στη χώρα και αποτελεί ένα κριτήριο αξιολόγησης για τις διοικήσεις τους. Τα αποτελέσματα αυτής της παρακολούθησης ανακοινώνονται από τον ΕΟΔΥ και αποστέλλονται στα νοσοκομεία, στις Διευθύνσεις Υγείας και στο Υπουργείο Υγείας.
- Δημιουργία και εφαρμογή ενός Εσωτερικού Κανονισμού που περιλαμβάνει τις διαδικασίες που πρέπει να ακολουθούνται σε κάθε νοσοκομείο για την πρόληψη των νοσοκομειακών λοιμώξεων και τη σωστή χρήση των αντιβιοτικών. Κάθε υγειονομική μονάδα υποχρεούται να εκπονήσει ένα Ετήσιο Σχέδιο Δράσης με συγκεκριμένους στόχους, το οποίο πρέπει να εγκρίνεται από την αρμόδια Διεύθυνση Υγείας.

- Δημιουργία θεσμικών οργάνων με σκοπό την πρόληψη των λοιμώξεων, όπως οι Επιτροπές για τις Νοσοκομειακές Λοιμώξεις, και τη διαχείριση της χρήσης των αντιβιοτικών, με την παρουσία των Ομάδων Επιτήρησης Κατανάλωσης και Ορθής Χρήσης Αντιβιοτικών. Η Ομάδα Επιτήρησης της Κατανάλωσης και Ορθολογικής Χρήσης των Αντιβιοτικών (ΟΕΚΟΧΑ) είναι ένα πρωτοποριακό όργανο που δημιουργήθηκε για να συμβάλλει στη διαχείριση των αντιβιοτικών και στην καθορισμένη πολιτική χρήσης αυτών στα νοσοκομεία.
- Εκπαίδευση των Επιτροπών Νοσοκομειακών Λοιμώξεων (ΕΝΛ) και των Ομάδων Επιτήρησης Κατανάλωσης και Ορθής Χρήσης Αντιβιοτικών (ΟΕΚΟΧΑ) σε όλα τα νοσοκομεία της χώρας.
- Ανάλυση δεσμεύσεων από τις Διοικήσεις των νοσοκομείων και αξιολόγηση της απόδοσής τους στον έλεγχο των λοιμώξεων.

3.5 Σχέδιο δράσης μικροβιακής αντοχής “Προκρούστης”

Σχετικά με το Σχέδιο Δράσης της μικροβιακής αντοχής “Προκρούστης”, με την εφαρμογή των νόμων ΦΕΚ 252-18/11/2013 και ΦΕΚ 388 -18/2/2014, επιτηρούνται από τα νοσοκομεία υποχρεωτικά δύο δείκτες: η επίπτωση των βακτηριαιμιών από πολυανθεκτικά παθογόνα ανά 1000 ημέρες νοσηλείας και η συμμόρφωση στην εφαρμογή των προφυλάξεων επαφής (ΕΟΔΥ, 2023). Άλλοι δείκτες που επιτηρούνται είναι, ο δείκτης Μικροβιακής Αντοχής, ο δείκτης Επιτήρησης Κατανάλωσης Αντιβιοτικών στο Νοσοκομείο και ο δείκτης Σημειακού Επιπολασμού Νοσοκομειακών Λοιμώξεων και Χρήσης Αντιβιοτικών.

Ο δείκτης επιτήρησης της Μικροβιακής Αντοχής αφορά τη συνεχή καταγραφή των επιπέδων αντοχής των σημαντικότερων νοσοκομειακών παθογόνων στα αντιβιοτικά και δείχνει τα ποσοστά μικροβιακής αντοχής ανά είδος μικροοργανισμού και ανά μικροβιακό παράγοντα (ΕΟΔΥ, 2019).

- **Δείκτης επιτήρησης της Μικροβιακής Αντοχής είναι:**

$$\frac{\text{αριθμός απομονωθέντων ανθεκτικών στελεχών ανά είδος μικροοργανισμού σε συγκεκριμένο αντιμικροβιακό παράγοντα}}{\text{Σύνολο ελεγχθέντων στελεχών ανά είδος μικροοργανισμού στο συγκεκριμένο παράγοντα}}$$

- **Δείκτης Επιτήρησης Κατανάλωσης Αντιβιοτικών είναι:**

- **Πρόληψη Λοιμώξεων:** Το σχέδιο περιλαμβάνει μέτρα πρόληψης λοιμώξεων στα νοσοκομεία, τα οποία είναι κρίσιμα για τη μείωση της διασποράς μικροοργανισμών.
- **Παρακολούθηση και Έρευνα:** Το Σχέδιο Δράσης προβλέπει την παρακολούθηση των μικροοργανισμών και τη διεξαγωγή έρευνας για τη μικροβιακή αντοχή. Αυτά τα δεδομένα είναι κρίσιμα για την αντίληψη της κλίμακας του προβλήματος και την ανάπτυξη αποτελεσματικών προληπτικών μέτρων.
- **Συνεργασία Υγείας και Υπηρεσιών Υγείας:** Το Σχέδιο Δράσης προωθεί τη συνεργασία μεταξύ δημόσιων και ιδιωτικών νοσοκομείων, καθώς και των υγειονομικών αρχών.

Κεφάλαιο IV

4.1 Επιδημιολογικά δεδομένα Μικροβιακής αντοχής του ΓΝ Καρδίτσας για τη διετία 2021-2022

Στα πλαίσια της εργασίας και σύμφωνα με την εγκριτική απόφαση 14945/9-10-2023 του ΓΝ Καρδίτσας, πραγματοποιήθηκε συλλογή δεδομένων από το Γραφείο Λοιμώξεων και Ελέγχου του ΓΝ Καρδίτσας. Η συλλογή δεδομένων αφορά πλήθος ασθενών με βακτηριαιμίες πολυανθεκτικών μικροοργανισμών που έχουν καταγραφεί κατά τη διετία 2021-2022, στο νοσοκομειακό περιβάλλον του νοσοκομείου Καρδίτσας. Οι πληροφορίες που συλλέχθηκαν από το Γραφείο Λοιμώξεων και Ελέγχου αφορούν την ανθεκτικότητα σε αντιβιοτικές ουσίες που δημιουργείται ανά είδος βακτηρίου. Από το δελτίο υποχρεωτικής δήλωσης των πολυανθεκτικών μικροοργανισμών του ΕΟΔΥ, καταγράφηκαν δεδομένα όσον αφορά το φύλο και η ηλικία των ασθενών με βακτηριαιμία. Επίσης, η ημερομηνία εισαγωγής των ασθενών στο νοσοκομείο, η κλινική ή το τμήμα νοσηλείας των ασθενών καθώς και η λήψη 1^{ης} θετικής καλλιέργειας με την οποία τεκμηριώνεται μικροβιολογικά η βακτηριαιμία. Στόχος της συγκεκριμένης μελέτης είναι η αποτύπωση του σοβαρού και κρίσιμου ζητήματος της μικροβιακής αντοχής καθώς και η συχνότητα απομόνωσης ειδών βακτηρίων στο ΓΝ Καρδίτσας.

4.2 Ανθεκτικότητα σε αντιβιοτικά ανά είδος βακτηρίου

Κατά τη συλλογή και επεξεργασία των δεδομένων διαπιστώθηκε ότι τα μεγαλύτερα ποσοστά ανθεκτικότητας ανιχνεύτηκαν έναντι της γενταμυκίνης για τα στελέχη *Acinetobacter* και για τα δυο έτη μελέτης. Η ανωτέρω παρατήρηση ήταν αναμενόμενη εφόσον αρκετές βιβλιογραφικές αναφορές τεκμηριώνουν την 100% αντοχή των στελεχών *Acinetobacter* στην γενταμυκίνη (Kadmy et al, 2018). Επίσης, παρατηρείται μια μικρή αλλά σημαντική αύξηση στην ανθεκτικότητα των στελεχών της *Klebsiella* το 2022 σχετικά με τα δεδομένα του έτους 2021. Η ανθεκτικότητα σε αντιβιοτικά βανκομυκίνης παρατηρείται αρκετά μειωμένη σε όλα τα είδη βακτηρίων.

Πίνακα 3. Καταγραφή ανθεκτικότητας σε αντιβιοτικά ανά είδος βακτηρίου στο Γ.Ν. Καρδίτσας 2021-2022

ΕΤΟΣ	Μικροοργανισμός	Γενταμικίνη	Τιγκεκυκλίνη	Κολιμυκίνη	Βανκομυκίνη	καμία ανθεκτικότητα
2021	<i>Acinetobacter</i>	75	24	8		14
	<i>Klebsiella</i>	10	14	13		7
	<i>Pseudomonas</i>	1	3			3
	<i>S. Aureus</i>			1	3	6
	<i>Enterococcus</i>	15	2	11	4	3
2022	<i>Acinetobacter</i>	57	30	17	1	7
	<i>Klebsiella</i>	17	23	11		4
	<i>Pseudomonas</i>	2	8	2		1
	<i>S. Aureus</i>					3
	<i>Enterococcus</i>	6	3	6	1	2
	ΣΥΝΟΛΟ	183	107	69	9	50

4.3 Λοιμώξεις από πολυανθεκτικά βακτήρια και έκβαση ασθενών

Οι λοιμώξεις που εκδηλώνονται από ανθεκτικούς μικροοργανισμούς είναι δύσκολο να αντιμετωπιστούν και έχουν ως αποτέλεσμα την δυσχέρεια της θεραπευτικής προσέγγισης των ασθενών, ειδικά σε περιπτώσεις ηλικιωμένων, ασθενών με χρόνιες παθήσεις και ανοσοκατασταλμένων ασθενών. Στο νοσοκομείο Καρδίτσας τα ποσοστά θανάτου των ασθενών με βακτηριαιμίες διαπιστώθηκαν σε υψηλές τιμές, 62,4% το έτος 2021 και 67, 5% για το έτος 2020. Αξίζει να σημειωθεί ότι η καταγραφή των δυο αυτών ετών συνέπεσε με το χρονικό διάστημα της πανδημίας Covid-19, όπου δυσχέρανε τη κατάσταση και ίσως ευνόησε περισσότερο στην αύξηση των θανάτων. Το πλήθος των ασθενών σύμφωνα με τη συλλογή των

δεδομένων νοσηλευόταν σε ΜΕΘ, οι οποίες είχαν δημιουργηθεί λόγω της πανδημίας Covid-19 και είχαν εξοπλιστεί κατάλληλα για την αντιμετώπιση της τρέχουσας κρίσιμης κατάστασης της πανδημίας. Επομένως, λόγω της ιδιαίτερης υγειονομικής κατάστασης της πανδημίας, τα υψηλά ποσοστά θανάτων επηρεάστηκαν από πολλούς παράγοντες. Ένας από αυτούς είναι το μεγάλο χρονικό διάστημα νοσηλείας των ασθενών, καθώς και η αύξηση του αριθμού των νοσηλευόμενων ατόμων. Επιπλέον, η ανάπτυξη δευτερογενών λοιμώξεων από τον ιό COVID-19 αποτελεί έναν άλλο σημαντικό παράγοντα που επιδρά στα υψηλά ποσοστά θανάτων.

Πίνακας 4. Πλήθος και ποσοστό σχετικά με την έκβαση ασθενών με βακτηριαιμίες του Γ.Ν. Καρδίτσας 2021-2022

ΕΤΟΣ	ΕΚΒΑΣΗ ΑΣΘΕΝΩΝ	ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΒΑΚΤΗΡΙΑΙΜΙΕΣ	Ποσοστό %
2021	Έξοδος	36	30,8%
	Παραμονή στο νοσοκομείο	8	6,8%
	Θάνατος	73	62,4%
	Σύνολο	117	-
2022	Έξοδος	14	18,18%
	Παραμονή στο νοσοκομείο	11	14,3%
	Θάνατος	52	67,5%
	Σύνολο	77	-
	Σύνολο διετίας	194	-

Από τα δεδομένα προκύπτει ότι οι θάνατοι για το αντρικό φύλο είναι διπλάσιοι από τις γυναίκες και για τα δυο έτη μελέτης. Η μέση ηλικία των θανόντων τόσο των αντρών και των γυναικών κυμαίνεται σε όμοια ποσοστά για το 2021, ενώ το 2022 οι γυναίκες φαίνεται να έχουν υψηλότερη μέση διάρκεια ζωής από τους άνδρες, καθώς ο μέσος όρος ηλικίας τους είναι υψηλότερος. Στο σύνολο παρατηρείται το 2022 μείωση στον αριθμό των θανάτων σε σχέση με το 2021. Ωστόσο, ο αριθμός των θανάτων εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, συμπεριλαμβανομένης της αποτελεσματικής θεραπείας, της πρόληψης των λοιμώξεων και των διαχειριστικών πρακτικών στο νοσοκομείο. Παρ' όλα αυτά, η μείωση των θανάτων είναι θετική εξέλιξη και μπορεί να υποδηλώνει βελτιωμένη ιατρική πρακτική και πρόληψη στο νοσοκομείο. Όσον αφορά τους ασθενείς που κατάφεραν να εξέλθουν υγιείς από το νοσοκομείο, παρατηρείται ότι παρόλο που το πλήθος των αντρών που πήραν εξιτήριο και για τα δυο έτη ήταν διπλάσιο από το πλήθος των γυναικών, η μέση ηλικία των γυναικών που εξέρχονται από το νοσοκομείο είναι υψηλότερη σε σχέση με τη μέση ηλικία των αντρών.

Πίνακας 5. Πλήθος θανάτων και μέσος όρος ηλικίας ασθενών με βακτηριαιμίες πολυανθεκτικών παθογόνων στο Γ. Ν. Καρδίτσας 2021-2022

ΕΤΟΣ	ΦΥΛΟ	ΘΑΝΑΤΟΙ	Μ. Ο. ΗΛΙΚΙΑΣ	ΕΞΟΔΟΣ	Μ.Ο.ΗΛΙΚΙΑΣ
2021	Άρρεν	52	67,9	25	59,3
	Θήλυ	21	65,9	11	64,4
2022	Άρρεν	34	66,1	10	59,8
	Θήλυ	17	73,9	4	76
Σύνολο		124	-	50	-

Από την μηνιαία καταγραφή των ασθενών με βακτηριαιμίες πολυανθεκτικών βακτηρίων στο Νοσοκομείο Καρδίτσας παρατηρείται ότι κατά τους χειμερινούς μήνες του έτους 2021, ο αριθμός των νοσηλευμένων ασθενών με βακτηριαιμίες ήταν αρκετά μεγαλύτερος σχετικά με τον αντίστοιχο αριθμό των καλοκαιρινών μηνών του ίδιου έτους. Η εποχικότητα είναι ένας από τους παράγοντες που ενδεχομένως επηρεάζει αρνητικά. Κάποιες ασθένειες, συμπεριλαμβανομένων των βακτηριαιμιών, έχουν την τάση να εκδηλώνονται περισσότερο κατά τους χειμερινούς μήνες λόγω της ψύχρας και της αύξησης της κυκλοφορίας ανθρώπων σε κλειστούς χώρους. Οι άνθρωποι τείνουν να είναι περισσότερο κοντά ο ένας στον άλλον εντός κλειστών χώρων, πράγμα που μπορεί να διευκολύνει τη μετάδοση λοιμώξεων. Γενικώς, λόγω κλιματολογικών συνθηκών, οι χειμερινές καιρικές συνθήκες (ψύχρα, βροχές, χιόνι) μπορούν να προκαλέσουν αύξηση των λοιμώξεων και των ασθενειών. Επιπλέον, τα νοσοκομεία μπορεί να αντιμετωπίζουν αυξημένο φόρτο εργασίας κατά τους χειμερινούς μήνες λόγω της αύξησης των ασθενών που αναζητούν ιατρική βοήθεια λόγω λοιμώξεων και αναπνευστικών προβλημάτων. Το ίδιο μοτίβο παρατηρείται και στην μηνιαία καταγραφή του έτους 2022, με τη διαφορά ότι στους μήνες του 2022 καταγράφεται ελάχιστα μειωμένος αριθμός ασθενών, περισσότερο του χειμερινούς μήνες.

Πίνακας 6. Μηνιαία καταγραφή ασθενών με βακτηριαιμίες και θανάτων στο Γ.Ν. Καρδίτσας 2021-2022

	2021		2022	
ΜΗΝΕΣ	ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΜΙΚΡΟΒΙΑΙΜΙΕΣ	ΘΑΝΑΤΟΙ	ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΜΙΚΡΟΒΙΑΙΜΙΕΣ	ΘΑΝΑΤΟΙ
Ιανουάριος	12	5	10	6
Φεβρουάριος	11	3	9	8
Μάρτιος	12	10	6	5
Απρίλιος	7	2	4	3

Μάιος	7	3	6	3
Ιούνιος	8	8	7	6
Ιούλιος	8	7	7	3
Αύγουστος	4	1	6	3
Σεπτέμβριος	10	4	4	3
Οκτώβριος	7	4	4	3
Νοέμβριος	14	9	5	2
Δεκέμβριος	17	17	9	6
Σύνολο	117	73	77	51

4.4 Λοιμώξεις από ανθεκτικά βακτήρια νοσοκομειακής προέλευσης

Σύμφωνα με τους ορισμούς από τη Διεύθυνση Επιδημιολογικής Επιτήρησης και Παρέμβασης για Λοιμώδη Νοσήματα, το Κεντρικό Εργαστήριο Δημόσιας Υγείας – ΚΕΔΥ και το Τμήμα Μικροβιακής Αντοχής και Λοιμώξεων που σχετίζονται με Φροντίδα Υγείας, μια λοίμωξη που εμφανίζεται σε ασθενή που νοσηλεύεται σε μονάδα υγείας θεωρείται νοσοκομειακής προέλευσης όταν τα συμπτώματα της λοίμωξης εμφανίζονται τουλάχιστον 48 ώρες μετά την εισαγωγή. Επιπλέον, μια λοίμωξη που εμφανίζεται νωρίτερα μπορεί να θεωρηθεί νοσοκομειακής προέλευσης αν ο ασθενής έχει λάβει εξιτήριο από χώρο παροχής υπηρεσιών υγείας εντός 48 ωρών. Εξαιρέση είναι οι λοιμώξεις χειρουργικού πεδίου που θεωρούνται νοσοκομειακής προέλευσης όταν η επέμβαση πραγματοποιήθηκε εντός 30 ημερών από την εμφάνιση της λοίμωξης ή 90 ημερών αν υπάρχει εμφύτευμα, καθώς και οι λοιμώξεις από το βακτήριο *Clostridium difficile* όταν η πιθανή έκθεση είναι εντός 28 ημερών. Στη παρούσα μελέτη καταγράφηκαν οι λοιμώξεις που σχετίζονταν με χώρους παροχής υγείας και βάσει της ημερομηνίας εισαγωγής του ασθενή στο νοσοκομείο και το χρονικό διάστημα όπου μεσολάβησε για να πραγματοποιηθεί η λήψη θετικής καλλιέργειας, χρησιμοποιήθηκε ως ένδειξη ώστε να χαρακτηριστεί η λοίμωξη νοσοκομειακής προέλευσης ή μη. Σύμφωνα με τα ανωτέρω, προκύπτει για το Γ.Ν. Καρδίτσας, κατά το έτος 2021, 12 ασθενείς διαγνώστηκαν με βακτηριαμία σε χρονικό διάστημα μικρότερο των 48 ωρών από την εισαγωγή τους στο νοσοκομείο με αποτέλεσμα να χαρακτηριστούν αυτές οι λοιμώξεις μη νοσοκομειακής προέλευσης. Ενώ, για το έτος 2022, οι λοιμώξεις οι οποίες δεν ήταν νοσοκομειακής προέλευσης ήταν μόνο 2 σε αριθμό. Επιπροσθέτως, από τη συλλογή δεδομένων από το Γ.Ν. Καρδίτσας, που αφορά στοιχεία μικροβιακής αντοχής, παρατηρήθηκε ότι αρκετοί ασθενείς με λοιμώξεις ανθεκτικών βακτηρίων διαγνώστηκαν με περισσότερα

από ένα είδη ανθεκτικών μικροοργανισμών κατά τη διάρκεια της νοσηλεία τους, περιπλέκοντας την κατάσταση της υγείας τους αλλά και την αντιμετώπιση των λοιμώξεων.

Συμπεράσματα

Η μικροβιακή αντοχή αναφέρεται στην ικανότητα των μικροοργανισμών, κυρίως των βακτηρίων, να αντιστέκονται στην επίδραση των αντιβιοτικών, που προορίζονται για τη θεραπεία των λοιμώξεων. Είναι τεκμηριωμένο ότι αποτελεί ένα σοβαρό πρόβλημα υγείας παγκοσμίως και έχει οδηγήσει σε αυξημένο κίνδυνο την ανθρώπινη υγεία. Οι κύριοι παράγοντες που συμβάλλουν στην ανάπτυξη της μικροβιακής αντοχής περιλαμβάνουν την υπερβολική και ακατάλληλη χρήση αντιβιοτικών στην ιατρική πρακτική και στη ζωοτροφία με αποτέλεσμα να επιταχύνει την εμφάνιση ανθεκτικών βακτηρίων. Η ικανότητα των βακτηρίων να αναπτύσσουν μηχανισμούς αντοχής, όπως μεταλλάξεις γενετικού υλικού ή την παραγωγή ειδικών ενζύμων που απενεργοποιούν τα αντιβιοτικά ευνοεί θετικά την αντίσταση των βακτηρίων στα αντιβιοτικά. Επίσης, τα ανθεκτικά βακτήρια μπορούν να διαδοθούν στο περιβάλλον, όπου ενδεχομένως να είναι ανθεκτικά σε απολυμαντικά και άλλες χημικές ουσίες. Η μικροβιακή αντοχή δεν γνωρίζει σύνορα. Η διεθνής μετακίνηση ανθρώπων, ζώων και αγαθών μπορεί να διαδώσει ανθεκτικά βακτήρια από μια περιοχή σε άλλη.

Οι συνέπειες της μικροβιακής αντοχής περιλαμβάνουν τη δυσκολία στη θεραπεία των λοιμώξεων, την αύξηση του κόστους υγειονομικής περίθαλψης, και την αύξηση της θνητότητας από ανθεκτικές λοιμώξεις. Επιπλέον, η μικροβιακή αντοχή απειλεί την αποτελεσματικότητα της ιατρικής πρακτικής και απαιτεί συντονισμένες προσπάθειες σε παγκόσμιο επίπεδο για την αντιμετώπισή της. Οι νοσοκομειακές λοιμώξεις αποτελούν ένα σοβαρό πολυπαραγοντικό πρόβλημα Δημόσιας Υγείας που επιβαρύνεται από την ύπαρξη ανθεκτικών παθογόνων.

Η αντιμετώπιση και η εξάλειψη της μικροβιολογικής αντοχής σε αντιβιοτικά είναι μια σημαντική πρόκληση στον τομέα της υγείας. Οι προσεγγίσεις που μπορούν να βοηθήσουν στην αντιμετώπιση και εξάλειψη της μικροβιολογικής αντοχής περιλαμβάνουν τη χρήση των αντιβιοτικών από του γιατρούς με σύνεση και μόνο

όταν είναι απαραίτητα. Αυτό περιλαμβάνει την αναζήτηση του πιο κατάλληλου αντιβιοτικού και την σωστή διάρκεια της θεραπείας. Ακόμη, η εκπαίδευση των ιατρών και των ασθενών σχετικά με τη χρήση αντιβιοτικών, τη σημασία της συμμόρφωσης με τις συνταγές, και τους κινδύνους της υπερβολικής χρήσης αντιβιοτικών είναι ουσιώδης στην αντιμετώπιση της μικροβιακής αντοχής. Η ανάπτυξη νέων αντιβιοτικών είναι απαραίτητη για την αντιμετώπιση ανθεκτικών βακτηρίων και σε αυτό απαιτούνται επενδύσεις οι οποίες θα βοηθήσουν την έρευνα των νέων φαρμάκων. Μεγάλη βοήθεια λαμβάνεται από τα συστήματα παρακολούθησης της μικροβιολογικής αντοχής τα οποία λειτουργούν σε εθνικό και διεθνές επίπεδο, με αναφορές για την ανίχνευση και την αντιμετώπιση ανθεκτικών βακτηρίων, καθώς και η συνεργασία μεταξύ χωρών για την παγκόσμια διαχείριση της μικροβιολογικής αντοχής, είναι σημαντική, διότι οι μικροοργανισμοί δεν γνωρίζουν σύνορα. Ο αγώνας κατά της μικροβιολογικής αντοχής απαιτεί συνεχείς προσπάθειες σε πολλά επίπεδα και συνεργασία όλων των ενδιαφερομένων φορέων, από τους ιατρούς και τους ερευνητές έως τους υγειονομικούς φορείς και το κοινό, προκειμένου να προστατευθεί η δημόσια υγεία και να διασφαλιστεί η αποτελεσματικότητα των αντιβιοτικών.

Επιπροσθέτως, οι εκστρατείες ευαισθητοποίησης του κοινού για την ενημέρωση σχετικά με τις επιπτώσεις της υπερβολικής χρήσης αντιβιοτικών και τη σημασία της συμμόρφωσης με τις οδηγίες των ιατρών είναι υψίστης σημασίας προσεγγίσεις στην αντιμετώπιση και στην εξάλειψη της μικροβιολογικής αντοχής. Οι υγειονομικοί φορείς πρέπει να προωθούν την ανάπτυξη εναλλακτικών θεραπειών, καθώς και η βιομηχανία τροφίμων πρέπει να εφαρμόζει πρακτικές που μειώνουν την χρήση αντιβιοτικών στη ζωοτροφία και παράλληλα διασφαλίζουν την υγεία των ζώων. Ακόμη, σημαντικό παράγοντα αποτελεί η στήριξη ευαίσθητων πληθυσμιακών ομάδων όπως τα παιδιά, οι ηλικιωμένοι και οι ανοσοκατασταλμένοι ασθενείς, λαμβάνοντας ειδική προστασία και φροντίδα.

Η αντιμετώπιση της μικροβιολογικής αντοχής είναι μια συνεχής προσπάθεια που απαιτεί συνεργασία σε πολλά επίπεδα της κοινωνίας. Μέσω συντονισμένων προσπαθειών, μπορούμε να ελέγξουμε τη διάδοση της μικροβιολογικής αντοχής και να διασφαλίσουμε την αποτελεσματική θεραπεία των λοιμώξεων, διασφαλίζοντας τη Δημόσια και Ενιαία Υγεία.

Βιβλιογραφία

Al-Kadmy IMS, Ali ANM, Salman IMA, Khazaal SS. «*Molecular characterization of Acinetobacter baumannii isolated from Iraqi hospital environment*». New Microbes New Infect. 2018;21:51–57.

Al-Kadmy IMS, Ibrahim SA, Al-Saryi N, Aziz SN, Besinis A, Hetta HF. «*Prevalence of genes involved in colistin resistance in Acinetobacter baumannii: first report from Iraq*». Microbial Drug Resist. 2020;26(6):616–622.

Aminov RI. «*A brief history of the antibiotic era: lessons learned and challenges for the future*». Front Microbiol. 2010 Dec 8;1:134.

Antimicrobial Resistance Collaborators: Christopher JL Murray et al. «*Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis*». Lancet. 2022 Feb 12;399(10325):629-655.

Anuj S. A., Gajera H. P., Hirpara D. G., Golakiya B. A. (2019). «*Interruption in membrane permeability of drug-resistant Staphylococcus aureus with cationic particles of nanosilver*». Eur. J. Pharm. Sci. 127, 208–216. 10.1016/j.ejps.2018.11.00

Arias CA, Contreras GA, Murray BE. «*Management of multidrug-resistant enterococcal infections*». Clin Microbiol Infect. 2010 Jun;16(6):555-62.

Ash, C. (ed.) «*Trends in Microbiology*». vol.2, 341–422 (Elsevier, Cambridge, UK, 1994).

Aslam B, Khurshid M, Arshad MI, Muzammil S, Rasool M, Yasmeen N, Shah T, Chaudhry TH, Rasool MH, Shahid A, Xueshan X, Baloch Z. «*Antibiotic Resistance: One Health One World Outlook*». Front Cell Infect Microbiol. 2021 Nov 25;11:771510.

Ayobami O, Willrich N, Reuss A, Eckmanns T, Markwart R. «*The ongoing challenge of vancomycin-resistant Enterococcus faecium and Enterococcus faecalis in Europe: an epidemiological analysis of bloodstream infections*». Emerg Microbes Infect. 2020 Dec;9(1):1180-1193.

Bengtsson-Palme J, Kristiansson E, Larsson DGJ. «*Environmental factors influencing the development and spread of antibiotic resistance*». FEMS Microbiol Rev. 2018 Jan 1;42(1):fux053.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC), (2022). «*COVID-19: U.S. Impact on Antimicrobial Resistance, Special Report 2022*».

Centers for Disease Control and Prevention (CDC),. Antibiotic Resistance Threats in the United States, 2013.

Cerini P, Meduri FR, Tomassetti F, Polidori I, Brugnati M, Nicolai E, Bernardini S, Pieri M, Broccolo F. «*Trends in Antibiotic Resistance of Nosocomial and Community-Acquired Infections in Italy*». Antibiotics (Basel). 2023 Mar 24;12(4):651.

Cong W, Stuart B, Alhusein N, Liu B, Tang Y, Wang H, Wang Y, Manchundiya A, Lambert H. «*Antibiotic Use and Bacterial Infection in COVID-19 Patients in the Second Phase of the SARS-CoV-2 Pandemic: A Scoping Review*». *Antibiotics* (Basel). 2022 Jul 23;11(8):991.

Costa S. S., Sobkowiak B., Parreira R., Edgeworth J. D., Viveiros M., Clark T. G., et al.. (2018). «*Genetic diversity of norA, coding for a main efflux pump of Staphylococcus aureus*». *Front. Genet.* 9:710. 10.3389/fgene.2018.00710

Crofton J, Mitchison DA. «*Streptomycin resistance in pulmonary tuberculosis*». *Br Med J.* 1948 Dec 11;2(4588):1009-15.

Dong N, Yang X, Chan EW, Zhang R, Chen S. «*Klebsiella species: Taxonomy, hypervirulence and multidrug resistance*». *EBioMedicine.* 2022 May;79:103998.

E Protonotariou , E Dimitroulia, S Pournaras, V Pitiriga, D Sofianou, A Tsakris, «*Trends in antimicrobial resistance of clinical isolates of Enterococcus faecalis and Enterococcus faecium in Greece between 2002 and 2007*», *J Hosp Infect.* 2010 Jul;75(3):225-7. Epub 2010 Apr 8.

E. Tacconelli, N. Magrini, Y. Carmeli, S. Harbarth, G. Kahlmeter, J. Kluytmans, M. Mendelson, C. Pulcini, N. Singh, U. Theuretzbacher., «*Global priority list of antibiotic-resistant bacteria to guide research, discovery, and development of new antibiotics*». World Health Organization (2017), pp. 1-7.

European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Antimicrobial resistance in the EU/EEA (EARS-Net). Annual epidemiological report for 2021. Stockholm: ECDC; 2022.

European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Antimicrobial resistance in the EU/EEA (EARS-Net). Annual epidemiological report for 2018. Stockholm: ECDC; 2020.

European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Antimicrobial resistance in the EU/EEA (EARS-Net). Annual epidemiological report for 2019. Stockholm: ECDC; 2020.

European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Surveillance and disease data for antimicrobial resistance. Stockholm: ECDC; 2022.

European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Surveillance Atlas of infectious Diseases. Stockholm: ECDC; 2022.

European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). TESSy – The European Surveillance System – antimicrobial resistance (AMR) reporting protocol 2022 – European Antimicrobial Resistance Surveillance Network (EARS-Net) surveillance data for 2021. Stockholm: ECDC; 2022. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/ears-net-reporting-protocol-2022>.

European Centre for Disease Prevention and Control. «*Antimicrobial Resistance Surveillance in Europe 2015*». ECDC; Stockholm, Sweden: 2017. Annual Report of the European Antimicrobial Resistance Surveillance Network (EARS-Net).

European Centre for Disease Prevention and Control «*Surveillance of Antimicrobial Resistance in Europe—Annual Report of the European Antimicrobial Resistance Surveillance Network (EARS-Net) 2017*». ECDC; Stockholm, Sweden: 2018.

European Centre for Disease Prevention and Control and World Health Organization, (2023), « Antimicrobial resistance surveillance in Europe 2023 – 2021 data SURVEILLANCE REPORT».

Farrow J.M., Wells G., Pesci E.C. «*Desiccation tolerance in Acinetobacter baumannii is mediated by the two-component response regulator*». BfmR. PLoS ONE. 2018;13:e0205638.

Feretzakis G, Loupelis E, Sakagianni A, Skarmoutsou N, Michelidou S, Velentza A, Martsoukou M, Valakis K, Petropoulou S, Koutalas E. «*A 2-Year Single-Centre Audit on Antibiotic Resistance of Pseudomonas aeruginosa, Acinetobacter baumannii and Klebsiella pneumoniae Strains from an Intensive Care Unit and Other Wards in a General Public Hospital in Greece*». Antibiotics. 2019 May 15;8(2):62.

Ghosh S., Bornman C., Zafer M.M. «*Antimicrobial resistance threats in the emerging COVID-19 pandemic: Where do we stand?*» J. Infect. Public Health. 2021;14:555–560.

Gilmore MS, Lebreton F, van Schaik W. «*Genomic transition of enterococci from gut commensals to leading causes of multidrug-resistant hospital infection in the antibiotic era*». Curr Opin Microbiol. 2013 Feb;16(1):10-6.

Guo Y, Song G, Sun M, Wang J, Wang Y. «*Prevalence and Therapies of Antibiotic-Resistance in Staphylococcus aureus*». Front Cell Infect Microbiol. 2020 Mar 17;10:107.

Guzman Prieto AM, van Schaik W, Rogers MR, Coque TM, Baquero F, Corander J, Willems RJ. «*Global Emergence and Dissemination of Enterococci as Nosocomial Pathogens: Attack of the Clones?*» Front Microbiol. 2016 May 26;7:788.

Harding CM, Hennon SW, Feldman MF. «*Uncovering the mechanisms of Acinetobacter baumannii virulence*». Nat Rev Microbiol. 2018 Feb;16(2):91-102.

Hashizume H., Takahashi Y., Masuda T., Ohba S. I., Ohishi T., Kawada M., et al. (2017). «*In vivo efficacy of beta-lactam/tripropeptin C in a mouse septicemia model and the mechanism of reverse beta-lactam resistance in methicillin-resistant Staphylococcus aureus mediated by tripropeptin*». C. J. Antibiot. 71, 79–85. 10.1038/ja.2017.88

Hilary Humphreys, «*Staphylococcus aureus: The enduring pathogen in surgery*», The Surgeon, Volume 10, Issue 6, 2012, Pages 357-360.

Holt KE, Wertheim H, Zadoks RN, Baker S, Whitehouse CA, Dance D, Jenney A, Connor TR, Hsu LY, Severin J, Brisse S, Cao H, Wilksch J, Gorrie C, Schultz MB, Edwards DJ, Nguyen KV, Nguyen TV, Dao TT, Mensink M, Minh VL, Nhu NT, Schultsz C, Kuntaman K, Newton PN, Moore CE, Strugnell RA, Thomson NR. «*Genomic analysis of diversity, population structure, virulence, and antimicrobial resistance in Klebsiella pneumoniae, an urgent threat to public health*». Proc Natl Acad Sci U S A. 2015 Jul 7;112(27):E3574-81.

Hu Y, Anes J, Devineau S, Fanning S. «*Klebsiella pneumoniae*: Prevalence, Reservoirs, Antimicrobial Resistance, Pathogenicity, and Infection: A Hitherto Unrecognized Zoonotic Bacterium». Foodborne Pathog Dis. 2021 Feb;18(2):63-84.

Isaac S, Flor-Duro A, Carruana G, Puchades-Carrasco L, Quirant A, Lopez-Nogueroles M, Pineda-Lucena A, Garcia-Garcera M, Ubeda C. «Microbiome-mediated fructose depletion restricts murine gut colonization by vancomycin-resistant *Enterococcus*». Nat Commun. 2022 Dec 13;13(1):7718.

Isenman H, Fisher D. «Advances in prevention and treatment of vancomycin-resistant *Enterococcus* infection». Curr Opin Infect Dis. 2016 Dec;29(6):577-582.

J.M. Blair, M.A. Webber, A.J. Baylay, D.O. Ogbolu, L.J. Piddock «Molecular mechanisms of antibiotic resistance». Nat Rev Microbiol, 13 (2015), pp. 42-51.

J. Munita, C.A. Arias., «Mechanisms of antibiotic resistance». Micr. Spectr, 4 (2016).

Jennifer K. Bender, Vincent Cattoir, Kristin Hegstad, Ewa Sadowy, Teresa M. Coque, Henrik Westh, Anette M. Hammerum, Kirsten Schaffer, Karen Burns, Stephen Murchan, Carla Novais, Ana R. Freitas, Luísa Peixe, Maria Del Grosso, Annalisa Pantosti, Guido Werner, «Update on prevalence and mechanisms of resistance to linezolid, tigecycline and daptomycin in enterococci in Europe: Towards a common nomenclature», Drug Resistance Updates, Volume 40, 2018, Pages 25-39.

Kawada-Matsuo M, Le MN, Komatsuzawa H. «Antibacterial Peptides Resistance in *Staphylococcus aureus*: Various Mechanisms and the Association with Pathogenicity». Genes (Basel). 2021 Sep 28;12(10):1527.

Khazaal SS, Al-Saryi N, Ibrahim SA. «Immunomodulation by *Acinetobacter baumannii* of endotracheal tube biofilm in ventilator-associated pneumonia». Meta Gene. 2020;13:100672.

Khoshnood S., Heidary M., Asadi A., Soleimani S., Motahar M., Savari M., et al.. (2019). «A review on mechanism of action, resistance, synergism, and clinical implications of mupirocin against *Staphylococcus aureus*». Biomed. Pharmacother. 109, 1809–1818. 10.1016/j.biopha.2018.10.131

Kinross Pete, Gagliotti Carlo, Merk Hanna, Plachouras Diamantis, Monnet Dominique L, Högberg Liselotte Diaz, EARS-Net Study Group. «Large increase in bloodstream infections with carbapenem-resistant *Acinetobacter* species during the first 2 years of the COVID-19 pandemic, EU/EEA, 2020 and 2021». Euro Surveill. 2022;27(46):pii=2200845.

Kirby WM. «Extraction of a highly potent penicillin inactivator from penicillin resistant staphylococci». Science. 1944 Jun 2;99(2579):452-3.

Kokkoris S., Papachatzakis I., Gavrielatou E., Ntaidou T., Ischaki E., Malachias S., Vrettou C., Nichlos C., Kanavou A., Zervakis D., et al. «ICU-acquired bloodstream infections in critically ill patients with COVID-19». J. Hosp. Infect. 2021;107:95–97.

Lai C.C., Chen S.Y., Ko W.C., Hsueh P.R. «Increased antimicrobial resistance during the COVID-19 pandemic». Int. J. Antimicrob. Agents. 2021;57:106324.

- Lakhundi S., Zhang K. (2018). «*Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus: molecular characterization, evolution, and epidemiology*». Clin. Microbiol. Rev. 31:e00020–18. 10.1128/CMR.00020-1
- Lee CR, Lee JH, Park KS, Jeon JH, Kim YB, Cha CJ, Jeong BC, Lee SH. «Antimicrobial Resistance of Hypervirulent *Klebsiella pneumoniae*: *Epidemiology, Hypervirulence-Associated Determinants, and Resistance Mechanisms*». Front Cell Infect Microbiol. 2017 Nov 21;7:483.
- Lee CR, Lee JH, Park M, Park KS, Bae IK, Kim YB, Cha CJ, Jeong BC, Lee SH. «Biology of *Acinetobacter baumannii*: «*Pathogenesis, Antibiotic Resistance Mechanisms, and Prospective Treatment Options*». Front Cell Infect Microbiol. 2017 Mar 13;7:55.
- Levy SB, Marshall B. «*Antibacterial resistance worldwide: causes, challenges and responses*». Nat Med. 2004 Dec;10(12 Suppl):S122-9.
- Levy, S.B. «*Microbial resistance to antibiotics. An evolving and persistent problem*». Lancet 2, 83–88 (1982).
- Lim C, Takahashi E, Hongsuwan M, Wuthiekanun V, Thamlikitkul V, Hinoj S, Day NP, Peacock SJ, Limmathurotsakul D. «*Epidemiology and burden of multidrug-resistant bacterial infection in a developing country*». Elife. 2016 Sep 6;5:e18082.
- Lin MF, Lan CY. Antimicrobial resistance in *Acinetobacter baumannii*: From bench to bedside. World J Clin Cases. 2014 Dec 16;2(12):787-814.
- Lister PD, Wolter DJ, Hanson ND. «*Antibacterial-resistant Pseudomonas aeruginosa: clinical impact and complex regulation of chromosomally encoded resistance mechanisms*». Clin Microbiol Rev. 2009 Oct;22(4):582-610.
- Lupo A, Haenni M, Madec JY. «*Antimicrobial Resistance in Acinetobacter spp. and Pseudomonas spp.*». Microbiol Spectr. 2018 Jun;6(3).
- Malik SS, Mundra S. «*Increasing Consumption of Antibiotics during the COVID-19 Pandemic: Implications for Patient Health and Emerging Anti-Microbial Resistance*». Antibiotics (Basel). 2022 Dec 28;12(1):45.
- Manders SM. «*Toxin-mediated streptococcal and staphylococcal disease*». J Am Acad Dermatol. 1998 Sep;39(3):383-98; quiz 399-400.
- Minarini LADR, de Andrade LN, De Gregorio E, Grosso F, Naas T, Zarrilli R, Camargo ILBC. «*Editorial: Antimicrobial Resistance as a Global Public Health Problem: How Can We Address It?*» Front Public Health. 2020 Nov 12;8:612844.
- Miranda C, Silva V, Capita R, Alonso-Calleja C, Igrejas G, Poeta P. «*Implications of antibiotics use during the COVID-19 pandemic: present and future*». J Antimicrob Chemother. 2020 Dec 1;75(12):3413-3416.
- Moradali MF, Ghods S, Rehm BH. «*Pseudomonas aeruginosa Lifestyle: A Paradigm for Adaptation, Survival, and Persistence*». Front Cell Infect Microbiol. 2017 Feb 15;7:39.

Nandi A, Pecetta S, Bloom DE. «Global antibiotic use during the COVID-19 pandemic: analysis of pharmaceutical sales data from 71 countries, 2020-2022». *EClinicalMedicine*. 2023 Mar;57:101848

Navon-Venezia S, Kondratyeva K, Carattoli A. «*Klebsiella pneumoniae*: a major worldwide source and shuttle for antibiotic resistance». *FEMS microbiology reviews*. 2017;41(3):252–275.

O'Neill J. «Review on Antimicrobial Resistance; London: 2016. Tackling drug-resistant infections globally: final report and recommendations»

Paczosa M. K., Mecsas J. (2016). «*Klebsiella pneumoniae*: going on the offense with a strong defense». *Microbiol. Mol. Biol. Rev.* 80, 629–661. 10.1128/MMBR.00078-15.

Polemis M, Mandilara G, Pappa O, Argyropoulou A, Perivolioti E, Koudoumnakis N, Pournaras S, Vasilakopoulou A, Vourli S, Katsifa H, Karampatakis T, Papavasiliou A, Petinaki E, Xitsas S, Skoura L, Protonotariou E, Mantzana P, Gartzonika K, Priavali E, Kallinteri A, Giannopoulou P, Charalampaki N, Memezas M, Calina Oana Z, Papadogianni M, Panopoulou M, Koutsidou A, Vatopoulos A, Tryfinopoulou K. «COVID-19 and Antimicrobial Resistance: Data from the Greek Electronic System for the Surveillance of Antimicrobial Resistance-WHONET-Greece (January 2018-March 2021)». *Life (Basel)*. 2021 Sep 22;11(10):996.

- Polemis M, Tryfinopoulou K, Giakkoupi P; WHONET-Greece study group; Vatopoulos A. «Eight-year trends in the relative isolation frequency and antimicrobial susceptibility among bloodstream isolates from Greek hospitals: data from the Greek Electronic System for the Surveillance of Antimicrobial Resistance - WHONET-Greece, 2010 to 2017». *Euro Surveill*. 2020 Aug;25(34):1900516.

Pournaras S, Dafopoulou K, Del Franco M, Zarkotou O, Dimitroulia E, Protonotariou E, et al. «Greek Study Group on *Acinetobacter* Antimicrobial Resistance Predominance of international clone 2 OXA-23-producing-*Acinetobacter baumannii* clinical isolates in Greece, 2015: results of a nationwide study». *Int J Antimicrob Agents*. 2017;49(6):749-53. 10.1016/j.ijantimicag.2017.01.028.

Rose AN, Baggs J, Wolford H, Neuhauser MM, Srinivasan A, Gundlapalli AV, Reddy S, Kompaniyets L, Pennington AF, Grigg C, Kabbani S. «Trends in Antibiotic Use in United States Hospitals During the Coronavirus Disease 2019 Pandemic». *Open Forum Infect Dis*. 2021 Jun 3;8(6):ofab236.

Sandoval-Motta S, Aldana M. «Adaptive resistance to antibiotics in bacteria: a systems biology perspective». *Wiley Interdiscip Rev Syst Biol Med*. 2016 May;8(3):253-67. doi: 10.1002/wsbm.1335. PMID: 27103502.

Scaglione V, Reale M, Davoli C, Mazzitelli M, Serapide F, Lionello R, La Gamba V, Fusco P, Bruni A, Procopio D, Garofalo E, Longhini F, Marascio N, Peronace C, Giancotti A, Gallo L, Matera G, Liberto MC, Cesana BM, Costa C, Trecarichi EM, Quirino A, Torti C. «Prevalence of Antibiotic Resistance Over Time in a Third-Level University Hospital». *Microb Drug Resist*. 2022 Apr;28(4):425-435.

Sievert DM, Ricks P, Edwards JR, Schneider A, Patel J, Srinivasan A, Kallen A, Limbago B, Fridkin S; National Healthcare Safety Network (NHSN) Team and

Participating NHSN Facilities. «*Antimicrobial-resistant pathogens associated with healthcare-associated infections: summary of data reported to the National Healthcare Safety Network at the Centers for Disease Control and Prevention, 2009-2010*». Infect Control Hosp Epidemiol. 2013 Jan;34(1):1-14.

Stone GG, Hackel MA. «*Antimicrobial activity of ceftazidime-avibactam and comparators against levofloxacin-resistant Escherichia coli collected from four geographic regions, 2012-2018*». Ann Clin Microbiol Antimicrob. 2022 Mar 21;21(1):13.

Sulayyim HJA, Ismail R, Hamid AA, Ghafar NA. «*Antibiotic Resistance during COVID-19: A Systematic Review*». Int J Environ Res Public Health. 2022 Sep 21;19(19):11931.

Taskeen Raza, Sidra Rahmat Ullah, Khalid Mehmood, Saadia Andleeb., «*Vancomycin resistant Enterococci: A brief review*». Journal Of Pakistan Medical Association, May 2018, Volume 68, Issue 5.

Tortora, J. G. (2001). «*Microbiology: An introduction, 7th ed*». The Benjamin Cummin Publishing Company, Redwood City, CA, pp. 491–509.

Van Tyne D, Gilmore MS. «*Raising the Alarm: Within-Host Evolution of Antibiotic-Tolerant Enterococcus faecium*». mBio. 2017 Feb 21;8(1):e00066-17.

Vatopoulos AC, Kalapothaki V, Legakis NJ, «*The Greek Network for the Surveillance of Antimicrobial Resistance An electronic network for the surveillance of antimicrobial resistance in bacterial nosocomial isolates in Greece*». Bull World Health Organ. 1999;77(7):595-601.

Vestergaard M., Frees D., Ingmer H. (2019). «*Antibiotic resistance and the MRSA problem*». Microbiol. Spectr. 7:GPP3-0057-2018. 10.1128/microbiolspec.GPP3-0057-2018

- Wang G, Zhao G, Chao X, Xie L, Wang H. «*The Characteristic of Virulence, Biofilm and Antibiotic Resistance of Klebsiella pneumonia*». Int J Environ Res Public Health. 2020 Aug 28;17(17):6278.

Watanabe T. «*Infective heredity of multiple drug resistance in bacteria*». Bacteriol Rev. 1963 Mar;27(1):87-115.

World Health Organization (WHO), Antimicrobial resistance. Geneva: WHO; 2020.

World Health Organization (WHO), November 2021, (newsroom-fact sheets-detail-antimicrobial resistance). <https://ahpsr.who.int/publications/i/item/global-action-plan-on-antimicrobial-resistance>.

World Health Organization (WHO). 2014. Antimicrobial resistance: global report on surveillance 2014.

World Health Organization (WHO). Global antimicrobial resistance and use surveillance system (GLASS) report Early implementation 2020.

World Health Organization (WHO). Global antimicrobial resistance and use surveillance system (GLASS) report: 2021.

World Health Organization (WHO). Global antimicrobial resistance and use surveillance system (GLASS) report: December 2022.

Wyres KL, Holt KE. «*Klebsiella pneumoniae* Population Genomics and Antimicrobial-Resistant Clones». Trends Microbiol. 2016 Dec;24(12):944-956.

Wyres KL, Lam MM, Holt KE. «*Population genomics of Klebsiella pneumoniae*». Nature Reviews Microbiology. 2020;18(6):344–359.

Zheng Pang, Renee Raudonis, Bernard R Glick, Tong-Jun Lin, Zhenyu Cheng., «*Antibiotic resistance in Pseudomonas aeruginosa: mechanisms and alternative therapeutic strategies*». Biotechnol Adv. 2019 Jan-Feb;37(1):177-192.

Zhou N, Cheng Z, Zhang X, Lv C, Guo C, Liu H, Dong K, Zhang Y, Liu C, Chang YF, Chen S, Guo X, Zhou XN, Li M, Zhu Y. «*Global antimicrobial resistance: a system-wide comprehensive investigation using the Global One Health Index*». Infect Dis Poverty. 2022 Aug 23;11(1):92.



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΓΕΙΑΣ
5^η Υγειονομική Περιφέρεια
Θεσσαλίας & Στερεάς Ελλάδας
ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ
Ταχ. Δ/ση:
Δ/ση/Τμήμα: Ιατρική Υπηρεσία
Γραμματεία: Ιατρικής Υπηρεσίας
Συντάξασα: Δ. Μπαλατσού
Τηλέφωνο: 2441351208
FAX :
E-mail: iatriki@noskard.gr

ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	
Αρ. πρωτ.	14945
Ημερ.	9/10/2023

Καρδίτσα, 06 Οκτωβρίου 2023.

Αρ. Πρωτ: 3305

ΠΡΟΣ: κα Αθανασία Βασιλική

ΘΕΜΑ: ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

ΣΧΕΤ:

1. Το με αριθμ πρωτ 15489/09-08-2023 διαβιβαστικό έγγραφο του α/α Προέδρου του Επιστημονικού Συμβουλίου, κ. Ευτυχιάδη Ευτύχιου
2. Το απόσπασμα από το πρακτικό της 19^{ης}/09-08-2023 έκτακτης Συνεδρίασης του Επιστημονικού Συμβουλίου του Γ.Ν.Καρδίτσας, θέμα 4^ο
3. Το με αριθμ. πρωτ 14945/31-7-23 έγγραφο του Επικούρου καθηγητή, κ. Χατζόπουλου Δημητρίου που αφορά σε χορήγηση επιδημιολογικών και δημογραφικών δεδομένων απομόνωσης ανθεκτικών στα αντιβιοτικά στελεχών βακτηρίων
4. Το με αριθμ πρωτ 2741/11-08-2023 εξερχόμενο έγγραφο μας με τη θετική γνώμη της Δ/ντριας του Μικρ/κού τμήματος, του Γ.Ν.Καρδίτσας κα Κοτσώνα Ηλέκτρα

Σας διαβιβάζουμε τα ανωτέρω σχετικά 1, 2, 3 με τα συνημμένα τους με την έγκριση μου στο αίτημα σας.

**Η Δ/ΝΤΡΙΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ**

ΘΕΟΔΟΤΟΥ ANNA

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΝΟΜΗ

Διεύθυνση Ιατρικής Υπηρεσίας

ΣΥΝΗΜΜΕΝΑ

σελ. πέντε (5)



ΖΙΟΥΤΖΙΟΣ ΛΑΖΑΡΟΣ
Ε. ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟΥ - ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΥ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΓΕΙΑΣ

5η Υγειονομική Περιφέρεια
Θεσσαλίας & Στερεάς Ελλάδας

ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ

Ταχ. Δ/ση: Ταυρωπού Τέρμα

Τ.Κ. : 431 00

Δ/ση/Τμήμα: Επιστημονικό

Συμβούλιο

Γραμματεία: Επιστημονικού

Συμβουλίου

Συντάξασα: Χ. Ζάχου

Τηλέφωνο: 2441351209

E-mail: iatriki@noskard.gr

15489
09/08/2023
Καρδίτσα, 04
Αυγούστου 2023

Αρ. Πρωτ:

ΠΡΟΣ:

Την Διευθύντρια Ιατρικής Υπηρεσίας
του Γενικού Νοσοκομείου Καρδίτσας
Ενταύθα

ΘΕΜΑ: ΔΙΑΒΙΒΑΣΗ ΑΠΟΣΠΑΣΜΑΤΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ

Σχετ: Τα αποσπάσματα από το πρακτικό της 19^{ης}/09-08-2023 Έκτακτης Συνεδρίασης του Επιστημονικού Συμβουλίου, θέματα 3^{ον}, 4^{ον}, 5^{ον}, 6^{ον}, 7^{ον} & 8^{ον}

Σας διαβιβάζουμε τα ανωτέρω σχετικά 3,4,5,6,7.& 8 έγγραφα-αποσπάσματα (με τα συνημμένα τους), του Επιστημονικού Συμβουλίου και παρακαλούμε για δικές σας ενέργειες.

**ΓΙΑ ΤΟ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ
ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ
Ο Α/Α ΠΡΟΕΔΡΟΣ**

ΕΥΤΥΧΙΑΔΗΣ ΕΥΤΥΧΙΟΣ

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΝΟΜΗ

Γραμματεία Επιστημονικού

Συμβουλίου

ΣΥΝΗΜΜΕΝΑ

Αποσπάσματα

ΠΑΝΤΕΛΑΚΗΣ ΦΩΤΙΟΣ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΓΕΙΑΣ
5η Υγειονομική Περιφέρεια Θεσσαλίας & Στερεάς Ελλάδας
ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ
ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ

Από το πρακτικό 19^{ης}/ 09-08-2023 Έκτακτης Συνεδρίασης του Επιστημονικού Συμβουλίου του Γενικού Νοσοκομείου Καρδίτσας

Στην Καρδίτσα σήμερα, την 09^η του μηνός Αυγούστου 2023, ημέρα της εβδομάδας Τετάρτη και ώρα 12.30μ.μ. στην αίθουσα του Επιστημονικού Συμβουλίου του Γενικού Νοσοκομείου Καρδίτσας, συνήλθε σε έκτακτη συνεδρίαση το Επιστημονικό Συμβούλιο που συγκροτήθηκε βάσει της με αριθμό 373/15-10-2021 απόφασης Διοικητή Γ.Ν.Καρδίτσας, ύστερα από πρόσκληση του α/α Προέδρου, κου Ευτυχιάδη Ευτύχιου, που επιδόθηκε νόμιμα και εμπρόθεσμα σ' όλα τα μέλη.

Αφού διαπιστώθηκε ότι υπάρχει νόμιμη απαρτία, γιατί σε σύνολο επτά (7) μελών (στην κατηγορία των Δ/ντών και των ειδικευόμενων ιατρών δεν υπάρχει τακτικό ούτε αναπληρωματικό μέλος λόγω μη υποβολής υποψηφιότητας) παραβρέθηκαν παρόντα τα πέντε (5), ήτοι:

Παρόντα στη συνεδρίαση :

1. Ευτυχιάδης Ευτύχιος, ως Πρόεδρος Δ/ντή; Λιματολόγος της Μ.Μ.Α
2. Παλαιοχωρίτης Εμμανουήλ, Δ/ντής Οδοντίατρος
3. Αγγελοπούλου Αφροδίτη, Επιμελήτρια Α' Μαιευτήρας-Γυναικολόγος
4. Αναστασίου Γεώργιος, Επιμελητής Β' Παθολόγος
5. Βρύση Ελένη, ΤΕ Νοσηλεύτριών

Απόντα στη συνεδρίαση :

Λιόντου Αικατερίνη Π.Ε. Βιοχημικός
Δημουλάς Ευάγγελος, Τ.Ε. Ραδιολογίας- Ακτινολογίας και Προϊστάμενος Παραϊατρικών Εργαστηρίων
Άρχισε η συνεδρίαση νόμιμα.

Στη συνεδρίαση προσήλθε και παρέστη ως γραμματέας του Συμβουλίου η α/α Ζάχου Χρυσάνθη, του κλάδου Δε Διοικητικών Γραμματέων

Θέμα 4^{ον}: Αριθμ. πρωτ .14945/31-7-23 σχετικά με <<Χορήγηση επιδημιολογικών και δημογραφικών δεδομένων απομόνωσης ανθεκτικών στα αντιβιοτικά στελεχών βακτηρίων>>.

Το Επιστημονικό Συμβούλιο, αφού έλαβε υπόψη του:

- Το με αριθμ πρωτ 14945/31-7-2023 έγγραφο του Επίκουρου καθηγητή, κου Χατζόπουλου Δημητρίου που αφορά σε χορήγηση επιδημιολογικών και δημογραφικών δεδομένων απομόνωσης ανθεκτικών στα αντιβιοτικά στελεχών βακτηρίων
- και μετά από διαλογική συζήτηση

ΕΙΣΗΓΕΙΤΑΙ ΟΜΟΦΩΝΑ

- Την αποδοχή του αιτήματος του Επίκουρου καθηγητή, κου Χατζόπουλου Δημητρίου για χορήγηση επιδημιολογικών και δημογραφικών δεδομένων απομόνωσης ανθεκτικών στα αντιβιοτικά στελεχών βακτηρίων από ασθενείς του Γ.Ν.Καρδίτσας .
- Για την συλλογή και επεξεργασία των σχετικών δεδομένων, απαραίτητη προϋπόθεση είναι η τήρηση των προβλεπόμενων στον Κανονισμό της 27^{ης} Απριλίου 2016 (ΕΕ) 2016/679 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για την προστασία των φυσικών προσώπων έναντι της επεξεργασίας των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα (Γενικός Κανονισμός Προστασίας Δεδομένων (GeneralDataProtectionRegulation-GDPR)).

ΑΚΡΙΒΕΣ ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ ΠΡΑΚΤΙΚΟΥ

Ο Α/Α ΠΡΟΕΔΡΟΣ
ΤΟΥ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ
ΕΥΤΥΧΙΑΔΗΣ ΕΥΤΥΧΙΟΣ

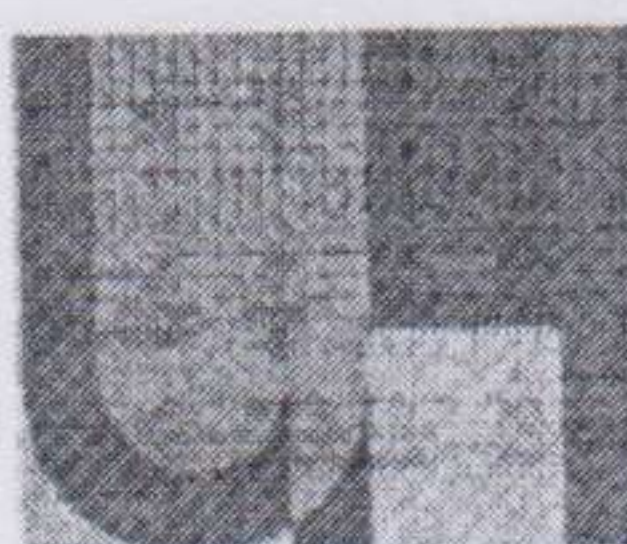
Θεωρήθηκε για την ακρίβεια
Η α/α Γραμματέας του Συμβουλίου
Ζάχου Χρυσάνθη

Δ. Δρ. Διοικητική
Σ. Γαβριέλ/κ. Ευθ.

ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ
ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ

Αρ. Πρωτ. 14945

Ημερ. 31-7-2023



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΚΑΙ ΕΝΙΑΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ

Εργαστήριο Ενιαίας Υγείας, Μεταδιδόμενων Νοσημάτων και Ζωνόσων

ΠΡΟΣ: Γενικό Νοσοκομείο Καρδίτσας
Υπόψιν Διοικήσεως Νοσοκομείου

Καρδίτσα, 28 Ιουλ 2023

ΘΕΜΑ: Αίτηση Χορήγησης Επιδημιολογικών & Δημογραφικών Δεδομένων Απομόνωσης Ανθεκτικών στα Αντιβιοτικά Στελεχών Βακτηρίων

Αξιότιμοι κ.κ.

Κατά το εαρινό ακαδημαϊκό εξάμηνο του τρέχοντος έτους, η φοιτήτρια του Τμήματος Δημόσιας και Ενιαίας Υγείας κα Αθανασία Βασιλική, πραγματοποίησε την πρακτική της άσκηση στο Γραφείο Εκπαίδευσης και Λοιμώξεων του ΓΝ Καρδίτσας.

Μετά την εκπαίδευσή της από το προσωπικό του Γραφείου, η φοιτήτρια δήλωσε πως αποκόμισε σημαντικά οφέλη, γνωρίζοντας το σύστημα επιτήρησης των λοιμώξεων και συλλογής δεδομένων, σχετικά με τη διασπορά ανθεκτικών στα αντιβιοτικά στελεχών βακτηρίων.

Στο πλαίσιο της πτυχιακής της εργασίας, υλοποιείται την τρέχουσα περίοδο μία συστηματική ανασκόπηση της συχνότητας ανίχνευσης ανθεκτικών στελεχών βακτηρίων που ανήκουν σε συγκεκριμένα είδη στην περιοχή της Θεσσαλίας. Ταυτόχρονα, επιχειρείται μία επιδημιολογική εκτίμηση, σχετικά με την τάση εμφάνισης ανθεκτικών στελεχών των υπό εξέταση ειδών βακτηρίων, ενώ εξετάζονται οι περιβαλλοντικοί, δημογραφικοί και άλλοι παράγοντες που πιστεύεται πως προδιαθέτουν στη μόλυνση από ανθεκτικά στελέχη βακτηρίων.

Κατόπιν των παραπάνω, παρακαλούμε όπως διερευνηθεί η δυνατότητα χορήγησης των επιδημιολογικών και δημογραφικών δεδομένων

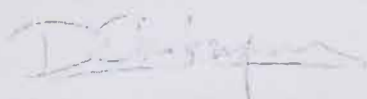
Εργαστήριο Ενιαίας Υγείας, Μεταδιδόμενων Νοσημάτων & Ζωνόσων - Τμήμα Δημόσιας και Ενιαίας Υγείας
Β. Γρίβα 13, Καρδίτσα, +302441064759, g-pubhealth@uth.gr

απομόνωσης ανθεκτικών στελεχών βακτηρίων από ασθενείς του ΓΝ Καρδίτσας την τελευταία πενταετία (2018-2022), προκειμένου να συμπεριληφθούν στην ως άνω αναφερόμενη εργασία.

Τονίζεται ότι, η επεξεργασία των στοιχείων δεν θα αφορά προσωπικά στοιχεία των ασθενών και θα πραγματοποιηθεί τηρώντας τον Κανονισμό Ηθικής και Δεοντολογίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Παραμένουμε στη διάθεσή σας, για οποιαδήποτε περαιτέρω διευκρίνιση τυχόν απαιτηθεί.

Με τιμή,



Δημήτριος Χατζόπουλος

Επίκουρος Καθηγητής



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΓΕΙΑΣ
5^η Υγειονομική Περιφέρεια
Θεσσαλίας & Στερεάς Ελλάδας
ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ

Ταχ. Δ/ση:
Δ/ση/Τμήμα: Ιατρική Υπηρεσία
Γραμματεία: Ιατρικής Υπηρεσίας
Συντάξασα: Δ. Μπαλατσού
Τηλέφωνο: 2441 351209
FAX :
E-mail: iatriki@noskard.gr

Καρδίτσα, 11 Αυγούστου 2023.

Αρ. Πρωτ: Οικ 2741

ΠΡΟΣ: Διευθύντρια Μικρ/κού Εργαστηρίου
του Γ.Ν.Καρδίτσας

Ενταύθα

ΘΕΜΑ: ΔΙΑΒΙΒΑΣΗ ΑΠΟΣΠΑΣΜΑΤΟΣ

ΣΧΕΤ:

1. Το με αριθμ πρωτ 15489/09-08-2023 διαβιβαστικό έγγραφο του α/α Προέδρου του Επιστημονικού Συμβουλίου, κου Ευτυχιάδη Ευτύχιου
2. Το απόσπασμα από το πρακτικό της 19^{ης}/09-08-2023 έκτακτης Συνεδρίασης του Επιστημονικού Συμβουλίου του Γ.Ν.Καρδίτσας, θέμα 4^{ον}
3. Το με αριθμ. πρωτ 14945/31-7-23 έγγραφο του Επικούρου καθηγητή, κου Χατζόπουλου Δημητρίου που αφορά σε χορήγηση επιδημιολογικών και δημογραφικών δεδομένων απομόνωσης ανθεκτικών στα αντιβιοτικά στελεχών βακτηρίων

Σας διαβιβάζουμε τα ανωτέρω σχετικά 1, 2 , 3 με τα συνημμένα τους και παρακαλούμε για δικές σας ενέργειες.

Η ΣΥΝΤΑΞΑΣΑ

ΔΗΜ. ΜΠΑΛΑΤΣΟΥ

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΝΟΜΗ

Διεύθυνση Ιατρικής Υπηρεσίας

ΣΥΝΗΜΜΕΝΑ

σελ. τρία (3)

