



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ, ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

**Δημιουργία Πληροφοριακού Συστήματος Ελέγχου, Καταγραφής και
Οικονομικής Διαχείρισης Νοσοκομειακών Λοιμώξεων για τη
Βέλτιστη Διοίκηση Νοσοκομείου**

Φίλιππος Γοζαδίνος

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΤΡΙΠΟΛΗ

Ιούλιος 2019



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ, ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

**Δημιουργία Πληροφοριακού Συστήματος Ελέγχου, Καταγραφής και
Οικονομικής Διαχείρισης Νοσοκομειακών Λοιμώξεων για τη Βέλτιστη
Διοίκηση Νοσοκομείου**

Φίλιππος Γοζαδίνος

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

Υπεβλήθη στο Τμήμα Οικονομικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου
ως μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση Διδακτορικού Διπλώματος.

Η εκπόνηση της διατριβής συνετελέσθη με την καθοδήγηση τριμελούς
Συμβουλευτικής Επιτροπής υπό την Εποπτεία της Αναπληρώτριας Καθηγήτριας
Αθηνάς Λαζακίδου

ΤΡΙΠΟΛΗ, Ιούλιος 2019

Η Επιβλέπουσα,

Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Αθηνά Λαζακίδου

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ, ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

Δημιουργία Πληροφοριακού Συστήματος Ελέγχου, Καταγραφής και
Οικονομικής Διαχείρισης Νοσοκομειακών Λοιμώξεων για τη Βέλτιστη
Διοίκηση Νοσοκομείου

Φίλιππος Γοζαδίνος

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

Συμβουλευτική Επιτροπή: Αναπλ. Καθ. Αθηνά Λαζακίδου (επιβλέπουσα)
Καθηγήτρια Σοφία Ζυγά (μέλος)
Επικ. Καθηγητής Αθανάσιος Αναστασίου (μέλος)

Εγκρίθηκε από την Επταμελή Εξεταστική Επιτροπή

.....
Αθηνά Λαζακίδου
Αναπλ. Καθηγήτρια
Παν. Πελοποννήσου

.....
Σοφία Ζυγά
Καθηγήτρια
Παν. Πελοποννήσου

.....
Αθανάσιος Αναστασίου
Επικ. Καθηγητής
Παν. Πελοποννήσου

.....
Γεωργία Βρυώνη
Αναπλ. Καθηγήτρια
ΕΚΠΑ

.....
Ειρήνη Δασκαλοπούλου
Επικ. Καθηγήτρια
Παν. Πελοποννήσου

.....
Ιωάννης Γιωτόπουλος
Επικ. Καθηγητής
Παν. Πελοποννήσου

.....
Στυλιανή Τζιαφέρη
Επικ. Καθηγήτρια
Παν. Πελοποννήσου

Copyright © Φίλιππος Γοζαδίνος, 2019.

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Δημιουργία Πληροφοριακού Συστήματος Ελέγχου, Καταγραφής και
Οικονομικής Διαχείρισης Νοσοκομειακών Λοιμώξεων για τη Βέλτιστη
Διοίκηση Νοσοκομείου

Η παρούσα διδακτορική διατριβή (Δ.Δ) εκπονήθηκε στο πλαίσιο των απαιτήσεων του Τμήματος Οικονομικών Επιστημών. Η έγκριση της δεν υποδηλώνει απαραίτητως και την αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου.

Μέλη Επταμελούς Εξεταστικής Επιτροπής

Αθηνά Λαζακίδου	Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Πανεπιστημίου Πελοποννήσου
Σοφία Ζυγά	Καθηγήτρια Πανεπιστημίου Πελοποννήσου
Αθανάσιος Αναστασίου	Επίκουρος Καθηγητής Πανεπιστημίου Πελοποννήσου
Γεωργία Βρυώνη	Αναπληρώτρια Καθηγήτρια ΕΚΠΑ
Στυλιανή Τζιαφέρη	Επίκουρος Καθηγήτρια Πανεπιστημίου Πελοποννήσου
Ιωάννης Γιωτόπουλος	Επίκουρος Καθηγητής Πανεπιστημίου Πελοποννήσου
Ειρήνη Δασκαλοπούλου	Επίκουρος Καθηγήτρια Πανεπιστημίου Πελοποννήσου

Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της διατριβής μου θα ήθελα να απευθύνω ένα βαθύ και ολόψυχο ευχαριστώ σε όσους στάθηκαν δίπλα μου σε αυτήν την επίπονη προσπάθεια και με βοήθησαν να τη φέρω σε πέρας.

Από την αρχή της περιπέτειας αυτής, μεγάλος συμπαραστάτης υπήρξε η επιβλέπουσα Αναπληρώτρια Καθηγήτρια κ. Αθηνά Λαζακίδου, μέσα από την καθοδήγηση, τις συμβουλές και την ηθική παρότρυνση. Την ευχαριστώ ιδιαίτερα για την ανοχή και την υπομονή που έδειξε, για τη στήριξη που μου πρόσφερε στις δύσκολες στιγμές, που αναπόφευκτα παρουσιάζονται κατά τη διάρκεια ενός διδακτορικού, χωρίς την οποία δεν θα είχαν προκύψει τα αποτελέσματα της διατριβής αυτής.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τα άλλα δύο μέλη της Τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής την Καθηγήτρια Σοφία Ζυγά και τον Επίκουρο Καθηγητή Αθανάσιο Αναστασίου για τα εύστοχα σχόλια και τις παρατηρήσεις τους για τη βελτίωση της διατριβής.

Παράλληλα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον τέως Διευθυντή-Λοιμωξιόλογο της Α Παθολογικής του ΓΝΑ Γ. Γεννηματάς τον κ. Παναγιώτη Γαργαλιάνο για τις σημαντικές συμβουλές του. Ιδιαίτερα ευχαριστώ τον Διευθυντή μου κ. Χρήστο Μιχαηλίδη για τη συμπαράσταση και την άμεση ανταπόκριση του κάθε φορά που τον χρειαζόμουν. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω την Αναπληρώτρια Καθηγήτρια ΕΚΠΑ κα. Γεωργία Βρυώνη για την πολύτιμη βοήθεια της και συμβολή της.

Ευχαριστώ θερμότατα τους φίλους μου Ελένη Δεναζά, Χρήστο Ντόβα και Νίκο Θεοδοσιάδη για τη στήριξη και την πολύτιμη βοήθεια τους.

Τέλος ένα πολύ μεγάλο, βαθύ και θερμό ευχαριστώ οφείλω στους δικούς μου ανθρώπους, που χωρίς την αγάπη και τη συμπαράστασή τους η εκπόνηση και η ολοκλήρωση της διατριβής μου δεν θα ήταν ποτέ δυνατή, τους γονείς μου Θανάση και Χρυσούλα και ιδιαίτερα τον αδερφό μου Γιάννη για την ανοχή του, την υπομονή του και την πολύτιμη βοήθεια του σε όλη τη διάρκεια εκπόνησης της διατριβής.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Κατάλογος Πινάκων – Εικόνων	xvi
Πίνακες	xvi
Εικόνες.....	xxii
Περίληψη	xxvii
Εισαγωγή	xxvii
Abstract.....	xxix
Εισαγωγή	1
ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	3
Κεφάλαιο 1: Νοσοκομειακές Λοιμώξεις	3
1.1 Εισαγωγή.....	3
1.1.1 Ορισμός.....	3
1.1.2 Ενδογενής και Εξωγενής Λοίμωξη.....	3
1.1.3 Επίπτωση και Επιπολασμός	4
1.1.4 Μόλυνση και Αποικισμός	5
1.1.5 Διασπορά Μικροοργανισμών.....	6
1.1.6 Χαρακτηρισμός Λοίμωξης.....	6
1.1.7 Η Αλυσίδα της Λοίμωξης	7
1.1.8 Περιβάλλον	9
1.2 Πολυανθεκτικοί Παθογόνοι Μικροοργανισμοί	11
1.2.1 Πηγές Πολυανθεκτικών Στελεχών	11

1.2.2 Τρόποι Μετάδοσης	12
1.2.3 Μέτρα Ελέγχου.....	13
1.2.4 Θεσμοθέτηση Ορίων Ενεργοποίησης των Μέτρων Ελέγχου	13
1.2.5 Πολυανθεκτικά Gram –αρνητικά βακτήρια.....	14
1.3 Επίπτωση και Χαρακτηριστικά Ενδημικών και Επιδημικών Λοιμώξεων	18
1.3.1 Ενδημικές Νοσοκομειακές Λοιμώξεις.....	19
1.3.1.1 Συχνότητα Νοσοκομειακών Λοιμώξεων ανά εστία λοίμωξης.....	19
1.3.1.2 Παράγοντες Κινδύνου Προσβολής Νοσοκομειακής Λοίμωξης	19
1.3.1.3 Συχνότητα των Λοιμώξεων ανά Κλινική.....	22
1.3.1.4 Χρονικές Διακυμάνσεις της Συχνότητας Προσβολής	24
1.3.1.5 Εποχικότητα	24
1.3.1.6 Διαχρονικές εξελίξεις.....	25
1.3.2 Επιδημικές Νοσοκομειακές Λοιμώξεις	25
1.3.2.1 Επίπτωση, Διαπίστωση και Έλεγχος	25
1.3.2.2 Χαρακτηριστικά των Επιδημιών	27
1.3.3 Είδη Νοσοκομειακών Λοιμώξεων.....	28
1.3.3.1 Λοιμώξεις Ουροποιητικού Συστήματος	28
1.3.3.2 Νοσοκομειακή Πνευμονία	30
1.3.3.3 Λοιμώδης Γαστρεντερίτιδα.....	32
1.3.3.4 Λοιμώξεις Κεντρικού Νευρικού Συστήματος.....	33
1.3.3.5 Λοιμώξεις Χειρουργικού Πεδίου	35
1.3.3.6 Λοιμώξεις Εγκαυματικών Επιφανειών	38

1.3.3.7 Λοιμώξεις κατά την Ενδοαγγειακή Έγχυση Υγρών	39
1.3.3.8 Λοιμώξεις από Καρδιακές και Αγγειακές Συσκευές	40
1.3.3.9 Λοιμώξεις Σκελετικών Προσθέσεων	42
1.3.4 Βακτηραιμία	44
1.3.4.1 Επιδημιολογία της Βακτηραιμίας	45
1.4 Αντιβιοτικά και Νοσοκομειακές Λοιμώξεις	46
1.4.1 Η Αντοχή των Βακτηρίων στις Αντιβιώσεις	46
1.4.1.2 Η Λοιμοτοξικότητα των Ανθεκτικών στα Αντιβιοτικά	47
1.4.1.3 Σχέση Μεταξύ Χρήσης Αντιβιοτικών και Αντοχής	49
1.4.1.4 Μηχανισμοί Εμφάνισης Αντοχής στα Αντιβιοτικά	50
1.4.1.5 Σχέσεις Αντοχής στα Αντιβιοτικά και στις Νοσοκομειακές Λοιμώξεις	51
1.4.1.6 Η Συχνότητα Κακής Χρήσης των Αντιβιοτικών	51
1.4.1.7 Ορθή Χρήση των Αντιβιοτικών	52
Κεφάλαιο 2: Η Ανάπτυξη Προγραμμάτων Επιτήρησης και Πρόληψης	54
2.1 Εισαγωγή	54
2.1.1 Επιτήρηση	55
2.1.2 Προσανατολισμένη Επιτήρηση	56
2.1.3 Επιτήρηση Προσανατολισμένη στις Προτεραιότητες	57
2.1.4 Επιτήρηση Προσανατολισμένη στην Εντόπιση	57
2. 2 Μεθοδολογία Της Επιτήρησης	58
2. 2. 1 Σχεδιασμός της Επιτήρησης	58
2.2.2 Συλλογή Δεδομένων	58

2.2.3 Δομή Προγράμματος	60
2.3 Στρατηγικές για την Επιτήρηση και τον Έλεγχο.....	60
2.3.1 Εκπαίδευση	61
2.3.2 Ασφάλεια Εργαζομένων	62
2.3.3 Αξιολόγηση και Αποτελεσματικότητα	62
2.3.4 Περιβαλλοντική Υγιεινή	63
2.3.5 Νέα Προϊόντα.....	63
2.4 Απομόνωση	63
2.5 Υγιεινή των Χεριών.....	64
2.6 Ανάλυση Κόστους και Απόδοσης Προγραμμάτων Ελέγχου.....	65
2.6.1 Βασικός Σχεδιασμός	65
2.6.2 Επιλογή των Ασθενών	66
2.6.3 Πλαίσιο της Μελέτης.....	69
2.6.4 Έκταση της Μελέτης	70
2.6.5 Σχεδιασμός Μελέτης.....	70
2.6.6 Αδρή Στάθμιση.....	71
2.6.7 Άμεσος Υπολογισμός	72
2.6.8 Η Υποκειμενική Κρίση	72
2.6.9 Διακύμανση από μία Αναμενόμενη Τιμή	73
2.6.10 Προτυποποιημένο Πρωτόκολλο Ελέγχου Κρουσμάτων	74
2.6.11 Συγκριτικός Υπολογισμός.....	75
2.6.12 Σύγκριση μη Εξομοιωμένων Ομάδων	76

2.6.13 Εξομοίωση Πολλαπλών Χαρακτηριστικών	77
2.6.14 Εξομοίωση ως προς τις Συνοπτικές Μετρήσεις των Συγκυτικών Παραγόντων ..	81
2.6.14 Διαστρωμάτωση με Έμμεση Προτυποποίηση	84
2.6.16 Μελέτες Βασιζόμενες σε Τυχαίο Δείγμα	86
2.7 Νομισματική Μονάδα.....	87
2.8 Ημέρες Παράτασης της Νοσηλείας και Αύξηση των Νοσηλίων.....	88
2.8.1 Επιμέρους Συστατικά των Νοσηλίων.....	89
2.8.2 Επιβάρυνση των Εξόδων του Νοσοκομείου	89
2.8.3 Προσαρμογές για Ασφαλιστικές Αποζημιώσεις	91
2.8.4 Έμμεσα Έξοδα.....	92
2.8.5 Θάνατοι.....	92
2.9 Η Χρήση Αντιβιοτικών για Θεραπεία και Πρόληψη	95
2.9.1 Αντοχή των Μικροοργανισμών στα Αντιβιοτικά.....	95
2.9.2 Δυσμενείς Επιδράσεις στο Περιβάλλον.....	95
2.10 Αδρά Στατιστικά Μεγέθη	96
2.11 Το Αντικείμενο της Μελέτης	98
2.12 Σχέση Κόστους – Οφέλους των Προγραμμάτων Ελέγχου	99
Κεφάλαιο 3: Πληροφοριακά Συστήματα στην Υγεία-Διαχείριση της	
Πληροφορίας	101
3.1 Χρήση Πληροφοριακών Συστημάτων στις Νοσοκομειακές Λοιμώξεις	101
3.1.1 Χαρακτηριστικά Πληροφοριακού Συστήματος	101
3.1.2 Ηλεκτρονική Διαχείριση Λοιμώξεων	102

3.1.3 Λογισμικό Πρόληψης Νοσοκομειακών Λοιμώξεων	103
3.1.4 Εισαγωγή και Ακεραιότητα Δεδομένων	104
3.1.5 Ηλεκτρονική Επιτήρηση Λοιμώξεων	105
3.2 Διαχείριση Πληροφοριών Υγείας.....	107
3.2.1 Δεδομένα.....	107
3.2.2 Διαχείριση Πληροφοριών	107
3.2.3 Καταγραφή	108
3.2.4 Αποθήκευση	108
3.2.5 Επικοινωνία.....	108
3.2.6 Επεξεργασία	109
3.2.7 Λήψη Αποφάσεων	109
3.2.8 Έλεγχος	110
3.2.9 Έρευνα	110
Κεφάλαιο 4: Οικονομικά Δεδομένα των Νοσοκομειακών Λοιμώξεων.....	111
4.1 Εισαγωγή.....	111
4.2 Τύποι Οικονομικών Αναλύσεων	113
4.2.1 Ανάλυση Ελαχιστοποίησης του Κόστους των Νοσοκομειακών Λοιμώξεων.....	114
4.2.2 Ανάλυση Κόστους -Αποδοτικότητα	114
4.2.3 Ανάλυση Κόστους-Ποιότητας.....	115
4.2.4 Ανάλυση Κόστους-Οφέλους.....	115
4.2.5 Προτιμητέος Τύπος Ανάλυσης.....	116
4.3 Οικονομικός Αντίκτυπος	117

4.4 Προσαρμογή στον Πληθωρισμό	118
4.5 Υπολογισμός Οικονομικού Αντίκτυπου	118
4.6 Η Μέτρηση του Αποδοτέου Κόστους	119
4.6.1 Ορισμός Κόστους	119
4.7 Μεθοδολογικά Θέματα σε Μελέτες Κόστους.....	122
4.7.1 Προσαρμογή κατά τη Διάρκεια Παραμονής πριν από τη Λοίμωξη.....	122
4.7.2 Προσαρμογή στη Σοβαρότητα της Λοίμωξης και της Νοσηρότητας	123
4.8 Η Επιλογή της Ομάδας Αναφοράς	125
4.9 Υπολογισμός Παρεμβάσεων για τη Μείωση Νοσοκομειακών Λοιμώξεων.....	125
4.10 Τυχαιοποιημένες Μελέτες και Δοκιμές Ελέγχου	126
4.11 Αναλυτικά και Μαθηματικά Μοντέλα	129
4.12 Παρουσίαση Ανάλυσης Κόστους-Αποτελεσματικότητας	130
4.12.1 Παράδειγμα Ανάλυσης Κόστους - Αποτελεσματικότητας.....	130
4.13 Παρουσίαση Επιχειρηματικής Ανάλυσης.....	132
4.13.1 Παράδειγμα Επιχειρηματικής Ανάλυσης.....	134
4.14 Κλειστά Ενοποιημένα Νοσήλια	136
4.14.1 Μεθοδολογία	136
4.14.2 Αιτία Εφαρμογής.....	138
4.14.3 Εφαρμογή.....	139
4.14.4 Βασικά Χαρακτηριστικά.....	140
4.14.5 Αποζημίωση	141
4.14.6 Παραγόμενο Έργο	142

4.14.7 Μέθοδος Αποζημίωσης.....	143
ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	145
Κεφάλαιο 5: Μεθοδολογία –Αποτελέσματα - Συζήτηση.....	145
5.1 Σκοπός και Αναγκαιότητα Μελέτης-Ερευνητικά Ερωτήματα	145
5.2 Σχεδιασμός Μελέτης	146
5.2.1 Δείγμα Μελέτης/Κριτήρια Επιλογής Δείγματος	147
5.2.2 Διαδικασία Συλλογής Δεδομένων	147
5.2.3 Ηθικά Ζητήματα	148
5.2.4 Ερευνητικό Εργαλείο.....	148
5.2.5 Στατιστική Ανάλυση.....	149
5.3 Ανάλυση Επιδημιολογικών Δεδομένων	151
5.3.1 Έλεγχοι Υποθέσεων Επιδημιολογικών Δεδομένων	161
5.4 Ανάλυση Οικονομικών Δεδομένων.....	186
5.5 Δείκτες Μέσης Διάρκειας Νοσηλείας – Κόστους.....	280
5.6 Μοντέλο Πρόβλεψης Νοσοκομειακής Λοίμωξης Prolepsis Scoring System.....	286
5.7 Πληροφοριακό Σύστημα Διαχείρισης Νοσοκομειακών Λοιμώξεων Limoxis	294
5.8 Συζήτηση.....	342
5.9 Συμπεράσματα.....	355
5.10 Περιορισμός – Δυσκολίες Μελέτης.....	358
5.11 Προτάσεις για Έρευνα	359
Βιβλιογραφία	361
Ξενογλώσση Βιβλιογραφία.....	361

Ελληνική Βιβλιογραφία.....	405
Πηγές στο Διαδίκτυο	407

Κατάλογος Πινάκων – Εικόνων

Πίνακες

Πίνακας 1. Περιγραφικά Χαρακτηριστικά	151
Πίνακας 2. Κλινικά Χαρακτηριστικά.....	153
Πίνακας 3. Περιγραφικά ως προς την Εποχικότητα Θετικής Αιμοκαλλιέργειας	156
Πίνακας 4. Περιγραφικά ως προς τις Κατηγορίες Νοσοκομειακής Λοίμωξης	158
Πίνακας 5. Περιγραφικά ως προς την Έκβαση.....	160
Πίνακας 6. Κατανομή Φύλου στον Μικροοργανισμό.....	161
Πίνακας 7. Κατανομή Τομέα στον Μικροοργανισμό	163
Πίνακας 8. Κατανομή Μήνα Θετικής Αιμοκαλλιέργειας στον Μικροοργανισμό.....	165
Πίνακας 9. Κατανομή Εποχής Θετικής Αιμοκαλλιέργειας στον Μικροοργανισμό	167
Πίνακας 10. Κατανομή Έκβασης στον Μικροοργανισμό	168
Πίνακας 11. Αποτελέσματα Ελέγχου Κανονικότητας Χρόνου μέχρι τον Θάνατο (μέρες) ανά Μικροοργανισμό	170
Πίνακας 12. Σύγκριση των Διάμεσων Τιμών Χρόνου μέχρι τον Θάνατο (μέρες) ανά Μικροοργανισμό	170
Πίνακας 13. Κατανομή Ασθενών που κατέληξαν ανά Μικροοργανισμό	171
Πίνακας 14. Αποτελέσματα Μονοπαραγοντικής Ανάλυσης για την Αξιολόγηση της Συσχέτισης της Ηλικίας με τον Μικροοργανισμό	172
Πίνακας 15. Αποτελέσματα Πολλαπλών Συγκρίσεων μεταξύ Ηλικίας και Μικροοργανισμού	173
Πίνακας 16. Αποτελέσματα Μονοπαραγοντικής Ανάλυσης για την Αξιολόγηση της Συσχέτισης του Μέσου Χρόνου από την Ημερομηνία Εισαγωγής μέχρι την Ημερομηνία Θετικής Αιμοκαλλιέργειας (μέρες) με τον Μικροοργανισμό.....	175

Πίνακας 17. Αποτελέσματα Πολλαπλών Συγκρίσεων μεταξύ του Χρόνου από την Ημερομηνία Εισαγωγής μέχρι την Ημερομηνία Θετικής Αιμοκαλλιέργειας (μέρες) ανά Μικροοργανισμό	175
Πίνακας 18. Αποτελέσματα Ελέγχου Κανονικότητας του Χρόνου από την Ημερομηνία Εισαγωγής μέχρι την Ημερομηνία Θετικής Αιμοκαλλιέργειας (μέρες) ανά Νοσοκομειακή Λοίμωξη.....	177
Πίνακας 19. Σύγκριση των Μέσων Τιμών του Χρόνου από την Ημερομηνία Εισαγωγής μέχρι την Ημερομηνία Θετικής Αιμοκαλλιέργειας (μέρες) με τη Νοσοκομειακή Λοίμωξη	178
Πίνακας 20. Αποτελέσματα Ελέγχου Κανονικότητας του Χρόνου από την Ημερομηνία Εισαγωγής μέχρι την Ημερομηνία Θετικής Αιμοκαλλιέργειας (μέρες) ανά Βακτηριαμία.....	179
Πίνακας 21. Σύγκριση των Μέσων Τιμών του Χρόνου από την Ημερομηνία Εισαγωγής μέχρι την Ημερομηνία Θετικής Αιμοκαλλιέργειας (μέρες) με τη Βακτηριαμία	180
Πίνακας 22. Αποτελέσματα του T-test για τον Χρόνο από την Ημερομηνία Θετικής Αιμοκαλλιέργειας (μέρες) με τον Θάνατο.....	181
Πίνακας 23. Κατανομή Φύλου στις κατηγορίες Νοσοκομειακής Λοίμωξης.....	181
Πίνακας 24. Κατανομή Φύλου στη Βακτηριαμία	183
Πίνακας 25. Κατανομή Μικροοργανισμού στη Νοσοκομειακή Λοίμωξη.....	184
Πίνακας 26. Κατανομή Μικροοργανισμού στη Βακτηριαμία.....	185
Πίνακας 27. Αποτελέσματα Ελέγχου Κανονικότητας Επιπρόσθετου Κόστους ανά Μικροοργανισμό	186
Πίνακας 28. Σύγκριση Μέσων Τιμών Επιπρόσθετου Κόστους στο Σύνολο της Νοσηλείας ανά Μικροοργανισμό	187
Πίνακας 29. Αποτελέσματα Ελέγχου Κανονικότητας Επιπρόσθετου Κόστους στο Σύνολο της Νοσηλείας ανά Βακτηριαμία	188

Πίνακας 30. Σύγκριση Μέσων Τιμών Επιπρόσθετου Κόστους στο Σύνολο της Νοσηλείας ανά είδος Βακτηριαμίας	189
Πίνακας 31. Περιγραφικά Χαρακτηριστικά Μικροοργανισμού στη Βακτηριαμιά	190
Πίνακας 32. Περιγραφικά Χαρακτηριστικά Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλείας συνδυασμού Βακτηριαμίας και Μικροοργανισμού	191
Πίνακας 33. Περιγραφικά Χαρακτηριστικά Ομάδας Ταξινόμησης Κατηγορίας Ασθένειας.....	194
Πίνακας 34. Περιγραφικά Χαρακτηριστικά συνδυασμού δύο Ομάδων Ταξινόμησης Κατηγορίας Ασθένειας	195
Πίνακας 35. Περιγραφικά Χαρακτηριστικά Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλείας ανά Ομάδα Ταξινόμησης Κατηγορίας Ασθένειας με 1 KEN.....	197
Πίνακας 36. Περιγραφικά Χαρακτηριστικά Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλείας ανά Ταξινόμηση Ασθένειας με 1 KEN	199
Πίνακας 37. Περιγραφικά Χαρακτηριστικά Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλείας Ταξινόμησης Κατηγορίας Ασθένειας.....	203
Πίνακας 38. Περιγραφικά Χαρακτηριστικά Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλείας συνδυασμού δύο Ομάδων Ταξινόμησης Κατηγορίας Ασθένειας ανά Μικροοργανισμό	207
Πίνακας 39. Περιγραφικά Χαρακτηριστικά Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλείας Ταξινόμησης Κατηγορίας Ασθένειας (1 KEN) ανά Βακτηριαμιά.....	211
Πίνακας 40. Περιγραφικά Χαρακτηριστικά Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλείας συνδυασμού 2 KEN ανά Βακτηριαμιά.....	215
Πίνακας 41. Περιγραφικά Χαρακτηριστικά Κλειστού Ενοποιημένου Νοσηλίου.....	218
Πίνακας 42. Περιγραφικά Χαρακτηριστικά Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλείας στο Κλειστό Ενοποιημένο Νοσήλιο	233

Πίνακας 43. Περιγραφικά Χαρακτηριστικά Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλείας στο Κλειστό Ενοποιημένο Νοσήλιο ανά Μικροοργανισμό	238
Πίνακας 44. Αποτελέσματα Ελέγχου Κανονικότητας Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλίου ανά Μικροοργανισμό	244
Πίνακας 45. Σύγκριση Μέσων Τιμών Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλίου ανά Μικροοργανισμό	244
Πίνακας 46. Αποτελέσματα Ελέγχου Κανονικότητας Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλίου ανά Βακτηριαμιά	245
Πίνακας 47. Σύγκριση Μέσων Τιμών Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλίου ανά Βακτηριαμιά.....	246
Πίνακας 48. Περιγραφικά Χαρακτηριστικά Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλίου Βακτηριαμιάς ανά Μικροοργανισμό.....	247
Πίνακας 49. Αποτελέσματα του Test Κανονικότητας Επιπρόσθετου Κόστους Φαρμάκων ανά Μικροοργανισμό	248
Πίνακας 50. Αποτελέσματα Kruskal-Wallis Ελέγχου Επιπρόσθετου Κόστους Φαρμάκων ανά Μικροοργανισμό	249
Πίνακας 51. Αποτελέσματα του Test Κανονικότητας Επιπρόσθετου Κόστους Φαρμάκων ανά Βακτηριαμιά	250
Πίνακας 52. Αποτελέσματα Kruskal-Wallis Ελέγχου Επιπρόσθετου Κόστους Φαρμάκων ανά Βακτηριαμιά	250
Πίνακας 53. Περιγραφικός Πίνακας Επιπρόσθετου Κόστους Φαρμάκων Βακτηριαμιάς ανά Μικροοργανισμό	251
Πίνακας 54. Αποτελέσματα του Test Κανονικότητας Επιπρόσθετου Κόστους Υγειονομικού Υλικού ανά Μικροοργανισμό	253
Πίνακας 55. Αποτελέσματα Kruskal-Wallis Ελέγχου Επιπρόσθετου Κόστους Υγειονομικού Υλικού ανά Μικροοργανισμό	253

Πίνακας 56. Αποτελέσματα του Test Κανονικότητας Επιπρόσθετου Κόστους Υγειονομικού Υλικού ανά Βακτηριαμιά	254
Πίνακας 57. Αποτελέσματα Kruskal-Wallis Ελέγχου Κανονικότητας Επιπρόσθετου Κόστους Υγειονομικού Υλικού ανά Βακτηριαμιά	255
Πίνακας 58. Περιγραφικός Πίνακας Επιπρόσθετου Κόστους Υγειονομικού Υλικού Βακτηριαμιάς ανά Μικροοργανισμό.....	256
Πίνακας 59. Αποτελέσματα του Test Κανονικότητας Επιπρόσθετου Κόστους Παραϊατρικών Εξετάσεων	257
Πίνακας 60. Αποτελέσματα Kruskal-Wallis Ελέγχου Επιπρόσθετου Κόστους Παραϊατρικών Εξετάσεων	257
Πίνακας 61. Αποτελέσματα του Test Κανονικότητας Επιπρόσθετου Κόστους Παραϊατρικών Εξετάσεων ανά Βακτηριαμιά	258
Πίνακας 62. Αποτελέσματα Kruskal-Wallis Ελέγχου Επιπρόσθετου Κόστους Παραϊατρικών Εξετάσεων	259
Πίνακας 63. Περιγραφικός Πίνακας Επιπρόσθετου Κόστους Παραϊατρικών Εξετάσεων Βακτηριαμιάς ανά Μικροοργανισμό.....	260
Πίνακας 64. Αποτελέσματα του Test Κανονικότητας Επιπρόσθετων Ημερών Νοσηλείας ανά Έτος	261
Πίνακας 65. Αποτελέσματα Kruskal-Wallis Ελέγχου Επιπρόσθετων Ημερών Νοσηλείας ανά Έτος	262
Πίνακας 66. Αποτελέσματα του Test Κανονικότητας Επιπρόσθετων Ημερών με Έκβαση	263
Πίνακας 67. Αποτελέσματα του Ελέγχου Mann-Whitney Επιπρόσθετων Ημερών με Έκβαση	263
Πίνακας 68. Αποτελέσματα Ελέγχου Κανονικότητας Επιπρόσθετων Ημερών Νοσηλείας ανά Μικροοργανισμό	264

Πίνακας 69. Σύγκριση Μέσων Τιμών Επιπρόσθετων Ημερών Νοσηλείας ανά Μικροοργανισμό	264
Πίνακας 70. Αποτελέσματα Ελέγχου Κανονικότητας Επιπρόσθετων Ημερών Νοσηλείας ανά Βακτηριαμία	266
Πίνακας 71. Σύγκριση Μέσων Τιμών Επιπρόσθετων Ημερών ανά Βακτηριαμία	266
Πίνακας 72. Περιγραφικά Χαρακτηριστικά Επιπρόσθετων Ημερών Νοσηλείας Βακτηριαμίας ανά Μικροοργανισμό.....	268
Πίνακας 73. Σύγκριση Μέσων Τιμών Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλείας Μικροοργανισμού ανά Τομέα.....	271
Πίνακας 74. Σύγκριση Μέσων Τιμών Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλείας Βακτηριαμίας ανά Τομέα.....	273
Πίνακας 75. Σύγκριση Μέσων Τιμών Επιπρόσθετων Ημερών Νοσηλείας Μικροοργανισμού ανά Τομέα.....	276
Πίνακας 76. Σύγκριση Μέσων Τιμών Επιπρόσθετων Ημερών Κόστους Νοσηλείας Βακτηριαμίας ανά Τομέα	278
Πίνακας 77. Σύγκριση Δείκτη Μέσης Διάρκειας Νοσηλείας.....	281
Πίνακας 78. Σύγκριση Δείκτη Κόστος Ανά Ασθενή	281
Πίνακας 79. Σύγκριση Δείκτη Μέσης Διάρκειας Νοσηλείας της Βακτηριαμίας	282
Πίνακας 80. Σύγκριση Δείκτη Κόστος Ανά Ασθενή στη Βακτηριαμία.....	283
Πίνακας 81. Σύγκριση Δείκτη Μέση Διάρκειας Νοσηλείας Ανά Μικροοργανισμό	284
Πίνακας 82. Σύγκριση Δείκτη Κόστος Ανά Ασθενή στον Μικροοργανισμό.....	285
Πίνακας 83. Provleipsis Scoring System-Ενδεικτικό Μέρος Βάσης Δεδομένων.....	287

Εικόνες

Εικόνα 1. Κατανομή Δείγματος ως προς το Φύλο	152
Εικόνα 2. Κατανομή Δείγματος ως προς τον Μικροοργανισμό	154
Εικόνα 3. Κατανομή Δείγματος ως προς τον Τομέα	154
Εικόνα 4. Κατανομή Δείγματος ως προς την Κλινική	155
Εικόνα 5. Κατανομή Δείγματος ως προς τους μήνες Θετικής Αιμοκαλλιέργειας	157
Εικόνα 6. Κατανομή Δείγματος ως προς την εποχή Θετικής Αιμοκαλλιέργειας	157
Εικόνα 7. Κατανομή Δείγματος ως προς τις Κατηγορίες Νοσοκομειακής Λοίμωξης.	159
Εικόνα 8. Κατανομή Δείγματος ως προς τα είδη Βακτηριαμίας	159
Εικόνα 9. Κατανομή Δείγματος ως προς την Έκβαση	160
Εικόνα 10. Γραφική Απεικόνιση Κατανομής Φύλου στον Μικροοργανισμό	162
Εικόνα 11. Γραφική Απεικόνιση Κατανομής Τομέα στον Μικροοργανισμό.....	164
Εικόνα 12. Γραφική Απεικόνιση Κατανομής μήνα Θετικής Αιμοκαλλιέργειας	166
Εικόνα 13. Γραφική Απεικόνιση Θετικής Αιμοκαλλιέργειας στον Μικροοργανισμό.	167
Εικόνα 14. Γραφική Απεικόνιση Έκβασης στον Μικροοργανισμό.....	169
Εικόνα 15. Γραφική Απεικόνιση ως προς τον Θάνατο ανά Μικροοργανισμό	171
Εικόνα 16. Γραφική Απεικόνιση των Μέσω Τιμών Ηλικίας.....	174
Εικόνα 17. Γραφική Απεικόνιση των Μέσων Τιμών του Χρόνου από την Ημερομηνία Εισαγωγής μέχρι την Ημερομηνία Θετικής Αιμοκαλλιέργειας (μέρες) ανά Μικροοργανισμό	176
Εικόνα 18. Γραφική Απεικόνιση Κατανομής Φύλου στη Νοσοκομειακή Λοίμωξη ...	182
Εικόνα 19. Γραφική Απεικόνιση Κατανομής Φύλου στη Βακτηριαμία	183
Εικόνα 20. Γραφική Απεικόνιση Μικροοργανισμού στη Νοσοκομειακή Λοίμωξη....	184
Εικόνα 21. Γραφική Απεικόνιση Κατανομής Μικροοργανισμού στη Βακτηριαμία ..	185

Εικόνα 22. Γραφική Απεικόνιση του Επιπρόσθετου Κόστους στο Σύνολο της Νοσηλείας με το Κόστος ΚΕΝ	187
Εικόνα 23. Γραφική Απεικόνιση του Επιπρόσθετου Κόστους στο Σύνολο της Νοσηλείας με το Κόστος ΚΕΝ ανά είδος Βακτηριαιμίας.....	189
Εικόνα 24. Γραφική Απεικόνιση Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλείας με Κόστος ΚΕΝ συνδυασμού Βακτηριαιμίας-Μικροοργανισμού.....	193
Εικόνα 25. Γραφική Απεικόνιση Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλείας με Κόστος ΚΕΝ ανά Ομάδα Ταξινόμησης Κατηγορίας Ασθένειας (1 ΚΕΝ).....	201
Εικόνα 26. Γραφική Απεικόνιση Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλείας με Κόστος ανά Ομάδα Ταξινόμησης Κατηγορίας Ασθένειας (2 ΚΕΝ).....	202
Εικόνα 27. Γραφική Απεικόνιση Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλείας με Κόστος ΚΕΝ Ομάδας Ταξινόμησης Κατηγορίας Ασθένειας (1 ΚΕΝ) ανά Μικροοργανισμό	206
Εικόνα 28. Γραφική Απεικόνιση Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλείας με Κόστος ΚΕΝ συνδυασμού 2 Ομάδων Ταξινόμησης Κατηγορίας Ασθένειας ανά Μικροοργανισμού	210
Εικόνα 29. Γραφική Απεικόνιση Επιπρόσθετου Κόστους ΚΕΝ Ομάδων Ταξινόμησης Κατηγορίας Ασθένειας ανά Βακτηριαιμία	214
Εικόνα 30. Γραφική Απεικόνιση Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλείας με Κόστος ΚΕΝ του συνδυασμού 2 Ομάδων Ταξινόμησης Κατηγορίας Ασθένειας ανά Βακτηριαιμία.....	217
Εικόνα 31. Γραφική Απεικόνιση Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλείας με Κόστος Κλειστού Ενοποιημένου Νοσηλίου	237
Εικόνα 32. Γραφική Απεικόνιση Επιπρόσθετων Ημερών Νοσηλείας με τη Μέση Διάρκεια Νοσηλείας Κλειστού Ενοποιημένου Νοσηλίου ανά Μικροοργανισμό	265
Εικόνα 33. Γραφική Απεικόνιση Επιπρόσθετων Ημερών Νοσηλείας με Μέση Διάρκεια Νοσηλείας ΚΕΝ ανά Βακτηριαιμία	267
Εικόνα 34. Γραφική Απεικόνιση Επιπρόσθετων Ημερών Νοσηλείας με Μέση Διάρκεια Νοσηλείας ΚΕΝ ανά Βακτηριαιμία - Μικροοργανισμό	270

Εικόνα 35. Γραφική Απεικόνιση Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλείας Μικροοργανισμού ανά Τομέα.....	272
Εικόνα 36. Γραφική Απεικόνιση Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλείας Βακτηριαμίας ανά Τομέα.....	275
Εικόνα 37. Γραφική Απεικόνιση Επιπρόσθετων Ημερών Νοσηλείας με Μέση Διάρκεια Νοσηλείας ΚΕΝ Μικροοργανισμού ανά Τομέα.....	277
Εικόνα 38. Γραφική Απεικόνιση Επιπρόσθετων Ημερών Νοσηλείας με Μέση Διάρκεια Νοσηλείας ΚΕΝ Βακτηριαμίας ανά Τομέα.....	279
Εικόνα 39. Provleipsis Scoring System- Γραφική Απεικόνιση Κατανομής Ασθενών..	288
Εικόνα 40. Provleipsis Scoring System-Γραφική Απεικόνιση Κατανομής Φύλου.....	288
Εικόνα 41. Provleipsis Scoring System-Γραφική Απεικόνιση Ηλικίας	289
Εικόνα 42. Είσοδος Provleipsis Scoring System.....	291
Εικόνα 43. Κύριο Μενού Provleipsis Scoring System.....	292
Εικόνα 44. Λογότυπο Limoxis	295
Εικόνα 45 Αρχική Οθόνη Limoxis	297
Εικόνα 46. Κύριο Μενού Limoxis	298
Εικόνα 47. Ανάπτυξη Καρτέλας Εισαγωγής Δεδομένων	299
Εικόνα 48. Εισαγωγή Δεδομένων Νοσοκομειακής Λοίμωξης	299
Εικόνα 49. Βήματα Καταχώρησης Δεδομένων Νοσοκομειακής Λοίμωξης	300
Εικόνα 50. Βήμα 1 - Καταχώρηση Ατομικών Στοιχείων	301
Εικόνα 51. Βήμα 2 - Μικροοργανισμός	302
Εικόνα 52. Βήμα 2 - Επιλογή Μικροοργανισμού	303
Εικόνα 53. Βήμα 2 - Επιλογή Υλικού Απομόνωσης/Μηχανισμού Αντοχής.....	303
Εικόνα 54. Βήμα 2 - Επιλογή Αντιμικροβιακού Παράγοντα.....	304
Εικόνα 55. Βήμα 3 - Επιλογή Νοσοκομειακής Λοίμωξης.....	305
Εικόνα 56. Βήμα 4 - Επιλογή Παρεμβατικών Συσκευών.....	306

Εικόνα 57. Βήμα 5 - Επιλογή Παρούσας/Προηγούμενης Νοσηλείας.....	307
Εικόνα 58. Βήμα 6 - Επιλογή Έκβασης.....	307
Εικόνα 59. Εισαγωγή Δεδομένων Κόστους Νοσοκομειακής Λοίμωξης.....	308
Εικόνα 60. Βήμα 1- Καταχώρηση Ατομικών Στοιχείων	309
Εικόνα 61. Βήμα 2 - Επιλογή Στοιχείων Νοσηλείας.....	310
Εικόνα 62. Βήμα 2 - Επιλογή Ημερομηνίας	311
Εικόνα 63. Βήμα 2 - Επιλογή Τύπου Κλίνης.....	312
Εικόνα 64. Βήμα 2 - Επιλογή Κλειστού Ενοποιημένου Νοσηλίου.....	313
Εικόνα 65. Βήμα 3 - Επιλογή Φαρμακευτικής Αγωγής	313
Εικόνα 66. Βήμα 4 - Επιλογή Υγειονομικού Υλικού.....	314
Εικόνα 67. Βήμα 5 - Επιλογή Παραϊατρικών Εξετάσεων	315
Εικόνα 68. Αντιβιοτικά Υπό Περιορισμό - Ατομικά Στοιχεία	316
Εικόνα 69. Επιλογή Αντιβιοτικών Υπό Περιορισμό.....	317
Εικόνα 70. Προβολή Δεδομένων.....	318
Εικόνα 71. Συγκεντρωτικά Δεδομένα Νοσοκομειακής Λοίμωξης.....	319
Εικόνα 72. Δελτίο Νοσοκομειακής Λοίμωξης.....	320
Εικόνα 73. Συγκεντρωτικά Δεδομένα Κόστους Νοσοκομειακής Λοίμωξης.....	321
Εικόνα 74. Κόστος Νοσοκομειακής Λοίμωξης	322
Εικόνα 75. Διαχείριση Δεδομένων.....	323
Εικόνα 76. Διαχείριση Δεδομένων - Προσθήκη Νοσοκομειακής Λοίμωξης	324
Εικόνα 77. Διαχείριση Δεδομένων - Προσθήκη ICD10.....	324
Εικόνα 78. Διαχείριση Δεδομένων –Προσθήκη Κλειστού Ενοποιημένου Νοσηλίου	325
Εικόνα 79. Διαχείριση Δεδομένων - Προσθήκη Μικροοργανισμού.....	325
Εικόνα 80. Διαχείριση Δεδομένων – Προσθήκη Αντιμικροβιακού Παράγοντα	326
Εικόνα 81. Διαχείριση Δεδομένων – Προσθήκη Αντιβιοτικού	326
Εικόνα 82. Διαχείριση Δεδομένων –Προσθήκη Χρήστη	327

Εικόνα 83. Διαχείριση Δεδομένων - Προσθήκη Νοσοκομείου	327
Εικόνα 84. Διαχείριση Δεδομένων - Προσθήκη Κλινικής	328
Εικόνα 85. Διαχείριση Δεδομένων- Προσθήκη Υγειονομικού Υλικού	328
Εικόνα 86. Διαχείριση Δεδομένων - Προσθήκη Φαρμακευτικής Αγωγής.....	329
Εικόνα 87. Διαχείριση Δεδομένων- Προσθήκη Παραϊατρικών Εξετάσεων.....	329
Εικόνα 88. Διαχείριση Δεδομένων- Προσθήκη Ημερήσιας Χρέωσης Κλίνης.....	330
Εικόνα 89. Γεωγραφικό Πληροφοριακό Σύστημα (GIS) - Limoxis	332
Εικόνα 90. Γεωγραφική Αποτύπωση Νοσοκομειακής Λοίμωξης	333
Εικόνα 91. Εμφάνιση Σημείων Μικροοργανισμών.....	333
Εικόνα 92. Πληροφοριακό Σύστημα- Στατιστικά.....	335
Εικόνα 93. Στατιστικά – Φύλο	336
Εικόνα 94. Στατιστικά - Ηλικία.....	337
Εικόνα 95. Στατιστικά - Υγειονομικά Υλικά.....	338
Εικόνα 96. Στατιστικά – Μικροοργανισμός	339
Εικόνα 97. Στατιστικά - Κόστος	340
Εικόνα 98. Στατιστικά - Κόστος Νοσοκομειακής Λοίμωξης	341

Περίληψη

Εισαγωγή

Ένας σημαντικός δείκτης που επηρεάζει άμεσα την ποιότητα και την παροχή Υπηρεσιών Υγείας είναι οι Νοσοκομειακές Λοιμώξεις αποτελώντας ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα που αντιμετωπίζουν τα νοσοκομεία σε παγκόσμιο επίπεδο. Οι επιπτώσεις των Νοσοκομειακών Λοιμώξεων είναι η αύξηση της νοσηρότητας, η αύξηση του χρόνου νοσηλείας, η αύξηση της θνησιμότητας, η αύξηση του κόστους από την παράταση της Μέσης Διάρκειας Νοσηλείας και τη χορήγηση επιπρόσθετων αντιβιοτικών. Τα τελευταία χρόνια σημειώνεται δραματική αύξηση στην αντοχή των μικροβίων που απομονώνονται στους ασθενείς, δυσχεραίνοντας κατά πολύ τις δυνατότητες αντιμετώπισης. Η πρόληψη των Νοσοκομειακών Λοιμώξεων είναι ένα ισχυρό οικονομικό κίνητρο για εξοικονόμηση δαπανών, μείωση του κόστους κι επένδυση σε προγράμματα ελέγχου και διαχείρισης με τη συνδρομή της τεχνολογίας.

Σκοπός

Βασικός σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η μείωση της συχνότητας των Νοσοκομειακών Λοιμώξεων καθώς και η μείωση του κόστους νοσηλείας με τη συνδρομή πληροφοριακού συστήματος. Οι επιμέρους στόχοι είναι η καταγραφή, η διαχείριση, η διερεύνηση παραγόντων εμφάνισης, η σχέση της διάρκειας και του κόστους παράτασης της νοσηλείας, η διασφάλιση της ποιότητας υπηρεσιών υγείας για βέλτιστη διοίκηση των νοσηλευτικών ιδρυμάτων και η πρόληψη των νοσοκομειακών λοιμώξεων.

Μεθοδολογία

Για την αποτύπωση του κόστους και της παράτασης της Μέσης Διάρκειας Νοσηλείας της νοσοκομειακής λοίμωξης χρησιμοποιήθηκε αλγόριθμος που βασίζεται στη σχέση της διαφοράς που προκύπτει ανάμεσα στο συνολικό κόστος νοσηλείας και του κόστους που ορίζεται από το Κλειστό Ενοποιημένο Νοσήλιο. Αξιοποιήθηκαν συνολικά 1330 δελτία

υποχρεωτικής δήλωσης λοίμωξης και βακτηριαιμίας της χρονικής περιόδου 2010-2016 των Νοσοκομειακών μονάδων της 6ης Υγειονομικής Περιφέρειας και της Νοσοκομειακής Μονάδας της Αττικής για επιδημιολογική ανάλυση. Για το κόστος χρησιμοποιήθηκαν 346 αριθμοί μητρώου ασθενών που εμφάνισαν βακτηριαιμία, σύμφωνα με τα δελτία υποχρεωτικής δήλωσης της χρονικής περιόδου 2014-2016. Τα δεδομένα για την προσέγγιση κόστους καθώς και η ψηφιοποίηση των δελτίων δοκιμάστηκαν στο πληροφοριακό σύστημα «Limoxis». Για την πρόβλεψη των νοσοκομειακών λοιμώξεων χρησιμοποιήθηκε το πειραματικό μοντέλο «Provnlepsis Scoring System».

Αποτελέσματα

Το συνολικό κόστος νοσηλείας έδειξε να σχετίζεται με τους μικροοργανισμούς *Acinetobacter* και *Pseudomonas* οι οποίοι έχουν το υψηλότερο ποσοστό αύξησης κόστους νοσηλείας σε σχέση με τους άλλους (355.2% και 282.1% αντίστοιχα) και η βακτηριαιμία των ενδοαγγειακών καθετήρων να σημειώνει το μεγαλύτερο ποσοστό αύξησης κόστους (553.8%) καθώς και τη μεγαλύτερη παράταση της Μέσης Διάρκειας Νοσηλείας κατά 31 ημέρες. Το πληροφοριακό σύστημα «Limoxis» ανταποκρίνεται στη ψηφιοποίηση και στην αποτύπωση κόστους και το πειραματικό μοντέλο «Provnlepsis Scoring System» έχει ποσοστό επιτυχίας 85%.

Συμπεράσματα

Η προσπάθεια προσέγγισης του κόστους της νοσοκομειακής λοίμωξης έδειξε ότι η διαφορά του συνολικού κόστους νοσηλείας και της διάρκειας νοσηλείας με το Κλειστό Ενοποιημένο Νοσήλιο είναι πενταπλάσια. Το πληροφοριακό σύστημα «Limoxis» και το μοντέλο πρόβλεψης «Provnlepsis Scoring System» είναι χρήσιμα και καινοτόμα εργαλεία για τον επαγγελματία υγείας και θα μπορούσαν να ενταχθούν στα υπάρχοντα

προγράμματα πρόληψης και επιτήρησης ως αποτέλεσμα τεχνογνωσίας και αξιοποίησης των πληροφοριακών συστημάτων για ορθή λήψη αποφάσεων και σωστού σχεδιασμού πολιτικής της υγείας.

Λέξεις Κλειδιά

Νοσοκομειακές Λοιμώξεις, Πληροφοριακό Σύστημα, Οικονομική Διαχείριση, Δείκτες Μέσης Διάρκειας Νοσηλείας και Κόστους ανά Ασθενή, Βακτηραιμία, Πολυανθεκτικά Gram Αρνητικά Παθογόνα, Μοντέλο Πρόβλεψης

Abstract

Hospital Acquired Infection (HAI) is an important indicator of the direct influence on both quality and provision of Health Services and it constitutes one of the major issues that health care facilities have to deal with at a global level. The numerous consequences of HAI are higher rising morbidity and mortality rates, prolonged length of hospital stay as well as increased cost of hospitalization due to extended length of hospital stay and additional antibiotic prescribing and use. A dramatic rise in germ tolerance isolated in inpatients has been observed over the past few years thus making treatment options more difficult to be successfully applied. The prevention of HAI constitutes a strong financial incentive to save on expenses, reduce costs and invest in management and administration programs through effective healthcare technology implementation.

Purpose

The primary concern of this study is to suggest ways for reducing the incidence frequency rate of Healthcare Associated Infections and the pertinent hospitalization cost by making use of an information system. Partial goals are the tracking, recording, and management of sources of infections agent causing HAIs the ratio of length of stay to total prolonged

hospital stay costs as well as the quality assurance in health care services with a view to excellent nursing administration.

Method

An algorithm, which is and based on the relevance of differentiation between total cost and justified cost covered by Diagnosis-related group (DRG), was used in order to calculate project cost and extension of average hospital stay due to nosocomial infection. Research subjects consisted of 1330 notifiable-disease and bacteraemia reporting forms were retrieved from a database of patients admitted to hospital units of the 6th Health District and hospital unit of Attica for epidemiological analysis. In order to estimate the cost, 346 social security record numbers of patients were used, according to notifiable-disease and bacteraemia reporting forms covering the period from 2014 to 2016. The data for the approach of cost and the digitization of notifiable-disease reporting forms were tested in the Limoxis information system. For the prediction of HAIs, the experimental model “Provlepsis Scoring System” was used.

Results

The total cost of hospitalization seemed to be related with *Acinetobacter* and *Pseudomonas* microorganisms, which have the highest percentage of increased hospital billing when compared to others (355.2% and 282.1% respectively). Moreover, the highest cost increase percentage (553.8%) along with the longest extension average hospital stay 31 additional days, occurred for Central Line-associated Blood Stream infection (CLABSI). The Limoxis Information System corresponds to digitization and cost accounting, whilst the Provlepsis Scoring System has 85% success.

Conclusions

The effort to approximate the cost of HAIs has shown that the difference between the total cost and the duration of hospitalization with DRGs is five times higher. The two above mentioned systems, the Limoxis Information System and Provleptis Scoring System are considered useful and innovative tools for the healthcare professional and could be integrated into existing prevention and surveillance programs as a result of know-how and utilization of information systems for proper decision-making and suitable planning health policy.

Key Words

Hospital Acquired Infection, Information System, Financial Management, Indicators of Length Hospital Stay and Cost per Patient, Bacteraemia, Multi-Resistant Gram-negative Bacilli, Prediction Model

Εισαγωγή

Για να καταστεί εφικτή η μείωση της συχνότητας των νοσοκομειακών λοιμώξεων θα πρέπει να αναχθεί ο έλεγχός τους, σε στρατηγικό στόχο των οργανισμών παροχής υπηρεσιών υγείας και των Επαγγελματιών Υγείας. Ο έλεγχος των λοιμώξεων σε μία Νοσοκομειακή Μονάδα αντικατοπτρίζει την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας και συμβάλλει στη μείωση του χρόνου νοσηλείας με τελικό αποτέλεσμα τη μείωση του κόστους.

Η ανάγκη πραγματοποίησης της παρούσας μελέτης είναι προφανής, δεδομένου ότι στην Ελλάδα οι έρευνες για τις νοσοκομειακές λοιμώξεις περιορίζονται στην επιδημιολογία, στους παθογόνους μικροοργανισμούς, στην επίπτωση, στον επιπολασμό και δεν αναφέρονται στο κόστος που να βασίζεται σε πραγματικά μεγέθη. Επίσης, τα νοσοκομεία δεν έχουν πληροφοριακά συστήματα για καταγραφή και καταχώρηση δεδομένων ώστε να μπορούν αυτόνομα να διαχειρίζονται τα κρούσματα και το κόστος των νοσοκομειακών λοιμώξεων.

Η προσέγγιση αποτύπωσης του οικονομικού κόστους και η ηλεκτρονική διαχείριση μπορεί να συμβάλλει στον περιορισμό των κρουσμάτων και να βοηθήσει στην πρόληψη και στον έλεγχο των νοσοκομειακών λοιμώξεων.

Για την επεξεργασία και τη ψηφιοποίηση των δελτίων υποχρεωτικής δήλωσης λοίμωξης και βακτηριαμίας χρησιμοποιήθηκε το πληροφοριακό σύστημα «Limoxis» στο οποίο καταχωρήθηκαν τα απαραίτητα δεδομένα για επιδημιολογική και οικονομική ανάλυση. Η πραγματοποίηση της στατιστικής ανάλυσης έγινε με τη χρήση του λογισμικού πακέτου SPSS και η καταγραφή και η αποτύπωση του κόστους έγινε με τη συνδρομή του πληροφοριακού συστήματος «Limoxis».

Το κυρίως κείμενο είναι διαρθρωμένο σε κεφάλαια και αποτελείται από το γενικό και το ειδικό μέρος. Στο πρώτο μέρος της παρούσας μελέτης γίνεται μια γενική αναφορά στις Νοσοκομειακές Λοιμώξεις, τους αιτιολογικούς παράγοντες, τα είδη των Νοσοκομειακών Λοιμώξεων, για την αντοχή των παθογόνων στις αντιβιώσεις, για την ανάπτυξη των προγραμμάτων επιτήρησης και πρόληψης, για τα πληροφοριακά συστήματα στην υγεία, για τη διαχείριση της πληροφορίας, για τις οικονομικά των Νοσοκομειακών Λοιμώξεων.

Στο ειδικό μέρος περιλαμβάνονται η μεθοδολογία της παρούσας έρευνας, η επιλογή του δείγματος, η στατιστική μέθοδος που εφαρμόστηκε, οι Δείκτες Υγείας όπως Μέση Διάρκεια Νοσηλείας και Κόστος ανά Ασθενή, η περιγραφή του πληροφοριακού συστήματος «Limoxis». Στα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης περιγράφονται οι συσχετίσεις των επιδημιολογικών δεδομένων, η αύξηση του κόστους και η παράταση της διάρκειας νοσηλείας που προκαλείται από τους παθογόνους μικροοργανισμούς και από τα είδη της βακτηριαιμίας. Επιπλέον παρουσιάζεται η εφαρμογή πρόβλεψης Νοσοκομειακής Λοίμωξης «Provnleptis Scoring System» που προβλέπει την πιθανότητα εμφάνισης Νοσοκομειακής Λοίμωξης. Στη συνέχεια τα αποτελέσματα της έρευνας συζητούνται και συγκρίνονται με παρόμοιες μελέτες από τη διεθνή βιβλιογραφία. Στο τελευταίο κεφάλαιο αναφέρονται τα κύρια συμπεράσματα με στόχο τη μείωση της συχνότητας και του κόστους της Νοσοκομειακής Λοίμωξης.

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Κεφάλαιο 1: Νοσοκομειακές Λοιμώξεις

1.1 Εισαγωγή

1.1.1 Ορισμός

Οι νοσοκομειακές λοιμώξεις είναι οι λοιμώξεις εκείνες που εκδηλώνονται μέσα σε ένα νοσοκομείο ή οφείλονται σε μικροοργανισμούς, οι οποίοι προέρχονται από το νοσοκομειακό περιβάλλον. Δεν εμφανίζονται μόνο σε ασθενείς αλλά και σε κάθε άτομο το οποίο εκτίθεται στο νοσοκομείο [1]. Στην πλειοψηφία τους οι νοσοκομειακές λοιμώξεις εκδηλώνονται κατά τη διάρκεια νοσηλείας των ασθενών, είναι όμως πιθανό να εμφανισθούν και μετά την έξοδο τους. Στις περιπτώσεις αυτές, ο ασθενής αποικίζεται ή μολύνεται κατά τη διάρκεια της νοσηλείας του, όμως η περίοδος επώασης της νόσου είναι μεγαλύτερη από το διάστημα παραμονής στο νοσοκομείο. Οι λοιμώξεις που βρίσκονταν στο στάδιο επώασης κατά την εισαγωγή του ασθενούς στο νοσοκομείο, δε χαρακτηρίζονται ως νοσοκομειακές, αλλά αποτελούν λοιμώξεις της κοινότητας εκτός βέβαια αν οφείλονται σε προηγούμενη νοσηλεία τους. Επειδή όμως οι λοιμώξεις αυτές είναι δυνατό να μεταδοθούν σε άλλους ασθενείς εντάσσονται στο ευρύτερο πλαίσιο των σχετιζόμενων με το νοσοκομείο λοιμώξεις [URL 1].

Ως νοσοκομειακή λοίμωξη ορίζεται η λοίμωξη που δεν ήταν παρούσα ή σε φάση επώασης κατά την εισαγωγή του ασθενούς στο νοσοκομείο. Για τις περισσότερες νοσοκομειακές λοιμώξεις, αυτό σημαίνει ότι η λοίμωξη εμφανίζεται 48 ώρες ή περισσότερο (συνήθης χρόνος επώασης), μετά την εισαγωγή του ασθενούς στο νοσοκομείο.

1.1.2 Ενδογενής και Εξωγενής Λοίμωξη

Οι μικροοργανισμοί που προκαλούν τις νοσοκομειακές λοιμώξεις προέρχονται από ενδογενείς ή εξωγενείς πηγές. Οι ενδογενείς λοιμώξεις οφείλονται σε μικροοργανισμούς

της χλωρίδας του ίδιου του ασθενούς, ενώ οι εξωγενείς λοιμώξεις στη μετάδοση του υπεύθυνου μικροοργανισμού από άλλη πηγή. Οι ενδογενείς μικροοργανισμοί μπορεί να έχουν αποικίσει τον ασθενή πριν την εισαγωγή του στο νοσοκομείο ή μετά από αυτή. Και στις δύο αυτές περιπτώσεις, οι μικροοργανισμοί που αποικίζουν τον ασθενή είναι πιθανό να προκαλέσουν την εκδήλωση της νοσοκομειακής λοίμωξης. Δεν είναι πάντα εφικτός ο καθορισμός της προέλευσης του μικροοργανισμού που προκάλεσε τη λοίμωξη, οπότε στις περιπτώσεις αυτές γίνεται λόγος για αυτογενή λοίμωξη, όρος που χρησιμοποιείται για τον χαρακτηρισμό κάθε λοίμωξης, η οποία οφείλεται σε μικροοργανισμό της χλωρίδας του ασθενούς ανεξάρτητα αν ο αποικισμός έγινε πριν ή μετά την εισαγωγή στο νοσοκομείο [2,3].

1.1.3 Επίπτωση και Επιπολασμός

Για να αναγνωριστεί ότι υπάρχει πρόβλημα με νοσοκομειακή λοίμωξη, είναι επιβεβλημένο να εκφραστεί με αριθμούς η συχνότητα εμφάνισης. Η συχνότητα μιας λοίμωξης εκτιμάται με τον υπολογισμό της επίπτωσης και του επιπολασμού της. Η επίπτωση αποτελεί τον αριθμό των νέων κρουσμάτων της λοίμωξης, τα οποία εμφανίσθηκαν σε έναν συγκεκριμένο πληθυσμό ατόμων κατά τη διάρκεια μίας συγκεκριμένης χρονικής περιόδου [4]. Η συχνότητα της επίπτωσης περιορίζεται στο πρώτο κρούσμα νοσοκομειακής λοίμωξης δεδομένου ότι τα επόμενα κρούσματα δεν είναι στατιστικά ανεξάρτητα που αφορούν τον ίδιο ασθενή, δηλαδή όταν ο ασθενής εμφανίσει νοσοκομειακή λοίμωξη είναι πολύ πιθανό να εμφανίσει και δεύτερη φορά. Ο πληθυσμός που είναι σε κίνδυνο περιλαμβάνει όλους τους ασθενείς που δεν έχουν εμφανίσει νοσοκομειακή λοίμωξη.

Ο επιπολασμός αποτελεί τον συνολικό αριθμό των κρουσμάτων μιας λοίμωξης σε δεδομένο πληθυσμό και ορισμένη χρονική στιγμή (στιγμιαίος επιπολασμός) ή σε μεγαλύτερη χρονική περίοδο (επιπολασμός περιόδου). Κατά τον υπολογισμό του

επιπολασμού περιλαμβάνονται όλα τα νέα κρούσματα της λοίμωξης καθώς και όσα εμφανίσθηκαν σε παρελθόντα χρόνο αλλά είναι ακόμα κλινικώς ενεργά. Επίσης εξαρτάται από την εμφάνιση και τη διάρκεια της λοίμωξης [5].

1.1.4 Μόλυνση και Αποικισμός

Αν και οι ορισμοί, όπως η λοίμωξη, η μεταδοτική ασθένεια, η υποκλινική λοίμωξη και ο αποικισμός χρησιμοποιούνται συχνά, οι μικρές διαφορές μεταξύ τους προκαλούν σύγχυση. Ο όρος **λοίμωξη** σημαίνει επιτυχής πολλαπλασιασμός ενός μικροβίου στους ιστούς κάποιου ξενιστή. Η κλινική εκδήλωση της λοίμωξης ονομάζεται λοιμώδες νόσημα. Αν μια λοίμωξη προκαλέσει μόνο την αντίδραση του ανοσοποιητικού συστήματος του ξενιστή χωρίς την εμφάνιση κλινικών εκδηλώσεων τότε χαρακτηρίζεται υποκλινική [6].

Ο όρος **αποικισμός** υπονοεί την παρουσία και τον πολλαπλασιασμό κάποιου μικροοργανισμού σε ένα ξενιστή, ο οποίος όμως δεν έχει οδηγήσει σε νόσο [7].

Ο όρος **υποκλινική λοίμωξη** χρησιμοποιείται για την περιγραφή των καταστάσεων εκείνων κατά τις οποίες η αλληλεπίδραση μικροοργανισμού με ξενιστή δεν οδηγεί στη κλινική εκδήλωση της παρουσίας του μικροοργανισμού, αλλά σε ανιχνεύσιμη αντίδραση του ανοσοποιητικού συστήματος. Συνεπώς για τη διάκριση του αποικισμού από την υποκλινική λοίμωξη συχνά απαιτείται η διενέργεια ειδικών δοκιμασιών για τη διαπίστωση ή μη της ανταπόκρισης του ανοσοποιητικού συστήματος [8]. Όταν δεν υπάρχει η δυνατότητα αυτή, χρησιμοποιείται ο όρος αποικισμός.

Ως **φορέας** χαρακτηρίζεται κάθε άτομο το οποίο έχει αποικισθεί από κάποιον συγκεκριμένο μικροοργανισμό και από τον οποίο, είναι δυνατή η απομόνωση του συγκεκριμένου μικροοργανισμού χωρίς όμως να είναι κλινικά εμφανής η παρουσία του. Είναι επίσης πιθανό ο φορέας να έχει ιστορικό πάθησης από τον συγκεκριμένο

μικροοργανισμό και να τον διασπείρει στο περιβάλλον. Η κατάσταση αυτή μπορεί να είναι παροδική ή χρόνια [1].

1.1.5 Διασπορά Μικροοργανισμών

Ως διασπορά μικροοργανισμού χαρακτηρίζεται η μετακίνηση ενός μικροοργανισμού από κάποιον φορέα προς το άμεσο περιβάλλον. Μέσα στο νοσοκομείο η διασπορά εντοπίζεται ευκολότερα μέσω της επιτήρησης, διαδικασία κατά την οποία καταγράφεται η εμφάνιση λοίμωξης σε άτομα με τα οποία ήρθε σε επαφή ο φορέας. Όταν αποδειχθεί ότι ένα κρούσμα μιας λοίμωξης οφείλεται στη διασπορά του υπεύθυνου μικροοργανισμού από κάποιο άτομο, τότε χαρακτηρίζεται ως επικίνδυνος φορέας. Σε ορισμένες επιπτώσεις η διασπορά μιας λοίμωξης από κάποιον φορέα επηρεάζεται από την παρουσία κάποιας ανεξάρτητης νόσου [9]. Η διασπορά ενός μικροοργανισμού μπορεί να είναι συνεχής ή σποραδική. Η σποραδική διασπορά μπορεί να οφείλεται στην επίδραση κάποιου ανεξάρτητου γνωστού ή αγνώστου παράγοντα. Ο κίνδυνος διασποράς είναι μεγαλύτερος αν το άτομο προσβλήθηκε από τον μικροοργανισμό και νόσησε, παρά αν εμφάνισε υποκλινική λοίμωξη ή απλώς αποικίσθηκε από αυτόν.

1.1.6 Χαρακτηρισμός Λοίμωξης

Για να καθορισθεί αν μία λοίμωξη δημιουργεί πρόβλημα σε ένα νοσοκομείο, θα πρέπει να συσχετισθεί η συχνότητα της σε μία δεδομένη χρονική περίοδο με τη συχνότητα της κατά το παρελθόν. Μία λοίμωξη χαρακτηρίζεται **σποραδική**, όταν τα κρούσματα της εμφανίζονται περιστασιακά χωρίς να διαμορφώνεται κάποιο χαρακτηριστικό πρότυπο.

Για να χαρακτηριστεί μια λοίμωξη **ενδημική**, πρέπει τα κρούσματα της να εμφανίζονται με σταθερή συχνότητα σε μία συγκεκριμένη περιοχή και πληθυσμό κατά τη διάρκεια μιας δεδομένης χρονικής περιόδου.

Στις περιπτώσεις κατά τις οποίες διαπιστώνεται σταδιακή αύξηση της επίπτωσης των κρουσμάτων μιας λοίμωξης σε μία συγκεκριμένη περιοχή και υπέρβαση του αναμενόμενου αριθμού τους, η λοίμωξη περιγράφεται ως **υπερενδημική**. Μία ενδημική νοσοκομειακή λοίμωξη χαρακτηρίζεται από τη σταθερή εμφάνιση κρουσμάτων σε συγκεκριμένο τμήμα, που οφείλονται στον ίδιο μικροοργανισμό και εκδηλώνονται με σταθερή συχνότητα, η οποία δεν υπερβαίνει τα αναμενόμενα και αποδεκτά όρια που έχουν καθορισθεί [1].

Η επιδημία μιας λοίμωξης χαρακτηρίζεται από την αιφνίδια αύξηση της επίπτωσης, η οποία υπερβαίνει την αναμενόμενη, μέσα σε ένα πληθυσμό ευπαθών ατόμων, τα οποία έχουν έρθει σε επαφή με κάποια εστία μόλυνσης. Είναι πιθανό μία επιδημία να οφείλεται σε παρατεταμένη έκθεση στην εστία του μικροοργανισμού και μπορεί να οδηγήσει σε εμφάνιση κρουσμάτων με ανώμαλη κατανομή λόγω της επαφής αιτίου ξενιστή.

1.1.7 Η Αλυσίδα της Λοίμωξης

Η λοίμωξη είναι το αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης ενός λοιμογόνου παράγοντα με έναν ξενιστή. Η αλληλεπίδραση αυτή ονομάζεται μετάδοση και λαμβάνει χώρα μέσω της επαφής του παράγοντα και του ξενιστή. Η αλυσίδα μιας λοίμωξης διαμορφώνεται από τον λοιμογόνο παράγοντα, τη μετάδοση και τον ξενιστή. Οι τρεις αυτοί κρίκοι της αλυσίδας αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους και η αλληλεπίδραση αυτή επηρεάζεται από παράγοντες του περιβάλλοντος. Κατά την προσπάθεια ελέγχου ή και πρόληψης των νοσοκομειακών λοιμώξεων, επιδιώκεται η διακοπή της αλυσίδας της λοίμωξης σε κάποιο κατάλληλο σημείο. Ο καθορισμός των κρίκων κάθε νοσοκομειακής λοίμωξης επιτρέπει τη πρόβλεψη των μελλοντικών διακυμάνσεων της επίπτωσης και καθιστά δυνατή την ανάπτυξη ειδικών και αποτελεσματικών μέτρων ελέγχου και πρόληψης [1,6].

A. Λοιμογόνος Παράγοντας

Ο πρώτος κρίκος στην αλυσίδα μιας λοίμωξης είναι ο μικροοργανισμός (λοιμογόνος παράγοντας). Μπορεί να είναι βακτήριο, μύκητας, ιός ή παράσιτο. Στην πλειοψηφία τους οι νοσοκομειακές λοιμώξεις οφείλονται σε βακτήρια και ιούς. Ο λοιμογόνος παράγοντας χαρακτηρίζεται από τη μολυσματικότητα, την παθογονικότητα, τη δόση και την πολυανθεκτικότητα.

B. Μετάδοση Μικροοργανισμών

Η μετάδοση των λοιμογόνων παραγόντων αποτελεί τον δεύτερο κρίκο στην αλυσίδα της λοίμωξης και πρόκειται για τη μεταφορά τους από μία πηγή μόλυνσης προς κάποιον ξενιστή. Η μετάδοση γίνεται με έναν ή περισσότερους από τους ακόλουθους 4 τρόπους: με επαφή, με αγωγό, αερογενώς ή με διαβιβαστή [10].

Μετάδοση με Επαφή

Στη μετάδοση με επαφή ο ξενιστής έρχεται σε επαφή με την πηγή μόλυνσης και η επαφή αυτή μπορεί να είναι άμεση, έμμεση ή με σταγονίδια. Κατά την άμεση, λαμβάνει χώρα η φυσική επαφή του ξενιστή με την πηγή του μικροοργανισμού. Η έμμεση επαφή διαφέρει από την άμεση, διότι κατά τη μετάδοση του μικροοργανισμού από την πηγή μόλυνσης προς τον ξενιστή συμμετέχει παθητικά κάποιο ενδιάμεσο αντικείμενο, συνήθως άψυχο. Με σταγονίδια ο λοιμογόνος παράγοντας βρίσκεται στον εισπνεόμενο αέρα και όταν συνήθως υφίσταται η πηγή και ο ξενιστής δεν απέχουν πολύ μεταξύ τους [URL 2].

Μετάδοση με Αγωγό

Κατά τη μετάδοση με αγωγό, κάποιος μολυσμένος άψυχος αγωγός (τρόφιμα, νερό κλπ.) αποτελεί τον φορέα μετάδοσης του μικροοργανισμού σε μεγάλο αριθμό ατόμων τα οποία μολύνονται όταν έρθουν σε επαφή με αυτόν. Η μετάδοση μπορεί να είναι ενεργητική αν ο

μικροοργανισμός πολλαπλασιάζεται όσο διάστημα παραμένει στον αγωγό ή παθητική αν δεν συμβαίνει πολλαπλασιασμός. Άλλοι αγωγοί είναι το αίμα και τα παράγωγα του, τα παρεντερικά χορηγούμενα διαλύματα και τα φάρμακα [10].

Αερογενής Μετάδοση

Η αερογενής μετάδοση χαρακτηρίζεται από μικροοργανισμούς, οι οποίοι κατά τη διασπορά τους παραμένουν αιωρούμενοι για ορισμένο χρονικό διάστημα και μεταφέρονται σε αρκετά μεγάλη απόσταση [11].

Γ. Ξενιστής

Ο τρίτος κρίκος στην αλυσίδα των λοιμώξεων είναι ο ξενιστής. Η μετάδοση ενός μικροοργανισμού σε κάποιο ξενιστή δεν οδηγεί πάντα σε εμφάνιση λοίμωξης διότι η εμφάνιση της εξαρτάται από την αλληλεπίδραση παραγόντων τόσο του μικροοργανισμού όσο και του ξενιστή. Παράγοντες του ξενιστή οι οποίοι σχετίζονται με την εμφάνιση μιας λοίμωξης είναι η θέση στην οποία εναποτίθενται ο μικροοργανισμός και οι αμυντικοί μηχανισμοί του ξενιστή (ανοσία).

Ο μικροοργανισμός δύναται να εναποτεθεί στο δέρμα ή στους βλεννογόνους. Επίσης πύλες εισόδου θεωρούνται το αναπνευστικό, το γαστρεντερικό και το ουροποιητικό σύστημα.

1.1.8 Περιβάλλον

Πολλοί είναι οι περιβαλλοντικοί παράγοντες που επιδρούν στην αλυσίδα της λοίμωξης. Η μετάδοση ενός λοιμογόνου παράγοντα σε κάποιο ξενιστή λαμβάνει χώρα μέσα σε ένα περιβάλλον που διαμορφώνεται από την αλληλεπίδραση πολλών παραγόντων και η μεταβολή κάποιου από αυτούς μπορεί να επιδράσει σε οποιονδήποτε κρίκο της αλυσίδας της λοίμωξης. Ορισμένοι παράγοντες του περιβάλλοντος υπόκεινται σε αυστηρό έλεγχο, όπως για παράδειγμα ο αέρας στις χειρουργικές αίθουσες. Κατά περιόδους ο ρόλος του

περιβάλλοντος έχει υπερεκτιμηθεί. Έτσι, δεν θεωρείται απαραίτητη πλέον η λήψη καλλιεργειών από όλο το περιβάλλον του νοσοκομείου. Όμως, κατά τη διερεύνηση μιας νοσοκομειακής λοίμωξης, οι καλλιέργειες του περιβάλλοντος πρέπει να λαμβάνονται από κάθε σημείο το οποίο υποδεικνύεται από τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του υπό διερεύνηση προβλήματος. Γενικά ο ρόλος του περιβάλλοντος πρέπει να εκτιμάται, ώστε να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα εξυγίανσης του για να δυσχεραίνεται η μετάδοση λοιμογόνων παραγόντων σε ξενιστές. Η γνώση των περιβαλλοντικών παραγόντων που επιδρούν σε αυτή, όπως επίσης και ο εντοπισμός των μεταβολών του περιβάλλοντος που ευνοούν την εμφάνιση των λοιμώξεων, αρκούν για την ορθή έρευνα σε κάποια δεδομένη νοσοκομειακή λοίμωξη. Ορισμένοι από τους παράγοντες του περιβάλλοντος μπορούν να επηρεάσουν όλους του κρίκους στην αλυσίδα της λοίμωξης, ενώ άλλοι έχουν περιορισμένη δράση. Για παράδειγμα η υγρασία επηρεάζει την παραμονή του λοιμογόνου παράγοντα στην πηγή μετάδοσης του μέσω του αέρα και την αποτελεσματικότητα των βλεννογόνων του ξενιστή, να προστατεύσουν τον τελευταίο από την είσοδο των μικροβίων. Άλλοι παράγοντες έχουν περιορισμένο ρόλο στην εμφάνιση μιας λοίμωξης (π. χ. η σχέση θερμοκρασίας-πίεσης). Ορισμένα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος σχετίζονται άμεσα με τον ξενιστή. Έτσι ο πολλαπλασιασμός του μικροοργανισμού στο υποδόχο του είναι δυνατό να εξαρτάται από την παρουσία συγκεκριμένων ουσιών στο περιβάλλον. Η επιβίωση του μικροοργανισμού στο περιβάλλον αυτό επηρεάζεται από τη θερμοκρασία, την υγρασία, το Ph και την ακτινοβολία που επιδρά στο υποδόχο. Οι παράγοντες αυτοί επιδρούν στην επιβίωση του μικροοργανισμού και κατά τη διάρκεια της μετάδοσης του. Επίσης είναι δυνατό η παρουσία τοξικών ουσιών στο περιβάλλον να προκαλέσει το θάνατο του μικροοργανισμού. Ο καθορισμός αποτελεσματικών μέτρων ελέγχου και πρόληψης των λοιμώξεων προϋποθέτει τη γνώση όλων των κρίκων της αλυσίδας τους [12].

1.2 Πολυανθεκτικοί Παθογόνοι Μικροοργανισμοί

Όταν ένα παθογόνο περιγράφεται ως πολυανθεκτικό συνήθως αναφέρεται σε απώλεια ευαισθησίας σε βασικές αντιβιώσεις, παρουσιάζει δηλαδή αντοχή σε δύο ή περισσότερα αντιβιοτικά διαφορετικών ομάδων στα οποία ο μικροοργανισμός θεωρείται ευαίσθητος [13]. Στην πραγματικότητα το μέγεθος της ανησυχίας σχετικά με το φαινόμενο, εξαρτάται από την ύπαρξη ή όχι εναλλακτικών αντιβιοτικών και από τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους. Οι κυριότεροι μηχανισμοί αντίστασης περιλαμβάνουν: 1) την παραγωγή από τους μικροοργανισμούς αδρανοποιητικών ενζύμων, 2) τη μεταβολή της διαπερατότητας του κυτταρικού τοιχώματος, 3) τις αλλαγές στον στόχο, 4) τη διαταραχή των μεταβολικών οδών, 5) τις μεταβολές ορισμένων μορίων υποδοχέων των αντιβιοτικών [14]. Η αντοχή μπορεί να οφείλεται σε χρωμοσομικά ή σε εξωχρωμοσωμικά γονίδια [15]. Η χρωμοσωμική αντοχή είναι το αποτέλεσμα μιας τυχαίας μετάλλαξης στο χρωμοσομικό DNA ενός μικροοργανισμού και της φυσικής επιλογής των στελεχών που είναι ανθεκτικά σε μεμονωμένα αντιμικροβιακά. Οι μικροοργανισμοί μπορούν γρήγορα να αποκτήσουν αντοχή μέσω της εισαγωγής σε αυτά γονιδίων αντοχής, τα οποία μπορεί να φέρουν πολλαπλούς γόνους που να κωδικοποιούν αντοχή σε διαφορετικά μεταξύ τους αντιβιοτικά. Η διασπορά των γονιδίων μπορεί να γίνει και μεταξύ στελεχών διαφορετικού γένους. Επίσης μπορεί να συσχετισθούν με λοίμωξη ή αποικισμό και ο διαχωρισμός των δύο εννοιών είναι δύσκολος [16].

1.2.1 Πηγές Πολυανθεκτικών Στελεχών

Η κυριότερη πηγή των πολυανθεκτικών στελεχών φαίνεται ότι είναι οι αποικισμένοι ή προσβεβλημένοι από αυτά ασθενείς [17]. Λόγω του ότι η φυσιολογική χλωρίδα του φάρυγγα και του εντέρου των ασθενών στα νοσοκομεία μπορεί να αντικατασταθεί από πολυανθεκτικά βακτηρίδια, υπάρχει συνήθως μεγάλος αριθμός ασθενών από τους οποίους

μπορεί να προήλθε ο μικροοργανισμός που προκάλεσε λοίμωξη σε κάποιον άλλον ασθενή φαινόμενο που χαρακτηρίζεται αλλιώς ως φαινόμενο «παγόβουνου» (iceberg effect) [18]. Η μεταβολή αυτή της χλωρίδας λαμβάνει χώρα μέσα σε χρονικό διάστημα λίγων ημερών από την εισαγωγή και αφορά κυρίως τους μεγαλύτερους σε ηλικία και περισσότερο καταβεβλημένους ασθενείς. Δεν είναι επακριβώς γνωστή ούτε η σημασία των διαφόρων παραγόντων κινδύνου ούτε η παθοφυσιολογία της μεταβολής αυτής, αλλά συμπεραίνεται ότι η μεταβολή αυτή μπορεί να οφείλεται σε αποικισμό από ανθεκτικά στελέχη που προέρχονται από την κοινότητα λόγω της χρήσης αντιβιοτικών κι όχι από στελέχη που υπήρχαν στο νοσοκομειακό περιβάλλον [19].

Έχει αποδειχθεί ότι το προσωπικό των νοσοκομείων διασπείρει ανθεκτικά στελέχη gram θετικών μικροοργανισμών, όπως MRSA [20]. Δεν φαίνεται όμως να είναι τόσο συχνή η μόνιμη φορεία των μικροοργανισμών αυτών στο προσωπικό. Κατά πάσα πιθανότητα πρόκειται για παροδική φορεία των χεριών. Οι περιβαλλοντικές πηγές έχουν αποτελέσει σημαντικό πρόβλημα ιδιαίτερα σε περιπτώσεις μόλυνσης ειδών νοσοκομειακού εξοπλισμού [24]. Επίσης, η πιθανή μόλυνση άψυχων αντικειμένων με τα οποία δεν έρχονται σε άμεση επαφή οι ασθενείς (π.χ. νιπτήρας, γλάστρες) αποτελούν πηγές πολυανθεκτικών στελεχών [22]. Τέλος, σε ορισμένες περιπτώσεις έχει αναφερθεί και η τροφογενής μετάδοση gram αρνητικών βακτηριδίων [23].

1.2.2 Τρόποι Μετάδοσης

Ο σημαντικότερος τρόπος διασποράς των πολυανθεκτικών στελεχών στο νοσοκομειακό χώρο είναι η μεταφορά από έναν μολυσμένο ή αποικισμένο ασθενή σε έναν άλλον ασθενή που δεν έφερε τον μικροοργανισμό μέσω των χεριών του προσωπικού [24]. Αυτός ο τρόπος μετάδοσης αποτελεί κι ένα από τα αίτια του φαινομένου του “παγόβουνου” των αποικισμένων ασθενών και συντελεί σημαντικά στην αύξηση των ατόμων που αποτελούν

πηγή και δεξαμενή των ανθεκτικών στελεχών στον νοσοκομειακό χώρο. Η διασπορά πολυανθεκτικών στελεχών από κοινή πηγή έχει παρατηρηθεί σε περιπτώσεις επιδημιών, έχοντας εντυπωσιακά χαρακτηριστικά όπως ο μεγάλος αριθμός ατόμων που προσβλήθηκαν από ιδιαίτερα ανθεκτικούς μικροοργανισμούς [25].

1.2.3 Μέτρα Ελέγχου

Ο έλεγχος των πολυανθεκτικών μικροοργανισμών επικεντρώνονται συνήθως στον έλεγχο των επιδημιών που προκαλούνται από αυτά και περιλαμβάνει την προσπάθεια επιμελούς τήρησης των κανόνων αντισηψίας. Στην προσπάθεια περιορισμού της μετάδοσης περιλαμβάνεται και η απομόνωση ή η ομαδική νοσηλεία στο ίδιο τμήμα των αποικισμένων ή προσβεβλημένων από αυτούς ασθενών [26]. Σε ορισμένες περιπτώσεις ο έλεγχος της χρήσης των αντιβιοτικών μπορεί να συντελέσει στον περιορισμό της εξάπλωσης των πολυανθεκτικών μικροοργανισμών. Ο ρόλος του περιορισμού της χρήσης των αντιβιοτικών μπορεί να είναι σημαντικός, ιδιαίτερα σε τμήματα που παρατηρείται μεγάλη πυκνότητα πολυανθεκτικών στελεχών (π.χ. ΜΕΘ). Επίσης, η προσεκτική επιλογή των δοσολογιών σχημάτων των αντιβιώσεων μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο επιλογής των ανθεκτικών πληθυσμών ιδιαίτερα σε ασθενείς με εστίες λοίμωξης που έχουν μεγάλο αριθμό μικροοργανισμών [27].

1.2.4 Θεσμοθέτηση Ορίων Ενεργοποίησης των Μέτρων Ελέγχου

Σε συγκεκριμένα περιστατικά επιβάλλεται η συνεχής χρήση μέτρων ελέγχου. Υπάρχουν ορισμένοι μικροοργανισμοί που δε θα πρέπει να διαφεύγουν της προσοχής λόγω συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των φαινοτύπων αντοχής τους. Στους μικροοργανισμούς αυτούς συμπεριλαμβάνονται οι MRSA, ο ανθεκτικός στην πενικιλίνη *A.pneumoniae*, η ανθεκτική στις αμινογλυκοσίδες *P.aeruginosa*, τα ανθεκτικά στην ιμιπενέμη gram αρνητικά

βακτήρια και οι ανθεκτικοί στη βανκομυκίνη εντερόκοκκοι. Σε τμήματα όπως η ΜΕΘ μπορεί να είναι δικαιολογημένη η εφαρμογή επιθετικών μέτρων ελέγχου της εξάπλωσης των ανθεκτικών μικροοργανισμών. Επίσης σε ορισμένες περιπτώσεις ασθενών επιβάλλεται η λήψη προληπτικών μέτρων αντιμικροβιακής αντοχής. Στους ασθενείς αυτούς, συγκαταλέγονται εκείνοι που είναι αποικισμένοι με πολυανθεκτικούς μικροοργανισμούς και εκείνοι οι οποίοι έρχονται σε συχνότερη επαφή με το προσωπικό και συνεπώς έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα να διασπείρουν τους πολυανθεκτικούς μικροοργανισμούς σε άλλους ασθενείς [28].

1.2.5 Πολυανθεκτικά Gram –αρνητικά βακτήρια

Klebsiella pneumoniae

Η κλεμπσιέλλα της πνευμονίας (*Klebsiella pneumoniae*) είναι ένα gram-αρνητικό βακτηρίδιο που ανήκει στο γένος *Klebsiella* και στην οικογένεια των εντεροβακτηριοειδών. Στελέχη *Klebsiella* μπορεί να βρεθούν στην επιφάνεια του νερού, σε λύματα, στο έδαφος, σε φυτά αλλά και στους βλεννογόνους των θηλαστικών τα οποία αποικίζουν [29]. Το είδος *Klebsiella pneumoniae* αποτελεί δυνητικά παθογόνο για τον άνθρωπο και αποικίζει το ρινοφάρυγγα και τον γαστρεντερικό του σωλήνα. Στελέχη *Klebsiella pneumoniae* μπορούν να προκαλέσουν λοίμωξη σχεδόν σε οποιοδήποτε μέρος του σώματος, κυρίως όμως στο ουροποιητικό και στο αναπνευστικό σύστημα [30]. Βάσει επιδημιολογικών μελετών προκύπτει ότι οι λοιμώξεις από στελέχη *Klebsiella pneumoniae* έπονται στην πλειονότητα τους του αποικισμού του γαστρεντερικού σωλήνα του ασθενούς από το μικρόβιο [31]. Φαίνεται πάντως ότι το προσωπικό αποτελεί τον συνδετικό κρίκο του περιβάλλοντος και των αποικισμένων ή με λοίμωξη ασθενών με τους επίνοσους ασθενείς, ενώ η φορεία του μικροοργανισμού στα χέρια του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού μπορεί να διαρκεί έως και εβδομάδες. Όσον αφορά τον αποικισμό του

γαστρεντερικού σωλήνα ασθενών από στελέχη *Klebsiella pneumoniae*, έχει αποδειχθεί ότι όσο μεγαλύτερη είναι η άμεση επαφή των ασθενών με το προσωπικό και όσο περισσότεροι οι χειρισμοί στον στοματοφάρυγγα των ασθενών, τόσο μεγαλύτερη είναι και η πιθανότητα αποικισμού [32]. Λοιμώξεις από στελέχη *Klebsiella pneumoniae* ανθεκτικά στις καρβαπενέμες έχουν συσχετισθεί με αυξημένη θνησιμότητα, κόστος και διάρκεια νοσηλείας [33].

Pseudomonas aeruginosa

Η ψευδομονάδα ή πνοκυανική (*Pseudomonas aeruginosa*) είναι ένα gram-αρνητικό βακτηρίδιο που ανήκει στο γένος *Pseudomonas*. Ανευρίσκεται επίσης στα υγρά μέρη του υγιούς δέρματος όπως μασχालιαίες και βουβωνικές χώρες) [388,34], αποτελεί δυνητικά παθογόνο για τον άνθρωπο και αποικίζει το 6-10% περίπου του γαστρεντερικού σωλήνα του γενικού πληθυσμού [35]. Σχετικά με τις νοσοκομειακές λοιμώξεις, οι πιο σοβαρές από αυτές περιλαμβάνουν τη βακτηριαιμία, την πνευμονία, τις λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος καθώς και λοιμώξεις τραυμάτων και δευτεροπαθείς λοιμώξεις μετά από εγκαύματα [36]. Παράγοντες κινδύνου για ανάπτυξη λοίμωξης αποτελούν η ανοσοκαταστολή, και ιδιαίτερα η ουδετεροπενία οφειλόμενη σε χημειοθεραπεία, τα βαριά υποκείμενα νοσήματα, οι χειρουργικές επεμβάσεις, η χρήση καθετήρων (ουροκαθετήρων, αγγειακών καθετήρων και ενδοτραχειακών σωλήνων) και η προηγούμενη χρήση ευρέως φάσματος αντιμικροβιακών φαρμάκων [36-37]. Στελέχη *Pseudomonas aeruginosa* μπορεί να ανευρεθούν, πέρα από το δέρμα, τον φάρυγγα και τον γαστρεντερικό σωλήνα του ανθρώπου, σε ποικιλία σημείων, όπως στο έδαφος, το νερό και τα φυτά, δείχνοντας μια προτίμηση στο υγρό περιβάλλον [34-36]. Ο βασικός τρόπος μετάδοσης του μικροοργανισμού είναι η οριζόντια μετάδοση, με φορέα τα χέρια του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού [37-38]. Φαίνεται, ότι ενώ το νοσοκομειακό περιβάλλον εμπλέκεται σπάνια στην άμεση μετάδοση της λοίμωξης στους ασθενείς, διαδραματίζει έναν έμμεσο ρόλο στην

απόκτηση του παθογόνου μολύνοντας τα χέρια του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού και επομένως και τον ιατρικό εξοπλισμό [39]. Έχει αποδειχθεί επίσης ότι η προηγούμενη νοσηλεία ασθενούς αποικισμένου ή με λοίμωξη από *Pseudomonas aeruginosa* αποτελεί σημαντικό παράγοντα κινδύνου για την απόκτηση του παθογόνου από ασθενή που θα νοσηλευτεί στο ίδιο δωμάτιο, υπογραμμίζοντας τη σημασία του άψυχου περιβάλλοντος στη μετάδοση του μικροοργανισμού [40]. Στελέχη *P.aeruginosa* έχουν αναγνωριστεί ως βασική αιτία νοσοκομειακών λοιμώξεων που σχετίζονται με επεμβατικές συσκευές, μηχανικό αερισμό και χειρουργικές επεμβάσεις σε ανοσοκατεσταλμένους ασθενείς. Φαίνεται επίσης πως η *Pseudomonas* αποτελεί τα τελευταία χρόνια ένα ιδιαίτερα ανησυχητικό παθογόνο καθώς πέρα από την ιδιότητα της να επιβιώνει επί μακρόν στο νοσοκομειακό περιβάλλον και της εγγενούς αντοχής της σε πολλές κατηγορίες αντιβιοτικών, διαθέτει επίσης την ικανότητα να αποκτά αντοχή σε πολλές ομάδες αντιμικροβιακών φαρμάκων μέσω μεταλλάξεων [41]. Όπως συμβαίνει και με τα ανθεκτικά στελέχη *Klebsiella*, έτσι και οι λοιμώξεις από ανθεκτικά στελέχη *P.aeruginosa* συνδέονται με δυσμενείς επιπτώσεις αναφορικά με τη θνησιμότητα, τη νοσηρότητα και το κόστος νοσηλείας.

Acinetobacter baumannii

Το ακινητοβακτηρίδιο (*Acinetobacter baumannii*) είναι ένα gram-αρνητικό κοκκοβακτηρίδιο που αναπτύσσεται αεροβίως και ανήκει στο γένος *Acinetobacter*. Τα τελευταία χρόνια το βακτήριο *Acinetobacter* θεωρείται ένα από τα βασικότερα αίτια νοσοκομειακών λοιμώξεων, ενώ μείζον πρόβλημα αποτελεί στην παγκόσμια ιατρική κοινότητα η ανάπτυξη ανθεκτικών στελεχών [42]. Στελέχη *Acinetobacter* μπορούν να αποικίσουν στο δέρμα υγιών ανθρώπων κατά κανόνα σε χαμηλή πυκνότητα και για μικρή χρονική διάρκεια. Άλλες περιοχές που αποικίζουν πιο σπάνια, περιλαμβάνουν τον ρινοφάρυγγα και τον γαστρεντερικό σωλήνα υγιών ατόμων [44]. Οι λοιμώξεις που

προκαλούν μπορεί να αφορούν οποιοδήποτε σημείο του σώματος, κυρίως όμως το αναπνευστικό σύστημα (αντιπροσωπεύουν το 5-10% των λοιμώξεων κατώτερου αναπνευστικού που σχετίζονται με μηχανικό αερισμό), το ουροποιητικό σύστημα και τα τραύματα, ενώ συχνές είναι και οι βακτηριαιμίες που σχετίζονται με παρεμβατικές συσκευές[42,44-45]. Το παθογόνο αυτό ανευρίσκεται ιδιαίτερα συχνά ως αίτιο λοιμώξεων στις Μονάδες Εντατικής Θεραπείας. Παράγοντες που προδιαθέτουν τους ασθενείς σε λοίμωξη από *Acinetobacter* περιλαμβάνουν την ανοσοκαταστολή, την παρουσία παρεμβατικών συσκευών (π.χ. καθετήρων), τον μηχανικό αερισμό, την προηγούμενη θεραπεία με αντιβιοτικά, την υποβολή σε μείζονα χειρουργική επέμβαση και τα εγκαύματα [43]. Το βακτηρίδιο *Acinetobacter* αποτελεί, όπως αναφέρθηκε, ένα ευκαιριακό παθογόνο, το οποίο εξαιτίας της ικανότητας του να αναπτύσσεται σε διαφορετικές θερμοκρασίες και τιμές Ph μπορεί να επιβιώνει για μακρά χρονικά διαστήματα σε άψυχα αντικείμενα του περιβάλλοντος [41]. Συγκεκριμένα έχει αποδειχθεί ότι είναι δυνατό να επιβιώσει σε στεγνές επιφάνειες από 3 ημέρες έως και 5 μήνες [38]. Φαίνεται πως ο αποικισμός του άψυχου νοσοκομειακού περιβάλλοντος από το *Acinetobacter* είναι εξαιρετικής σημασίας για τη μετάδοση του μικροοργανισμού κατά τη διάρκεια επιδημιών. Ο κύριος τρόπος μετάδοσης στελεχών *Acinetobacter* είναι διαμέσου της άμεσης επαφής καθώς και τα χέρια του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού που αποτελούν τον βασικό φορέα του παθογόνου μικροοργανισμού [41]. Στελέχη *Acinetobacter* μεταδίδονται από ασθενείς αποικισμένους ή προσβεβλημένους στο περιβάλλον και στο ιατρονοσηλευτικό προσωπικό και από εκεί σε ασθενείς επίνοσους [46].

Enterobacter spp

Είναι ευρέως διαδεδομένα στη φύση, ανευρίσκονται στο νερό, στο χώμα, στα φυτά, αποικίζοντας τον γαστρεντερικό σωλήνα του ανθρώπου, προσβάλλοντας κυρίως ασθενείς που έχουν λάβει αντιβιοτικά ευρέως φάσματος, έχουν υποστεί επεμβάσεις, φέρουν ξένα

σώματα, τους διαβητικούς και τους ουδετεροπενικούς. Πρόκειται για ευκαιριακά παθογόνα που προκαλούν κατά κανόνα νοσοκομειακές λοιμώξεις, όπως ουρολοιμώξεις, νοσοκομειακή πνευμονία και μικροβιαμία [47].

Staphylococcus aureus

Ο χρυσίζων σταφυλόκοκκος, παρά την κυκλοφορία πολλαπλών αντιβιοτικών, εξακολουθεί ακόμα και σήμερα να αποτελεί έναν από τους πλέον παθογόνους μικροοργανισμούς που προκαλεί λοιμώξεις στο νοσοκομείο. Το γεγονός αυτό αποδίδεται στην ικανότητα των σταφυλοκόκκων να επιβιώνουν στις ξηρές επιφάνειες για πολλούς μήνες χωρίς να επηρεάζονται από υψηλές θερμοκρασίες και άλλες περιβαλλοντικές συνθήκες αφιλόξενες για πολλά παθογόνα. Η συνεχώς σε παγκόσμια κλίμακα αυξανόμενη αντοχή των σταφυλοκόκκων στα αντιβιοτικά όπως και οι αλλαγές στη σύγχρονης επιδημιολογίας των νοσοκομειακών λοιμώξεων έχουν συντελέσει στο να θεωρείται ως μείζον παθογόνο [48].

1.3 Επίπτωση και Χαρακτηριστικά Ενδημικών και Επιδημικών

Λοιμώξεων

Η γνώση της συχνότητας εμφάνισης των νοσοκομειακών λοιμώξεων αποτελεί απαραίτητο εργαλείο για τον αποτελεσματικό έλεγχο τους. Παρά το γεγονός ότι η συστηματική εφαρμογή προγράμματος επιτήρησης παρέχει αναντικατάστατες πληροφορίες σχετικά με τα κρούσματα των λοιμώξεων που εκδηλώνονται σε κάθε νοσοκομείο, η μελέτη της επίπτωσης και των χαρακτηριστικών των λοιμώξεων που εκδηλώνονται στο σύνολο των νοσοκομείων μιας χώρας, παρέχει πολύτιμες πληροφορίες οι οποίες ευαισθητοποιούν τις επιτροπές νοσοκομειακών λοιμώξεων [49]. Συνήθως οι νοσοκομειακές λοιμώξεις διακρίνονται σε ενδημικές και επιδημικές. Οι επιδημικές λοιμώξεις παίζουν σπουδαίο ρόλο

για την εξέλιξη της σύγχρονης μεθοδολογίας ελέγχου των νοσοκομειακών λοιμώξεων, διότι αποτελούν επείγουσες καταστάσεις οι οποίες χρήζουν άμεσης αντιμετώπισης [50].

1.3.1 Ενδημικές Νοσοκομειακές Λοιμώξεις

1.3.1.1 Συχνότητα Νοσοκομειακών Λοιμώξεων ανά εστία λοίμωξης

Η εστία των νοσοκομειακών λοιμώξεων ποικίλλει. Οι παράγοντες που ευνοούν την εμφάνιση των διαφόρων ειδών νοσοκομειακών λοιμώξεων και κατά συνέπεια η σχετική συχνότητά τους στα περισσότερα νοσοκομεία εμφανίζουν ομοιότητες. Οι νοσοκομειακές λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος αποτελούν τα δύο πέμπτα όλων των νοσοκομειακών λοιμώξεων, οι λοιμώξεις των χειρουργικών τραυμάτων σχεδόν το ένα τέταρτο, οι λοιμώξεις του αναπνευστικού σχεδόν το ένα όγδοο, οι βακτηριαμίες το ένα δέκατο έκτο του συνόλου των νοσοκομειακών λοιμώξεων [51].

1.3.1.2 Παράγοντες Κινδύνου Προσβολής Νοσοκομειακής Λοίμωξης

Ο κίνδυνος προσβολής από νοσοκομειακές λοιμώξεις εξαρτάται κυρίως από ορισμένα χαρακτηριστικά των ασθενών και από παράγοντες στους οποίους εκτίθενται και τους καθιστούν ευάλωτους στις λοιμώξεις. Όπως ακριβώς και τα χρόνια νοσήματα (π.χ. η στεφανιαία νόσος και ο καρκίνος), έτσι και οι νοσοκομειακές λοιμώξεις είναι αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης πολλαπλών παραγόντων. Ο τρόπος της αλληλεπίδρασης των παραγόντων αυτών ποικίλλει. Μεγάλος αριθμός επιδημιολογικών και κλινικών μελετών είχαν ως αντικείμενο τη μελέτη των χαρακτηριστικών που σχετίζονται με την εκδήλωση νοσοκομειακών λοιμώξεων [52]. Δεν ήταν πάντα εμφανές το κατά πόσο η σχέση αυτή ήταν σωστά αιτιολογημένη και έτσι τα χαρακτηριστικά αυτά συχνά ονομάζονται παράγοντες κινδύνου. Πρόκειται δηλαδή για παράγοντες, οι οποίοι συσχετίζονται με την εμφάνιση λοιμώξεων, χωρίς όμως η συσχέτιση αυτή να είναι απαραίτητα αιτιολογική. Αναμφίβολα,

ορισμένοι παράγοντες κινδύνου αποτελούν πραγματικά αίτια μίας λοίμωξης, ενώ άλλοι συσχετίζονται τυχαία με κάποιες λοιμώξεις επειδή συχνά συνυπάρχουν με αυτές ή με τους πραγματικούς αιτιολογικούς παράγοντες.

Πολλές φορές είναι δυνατό ένας ασθενής να εμφανίζει ταυτόχρονα δύο ή και περισσότερους παράγοντες κινδύνου, οι οποίοι δρουν αθροιστικά ή ακόμα και συνεργικά. Στην περίπτωση αυτή λέγεται, ότι οι παράγοντες αυτοί συσχετίζονται ισχυρά μεταξύ τους [53]. Κατά τον σχεδιασμό στρατηγικών πρόληψης λοιμώξεων είναι σημαντικό να διαφοροποιούνται οι παράγοντες εκείνοι που συσχετίζονται πλασματικά και οι ανεξάρτητοι παράγοντες κίνδυνου που αλληλοεπιδρούν συνεργικά.

Έχουν γίνει πολλές προσπάθειες μελέτης πολλαπλών παραγόντων κινδύνου με τη χρήση τεχνικών πολυπαραγοντικής στατιστικής ανάλυσης. Παράδειγμα τέτοιας προσπάθειας αποτέλεσε η ανάλυση των παραγόντων κινδύνου, η οποία πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του προγράμματος SENIC σε μια ομάδα 169.526 ασθενών, οι οποίοι αποτέλεσαν αντιπροσωπευτικό δείγμα των ασθενών και εισήχθησαν στα νοσοκομεία των ΗΠΑ κατά την περίοδο 1975-1976 [54]. Σε μία αρχική ανάλυση υπολογίσθηκε η συχνότητα εμφάνισης κάθε ενός από τους 4 κύριους τύπους νοσοκομειακών λοιμώξεων σε κάθε κατηγορία έκθεσης σε 10-20 διαφορετικούς παράγοντες κινδύνου [55]. Ένα σημαντικό εύρημα ήταν, ότι όλοι οι παράγοντες κινδύνου συσχετίζονταν με την εμφάνιση και των τεσσάρων τύπων λοίμωξης. Αρχικά αυτό προκάλεσε την έκπληξη των ερευνητών, διότι για παράδειγμα δεν ήταν δυνατό να υπάρχει άμεση αιτιολογική συσχέτιση μεταξύ της μηχανικής υποστήριξης της αναπνοής και της προσβολής από ουρολοίμωξη. Η ερμηνεία βέβαια του ευρήματος αυτού ήταν, ότι ορισμένες από τις συσχετίσεις οι οποίες διαπιστώθηκαν ήταν άμεσες αιτιολογικές συσχετίσεις, άλλες ήταν μερικώς αιτιολογικές συσχετίσεις οι οποίες ενισχύονταν ή εξασθενούσαν από την παρουσία και άλλων επιδράσεων και άλλες (όπως στην περίπτωση της μηχανικής υποστήριξης της αναπνοής και της προσβολής από ουρολοίμωξη) ήταν πλασματικές δευτερογενείς (δηλαδή οι

περισσότεροι από τους ασθενείς των οποίων η αναπνοή υποστηρίζεται μηχανικά φέρουν και εσωτερικό ουροκαθετήρα, ο οποίος ευνοεί την προσβολή τους από ουρολοίμωξη).

Οι δύο εκείνοι παράγοντες οι οποίοι φαίνεται ότι ασκούν την ισχυρότερη αιτιολογική επίδραση για την εμφάνιση και των 4 κύριων τύπων νοσοκομειακών λοιμώξεων ήταν δείκτες της βαρύτητας του υποκείμενου νοσήματος κάθε ασθενή: α) η διάρκεια της χειρουργικής επέμβασης (προκειμένου για χειρουργικούς ασθενείς) και β) ο αριθμός και το είδος των διαφορετικών παθήσεων και των χειρουργικών επεμβάσεων (ενδογενής δείκτης κινδύνου). Με εξαίρεση τους δείκτες αυτούς, πολυάριθμοι παράγοντες συσχετίζονταν ισχυρά με έναν ή δύο τύπους λοιμώξεων, αλλά όχι και με τους τέσσερις. Η υποβολή ενός ασθενούς σε συνδυασμένη επέμβαση στη θωρακική και την κοιλιακή χώρα σχετίζεται ισχυρά με την προσβολή του από πνευμονία και λοίμωξη του χειρουργικού τραύματος. Παραδείγματα παραγόντων οι οποίοι συσχετίζονται και με τους 4 τύπους νοσοκομειακής λοίμωξης είναι η ηλικία, το φύλο το ιστορικό προσβολής από λοίμωξη της κοινότητας και η διάρκεια της προεγχειρητικής παραμονής στο νοσοκομείο [56].

Ένας άλλος τρόπος αξιολόγησης των περίπλοκων/πολυπαραγοντικών αυτών συσχετίσεων είναι να υποθεθεί ότι υπάρχουν δύο γενικές κατηγορίες αιτιών: 1) αυτές που επιτρέπουν στους μικροοργανισμούς την πρόσβαση σε ευαίσθητες περιοχές του σώματος των ασθενών (π.χ. χειρουργικές επεμβάσεις, ενδοαγγειακοί και ενδοτραχειακοί καθετήρες) και 2) αυτές που μειώνουν την ικανότητα άμυνας του ασθενή (π.χ. ανοσοκατασταλτική θεραπεία, μεταβολικές επιπλοκές των χρονοβόρων επεμβάσεων). Η ορθότητα της υπόθεσης αυτής ελέγχθηκε σε μία μεταγενέστερη πολυπαραγοντική ανάλυση των δεδομένων που είχαν συλλεχθεί με το πρόγραμμα SENIC, για τις λοιμώξεις των χειρουργικών τραυμάτων.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ανάλυσης αυτής το είδος της χειρουργικής επέμβασης (σύμφωνα με το γνωστό σύστημα ταξινόμησης) και η επέμβαση στην κοιλιακή χώρα αποτελούν παράγοντες, οι οποίοι συσχετίζονται με το βαθμό μόλυνσης του χειρουργικού

τραύματος και είναι ανεξάρτητοι από τη διάρκεια της επέμβασης και τον αριθμό των υποκείμενων παθήσεων από πια οποίες πάσχει ο ασθενής. Οι παράγοντες αυτοί καθορίζουν τον βαθμό ευαισθησίας του ασθενή σε λοιμώξεις. Επιπλέον μπορεί κανείς να συμπεράνει ότι ο βαθμός μόλυνσης του χειρουργικού τραύματος και η ευαισθησία του ασθενούς στις λοιμώξεις διαδραματίζουν ίσης σημασίας ρόλο για την εμφάνιση λοίμωξης του χειρουργικού τραύματος, εφόσον καθένας από τους παράγοντες αυτούς ήταν εξίσου σημαντικός στην πολυπαραγοντική ανάλυση.

Η πολυπαραγοντική ανάλυση έδειξε ότι ο κίνδυνος προσβολής από λοίμωξη εξαρτάται κυρίως από παράγοντες, οι οποίοι αντικατοπτρίζουν την ευαισθησία του ασθενή απέναντι στις λοιμώξεις ή τον βαθμό ευκολίας σε ευαίσθητες περιοχές του σώματος. Η τροποποίηση καθενός από τους παράγοντες αυτούς έχει ως αποτέλεσμα τη μεταβολή του κινδύνου προσβολής του ασθενή από λοίμωξη. Είναι δυνατό να αναπτυχθούν προγράμματα στατιστικής ανάλυσης, τα οποία να επιτρέπουν τον ακριβή υπολογισμό της πιθανότητας προσβολής ενός ασθενούς από νοσοκομειακή λοίμωξη με βάση μετρήσιμους παράγοντες κινδύνου.

Ο συνολικός κίνδυνος προσβολής των ασθενών ενός νοσοκομείου ή μίας υποομάδας των ασθενών αυτών εξαρτάται κυρίως από τα χαρακτηριστικά των ασθενών (δηλαδή από τους ενδογενείς παράγοντες κινδύνου κάθε ασθενούς) και από τους εξωγενείς παράγοντες στους οποίους εκτίθεται κατά τη διάρκεια της νοσηλείας του. Οι παραπάνω παρατηρήσεις αποτελούν τη βάση ερμηνείας των διακυμάνσεων που παρουσιάζει η συχνότητα των διάφορων λοιμώξεων.

1.3.1.3 Συχνότητα των Λοιμώξεων ανά Κλινική

Οι διαφορές στον κίνδυνο προσβολής των διαφόρων ομάδων ασθενών από λοιμώξεις διαπιστώνονται εύκολα αν μελετηθούν οι διαφορές της συχνότητας προσβολής από

λοιμώξεις των ασθενών που νοσηλεύονται σε διαφορετικές κλινικές και τμήματα των νοσοκομείων.

Σύμφωνα με τα δεδομένα της μελέτης SENIC οι ασθενείς που νοσηλεύονται στις χειρουργικές κλινικές παρουσιάζουν αυξημένο κίνδυνο προσβολής σε σχέση με τους ασθενείς που νοσηλεύονται σε παθολογικές κλινικές, όχι μόνο από λοιμώξεις του χειρουργικού τραύματος αλλά και από τους υπόλοιπους κύριους τύπους λοιμώξεων. Ο κίνδυνος προσβολής τους από πνευμονία είναι 4 φορές υψηλότερος, ενώ ο κίνδυνος προσβολής τους από ουρολοιμώξεις και βακτηριαιμία 1,5 φορά μεγαλύτερος. Παρά το γεγονός ότι οι χειρουργικοί ασθενείς αποτελούν μόνο το 42% του συνόλου των χειρουργικών και παθολογικών ασθενών, σε αυτούς εκδηλώνεται το 71% των 4 κύριων τύπων νοσοκομειακών λοιμώξεων παρουσιάζονται όλες ουσιαστικά οι λοιμώξεις των χειρουργικών τραυμάτων, το 74% των πνευμονιών, το 56% των λοιμώξεων του ουροποιητικού και το 54% των βακτηριαιμιών.

Η ανάλυση των δεδομένων τα οποία συλλέχθηκαν κατά την περίοδο 1990-1994 στα πλαίσια του συστήματος NNIS έδειξε μία σταδιακή μείωση της συχνότητας των νοσοκομειακών λοιμώξεων (υπολογισμένη ως αριθμός κρουσμάτων ανά 1.000 ασθενείς-ημέρες) που εκδηλώνονται στις διάφορες κλινικές των νοσοκομείων: μονάδα αντιμετώπισης εγκαυμάτων (15,0), καρδιοχειρουργική κλινική (12,5), νευροχειρουργική κλινική (12,0), MENN (9,8), γενική χειρουργική κλινική (9,2), ογκολογική κλινική (7,0). Άλλοι ερευνητές έχουν ποσοτικοποιήσει τον ιδιαίτερα υψηλό κίνδυνο προσβολής από λοίμωξη που παρουσιάζουν οι ασθενείς που νοσηλεύονται σε ειδικές μονάδες των νοσοκομείων [55].

1.3.1.4 Χρονικές Διακυμάνσεις της Συχνότητας Προσβολής

Η εκδήλωση των νοσοκομειακών λοιμώξεων αποτελεί μία δυναμική διεργασία. Τα χαρακτηριστικά των ασθενών που εισάγονται για νοσηλεία σε κάποιο νοσοκομείο, οι εξωγενείς παράγοντες κινδύνου στους οποίους εκτίθενται, τα παθογόνα τα οποία επικρατούν στο νοσοκομείο, η ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών, η ένταση των προσπαθειών ελέγχου των λοιμώξεων και άλλοι παράγοντες μεταβάλλονται διαρκώς. Δύο δείκτες της δυναμικότητας του προβλήματος των νοσοκομειακών λοιμώξεων είναι η εποχικότητα και οι διαχρονικές εξελίξεις [56].

1.3.1.5 Εποχικότητα

Η ανάλυση των δεδομένων του συστήματος NNIS έδειξε επανειλημμένα, ότι η εκδήλωση των νοσοκομειακών λοιμώξεων που προκαλούνται από ορισμένα gram αρνητικά βακτηρίδια παρουσιάζουν εποχική διακύμανση [57]. Οι λοιμώξεις οι που προκαλούνται από μικροοργανισμούς των γενών *Klebsiella*, *Acinetobacter*, *Enterobacter* εκδηλώνονται με αυξημένη συχνότητα το καλοκαίρι και τις αρχές του φθινοπώρου. Σε αντίθεση με την εποχικότητα που παρουσιάζουν οι πυογόνες λοιμώξεις από την κοινότητα, οι σταφυλοκοκκικές και οι στρεπτοκοκκικές νοσοκομειακές λοιμώξεις δεν παρουσιάζουν εποχική διακύμανση [58]. Επίσης, δε διαπιστώνεται εποχική διακύμανση στις λοιμώξεις που προκαλούνται από άλλα συνηθισμένα βακτήρια όπως είναι η *E.Coli*, οι εντερόκοκκοι, τα είδη *Enterobacter* και τα αναερόβια. Οι νοσοκομειακές και οι εξωνοσοκομειακές ιογενείς λοιμώξεις του αναπνευστικού παρουσιάζουν παρόμοιο πρότυπο εποχικότητας όπως για παράδειγμα κατά τη διάρκεια του χειμώνα και στην αρχή της άνοιξης παρατηρείται αύξηση των κρουσμάτων των λοιμώξεων από τον ιό της γρίπης και τον αναπνευστικό συγκυριακό ιό [59].

1.3.1.6 Διαχρονικές εξελίξεις

Η μελέτη των μεταβολών της συχνότητας των νοσοκομειακών λοιμώξεων που λαμβάνουν χώρα με την πάροδο του χρόνου είναι δυσχερής. Οι έρευνες επιπολασμού που πραγματοποιήθηκαν για διάστημα αρκετών δεκαετιών δεν επιτρέπουν τη διαπίστωση διαχρονικών εξελίξεων λόγω του μικρού μεγέθους του δείγματος που μελετήθηκε.

Μία ανάλυση των διαχρονικών εξελίξεων κατά την περίοδο 1970-1979, σύμφωνα με τα δεδομένα του συστήματος NNIS υπέδειξε ότι η συχνότητα των λοιμώξεων των χειρουργικών τραυμάτων παρουσίασε μικρή μείωση, η συχνότητα των βακτηριαμιών μικρή αύξηση, ενώ η συχνότητα των υπολοίπων λοιμώξεων παρέμεινε αμετάβλητη [57].

Μία πρόσφατη ανάλυση των δεδομένων που είχαν συλλεχθεί από πολλά νοσοκομεία έδειξε σημαντική αύξηση της συχνότητας των βακτηριαμιών που προκαλούνται κυρίως από κοαγκουλάση αρνητικούς σταφυλόκοκκους [60]. Η αδυναμία ελέγχου της επίδρασης άλλων παραγόντων που είναι δυνατό να ευθύνεται για τις μεταβολές αυτές, καθιστά δύσκολη την ερμηνεία των ευρημάτων αυτών.

1.3.2 Επιδημικές Νοσοκομειακές Λοιμώξεις

1.3.2.1 Επίπτωση, Διαπίστωση και Έλεγχος

Παρά το γεγονός ότι σε πολλά άρθρα έχουν περιγραφεί μεμονωμένες επιδημικές εκρήξεις νοσοκομειακών λοιμώξεων δεν έχουν γίνει πολλές προσπάθειες υπολογισμού της συχνότητας των επιδημιών αυτών. Η πρώτη προσέγγιση του προβλήματος αυτού πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της μελέτης CHIP του CDC, στις αρχές της δεκαετίας του 1970 [49].

Στη μελέτη αυτή χρησιμοποιήθηκε για διάστημα 12 μηνών (1972-1973) ένα πρόγραμμα ηλεκτρονικού υπολογιστή το οποίο είχε την ικανότητα ανάλυσης των δεδομένων, τα οποία συλλέγονταν από 7 νοσοκομεία της κοινότητας που συμμετείχαν στη μελέτη και

εντοπισμού συρροών κρουσμάτων νοσοκομειακών λοιμώξεων, οι οποίες αποτελούσαν ενδείξεις επιδημικής έκρηξης. Ακολούθως ένας επιδημιολόγος του CDC εξέταζε την πιθανότητα να οφείλονται οι συρροές αυτές σε τυχαία διακύμανση. Σε περιπτώσεις που κάποια συρροή κρουσμάτων ήταν πιθανό να αντιπροσωπεύει επιδημική έκρηξη, κλιμάκιο του CDC μετέβαινε στο συγκεκριμένο νοσοκομείο, ώστε να μελετήσει από κοντά τη φύση του προβλήματος και να προτείνει, εάν ήταν απαραίτητο, μέτρα ελέγχου της λοίμωξης. Με βάση τα δεδομένα τα οποία συλλέχθηκαν από τη μελέτη αυτή, υπολογίστηκε ότι εκδηλώνεται 1 αληθής επιδημική έκρηξη ανά 10.000 εισαγωγές και ότι οι επιδημικές εκρήξεις ευθύνονται για το 2% περίπου των κρουσμάτων των νοσοκομειακών λοιμώξεων. Παρά το γεγονός ότι οι υπολογισμοί αυτοί έχουν πραγματοποιηθεί με βάση στοιχεία που έχουν προέλθει από σχετικά μικρό αριθμό νοσοκομείων, φαίνεται να επικρατεί η άποψη ότι ο αριθμός των κρουσμάτων των νοσοκομειακών λοιμώξεων, τα οποία σχετίζονται με επιδημικές εκρήξεις, αντιπροσωπεύουν μικρό ποσοστό του συνόλου των κρουσμάτων των νοσοκομειακών λοιμώξεων [50].

Ένας από τους κυριότερους λόγους για τους οποίους οι επιδημικές εξάρσεις απασχολούν ιδιαίτερα το προσωπικό των επιτροπών των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων, είναι και το γεγονός ότι η λήψη ορισμένων μέτρων ελέγχου μπορεί να συμβάλλει στον περιορισμό της μειώνοντας σημαντικά τα ποσοστά νοσηρότητας και θνητότητας. Κατά τη διάρκεια της έρευνας της CHIP [49] παρατηρήθηκε ότι παρόλο που τα 7 νοσοκομεία που επιτηρούσε διέθεταν οργανωμένα συστήματα εποπτείας, πριν από τον έλεγχο της επιτροπής του CDC είχε διαφύγει της προσοχής το 1/3 των συρροών. Το γεγονός αυτό αποδεικνύει το πόσο δύσκολη είναι η αναγνώριση των επιδημιών, ακόμη και κάτω από τις ευνοϊκότερες συνθήκες, και καθιστά την ανάγκη μηχανοργάνωσης των συστημάτων επεξεργασίας των δεδομένων της εποπτείας. Θέτει επίσης την υποψία, ότι τα νοσοκομεία που φαινομενικά δεν έχουν καμία ενδημία, μπορεί στην ουσία να μη διαθέτουν τα κατάλληλα συστήματα εποπτείας.

Στην έρευνα της CHIP παρατηρήθηκε επίσης, ότι ενώ το 40% των επιδημιών είχε την τάση να υποχωρεί αυτόματα, το υπόλοιπο 60% εξακολουθούσε μέχρι και τη λήψη των κατάλληλων μέτρων ελέγχου. Οι μισές από την τελευταία ομάδα των επιδημιών, μπόρεσαν να ελεγχθούν με τη λήψη των κατάλληλων μέτρων ελέγχου από το προσωπικό του τμήματος των νοσοκομειακών λοιμώξεων των νοσοκομείων, ενώ οι άλλες μισές περιορίστηκαν μόνο μετά την παρέμβαση ενδονοσοκομειακών παραγόντων.

1.3.2.2 Χαρακτηριστικά των Επιδημιών

Στην περίπτωση των ενδημικών λοιμώξεων, σύμφωνα με το CDC, επικρατούν οι λοιμώξεις του ουροποιητικού και ακολουθούν σε συχνότητα οι λοιμώξεις των χειρουργικών τραυμάτων, οι πνευμονίες και οι βακτηριαμιές. Διαφορές όμως διαπιστώθηκαν και ως προς τη συχνότητα με την οποία προκαλούν ενδημικές και επιδημικές λοιμώξεις τα διάφορα παθογόνα. Οι επιδημικές εκρήξεις συνήθως οφείλονταν σε στελέχη *Pseudomonas*, *Serratia*, *S.aureus*, *Candida* ενώ οι ενδημικές λοιμώξεις σε στελέχη *E.Coli* σε κοαγκουλάση-αρνητικούς σταφυλόκοκκους και σε στελέχη *S.aureus* [61]. Αυτό πιθανώς οφείλεται στο γεγονός ότι οι νοσοκομειακές λοιμώξεις ποικίλουν ανάλογα με την κλινική ή το τμήμα του νοσοκομείου (π.χ. παρατηρούνται διαφορές στο είδος των νοσοκομειακών λοιμώξεων που εκδηλώνονται σε Μονάδες Εντατικής Θεραπείας και σε συνηθισμένες κλινικές του νοσοκομείου) και στο ότι οι συρροές κρουσμάτων λοιμώξεων που προκαλούνται από ασυνήθιστους μικροοργανισμούς με ασυνήθιστο φαινότυπο αντοχής, εντοπίζονται ευκολότερα σε αντίθεση με τις συρροές κρουσμάτων λοιμώξεων, οι οποίες προκαλούνται από συνήθεις μικροοργανισμούς με συνηθισμένο φαινότυπο αντοχής. Επίσης μπορεί να οφείλεται και στο γεγονός ότι είναι πολύ πιθανότερο να διερευνηθεί μία ασυνήθιστη επιδημική έκρηξη, όπως είναι για παράδειγμα οι επιδημικές εκρήξεις από κοινή πηγή ή αυτές που σχετίζονται με κάποιο μέλος του προσωπικού, το οποίο είναι

φορέας του υπεύθυνου παθογόνου, παρά μία συνηθισμένη ενδημική λοίμωξη, στην οποία κοινά παθογόνα συχνά μεταφέρονται από ασθενή σε ασθενή μέσω των χεριών των μελών του ιατρικού προσωπικού [62].

Γενικά οι επιδημικές εκρήξεις είναι δυνατό να ταξινομηθούν ανάλογα με τον πιθανό τρόπο μετάδοσής τους σε 5 κατηγορίες: α) από κοινή πηγή, β) επιδημίες από κάποιο άτομο-φορέα του παθογόνου, γ) επιδημίες που το παθογόνο μεταδίδεται από άνθρωπο σε άνθρωπο, δ) επιδημίες κατά τις οποίες λαμβάνει χώρα αερογενής μετάδοση του μικροοργανισμού και ε) επιδημικές εκρήξεις στις οποίες δεν είναι σαφής ο τρόπος μετάδοσης του παθογόνου μικροοργανισμού. Όταν οι επιδημικές εκρήξεις ταξινομούνται με τον τρόπο αυτό, συχνά αποκαλύπτονται συσχετισμοί μεταξύ εστίας λοίμωξης και παθογόνου μικροοργανισμού [63]. Η γνώση των συσχετισμών αυτών είναι δυνατό να διευκολύνει τη διερεύνηση μίας επιδημικής έκρηξης κατευθύνοντας προς την περισσότερο πιθανή πηγή και τρόπο μετάδοσης του μικροοργανισμού. Η πιο συνηθισμένη αιτία τόσο των ενδημικών όσο και των επιδημικών νοσοκομειακών λοιμώξεων, είναι η μεταφορά παθογόνων μικροοργανισμών από ασθενή σε ασθενή μέσω των χεριών του προσωπικού. Παρά το γεγονός ότι με τον τρόπο αυτό, είναι δυνατή η μετάδοση οποιουδήποτε παθογόνου, συχνότερη είναι η μετάδοση των gram-αρνητικών βακτηριδίων και του *S.aureus* [64].

1.3.3 Είδη Νοσοκομειακών Λοιμώξεων

1.3.3.1 Λοιμώξεις Ουροποιητικού Συστήματος

Επίπτωση

Οι νοσοκομειακές λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος ευθύνονται για το 35-40% του συνόλου των νοσοκομειακών λοιμώξεων [65]. Οι περισσότερες ουρολοιμώξεις συνδέονται με τον καθετήρα ούρων, ο οποίος χρησιμοποιείται ευρέως στο νοσοκομείο, ειδικά στις ΜΕΘ [66]. Υπολογίζεται, ότι μέχρι και 25% των ασθενών που φέρουν

καθετήρα, κατά τη διάρκεια παραμονής τους στο νοσοκομείο [67] θα εμφανίσουν νοσοκομειακή λοίμωξη. Επίσης, σχετίζονται με αυξημένη νοσηρότητα, θνησιμότητα και φυσικά κόστος. Πιο συγκεκριμένα, η θνησιμότητα από λοίμωξη του ουροποιητικού έχει ποσοστό 32,8% [68]. Κάθε κρούσμα λοίμωξης εκτιμάται ότι κοστίζει 600\$ και αν σχετίζεται με μικροοργανισμό που υπάρχει στο αίμα τότε το κόστος ανέρχεται σε 2.800\$ [69]. Συνεπώς, η πρόληψη της ουροποιητικής λοίμωξης είναι προτεραιότητα, καθώς το 65-70% μπορεί να προληφθεί [70]. Ορισμένες επιδημίες νοσοκομειακών λοιμώξεων οφείλονται σε πολυανθεκτικά στελέχη *Enterobacteria*, *Klebsiella*, *Pseudomonas* και *Candida*.

Παράγοντες Κινδύνου

Όλες σχεδόν οι περιπτώσεις νοσοκομειακών λοιμώξεων του ουροποιητικού αφορούν ασθενείς οι οποίοι φέρουν εσωτερικό καθετήρα. Στους ειδικούς παράγοντες του ξενιστή, οι οποίοι σχετίζονται με αυξημένο κίνδυνο προσβολής του από λοίμωξη περιλαμβάνεται το φύλο, η ηλικία και η βαρύτητα των υποκείμενων νόσων. Ο κίνδυνος προσβολής αυξάνεται με την ηλικία. Ο σημαντικότερος παράγοντας είναι και η διάρκεια παραμονής του εσωτερικού καθετήρα [71], η έλλειψη συστηματικής αντιβιοτικής θεραπείας και οι χειρισμοί τοποθέτησης καθετήρα. Ο ανά ημέρα κίνδυνος προσβολής από βακτηριουρία παραμένει σχετικά σταθερός σε όλη τη διάρκεια του καθετηριασμού και ο συνολικός κίνδυνος αυξάνει όσο αυξάνεται η παραμονή καθετήρα από 3-10% την ημέρα. Σε ασθενείς με πάνω από 10 ημέρες ο κίνδυνος φτάνει το 26% [72].

Αιτιολογία

Τα αερόβια gram αρνητικά βακτηρίδια ευθύνονται για τις περισσότερες από τις σχετιζόμενες με την παρουσία ουροκαθετήρα λοιμώξεις του ουροποιητικού. Τα

εντεροβακτηριακά, οι ψευδομονάδες και οι εντερόκοκκοι προκαλούν την πλειοψηφία των λοιμώξεων. Η σχετική αναλογία των λοιμώξεων που προκαλεί κάθε είδος μικροοργανισμού καθώς επίσης και ο φαινότυπος αντοχής των μικροοργανισμών αυτών ποικίλλει από νοσοκομείο σε νοσοκομείο αλλά και στο ίδιο το νοσοκομείο σε διαφορετικές χρονικές περιόδους [73].

Κλινικές Εκδηλώσεις

Μόνο το 20-30% των ασθενών με βακτηριουρία σχετιζόμενη με παρουσία εσωτερικού καθετήρα εμφανίζουν συμπτώματα οφειλόμενα στη λοίμωξη. Έτσι στην πλειοψηφία τους τα κρούσματα της λοίμωξης ταξινομούνται ως ασυμπτωματική βακτηριουρία [74]. Μεταξύ των συμπτωμάτων περιλαμβάνονται δυσουρία, αιματουρία, συχνουρία. Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι η βακτηριαμία εμφανίζεται συνήθως μέσα σε 24 ώρες από την εμφάνιση της βακτηριουρίας [75].

1.3.3.2 Νοσοκομειακή Πνευμονία

Ως νοσοκομειακή πνευμονία ορίζεται η λοίμωξη του πνευμονικού παρεγχύματος που δεν ήταν παρούσα στο στάδιο της επώασης κατά την εισαγωγή τους ασθενούς στο νοσοκομείο. Θεωρείται η δεύτερη σε σειρά συχνότητας νοσοκομειακή λοίμωξη, λόγω της υψηλής νοσηρότητας, θνητότητας και ως η σοβαρότερη από τις λοιμώξεις αυτές [76]. Χωρίζεται σε πνευμονία που αποκτάται στο νοσοκομείο (HAP) και πνευμονία που αποκτάται σε ασθενή που νοσηλεύεται στη ΜΕΘ με ενδοτραχειακή διασωλήνωση και μηχανικό αερισμό (VAP) [77].

Επιδημιολογικά Χαρακτηριστικά

Ο ρυθμός της HAP κυμαίνεται μεταξύ 5-10 επεισοδίων ανά 1000 εισαγωγές με αυξητικές τάσεις [78]. Συγκριτικά η συχνότητα των VAP έχει μέσο όρο 7,3/1000 ημερών παραμονής του αναπνευστήρα [79]. Τα ποσοστά του VAP σχετίζονται με τη διάρκεια παραμονής στον μηχανικό αερισμό και εκτιμάται ότι ο κίνδυνος είναι αυξημένος κατά 3% ανά ημέρα στο αρχικό διάστημα των 5 πρώτων ημερών και 2% ανά ημέρα μετά τη συγκεκριμένη πάροδο [80]. Υπολογίζεται ότι η νοσοκομειακή πνευμονία παρατείνει τη νοσηλεία κατά 12 ημέρες σε κλινική και 6 ημέρες στη ΜΕΘ με το κόστος να φτάνει 40.000\$ ανά κρούσμα [81]. Η θνησιμότητα, σχετιζόμενη με VAP, εκτιμάται σε 15.000\$ ανά περιστατικό. Οι επιζώντες από VAP, οι οποίοι ήταν σε μηχανική υποστήριξη για μεγάλο χρονικό διάστημα, έχουν μεγάλες πιθανότητες να επιστρέψουν στην ίδια κατάσταση αυξάνοντας έτσι τη νοσηρότητα και το κόστος αντίστοιχα. Μια πρόσφατη μελέτη έδειξε ότι το μέσο κόστος ανά επιζήσαντα σε ΜΕΘ, ένα χρόνο μετά την έξοδο, ήταν 3.4 εκατομμύρια\$ [82]. Οι αδροί δείκτες θνησιμότητας νοσοκομειακής πνευμονίας, κυμαίνονται από 20-50% [83]. Στους παράγοντες κινδύνου θανάτου περιλαμβάνονται η νεφρική ανεπάρκεια, η διάρκεια μηχανικής υποστήριξης, η επιδεινούμενη αναπνευστική ανεπάρκεια, η καταπληξία και η λανθασμένη αντιμικροβιακή αγωγή. Ο ειδικός δείκτης θνητότητας νοσοκομειακής πνευμονίας σε μη-διασωληνωμένους ασθενείς είναι 30-33% [84].

Αιτιολογία

Τα αίτια που προκαλούν HAP και VAP περιλαμβάνουν ένα ευρύ φάσμα βακτηρίων. Τα τελευταία 20 χρόνια παρατηρήθηκε δραματική αύξηση στις νοσοκομειακές πνευμονίες λόγω των πολυανθεκτικών στα αντιβιοτικά. Μπορεί να προέρχονται από άλλους ασθενείς, από το προσωπικό, αποικισμένες συσκευές ή από την ενδογενή χλωρίδα του ασθενούς. Το πεδίο των μικροοργανισμών είναι δυναμικό και μπορεί να ποικίλει ανάλογα με τον χρόνο, το νοσοκομείο και τον πληθυσμό των ασθενών [85]. Η πρώιμη βακτηριακής αιτιολογίας

νοσοκομειακή πνευμονία που εκδηλώνεται κατά τη διάρκεια των 4 πρώτων ημερών της νοσηλείας, οφείλεται συνήθως στον *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* ή σε αναερόβια βακτήρια [86], ενώ η όψιμη νοσοκομειακή πνευμονία προκαλείται συνήθως από gram-αρνητικά βακτηρίδια όπως *Klebsiella*, *Acinetobacter*, *Pseudomonas* [87]. Οι βαρέως πάσχοντες ασθενείς λόγω του ότι εμφανίζουν συχνά σοβαρό συνδυασμό σοβαρών οξέων και χρόνιων νοσημάτων, λαμβάνουν πολλά αντιμικροβιακά και είναι ευπαθείς στην προσβολή τους από διάφορα πολυανθεκτικά στελέχη [88]. Επίσης είναι πιθανό να παρουσιάζουν αδρό δείκτη θνησιμότητας ο οποίος εξαρτάται από τη σοβαρότητα των υποκείμενων παθήσεων [89].

Παράγοντες Κινδύνου

Οι παράγοντες κινδύνου μπορούν να διαχωριστούν στους παράγοντες του ξενιστή, στις καταστάσεις που ευνοούν τον αποικισμό, την εισρόφηση και στις επιπλοκές της μηχανικής υποστήριξης. Πιο συγκεκριμένα η προχωρημένη ηλικία, το κάπνισμα και τα υποκείμενα νοσήματα αυξάνουν τον κίνδυνο προσβολής [90].

1.3.3.3 Λοιμώδης Γαστρεντερίτιδα

Η λοιμώδης γαστρεντερίτιδα διαφέρει από τις υπόλοιπες νοσοκομειακές λοιμώξεις, οι οποίες προκαλούνται από ενδογενείς μικροοργανισμούς και εμφανίζονται σε άτομα που παρουσιάζουν μείωση των αμυντικών τους μηχανισμών [91]. Είναι σχεδόν πάντα εξωγενείς και πρόκειται για το αποτέλεσμα της μετάδοσης παθογόνων οργανισμών μέσω της κατανάλωσης μολυσμένων τροφίμων, μέσω βραχυχρόνιων φορέων ή της μετάδοσης των υπεύθυνων μικροοργανισμών από ασθενή σε ασθενή από τα χέρια του προσωπικού. Παρά το γεγονός ότι ορισμένοι παράγοντες του ξενιστή, όπως είναι η ηλικία και οι διάφορες υποκείμενες παθήσεις που διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην εκδήλωσή τους,

συχνά κατά τη διάρκεια επιδημικών εκρήξεων των λοιμώξεων αυτών προσβάλλονται και υγιή άτομα [92].

Clostridium Difficile

Η κλινική εικόνα της λοίμωξης από το *C.difficile* ποικίλει σημαντικά και είναι πιθανό να κυμαίνεται από το απλό διαρροϊκό σύνδρομο μέχρι την κολίτιδα. Προκαλεί βαρύ διαρροϊκό σύνδρομο και πυρετό τα οποία σχετίζονται χρονικά με την λήψη αντιβιοτικών κατά τη διάρκεια της νοσηλείας [93]. Είναι γενικά αποδεκτό, ότι η λήψη αντιβιοτικών διαταράσσει τη φυσιολογική χλωρίδα του εντέρου με αποτέλεσμα να ευνοείται ο πολλαπλασιασμός του παθογόνου. Παρά το γεγονός ότι δεν είναι συνήθης η μετάδοση του από ασθενή σε ασθενή, διασπείρεται εύκολα από τους ασθενείς στο περιβάλλον τους [94]. Στις περισσότερες περιπτώσεις η μετάδοση του μικροοργανισμού φαίνεται να γίνεται μέσω των χεριών των εργαζομένων. Οι κύριοι παράγοντες κινδύνου για τον αποικισμό είναι η νοσηλεία σε νοσοκομείο και η λήψη αντιβιοτικών. Σύμφωνα με ορισμένες μελέτες το 7% των ατόμων που εισάγονται σε νοσοκομείο αποικίζονται από το συγκεκριμένο παθογόνο [95]. Ο επιπολασμός των αποικισμένων ατόμων αυξάνεται όσο αυξάνεται η διάρκεια παραμονής της νοσηλείας. Το αποδοτέο κόστος εκτιμάται ότι φτάνει 5000\$-7000\$ ανά κρούσμα με μέση διάρκεια νοσηλείας 2-8 ημέρες [96].

1.3.3.4 Λοιμώξεις Κεντρικού Νευρικού Συστήματος

Οι νοσοκομειακές λοιμώξεις του κεντρικού νευρικού συστήματος (ΚΝΣ) αποτελούν σπάνιες αλλά έχουν σοβαρές επιπλοκές. Όπως και οι υπόλοιπες νοσοκομειακές λοιμώξεις, έτσι και οι λοιμώξεις ΚΝΣ εκδηλώνονται μετά από την υποβολή σε κάποια επεμβατική ιατρική πράξη, η οποία δίνει στους μικροοργανισμούς τη δυνατότητα να εισέλθουν στον οργανισμό, παρακάμπτοντας τους φυσιολογικούς αμυντικούς μηχανισμούς. Επίσης

ποικίλουν και περιλαμβάνουν τις λοιμώξεις του χειρουργικού τραύματος οι οποίες εμφανίζονται μετά από νευροχειρουργικές επεμβάσεις [97].

Επίπτωση

Σύμφωνα με τα δεδομένα του NNIS τα οποία συλλέχθηκαν από 163 νοσοκομεία των ΗΠΑ, η συχνότητα των νοσοκομειακών λοιμώξεων του ΚΝΣ ήταν 5,6 κρούσματα ανά 100.000 εξιτήρια. Η συχνότερη λοίμωξη είναι η μηνιγγίτιδα, η οποία αποτελεί το 91% των λοιμώξεων αυτών [98].

Παράγοντες Κινδύνου

Ο πιο εμφανής παράγοντας κινδύνου για την προσβολή από νοσοκομειακή λοίμωξη του ΚΝΣ είναι η υποβολή σε νευροχειρουργική επέμβαση [99]. Όπως και στις υπόλοιπες χειρουργικές επεμβάσεις, είναι πολύ πιθανό ότι και στις περισσότερες μετεγχειρητικές λοιμώξεις του ΚΝΣ, η μόλυνση λαμβάνει χώρα κατά τη διάρκεια της επέμβασης και το υπεύθυνο στέλεχος προέρχεται από μικροοργανισμούς είτε από τον ίδιο τον ασθενή είτε από μέλη της χειρουργικής ομάδας. Άλλοι παράγοντες κινδύνου είναι η μεγάλη διάρκεια της επέμβασης, η τοποθέτηση εξωτερικής παροχέτευσης, η ενδοεγκεφαλική αιμορραγία [100].

Αιτιολογικοί Παράγοντες

Οι σταφυλόκοκκοι και τα gram-αρνητικά βακτηρίδια ευθύνονται για το 70% των λοιμώξεων του ΚΝΣ. Πιο συγκεκριμένα, ο *Staphylococcus aureus* είναι το πιο συχνό παθογόνο και ακολουθούν οι κοαγκουλάση-αρνητικοί σταφυλόκοκκοι που προκαλούν μηνιγγίτιδα [98].

Πρόγνωση

Οι λοιμώξεις του ΚΝΣ θεωρούνται ιδιαίτερα σοβαρές, επειδή είναι δυνατό να προκαλέσουν την εμφάνιση αναπηριών ή ακόμα και τον θάνατο. Από τους 53 θανάτους ασθενών με λοίμωξη του ΚΝΣ, οι οποίοι σημειώθηκαν στα νοσοκομεία τα οποία

συμμετέχουν στο σύστημα NNIS, οι 49 θεωρείται ότι οφείλονταν στη λοίμωξη και όχι στην υποκείμενη νόσο [101]. Η πρόγνωση συνήθως βασίζεται στην αιτία που προκάλεσε την λοίμωξη.

1.3.3.5 Λοιμώξεις Χειρουργικού Πεδίου

Οι λοιμώξεις χειρουργικού τραύματος προκαλούνται από βακτήρια. Οι μετεγχειρητικές λοιμώξεις μπορούν να παρατείνουν τη διάρκεια νοσηλείας ανάλογα με το είδος της επέμβασης. Στο 1.000.000 υπολογίζονται οι πρόσθετες ημέρες νοσηλείας και το μέσο κόστος επιβάρυνσης 1.6\$ εκ.. Οι καρδιοχειρουργικές, ορθοπεδικές και κοιλιακής χώρας επεμβάσεις είναι ιδιαίτερα δαπανηρές σε συνδυασμό με τις μετεγχειρητικές λοιμώξεις. Εκτός από το υψηλό άμεσο κόστος των χειρουργικών επεμβάσεων θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και το έμμεσο κόστος το οποίο προκύπτει από τις πιθανές νοσοκομειακές λοιμώξεις καθώς επίσης η διάρκεια παραμονής και η χορήγηση αντιβιώσεων [102].

Επιτήρηση και Ταξινόμηση

Οι χειρουργικές επεμβάσεις ταξινομούνται ως εξής:

- Καθαρές Επεμβάσεις (Refined Clean): Επεμβάσεις που δεν τοποθετείται παροχέτευση και πραγματοποιείται άμεση σύγκλειση του τραύματος.
- Άλλες Καθαρές (Other Clean): Επεμβάσεις που πραγματοποιούνται σε μη φλεγμαίνοντες ιστούς και κατά τη διάρκεια των οποίων τηρούνται όλοι οι κανόνες αντισηψίας.
- Δυνητικά μολυσμένες: Επεμβάσεις κατά τις οποίες λαμβάνει χώρα προσπέλαση του αναπνευστικού ή γαστρεντερικού συστήματος χωρίς όμως να παρατηρείται σημαντική διαρροή του περιεχομένου τους.

- Μολυσμένες: Επεμβάσεις που πραγματοποιούνται σημαντικές παραβιάσεις των κανόνων αντισηψίας.
- Ρυπαρές: Επεμβάσεις που πραγματοποιούνται παρουσία πύου [103].

Τα τελευταία χρόνια διαπιστώνεται μία τάση μείωσης της συνολικής συχνότητας των μετεγχειρητικών λοιμώξεων η οποία είναι περισσότερο εμφανής στην περίπτωση των μολυσμένων και των ρυπαρών επεμβάσεων. Το γεγονός αυτό είναι δυνατό να οφείλεται σε διάφορους παράγοντες μεταξύ των οποίων συμπεριλαμβάνεται η αύξηση των γνώσεων σχετικά με την προφυλακτική χορήγηση αντιβιοτικών [104].

Οι πρώτες προσπάθειες ελέγχου των λοιμώξεων χειρουργικού πεδίου, εστιάστηκαν στις καθарές επεμβάσεις διότι θεωρητικά ο κίνδυνος προσβολής των ασθενών που υποβάλλονται σε επεμβάσεις αυτής της κατηγορίας θα μηδενισθεί αν εξαλειφθούν όλα τα βακτήρια από το τραύμα. Έτσι οι προσπάθειες επικεντρώθηκαν στις τεχνικές αντισηψίας. Ορισμένες μελέτες έδειξαν ότι η μόλυνση του τραύματος λαμβάνει χώρα ακόμα και στις καθарές επεμβάσεις και ότι είναι δυνατή η μείωση της συχνότητας των λοιμώξεων ακόμα και στις επεμβάσεις υψηλού κινδύνου. Οι παρατηρήσεις αυτές αποτέλεσαν το κίνητρο για καθορισμό του μεγέθους του υποκείμενου κινδύνου προσβολής από λοίμωξη μετά από την υποβολή σε κάθε χειρουργική επέμβαση και να γίνει έτσι δυνατή η πραγματοποίηση συγκρίσεων της συχνότητας των λοιμώξεων χειρουργικού πεδίου τόσο σε διαφορετικές χρονικές περιόδους μέσα στο ίδιο το νοσοκομείο, όσο και κατά την ίδια περίοδο σε διαφορετικά νοσοκομεία.

Στον τομέα αυτό σημαντική ήταν η συμβολή του προγράμματος SENIC του CDC [105]. Η πολυπαραγοντική αυτή ανάλυση έδειξε ότι υπάρχουν 4 παράγοντες κινδύνου. Πρώτος παράγοντας κινδύνου είναι η μεγαλύτερη των 2 ωρών διάρκεια της χειρουργικής επέμβασης, η υποβολή του ασθενούς σε μολυσμένη ή ρυπαρή επέμβαση, οι επεμβάσεις κοιλιακής χώρας και οι τρεις ή περισσότερες διαγνώσεις εξόδου. Το πηλίκo της μέγιστης προς την ελάχιστη συχνότητα των λοιμώξεων του χειρουργικού πεδίου τα οποία

εκδηλώνονται σε ασθενείς που υποβάλλονται σε καθαρές χειρουργικές επεμβάσεις και έχουν 1-4 παράγοντες κινδύνου είναι 1:14, ενώ το πηλίκο των δυνητικά επιμολυσμένων επεμβάσεων είναι 1:30. Στην περίπτωση ασθενών με 1 παράγοντα κινδύνου το πηλίκο αυτό είναι 1:20 ανάλογα με το είδος της επέμβασης και μικρότερο από 1:2 για όλες τις περιπτώσεις. Ένα αδύνατο σημείο του συστήματος στο συγκεκριμένο πρόγραμμα είναι ο χαρακτηρισμός ως παράγοντα κινδύνου του αριθμού των διαγνώσεων εξόδου ο οποίος είναι δυνατό να καθορισθεί με ακρίβεια μόνο κατά τη στιγμή της εξόδου. Το CDC εισήγαγε πρόσφατα τη χρήση του τυποποιημένου δείκτη μόλυνσης για την παρακολούθηση πολλών νοσοκομειακών λοιμώξεων συμπεριλαμβανομένου και του χειρουργικού πεδίου. Ο δείκτης αυτός είναι πιο συγκεκριμένος και είναι το αποτέλεσμα της μοντελοποίησης της λογιστικής παλινδρόμησης όλων των δεδομένων. Ωστόσο δεν υπολογίζει παράγοντες κινδύνου όπως κάπνισμα, παχυσαρκία κλπ. [106].

Παράγοντες Κινδύνου Κατά τη Διάρκεια της Επέμβασης

Ο κίνδυνος προσβολής από λοίμωξη του χειρουργικού πεδίου επηρεάζεται και από πολλούς παράγοντες που σχετίζονται με τη χειρουργική επέμβαση. Εκτός από το είδος της επέμβασης ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες είναι και η διάρκεια. Επίσης η μη τήρηση όλων των κανόνων της άσηπτης χειρουργικής τεχνικής και η μη χρήση όλων των μέσων προφύλαξης αυξάνει σημαντικά τον κίνδυνο.

Διερεύνηση των Επιδημικών Εκρήξεων

Η μόλυνση των ασθενών που έχουν προσβληθεί από λοίμωξη χειρουργικού πεδίου, είναι πιθανό να ευνοείται από παράγοντες που επιδρούν κατά την προεγχειρητική περίοδο, με την ίδια την επέμβαση και κατά τη μετεγχειρητική περίοδο. Η διερεύνηση μιας εμφανώς αυξημένης συχνότητας των λοιμώξεων αυτών διευκολύνεται σημαντικά αν κάθε κρούσμα

τους μελετάται με βάση τη συγκεκριμένη επέμβαση στην οποία υποβλήθηκε ο προσβεβλημένος ασθενής. Με τον τρόπο αυτό είναι πιθανότερο να εντοπισθεί μεγάλος αριθμός παραγόντων που αυξάνουν τον κίνδυνο προσβολής από λοίμωξη των ατόμων τα οποία υποβάλλονται σε κάθε επέμβαση. Είναι λοιπόν σημαντικό να καταγράφεται κάθε μετεγχειρητική λοίμωξη είτε αυτή αφορά το χειρουργικό τραύμα είτε κάποια άλλη απομακρυσμένη εστία.

Κόστος Λοιμώξεων Χειρουργικού Πεδίου

Οι μετεγχειρητικές λοιμώξεις είναι δυνατό να καταστήσουν αναγκαία την παράταση της νοσηλείας των προσβεβλημένων ασθενών ακόμα και για μεγάλο χρονικό διάστημα που εξαρτάται από τον τύπο της επέμβασης. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση του κόστους νοσηλείας. Το κόστος αυτό είναι ιδιαίτερα αυξημένο στις περιπτώσεις που η μετεγχειρητική λοίμωξη εκδηλώνεται μετά από επεμβάσεις καρδιάς, θώρακα, ορθοπεδικές επεμβάσεις και κοιλιακής χώρας [107].

1.3.3.6 Λοιμώξεις Εγκαυματικών Επιφανειών

Ο κίνδυνος προσβολής από λοίμωξη στα εγκαύματα είναι ανάλογος των εκτάσεων τους. Παρά τις προόδους που έχουν συντελεστεί στην ειδική θεραπεία των βλαβών που προκαλούνται από την επίδραση της θερμότητας, οι λοιμώξεις συνεχίζουν να αποτελούν τον κύριο παράγοντα ο οποίος καθορίζει την έκβαση της νοσηλείας.

Ο ρυθμός πολλαπλασιασμού και της διείσδυσης των μικροοργανισμών στην εγκαυματική περιοχή εξαρτάται από τη φύση του εγκαύματος και από παράγοντες των ίδιων των μικροοργανισμών. Οι ιστοί αυτοί φέρουν βλάβες από την επίδραση της θερμότητας, είναι πλούσιοι σε λευκώματα και υγροί λόγω της μετακίνησης υγρών και ορού. Αποτελούν ένα άριστο θρεπτικό υλικό για τον πολλαπλασιασμό μικροοργανισμών. Επιπλέον, η μειωμένη παροχή αίματος ευνοεί την εμφάνιση λοιμώξεων, διότι περιορίζει σημαντικά την παροχή

οξυγόνου και θρεπτικών ουσιών. Με την πάροδο του χρόνου επέρχονται μεταβολές στη χλωρίδα των εγκαυμάτων και επικρατούν οι gram θετικοί μικροοργανισμοί οι οποίοι σταδιακά μέχρι την 2^η εβδομάδα αντικαθίστανται από gram αρνητικούς.

Οι συγκεκριμένες λοιμώξεις συνεχίζουν να αποτελούν την κύρια αιτία νοσηρότητας και θνητότητας. Η χρήση αποτελεσματικών αντιμικροβιακών παραγόντων και η έγκαιρη χειρουργική αντιμετώπιση των εγκαυματικών βλαβών εξασφαλίζει τον έλεγχο των συγκεκριμένων λοιμώξεων. Επιπλέον οι σύγχρονες μέθοδοι απομόνωσης των ασθενών και η εφαρμογή αποτελεσματικών μέτρων ελέγχου έχει μειώσει σημαντικά τον κίνδυνο.

1.3.3.7 Λοιμώξεις κατά την Ενδοαγγειακή Έγχυση Υγρών

Η πρόσβαση στα αγγεία με σκοπό την έγχυση υγρών και την αιμοδυναμική παρακολούθηση των ασθενών αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά κατά την διάρκεια νοσηλείας των ασθενών. Υπολογίζεται ότι στις ΗΠΑ αγοράζουν κάθε χρόνο τα νοσοκομεία περίπου 200 εκατομμύρια ενδοαγγειακές συσκευές [108]. Στην πλειοψηφία τους οι συσκευές αυτές είναι καθετήρες που χρησιμοποιούνται για την πρόσβαση σε περιφερικές φλέβες και κεντρικοί φλεβικοί καθετήρες διαφόρων τύπων [109]. Η θνητότητα της νοσοκομειακής σηψαιμίας, η οποία σχετίζεται με τη χρήση ενδοαγγειακών συσκευών, κυμαίνεται μεταξύ 12-28% [110].

Μεγάλος αριθμός κρουσμάτων μικροβιαμίας παραμένει άγνωστος, το οποίο σε μεγάλο βαθμό οφείλεται στη σχετική χαμηλή πυκνότητα της λοίμωξης αυτής. Τα περισσότερα από τα κρούσματα βακτηριαμίας, τα οποία οφείλονται στη συγκεκριμένη λοίμωξη, είναι δυνατό να προληφθούν. Έτσι πρωταρχικός σκοπός δεν θα πρέπει να είναι απλά η έγκαιρη διάγνωση και θεραπεία, αλλά η πρόληψη [111].

Οι κύριες αιτίες των βακτηριαμιών που σχετίζονται με τις ενδοαγγειακές συσκευές είναι [112]:

- Ο αποικισμός του τραύματος που δημιουργείται στο σημείο εισόδου της συσκευής
- Ο αποικισμός του σημείου σύνδεσης
- Η μόλυνση του εγχεόμενου υγρού .

Σημαντικά είναι επίσης τα διάφορα στάδια και τα είδη λοίμωξης που σχετίζονται με τη χρήση των ενδοαγγειακών συσκευών, οι οποίες κυμαίνονται από την θρομβοφλεβίτιδα μέχρι τον ασυμπτωματικό αποικισμό της ενδοαγγειακής συσκευής και τη σήψη.

Ως θρομβοφλεβίτιδα ορίζεται η φλεγμονή φλέβας που φέρει καθετήρα. Τα χαρακτηριστικά είναι πόνος, ερύθημα, ευαισθησία. Παράγοντες που επηρεάζουν στην εμφάνιση της, είναι το υλικό της συσκευής, το μήκος, η διάμετρος του αυλού, η ανατομική θέση που είναι τοποθετημένη, το είδος του εγχεόμενου υγρού καθώς επίσης και παράγοντες του ξενιστή όπως ηλικία, φύλο και η παρουσία υποκείμενων παθήσεων [113].

Ο αποικισμός των συσκευών έγχυσης είναι συμπτωματικός τις περισσότερες φορές και ισοδυναμεί με εντοπισμένη λοίμωξη. Οι αποικισμένοι καθετήρες είναι πιθανό να προκαλέσουν θρομβοφλεβίτιδα και συστηματική λοίμωξη [114]. Οι μικροοργανισμοί που ενοχοποιούνται συχνότερα είναι *Staphylococcus aureus* και *Candida* [115]. Αποικισμός του καθετήρα ονομάζεται η ανάπτυξη σημαντικού αριθμού αποικιών ενός παθογόνου μετά από καλλιέργειες του άκρου του καθετήρα [116].

1.3.3.8 Λοιμώξεις από Καρδιακές και Αγγειακές Συσκευές

Η ανάπτυξη συνθετικών υλικών που είναι χημικά αδρανή και διατηρούν το σχήμα και τις μηχανικές τους ιδιότητες επέτρεψε την ευρεία εφαρμογή των επεμβάσεων προσθετικής χειρουργικής στα αγγεία και την καρδιά. Συνήθη εμφυτεύματα στο καρδιαγγειακό σύστημα αποτελούν οι προσθετικές βαλβίδες, που καλύπτουν συγγενή καρδιακά ελλείμματα, αρτηριακά μοσχεύματα, μόνιμοι βηματοδότες και εμφυτεύσιμοι απινιδωτές [117]. Όλες οι προσθετικές συσκευές μπορεί να καταστούν προβληματικές λόγω

μηχανικών θρομβοεμβολικών επιπλοκών. Η πιθανότητα εμφάνισης τέτοιων επιπλοκών είναι υπαρκτή καθ' όλη τη διάρκεια ζωής [118].

Επίπτωση

Η επίπτωση της λοίμωξης εξαρτάται και ποικίλει από τον τύπο της εμφυτευμένης συσκευής, όπου η συχνότητα σχετίζεται με σημαντική νοσηρότητα και θνησιμότητα. Οι συχνότερες λοιμώξεις είναι του αναπνευστικού και η βακτηριαμία [119].

Παράγοντες Κινδύνου

Οι περισσότεροι ασθενείς που εμφανίζουν λοίμωξη σχετιζόμενη με καρδιακές και αγγειακές συσκευές είναι μεγάλης ηλικίας ασθενείς, με συχνές νοσηλείες, με υποκείμενες παθήσεις όπως διαβήτη, νεφρική ανεπάρκεια και σε συστηματική χρήση αντιβιοτικών με αποτέλεσμα τον αποικισμό των συσκευών αυτών με ανθεκτικά στελέχη μικροοργανισμών. Επίσης μια μηχανική αποτυχία, αιμορραγικές διαταραχές θρομβοεμβολικά επεισόδια, συμβάλλουν στην εμφάνιση κρούσματος νοσοκομειακής λοίμωξης. Ο κίνδυνος επιπλοκών αυξάνεται με την διάρκεια χρήσης των συσκευών [120].

Ταξινόμηση Λοιμώξεων

Οι οδηγίες για την ταξινόμηση των λοιμώξεων καρδιαγγειακών συσκευών έχουν ανασκοπηθεί από το CDC [121] και περιλαμβάνουν κριτήρια υπό μορφή αλγορίθμου που μπορούν να εφαρμοσθούν στην ενδοκαρδίτιδα προσθετικών βαλβίδων και τη μεσοθωρακίτιδα μετά από καρδιοχειρουργικές επεμβάσεις. Οι λοιμώξεις των προσθετικών βαλβίδων ανάλογα με τον χρόνο εμφάνισης τους, ταξινομούνται σε πρώιμες (<60 ημέρες μετά την επέμβαση) ή όψιμες (>60 ημέρες μετά την επέμβαση) [122]. Οι λοιμώξεις των αγγειακών προσθέσεων μπορούν επίσης να διαχωριστούν σε πρώιμες και όψιμες με χρόνο

διαχωρισμού τους 4 μήνες. Τα αγγειακά μοσχεύματα είναι πιο ευάλωτα σε λοιμώξεις μέσω βακτηριαμίας κατά τους 4 πρώτους μήνες, αλλά η πλειοψηφία των λοιμώξεων οφείλονται σε μόλυνση κατά την εμφύτευση. Επομένως λοιμώξεις που γίνονται εμφανείς μέχρι και 12 μήνες από την εμφύτευση μιας καρδιαγγειακής συσκευής θα πρέπει να θεωρούνται νοσοκομειακές.

1.3.3.9 Λοιμώξεις Σκελετικών Προσθέσεων

Εκατομμύρια ορθοπαιδικές επεμβάσεις σκελετικής πρόσθεσης πραγματοποιούνται παγκοσμίως κάθε χρόνο [123]. Η λοίμωξη είναι η πιο συχνή επιπλοκή με συνέπεια την οικονομική επιβάρυνση των νοσοκομείων. Το κόστος θεραπείας ασθενών με οστεομυελίτιδα επί προσθετικής άρθρωσης του ισχίου είναι 5,3 και 7,2 φορές μεγαλύτερο του κόστους της αρχικής επέμβασης [124]. Η αφαίρεση του προσθετικού υλικού που είναι συνήθως απαραίτητη για τη θεραπεία τέτοιων λοιμώξεων, αφήνει μεγάλα οστικά ελλείμματα, βραχύνσεις των άκρων και σημαντική λειτουργική αναπηρία. Έτσι ο ασθενής παραμένει για μεγάλο χρονικό διάστημα στο νοσοκομείο αντιμετωπίζοντας μία νέα αναπηρία ή ακόμα και τον θάνατο σε ορισμένες περιπτώσεις.

Επίπτωση και Παράγοντες Κινδύνου

Οι προσθετικές αρθρώσεις επιμολύνονται με 3 διαφορετικούς παθογενετικούς μηχανισμούς. Ο πρώτος μηχανισμός είναι ο ενοφθαλμισμός των μικροοργανισμών κατά τη διάρκεια του χειρουργείου, ο δεύτερος είναι η επέκταση κατά συνέχεια ιστού από λοίμωξη του χειρουργικού τραύματος και ο τρίτος είναι η αιματογενής διασπορά. Η βακτηριαμία μπορεί να προκαλέσει λοίμωξη της προσθετικής μέσω αιματογενούς διασποράς. Επεμβάσεις ή φλεγμονές στο ουροποιητικό ή το γαστρεντερικό σύστημα σχετίζονται με

λοιμώξεις των προθετικών αρθρώσεων από gram αρνητικούς, εντερόκοκκους και αναερόβια [125].

Συχνότητα λοιμώξεων μετά από αντικατάσταση ισχίου

Οι λοιμώξεις των υλικών χωρίζονται σε 3 κατηγορίες ανάλογα με τον χρόνο μετά την επέμβαση κατά τον οποίο συμβαίνουν. Με βάση αυτή την κατάταξη, λοιμώξεις που συμβαίνουν εντός των πρώτων 6 μηνών ορίζονται οξείες και συμβαίνουν εντός των πρώτων εβδομάδων. Οι λοιμώξεις αυτές οφείλονται κατά κανόνα σε χειρουργική επιμόλυνση κατά συνέχεια ιστού από το δέρμα. Υποξείες λοιμώξεις αναπτύσσονται εντός 2 ετών από την επέμβαση. Όψιμες λοιμώξεις εμφανίζονται μετά από 2 χρόνια κινητικότητας της άρθρωσης χωρίς πόνο [126].

Παράγοντες Κινδύνου

Η συνύπαρξη αυτοάνοσων νοσημάτων ευνοεί τη λοίμωξη σε ασθενείς με ολική αρθροπλαστική ισχίου. Λοιμώξεις της προσθετικής άρθρωσης παρατηρούνται 2 φορές συχνότερα σε ασθενείς που κάνουν αρθροπλαστική κι έχουν ρευματοειδή αρθρίτιδα σε σχέση με αυτούς που δεν έχουν. Σε γενικές γραμμές συχνότερα παρατηρούνται λοιμώξεις σε ασθενείς που λαμβάνουν χρονίως κορτικοειδή και η επανάληψη της εγχείρησης. Η συχνότητα λοίμωξης μετά από επανάληψη της αρθροπλαστικής ισχίου είναι τουλάχιστον διπλάσια από αυτή της πρώτης επέμβασης. Αυτό οφείλεται σε διάφορους λόγους όπως η μεγαλύτερη χρονική διάρκεια του χειρουργείου [127].

Υπεύθυνοι Μικροοργανισμοί

Τα δεδομένα από διάφορες σειρές ασθενών δείχνουν ότι ένα και μόνο παθογόνο μπορεί να απομονωθεί στα 2/3 των περιπτώσεων. Συχνότερο παθογόνο είναι τα διάφορα είδη σταφυλόκοκκου [128-129].

1.3.4 Βακτηριαμία

Ως βακτηριαμία (Bloodstream Infection - BSI), ορίζεται η παρουσία ζώντων βακτηρίων στην κυκλοφορία του αίματος [130]. Η βακτηριαμία οδηγεί σε συντονισμένη απάντηση των μηχανισμών άμυνας του οργανισμού με την εμφάνιση του συνδρόμου της συστηματικής φλεγμονώδους αντίδρασης (System Inflammatory Response Syndrome- SIRS).

Κατηγοριοποίηση Βακτηριαμίας

- **Βακτηριαμία Κοινότητας - Νοσοκομειακή Βακτηριαμία**

Ανάλογα με την προέλευση του υπεύθυνου μικροοργανισμού οι βακτηριαμίες μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε λοιμώξεις κοινότητας και νοσοκομειακές. Σύμφωνα με τον ορισμό του CDC (Centre for Disease Control and Prevention) [URL 3], οι νοσηλεύόμενοι ασθενείς με βακτηριαμία η οποία ήταν κλινικά εμφανής ή βρισκόταν σε φάση επώασης κατά την εισαγωγή στο νοσοκομείο θεωρείται ότι έχουν λοίμωξη κοινότητας, ενώ οι λοιμώξεις που προκύπτουν 48 ώρες ή αργότερα μετά από την εισαγωγή ταξινομούνται ως νοσοκομειακές. Τα τελευταία χρόνια έχει αναπτυχθεί επιπλέον ο όρος Healthcare Associated Community-on Set Bloodstream Infection (Βακτηριαμία Κοινότητας) για βακτηριαμία που σχετίζεται με τις υπηρεσίες υγείας, εμφανίζεται όμως στην κοινότητα, σε ασθενείς με προηγούμενη νοσηλεία σε νοσοκομείο, ασθενείς σε ιδρύματα ή ασθενείς που υποβάλλονται τακτικά σε αιμοδιάλυση [131].

- **Πρωτοπαθής Βακτηριαμία**

Η μικροβιολογικά επιβεβαιωμένη βακτηριαμία χαρακτηρίζεται ως πρωτοπαθής όταν δεν σχετίζεται με λοίμωξη σε άλλο σημείο του σώματος [URL 3].

- **Δευτεροπαθής Βακτηριαμία**

Δευτεροπαθής ονομάζεται όταν προϋπάρχει συγκεκριμένη εστία τοπικής λοίμωξης στο σώμα, από την οποία και προέρχονται τα βακτήρια που ανευρίσκονται στο αίμα. Η

συνηθέστερη αιτία είναι η πνευμονία. Οι αναπνευστικές λοιμώξεις γενικά θεωρείται ότι ευθύνονται για τις μισές περίπου περιπτώσεις σήψης, ενώ ακολουθούν οι λοιμώξεις του γεννητικού και ουροποιητικού συστήματος [132].

- **Βακτηριαμία Σχετιζόμενη με Κεντρικό Φλεβικό Καθετήρα**

Μια ειδική κατηγορία πρωτοπαθούς βακτηριαμίας αποτελεί η βακτηριαμία που σχετίζεται με την ύπαρξη κεντρικής φλεβικής γραμμής (Central Line Associated Bloodstream Infection-CLABSI). Η CLABSI ορίζεται στους ενήλικες ως η μικροβιολογικά επιβεβαιωμένη βακτηριαμία, πριν την εμφάνιση της οποίας ο ασθενής έφερε κεντρικό φλεβικό καθετήρα για περισσότερες από δύο ημέρες και ο καθετήρας υπήρχε ακόμη την ημέρα εμφάνισης της λοίμωξης ή τουλάχιστον την προηγούμενη [URL 3].

- **Αδιευκρίνιστη βακτηριαμία**

Δεν υπάρχουν διαθέσιμες πληροφορίες σχετικά με την εστία της βακτηριαμίας.

1.3.4.1 Επιδημιολογία της Βακτηριαμίας

Επίπτωση

Η βακτηριαμία αποτελεί μέσω του μηχανισμού της σήψης, μία σοβαρή αιτία νοσηρότητας και θνησιμότητας σε παγκόσμιο επίπεδο [133-135]. Η επίπτωση της σήψης παρουσιάζει αυξητικές τάσεις τις τελευταίες δεκαετίες. Σε μία μελέτη του 2003 των Martin et al. [136] κατά την οποία εξετάστηκε η επιδημιολογία της σήψης στις Ηνωμένες Πολιτείες σε μία περίοδο 22 ετών (1979-2000), καταγράφηκε ετήσια αύξηση της επίπτωσής της κατά 8,7% - από περίπου 164.000 περιστατικά (87,2 ανά 100.000 πληθυσμού) σε σχεδόν 660.000 περιστατικά (240,4 ανά 100.000 πληθυσμού). Η ίδια αυξητική τάση φάνηκε να συνεχίζεται και τη δεκαετία του 2000. Σύμφωνα με δεδομένα του αμερικανικού National Centre for Health Statistics [URL 4], ο αριθμός των ατόμων που νοσηλεύτηκαν με σήψη σχεδόν διπλασιάστηκε από το 2000 ως το 2008, φτάνοντας τα 1.140.000 άτομα ετησίως. Πάνω

από το 50% των ασθενών με σοβαρή σήψη στις Ηνωμένες Πολιτείες χρήζουν νοσηλείας σε ΜΕΘ [137]. Παρόμοια αποτελέσματα έχουν περιγραφεί και σε άλλες μεγάλες μελέτες σε διάφορες ανεπτυγμένες χώρες [138-139].

1.4 Αντιβιοτικά και Νοσοκομειακές Λοιμώξεις

Τα μικρόβια αποτελούν το 90% περίπου των 10^{14} κυττάρων που υπάρχουν στο ανθρώπινο σώμα [140]. Έτσι, δε θα πρέπει προκαλεί έκπληξη το γεγονός ότι τα γνωστά οφέλη των αντιβιοτικών πρέπει να εξισορροπούνται με τις ανεπιθύμητες επιπτώσεις τους. Τα αρνητικά των αντιβιοτικών, εκτός από το ότι μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα στον ασθενή (π.χ. ηπατοξικότητα, αναφυλαξία, αλλεργία, νεφρική ανεπάρκεια), δημιουργούν και τη λεγόμενη αντιμικροβιακή αντοχή. Ενώ η μεν πρώτη είναι έκδηλη, στη δε αντιμικροβιακή αντοχή δεν είναι τόσο προφανείς οι επιπτώσεις. Συνολικά η θέση των αντιμικροβιακών παραγόντων στην ιατρική είναι εξαιρετικά ικανοποιητική. Η πλειονότητα των λοιμώξεων μπορούν να θεραπευτούν με ήπια, φθηνά και αποτελεσματικά φάρμακα, όμως το διαρκώς επιδεινούμενο πρόβλημα της αντοχής των μικροβίων στα αντιβιοτικά περιορίζει το διαθέσιμο «οπλοστάσιο» [141].

1.4.1 Η Αντοχή των Βακτηρίων στις Αντιβιώσεις

Η βέλτιστη χρήση των αντιβιοτικών μέσω της κατάλληλης δοσολογίας και διάρκειας μπορεί να θεωρηθεί μια στρατηγική για να ελαχιστοποιηθεί η ανάπτυξη αντοχής των κλινικά σημαντικών παθογόνων [142]. Οι παράγοντες που προάγουν την αντοχή είναι πολύπλοκοι, πολυάριθμοι και επεκτείνονται πέρα από τη χρήση των αντιβιοτικών, με αποτέλεσμα να μην επιλύεται το πρόβλημα [143]. Η αντοχή στα αντιβιοτικά είναι ένα εμπόδιο για τη θεραπεία των ασθενών έγκαιρα. Οι συνέπειες, επιλέγοντας ένα λάθος αντιβιοτικό με λανθασμένη δοσολογία, θα έχουν αρνητικό αντίκτυπο στην θεραπεία [144].

Έτσι, είναι σημαντικό να υπάρχει μία προσέγγιση βασισμένη στην επιτήρηση της χρήσης των αντιβιοτικών με σκοπό τη μεγιστοποίηση των ωφελειών. Τα κύρια ενδονοσοκομειακά παθογόνα είτε είναι εγγενώς ανθεκτικά σε ορισμένες αντιβιώσεις που χρησιμοποιούνται σε καθημερινή βάση στις κλινικές, είτε έχουν την ικανότητα να αποκτούν αντοχή σε αυτά. Τα πλέον γνωστά παραδείγματα είναι οι σταφυλόκοκκοι και τα αερόβια gram-αρνητικά βακτηρίδια που ευθύνονται για την πλειοψηφία των νοσοκομειακών λοιμώξεων. Γενικά, τα μέλη των κυριότερων ομάδων ενδονοσοκομειακών παθογόνων έχουν την ικανότητα να αναπτύσσουν αντοχή σε έναν ή περισσότερους από τους συνήθως χρησιμοποιούμενους αντιμικροβιακούς παράγοντες [145].

Το πρόβλημα της αντοχής στα αντιμικροβιακά μικροοργανισμών που προκαλούν λοιμώξεις συνεχώς διογκώνεται. Επίσης, διαρκώς διογκώνεται και το πρόβλημα της αντοχής των ενδονοσοκομειακών παθογόνων όπως φαίνεται από την εμφάνιση ανθεκτικών στη μεθικιλίνη *Staphylococcus aureus* και *Staphylococcus epidermis* ανθεκτικών στη βανκομυκίνη εντεροκόκκων (VRE), πολυανθεκτικών gram-αρνητικών βακτηρίων. Μάλιστα, ορισμένες λοιμώξεις οι οποίες προκαλούνται από VRE δεν ανταποκρίνονται σε κανένα αντιμικροβιακό. Ο κίνδυνος εμφάνισης ανθεκτικών στη βανκομυκίνη MRSA είναι πλέον υπαρκτός και από πολλούς λοιμωξιολόγους θεωρείται ότι η εμφάνιση τέτοιων οργανισμών είναι πλέον θέμα χρόνου.

1.4.1.2 Η Λοιμοτοξικότητα των Ανθεκτικών στα Αντιβιοτικά

Η εμφάνιση των νοσοκομειακών λοιμώξεων, που προκαλούνται από πολυανθεκτικούς οργανισμούς, εξαρτάται από διάφορους παράγοντες μεταξύ των οποίων περιλαμβάνεται η πίεση επιλογής που ασκούν τα αντιβιοτικά, η γενετική βάση της αντοχής, η δυνατότητα ή όχι μεταφοράς ενός πλασμιδίου αντοχής με σύζευξη, η εντόπιση του γονιδίου που καθορίζει την αντοχή και η γενετική σύνδεση της αντοχής σε κάποιο αντιβιοτικό με γονίδια

που καθορίζουν την αντοχή σε άλλα αντιβιοτικά ή την παθογονικότητα και την προσκόλληση του οργανισμού [146]. Τα υπάρχοντα στοιχεία σχετικά με τη λοιμοτοξικότητα των ανθεκτικών στα αντιμικροβιακά των οργανισμών είναι αντιφατικά. Δηλαδή υπάρχουν αυξημένες ενδείξεις λοιμοτοξικότητας των μικροοργανισμών αυτών σε σχέση με τους ευαίσθητους στα αντιμικροβιακά αλλά και ενδείξεις που συνηγορούν για το αντίθετο. Σε γενικές γραμμές έχει διαπιστωθεί ότι οι βαριές λοιμώξεις που προκαλούνται από ανθεκτικά στα αντιμικροβιακά οργανισμούς, όπως για παράδειγμα οι βακτηριαιμίες, σχετίζονται με αυξημένη θνησιμότητα σε σύγκριση με αντίστοιχες λοιμώξεις που προκαλούνται από μη ανθεκτικούς οργανισμούς. Δεν είναι σαφές αν αυτό οφείλεται στην αυξημένη λοιμοτοξικότητα τους, σε μειωμένη αποτελεσματικότητα της αντιμικροβιακής αγωγής ή και στα δύο [147].

Η θνητότητα των βακτηριαμιών από VRE (Vancomycin Resistant Enterococcus) είναι σαφώς υψηλότερη από τη θνητότητα των βακτηριαμιών που προκαλούνται από ευαίσθητους στη βανκομυκίνη εντερόκοκκους. Είναι δύσκολο να καθορισθεί αν το γεγονός αυτό οφείλεται στην ανεπάρκεια της αντιμικροβιακής αγωγής, επειδή οι ασθενείς που προσβάλλονται από VRE έπασχαν από σοβαρότερες υποκείμενες παθήσεις και είχαν ιστορικό έκθεσης σε περισσότερα αντιβιοτικά και νοσηλεύθηκαν για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.

Οι επιπτώσεις του φαινομένου της αντοχής στα αντιμικροβιακά οφείλονται τόσο στην ανεπάρκεια της αντιμικροβιακής αγωγής όσο και στον αυξημένο κίνδυνο προσβολής από ανθεκτικούς στα αντιμικροβιακά μικροοργανισμούς ασθενών, οι οποίοι είχαν λάβει κατά το παρελθόν αντιβιοτικά λόγω άλλων υποκείμενων παθήσεων [148].

1.4.1.3 Σχέση Μεταξύ Χρήσης Αντιβιοτικών και Αντοχής

Στοιχεία τα οποία έχουν προκύψει από ορισμένες μελέτες [149], υποδεικνύουν ότι η αναλογία των βακτηρίων που είναι ανθεκτικά σε κάποιο αντιβιοτικό μπορεί να αυξηθεί, αν αυξηθεί η συχνότητα χρήσης του ή και το αντίθετο. Η αντοχή στα αντιμικροβιακά είναι συχνότερη μεταξύ των μικροοργανισμών που προκαλούν την εμφάνιση των λοιμώξεων στο χώρο του νοσοκομείου παρά σε αυτούς που προκαλούν λοίμωξη στην κοινότητα. Σε περιπτώσεις επιδημικών εκρήξεων μέσα στο περιβάλλον του νοσοκομείου οι ασθενείς που έχουν προσβληθεί από ανθεκτικά στελέχη του μικροοργανισμού που προκαλεί την επιδημική έκρηξη συνήθως έχουν ιστορικό λήψης αντιμικροβιακών σε αντίθεση με τους ασθενείς οι οποίοι έχουν αποικισθεί από ευαίσθητα στελέχη του ίδιου μικροοργανισμού [150]. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν οι επιδημικές εκρήξεις από MRSA (Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus*). Οι μεταβολές στην πρακτική χορήγησης των αντιμικροβιακών οδηγούν σε μεταβολές του επιπολασμού των ανθεκτικών στελεχών στο συγκεκριμένο αντιμικροβιακό. Στα τμήματα του νοσοκομείου στα οποία η χρήση αντιβιοτικών είναι έντονη διαπιστώνεται και αυξημένος επιπολασμός ανθεκτικών μικροοργανισμών όπως στις ΜΕΘ.

Γενικά η παρατεταμένη χρήση αντιβιοτικών σε ένα νοσοκομείο συνεπάγεται την αύξηση της πιθανότητας αποικισμού ή προσβολής των ασθενών από ανθεκτικούς στα αντιμικροβιακά οργανισμούς. Όμως ο παράγοντας αυτός μπορεί απλά να αποτελεί δείκτη παρουσίας περισσότερο ευαίσθητων ξενιστών. Είναι κοινή παραδοχή ότι όσο μεγαλύτερη είναι η δοσολογία χορήγησης ενός αντιβιοτικού, τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα λοίμωξης ή αποικισμού με ανθεκτικούς μικροοργανισμούς.

Τέλος, η άποψη ότι υφίσταται μία σχέση αιτίας αποτελέσματος φαίνεται να υποστηρίζεται από τα υπάρχοντα δεδομένα. Το πιθανό αίτιο προηγείται του αποτελέσματος, δηλαδή η χορήγηση αντιβιοτικών προκαλεί σημαντικές μεταβολές στην ενδογενή χλωρίδα και ασκεί

πίεση επιλογής, η οποία ευνοεί την επικράτηση ανθεκτικών μικροοργανισμών. Έτσι η αντιμικροβιακή αγωγή δρα κυρίως μέσω της επιλογής ενός παθογόνου μικροοργανισμού ο οποίος εμφανίζει αντοχή σε αντιβιοτικά και όχι μέσω της αύξησης της επίπτωσης των νοσοκομειακών λοιμώξεων [151].

1.4.1.4 Μηχανισμοί Εμφάνισης Αντοχής στα Αντιβιοτικά

Αν ένας ομοιογενής από πλευράς ευαισθησίας στα αντιβιοτικά πληθυσμός μικροοργανισμών εκτεθεί σε κάποιο αντιβιοτικό, δεν πρόκειται να εμφανισθούν στελέχη ανθεκτικά σε αυτό. Για να συμβεί κάτι τέτοιο θα πρέπει είτε να υπάρχει κάποιος γενετικός μηχανισμός που θα προκαλέσει την εμφάνιση αντοχής είτε να εισχωρήσουν στον πληθυσμό αυτό ένας ή περισσότεροι ανθεκτικοί μικροοργανισμοί. Υπάρχουν 6 πιθανοί μηχανισμοί με τους οποίους είναι δυνατό να εμφανισθούν στελέχη ανθεκτικά στα αντιμικροβιακά : 1) η είσοδος λίγων ανθεκτικών στελεχών μέσα σε έναν πληθυσμό ευαίσθητων μικροοργανισμών, 2) η εμφάνιση μεταλλάξεων σε ορισμένους από τους ευαίσθητους μικροοργανισμούς, οι οποίες τους καθιστούν ανθεκτικούς, 3) η μεταφορά γενετικού υλικού σε ευαίσθητους μικροοργανισμούς το οποίο τους μετατρέπει σε ανθεκτικούς, 4) η ανάπτυξη επαγόμενης αντοχής η οποία προϋπήρχε ως ιδιότητα σε ορισμένους από τους ευαίσθητους μικροοργανισμούς του πληθυσμού, 5) η επιλογή ενός μικρού υποπληθυσμού ανθεκτικών μικροοργανισμών και 6) η εξάπλωση εγγενώς ανθεκτικών μικροοργανισμών μέσα σε ένα δεδομένο περιβάλλον [152].

Ο έκτος μηχανισμός αποτελεί το κυριότερο μέσο ενδονοσοκομειακής διασποράς μικροοργανισμών, οι οποίοι ανέπτυξαν αντοχή σε αντιμικροβιακά μέσω κάποιου από τους πέντε πρώτους μηχανισμούς. Η μετάδοση τέτοιων μικροοργανισμών είναι δυνατό να λάβει χώρα από ασθενή σε ασθενή μέσω των χεριών των εργαζομένων. Ο καθορισμός του μηχανισμού μέσω του οποίου εμφανίσθηκε η αντοχή δεν είναι πάντα δυνατός, αλλά

εξαρτάται από τις μικροβιολογικές και επιδημιολογικές συνθήκες που επικρατούν. Θα πρέπει να τονισθεί ότι η παρέμβαση είναι δυνατή μόνο στη περίπτωση του έκτου μηχανισμού και αυτή συνίσταται σε χρήση προφυλακτικών μέσων στην εφαρμογή του μέτρου του πλυσίματος των χεριών και των υπολοίπων μέτρων που προβλέπονται από το πρόγραμμα ελέγχου των λοιμώξεων.

1.4.1.5 Σχέσεις Αντοχής στα Αντιβιοτικά και στις Νοσοκομειακές

Λοιμώξεις

Η σχέση της αντιμικροβιακής αγωγής της ενδογενούς ή της επίκτητης αντοχής των βακτηρίων στα αντιμικροβιακά και στις νοσοκομειακές λοιμώξεις που εκδηλώνονται στους ασθενείς είναι εξαιρετικά περίπλοκη. Αν ληφθεί υπόψη ότι οι παράγοντες κινδύνου που επικρατούν στους νοσηλευόμενους είναι πολυάριθμοι δεν προκαλεί έκπληξη το γεγονός ότι δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία τα οποία να επιτρέπουν τη διεξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την σχέση της χρήσης αντιβιοτικών και την βαρύτητα ή τη συχνότητα των νοσοκομειακών λοιμώξεων. Η χρήση των αντιβιοτικών προάγει την εμφάνιση μικροοργανισμών με επίκτητη αντοχή στους συγκεκριμένους παράγοντες και διευκολύνει τον αποικισμό των ασθενών από τους μικροοργανισμούς αυτούς. Η αντιμετώπιση των λοιμώξεων που οφείλονται σε πολυανθεκτικούς μικροοργανισμούς είναι εξαιρετικά δυσχερής.

1.4.1.6 Η Συχνότητα Κακής Χρήσης των Αντιβιοτικών

Δεν υπάρχουν πλέον αμφιβολίες ότι το φαινόμενο της κακής και της υπερβολικής χρήσης αντιμικροβιακών έχει λάβει μεγάλες διαστάσεις. Στα νοσοκομεία των ΗΠΑ το 20-40% των ασθενών λαμβάνει αντιμικροβιακή αγωγή κατά τη διάρκεια της νοσηλείας και το γεγονός αυτό επιβαρύνει το κόστος του φαρμάκου κατά 30-50%. Σε μία έρευνα διαπιστώθηκε ότι

το 70% των ασθενών, οι οποίοι έλαβαν αντιμικροβιακά δεν εμφάνιζε ενδείξεις λοίμωξης [153]. Η κακή και η υπερβολική χρήση των αντιβιοτικών αποτελεί απλώς μία ακόμη συνέπεια της τεχνολογικής ανάπτυξης. Η εκτεταμένη χρήση των αντιμικροβιακών στον χώρο του νοσοκομείου προκαλεί συχνά την επιλογή μικροοργανισμών ανθεκτικών στους παράγοντες αυτούς και συνεπώς δημιουργεί και συντηρεί ένα πληθυσμό ανθεκτικών παθογόνων μέσα στο περιβάλλον του νοσοκομείου.

1.4.1.7 Ορθή Χρήση των Αντιβιοτικών

Η Αμερικανική Εταιρεία Λοιμώξεων (IDSA) προτείνει τα ακόλουθα μέτρα προκειμένου να ελεγχθεί η νοσοκομειακή αντοχή:

- 1) Ειδικά έντυπα παραγγελίας προς το φαρμακείο του νοσοκομείου.
- 2) Δυνατότητα αυτόματης διακοπής των χορηγούμενων από το φαρμακείο.
- 3) Έλεγχος της συνταγογραφίας από την επιτροπή νοσοκομειακών λοιμώξεων.
- 4) Περιορισμοί και απαγορεύσεις στη συνταγογραφία ορισμένων ομάδων αντιβιοτικών σύμφωνα με τα δεδομένα της κατανάλωσης και τους επικρατούντες μηχανισμούς αντοχής σε κάθε νοσοκομείο.
- 5) Λήψη συναινετικών αποφάσεων που αφορούν ειδικές ενδείξεις χορήγησης αντιβιοτικών.
- 6) Ειδικά εκπαιδευμένα προγράμματα ανά κλινική.
- 7) Επιθετική εφαρμογή των κανόνων υγιεινής και ιδιαιτέρως της υγιεινής των χεριών που αφορά τη χρήση αλκοολούχου αντισηπτικού πριν και μετά την επαφή με κάθε ασθενή, δεδομένου ότι η υπερκατανάλωση αντιβιοτικών δημιουργεί ή επιλέγει προϋπάρχοντα ανθεκτικά στελέχη που με τα χέρια του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού διασπείρονται στο άψυχο περιβάλλον και αποικίζουν κατευθείαν στους ασθενείς.
- 8) Σωστή δοσολογία και διάρκεια θεραπείας .

9) Πολιτική αποκλιμάκωσης η οποία ισοδυναμεί με έναρξη ευρέως φάσματος εμπειρικής θεραπείας η οποία στη συνέχεια θα τροποποιηθεί. Η αποκλιμάκωση συνδέεται με χαμηλότερη θνητότητα, μείωση της αντοχής, μείωση της επίπτωσης, μείωση της διάρκειας νοσηλείας [154].

Κεφάλαιο 2: Η Ανάπτυξη Προγραμμάτων Επιτήρησης και Πρόληψης

2.1 Εισαγωγή

Ο έλεγχος των νοσοκομειακών λοιμώξεων δημιουργήθηκε επίσημα στις Η. Π. Α. στα τέλη της δεκαετίας του 1950, κυρίως μετά την έξαρση κρουσμάτων από σταφυλόκοκκο στα νοσοκομεία [155]. Τα επόμενα 50 χρόνια, το πεδίο δράσης του ελέγχου νοσοκομειακών λοιμώξεων αναπτύχθηκε με αργούς ρυθμούς με επίκεντρο αρχικά την παρακολούθηση των λοιμώξεων που συνδέονται με την υγειονομική περίθαλψη κι έπειτα ενσωματώνοντας την επιδημιολογία, στη διασαφήνιση των παραγόντων εκείνων που προκαλούν νοσοκομειακές λοιμώξεις [156]. Αυτή η νέα εποχή στην επιδημιολογία της υγειονομικής περίθαλψης, χαρακτηρίζεται από τις προσδοκίες για ταχύτερη μείωση των νοσοκομειακών λοιμώξεων. Κατά συνέπεια, τα προγράμματα των νοσοκομείων από έλεγχο μετατράπηκαν σε πρόληψη, η οποία πρόληψη απαιτεί άμεση ανίχνευση και ανάλυση των λοιμώξεων, με σκοπό την εφαρμογή συγκεκριμένων παρεμβάσεων και στόχο τη μείωση των ποσοστών.

Ο πρωταρχικός ρόλος ενός προγράμματος πρόληψης και επιτήρησης είναι ο περιορισμός του κινδύνου νοσοκομειακής λοίμωξης προστατεύοντας έτσι τους ασθενείς, τους επαγγελματίες υγείας και τους επισκέπτες [157]. Ως εκ τούτου, κάθε πρόγραμμα πρόληψης λοίμωξης θα πρέπει να αξιολογεί τον αντίκτυπο των προσπαθειών πρόληψης και τη σχέση κόστους αποτελεσματικότητας. Πρόσφατα, το πεδίο των προγραμμάτων πρόληψης έχει υιοθετήσει πρακτικές που αντιστοιχούν σε πολιτικές επιχειρήσεων και σωστής διοίκησης [158].

Τα συγκεκριμένα προγράμματα δεν θεωρούνται κερδοφόρα γιατί δεν υπάρχει δαπάνη ή κάποιο κόστος για τον ασθενή. Η συγκέντρωση κονδυλίων για ένα αξιόπιστο πρόγραμμα, που στοχεύει στον περιορισμό των νοσοκομειακών λοιμώξεων, θα πρέπει να υιοθετήσει τη νέα εκδοχή της επεμβατικής επιδημιολογίας και να δώσει έμφαση στον οικονομικό αντίκτυπο οποιουδήποτε σχεδίου [159].

2.1.1 Επιτήρηση

Ως επιτήρηση ορίζεται η συνεχής συστηματική συλλογή, ανάλυση και ερμηνεία των δεδομένων εκείνων, που είναι απαραίτητα για τον σχεδιασμό, την εφαρμογή και την αξιολόγηση των μέτρων, που αποβλέπουν στη διαφύλαξη της δημόσιας υγείας. Επίσης η επιτήρηση περιλαμβάνει και την έγκαιρη γνωστοποίηση των στοιχείων αυτών σε όσους οφείλουν να τα γνωρίζουν [160]. Η επιτήρηση των νοσοκομειακών λοιμώξεων μπορεί να αφορά γεγονότα, πληθυσμούς ή και τα δύο.

Μία νοσοκομειακή λοίμωξη αποτελεί το αντικείμενο επιτήρησης όταν υπάρχουν στοιχεία που δείχνουν ότι η εκδήλωση της οφείλεται σε αποτυχία των προγραμμάτων πρόληψης σε ένα νοσοκομείο και όταν λόγω της ιδιαιτερότητας της, απαιτεί διερεύνηση [161]. Συνήθως σε περιπτώσεις επιτήρησης γεγονότων δεν πραγματοποιείται συλλογή δεδομένων τα οποία μπορεί να αποτελέσουν τον παρονομαστή (denominator) δεικτών με τους οποίους εκτιμάται η συχνότητα της επέλευσης των γεγονότων αυτών. Με την επιτήρηση αυτού του τύπου εντοπίζονται τα σοβαρότερα προβλήματα και ο τύπος αυτός είναι ο μόνος που θα πρέπει να εφαρμόζεται σε νοσοκομεία. Η επιτήρηση πληθυσμού μελετά ασθενείς που εκτίθενται στους ίδιους κινδύνους και απαιτεί την ύπαρξη δεδομένων αριθμητή (δηλαδή η λοίμωξη) και παρονομαστή (δηλαδή ο αριθμός των ασθενών ή των ημερών έκθεσης στον κίνδυνο).

Σε κάθε νοσοκομείο πρέπει να καθορίζονται με ακρίβεια οι στόχοι που πρέπει να επιτευχθούν μέσω της επιτήρησης. Οι στόχοι αυτοί πρέπει να επανεξετάζονται και να αναπροσαρμόζονται τακτικά ώστε να είναι δυνατή η αντιμετώπιση των νέων κινδύνων λοίμωξης που εμφανίζονται σε ένα διαρκώς μεταβαλλόμενο πληθυσμό ασθενών. Η εμφάνιση νέων κινδύνων μπορεί να οφείλεται στην εφαρμογή νέων επεμβατικών μεθόδων, στη μεταβολή των παθογόνων μικροοργανισμών και στην εμφάνιση νέων ανθεκτικών φαινοτύπων [162]. Η συλλογή και η ανάλυση των δεδομένων της εποπτείας πρέπει να

γίνεται σε συνδυασμό με το πρόγραμμα πρόληψης. Μεγάλης σημασίας είναι ο καθορισμός των αντικειμενικών στόχων στα οποία πρέπει να επικεντρωθεί ένα πρόγραμμα επιτήρησης πριν το σχεδιασμό και την εφαρμογή του [163].

Ο πρώτος στόχος της επιτήρησης είναι ο προσδιορισμός των ενδημικών ποσοστών μόλυνσης. Μόλις καθοριστούν οι τιμές αυτές μπορεί να εντοπιστεί μια αύξηση κρουσμάτων, όταν ο ρυθμός εμφάνισης είναι σημαντικά υψηλότερος από τον ενδημικό ρυθμό. Η επιτυχία της επιτήρησης εξαρτάται από τη μεθοδικότητα, την αξιοπιστία και την ορθότητα στη συλλογή δεδομένων. Η επιδημιολογική έρευνα συνδέεται άμεσα με τα δεδομένα, τα οποία συλλέγονται από τη συνεχή παρακολούθηση και επιτρέπουν την ανίχνευση των κρουσμάτων. Για παράδειγμα όταν η μηνιαία τιμή για μια συγκεκριμένη νοσοκομειακή λοίμωξη υπερβαίνει το διάστημα εμπιστοσύνης (95%), με βάση τα ποσοστά προηγούμενων ετών, υπάρχει πιθανότητα εμφάνισης εστίας και απαιτείται επιδημιολογική έρευνα [164].

2.1.2 Προσανατολισμένη Επιτήρηση

Πλέον έχει διαμορφωθεί η τάση εύρεσης τρόπων πιο αποτελεσματικού προσανατολισμού της επιτήρησης σε πιθανά προβλήματα νοσοκομειακών λοιμώξεων. Ο σκοπός της προσπάθειας αυτής είναι η εφαρμογή στρατηγικών επιτήρησης που θα οδηγήσουν σε μέτρα πρόληψης. Αν και η αρχική επιδίωξη των προσπαθειών αυτών ήταν ο περιορισμός του χρόνου που απαιτείται για την εφαρμογή των προγραμμάτων επιτήρησης σε νοσοκομεία, τα οποία δεν έχουν επάρκεια προσωπικού, οδήγησαν επίσης στην αύξηση της αποτελεσματικότητας των προγραμμάτων αυτών [165].

2.1.3 Επιτήρηση Προσανατολισμένη στις Προτεραιότητες

Αν και η προσαρμοσμένη στα διάφορα τμήματα του νοσοκομείου επιτήρηση είναι αποτελεσματική, δεν ισχύει το ίδιο και για τα υπόλοιπα. Μια άλλη μέθοδος επιτήρησης, η οποία ονομάζεται επιτήρηση βάσει αντικειμενικών σκοπών, προσαρμόζει τα προγράμματα επιτήρησης ανάλογα με την σοβαρότητα των νοσοκομειακών λοιμώξεων. Στην περίπτωση αυτή η επιτήρηση δεν εστιάζεται σε ορισμένες «γεωγραφικές» περιοχές του νοσοκομείου, αλλά σε κατηγορίες λοιμώξεων που μπορούν να προληφθούν λόγω της σοβαρότητας τους. Εναλλακτικά ως παράμετρος της σοβαρότητας μιας λοίμωξης μπορεί να χρησιμοποιηθεί το κόστος με το οποίο επιβαρύνεται η νοσηλεία των ασθενών. Με την παράμετρο αυτή λαμβάνεται υπόψη και η σχετική συχνότητα των λοιμώξεων, όπως και ο βαθμός νοσηρότητας την οποία προκαλούν και ο οποίος εκτιμάται από το κόστος παράτασης της νοσηλείας.

2.1.4 Επιτήρηση Προσανατολισμένη στην Εντόπιση

Η εντοπισμένη επιτήρηση είναι προσανατολισμένη σε λοιμώξεις, οι οποίες εμφανίζονται σε μία ή περισσότερες εντοπίσεις στο σύνολο των νοσηλευόμενων ασθενών. Η τακτική αυτή μπορεί να συνδυαστεί και με άλλες στρατηγικές επιτήρησης. Τα δύο κύρια μειονεκτήματα της επιτήρησης αυτού του τύπου είναι να μην έχουν καθορισθεί επαρκώς οι στόχοι της πρόληψης κι επίσης είναι δυνατόν να μην υπάρχουν τα απαραίτητα δεδομένα από το σύνολο των τμημάτων ώστε να υπολογισθούν οι παρονομαστές των δεικτών της λοίμωξης [URL 5].

2. 2 Μεθοδολογία Της Επιτήρησης

2. 2. 1 Σχεδιασμός της Επιτήρησης

Ο σημαντικότερος σκοπός της επιτήρησης είναι η μείωση της επίπτωσης των νοσοκομειακών λοιμώξεων. Για να επιτευχθεί ο σκοπός αυτός πρέπει να καθοριστούν οι ειδικοί αντικειμενικοί σκοποί της επιτήρησης και να λαμβάνονται υπόψη ο τρόπος με τον οποίο πρόκειται να χρησιμοποιηθούν τα δεδομένα της, οι διαθέσιμοι πόροι της, και το προσωπικό. Οι αντικειμενικοί στόχοι της επιτήρησης είναι δυνατό να προσανατολίζονται στο αποτέλεσμα (outcome) ή στην διαδικασία (process). Όταν επιλέγουν αντικείμενα προσανατολισμένα στο αποτέλεσμα επιδιώκεται η μείωση του κινδύνου και των οικονομικών επιπτώσεων των λοιμώξεων. Οι σκοποί της διαδικασίας αποτελούν τις ενέργειες οι οποίες είναι απαραίτητο να γίνουν για την επίτευξη των σκοπών του αποτελέσματος. Παραδείγματα αποτελούν η διάγνωση των λοιμώξεων, η ανάλυση και η ερμηνεία των δεδομένων η παρακολούθηση και η αξιολόγηση των πρακτικών που εφαρμόζονται κατά την περίθαλψη των ασθενών, η παρακολούθηση του εξοπλισμού και του περιβάλλοντος και η εκπαίδευση. Μεγάλο μέρος του χρόνου που δαπανάται για τη πραγματοποίηση της επιτήρησης αφιερώνεται στον καθορισμό των αντικειμένων. Όμως οι ενέργειες αυτές έχουν περιορισμένη αξία αν δεν υπάρχουν καθορισμένα αποτελέσματα [162]. Αν και υπάρχουν κι άλλοι λόγοι που νομιμοποιούν την επιτήρηση των νοσοκομειακών λοιμώξεων, ο κύριος στόχος της είναι η μείωση της επίπτωσης των λοιμώξεων, της νοσηρότητας της θνητότητας και των οικονομικών επιπτώσεων.

2.2.2 Συλλογή Δεδομένων

Κατά τον σχεδιασμό ενός προγράμματος επιτήρησης είναι σημαντικός ο καθορισμός των γεγονότων που πρόκειται να επιτηρηθούν, καθώς και η πιστή εφαρμογή κατά τη διάρκεια της περιόδου συλλογής των δεδομένων όσων έχουν ορισθεί. Μετά τον σαφή καθορισμό

του γεγονότος , που πρόκειται να ερευνηθεί και των κριτηρίων με βάση τα οποία θα αποφασίζεται η παρουσία ή απουσία του γεγονότος αυτού, είναι απαραίτητη η συστηματική και ενιαία εφαρμογή των κριτηρίων αυτών. Ιδανικό θεωρείται να αξιολογούνται διαρκώς όλα τα μέλη ενός πληθυσμού που θεωρείται ότι βρίσκεται σε κίνδυνο εμφάνισης ενός ανεπιθύμητου γεγονότος (λοίμωξης) ως προς την παρουσία ή απουσία χαρακτηριστικών, τα οποία έχουν θεωρηθεί ως κριτήρια της εμφάνισης του γεγονότος αυτού.

Το CDC έχει εκδώσει οδηγίες για τη διάγνωση και ταξινόμηση των νοσοκομειακών λοιμώξεων [166]. Οι οδηγίες αυτές δεν αποτελούν άκαμπτους ορισμούς νοσημάτων, αλλά μπορούν να χρησιμοποιηθούν από όλα ανεξαρτήτως τα νοσοκομεία ως πρακτικοί και λειτουργικοί συμβατικοί ορισμοί τους. Ο σαφής καθορισμός των κριτηρίων που θα χρησιμοποιηθούν κατά την εφαρμογή της επιτήρησης σε κάποιο νοσοκομείο δεν είναι τόσο σημαντικός όσο η εξασφάλιση της αποδοχής τους. Η αποδοχή αυτή είναι απαραίτητη, ώστε τυχόν μελλοντικές ασυμφωνίες να μην αποτελέσουν την αιτία απόρριψης των αποτελεσμάτων της επιτήρησης.

Οι πληροφορίες που πρέπει να συλλέγονται για μια λοίμωξη ποικίλλουν, ανάλογα με το στόχο της επιτήρησης, το νοσοκομείο, τον εντοπισμό της λοίμωξης και τον αιτιολογικό παράγοντα. Όμως είναι δυνατόν να καθορισθούν ορισμένα βασικά δεδομένα, όπως το ονοματεπώνυμο, η ηλικία, το φύλο, ο αριθμός μητρώου, ο ΑΜΚΑ, η κλινική στην οποία νοσηλεύεται, κάποια παρεμβατική συσκευή (π.χ. ουροκαθετήρας), η ημερομηνία εισαγωγής, η ημερομηνία θετικής καλλιέργειας, ο μικροοργανισμός που απομονώθηκε, καθώς και τα αποτελέσματα της μελέτης ευαισθησίας στα αντιβιοτικά.

2.2.3 Δομή Προγράμματος

Η δομή ενός προγράμματος πρόληψης νοσοκομειακών λοιμώξεων θα πρέπει να προσαρμόζεται, ώστε να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του νοσοκομείου και να χρησιμοποιεί καλύτερα τους διαθέσιμους πόρους. Κάθε νοσοκομείο θα πρέπει να αναπτύξει ένα σχέδιο πρόληψης νοσοκομειακών λοιμώξεων, το οποίο να περιγράφει το πεδίο εφαρμογής, τους γενικούς και ειδικούς στόχους και σε τακτά χρονικά διαστήματα να αναθεωρείται σύμφωνα με τα νέα δεδομένα.

2.3 Στρατηγικές για την Επιτήρηση και τον Έλεγχο

Για ένα επιτυχημένο πρόγραμμα πρόληψης και ελέγχου νοσοκομειακών λοιμώξεων απαιτείται ένα οργανωμένο σύστημα το οποίο θα στελεχώνεται από άτομα με κύρια αποστολή τη διαμόρφωση συμπεριφοράς στους επαγγελματίες υγείας στα νοσοκομεία. Από αυτήν την άποψη το σύστημα αυτό είναι παρόμοιο με ένα τμήμα ελέγχου της ποιότητας σε κάποια επιχείρηση. Πολλές από τις νοσοκομειακές λοιμώξεις παρουσιάζουν αναλογίες με τα ελαττώματα των παραγόμενων προϊόντων που οφείλονται σε σφάλματα των εργαζομένων στη γραμμή παραγωγής. Οι νοσοκομειακές λοιμώξεις, οι οποίες είναι δυνατόν να προληφθούν αποτελούν το 30-50% του συνόλου των νοσοκομειακών λοιμώξεων και οφείλονται σε ανθρώπινα σφάλματα κατά την επιτέλεση ορισμένων χειρισμών.

Στις περισσότερες περιπτώσεις η μείωση των νοσοκομειακών λοιμώξεων είναι δυσχερής και απαιτεί μεγάλη προσπάθεια, ώστε να επέλθει η επιθυμητή μεταβολή της συμπεριφοράς των επαγγελματιών υγείας. Για να τελεσφορήσει αυτή η προσπάθεια απαιτείται η εφαρμογή μιας πολύπλοκης διαδικασίας, η οποία αποτελείται από τα ακόλουθα στάδια:

- 1) τον ακριβή καθορισμό της νέας συμπεριφοράς που πρέπει να υιοθετηθεί
- 2) την απαραίτητη εξασφάλιση της συνεργασίας των εμπλεκόμενων τμημάτων

- 3) την εκπαίδευση του προσωπικού
- 4) την επιτυχή εφαρμογή των πρακτικών.

Μετά την επιτέλεση όλων των παραπάνω σταδίων θα πρέπει να παρακολουθείται η εφαρμογή των νέων μέτρων, ώστε να διαπιστώνεται ο βαθμός συμμόρφωσης των εργαζομένων. Η παράλειψη ή η αποτυχία κάποιου από τα παραπάνω στάδια μειώνει την επιτυχία του προγράμματος πρόληψης και ελέγχου [167].

Οι λειτουργίες ενός τέτοιου προγράμματος, ίσως να ποικίλει από νοσοκομείο σε νοσοκομείο, αλλά γενικά θα πρέπει να χαρακτηρίζεται από τα ακόλουθα:

- 1) Επιτήρηση
- 2) Έρευνα και διαχείριση
- 3) Εκπαίδευση
- 4) Ασφάλεια των εργαζομένων
- 5) Παρακολούθηση και διαχείριση στην αντοχή των αντιβιοτικών
- 6) Λήψη αποφάσεων στις παρεμβάσεις πρόληψης των λοιμώξεων
- 7) Περιβαλλοντική υγιεινή
- 8) Αξιολόγηση και αποτελεσματικότητα προγραμμάτων
- 9) Εισαγωγή νέων προϊόντων [168] .

Σε ορισμένα νοσοκομεία, η ποιότητα στη παροχή υπηρεσιών υγείας και η ασφάλεια των ασθενών πραγματοποιούνται μέσω του προγράμματος πρόληψης νοσοκομειακών λοιμώξεων. Σε ακαδημαϊκό επίπεδο ένα πλήρες πρόγραμμα πρόληψης μπορεί να περιλαμβάνει την έρευνα και την παροχή συμβουλών.

2.3.1 Εκπαίδευση

Ένας ουσιαστικός ρόλος των προγραμμάτων πρόληψης είναι η εκπαίδευση των Επαγγελματιών Υγείας στα νοσοκομεία σε τομείς, όπως ο μηχανισμός και ο τρόπος

μετάδοσης, η απολύμανση και η αποστείρωση και στην τήρηση των πρωτοκόλλων πρόληψης.

2.3.2 Ασφάλεια Εργαζομένων

Εξίσου σημαντική είναι η στενή συνεργασία της ιατρικής ομάδας εργασίας με τους εργαζόμενους του νοσοκομείου για θέματα, όπως η διαχείριση της έκθεσης σε μεταδιδόμενα παθογόνα και η εξασφάλιση επαρκούς ανοσίας έναντι ασθενειών.

2.3.3 Αξιολόγηση και Αποτελεσματικότητα

Η πρωταρχική λειτουργία του προγράμματος πρόληψης λοιμώξεων βασίζεται στην ανάπτυξη, εφαρμογή και τη συνεχιζόμενη αξιολόγηση πολιτικής και λήψης αποφάσεων και των παρεμβάσεων που αποσκοπούν στην ελαχιστοποίηση του κινδύνου των νοσοκομειακών λοιμώξεων. Οι αποφάσεις λαμβάνονται από την Επιτροπή Λοιμώξεων μετά από μία ανασκόπηση στη συλλογή των δεδομένων. Οι παρεμβάσεις πρόληψης δύναται να ταξινομηθούν σε κάθετες και οριζόντιες.

Οι κάθετες παρεμβάσεις αποσκοπούν στη μείωση κινδύνου από ένα και μόνο συγκεκριμένο παθογόνο, ενώ οι οριζόντιες παρεμβάσεις είναι πολυδύναμες και στοχεύουν στη μείωση κινδύνου από όλους τους παθογόνους παράγοντες που μεταδίδονται μέσω των ίδιων μηχανισμών. Οι κάθετες και οριζόντιες παρεμβάσεις μπορούν να εφαρμοστούν παράλληλα, ωστόσο το οικονομικό κόστος είναι αρκετά υψηλό.

Τα στοιχεία της ποιότητας που επιτηρούνται περιλαμβάνουν τη συλλογή, την ανάλυση και ερμηνεία των δεδομένων και την αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων που εφαρμόζονται για βελτίωση της ποιότητας.

Μετά τη διαπίστωση προβλήματος από τα δεδομένα της επιτήρησης και την εφαρμογή μέτρων ελέγχου είναι απαραίτητο να συνεχιστεί η επιτήρηση, ώστε να εξακριβωθεί αν το

πρόβλημα έχει τεθεί υπό έλεγχο. Ακόμα κι αν τα μέτρα ελέγχου είναι σωστά μπορεί μετά την πάροδο του χρόνου να ατονήσει η εφαρμογή τους γεγονός, το οποίο καθιστά απαραίτητη τη συνεχή επαγρύπνηση.

2.3.4 Περιβαλλοντική Υγιεινή

Δίνεται μεγάλη έμφαση στην περιβαλλοντική υγιεινή και συγκεκριμένα όπως σε τεχνικά ζητήματα που αφορούν τον αερισμό, την παροχή νερού, τον έλεγχο των παρασίτων και τη διαχείριση των ιατρικών αποβλήτων. Το CDC έχει εκδώσει οδηγία σχετικά με τη σύνδεση νοσοκομειακών λοιμώξεων και περιβαλλοντικής υγιεινής [169].

2.3.5 Νέα Προϊόντα

Ένας μεγάλος αριθμός νέων προϊόντων διατίθενται στην αγορά κάθε χρόνο. Αυτά τα προϊόντα συνήθως δεν πιστοποιούνται και δεν αξιολογούνται επαρκώς για την αποτελεσματικότητά τους ή το πλεονέκτημα τους παρόλο που είναι πιο δαπανηρά. Τα προγράμματα πρόληψης θα πρέπει να μεριμνούν για την ορθότερη αξιολόγηση των νέων προϊόντων που έχουν στόχο τη μείωση των νοσοκομειακών λοιμώξεων και την προστασία των εργαζομένων καθώς και τη διατύπωση συστάσεων.

2.4 Απομόνωση

Ο σκοπός της απομόνωσης των ασθενών είναι η πρόληψη της μετάδοσης παθογόνων μικροοργανισμών από μολυσμένους ή αποικισμένους ασθενείς σε άλλους ασθενείς, σε επισκέπτες και σε επαγγελματίες υγείας, οι οποίοι μπορούν στη συνέχεια να τις μεταδώσουν σε άλλους ασθενείς ή να μολυνθούν ή να αποικιστούν οι ίδιοι. Έτσι, οι μελέτες που αξιολογούν την αποτελεσματικότητα των μέτρων ελέγχου των λοιμώξεων συχνά στερούνται της δυνατότητας να επιτρέπουν σε κάποιον να συμπεράνει με βεβαιότητα ότι

υπήρξε έλλειψη αποτελέσματος. Επειδή η διαδικασία απομόνωσης των ασθενών είναι ακριβή, χρονοβόρα, συχνά δυσάρεστη για τους ασθενείς και μπορεί να παρεμποδίσει την υγειονομική περίθαλψη, θα πρέπει να εφαρμόζεται μόνο όταν είναι απαραίτητη.

Αντίθετα η αποτυχία απομόνωσης ενός ασθενούς με νοσοκομειακή λοίμωξη μπορεί να οδηγήσει σε νοσηρότητα και θνησιμότητα και τελικά να είναι και δαπανηρή. Το 2007 το CDC εξέδωσε αναθεώρηση των προτεινόμενων κατευθυντήριων οδηγιών για την απομόνωση, οι οποίες περιγράφουν μια προσέγγιση δύο επιπέδων: πρότυπες προφυλάξεις, οι οποίες ισχύουν για όλους τους ασθενείς, και προφυλάξεις που βασίζονται στη μετάδοση, οι οποίες ισχύουν για ασθενείς με τεκμηριωμένη ή ύποπτη λοίμωξη ή αποικισμό με ορισμένους παθογόνους μικροοργανισμούς [URL 6].

2.5 Υγιεινή των Χεριών

Επειδή οι περισσότερες νοσοκομειακές λοιμώξεις μεταδίδονται μέσω επαφής, κυρίως μέσω των χεριών των εργαζομένων, το πλύσιμο τους παραμένει το πιο σημαντικό μέσο για την αποτροπή της μετάδοσης των νοσοκομειακών παθογόνων παραγόντων. Ωστόσο, οι περισσότερες μελέτες παρατήρησης σε Μονάδες Εντατικής Θεραπείας έχουν διαπιστώσει ότι η συμμόρφωση των εργαζομένων στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης για το πλύσιμο των χεριών είναι μικρότερη από 50%. Έχει εκτιμηθεί επίσης ότι η αύξηση της συμμόρφωσης με το πλύσιμο των χεριών από 1,5 έως 2,0 φορές θα είχε ως αποτέλεσμα 25-50% μείωση της συχνότητας εμφάνισης νοσοκομειακών λοιμώξεων [170].

Οι μικροοργανισμοί στα χέρια μπορούν να χωριστούν σε παροδική και μόνιμη χλωρίδα. Η μόνιμη χλωρίδα συνιστάται από μικροοργανισμούς με χαμηλή λοιμογόνο δράση που διαμένουν μόνιμα στο δέρμα και προκαλούν λοίμωξη σε ειδικές περιπτώσεις (όπως αρνητικοί στην κοαγκουλάση σταφυλόκοκκοι), οι οποίοι σπάνια μεταδίδονται σε ασθενείς,

εκτός αν εισάγονται με επεμβατικές διαδικασίες και δεν αφαιρούνται εύκολα με το πλύσιμο των χεριών.

Η παροδική γλωρίδα συνιστάται από μικροοργανισμούς, οι οποίοι επιμόλυναν πρόσφατα το δέρμα, είναι κατά κανόνα παθογόνοι, μεταδίδονται εύκολα σε άλλους ευαίσθητους ασθενείς και συχνά σχετίζονται με νοσοκομειακές λοιμώξεις. Οι οργανισμοί αυτοί αποκτώνται κατά κύριο λόγο με επαφή. Έτσι, ο σκοπός του πλυσίματος των χεριών στο νοσοκομείο είναι να αφαιρεθεί η παροδική γλωρίδα που αποκτήθηκε πρόσφατα από την επαφή με τους ασθενείς.

Η απολύμανση των χεριών πρέπει να πραγματοποιείται πριν και μετά την επαφή με τους ασθενείς και αμέσως μετά την αφαίρεση των γαντιών [171].

2.6 Ανάλυση Κόστους και Απόδοσης Προγραμμάτων Ελέγχου

2.6.1 Βασικός Σχεδιασμός

Το πλέον βασικό πρόβλημα είναι το κατά πόσο ο σχεδιασμός θα αφορά τη μελέτη υφιστάμενων περιπτώσεων (cross sectional) ή τη μελέτη των νεοεμφανιζόμενων περιπτώσεων (longitudinal). Και στις δύο αυτές περιπτώσεις, παρέχονται έγκυρες εκτιμήσεις του κόστους των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων.

Οι longitudinal μελέτες, οι οποίες συνδυάζονται και με κάποια παρέμβαση που αποσκοπεί στον έλεγχο των λοιμώξεων, μπορεί να αποδειχθούν περισσότερο χρήσιμες διότι παρέχουν μια πειστική εκτίμηση της μείωσης της επίπτωσης των λοιμώξεων. Όταν μια τέτοια μελέτη είναι καλά σχεδιασμένη, η διαπίστωση μείωσης της επίπτωσης μιας λοίμωξης μπορεί να αποτελέσει μια περισσότερο πειστική εκτίμηση του οικονομικού οφέλους που μπορεί να έχει πρόγραμμα ελέγχου των λοιμώξεων από ότι μια υποθετική εκτίμηση. Παρ'όλα αυτά οι περισσότερες μελέτες τους κόστους των νοσοκομειακών λοιμώξεων είναι μελέτες υφιστάμενων περιπτώσεων [172].

2.6.2 Επιλογή των Ασθενών

Υπάρχουν 3 τρόποι επιλογής των ασθενών για την εκτίμηση του κόστους των νοσοκομειακών λοιμώξεων, οι οποίοι μπορεί να βασίζονται είτε σε μελέτες επίπτωσης που καλύπτουν ενδημικές περιόδους ή επιδημικές εκρήξεις είτε σε μελέτες επιπολασμού και ειδικές ομάδες "ασθενών υψηλού κόστους" [173].

Σειρές Επίπτωσης

Στην πλειονότητα των μελετών του κόστους-οφέλους του ελέγχου των λοιμώξεων, οι μελέτες περιλαμβάνουν το σύνολο των ασθενών οι οποίοι εισήχθησαν σε μια κλινική ή χειρουργήθηκαν κατά τη διάρκεια μιας συγκεκριμένης και συνήθως μακράς χρονικής περιόδου.

Οι περισσότερες από τις μελέτες αυτές έχουν βασιστεί σε σειρές επίπτωσης ενδημιών, αν και τελευταία αυξάνονται συνεχώς και οι αναφορές σχετικά με τη μελέτη του κόστους των επιδημιών [174].

Σειρές Επιπολασμού

Σε δύο τουλάχιστον μελέτες χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα που συλλέχθηκαν σε έρευνες επιπολασμού, ώστε να υπολογιστεί το κόστος των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων [175].

Οι έρευνες επιπολασμού, στις οποίες συνήθως μελετάται το σύνολο των νοσηλευόμενων ασθενών μέσα σε μια ημέρα, μπορούν να πραγματοποιηθούν με μικρό κόστος και κόπο, όμως τα αποτελέσματά τους είναι δύσκολο να ερμηνευθούν.

Η δυσκολία αυτή συνεπάγεται από το γεγονός ότι ο επιπολασμός προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό της επίπτωσης με τη διάρκεια της νόσου. Συνεπώς, οι ασθενείς οι οποίοι νοσηλεύονται και εμφανίζουν ενδείξεις ενεργού λοίμωξης κατά την ημέρα διενέργειας της έρευνας επιπολασμού θα είναι κατά πάσα πιθανότητα εκείνοι, οι οποίοι νοσηλεύονται για

μακρό χρονικό διάστημα, ή εκείνοι που παρουσιάζουν αυξημένο κίνδυνο προσβολής από νοσοκομειακές λοιμώξεις και εκείνοι οι οποίοι έχουν προσβληθεί από λοιμώξεις με τη μεγαλύτερη διάρκεια και βαρύτητα.

Στον ίδιο πληθυσμό ασθενών ο δείκτης επιπολασμού αναμένεται ότι θα είναι δύο φορές μεγαλύτερος σε σχέση με τον δείκτη επίπτωσης και η μέση διάρκεια παράτασης της νοσηλείας και η μέση αύξηση του κόστους της λόγω της προσβολής από λοίμωξη θα είναι εξίσου υψηλότερες στις prevalence series παρά στις incidence series [176].

Στην πρώτη οικονομική μελέτη, η οποία βασίστηκε σε δεδομένα που προέκυψαν από έρευνα επιπολασμού, ο Freeman [177] και οι συνεργάτες του υπολόγισαν ότι η Μέση Διάρκεια Νοσηλείας (ΜΔΝ) των ασθενών που είχαν προσβληθεί από κάποια νοσοκομειακή λοίμωξη ήταν μεγαλύτερη κατά 13 ημέρες από αυτή των μη προσβεβλημένων ασθενών οι οποίοι επιλέχθηκαν από μία ταυτόχρονη μελέτη επίπτωσης μετά από εξομοίωση ως προς την ηλικία, τη διάγνωση και την επέμβαση στην οποία υποβλήθηκαν. Σε μία επακόλουθη μελέτη διαπίστωσαν ότι η παράταση της νοσηλείας λόγω της προσβολής από νοσοκομειακή λοίμωξη ήταν 13,3 ημέρες για λοιμώξεις, οι οποίες διαγνώστηκαν στην ίδια μελέτη επιπολασμού αλλά μόνο 7,3 ημέρες για λοιμώξεις οι οποίες διαγνώστηκαν σε μία ταυτόχρονη μελέτη επίπτωσης η οποία προήλθε από τον ίδιο πληθυσμό ασθενών [178]. Το συμπέρασμα στο οποίο κατέληξαν ήταν ότι τα αποτελέσματα τα οποία προκύπτουν από τις μελέτες επιπολασμού και επίπτωσης θα πρέπει να ερμηνεύονται διαφορετικά διότι τα ίδια γεγονότα εκτιμώνται διαφορετικά στα δύο αυτά είδη μελετών.

Σε μία άλλη μελέτη ο Thomann [176], στην προσπάθεια του να διορθώσει τη μεροληψία αυτή, υπολόγισε την επίπτωση μέσω των δεδομένων της έρευνας επιπολασμού πολλαπλασιάζοντας τον δείκτη επιπολασμού με τον αριθμό 2/3 πριν να εκτιμήσει το κόστος. Αν και με τον τρόπο αυτό είναι δυνατό να επέλθει διόρθωση του υπολογιζόμενου αριθμού και του δείκτη των λοιμώξεων, δεν διορθώνεται η μεροληψία επιλογής της

υψηλότερης μέσης βαρύτητας και κόστους των ασθενών που επιλέχθηκαν στις μελέτες επιπολασμού.

Οι μελέτες επιπολασμού δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται για τη διενέργεια οικονομικών αναλύσεων λόγω της αβεβαιότητας που ενέχει η προσπάθεια διόρθωσης του μεγάλου σφάλματος. Είναι εγγενές στη μεθοδολογία των ερευνών επιπολασμού αν τελικά αποφασισθεί η χρήση τους, θα πρέπει να αναπτυχθούν μοντέλα μετατροπής ανάλογα με αυτά που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό του δείκτη επίπτωσης από τις μελέτες επιπολασμού.

Ασθενείς Υψηλού Κόστους

Ιδιαίτερα διαφωτιστική είναι η μελέτη ασθενών οι οποίοι πάσχουν από ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις με υψηλό κόστος. Ο καθορισμός των ιδιαίτερων παραγόντων του κινδύνου που σχετίζονται με την εκδήλωση λοιμώξεων αυτών, μπορεί να βοηθήσει στον σχεδιασμό στρατηγικών παρέμβασης με τις οποίες θα προλαμβάνονται επιλεκτικά οι λοιμώξεις αυτές. Οι στρατηγικές αυτές είναι πολύ πιθανόν να έχουν ιδιαίτερα ευνοϊκό το πηλίκο κόστους ωφέλειας σε σχέση με άλλα μέτρα ελέγχου των λοιμώξεων.

Το 1979 ο Schroeder [179] και οι συνεργάτες του, μελέτησαν τα χαρακτηριστικά των ασθενών υψηλού κόστους στον πληθυσμό ενός γενικού νοσοκομείου χωρίς να λαμβάνουν υπόψη τη συγκεκριμένη λοίμωξη από την οποία είχαν προσβληθεί, ώστε να μπορέσουν να εκτιμήσουν τις επιπτώσεις που έχει η νοσηλεία των ασθενών αυτών.

Ο Haley [180] έδειξε ότι σε τρία νοσοκομεία, μια σχετικά μικρή αναλογία ασθενών με ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις (25%), ευθύνονταν για ένα μεγάλο δυσανάλογο μέρος (64-86%) των συνολικών ημερών παράτασης της νοσηλείας και του κόστους των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων. Η παρατήρηση αυτή επαληθεύτηκε με τη χρήση διαφορετικών μεθόδων από τους Green [181] και Wakefield [182].

Μια μελέτη των λοιμώξεων υψηλού κόστους, η οποία διενεργήθηκε από τον Pinner [183] έδειξε ότι οι τραυματίες οι οποίοι εμφάνιζαν λοιμώξεις των τραυμάτων τους και οι ασθενείς παθολογικών κλινικών που παρουσίαζαν λοιμώξεις κατωτέρου αναπνευστικού ήταν εκείνοι που είχαν τις μεγαλύτερες πιθανότητες εμφάνισης λοιμώξεων υψηλού κόστους. Σε πολυάριθμες μελέτες διαπιστώθηκαν πολλαπλές νοσοκομειακές λοιμώξεις και ότι η δευτερογενής βακτηριαιμία σχετίζεται με λοιμώξεις υψηλού κόστους [184].

2.6.3 Πλαίσιο της Μελέτης

Η πλειοψηφία των μελετών έχει επικεντρωθεί σε ασθενείς οι οποίοι εμφάνισαν κάποια νοσοκομειακή λοίμωξη κατά τη διάρκεια της νοσηλείας τους. Επειδή πολλοί χειρουργημένοι ασθενείς εξέρχονται από το νοσοκομείο σε μικρό χρονικό διάστημα μετά την υποβολή σε κάποια χειρουργική επέμβαση, ορισμένοι ερευνητές δεν περιλαμβάνουν στο εφαρμοζόμενο πρόγραμμα εποπτείας ή στην ανάλυση όλους εκείνους τους ασθενείς, οι οποίοι παρέμειναν στο νοσοκομείο για διάστημα μικρότερο από 48 ώρες, ή στην περίπτωση των χειρουργημένων ασθενών όσους εξήλθαν από το νοσοκομείο πριν να συμπληρωθούν 48 ώρες από την επέμβαση [185]. Η διάρκεια νοσηλείας στα νοσοκομεία τείνει διαρκώς να μειωθεί και για τον λόγο αυτό είναι σημαντικό η εποπτεία να παρατείνεται και μετά την έξοδο των ασθενών από το νοσοκομείο, ώστε να είναι δυνατός ο σωστός υπολογισμός των δεικτών των νοσοκομειακών λοιμώξεων και ιδιαίτερα των λοιμώξεων των χειρουργικών τραυμάτων [186].

Στην περίπτωση των οικονομικών μελετών και εφόσον ο στόχος της μελέτης του κόστους-οφέλους είναι ο υπολογισμός των οικονομικών επιπτώσεων των νοσοκομειακών λοιμώξεων στο νοσοκομείο, οι ερευνητές είναι δυνατό να περιορισθούν στον εντοπισμό των ασθενών που εκδήλωσαν κάποια λοίμωξη πριν την έξοδό τους από το νοσοκομείο ή που επανεισήχθησαν στο νοσοκομείο για να θεραπευθούν από μία ενδοноσοκομειακή

λοιμώξη. Βέβαια η πρακτική αυτή δεν είναι σωστή σε περιπτώσεις που διενεργείται αληθής μελέτη του κόστους-οφέλους και στις οποίες πρέπει να υπολογίζεται το συνολικό κόστος των νοσοκομειακών λοιμώξεων [187].

2.6.4 Έκταση της Μελέτης

Η έκταση μίας μελέτης ποικίλει, δηλαδή η έκταση στην οποία επιθυμεί ο ερευνητής να γενικεύσει τα συμπεράσματά του. Στις περισσότερες περιπτώσεις μελετών υπολογίζεται το κόστος των νοσοκομειακών λοιμώξεων σε ένα συγκεκριμένο νοσοκομείο, ενώ ακολούθως επιχειρούνται ανακριβείς γενικεύσεις των αποτελεσμάτων αυτών [188].

Σε ορισμένες μελέτες, υπολογίστηκε το κόστος συγκεκριμένων νοσοκομειακών λοιμώξεων [189] και ιδιαίτερα των λοιμώξεων των χειρουργικών τραυμάτων, των βακτηριαμιών, των λοιμώξεων ουροποιητικού και αναπνευστικού συστήματος. Άλλοι ερευνητές προέβησαν σε διαστρωμάτωση των δεδομένων τους ανά κλινική [190] ή ανέλυσαν τα στοιχεία που συνέλεξαν από συγκεκριμένο τμήμα του νοσοκομείου.

2.6.5 Σχεδιασμός Μελέτης

Ιδιαίτερη βαρύτητα έχει δοθεί στα μεθοδολογικά χαρακτηριστικά που πρέπει να διαθέτουν οι μελέτες, ώστε να είναι δυνατό να υπολογισθεί ο αριθμός ημερών παράτασης της νοσηλείας και η πρόσθετη οικονομική επιβάρυνση, η οποία προκαλείται από τις νοσοκομειακές λοιμώξεις. Για τον υπολογισμό των ημερών παράτασης της νοσηλείας και της πρόσθετης οικονομικής επιβάρυνσης έχουν εφαρμοσθεί 4 κύριες στρατηγικές. Η εφαρμογή μίας από αυτές δεν αποκλείει αυτομάτως την εφαρμογή και κάποιας άλλης, δηλαδή οι ερευνητές συχνά χρησιμοποιούν περισσότερες από μία στρατηγικές για την ίδια μελέτη, παρά το γεγονός ότι κάθε στρατηγική προϋποθέτει συνήθως τη διενέργεια ιδιαίτερης στατιστικής επεξεργασίας και πιθανώς ξεχωριστή ομάδα δεδομένων [191]. Για

την περιγραφή των στρατηγικών αυτών έχουν χρησιμοποιηθεί διάφοροι ανακριβείς όροι με αποτέλεσμα να δημιουργείται σύγχυση.

2.6.6 Αδρή Στάθμιση

Η απλούστερη μέθοδος συνίσταται στην επιλογή ορισμένων σταθερών, οι οποίες αφορούν τη μέση οικονομική επιβάρυνση ή τον μέσο αριθμό παράτασης των ημερών νοσηλείας κάθε νοσοκομειακής λοίμωξης και στη χρήση τους, για τη στάθμιση (πολλαπλασιάζοντας με τη σταθερά) του αριθμού των νοσοκομειακών λοιμώξεων, οι οποίες διαγνώστηκαν στη μελέτη, ώστε να υπολογισθεί το συνολικό κόστος των λοιμώξεων στο προκαθορισμένο πλαίσιο της μελέτης. Συνήθως οι σταθερές αυτές προέρχονται από προηγούμενες μελέτες, στις οποίες χρησιμοποιήθηκε κάποια άλλη μέθοδος υπολογισμού των ημερών παράτασης της νοσηλείας ή της επιπλέον οικονομικής επιβάρυνσης. Για την ακριβέστερη στάθμιση σε διαστρωματοποιημένες μελέτες είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί πίνακας σταθερών. Για παράδειγμα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν σταθερές ειδικές για τον εντοπισμό κάθε λοίμωξης.

Παρά το γεγονός ότι η στρατηγική αυτή, γνωστή ως η μέθοδος "back to the envelope" είναι άμεση, η ακρίβεια των υπολογισμών της περιορίζεται από ορισμένους παράγοντες και ιδιαίτερα από την εγγενή ακρίβεια των σταθερών και τη καταλληλότητα τους για τη συγκεκριμένη ομάδα δεδομένων τα οποία σταθμίζονται. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιήθηκε συχνά στις αρχικές μελέτες κόστους-οφέλους και ιδιαίτερα σε εκείνες με τις οποίες επιδιώχθηκε η άμεση διαμόρφωση ευνοϊκού κλίματος για τη διάθεση κονδυλίων σε προγράμματα πρόληψης. Χρησιμοποιείται ακόμη, όταν επιδιώκεται να δοθεί οικονομική διάσταση σε επιδημιολογικές έρευνες νέων προβλημάτων νοσοκομειακών λοιμώξεων. Ίσως, η κύρια εφαρμογή της να έγκειται στον υπολογισμό των χρημάτων που

εξοικονομούνται από ένα νοσοκομείο όταν τα εφαρμοσμένα προγράμματα ελέγχου λοιμώξεων έχουν οδηγήσει σε μείωση της επίπτωσής τους [192].

2.6.7 Άμεσος Υπολογισμός

Η δεύτερη κύρια στρατηγική έγκειται στην προσπάθεια άμεσου υπολογισμού των ημερών παράτασης νοσηλείας και της επιπλέον οικονομικής επιβάρυνσης για κάθε ασθενή που προσβλήθηκε από νοσοκομειακή λοίμωξη. Για τον άμεσο αυτό υπολογισμό έχουν χρησιμοποιηθεί 3 κύριες τεχνικές.

2.6.8 Η Υποκειμενική Κρίση

Στην τεχνική αυτή, η οποία έχει εφαρμοσθεί στις περισσότερες περιπτώσεις, κάποιος γιατρός ή νοσηλευτής που επισκέπτεται καθημερινά όλους τους προσβεβλημένους ασθενείς, μελετά τον ιατρικό φάκελο και τα δελτία νοσηλείας τους, έρχεται σε προσωπική επαφή με τους ιατρούς ή μέλη του νοσηλευτικού προσωπικού, με σκοπό να καθορίσει πόσες από τις ημέρες νοσηλείας και ποιες υπηρεσίες και δαπάνες οφείλονται στην προσβολή τους από την νοσοκομειακή λοίμωξη [193].

Το πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής έγκειται στο γεγονός ότι κάποιος ειδικός ελέγχει καθημερινά τους ασθενείς και καταγράφει όλα τα απαραίτητα στοιχεία, τα οποία θα βοηθήσουν στον ακριβή καθορισμό των επιπλέον ημερών και εξόδων νοσηλείας [194]. Η τεχνική αυτή έχει δύο βασικά μειονεκτήματα, δηλαδή, ενέχει σε υποκειμενικότητα και δεν δίνει επανάληψιμα αποτελέσματα. Επειδή τα άτομα που έχουν επιφορτισθεί με το έργο της συλλογής των απαραίτητων στοιχείων είναι συντηρητικά στις κρίσεις τους και καταγράφουν επιπλέον ημέρες νοσηλείας μόνο όταν υπάρχουν σαφείς ενδείξεις ότι ο ασθενής θα έβγαινε από το νοσοκομείο αν δεν είχε προσβληθεί από τη λοίμωξη, τείνουν να παραβλέπουν ορισμένες από τις επιπλέον δαπάνες και ημέρες νοσηλείας. Συνεπώς, με

την τεχνική αυτή υποεκτιμάται το μέγεθος της παράτασης της νοσηλείας και της επιπλέον οικονομικής επιβάρυνσης.

2.6.9 Διακύμανση από μία Αναμενόμενη Τιμή

Σε ορισμένες μελέτες οι ερευνητές είχαν στη διάθεσή τους εκ των προτέρων, μία εκτίμηση της αναμενόμενης διάρκειας νοσηλείας των ασθενών (αναμενόμενη τιμή) αν δεν είχαν προσβληθεί από κάποια νοσοκομειακή λοίμωξη. Η τιμή αυτή υπολογίστηκε με βάση την πάθηση, την επέμβαση που υποβλήθηκαν και διάφορους άλλους παράγοντες. Αφαιρώντας την τιμή αυτή από την πραγματική διάρκεια νοσηλείας των ασθενών υπολόγισαν τον αριθμό ημερών παράτασης της νοσηλείας λόγω της προσβολής τους από την νοσοκομειακή λοίμωξη. Σε δύο μελέτες χρησιμοποιήθηκε ως αναμενόμενη τιμή της διάρκειας νοσηλείας το μέσο διάστημα παραμονής στο νοσοκομείο όλων των ασθενών ή όλων των μη προσβεβλημένων ασθενών που ανήκαν στον πληθυσμό σε κίνδυνο του νοσοκομείου [195]. Σε άλλες μελέτες οι ερευνητές χρησιμοποίησαν ως αναμενόμενες τιμές για τους ασθενείς που εμφάνισαν ως μόνη επιπλοκή κάποια νοσοκομειακή λοίμωξη, τους αριθμούς που αντιστοιχούν στο 50° ή στο 75° εκατοστημόριο της κατανομής της διάρκειας νοσηλείας όλων των ασθενών στην ίδια περιοχή, μετά από την εφαρμογή διαστρωμάτωσης ανά ηλικία, διάγνωση και επέμβαση [196]. Βασίσθηκαν όμως στην τεχνική της υποκειμενικής κρίσης του κλινικού ιατρού για την εκτίμηση των ημερών παράτασης της νοσηλείας, σε περίπλοκες περιπτώσεις ασθενών συνδυάζοντας δηλαδή τις μεθόδους ΠΑ και ΠΒ [197]. Σε μία μελέτη των Olson και Allen [198] σε περιπτώσεις αποστηματοποίησης χειρουργικών τραυμάτων, χρησιμοποιήθηκε ως αναμενόμενη τιμή το χρονικό διάστημα, το οποίο μεσολάβησε από την επέμβαση μέχρι την εμφάνιση κλινικών εκδηλώσεων του αποστήματος. Τα πλεονεκτήματα της χρήσης αναμενόμενων τιμών διάρκειας της νοσηλείας είναι η ευκολία της χρήσης τους, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις ασθενών, οι οποίοι

δεν εμφάνισαν άλλη επιπλοκή πέρα από τη νοσοκομειακή λοίμωξη. Η τεχνική αυτή, παρουσιάζει και ορισμένα μειονεκτήματα, καθώς σε πολλές περιπτώσεις οι αναμενόμενες τιμές δεν είναι αξιόπιστες και ύστερα δεν είναι αποδεδειγμένη η λογική της επιλογής του 50ου ή του 75ου εκατοστημορίου. Έτσι η επιλογή ως αναμενόμενη τιμή του αριθμού που αντιστοιχεί στο 50^ο εκατοστημόριο είναι ιδιαίτερα τολμηρή και μπορεί να οδηγήσει σε υπερεκτίμηση της παράτασης της διάρκειας της νοσηλείας, επειδή ενέχει την παραδοχή ότι η κατανομή της διάρκειας νοσηλείας των ατόμων, τα οποία προσβάλλονται από νοσοκομειακή λοίμωξη είναι παρόμοια με αυτά των ατόμων που δεν προσβάλλονται. Αντίθετα, η επιλογή του αριθμού που αντιστοιχεί στο 75ο εκατοστημόριο και ο οποίος μπορεί ακόμη να είναι διπλάσιος από αυτόν που αντιστοιχεί στο 50^ο, μπορεί να αποδειχθεί ιδιαίτερα συντηρητική και να οδηγήσει σε υποτίμηση της παράτασης της διάρκειας παραμονής [177].

2.6.10 Προτυποποιημένο Πρωτόκολλο Ελέγχου Κρουσμάτων

Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι η μεγαλύτερη καινοτομία μεθόδου υπολογισμού των ημερών παράτασης νοσηλείας και της επιπλέον οικονομικής επιβάρυνσης ήταν η εισαγωγή της τεχνικής του προτυποποιημένου πρωτοκόλλου ελέγχου κρουσμάτων. Η τεχνική αυτή, η οποία είναι γνωστή και ως πρωτόκολλο αξιολόγησης της καταλληλότητας (appropriateness evaluation), αναπτύχθηκε ως μια προτυποποιημένη μέθοδο για τον εντοπισμό της μη απαραίτητης παράτασης της νοσηλείας [199].

Στα τέλη της δεκαετίας του 1980 ο Wakefield [200] προσάρμοσε τη μέθοδο αυτή, έτσι ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί στον υπολογισμό των ημερών παράτασης της νοσηλείας λόγω της προσβολής από κάποια νοσοκομειακή λοίμωξη. Για την εφαρμογή της τεχνικής αυτής είναι απαραίτητη η ανασκόπηση των ιατρικών φακέλων των ασθενών, που έχουν εξέλθει από το νοσοκομείο και που είχαν προσβληθεί από κάποια νοσοκομειακή λοίμωξη,

και η χρήση προτυποποιημένων κριτηρίων, ώστε να ταξινομηθούν όλες οι ημέρες νοσηλείας στις ακόλουθες τρεις κατηγορίες: α) σε αυτές που σχετίζονται με την αιτία εισόδου του ασθενούς στο νοσοκομείο, β) σε εκείνες που σχετίζονται τόσο με την αιτία εισαγωγής όσο και με την ενδονοσοκομειακή λοίμωξη και γ) σε εκείνες που σχετίζονται μόνο με την νοσοκομειακή λοίμωξη. Ο αριθμός των ημερών της τελευταίας κατηγορίας είναι αυτός που λαμβάνεται υπόψη κατά τον υπολογισμό του κόστους των νοσοκομειακών λοιμώξεων.

Η τεχνική αυτή έχει ελεγχθεί ως προς την εγκυρότητά της και έχει διαπιστωθεί ότι εξασφαλίζει πολύ υψηλά επίπεδα συμφωνίας των αποτελεσμάτων που παρέχονται από διαφορετικούς ερευνητές [201]. Τα πλεονεκτήματα της τεχνικής αυτής είναι η απλότητα της εφαρμογής της, τόσο σε επιστημονικές μελέτες όσο και στις καθημερινές δραστηριότητες του τμήματος ελέγχου των λοιμώξεων, το ότι είναι προτυποποιημένη, το ότι παρέχει επαναλήψιμα αποτελέσματα όταν εφαρμόζεται σε μελέτες με διαφορετικό πλαίσιο, το ότι έχει ελεγχθεί ως προς την εγκυρότητά της και τέλος, το ότι με την ενσωμάτωσή της στη διαδικασία της καθημερινής ανασκόπησης που πραγματοποιείται από το τμήμα κλινικής επιδημιολογίας του νοσοκομείου μπορεί πιθανόν να χρησιμοποιηθεί για έναν αριθμό ασθενών και για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Το μειονέκτημα της έγκειται στο γεγονός ότι εξαρτάται από τα κλινικά δεδομένα που περιέχουν οι ιατρικοί φάκελοι των ασθενών, η πληρότητα των οποίων ποικίλει από νοσοκομείο σε νοσοκομείο [202].

2.6.11 Συγκριτικός Υπολογισμός

Η τρίτη κύρια στρατηγική συνίσταται στη σύγκριση της διάρκειας και του κόστους νοσηλείας των ασθενών οι οποίοι προσβλήθηκαν από κάποια νοσοκομειακή λοίμωξη (προσβεβλημένοι ασθενείς) με τα αντίστοιχα των ατόμων που δεν προσβλήθηκαν από νοσοκομειακή λοίμωξη (μη προσβεβλημένοι ασθενείς). Οι ερευνητές, οι οποίοι

υποστηρίζουν τη μέθοδο αυτή, τη χαρακτηρίζουν ως μέθοδο σύγκρισης ασθενών-μαρτύρων (case control method).

Στην πραγματικότητα ο σχεδιασμός των μελετών αυτών δεν είναι σχεδιασμός με την αυστηρή έννοια του όρου, όπως αυτός χρησιμοποιείται στην επιδημιολογία [203]. Σε μια πραγματική μελέτη σύγκρισης ασθενών-μαρτύρων, τα άτομα που πρόκειται να μελετηθούν επιλέγονται και ταξινομούνται αρχικά με βάση το αποτέλεσμα και ακολούθως μελετώνται ώστε να καθοριστεί η έκθεσή τους σε κάποιον παράγοντα κινδύνου. Στις μελέτες συγκριτικού υπολογισμού του κόστους των νοσοκομειακών λοιμώξεων, οι ασθενείς επιλέγονται και ταξινομούνται με βάση τον παράγοντα κινδύνου (παρουσία ή απουσία νοσοκομειακής λοίμωξης) και ακολούθως συγκρίνεται η διάρκεια παραμονής ή το κόστος νοσηλείας (αποτέλεσμα). Αυτό αποτελεί σχεδιασμό τύπου προοπτικής μελέτης παρά σχεδιασμό μεθόδου σύγκρισης ασθενών-μαρτύρων. Έχουν χρησιμοποιηθεί 4 τύποι μελετών συγκριτικού υπολογισμού των ημερών παράτασης της νοσηλείας και του κόστους που σχετίζεται με τις ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις.

2.6.12 Σύγκριση μη Εξομοιωμένων Ομάδων

Ο παλαιότερος και λιγότερο περίπλοκος τύπος συγκριτικού υπολογισμού συνίσταται στη σύγκριση της διάρκειας ή του κόστους νοσηλείας μιας ομάδας προσβεβλημένων ασθενών με τις αντίστοιχες παραμέτρους μιας ομάδας μη προσβεβλημένων ασθενών. Η υπολογιζόμενη διαφορά των δύο μέσων τιμών ή των δύο αθροισμάτων των παραμέτρων αυτών θεωρείται ότι σχετίζεται άμεσα με την προσβολή από μια ενδονοσοκομειακή λοίμωξη [204].

Οι ερευνητές που χρησιμοποίησαν την μέθοδο αυτή, από την αρχή διαπίστωσαν ότι υπερεκτιμά την επίδραση των νοσοκομειακών λοιμώξεων στα μεγέθη των παραμέτρων αυτών, επειδή οι ασθενείς οι οποίοι προσβάλλονται από νοσοκομειακές λοιμώξεις κατά

κανόνα πάσχουν από βαρύτερα νοσήματα και συνεπώς έχουν πιθανότητα να νοσηλευθούν για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα ακόμη και εάν δεν προσβληθούν από λοίμωξη.

Το βασικό αυτό χαρακτηριστικό των μεθόδων συγκριτικού υπολογισμού, δηλαδή η μεροληψία υπερεκτίμησης αναφέρεται και ως μεροληψία σοβαρότητας της υποκείμενης πάθησης (severity bias). Μια ένδειξη της πιθανής παρουσίας του είναι το γεγονός ότι σε μελέτες της διάρκειας της προεγχειρητικής νοσηλείας ασθενών, οι οποίοι αργότερα προσβλήθηκαν από λοίμωξη του χειρουργικού τραύματος [205] διαπιστώθηκε ότι αυτή είναι μεγαλύτερη από την αντίστοιχη διάρκεια προεγχειρητικής νοσηλείας των ασθενών οι οποίοι δεν εμφάνισαν λοίμωξη του χειρουργικού τραύματος. Το υποκείμενο νόσημα έχει ως αποτέλεσμα, τη σημαντική υπερεκτίμηση της επίδρασης της εμφάνισης νοσοκομειακών λοιμώξεων στην αύξηση της διάρκειας και του κόστους νοσηλείας, στις περιπτώσεις που οι ομάδες που συγκρίνονται δεν είναι εξομοιωμένες. Κατά συνέπεια, η παραπάνω μέθοδος δεν θα πρέπει ποτέ να χρησιμοποιείται επίσημα.

2.6.13 Εξομοίωση Πολλαπλών Χαρακτηριστικών

Πολλοί ερευνητές στην προσπάθειά τους να υπερνικήσουν το εμπόδιο του υποκείμενου νοσήματος έχουν δοκιμάσει πολλές μεθόδους εξομοίωσης των μη προσβεβλημένων ασθενών (μάρτυρες) με τους προσβεβλημένους ασθενείς, ώστε η σύγκριση να γίνεται μεταξύ ασθενών οι οποίοι είχαν το ίδιο αναμενόμενο διάστημα και κόστος νοσηλείας πριν την εμφάνιση της λοίμωξης [206]. Οι μέθοδοι αυτές είναι γνωστές με την παραπλανητική ονομασία match case control studies, ενώ στην πραγματικότητα πρόκειται για cohort studies με εξομοιωμένες ομάδες εκτεθειμένων και μη ασθενών (εξομοιωμένες ομάδες προσβεβλημένων και μη προσβεβλημένων ασθενών). Στην πλειονότητα των μελετών αυτών, οι ερευνητές είχαν προβεί σε εξομοίωση των προσβεβλημένων και των μη προσβεβλημένων ασθενών ως προς πολλές παραμέτρους. Συχνότερα εφαρμόστηκε η

εξομοίωση κατά ζεύγη. Σε ορισμένες όμως μελέτες θεωρήθηκε προτιμότερο ο αριθμός των εξομοιωμένων μαρτύρων ανά βασική περίπτωση να είναι 2-3 [207].

Ο αριθμός των παραμέτρων ως προς τις οποίες έγινε εξομοίωση, κυμαινόταν από 1 έως 8 στις περισσότερες όμως περιπτώσεις ήταν 4-5. Οι συχνότερα χρησιμοποιούμενες παράμετροι ήταν η ηλικία των ασθενών (με απόκλιση 5 ετών), το φύλο, η κλινική στην οποία νοσηλεύθηκαν, η κύρια διάγνωση εξόδου, η αρχική χειρουργική επέμβαση και ο μήνας ή το έτος εξόδου από το νοσοκομείο.

Άλλες ενδιαφέρουσες παράμετροι, οι οποίες έχουν σπανιότερα χρησιμοποιηθεί, είναι οι ακόλουθες: ο δείκτης παχυσαρκίας του Quetelet, το κάπνισμα, η κοινωνική τάξη [218], η εκτίμηση της βαρύτητας της υποκείμενης νόσου, όπως προκύπτει από τον ιατρικό φάκελο του ασθενούς, η παρουσία ή η απουσία άλλων "σημαντικών συγχυτικών παραγόντων".

Ορισμένοι ερευνητές, αντιλαμβανόμενοι το ότι η εξομοίωση ως προς τις παραμέτρους αυτές μπορεί να μην εξαλείφει πλήρως το υποκείμενο νόσημα, θεώρησαν ότι είναι απαραίτητο (**α**) η διάρκεια νοσηλείας ή η διάρκεια μετεγχειρητικής νοσηλείας του μη προσβεβλημένου ασθενούς να είναι τουλάχιστον ίση ή μεγαλύτερη με την αντίστοιχη του προσβεβλημένου ασθενούς πριν την εκδήλωση της λοίμωξης [209] ή (**β**) να έχουν νοσηλευθεί για τουλάχιστον 7 ημέρες όλοι οι προσβεβλημένοι και μη ασθενείς οι οποίοι περιελήφθησαν στη μελέτη [210].

Οι Freeman και McGowan [177] έδειξαν, ότι μετά την εφαρμογή εξομοίωσης ως προς πολλά από τα συνήθη χαρακτηριστικά, ο επιπλέον αυτός περιορισμός είχε πολύ μικρή, αν και υπολογίσιμη επίδραση στην υπολογιζόμενη παράταση της διάρκειας νοσηλείας λόγω της προσβολής από κάποια νοσοκομειακή λοίμωξη. Όσο αυξάνεται ο αριθμός των παραμέτρων ως προς τις οποίες εξομοιώνονται οι ασθενείς-μάρτυρες με τους ασθενείς και όσο περισσότερες είναι οι διαβαθμίσεις κάθε παραμέτρου, τόσο μεγαλύτερη πρέπει να είναι η "δεξαμενή" των μη προσβεβλημένων ασθενών, ώστε να γίνει δυνατή η εύρεση κατάλληλων μαρτύρων για όλους τους προσβεβλημένους ασθενείς. Ως συνέπεια αυτού,

σε πολλές μελέτες χρειάστηκε να εξαιρεθεί μεγάλος αριθμός προσβεβλημένων ασθενών, διότι δεν έγινε δυνατή η ανεύρεση κατάλληλου μάρτυρα.

Σε ορισμένες μελέτες [211] οι ασθενείς που εξαιρέθηκαν από την ανάλυση είχαν νοσηλευθεί για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα και είχαν προσβληθεί από σοβαρότερες λοιμώξεις σε σχέση με αυτούς που συμπεριελήφθησαν στην μελέτη, ενώ σε άλλες δεν συνέβη κάτι τέτοιο. Το γεγονός αυτό είχε ως αποτέλεσμα την εισαγωγή μεροληψίας, η οποία προκαλούσε την υποεκτίμηση της παράτασης της διάρκειας και της αύξησης του κόστους νοσηλείας, λόγω της προσβολής από νοσοκομειακή λοίμωξη.

Ο Pittet [212] σχεδίασε μία κριτική μελέτη των βακτηριαιμιών σε μία μονάδα εντατικής θεραπείας χειρουργημένων ασθενών. Παρά το γεγονός ότι εφάρμοσαν εξομοίωση ως προς 5 παραμέτρους μπόρεσαν να συλλέξουν μάρτυρες για τους 86 από τους 97 προσβεβλημένους ασθενείς. Η θνητότητα των προσβεβλημένων ασθενών οι οποίοι συμπεριελήφθησαν στη μελέτη ήταν ίδια με τη θνητότητα αυτών που εξαιρέθηκαν, γεγονός το οποίο υποδήλωνε την απουσία μεροληψίας επιλογής. Στην επιτυχία αυτή, συνέβαλλε το γεγονός ότι οι νοσηλευθέντες στη μονάδα αυτή μη προσβεβλημένοι ασθενείς υπερέβαιναν τους 3000, οπότε οι πιθανότητες ανεύρεσης κατάλληλων μαρτύρων ήταν σημαντικά αυξημένες.

Επειδή με τις έρευνες επιπολασμού εντοπίζονται ασθενείς οι οποίοι νοσηλεύονται για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα και έχουν προσβληθεί από λοιμώξεις χαρακτηρίζονται από παρατεταμένη κλινική πορεία, εισάγεται στην μελέτη ένα υποκείμενο νόσημα, το οποίο προκαλεί την υπερεκτίμηση τη παράτασης της νοσηλείας της οικονομικής επιβάρυνσης που προκαλεί η προσβολή από ενδονοσοκομειακή λοίμωξη.

Υπάρχει διχογνωμία σχετικά με την ανάγκη ανάλυσης των δεδομένων των μελετών, στις οποίες έχει εφαρμοσθεί εξομοίωση κατά την επιλογή των μαρτύρων με κάποια από τις στατιστικές δοκιμασίες, οι οποίες χρησιμοποιούνται για παρατηρήσεις κατά ζεύγη, όπως η δοκιμασία του Wilcoxon για παρατηρήσεις κατά ζεύγη, η δοκιμασία McNemar, η

δοκιμασία t-test για παρατηρήσεις κατά ζεύγη και η μέθοδος των Mantel -Haenszel. Παρά το γεγονός ότι σε πολλές μελέτες επιλέχθηκε κάποια από τις δοκιμασίες αυτές, στην πλειονότητα των μελετών τα δεδομένα αναλύθηκαν σαν να μην είχε εφαρμοσθεί εξομοίωση. Η μη χρησιμοποίηση των δοκιμασιών που χρησιμοποιούνται για την ανάλυση παρατηρήσεων κατά ζεύγη μπορεί να οδηγήσει σε υποεκτίμηση του πραγματικού μεγέθους της διαφοράς και σε υπερεκτίμηση της διακύμανσής της. Όμως τα σφάλματα των εκτιμήσεων είναι λιγότερο σημαντικά στις μελέτες κοόρτης, όπως είναι οι συγκριτικές μελέτες του κόστους, σε σχέση με τις πραγματικές μελέτες ασθενών-μαρτύρων.

Είναι πολλά τα πλεονεκτήματα της μεθόδου της εξομοίωσης ως προς πολλά χαρακτηριστικά είναι πολλά. Εφαρμόζεται εύκολα, όταν τα δεδομένα είναι καταχωρημένα σε ηλεκτρονική βάση δεδομένων και συλλέγονται μέσω της εποπτείας ή κατά τη διάρκεια διερεύνησης επιδημικών εκρήξεων και όταν τα στοιχεία τα οποία αφορούν τη διάρκεια νοσηλείας του ασθενούς καθώς και το ολικό κόστος νοσηλείας, μπορούν εύκολα να ληφθούν από τη βάση δεδομένων των διοικητικών υπηρεσιών. Ύστερα, η εξομοίωση ως προς ορισμένες παραμέτρους ελαττώνει σαφώς την επίδραση του υποκείμενου νοσήματος, η οποία είναι πιο έντονη στις συγκριτικές μελέτες που δεν έχει εφαρμοσθεί εξομοίωση των μαρτύρων.

Τα κύρια μειονεκτήματά της είναι η ανάγκη ύπαρξης μεγάλου αριθμού μη προσβεβλημένων ασθενών από τους οποίους θα επιλεγθούν οι κατάλληλοι μάρτυρες και η εμφάνιση severity bias σε περίπτωση που χρειασθεί να εξαιρεθούν ορισμένοι από τους προσβεβλημένους ασθενείς για τους οποίους δεν έγινε δυνατή η εύρεση κατάλληλου μάρτυρα. Άλλο μειονέκτημα της είναι η αδυναμία υπολογισμού της έκτασης, στην οποία περιορίστηκε η severity bias, μέσω της εξομοίωσης, και συνεπώς, η έκτασης της υπερεκτίμησης που περιέχουν στις υπολογιζόμενες τιμές των ημερών παράτασης της νοσηλείας και του κόστους που σχετίζονται με την προσβολή από νοσοκομειακή λοίμωξη.

2.6.14 Εξομοίωση ως προς τις Συνοπτικές Μετρήσεις των Συγχυτικών

Παραγόντων

Παρά το γεγονός ότι η μέθοδος εξομοίωσης ως προς πολλαπλά χαρακτηριστικά διαδόθηκε ευρέως, πολλοί διατύπωσαν την άποψη ότι τα συνήθως χρησιμοποιούμενα χαρακτηριστικά δεν είναι τα πλέον κατάλληλα για τη μείωση της επίδρασης του υποκείμενου νοσήματος [213]. Εύκολα γίνεται αντιληπτό το γεγονός ότι παρά την εφαρμογή εξομοίωσης ως προς την ηλικία, το φύλο, την κύρια διάγνωση εισόδου, το είδος της χειρουργικής επέμβασης και το χρονικό διάστημα νοσηλείας μέχρι τη στιγμή που εκδηλώθηκε η λοίμωξη, η αναμενόμενη διάρκεια νοσηλείας των προσβεβλημένων ασθενών μπορεί να είναι μεγαλύτερη ανεξάρτητα από την επίδραση που έχει σε αυτή η προσβολή από κάποια ενδονοσοκομειακή λοίμωξη. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι ακόμα και στις κατηγορίες οι οποίες έχουν προέλθει μετά την εξομοίωση των μαρτύρων και των βασικών περιπτώσεων ως προς τα συνήθη αυτά χαρακτηριστικά η βαρύτητα της υποκείμενης νόσου, το μέγεθος του κινδύνου προσβολής από λοίμωξη, η αναμενόμενη διάρκεια νοσηλείας και το αναμενόμενο κόστος της μπορεί να διαφέρουν σημαντικά μεταξύ των ασθενών. Αν συμβαίνει κάτι τέτοιο, με την εξομοίωση ως προς τα παραπάνω χαρακτηριστικά δεν θα επιτευχθεί η εξάλειψη της επίδρασης του υποκείμενου νοσήματος. Επιπλέον η εξομοίωση ως προς πολλαπλά χαρακτηριστικά, ορισμένα από τα οποία (όπως για παράδειγμα η κύρια διάγνωση εισόδου και το είδος της χειρουργικής επέμβασης) μπορεί να έχουν χιλιάδες υποκατηγορίες, δυσχεραίνει την εξεύρεση κατάλληλων μαρτύρων. Τα προβλήματα αυτά έκαναν αναγκαία την εξεύρεση συνοπτικών μεγεθών των συγχυτικών παραγόντων με τα οποία θα γίνεται δυνατός ο πληρέστερος περιορισμός της επίδρασης του υποκείμενου νοσήματος.

Τα ιδανικά συνοπτικά μεγέθη πληρούν τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

(α) αποτελούν αληθείς συγχυτικές μεταβλητές κατά την ανάλυση της σχέσης των νοσοκομειακών λοιμώξεων με τη διάρκεια ή το κόστος νοσηλείας, (β) εξασφαλίζουν τον περιορισμό της επίδρασης της κύριας διάγνωσης εισόδου, του είδους της επέμβασης και της βαρύτητας της υποκείμενης πάθησης στη διάρκεια νοσηλείας, χωρίς όμως να επηρεάζουν την επίδραση που ασκεί σε αυτά τα μεγέθη η προσβολή από κάποια νοσοκομειακή λοίμωξη και (γ) περιλαμβάνουν όσο το δυνατόν λιγότερες υποκατηγορίες ώστε να επιτρέπουν την εξεύρεση κατάλληλου μάρτυρα για όσο το δυνατό περισσότερους προσβεβλημένους ασθενείς. Έχουν περιγραφεί διάφορες στατιστικές τεχνικές με τις οποίες είναι δυνατή η σύνοψη πολλών συγχυτικών παραγόντων σε ένα μέγεθος [214].

Από τα διαθέσιμα μεγέθη εκείνο το οποίο είναι το πλέον ισχυρό μέτρο πρόβλεψης της διάρκειας νοσηλείας και της κατανάλωσης των διαθέσιμων πόρων είναι το σύστημα της διαμόρφωσης ομάδων με βάση τη διάγνωση (Diagnosis Related Groups-DRG). Για να χρησιμοποιηθεί το Κλειστό Ενοποιημένο Νοσήλιο (DRG) ως παράμετρος εξομοίωσης θα πρέπει να πληρούνται οι ακόλουθες προϋποθέσεις: (α) θα πρέπει να συνδυασθεί με κάποιο άλλο δείκτη της βαρύτητας της υποκείμενης νόσου των ασθενών, διότι δεν επιτυγχάνει πλήρη έλεγχο της επίδρασης του χαρακτηριστικού αυτού, (β) για να θεωρηθεί μία παράμετρος ως συγχυτική θα πρέπει να αποδειχθεί ότι σχετίζεται ισχυρά τόσο με τον παράγοντα κινδύνου όσο και με το αποτέλεσμα, που μελετώνται [URL6,216]. Η ικανοποιητική επίλυση του προβλήματος αυτού δυσχεραίνεται από την έλλειψη βάσεων δεδομένων που να περιέχουν όλες τις απαραίτητες μεταβλητές και δεδομένο σχετικά με εξακριβωμένες λοιμώξεις. Στην αντιμετώπιση του, βοήθησε η ανάλυση των δεδομένων που συλλέχθηκαν στα πλαίσια της εφαρμογής του προγράμματος SENIC (Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control-Μελέτη της Αποτελεσματικότητας του Ελέγχου των Ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων) [213].

Κατά τη διάρκεια της μελέτης οι ασθενείς χωρίστηκαν αυθαίρετα σε δύο ομάδες και εφαρμόστηκαν σε κάθε μία ξεχωριστά γραμμικά μοντέλα πολυπαραγοντικής ανάλυσης

ώστε να καθορισθούν οι σχέσεις μεταξύ των ΚΕΝ και του αριθμού των διαγνώσεων της διάρκειας νοσηλείας και της εμφάνισης νοσοκομειακών λοιμώξεων. Με βάση αυτά, συμπεραίνονται τα ακόλουθα: Πρώτον, τα ΚΕΝ σχετίζονται ισχυρά τόσο με τη διάρκεια νοσηλείας όσο και με την εμφάνιση νοσοκομειακών λοιμώξεων, γεγονός που τις καθιστά συγχυτικές παραμέτρους. Δεύτερον, ο αριθμός των διαγνώσεων αυξάνει κατά 10% περίπου την ερμηνευτική ισχύ των ΚΕΝ τόσο για τη διάρκεια νοσηλείας όσο και για την εκδήλωση νοσοκομειακής λοίμωξης. Αυτό υποδηλώνει ότι εξασφαλίζει πρόσθετα έλεγχο της βαρύτητας της υποκείμενης νόσου κάθε υποκατηγορίας του ΚΕΝ και τρίτον, το γεγονός ότι η ανάλυση των δεδομένων και των δύο ομάδων ασθενών έδωσε παρόμοια αποτελέσματα, επιβεβαιώνει την ορθότητα των συμπερασμάτων αυτών, ενώ η τελευταία επικυρώθηκε και από τα αποτελέσματα άλλων μελετών.

Τα παραπάνω ευρήματα υποδεικνύουν ότι η εξομοίωση ως προς τα ΚΕΝ και ως προς τον αριθμό των διαγνώσεων αποτελεί την καλύτερη μέθοδο υπολογισμού του αριθμού των ημερών παράτασης της νοσηλείας και της οικονομικής επιβάρυνσης που σχετίζεται με την προσβολή από κάποια νοσοκομειακή λοίμωξη. Θεωρείται απαραίτητη η διενέργεια συμπληρωματικών μελετών, ώστε να συγκριθούν τα αποτελέσματα τα οποία λαμβάνονται με την εξομοίωση ως προς τα ΚΕΝ και τον αριθμό των διαγνώσεων με αυτά που προκύπτουν από μελέτες στις οποίες εφαρμόζεται εξομοίωση ως προς τα παραδοσιακά χαρακτηριστικά.

Ο Boyce [217] πραγματοποίησε μία μελέτη υπολογισμού του αριθμού των ημερών παράτασης της νοσηλείας και της επιπλέον οικονομικής επιβάρυνσης που σχετίζονται με την εμφάνιση μετεγχειρητικών λοιμώξεων, σε ασθενείς οι οποίοι υπεβλήθησαν σε εγχείρηση ανοιχτής καρδιάς, στην οποία προέβησαν σε εξομοίωση ως προς τα ΚΕΝ, την ηλικία (με απόκλιση ± 7 έτη), το φύλο, την επείγουσα φύση της χειρουργικής επέμβασης και τον αριθμό των αορτοστεφανιαίων παρακάμψεων ή τον αριθμό των βαλβίδων οι οποίες αντικαταστάθηκαν.

Ο Pittet [212] εξομοίωσε τους προσβεβλημένους και μη ασθενείς, οι οποίοι νοσηλεύθηκαν σε μονάδες εντατικής νοσηλείας χειρουργημένων ασθενών ως προς την πρωταρχική διάγνωση, την ηλικία (με απόκλιση ± 5 έτη), το φύλο και τον αριθμό των διαγνώσεων εξόδου, ενώ παράλληλα έθεσε ως προϋπόθεση η διάρκεια νοσηλείας του μάρτυρα να είναι τουλάχιστον ίση ή μεγαλύτερη με το διάστημα που μεσολάβησε από την εισαγωγή μέχρι την εμφάνιση λοίμωξης στις βασικές περιπτώσεις [218].

Οι μελέτες αυτές φαίνεται να αποτελούν τις πιο πλήρεις (από απόψεως εξομοίωσης ως προς τους συγχυτικούς παράγοντες) μελέτες συγκριτικού υπολογισμού με την εφαρμογή εξομοίωσης ως προς τα πολλαπλά χαρακτηριστικά.

2.6.14 Διαστρωμάτωση με Έμμεση Προτυποποίηση

Το 1982 ο Fabry [184] δημοσίευσε μία μελέτη σχετικά με το κόστος των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων που εμφανίζονται μετά από χειρουργικές επεμβάσεις στην κοιλιά. Στη μελέτη αυτή, για να μειώσει τον παράγοντα του υποκείμενου νοσήματος χρησιμοποίησε αντί για την εξομοίωση, τη μέθοδο της διαστρωμάτωσης με έμμεση προτυποποίηση. Με τη μέθοδο αυτή επιχειρείται να συμπεριληφθούν στην ανάλυση όσο το δυνατό περισσότεροι μη προσβεβλημένοι ασθενείς.

Η ομάδα του Fabry χρησιμοποίησε την ηλικία, το είδος της χειρουργικής επέμβασης και το μέγεθος του ιατρικού κινδύνου το οποίο καθορίζεται από την παρουσία ενδείξεων λοίμωξης κατά την εισαγωγή του ασθενούς, τη σοβαρότητα της χειρουργικής επέμβασης και τις σχετικές υποκείμενες παθήσεις. Οι μη προσβεβλημένοι ασθενείς οι οποίοι εντάχθηκαν σε στρώματα τα οποία δεν περιλάμβαναν και προσβεβλημένους ασθενείς εξαιρέθηκαν από την ανάλυση. Σε κάθε ένα από τα στρώματα τα οποία διαμορφώθηκαν, η Μέση Διάρκεια Νοσηλείας (ή το μέσο κόστος νοσηλείας) σταθμίστηκε με την αναλογική κατανομή των προσβεβλημένων ασθενών του στρώματος και ακολούθως αθροίστηκε το

σύνολο αυτών των μέσων τιμών ώστε να υπολογισθεί η αναμενόμενη μέση διάρκεια νοσηλείας. Η διαφορά μεταξύ αυτής της μέσης διάρκειας παραμονής τιμής και της αντίστοιχης μέσης διάρκειας που υπολογίστηκε για τους προσβεβλημένους ασθενείς θεωρήθηκε ότι αποτελεί τον μέσο αριθμό ημερών παράτασης της νοσηλείας.

Η ομάδα του Le Coutour [218] εφάρμοσε διαστρωμάτωση ανάλογα με την παρουσία ή όχι λοίμωξης κατά την εισαγωγή, με 4 κατηγορίες νοσημάτων εισόδου και με κάποια παράμετρο της βαρύτητας της νόσου η οποία χρησιμοποιήθηκε για δύο μόνο από τις κατηγορίες των νοσημάτων εισόδου. Αν και ο πίνακας των διαστρωματοποιημένων δεδομένων ήταν οργανωμένος με παρόμοιο τρόπο με αυτόν που χρησιμοποίησε ο Fabry, η ομάδα του Coutour υπολόγισε τη μέση διάρκεια παράτασης της νοσηλείας, λόγω της προσβολής από νοσοκομειακή λοίμωξη, αφαιρώντας τη μέση τιμή της διάρκειας νοσηλείας των προσβεβλημένων και των μη προσβεβλημένων ασθενών και ακολούθως, υπολόγισε μία σταθμισμένη μέση τιμή των ειδικών μέσων τιμών κάθε στρώματος, ώστε να υπολογίσει μία συνολική τιμή της παράτασης της νοσηλείας ανά προσβεβλημένο ασθενή. Η παραπάνω μέθοδος συνιστά περισσότερο τον υπολογισμό ενός σταθμικού μέσου παρά έμμεση προτυποποίηση, με την μορφή που την εφάρμοσε ο Fabry και οι συνεργάτες του.

Το πλεονέκτημα των δύο αυτών μεθόδων σε σχέση με τις τεχνικές εξομοιώσεων, έγκειται στο γεγονός ότι κατά τον υπολογισμό της αναμενόμενης διάρκειας νοσηλείας ή του αναμενόμενου κόστους της χρησιμοποιούνται όλα ή σχεδόν όλα τα σχετικά δεδομένα που συλλέγονται από τον πληθυσμό των μη προσβεβλημένων ασθενών. Αντίθετα στις μεθόδους εξομοίωσης χρησιμοποιούνται οι πληροφορίες από έναν ή δύο μάρτυρες οι οποίοι έχουν εξομοιωθεί με κάθε προσβεβλημένο ασθενή όμως η αποτελεσματικότητα των δύο αυτών μεθόδων εξαρτάται από το βαθμό που οι παράμετροι ελέγχουν τη severity bias κυρίως στην περίπτωση που ελαχιστοποιείται ο αριθμός των στρωμάτων.

Όσον αφορά τη θέση που καταλαμβάνει η μέθοδος της διαστρωμάτωσης με έμμεση προτυποποίηση στη γενική ταξινόμηση των μεθόδων υπολογισμού του αριθμού των

ημερών παράτασης της νοσηλείας και της επιπλέον οικονομικής επιβάρυνσης, που σχετίζονται με την προσβολή από κάποια νοσοκομειακή λοίμωξη, θα πρέπει να σημειωθεί ότι αν και είναι παρόμοια (αν και βελτιωμένη) με τη μέθοδο της σύγκρισης της διάρκειας νοσηλείας του προσβεβλημένου ασθενούς με κάποια εκ των προτέρων υπολογισμένη αναμενόμενη διάρκεια νοσηλείας (τύπος IIB), ταξινομείται σε διαφορετική κατηγορία διότι η σύγκριση με κάποια αναμενόμενη τιμή προσαρμόζεται προοπτικά στη φάση συλλογής των δεδομένων ενώ η διαστρωμάτωση με έμμεση προτυποποίηση εφαρμόζεται στη φάση της ανάλυσης.

2.6.16 Μελέτες Βασιζόμενες σε Τυχαίο Δείγμα

Άλλος τρόπος εκτίμησης των ημερών παράτασης της νοσηλείας και της οικονομικής επιβάρυνσης που σχετίζονται την προσβολή από κάποια νοσοκομειακή λοίμωξη είναι η διενέργεια τυχαιοποιημένης κλινικής έρευνας με προοπτικό χαρακτήρα. Μέχρι σήμερα δεν έχει καθορισθεί ο καταλληλότερος σχεδιασμός των ερευνών αυτών ώστε να παρέχουν όσο το δυνατό πιο αξιόπιστα αποτελέσματα. Όμως, αξίζει να συζητηθεί μία ευφυής έρευνα σχετικά με την προφυλακτική χορήγηση αντιβιοτικών που διενεργήθηκε από τον Stone [219] στα τέλη της δεκαετίας του 1970. Στην κατηγορία αυτή, χωρίστηκαν με τυχαίο τρόπο σε δύο ομάδες 463 ασθενείς οι οποίοι επρόκειτο να υποβληθούν σε προγραμματισμένη χειρουργική επέμβαση στα χοληφόρα ή στο παχύ έντερο. Στους ασθενείς οι οποίοι εντάχθηκαν στην 1^η ομάδα χορηγήθηκε κεφαζολίνη ενώ στους ασθενείς της 2ης ομάδας εικονικό φάρμακο. Η χορήγηση της κεφαζολίνης και του εικονικού φαρμάκου έγινε ενδομυϊκά, σύμφωνα με το ακόλουθο σχήμα: 8-12 ώρες και 1 ώρα πριν την επέμβαση κατά τη διάρκεια της παραμονής τους στο θάλαμο ανάνηψης και το πρωί και το απόγευμα της 1^{ης} μετεγχειρητικής ημέρας. Λοιμώξεις του χειρουργικού πεδίου εμφανίσθηκαν σε 11 από τους 232 ασθενείς της 1^{ης} ομάδας και σε 36 από τους 231 ασθενείς της 2^{ης} ομάδας. Επειδή

η κατανομή των ασθενών στις δύο ομάδες έγινε με τυχαίο τρόπο, η διάρκεια και τα κόστος νοσηλείας των δύο ομάδων των ασθενών των δύο ομάδων θα έπρεπε να είναι ίσα εκτός από τις διαφορές που οφείλονταν στο διαφορετικό αριθμό κρουσμάτων ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων που εκδηλώθηκαν στις δύο ομάδες. Η διαφορά στον αριθμό των κρουσμάτων οφείλεται στη χορήγηση κεφαζολίνης στους ασθενείς της 1^{ης} ομάδας.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα έρευνας, στους ασθενείς που χορηγήθηκε εικονικό φάρμακα εκδηλώθηκαν 25 επιπλέον κρούσματα λοίμωξης του χειρουργικού τραύματος και της περιτοναϊκής κοιλότητας ενώ το σύνολο των επιπλέον ημερών νοσηλείας τους μετά την επέμβαση ήταν 428 ημέρες το οποίο αντιστοιχεί σε 17,1 επιπλέον ημέρες νοσηλείας ανά επιπλέον κρούσμα λοίμωξης. Φαίνεται όμως, ότι η τιμή αυτή μπορεί να υπερεκτιμά την πραγματικότητα διότι οι 11 λοιμώξεις που εκδηλώθηκαν στους ασθενείς της 1ης ομάδας φαίνεται ότι ήταν κατά μέσο όρο λιγότερο σοβαρές από τις 36 που εμφανίσθηκαν στην 2η ομάδα (η μέση παράταση της νοσηλείας σύμφωνα με την υποκειμενική κρίση ήταν 13,3 αντί για 17,7), πιθανώς λόγω της δράσης του αντιβιοτικού. Σε αντίθεση με αυτό, έρχεται το εύρημα ότι η μέση διάρκεια παράτασης της νοσηλείας ανά λοίμωξη για το σύνολο των ασθενών ήταν 17,1 ημέρες, τιμή η οποία είναι παρόμοια με την τιμή 17,0 που αντιστοιχεί στην παράταση της διάρκειας της νοσηλείας ανά λοίμωξη στην ομάδα των ασθενών που έλαβαν εικονικό φάρμακα. Η μέση τιμή των 17 ημερών παράτασης της νοσηλείας ανά λοίμωξη του χειρουργικού τραύματος είναι από τις υψηλότερες τέτοιες τιμές που έχουν δημοσιευθεί σε διάφορες μελέτες.

2.7 Νομισματική Μονάδα

Ένα από τα σημαντικά σημεία των μελετών του κόστους-οφέλους είναι ο τρόπος έκφρασης τόσο του κόστους όσο και των ωφελειών που απορρέουν από την εφαρμογή ενός

προγράμματος ώστε να είναι εφικτή η διενέργεια συγκρίσεων. Αν και συχνότερα έχουν χρησιμοποιηθεί για τα σκοπό αυτό οι λογιστικές νομισματικές μονάδες, το κόστος των νοσοκομειακών λοιμώξεων συχνά εκφράζεται με μία ποικιλία "νομισματικών" μονάδων, στην οποία συμπεριλαμβάνεται το πραγματικό οικονομικό κόστος, τα νοσήλια, ορισμένα επιμέρους συστατικά του κόστους, οι ημέρες νοσηλείας, οι απώλειες σε μισθούς, τα άυλα έξοδα, οι αμοιβές τρίτων, οι θάνατοι, η υπερβολική χρήση αντιμικροβιακών και η εμφάνιση αντοχής και πιθανώς οι βλαβερές συνέπειες στο περιβάλλον.

Αν και αυτές οι νομισματικές μονάδες δεν είναι συμβατικές, εν τούτοις πολλές από αυτές έχουν αποδειχθεί χρήσιμες για την έκφραση της σοβαρότητας του προβλήματος των νοσοκομειακών λοιμώξεων και για να γίνει κατανοητή η ανάγκη λήψης μέτρων μείωσης του κινδύνου προσβολής από λοίμωξη.

2.8 Ημέρες Παράτασης της Νοσηλείας και Αύξηση των Νοσηλίων

Στην πλειονότητα των μελετών υπολογισμού του κόστους των νοσοκομειακών λοιμώξεων χρησιμοποιούνται ως νομισματική μονάδα οι ημέρες παράτασης της νοσηλείας και η επιβάρυνση των νοσηλίων που οφείλονται στην προσβολή από κάποια ενδονοσοκομειακή λοίμωξη. Η εκτεταμένη χρήση των παραμέτρων αυτών, οφείλεται στο γεγονός ότι είναι εύκολα μετρήσιμες και προσεγγίζουν σημαντικά τα έξοδα του νοσοκομείου, τα οποία άλλωστε ενδιαφέρουν άμεσα την διοίκηση των νοσοκομείων.

Η διάρκεια νοσηλείας των ασθενών στα νοσοκομεία, η οποία προκύπτει από την αφαίρεση της ημερομηνίας εισόδου από την ημερομηνία εξόδου του ασθενούς, μπορεί εύκολα να υπολογισθεί εφόσον τα απαραίτητα δεδομένα μπορούν να ληφθούν από πολλές πηγές, όπως το γραφείο κίνησης των ασθενών. Τα νοσήλια που καταβάλει ο κάθε ασθενής, μπορούν να καταγράφονται στο αντίγραφο του λογαριασμού του ή να περιέχονται στα αρχεία του συστήματος χρέωσης των ασθενών. Οι ημέρες παράτασης της νοσηλείας

πλεονεκτούν, επειδή αποτελούν πιο σταθερό μέγεθος το οποίο ελάχιστα διακυμαίνεται από έτος σε έτος, σε αντίθεση με την επιπλέον οικονομική επιβάρυνση η οποία παρέχει μεν περισσότερες πληροφορίες αλλά κυμαίνεται λόγω των πιέσεων που ασκεί ο πληθωρισμός. Στις περισσότερες περιπτώσεις δημοσιεύονται δεδομένα που αφορούν και τις δύο αυτές παραμέτρους.

2.8.1 Επιμέρους Συστατικά των Νοσηλίων

Πολλοί ερευνητές επιχείρησαν να "διασπάσουν" τα νοσήλια που καλούνται να καταβάλλουν οι ασθενείς που προσβλήθηκαν από κάποια νοσοκομειακή λοίμωξη σε επιμέρους συστατικά. Τα συστατικά αυτά μπορούν να ταξινομηθούν σε δύο κύριες κατηγορίες: στις τακτικές δαπάνες και στις βοηθητικές δαπάνες.

Οι **τακτικές δαπάνες** οφείλονται στις επιπλέον ημέρες νοσηλείας των ασθενών που αναφέρονται ως δαπάνες ανά ημέρα (per day) σχετίζονται με τα έξοδα νοσηλείας και ποικίλλουν σημαντικά στα διάφορα τμήματα του νοσοκομείου (οι τακτικές δαπάνες είναι υψηλότερες στις ΜΕΘ).

Οι **βοηθητικές δαπάνες** σχετίζονται με συγκεκριμένες ιατρικές υπηρεσίες οι οποίες αποσκοπούν στην αντιμετώπιση της λοίμωξης όπως για παράδειγμα η χορήγηση αντιβιοτικών, η καλλιέργεια ορισμένων δειγμάτων ή άλλες εργαστηριακές εξετάσεις. Αν και το ύψος των τακτικών και των επικουρικών δαπανών διαφέρει ανάλογα με το είδος της νοσοκομειακής λοίμωξης, γενικά συνιστούν το ήμισυ του κόστους των νοσοκομειακών λοιμώξεων.

2.8.2 Επιβάρυνση των Εξόδων του Νοσοκομείου

Ένας τομέας αυξανόμενου ενδιαφέροντος είναι ο υπολογισμός των πραγματικών οικονομικών εξόδων των νοσοκομειακών λοιμώξεων στη λειτουργία νοσοκομείου. Ο

Finkler [220] σε μία μελέτη, ανασκόπησε τις πιθανές μεροληψίες που ενέχει η χρήση των νοσηλίων για τον υπολογισμό των εξόδων του νοσοκομείου. Περιληπτικά, οι φορείς που αναλαμβάνουν να καλύψουν τα έξοδα του νοσοκομείου καταβάλλουν μικρότερες αποζημιώσεις ή ακόμα αρνούνται να πληρώσουν το νοσοκομείο για την περίθαλψη ορισμένων ασθενών ή για ορισμένες υπηρεσίες ενώ, σε άλλες περιπτώσεις καταβάλλουν υψηλότερες αποζημιώσεις. Οι διοικήσεις των νοσοκομείων, για να επιτύχουν την ισοστάθμιση των εξόδων και των εσόδων, τροποποιούν τα νοσήλια, με αποτέλεσμα ορισμένες υπηρεσίες να χρεώνονται με υψηλότερα ή χαμηλότερα από αυτά που στην πραγματικότητα βαρύνουν το νοσοκομείο. Συνέπεια αυτού, είναι το γεγονός ότι τα νοσήλια δεν αντιπροσωπεύουν πάντα τα έξοδα του νοσοκομείου, αλλά μπορεί να παρατηρούνται αποκλίσεις ανάλογα με το είδος των παρεχόμενων υπηρεσιών οι οποίες σχετίζονται με την προσβολή ασθενών από κάποια νοσοκομειακή λοίμωξη. Η διαπίστωση του φαινομένου αυτού από ορισμένους ερευνητές, τους ανάγκασε να χρησιμοποιήσουν καινούριες μεθόδους με τις οποίες θα υπολογίσουν με μεγαλύτερη ακρίβεια τα έξοδα του νοσοκομείου [221]. Στις μεθόδους αυτές συνήθως εφαρμόζεται ανάλυση των υπηρεσιών που σχετίζονται με την αντιμετώπιση των νοσοκομειακών λοιμώξεων και αποτίμηση κάθε υπηρεσίας με βάση κάποιο δεδομένο κόστος το οποίο αντιστοιχεί στα έξοδα που κατέβαλλε το νοσοκομείο (τόσα σε υλικά αγαθά όσο και στην απασχόληση του προσωπικού) για την παροχή της υπηρεσίας αυτής.

Για παράδειγμα στο κόστος χορήγησης μίας δόσης ενός αντιμικροβιακού θα πρέπει να περιλαμβάνονται τα χρήματα που δαπάνησε το νοσοκομείο για την αγορά της, για την πληρωμή του ατόμου που την παρήγγειλε, την αποθήκευσε, την διένειμε στα συγκεκριμένο τμήμα του νοσοκομείου και την χορήγησε.

Οι μέθοδοι για την αξιολόγηση των πραγματικών δαπανών των νοσοκομείων βρίσκονται ακόμα σε αρχικό στάδιο και τα αποτελέσματά τους εμφανίζουν αποκλίσεις σε σχέση με τα πραγματικά έξοδα που βαρύνουν τα νοσοκομεία. Η ανάπτυξη και εφαρμογή

λεπτομερέστερων συστημάτων κοστολόγησης των δαπανών στα νοσοκομεία είναι πιθανόν να δώσει στο μέλλον ακριβέστερες εκτιμήσεις για τις πραγματικές δαπάνες.

2.8.3 Προσαρμογές για Ασφαλιστικές Αποζημιώσεις

Κατά τον υπολογισμό των επιπτώσεων των νοσοκομειακών λοιμώξεων στα έξοδα του νοσοκομείου, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη και η αποζημίωση που πιθανόν να λάβει το νοσοκομείο για την αντιμετώπιση επιπλοκών όπως οι νοσοκομειακές λοιμώξεις. Σύμφωνα με το ισχύον καθεστώς χρέωσης των υπηρεσιών του νοσοκομείου, τα έξοδα που σχετίζονται με την περίθαλψη και θεραπεία των ασθενών που έχουν προσβληθεί από νοσοκομειακή λοίμωξη καλύπτονται εξολοκλήρου από διάφορους φορείς. Έτσι, τα νοσοκομεία επιβαρύνονται ελάχιστα ή και καθόλου με τα έξοδα αυτά, τα οποία καλύπτονται από τρίτα πρόσωπα, τα οποία με τη σειρά τους τα αποσβένουν μέσω της αύξησης ασφαλιστρών υγείας.

Όταν εφαρμόστηκε στις ΗΠΑ το σύστημα πληρωμής βάσει προβλέψεων (prospective payment), στο οποίο χρησιμοποιήθηκαν τα KEN, πολλοί ερευνητές πρόβλεψαν ότι με την αποζημίωση των νοσοκομείων με ένα συγκεκριμένο ποσό το οποίο καθοριζόταν από την διάγνωση εισόδου, το σύστημα των KEN θα κάλυπτε μικρό μόνο μέρος των εξόδων νοσηλείας σε περίπτωση προσβολής από νοσοκομειακή λοίμωξη [221].

Η λήψη επιπρόσθετων μέτρων σύμφωνα με τα οποία, τα έξοδα αντιμετώπισης των διαφόρων επιπλοκών ενσωματώθηκαν σε ένα προσαρμοσμένο βασικό ποσό με βάση το οποίο υπολογίζεται η αποζημίωση του νοσοκομείου ανάλογα με το DRGs και δεύτερον οι ασθενείς που έχουν εμφανίσει κάποια επιπλοκή θα πρέπει να εντάσσονται σε κάποια KEN για τα οποία θα πρέπει να αυξηθεί το ποσό της αποζημίωσης, έκανε αδύνατο τον υπολογισμό του ποσοστού του κόστους των νοσοκομειακών λοιμώξεων, το οποίο ανακτά το νοσοκομείο μέσω των αποζημιώσεων.

Ορισμένες μελέτες που ακολούθησαν, επιβεβαίωσαν εμπειρικά ότι μόνα το 5% περίπου των εξόδων του νοσοκομείου τα οποία σχετίζονται με την περίθαλψη ασθενών με νοσοκομειακή λοίμωξη, επιστρέφεται στα νοσοκομείο μέσω των πρόσθετων αποζημιώσεων [222]. Με το ισχύον σύστημα αποζημιώσεων, τα ευρήματα αυτά αποτελούν ισχυρό οικονομικό κίνητρο για την εφαρμογή προγραμμάτων πρόληψης των νοσοκομειακών λοιμώξεων.

2.8.4 Έμμεσα Έξοδα

Παρά το γεγονός ότι όλες σχεδόν οι έρευνες είχαν ως αντικείμενο το άμεσο κόστος των νοσοκομειακών λοιμώξεων, στη Γαλλία ο Fabry [184] και στη Γερμανία ο Schafer [224], υπολόγισαν ορισμένα από τα σημαντικά έξοδα με τα οποία επιβαρύνονται οι ασθενείς που προσβλήθηκαν από νοσοκομειακές λοιμώξεις. Μεταξύ των ευρημάτων τους ήταν και το ότι, μετά την έξοδο από το νοσοκομείο των χειρουργημένων ασθενών, οι λοιμώξεις του χειρουργικού τραύματος παρατείνουν την απουσία από την εργασία τους για χρονικό διάστημα που κυμαινόταν κατά μέσο όρο από 13,8 έως 20 ημέρες. Οι σχετικά μεγάλες αυτές τιμές υποδεικνύουν ότι είναι απαραίτητη η διενέργεια και άλλων μελετών, ώστε να καθοριστεί ο βαθμός της αναπηρίας που προκαλείται από τις νοσοκομειακές λοιμώξεις και το ύψος των έμμεσων εξόδων που σχετίζονται με αυτές.

2.8.5 Θάνατοι

Ένα σημαντικό ποσοστό του κόστους των νοσοκομειακών λοιμώξεων σχετίζεται και με την πρόκληση θανάτων. Οι περισσότερες από τις μελέτες σχετικά με την θνητότητα των νοσοκομειακών λοιμώξεων, βασίζονταν σε σύγκριση εξομοιωμένων προσβεβλημένων και μη προσβεβλημένων ασθενών. Όμως, όπως και στην περίπτωση του υπολογισμού των ημερών παράτασης της νοσηλείας και της επιπλέον οικονομικής επιβάρυνσης, είναι συχνά

ασαφές το κατά πόσο η εξομοίωση κατέστησε δυνατή την εξουδετέρωση του υποκείμενου νοσήματος κατά τον υπολογισμό των θανάτων που σχετίζονται με τις νοσοκομειακές λοιμώξεις [225].

Ο Pitted [212] και οι συνεργάτες του, διενέργησαν μια πολύ καλά σχεδιασμένη συγκριτική μελέτη σύμφωνα με την οποία ο κίνδυνος θανάτου από σηψαιμία σε ασθενείς οι οποίοι νοσηλεύθηκαν σε χειρουργική μονάδα εντατικής θεραπείας, ήταν 35% (δείκτης θνητότητας 50% στις βασικές περιπτώσεις μείον 15% στους μάρτυρες) και ο σχετικός κίνδυνος 3,3.

Ο Kelleghan [173] και οι συνεργάτες του, υπολόγισαν τους θανάτους οι οποίοι οφείλονταν σε πνευμονία σχετιζόμενη με τη χρήση αναπνευστήρα, επιδεικνύοντας μια μείωση στη θνητότητα μετά την εφαρμογή ενός αποτελεσματικού προγράμματος βελτίωσης της παρεχόμενης περίθαλψης σε ασθενείς με μηχανική υποβοήθηση της αναπνοής. Όμως, η μελέτη αυτή δέχτηκε πολλές επικρίσεις, λόγω της έλλειψης μαρτύρων.

Οι ορθότερες εκτιμήσεις της συχνότητας των θανάτων που οφείλονταν σε ενδοноσοκομειακές λοιμώξεις προήλθαν από τη συνδυαστική ανάλυση των δεδομένων του National Nosocomial Infections Surveillance System [188]. Στο σύστημα NNIS οι ειδικοί μελέτησαν με βάση κάποιο συγκεκριμένο πρωτόκολλο σε κάθε περίπτωση θανάτου η οποία αφορούσε ασθενείς που είχαν προσβληθεί από νοσοκομειακή λοίμωξη και καθόρισαν κλινικά τα κατά πόσο ο θάνατος σχετιζόταν με την ενδοноσοκομειακή λοίμωξη. Σύμφωνα με τα ευρήματα της παραπάνω μελέτης το 10% των ασθενών με νοσοκομειακές λοιμώξεις πεθαίνουν κατά τη διάρκεια της νοσηλείας τους. Το ποσοστό αυτό αναλύεται ως εξής: Το 6% των θανάτων δε σχετίζονται με την νοσοκομειακή λοίμωξη, το 3% των θανάτων δεν σχετίζεται αιτιολογικά με αυτούς αλλά δεν αποτελεί την κύρια αιτία τους και στο 1% η νοσοκομειακή λοίμωξη αποτελεί την κύρια αιτία θανάτου. Με την εφαρμογή των ποσοστών αυτών στα δεδομένα του προγράμματος υπολογίστηκε ότι στα νοσοκομεία των ΗΠΑ οι νοσοκομειακές λοιμώξεις σχετίζονται άμεσα με 20.000 θανάτους ανά έτος

και συμβάλλουν σε 60.000 επιπλέον θανάτους ανά έτος. Δεν έχουν υπολογισθεί οι οικονομικές επιπτώσεις των πρόωρων θανάτων που προκαλούνται από τις νοσοκομειακές λοιμώξεις.

Σε μελέτες υπολογισμού των οικονομικών επιπτώσεων νοσοκομειακών λοιμώξεων, είχε προταθεί να εξαιρούνται από την ανάλυση όλες οι περιπτώσεις νοσοκομειακών θανάτων, ώστε να αποφεύγεται η υποεκτίμηση του αριθμού των ημερών παράτασης νοσηλείας λόγω της προσβολής από νοσοκομειακή λοίμωξη σε περιπτώσεις βράχυνσης της διάρκειας νοσηλείας, λόγω θανάτου. Όμως, αν και η διάρκεια νοσηλείας ορισμένων ασθενών βραχύνεται λόγω του θανάτου τους, άλλοι ασθενείς ταλαιπωρούνται για μεγάλο χρονικό διάστημα μέχρι να καταλήξουν από τη νοσοκομειακή λοίμωξη.

Σε μια μελέτη του Pitted [212], διαπιστώθηκε ότι η παράταση της νοσηλείας λόγω σηψαιμίας ήταν μεγαλύτερη (μέση τιμή 26 μέρες) στα προσεκτικά εξομοιωμένα ζεύγη βασικών περιπτώσεων-μαρτύρων στα οποία η βασική περίπτωση επιβίωσε από αυτή που παρατηρήθηκε στο σύνολο των ζευγών. Το εύρημα αυτό υποδεικνύει ότι η παράταση της νοσηλείας θα πρέπει να ήταν σημαντικά μικρότερη στα ζεύγη στα οποία η βασική περίπτωση κατέληξε.

Επίσης, η επιπλέον οικονομική επιβάρυνση του νοσοκομείου ήταν μεγαλύτερη στα ζεύγη στα οποία η βασική περίπτωση επιβίωσε από αυτήν που αφορούσε το σύνολο των ζευγών, γεγονός το οποίο υποδηλώνει σημαντικά ότι στις περιπτώσεις των ασθενών που πέθαναν προκλήθηκε μικρότερη οικονομική επιβάρυνση. Δε διαπιστώθηκε διαφορά στη σχετιζόμενη με θάνατο παράταση της νοσηλείας σε χειρουργικές μονάδες εντατικής θεραπείας. Τα ευρήματα αυτά υποδεικνύουν, ότι η επίπτωση θανάτου από νοσοκομειακή λοίμωξη με τις αντίστοιχες οικονομικές επιπτώσεις μειώνονται.

2.9 Η Χρήση Αντιβιοτικών για Θεραπεία και Πρόληψη

Έχει δημοσιευθεί ένας σημαντικός αριθμός μελετών σχετικά με το κόστος της χρήσης αντιβιοτικών είτε για την πρόληψη είτε για την αντιμετώπιση των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων. Παρά το γεγονός ότι το κόστος αυτό μπορεί να αποτελεί ένα μόνο επιμέρους συστατικό των εξόδων που σχετίζονται με τις νοσοκομειακές λοιμώξεις, έχει αποτελέσει, δικαιωματικά, ένα ξεχωριστό αντικείμενο μελέτης [226].

2.9.1 Αντοχή των Μικροοργανισμών στα Αντιβιοτικά

Άλλος ένας τρόπος έκφρασης του κόστους των νοσοκομειακών λοιμώξεων είναι η εμφάνιση αντοχής των μικροοργανισμών στα αντιβιοτικά. Υπό την πίεση επιλογής η οποία ασκείται λόγω της χρήσης αντιβιοτικών ευρέος φάσματος, έχουν εμφανισθεί ενδονοσοκομειακά παθογόνα ανθεκτικά σε πολυάριθμα αντιμικροβιακά. Η μετάδοση των στελεχών αυτών από ασθενή σε ασθενή μέσω της διασταυρωμένης λοίμωξης έχει ως αποτέλεσμα την ευρεία διασπορά τους. Μέσω του μηχανισμού αυτού, η προσβολή από νοσοκομειακές λοιμώξεις επιβαρύνει σημαντικά το κόστος της νοσοκομειακής περίθαλψης, όχι μόνο επειδή καθιστά απαραίτητη τη νοσηλεία των ασθενών για όλο το διάστημα της παρατεταμένης κλινικής πορείας της λοίμωξης, αλλά και επειδή καθιστά αναγκαία την ανάπτυξη και την αύξηση της χρήσης νέων, περισσότερο ισχυρών και φυσικά πιο ακριβών φαρμάκων.

2.9.2 Δυσμενείς Επιδράσεις στο Περιβάλλον

Ο τελευταίος τρόπος έκφρασης του κόστους των νοσοκομειακών λοιμώξεων είναι οι επιπτώσεις που έχουν στο περιβάλλον τα μέτρα που λαμβάνονται για την πρόληψή τους. Ο Daschner [227] τόνισε το γεγονός ότι η προσπάθεια πρόληψης των νοσοκομειακών λοιμώξεων αύξησε σημαντικά τον όγκο των αποβλήτων και την ρύπανση του

περιβάλλοντος. Κύρια ρυπογόνα στοιχεία είναι τα υλικά μίας χρήσης, τα απορρυπαντικά, οι ουσίες που χρησιμοποιούνται για τον καθαρισμό των επιφανειών, τα απολυμαντικά, οι διάφορες ενώσεις του χλωρίου και τα φωσφορικά άλατα. Δεν έχει επιχειρηθεί ο υπολογισμός του κόστους που έχει η ρύπανση του περιβάλλοντος για το κοινωνικό σύνολο, είναι όμως σαφές ότι οι προσπάθειες ελέγχου των λοιμώξεων μέσα στο χώρο του νοσοκομείου συμβάλλουν σε αυτή. Ένα σωστά σχεδιασμένο πρόγραμμα ελέγχου των λοιμώξεων, μπορεί να συμβάλλει στη μείωση των δυσμενών επιδράσεων στο περιβάλλον, μέσω της επιλογής προϊόντων τα οποία εξασφαλίζουν ουσιαστική μείωση του κινδύνου των νοσοκομειακών λοιμώξεων.

2.10 Αδρά Στατιστικά Μεγέθη

Για την ποσοτικοποίηση των επιπτώσεων των νοσοκομειακών λοιμώξεων, είναι απαραίτητος ο υπολογισμός αδρών στατιστικών μεγεθών τα οποία να εκφράζουν τα κύριο ή τα γενικά μέγεθος του προβλήματος. Παρά το γεγονός ότι στα σχετικά άρθρα χρησιμοποιούνται τα βασικά στατιστικά μεγέθη, η χρήση αδρών στατιστικών μεγεθών είναι αμφιλεγόμενη και χρήζει περαιτέρω διερεύνησης. Τα συχνότερα χρησιμοποιούμενα αδρά στατιστικά μεγέθη είναι ο μέσος αριθμητικός, η εκατοστιαία αναλογία και το σύνολο των ημερών παράτασης της νοσηλείας ή το σύνολο των επιπλέον εξόδων που σχετίζονται με την προσβολή από νοσοκομειακή λοίμωξη. Τα δύο τελευταία μεγέθη χρησιμοποιούνται προκειμένου να εκφραστούν οι συνολικές επιπτώσεις του προβλήματος σε ένα νοσοκομείο και αποτελούν απλώς το σύνολο των ημερών παράτασης της νοσηλείας ή των επιπλέον εξόδων που αφορούν όλους τους ασθενείς μίας μελέτης οι οποίοι προσβλήθηκαν από νοσοκομειακή λοίμωξη. Η εκατοστιαία αναλογία εκφράζει το σχετικό μέγεθος των ημερών παράτασης της νοσηλείας ή των επιπλέον εξόδων σε σχέση με το σύνολο των ημερών και του κόστους νοσηλείας.

Οι ορθότερα υπολογισμένες εκατοστιαίες αναλογίες προέρχονται από μία μελέτη του Wakefield [200] και των συνεργατών του, στην οποία χρησιμοποίησαν τη μέθοδο άμεσου υπολογισμού μέσω ενός προτυποποιημένου πρωτοκόλλου ανασκόπησης των κρουσμάτων (μέθοδος τύπου 11C). Διαπιστώθηκε ότι λιγότεροι από τους μισούς ασθενείς (38%) που προσβλήθηκαν από νοσοκομειακή λοίμωξη χρειάστηκε να παραμείνουν στο νοσοκομείο για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Όμως η διάρκεια της παράτασης της νοσηλείας τους αντιστοιχούσε στο 52% της ολικής παραμονής τους στο νοσοκομείο και το μέγεθος της παράτασης της νοσηλείας (κατά μέσο όρο 20 επιπλέον ημέρες ανά λοίμωξη) ήταν μεγαλύτερο από αυτό που υπολογιζόταν μέσω της μέσης συνολικής παράτασης της νοσηλείας.

Το σύνολο και η εκατοστιαία αναλογία αποτελούν εύχρηστα και κατανοητά αδρά στατιστικά μεγέθη, σε αντίθεση με τον μέσο αριθμητικό που σχεδόν πάντα χρησιμοποιήθηκε εσφαλμένα. Το πρόβλημα αυτό οφείλεται στο γεγονός, ότι η κατανομή των επιπλέον ημερών ή εξόδων παρουσιάζει, κατά κανόνα, θετική μετατόπιση, λόγω της εμφάνισης μικρού σχετικά αριθμού ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων εξαιρετικά υψηλού κόστους. Εξαιτίας της μετατόπισης αυτής μέσος αριθμητικός υπερεκτιμά την τάση κανονικής κατανομής των σχετικών παρατηρήσεων.

Το γεγονός αυτό έχει μελετηθεί λεπτομερώς από τον Green [181], ο οποίος συνιστά σε συγκριτικές μελέτες στις οποίες έχει εφαρμοσθεί εξομοίωση να χρησιμοποιείται είτε ο γεωμετρικός μέσος της διαφοράς στη διάρκεια νοσηλείας που διαπιστώνεται μεταξύ των μελών των ζευγών που έχουν διαμορφωθεί ή ο γεωμετρικός μέσος της σχέσης των παρατηρήσεων κάθε μέλους του ζεύγους. Το πρώτο μέγεθος πλεονεκτεί διότι η ερμηνεία του προσεγγίζει αυτή του οικείου μέσου αριθμητικού, ενώ το τελευταίο εκφράζει τη διάρκεια παραμονής των προσβεβλημένων ασθενών ως μία αναλογία της διάρκειας νοσηλείας των εξομοιωμένων με αυτούς μαρτύρων. Επίσης είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί η διάμεσος των διαφορών.

Στις συγκριτικές μελέτες που η εξομοίωση διατηρείται και κατά την ανάλυση, η διάμεσος των διαφορών μεταξύ των βασικών περιπτώσεων και των μαρτύρων παρέχει ψευδώς χαμηλή εκτίμηση της κεντρικής τάσης της κατανομής των ημερών παράτασης της νοσηλείας ή των επιπλέον εξόδων (θα πρέπει να είναι μηδέν), επειδή λιγότεροι από τους μισούς προσβεβλημένους ασθενείς πρέπει να νοσηλευθούν για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, λόγω της προσβολής τους από νοσοκομειακή λοίμωξη. Συνεπώς, αν διαπιστωθεί ότι η κατανομή παρουσιάζει θετική μετατόπιση θα πρέπει να επιλέγεται ο γεωμετρικός μέσος. Στις συγκριτικές μελέτες στις οποίες η εξομοίωση δεν διατηρείται και στην ανάλυση, πλεονεκτεί η χρήση της διαμέσου της διάρκειας νοσηλείας.

2.11 Το Αντικείμενο της Μελέτης

Ένα ζήτημα στο οποίο δεν έχει δοθεί η απαραίτητη σημασία είναι η διαφοροποίηση μεταξύ της μελέτης των νοσοκομειακών λοιμώξεων ή των ασθενών που έχουν προσβληθεί από αυτές. Στην πρώτη περίπτωση, πρέπει να υπολογίζονται ξεχωριστά οι επιπλέον ημέρες ή έξοδα νοσηλείας τα οποία σχετίζονται με την προσβολή από κάθε ενδονοσοκομειακή λοίμωξη ενώ στη δεύτερη, πρέπει να υπολογίζονται τα μεγέθη αυτά ξεχωριστά για κάθε ασθενή αφού αθροισθούν οι επιπλέον ημέρες ή τα επιπλέον έξοδα νοσηλείας που σχετίζονται με όλες τις νοσοκομειακές λοιμώξεις. Διαφορές μεταξύ των δύο αυτών τρόπων υπολογισμού παρατηρούνται μόνο στις περιπτώσεις προσβολής ορισμένων ασθενών από περισσότερες από μία ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις. Σε μία εθνικής εμβέλειας μελέτη διαπιστώθηκε ότι το 18% των ασθενών που προσβάλλονται από μία νοσοκομειακή λοίμωξη εμφανίζονται περισσότερα από ένα επεισόδια προσβολής ή περισσότερα από ένα είδη νοσοκομειακής λοίμωξης [227].

Σε μία άλλη μελέτη στην οποία συμμετείχαν 3 νοσοκομεία το ποσοστό αυτό ήταν 15% [179]. Αν και η μέση παράταση και επιβάρυνση του κόστους νοσηλείας είναι υψηλότερες

σε ασθενείς που προσβάλλονται από περισσότερες από μία νοσοκομειακές λοιμώξεις, σε σχέση με αυτές που υπολογίζονται σε ασθενείς που προσβάλλονται από μία μόνο ενδονοσοκομειακή λοίμωξη, το μέγεθος παράτασης της νοσηλείας ή της επιπλέον οικονομικής επιβάρυνσης που αντιστοιχεί στη δεύτερη λοίμωξη είναι συνήθως σημαντικά μικρότερο από αυτό που αντιστοιχεί στην πρώτη, με εξαίρεση τις περιπτώσεις στις οποίες η δεύτερη λοίμωξη είναι πνευμονία. Η σημασία που έχει η γνώση του αντικείμενου της μελέτης έγκειται στο γεγονός ότι όταν μελετώνται ασθενείς, τα έξοδα και οι ημέρες παράτασης της νοσηλείας είναι κατά 15% περίπου υψηλότερα σε σχέση με αυτά που υπολογίζονται σε μελέτες που έχουν ως αντικείμενο τις νοσοκομειακές λοιμώξεις.

2.12 Σχέση Κόστους – Οφέλους των Προγραμμάτων Ελέγχου

Παρά το γεγονός ότι το θέμα του κόστους των νοσοκομειακών λοιμώξεων έχει αποτελέσει αντικείμενο εκτεταμένης διερεύνησης, λιγότερες μελέτες έχουν διενεργηθεί σχετικά με την εκτίμηση του κόστους εφαρμογής ενός προγράμματος ελέγχου των λοιμώξεων και της σχέσης κόστους-οφέλους. Επειδή η έρευνα σχετικά με την εκτίμηση του κόστους και της σχέσης κόστους-ωφέλειας των προγραμμάτων ελέγχου των λοιμώξεων είναι σχετικά περιορισμένη παραμένουν ακόμα αδιευκρίνιστα ορισμένα μεθοδολογικά ζητήματα των σχετικών μελετών.

Κατά τον υπολογισμό του κόστους των προγραμμάτων αυτών πρέπει να αποφασισθεί ποια συστατικά των δαπανών του προγράμματος πρέπει να ληφθούν υπόψη. Όμως δεν έχει καθορισθεί αν θα πρέπει να συνυπολογίζεται το κόστος όλων εκείνων των πρακτικών που εφαρμόζονται κατά την περίθαλψη των ασθενών και αποσκοπούν πλήρως ή εν μέρει στην πρόληψη της διασταυρούμενης λοίμωξης. Σύμφωνα με την επικρατούσα άποψη, οι πρακτικές αυτές συνιστούν ένα βασικό επίπεδο περίθαλψης και συνεπώς δεν σχετίζονται με την εφαρμογή κάποιου προγράμματος ελέγχου των λοιμώξεων [229]. Πιθανώς να

αποδειχθεί χρήσιμη μία μελέτη στην οποία θα συνυπολογιστούν όλες οι δαπάνες, οι οποίες σχετίζονται με τον έλεγχο και την πρόληψη των νοσοκομειακών λοιμώξεων και βαρύνουν το νοσοκομείο και οι συνολικές οικονομικές επιπτώσεις των λοιμώξεων αυτών στο κοινωνικό σύνολο και παράλληλα να κατηγοριοποιηθούν οι νοσοκομειακές λοιμώξεις ανάλογα με τον αν είναι δυνατό να προληφθούν [230].

Κεφάλαιο 3: Πληροφοριακά Συστήματα στην Υγεία-Διαχείριση της Πληροφορίας

3.1 Χρήση Πληροφοριακών Συστημάτων στις Νοσοκομειακές

Λοιμώξεις

Ορισμένα πληροφοριακά συστήματα υγείας προσφέρουν μια μέση λύση μεταξύ των προγραμμάτων στατιστικών δεδομένων και των πλήρως ανεπτυγμένων προγραμμάτων επιτήρησης. Παρέχουν μεγαλύτερη υποστήριξη στη διαχείριση και στην εισαγωγή των δεδομένων σε σύγκριση με τα υπόλοιπα στατιστικά προγράμματα γενικής χρήσης, ενώ παράλληλα προσφέρουν πιο ευέλικτη στατιστική ανάλυση. Το κυριότερο μειονέκτημα είναι η επιπλέον εργασία που είναι απαραίτητη να γίνει, ώστε να τροποποιηθούν τα "έτοιμα" προγράμματα και να γίνουν χρήσιμα στην επιτήρηση της υγείας. Το θετικό είναι η δυνατότητα που προσφέρουν στον χρήστη να σχεδιάσει και να εφαρμόσει το λογισμικό όπως εκείνος επιθυμεί.

Τα πληροφοριακά συστήματα αποτελούν άριστο μέσο διαχείρισης των δεδομένων που προκύπτουν από τις νοσοκομειακές λοιμώξεις και η χρήση τους μπορεί να μειώσει σημαντικά τον κόπο και τον χρόνο που απαιτείται για την διατήρηση των αρχείων των ασθενών για τον υπολογισμό των παρονομαστών και την ψηφιοποίηση των δηλώσεων κρουσμάτων. Τα περισσότερα πληροφοριακά συστήματα που υπάρχουν στα νοσοκομεία είναι σχεδιασμένα για οικονομικές και διοικητικές εφαρμογές.

3.1.1 Χαρακτηριστικά Πληροφοριακού Συστήματος

Ένα σωστά σχεδιασμένο πληροφοριακό σύστημα, παρέχει τη δυνατότητα ανάλυσης και διαμόρφωσης των αναφορών των δεδομένων τα οποία προκύπτουν από την επιτήρηση. Τα ενδεδειγμένα πληροφοριακά συστήματα θα πρέπει να διαθέτουν την απαραίτητη ευελιξία ώστε να επιτρέπει τη συγκρότηση ειδικών αρχείων επιτήρησης και να δίνει τη δυνατότητα

καθορισμού όλων εκείνων των παραμέτρων που είναι απαραίτητες για την διεξαγωγή εξειδικευμένων προγραμμάτων επιτήρησης. Επίσης θα πρέπει να παρέχει τη δυνατότητα ελαχιστοποίησης του χρόνου καταχώρησης των δεδομένων, διόρθωσης των αρχείων και συγκρότησης αναφορών ενώ παράλληλα να είναι σχεδιασμένο ώστε να διαχειρίζεται με ταχύτητα τα δεδομένα αυτά. Η γλώσσα προγραμματισμού να εξασφαλίζει την ταχύτητα του προγράμματος και επίσης θα πρέπει να είναι οργανωμένο με τη μορφή λίστας ώστε να υπάρχει ευχέρεια στην πρόσβαση. Επίσης θα πρέπει να έχει: **1)** τη δυνατότητα εντοπισμού εσφαλμένων καταχωρήσεων ώστε να μην προβαίνει σε αναλύσεις λανθασμένων δεδομένων, **2)** τη δυνατότητα αυτόματης κωδικοποίησης και επιλογής του τρόπου κωδικοποίησης που επιθυμεί ο χρήστης, **3)** τη δυνατότητα δημιουργίας πολλών αρχείων ώστε να είναι δυνατή η εφαρμογή των ειδικά προσαρμοσμένων προγραμμάτων επιτήρησης.

Σημαντικό πλεονέκτημα θεωρείται η δυνατότητα αυτόματης ενημέρωσης του γενικού αρχείου μετά από κάθε καταχώρηση ώστε να διευκολύνεται ο υπολογισμός των συνολικών δεικτών. Η δομή των αρχείων θα πρέπει να είναι τέτοια, ώστε να διευκολύνεται η καταχώρηση και η ανάκληση των δεδομένων τα οποία χρησιμοποιούνται ως παρονομαστές ή να επιτρέπεται η καταχώρηση μόνο των αριθμητών και η αυτόματη επιλογή των παρονομαστών, κατά το στάδιο της ανάλυσης. Ο σχεδιασμός ενός κατάλληλου προγράμματος για τον έλεγχο των λοιμώξεων προϋποθέτει τον περιορισμό της δυνατότητας εισαγωγής υπερβολικού αριθμού κατηγοριών δεδομένων.

3.1.2 Ηλεκτρονική Διαχείριση Λοιμώξεων

Οι υπολογιστές εγκαταστάθηκαν πρώτη φορά στα νοσοκομεία με τη μορφή των μεγάλων κεντρικών υπολογιστών όπως εκείνους που χρησιμοποιούνται στα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα για οικονομικά ζητήματα και αυτονόητα ήταν εκτός της λογικής των

επαγγελματιών υγείας. Ο Schiffman το 1985 [231], είχε την ιδέα να χρησιμοποιηθεί για πρώτη φορά λογισμικό για την εισαγωγή μικροβιολογικών δεδομένων όπως πτύελα και αίμα και τα αποτελέσματα κάθε μήνα να συγκρίνονται με τους προηγούμενους δώδεκα μήνες. Η μελέτη ορόσημο για την αποτελεσματικότητα του ελέγχου λοιμώξεων SENIC, όπως ονομάστηκε, απέδειξε την αξία και την ανάγκη της ηλεκτρονικής επιτήρησης λοιμώξεων.

Λόγω της αυξανόμενης διαθεσιμότητας των ηλεκτρονικών υπολογιστών στα περισσότερα τμήματα των νοσοκομείων και της τεράστιας ποικιλίας, το CDC ανέπτυξε από τις αρχές του 1980 το λογισμικό NHSN [232] για εισαγωγή και ανάλυση δεδομένων.

Τα περισσότερα λογισμικά σχεδιάστηκαν για να συνδράμουν στις παραδοσιακές μεθόδους επιδημιολογικής επιτήρησης, τα οποία θα μπορούσαμε να τα ονομάσουμε "ηλεκτρονική επιτήρηση". Με την αύξηση της διαθεσιμότητας των ολοκληρωμένων πληροφοριακών συστημάτων κλινικών δεδομένων σε συνδυασμό με τις δυνατότητες των υπολογιστών αρχίζει να εφαρμόζεται η αυτοματοποιημένη ηλεκτρονική επιτήρηση λοιμώξεων.

3.1.3 Λογισμικό Πρόληψης Νοσοκομειακών Λοιμώξεων

Ορισμένα λογισμικά πακέτα έχουν σχεδιαστεί ειδικά για την επιδημιολογία τα οποία επιτρέπουν στον χρήστη να εισάγει δεδομένα επιδημιολογικής επιτήρησης ή να συγκεντρώνουν δεδομένα απευθείας από ηλεκτρονικές πηγές και στη συνέχεια δημιουργούν αναφορές και γραφικές παραστάσεις με συγκεκριμένα ποσοστά. Μερικά από αυτά τα προγράμματα περιλαμβάνουν τη δυνατότητα σύγκρισης τιμών με σημεία αναφοράς από το Εθνικό Δίκτυο Υγείας Ασφάλειας του CDC (NHSN) [232].

Το πλεονέκτημα των συγκεκριμένων λογισμικών ελέγχου λοιμώξεων είναι ότι έχουν σχεδιαστεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις και τις ανάγκες που έχει ο επαγγελματίας υγείας. Ταυτόχρονα όμως αυτό αποτελεί και μειονέκτημα καθώς αν ο χρήστης χρειάζεται μια

συγκεκριμένη λειτουργία και αυτή δε περιλαμβάνεται στο λογισμικό πακέτο, τότε είναι αναγκασμένος να χρησιμοποιήσει κάποιο άλλο πακέτο που να ικανοποιεί τις ανάγκες του. Υπάρχει μια ποικιλία προγραμμάτων και λογισμικών που ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του χρήστη είτε έχοντας όλα τα απαραίτητα χαρακτηριστικά είτε ενσωματώνοντας στοιχεία από προηγούμενα λογισμικά.

3.1.4 Εισαγωγή και Ακεραιότητα Δεδομένων

Προκειμένου να γίνεται ορθή ανάλυση των δεδομένων, τα δεδομένα θα πρέπει πρώτα να είναι σε μορφή που ο υπολογιστής μπορεί να αναγνωρίζει και να έχει ταυτόχρονα την πρόσβαση που απαιτείται. Για έναν μεμονωμένο υπολογιστή, αυτό γίνεται συνήθως με τη χρήση του πληκτρολογίου και μόνο για έναν μικρό όγκο στοιχείων [233]. Εάν όμως χρειάζεται να εισαχθεί μεγάλος όγκος δεδομένων όπως για παράδειγμα πληροφορίες από ερωτηματολόγια, τότε η διπλή εισαγωγή δεδομένων προσφέρει ένα υψηλό επίπεδο ασφάλειας [URL 7]. Αυτό συνεπάγεται ότι εισάγοντας τα δεδομένα σε δύο ξεχωριστά αντίγραφα από την ίδια βάση στη συνέχεια συγκρίνονται τα αποτελέσματα ώστε να εξασφαλίζεται ότι είναι ταυτόσημα. Αν υπάρχουν διαφορές τότε γίνεται παραπομπή στην αρχική μορφή των δεδομένων. Το λογισμικό δε θα επιτρέπει τη διπλή εισαγωγή δεδομένων, αλλά θα έχει ένα θετικό χαρακτηριστικό ότι παρέχει το υψηλότερο επίπεδο ακεραιότητας των δεδομένων. Με την αυξανόμενη χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών σε εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης, όλο και περισσότερα δεδομένα που χρειάζεται ο χρήστης είναι διαθέσιμα σε ηλεκτρονική μορφή όπως δημογραφικά στοιχεία, εισαγωγές ασθενών, ασφαλιστικός φορέας, προγραμματισμός χειρουργείων [234-235].

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, ανάλογα με το λογισμικό που χρησιμοποιείται, τα δεδομένα μπορεί να χρειαστεί να μετατραπούν σε μια συγκεκριμένη μορφή. Για στοιχεία που δεν είναι διαθέσιμα σε ηλεκτρονική μορφή, όπως η καταγραφή σημειώσεων σε χαρτί,

μπορούν να εισαχθούν με τη μέθοδο της σάρωσης σε διάφορα ψηφιακά μέσα. Το σημαντικό, με οποιαδήποτε μέθοδο και αν ακολουθήσουμε, είναι να μην υπάρχει απώλεια δεδομένων.

Τέλος, τα αντίγραφα των δεδομένων θα πρέπει να αποθηκεύονται σε ασφαλές μέρος για το υψηλότερο επίπεδο ασφάλειας, προτείνοντας μια απομακρυσμένη θέση όπου θα δημιουργούνται αυτόματα αντίγραφα δεδομένων.

3.1.5 Ηλεκτρονική Επιτήρηση Λοιμώξεων

Στα περισσότερα νοσοκομεία οι υπολογιστές χρησιμοποιούνται για την ανάλυση αναδρομικών δεδομένων που έχουν ήδη εισαχθεί στα λογισμικά. Ο όγκος ορισμένων δεδομένων μπορεί να έλκεται από διάφορες πηγές, αλλά τυπικά όλες αυτές οι πληροφορίες αποτελούν τα δεδομένα του παρονομαστή (denominator data) προς ανάλυση [236]. Τα δεδομένα του αριθμητή (numerator data) προσδιορίζονται συνήθως από τη χειροκίνητη (manual) επιτήρηση που γίνεται από του χρήστες.

Οι υπολογιστές μπορούν να βοηθήσουν στη διαχείριση των δεδομένων, αλλά ένα μεγάλο μέρος του έργου της ανάλυσης και της καταγραφής εξακολουθεί να είναι χειροκίνητη. Παρόλο που αυτό ισχύει σε μεγάλο βαθμό και σήμερα, γίνονται προσπάθειες να μετατοπιστεί το βάρος στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές με την προϋπόθεση ότι ένα μεγάλο ποσοστό δεδομένων διατίθεται ηλεκτρονικά. Το βασικό σε αυτή τη προσπάθεια είναι ότι, ενώ η βοήθεια που παρέχουν οι υπολογιστές είναι σχετικά απλή, προσφέρουν σημαντική εξοικονόμηση χρόνου.

Στο Νοσοκομείο Barns στο Μιζούρι, αναπτύχθηκε το σύστημα Germ Watcher [237-239] στις αρχές της δεκαετίας του 1990, το οποίο αξιολογεί τις θετικές αιμοκαλλιέργειες, τις κατατάσσει ιεραρχικά και δίνει προτεραιότητα σε σχέση με άλλες καλλιέργειες όπως για παράδειγμα καλλιέργεια ούρων ή πτυέλων. Το συγκεκριμένο σύστημα δίνει τη δυνατότητα

στους επαγγελματίες υγείας να επικεντρωθούν σε ασθενείς οι οποίοι έχουν περισσότερες πιθανότητες να αναπτύξουν μια λοίμωξη χωρίς να χάνουν το χρόνο τους περιμένοντας τα αποτελέσματα άλλων εξετάσεων.

Ορισμένα νοσοκομεία διαθέτουν πληροφοριακά συστήματα στα οποία καταχωρούνται ασθενείς που είναι γνωστό ότι είναι φορείς πολυανθεκτικών όπως MRSA και αυτόματα ενημερώνονται όταν γίνεται εισαγωγή ώστε να ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα. Το συγκεκριμένο πληροφοριακό σύστημα που εφαρμόστηκε στη Γενεύη [240] πέτυχε σημαντική μείωση στις νοσοκομειακές λοιμώξεις, απομονώνοντας άμεσα τον ασθενή.

Ένα ακόμη πιο αυτοματοποιημένο σύστημα, το οποίο εξασφαλίζει ότι οι ασθενείς τοποθετούνται σε απομόνωση εφαρμόζεται στο Columbia-Presbyterian Medical Center, το οποίο αυτοματοποιεί πρωτόκολλα αξιολογώντας ακτινογραφίες θώρακα και αιμοκαλλιέργειες [241-242].

Οι υπολογιστές έχουν ενταχθεί στη καθημερινότητα μας και πλέον μπαίνουν δυναμικά στο χώρο της υγείας και ειδικότερα στην επιδημιολογία και στις νοσοκομειακές λοιμώξεις. Καθώς οι υπολογιστές είναι πιο ισχυροί και παρέχουν περισσότερες πληροφορίες σε ηλεκτρονική μορφή, δίνουν τη δυνατότητα στους επαγγελματίες υγείας να προβλέψουν καταστάσεις σχετικά με τις νοσοκομειακές λοιμώξεις αποτρέποντας τη διασπορά και προβλέποντας έγκυρα το είδος της νοσοκομειακής λοίμωξης, αν χρησιμοποιήσει κατάλληλα τα δεδομένα που προσφέρονται από το πληροφοριακό σύστημα. Οι υπολογιστές είναι απλά εργαλεία, οι οποίοι μπορεί να εκτελούν ορισμένες χρονοβόρες διαδικασίες αλλά ο Επαγγελματίας Υγείας είναι εκείνος, ο οποίος θα ερμηνεύσει ορθά τα δεδομένα προκειμένου να τα χρησιμοποιήσει στη βελτίωση της δημόσιας υγείας.

3.2 Διαχείριση Πληροφοριών Υγείας

3.2.1 Δεδομένα

Η Διαχείριση Δεδομένων περιλαμβάνει τον υπολογισμό, την καταγραφή, την επεξεργασία ποσοτήτων και μεγεθών με σκοπό την πλήρη ανάλυση δεδομένων και με τελικό προορισμό τον σχεδιασμό ορθότερης πολιτικής και τη δημιουργία τεχνογνωσίας. Η Διαχείριση Πληροφοριών στον τομέα της Υγείας, έχει σκοπό τη θεραπεία, τον έλεγχο, την εκπαίδευση και την έρευνα μέσα από μία σειρά ενεργειών όπως η καταγραφή, η αποθήκευση, η ανταλλαγή και η πρόσβαση των πληροφοριών.

Η συλλογή των δεδομένων είναι ιδιαίτερα χρήσιμη στον χώρο της υγείας, καθώς υπάρχει μεγάλος όγκος αχρησιμοποίητων πληροφοριών που θα βοηθούσε στη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων αυτών και εν συνεχεία στη λήψη καλύτερων αποφάσεων [URL 8].

3.2.2 Διαχείριση Πληροφοριών

Κατά τη διαχείριση πληροφοριών, υπάρχει μία σειρά δραστηριοτήτων, με σκοπό τη λήψη αποφάσεων προκειμένου να επιτύχουμε τη θεραπεία ή να ελέγξουμε την κατάσταση της υγείας ενός ατόμου. Απώτερος στόχος επίσης είναι ο σχεδιασμός ερευνητικών δραστηριοτήτων και συγκεκριμένα:

- Καταγραφή
- Αποθήκευση
- Επικοινωνία
- Επεξεργασία
- Λήψη Αποφάσεων
- Έλεγχος
- Έρευνα

Είναι αυτονόητο ότι εκτός από το να υπάρχει μία επιτυχής διαχείριση των πληροφοριών, θα πρέπει να διασφαλίζονται τα προσωπικά δεδομένα, να υπόκεινται σε περιορισμούς και προστασία που καλύπτονται από επιστημονική δεοντολογία και περιγράφονται σε ειδικούς νόμους [389].

3.2.3 Καταγραφή

Οι πληροφορίες υγείας πρέπει να καταγράφονται για τον λόγο ότι ο όγκος δεδομένων είναι πολύ μεγάλος και αφετέρου ο σύγχρονος τρόπος ζωής επιβάλλει την κινητικότητα των ατόμων κι έτσι θα πρέπει να βρεθούν τρόποι, ώστε οι πληροφορίες να είναι διαθέσιμες οποιαδήποτε χρονική στιγμή και σε οποιοδήποτε σημείο, αξιοποιώντας την τεχνογνωσία.

3.2.4 Αποθήκευση

Η συντήρηση των αρχείων ενός νοσοκομείου απαιτεί μεγάλες εγκαταστάσεις, ασφάλεια, αρχειοθέτηση ιατρικών φακέλων και οργάνωση. Διαπιστώνεται λοιπόν η επιτακτική ανάγκη μετά την καταγραφή της πληροφορίας να υπάρχει και η ηλεκτρονική αποθήκευση, με σκοπό τη μείωση κόστους, τον περιορισμό χαρτιού, την άμεση αναζήτηση αρχείων καθώς και τη μεγαλύτερη ασφάλεια [URL 9].

3.2.5 Επικοινωνία

Η βέλτιστη αντιμετώπιση ασθενών προϋποθέτει τη συνεργασία διαφόρων ειδικοτήτων στον χώρο του νοσοκομείου. Η συνεργασία περιλαμβάνει εντολές, εκθέσεις, αιτήματα με ταυτόχρονη τη δημιουργία παραγωγής έντυπου υλικού. Η αναζήτηση και ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των επαγγελματιών υγείας είναι χρήσιμη με σκοπό ο ηλεκτρονικός ιατρικός φάκελος να είναι διαθέσιμος όποτε χρειάζεται με τη δυνατότητα ενσωμάτωσης οποιασδήποτε νέας πληροφορίας.

3.2.6 Επεξεργασία

Η επεξεργασία των δεδομένων είναι μία από τις πιο σημαντικές διεργασίες των επαγγελματιών υγείας και γίνεται στα πλαίσια της διάγνωσης της εκπαίδευσης και της έρευνας. Είναι σημαντικό, να γίνονται όλες οι παραπάνω διεργασίες με αυτοματοποιημένο τρόπο, γρήγορα και αξιόπιστα για την σωστή αντιμετώπιση περιστατικού. Για παράδειγμα, είναι χρήσιμο ο επαγγελματίας υγείας να γνωρίζει το ιστορικό του ασθενούς όπως προηγούμενες νοσηλείες, αλλεργίες κτλ. Ιδιαίτερα στον χώρο του νοσοκομείου δεδομένα όπως τα ζωτικά σημεία του ασθενούς, η φαρμακευτική αγωγή, οι παραϊατρικές εξετάσεις είναι σημαντικό να είναι άμεσα προσβάσιμα στον γιατρό ή τον νοσηλευτή με ηλεκτρονικό τρόπο χωρίς να χρειάζεται να ανατρέχει σε πληροφορίες που είναι καταγεγραμμένες σε έντυπη μορφή. Ειδικά στην πρωτοβάθμια φροντίδα υγείας, η επεξεργασία ανάλυσης των δεδομένων μπορεί να βοηθήσει στην έγκαιρη ειδοποίηση των πολιτών για διενέργεια εξετάσεων.

3.2.7 Λήψη Αποφάσεων

Οι ενδείξεις, τα συμπτώματα, οι μετρήσεις και τα αποτελέσματα των διαγνωστικών εξετάσεων συχνά αναφέρονται ως χαρακτηριστικά, ενώ οι αποφάσεις με τη βοήθεια μηχανών/συσκευών ή η διάγνωση, αναφέρονται ως ταξινόμηση.

Τα μοντέλα λήψης αποφάσεων μπορούν να βοηθήσουν στην επιλογή των χαρακτηριστικών, δηλαδή ποια είναι τα πλέον σημαντικά, προκειμένου να υπάρξει διάκριση μεταξύ υγιούς ή παθολογικής καταστάσεως. Χωρίς τα κατάλληλα χαρακτηριστικά, καμία μέθοδος υποστήριξης λήψης αποφάσεων δε μπορεί να προσφέρει βοήθεια. Τα σχετικά χαρακτηριστικά εμπεριέχουν τις πληροφορίες όλων των δεδομένων των ασθενών που περιέχονται στους φακέλους υγείας. Είναι λογικό λοιπόν να προγραμματίζουμε τις μηχανές/συσκευές να έχουν ως είσοδο τις πληροφορίες των

φακέλων υγείας και μάλιστα σε κατάλληλη μορφή, ώστε να είναι δυνατή η αυτοματοποίηση σειράς διεργασιών. Ο τύπος του μοντέλου λήψης αποφάσεων που επιλέγεται είναι σημαντικός, αλλά αν δεν γνωρίζουμε ποια χαρακτηριστικά είναι τα πλέον σημαντικά, κανένα μοντέλο δεν μπορεί να συνδράμει. Το μοντέλο μπορεί να βοηθήσει στην επιλογή των καλύτερων χαρακτηριστικών και εφόσον είναι διαθέσιμα, μπορούμε να προχωρήσουμε στη βελτίωση του μοντέλου [URL 10].

3.2.8 Έλεγχος

Τα συστήματα καταγραφής και επεξεργασίας των δεδομένων λειτουργούν κυρίως υποστηρικτικά. Είναι δε πιθανό να γίνονται λάθη και για αυτό τον λόγο γίνεται χρήση των πληροφοριακών συστημάτων με σκοπό την αναγνώριση και εντοπισμό τυχόν λαθών. Οι έλεγχοι γίνονται τόσο σε επίπεδο πληροφοριακών συστημάτων όσο και σε επίπεδο βάσεων δεδομένων.

3.2.9 Έρευνα

Οι ηλεκτρονικοί φάκελοι των ασθενών είναι ανεξάντλητες πηγές γνώσεων που αξιοποιούνται στην εκπαίδευση και στην έρευνα των επαγγελματιών υγείας αλλά και πληροφοριών που αφορούν τον γενικό πληθυσμό. Είναι προφανές ότι η ύπαρξη δυνατοτήτων, όπως πρόσβαση εξ αποστάσεως σε φακέλους υγείας, η τήρησή των με τον ίδιο τρόπο, η ύπαρξη προτύπων ερευνητικών πρωτοκόλλων και διαδικασιών, κανόνων ασφάλειας και διαχείρισης θα διευκόλυνε τις επιστημονικές έρευνες καθώς επίσης και στη δημιουργία προγραμμάτων σχεδιασμού και αντιμετώπισης των αναγκών του συστήματος υγείας [URL 11, 243].

Κεφάλαιο 4: Οικονομικά Δεδομένα των Νοσοκομειακών Λοιμώξεων

4.1 Εισαγωγή

Το πρόσφατο Εθνικό Σχέδιο Δράσης του Υπουργείου Υγείας και Ανθρωπίνων Δικαιωμάτων των Η.Π.Α. για την πρόληψη των νοσοκομειακών λοιμώξεων, εκτίμησε ότι οι νοσοκομειακές λοιμώξεις σχετίζονται με δαπάνες ιατροφαρμακευτικής περίθαλψης μεταξύ 28 και 33 δισεκατομμυρίων δολαρίων τον χρόνο, οι οποίες θα μπορούσαν να προληφθούν [244].

Σύγχρονες και προτεινόμενες μεταρρυθμίσεις για την υγεία, όπως οργανισμοί που είναι υπόλογοι περίθαλψης, με βάση τη δημόσια αναφορά νοσοκομειακών λοιμώξεων, παρέχουν σημαντικά οικονομικά και μη οικονομικά κίνητρα έτσι ώστε τα νοσοκομεία να συγκεντρώσουν τους πόρους για την πρόληψη των νοσοκομειακών λοιμώξεων.

Παρά την παροχή κινήτρων, οι διοικητές των νοσοκομείων απαιτούν συχνά την οικονομική αιτιολόγηση για τη διατήρηση και την ανάπτυξη των προγραμμάτων για τον έλεγχο των λοιμώξεων και της αντιμικροβιακής επιτήρησης. Αυτή είναι μία ιδιαίτερη πρόκληση, επειδή οι ιθύνοντες της υγειονομικής περίθαλψης θεωρούν τα προγράμματα ελέγχου λοιμώξεων ως κέντρα κόστους καθώς δεν παράγουν έσοδα για τους οργανισμούς υγείας. Έτσι, οι νοσοκομειακοί επιδημιολόγοι, οι ασχολούμενοι με την πρόληψη των λοιμώξεων και των προγραμμάτων επιδημιολογικής επιτήρησης, χρειάζονται το εργαλείο που να αποδεικνύει την αξία των παρεμβάσεων εποπτείας για την πρόληψη των λοιμώξεων.

Επιπλέον, με το ενδιαφέρον που αφορά παρεμβάσεις σχετικά με τον έλεγχο των λοιμώξεων, όπως οι λοιμώξεις του αίματος που σχετίζονται με τις κεντρικές γραμμές και η μετάδοση του σταφυλόκοκκου ανθεκτικού στην μεθικιλίνη (MRSA), αυξάνεται και το ενδιαφέρον σχετικά με το είδος της εποπτείας και ποια εργαλεία εποπτείας είναι πιο αποτελεσματικά και πιο αποδοτικά.

Οι νοσοκομειακές λοιμώξεις αποτελούν σημαντικό κίνδυνο για την ασφάλεια του ασθενούς. Δυστυχώς, αυτό δεν έχει οδηγήσει στην αύξηση των πόρων για την πρόληψη των νοσοκομειακών λοιμώξεων. Παρά το γεγονός ότι η κοινωνία θα επωφελείτο από τη μείωση των νοσοκομειακών λοιμώξεων, δεν υπάρχει επί του παρόντος κάποια άμεση ανταπόδοση στα νοσοκομεία για τους σκοπούς του ελέγχου λοιμώξεων και επιτήρησης. Αυτό έχει οδηγήσει, στη σημερινή κατάσταση κατά την οποία τα νοσοκομεία λαμβάνουν οικονομικές αποφάσεις σχετικά με τη χρηματοδότηση των προγραμμάτων αυτών σε ατομικό επίπεδο. Αυτή η κατάσταση είχε αντίκτυπο και στη βιβλιογραφία καθώς οι περισσότερες μελέτες περιγράφουν την επίπτωση των λοιμώξεων σε ότι αφορά το νοσοκομείο (90% των μελετών) με μόλις το 3% να το λαμβάνει υπόψη από κοινωνική σκοπιά [245-246].

Όπως έχει επισημανθεί, είναι σημαντικό να ολοκληρωθεί μια επιχειρηματική ανάλυση κόστους από τη μεριά του νοσοκομείου έτσι ώστε να μεταβάλει και τον σχεδιασμό πολιτικής. Για παράδειγμα, τα προγράμματα εμβολιασμού των νοσοκομείων, όπως το εμβόλιο για τον πνευμονιόκοκκο, δεν αναμένεται να είναι αποδοτικό από άποψη κόστους, σε ότι αφορά το νοσοκομείο, καθώς η συντριπτική πλειοψηφία των ωφελειών θα εκδηλωθεί στη κοινότητα [247]. Αυτό το πρόβλημα επίσης συναντάται και κατά την αξιολόγηση των προγραμμάτων, καθώς οφέλη όπως η πρόληψη των λοιμώξεων του *Clostridium difficile* εμφανίζονται συχνά εκτός νοσοκομείου και θα ήταν δύσκολο να μετρηθεί [248].

Παρακάτω περιγράφονται λεπτομερώς σημαντικές έννοιες στην οικονομική ανάλυση, συμπεριλαμβανομένων των τύπων οικονομικών αναλύσεων και των χαρακτηριστικών τους, τις διαφορετικές οπτικές γωνίες των αναλύσεων, καθώς και την αντιστοίχιση νομισματικών αξιών σε τιμές δολαρίου. Στη συνέχεια, θα περιγραφούν προσεγγίσεις για την αξιολόγηση του οικονομικού αντίκτυπου συγκεκριμένων νοσοκομειακών λοιμώξεων, των παρεμβάσεων ελέγχου με σκοπό τη δημιουργία μεθοδολογίας για την ανάπτυξη μιας Ανάλυσης Κόστους-Αποτελεσματικότητας σε κοινωνικό επίπεδο. Μετά την ολοκλήρωση

της αναγκαίας αναθεώρησης των οικονομικών της υγείας, θα περιγράψουν τα βασικά βήματα που απαιτούνται για την οικονομική ανάλυση των νοσοκομειακών λοιμώξεων. Ενώ τα περισσότερα από τα παραδείγματα που παρέχονται επικεντρώνονται στις δραστηριότητες για την πρόληψη των λοιμώξεων, παρόμοιες αναλύσεις μπορεί να ολοκληρωθούν κατά την αξιολόγηση των παρεμβάσεων και προγραμμάτων επιτήρησης και ελέγχου [252].

4.2 Τύποι Οικονομικών Αναλύσεων

Υπάρχουν τέσσερις βασικοί τύποι οικονομικής ανάλυσης που χρησιμοποιούνται στον τομέα της υγείας-περίθαλψης: ανάλυση ελαχιστοποίησης του κόστους, ανάλυση ελέγχου αποδοτικότητας, ανάλυση κόστους-ποιότητας και η ανάλυση Κόστους-Οφέλους. Οι ειδικοί έχουν διαπιστώσει ότι οι διαφορές μεταξύ αυτών των μορφών ανάλυσης είναι συχνά ασαφείς, αλλά είναι σημαντικό να σκεφτούμε τι περιλαμβάνεται και τι δεν περιλαμβάνεται σε κάθε συγκεκριμένη ανάλυση, ώστε να μπορούν να ληφθούν σωστές αποφάσεις [249]. Σε μια ανασκόπηση της βιβλιογραφίας για τον έλεγχο των λοιμώξεων υπάρχουν 30 δημοσιεύσεις που αναφέρουν ότι είναι οικονομικές αναλύσεις, μόνο 8 από αυτές ήταν αναλύσεις Κόστους-Αποτελεσματικότητας ή του Κόστους-Συνεπειών. Αξίζει να σημειωθεί, ότι στη βιβλιογραφία για τη βελτίωση της ποιότητας στον έλεγχο λοιμώξεων, υπάρχει μία αυξανόμενη χρήση του όρου οικονομική ανάλυση περιστατικού, η οποία είναι μία προέκταση της απλής ανάλυσης ελέγχου κόστους από ένα νοσοκομείο για να αποζημιώσει και η οποία αποσυνδέει την αποτίμηση σε δολάρια της ανθρώπινης ζωής και της νοσηρότητας [253-254].

4.2.1 Ανάλυση Ελαχιστοποίησης του Κόστους των Νοσοκομειακών

Λοιμώξεων

Στην ανάλυση ελαχιστοποίησης του κόστους, η αποτελεσματικότητα 2 παρεμβάσεων ή προϊόντων θεωρούνται ότι είναι όμοιες και η ανάλυση στοχεύει στον καθορισμό ποιας εκ των παρεμβάσεων θα είναι λιγότερο δαπανηρή [255]. Ένα παράδειγμα μιας ανάλυσης Κόστους-Ελαχιστοποίησης στον έλεγχο λοιμώξεων είναι η επιλογή μεταξύ δύο εταιρειών που πωλούν μη λατέξ γάντια. Σε αυτό το παράδειγμα, οι περισσότεροι θα επέλεγαν την εταιρεία που είναι πιο οικονομική. Σημειώνεται ότι αυτός ο τύπος της ανάλυσης δεν ισχύει κατά την επιλογή ανάμεσα σε εταιρεία με γάντια λατέξ και μιας άλλης με γάντια μη λατέξ, γιατί αυτά συσχετίζονται με διαφορετικά επίπεδα σε ότι αφορά την ικανοποίηση των επαγγελματιών υγείας και επιπρόσθετα με διαφορετικές αλλεργικές παρενέργειες.

4.2.2 Ανάλυση Κόστους -Αποδοτικότητας

Η ανάλυση Κόστους-Αποδοτικότητας σε αντίθεση με την Ανάλυση Ελαχιστοποίησης του Κόστους, συγκρίνει παρεμβάσεις ή προϊόντα που έχουν διαφορετικό κόστος και διαφορετική αποδοτικότητα. Αν μια συγκεκριμένη νέα παρέμβαση κοστίζει περισσότερο και είναι λιγότερο αποτελεσματική ή εναλλακτικά κοστίζει λιγότερο και είναι πιο αποτελεσματική από μια υπάρχουσα παρέμβαση, τότε η επιλογή είναι εύκολη. Ωστόσο, αν μια νέα παρέμβαση προσφέρει περισσότερα με αύξηση κόστους, που εμφανίζεται συχνά στη εφαρμογή μιας νέας τεχνολογίας, η επιλογή είναι συχνά δύσκολη. Στην ανάλυση Κόστους-Αποτελεσματικότητας, τα οφέλη μιας παρέμβασης μετρούνται με τον πιο φυσική μονάδα σύγκρισης, όπως είναι οι ζωές που σώθηκαν ή οι λοιμώξεις που προλήφθηκαν [249].

4.2.3 Ανάλυση Κόστους-Ποιότητας

Η ανάλυση κόστους-ποιότητας είναι παρόμοια με τον έλεγχο αποδοτικότητας διαφέρουν όμως στο ότι τα οφέλη της συγκεκριμένης παρέμβασης προσαρμόζονται στην υγεία και σταθμίζονται ανάλογα με την ποιότητα [249]. Έτσι, τα προγράμματα συγκρίνονται σε όρους κερδισμένων ετών προσαρμοσμένης ποιότητας ζωής (QALYs).

Το σκεπτικό αυτής της προσέγγισης είναι ότι επιτρέπει την ενσωμάτωση παραγόντων που σχετίζονται με την ποιότητα ζωής, όπως η αναπηρία ή οι επιπτώσεις που συνοδεύουν μια ασθένεια ή οι παρενέργειες της θεραπείας. Για παράδειγμα, ένας χρόνος ζωής σε μια μονάδα εντατικής θεραπείας θα πρέπει να αποτιμηθεί με διαφορετικό τρόπο από τον χρόνο ζωής πλήρους υγείας. Μια εκτίμηση είναι ότι ένα χρόνο μετά την έξοδο από την ΜΕΘ, μια αναπνευστική ανεπάρκεια συσχετίζεται με ποιότητα ζωής μόνο κατά 0,68, ώστε για κάθε προβλεπόμενο χρόνο τα QALYs να αυξάνονται μόνο κατά 0,68 [250].

Ένα καλό παράδειγμα μιας Ανάλυσης Κόστους-Ποιότητας (και μια Ανάλυση Κόστους-Αποτελεσματικότητας) στη βιβλιογραφία για τον έλεγχο των λοιμώξεων, είναι εκείνο κατά το οποίο μελετήθηκε η χρήση της βανκομυκίνης ως προεγχειρητική προφύλαξη κατά τη διάρκεια της χειρουργικής επέμβασης αορτοστεφανιαίας παράκαμψης [251].

4.2.4 Ανάλυση Κόστους-Οφέλους

Η Ανάλυση Κόστους-Οφέλους είναι μια διαφορετική μορφή οικονομικής αξιολόγησης. Ισχύει το δόγμα ότι αν τα οφέλη μιας παρέμβασης που υπερβαίνει το κόστος σε δολάρια, τότε θεωρείται ότι αξίζει τον κόπο [244]. Το κύριο εμπόδιο για τη χρήση της ανάλυσης κόστους-οφέλους στον τομέα της υγείας είναι η αποτίμηση της αξίας της ανθρώπινης ζωής ή ωφελειών της υγείας σε νομισματικές μονάδες.

Αξίζει να σημειωθεί ότι οι περισσότερες οικονομικές αναλύσεις για τις παρεμβάσεις στις νοσοκομειακές λοιμώξεις που ισχυρίζονται ότι είναι οι αναλύσεις κόστους-οφέλους προσδιορίζονται λανθασμένα, επειδή δεν περιλαμβάνουν την αξία του χρήματος.

4.2.5 Προτιμητέος Τύπος Ανάλυσης

Η ανάλυση Κόστους-Αποτελεσματικότητας και η στενά συνδεδεμένη ανάλυση κόστους-οφέλειας, έχουν αναδειχθεί ως οι προτιμώμενες μέθοδοι για την οικονομική αξιολόγηση στον τομέα της υγείας [250,254]. Σημαντικό επίσης είναι ότι συνιστάται να συγκρίνονται νέες παρεμβάσεις σε συγκεκριμένες περιπτώσεις, όποτε είναι δυνατόν, χρησιμοποιώντας πρότυπες μονάδες όπως το κόστος ανά ζωή που διασώθηκε ή τα QALYs που εξοικονομήθηκαν [250]. Για παράδειγμα εάν ένας οργανισμός ήθελε να επιλέξει μεταξύ μιας χρηματοδότησης για την προώθηση της υγιεινής των χεριών και ενός προγράμματος προσυμπτωματικού ελέγχου του καρκίνου, θα ήταν δύσκολο να συγκρίνουμε το κόστος ανά λοίμωξη που προλήφθηκε, με το κόστος ανά καρκίνο που εντοπίστηκε. Ωστόσο, εάν η σύγκριση ήταν το κόστος ανά έτη ζωής που διασώθηκαν ή το κόστος ανά QALY που διασώθηκε με κάθε πρόγραμμα, θα μπορούσε να ληφθεί μια τεκμηριωμένη απόφαση. Ένα πρότυπο όριο για να χαρακτηριστεί ένα πρόγραμμα ως αποδοτικό, είναι για την κάθε παρέμβαση να κοστίζει λιγότερο από \$50.000 / QALY που διασώθηκε, παρότι ορισμένοι θεωρούν ότι το όριο έχει αυξηθεί σε \$100.000 / QALY [258]. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας ορίζει ένα όριο για να αποκαλέσει μια παρέμβαση οικονομικά αποδοτική και αυτό είναι το τρεις φορές κατά κεφαλήν εισόδημα, έτσι το όριο αυτό είναι \$ 119.849 για τις Ηνωμένες Πολιτείες [URL 12].

Συχνά, οι ερευνητές αναφέρουν ότι μια παρέμβαση ελέγχου λοιμώξεων είναι αποδοτική ή οικονομικά συμφέρουσα, αν εξοικονομεί κόστος από τη σκοπιά του νοσοκομείου. Οι περισσότερες παρεμβάσεις του τομέα της υγείας δεν εξοικονομούν κόστος. Μια

ανασκόπηση όλων των Αναλύσεων Κόστους-Αποτελεσματικότητας που δημοσιεύτηκαν μεταξύ 1976 και 2002 βρήκαν ότι μόνο 130/1.433 (9%) παρεμβάσεις Κόστους-Αποτελεσματικότητας διέσωσαν πραγματικά έξοδα, γεγονός που σημαίνει ότι έσωσαν ζωές και χρήματα ταυτόχρονα [259].

4.3 Οικονομικός Αντίκτυπος

Ο οικονομικός αντίκτυπος των νοσοκομειακών λοιμώξεων και οι παρεμβάσεις, μπορούν να αξιολογηθούν από τη πλευρά της κοινωνίας, του νοσοκομείου, από τρίτους που πληρώνουν. Οι μελέτες που εξετάζουν μία παράμετρο μπορεί να υποτιμήσουν την πλήρη οικονομική επίπτωση μιας λοίμωξης ή μιας παρέμβασης. Ως εκ τούτου, είναι σημαντικό να αναγνωρίσουμε την προοπτική μιας μελέτης να ερμηνεύσει σωστά τα αποτελέσματα και να σχεδιάσουμε μια μελέτη από τη μεριά του οφέλους.

Η κοινωνική πλευρά είναι αυτή που ενσωματώνει όλες τις δαπάνες και όλα τα αποτελέσματα στην υγεία, ανεξαρτήτως του ποιος αναλαμβάνει το κόστος και ποιος επωφελείται [250]. Συνήθως, εκτός από τις περιπτώσεις, όπου ένας συγκεκριμένος οργανισμός χρηματοδοτεί την ανάλυση, ο ερευνητής πρέπει να επιλέξει την κοινωνική σκοπιά, η οποία είναι η ευρύτερη και πιο χρήσιμη κατά τη σύγκριση διαφορετικών ιατρικών παρεμβάσεων.

Είναι πολύ σημαντικό να υπάρξει μια συγκεκριμένη ανάλυση με κοινωνική προοπτική, τα αποτελέσματα της οποίας θα συγκρίνει διάφορα προγράμματα με σκοπό την πιο δίκαιη κατανομή των πόρων για τη βελτίωση της δημόσιας υγείας. Είναι πιθανό, ότι μια τέτοια ανάλυση, από την κοινωνική σκοπιά θα πρότεινε μια διαφορετική στρατηγική από μια πιο περιορισμένη προοπτική [250]. Για παράδειγμα, μια οικονομική ανάλυση που γίνεται από τη σκοπιά του νοσοκομείου να μην περιλαμβάνει μόνο τη νοσηρότητα του ασθενούς (όπως μειωμένη λειτουργική κινητικότητα). Έτσι, ένας οργανισμός μπορεί να αποφασίσει να μην

χρηματοδοτήσει ένα πρόγραμμα για την πρόληψη λοιμώξεων χειρουργικού πεδίου, επειδή θα κοστίσει περισσότερο στο κόστος εφαρμογής από ό,τι θα μπορούσε να αποσβέσει μέσω της μείωσης του κόστους, όπως σε μείωση της διάρκειας της παραμονής. Ωστόσο, μια ασφαλιστική εταιρεία που πρέπει να πληρώσει για επιπλέον επισκέψεις και φαρμακευτική δαπάνη θα μπορούσε να χρηματοδοτήσει ένα ανάλογο πρόγραμμα πρόληψης λοιμώξεων.

4.4 Προσαρμογή στον Πληθωρισμό

Όταν τα δεδομένα σχετικά με το κόστος που χρησιμοποιούνται στις οικονομικές αναλύσεις προέρχονται από διαφορετικά έτη θα πρέπει να τεθούν σε τρέχουσες τιμές έτους. Για παράδειγμα, αν συμπεριληφθεί το κόστος μιας βακτηριαμίας MRSA βασισμένη σε επιχειρηματικά δεδομένα και υπάρχει εκτίμηση του κόστους από το 2006 θα πρέπει να διογκωθεί το ποσό αυτό στην τρέχουσα τιμή.

Η τυπική μέθοδος για το χειρισμό αυτών των προσαρμογών είναι να διογκώσει τα ποσά σε δολάρια, χρησιμοποιώντας έναν σταθερό δείκτη τιμών [250, URL 13]. Είναι ευρέως αποδεκτό ότι στις οικονομικές αναλύσεις, όλες οι μελλοντικές δαπάνες και οι μελλοντικές συνέπειες για την υγεία, θα πρέπει να αναφέρονται με όρους σημερινής αξίας [249-250]. Το Υπουργείο Υγείας των ΗΠΑ, σχετικά με το Κόστος-Αποτελεσματικότητα, συνιστά τη χρήση ενός προεξοφλητικού επιτοκίου 3% [257]. Για παράδειγμα, αν υποθέσουμε ότι θα εξοικονομήσουμε \$10.000 για την πρόληψη μιας λοίμωξης από MRSA, χρησιμοποιώντας ένα προεξοφλητικό επιτόκιο 3%, η εξοικονόμηση θα είναι \$9.709, όπου είναι ο αριθμός των επόμενων ετών.

4.5 Υπολογισμός Οικονομικού Αντίκτυπου

Ο υπολογισμός του οικονομικού αντίκτυπου της νοσοκομειακής λοίμωξης είναι σημαντικός για δύο λόγους.

Πρώτον, τα στοιχεία αυτά μπορεί να είναι πολύτιμα σε τοπικό αλλά και σε θεσμικό επίπεδο. Η απόκτηση δεδομένων σχετικά με τη συχνότητα και το αναλογούν κόστος της νοσοκομειακής λοίμωξης επιτρέπει την πλήρη κατανόηση της οικονομικής επιβάρυνσης καθώς και την εκτίμηση των επιπτώσεων μιας παρέμβασης για να καθοριστεί αν υπήρξε επιτυχής.

Δεύτερον, τα αποτελέσματα όσον αφορά το κόστος που συνδέονται με την λοίμωξη και την εξοικονόμηση κόστους, παρέχουν πρωτογενή δεδομένα για χρήση σε σχέση Κόστους-Αποτελεσματικότητας, Κόστους-Χρηστικότητα και Κόστους-Οφέλους.

4.6 Η Μέτρηση του Αποδοτέου Κόστους

Πολλές δημοσιευμένες μελέτες έχουν ως στόχο να καθορίσουν το αναλογούν κόστος της νοσοκομειακής λοίμωξης. Γενικά, αυτές οι μελέτες συνδυάζουν ένα σύνολο ασθενών που αναπτύσσουν νοσοκομειακή λοίμωξη και μία ομάδα αναφοράς που δεν εκδηλώνουν τη λοίμωξη. Τα αποτελέσματα των ερευνών, όπως η θνησιμότητα, η διάρκεια της νοσηλείας, καθώς και το κόστος τίθενται σε σύγκριση ανάμεσα στις δύο ομάδες. Παραδείγματα αυτών των μελετών περιλαμβάνουν έρευνες για την θνησιμότητα και για το κόστους που συνδέονται με CLA-BSI ή MRSA [260,261].

Ένα ιδιαίτερα ωραίο παράδειγμα των αναλυτικών μεθόδων που είναι διαθέσιμες για την εκτίμηση των δαπανών που αναλογούν στις Ν. Λ. δημοσιεύθηκε πρόσφατα από τον Roberts et al [262].

4.6.1 Ορισμός Κόστους

Είναι κρίσιμης σημασίας το να αποσαφηνιστεί ποιο κόστος είναι μετρήσιμο. Οι δυνητικές προσεγγίσεις για την αξιολόγηση της οικονομικής επιβάρυνσης των νοσοκομειακών

λοιμώξεων μέσα σε ένα θεσμικό όργανο περιλαμβάνουν τη μέτρηση των νοσοκομειακών δαπανών, έξοδα νοσηλείας, τους πόρους που χρησιμοποιούνται [263].

Οι νοσοκομειακές δαπάνες περιλαμβάνουν το λειτουργικό κόστος καθημερινά έξοδα (πάγια έξοδα) που δεν ποικίλουν ανάλογα με τον ασθενή και το κόστος των φαρμάκων, εξετάσεων και άλλων παρεμβάσεων περίθαλψης και σχετίζονται με το κόστος ανά ασθενή (μεταβλητό κόστος), το οποίο εξαρτάται από τον αριθμό των ασθενών που εισάγονται ή τη διάρκεια της νοσηλείας [264].

Ένα νοσοκομείο θα πρέπει να διασφαλίσει ότι το σύνολο των δαπανών θα του επιστρέφονται. Ως εκ τούτου, προσθέτει επιπλέον δαπάνες στον προϋπολογισμό του και κατά προέκταση στα έξοδα του ασθενούς.

Οι ασφαλιστικές των ασθενών, δεν καταβάλουν τα ποσά που τους αναλογούν, επειδή λαμβάνουν εκπτώσεις θεωρώντας ότι συμψηφίζονται. Έτσι η επιβάρυνση του προϋπολογισμού για όλους τους ασθενείς είναι μεγαλύτερη από το πραγματικό κόστος του νοσοκομείου, ώστε να καλύψει αυτές τις "απώλειες" [265].

Οι νοσοκομειακές δαπάνες μπορεί να είναι ένα χρήσιμο μέτρο, επειδή αντικατοπτρίζουν καλύτερα την πραγματική οικονομική επιβάρυνση του νοσοκομείου. Ωστόσο, ενώ ορισμένα θεσμικά όργανα [266] έχουν εφαρμόσει πολύπλοκα συστήματα κοστολόγησης που παρακολουθούν τους πόρους που χρησιμοποιήθηκαν, στα περισσότερα νοσηλευτικά ιδρύματα το κόστος είναι πιο δύσκολο να ανακτηθεί [267]. Επειδή το νοσοκομείο συνήθως υπερεκτιμά το πραγματικό κόστος κατά 25% έως 67%, ρυθμίζει τους συντελεστές του κόστους ανάλογα με το τι μπορεί πραγματικά να λάβει [267-268]. Το νοσοκομειακό κόστος μπορεί να είναι μια πιο ακριβής μέτρηση που αφορά ασθενείς με πολλαπλές διαγνώσεις που σχετίζονται με το KEN, ενώ το κόστος κλινικής να αφορά ασθενείς με το ίδιο KEN [267,269-270].

Η άμεση αξιοποίηση των πόρων με τη χρήση της μικροκοστολόγησης αξιολογεί συγκεκριμένα τις υπηρεσίες ή τις διαδικασίες που χρησιμοποιούνται από έναν ασθενή.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι οι ιατρικές αμοιβές και τα έξοδα του ασθενούς, με τη μορφή της απώλειας εργατοωρών δεν περιλαμβάνονται στα έξοδα του νοσοκομείου. Επιπλέον, τα οικονομικά μέτρα της υγειονομικής περίθαλψης δεν καθορίζονται αναγκαστικά από ένα σύστημα τιμολόγησης που βασίζεται στην αγορά.

Το κόστος της υγειονομικής περίθαλψης για έναν συγκεκριμένο ασθενή είναι τεχνητός και αυθαίρετων υπολογισμών που μπορεί να διαφέρουν μεταξύ των περιοχών και σε διαφορετικές χρονικές περιόδους. Ανάλογα με την προοπτική της μελέτης, ο ερευνητής πρέπει να καθορίσει τι ποσοστό του κόστους νοσοκομειακής δαπάνης επιστρέφεται. Εάν ένα μέρος του κόστους μιας νοσοκομειακής λοίμωξης επιστρέφεται από την ασφάλεια, τότε μόνο το τμήμα που δεν επιστρέφεται θα πρέπει να περιλαμβάνεται σε μια ανάλυση κόστους από τη μεριά του νοσοκομείου [271]. Αυτή είναι και η σωστή εκτίμηση κόστους μιας νοσοκομειακής λοίμωξης.

Τα νοσοκομεία μπορούν να χρησιμοποιούν διαφορετικούς τρόπους για να περιορίσουν το κόστος με βάση την μέθοδο τους από την επιστροφή των δαπανών. Για παράδειγμα, αν υπάρχει ημερήσια αποζημίωση, το νοσοκομείο θα επικεντρωθεί στη μείωση της δαπάνης ημερήσιας νοσηλείας, όπως στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας ή στις ημέρες χειρουργικής ανάρρωσης, παρά τη συνολική διάρκεια της παραμονής. Αν η επιστροφή γίνεται με βάση το ΚΕΝ, η μείωση του κόστους επικεντρώνεται στα συνολικά έξοδα. Η αναλογία των συνολικών δαπανών ή επιβαρύνσεων των ασθενών με νοσοκομειακή λοίμωξη σε σύγκριση με εκείνους που δεν έχουν μέσα σε ένα θεσμικό όργανο, σε ένα σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα, προσφέρει την πιο αόριστη εκτίμηση του μεγέθους των οικονομικών επιπτώσεων των νοσοκομειακών λοιμώξεων. Αντίθετα, οι απόλυτες τιμές του κόστους που αναφέρονται σε μελέτες θα πρέπει να ερμηνεύονται με μεγαλύτερη προσοχή, επειδή μπορεί να μην ισχύουν πέρα από το θεσμικό όργανο στο οποίο συγκεντρώθηκαν. Αν το κόστος της νοσοκομειακής λοίμωξης δεν μπορεί να μετρηθεί, μπορεί να είναι απαραίτητη η χρήση

των βιβλιογραφικών πηγών για την εκτίμηση των οικονομικών επιπτώσεων των συγκεκριμένων λοιμώξεων.

4.7 Μεθοδολογικά Θέματα σε Μελέτες Κόστους

Αρκετά μεθοδολογικά ζητήματα στο σχεδιασμό αυτών των μελετών χρήζουν συζήτησης, συμπεριλαμβανομένου του ελέγχου κατά τη διάρκεια της νοσηλείας πριν από τη λοίμωξη και επιλέγοντας την ομάδα αναφοράς.

4.7.1 Προσαρμογή κατά τη Διάρκεια Παραμονής πριν από τη Λοίμωξη

Η προσαρμογή στην διαφορά ημερών παραμονής στο νοσοκομείο, πριν την έναρξη της λοίμωξης σε ασθενείς με νοσοκομειακή λοίμωξη και τη συνολική διάρκεια της παραμονής στο νοσοκομείο της ομάδας σύγκρισης που δεν ανέπτυξαν νοσοκομειακή λοίμωξη, είναι σημαντική επειδή υπάρχει μια άμεση συσχέτιση μεταξύ της διάρκειας νοσηλείας και τον κίνδυνο έκθεσης στη νοσοκομειακή λοίμωξη, του κόστους και της διάρκειας παραμονής μετά τη λοίμωξη. Οι μελέτες που δεν περιλαμβάνουν καμία ρύθμιση για την "χρονική στιγμή του κινδύνου" για την ανάπτυξη της νοσοκομειακής λοίμωξης, έχει αποδειχθεί ότι οδηγεί σε υπερεκτίμηση της διάρκειας παραμονής νοσηλείας και του κόστους που οφείλεται σε νοσοκομειακή λοίμωξη μέχρι δύο φορές [272-274]. Για παράδειγμα, μια πρόσφατη μελέτη ανέφερε ότι η υπερβολική διάρκεια της παραμονής που οφείλεται σε νοσοκομειακή λοίμωξη μειώθηκε σε 11,2 -1,4 ημέρες πριν από την ανάπτυξη της νοσοκομειακής λοίμωξης [275]. Διάφορες μέθοδοι έχουν προταθεί για την ακριβή εκτίμηση των επιπλέον ημερών στο νοσοκομείο ως αποτέλεσμα των νοσοκομειακών λοιμώξεων και τις συνακόλουθες αυξημένες δαπάνες. Οι ασθενείς στην ομάδα αναφοράς, που δεν αναπτύσσουν νοσοκομειακή λοίμωξη θα πρέπει να νοσηλευτούν για τόσο διάστημα, όσο οι ασθενείς που αναπτύσσουν νοσοκομειακή λοίμωξη και εισήχθησαν στο

νοσοκομείο πριν την εμφάνιση. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί συγκριτικά και ανάλογα με την διάρκεια παραμονής πριν από τη νοσοκομειακή λοίμωξη ή εκτελώντας μια πιο περίπλοκη στατιστική ανάλυση [274-276] .

4.7.2 Προσαρμογή στη Σοβαρότητα της Λοίμωξης και της Νοσηρότητας

Σε μελέτες αξιολόγησης, σχετικά με τις επιπτώσεις των νοσοκομειακών λοιμώξεων, η ρύθμιση για την υποκείμενη νοσηρότητα της ασθένειας καθώς και η σοβαρότητα της είναι απαραίτητα επειδή οι ασθενείς που αναπτύσσουν νοσοκομειακές λοιμώξεις έχουν συχνά μια πιο σοβαρή υποκείμενη νόσο σε σχέση με όσους δεν έχουν, το οποίο μπορεί να οδηγήσει σε ανεπιθύμητα αποτελέσματα.

Διάφορες μέθοδοι έχουν προταθεί και χρησιμοποιηθεί για την σοβαρότητα της νόσου, ωστόσο, δεν υπάρχει αυτή τη στιγμή κάποιο σκορ που να βαθμολογεί συνολικά της σοβαρότητας μιας νοσοκομειακής λοίμωξης. Οι McCabe and Jackson χρησιμοποίησαν ένα απλό σκορ τριών κατηγοριών για να προβλέψουν τη θνησιμότητα σε ασθενείς με μικροβιαμία αρνητικά κατά gram [277]. Αυτό το σύστημα βαθμολόγησης είναι ευρέως χρησιμοποιούμενη, αλλά είναι υποκειμενική, και βασίζεται πλήρως στην κρίση του ατόμου. Το σύστημα αυτό λειτουργεί καλύτερα ως προγνωστικός παράγοντας για τη θνησιμότητα από ό,τι ως προγνωστικός παράγοντας για τη νοσηρότητα και το κόστος της λοίμωξης.

Η Acute Physiology Age και APACHE χρησιμοποιούν μια βαθμολογία η οποία βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στις φυσιολογικές παραμέτρους, η πλειοψηφία των οποίων συλλέγονται μόνο σε Μονάδες Εντατικής Θεραπείας και η βαθμολογία έχει επικυρωθεί μόνο για να προβλέπει τη θνησιμότητα στους ασθενείς της ΜΕΘ [278]. Η χρονική στιγμή της αξιολόγησης των υποκείμενων νοσημάτων για την σοβαρότητα της νόσου είναι μεγάλης σημασίας. Η σοβαρότητα της ασθένειας επηρεάζεται έντονα από την παρουσία της

λοιμώξης και ως εκ τούτου, μπορεί να αντιπροσωπεύει μια ενδιάμεση μεταβλητή στην αλυσίδα των γεγονότων μεταξύ της έκθεσης (δηλαδή, τη μόλυνση), όταν διαπιστωθεί ότι ο ασθενής έχει ενεργή λοίμωξη. Επειδή η προσαρμογή για μια ενδιάμεση μεταβλητή συνήθως προκαλεί μια υποτίμηση της επίδρασης της έκθεσης, πρέπει να ληφθεί μέριμνα για την εκτίμηση της σοβαρότητας της ασθένειας πριν από (π.χ. 48 ώρες) τα πρώτα σημάδια της λοίμωξης [279-280]. Τα αποτελέσματα θα πρέπει να ερμηνεύονται με προσοχή, διότι μπορεί να υποτιμούν το μέγεθος της επίδρασης που η νοσοκομειακή λοίμωξη έχει σχετικά με τα αποτελέσματα [281].

Το σύνολο των μετρήσεων για τη νοσηρότητα [282-283], έχουν εφαρμοστεί για να συσχετίσουν την υποκείμενη νοσηρότητα των ασθενών με σκοπό την προσαρμογή στους παράγοντες κινδύνου και στα αποτελέσματα των ασθενών με νοσοκομειακή λοίμωξη [284,287]. Συγκεκριμένα, αυτά τα αποτελέσματα μπορεί να είναι μια χρήσιμη μέθοδος για να συσχετιστεί ο βαθμός νοσηρότητας, όταν δεν είναι εφικτό να συμπεριληφθούν όλα τα μεμονωμένα κρούσματα νοσηρότητας, σε μια ανάλυση με ελάχιστα δεδομένα.

Ο δείκτης νοσηρότητας Charlson είχε αρχικά σχεδιαστεί ως ένα μέτρο του κινδύνου θνησιμότητας που αναλογεί στη νοσηρότητα σε μια προοπτική μελέτη των νοσηλευόμενων ασθενών και έχει προσαρμοστεί έτσι ώστε να μπορεί να υπολογιστεί χρησιμοποιώντας τη Διεθνή Ταξινόμηση των Νόσων (ICD-9) [288]. Συνήθως χρησιμοποιείται σε μελέτες παραγόντων κινδύνου για την έκβαση της νοσοκομειακής λοίμωξης. Η βαθμολογία αυτή έχει τροποποιηθεί από τους ερευνητές προσθέτοντας τη φαρμακευτική αγωγή από την ημέρα της εισαγωγής στο νοσοκομείο για να προβλέψουν τη λοίμωξη χειρουργικού πεδίου και τον οικονομικό αντίκτυπο [285-286].

4.8 Η Επιλογή της Ομάδας Αναφοράς

Η πλειονότητα των μελετών αξιολόγησης νοσοκομειακών λοιμώξεων έχουν συγκρίνει τα αποτελέσματα ασθενών με νοσοκομειακή λοίμωξη και ασθενών χωρίς λοίμωξη. Αυτό το σχέδιο αξιολογεί την ανεξάρτητη επίδραση απόκτησης της νοσοκομειακής λοίμωξης.

Ωστόσο, μελέτες που έχουν ως στόχο να αξιολογήσουν τον αντίκτυπο της νοσοκομειακής λοίμωξης που προκαλείται από ένα συγκεκριμένο μικρόβιο με ανθεκτικότητα στα αντιβιοτικά, μπορεί να έχει δύο ομάδες αναφοράς μία με λοίμωξη που οφείλεται στο ευαίσθητο οργανισμό και μία χωρίς λοίμωξη. Για παράδειγμα, τα αποτελέσματα των ασθενών με λοίμωξη χειρουργικού πεδίου που προκαλούνται από MRSA μπορούν να συγκριθούν με εκείνες τις λοιμώξεις που προκαλούνται από μεθικιλίνη susceptible *S.aureus* (MSSA) για τον προσδιορισμό του πρόσθετου κόστους που συνδέεται με την αντίσταση σε μεθικιλίνη. Ο τελευταίος τύπος σύγκρισης οδηγεί σε μια πολύ υψηλότερη εκτίμηση των ανεπιθύμητων ενεργειών [261].

4.9 Υπολογισμός Παρεμβάσεων για τη Μείωση Νοσοκομειακών

Λοιμώξεων

Οι βέλτιστες πρακτικές σχετικά με τα προγράμματα πρόληψης νοσοκομειακών λοιμώξεων, πρέπει να ενσωματώνουν συγκριτική αποτελεσματικότητα [290] και τον οικονομικό αντίκτυπο των συγκεκριμένων παρεμβάσεων. Το μεγαλύτερο μέρος της χρησιμότητας των οικονομικών αναλύσεων έχει σκοπό να πείσει τις διοικήσεις των νοσοκομείων ή τις αρμόδιες αρχές να χρηματοδοτήσουν ανάλογες παρεμβάσεις.

Η τρέχουσα βιβλιογραφία είναι ελλιπής που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την υποστήριξη της αποτελεσματικότητας και της αποδοτικότητας των συγκεκριμένων παρεμβάσεων. Η λήψη αποφάσεων απαιτεί την κατάλληλη σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας. Αρκετές πηγές περιγράφουν τις βέλτιστες μεθόδους που χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση του

οικονομικού αντίκτυπου των ανθεκτικών παθογόνων [263,268]. Μια έρευνα που δημοσιεύθηκε το 2005 διαπίστωσε ότι το 69% των μελετών χρησιμοποίησε τον πειραματικό σχεδιασμό και μόνο το 4% συμπεριέλαβε μια ανάλυση κόστους [291]. Από τον Ιανουάριο 2001 μέχρι και τον Ιούνιο 2004, από τις 30 μελέτες που ισχυρίζονται ότι περιλαμβάνουν οικονομική ανάλυση των παρεμβάσεων πρόληψης, μόνο 8 ήταν εκείνες που πραγματικά αναλύουν τη σωστή σχέση Κόστους-Αποτελεσματικότητας [245]. Ελάχιστες μελέτες αξιολόγησης της σχέσης κόστους-αποτελεσματικότητας από τις παρεμβάσεις, καταδεικνύουν την ανάγκη για ορθότερη οικονομική αξιολόγηση. Είναι σημαντικό ότι, ακόμη και στις λίγες μελέτες που ολοκληρώθηκαν, πολλές έχουν αδυναμίες, παρουσιάζοντας ωστόσο την παρέμβαση τους ως αποδοτική.

4.10 Τυχαιοποιημένες Μελέτες και Δοκιμές Ελέγχου

Η τυχαιοποιημένη μελέτη μπορεί να χωριστεί σε δύο βασικές κατηγορίες. Η πρώτη είναι όταν ο ασθενής ο οποίος βρίσκεται σε έλεγχο και ο οποίος επωφελείται άμεσα από την παρέμβαση. Ένα παράδειγμα αυτού του τύπου παρέμβασης, είναι η βέλτιστη χρονική στιγμή της αντιμικροβιακής προφύλαξης για τη μείωση του κινδύνου λοίμωξης [292]. Σε αυτό το παράδειγμα, ο ασθενής που λαμβάνει τη σωστή αντιμικροβιακή αγωγή στον σωστό χρόνο, εμφανίζει μειωμένο κίνδυνο ανάπτυξης λοίμωξης και επωφελείται. Ως εκ τούτου, μπορούμε να πούμε ότι η «μονάδα ανάλυσης» για τον συγκεκριμένο ασθενή, είναι να προσπαθήσουμε να μετρήσουμε το όφελος χρονικά, σχετικά με τη χρήση αντιμικροβιακών. Πιο συγκεκριμένα, η κατάλληλη μελέτη για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας και της ασφάλειας είναι η τυχαιοποιημένη δοκιμή ελέγχου. Ακόμα κι αν χρησιμοποιήσουμε μελέτες παρατήρησης, όπως μελέτες cohort, μπορεί να δώσουν παρόμοια αποτελέσματα με τυχαιοποιημένες δοκιμές ελέγχου. Μία σωστά σχεδιασμένη

τυχαιοποιημένη μελέτη ελέγχου θεωρείται ο χρυσός κανόνας για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των παρεμβάσεων [293-295].

Η δεύτερη κατηγορία παρεμβάσεων πρόληψης, είναι όταν ένα συγκεκριμένο πρόγραμμα ελέγχου απευθύνεται είτε σε μεμονωμένους ασθενείς ή σε συγκεκριμένο αριθμό ασθενών, είτε σε μια συγκεκριμένη ομάδα ασθενών που επωφελείται από το πρόγραμμα. Ένα παράδειγμα αυτού του τύπου παρέμβασης είναι η δοκιμή παρακολούθησης για τον MRSA και η απομόνωση των αποικισμένων ασθενών σε περιβάλλον της Μονάδας Εντατικής Θεραπείας. Για να μελετήσουμε αυτά τα είδη των προγραμμάτων με ένα σύμπλεγμα τυχαιοποιημένης μελέτης, πιθανόν να είναι πιο χρήσιμο αν το προσαρμόσουμε σε προγράμματα ελέγχου των μεταδοτικών λοιμωδών νόσων [296-297]. Οι ασθενείς που επηρεάζονται από αυτά τα είδη των προγραμμάτων, εκτίθενται σε ένα κοινό περιβάλλον π.χ. ΜΕΘ, με κοινές πρακτικές φροντίδας, οι οποίοι έχουν MRSA. Η «μονάδα ανάλυσης» σε αυτή την περίπτωση, είναι το σύνολο των ασθενών της ΜΕΘ, εάν ο σκοπός είναι να προσπαθήσουμε να μετρήσουμε το όφελος των δοκιμών επιτήρησης ελέγχου στη μείωση του MRSA. Αυτοί οι τύποι των δοκιμών που ονομάζονται τυχαιοποιημένες μελέτες, χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο από τους Επαγγελματίες Υγείας με σκοπό να μελετήσουν παρεμβάσεις είτε σε ομάδα ασθενών είτε σε μεμονωμένους ασθενείς [298].

Υπάρχουν πολλά άρθρα που έχουν δημοσιευθεί για τις συγκεκριμένες μεθόδους και με αναφορές σε δεοντολογικά ζητήματα [297,301]. Καταστάσεις στις οποίες δεν μπορούν να εφαρμοστούν και να ολοκληρωθούν οι τυχαιοποιημένες μελέτες είναι συχνές, όπως η αξιολόγηση του κόστους-αποτελεσματικότητας της παρέμβασης με σκοπό να σταματήσουν μία έξαρση των κρουσμάτων [302-303].

Οι πειραματικές μελέτες και τα μοντέλα ανάλυσης μπορούν να εφαρμοστούν όταν δεν είναι εφικτό να χρησιμοποιηθούν οι τυχαιοποιημένες δοκιμές ελέγχου και στοχεύουν στο να αποδείξουν την αιτιότητα μεταξύ μιας παρέμβασης και ενός αποτελέσματος [304]. Ως αποτέλεσμα, οι μελέτες αυτές, είναι δυνητικά λιγότερο έγκυρες με αποτέλεσμα να

επηρεάζεται η ποιότητα τους [305]. Ακόμη και με αυτούς τους περιορισμούς, οι πειραματικές μελέτες έχουν χρησιμοποιηθεί με αυξημένη συχνότητα στην έρευνα παρέμβασης πρόληψης των νοσοκομειακών λοιμώξεων. Με μια σύντομη ανασκόπηση των δημοσιευμένων μελετών που αξιολόγησαν τις συγκεκριμένες παρεμβάσεις για τη μείωση των νοσοκομειακών λοιμώξεων το 2004, διαπιστώθηκε ότι το 69% χρησιμοποίησε μια πειραματική μελέτη και το 23% χρησιμοποίησε μια τυχαιοποιημένη μελέτη [291]. Η πιο βασική πειραματική μελέτη είναι η προσμέτρηση μίας συγκεκριμένης ομάδας ασθενών πριν και μετά την παρέμβαση. Ένα παράδειγμα αυτού του είδους της μελέτης είναι όταν τα ποσοστά λοίμωξης MRSA σε μία ΜΕΘ μετριέται 1 μήνα πριν και 1 μήνα μετά από παρέμβαση με χλωρεξιδίνη. Το αναμενόμενο θα ήταν τα ποσοστά MRSA να μειώνονται μετά την παρέμβαση, αλλά επειδή υπάρχει μόνο μία μέτρηση πριν και μετά, θα μπορούσαν να υπάρχουν πολλές εναλλακτικές εξηγήσεις για την πτώση στα ποσοστά MRSA.

Υπάρχει μια ποικιλία από προτεινόμενες βελτιώσεις στον βασικό πειραματικό σχεδιασμό. Αυτές περιλαμβάνουν την προσθήκη πολλαπλών μετρήσεων πριν και μετά την παρέμβαση για την τιμή και το κόστος (π.χ. αύξηση του αριθμού των μηνών κατά τους οποίους τα ποσοστά μόλυνσης MRSA και των συναφών δαπανών θεραπείας μετρήθηκαν πριν και μετά την παρέμβαση), συμπεριλαμβανομένης μιας πληθυσμιακής ομάδας μη ελεγχόμενης (π.χ. συγκρίνοντας τις αλλαγές στα ποσοστά MRSA και το κόστος σε 2 διαφορετικές ΜΕΘ του ίδιου νοσοκομείου, όπου δεν έχει γίνει παρέμβαση κατά την ίδια χρονική περίοδο), και αφαιρώντας την παρέμβαση (π.χ. συγκρίνοντας τις τιμές και το κόστος MRSA πριν από την παρέμβαση, κατά τη διάρκεια της παρέμβασης, και μετά την παρέμβαση).

Μία πρόσφατη βιβλιογραφική ανασκόπηση, σχετικά με τα άρθρα που δημοσιεύτηκαν κατά τη διάρκεια 2002-2003, διαπίστωσε ότι 39/73 μελέτες (53%) χρησιμοποίησαν τον πιο βασικό σχεδιασμό πειραματικής μελέτης με μεμονωμένες μετρήσεις πριν και μετά την παρέμβαση και χωρίς ομάδα ελέγχου [306]. Είναι σημαντικό οι μελέτες που αξιολογούν

την αποδοτικότητα των συγκεκριμένων παρεμβάσεων πρόληψης νοσοκομειακών λοιμώξεων, να ερμηνεύονται με προσοχή.

4.11 Αναλυτικά και Μαθηματικά Μοντέλα

Τα μαθηματικά μοντέλα είναι χρήσιμα εργαλεία για την αξιολόγηση των στρατηγικών παρέμβασης πριν από την εφαρμογή τους σε ανθρώπινους πληθυσμούς [307]. Τα μοντέλα αυτά έχουν προταθεί ως μέθοδος για τις ολοκληρωμένες εικονικές αναλύσεις συγκριτικής αποτελεσματικότητας όταν τα διαθέσιμα στοιχεία είναι περιορισμένα [290]. Είναι σημαντικό ότι ενώ οι κλινικές δοκιμές είναι δαπανηρές, συχνά δεν ανταποκρίνονται επαρκώς στις απαιτήσεις.

Η δημιουργία και η ανάλυση των μαθηματικών μοντέλων μπορούν τυπικά να γίνουν πιο γρήγορα και να επιτρέψουν την έρευνα εντός των πληθυσμών με διαφορετικά χαρακτηριστικά. Ως εκ τούτου, τα μοντέλα μπορεί να είναι ένας ιδανικός τρόπος για να καθορίσουμε ποιες παρεμβάσεις είναι πιο αποδοτικές και τότε, για την πρόληψη της εξάπλωσης των μεταδοτικών παθογόνων, συμπεριλαμβανομένων των MRSA ή VRE [308]. Πολλοί παράγοντες ή μεταβλητές που σχετίζονται με τον πληθυσμό (π.χ. το μέγεθος της ΜΕΘ) μπορούν να αξιολογηθούν ξεχωριστά. Η αξιολόγηση αυτή ονομάζεται «ανάλυση ευαισθησίας» και χρησιμοποιείται στα περισσότερα μαθηματικά μοντέλα [309]. Έτσι, αυτά τα μαθηματικά μοντέλα μπορούν να εστιάσουν στις μελλοντικές κλινικές δοκιμές που θα ωφελήσουν σε μεγάλο βαθμό τους ασθενείς, και στη μείωση των δαπανών. Λαμβάνοντας υπόψη τον αριθμό και την μεγάλη ποικιλία από τα νοσοκομεία και άλλα ιδρύματα υγειονομικής περίθαλψης που υπάρχουν, θα ήταν σχεδόν αδύνατο να εφαρμοστούν κλινικές δοκιμές με κριτήριο την σχέση κόστους-αποτελέσματος σε όλες τις παρεμβάσεις πρόληψης νοσοκομειακών λοιμώξεων.

4.12 Παρουσίαση Ανάλυσης Κόστους-Αποτελεσματικότητας

Πολλές έρευνες έχουν περιγράψει την ανάλυση Κόστους- Αποτελεσματικότητας [249, 251,310]. Μια πλήρης περιγραφή της ανάλυσης Κόστους-Αποτελεσματικότητας είναι εκτός του πεδίου εφαρμογής της παρούσας εργασίας, ωστόσο είναι σημαντικό να επανεξετάσουμε τα βήματα που συνήθως εφαρμόζουμε σε μια τέτοια ανάλυση με σκοπό την ορθότερη χρήση σε συγκεκριμένες κλινικές μελέτες. Η διεξοδική ανάλυση του Κόστους-Αποτελεσματικότητας, είναι αρκετά πολύπλοκη και είναι σημαντικό να αντιπαραβάλλουμε τις μεθόδους και τα αποτελέσματα μιας ανάλυσης Κόστους Αποτελεσματικότητας με εκείνα που χρησιμοποιούνται συνήθως σε επιχειρήσεις και εταιρίες.

4.12.1 Παράδειγμα Ανάλυσης Κόστους - Αποτελεσματικότητας

Η μέθοδος μιας ανάλυσης Κόστους-Αποτελεσματικότητας μπορεί να χωριστεί σε διάφορα στάδια, ξεκινώντας με σαφή αναφορά του προβλήματος και τις προτεινόμενες παρεμβάσεις. Για παράδειγμα, μπορεί να θέλουμε να συγκρίνουμε πολλές διαφορετικές παρεμβάσεις ή στρατηγικές για τη μείωση λοιμώξεων σχετιζόμενες με κεντρικό φλεβικό καθετήρα (CLA-BSI). Αυτές οι στρατηγικές μπορεί να περιλαμβάνουν ένα πρόγραμμα εκπαίδευσης που να βελτιώνουν τον καθετηριασμό κεντρικής γραμμής, τη χρήση αντισηπτικών και αντιβιοτικών, τον προγραμματισμό αντικατάστασης των καθετήρων. Συνοφασμένη με την αρχική διαμόρφωση του προβλήματος, είναι ο προσδιορισμός της προοπτικής της ανάλυσης. Το δεύτερο βήμα είναι να αναπτύξουμε ή να χρησιμοποιήσουμε ένα εννοιολογικό μοντέλο πιθανών παρεμβάσεων [251]. Το εννοιολογικό μοντέλο επιτρέπει στον ερευνητή να περιγράψει το πλήρες φάσμα κόστους αποτελεσματικότητας και το οποίο δυνητικά επηρεάζεται από τις παρεμβάσεις στο πλαίσιο της μελέτης. Στο παράδειγμά μας, τα αποτελέσματα των ασθενών με CLA-BSI θα μπορούσαν να

περιλαμβάνουν αυξημένη διάρκεια της παραμονής, εισαγωγή στη ΜΕΘ, αυξημένη αντιμικροβιακή αγωγή και τα οποία συνδέονται με την θνησιμότητα. Το κόστος θα μπορούσε να περιλαμβάνει τα έξοδα νοσοκομειακής περίθαλψης, το κόστος θεραπείας στα εξωτερικά ιατρεία, καθώς και τις χαμένες εργατοώρες. Σε πολλές περιπτώσεις, το εννοιολογικό πλαίσιο σε μια ανάλυση Κόστους-Αποτελεσματικότητας είναι ένα αναλυτικό μοντέλο λήψης αποφάσεων, με τη μορφή ενός «δέντρου». Έτσι, η δημιουργία ενός «δέντρου» απόφασης, συνήθως χρησιμοποιείται για να πλαισιώσει το εννοιολογικό μοντέλο και να ολοκληρώσει την ανάλυση. Δεν είναι η μόνη διαθέσιμη μέθοδος για την ολοκλήρωση μιας ανάλυσης κόστους αποτελεσματικότητας αλλά οι μέχρι τώρα τυπικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται, επιτρέπουν την ανάλυση ευαισθησίας.

Το επόμενο βήμα είναι να συγκεντρωθούν τα αναγκαία για την ολοκλήρωση της ανάλυσης δεδομένα, όπως είναι η πιθανότητα κάθε αποτελέσματος με σκοπό την αναμενόμενη μείωση (ή αύξηση) στο πλαίσιο της κάθε παρέμβασης. Στο παράδειγμά μας, θα ήταν σημαντικό να υπάρξει μια εκτίμηση της ημερήσιας πιθανότητας εμφάνισης CLA-BSI. Τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται για την ανάλυση, μπορούν να συγκεντρωθούν από την υφιστάμενη δημοσιευμένη βιβλιογραφία ή από τη συλλογή πρωτογενών δεδομένων που υπάρχουν στο νοσοκομείο.

Η χρήση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας είναι σημαντική, επειδή οι ερευνητές δεν μπορούν να αναμένουν τα αποτελέσματα της κάθε κλινικής δοκιμής. Οι ερευνητές θα πρέπει κατά προτίμηση να χρησιμοποιούν τυχαιοποιημένες κλινικές δοκιμές, που δημιουργούνται από τις μελέτες παρατήρησης [304]. Όταν συγκεντρωθούν όλα τα απαραίτητα δεδομένα καθώς και η εκτίμηση κόστους, θα μπορούμε να έχουμε μια σαφή εικόνα κόστους αποτελεσματικότητας της κάθε παρέμβασης.

Βασικά, η ολοκληρωμένη ανάλυση αποδίδει ένα καθαρό όφελος (όφελος Παρέμβαση Α μείον το όφελος της Παρέμβασης Β) και το καθαρό κόστος (κόστος Παρέμβασης Α μείον το κόστος της παρέμβασης Β) μία παρέμβαση σε σύγκριση με μια άλλη εναλλακτική

παρέμβαση. Η σχέση Κόστους-Αποτελεσματικότητας είναι η αναλογία του καθαρού κόστους για το καθαρό όφελος (π.χ. \$5.000 ανά μία πρόληψη λοίμωξης, ή \$15.000 ανά μία ζωή που σώζεται).

Στην ανάλυση Κόστους-Χρησιμότητας, τα αποτελέσματα παρουσιάζονται σε QALYs (ποιοτικά προσαρμοσμένα έτη ζωής), έτσι ώστε τα αποτελέσματα να αναφέρονται στο κόστος ανά QALY (π.χ. \$2.000 ανά QALY).

Το μοντέλο ανάλυσης, όπως και όλα τα είδη των επιδημιολογικών ερευνών, συνδέεται με την αβεβαιότητα στα αποτελέσματα. Είναι πιθανό ότι πολλές παράμετροι που χρησιμοποιούνται στο μοντέλο ανάλυσης έχουν μεγάλη διαστήματα εμπιστοσύνης. Είναι σημαντικό, μια ανάλυση ευαισθησίας να γίνεται με τη μεταβολή των δεδομένων μέσα στα αναμενόμενα εύρη διαστήματος για να επιβεβαιώσει τις προβλέψεις και να αξιολογήσει κάτω από ποιες παραδοχές (π. χ. η μεγάλη διάρκεια παραμονής ή αύξηση της θνησιμότητας που σχετίζεται με CLA-BSI ή το κόστος του αντιβιοτικού/αντισηπτικού) μια παρέμβαση θα είναι πιο αποδοτική στη μείωση εμφάνισης των νοσοκομειακών λοιμώξεων.

4.13 Παρουσίαση Επιχειρηματικής Ανάλυσης

Με δεδομένη τη συγκεκριμένη δομή, τα προγράμματα πρόληψης νοσοκομειακών λοιμώξεων είναι δράσεις με δαπάνες και κόστος, οι οποίες δεν παράγουν έσοδα, έτσι ώστε να προσδιορίσουμε πιθανά σημεία περικοπών του προϋπολογισμού [311]. Στην πραγματικότητα, πολλά προγράμματα αντιμετωπίζουν συρρίκνωση κατά τα τελευταία έτη [312-313].

Για να ανακόψουμε τη συρρίκνωση των συγκεκριμένων προγραμμάτων θα πρέπει να υπάρχει μια ολοκληρωμένη επιχειρηματική οικονομική ανάλυση, έτσι ώστε να ξεκινήσει ένα νέο πρόγραμμα ή να δικαιολογήσουμε τη συνέχιση ενός προγράμματος. Η οικονομική ανάλυση, όπως αυτή των επιχειρήσεων, είναι ένα είδος ανάλυσης κόστους που γίνεται στο

νοσοκομείο όπου συνήθως αφήνει εκτός το αποτέλεσμα της υγειονομικής περίθαλψης των ασθενών.

Σε γενικές γραμμές, η εφαρμογή μίας παρέμβασης βελτίωσης της υγειονομικής περίθαλψης αποδίδει, όταν εκείνος ο οποίος επενδύει στην συγκεκριμένη παρέμβαση αντιλαμβάνεται ότι υπάρχει οικονομική απόδοση της επένδυσής του σε ένα εύλογο χρονικό διάστημα χρησιμοποιώντας ένα εύλογο συντελεστή προεξόφλησης [253]. Η εύλογη απόδοση μπορεί να είναι μέσω των αποτελεσμάτων, τη μείωση απωλειών ή την αποφυγή του κόστους. Σε αυτήν την περίπτωση, ο σκοπός είναι να δούμε καθαρά στο κόστος και τα οφέλη μιας παρέμβασης προγράμματος πρόληψης ή ολόκληρου του προγράμματος για να δικαιολογήσουμε την ύπαρξή της. Δεν μπορούμε να παραβλέψουμε βέβαια τη δυσκολία εφαρμογής επιχειρηματικών κριτηρίων και αυτό συμβαίνει επειδή δεν υπάρχει η κατάλληλη οικονομική τεχνογνωσία για να ολοκληρωθεί μια τέτοια ανάλυση.

Συμβαίνει συχνά ένα συγκεκριμένο πρόγραμμα το οποίο εφαρμόζεται, να κρατά σε χαμηλά επίπεδα τα ποσοστά εμφάνισης λοιμώξεων. Εάν αυτές οι λοιμώξεις είναι πλέον σπάνιες, οι διαχειριστές των προγραμμάτων πιθανόν να θέλουν να διακόψουν ένα πρόγραμμα χωρίς να συνειδητοποιούν ότι το πρόγραμμα είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικό ακόμη και για την εξοικονόμηση κόστους. Η ίδια δυσκολία προκύπτει όταν γίνεται προσπάθεια έναρξης ενός νέου προγράμματος, επειδή είναι εφικτός ο υπολογισμός των δαπανών, αλλά είναι δύσκολο να εκτιμηθούν τα οφέλη, ιδιαίτερα όταν υπάρχουν πολύ λίγες κλινικές μελέτες που είναι διαθέσιμες για να πείσουν τους διαχειριστές των συγκεκριμένων προγραμμάτων. Ένα παράδειγμα θα ήταν η σύγκριση των ποσοστών CLA-BSI σε μια ΜΕΘ όπου εφαρμόζεται το πρόγραμμα πρόληψης και σε μια ΜΕΘ όπου δεν εφαρμόζεται. Εναλλακτικά, εάν η μείωση του κόστους επιβάλλει την διακοπή ενός ειδικού προγράμματος, θα ήταν χρήσιμο να καταργηθεί το πρόγραμμα, έτσι όπως τα ποσοστά λοίμωξης αυξάνονται σε ορισμένες μονάδες όπου έχει σταματήσει η παρέμβαση, να χρησιμοποιηθεί ως επιχείρημα για την επανέναρξη του προγράμματος.

Για αυτόν τον λόγο, συχνά είναι πιο χρήσιμο από μια ανάλυση και πιο σημαντικό από μία εφαρμογή η δημιουργία μιας νέας παρέμβασης σταδιακά. Αυτό επιτρέπει τις συγκρίσεις κατά τη διάρκεια ελέγχου του πληθυσμού (θαλάμους ή ΜΕΘ όπου η παρέμβαση δεν έχει ακόμη εφαρμοστεί) χρησιμοποιώντας έναν καλύτερο σχεδιασμό πειραματικής μελέτης [314].

4.13.1 Παράδειγμα Επιχειρηματικής Ανάλυσης

Τα βήματα της ανάλυσης στα επιχειρηματικά πρότυπα, παράλληλα με την Ανάλυση Κόστους-Αποτελεσματικότητας έχει περιγραφεί. Το πρώτο βήμα, είναι να πλαισιώνεται το πρόβλημα και να αναπτύσσεται μια υπόθεση σχετικά με τις πιο πιθανές λύσεις.

Για παράδειγμα, μπορεί να θέλουμε να εφαρμόσουμε μια παρέμβαση για τη μείωση λοιμώξεων χειρουργικού πεδίου στο νοσοκομείο. Για την εφαρμογή αυτού του προγράμματος μείωσης αυτών των λοιμώξεων, ενδέχεται να χρειαστεί να προσλάβουμε επιπλέον προσωπικό. Έτσι, θα πρέπει να επιχειρηματολογήσουμε στους αρμόδιους ώστε να τους πείσουμε ότι το κόστος επιπλέον προσλήψεων αντισταθμίζεται από την εξοικονόμηση κόστους μέσω της μείωσης των λοιμώξεων.

Το επόμενο βήμα είναι να καθοριστεί το ετήσιο κόστος του προγράμματος, σε αυτή την περίπτωση, τον μισθό ενός επαγγελματία υγείας. Στη συνέχεια θα πρέπει να καθοριστεί το κόστος που μπορεί να αποφευχθεί μέσω της μείωσης των λοιμώξεων για να διαπιστωθεί αν το κόστος της πρόσληψης ενός νέου επαγγελματία υγείας μπορεί να αποσβεστεί κατά τη διάρκεια μιας χρονικής περιόδου, συνήθως του τρέχοντος οικονομικού έτους. Για παράδειγμα, εάν οι 4.000 χειρουργικές επεμβάσεις που πραγματοποιούνται σε ετήσια βάση και το σημερινό ποσοστό λοιμώξεων χειρουργικού πεδίου είναι 2%, τότε 80 κρούσματα εμφανίζονται ετησίως. Εάν η πρόσληψη επιπλέον προσωπικού αναμένεται να μειώσει τις

λοιμώξεις χειρουργικού πεδίου κατά 25% μέσω της πρόσθετης παρακολούθησης τότε θα εμποδίσει άμεσα την εμφάνιση 20 κρουσμάτων.

Το επόμενο βήμα είναι να καθοριστούν οι δαπάνες που συνδέονται με τη λοίμωξη χειρουργικού πεδίου από τη μεριά του νοσοκομείου. Εάν δεν υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα, με το αναλογούν κόστος της λοίμωξης θα μπορούσε να υπολογιστεί όπως περιγράφηκε προηγουμένως. Εναλλακτικά, μια ανασκόπηση της βιβλιογραφίας θα μπορούσε να αποκαλύψει ότι ο μέσος όρος μιας λοίμωξης κοστίζει \$25,000 [245]. Σε αυτό το σημείο, μπορεί να είναι δελεαστικό να πολλαπλασιάσουμε τον αναμενόμενο αριθμό κρουσμάτων που απέτρεψαν την εμφάνιση χειρουργικής λοίμωξης 20, σε σχέση με την πρόσληψη προσωπικού που θα εξοικονομήσει \$500.000. Ωστόσο, ένα ορισμένο ποσοστό των δαπανών αυτών καλύπτεται επί του παρόντος από τις ασφάλειες.

Μια μελέτη διαπίστωσε ότι τα κέρδη για χειρουργημένους ασθενείς μειώθηκε από \$3.288 σε \$755, όταν δεν υπάρχουν επιπλοκές [271]. Η εκπαίδευση πλυσίματος χεριών για τη πρόληψη κρουσμάτων από *Acinetobacter baumannii*, αναμένεται να μειώσει την έξαρση από MRSA και VRE [315]. Για να γίνει πιο πειστική η πρόληψη προσωπικού θα μπορούσαμε να συμπεριλάβουμε και άλλα είδη λοιμώξεων εκτός από του χειρουργικού πεδίου όπως της λοίμωξης αναπνευστικού.

Ακόμη κι αν σε περιπτώσεις αναλύσεων βασισμένες στα επιχειρηματικά πρότυπα δεν περιλαμβάνουν τις αρνητικές συνέπειες των νοσοκομειακών λοιμώξεων, όπως αυτή της θνησιμότητας, οι αρμόδιες αρχές και δη οι διοικήσεις των νοσοκομείων θα πρέπει να ανταποκρίνονται πλήρως σε τέτοια θέματα. Αν η θνησιμότητα που συνδέεται με λοίμωξη χειρουργικού πεδίου είναι 5%, εμποδίζοντας 20 κρούσματα εκτιμάται ότι θα αποτρέψει έναν θάνατο.

Επιπλέον, ένα επιχείρημα, στην πρόληψη επιπλοκών, μπορεί να σχετίζεται η μείωση των νομικών εξόδων. Αυτά πρέπει να περιλαμβάνονται σε μια σωστή διαχείριση επιχείρησης.

4.14 Κλειστά Ενοποιημένα Νοσήλια

4.14.1 Μεθοδολογία

Η μεθοδολογία των Κλειστών Ενοποιημένων Νοσηλίων (KEN) αποτελεί έναν τρόπο κοστολόγησης και αποζημίωσης των νοσοκομειακών μονάδων και προκύπτει από την ομαδοποίηση των ασθενειών σε κατηγορίες και την υποδιαίρεση αυτών σε διαγνωστικές κατηγορίες. Βασίζεται ουσιαστικά στην κατηγοριοποίηση των περιπτώσεων εσωτερικών ασθενών των νοσοκομείων, με βάση τη διάγνωση και σκοπός της είναι η χρηματοδότηση των μονάδων με γνώμονα το πραγματικό κόστος. Κάθε ασθενής εντάσσεται σε μία ομάδα με βάση την διάγνωση εισαγωγής η οποία μπορεί να τροποποιηθεί τεκμηριωμένα στην πορεία, οπότε και λαμβάνεται υπόψη η διάγνωση εξόδου [390].

Τα KEN επιχειρούν να τυποποιήσουν όλες τις περιπτώσεις των νοσηλευόμενων ασθενών και να δημιουργήσουν μια ομάδα νοσοκομειακών προϊόντων τα οποία θα αποζημιώνονται στη βάση των πόρων που είναι αναγκαίοι για να παραχθούν. Στηρίζονται στη διεθνή ταξινόμηση των ασθενειών (ICD-10) και χρησιμοποιούν εκτός από την αρχική διάγνωση, τις πιθανές επιπλοκές ή τις δευτερεύουσες ασθένειες που υπάρχουν στη συγκεκριμένη περίπτωση του ασθενούς, το φύλο, την ηλικία, τη βαρύτητα της ασθένειας και τη μέση διάρκεια νοσηλείας, η οποία χρησιμοποιείται ως ένδειξη για τη χρησιμοποίηση των πόρων [320].

Από την άλλη, οι ομάδες περιπτώσεων νοσηλείας στις οποίες εντάσσονται οι ασθενείς μπορούν να δώσουν πληροφορίες σχετικά με τη σύνθεση των ασθενών, την κάλυψη των κλινών ανά κατηγορία [390] καθώς και τους δεσμευμένους και αναλωθέντες πόρους ανά κατηγορία. Έτσι αποκτούν χρησιμότητα συγκριτικής ανάλυσης και μέτρησης της αποδοτικότητας [392].

Κύριοι λόγοι της μεγάλης απήχησης των KEN, είναι η περιγραφή της διάρθρωσης των περιστατικών νοσηλείας ενός νοσοκομείου, η σύγκριση των χαρακτηριστικών των

νοσοκομείων διαχρονικά και ανά γεωγραφική περιοχή, η διαμόρφωση πολιτικής υγείας βασισμένης στα αποτελέσματα με παράλληλη εξέταση της νοσηρότητας, της θνησιμότητας και επομένως της ποιότητας των διαθέσιμων πόρων, ώστε να αποφασίζεται και η κατάλληλη χρηματοδότηση και κατανομή πόρων.

Η προτυποποίηση της διαδικασίας των υπηρεσιών υγείας, βοηθά τους ασφαλιστικούς φορείς και το κράτος ώστε να γνωρίζουν εκ των προτέρων το κόστος του προϊόντος που καλούνται να αγοράσουν προς εξυπηρέτηση της υγείας των ασθενών [393].

Η χρήση των ΚΕΝ έχει βοηθήσει στη βελτίωση της διοίκησης των νοσοκομείων, στην καλύτερη κλινική διαχείριση του νοσοκομειακού προϊόντος και στην ορθολογική χρηματοδότηση των υπηρεσιών. Άλλαξε τη λογική των νοσοκομείων τα οποία λαμβάνουν υπόψη τη διάρθρωση της παραγωγής και του νοσοκομειακού προϊόντος, την κοστολόγηση, την τιμολόγηση, την οικονομική διοίκηση ανά τμήμα, την ασθένεια, την ορθολογική υποκατάσταση των εισροών και γενικότερα τη βελτίωση της αποδοτικότητας και της κερδοφορίας τους [393].

Το σημαντικότερο από όλα είναι η συσχέτιση της ιατρικής διοίκησης με τον οικονομικό σχεδιασμό. Ενώ η πρώτη βασίζεται στη σωστή διαχείριση του νοσηλευόμενου μέσω των πληροφοριών που αναγράφονται στον ιατρικό φάκελο και το ΚΕΝ του, η χρηματοοικονομική διοίκηση επιβεβαιώνει την αποδοτική χρήση των πόρων και αξιολογεί συμπληρωματικά την εικόνα του νοσοκομείου προς τα έξω. Ο καθορισμός της ποσότητας και της ποιότητας των υπηρεσιών που θα προσφερθούν στους ασθενείς υποβοηθά την ιατροκλινική απόφαση και τελικά την αξιολόγηση της χρησιμοποίησης των υπηρεσιών [393].

4.14.2 Αιτία Εφαρμογής

Η αποζημίωση των νοσοκομείων αποτελεί βασικό ζήτημα της αποδοτικότητας τους, λαμβάνοντας υπόψη τη συνεχόμενη των δαπανών για την υγεία λόγω της πληθυσμιακής γήρανσης, της αλλαγής των επιδημιολογικών προτύπων και της εισαγωγής βιοιατρικής τεχνολογίας [391].

Στην Ελλάδα, τις προηγούμενες δεκαετίες, το Εθνικό Σύστημα Υγείας χρηματοδοτούνταν μέσω ενός εξαιρετικά αναχρονιστικού μοντέλου, με βασικά στοιχεία την υποκοστολογημένη αμοιβή νοσηλείας, οδηγώντας σε συνεχώς επιδεινούμενα απολογιστικά ελλείμματα, περιορισμένη ανταπόκριση του συστήματος στις πραγματικές ανάγκες υγείας και, τελικά σε χειροτέρευση της αντιληπτής ποιότητας των υπηρεσιών υγείας, εκ μέρους των χρηστών τους, αλλά των υπολοίπων εμπλεκόμενων ομάδων ενδιαφέροντος.

Ο Οικονόμου [316] αναφέρει, πως η πρακτική της υποκοστολόγησης οδήγησε στη συνεχή διερεύνηση της επιδότησης των νοσοκομείων από τον κρατικό προϋπολογισμό. Για παράδειγμα το 2008, η αποζημίωση στα δημόσια νοσοκομεία από τα ασφαλιστικά ταμεία για τις παθολογικές και χειρουργικές περιπτώσεις ήταν 73 ευρώ και 88 ευρώ αντίστοιχα, με το πραγματικό κόστος ανά ημέρα να υπολογίζεται σε τριπλάσια ποσά βάσει των νόμων της αγοράς. Σε γενικότερους όρους, τα δημόσια νοσοκομεία αντιμετωπίζουν ελλείμματα ως αποτέλεσμα της απουσίας των πραγματικών κινήτρων να παραμένουν εντός του προϋπολογισμού τους, των καθυστερήσεων των πληρωμών από τα ασφαλιστικά ταμεία, των χαμηλών εκ του νόμου αμοιβών για τις νοσοκομειακές υπηρεσίες σε σχέση με το πραγματικό κόστος κατά πράξη και των παρεχόμενων υπηρεσιών που δεν εμπίπτουν στις προκαθορισμένες και είναι δωρεάν [316].

Συμπερασματικά η διατήρηση της νοσοκομειακής χρηματοδότησης με το κλειστό νοσήλιο, η μη ορθολογική πολιτική στη διαμόρφωση των τιμών, των εισροών και των αμοιβών και η συνεχιζόμενη κάλυψη των προϋπολογιστικών ελλειμμάτων από το κράτος οδήγησαν σε

σημαντικά ελλείμματα αλλά και σε χαμηλή αποδοτικότητα [316]. Σε αυτό θα πρέπει να προστεθεί και το γεγονός της προβληματικής χρηματοδότησης των ιδιωτικών νοσοκομείων, όπου η μετακύληση του κόστους στους δημόσιους ασφαλιστικούς φορείς δημιουργεί κίνητρα προκλητής αύξησης του. Μάλιστα ο τρόπος αποζημίωσης των προμηθευτών στη νοσοκομειακή περίθαλψη επέτεινε τα φαινόμενα παραοικονομίας που προκύπταν από τις αθέμιτες και μη καταχωρημένες συναλλαγές παραγωγών και χρηστών [394].

4.14.3 Εφαρμογή

Το 2010 με απόφαση του Γενικού Γραμματέα του Υπουργείου Υγείας ορίστηκε επιτροπή για τη διερεύνηση της εφαρμογής των ΚΕΝ στα νοσοκομεία του ΕΣΥ, η οποία πρότεινε 700 ΚΕΝ με αντίστοιχους συντελεστές κόστους. Η πρόταση έλαβε θετική γνωμοδότηση από το ΚΕΣΥ το Μάιο του 2011. Στη συνέχεια εκδόθηκε η σχετική Κοινή Υπουργική Απόφαση των Υπουργών Οικονομικών, Υγείας και Εργασίας (4^α/οικ. 85649/27-7-11) «Κλειστά Ενοποιημένα Νοσήλια και Ημερήσιο Νοσήλιο στο ΕΣΥ» (ΦΕΚ 1702/Β/2011), η οποία τροποποιήθηκε με την Υπουργική Απόφαση Υ4α /οικ. 13740/27-03-12 και αργότερα από την Υ4α /οικ. 1805 (ΦΕΚ 946/Β/27-03-12). Το εγχείρημα που προτάθηκε για τη δημιουργία των ελληνικών ΚΕΝ και την εισαγωγή συστήματος προοπτικής χρηματοδότησης και αποζημίωσης των υπηρεσιών υγείας στα νοσοκομεία, βασίστηκε στην αυστραλιανή εκδοχή των AR-DRGs (version 6.0).

Αξίζει να σημειωθεί πως η επιτροπή του Υπουργείου Υγείας αναπτύσσοντας την αιτιολογική βάση της εισαγωγής των ΚΕΝ, κατέδειξε πως τα ελληνικά νοσοκομεία σε πολλές περιπτώσεις αποζημιώνονται με τιμές πολύ χαμηλότερες από το πραγματικό κόστος παραγωγής τους. Αυτό επετεύχθη μέσω της χρήσης δύο μεθοδολογιών κοστολόγησης, εκ των οποίων η πρώτη αφορούσε μικροκοστολόγηση με στοιχεία που συγκεντρώθηκαν από

επιλεγμένα νοσοκομεία και η δεύτερη βασίστηκε στην εφαρμογή στο μέσο κόστος του ελληνικού περιστατικού των αυστραλιανών δεικτών κόστους για τις αντίστοιχες πράξεις [391].

4.14.4 Βασικά Χαρακτηριστικά

Τα ΚΕΝ εισήχθησαν στο ΕΣΥ με αρχικό και πρωτεύοντα σκοπό τη χρησιμοποίησή τους ως ένα ορθολογικό σύστημα αποζημίωσης των νοσοκομείων, στο πλαίσιο των μνημονιακών επιταγών, λαμβάνοντας υπόψη ωστόσο και τις εγγενείς παθογένειες του συστήματος υγείας. Διαπιστώνουμε λοιπόν ότι η εφαρμογή των ΚΕΝ στηρίχθηκε περισσότερο σε μία αναγκαιότητα παρά σε ένα ισχυρό αιτιολογικό πλαίσιο αποτελεσματικού σχεδιασμού της νοσοκομειακής δραστηριότητας.

Σε κάθε περίπτωση, η ανάπτυξη και εφαρμογή του νέου αυτού συστήματος αποσκοπεί στην αποζημίωση των λειτουργικών εξόδων των νοσοκομείων, στην ορθολογικότερη διαδικασία κατάρτισης των προϋπολογισμών και απολογισμών των νοσοκομείων, στη μείωση του νοσοκομειακού κόστους αλλά και στην απελευθέρωση του προσωπικού από τις διοικητικές υπηρεσίες για τη μείωση της γραφειοκρατίας. Επιπλέον, απώτερος στόχος είναι η στενή διασύνδεση της αποζημίωσης και των αντίστοιχων πληρωμών με το πραγματικό νοσοκομειακό παραγόμενο έργο, σε μία προσπάθεια εκλογίκευσης της νοσοκομειακής δραστηριότητας. Εκτός αυτού, ένας κρίσιμος μελλοντικός στόχος των ΚΕΝ είναι η κατασκευή μίας επαρκούς βάσης για τη μέτρηση και αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας και αποδοτικότητας του συστήματος.

Τα ΚΕΝ βασιζόμενα στα AR-DRGs, κατατάσσουν τους νοσηλεύμενους βάσει: **(1)** της διάγνωσης, **(2)** των υπηρεσιών που λαμβάνονται, **(3)** των επιπλοκών κατά τη διάρκεια της νοσηλείας, **(4)** των συνυπαρχουσών παθήσεων μέσω και των ιατρικών εξετάσεων και **(5)** της ηλικίας και του φύλου του ασθενούς. Μέχρι σήμερα, έχουν πραγματοποιηθεί

σημαντικές τροποποιήσεις και αξίζει να αναφερθεί πως το Δεκέμβριο του 2011 όλα τα ΚΕΝ υποκοστολογήθηκαν ή παρέμειναν σταθερά με συνολική μεσοσταθμική μείωση πάνω από 10 % σε σχέση με τις αρχικές εκτιμήσεις.

Τέλος, επισημαίνεται πως με την τελευταία Υπουργική απόφαση (ΦΕΚ 946/Β/27-03-2012) σημειώνεται πως σε κάθε εξιτήριο ασθενούς χρεώνεται το ΚΕΝ της κύριας νοσηλείας και σε περίπτωση δεύτερης, χρεώνονται μέχρι δύο ΚΕΝ, με το κύριο ΚΕΝ να τιμολογείται κανονικά και το δεύτερο να τιμολογείται στο 50% του κόστους του. Επίσης, όταν κάποια νοσηλεία υπερβαίνει τη Μέση Διάρκεια Νοσηλείας του κάθε ΚΕΝ, τα ασφαλιστικά ταμεία οφείλουν να καλύπτουν τη δαπάνη για τις πρόσθετες ημέρες νοσηλείας βάσει της παλαιάς μεθόδου αποζημίωσης [397].

4.14.5 Αποζημίωση

Οι μορφές και οι μέθοδοι των αποζημιώσεων συνδέονται άρρηκτα με την ανάγκη για χρηματοδοτική κάλυψη του κόστους που προκύπτει από την παραγωγή και διανομή των νοσοκομειακών υπηρεσιών και τον τρόπο που γίνεται η κάλυψη. Τα βασικά ερωτήματα που θέτονται για τη χρηματοδοτική κάλυψη του κόστους είναι ποιος, πότε και πως προσδιορίζει το ύψος της αποζημίωσης των νοσοκομείων. Σχετικά με το ύψος της αποζημίωσης υπάρχουν δύο βασικές κατηγορίες μεθόδων υπολογισμού. Η αναδρομική επιστροφή κόστους και η μέθοδος των προοπτικών προϋπολογιστικών τιμών.

Στη μέθοδο της αναδρομικής επιστροφής το ύψος της αμοιβής καθορίζεται βάσει του πραγματικού κόστους του φορέα. Το κόστος αυτό είναι πιθανό να διαπιστωθεί στο τέλος κάθε περιόδου επομένως και η αμοιβή διαμορφώνεται τότε, άρα αναδρομικά. Στη μέθοδο αυτή επιβάλλεται κάθε νοσοκομείο να εκθέτει τα οικονομικά και κοστολογικά πεπραγμένα του έτσι ώστε να αποδεικνύεται το κόστος και πως προέκυψε αυτό [398].

Στην προοπτική μέθοδο το ύψος του κόστους κάθε νοσοκομείου διαμορφώνεται στην αρχή κάθε περιόδου υπολογισμού, στη βάση κάποιων δεδομένων και κριτηρίων και δεν συνδέεται στενά με την πραγματική εξέλιξη του κόστους. Με τη μέθοδο αυτή το νοσοκομείο μπορεί να παρουσιάσει πλεόνασμα, υπάρχει όμως παράλληλα και ο κίνδυνος να εμφανίσει έλλειμμα [395].

4.14.6 Παραγόμενο Έργο

Μέλημα κάθε χρηματοδοτικού συστήματος είναι ο προσανατολισμός στη βελτίωση του επιπέδου υγείας του πληθυσμού. Η βελτίωση του επιπέδου υγείας εξετάζεται κυρίως στη βάση δύο εκφάνσεων της του παραγόμενου έργου και της ποιότητας. Το χρηματοδοτικό σύστημα προκειμένου να διασφαλίσει τη λειτουργία της μίας εκ των δύο εκφάνσεων, δηλαδή της λειτουργίας του παραγόμενου έργου, θα πρέπει να έχει ως στόχο την ενίσχυση του νοσοκομειακού έργου, το οποίο συμβάλλει θετικά στην επίτευξη του στόχου για βελτίωση. Το παραγόμενο έργο μπορεί να εκτιμηθεί στη βάση τριών διαστάσεων στην ποσοτική διάσταση, στην διαρθρωτική διάσταση και στη διάσταση τιμών.

Η ποσοτική διάσταση αφορά σε απόλυτους αριθμούς που αποδίδουν την ποσότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών σύμφωνα με την μονάδα (Q) που έχει επιλεγεί.

Η διαρθρωτική διάσταση επιχειρεί να εξετάσει την ποσότητα της παρεχόμενης υπηρεσίας στη βάση κάποιων κριτηρίων ομογενοποίησης των μεμονωμένων ιατρικών πράξεων ή στη βάση της ανάλυσης της σύνθεσης αυτής της συνολικής ποσότητας, δηλαδή του case mix (Str).

Η διάσταση τιμών αφορά στη διαμόρφωση της τιμής για κάθε μονάδα (P).

Με βάση τις παραπάνω 3 διαστάσεις, το συνολικό ποσό αποζημίωσης διαμορφώνεται ως εξής :

$$\underline{\Sigma \text{ αμοιβών} = f(Q \times \text{Str} \times P)}$$

4.14.7 Μέθοδος Αποζημίωσης

Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι αποζημίωσης του παραγόμενου έργου οι οποίες πολλές φορές ακολουθούνται συνδυαστικά στο σύστημα υγείας.

Πληρωμή κατά Πράξη

Οι ασθενείς πληρώνουν το νοσοκομείο με ένα σύστημα λογιστικής καταγραφής όπου κοστολογείται ξεχωριστά κάθε προσφερόμενη ιατρικό-νοσηλευτική υπηρεσία. Αν και πολλές φορές οι τιμές ανά υπηρεσία είναι καθορισμένες παρέχεται η ευχέρεια στο γιατρό να αυξήσει τις παρεχόμενες υπηρεσίες παραγγέλνοντας περισσότερες ακτινοδιαγνωστικές και παρακλινικές εξετάσεις αυξάνοντας έτσι τα έσοδα του νοσοκομείου. Ο ασφαλιστικός φορέας βρίσκεται σε μειονεκτική θέση αφού είναι δύσκολο εκ των υστέρων να ελέγξει την αναγκαιότητα των υπηρεσιών που καταναλώθηκαν. Συνεπώς ο τρόπος αυτός θεωρείται από τον ασφαλιστικό φορέα πληθωριστικός και δαπανηρός [396].

Ημερήσιο Νοσήλιο

Το ημερήσιο νοσήλιο είναι η ημερήσια αποζημίωση που καταβάλλεται στο νοσοκομείο για κάθε ημέρα νοσηλείας. Στην τιμή περιλαμβάνονται όλες οι διαγνωστικές και θεραπευτικές υπηρεσίες που προσφέρονται στον ασθενή καθώς και οι διοικητικές και ξενοδοχειακές υπηρεσίες. Τα έσοδα επομένως του νοσοκομείου προκύπτουν από την παρακάτω σχέση

$$\text{Έσοδα} = \text{Ημερήσιο νοσήλιο} \times \text{Ασθενείς} \times \text{Ημέρες νοσηλείας}$$

Υπάρχουν δύο μορφές νοσηλείων που εφαρμόζονται στην πρακτική των νοσοκομείων

Κλειστό νοσήλιο: Πρόκειται για την αμοιβή βάσει ενός παγίου ποσού που καταβάλλεται ανά ημέρα νοσηλείας για κάθε ασθενή, ανεξάρτητα από την ποσότητα και το είδος των υπηρεσιών που έχει λάβει. Συνήθως το ποσό της αποζημίωσης είναι προϊόν διαπραγματεύσεων του κράτους ή των ασφαλιστικών οργανισμών με τα νοσοκομεία. Η μορφή αυτή παρόλο που διαχειριστικά διευκολύνει το σύστημα, εντούτοις αποκλείει από το νοσοκομείο το κίνητρο του περιορισμού της διάρκειας νοσηλείας, καθώς όσο περισσότερο παραταθεί η διάρκεια νοσηλείας του ασθενούς θα τόσο περισσότερο ωφελείται οικονομικά το νοσοκομείο.

Ανοικτό νοσήλιο: Η αμοιβή βάσει του ανοικτού νοσηλίου διαμορφώνεται καθημερινά ως μία πάγια ημερήσια αμοιβή που προσδιορίζεται ανάλογα με την κατανάλωση των προσφερόμενων υπηρεσιών. Βασικές προϋποθέσεις για την αποδοτική λειτουργία αυτής της μεθόδου είναι η λειτουργία ενός Ολοκληρωμένου Πληροφοριακού Συστήματος Κοστολόγησης όλων των παρεχόμενων υπηρεσιών και η άρτια λογιστική παρακολούθηση τους.

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Κεφάλαιο 5: Μεθοδολογία –Αποτελέσματα - Συζήτηση

5.1 Σκοπός και Αναγκαιότητα Μελέτης-Ερευνητικά Ερωτήματα

Για να καταστεί εφικτή η μείωση της συχνότητας των νοσοκομειακών λοιμώξεων θα πρέπει να αναχθεί ο έλεγχός τους, σε στρατηγικό στόχο των οργανισμών παροχής Υπηρεσιών Υγείας και των Επαγγελματιών Υγείας. Ο έλεγχος των λοιμώξεων σε μία Νοσοκομειακή Μονάδα αντικατοπτρίζει την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας και συμβάλλει στη μείωση του χρόνου νοσηλείας, με τελικό αποτέλεσμα την μείωση του κόστους. Η δημιουργία του πληροφοριακού συστήματος έχει σκοπό τον έλεγχο λοιμώξεων, ο οποίος στηρίζεται στη συνεχή καταγραφή των νοσοκομειακών λοιμώξεων. Είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για όλους τους Επαγγελματίες Υγείας που εργάζονται στα νοσοκομεία για ορθότερη διαχείριση των νοσοκομειακών λοιμώξεων, συνεχή ενημέρωση των άμεσα ενδιαφερόμενων και περιορισμό του οικονομικού κόστους. Περαιτέρω διερευνάται η αύξηση του κόστους και η αύξηση της Μέσης Διάρκειας Νοσηλείας ως άμεσες συνέπειες της νοσοκομειακής λοίμωξης.

Η ανάγκη πραγματοποίησης της παρούσας μελέτης είναι προφανής, δεδομένου ότι στην Ελλάδα οι έρευνες για τις νοσοκομειακές λοιμώξεις περιορίζονται στην επιδημιολογία, στους παθογόνους μικροοργανισμούς, στην επίπτωση και στον επιπολασμό και δεν αναφέρονται στο κόστος που να βασίζεται σε πραγματικά μεγέθη. Επίσης τα νοσοκομεία δεν έχουν πληροφοριακά συστήματα για καταγραφή και καταχώρηση δεδομένων, ώστε να μπορούν αυτόνομα να διαχειρίζονται τα κρούσματα και το κόστος των νοσοκομειακών λοιμώξεων.

Η προσέγγιση αποτύπωσης του οικονομικού κόστους και η ηλεκτρονική διαχείριση μπορεί να συμβάλλει στον περιορισμό των κρουσμάτων και να βοηθήσει στην πρόληψη και στον έλεγχο των νοσοκομειακών λοιμώξεων.

Με βάση τα παραπάνω η παρούσα έρευνα δίνει απαντήσεις στα εξής ερευνητικά ερωτήματα :

1. Πόσο αυξάνεται το κόστος νοσηλείας με τη νοσοκομειακή λοίμωξη;
2. Πόσο παρατείνεται η Μέση Διάρκεια Νοσηλείας με τη νοσοκομειακή λοίμωξη;
3. Ποια νοσήματα και ποιες παθήσεις παρουσιάζουν το μεγαλύτερο κόστος;
4. Τα προγράμματα πρόληψης και ελέγχου είναι αποτελεσματικά;

5.2 Σχεδιασμός Μελέτης

Η μελέτη πραγματοποιήθηκε σε 3 φάσεις:

1. σχεδιασμός και δημιουργία του πληροφοριακού συστήματος «LIMOXIS»
2. συλλογή δεδομένων από τα δελτία υποχρεωτικής δήλωσης λοιμώξεων και βακτηριαμίας από Gram αρνητικά παθογόνα από δημόσια νοσοκομεία
3. συλλογή δεδομένων από το οικονομικό τμήμα νοσοκομείου της Αττικής .

Τα δελτία υποχρεωτικής δήλωσης λοίμωξης και βακτηριαμίας ελήφθησαν από Νοσοκομειακές Μονάδες της 6^{ης} Υγειονομικής Περιφέρειας Πελοποννήσου-Ιονίων Νήσων, Ηπείρου και Δυτικής Ελλάδος, καθώς και από μεγάλη Νοσοκομειακή Μονάδα της Αττικής (<400 κλίνες). Τα απαραίτητα δεδομένα για την αποτύπωση του κόστους όπως κόστος νοσηλίου, φαρμακευτική δαπάνη, υγειονομικά υλικά και παραϊατρικές εξετάσεις, ελήφθησαν από το Οικονομικό Τμήμα Νοσοκομειακής Μονάδας της Αττικής.

Άδεια για τη διεξαγωγή της μελέτης εξασφαλίστηκε από την 6^η Υγειονομική Περιφέρεια Πελοποννήσου στην οποία υπάγονται οι Νοσοκομειακές Μονάδες της παρούσας έρευνας και από το Επιστημονικό Συμβούλιο της Νοσοκομειακής Μονάδας της Αττικής.

Η συλλογή των δελτίων υποχρεωτικής δήλωσης λοιμώξεων και βακτηριαμίας πραγματοποιήθηκε στο χρονικό διάστημα από τον Ιούνιο του 2016 έως και τον Δεκέμβριο

του 2017 λόγω της καθυστέρησης έγκρισης των Επιστημονικών Συμβουλίων των Νοσοκομειακών Μονάδων. Η λήψη δεδομένων για την αποτύπωση του κόστους έγινε στο χρονικό διάστημα από τον Μάρτιο του 2018 έως και Ιούνιο του 2018 από τη Νοσοκομειακή Μονάδα Αττικής, λόγω του όγκου των δεδομένων και των οικονομικών στοιχείων, επειδή έπρεπε να αντιστοιχηθούν με τους αριθμούς μητρώου των δελτίων υποχρεωτικής δήλωσης βακτηριαμίας.

5.2.1 Δείγμα Μελέτης/Κριτήρια Επιλογής Δείγματος

Αξιοποιήθηκαν συνολικά 1330 δελτία υποχρεωτικής δήλωσης λοίμωξης και βακτηριαμίας της χρονικής περιόδου 2010-2016 των νοσηλευτικών μονάδων της 6^{ης} Υγειονομικής Περιφέρειας και της Νοσοκομειακής Μονάδας της Αττικής για μελέτη επιδημιολογικού ενδιαφέροντος και πιλοτικής εφαρμογής του πληροφοριακού συστήματος. Για την αποτύπωση κόστους χρησιμοποιήθηκαν 346 αριθμοί μητρώου ασθενών που εμφάνισαν βακτηριαμία, σύμφωνα με τα δελτία υποχρεωτικής δήλωσης της χρονικής περιόδου 2014-2016.

Κατά τη συλλογή των δελτίων υποχρεωτικής δήλωσης, αποκλείστηκαν τα δελτία που δεν ήταν ευανάγνωστα, δεν είχαν επαρκή στοιχεία και είχαν παραπάνω από μία φορά τον ίδιο αριθμό μητρώου.

5.2.2 Διαδικασία Συλλογής Δεδομένων

Μετά την απαραίτητη άδεια διεξαγωγής έρευνας που εξασφαλίστηκε από την 6^η Υγειονομική Περιφέρεια Πελοποννήσου, απεστάλη ξεχωριστά σε κάθε Νοσοκομειακή Μονάδα η αίτηση για τη συλλογή δεδομένων από τις Επιτροπές Λοιμώξεων, η άδεια της 6^{ης} Υ.ΠΕ και το πρωτόκολλο της έρευνας καθώς και η γραπτή διαβεβαίωση ότι θα τηρηθεί αυστηρά η εμπιστευτικότητα, η ανωνυμία και η προστασία των προσωπικών δεδομένων.

Από τις 29 Νοσοκομειακές Μονάδες που υπάγονται στην 6^η Υ.ΠΕ, γνωμοδότησαν θετικά οι 10. Η Νοσοκομειακή Μονάδα Αττικής γνωμοδότησε θετικά για την άδεια συλλογής δεδομένων από το Οικονομικό Τμήμα και από την Επιτροπή Νοσοκομειακών Λοιμώξεων.

5.2.3 Ηθικά Ζητήματα

Οι αρμόδιοι των Επιτροπών Νοσοκομειακών Λοιμώξεων των Νοσοκομειακών Μονάδων ενημερώθηκαν γραπτά και προφορικά σχετικά με τον σκοπό της μελέτης διαβεβαιώνοντας τους για την τήρηση των προσωπικών δεδομένων των ασθενών. Τα δεδομένα των δελτίων υποχρεωτικής δήλωσης λοίμωξης και βακτηριαμίας κωδικοποιήθηκαν αυστηρά προκειμένου να προστατευθούν ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα.

5.2.4 Ερευνητικό Εργαλείο

Για την καταγραφή των δελτίων υποχρεωτικής δήλωσης λοίμωξης και βακτηριαμίας και των δεδομένων κόστους χρησιμοποιήθηκε το πληροφοριακό συστήματος «Limoxis», που σχεδιάστηκε αποκλειστικά για τον έλεγχο και την καταγραφή των νοσοκομειακών λοιμώξεων.

Η επιδημιολογική ανάλυση των δεδομένων βασίστηκε στα δελτία υποχρεωτικής δήλωσης που αποστέλλονται στο ΚΕΕΛΠΝΟ και περιλαμβάνουν δεδομένα όπως τα ατομικά στοιχεία, ο Αριθμός Μητρώου, η ημερομηνία εισαγωγής στο νοσοκομείο, η ηλικία, στοιχεία για την νοσοκομειακή λοίμωξη, όπως το είδος της λοίμωξης, το είδος του μικροοργανισμού, η αντοχή του παθογόνου σε αντιμικροβιακούς παράγοντες, η ημερομηνία θετικής αιμοκαλλιέργειας καθώς και η έκβαση της νοσοκομειακής λοίμωξης όπως θάνατος, παραμονή στο νοσοκομείο ή έξοδος στις 28 ημέρες από την ημερομηνία της θετικής αιμοκαλλιέργειας.

Για την αποτύπωση του κόστους και της παράτασης της Μέσης Διάρκειας Νοσηλείας της νοσοκομειακής λοίμωξης χρησιμοποιήθηκε αλγόριθμος που σχεδιάστηκε ειδικά. Ο

αλγόριθμος βασίζεται στη σχέση της διαφοράς που προκύπτει ανάμεσα στο συνολικό κόστος και του κόστους που δικαιολογεί το Κλειστό Ενοποιημένο Νοσήλιο καθώς και στη σχέση διαφοράς της συνολικής Διάρκειας Νοσηλείας με τη Μέση Διάρκεια Νοσηλείας που ορίζει το Κλειστό Ενοποιημένο Νοσήλιο.

Πιο συγκεκριμένα:

Κόστος Νοσοκομειακής Λοίμωξης = Συνολικό Κόστος Νοσηλείας – ΚΕΝ Αρχικής Διάγνωσης

Μέση Διάρκεια Νοσοκομειακής Λοίμωξης = Συνολική Διάρκεια Νοσηλείας – ΜΑΝ Αρχικής Διάγνωσης

Το κάθε Κλειστό Ενοποιημένο Νοσήλιο υπάγεται σε μία συγκεκριμένη ομάδα Ταξινόμησης Ασθένειας που ονομάζεται MDC (Major Diagnostic Categories). Οι MDC είναι συνολικά 25 και η κάθε ομάδα περιγράφει τη δυσλειτουργία ή ασθένεια συγκεκριμένου συστήματος. Σύμφωνα με τις οδηγίες του Υπουργείου Υγείας, στο εξιτήριο αναγράφεται ένα ΚΕΝ της αρχικής διάγνωσης, αν χρειαστεί όμως να υπάρξει και δεύτερο ΚΕΝ τότε το δεύτερο ΚΕΝ κοστολογείται στο 50% της αρχικής του τιμής και προστίθεται στη τιμή του πρώτου ΚΕΝ. Στη τελική Μέση Διάρκεια Νοσηλείας οι ημέρες αθροίζονται κανονικά όταν υπάρχουν 2 ΚΕΝ.

5.2.5 Στατιστική Ανάλυση

Αρχικά, πραγματοποιήθηκε η περιγραφική ανάλυση των μεταβλητών και στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε η στατιστική ανάλυση για τη διερεύνηση των ερευνητικών ερωτημάτων. Τα δεδομένα της παρούσας επιδημιολογικής έρευνας αναλύθηκαν στατιστικά με το λογισμικό SPSS Statistics (version 22). Πρώτα ελέγχθηκαν αν οι συνεχείς μεταβλητές πληρούν την υπόθεση της κανονικότητας, διότι τα περιγραφικά στατιστικά μέτρα και η στατιστική συμπερασματολογία καθορίζονται με βάση την ισχύ ή όχι της

συγκεκριμένης υπόθεσης. Ο έλεγχος της υπόθεσης της κανονικότητας των μεταβλητών ανά ομάδα έγινε με τη χρήση του ελέγχου Kolmogorov – Smirnov, ένας έλεγχος που είναι κατάλληλος για δείγματα με μέγεθος μεγαλύτερο του 30 και με τη χρήση του Shapiro-Wilk ένας έλεγχος κατάλληλος για δείγματα με μέγεθος μικρότερο του 30. Οι συνεχείς μεταβλητές που ακολουθούσαν την κανονική κατανομή παρουσιάζονται ως μέση τιμή \pm τυπική απόκλιση (TA) και οι συνεχείς μεταβλητές που δεν ακολουθούσαν την κανονική κατανομή παρουσιάζονται ως διάμεσοι και τα εκατοστιαία σημεία. Οι ποιοτικές μεταβλητές παρουσιάζονται ως απόλυτες (σχετικές, %) συχνότητες. Για τη σύγκριση των μέσων τιμών μιας ποσοτικής μεταβλητής δύο δειγμάτων που ακολουθούν την κανονική κατανομή χρησιμοποιήθηκε ο παραμετρικός έλεγχος Student's t-test. Η ανάλυση της διακύμανσης Anova χρησιμοποιήθηκε για να διαπιστωθεί αν οι μέσες τιμές μιας ποσοτικής μεταβλητής που ακολουθεί την κανονική κατανομή, διαφέρουν σε 3 ή περισσότερες ομάδες και το αντίστοιχο μη παραμετρικό κριτήριο Kruskal-Wallis για τις μεταβλητές που δεν ακολουθούσαν την κανονική κατανομή. Τέλος πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος Chi-square X^2 του Pearson για να αξιολογηθούν πιθανές διαφορές μεταξύ δύο ποιοτικών μεταβλητών. Σε όλες τις αναλύσεις ως επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε το 5%.

5.3 Ανάλυση Επιδημιολογικών Δεδομένων

Η επιδημιολογική ανάλυση πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τα δεδομένα των δελτίων υποχρεωτικής δήλωσης νοσοκομειακών λοιμώξεων και βακτηριαιμίας σε σύνολο 1330 αριθμών μητρώου ασθενών που εμφάνισαν νοσοκομειακή λοίμωξη κατά τη διάρκεια νοσηλείας τους σε 10 Νοσοκομειακές Μονάδες της περιφέρειας και σε 1 Νοσοκομειακή Μονάδα της Αθήνας από το 2010-2016.

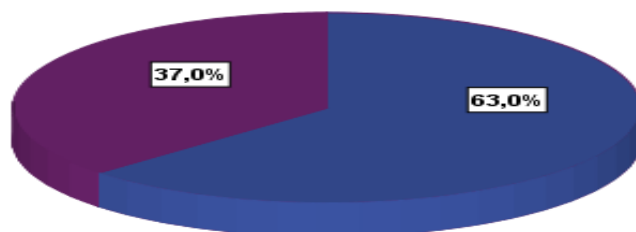
Περιγραφικά Χαρακτηριστικά

Φύλο - Ηλικία

Στον Πίνακα 1 περιγράφονται τα ατομικά χαρακτηριστικά για το σύνολο του δείγματος. Από τους συνολικά 1330 ασθενείς η πλειοψηφία ήταν άνδρες (N=838, 63%), ενώ το 37% (N=492) ήταν γυναίκες. Η μέση ηλικία των ασθενών ήταν τα 65.54 χρόνια.

Πίνακας 1. Περιγραφικά Χαρακτηριστικά

		N	%
Φύλο	Άνδρας	838	63
	Γυναίκα	492	37
Ηλικία	Μέση τιμή	65.24	
	Τυπική απόκλιση	16.21	
	Ελάχιστη	15	
	Μέγιστη	104	



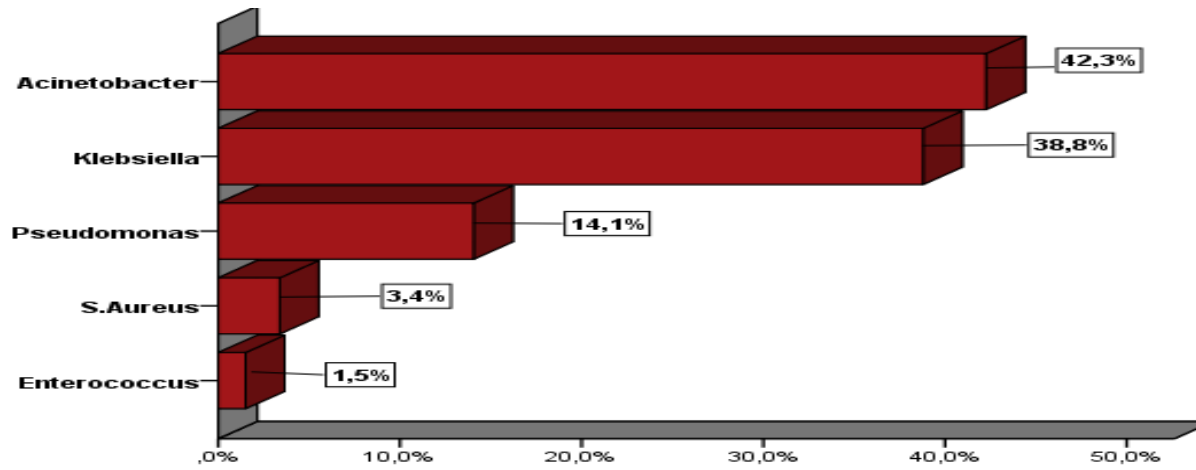
Εικόνα 1. Κατανομή Δείγματος ως προς το Φύλο

Μικροοργανισμός - Τομέας

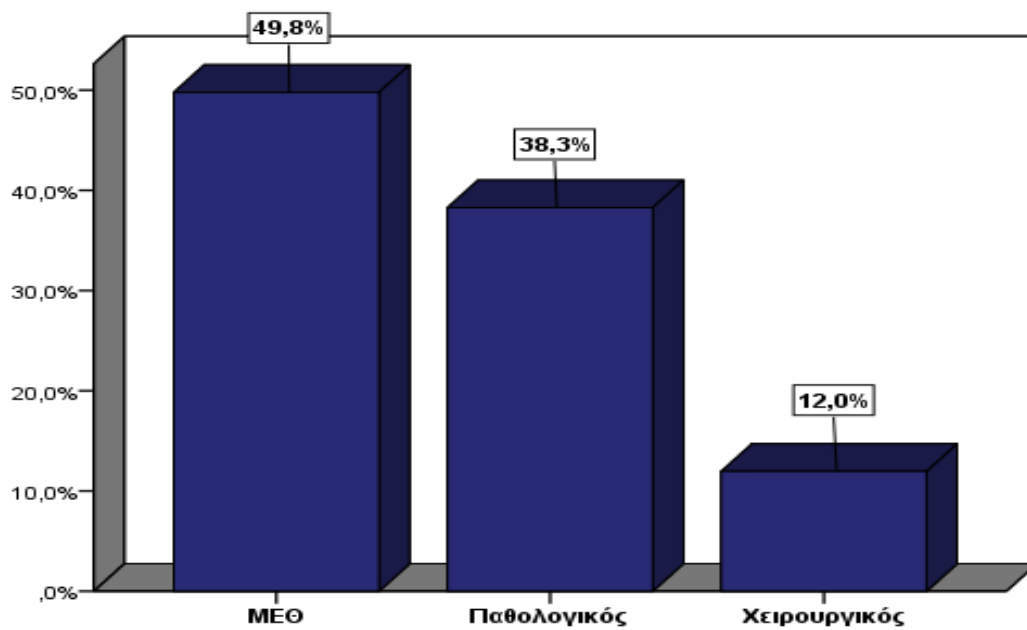
Στον Πίνακα 2 περιγράφονται τα κλινικά χαρακτηριστικά για το σύνολο του δείγματος. Το 42.3% των ασθενών του δείγματος εμφάνισε νοσοκομειακή λοίμωξη που προκλήθηκε από τον μικροοργανισμό *Acinetobacter*, ενώ το 38.8% των ασθενών εμφάνισε νοσοκομειακή λοίμωξη που προκλήθηκε από τον μικροοργανισμό *Klebsiella*. Με μικρότερα ποσοστά ακολούθησαν οι μικροοργανισμοί *Pseudomonas* (14.1%), *S.aureus* (3.4%) και *Enterococcus* (1.4%). Όσον αφορά στον τομέα που νοσηλεύονταν οι ασθενείς, το 49.8% ήταν στον τομέα “ΜΕΘ”, ενώ το 38.3% στον “Παθολογικό” τομέα. Μικρότερο ήταν το ποσοστό των ασθενών στον “Χειρουργικό” τομέα (12%) που εμφάνισε νοσοκομειακή λοίμωξη. Αντίστοιχα είναι και τα αποτελέσματα της κλινικής με την “ΜΕΘ” να εμφανίζει το μεγαλύτερο ποσοστό των ασθενών που εμφάνισαν νοσοκομειακή λοίμωξη (49.7%) και την παθολογική κλινική να ακολουθεί με ποσοστό (20.4%).

Πίνακας 2. Κλινικά Χαρακτηριστικά

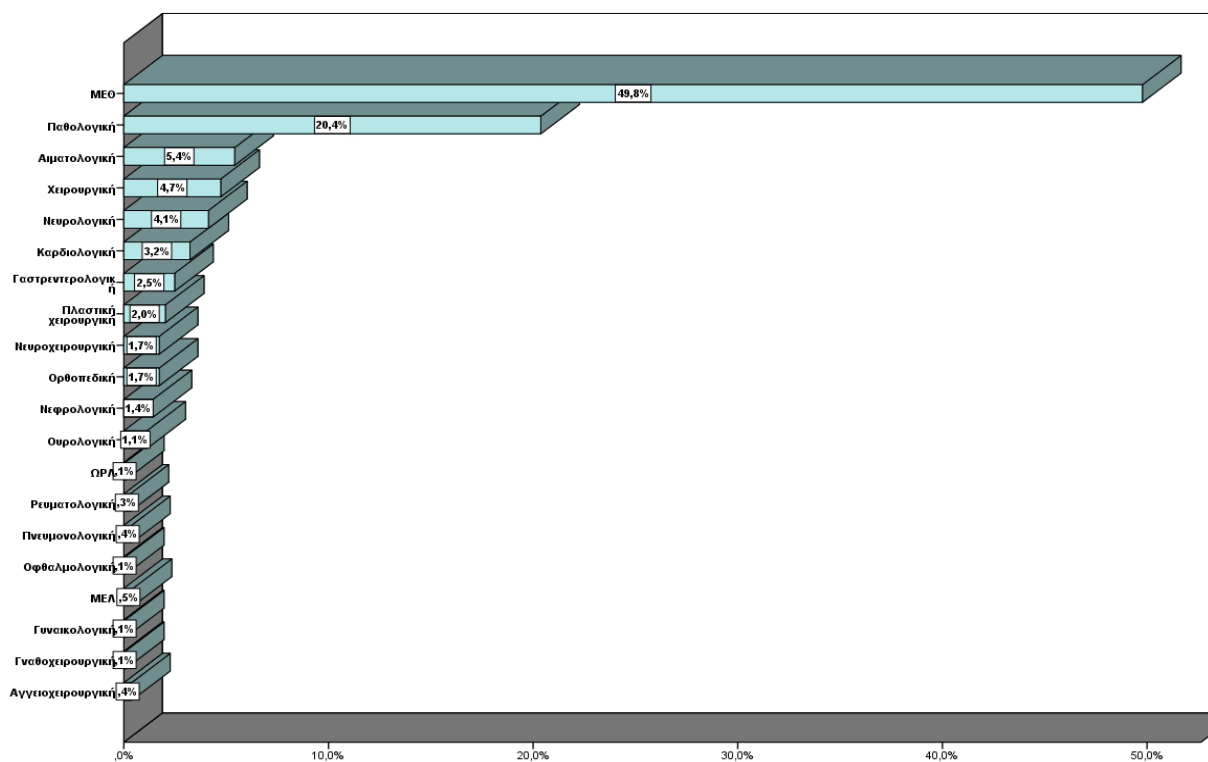
		N	%
Μικροοργανισμός	<i>Pseudomonas</i>	187	14.1
	<i>Klebsiella</i>	516	38.8
	<i>Acinetobacter</i>	562	42.3
	<i>S.aureus</i>	45	3.4
	<i>Enterococcus</i>	20	1.4
Τομέας	ΜΕΘ	662	49.7
	Παθολογικός	509	38.3
	Χειρουργικός	159	12
Κλινική	Ορθοπαιδική	23	1.7
	Παθολογική	271	20.4
	Χειρουργική	63	4.7
	Νευρολογική	55	4.1
	Νευροχειρουργική	23	1.7
	Αγγειοχειρουργική	5	0.4
	Γαστρεντερολογική	33	2.5
	Γναθοχειρουργική	1	0.1
	Γυναικολογική	1	0.1
	Καρδιολογική	43	3.2
	ΜΕΘ	662	49.8
	ΜΕΛ	6	0.5
	Νεφρολογική	19	1.4
	Ουρολογική	15	1.1
	Οφθαλμολογική	1	0.1
	Πλαστική χειρουργική	27	2
	Πνευμονολογική	5	0.4
	Ρευματολογική	4	0.3
	ΩΡΛ	1	0.1
	Αιματολογική	72	5.4



Εικόνα 2. Κατανομή Δείγματος ως προς τον Μικροοργανισμό



Εικόνα 3. Κατανομή Δείγματος ως προς τον Τομέα



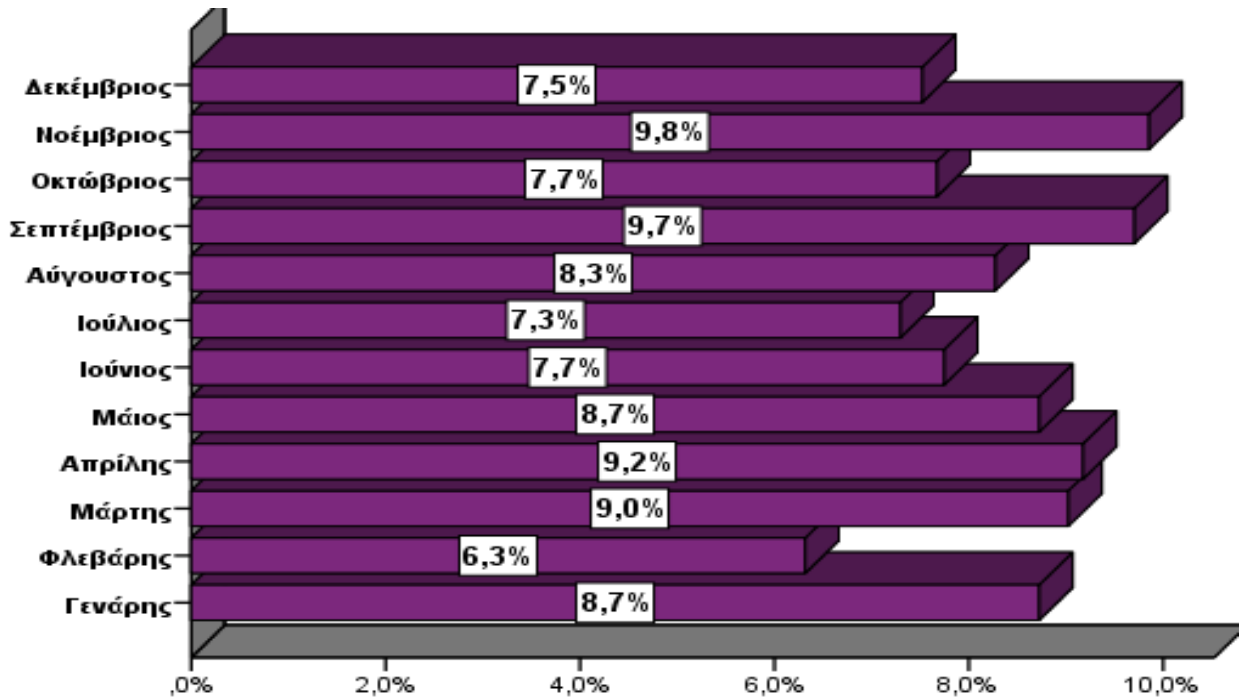
Εικόνα 4. Κατανομή Δείγματος ως προς την Κλινική

Εποχικότητα Θετικής Αιμοκαλλιέργειας

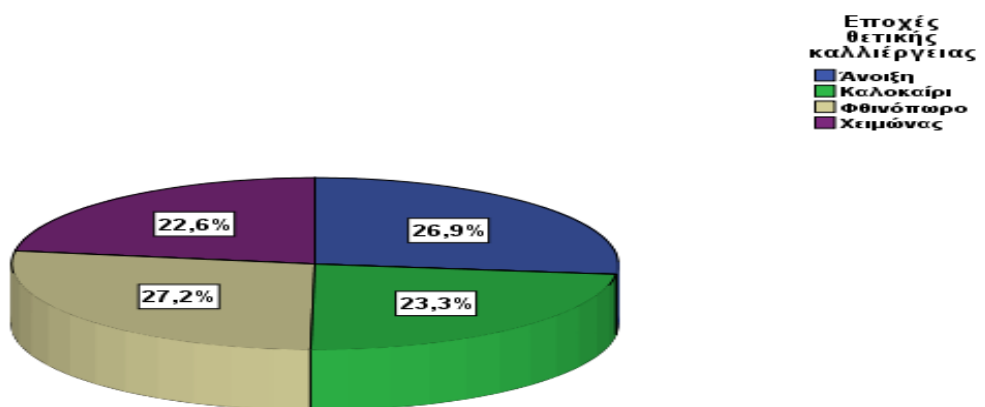
Στον Πίνακα 3 παρουσιάζεται η εποχικότητα ως προς τη θετική αιμοκαλλιέργεια των ασθενών στο νοσοκομείο. Παρατηρείται ότι το 9.8% των ασθενών του δείγματος εμφάνισε θετική αιμοκαλλιέργεια τον Νοέμβριο, το 9.7% των ασθενών εμφάνισε αιμοκαλλιέργεια τον Σεπτέμβριο και με μικρότερα ποσοστά ακολούθησαν οι υπόλοιποι μήνες. Όσον αφορά την εποχή το 27.2% εμφάνισε θετική αιμοκαλλιέργεια το Φθινόπωρο, το 26.9% εμφάνισε θετική αιμοκαλλιέργεια την Άνοιξη και με μικρότερα ποσοστά ακολούθησαν οι εποχές Καλοκαίρι και Χειμώνας (περίπου 23%).

Πίνακας 3. Περιγραφικά ως προς την Εποχικότητα Θετικής Αιμοκαλλιέργειας

		N	%
Μήνας θετικής Αιμοκαλλιέργειας	Ιανουάριος	116	8.7
	Φεβρουάριος	84	6.3
	Μάρτιος	120	9.0
	Απρίλιος	122	9.2
	Μάιος	116	8.7
	Ιούνιος	103	7.7
	Ιούλιος	97	7.3
	Αύγουστος	110	8.3
	Σεπτέμβριος	129	9.7
	Οκτώβριος	102	7.7
	Νοέμβριος	131	9.8
	Δεκέμβριος	100	7.5
Εποχές θετικής Αιμοκαλλιέργειας		N	%
	Άνοιξη	358	26.9
	Καλοκαίρι	310	23.3
	Φθινόπωρο	362	27.2
	Χειμώνας	300	22.6



Εικόνα 5. Κατανομή Δείγματος ως προς τους μήνες Θετικής Αιμοκαλλιέργειας



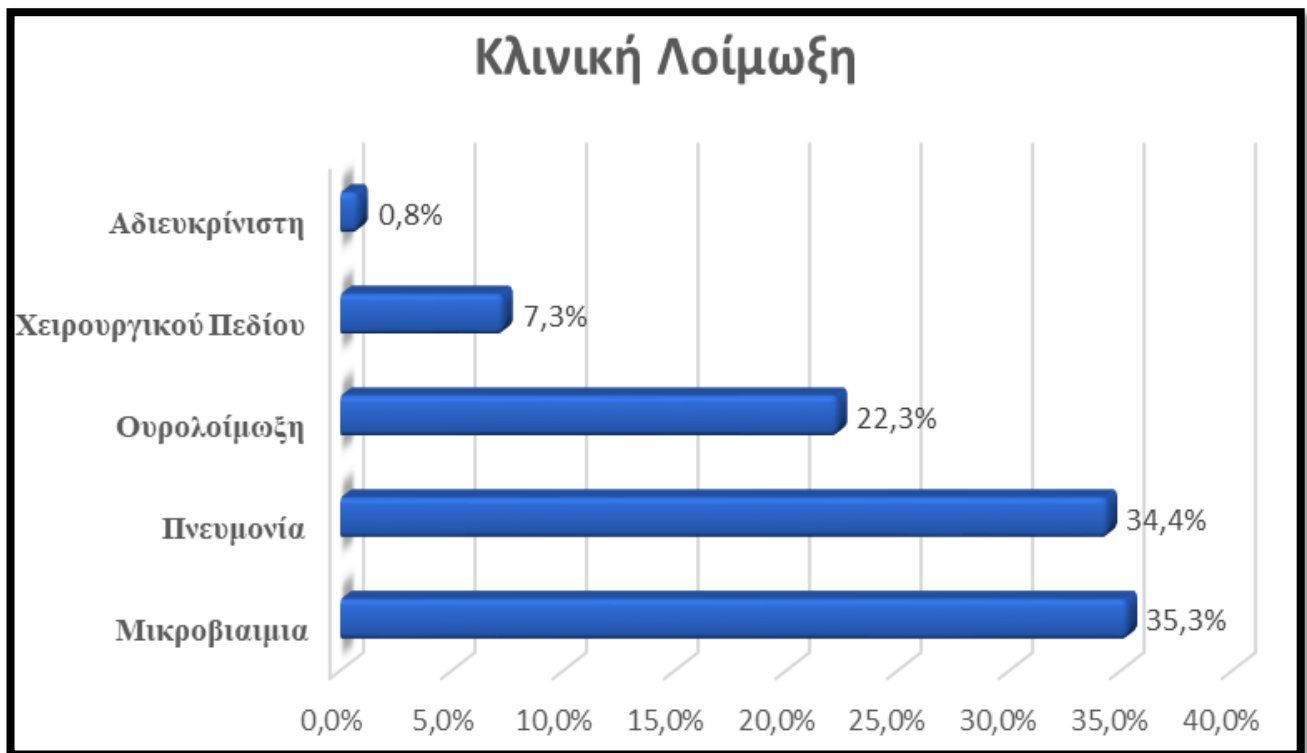
Εικόνα 6. Κατανομή Δείγματος ως προς την εποχή Θετικής Αιμοκαλλιέργειας

Κατηγορίες Νοσοκομειακών Λοιμώξεων

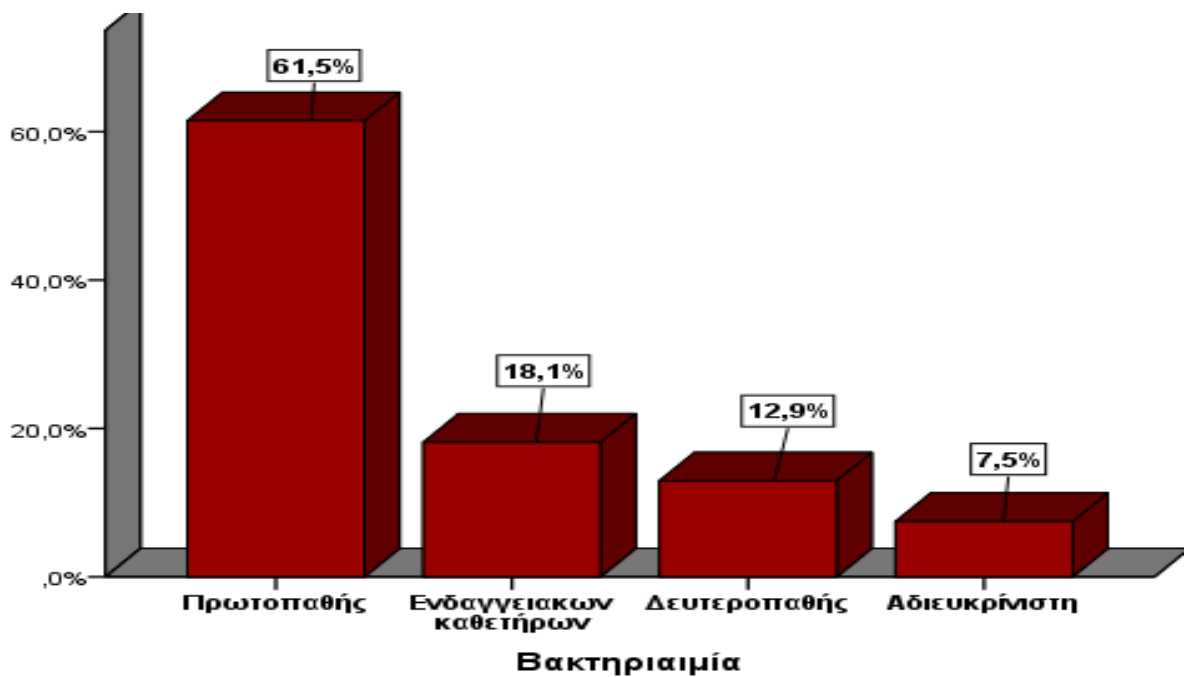
Στον Πίνακα 4 περιγράφονται οι νοσοκομειακές λοιμώξεις που ανέπτυξαν οι ασθενείς. Καταγραφές για τις κατηγορίες των νοσοκομειακών λοιμώξεων υπάρχουν από το 2010 έως το 2013, ενώ από το 2013 μέχρι σήμερα οι καταγραφές αφορούν μόνο τη βακτηριαμιά. Όσον αφορά τις κατηγορίες παρατηρείται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των ασθενών ανέπτυξε μικροβιαμιά (N=218, 35.3%), πνευμονία (N=213, 34.4%) και ουρολοίμωξη (N=138, 22.3%). Με μικρότερα ποσοστά ακολουθούν οι λοιμώξεις χειρουργικού πεδίου (N=45, 7.3%) και οι αδιευκρίνιστες λοιμώξεις (N=5, 0.7%). Σχετικά με τη βακτηριαμιά, παρατηρείται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των ασθενών ανέπτυξε πρωτοπαθή βακτηριαμιά (N=437, 61.5%), ενώ με μικρότερα ποσοστά ακολούθησε η δευτεροπαθής βακτηριαμιά, η βακτηριαμιά λόγω ενδοαγγειακών καθετήρων και η αδιευκρίνιστη βακτηριαμιά.

Πίνακας 4. Περιγραφικά ως προς τις Κατηγορίες Νοσοκομειακής Λοίμωξης

		N	%
Νοσοκομειακή Λοίμωξη	Πνευμονία	213	34.4
	Χειρουργικού Πεδίου	45	7.3
	Ουρολοίμωξη	138	22.3
	Μικροβιαμιά	218	35.3
	Αδιευκρίνιστη	5	0.7
Βακτηριαμιά		N	%
	Πρωτοπαθής	437	61.5
	Δευτεροπαθής	92	12.9
	Ενδοαγγειακών καθετήρων	129	18.1
	Αδιευκρίνιστη	53	7.5



Εικόνα 7. Κατανομή Δείγματος ως προς τις Κατηγορίες Νοσοκομειακής Λοίμωξης



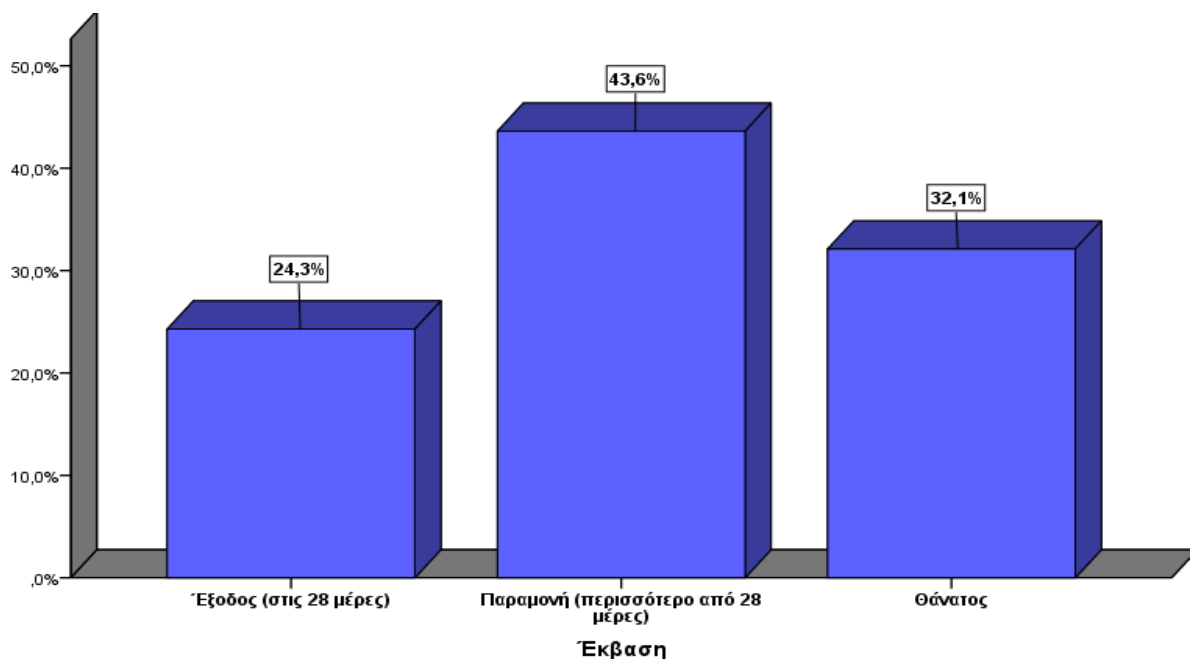
Εικόνα 8. Κατανομή Δείγματος ως προς τα είδη Βακτηριαμίας

Έκβαση

Στον Πίνακα 5 παρουσιάζεται η έκβαση των ασθενών. Όπως παρατηρείται από τον πίνακα η πλειοψηφία των ασθενών νοσηλεύτηκαν περισσότερο από 28 μέρες (N=580, 43.6%) ενώ μόλις το 24.3% (N=323) λιγότερο από 28 μέρες. Ο αριθμός των θανάτων στους ασθενείς με νοσοκομειακή λοίμωξη ανήλθε στα 427 άτομα (32.1%).

Πίνακας 5. Περιγραφικά Χαρακτηριστικά ως προς την Έκβαση

	N	%	
Έκβαση	Έξοδος (στις 28 μέρες)	323	24.3
	Παραμονή (περισσότερο από 28 μέρες)	580	43.6
	Θάνατος	427	32.1



Εικόνα 9. Κατανομή Δείγματος ως προς την Έκβαση

5.3.1 Έλεγχοι Υποθέσεων Επιδημιολογικών Δεδομένων

Για τη διερεύνηση των παραγόντων που σχετίζονται με την εμφάνιση νοσοκομειακής λοίμωξης σε έναν ασθενή εφαρμόστηκε ο έλεγχος Chi-square X^2 και ο μη παραμετρικός έλεγχος της ισότητας μέσω των τιμών Kruskal-Wallis.

Στους ακόλουθους πίνακες παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των μονοπαραγοντικών αναλύσεων για τη διερεύνηση της συσχέτισης του φύλου, της ηλικίας, του τομέα και της έκβασης, σε σχέση με τους μικροοργανισμούς.

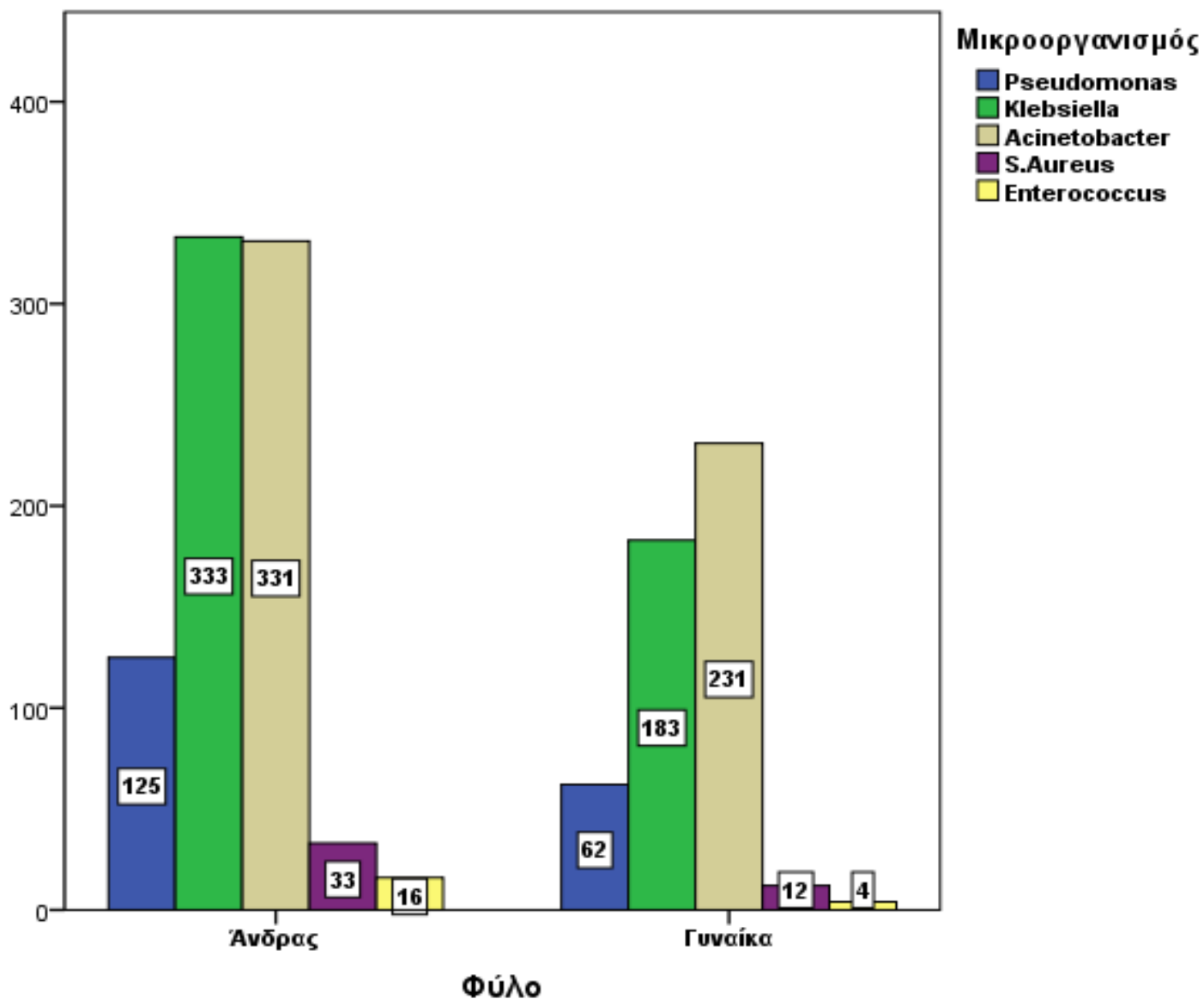
Συσχέτιση Φύλου – Μικροοργανισμού

Πίνακας 6. Κατανομή Φύλου στον Μικροοργανισμό

Φύλο	Μικροοργανισμός					X^2 p-value
	<i>Pseudomonas</i>	<i>Klebsiella</i>	<i>Acinetobacter</i>	<i>S.aureus</i>	<i>Enterococcus</i>	
Άνδρας	125 (66.80%)	333 (64.50%)	331 (58.90%)	33 (73.30%)	16 (80.00%)	0.036
Γυναίκα	62 (33.20%)	183 (35.50%)	231 (41.10%)	12 (26.70%)	4 (20.00%)	

Στον Πίνακα 6 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου Chi-square X^2 , ο οποίος πραγματοποιήθηκε με σκοπό την αξιολόγηση της συσχέτισης μεταξύ του φύλου και των μικροοργανισμών που εντοπίστηκαν στους ασθενείς. Όπως παρατηρείται από τον Πίνακα 6 παρουσιάζονται διαφορές στις απαντήσεις μεταξύ των δύο φύλων (p -value =0.036). Παρατηρείται ότι οι άνδρες εμφάνισαν τον μικροοργανισμό *Enterococcus* με ποσοστό 80%, από το σύνολο των ατόμων που εμφάνισαν νοσοκομειακή λοίμωξη, ενώ μικρότερα

είναι τα αντίστοιχα ποσοστά των μικροοργανισμών *Klebsiella* και *Acinetobacter* (64.50% και 58.90%). Όσον αφορά τις γυναίκες, παρατηρήθηκε ότι εμφάνισαν τον μικροοργανισμό *Acinetobacter* με ποσοστό 41.10%, ενώ μικρότερα είναι τα αντίστοιχα ποσοστά των μικροοργανισμών *S.aureus* και *Enterococcus* (26.70% και 20.00%).



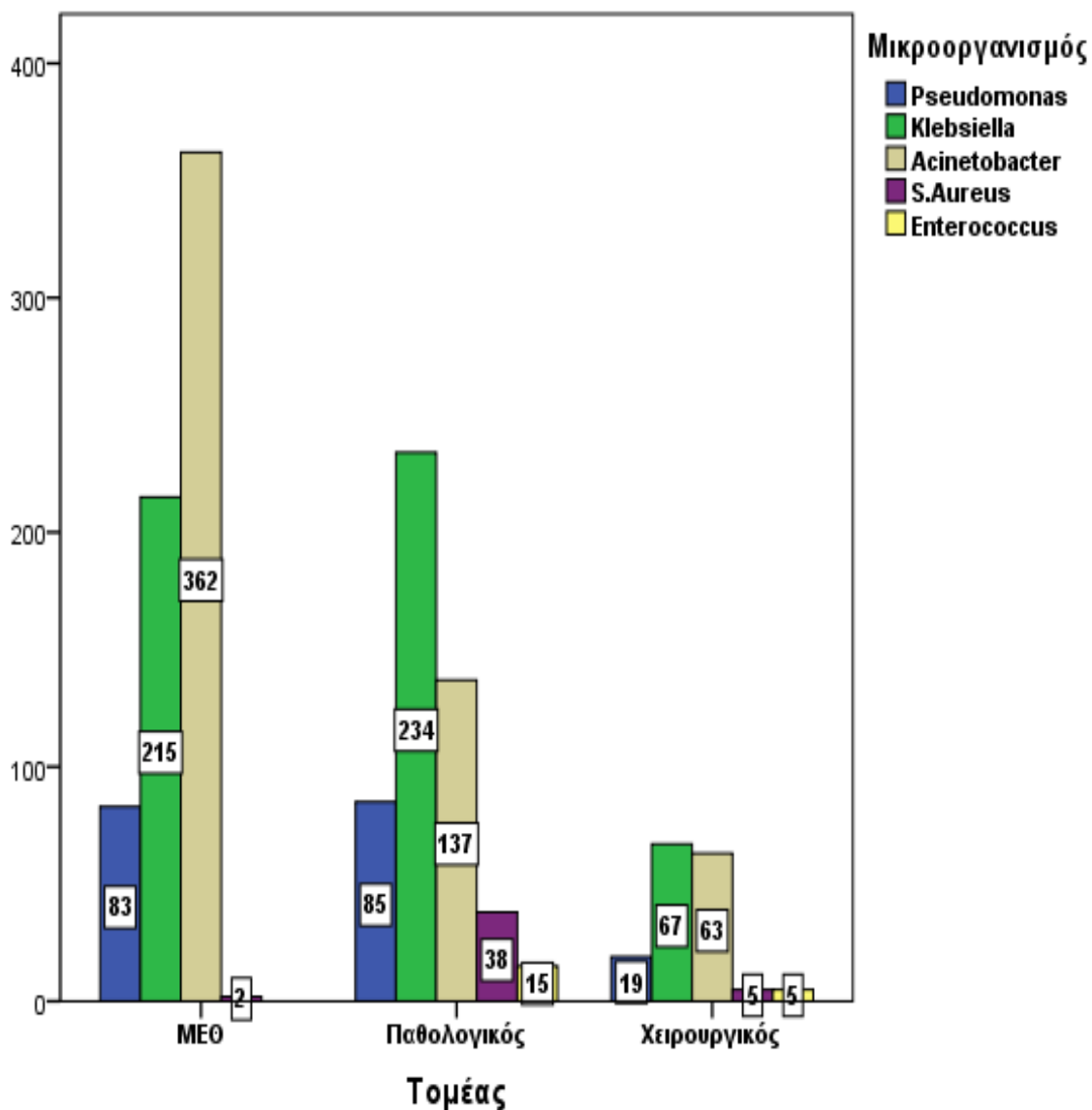
Εικόνα 10. Γραφική Απεικόνιση Κατανομής Φύλου στον Μικροοργανισμό

Συσχέτιση Μικροοργανισμού – Τομέα

Πίνακας 7. Κατανομή Τομέα στον Μικροοργανισμό

Τομέας	Μικροοργανισμός					X ² p-value
	<i>Pseudomonas</i>	<i>Klebsiella</i>	<i>Acinetobacter</i>	<i>S.aureus</i>	<i>Enterococcus</i>	
ΜΕΘ	83(44.40%)	215(41.70%)	362(64.40%)	2(4.40%)	0(0.00%)	<0.001
Παθολογικός	85(45.50%)	234(45.30%)	137(24.40%)	38(84.40%)	15(75.00%)	
Χειρουργικός	19(10.10%)	67(13.0%)	63(11.20%)	5(11.20%)	5(25.00%)	

Στον Πίνακα 7 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου Chi-square X², ο οποίος πραγματοποιήθηκε με σκοπό την αξιολόγηση της συσχέτισης μεταξύ του τομέα στον οποίο νοσηλεύτηκαν οι ασθενείς ανά μικροοργανισμό. Όπως παρατηρείται από τον Πίνακα 7 παρουσιάζονται στατιστικά σημαντικές διαφορές στις κατανομές των μικροοργανισμών ανά τομέα νοσηλείας (p-value<0.001). Συγκεκριμένα παρατηρείται ότι στον τομέα ΜΕΘ το 64.40% των ασθενών εμφάνισε τον μικροοργανισμό *Acinetobacter*, ενώ με μικρότερο ήταν το ποσοστό του μικροοργανισμού *S.aureus* 4.40%. Όσον αφορά τον παθολογικό τομέα, το 84.40% των ασθενών εμφάνισε τον μικροοργανισμό *S.aureus* και τον μικροοργανισμό *Enterococcus* με ποσοστό 75%, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό του μικροοργανισμού *Acinetobacter* είναι 24.40%. Τέλος, στον χειρουργικό τομέα το 25% των ασθενών εμφάνισε τον μικροοργανισμό *Enterococcus*, ενώ μόλις το 10.10% τον μικροοργανισμό *Pseudomonas*.



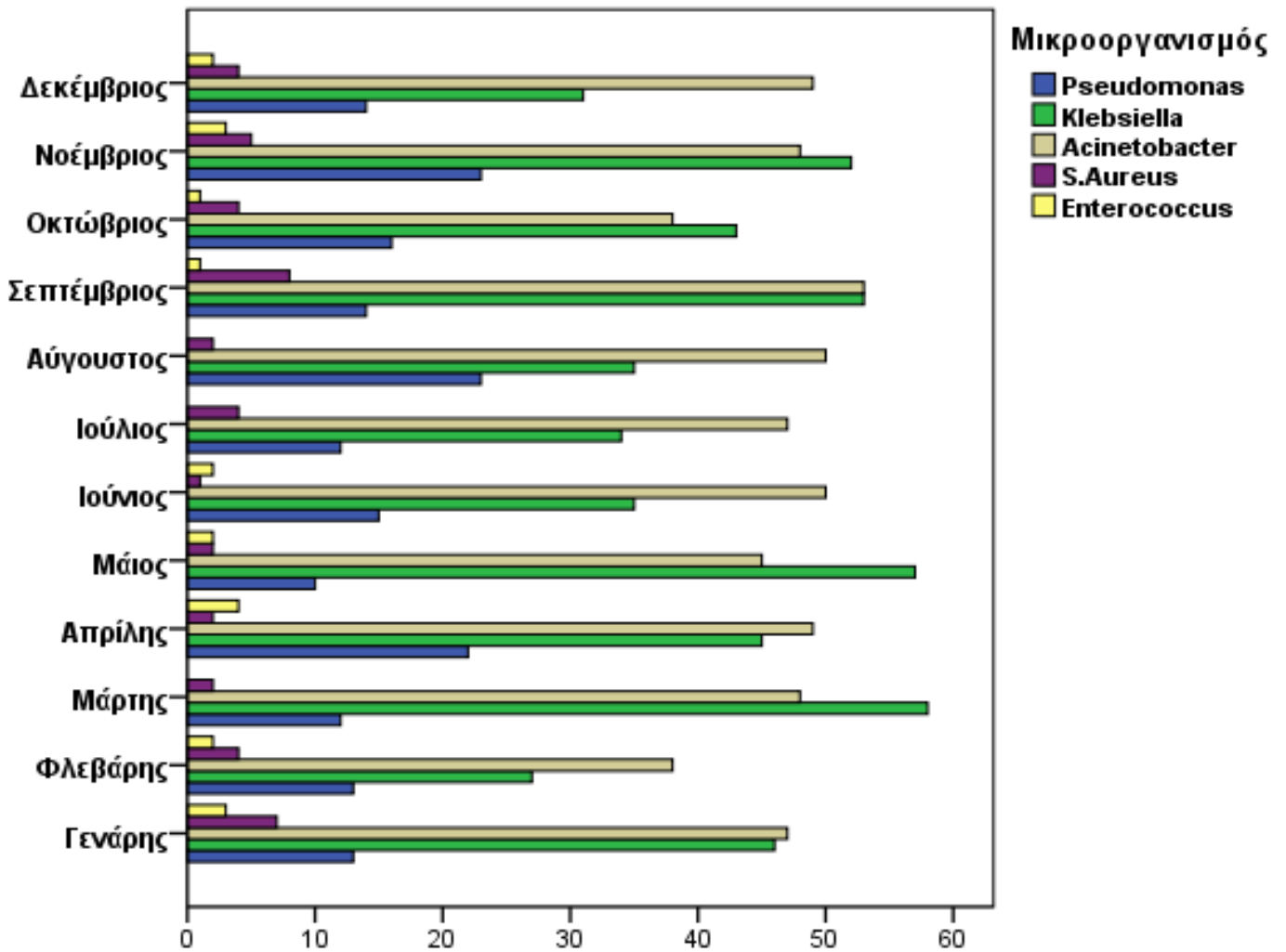
Εικόνα 11. Γραφική Απεικόνιση Κατανομής Τομέα στον Μικροοργανισμό

Συσχέτιση Μήνα Θετικής Αιμοκαλλιέργειας – Μικροοργανισμού

Στον Πίνακα 8 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου Chi-square X^2 , ο οποίος πραγματοποιήθηκε με σκοπό την αξιολόγηση της συσχέτισης μεταξύ του μήνα θετικής αιμοκαλλιέργειας ανά μικροοργανισμό. Όπως παρατηρείται στον Πίνακα 8 δεν παρουσιάζονται στατιστικά σημαντικές διαφορές στις κατανομές των μικροοργανισμών ανά μήνα θετικής αιμοκαλλιέργειας (p-value=0.591).

Πίνακας 8. Κατανομή Μήνα Θετικής Αιμοκαλλιέργειας στον Μικροοργανισμό

Μήνας	Μικροοργανισμός					X ² p-value
	<i>Pseudomonas</i>	<i>Klebsiella</i>	<i>Acinetobacter</i>	<i>S.aureus</i>	<i>Enterococcus</i>	
Ιανουάριος	13(7%)	46(8.9%)	47(8.4%)	7(15.6%)	3(15%)	0.591
Φεβρουάριος	13(7%)	27(5.2%)	38(6.8%)	4(8.9%)	2(10%)	
Μάρτιος	12(6.4%)	58(11.2%)	48(8.5%)	2(4.4%)	0(0%)	
Απρίλιος	22(11.8%)	45(8.7%)	49(8.7%)	2(4.4%)	4(20%)	
Μάιος	10(5.3%)	57(11%)	45(8%)	2(4.4%)	2(10%)	
Ιούνιος	15(8%)	35(6.8%)	50(8.9%)	1(2.2%)	2(10%)	
Ιούλιος	12(6.4%)	34(6.6%)	47(8.4%)	4(8.9%)	0(0%)	
Αύγουστος	23(12.3%)	35(6.8%)	50(8.9%)	2(4.4%)	0(0%)	
Σεπτέμβριος	14(7.5%)	53(10.3%)	53(9.4%)	8(17.8%)	1(5%)	
Οκτώβριος	16(8.6%)	43(8.3%)	38(6.8%)	4(8.9%)	1(5%)	
Νοέμβριος	23(12.3%)	52(10.1%)	48(8.5%)	5(11.2%)	3(15%)	
Δεκέμβριος	4(7.4%)	31(6.1%)	49(8.7%)	4(8.9%)	2(10%)	



Εικόνα 12. Γραφική Απεικόνιση Κατανομής μήνα Θετικής Αιμοκαλλιέργειας

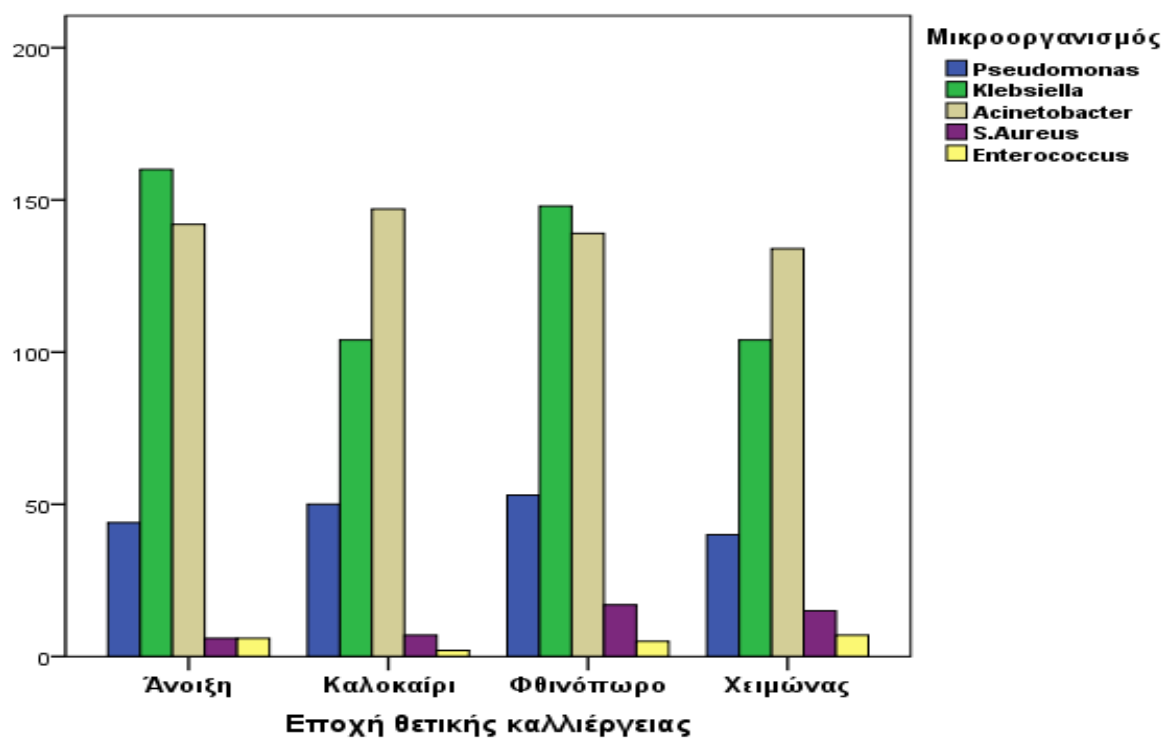
Συσχέτιση Εποχικότητας – Μικροοργανισμού

Στον Πίνακα 9 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου Chi-square X^2 , ο οποίος πραγματοποιήθηκε με σκοπό την αξιολόγηση της συσχέτισης μεταξύ της εποχής θετικής αιμοκαλλιέργειας ανά μικροοργανισμό. Όπως παρατηρείται στον Πίνακα 9 υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις κατανομές των μικροοργανισμών ανά εποχή θετικής καλλιέργειας (p -value=0.016). Συγκεκριμένα την άνοιξη και το φθινόπωρο ο μικροοργανισμός *Klebsiella* παρουσιάζει μεγαλύτερη συχνότητα σε σχέση με τις άλλες

εποχές (31% και 28.7% αντίστοιχα), ενώ οι μικροοργανισμοί *S.aureus* και *Enterococcus* παρουσιάζουν μεγαλύτερη συχνότητα τον χειμώνα και το φθινόπωρο.

Πίνακας 9. Κατανομή Εποχής Θετικής Αιμοκαλλιέργειας στον Μικροοργανισμό

Εποχή Θετικής Αιμοκαλλιέργειας	Μικροοργανισμός					X ² p-value
	<i>Pseudomonas</i>	<i>Klebsiella</i>	<i>Acinetobacter</i>	<i>S.aureus</i>	<i>Enterococcus</i>	
Άνοιξη	44(23.5%)	160(31%)	142(25.3%)	6(13.3%)	6(30%)	0.016
Καλοκαίρι	50(26.7%)	104(20.2%)	147(26.2%)	7(15.6%)	2(10%)	
Φθινόπωρο	53(28.3%)	148(28.7%)	139(24.7%)	17(37.8%)	5(25%)	
Χειμώνας	40(21.4%)	104(20.2%)	134(23.8%)	15(33.3%)	7(35%)	



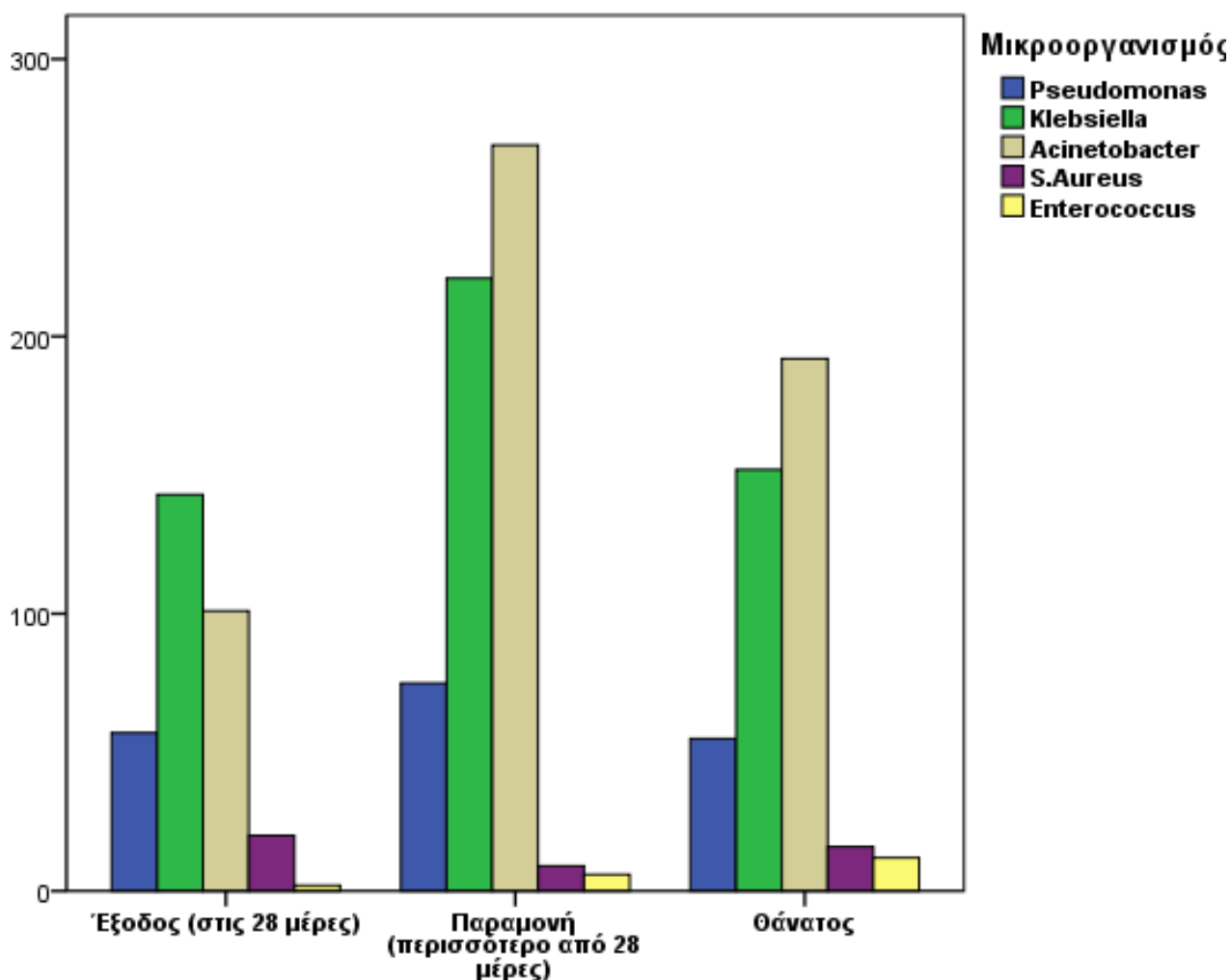
Εικόνα 13. Γραφική Απεικόνιση Θετικής Αιμοκαλλιέργειας στον Μικροοργανισμό

Συσχέτιση Έκβασης - Μικροοργανισμού

Πίνακας 10. Κατανομή Έκβασης στον Μικροοργανισμό

Μικροοργανισμός						X ² p-value
Έκβαση	<i>Pseudomonas</i>	<i>Klebsiella</i>	<i>Acinetobacter</i>	<i>S.aureus</i>	<i>Enterococcus</i>	
Έξοδος (στις 28 μέρες)	57(30.50%)	143(27.70%)	101(18.00%)	20(44.40%)	2(10.00%)	<0.001
Παραμονή (περισσότερο από 28 μέρες)	75(40.10%)	221(42.80%)	269(47.90%)	9(20.00%)	6(30.00%)	
Θάνατος	55(29.40%)	152(29.50%)	192(34.10%)	16(35.60%)	12(60.00%)	

Στον Πίνακα 10 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου Chi-square X² ο οποίος πραγματοποιήθηκε με σκοπό την αξιολόγηση της συσχέτισης μεταξύ της έκβασης των ασθενών ανά μικροοργανισμό. Όπως παρατηρείται από τον Πίνακα 10 παρουσιάζονται στατιστικά σημαντικές διαφορές στις κατανομές των μικροοργανισμών ανά έκβαση για τους ασθενείς (p-value<0.001). Συγκεκριμένα, παρατηρείται ότι οι ασθενείς που παρέμειναν στο νοσοκομείο λιγότερο από 28 μέρες είχαν τον μικροοργανισμό *S.aureus* με ποσοστό 44.40% και τον μικροοργανισμό *Pseudomonas* με ποσοστό 30.50%. Όσον αφορά τους ασθενείς που παρέμειναν στο νοσοκομείο περισσότερο από 28 μέρες είχαν τον μικροοργανισμό *Acinetobacter* με ποσοστό 47.90% και τον μικροοργανισμό *Klebsiella* με ποσοστό 42.80%. Τέλος όσον αφορά τους ασθενείς που κατέληξαν κατά τη διάρκεια νοσηλείας τους, το μεγαλύτερο ποσοστό είχε τον μικροοργανισμό *Enterococcus* (60%) και τον μικροοργανισμό *S.aureus* (35.60%).



Εικόνα 14. Γραφική Απεικόνιση Έκβασης στον Μικροοργανισμό

Συσχέτιση Μικροοργανισμού – Χρόνου Θανάτου

Έλεγχος Κανονικότητας

Με τη χρήση του κριτηρίου Kolmogorov-Smirnov, ένας έλεγχος κατάλληλος για δείγματα με μέγεθος μεγαλύτερο των 30 και του κριτηρίου Shapiro –Wilk που είναι ένας έλεγχος κατάλληλος για δείγματα με μέγεθος μικρότερο των 30 ελέγχθηκε αν ισχύει η υπόθεση της κανονικότητας για την ποσοτική μεταβλητή ποιος μικροοργανισμός οδηγεί πιο γρήγορα στον θάνατο. Από τον Πίνακα 11 διαφαίνεται ότι ο χρόνος (μέρες) μέχρι τον θάνατο δεν

ακολουθεί την κανονική κατανομή σε όλες τις κατηγορίες των μικροοργανισμών διότι τα p-value που χαρακτηρίζουν τον κάθε ένα έλεγχο δεν είναι όλα μεγαλύτερα του 5%. Συνεπώς η έρευνα συνεχίζεται με μη παραμετρικούς ελέγχους του δείγματος Kruskal-Wallis Test.

Πίνακας 11. Αποτελέσματα Ελέγχου Κανονικότητας Χρόνου μέχρι τον Θάνατο (μέρες) ανά Μικροοργανισμό

Test of Normality				
	Μικροοργανισμός	Statistic	df	p-value
Χρόνος μέχρι τον Θάνατο (μέρες)	<i>Pseudomonas</i>	0.472	55	<0.001
	<i>Klebsiella</i>	0.191	152	<0.001
	<i>Acinetobacter</i>	0.222	192	<0.001
	<i>S.aureus</i>	0.664	16	<0.001
	<i>Enterococcus</i>	0.854	12	0.042

Πίνακας 12. Σύγκριση των Διάμεσων Τιμών Χρόνου μέχρι τον Θάνατο (μέρες) ανά Μικροοργανισμό

	Μικροοργανισμός	N	Median	Mean Rank	Chi-Square	Overall p-value
Χρόνος μέχρι τον Θάνατο (μέρες)	<i>Pseudomonas</i>	55	5	209.17	2.405	0.662
	<i>Klebsiella</i>	152	7	223.67		
	<i>Acinetobacter</i>	192	5	205.53		
	<i>S.aureus</i>	16	6	233.72		
	<i>Enterococcus</i>	12	5.5	222.92		

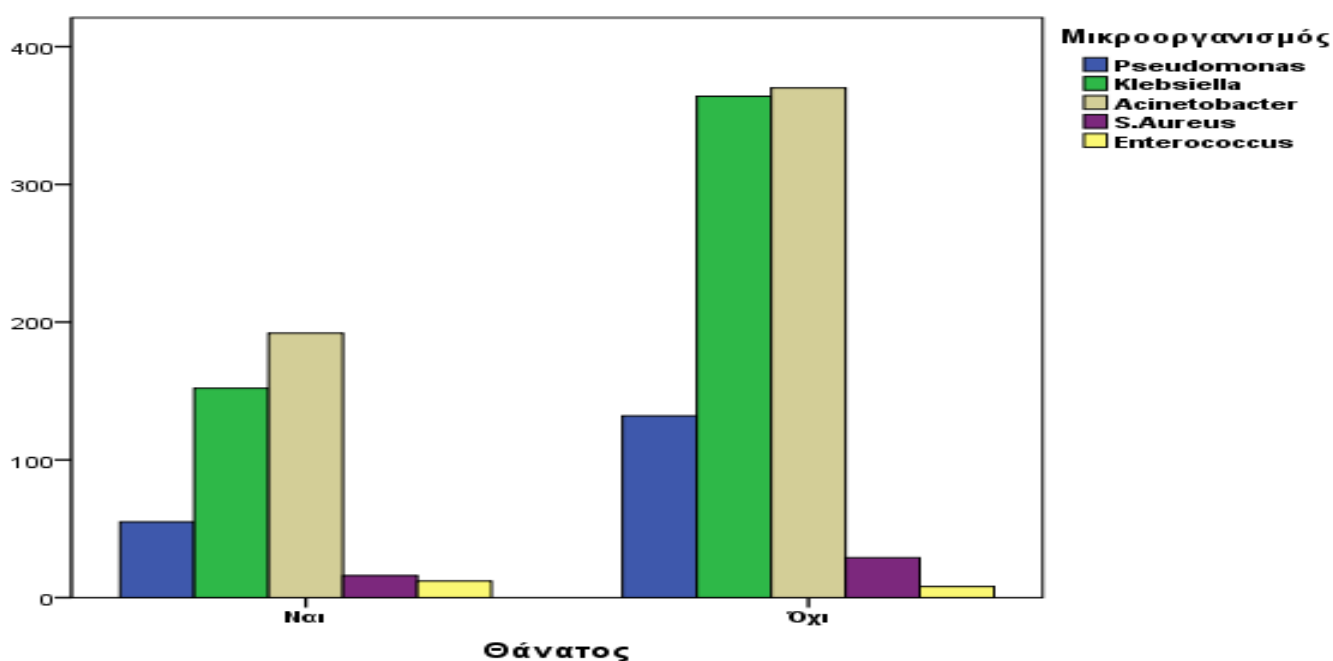
Στον Πίνακα 12 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου Kruskal-Wallis για τον χρόνο μέχρι τον θάνατο (μέρες) με τους μικροοργανισμούς. Παρατηρείται πως δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανά μικροοργανισμό στον χρόνο μέχρι τον θάνατο(μέρες) (p-value=0.662).

Συσχέτιση Μικροοργανισμού – Έκβασης Θανάτου

Πίνακας 13. Κατανομή Ασθενών που κατέληξαν ανά Μικροοργανισμό

Μικροοργανισμός						
Θάνατος	<i>Pseudomonas</i>	<i>Klebsiella</i>	<i>Acinetobacter</i>	<i>S.aureus</i>	<i>Enterococcus</i>	X ² p-value
Ναι	55(29.40%)	152(29.50%)	192(34.20%)	16(35.60%)	12(60.00%)	0.029
Όχι	132(70.60%)	364(70.50%)	370(65.80%)	29(64.40%)	8(40.00%)	

Στον Πίνακα 13 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου Chi-square X², ο οποίος πραγματοποιήθηκε με σκοπό την αξιολόγηση της συσχέτισης μεταξύ της έκβασης θανάτου ασθενών ανά μικροοργανισμό. Στον Πίνακα 13 παρουσιάζονται στατιστικά σημαντικές διαφορές στις κατανομές των μικροοργανισμών ανά έκβαση για τους ασθενείς (p-value=0.029). Συγκεκριμένα, παρατηρείται ότι οι ασθενείς που κατέληξαν είχαν τον μικροοργανισμό *Enterococcus* με ποσοστό 60% και τον μικροοργανισμό *S.aureus* με ποσοστό 35.60%.



Εικόνα 15. Γραφική Απεικόνιση ως προς τον Θάνατο ανά Μικροοργανισμό

Συσχέτιση Ηλικίας – Μικροοργανισμού

Για την αξιολόγηση της συσχέτισης της ηλικίας των ασθενών με τους μικροοργανισμούς έγινε παραμετρικός έλεγχος ανάλυσης διασποράς One-way Anova. Σε περίπτωση που ο έλεγχος One-way Anova απορριφθεί, δεν είναι σε θέση να μας δώσει ποιος ήταν ο μέσος που διαφέρει σε σχέση με τους υπόλοιπους. Για να προσδιοριστούν οι μέσοι που διαφέρουν μεταξύ τους, θα πρέπει να γίνουν πολλαπλές συγκρίσεις μεταξύ των ομάδων (ανά δύο) με τη χρήση του Games-Howell test.

Πίνακας 14. Αποτελέσματα Μονοπαραγοντικής Ανάλυσης για την Αξιολόγηση της Συσχέτισης της Ηλικίας με τον Μικροοργανισμό

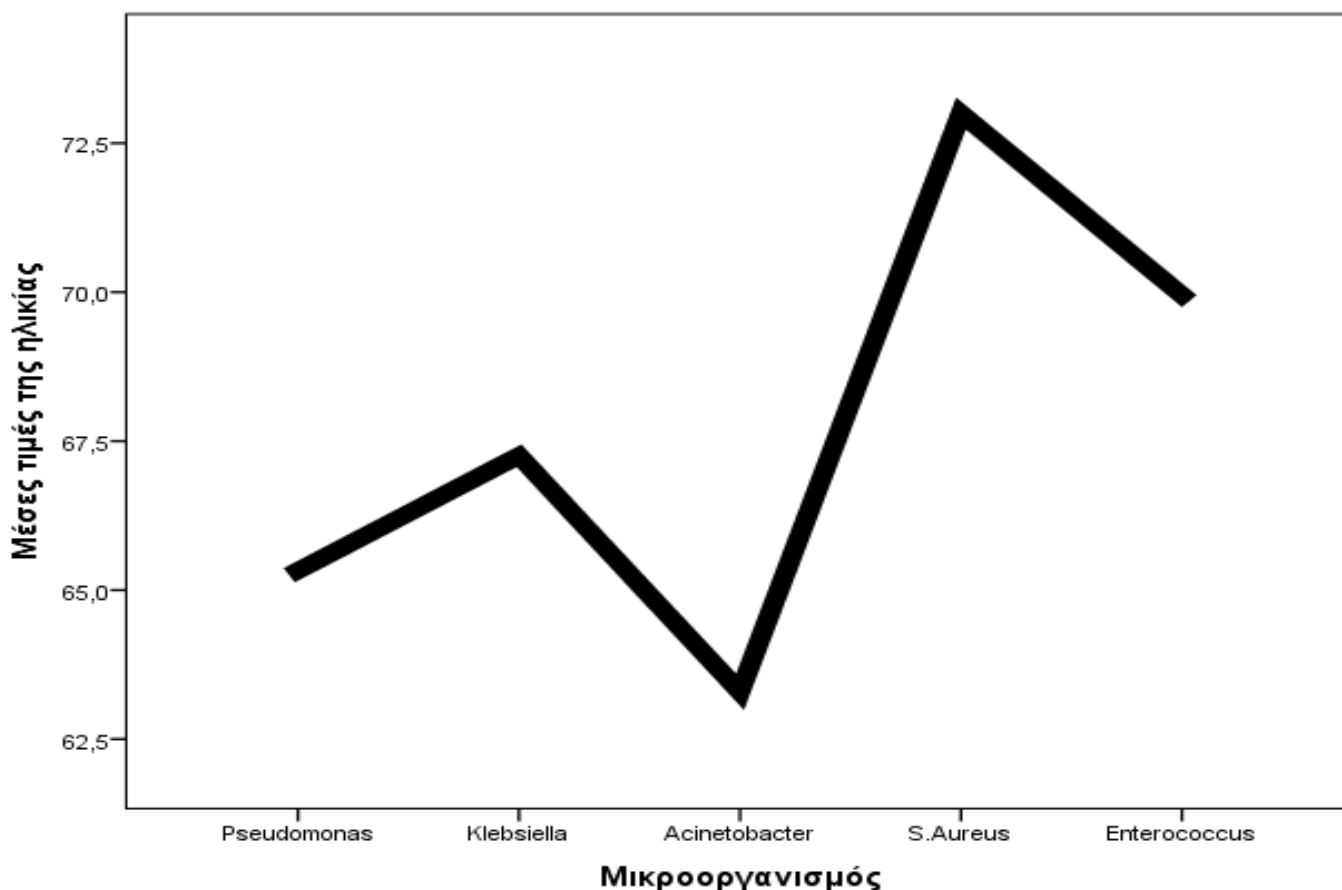
Μικροοργανισμός	N	Mean	Std. Deviation	F-statistic	Overall p-value
<i>Pseudomonas</i>	187	65.33	17.754	7.031	<0.001
<i>Klebsiella</i>	516	67.26	14.81		
<i>Acinetobacter</i>	562	63.29	16.912		
<i>S.aureus</i>	45	73	11.467		
<i>Enterococcus</i>	20	69.95	14.979		

Στον Πίνακα 14 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου One-way Anova, από τον οποίο διαπιστώνουμε ότι η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται (p -value <0.001), συνεπώς υπάρχει τουλάχιστον ένας μέσος που διαφέρει σημαντικά από τους υπόλοιπους. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει να ληφθεί υπόψη και ο πίνακας πολλαπλών συγκρίσεων μέσω του Games-Howell Post Hoc ανάλυσης.

Πίνακας 15. Αποτελέσματα Πολλαπλών Συγκρίσεων μεταξύ Ηλικίας και Μικροοργανισμού

	<i>Pseudomonas</i>	<i>Klebsiella</i>	<i>Acinetobacter</i>	<i>S.aureus</i>	<i>Enterococcus</i>
<i>Pseudomonas</i>		0.674	0.645	0.005	0.701
<i>Klebsiella</i>			<0.001	0.022	0.931
<i>Acinetobacter</i>				<0.001	0.326
<i>S.aureus</i>					0.925

Από τον πίνακα 15 παρατηρείται ότι η μέση ηλικία των ασθενών για τον μικροοργανισμό *Pseudomonas* διαφέρει στατιστικά σημαντικά με τη μέση ηλικία των ασθενών για τον μικροοργανισμό *S.aureus* (65.33 vs 73) (p-value=0.005). Επίσης διαφαίνεται στατιστικά σημαντική διαφορά στη μέση ηλικία των ασθενών για τον μικροοργανισμό *Klebsiella* με τη μέση ηλικία των ασθενών για τον μικροοργανισμό *Acinetobacter* (67.26 vs 63.29) (p-value<0.001) και στη μέση ηλικία των ασθενών για τον μικροοργανισμό *Klebsiella* με τη μέση ηλικία των ασθενών για τον μικροοργανισμό *S.aureus* (67.26 vs 73) (p-value=0.022). Τέλος παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά στη μέση ηλικία των ασθενών για τον μικροοργανισμό *Acinetobacter* με τη μέση ηλικία των ασθενών για τον μικροοργανισμό *S.aureus* (63.29 vs 73) (p-value<0.001).



Εικόνα 16. Γραφική Απεικόνιση των Μέσων Τιμών Ηλικίας

Συσχέτιση Ημερομηνίας Εισαγωγής- Χρόνου Εμφάνισης Μικροοργανισμού

Για την αξιολόγηση της συσχέτισης του χρόνου από την ημερομηνία εισαγωγής μέχρι την ημερομηνία θετικής αιμοκαλλιέργειας (μέρες) των ασθενών με τους μικροοργανισμούς έγινε παραμετρικός έλεγχος διάσποράς One-way Anova. Σε περίπτωση που ο έλεγχος One-way Anova απορριφθεί, δεν είναι σε θέση να μας δώσει ποιος είναι ο μέσος χρόνος από την ημερομηνία εισαγωγής μέχρι την ημερομηνία θετικής αιμοκαλλιέργειας(μέρες) που διαφέρει σε σχέση με τους υπόλοιπους. Για να

προσδιοριστούν οι μέσοι που διαφέρουν μεταξύ τους θα πρέπει να γίνουν πολλαπλές συγκρίσεις μεταξύ των ομάδων (ανά δύο) με τη χρήση του Games-Howell test.

Πίνακας 16. Αποτελέσματα Μονοπαραγοντικής Ανάλυσης για την Αξιολόγηση της Συσχέτισης του Μέσου Χρόνου από την Ημερομηνία Εισαγωγής μέχρι την Ημερομηνία Θετικής Αιμοκαλλιέργειας (μέρες) με τον Μικροοργανισμό

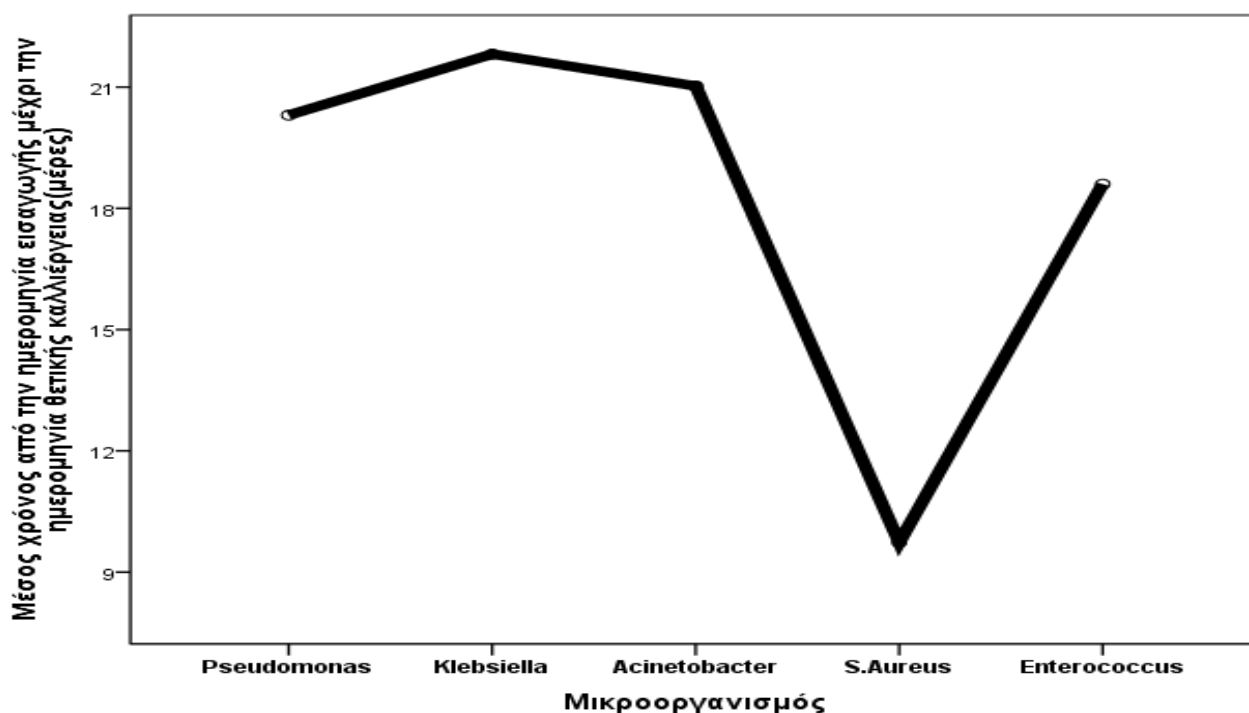
	Μικροοργανισμός	N	Mean	Std. Deviation	F-statistic	Overall p-value
Χρόνος από την Ημερομηνία Εισαγωγής μέχρι την Ημερομηνία Θετικής Αιμοκαλλιέργειας (μέρες)	<i>Pseudomonas</i>	187	20.30	28.173	2.405	0.048
	<i>Klebsiella</i>	516	21.82	29.153		
	<i>Acinetobacter</i>	562	21.03	20.729		
	<i>S.aureus</i>	45	9.73	21.116		
	<i>Enterococcus</i>	20	18.60	23.322		

Στον Πίνακα 16 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου One-way Anova, από τον οποίο διαπιστώνεται ότι η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται ($p\text{-value} = 0.048$), συνεπώς υπάρχει τουλάχιστον ένας μέσος που διαφέρει σημαντικά από τους υπόλοιπους. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να ληφθεί υπόψη και ο πίνακας πολλαπλών συγκρίσεων μέσω του Games-Howell Post Hoc ανάλυσης.

Πίνακας 17. Αποτελέσματα Πολλαπλών Συγκρίσεων μεταξύ του Χρόνου από την Ημερομηνία Εισαγωγής μέχρι την Ημερομηνία Θετικής Αιμοκαλλιέργειας (μέρες) ανά Μικροοργανισμό

	<i>Pseudomonas</i>	<i>Klebsiella</i>	<i>Acinetobacter</i>	<i>S.aureus</i>	<i>Enterococcus</i>
Χρόνος από την Ημερομηνία Εισαγωγής μέχρι την Ημερομηνία Θετικής Αιμοκαλλιέργειας (μέρες)	<i>Pseudomonas</i>	0.971	0.998	0.047	0.998
	<i>Klebsiella</i>		0.986	0.006	0.974
	<i>Acinetobacter</i>			0.009	0.990
	<i>S.aureus</i>				0.597

Από τον πίνακα 17 διαφαίνεται ότι ο μέσος χρόνος από την ημερομηνία εισαγωγής μέχρι την ημερομηνία θετικής αιμοκαλλιέργειας (μέρες) του μικροοργανισμού *Pseudomonas* διαφέρει στατιστικά σημαντικά με το μέσο χρόνο από την ημερομηνία εισαγωγής μέχρι την ημερομηνία θετικής αιμοκαλλιέργειας (μέρες) του μικροοργανισμού *S.aureus* (20.30 vs 9.73) (p-value=0.047) και ότι ο μέσος χρόνος από την ημερομηνία εισαγωγής μέχρι την ημερομηνία θετικής αιμοκαλλιέργειας (μέρες) του μικροοργανισμού *Klebsiella* διαφέρει στατιστικά σημαντικά με το μέσο χρόνο από την ημερομηνία εισαγωγής μέχρι την ημερομηνία θετικής αιμοκαλλιέργειας (μέρες) του μικροοργανισμού *S.aureus* (21.82 vs 9.73) (p-value=0.006). Επίσης, παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά στο μέσο χρόνο από την ημερομηνία εισαγωγής μέχρι την ημερομηνία θετικής αιμοκαλλιέργειας (μέρες) του μικροοργανισμού *Acinetobacter* με το μέσο χρόνο από την ημερομηνία εισαγωγής μέχρι την ημερομηνία θετικής αιμοκαλλιέργειας (μέρες) του μικροοργανισμού *S.aureus* (21.03 vs 9.73) (p-value=0.009).



Εικόνα 17. Γραφική Απεικόνιση των Μέσων Τιμών του Χρόνου από την Ημερομηνία Εισαγωγής μέχρι την Ημερομηνία Θετικής Αιμοκαλλιέργειας (μέρες) ανά Μικροοργανισμό

Συσχέτιση Ημερομηνίας Εισαγωγής-Χρόνου Εμφάνισης Λοίμωξης

Έλεγχος Κανονικότητας

Με τη χρήση του κριτηρίου Kolmogorov-Smirnov, ένας έλεγχος κατάλληλος για δείγματα με μέγεθος μεγαλύτερο των 30 και του κριτηρίου Shapiro-Wilk, ένας έλεγχος κατάλληλος για δείγματα με μέγεθος μικρότερο των 30 εξετάσαμε αν ισχύει η υπόθεση της κανονικότητας για την ποσοτική μεταβλητή «Χρόνος από την ημερομηνία εισαγωγής μέχρι την ημερομηνία θετικής καλλιέργειας (μέρες)» σε κάθε κατηγορία νοσοκομειακής λοίμωξης. Στον Πίνακα 18 διαφαίνεται ότι ο χρόνος από την ημερομηνία εισαγωγής μέχρι την ημερομηνία θετικής αιμοκαλλιέργειας (μέρες) δεν ακολουθεί την κανονική κατανομή σε όλες τις κατηγορίες της κλινικής λοίμωξης, διότι τα p-value που χαρακτηρίζουν τον κάθε ένα έλεγχο δεν είναι όλα μεγαλύτερα του 5%. Συνεπώς συνεχίζεται με μη παραμετρικούς ελέγχους του δείγματος Kruskal-Wallis Test.

Πίνακας 18. Αποτελέσματα Ελέγχου Κανονικότητας του Χρόνου από την Ημερομηνία Εισαγωγής μέχρι την Ημερομηνία Θετικής Αιμοκαλλιέργειας (μέρες) ανά Νοσοκομειακή Λοίμωξη

	Νοσοκομειακή Λοίμωξη	Test of Normality		
		Kolmogorov-Smirnov ^a /Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	p-value
Χρόνος από την Ημερομηνία Εισαγωγής μέχρι την Ημερομηνία Θετικής Αιμοκαλλιέργειας (μέρες)	Πνευμονία	0.18	213	<0.001
	Χειρουργικού Πεδίου	0.129	45	0.060
	Ουρολοίμωξη	0.327	138	<0.001
	Μικροβαιμία	0.236	217	<0.001
	Αδιευκρίνιστη	0.852	5	0.201

Πίνακας 19. Σύγκριση των Μέσων Τιμών του Χρόνου από την Ημερομηνία Εισαγωγής μέχρι την Ημερομηνία Θετικής Αιμοκαλλιέργειας (μέρες) με τη Νοσοκομειακή Λοίμωξη

	Νοσοκομειακή Λοίμωξη	N	Media n	Mean Rank	Chi- Square	Overall p-value
Χρόνος από την Ημερομηνία Εισαγωγής μέχρι την Ημερομηνία Θετικής Καλλιέργειας (μέρες)	Πνευμονία	213	10	309.97	118.102	<0.001
	Χειρουργικού Πεδίου	45	19	401.57		
	Ουρολοίμωξη	138	2	177.67		
	Μικροβιαμία	218	17	376.08		
	Αδιευκρίνιστη	5	16	258.40		

Στον Πίνακα 19 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου Kruskal-Wallis για τον χρόνο από την ημερομηνία εισαγωγής μέχρι την ημερομηνία θετικής αιμοκαλλιέργειας (μέρες) με τη νοσοκομειακή λοίμωξη. Παρατηρείται πως υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανά κατηγορία νοσοκομειακής λοίμωξης με τον χρόνο ,από την ημερομηνία εισαγωγής μέχρι την ημερομηνία θετικής αιμοκαλλιέργειας (μέρες) (p -value<0.001). Πιο αναλυτικά, η «ουρολοίμωξη» χρειάζεται λιγότερες ημέρες από την ημερομηνία εισαγωγής μέχρι την ημερομηνία θετικής αιμοκαλλιέργειας (μέρες) (M.R.=177.67) σε σχέση με την «πνευμονία» (M.R.=309.97) (p -value<0.001). Στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς τον χρόνο από την ημερομηνία εισαγωγής μέχρι την ημερομηνία θετικής αιμοκαλλιέργειας (μέρες) παρατηρείται στην «ουρολοίμωξη» και στη «μικροβιαμία» (M.R.=177.67 vs M.R.=376.08) (p -value<0.001), στην «ουρολοίμωξη» και στο «χειρουργικού πεδίου» (M.R.=177.67 vs M.R.=401.57) (p -value<0.001), στις λοιμώξεις «πνευμονία» και «μικροβιαμία» (M.R.= 309.97 vs M.R.=376.08) (p -value=0.002) και στις λοιμώξεις «πνευμονία» και «χειρουργικού πεδίου» (M.R.= 309.97 vs M.R.=401.57) (p -value=0.027).

Συσχέτιση Ημερομηνίας Εισαγωγής-Χρόνου Εμφάνισης Βακτηριαμίας

Έλεγχος Κανονικότητας

Με τη χρήση του κριτηρίου Kolmogorov-Smirnov, ένας έλεγχος κατάλληλος για δείγματα με μέγεθος μεγαλύτερο των 30 και του κριτηρίου Shapiro–Wilk που είναι ένας έλεγχος κατάλληλος για δείγματα με μέγεθος μικρότερο των 30 διερευνήθηκε αν ισχύει η υπόθεση της κανονικότητας για την ποσοτική μεταβλητή «Χρόνος από την ημερομηνία εισαγωγής μέχρι την ημερομηνία θετικής αιμοκαλλιέργειας (μέρες)» σε κάθε κατηγορία της βακτηριαμίας. Από τον Πίνακα 20 παρατηρούμε ότι ο χρόνος από την ημερομηνία εισαγωγής μέχρι την ημερομηνία θετικής αιμοκαλλιέργειας (μέρες) δεν ακολουθεί την κανονική κατανομή σε όλες τις κατηγορίες της βακτηριαμίας, διότι τα p-value που χαρακτηρίζουν τον κάθε ένα έλεγχο δεν είναι όλα μεγαλύτερα του 5%. Συνεπώς συνεχίζεται η έρευνα με μη παραμετρικούς ελέγχους του δείγματος Kruskal-Wallis Test.

Πίνακας 20. Αποτελέσματα Ελέγχου Κανονικότητας του Χρόνου από την Ημερομηνία Εισαγωγής μέχρι την Ημερομηνία Θετικής Αιμοκαλλιέργειας (μέρες) ανά Βακτηριαμιά

Test of Normality				
	Βακτηριαμιά	Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Statistic	df	p-value
Χρόνος από την Ημερομηνία Εισαγωγής μέχρι την Ημερομηνία Θετικής Καλλιέργειας (μέρες)	Πρωτοπαθής	0.188	437	<0.001
	Δευτεροπαθής	0.195	92	<0.001
	Ενδοαγγειακών	0.199	129	<0.001
	Αδιευκρίνιστη	0.163	53	0.001

Πίνακας 21. Σύγκριση των Μέσων Τιμών του Χρόνου από την Ημερομηνία Εισαγωγής μέχρι την Ημερομηνία Θετικής Αιμοκαλλιέργειας (μέρες) με τη Βακτηριαίμια

	Βακτηριαίμια	N	Median	Mean Rank	Chi-Square	Overall p-value
Χρόνος από την Ημερομηνία Εισαγωγής μέχρι την Ημερομηνία Θετικής Καλλιέργειας (μέρες)	Πρωτοπαθής	437	17	370.62	19.900	<0.001
	Δευτεροπαθής	92	14	321.99		
	Ενδοαγγειακών	129	18	374.30		
	Αδιευκρίνιστη	53	10	249.97		

Στον Πίνακα 21 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου Kruskal-Wallis για τον χρόνο από την ημερομηνία εισαγωγής μέχρι την ημερομηνία θετικής αιμοκαλλιέργειας (μέρες) με την βακτηριαίμια. Διαφαίνεται πως υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανά είδος βακτηριαίμιας με τον χρόνο από την ημερομηνία εισαγωγής μέχρι την ημερομηνία θετικής αιμοκαλλιέργειας (μέρες) ($p\text{-value}<0.001$). Παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς τον χρόνο από την ημερομηνία εισαγωγής μέχρι την ημερομηνία θετικής αιμοκαλλιέργειας (μέρες) στη βακτηριαίμια «αδιευκρίνιστη» και «πρωτοπαθής» (M.R.=249.97 vs M.R.=370.62) ($p\text{-value}<0.001$) και στη βακτηριαίμια «αδιευκρίνιστη» και «ενδοαγγειακών καθετήρων» (M.R.= 249.97 vs M.R.=374.30) ($p\text{-value}=0.001$).

Συσχέτιση Ημερομηνίας Θετικής Αιμοκαλλιέργειας – Θανάτου

Πίνακας 22. Αποτελέσματα T-test για τον Χρόνο από την Ημερομηνία Θετικής Αιμοκαλλιέργειας (μέρες) με τον Θάνατο

	Θάνατος	N	Mean	Std. Deviation	t	df	P-value
Χρόνος από την Ημερομηνία Εισαγωγής μέχρι την Ημερομηνία Θετικής Καλλιέργειας(μέρες)	Ναι	427	19.67	21.511	-1.131	1328	0.258
	Όχι	903	21.36	27.144			

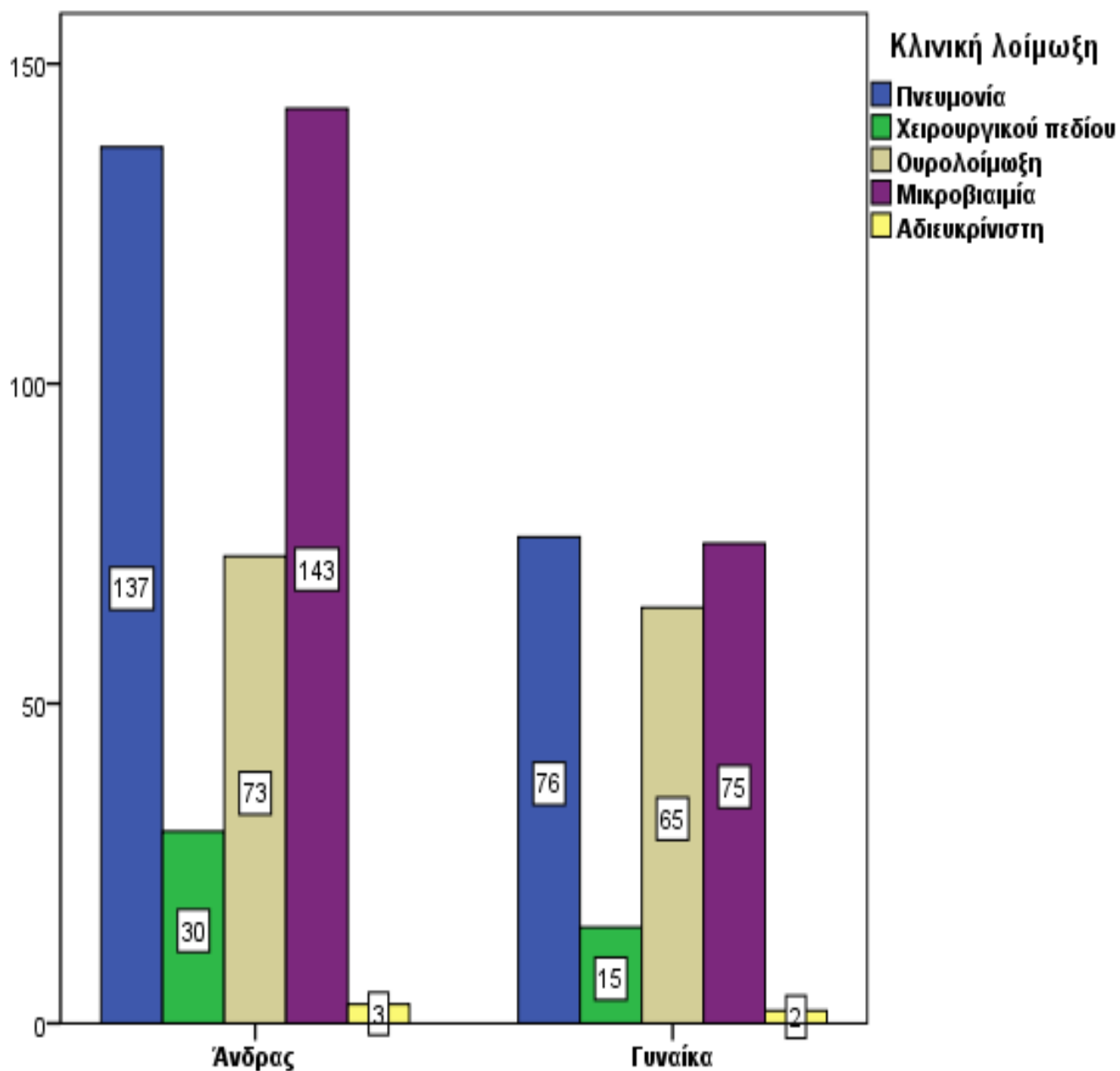
Στον Πίνακα 22 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου T-test για τον χρόνο από την ημερομηνία θετικής καλλιέργειας (μέρες) με τον θάνατο των ασθενών. Παρατηρείται πως δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές του θανάτου με τον χρόνο από την ημερομηνία θετικής καλλιέργειας (μέρες) ($p\text{-value}=0.258 > 0.005$).

Συσχέτιση Φύλου – Νοσοκομειακής Λοίμωξης

Πίνακας 23. Κατανομή Φύλου στις κατηγορίες Νοσοκομειακής Λοίμωξης

Φύλο	Νοσοκομειακή Λοίμωξη					X ² p-value
	Πνευμονία	Χειρουργικού Πεδίου	Ουρολοίμωξη	Μικροβιαμία	Αδιευκρίνιστη	
Άνδρας	137(64.3%)	30(66.7%)	73(52.9%)	143(65.6%)	3(60%)	0.138
Γυναίκα	76(35.7%)	15(33.3%)	65(47.1%)	75(34.4%)	2(40%)	

Στον Πίνακα 23 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου Chi-square X^2 ο οποίος πραγματοποιήθηκε με σκοπό την αξιολόγηση της συσχέτισης μεταξύ του φύλου και των κλινικών λοιμώξεων που εντοπίστηκαν στους ασθενείς. Όπως παρατηρείται από τον Πίνακα 23 δεν παρουσιάζονται διαφορές στις απαντήσεις μεταξύ των δύο φύλων (p -value = 0.138).



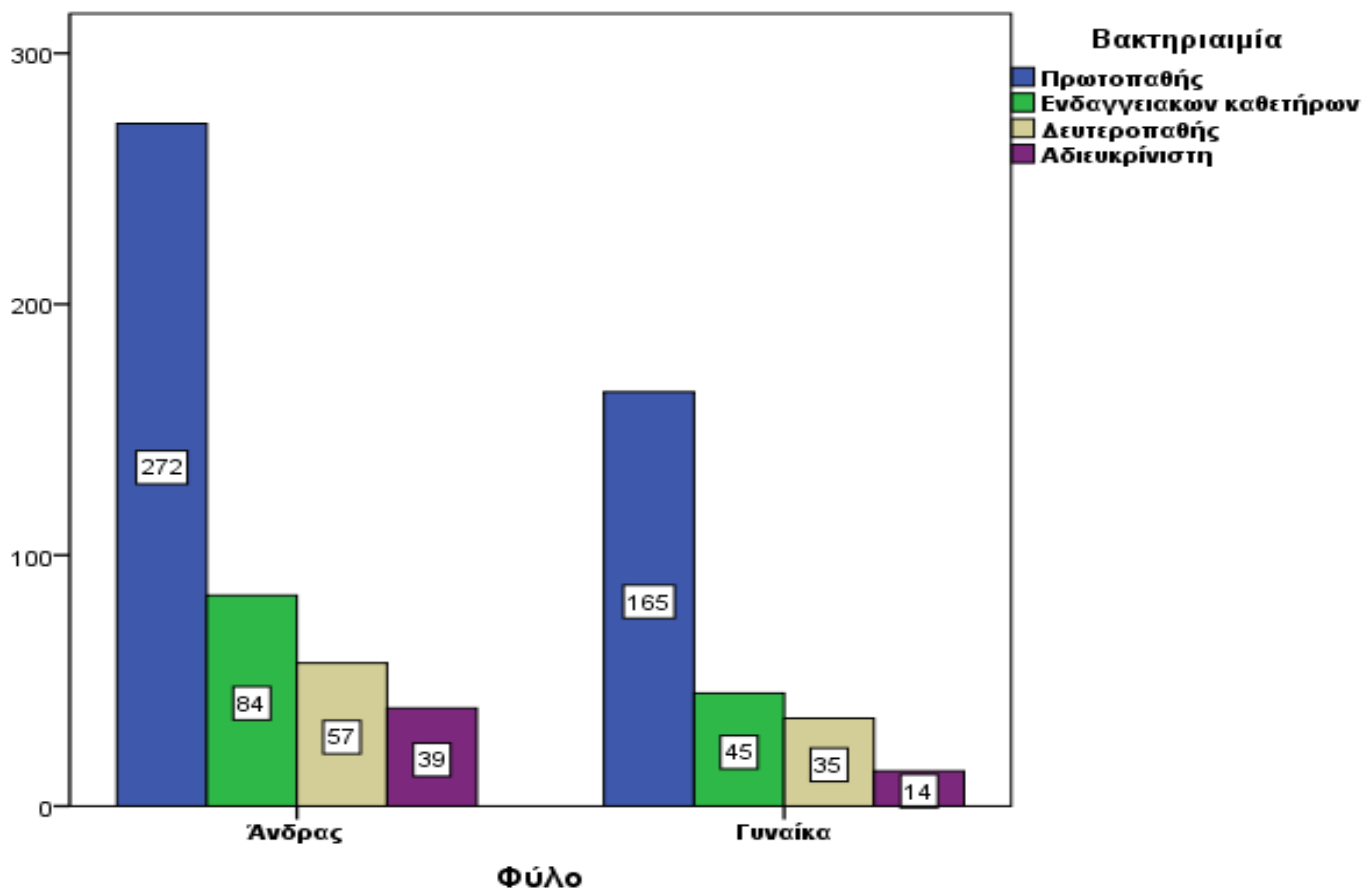
Εικόνα 18. Γραφική Απεικόνιση Κατανομής Φύλου στη Νοσοκομειακή Λοίμωξη

Συσχέτιση Φύλου – Βακτηριαμίας

Πίνακας 24. Κατανομή Φύλου στη Βακτηριαμία

Φύλο	Βακτηριαμία				X ² p-value
	Πρωτοπαθής	Ενδοαγγειακών καθετήρων	Δευτεροπαθής	Αδιευκρίνιστη	
Άνδρας	272(62.2%)	84(65.1%)	57(62%)	39(73.6%)	0.413
Γυναίκα	165(37.8%)	45(34.9%)	35(38%)	14(26.4%)	

Στον Πίνακα 24 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου Chi-square X². ο οποίος πραγματοποιήθηκε με σκοπό την αξιολόγηση της συσχέτισης μεταξύ του φύλου και των κατηγοριών της βακτηριαμίας. Όπως παρατηρείται από τον Πίνακα 24 δεν παρουσιάζονται διαφορές στις απαντήσεις μεταξύ των δύο φύλων (p-value = 0.413).



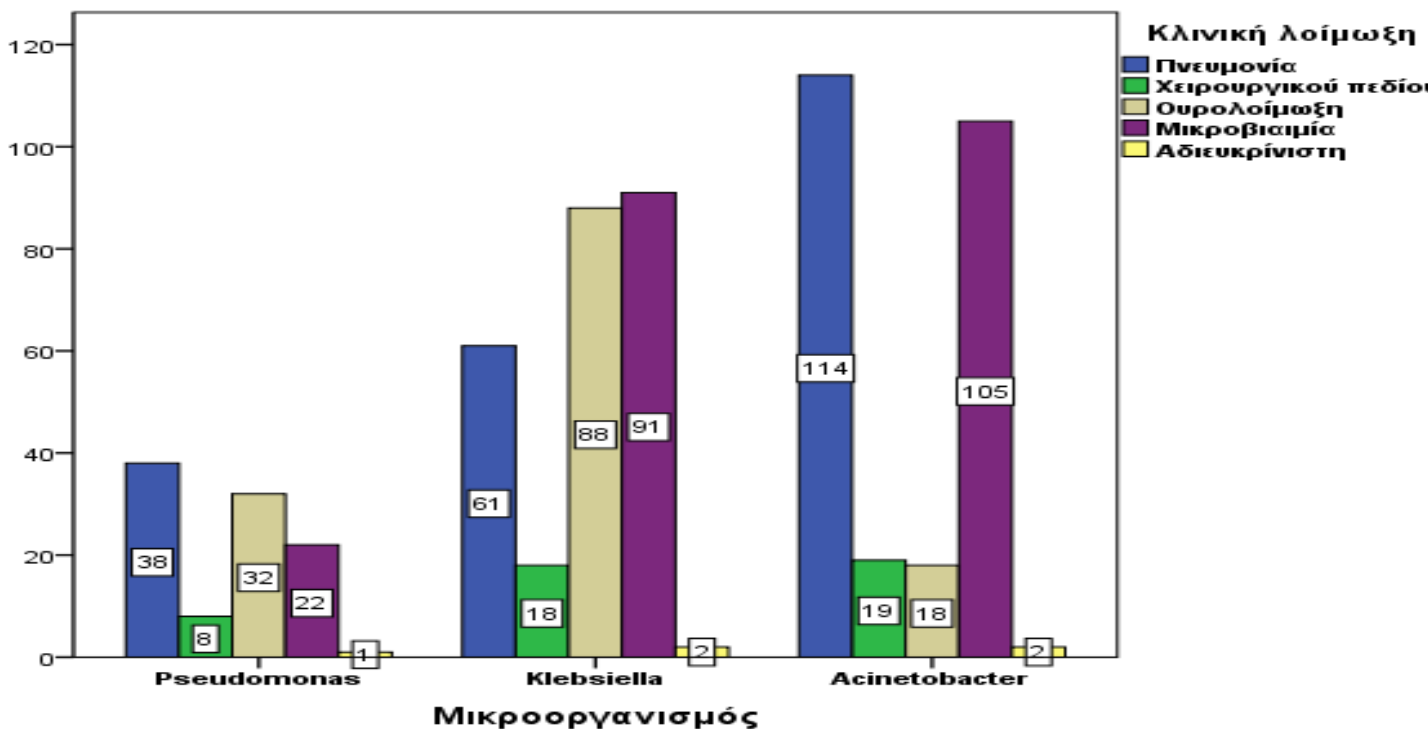
Εικόνα 19. Γραφική Απεικόνιση Κατανομής Φύλου στη Βακτηριαμία

Συσχέτιση Μικροοργανισμού – Νοσοκομειακής Λοίμωξης

Πίνακας 25. Κατανομή Μικροοργανισμού στη Νοσοκομειακή Λοίμωξη

Νοσοκομειακή Λοίμωξη						
Μικροοργανισμός	Πνευμονία	Χειρουργικού Πεδίου	Ουρολοίμωξη	Μικροβιαμία	Αδιευκρίνιστη	X ² p-value
<i>Pseudomonas</i>	38(17.8%)	8(17.8%)	32(23.2%)	22(10.1%)	1(20%)	<0.001
<i>Klebsiella</i>	61(28.6%)	18(40%)	88(63.8%)	91(41.7%)	2(40%)	
<i>Acinetobacter</i>	114(53.5%)	19(42.2%)	18(13%)	105(48.2%)	2(40%)	

Στον Πίνακα 25 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου Chi-square X² ο οποίος πραγματοποιήθηκε με σκοπό την αξιολόγηση της συσχέτισης μεταξύ των μικροοργανισμών ανά κατηγορία νοσοκομειακής λοίμωξης. Όπως παρατηρείται από τον Πίνακα 25, παρουσιάζονται διαφορές στις απαντήσεις ανά κατηγορία μικροοργανισμών (p-value< 0.001).



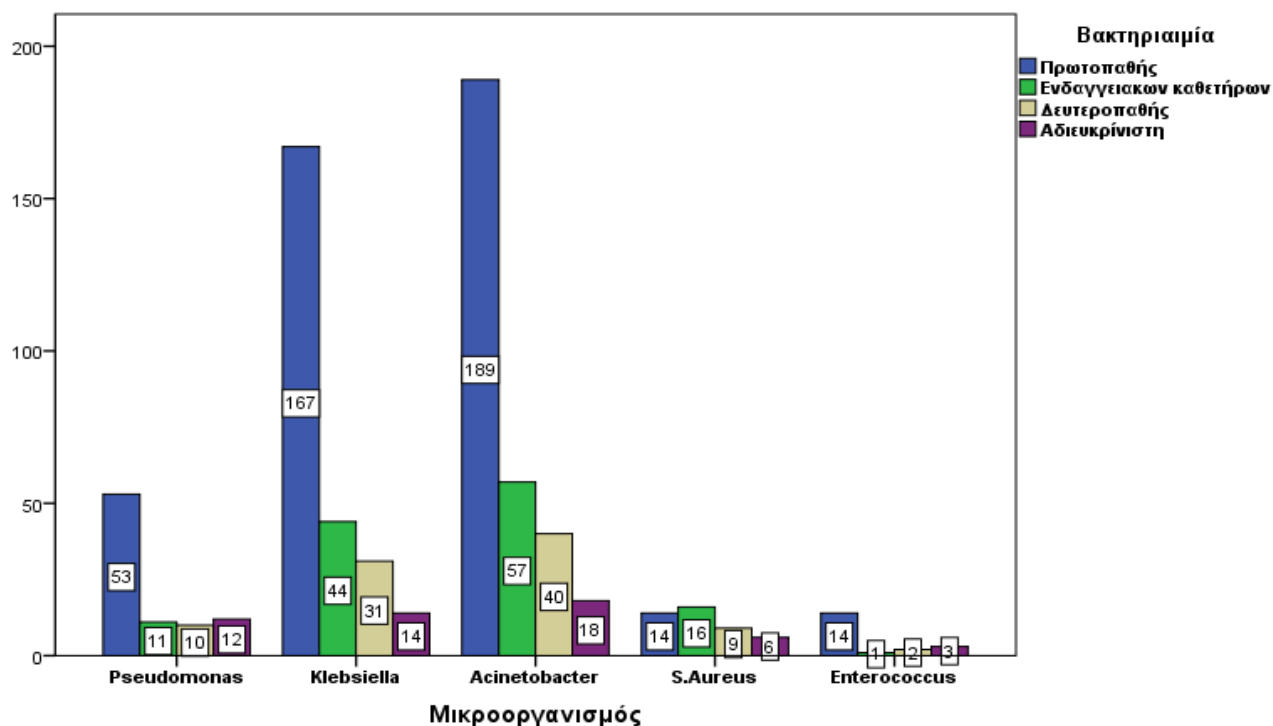
Εικόνα 20. Γραφική Απεικόνιση Μικροοργανισμού στη Νοσοκομειακή Λοίμωξη

Συσχέτιση Μικροοργανισμού –Βακτηριαμίας

Πίνακας 26. Κατανομή Μικροοργανισμού στη Βακτηριαμία

	Βακτηριαμία				X ² p-value
	Πρωτοπαθής	Ενδοαγγειακών καθετήρων	Δευτεροπαθής	Αδιευκρίνιστη	
<i>Pseudomonas</i>	53(12.1%)	11(8.5%)	10(10.9%)	12(22.6%)	0.002
<i>Klebsiella</i>	167(38.2%)	44(34.1%)	31(33.6%)	14(26.4%)	
<i>Acinetobacter</i>	189(43.3%)	57(44.2%)	40(43.5%)	18(34%)	
<i>S.aureus</i>	14(3.2%)	16(12.4%)	9(9.8%)	6(11.3%)	
<i>Enterococcus</i>	14(3.2%)	1(0.8%)	2(2.2%)	3(5.7%)	

Στον Πίνακα 26 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου Chi-square X², ο οποίος πραγματοποιήθηκε με σκοπό την αξιολόγηση της συσχέτισης μεταξύ των μικροοργανισμών ανά κατηγορία της βακτηριαμίας. Στον Πίνακα 26 παρουσιάζονται διαφορές στις απαντήσεις ανά κατηγορία μικροοργανισμών (p-value = 0.002).



Εικόνα 21. Γραφική Απεικόνιση Κατανομής Μικροοργανισμού στη Βακτηριαμία

5.4 Ανάλυση Οικονομικών Δεδομένων

Κόστος στο Σύνολο της Νοσηλείας ανά Μικροοργανισμό

Έλεγχος Κανονικότητας

Με τη χρήση του κριτηρίου Kolmogorov-Smirnov που είναι ένας έλεγχος κατάλληλος για δείγματα με μέγεθος μεγαλύτερο των 30 και του κριτηρίου Shapiro-Wilk, ένας έλεγχος κατάλληλος για δείγματα με μέγεθος μικρότερο των 30 διερευνήθηκε αν ισχύει η υπόθεση της κανονικότητας για την ποσοτική μεταβλητή «Επιπρόσθετο κόστος νοσηλείας συνολικά» σε κάθε κατηγορία του μικροοργανισμού. Στον Πίνακα 26 διαφαίνεται ότι το επιπρόσθετο κόστος νοσηλείας συνολικά δεν ακολουθεί την κανονική κατανομή σε όλες τις κατηγορίες των μικροοργανισμών διότι τα p-value που χαρακτηρίζουν τον κάθε ένα έλεγχο δεν είναι όλα μεγαλύτερα του 5%. Συνεπώς συνεχίζεται η έρευνα με μη παραμετρικούς ελέγχους του δείγματος Kruskal-Wallis Test.

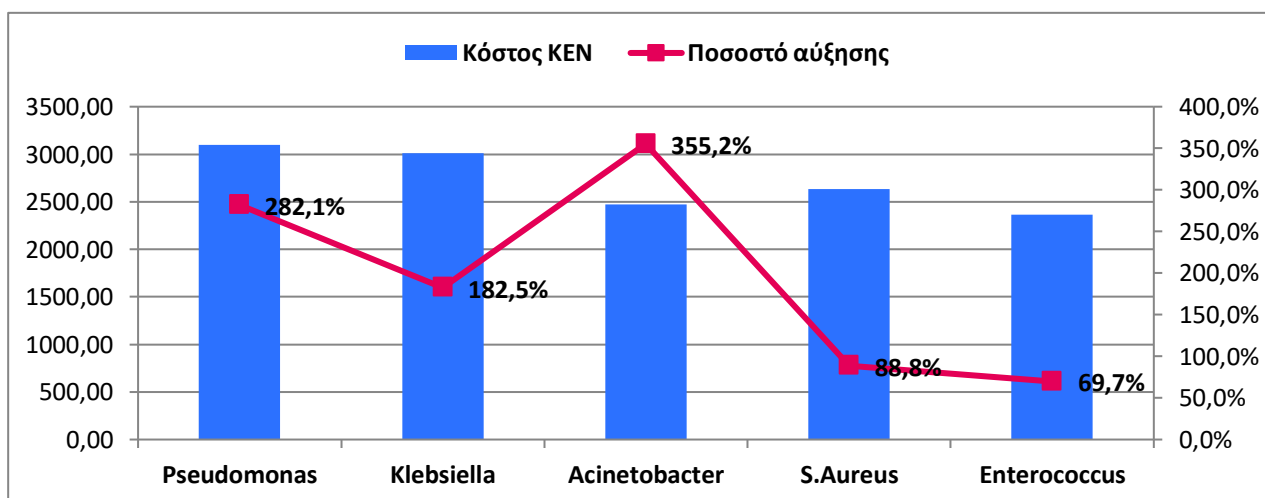
Πίνακας 27. Αποτελέσματα Ελέγχου Κανονικότητας Επιπρόσθετου Κόστους ανά Μικροοργανισμό

Μικροοργανισμός		Test of Normality		
		Kolmogorov-Smirnov ^a /Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	p-value
Επιπρόσθετο Κόστος Νοσηλείας στο Σύνολο	<i>Pseudomonas</i>	0.868	26	0.003
	<i>Klebsiella</i>	0.201	127	<0.001
	<i>Acinetobacter</i>	0.156	138	<0.001
	<i>S.aureus</i>	0.573	12	<0.001
	<i>Enterococcus</i>	0.645	14	<0.001

Πίνακας 28. Σύγκριση Μέσων Τιμών Επιπρόσθετου Κόστους στο Σύνολο της Νοσηλείας ανά Μικροοργανισμό

	Μικροοργανισμός	N	Διάμεσος	Ποσοστό Αύξησης	Mean rank	Chi-square	Overall p-value
Επιπρόσθετο Κόστος Νοσηλείας	<i>Pseudomonas</i>	26	8744.18	282.1%	153.79	10.264	0.036
	<i>Klebsiella</i>	127	5500.00	182.5%	154.85		
	<i>Acinetobacter</i>	138	8792.18	355.2%	172.63		
	<i>S.aureus</i>	12	2336.85	88.8%	117.33		
	<i>Enterococcus</i>	14	1650.00	69.7%	107.68		

Στον Πίνακα 27 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου Kruskal-Wallis για το επιπρόσθετο κόστος νοσηλείας συνολικά με τους μικροοργανισμούς. Παρατηρείται πως υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανά μικροοργανισμό στο επιπρόσθετο κόστος νοσηλείας συνολικά (p-value=0.036). Πιο αναλυτικά ο μικροοργανισμός «*Enterococcus*» έχει μικρότερο ποσοστό αύξησης κόστους νοσηλείας (69.7%) σε σχέση με το μικροοργανισμό «*Acinetobacter*» (355.2%) (p-value=0.012). Επίσης παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς το ποσοστό αύξησης του συνολικού κόστους νοσηλείας στους μικροοργανισμούς «*S.aureus*» και «*Acinetobacter*» (88.8% vs 355.2%) (p-value=0.045).



Εικόνα 22. Γραφική Απεικόνιση του Επιπρόσθετου Κόστους στο Σύνολο της Νοσηλείας με το Κόστος ΚΕΝ

Κόστος στο Σύνολο της Νοσηλείας ανά Βακτηριαμιά

Έλεγχος Κανονικότητας

Με τη χρήση του κριτηρίου Kolmogorov-Smirnov που είναι ένας έλεγχος κατάλληλος για δείγματα με μέγεθος μεγαλύτερο των 30 και του κριτηρίου Shapiro-Wilk που είναι ένας έλεγχος κατάλληλος για δείγματα με μέγεθος μικρότερο των 30 διερευνήθηκε αν ισχύει η υπόθεση της κανονικότητας για την ποσοτική μεταβλητή «Επιπρόσθετο κόστος νοσηλείας συνολικά» σε κάθε κατηγορία βακτηριαμιάς. Από τον Πίνακα 28 διαπιστώνεται ότι το επιπρόσθετο κόστος νοσηλείας δεν ακολουθεί την κανονική κατανομή σε όλες τις κατηγορίες της βακτηριαμιάς διότι τα p-value που χαρακτηρίζουν τον κάθε ένα έλεγχο δεν είναι μεγαλύτερα του 5%. Συνεπώς συνεχίζεται η έρευνα με μη παραμετρικούς ελέγχους του δείγματος Kruskal-Wallis Test.

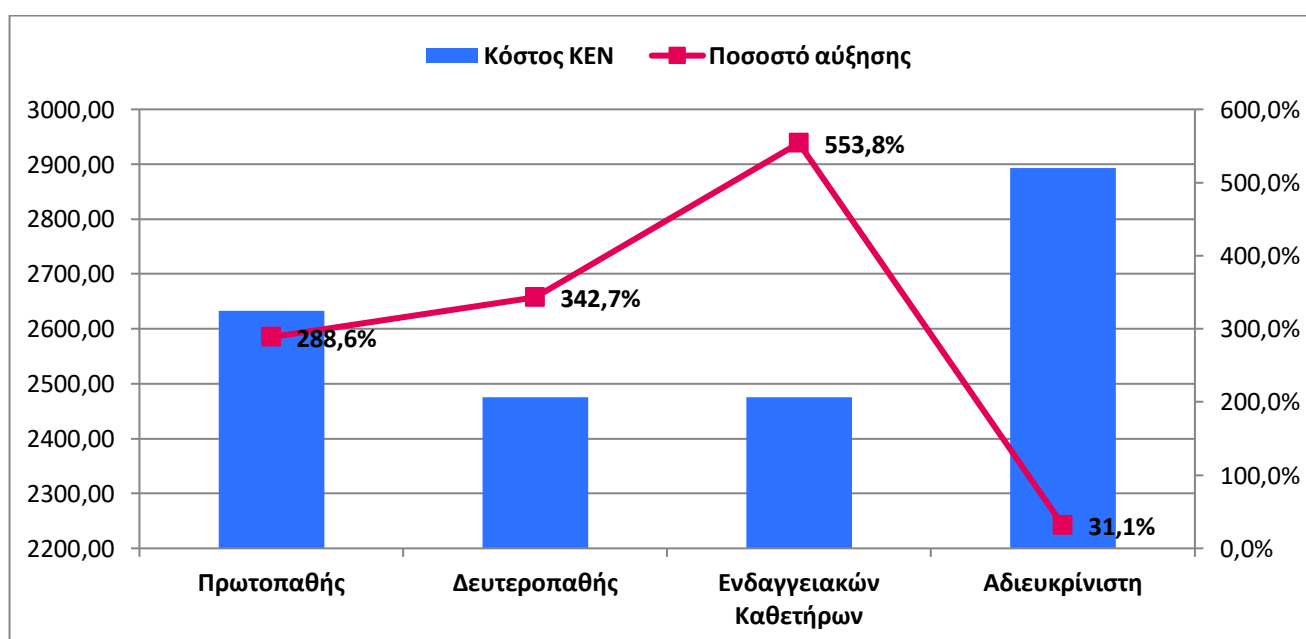
Πίνακας 29. Αποτελέσματα Ελέγχου Κανονικότητας Επιπρόσθετου Κόστους στο Σύνολο της Νοσηλείας ανά Βακτηριαμιά

		Test of Normality		
		Kolmogorov-Smirnov ^a /Shapiro-Wilk*		
Βακτηριαμιά		Statistic	Df	p-value
Επιπρόσθετο Κόστος Νοσηλείας	Πρωτοπαθής	0.192	206	<0.001
	Δευτεροπαθής	0.164	60	<0.001
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων	0.205	34	0.001
	Αδιευκρίνιστη	0.671	17	<0.001

Πίνακας 30. Σύγκριση Μέσων Τιμών Επιπρόσθετου Κόστους στο Σύνολο της Νοσηλείας ανά είδος Βακτηριαμίας

	Βακτηριαμιά	N	Διάμεσος	Ποσοστό αύξησης	Mean rank	Chi-square	Overall p-value
Επιπρόσθετο Κόστος Νοσηλείας	Πρωτοπαθής	206	7600.00	288.6%	158.96	8.283	0.041
	Δευτεροπαθής	60	8480.67	342.7%	165.33		
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων	34	13707.03	553.8%	176.87		
	Αδιευκρίνιστη	17	900.00	31.1%	101.44		

Στον Πίνακα 30 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου Kruskal-Wallis για το επιπρόσθετο κόστος νοσηλείας με τη βακτηριαμιά. Παρατηρείται πως υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανά βακτηριαμιά στο επιπρόσθετο κόστος νοσηλείας ($p\text{-value}=0.041$). Πιο αναλυτικά η βακτηριαμιά «αδιευκρίνιστη» έχει το μικρότερο ποσοστό αύξησης κόστους νοσηλείας (31.1%) σε σχέση με τη βακτηριαμιά «ενδοαγγειακών καθετήρων» (553.8%) ($p\text{-value}=0.034$).



Εικόνα 23. Γραφική Απεικόνιση του Επιπρόσθετου Κόστους στο Σύνολο της Νοσηλείας με το Κόστος ΚΕΝ ανά είδος Βακτηριαμίας

Κόστος στο Σύνολο της Νοσηλείας σε συνδυασμό Βακτηριαμίας και Μικροοργανισμού

Στον πίνακα 31 περιγράφονται οι μικροοργανισμοί ανά λοίμωξη. Το 28.61% των ασθενών του δείγματος εμφάνισε πρωτοπαθή βακτηριαμία που προκλήθηκε από τον μικροοργανισμό *Acinetobacter*, ενώ το 27.45% των ασθενών εμφάνισε πρωτοπαθή βακτηριαμία που προκλήθηκε από τον μικροοργανισμό *Klebsiella*. Με μικρότερα ποσοστά ακολούθησαν οι υπόλοιπες βακτηριαμίες από τους εκάστοτε μικροοργανισμούς.

Πίνακας 31. Περιγραφικά Χαρακτηριστικά Μικροοργανισμού στη Βακτηριαμία

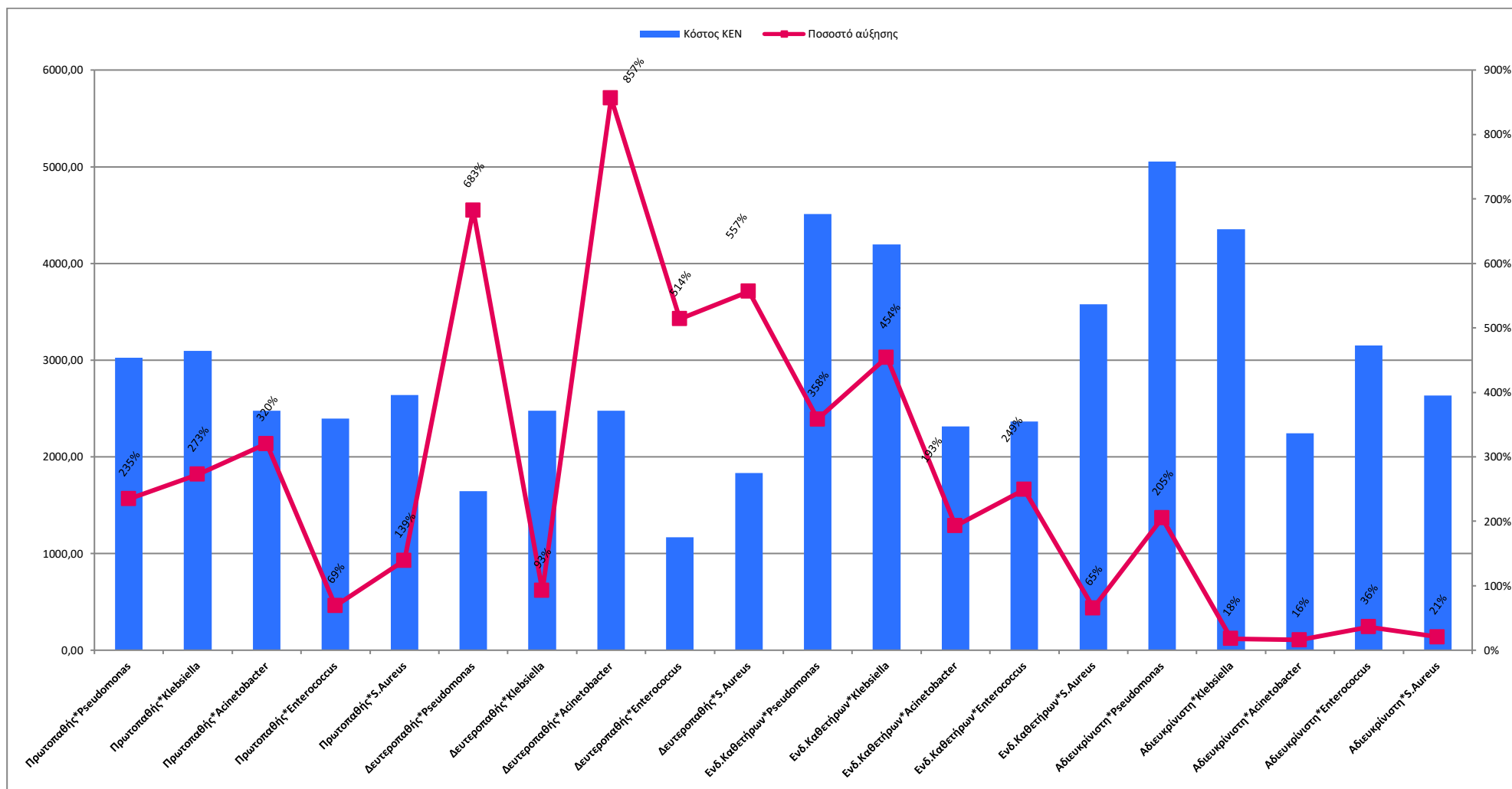
	N	%	
Βακτηριαμία ανά Μικροοργανισμό	Πρωτοπαθής* <i>Pseudomonas</i>	15	4.33
	Πρωτοπαθής* <i>Klebsiella</i>	95	27.45
	Πρωτοπαθής* <i>Acinetobacter</i>	99	28.61
	Πρωτοπαθής* <i>Enterococcus</i>	10	2.89
	Πρωτοπαθής* <i>S.aureus</i>	6	1.73
	Δευτεροπαθής* <i>Pseudomonas</i>	4	1.16
	Δευτεροπαθής* <i>Klebsiella</i>	28	8.09
	Δευτεροπαθής* <i>Acinetobacter</i>	28	8.09
	Δευτεροπαθής* <i>Enterococcus</i>	1	0.29
	Δευτεροπαθής* <i>S.aureus</i>	4	1.16
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων* <i>Pseudomonas</i>	3	0.87
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων* <i>Klebsiella</i>	10	2.89
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων* <i>Acinetobacter</i>	16	4.62
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων* <i>Enterococcus</i>	2	0.58
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων* <i>S.aureus</i>	5	1.45
	Αδιευκρίνιστη* <i>Pseudomonas</i>	4	1.16
	Αδιευκρίνιστη* <i>Klebsiella</i>	5	1.45
	Αδιευκρίνιστη* <i>Acinetobacter</i>	6	1.73
	Αδιευκρίνιστη* <i>Enterococcus</i>	3	0.87
	Αδιευκρίνιστη* <i>S.aureus</i>	2	0.58

Στον Πίνακα 32 παρουσιάζεται το επιπρόσθετο διάμεσο κόστος νοσηλείας ανά βακτηριαμιά συνδυαστικά με τους μικροοργανισμούς. Παρατηρείται ότι η δευτεροπαθής βακτηριαμιά που προκλήθηκε από τον μικροοργανισμό *Acinetobacter* παρουσιάζει τη μεγαλύτερη ποσοστιαία αύξηση κόστους νοσηλείας (856.6%) με την ενδοαγγειακών καθετήρων βακτηριαμιά που προκλήθηκε από τον μικροοργανισμό *Klebsiella* να ακολουθεί με επιπρόσθετη ποσοστιαία αύξηση κόστους 454.1%. Στη συνέχεια διαφαίνεται ότι υψηλή ποσοστιαία αύξηση κόστους νοσηλείας παρουσιάζει η δευτεροπαθής βακτηριαμιά που προκλήθηκε από τον μικροοργανισμό *Pseudomonas* (682.6%). Η δευτεροπαθής βακτηριαμιά που προκλήθηκε από τον μικροοργανισμό *S.aureus* είναι 556.6%, η ενδοαγγειακών καθετήρων βακτηριαμιά που προκλήθηκε από τον μικροοργανισμό *Pseudomonas* είναι 358.2% και η αδιευκρίνιστη που προκλήθηκε από τον μικροοργανισμό *Pseudomonas* ανέρχεται σε 205,1%.

Πίνακας 32. Περιγραφικά Χαρακτηριστικά Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλείας συνδυασμού Βακτηριαμιάς και Μικροοργανισμού

	Βακτηριαμιά ανά μικροοργανισμό	N	Διάμεσος	Ποσοστό αύξησης	25%	50%	75%
Επιπρόσθετο Κόστος Νοσηλείας	Πρωτοπαθής* <i>Pseudomonas</i>	15	7100.00	234.6%	825.00	7100.00	12050.67
	Πρωτοπαθής* <i>Klebsiella</i>	87	8450.00	272.8%	875.31	8450.00	27062.77
	Πρωτοπαθής* <i>Acinetobacter</i>	92	7926.25	320.3%	1816.76	7926.25	20365.11
	Πρωτοπαθής* <i>Enterococcus</i>	8	1650.00	68.9%	401.25	1650.00	3183.58
	Πρωτοπαθής* <i>S.aureus</i>	4	3678.61	139.3%	444.91	3678.61	10685.60
	Δευτεροπαθής* <i>Pseudomonas</i>	4	11225.08	682.6%	2225.00	11225.08	28303.75
	Δευτεροπαθής* <i>Klebsiella</i>	25	2289.46	92.5%	420.00	2289.46	8130.68
	Δευτεροπαθής* <i>Acinetobacter</i>	27	21200.00	856.6%	7675.00	21200.00	24600.00
	Δευτεροπαθής* <i>Enterococcus</i>	1	6000.00	514.1%	6000.00	6000.00	6000.00
	Δευτεροπαθής* <i>S.aureus</i>	3	10186.53	556.6%	120.00	10186.53	.
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων* <i>Pseudomonas</i>	3	16151.00	358.2%	720.00	16151.00	.
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων* <i>Klebsiella</i>	10	19066.03	454.1%	17710.70	19066.03	34943.59
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων* <i>Acinetobacter</i>	15	4464.08	192.7%	2766.10	4464.08	26250.00

Ενδοαγγειακών Καθετήρων* <i>Enterococcus</i>	2	5901.53	249.3%	540.00	5901.53	.
Ενδοαγγειακών Καθετήρων* <i>S.aureus</i>	4	2336.86	65.3%	600.33	2336.86	41314.98
Αδιευκρίνιστη* <i>Pseudomonas</i>	4	10369.23	205.1%	2910.00	10369.23	19544.16
Αδιευκρίνιστη* <i>Klebsiella</i>	5	780.00	17.9%	412.50	780.00	2750.00
Αδιευκρίνιστη* <i>Acinetobacter</i>	4	360.00	16.0%	75.00	360.00	7736.99
Αδιευκρίνιστη* <i>Enterococcus</i>	3	1143.41	36.3%	900.00	1143.41	.
Αδιευκρίνιστη* <i>S.aureus</i>	1	540.00	20.5%	540.00	540.00	540.00



Εικόνα 24. Γραφική Απεικόνιση Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλείας με Κόστος ΚΕΝ συνδυασμού Βακτηριαμίας-Μικροοργανισμού

Κόστος ανά Ομάδα Ταξινόμησης σε Κατηγορία Ασθένειας (ΤΚΑ)

Στους Πίνακες 33 και 34 περιγράφονται οι κωδικοί Ταξινόμησης σε Κατηγορία Ασθένειας με ένα ΚΕΝ και σε συνδυασμό διπλού ΚΕΝ. Όσον αφορά τους κωδικούς ταξινόμησης με ένα ΚΕΝ, παρατηρείται ότι η πλειοψηφία των ασθενών έλαβε εξιτήριο με δυσλειτουργίες και ασθένειες του νευρικού συστήματος (N=72, 20.81%) και με ασθένειες του κυκλοφορικού συστήματος (N=43, 12.43%). Υψηλά ποσοστά εμφάνισαν οι παθήσεις νεφρού και ουροποιητικού συστήματος (N=40, 11.56%), οι νεοπλαστικές δυσλειτουργίες (N=40, 11.56%) και οι παθήσεις πεπτικού συστήματος (N=39, 11.27%).

Πίνακας 33. Περιγραφικά Χαρακτηριστικά Ομάδας Ταξινόμησης Κατηγορίας Ασθένειας

ΤΚΑ (1 ΚΕΝ)	N	%
Νευρικό Σύστημα	72	20.81
ΩΡΛ Σύστημα	2	0.58
Αναπνευστικό Σύστημα	22	6.36
Κυκλοφορικό Σύστημα	43	12.43
Πεπτικό Σύστημα	39	11.27
Ηπατοχολικό Σύστημα	14	4.05
Μυοσκελετικό Σύστημα	13	3.76
Δέρμα/Υποδόριος Ιστός	1	0.29
Ενδοκρινολογικό Σύστημα	5	1.44
Ουροποιητικό Σύστημα	40	11.56
Γυναικείο Αναπαραγωγικό Σύστημα	1	0.29
Αιμοποιητικά Όργανα/Ανοσολογικές Ασθένειες	4	1.16

Νεοπλαστικές Δυσλειτουργίες	40	11.56
Μολυσματικές/Παρασιτικές Ασθένειες	32	9.25
Τραυματισμοί/Δηλητηριάσεις	1	0.29
Εγκαύματα	11	3.17
Παράγοντες που επηρεάζουν την κατάσταση Υγείας	6	1.73

Πίνακας 34. Περιγραφικά Χαρακτηριστικά συνδυασμού δύο Ομάδων Ταξινόμησης Κατηγορίας Ασθένειας

ΤΚΑ (1^ο ΚΕΝ)	ΤΚΑ (2^ο ΚΕΝ)	N	%
Νευρικό Σύστημα	Κυκλοφορικό Σύστημα	1	20
	Πεπτικό Σύστημα	2	40
	Μυοσκελετικό Σύστημα	18	40
Αναπνευστικό Σύστημα	Κυκλοφορικό Σύστημα	1	14.3
	Πεπτικό Σύστημα	1	14.3
	Ουροποιητικό Σύστημα	4	57.1
	Μολυσματικές Ασθένειες	1	14.3
Κυκλοφορικό Σύστημα	Αναπνευστικό Σύστημα	1	16.7
	Πεπτικό Σύστημα	1	16.7
	Ενδοκρινολογικό Σύστημα	1	16.7
	Ουροποιητικό Σύστημα	1	16.7
	Μολυσματικές Ασθένειες	2	33.2
Πεπτικό Σύστημα	Νευρικό Σύστημα	2	22.2
	Αναπνευστικό Σύστημα	1	11.1

	Κυκλοφορικό Σύστημα	2	22.2
	Ηπατοχολικό Σύστημα	3	33.4
	Δέρμα/Υποδόριος Ιστός	1	11.1
Ηπατοχολικό Σύστημα	Κυκλοφορικό Σύστημα	1	100
Μυοσκελετικό Σύστημα	Ουροποιητικό Σύστημα	1	50
	Μολυσματικές Ασθένειες	1	50
Δέρμα/Υποδόριος Ιστός	Μολυσματικές Ασθένειες	1	100
Ενδοκρινολογικό Σύστημα	Πεπτικό Σύστημα	1	50
Ουροποιητικό Σύστημα	Ουροποιητικό Σύστημα	1	50
	Κυκλοφορικό Σύστημα	1	11.1
	Νεοπλαστικές Δυσλειτουργίες	2	22.1
	Μολυσματικές Ασθένειες	6	66.7
Αιμοποιητικά Όργανα	Παράγοντες που επηρεάζουν Υγεία	1	100
Νεοπλαστικές Δυσλειτουργίες	Νευρικό Σύστημα	1	33.3
	Αναπνευστικό Σύστημα	2	66.7
Μολυσματικές Ασθένειες	Αναπνευστικό Σύστημα	4	80
	Ουροποιητικό Σύστημα	1	20
Παράγοντες που επηρεάζουν Υγεία	Νευρικό Σύστημα	2	50
	Ενδοκρινολογικό Σύστημα	1	25
	Αιμοποιητικά Όργανα	1	25

Στον Πίνακα 35 παρουσιάζεται το επιπρόσθετο διάμεσο κόστος νοσηλείας ανά Ταξινόμηση σε Κατηγορία Ασθένειας (ΤΚΑ) με 1 ΚΕΝ και ανά Ταξινόμηση σε

Κατηγορία Ασθένειας (ΤΚΑ) σε συνδυασμό 2 ΚΕΝ στον πίνακα 36. Παρατηρείται ότι οι ομάδες ΤΚΑ με ένα ΚΕΝ που παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη ποσοστιαία αύξηση επιπρόσθετου κόστους νοσηλείας στο σύνολο της νοσηλείας είναι οι παθήσεις και δυσλειτουργίες δέρματος-υποδόριου ιστού (1474.9%), οι τραυματισμοί/δηλητηριάσεις (914.2%), οι παθήσεις του μυοσκελετικού συστήματος (741.7%), του νευρικού συστήματος (735.4%) και οι παθήσεις ΩΡΛ (474.3%).

Πίνακας 35. Περιγραφικά Χαρακτηριστικά Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλείας ανά Ομάδα Ταξινόμησης Κατηγορίας Ασθένειας με 1 ΚΕΝ

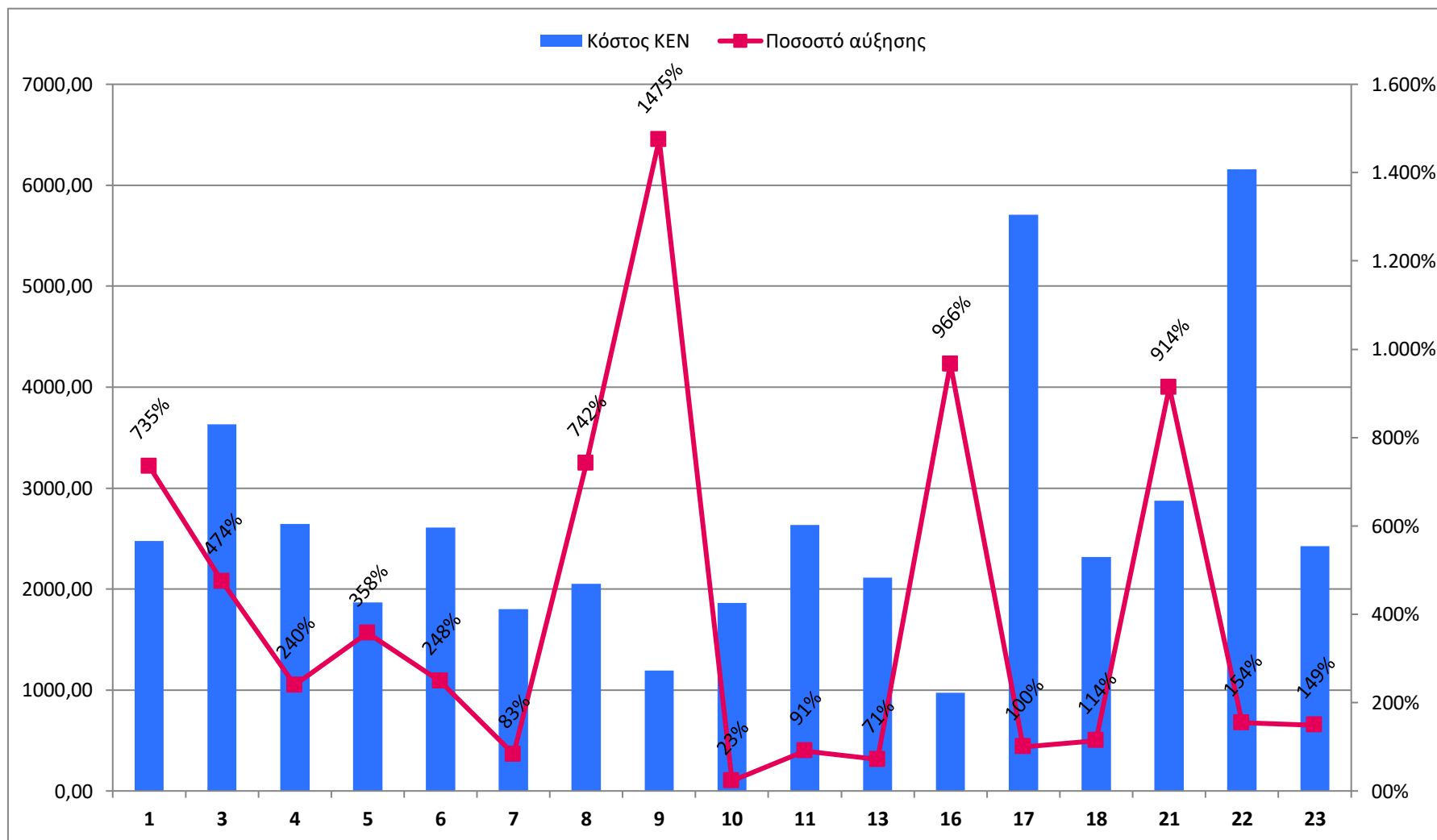
ΤΚΑ (1 ΚΕΝ)	N	Διάμεσος	Ποσοστό Αύξησης	25%	50%	75%
Νευρικό Σύστημα	69	18200.00	735.4%	5918.38	18200.00	29169.46
ΩΡΛ Σύστημα	2	17225.00	474.3%	8150.00	17225.00	.
Αναπνευστικό Σύστημα	20	6342.18	239.8%	1418.33	6342.18	17912.96
Κυκλοφορικό Σύστημα	41	6681.58	357.7%	2200.00	6681.58	14320.14
Πεπτικό Σύστημα	37	6477.58	248.3%	1492.50	6477.58	13470.16
Ηπατοχολικό Σύστημα	14	1488.92	82.7%	390.00	1488.92	2683.25

Μυοσκελετικό Σύστημα	10	15218.70	741.7%	7376.96	15218.70	27415.89
Δέρμα/Υποδόριος Ιστός	1	17565.57	1474.9%	17565.57	17565.57	17565.57
Ενδοκρινολογικό Σύστημα	3	424.40	22.8%	120.00	424.40	.
Ουροποιητικό Σύστημα	34	2383.64	90.5%	536.25	2383.64	12262.25
Γυναικείο Αναπαραγωγικό	1	1501.32	71.0%	1501.32	1501.32	1501.32
Αιμοποιητικά Όργανα	4	9422.86	966.4%	2209.80	9422.86	28004.67
Νεοπλαστικές Δυσλειτουργίες	38	5698.27	99.8%	765.00	5698.27	17548.57
Μολυσματικές Ασθένειες	26	2638.70	113.9%	510.00	2638.70	12418.70
Τραυματισμοί/Δηλητηριάσεις	1	26282.03	914.2%	26282.03	26282.03	26282.03
Εγκαύματα	10	9494.23	154.2%	7538.94	9494.23	17806.48
Παράγοντες που επηρεάζουν Υγεία	6	3617.82	149.1%	1245.00	3617.82	16382.31

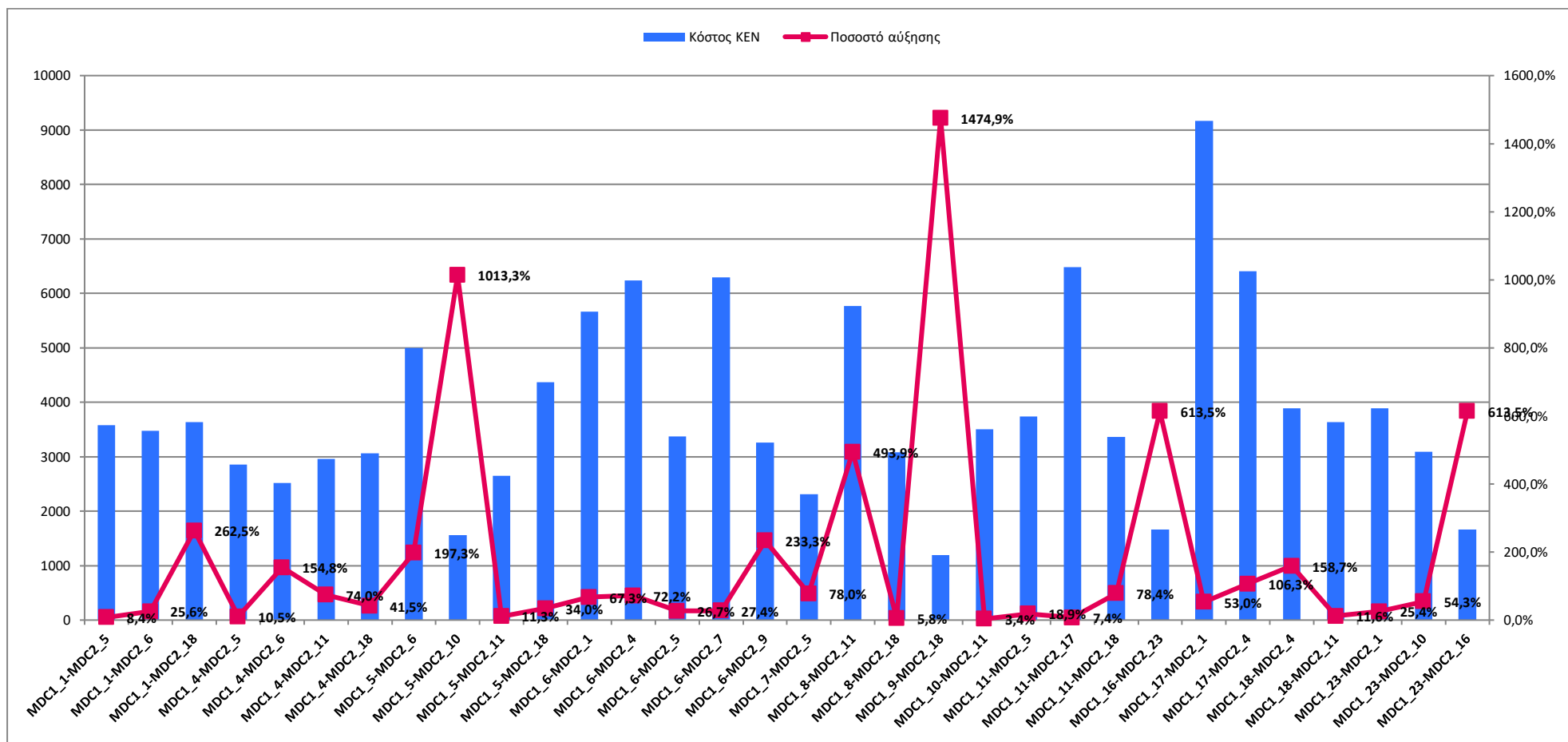
Πίνακας 36. Περιγραφικά Χαρακτηριστικά Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλείας ανά Ταξινόμηση Ασθένειας με 1 ΚΕΝ

ΤΚΑ (1 ^ο ΚΕΝ)	ΤΚΑ (2 ^ο ΚΕΝ)	N	Διάμεσος	Ποσοστό Αύξησης	25%	50%	75%
Νευρικό Σύστημα	Κυκλοφορικό Σύστημα	1	300	8.4%	300	300	300
	Πεπτικό Σύστημα	2	887.91	25.6%	575.82	887.91	.
	Μυοσκελετικό Σύστημα	18	9535	262.5%	6420	9535	.
Αναπνευστικό Σύστημα	Κυκλοφορικό Σύστημα	1	300	10.5%	300	300	300
	Πεπτικό Σύστημα	1	3900	154.8%	3900	3900	3900
	Ουροποιητικό Σύστημα	4	2191.71	74.0%	825.85	2191.71	19423.11
	Μολυσματικές Ασθένειες	1	1271.11	41.5%	1271.11	1271.11	1271.11
Κυκλοφορικό Σύστημα	Πεπτικό Σύστημα	1	9850	197.3%	9850	9850	9850
	Ενδοκρινολογικό Σύστημα	1	15786.46	1013.3%	15786.46	15786.46	15786.46
	Ουροποιητικό Σύστημα	1	300	11.3%	300	300	300
	Μολυσματικές Ασθένειες	2	1481.88	34.0%	120	1481	.
Πεπτικό Σύστημα	Νευρικό Σύστημα	2	3810	67.3%	2100	3810	.
	Αναπνευστικό Σύστημα	1	4507.61	72.2%	4507.61	4507.61	4507.61
	Κυκλοφορικό Σύστημα	2	900	26.7%	540	900	.
	Ηπατοχολικό Σύστημα	3	1725	27.4%	150	1725	.

	Δέρμα/Υποδόριος Ιστός	1	7600	233.3%	7600	7600	7600
Ηπατοχολικό Σύστημα	Κυκλοφορικό Σύστημα	1	1800	78.0%	1800	1800	1800
Μυοσκελετικό Σύστημα	Ουροποιητικό Σύστημα	1	28475.25	493.9%	28475.25	28475.25	28475.25
	Μολυσματικές Ασθένειες	1	180	5.8%	180	180	180
Δέρμα/Υποδόριος Ιστός	Μολυσματικές Ασθένειες	1	17565.57	1474.9%	17565.57	17565.57	17565.57
Ενδοκρινολογικό Σύστημα	Ουροποιητικό Σύστημα	1	120	3.4%	120	120	120
Ουροποιητικό Σύστημα	Κυκλοφορικό Σύστημα	1	706.24	18.9%	706.24	706.24	706.24
	Νεοπλαστικές Δυσλειτουργίες	2	480	7.4%	120	480	.
	Μολυσματικές Ασθένειες	6	2640	78.4%	450	2640	11930
Αιμοποιητικά Όργανα	Μολυσματικές Ασθένειες	1	10186.53	613.5%	10186.53	10186.53	10186.53
Νεοπλαστικές Δυσλειτουργίες	Νευρικό Σύστημα	1	4860	53.0%	4860	4860	4860
	Αναπνευστικό Σύστημα	2	6814.55	106.3%	75	6814.55	.
Μολυσματικές Ασθένειες	Αναπνευστικό Σύστημα	4	6166.91	158.7%	2477.40	6166.91	.
	Ουροποιητικό Σύστημα	1	420	11.6%	420	420	420
Παράγοντες που επηρεάζουν την υγεία	Νευρικό Σύστημα	2	990	25.4%	480	990	.
	Ενδοκρινολογικό Σύστημα	1	1680	54.3%	1680	1680	1680
	Αιμοποιητικά Όργανα	1	10186.53	613.5%	10186.53	10186.53	10186.53



Εικόνα 25. Γραφική Απεικόνιση Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλείας με Κόστος ΚΕΝ ανά Ομάδα Ταξινόμησης Κατηγορίας Ασθένειας (1 ΚΕΝ)



Εικόνα 26. Γραφική Απεικόνιση Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλείας με Κόστος ανά Ομάδα Ταξινόμησης Κατηγορίας Ασθένειας (2 ΚΕΝ)

Κόστος Ταξινόμησης σε Κατηγορίας Ασθένειας ανά Μικροοργανισμό

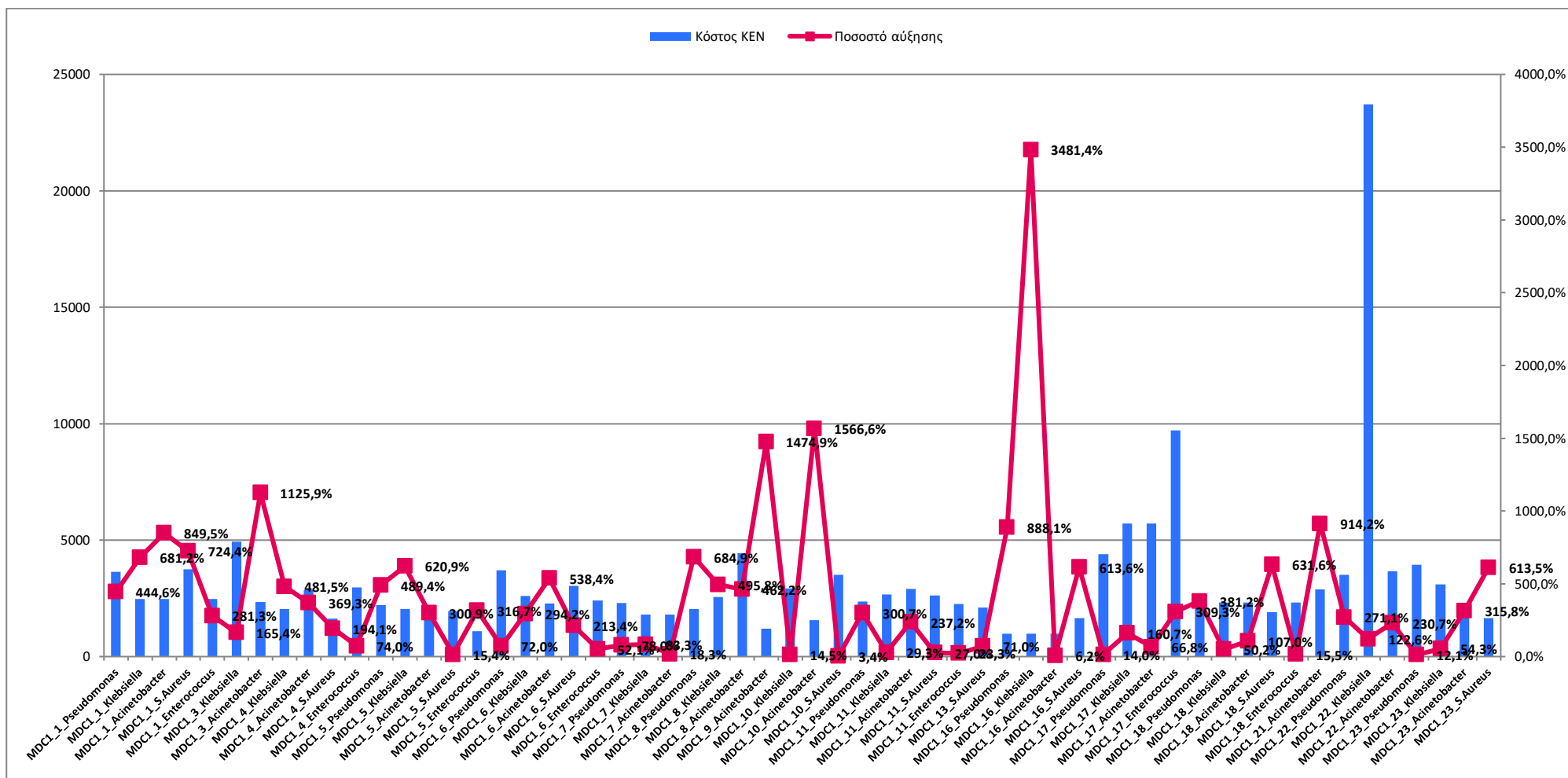
Στον πίνακα 37 παρουσιάζεται το επιπρόσθετο κόστος νοσηλείας ΤΚΑ με ένα ΚΕΝ ανά μικροοργανισμό. Παρατηρείται ότι, η μεγαλύτερη ποσοστιαία αύξηση επιπρόσθετου κόστους νοσηλείας υπήρξε στις «Παθήσεις Αιμοποιητικών Οργάνων» με τον μικροοργανισμό *Klebsiella* (3481.4%), στην ομάδα για τις παθήσεις του «Ενδοκρινολογικού Συστήματος» με τον μικροοργανισμό *Acinetobacter* (1566.6%), στις παθήσεις που αφορούν το «Δέρμα/Υποδόριος Ιστός» με τον μικροοργανισμό *Acinetobacter*(1474.9%) στις δυσλειτουργίες Συστήματος με τον μικροοργανισμό *Acinetobacter* (1125.9%),στην κατηγορία «Τραυματισμοί/Δηλητηριάσεις» με τον μικροοργανισμό *Acinetobacter* (914.2%), στον κωδικό «Αιμοποιητικά Όργανα» για τον μικροοργανισμό *Pseudomonas* (888.1%), στις Παθήσεις και Δυσλειτουργίες Νευρικού Συστήματος με τον μικροοργανισμό *Acinetobacter* (849.5%) και τον μικροοργανισμό *S.aureus* (724.4%) και στις Παθήσεις που αφορούν το «Μυοσκελετικό Σύστημα» με τον μικροοργανισμό *Pseudomonas* (84.9%).

Πίνακας 37. Περιγραφικά Χαρακτηριστικά Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλείας Ταξινόμησης Κατηγορίας Ασθένειας

ΤΚΑ Μικροοργανισμός		N	Διάμεσος	Ποσοστό αύξησης	25%	50%	75%
Νευρικό Σύστημα	<i>Pseudomonas</i>	5	16151.00	444.6%	6612.91	16151.00	20791.39
	<i>Klebsiella</i>	32	16858.90	681.2%	2744.83	16858.9	30055.28
	<i>Acinetobacter</i>	30	21025.32	849.5%	10866.77	21025.32	30600
	<i>S.aureus</i>	3	27164.59	724.4%	300	27164.59	.
	<i>Enterococcus</i>	2	6963.08	281.3%	2040	6963.08	.
ΩΡΛ Σύστημα	<i>Klebsiella</i>	1	8150	165.4%	8150	8150	8150
	<i>Acinetobacter</i>	1	26300	1125.9%	26300	26300	26300
Αναπνευστικό Σύστημα	<i>Klebsiella</i>	4	9880	481.5%	1005	9880	17912.96
	<i>Acinetobacter</i>	15	10550	369.3%	1824.29	10550	27144.37
	<i>S.aureus</i>	1	3172.39	194.1%	3172.39	3172.39	3172.39
	<i>Enterococcus</i>	2	2191.70	74.0%	1143.41	2191.70	.

Κυκλοφορικό Σύστημα	<i>Pseudomonas</i>	3	10800.00	489.4%	10200.00	10800.00	.
	<i>Klebsiella</i>	10	12650	620.9%	3100	12650	35233.98
	<i>Acinetobacter</i>	26	5630.79	300.9%	2160	5630.79	10600.95
	<i>S.aureus</i>	2	300	15.4%	300	300	300
	<i>Enterococcus</i>	2	3450	316.7%	900	3450	.
Πεπτικό Σύστημα	<i>Pseudomonas</i>	4	2666.31	72.0%	318.75	2666.31	10164.91
	<i>Klebsiella</i>	17	7675	294.2%	1016.25	7675	18155
	<i>Acinetobacter</i>	14	12300	538.4%	2790	12300	21330.27
	<i>S.aureus</i>	1	6477.58	213.4%	6477.58	6477.58	6477.58
	<i>Enterococcus</i>	3	1260	52.1%	540	1260	.
Ηπατοχολικό Σύστημα	<i>Pseudomonas</i>	1	1800.00	78.0%	1800.00	1800.00	1800.00
	<i>Klebsiella</i>	11	1500	83.3%	420	1500	4186.44
	<i>Acinetobacter</i>	2	330	18.3%	60	330	.
Μυοσκελετικό Σύστημα	<i>Pseudomonas</i>	1	14000.16	684.9%	14000.16	14000.16	14000.16
	<i>Klebsiella</i>	6	12725	495.8%	570	12725	36306.39
	<i>Acinetobacter</i>	5	20561.42	462.2%	11246.27	20561.42	27527.84
Δέρμα Υποδόριος Ιστός	<i>Acinetobacter</i>	1	17565.57	1474.9%	17565.57	17565.57	17565.57
Ενδοκρινολογικό Σύστημα	<i>Klebsiella</i>	2	424.4	14.5%	424.4	424.4	424.4
	<i>Acinetobacter</i>	2	24600	1566.6%	24600	24600	24600
	<i>S.aureus</i>	1	120	3.4%	120	120	120
Ουροποιητικό Σύστημα	<i>Pseudomonas</i>	1	7100.00	300.7%	7100.00	7100.00	7100.00
	<i>Klebsiella</i>	18	780	29.3%	420	780	2675.52
	<i>Acinetobacter</i>	16	6887.11	237.2%	2470	6887.11	25125

	<i>S.aureus</i>	3	709.81	27.0%	540	709.81	.
	<i>Enterococcus</i>	2	525	23.3%	525	525	525
Νευρικό Σύστημα	<i>S.aureus</i>	1	1501.32	71.0%	1501.32	1501.32	1501.32
Αιμοποιητικά Όργανα	<i>Pseudomonas</i>	1	8659.19	888.1%	8659.19	8659.19	8659.19
	<i>Klebsiella</i>	1	33944.05	3481.4%	33944.05	33944.05	33944.05
	<i>Acinetobacter</i>	1	60	6.2%	60	60	60
	<i>S.aureus</i>	1	10186.53	613.6%	10186.53	10186.53	10186.53
Νεοπλαστικές Δυσλειτουργίες	<i>Pseudomonas</i>	4	614.82	14.0%	307.41	614.82	28482.93
	<i>Klebsiella</i>	24	9172.98	160.7%	2625.75	9172.98	20257.61
	<i>Acinetobacter</i>	11	3811.83	66.8%	780	3811.83	13743.15
	<i>Enterococcus</i>	1	30028.53	309.3%	30028.53	30028.53	30028.53
Μολυσματικές Ασθένειες	<i>Pseudomonas</i>	3	8829.18	381.2%	6166.91	8829.18	.
	<i>Klebsiella</i>	8	1162.73	50.2%	285	1162.73	6291.74
	<i>Acinetobacter</i>	15	2477.4	107.0%	1791.89	2477.4	18285.15
	<i>S.aureus</i>	2	12088.27	631.6%	12088.27	12088.27	12088.27
	<i>Enterococcus</i>	4	360	15.5%	225	360	.
Τραυματισμοί/ Δηλητηριάσεις	<i>Acinetobacter</i>	1	26282.03	914.2%	26282.03	26282.03	26282.03
Εγκαύματα	<i>Pseudomonas</i>	2	9494.23	271.1%	8450.00	9494.23	.
	<i>Klebsiella</i>	3	29075.92	122.6%	525	29075.92	.
	<i>Acinetobacter</i>	6	8450	230.7%	7477.87	8450	13175
Παράγοντες που επηρεάζουν την υγεία	<i>Pseudomonas</i>	1	480.00	12.1%	480.00	480.00	480.00
	<i>Klebsiella</i>	1	1680	54.3%	1680	1680	1680
	<i>Acinetobacter</i>	3	5555.64	315.8%	1500	5555.64	.
	<i>S.aureus</i>	1	10186.53	613.5%	10186.53	10186.53	10186.53



Εικόνα 27. Γραφική Απεικόνιση Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλείας με Κόστος ΚΕΝ Ομάδας Ταξινόμησης Κατηγορίας Ασθένειας (1 ΚΕΝ) ανά Μικροοργανισμό

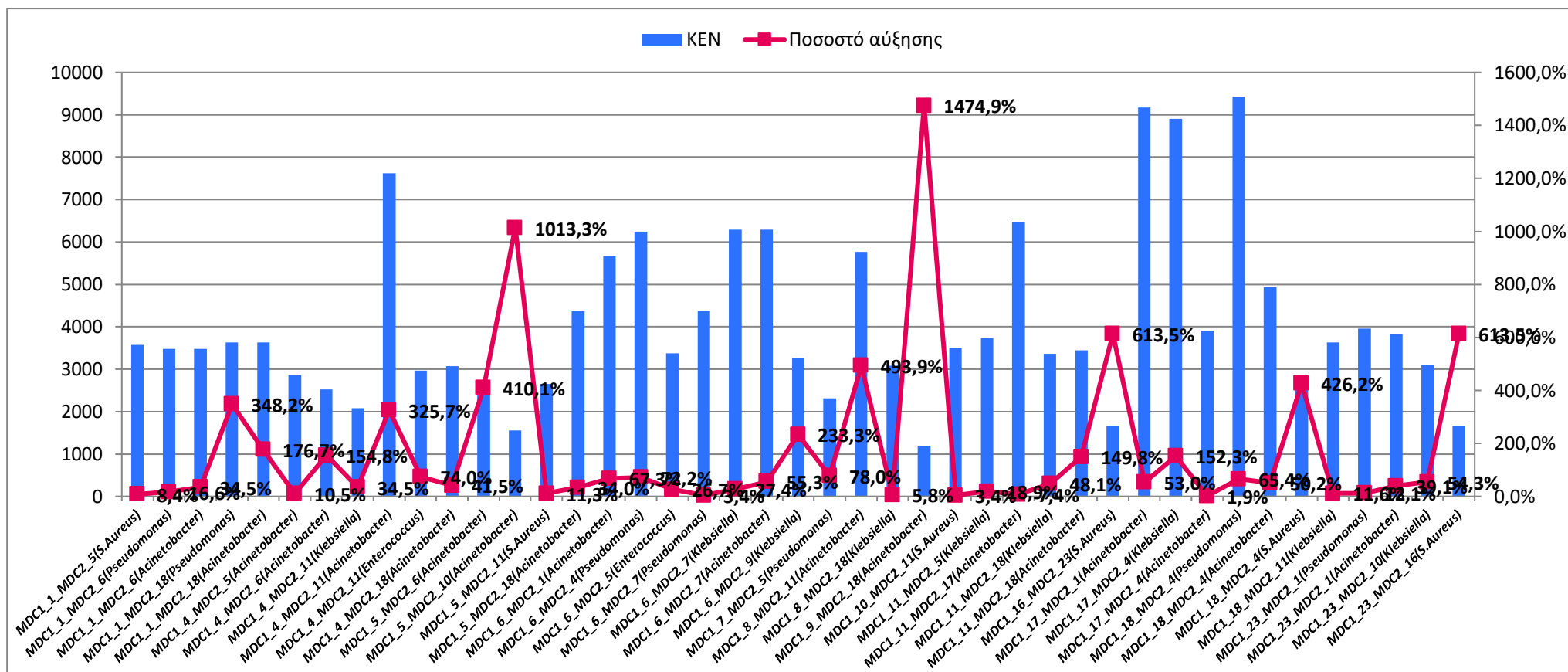
Στον πίνακα 38 παρουσιάζεται το επιπρόσθετο κόστος νοσηλείας σε συνδυασμό 2 ΤΚΑ με διπλό ΚΕΝ ανά μικροοργανισμό. Παρατηρείται ότι η μεγαλύτερη ποσοστιαία αύξηση επιπρόσθετου κόστους νοσηλείας υπήρξε στην κατηγορία «Δέρμα/Υποδόριος Ιστός» σε συνδυασμό με την κατηγορία «Μολυσματικές Ασθένειες» που είχε μικροοργανισμό *Acinetobacter* (1474.9%) και στην ομάδα ασθενειών του «Κυκλοφορικού Συστήματος» σε συνδυασμό με τις παθήσεις του «Ενδοκρινολογικού Συστήματος» με τον μικροοργανισμό *Acinetobacter* (1013.3%).

Πίνακας 38. Περιγραφικά Χαρακτηριστικά Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλείας συνδυασμού δύο Ομάδων Ταξινόμησης Κατηγορίας Ασθένειας ανά Μικροοργανισμό

ΤΚΕ1	ΤΚΕ2	Μικροοργανισμός	N	Διάμεσος	Ποσοστό αύξησης	25%	50%	75%
Νευρικό Σύστημα	Κυκλοφορικό Σύστημα	<i>S.aureus</i>	1	300	8.4%	300	300	300
	Πεπτικό Σύστημα	<i>Pseudomonas</i>	1	575.82	16.6%	575.82	575.82	575.82
		<i>Acinetobacter</i>	1	1200	34.5%	1200	1200	1200
	Μολυσματικές Ασθένειες	<i>Pseudomonas</i>	1	12650	348.2%	12650	12650	12650
		<i>Acinetobacter</i>	1	6420	176.7%	6420	6420	6420
Αναπνευστικό Σύστημα	Κυκλοφορικό Σύστημα	<i>Acinetobacter</i>	1	300	10.5%	300	300	300
	Πεπτικό Σύστημα	<i>Acinetobacter</i>	1	3900	154.8%	3900	3900	3900
	Ουροποιητικό Σύστημα	<i>Klebsiella</i>	1	720	34.5%	2084	720	720
		<i>Acinetobacter</i>	1	24817.48	325.7%	7620.5	24817.48	24817.48
		<i>Enterococcus</i>	2	2191.7	74.0%	2961.5	1143.41	2191.7
	Μολυσματικές Ασθένειες	<i>Acinetobacter</i>	1	1271.11	41.5%	1271.11	1271.11	1271.11

Κυκλοφορικό Σύστημα	Πεπτικό Σύστημα	<i>Acinetobacter</i>	1	9850	410.1%	9850	9850	9850
	Ενδοκρινολογικό Σύστημα	<i>Acinetobacter</i>	1	15786.46	1013.3%	15786.46	15786.46	15786.46
	Ουροποιητικό Σύστημα	<i>S.aureus</i>	1	300	11.3%	300	300	300
	Μολυσματικές Ασθένειες	<i>Acinetobacter</i>	2	1481.88	34.0%	120	1481.88	.
Πεπτικό Σύστημα	MDC2_1	<i>Acinetobacter</i>	1	3810	67.3%	2100	3810	.
	Αναπνευστικό Σύστημα	<i>Pseudomonas</i>	1	4507.61	72.2%	4507.61	4507.61	4507.61
	Κυκλοφορικό Σύστημα	<i>Enterococcus</i>	2	900	26.7%	540	900	.
	Ηπατοχολικό Σύστημα	<i>Pseudomonas</i>	1	150	3.4%	150	150	150
		<i>Klebsiella</i>	1	1725	27.4%	1725	1725	1725
		<i>Acinetobacter</i>	1	3480	55.3%	3480	3480	3480
	Δέρμα/Υποδόριος Ιστός	<i>Klebsiella</i>	1	7600	233.3%	7600	7600	7600
Ηπατοχολικό Σύστημα	Κυκλοφορικό Σύστημα	<i>Pseudomonas</i>	1	1800	78.0%	1800	1800	1800
Μυοσκελετικό Σύστημα	Ουροποιητικό Σύστημα	<i>Acinetobacter</i>	1	28475.25	493.9%	28475.25	28475.25	28475.25
	Μολυσματικές Ασθένειες	<i>Klebsiella</i>	1	180	5.8%	180	180	180
Δέρμα Υποδόριος Ιστός	Μολυσματικές Ασθένειες	<i>Acinetobacter</i>	1	17565.57	1474.9%	17565.57	17565.57	17565.57
Ενδοκρινολογικό Σύστημα	Ουροποιητικό Σύστημα	<i>S.aureus</i>	1	120	3.4%	120	120	120

Ουροπο ιητικό Σύστημ α	Κυκλοφορικό Σύστημα	<i>Klebsiella</i>	1	706.24	18.9%	706.24	706.24	706.24
	Νεοπλαστικές Δυσλειτουργίες	<i>Acinetob acter</i>	2	480	7.4%	120	480	.
	Μολυσματικές Ασθένειες	<i>Klebsiella</i>	4	1620	48.1%	375.6	1620	14685.75
		<i>Acinetob acter</i>	1	5160	149.8%	5160	5160	5160
Αιμοποι ητικά Όργανα	MDC2_23	<i>S.aureus</i>	1	10186.5 3	613.5%	10186. 53	10186.53	10186.53
Νεοπλα στικές Δυσλειτουργίες	MDC2_1	<i>Acinetob acter</i>	1	4860	53.0%	4860	4860	4860
	Αναπνευστικό Σύστημα	<i>Klebsiella</i>	1	13554.1	152.3%	13554. 1	13554.1	13554.1
		<i>Acinetob acter</i>	1	75	1.9%	75	75	75
Μολυσμ ατικές Ασθένει ες	Αναπνευστικό Σύστημα	<i>Pseudom onas</i>	1	6166.91	65.4%	6166.9 1	6166.91	6166.91
		<i>Acinetob acter</i>	1	2477.4	50.2%	2477.4	2477.4	2477.4
		<i>S.aureus</i>	1	12088.2 7	426.2%	12088. 27	12088.27	12088.27
	Ουροποιητικό Σύστημα	<i>Klebsiella</i>	1	420	11.6%	420	420	420
Παράγο ντες που επηρεάζ ουν την υγεία	Νευρικό Σύστημα	<i>Pseudom onas</i>	1	480	12.1%	480	480	480
		<i>Acinetob acter</i>	1	1500	39.1%	1500	1500	1500
	Ενδοκρινολογικ ό Σύστημα	<i>Klebsiella</i>	1	1680	54.3%	1680	1680	1680
	Αιμοποιητικά Όργανα	<i>S.aureus</i>	1	10186.5 3	613.5%	10186. 53	10186.53	10186.53



Εικόνα 28. Γραφική Απεικόνιση Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλείας με Κόστος ΚΕΝ συνδυασμού 2 Ομάδων Ταξινόμησης Κατηγορίας Ασθένειας ανά Μικροοργανισμού

Κόστος ΤΚΑ ανά Βακτηριαμία

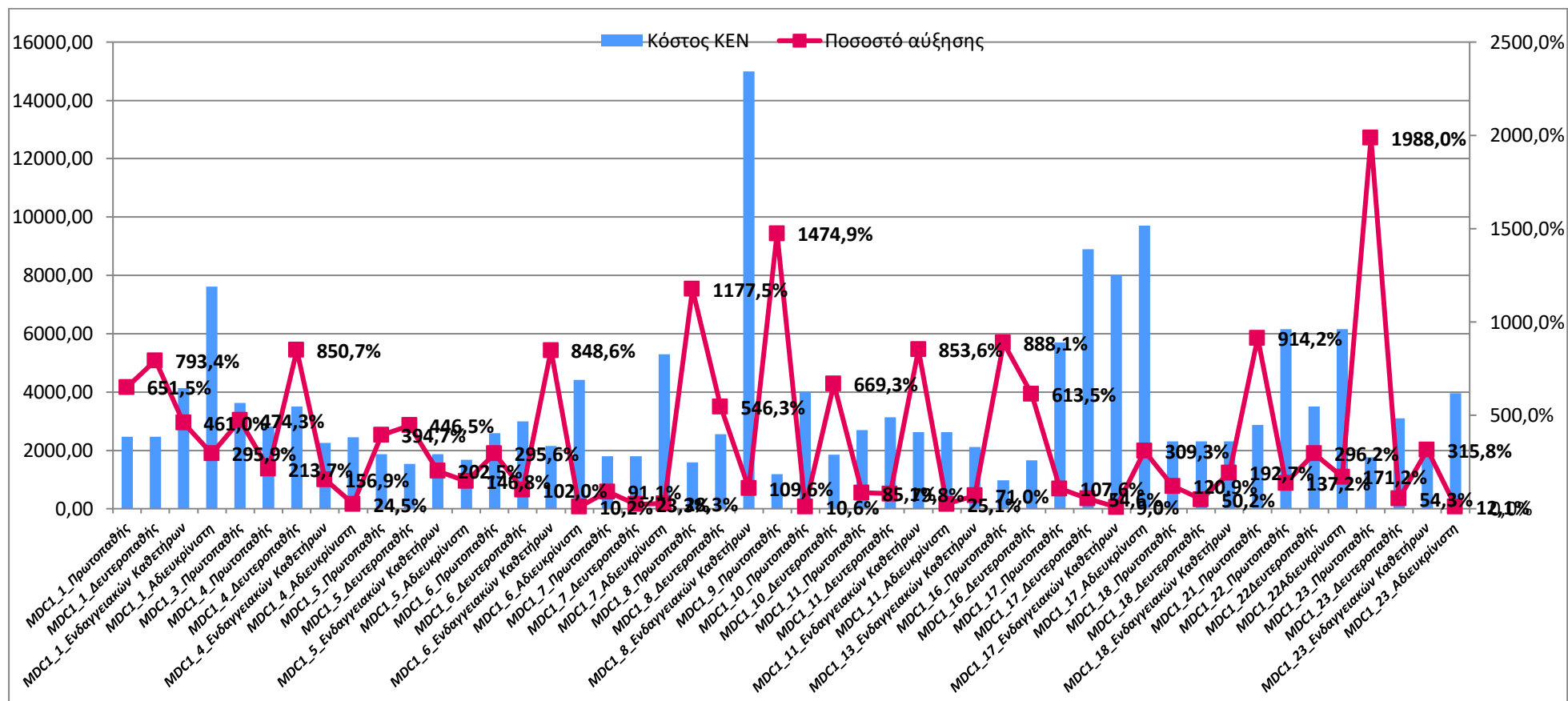
Στον Πίνακα 39 παρουσιάζεται το επιπρόσθετο κόστος νοσηλείας των ομάδων ΤΚΑ ανά Βακτηριαμία. Παρατηρείται ότι η μεγαλύτερη ποσοστιαία αύξηση επιπρόσθετου κόστους νοσηλείας υπήρξε στην ομάδα «Παράγοντες που επηρεάζουν την υγεία» για την Πρωτοπαθή Βακτηριαμία (1988.0%), στην κατηγορία «Δέρμα/Υποδόριος Ιστός» για την Πρωτοπαθή (1474.9%), στην κατηγορία «Μυοσκελετικό Σύστημα» για την επίσης Πρωτοπαθή (1177.5%) και στην ομάδα «Τραυματισμοί/Δηλητηριάσεις» για την Πρωτοπαθή Βακτηριαμία (914.2%).

Πίνακας 39. Περιγραφικά Χαρακτηριστικά Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλείας Ταξινόμησης Κατηγορίας Ασθένειας (1 ΚΕΝ) ανά Βακτηριαμία

	Βακτηριαμία	N	Διάμεσος	Ποσοστό αύξησης	25%	50%	75%
Νευρικό Σύστημα	Πρωτοπαθής	49	16125	651.5%	2040	16125	31875
	Δευτεροπαθής	10	19635.62	793.4%	12627.84	19635.62	24333.37
	Ενδοαγγειακών v Καθετήρων	12	19036.72	461.0%	16151	19036.72	28366.09
	Αδιευκρίνιστη	1	22546.06	295.9%	22546.06	22546.06	22546.06
ΩΡΛ Σύστημα	Πρωτοπαθής	2	17225	474.3%	8150	17225	.
Αναπνευστικό Σύστημα	Πρωτοπαθής	12	6012.18	213.7%	1133.333	6012.18	19642.33
	Δευτεροπαθής	4	29787.43	850.7%	13250.17	29787.43	47402.65
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων	4	3536.195	156.9%	2576.208	3536.195	14400
	Αδιευκρίνιστη	2	601.705	24.5%	60	601.705	.
Κυκλοφορικό Σύστημα	Πρωτοπαθής	25	7400	394.7%	2000	7400	12853.81
	Δευτεροπαθής	8	6837.5	446.5%	4075	6837.5	24171.98
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων	6	3790	202.5%	2824.353	3790	28649.49
	Αδιευκρίνιστη	4	2450	146.8%	315	2450	8650
Πεπτικό Σύστημα	Πρωτοπαθής	28	7653.245	295.6%	2611.935	7653.245	15335
	Δευτεροπαθής	7	3060	102.0%	780	3060	11900
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων	2	18185.26	848.6%	540	18185.26	.

	Αδιευκρίνιστ η	2	450	10.2%	300	450	.
Ηπατοχολι κό Σύστημα	Πρωτοπαθής	10	1638.915	91.1%	465	1638.915	3236.193
	Δευτεροπαθής	3	420	23.3%	300	420	.
	Αδιευκρίνιστ η	1	1500	28.3%	1500	1500	1500
Μυοσκελε τικό Σύστημα	Πρωτοπαθής	5	18705.30	1177.5%	10318.21	18705.30	26468.48
	Δευτεροπαθής	6	14000.16	546.3%	570	14000.16	37012.625
	Ενδοαγγειακ ών Καθετήρων	1	16437.24	109.6%	16437.24	16437.24	16437.24
Δέρμα/Υπο δόριος Ιστός	Πρωτοπαθής	1	17565.57	1474.9%	17565.57	17565.57	17565.57
Ενδοκρino λογικό Σύστημα							
	Πρωτοπαθής	1	424.4	10.6%	424.4	424.4	424.4
	Δευτεροπαθής	4	12360	669.3%	120	12360	.
Ουροποιητ ικό Σύστημα	Πρωτοπαθής	24	2288.90	85.1%	491.25	2288.90	6663.04
	Δευτεροπαθής	6	2500.25	79.8%	525.2	2500.25	21900
	Ενδοαγγειακ ών Καθετήρων	5	22475.51	853.6%	5125.25	22475.51	27075
	Αδιευκρίνιστ η	5	660	25.1%	528.75	660	7781.99
Νευρικό Σύστημα ³	Ενδοαγγειακ ών Καθετήρων	1	1501.32	71.0%	1501.32	1501.32	1501.32
Αιμοποιητι κά Όργανα	Πρωτοπαθής	3	8659.19	888.1%	60	8659.19	.
	Δευτεροπαθής	1	10186.53	613.5%	10186.53	10186.53	10186.53
Νεοπλαστι κές Δυσλειτουργί ες	Πρωτοπαθής	35	6137.88	107.6%	750	6137.88	18297.33
	Δευτεροπαθής	3	4860	54.6%	4816.75	4860	.
	Ενδοαγγειακ ών Καθετήρων	1	720	9.0%	720	720	720
	Αδιευκρίνιστ η	1	30028.53	309.3%	30028.53	30028.53	30028.53
Μολυσματ ικές Ασθένειες	Πρωτοπαθής	22	2800	120.9%	540	2800	13410
	Δευτεροπαθής	6	1162.73	50.2%	330	1162.73	18420.115
	Ενδοαγγειακ ών Καθετήρων	3	4464.08	192.7%	2160	4464.08	.
Τραυματισ μοί/Δηλητ ηριάσεις	Πρωτοπαθής	1	26282.03	914.2%	26282.03	26282.03	26282.03

Εγκαύματα	Πρωτοπαθής	6	8450	137.2%	4062.5	8450	21562.96
	Δευτεροπαθής	4	10375	296.2%	7629.305	10375	26343.75
	Αδιευκρίνιστη	1	10538.46	171.2%	10538.46	10538.46	10538.46
Παράγοντες που επηρεάζουν την υγεία	Πρωτοπαθής	1	34969.63	1988.0%	34969.63	34969.63	34969.63
	Δευτεροπαθής	3	1680	54.3%	1500	1680	.
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων	1	5555.64	315.8%	5555.64	5555.64	5555.64
	Αδιευκρίνιστη	1	480	12.1%	480	480	480



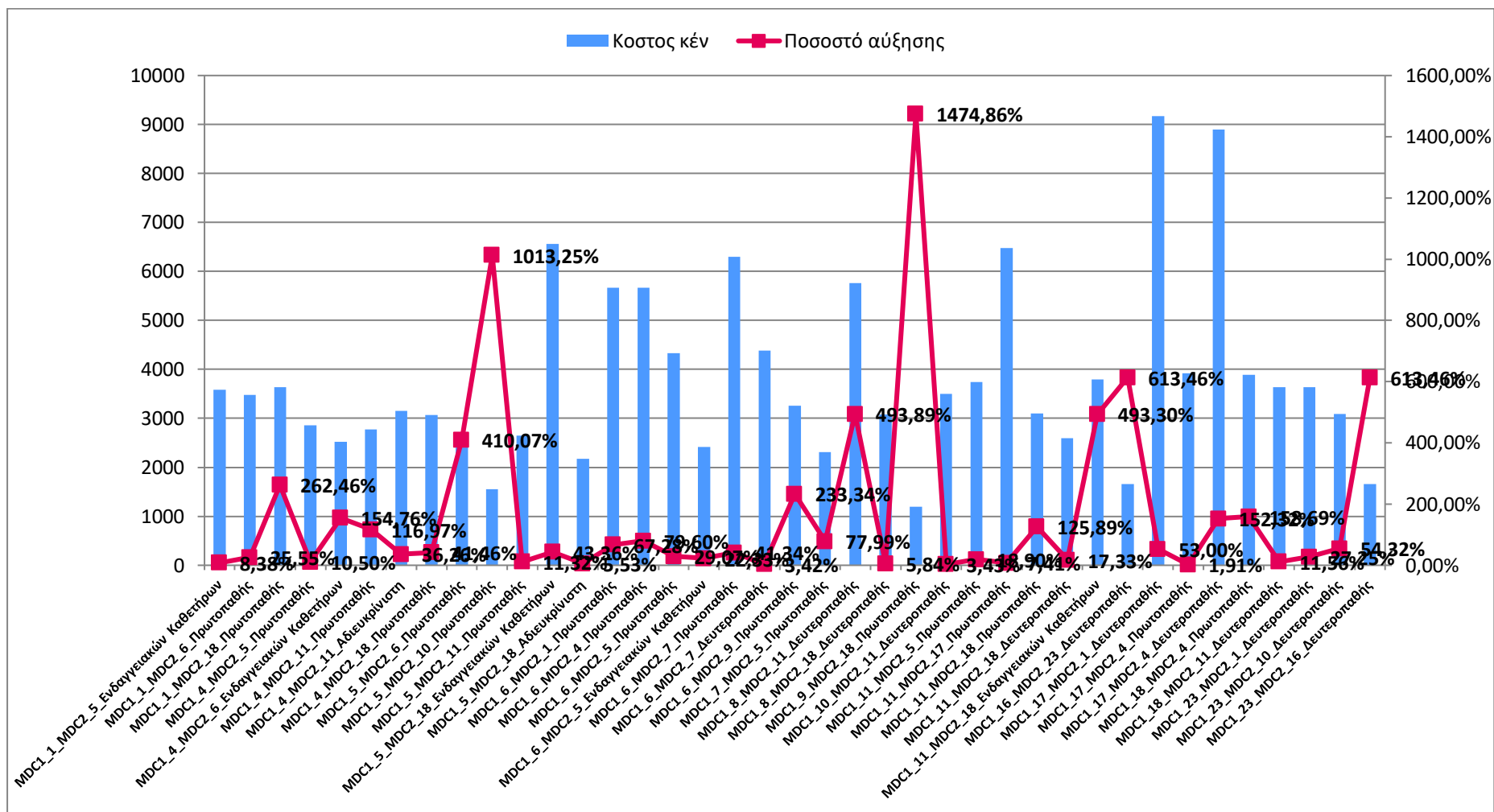
Εικόνα 29. Γραφική Απεικόνιση Επιπρόσθετου Κόστους ΚΕΝ Ομάδων Ταξινόμησης Κατηγορίας Ασθένειας ανά Βακτηριαμμία

Στον πίνακα 40 παρουσιάζεται το επιπρόσθετο κόστος νοσηλείας του συνδυασμού δύο ΤΚΑ ανά βακτηριαμιά. Παρατηρείται ότι η μεγαλύτερη ποσοστιαία αύξηση επιπρόσθετου κόστους νοσηλείας υπήρξε στην ομάδα «Δέρμα/Υποδόριος Ιστός» σε συνδυασμό με τις «Μολυσματικές Ασθένειες» για την Πρωτοπαθή Βακτηριαμιά (1474.86%), και στην κατηγορία «Κυκλοφορικό Σύστημα» σε συνδυασμό με το «Ενδοκρινολογικό Σύστημα» για την Πρωτοπαθή Βακτηριαμιά (1013.25%).

Πίνακας 40. Περιγραφικά Χαρακτηριστικά Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλείας συνδυασμού 2 ΚΕΝ ανά Βακτηριαμιά

ΤΚΑ(1 ^ο ΚΕΝ)	ΤΚΑ(2 ^ο ΚΕΝ)	Βακτηριαμιά	N	Διάμεσος	Ποσοστό αύξησης	25%	50%	75%
Νευρικό Σύστημα	Κυκλοφορικό Σύστημα	Ενδοαγγειακών Καθετήρων	1	300	8.38%	300	300	300
	Πεπτικό Σύστημα	Πρωτοπαθής	2	887.91	25.55%	575.82	887.91	.
	Μολυσματικές Ασθένειες	Πρωτοπαθής	2	9535	262.46%	6420	9535	.
Αναπνευστικό Σύστημα	Κυκλοφορικό Σύστημα	Πρωτοπαθής	1	300	10.50%	300	300	300
	Πεπτικό Σύστημα	Ενδοαγγειακών Καθετήρων	1	3900	154.76%	3900	3900	3900
	Ουροποιητικό Σύστημα	Πρωτοπαθής	3	3240	116.97%	720	3240	.
	Ουροποιητικό Σύστημα	Αδιευκρίνιστη	1	1143.41	36.26%	1143.41	1143.41	1143.41
	Μολυσματικές Ασθένειες	Πρωτοπαθής	1	1271.11	41.46%	1271.11	1271.11	1271.11
Κυκλοφορικό Σύστημα	Πεπτικό Σύστημα	Πρωτοπαθής	1	9850	410.07%	9850	9850	9850
	Ενδοκρινολογικό Σύστημα	Πρωτοπαθής	1	15786.46	1013.25%	15786.46	15786.46	15786.46
	Ουροποιητικό Σύστημα	Πρωτοπαθής	1	300	11.32%	300	300	300
	Μολυσματικές Ασθένειες	Ενδοαγγειακών Καθετήρων	1	2843.77	43.36%	2843.77	2843.77	2843.77
	Μολυσματικές Ασθένειες	Αδιευκρίνιστη	1	120	5.53%	120	120	120
Πεπτικό Σύστημα	Νευρικό Σύστημα	Πρωτοπαθής	2	3810	67.28%	2100	3810	.
	Αναπνευστικό Σύστημα	Πρωτοπαθής	2	4507.61	79.60%	4507.61	4507.61	4507.61
	Κυκλοφορικό Σύστημα	Πρωτοπαθής	1	1260	29.07%	1260	1260	1260
	Κυκλοφορικό Σύστημα	Ενδοαγγειακών Καθετήρων	1	540	22.33%	540	540	540
	Ηπατοχολικό Σύστημα	Πρωτοπαθής	2	2602.5	41.34%	1725	2602.5	.

	Ηπατοχολικό Σύστημα	Δευτεροπαθής	1	150	3.42%	150	150	150
	Δέρμα/Υποδόριος Ιστός	Πρωτοπαθής	1	7600	233.34%	7600	7600	7600
Ηπατοχολικό Σύστημα	Κυκλοφορικό Σύστημα	Πρωτοπαθής	1	1800	77.99%	1800	1800	1800
Μυοσκελετικό Σύστημα	Ουροποιητικό Σύστημα	Δευτεροπαθής	1	28475.25	493.89%	28475.25	28475.25	28475.25
	Μολυσματικές Ασθένειες	Δευτεροπαθής	1	180	5.84%	180	180	180
Δέρμα/Υποδόριος Ιστός	Μολυσματικές Ασθένειες	Πρωτοπαθής	1	17565.57	1474.86%	17565.57	17565.57	17565.57
Ενδοκρινολογικό Σύστημα	Ουροποιητικό Σύστημα	Δευτεροπαθής	1	120	3.43%	120	120	120
Ουροποιητικό Σύστημα	Κυκλοφορικό Σύστημα	Πρωτοπαθής	1	706.24	18.90%	706.24	706.24	706.24
	Νεοπλαστικές Δυσλειτουργίες	Πρωτοπαθής	2	480	7.41%	120	480	.
	Μολυσματικές Ασθένειες	Πρωτοπαθής	2	3900	125.89%	2640	3900	.
	Μολυσματικές Ασθένειες	Δευτεροπαθής	2	450.4	17.33%	300.8	450.4	.
	Μολυσματικές Ασθένειες	Ενδοαγγειακών Καθετήρων	1	18701.01	493.30%	18701.01	18701.01	18701.01
Αιμοποιητικά Όργανα	Παράγοντες που επηρεάζουν την Υγεία	Δευτεροπαθής	1	10186.53	613.46%	10186.53	10186.53	10186.53
Νεοπλαστικές Δυσλειτουργίες	Νευρικό Σύστημα	Δευτεροπαθής	1	4860	53.00%	4860	4860	4860
	Αναπνευστικό Σύστημα	Πρωτοπαθής	1	75	1.91%	75	75	75
	Αναπνευστικό Σύστημα	Δευτεροπαθής	1	13554.1	152.32%	13554.1	13554.1	13554.1
Μολυσματικές Ασθένειες	Αναπνευστικό Σύστημα	Πρωτοπαθής	3	6166.91	158.69%	2477.4	6166.91	.
	Ουροποιητικό Σύστημα	Δευτεροπαθής	1	420	11.56%	420	420	420
Παράγοντες που επηρεάζουν την υγεία	Νευρικό Σύστημα	Δευτεροπαθής	1	990	27.25%	480	990	.
	Ενδοκρινολογικό Σύστημα	Δευτεροπαθής	1	1680	54.32%	1680	1680	1680
	Αιμοποιητικά Όργανα	Δευτεροπαθής	1	10186.53	613.46%	10186.53	10186.53	10186.53



Εικόνα 30. Γραφική Απεικόνιση Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλείας με Κόστος ΚΕΝ του συνδυασμού 2 Ομάδων Ταξινόμησης Κατηγορίας Ασθένειας ανά Βακτηριαμιά

Κλειστό Ενοποιημένο Νοσήλιο

Κατηγορίες ΚΕΝ

Πίνακας 41. Περιγραφικά Χαρακτηριστικά Κλειστού Ενοποιημένου Νοσηλίου

ΚΕΝ	Περιγραφή	N	%
A02MA	άλλες χειρουργικές επεμβάσεις του αναπνευστικού με καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις-επιπλοκές	2	0.6
A10M	Πάθηση του αναπνευστικού συστήματος με μηχανική υποστήριξη αναπνοής με καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	5	1.4
A11X	Πάθηση του αναπνευστικού συστήματος με μη επεμβατικό αερισμό	1	0.3
A12M	Βρογχοσκόπηση σε καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	4	1.2
A22MA	Λοιμώξεις/φλεγμονές του αναπνευστικού με καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	2	0.6
A22MB	Λοιμώξεις/φλεγμονές του αναπνευστικού με σοβαρές ή μέτριας βαρύτητας συνυπάρχουσες παθήσεις επιπλοκές	5	1.4
A22X	Λοιμώξεις/φλεγμονές του αναπνευστικού χωρίς συνυπάρχουσες παθήσεις επιπλοκές	1	0.3
A31M	Νεοπλάσματα του αναπνευστικού με καταστροφικές (συστηματικές)	3	0.9

	συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές		
Γ20X	Κακοήθεια γυναικείου αναπαραγωγικού συστήματος χωρίς καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	1	0.3
Δ24X	Κυτταρίτιδα χωρίς καταστροφικές (συστηματικές) ή σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	1	0.3
Z01A	Μηχανική υποστήριξη αναπνοής σε εγκαύματα και σοβαρά ολικού πάχους εγκαύματα	2	0.6
Z02M	Άλλα εγκαύματα με δερματικό μόσχευμα με συνυπάρχουσες παθήσεις-επιπλοκές	5	1.5
Z21A	Σοβαρά εγκαύματα	2	0.6
Z22M	Άλλα εγκαύματα με συνυπάρχουσες παθήσεις επιπλοκές	2	0.6
H01M	Επεμβάσεις παγκρέατος, ήπατος και αναστόμωση με καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	1	0.3
H01X	Επεμβάσεις παγκρέατος, ήπατος και αναστόμωση χωρίς καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	1	0.3
H07M	Ανοικτή χολοκυστεκτομή με κλειστό χοληδόχο πόρο ή με καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	1	0.3
H08X	Λαπαροσκοπική χολοκυστεκτομή χωρίς κλειστό χοληδόχο πόρο χωρίς καταστροφικές	1	0.3

	(συστηματικές) ή σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές		
H23M	Λαπαροσκοπική χολοκυστεκτομή χωρίς κλειστό χοληδόχο πόρο χωρίς καταστροφικές (συστηματικές) ή σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	1	0.3
H42M	Διαταραχές παγκρέατος εκτός από κακοήθεια με καταστροφικές (συστηματικές) ή σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	7	2.0
H44M	Διαταραχές των χοληφόρων με συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	1	0.3
H44X	Διαταραχές των χοληφόρων χωρίς συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	1	0.3
Θ01M	Χειρουργικές επεμβάσεις για επιπλοκές του διαβήτη με καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	1	0.3
Θ07A	Επεμβάσεις για την παχυσαρκία	1	0.3
Θ20M	Διαβήτης με καταστροφικές (συστηματικές) ή σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	1	0.3
Θ24M	Ενδοκρινολογικές διαταραχές με καταστροφικές (συστηματικές) ή σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	2	0.6
K08M	Μείζονες επανορθωτικές επεμβάσεις αγγείων χωρίς χρήση εξωσωματικής κυκλοφορίας με καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις- επιπλοκές	1	0.3

K10M	Διαδερμικές επεμβάσεις στεφανιαίων αγγείων με OEM (οξύ έμφραγμα μυοκαρδίου) με καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις-επιπλοκές	1	0.3
K12M	Εμφύτευση βηματοδότη, ολοκληρωμένο σύστημα, με καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις-επιπλοκές	6	1.7
K16M	Διαδερμικές επεμβάσεις στεφανιαίων αγγείων χωρίς OEM (οξύ έμφραγμα μυοκαρδίου) χωρίς εμφύτευση ενδοπρόθεσης (stent) με συνυπάρχουσες παθήσεις-επιπλοκές	1	0.3
K30M	Πάθηση του κυκλοφορικού με μηχανική υποστήριξη αναπνοής με καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις-επιπλοκές	1	0.3
K31M	Διαταραχές του κυκλοφορικού με OEM (οξύ έμφραγμα μυοκαρδίου) με επεμβατικό καρδιακό καθετηριασμό με καταστροφικές (συστηματικές) ή σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις-επιπλοκές	2	0.6
K32M	Διαταραχές του κυκλοφορικού χωρίς OEM (οξύ έμφραγμα μυοκαρδίου) με επεμβατικό καρδιακό καθετηριασμό με καταστροφικές (συστηματικές) ή σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις-επιπλοκές	2	0.6
K34M	Δερματικά έλκη σε διαταραχές του κυκλοφορικού με καταστροφικές	3	0.9

	(συστηματικές) ή σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις- επιπλοκές		
K34X	Δερματικά έλκη σε διαταραχές του κυκλοφορικού χωρίς καταστροφικές (συστηματικές) ή σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις- επιπλοκές	1	0.3
K38M	Συγγενής καρδιοπάθεια με συνυπάρχουσες παθήσεις- επιπλοκές	1	0.3
K40M	Διαταραχές του κυκλοφορικού με OEM (οξύ έμφραγμα μυοκαρδίου) χωρίς επεμβατικό καρδιακό καθετηριασμό, με καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις- επιπλοκές	4	1.2
K41M	Λοιμώδης ενδοκαρδίτιδα με καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις- επιπλοκές	3	0.9
K42M	Καρδιακή ανεπάρκεια και καταπληξία με καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις- επιπλοκές	1	0.3
K43M	Συγκοπή και collapsus με καταστροφικές (συστηματικές) ή σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις- επιπλοκές	6	1.7
K45MA	Άλλες παθήσεις του κυκλοφορικού με καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις- επιπλοκές	6	1.7
K46M	Αρρυθμία, καρδιακή ανακοπή και διαταραχές αγωγιμότητας με καταστροφικές (συστηματικές) ή σοβαρές	2	0.6

	συνυπάρχουσες παθήσεις-επιπλοκές		
K49MA	Ηλεκτροφυσιολογική μελέτη και επέμβαση κατάλυσης σε υπερκοιλιακές/κοιλιακές ταχυκαρδίες με σύστημα χαρτογράφησης και/ή εξειδικευμένους καθετήρες και κολπική διαφραγματοστομία	3	0.9
M06MA	Σοβαρές επεμβάσεις αποκατάστασης στη σπονδυλική στήλη είτε επεμβάσεις αποκατάστασης θωρακικών παραμορφώσεων, ηλικία < 16 ετών, ή παρα/τετραπληγία με συνυπάρχουσες καταστροφικές ή σοβαρές επιπλοκές, ή επείγουσες χειρουργικές επεμβάσεις, ή επεμβάσεις για την αντιμετώπιση φλεγμονής στην περιοχή	1	0.3
M06MB	Μεγάλης βαρύτητας επεμβάσεις στη σπονδυλική στήλη, με αντικατάσταση σπονδυλικού σώματος είτε για σοβαρή φλεγμονώδη νόσο, είτε για κακοήθη νεοπλασία και συνυπάρχουσες καταστροφικές ή σοβαρές παθήσεις ή επιπλοκές, πάνω από 6 επίπεδα	1	0.3
M07A	Ακρωτηριασμός	1	0.3
M08M	Άλλες επεμβάσεις ισχίου και μηριαίου με καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	1	0.3
M13M	Επεμβάσεις βραχιονίου, κνήμης, περόνης και αστραγάλου με συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	3	0.9

M13X	Επεμβάσεις βραχιονίου, κνήμης, περόνης και αστραγάλου χωρίς συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	1	0.3
M69M	Παθήσεις των οστών και αρθροπάθειες με καταστροφικές (συστηματικές) ή σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	1	0.3
M71M	Άλλες παθήσεις μυών-τενόντων με καταστροφικές (συστηματικές) ή σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	1	0.3
M73M	Μετεγχειρητική παρακολούθηση μυοσκελετικών εμφυτευμάτων/ προθέσεων με καταστροφικές (συστηματικές) ή σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	1	0.3
M76X	Άλλες παθήσεις του μυοσκελετικού χωρίς καταστροφικές (συστηματικές) ή σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	1	0.3
M77M	Κατάγματα πυέλου με καταστροφικές (συστηματικές) ή σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	1	0.3
N02MA	Επεμβάσεις κρανίου με καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	1	0.3
N02MB	Επεμβάσεις κρανίου με σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	14	4.0
N02X	Επεμβάσεις κρανίου χωρίς καταστροφικές (συστηματικές) ή σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	2	0.6

N12M	Πάθηση νευρικού συστήματος με μηχανική υποστήριξη αναπνοής με καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	3	0.9
N20M	Οξεία εμφάνιση παραπληγίας/τετραπληγίας με ή χωρίς χειρουργικές επεμβάσεις με καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	2	0.6
N21M	Παθήσεις νωτιαίου μυελού με ή χωρίς χειρουργικές επεμβάσεις με καταστροφικές (συστηματικές) ή σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις – επιπλοκές	3	0.9
N24M	Delirium (Παραλήρημα /Διέγερση) με καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	4	1.2
N26M	Νεόπλασμα νευρικού συστήματος με καταστροφικές (συστηματικές) ή σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις – επιπλοκές	1	0.3
N30A	Αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο και άλλες διαταραχές των εγκεφαλικών αγγείων, ασθενούς που κατέληξε ή διακομίσθηκε σε άλλο νοσοκομείο σε <5 ημέρες	1	0.3
N30MA	Αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο και άλλες διαταραχές των εγκεφαλικών αγγείων με καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	1	0.3

N30X	Αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο και άλλες διαταραχές των εγκεφαλικών αγγείων χωρίς καταστροφικές (συστηματικές) ή σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	33	9.5
N32M	Λοίμωξη νευρικού συστήματος εκτός από ιογενή μηνιγγίτιδα με καταστροφικές (συστηματικές) ή σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις – επιπλοκές	1	0.3
N34X	Μη τραυματικής αιτιολογίας εμβροντησία (λήθαργος) και κώμα, χωρίς συνυπάρχουσες παθήσεις – επιπλοκές	1	0.3
N36M	Επιληπτικοί σπασμοί με καταστροφικές (συστηματικές) ή σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	1	0.3
N38M	Ενδοκρανιακή (κρανιοεγκεφαλική) κάκωση με καταστροφικές (συστηματικές) ή σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις – επιπλοκές	3	0.9
Ξ02X	Άλλη χειρουργική επέμβαση αίματος και αιμοποιητικών οργάνων χωρίς καταστροφικές (συστηματικές) ή σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	2	0.6
Ξ21M	Διαταραχές ερυθροκυττάρων με καταστροφικές (συστηματικές) ή σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	1	0.3
Π01M	Εκτομή ορθού με καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	3	0.9

Π02Μ	Μείζονες επεμβάσεις λεπτού και παχέος εντέρου με καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	1	0.3
Π02Χ	Μείζονες επεμβάσεις λεπτού και παχέος εντέρου χωρίς καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	1	0.3
Π03Μ	Επεμβάσεις στομάχου, οισοφάγου και δωδεκαδακτύλου με κακοήθεια ή με καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	1	0.3
Π03ΧΑ	Επεμβάσεις στομάχου, οισοφάγου και δωδεκαδάκτυλου χωρίς κακοήθεια με σοβαρές ή μέτριας βαρύτητας συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	2	0.6
Π04ΜΑ	Λύση περιτοναϊκών συμφύσεων με καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	1	0.3
Π05ΜΑ	Ελάχιστον επεμβάσεις λεπτού και παχέος εντέρου με καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	1	0.3
Π05ΜΒ	Ελάχιστον επεμβάσεις λεπτού και παχέος εντέρου με σοβαρές ή μέτριας βαρύτητας συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	2	0.6
Π26Μ	Σύνθετη ενδοσκόπηση ανώτερου πεπτικού σε καταστροφικές (συστηματικές)	2	0.6

	συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές		
Π27M	Άλλες ενδοσκοπήσεις ανώτερου πεπτικού σε καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	10	20.9
Π27X	Άλλες ενδοσκοπήσεις ανώτερου πεπτικού σε παθήσεις χωρίς καταστροφικές (συστηματικές) συνέπειες - επιπλοκές	3	0.9
Π28M	Ενδοσκόπηση κατώτερου πεπτικού σε καταστροφικές (συστηματικές) ή σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	1	0.3
Π40M	Κακοήθεια του πεπτικού με καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	3	0.9
Π41M	Αιμορραγία γαστρεντερικού με καταστροφικές (συστηματικές) ή σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	4	1.2
Π44M	Φλεγμονώδης νόσος του εντέρου με συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	2	0.6
Π45M	Απόφραξη γαστρεντερικού σωλήνα με καταστροφικές (συστηματικές) ή σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	1	0.3
Π50M	Άλλες παθήσεις του πεπτικού συστήματος με καταστροφικές (συστηματικές) ή σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	1	0.3
Π50X	Άλλες παθήσεις του πεπτικού συστήματος χωρίς καταστροφικές (συστηματικές) ή σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	1	0.3

P05MA	Ασθένειες σχετιζόμενες με τον HIV με καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	1	0.3
P05X	Ασθένειες σχετιζόμενες με τον HIV χωρίς καταστροφικές (συστηματικές) ή σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	1	0.3
P10MA	Χειρουργικές επεμβάσεις για λοιμώδη και παρασιτικά νοσήματα με καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	1	0.3
P20M	Σηψαιμία με καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	1	0.3
P20X	Σηψαιμία χωρίς καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	24	60.9
P21M	Μετεγχειρητικές και μετατραυματικές λοιμώξεις με καταστροφικές (συστηματικές) ή σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	2	0.6
P22X	Εμπύρετο αγνώστου προέλευσης χωρίς συνυπάρχουσες παθήσεις – επιπλοκές	1	0.3
P24MA	Άλλα λοιμώδη και παρασιτικά νοσήματα με καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις – επιπλοκές	1	0.3
Σ01M	Λέμφωμα και λευχαιμία με μείζονες χειρουργικές επεμβάσεις με καταστροφικές (συστηματικές) ή σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	1	0.3

Σ20M	Οξεία λευχαιμία με καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	7	2.0
Σ21M	Λέμφωμα και μη-οξεία λευχαιμία με καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	19	5.5
Σ21X	Λέμφωμα και μη-οξεία λευχαιμία χωρίς καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	12	3.5
Y03MA	Επεμβάσεις νεφρού, ουρητήρα και μείζονες επεμβάσεις ουροδόχου κύστης για νεοπλασία με καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις – επιπλοκές	1	0.3
Y03X	Επεμβάσεις νεφρού, ουρητήρα και μείζονες επεμβάσεις ουροδόχου κύστης για νεοπλασία χωρίς καταστροφικές (συστηματικές) ή σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις – επιπλοκές	1	0.3
Y04MA	Επεμβάσεις νεφρού, ουρητήρα και μείζονες επεμβάσεις ουροδόχου κύστης για μη-νεοπλασματικές παθήσεις με καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις – επιπλοκές	2	0.6
Y04MB	Επεμβάσεις νεφρού, ουρητήρα και μείζονες επεμβάσεις ουροδόχου κύστης για μη-νεοπλασματικές παθήσεις με σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις – επιπλοκές	2	0.6

Υ20ΜΑ	Νεφρική ανεπάρκεια με καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις – επιπλοκές	1	0.3
Υ20ΜΒ	Νεφρική ανεπάρκεια με σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις – επιπλοκές	17	40.9
Υ22Μ	Νεοπλάσματα των νεφρών και της ουροποιητικής οδού με καταστροφικές (συστηματικές) ή σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	2	0.6
Υ23Μ	Λοιμώξεις των νεφρών και της ουροποιητικής οδού με καταστροφικές (συστηματικές) ή σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	5	1.4
Υ27Μ	Άλλες παθήσεις των νεφρών και της ουροποιητικής οδού με καταστροφικές (συστηματικές) ή σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	9	20.6
Φ24Μ	Άλλες επεμβάσεις για τραυματισμούς κάτω άκρου με καταστροφικές (συστηματικές) ή σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις - επιπλοκές	1	0.3
Χ20Μ	Φυσική ιατρική αποκατάσταση, με καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις – επιπλοκές	1	0.3
Χ20Χ	Φυσική ιατρική αποκατάσταση, χωρίς καταστροφικές (συστηματικές) συνυπάρχουσες παθήσεις – επιπλοκές	3	0.9
Ω02ΜΑ	Επεμβάσεις κεφαλής και τραχήλου με καταστροφικές (συστηματικές) ή σοβαρές συνυπάρχουσες παθήσεις- επιπλοκές	3	0.9

Ω02MB	Επεμβάσεις κεφαλής και τραχήλου με κακοήθεια ή μέτριας βαρύτητας συνυπάρχουσες παθήσεις-επιπλοκές	1	0.3
--------------	--	----------	------------

Αύξηση Κόστους ανά Κλειστό Ενοποιημένο Νοσήλιο

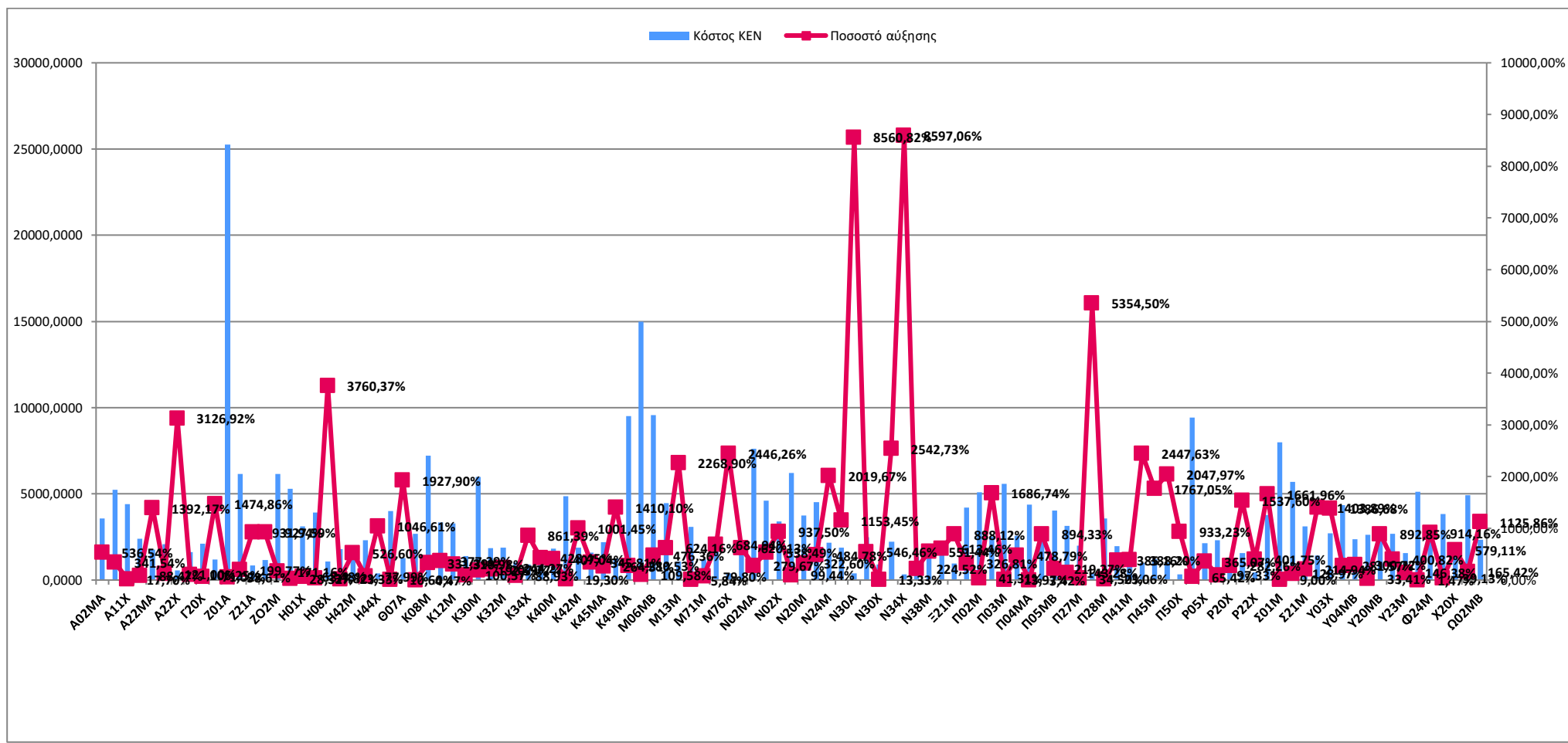
Πίνακας 42. Περιγραφικά Χαρακτηριστικά Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλείας στο Κλειστό Ενοποιημένο Νοσήλιο

KEN	N	Διάμεσος	Ποσοστό αύξησης	25%	50%	75%
A02MA	2	19127.81	536.54%	8784.36	19127.81	.
A10M	5	17900	341.54%	11281.07	17900	33714.04
A11X	1	780	17.70%	780	780	780
A12M	4	2118.74	88.47%	1418.333	2118.74	3024.37
A22MA	2	24530	1392.17%	60	24530	.
A22MB	5	2521.705	121.00%	825.8525	2521.705	13698.2
A22X	1	17917.28	3126.92%	17917.28	17917.28	17917.28
A31M	3	1736.195	106.25%	300	1736.195	.
Γ20X	1	1501.32	71.02%	1501.32	1501.32	1501.32
Δ24X	1	17565.57	1474.86%	17565.57	17565.57	17565.57
Z01A	2	14800.46	58.61%	525	14800.46	.
Z02M	5	12300	199.77%	8450	12300	.
Z21A	2	7902.87	931.94%	7355.74	7902.87	.
Z22M	2	10825	927.59%	7600	10825	.
H01M	1	1500	28.32%	1500	1500	1500
H01X	1	2136.01	68.48%	2136.01	2136.01	2136.01
H07M	1	1477.83	37.82%	1477.83	1477.83	1477.83
H08X	1	40800	3760.37%	40800	40800	40800
H23M	7	420	23.33%	60	420	635.28
H42M	1	6398.23	526.60%	6398.23	6398.23	6398.23
H44M	1	1800	77.99%	1800	1800	1800
H44X	1	4186.44	1046.61%	4186.44	4186.44	4186.44
Θ01M	1	424.4	10.60%	424.4	424.4	424.4
Θ07A	1	24600	1927.90%	24600	24600	24600
Θ20M	2	120	4.47%	120	120	120
K08M	1	23920	331.39%	23920	23920	23920
K10M	6	12650	377.39%	5350	12650	24336.91
K12M	1	10200	310.98%	10200	10200	10200
K16M	1	1400	100.57%	1400	1400	1400

K30M	2	11516.885	192.59%	2843.77	11516.89	.
K31M	2	3850	207.77%	2200	3850	.
K32M	3	4580	244.27%	1400	4580	.
K34M	1	900	88.93%	900	900	900
K34X	1	7675	861.39%	7675	7675	7675
K38M	4	5000	428.45%	3250	5000	17215.04
K40M	3	7400	407.04%	6681.58	7400	.
K41M	1	940	19.30%	940	940	940
K42M	6	18707.025	1001.45%	1725	18707.03	37122.88
K43M	6	5520	345.81%	1530	5520	11334.12
K45MA	2	5837.655	264.51%	875.31	5837.655	.
K46M	3	17555.805	1410.10%	2040	17555.81	.
K49MA	1	26650	280.53%	26650	26650	26650
M06MA	1	16437.24	109.58%	16437.24	16437.24	16437.24
M06MB	1	45550	476.36%	45550	45550	45550
M08M	3	27769.01	624.16%	27062.77	27769.01	.
M13M	1	24685.6	2268.90%	24685.6	24685.6	24685.6
M69M	1	180	5.84%	180	180	180
M71M	1	960	79.80%	960	960	960
M73M	1	14000.16	684.94%	14000.16	14000.16	14000.16
M76X	1	9515.94	2446.26%	9515.94	9515.94	9515.94
M77M	1	12725	620.13%	12725	12725	12725
N02MA	14	21310.53	279.67%	15081.25	21310.53	28591.69
N02MB	2	24803.02	538.49%	19431.04	24803.02	.
N02X	3	31875	937.50%	19449.7	31875	.
N12M	2	6167.945	99.44%	360	6167.945	.
N20M	3	12097.36	322.60%	12097.36	12097.36	12097.36
N21M	4	21858.885	484.78%	18058.29	21858.89	27513.12
N24M	1	43867.28	2019.67%	43867.28	43867.28	43867.28
N26M	1	21627.15	1153.45%	21627.15	21627.15	21627.15
N30A	1	32531.11	8560.82%	32531.11	32531.11	32531.11
N30MA	33	13525	546.46%	656.865	13525	28923.21
N30X	1	120	13.33%	120	120	120
N32M	1	56601.06	2542.73%	56601.06	56601.06	56601.06

N34X	1	29230	8597.06%	29230	29230	29230
N36M	3	3033.3	224.52%	780	3033.3	.
N38M	2	11663	551.44%	7175	11663	.
Ε02X	1	10186.53	613.46%	10186.53	10186.53	10186.53
Ε21M	3	8659.19	888.12%	60	8659.19	.
Π01M	1	13700	326.81%	13700	13700	13700
Π02M	1	2100	41.31%	2100	2100	2100
Π02X	1	42488.91	1686.74%	42488.91	42488.91	42488.91
Π03M	2	780	13.97%	300	780	.
Π03XA	1	12300	478.79%	12300	12300	12300
Π04MA	1	150	3.42%	150	150	150
Π05MA	2	27071.4	894.33%	12050.67	27071.4	.
Π05MB	2	8838.615	219.27%	7750	8838.615	.
Π26M	10	4507.61	143.28%	2253.79	4507.61	7038.79
Π27M	3	690	34.50%	600	690	.
Π27X	1	20240	5354.50%	20240	20240	20240
Π28M	3	825	23.06%	375	825	.
Π40M	4	7585.715	385.16%	887.7775	7585.715	21179.51
Π41M	2	5755	388.20%	3060	5755	.
Π44M	1	24402.85	2447.63%	24402.85	24402.85	24402.85
Π45M	1	21505.04	1767.05%	21505.04	21505.04	21505.04
Π50M	1	21155.49	2047.97%	21155.49	21155.49	21155.49
Π50X	1	3014.33	933.23%	3014.33	3014.33	3014.33
P05MA	1	6166.91	65.42%	6166.91	6166.91	6166.91
P05X	1	7812.49	365.07%	7812.49	7812.49	7812.49
P20M	24	2254.12	97.33%	375	2254.12	11881.97
P20X	2	2800	282.26%	2800	2800	2800
P21M	1	23925	1537.60%	23925	23925	23925
P22X	1	1783.78	401.75%	1783.78	1783.78	1783.78
P24MA	1	62705.63	1661.96%	62705.63	62705.63	62705.63
Σ01M	7	720	9.00%	450	720	25028.79
Σ20M	19	7360.265	128.97%	2625.75	7360.265	19485.01
Σ21M	12	6663.02	214.94%	848.9825	6663.02	19893.6
Σ21X	1	19794.85	1403.89%	19794.85	19794.85	19794.85

Y03X	2	37565.09	1386.68%	27350	37565.09	.
Y04MA	2	12262.5	281.57%	525	12262.5	.
Y04MB	1	7100	300.72%	7100	7100	7100
Y20MA	17	879.63	33.41%	600	879.63	5990.85
Y20MB	2	21145	892.85%	120	21145	.
Y22M	5	10780	400.82%	360	10780	24987.5
Y23M	9	2289.46	146.38%	525	2289.46	2640
Y27M	1	75	1.47%	75	75	75
Φ24M	1	26282.03	914.16%	26282.03	26282.03	26282.03
X20M	3	1500	39.13%	480	1500	.
X20X	3	10186.53	579.11%	5555.64	10186.53	.
Ω02MA	1	8150	165.42%	8150	8150	8150
Ω02MB	1	26300	1125.86%	26300	26300	26300



Εικόνα 31. Γραφική Απεικόνιση Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλείας με Κόστος Κλειστού Ενοποιημένου Νοσηλίου

Επιπρόσθετο Κόστος στο Κλειστό Ενοποιημένο Νοσήλιο ανά

Μικροοργανισμό

Πίνακας 43. Περιγραφικά Χαρακτηριστικά Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλείας στο Κλειστό Ενοποιημένο Νοσήλιο ανά Μικροοργανισμό

KEN	Μικροοργανισμός	N	Διάμεσος	Ποσοστό Αύξησης	25%	50%	75%
A02MA	<i>Acinetobacter</i>	2	19127.81	536.54%	8784.36	19127.81	.
A10M	<i>Klebsiella</i>	1	17900	341.54%	17900	17900	17900
	<i>Acinetobacter</i>	4	18414.81	351.36%	10915.54	18414.81	38162.32
A11X	<i>Acinetobacter</i>	1	780	17.70%	780	780	780
A12M	<i>Klebsiella</i>	1	1860	92.08%	1860	1860	1860
	<i>Acinetobacter</i>	2	1824.29	72.19%	1271.11	1824.29	.
	<i>Enterococcus</i>	1	3240	116.97%	3240	3240	3240
A22MA	<i>Acinetobacter</i>	2	24530	1392.17%	60	24530	.
A22MB	<i>Klebsiella</i>	1	720	34.55%	720	720	720
	<i>Acinetobacter</i>	2	10432.13	1003.09%	3900	10432.13	.
	<i>Enterococcus</i>	1	1143.41	36.26%	1143.41	1143.41	1143.41
A22X	<i>Klebsiella</i>	1	17917.28	3126.92%	17917.28	17917.28	17917.28
A31M	<i>Acinetobacter</i>	1	300	13.36%	300	300	300
	<i>S.aureus</i>	1	3172.39	194.15%	3172.39	3172.39	3172.39
Γ20X	<i>S.aureus</i>	1	1501.32	71.02%	1501.32	1501.32	1501.32
Δ24X	<i>Acinetobacter</i>	1	17565.57	1474.86%	17565.57	17565.57	17565.57
Z01A	<i>Klebsiella</i>	2	14800.46	58.61%	525	14800.46	.
Z02M	<i>Klebsiella</i>	1	31025	503.90%	31025	31025	31025
	<i>Acinetobacter</i>	2	10375	168.51%	8450	10375	.
	<i>Pseudomonas</i>	1	10538.46	171.16%	10538.46	10538.46	10538.46
Z21A	<i>Pseudomonas</i>	1	8450	996.46%	8450	8450	8450
	<i>Acinetobacter</i>	1	7355.74	867.42%	7355.74	7355.74	7355.74
Z22M	<i>Acinetobacter</i>	2	10825	927.59%	7600	10825	.
H01M	<i>Klebsiella</i>	1	1500	28.32%	1500	1500	1500
H01X	<i>Klebsiella</i>	1	2136.01	68.48%	2136.01	2136.01	2136.01
H07M	<i>Klebsiella</i>	1	1477.83	37.82%	1477.83	1477.83	1477.83

H08X	<i>Klebsiella</i>	1	40800	3760.37%	40800	40800	40800
H23M	<i>Klebsiella</i>	5	420	23.33%	180	420	1408.73
	<i>Acinetobacter</i>	2	330	18.33%	60	330	.
H42M	<i>Klebsiella</i>	1	6398.23	526.60%	6398.23	6398.23	6398.23
H44M	<i>Pseudomonas</i>	1	1800	77.99%	1800	1800	1800
H44X	<i>Klebsiella</i>	1	4186.44	1046.61%	4186.44	4186.44	4186.44
Θ01M	<i>Klebsiella</i>	1	424.40	10.60%	424.40	424.40	424.40
Θ07A	<i>Acinetobacter</i>	1	24600	1927.90%	24600	24600	24600
Θ20M	<i>S.aureus</i>	1	120	3.43%	120	120	120
K08M	<i>Klebsiella</i>	1	23920	331.39%	23920	23920	23920
K10M	<i>Klebsiella</i>	2	24235	581.73%	12650	24235	.
	<i>Acinetobacter</i>	3	7100	211.81%	3600	7100	.
K12M	<i>Pseudomonas</i>	1	10200	310.98%	10200	10200	10200
K16M	<i>Acinetobacter</i>	1	1400	100.57%	1400	1400	1400
K30M	<i>Acinetobacter</i>	2	11516.88	192.59%	2841.77	11516.88	.
K31M	<i>Klebsiella</i>	1	5500	296.82%	5500	5500	5500
	<i>Acinetobacter</i>	1	2200	118.73%	2200	2200	2200
K32M	<i>Acinetobacter</i>	3	4580	244.27%	1400	4580	.
K34M	<i>Enterococcus</i>	1	900	88.93%	900	900	900
K34X	<i>Acinetobacter</i>	1	7675	861.39%	7675	7675	7675
K38M	<i>Klebsiella</i>	1	4000	342.76%	4000	4000	4000
	<i>Acinetobacter</i>	2	11976.70	1026.28%	3000	11976.70	.
	<i>Enterococcus</i>	1	6000	514.14%	6000	6000	6000
K40M	<i>Acinetobacter</i>	3	7400	407.04%	6681.58	7400	.
K41M	<i>Acinetobacter</i>	1	940	19.30%	940	940	940
K42M	<i>Klebsiella</i>	4	35239.23	1886.47%	10311.99	35239.23	39707.63
	<i>Acinetobacter</i>	1	2766.10	148.08%	2766.10	2766.10	2766.10
	<i>S.aureus</i>	1	300	11.32%	300	300	300
K43M	<i>Acinetobacter</i>	6	5520	345.81%	1530	5520	11334.12
K45MA	<i>Pseudomonas</i>	1	10800	489.35%	10800	10800	10800
	<i>Klebsiella</i>	1	875.31	-	875.31	875.31	875.31
K46M	<i>Pseudomonas</i>	1	33071.61	2656.35%	33071.61	33071.61	33071.61
	<i>Acinetobacter</i>	1	2040	81.91%	2040	2040	2040
K49MA	<i>Acinetobacter</i>	1	26650	280.53%	26650	26650	26650

M06MA	<i>Acinetobacter</i>	1	16437.24	109.58%	16437.24	16437.24	16437.24
M06MB	<i>Klebsiella</i>	1	45550	476.36%	45550	45550	45550
M08M	<i>Klebsiella</i>	1	27062.77	608.29%	27062.77	27062.77	27062.77
	<i>Acinetobacter</i>	1	28475.25	557.55%	28475.25	28475.25	28475.25
M13M	<i>Acinetobacter</i>	1	24685.60	2268.90%	24685.60	24685.60	24685.60
M69M	<i>Klebsiella</i>	1	180	5.84%	180	180	180
M71M	<i>Klebsiella</i>	1	960	79.80%	960	960	960
M73M	<i>Pseudomonas</i>	1	14000.16	684.94%	14000.16	14000.16	14000.16
M76X	<i>Acinetobacter</i>	1	9515.94	2446.26%	9515.94	9515.94	9515.94
M77M	<i>Klebsiella</i>	1	12725	620.13%	12725	12725	12725
N02MA	<i>Pseudomonas</i>	1	22456.06	294.70%	22456.06	22456.06	22456.06
	<i>Klebsiella</i>	10	18608.90	244.21%	10316.69	18608.90	27076.38
	<i>Acinetobacter</i>	2	22245.03	188.95%	17644.08	22245.03	.
	<i>S.aureus</i>	1	54029.18	709.04%	54029.18	54029.18	54029.18
N02MB	<i>Klebsiella</i>	1	19431.04	421.86%	19431.04	19431.04	19431.04
	<i>Acinetobacter</i>	1	30175	655.12%	30175	30175	30175
N02X	<i>Klebsiella</i>	1	41342.64	1215.96%	41342.64	41342.64	41342.64
	<i>Acinetobacter</i>	2	25662.35	870.06%	19449.70	25662.35	.
N12M	<i>Klebsiella</i>	1	11975.89	202.06%	11975.89	11975.89	11975.89
	<i>Acinetobacter</i>	1	360	5.56%	360	360	360
N20M	<i>Acinetobacter</i>	1	12097.36	322.60%	12097.36	12097.36	12097.36
N21M	<i>Pseudomonas</i>	1	19036.72	422.19%	19036.72	19036.72	19036.72
	<i>Klebsiella</i>	1	28457.14	631.12%	28457.14	28457.14	28457.14
	<i>Acinetobacter</i>	2	21206.60	470.32%	17732.15	21206.60	.
N24M	<i>Acinetobacter</i>	1	43867.28	2019.67%	43867.28	43867.28	43867.28
N26M	<i>Acinetobacter</i>	1	21627.15	1153.45%	21627.15	21627.15	21627.15
N30A	<i>Klebsiella</i>	1	32531.11	8560.82%	32531.11	32531.11	32531.11
N30MA	<i>Pseudomonas</i>	2	6612.91	186.07%	575.82	6612.91	.
	<i>Klebsiella</i>	11	8511.35	343.89%	240	8511.35	18200
	<i>Acinetobacter</i>	16	22127.34	894.03%	8415	22127.34	34855.82
	<i>S.aureus</i>	1	300	8.38%	300	300	300
	<i>Enterococcus</i>	2	6963.08	281.34%	2040	6963.08	.
N30X	<i>Klebsiella</i>	1	120	13.33%	120	120	120
N32M	<i>Klebsiella</i>	1	56601.06	2542.73%	56601.06	56601.06	56601.06

N34X	<i>Klebsiella</i>	1	29230	8597.06%	29230	29230	29230
N36M	<i>Klebsiella</i>	1	3033.30	224.52%	3033.30	3033.30	3033.30
	<i>Acinetobacter</i>	2	7390	547.00%	780	7390	.
N38M	<i>Pseudomonas</i>	1	16151	763.64%	16151	16151	16151
	<i>Acinetobacter</i>	1	7175	339.24%	7175	7175	7175
Ξ02X	<i>S.aureus</i>	1	10186.53	613.46%	10186.53	10186.53	10186.53
Ξ21M	<i>Pseudomonas</i>	1	8659.19	888.12%	8659.19	8659.19	8659.19
	<i>Klebsiella</i>	1	33944.05	3481.44%	33944.05	33944.05	33944.05
	<i>Acinetobacter</i>	1	60	6.15%	60	60	60
Π01M	<i>Acinetobacter</i>	1	13700	326.81%	13700	13700	13700
Π02M	<i>Acinetobacter</i>	1	2100	41.31%	2100	2100	2100
Π02X	<i>Klebsiella</i>	1	42488.91	1686.74%	42488.91	42488.91	42488.91
Π03M	<i>Klebsiella</i>	1	300	4.39%	300	300	300
	<i>Enterococcus</i>	1	1260	29.07%	1260	1260	1260
Π03XA	<i>Acinetobacter</i>	1	12300	478.79%	12300	12300	12300
Π04MA	<i>Pseudomonas</i>	1	150	3.42%	150	150	150
Π05MA	<i>Pseudomonas</i>	1	12050.67	398.11%	12050.67	12050.67	12050.67
	<i>Klebsiella</i>	1	42092.13	1390.56%	42092.13	42092.13	42092.13
Π05MB	<i>Klebsiella</i>	2	8838.62	219.27%	7750	8838.62	.
Π26M	<i>Pseudomonas</i>	1	4509.61	72.26%	4509.61	4509.61	4509.61
	<i>Klebsiella</i>	4	2253.79	76.85%	712.50	2253.79	6395.65
	<i>Acinetobacter</i>	3	5520	119.02%	3480	5520	.
	<i>S.aureus</i>	1	6477.58	213.43%	6477.58	6477.58	6477.58
Π27M	<i>Klebsiella</i>	1	780	31.20%	780	780	780
	<i>Acinetobacter</i>	1	600	30.00%	600	600	600
Π27X	<i>Klebsiella</i>	1	20240	5354.50%	20240	20240	20240
Π28M	<i>Pseudomonas</i>	1	825	52.67%	825	825	825
	<i>Klebsiella</i>	2	6137.50	131.35%	375	6137.50	.
Π40M	<i>Acinetobacter</i>	3	13240.32	870.50%	1931.11	13240.32	.
	<i>Enterococcus</i>	1	540	22.33%	540	540	540
Π41M	<i>Klebsiella</i>	2	5755	388.20%	3060	5755	.
Π44M	<i>Acinetobacter</i>	1	24402.85	2447.63%	24402.85	24402.85	24402.85
Π45M	<i>Acinetobacter</i>	1	21505.04	1767.05%	21505.04	21505.04	21505.04
Π50M	<i>Acinetobacter</i>	1	21155.49	2047.97%	21155.49	21155.49	21155.49

P50X	<i>Enterococcus</i>	1	3014.33	933.23%	3014.33	3014.33	3014.33
P05MA	<i>Pseudomonas</i>	1	6166.91	65.42%	6166.91	6166.91	6166.91
P05X	<i>Acinetobacter</i>	1	7812.49	365.07%	7812.49	7812.49	7812.49
P20M	<i>Pseudomonas</i>	2	13714.59	592.17%	8829.18	13714.59	.
	<i>Klebsiella</i>	5	420	18.13%	270	420	9336.21
	<i>Acinetobacter</i>	9	2348.24	101.39%	1170	2348.24	8937.04
	<i>S.aureus</i>	1	12088.27	426.24%	12088.27	12088.27	12088.27
P20X	<i>Enterococcus</i>	3	360	15.54%	225	360	.
	<i>Klebsiella</i>	1	2800	282.26%	2800	2800	2800
P21M	<i>Acinetobacter</i>	1	23925	1537.60%	23925	23925	23925
P22X	<i>Acinetobacter</i>	1	1783.78	401.75%	1783.78	1783.78	1783.78
P24MA	<i>Acinetobacter</i>	1	62705.63	1661.96%	62705.63	62705.63	62705.63
Σ01M	<i>Pseudomonas</i>	1	720	9.00%	720	720	720
	<i>Klebsiella</i>	3	540	6.75%	180	540	.
	<i>Acinetobacter</i>	2	30086.43	376.08%	720	30086.43	.
Σ20M	<i>Pseudomonas</i>	1	37737.24	661.24%	37737.24	37737.24	37737.24
	<i>Klebsiella</i>	13	8582.65	150.39%	2250.50	8582.65	14582.61
	<i>Acinetobacter</i>	3	3811.83	66.79%	901.10	3811.83	.
	<i>Enterococcus</i>	1	30028.53	309.35%	30028.53	30028.53	30028.53
Σ21M	<i>Pseudomonas</i>	2	374.81	12.09%	240	374.81	.
	<i>Klebsiella</i>	5	21645.88	698.25%	6641.39	21645.88	38109.58
	<i>Acinetobacter</i>	5	4860	156.77%	971.02	4860	14189.96
Σ21X	<i>Klebsiella</i>	1	19794.85	1403.89%	19794.85	19794.85	19794.85
Y03X	<i>Klebsiella</i>	1	47780.18	1763.76%	47780.18	47780.18	47780.18
	<i>Acinetobacter</i>	1	27350	1009.60%	27350	27350	27350
Y04MA	<i>Klebsiella</i>	1	525	12.06%	525	525	525
	<i>Acinetobacter</i>	1	24000	551.09%	24000	24000	24000
Y04MB	<i>Pseudomonas</i>	1	7100	300.72%	7100	7100	7100
Y20MA	<i>Klebsiella</i>	7	780	29.62%	600	780	18701.01
	<i>Acinetobacter</i>	6	4630	144.15%	780	4630	7022.14
	<i>S.aureus</i>	2	709.82	26.96%	540	709.82	.
Y20MB	<i>Acinetobacter</i>	2	21145	2368.25	120	21145	.
Y22M	<i>Klebsiella</i>	2	360	13.39%	360	360	360
	<i>Acinetobacter</i>	2	23725	672.14%	21200	23725	.

Y23M	<i>Klebsiella</i>	5	2289.46	146.38%	1200.40	2289.46	2558.91
	<i>Acinetobacter</i>	1	6887.11	440.35%	6887.11	6887.11	6887.11
	<i>Enterococcus</i>	1	525	16.70%	525	525	525
Y27M	<i>Klebsiella</i>	1	75	1.47%	75	75	75
Φ24M	<i>Acinetobacter</i>	1	26282.03	914.16%	26282.03	26282.03	26282.03
X20M	<i>Pseudomonas</i>	1	480	12.14%	480	480	480
	<i>Klebsiella</i>	1	1680	54.32%	1680	1680	1680
	<i>Acinetobacter</i>	1	1500	39.13%	1500	1500	1500
X20X	<i>Acinetobacter</i>	2	20262.64	1151.94%	5555.64	20262.64	.
	<i>S.aureus</i>	1	10186.53	613.46%	10186.53	10186.53	10186.53
Ω02MA	<i>Klebsiella</i>	1	8150	165.42%	8150	8150	8150
Ω02MB	<i>Acinetobacter</i>	1	26300	1125.86%	26300	26300	26300

Κόστος Νοσηλίου ανά Μικροοργανισμό

Έλεγχος Κανονικότητας

Με τη χρήση του κριτηρίου Kolmogorov-Smirnov που είναι ένας έλεγχος κατάλληλος για δείγματα με μέγεθος μεγαλύτερο των 30 και του κριτηρίου Shapiro-Wilk που είναι ένας έλεγχος κατάλληλος για δείγματα με μέγεθος μικρότερο των 30 εξετάσαμε αν ισχύει η υπόθεση της κανονικότητας για την ποσοτική μεταβλητή «Επιπρόσθετο κόστος νοσηλίου» σε κάθε κατηγορία των μικροοργανισμών. Από τον Πίνακα 44 παρατηρούμε ότι το επιπρόσθετο κόστος νοσηλίου δεν ακολουθεί την κανονική κατανομή σε όλες τις κατηγορίες των μικροοργανισμών διότι τα p-value που χαρακτηρίζουν τον κάθε ένα έλεγχο δεν είναι όλα μεγαλύτερα του 5%. Συνεπώς, θα συνεχιστεί η ανάλυση με μη παραμετρικούς ελέγχους του δείγματος Kruskal-Wallis Test.

Πίνακας 44. Αποτελέσματα Ελέγχου Κανονικότητας Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλίου ανά Μικροοργανισμό

	Μικροοργανισμός	Test of Normality		
		Kolmogorov-Smirnov ^a /Shapiro-Wilk*		
		Statistic	df	p-value
Επιπρόσθετο Κόστος Νοσηλίου	<i>Pseudomonas</i>	0.857	26	0.002
	<i>Klebsiella</i>	0.261	127	<0.001
	<i>Acinetobacter</i>	0.166	138	<0.001
	<i>S.aureus</i>	0.431	12	<0.001
	<i>Enterococcus</i>	0.820	14	0.009

Πίνακας 45. Σύγκριση Μέσων Τιμών Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλίου ανά Μικροοργανισμό

	Μικροοργανισμός	N	Διάμεσος	Mean rank	Chi-square	Overall p-value
Επιπρόσθετο Κόστος Νοσηλίου	<i>Pseudomonas</i>	26	3300	146.98	20.259	<0.001
	<i>Klebsiella</i>	127	2220	150.17		
	<i>Acinetobacter</i>	138	7250	180.59		
	<i>S.aureus</i>	12	600	96.17		
	<i>Enterococcus</i>	14	1080	102.43		

Στον Πίνακα 45 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου Kruskal-Wallis για το επιπρόσθετο κόστος νοσηλίου ανά μικροοργανισμό. Παρατηρείται πως υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανά μικροοργανισμό στο επιπρόσθετο κόστος νοσηλίου ($p\text{-value}<0.001$). Συγκεκριμένα, το επιπρόσθετο κόστος ήταν υψηλότερο στον μικροοργανισμό *Acinetobacter* (M.R.=180.59) σε σχέση με τον μικροοργανισμό *S.aureus* (M.R.=96.17) ($p\text{-value}=0.022$) και με τον μικροοργανισμό *Enterococcus* (M.R.= 102.43) ($p\text{-value}=0.024$).

Κόστος Νοσηλίου ανά Βακτηριαμία

Έλεγχος Κανονικότητας

Με τη χρήση του κριτηρίου Kolmogorov-Smirnov που είναι ένας έλεγχος κατάλληλος για δείγματα με μέγεθος μεγαλύτερο των 30 και του κριτηρίου Shapiro-Wilk που είναι ένας έλεγχος κατάλληλος για δείγματα με μέγεθος μικρότερο των 30 εξετάσαμε αν ισχύει η υπόθεση της κανονικότητας για την ποσοτική μεταβλητή «Επιπρόσθετες ημέρες νοσηλείας» σε κάθε κατηγορία των κλινικών λοιμώξεων. Από τον Πίνακα 46 παρατηρούμε ότι το επιπρόσθετο κόστος νοσηλίου δεν ακολουθεί την κανονική κατανομή στις κατηγορίες των κλινικών λοιμώξεων, διότι τα $p\text{-value}$ που χαρακτηρίζουν τον κάθε ένα έλεγχο δεν είναι μεγαλύτερα του 5%. Συνεπώς, θα συνεχιστεί η ανάλυση με μη παραμετρικούς ελέγχους του δείγματος Kruskal-Wallis Test.

Πίνακας 46. Αποτελέσματα Ελέγχου Κανονικότητας Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλίου ανά Βακτηριαμία

Βακτηριαμία		Test of Normality		
		Kolmogorov-Smirnov ^a /Shapiro-Wilk*		
		Statistic	df	p-value
Επιπρόσθετο Κόστος Νοσηλίου	Πρωτοπαθής	0.228	206	<0.001
	Δευτεροπαθής	0.191	60	<0.001
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων	0.247	34	<0.001
	Αδιευκρίνιστη	0.697	17	<0.001

Πίνακας 47. Σύγκριση Μέσων Τιμών Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλίου ανά Βακτηριαμιά

	Βακτηριαμιά	N	Διάμεσος	Mean rank	Chi-square	Overall p-value
Επιπρόσθετο Κόστος Νοσηλίου	Πρωτοπαθής	206	3000	155.16	10.76	0.013
	Δευτεροπαθής	60	6375	173		
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων	34	4930	185.26		
	Αδιευκρίνιστη	17	780	103.65		

Στον Πίνακα 47 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου Kruskal-Wallis για το επιπρόσθετο κόστος Νοσηλίου ανά νοσοκομειακή λοίμωξη. Παρατηρείται πως υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανά κλινική λοίμωξη στο επιπρόσθετο κόστος νοσηλίου (p-value=0.013). Πιο αναλυτικά, η κλινική λοίμωξη «αδιευκρίνιστη» χρειάζεται λιγότερο επιπρόσθετο κόστος (M.R.=103.65) σε σχέση με τη κλινική λοίμωξη «Δευτεροπαθής» (M.R.=173) (p-value=0.035) και σε σχέση με τη κλινική λοίμωξη «Ενδοαγγειακών Καθετήρων» (M.R.=185.26) (p-value=0.016).

Κόστος Νοσηλίου σε συνδυασμό Βακτηριαμίας και Μικροοργανισμού

Στον Πίνακα 48 παρουσιάζεται το επιπρόσθετο κόστος νοσηλίου ανά βακτηριαμιά συνδυαστικά με τους μικροοργανισμούς.

Πίνακας 48. Περιγραφικά Χαρακτηριστικά Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλίου Βακτηριαμίας ανά Μικροοργανισμό

Βακτηριαμία ανά μικροοργανισμό		N	Διάμεσος	25%	50%	75%
Επιπρόσθετο Κόστος Νοσηλίου	Πρωτοπαθής* <i>Pseudomonas</i>	15	1800	825	1800	7100
	Πρωτοπαθής* <i>Klebsiella</i>	87	2220	525	2220	16125
	Πρωτοπαθής* <i>Acinetobacter</i>	92	6850	1200	6850	17518.75
	Πρωτοπαθής* <i>Enterococcus</i>	8	892.5	258.75	892.5	2940
	Πρωτοπαθής* <i>S.aureus</i>	4	1860	405	1860	6420
	Δευτεροπαθής* <i>Pseudomonas</i>	4	8425	2212.5	8425	11956.25
	Δευτεροπαθής* <i>Klebsiella</i>	25	1980	420	1980	6625
	Δευτεροπαθής* <i>Acinetobacter</i>	27	16655	6750	16655	24125
	Δευτεροπαθής* <i>Enterococcus</i>	1	6000	6000	6000	6000
	Δευτεροπαθής* <i>S.aureus</i>	3	600	120	600	.
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων* <i>Pseudomonas</i>	3	15825	720	15825	.
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων* <i>Klebsiella</i>	10	18525	13230	18525	25629.35
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων* <i>Acinetobacter</i>	15	4020	1870	4020	26250
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων* <i>Enterococcus</i>	2	2910	540	2910	.
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων* <i>S.aureus</i>	4	1237.5	120	1237.5	36975
	Αδιευκρίνιστη* <i>Pseudomonas</i>	4	10290	2910	10290	13713.75
	Αδιευκρίνιστη* <i>Klebsiella</i>	5	780	412.5	780	2750
	Αδιευκρίνιστη* <i>Acinetobacter</i>	4	360	75	360	3165
	Αδιευκρίνιστη* <i>Enterococcus</i>	3	900	600	900	.
	Αδιευκρίνιστη* <i>S.aureus</i>	1	540	540	540	540

Κόστος Φαρμάκων ανά Μικροοργανισμό

Έλεγχος Κανονικότητας

Με τη χρήση του κριτηρίου Kolmogorov-Smirnov που είναι ένας έλεγχος κατάλληλος για δείγματα μεγέθους μεγαλύτερο των 30 και του κριτηρίου Shapiro-Wilk που είναι ένας έλεγχος κατάλληλος για δείγματα με μέγεθος μικρότερο των 30 εξετάσαμε αν ισχύει η υπόθεση της κανονικότητας για την ποσοτική μεταβλητή «Επιπρόσθετο κόστος φαρμάκων» σε κάθε κατηγορία των μικροοργανισμών. Από τον Πίνακα 49 διαφαίνεται ότι το επιπρόσθετο κόστος φαρμάκων δεν ακολουθεί την κανονική κατανομή στις κατηγορίες των μικροοργανισμών διότι τα p-value που χαρακτηρίζουν τον κάθε ένα έλεγχο δεν είναι μεγαλύτερα του 5%. Συνεπώς, θα συνεχιστεί η έρευνα με μη παραμετρικούς ελέγχους του δείγματος Kruskal-Wallis Test.

Πίνακας 49. Αποτελέσματα του Test Κανονικότητας Επιπρόσθετου Κόστους Φαρμάκων ανά Μικροοργανισμό

Test of Normality				
		Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk*		
	Μικροοργανισμός	Statistic	df	p-value
Επιπρόσθετο Κόστος Φαρμάκων	<i>Pseudomonas</i>	0.505	26	<0.001
	<i>Klebsiella</i>	0.342	133	<0.001
	<i>Acinetobacter</i>	0.380	140	<0.001
	<i>S.aureus</i>	0.694	14	<0.001
	<i>Enterococcus</i>	0.492	14	<0.001

Πίνακας 50. Αποτελέσματα Kruskal-Wallis Ελέγχου Επιπρόσθετου Κόστους Φαρμάκων ανά Μικροοργανισμό

	Μικροοργανισμός	N	Median	Mean rank	Chi-square	Overall p-value
Επιπρόσθετο Κόστος Φαρμάκων	<i>Pseudomonas</i>	26	0.00	167.62	1.936	0.747
	<i>Klebsiella</i>	133	0.00	167.82		
	<i>Acinetobacter</i>	140	0.00	158.34		
	<i>S.aureus</i>	14	578.51	186.14		
	<i>Enterococcus</i>	14	0.00	155.43		

Στον Πίνακα 50 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου Kruskal-Wallis για το επιπρόσθετο κόστος φαρμάκων ανά μικροοργανισμό. Δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο επιπρόσθετο κόστος φαρμάκων ανά κατηγορία μικροοργανισμού (p-value=0.747).

Κόστος Φαρμάκων ανά Βακτηριαμία

Έλεγχος Κανονικότητας

Με τη χρήση του κριτηρίου Kolmogorov-Smirnov που είναι ένας έλεγχος κατάλληλος για δείγματα μεγέθους μεγαλύτερο των 30 και του κριτηρίου Shapiro-Wilk που είναι ένας έλεγχος κατάλληλος για δείγματα με μέγεθος μικρότερο των 30 εξετάσαμε αν ισχύει η υπόθεση της κανονικότητας για την ποσοτική μεταβλητή «Επιπρόσθετο κόστος φαρμάκων» σε κάθε κατηγορία της βακτηριαμίας. Από τον Πίνακα 51 παρατηρείται ότι το επιπρόσθετο κόστος φαρμάκων δεν ακολουθεί την κανονική κατανομή σε όλες τις κατηγορίες της βακτηριαμίας διότι τα p-value που χαρακτηρίζουν τον κάθε έναν έλεγχο δεν είναι μεγαλύτερα του 5%. Συνεπώς, θα συνεχιστεί η έρευνα με μη παραμετρικούς ελέγχους του δείγματος Kruskal-Wallis Test.

Πίνακας 51. Αποτελέσματα του Test Κανονικότητας Επιπρόσθετου Κόστους Φαρμάκων ανά Βακτηριαμία

	Βακτηριαμία	N	Median	Mean rank	Chi-square	Overall p-value
Επιπρόσθετο Κόστος Φαρμάκων	Πρωτοπαθής	212	0.00	170.34	5.036	0.169
	Δευτεροπαθής	62	0.00	149.45		
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων	35	36.56	166.81		
	Αδιευκρίνιστη	18	0.00	134.00		

Πίνακας 52. Αποτελέσματα Kruskal-Wallis Ελέγχου Επιπρόσθετου Κόστους Φαρμάκων ανά Βακτηριαμία

		Test of Normality		
		Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk*		
	Βακτηριαμία	Statistic	df	p-value
Επιπρόσθετο κόστος φαρμάκων	Πρωτοπαθής	0.344	212	<0.001
	Δευτεροπαθής	0.356	62	<0.001
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων	0.357	35	<0.001
	Αδιευκρίνιστη	0.358	18	<0.001

Στον Πίνακα 52 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου Kruskal-Wallis για το επιπρόσθετο κόστος φαρμάκων ανά κλινική λοίμωξη. Δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές για το επιπρόσθετο κόστος φαρμάκων ανά κατηγορία βακτηριαμίας (p-value=0.169).

Κόστος Φαρμάκων ανά Μικροοργανισμό - Βακτηριαμιά

Έλεγχος Κανονικότητας

Στον Πίνακα 53 παρουσιάζεται το διάμεσο επιπρόσθετο κόστος φαρμάκων ανά βακτηριαμιά συνδυαστικά με τους μικροοργανισμούς. Παρατηρείται ότι το μεγαλύτερο επιπρόσθετο κόστος φαρμάκων (9586€) παρουσιάζεται στη δευτεροπαθή νοσοκομειακή λοίμωξη που προκαλείται από τον μικροοργανισμό *S.aureus* και ακολουθεί η βακτηριαμιά ενδοαγγειακών καθετήρων από τον μικροοργανισμό *Enterococcus* με επιπρόσθετου κόστος φαρμάκων 2938€. Στη συνέχεια, παρατηρείται υψηλό επιπρόσθετο κόστος φαρμάκων στην ενδοαγγειακών καθετήρων που προκλήθηκε από τον μικροοργανισμό *S.aureus* (997€), στην πρωτοπαθή βακτηριαμιά που προκλήθηκε από τον μικροοργανισμό *S.aureus* (700€) και τέλος στην αδιευκρίνιστη βακτηριαμιά που προκλήθηκε από τον μικροοργανισμό *Enterococcus* (543€).

Πίνακας 53. Περιγραφικός Πίνακας Επιπρόσθετου Κόστους Φαρμάκων Βακτηριαμίας ανά Μικροοργανισμό

	Βακτηριαμιά*Μικροοργανισμός	N	Διάμεσος	25%	50%	75%
Κόστος Φαρμάκων Βακτηριαμίας ανά Μικροοργανισμό	Πρωτοπαθής* <i>Pseudomonas</i>	15	0.00	0.00	0.00	4547.42
	Πρωτοπαθής* <i>Klebsiella</i>	91	285.83	0.00	285.83	2040.51
	Πρωτοπαθής* <i>Acinetobacter</i>	94	0.00	0.00	0.00	1587.30
	Πρωτοπαθής* <i>Enterococcus</i>	8	0.00	0.00	0.00	2139.25
	Πρωτοπαθής* <i>S.aureus</i>	4	700.66	39.91	700.66	3706.63
	Δευτεροπαθής* <i>Pseudomonas</i>	4	259.81	0.00	259.81	15477.46
	Δευτεροπαθής* <i>Klebsiella</i>	27	0.00	0.00	0.00	264.46
	Δευτεροπαθής* <i>Acinetobacter</i>	27	0.00	0.00	0.00	663.36
	Δευτεροπαθής* <i>Enterococcus</i>	1	0.00	0.00	0.00	0.00
	Δευτεροπαθής* <i>S.aureus</i>	3	9586.53	0.00	9586.53	0.00
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων* <i>Pseudomonas</i>	3	0.00	0.00	0.00	0.00

Ενδοαγγειακών Καθετήρων* <i>Klebsiella</i>	10	439.68	0.00	439.68	8881.30
Ενδοαγγειακών Καθετήρων* <i>Acinetobacter</i>	15	0.00	0.00	0.00	765.60
Ενδοαγγειακών Καθετήρων* <i>Enterococcus</i>	2	2938.16	0.00	2938.16	0.00
Ενδοαγγειακών Καθετήρων* <i>S.aureus</i>	5	997.39	0.00	997.39	2688.82
Αδιευκρίνιστη* <i>Pseudomonas</i>	4	26.73	0.00	26.73	4263.78
Αδιευκρίνιστη* <i>Klebsiella</i>	5	0.00	0.00	0.00	0.00
Αδιευκρίνιστη* <i>Acinetobacter</i>	4	0.00	0.00	0.00	1842.65
Αδιευκρίνιστη* <i>Enterococcus</i>	3	543.41	0.00	543.41	0.00
Αδιευκρίνιστη* <i>S.aureus</i>	2	0.00	0.00	0.00	0.00

Κόστος Υγειονομικού Υλικού ανά Μικροοργανισμό

Έλεγχος Κανονικότητας

Με τη χρήση του κριτηρίου Kolmogorov-Smirnov που είναι ένας έλεγχος κατάλληλος για δείγματα μεγέθους μεγαλύτερο των 30 και του κριτηρίου Shapiro-Wilk που είναι ένας έλεγχος κατάλληλος για δείγματα με μέγεθος μικρότερο των 30 εξετάσαμε αν ισχύει η υπόθεση της κανονικότητας για την ποσοτική μεταβλητή «Επιπρόσθετο κόστος υγειονομικού υλικού» σε κάθε κατηγορία μικροοργανισμού. Από τον Πίνακα 54 διαφαίνεται ότι το επιπρόσθετο κόστος υγειονομικού υλικού δεν ακολουθεί την κανονική κατανομή σε όλες τις κατηγορίες των μικροοργανισμών, διότι τα p-value που χαρακτηρίζουν τον κάθε ένα έλεγχο δεν είναι μεγαλύτερα του 5%. Συνεπώς θα συνεχιστεί η έρευνα με μη παραμετρικούς ελέγχους του δείγματος Kruskal-Wallis Test.

Πίνακας 54. Αποτελέσματα του Test Κανονικότητας Επιπρόσθετου Κόστους Υγειονομικού Υλικού ανά Μικροοργανισμό

Test of Normality				
		Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk*		
	Μικροοργανισμός	Statistic	df	p-value
Επιπρόσθετο Κόστος Υγειονομικού Υλικού	<i>Pseudomonas</i>	0.387	26	<0.001
	<i>Klebsiella</i>	0.486	133	<0.001
	<i>Acinetobacter</i>	0.407	140	<0.001
	<i>S.aureus</i>	0.316	14	<0.001
	<i>Enterococcus</i>	0.408	14	<0.001

Πίνακας 55. Αποτελέσματα Kruskal-Wallis Ελέγχου Επιπρόσθετου Κόστους Υγειονομικού Υλικού ανά Μικροοργανισμό

	Μικροοργανισμός	N	Median	Mean rank	Chi-square	Overall p-value
Επιπρόσθετο Κόστος Υγειονομικού Υλικού	<i>Pseudomonas</i>	26	0.00	165.04	3.763	0.439
	<i>Klebsiella</i>	133	0.00	157.26		
	<i>Acinetobacter</i>	140	0.00	171.00		
	<i>S.aureus</i>	14	0.00	161.29		
	<i>Enterococcus</i>	14	0.00	158.86		

Στον Πίνακα 55 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου Kruskal-Wallis για το επιπρόσθετο κόστος υγειονομικού υλικού ανά μικροοργανισμό. Δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο επιπρόσθετο κόστος υγειονομικού υλικού ανά κατηγορία μικροοργανισμού (p-value=0.439).

Κόστος Υγειονομικού Υλικού ανά Βακτηριαμιά

Έλεγχος κανονικότητας

Με τη χρήση του κριτηρίου Kolmogorov-Smirnov που είναι ένας έλεγχος κατάλληλος για δείγματα μεγέθους μεγαλύτερο των 30 και του κριτηρίου Shapiro-Wilk που είναι ένας έλεγχος κατάλληλος για δείγματα με μέγεθος μικρότερο των 30 εξετάσαμε αν ισχύει η υπόθεση της κανονικότητας για την ποσοτική μεταβλητή «Επιπρόσθετο κόστος Υγειονομικού Υλικού» σε κάθε κατηγορία βακτηριαμιάς. Από τον Πίνακα 56 διαφαίνεται ότι το επιπρόσθετο κόστος υγειονομικού υλικού δεν ακολουθεί την κανονική κατανομή σε όλες τις κατηγορίες βακτηριαμιάς διότι τα p-value που χαρακτηρίζουν τον κάθε ένα έλεγχο δεν είναι μεγαλύτερα του 5%. Συνεπώς θα συνεχιστεί η έρευνα με μη παραμετρικούς ελέγχους του δείγματος Kruskal-Wallis Test.

Πίνακας 56. Αποτελέσματα του Test Κανονικότητας Επιπρόσθετου Κόστους Υγειονομικού Υλικού ανά Βακτηριαμιά

Test of Normality				
		Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk*		
	Βακτηριαμιά	Statistic	df	p-value
Επιπρόσθετο Κόστος Υγειονομικού Υλικού	Πρωτοπαθής	0.456	212	<0.001
	Δευτεροπαθής	0.450	62	<0.001
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων	0.394	35	<0.001
	Αδιευκρίνιστη	0.381	18	<0.001

Πίνακας 57. Αποτελέσματα Kruskal-Wallis Ελέγχου Κανονικότητας Επιπρόσθετου Κόστους Υγειονομικού Υλικού ανά Βακτηριαμιά

	Βακτηριαμιά	N	Median	Mean rank	Chi-square	Overall p-value
Επιπρόσθετο Κόστος Υγειονομικού Υλικού	Πρωτοπαθής	212	0.00	161.69	1.81	0.613
	Δευτεροπαθής	62	0.00	168.17		
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων	35	0.00	173.96		
	Αδιευκρίνιστη	18	0.00	157.44		

Στον Πίνακα 57 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου Kruskal-Wallis για το επιπρόσθετο κόστος υγειονομικού υλικού ανά βακτηριαμιά. Δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο επιπρόσθετο κόστος υγειονομικού υλικού ανά κατηγορία βακτηριαμιάς (p-value=0.613).

Κόστος Υγειονομικού Υλικού ανά Μικροοργανισμό-Βακτηριαμιά

Στον πίνακα 58 παρουσιάζεται το διάμεσο επιπρόσθετο κόστος υγειονομικού υλικού ανά βακτηριαμιά συνδυαστικά με τους μικροοργανισμούς. Παρατηρείται ότι το μεγαλύτερο διάμεσο επιπρόσθετο κόστος φαρμάκων (53€) παρουσιάζεται στη νοσοκομειακή λοίμωξη ενδοαγγειακών καθετήρων που προκαλείται από τον μικροοργανισμό *Enterococcus*.

Πίνακας 58. Περιγραφικός Πίνακας Επιπρόσθετου Κόστους Υγειονομικού Υλικού Βακτηριαμίας ανά Μικροοργανισμό

	Βακτηριαμία ανά Μικροοργανισμό	N	Διάμεσος	25%	50%	75%
Επιπρόσθετο Κόστος Υγειονομικού Υλικού	Πρωτοπαθής* <i>Pseudomonas</i>	15	0.00	0.00	0.00	0.00
	Πρωτοπαθής* <i>Klebsiella</i>	91	0.00	0.00	0.00	0.00
	Πρωτοπαθής* <i>Acinetobacter</i>	94	0.00	0.00	0.00	0.00
	Πρωτοπαθής* <i>Enterococcus</i>	8	0.00	0.00	0.00	0.00
	Πρωτοπαθής* <i>S.aureus</i>	4	0.00	0.00	0.00	1676.92
	Δευτεροπαθής* <i>Pseudomonas</i>	4	0.00	0.00	0.00	2682.74
	Δευτεροπαθής* <i>Klebsiella</i>	27	0.00	0.00	0.00	0.00
	Δευτεροπαθής* <i>Acinetobacter</i>	27	0.00	0.00	0.00	228.27
	Δευτεροπαθής* <i>Enterococcus</i>	1	0.00	0.00	0.00	0.00
	Δευτεροπαθής* <i>S.aureus</i>	3	0.00	0.00	0.00	0.00
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων* <i>Pseudomonas</i>	3	0.00	0.00	0.00	0.00
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων* <i>Klebsiella</i>	10	0.00	0.00	0.00	263.70
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων* <i>Acinetobacter</i>	15	0.00	0.00	0.00	0.00
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων* <i>Enterococcus</i>	2	53.38	0.00	53.38	0.00
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων* <i>S.aureus</i>	5	0.00	0.00	0.00	52.90
	Αδιευκρίνιστη* <i>Pseudomonas</i>	4	0.00	0.00	0.00	1540.38
	Αδιευκρίνιστη* <i>Klebsiella</i>	5	0.00	0.00	0.00	0.00
	Αδιευκρίνιστη* <i>Acinetobacter</i>	4	0.00	0.00	0.00	839.34
	Αδιευκρίνιστη* <i>Enterococcus</i>	3	0.00	0.00	0.00	0.00
	Αδιευκρίνιστη* <i>S.aureus</i>	2	0.00	0.00	0.00	0.00

Κόστος Εξετάσεων ανά Μικροοργανισμό

Με τη χρήση του κριτηρίου Kolmogorov-Smirnov που είναι ένας έλεγχος κατάλληλος για δείγματα μεγέθους μεγαλύτερο των 30 και του κριτηρίου Shapiro-Wilk που είναι ένας έλεγχος κατάλληλος για δείγματα με μέγεθος μικρότερο των 30 εξετάσαμε αν ισχύει η υπόθεση της κανονικότητας για την ποσοτική μεταβλητή «Επιπρόσθετο κόστος εξετάσεων» σε κάθε κατηγορία μικροοργανισμού. Από τον Πίνακα 59 παρατηρείται ότι το επιπρόσθετο κόστος εξετάσεων δεν ακολουθεί την κανονική

κατανομή σε όλες τις κατηγορίες των μικροοργανισμών διότι τα p-value που χαρακτηρίζουν τον κάθε ένα έλεγχο δεν είναι όλα μεγαλύτερα του 5%. Συνεπώς, θα συνεχιστεί η έρευνα με μη παραμετρικούς ελέγχους του δείγματος Kruskal-Wallis Test.

Πίνακας 59. Αποτελέσματα του Test Κανονικότητας Επιπρόσθετου Κόστους Παραϊατρικών Εξετάσεων

Test of Normality				
		Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk*		
	Μικροοργανισμός	Statistic	df	p-value
Επιπρόσθετο Κόστος Παραϊατρικών Εξετάσεων	<i>Pseudomonas</i>	0.576	26	<0.001
	<i>Klebsiella</i>	0.426	133	<0.001
	<i>Acinetobacter</i>	0.403	140	<0.001
	<i>S.aureus</i>	0.297	14	<0.001
	<i>Enterococcus</i>	0.297	14	<0.001

Πίνακας 60. Αποτελέσματα Kruskal-Wallis Ελέγχου Επιπρόσθετου Κόστους Παραϊατρικών Εξετάσεων

	Μικροοργανισμός	N	Median	Mean rank	Chi-square	Overall p-value
Επιπρόσθετο Κόστος Παραϊατρικών Εξετάσεων	<i>Pseudomonas</i>	26	0.00	177.46	5.544	0.236
	<i>Klebsiella</i>	133	0.00	159.40		
	<i>Acinetobacter</i>	140	0.00	169.98		
	<i>S.aureus</i>	14	0.00	144.71		
	<i>Enterococcus</i>	14	0.00	142.25		

Στον Πίνακα 60 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου Kruskal-Wallis για το επιπρόσθετο κόστος εξετάσεων ανά μικροοργανισμό. Δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά

σημαντικές διαφορές στο επιπρόσθετο κόστος παραϊατρικών εξετάσεων ανά κατηγορία μικροοργανισμού (p -value=0.236).

Κόστος Εξετάσεων ανά Βακτηριαμία

Με τη χρήση του κριτηρίου Kolmogorov-Smirnov που είναι ένας έλεγχος κατάλληλος για δείγματα μεγέθους μεγαλύτερο των 30 και του κριτηρίου Shapiro-Wilk που είναι ένας έλεγχος κατάλληλος για δείγματα με μέγεθος μικρότερο των 30 εξετάσαμε αν ισχύει η υπόθεση της κανονικότητας για την ποσοτική μεταβλητή «Επιπρόσθετο κόστος παραϊατρικών εξετάσεων» σε κάθε κατηγορία βακτηριαμίας. Από τον Πίνακα 61 παρατηρείται ότι το επιπρόσθετο κόστος εξετάσεων δεν ακολουθεί την κανονική κατανομή σε όλες τις κατηγορίες διότι τα p -value που χαρακτηρίζουν τον κάθε ένα έλεγχο δεν είναι όλα μεγαλύτερα του 5%. Συνεπώς, θα συνεχιστεί η έρευνα με μη παραμετρικούς ελέγχους του δείγματος Kruskal-Wallis Test.

Πίνακας 61. Αποτελέσματα του Test Κανονικότητας Επιπρόσθετου Κόστους Παραϊατρικών Εξετάσεων ανά Βακτηριαμία

Test of Normality				
		Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk		
	Βακτηριαμία	Statistic	df	p-value
Επιπρόσθετο Κόστος Παραϊατρικών Εξετάσεων	Πρωτοπαθής	0.420	212	<0.001
	Δευτεροπαθής	0.399	62	<0.001
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων	0.412	35	<0.001
	Αδιευκρίνιστη	0.286	18	<0.001

Πίνακας 62. Αποτελέσματα Kruskal-Wallis Ελέγχου Επιπρόσθετου Κόστους Παραϊατρικών Εξετάσεων

	Βακτηριαμία	N	Media n	Mean rank	Chi-square	Overall p- value
Επιπρόσθετο Κόστος Παραϊατρικών Εξετάσεων	Πρωτοπαθής	212	0	161.58	1.610	0.657
	Δευτεροπαθής	62	0	167.06		
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων	35	0	175.74		
	Αδιευκρίνιστη	18	0	159.14		

Στον Πίνακα 62 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου Kruskal-Wallis για το επιπρόσθετο κόστος εξετάσεων ανά βακτηριαμία. Δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο επιπρόσθετο κόστος εξετάσεων ανά κατηγορία βακτηριαμίας (p-value=0.657).

Κόστος Παραϊατρικών Εξετάσεων ανά Μικροοργανισμό-Βακτηριαμία

Στον Πίνακα 63 παρουσιάζεται το διάμεσο επιπρόσθετο κόστος εξετάσεων ανά βακτηριαμία συνδυαστικά με τους μικροοργανισμούς. Παρατηρείται ότι το μεγαλύτερο διάμεσο επιπρόσθετο κόστος εξετάσεων (284€) παρουσιάζεται στη νοσοκομειακή λοίμωξη ενδοαγγειακών καθετήρων που προκαλείται από τον μικροοργανισμό *Pseudomonas* και ακολουθεί με μικρότερο επιπρόσθετο κόστος εξετάσεων (177€) η δευτεροπαθής λοίμωξη που προκαλείται από τον μικροοργανισμό *Pseudomonas*.

Πίνακας 63. Περιγραφικός Πίνακας Επιπρόσθετου Κόστους Παραϊατρικών Εξετάσεων Βακτηριαμίας ανά Μικροοργανισμό

		N	Διάμεσ ος	25 %	50%	75%
Βακτηριαμία ανά Μικροοργανισμό	Πρωτοπαθής* <i>Pseudomonas</i>	15	0.00	0.0 0	0.00	0.00
	Πρωτοπαθής* <i>Klebsiella</i>	91	0.00	0.0 0	0.00	0.00
	Πρωτοπαθής* <i>Acinetobacter</i>	94	0.00	0.0 0	0.00	0.00
	Πρωτοπαθής* <i>Enterococcus</i>	8	0.00	0.0 0	0.00	0.00
	Πρωτοπαθής* <i>S.aureus</i>	4	0.00	0.0 0	0.00	0.00
	Δευτεροπαθής* <i>Pseudomonas</i>	4	177.78	0.0 0	177.78	562.30
	Δευτεροπαθής* <i>Klebsiella</i>	27	0.00	0.0 0	0.00	0.00
	Δευτεροπαθής * <i>Acinetobacter</i>	27	0.00	0.0 0	0.00	71.11
	Δευτεροπαθής* <i>Enterococcus</i>	1	0.00	0.0 0	0.00	0.00
	Δευτεροπαθής* <i>S.aureus</i>	3	0.00	0.0 0	0.00	0.00
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων* <i>Pseudomonas</i>	3	284.44	0.0 0	284.44	0.00
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων* <i>Klebsiella</i>	10	0.00	0.0 0	0.00	314.47
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων* <i>Acinetobacter</i>	15	0.00	0.0 0	0.00	0.00
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων* <i>Enterococcus</i>	2	0.00	0.0 0	0.00	0.00
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων* <i>S.aureus</i>	5	0.00	0.0 0	0.00	706.03
	Αδιευκρίνιστη* <i>Pseudomonas</i>	4	0.00	0.0 0	0.00	78.75
	Αδιευκρίνιστη* <i>Klebsiella</i>	5	0.00	0.0 0	0.00	0.00
	Αδιευκρίνιστη* <i>Acinetobacter</i>	4	0.00	0.0 0	0.00	1890.0 0
	Αδιευκρίνιστη* <i>Enterococcus</i>	3	0.00	0.0 0	0.00	0.00
	Αδιευκρίνιστη* <i>S.aureus</i>	2	0.00	0.0 0	0.00	0.00

Σύγκριση ανά Έτος για Επιπρόσθετες Ημέρες Νοσηλείας

Έλεγχος κανονικότητας

Με τη χρήση του κριτηρίου Kolmogorov-Smirnov που είναι ένας έλεγχος κατάλληλος για δείγματα μεγέθους μεγαλύτερο των 30 εξετάσαμε αν ισχύει η υπόθεση της κανονικότητας για την ποσοτική μεταβλητή «Επιπρόσθετες ημέρες νοσηλείας» σε κάθε έτος. Από τον Πίνακα 64 παρατηρείται ότι οι επιπρόσθετες ημέρες νοσηλείας δεν ακολουθεί την κανονική κατανομή για κάθε έτος διότι τα p-value που χαρακτηρίζουν τον κάθε ένα έλεγχο δεν είναι μεγαλύτερα του 5%. Συνεπώς θα συνεχιστεί η έρευνα με μη παραμετρικούς ελέγχους του δείγματος Kruskal-Wallis Test.

Πίνακας 64. Αποτελέσματα του Test Κανονικότητας Επιπρόσθετων Ημερών Νοσηλείας ανά Έτος

Test of Normality				
		Kolmogorov-Smirnov		
	Έτος	Statistic	df	p-value
Επιπρόσθετες Ημέρες Νοσηλείας	2014	0.267	113	<0.001
	2015	0.169	126	<0.001
	2016	0.165	107	<0.001

Πίνακας 65. Αποτελέσματα Kruskal-Wallis Ελέγχου Επιπρόσθετων Ημερών Νοσηλείας ανά Έτος

	Έτος	N	Διάμεσος	Mean rank	Chi-square	Overall p-value
Επιπρόσθετες Ημέρες Νοσηλείας	2014	113	20	165.99	0.948	0.622
	2015	126	20.5	176.94		
	2016	107	20	177.38		

Στον Πίνακα 65 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου Kruskal-Wallis για τις επιπρόσθετες ημέρες νοσηλείας ανά έτος. Δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις επιπρόσθετες ημέρες νοσηλείας ανά έτος ($p\text{-value}=0.622$).

Θάνατος-Επιπρόσθετες Ημέρες

Με τη χρήση του κριτηρίου Kolmogorov-Smirnov που είναι ένας έλεγχος κατάλληλος για δείγματα μεγέθους μεγαλύτερο των 30 και του κριτηρίου Shapiro-Wilk, ένας έλεγχος κατάλληλος για δείγματα με μέγεθος μικρότερο των 30 εξετάστηκε αν ισχύει η υπόθεση της κανονικότητας για την ποσοτική μεταβλητή «Επιπρόσθετες ημέρες (Διαφορά ημερών εξόδου από ημέρες ΚΕΝ)» σε σχέση με την έκβαση των ασθενών. Από τον Πίνακα 66 παρατηρούμε ότι οι επιπρόσθετες ημέρες δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή στις κατηγορίες της μεταβλητής «Έκβαση» διότι τα $p\text{-value}$ που χαρακτηρίζουν τον κάθε ένα έλεγχο δεν είναι όλα μεγαλύτερα του 5%. Συνεπώς θα συνεχιστεί η έρευνα με μη παραμετρικούς ελέγχους του δείγματος Mann-Whitney test.

Πίνακας 66. Αποτελέσματα του Test Κανονικότητας Επιπρόσθετων Ημερών με Έκβαση

Test of Normality				
		Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk*		
		Statistic	df	p-value
Επιπρόσθετες Ημέρες Νοσηλείας	Έκβαση			
	Θάνατος	0.190	165	<0.001
	Όχι θάνατος	0.218	165	<0.001

Στον Πίνακα 66 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου Mann-Whitney για τις επιπρόσθετες ημέρες νοσηλείας σε σχέση με την έκβαση. Παρατηρείται πως υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές ($p\text{-value}=0.001$). Πιο αναλυτικά, οι επιπρόσθετες ημέρες νοσηλείας σε σχέση με το ΚΕΝ για τους ασθενείς με έκβαση το θάνατο ήταν λιγότερες ($M.R.=154.01$) σε σχέση με τις επιπρόσθετες ημέρες των ασθενών που δεν κατέληξαν ($M.R.=191.27$).

Πίνακας 67. Αποτελέσματα του Ελέγχου Mann-Whitney Επιπρόσθετων Ημερών με Έκβαση

Επιπρόσθετες Ημέρες Νοσηλείας		N	Διάμεσος	Mean Rank	Mann-Whitney	p-value
Έκβαση	Θάνατος	165	13	154.01	11716.5	0.001
	Όχι θάνατος	181	27	191.27		

Παράταση Διάρκειας Νοσηλείας ανά Μικροοργανισμό

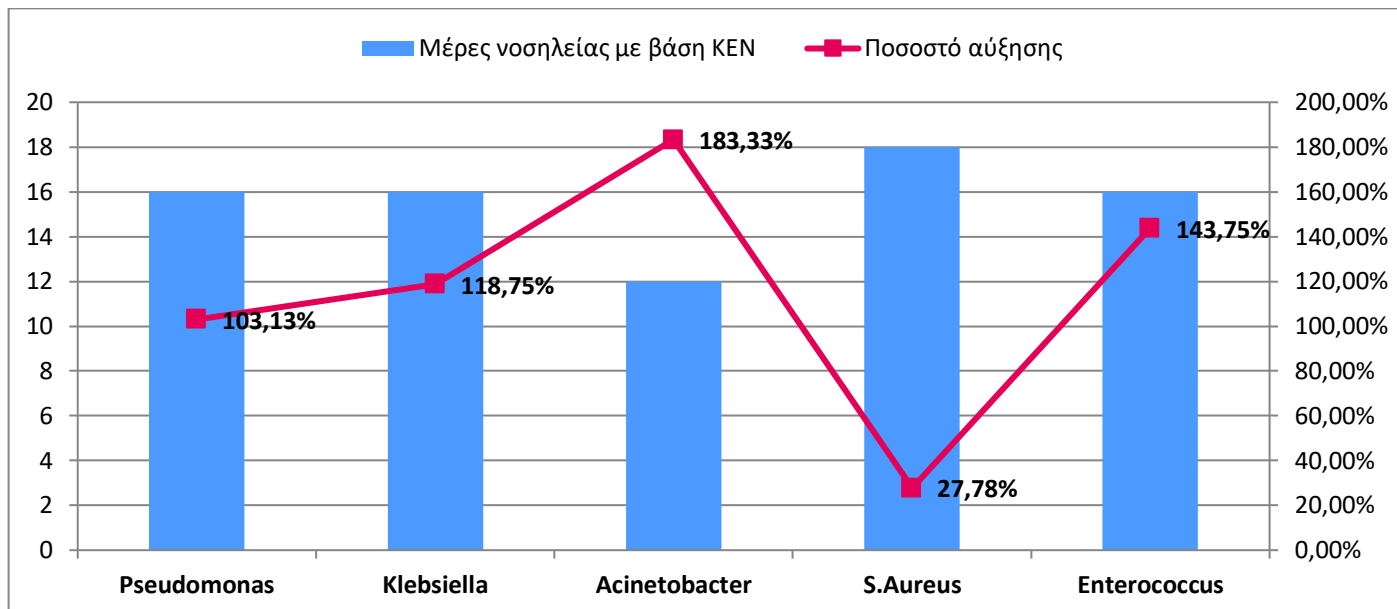
Στον Πίνακα 68 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου Kruskal-Wallis για τις επιπρόσθετες ημέρες νοσηλείας ανά μικροοργανισμό. Παρατηρείται πως δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανά μικροοργανισμό στις επιπρόσθετες ημέρες νοσηλείας (p-value=0.079).

Πίνακας 68. Αποτελέσματα Ελέγχου Κανονικότητας Επιπρόσθετων Ημερών Νοσηλείας ανά Μικροοργανισμό

		Test of Normality		
		Kolmogorov-Smirnov ^a /Shapiro-Wilk*		
	Μικροοργανισμός	Statistic	df	p-value
Επιπρόσθετες Ημέρες Νοσηλείας	<i>Pseudomonas</i>	0.707	26	<0.001
	<i>Klebsiella</i>	0.246	138	<0.001
	<i>Acinetobacter</i>	0.174	149	<0.001
	<i>S.aureus</i>	0.525	17	<0.001
	<i>Enterococcus</i>	0.889	16	0.054

Πίνακας 69. Σύγκριση Μέσων Τιμών Επιπρόσθετων Ημερών Νοσηλείας ανά Μικροοργανισμό

	οοργανισμός	N	Διάμεσος	Ποσοστό αύξησης	Mean rank	Chi- squa re	Overall p-value
Επιπρόσθετες Ημέρες Νοσηλείας	<i>Pseudomonas</i>	26	16.50	103.13%	164.08	8.366	0.079
	<i>Klebsiella</i>	138	19.00	118.75%	173.82		
	<i>Acinetobacter</i>	149	22.00	183.33%	183.16		
	<i>S.aureus</i>	17	5.00	27.78%	111.53		
	<i>Enterococcus</i>	16	23.00	143.75%	161.91		



Εικόνα 32. Γραφική Απεικόνιση Επιπρόσθετων Ημερών Νοσηλείας με τη Μέση Διάρκεια Νοσηλείας Κλειστού Ενοποιημένου Νοσηλίου ανά Μικροοργανισμό

Παράταση Διάρκειας Νοσηλείας ανά Βακτηριαμιά

Έλεγχος Κανονικότητας

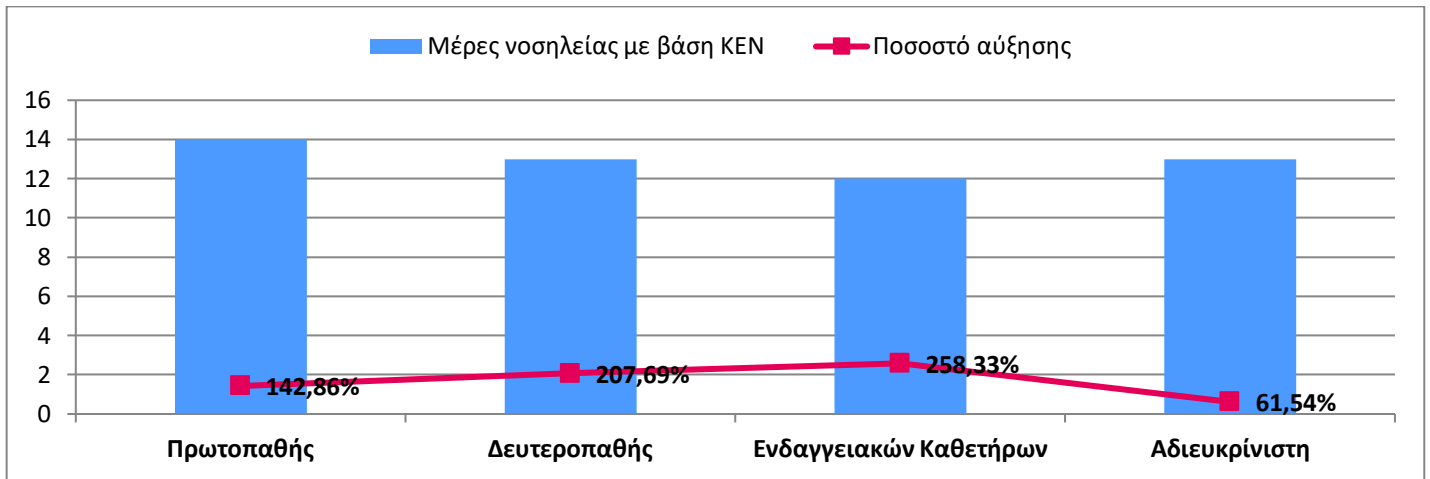
Με τη χρήση του κριτηρίου Kolmogorov-Smirnov που είναι ένας έλεγχος κατάλληλος για δείγματα με μέγεθος μεγαλύτερο των 30 και του κριτηρίου Shapiro-Wilk που είναι ένας έλεγχος κατάλληλος για δείγματα με μέγεθος μικρότερο των 30 εξετάσαμε αν ισχύει η υπόθεση της κανονικότητας για την ποσοτική μεταβλητή «Επιπρόσθετες ημέρες νοσηλείας» σε κάθε κατηγορία βακτηριαμιάς. Από τον Πίνακα 70 παρατηρείται ότι οι επιπρόσθετες ημέρες νοσηλείας δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή στις κατηγορίες της βακτηριαμιάς διότι τα p-value που χαρακτηρίζουν τον κάθε ένα έλεγχο δεν είναι μεγαλύτερα του 5%. Συνεπώς θα συνεχιστεί η έρευνα με μη παραμετρικούς ελέγχους του δείγματος Kruskal-Wallis Test.

Πίνακας 70. Αποτελέσματα Ελέγχου Κανονικότητας Επιπρόσθετων Ημερών Νοσηλείας ανά Βακτηραιμία

		Test of Normality		
		Kolmogorov-Smirnov ^a /Shapiro-Wilk*		
		Statistic	df	p-value
Επιπρόσθετες Ημέρες Νοσηλείας	Βακτηραιμία			
	Πρωτοπαθής	0.219	26	<0.001
	Δευτεροπαθής	0.159	138	<0.001
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων	0.259	149	<0.001
Αδιευκρίνιστη		0.603	17	<0.001

Πίνακας 71. Σύγκριση Μέσων Τιμών Επιπρόσθετων Ημερών ανά Βακτηραιμία

Βακτηραιμία		N	Διάμεσος	Ποσοστό αύξησης	Mean rank	Chi- squa re	Overall p-value
Επιπρόσθετες Ημέρες Νοσηλείας	Πρωτοπαθής	22 5	20.00	142.86%	171.07	9.19 7	0.027
	Δευτεροπαθής	65	27.00	207.69%	184.15		
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων	36	31.00	258.33%	199.57		
	Αδιευκρίνιστη	20	8.00	61.54%	119.28		



Εικόνα 33. Γραφική Απεικόνιση Επιπρόσθετων Ημερών Νοσηλείας με Μέση Διάρκεια Νοσηλείας ΚΕΝ ανά Βακτηριαμιά

Στον Πίνακα 71 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου Kruskal-Wallis για τις επιπρόσθετες ημέρες νοσηλείας ανά βακτηριαμιά. Παρατηρείται πως υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις επιπρόσθετες ημέρες νοσηλείας (p -value=0.027). Πιο αναλυτικά η βακτηριαμιά «αδιευκρίνιστη» χρειάζεται λιγότερες ημέρες νοσηλείας (M.R.=119.28) σε σχέση με την «ενδοαγγειακών Καθετήρων» (M.R.=199.57)(p -value=0.024).

Παράταση Νοσηλείας συνδυασμού Βακτηριαμιάς και Μικροοργανισμού

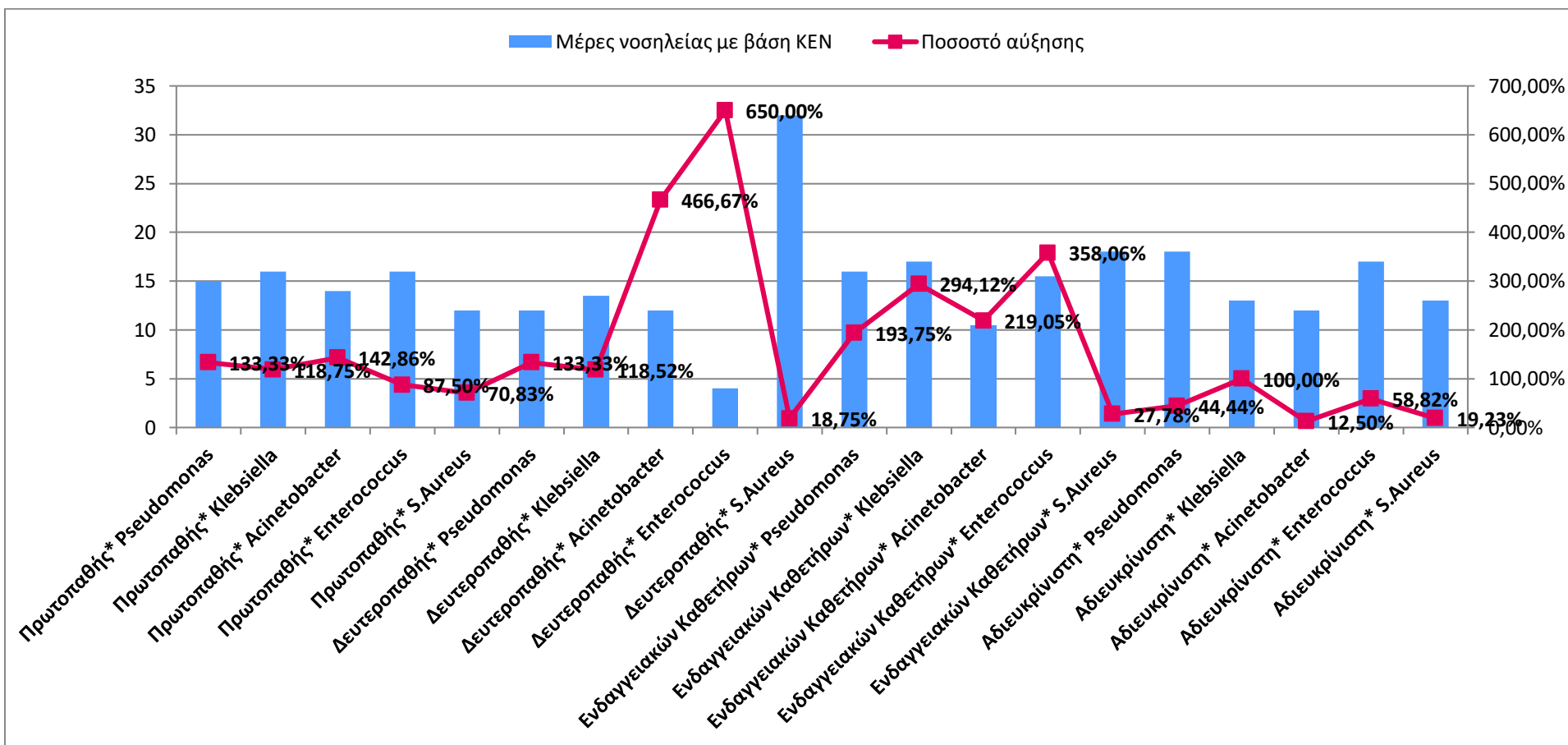
Στον πίνακα 72 παρουσιάζονται οι επιπρόσθετες διάμεσες ημέρες νοσηλείας ανά βακτηριαμιά συνδυαστικά με τους μικροοργανισμούς. Παρατηρείται ότι οι περισσότερες επιπρόσθετες ημέρες νοσηλείας υπήρξαν στη δευτεροπαθή βακτηριαμιά που προκλήθηκε από τον μικροοργανισμό *Acinetobacter* (56 επιπρόσθετες ημέρες) στην ενδοαγγειακών καθετήρων βακτηριαμιά που προκλήθηκε από τον μικροοργανισμό *Enterococcus* (55.5 επιπρόσθετες ημέρες). Στην βακτηριαμιά ενδοαγγειακών καθετήρων που προκλήθηκε από τον μικροοργανισμό *Klebsiella* (50 επιπρόσθετες

ημέρες) και στην βακτηριαμία ενδοαγγειακών καθετήρων που προκλήθηκε από τον μικροοργανισμό *Pseudomonas* (31 επιπρόσθετου ημέρες).

Πίνακας 72. Περιγραφικά Χαρακτηριστικά Επιπρόσθετων Ημερών Νοσηλείας Βακτηριαμίας ανά Μικροοργανισμό

	Βακτηριαμία ανά Μικροοργανισμό	N	Διάμεσος	Ποσοστό αύξησης	25%	50%	75%
Επιπρόσθετες Ημέρες Νοσηλείας	Πρωτοπαθής* <i>Pseudomonas</i>	15	20	133.33 %	7	20	34
	Πρωτοπαθής* <i>Klebsiella</i>	95	19	118.75 %	5	19	54
	Πρωτοπαθής* <i>Acinetobacter</i>	99	20	142.86 %	5	20	71
	Πρωτοπαθής* <i>Enterococcus</i>	10	14	87.50%	1.25	14	39
	Πρωτοπαθής* <i>S.aureus</i>	6	8.5	70.83%	-0.25	8.5	60
	Δευτεροπαθής * <i>Pseudomonas</i>	4	16	133.33 %	3	16	105. 5
	Δευτεροπαθής * <i>Klebsiella</i>	28	16	118.52 %	5	16	30.5
	Δευτεροπαθής * <i>Acinetobacter</i>	28	56	466.67 %	27	56	83.5
	Δευτεροπαθής * <i>Enterococcus</i>	1	26	650.00 %	26	26	26
	Δευτεροπαθής * <i>S.aureus</i>	4	6	18.75%	-10	6	10
	Ενδοαγγειακό ν Καθετήρων* <i>Pseudomonas</i>	3	31	193.75 %	12	31	0
	Ενδοαγγειακό ν Καθετήρων* <i>Klebsiella</i>	10	50	294.12 %	30.7 5	50	164
	Ενδοαγγειακό ν Καθετήρων* <i>Acinetobacter</i>	16	23	219.05 %	9.5	23	62.7 5
	Ενδοαγγειακό ν Καθετήρων* <i>Enterococcus</i>	2	55.5	358.06 %	34	55.5	0
	Ενδοαγγειακό ν Καθετήρων*	5	5	27.78%	-1	5	144. 5

<i>S.aureus</i>							
Αδιευκρίνιστη * <i>Pseudomonas</i>	4	8	44.44%	6.5	8	89	
Αδιευκρίνιστη * <i>Klebsiella</i>	5	13	100.00 %	5.5	13	18	
Αδιευκρίνιστη * <i>Acinetobacter</i>	6	1.5	12.50%	-0.25	1.5	21.2 5	
Αδιευκρίνιστη * <i>Enterococcus</i>	3	10	58.82%	10	10	0	
Αδιευκρίνιστη * <i>S.aureus</i>	2	2.5	19.23%	-3	2.5	0	



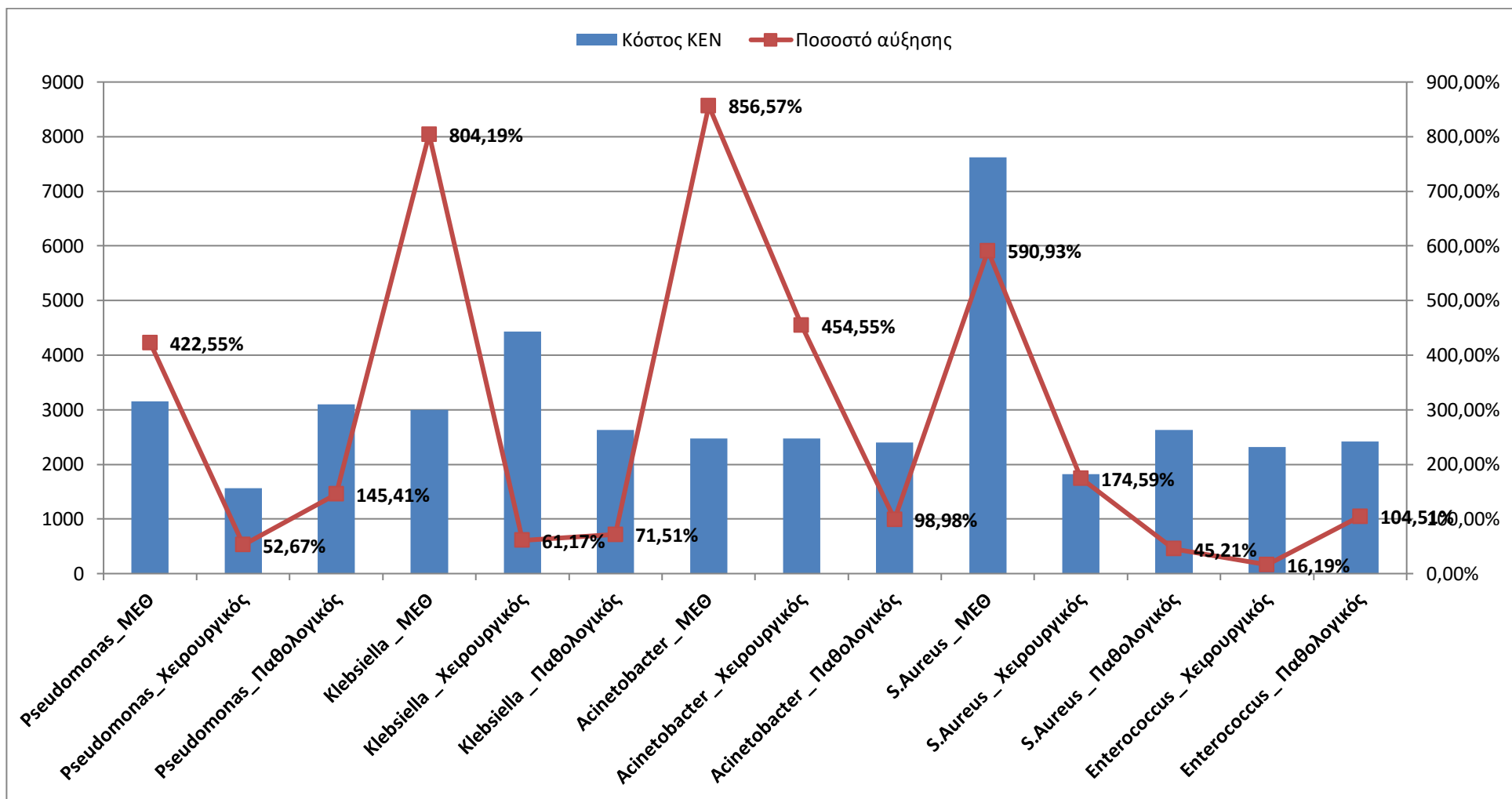
Εικόνα 34. Γραφική Απεικόνιση Επιπρόσθετων Ημερών Νοσηλείας με Μέση Διάρκεια Νοσηλείας ΚΕΝ ανά Βακτηριαμία - Μικροοργανισμό

Κόστος ανά Τομέα και Μικροοργανισμό

Στον πίνακα 73 παρουσιάζεται το επιπρόσθετο διάμεσο κόστους νοσηλείας των μικροοργανισμών ανά τομέα. Παρατηρείται ότι ο μικροοργανισμός *Acinetobacter* στον τομέα ΜΕΘ παρουσιάζει το μεγαλύτερο ποσοστό αύξησης κόστους νοσηλείας (856.57%) καθώς και ο μικροοργανισμός *Klebsiella* στον τομέα ΜΕΘ με ποσοστό αύξησης κόστους νοσηλείας 804.19%. Στη συνέχεια παρατηρείται ότι υψηλό ποσοστό αύξησης κόστους νοσηλείας παρουσιάζει επίσης ο μικροοργανισμός *S.aureus* στον τομέα ΜΕΘ με ποσοστό αύξησης κόστους νοσηλείας 590.93%.

Πίνακας 73. Σύγκριση Μέσων Τιμών Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλείας Μικροοργανισμού ανά Τομέα

	Μικροοργανισμοί ανά τομέα	N	Διάμεσος	Ποσοστό αύξησης	25%	50%	75%
Επιπρόσθετο Κόστος Νοσηλείας	<i>Pseudomonas</i> _ΜΕΘ	10	13325.08	422.55%	10453.85	13325.08	18709.18
	<i>Pseudomonas</i> _Χειρουργικό	3	825	52.67%	150	825	.
	<i>Pseudomonas</i> _Παθολογικό	13	4507.61	145.41%	542.73	4507.61	9814.59
	<i>Klebsiella</i> _ΜΕΘ	34	24097.50	804.19%	15482.27	24097.50	37065
	<i>Klebsiella</i> _Χειρουργικός	25	2711.04	61.17%	1488.92	2711.04	28766.53
	<i>Klebsiella</i> _Παθολογικός	68	1882.73	71.51%	420	1882.73	8500.02
	<i>Acinetobacter</i> _ΜΕΘ	57	21200	856.57%	12300	21200	27097.95
	<i>Acinetobacter</i> _Χειρουργικό	16	11250	454.55%	2568.99	11250	22027.97
	<i>Acinetobacter</i> _Παθολογικό	65	2377.48	98.98%	810	2377.48	7463.55
	<i>S.aureus</i> _ΜΕΘ	1	45029.18	590.93%	45029.18	45029.18	45029.18
	<i>S.aureus</i> _Χειρουργικός	1	3172.39	174.59%	3172.39	3172.39	3172.39
	<i>S.aureus</i> _Παθολογικός	10	1190.48	45.21%	300	1190.47	10186.53
	<i>Enterococcus</i> _Χειρουργικό	2	375	16.19%	375	225	375
	<i>Enterococcus</i> _Παθολογικό	12	2527.17	104.51%	960.85	2527.17	9947.30



Εικόνα 35. Γραφική Απεικόνιση Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλείας Μικροοργανισμού ανά Τομέα

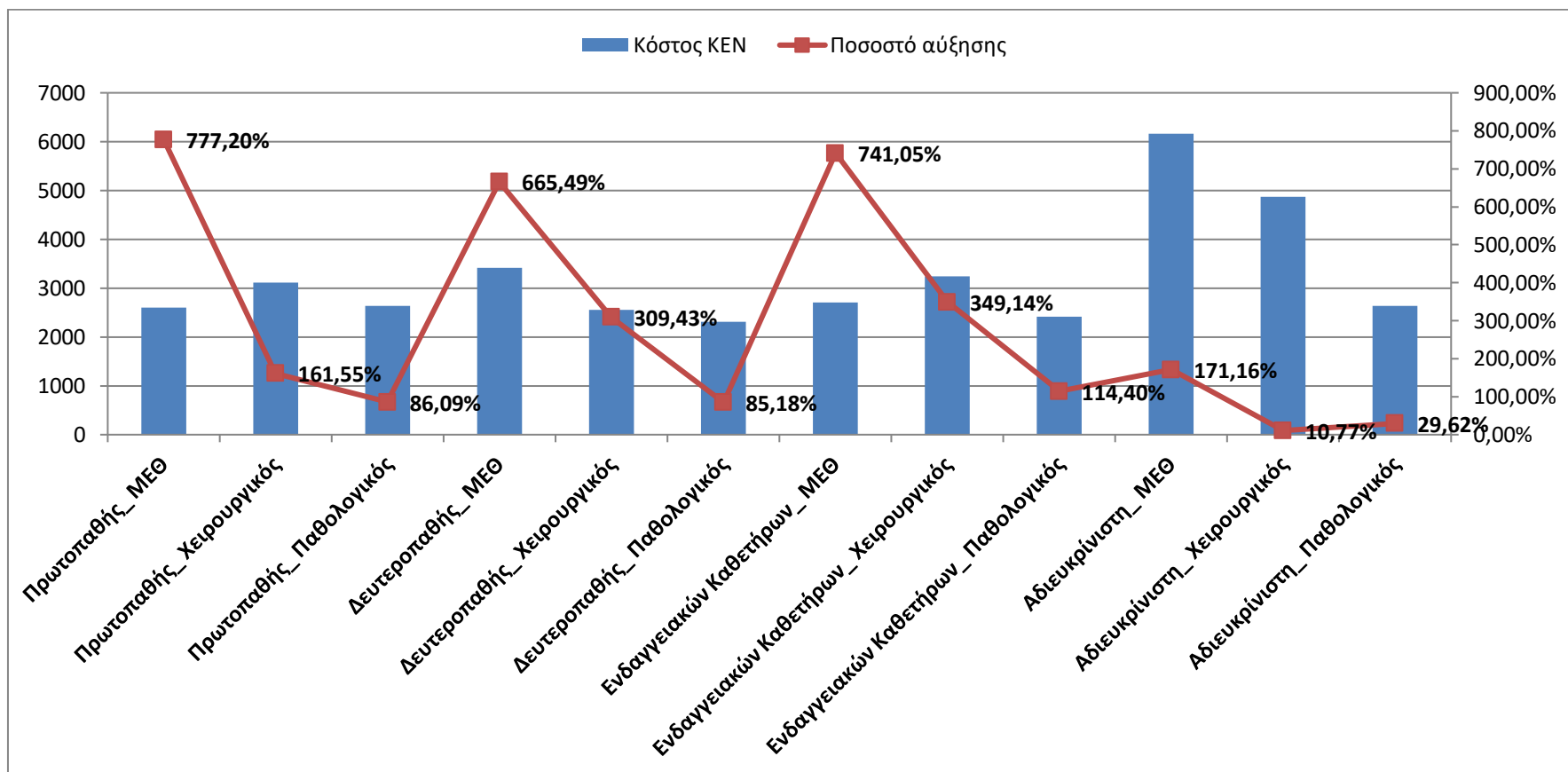
Κόστος ανά Τομέα και Βακτηριαμιά

Στον πίνακα 74 παρουσιάζεται το επιπρόσθετο διάμεσο κόστους νοσηλείας των λοιμώξεων ανά τομέα. Παρατηρείται ότι η Πρωτοπαθής λοίμωξη στον τομέα ΜΕΘ παρουσιάζει το μεγαλύτερο ποσοστό αύξησης κόστους νοσηλείας (777.20%) καθώς και η Ενδοαγγειακών Καθετήρων λοίμωξη στον τομέα ΜΕΘ με ποσοστό αύξησης κόστους νοσηλείας 741.05%. Στη συνέχεια παρατηρούμε ότι υψηλό ποσοστό αύξησης κόστους νοσηλείας παρουσιάζει επίσης Δευτεροπαθής λοίμωξη στον τομέα ΜΕΘ με ποσοστό αύξησης κόστους νοσηλείας 665.49%.

Πίνακας 74. Σύγκριση Μέσων Τιμών Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλείας Βακτηριαμιάς ανά Τομέα

Βακτηριαμιά ανά Τομέα		N	Διάμεσος	Ποσοστό αύξησης	25%	50%	75%
Επιπρόσθετο Κόστος Νοσηλείας	Πρωτοπαθής_ΜΕΘ	66	20215	777.20%	12234.59	20215	32039.03
	Πρωτοπαθής_Χειρουργικός	28	5038.70	161.55%	988.21	5038.70	23164.56
	Πρωτοπαθής_Παθολογικός	112	2274.12	86.09%	608.82	2274.12	8764.80
	Δευτεροπαθής_ΜΕΘ	20	22726.53	665.49%	14643.87	22726.53	29750.06
	Δευτεροπαθής_Χειρουργικός	12	7902.87	309.43%	2394.86	7902.87	22023.97
	Δευτεροπαθής_Παθολογικός	28	1972.73	85.18%	420	1972.73	7883.51
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων_ΜΕΘ	13	20075	741.05%	17521.40	20075	27858.04
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων_Χειρουργικός	4	11301.72	349.14%	2925.93	11301.72	31730.64

Ενδοαγγειακών Καθετήρων_Παθολογικός	17	2766.10	114.40%	660	2766.10	8409.35
Αδιευκρίνιστη_ΜΕΘ	3	10538.46	171.16%	10200	10538.46	.
Αδιευκρίνιστη_Χειρουργικός	3	525	10.77%	300	525	.
Αδιευκρίνιστη_Παθολογικός	11	780	29.62%	480	780	4000



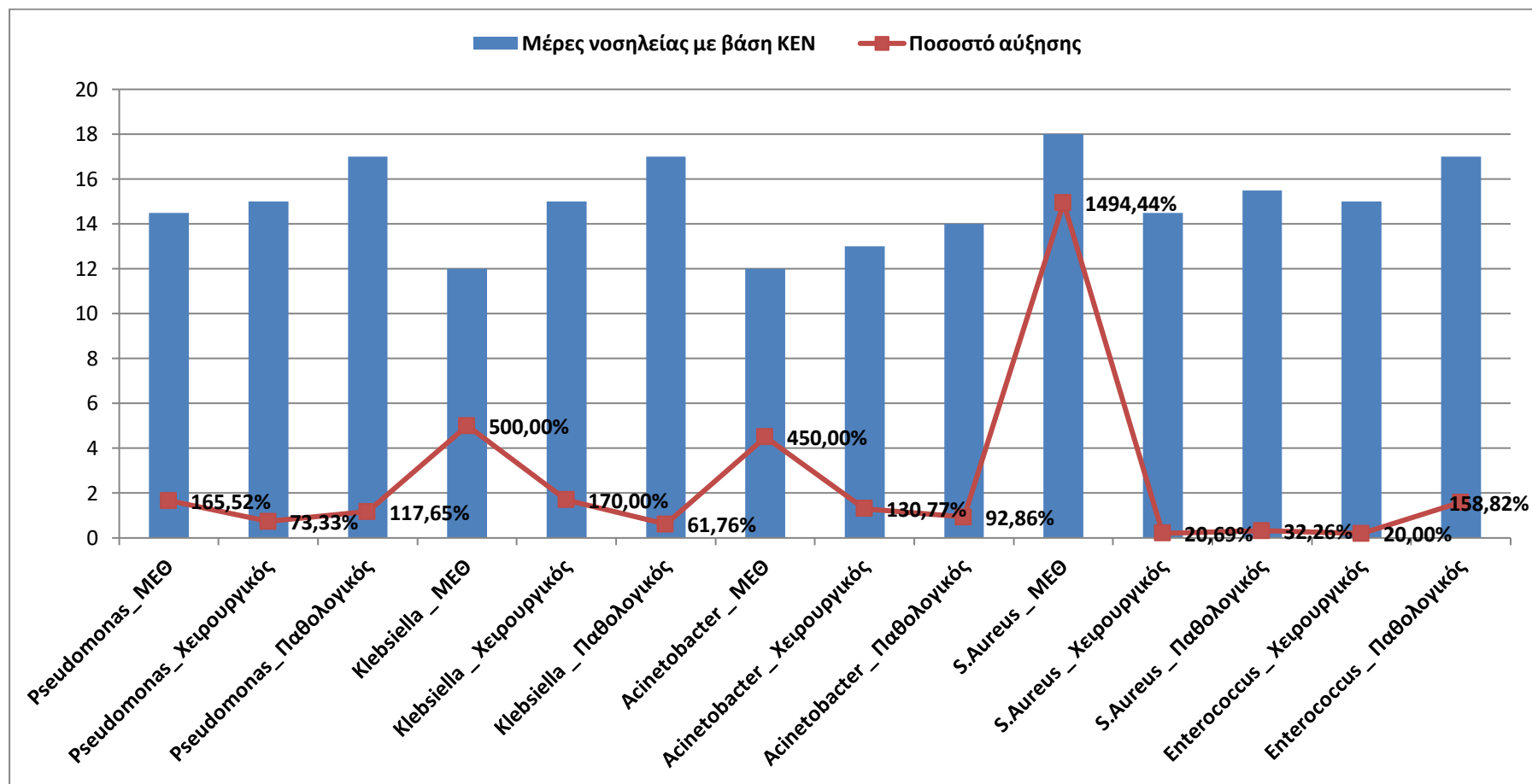
Εικόνα 36. Γραφική Απεικόνιση Επιπρόσθετου Κόστους Νοσηλείας Βακτηριαμίας ανά Τομέα

Παράταση Νοσηλείας ανά Τομέα και Μικροοργανισμό

Στον Πίνακα 75 παρουσιάζονται οι επιπρόσθετες διάμεσες ημέρες νοσηλείας των μικροοργανισμών ανά τομέα. Παρατηρείται ότι ο μικροοργανισμός *Klebsiella* στον τομέα ΜΕΘ παρουσιάζει το μεγαλύτερο ποσοστό αύξησης ημερών νοσηλείας (500,00%) και ακολουθεί ο μικροοργανισμός *Acinetobacter* στον τομέα ΜΕΘ με ποσοστό αύξησης ημερών νοσηλείας κατά 450,00%.

Πίνακας 75. Σύγκριση Μέσων Τιμών Επιπρόσθετων Ημερών Νοσηλείας Μικροοργανισμού ανά Τομέα

Μικροοργανισμοί ανά Τομέα		N	Διάμεσος	Ποσοστό αύξησης	25%	50%	75%
Επιπρόσθετες Ημέρες Νοσηλείας	<i>Pseudomonas</i> _ΜΕΘ	10	24	165.52%	8.75	24	33.25
	<i>Pseudomonas</i> _Χειρουργικός	3	11	73.33%	0	11	.
	<i>Pseudomonas</i> _Παθολογικός	13	20	117.65%	2.50	20	43
	<i>Klebsiella</i> _ΜΕΘ	34	60	500.00%	30.7 5	60	101.5 0
	<i>Klebsiella</i> _Χειρουργικός	28	25.50	170.00%	7.25	25.50	66.25
	<i>Klebsiella</i> _Παθολογικός	76	10.50	61.76%	3.25	10.50	25
	<i>Acinetobacter</i> _ΜΕΘ	57	54	450.00%	19.5 0	45	85
	<i>Acinetobacter</i> _Χειρουργικός	19	17	130.77%	0	17	81
	<i>Acinetobacter</i> _Παθολογικός	73	13	92.86%	3.50	13	42
	<i>S.aureus</i> _ΜΕΘ	1	269	1494.44 %	269	269	269
	<i>S.aureus</i> _Χειρουργικός	2	3	20.69%	-14	3	.
	<i>S.aureus</i> _Παθολογικός	14	5	32.26%	- 0.25	5	10.5
	<i>Enterococcus</i> _Χειρουργικός	3	3	20.00%	-4	3	.
	<i>Enterococcus</i> _Παθολογικός	13	27	158.82%	10	27	44



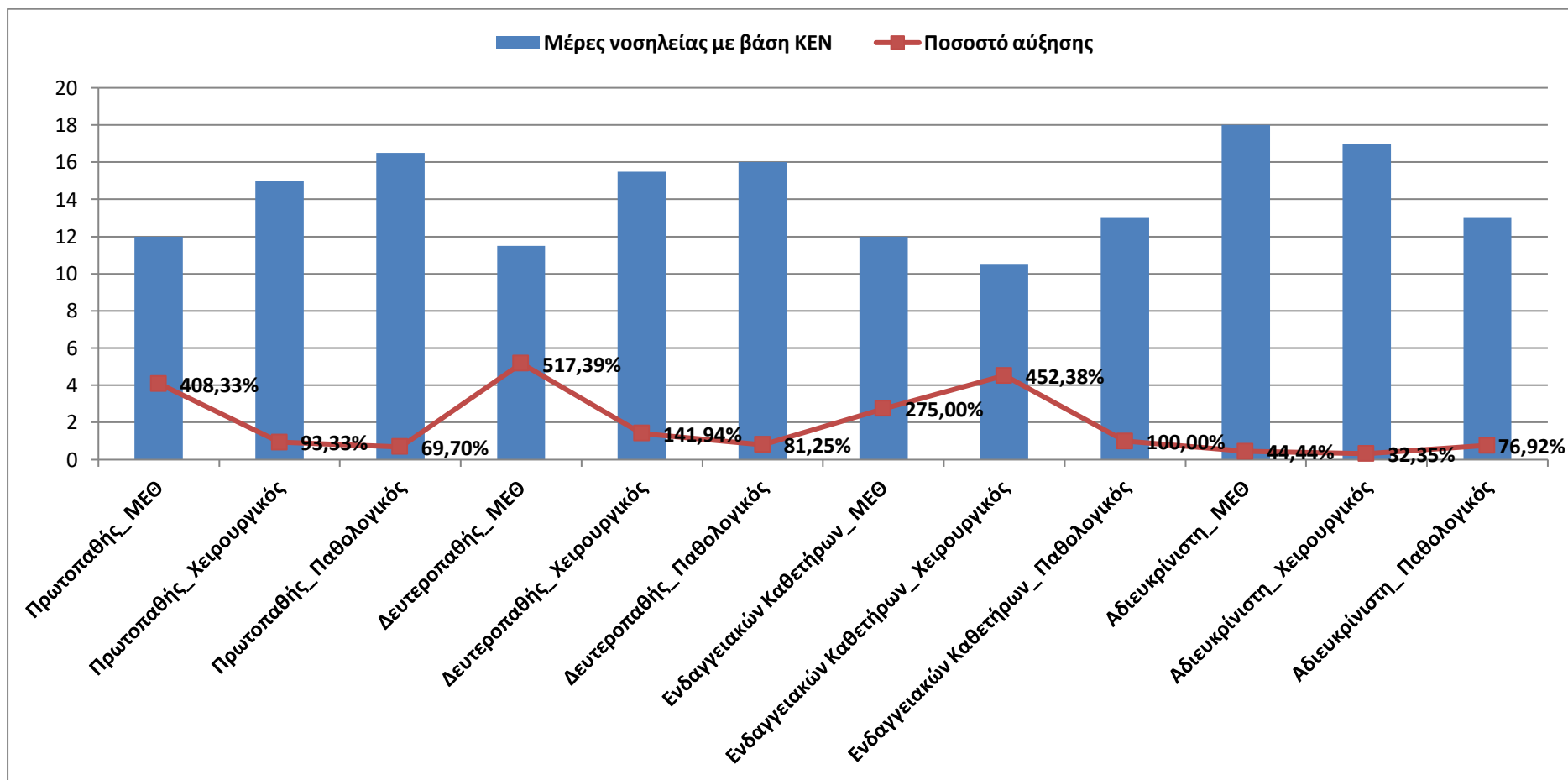
Εικόνα 37. Γραφική Απεικόνιση Επιπρόσθετων Ημερών Νοσηλείας με Μέση Διάρκεια Νοσηλείας ΚΕΝ Μικροοργανισμού ανά Τομέα

Παράταση Νοσηλείας Βακτηριαμίας ανά Τομέα

Στον πίνακα 76 παρουσιάζεται το επιπρόσθετο διάμεσο κόστος νοσηλείας των λοιμώξεων ανά τομέα. Παρατηρείται ότι η Δευτεροπαθής λοίμωξη στον τομέα ΜΕΘ παρουσιάζει το μεγαλύτερο ποσοστό αύξησης ημερών νοσηλείας (517.39%) καθώς και η Ενδοαγγειακών Καθετήρων Λοίμωξη στον Χειρουργικό τομέα με ποσοστό αύξησης ημερών νοσηλείας 452.38%. Στη συνέχεια διαφαίνεται ότι υψηλό ποσοστό αύξησης ημερών νοσηλείας παρουσιάζει και η Πρωτοπαθής Λοίμωξη στον τομέα ΜΕΘ με ποσοστό αύξησης ημερών νοσηλείας 408.33%.

Πίνακας 76. Σύγκριση Μέσων Τιμών Επιπρόσθετων Ημερών Κόστους Νοσηλείας Βακτηριαμίας ανά Τομέα

Βακτηριαμία ανά Τομέα		N	Διάμεσος	Ποσοστό αύξησης	25%	50%	75%
Επιπρόσθετο Κόστος Νοσηλείας	Πρωτοπαθής_ΜΕΘ	66	49	408.33%	18.75	49	86.25
	Πρωτοπαθής_Χειρουργικός	33	14	93.33%	3	14	66.50
	Πρωτοπαθής_Παθολογικός	126	11.50	69.70%	3.75	11.50	35.25
	Δευτεροπαθής_ΜΕΘ	20	59.50	517.39%	31.50	59.50	108.25
	Δευτεροπαθής_Χειρουργικός	14	22	141.94%	-0.75	22	56.75
	Δευτεροπαθής_Παθολογικός	31	13	81.25%	5	13	33
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων_ΜΕΘ	13	33	275.00%	31	33	81
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων_Χειρουργικός	4	47.50	452.38%	20.25	47.50	152.75
	Ενδοαγγειακών Καθετήρων_Παθολογικός	19	13	100.00%	5	13	36
	Αδιευκρίνιστη_ΜΕΘ	3	8	44.44%	6	8	.
	Αδιευκρίνιστη_Χειρουργικός	4	5.50	32.35%	0.25	5.50	16.75
	Αδιευκρίνιστη_Παθολογικός	13	10	76.92%	1.50	10	14.50



Εικόνα 38. Γραφική Απεικόνιση Επιπρόσθετων Ημερών Νοσηλείας με Μέση Διάρκεια Νοσηλείας ΚΕΝ Βακτηριαμίας ανά Τομέα

5.5 Δείκτες Μέσης Διάρκειας Νοσηλείας – Κόστους

Εισαγωγή

Ένας «δείκτης υγείας», όπως καθορίζεται από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (World Health Organization), είναι μία μεταβλητή, εφαρμόσιμη στην υγεία ή σε κατάσταση σχετιζόμενη με την υγεία, με χαρακτηριστικά ποιότητας, ποσότητας και χρόνου που χρησιμοποιούνται για να μετρήσουν, άμεσα ή έμμεσα, αλλαγές σε μία κατάσταση και να αντιληφθούν την πρόοδο που πραγματοποιήθηκε απευθυνόμενοι σε αυτό. Επιπλέον παρέχει και βάση για ανάπτυξη αρκετών σχεδίων για βελτίωση. Οι δείκτες υγείας συνοψίζουν δεδομένα, τα οποία έχουν συλλεγεί για να απαντηθούν ερωτήσεις σχετικά με το σχεδιασμό και τη διοίκηση των προγραμμάτων υγείας. Είναι χρήσιμα εργαλεία για καθορισμένες ανάγκες, για να εποπτεύουν και να αποτιμούν την εφαρμογή και την επίπτωση ενός προγράμματος

Οι δείκτες μπορούν να χρησιμοποιηθούν:

- για να εποπτεύουν τις αλλαγές στο πέρασμα του χρόνου
- για να εποπτεύουν αλλαγές ανάμεσα στις διάφορες ομάδες του πληθυσμού
- για να εποπτεύουν τα επιτεύγματα ανάμεσα στους στόχους

Μέθοδος

Αξιοποιήθηκαν τα δεδομένα από τον συνολικό αριθμό των εισαγωγών και του συνολικού κόστους νοσηλείας της Νοσοκομειακής Μονάδας της Αττικής των ετών 2014-2016 και εφαρμόστηκε το πηλίκο του δείκτη της Μέσης Διάρκειας Νοσηλείας και του Κόστους ανά Ασθενή. Χρησιμοποιήθηκαν οι αντίστοιχοι δείκτες για τη σύγκριση της διαφοράς των δεικτών μεταξύ των ασθενών που εμφάνισαν νοσοκομειακή λοίμωξη και σε εκείνους που δεν εμφάνισαν, στα είδη της βακτηριαμίας και των μικροοργανισμών.

Αποτελέσματα

Μέση Διάρκεια Νοσηλείας

Πίνακας 77. Σύγκριση Δείκτη Μέσης Διάρκειας Νοσηλείας

2014		2015		2016	
-	+	-	+	-	+
4,02	53,47	3,96	42,87	3,92	41,09

Στον Πίνακα 77 παρατηρείται ότι ο μέσος όρος των ημερών στη Μέση Διάρκεια Νοσηλείας σε ασθενείς που εμφάνισαν Βακτηριαμία είναι 45,81 ενώ ο μέσος όρος ασθενών που δεν εμφάνισαν 3,96 και η διαφορά των δύο δεικτών είναι 33,91. Πιο αναλυτικά η διαφορά των ημερών για το έτος 2014 είναι 49,45 για το 2015 38,91 και για το έτος 2016 37,17.

Πίνακας 78. Σύγκριση Δείκτη Κόστος Ανά Ασθενή

2014		2015		2016	
-	+	-	+	-	+
1.144	8.625	1.054	8.298	1.095	8.675

Σχετικά με τον Δείκτη Κόστος ανά Ασθενή, παρατηρείται ότι ο μέσος όρος του κόστους ασθενών που είχαν βακτηριαμία είναι 19.814 ευρώ ενώ στους ασθενείς που δεν είχαν 2.563 ευρώ και η διαφορά τους 17.251 ευρώ (673%). Πιο αναλυτικά η διαφορά των δεικτών για το έτος 2014 είναι 753% ,για το 2015 787% και για το έτος 2016 792%.

Πίνακας 79. Σύγκριση Δείκτη Μέσης Διάρκειας Νοσηλείας της Βακτηριαμίας

ΒΑΚΤΗΡΙΑΙΜΙΑ	2014		2015		2016	
	-	+	-	+	-	+
ΑΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΗ		33,6		34,3		22,5
ΔΕΥΤΕΡΟΠΑΘΗΣ		49,6		61,9		47,3
ΕΝΔΟΑΓΓΕΙΑΚΩΝ ΚΑΘΕΤΗΡΩΝ	4,02	78,8	3,96	74,6	3,92	42,7
ΠΡΩΤΟΠΑΘΗΣ		56,8		46,2		53,3

Σχετικά με τα είδη της βακτηριαμίας διαπιστώνεται ότι ο μέσος όρος ημερών του Δείκτη Μέσης Διάρκειας Νοσηλείας της αδιευκρίνιστης βακτηριαμίας είναι 30,1 της δευτεροπαθούς 52,93 της βακτηριαμίας των ενδοαγγειακών καθετήρων 65,36 και της πρωτοπαθούς βακτηριαμίας 52,1. Πιο αναλυτικά η διαφορά μεταξύ των δεικτών του έτους 2014 για την αδιευκρίνιστη βακτηριαμία είναι 29,58 ημέρες, για τη δευτεροπαθή 45,58, των ενδοαγγειακών καθετήρων 74,78 και για την πρωτοπαθή 52,78. Για το έτος 2015, η διαφορά ημερών για την αδιευκρίνιστη βακτηριαμία είναι 30,34, για τη δευτεροπαθή 57,94, για την ενδοαγγειακών καθετήρων 70,64 και για την πρωτοπαθή 42,24. Τέλος για το 2016 η διαφορά των δεικτών της Μέσης Διάρκειας Νοσηλείας για την αδιευκρίνιστη βακτηριαμία είναι 18,58, για τη δευτεροπαθή 43,38, για την βακτηριαμία ενδοαγγειακών καθετήρων 38,78 και για την πρωτοπαθή 49,38.

Πίνακας 80. Σύγκριση Δείκτη Κόστος Ανά Ασθενή στη Βακτηριαμία

ΒΑΚΤΗΡΙΑΙΜΙΑ	2014		2015		2016	
	-	+	-	+	-	+
ΑΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΗ		13.149,51		7.118,648		3.800,5
ΔΕΥΤΕΡΟΠΑΘΗΣ		15.120,77		15.535,96		11.785,25
ΕΝΔΟΑΓΓΕΙΑΚΩΝ ΚΑΘΕΤΗΡΩΝ	1.144	22.655,46	1.054	15.211,82	1.095	10.463,51
ΠΡΩΤΟΠΑΘΗΣ		15.160,76		13.036,11		14.652,12

Όσον αφορά τον Δείκτη Κόστος ανά Ασθενή στα είδη της βακτηριαμίας, ο μέσος όρος της αδιευκρίνιστης βακτηριαμίας είναι 8.022,86 ευρώ της δευτεροπαθούς 14.147,32, των ενδοαγγειακών καθετήρων 16.110,26 ευρώ και της δευτεροπαθούς 14.282,99. Συγκεκριμένα η διαφορά μεταξύ των δεικτών του έτους 2014 για την αδιευκρίνιστη είναι 1149%, για τη δευτεροπαθή 1321%, για τη βακτηριαμία ενδοαγγειακών καθετήρων 1980% και για την πρωτοπαθή 1325%. Για το έτος 2015 η διαφορά των δεικτών της αδιευκρίνιστης βακτηριαμίας είναι 675%, της δευτεροπαθούς 1473%, της βακτηριαμίας ενδοαγγειακών καθετήρων 1443% και της πρωτοπαθούς 1236%. Τέλος για το έτος 2016, η διαφορά των δεικτών για την αδιευκρίνιστη βακτηριαμία είναι 347%,για τη δευτεροπαθή 1076%, για τη βακτηριαμία ενδοαγγειακών καθετήρων 955% και για την πρωτοπαθή 1338%.

Πίνακας 81. Σύγκριση Δείκτη Μέσης Διάρκειας Νοσηλείας Ανά Μικροοργανισμό

ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ	2014		2015		2016	
	-	+	-	+	-	+
<i>ACINETOBACTER</i>		49,2		53,1		58,1
<i>ENTEROCOCCUS</i>		31,6		49,2		34,5
<i>KLEBSIELLA</i>		69,6		45,4		45,1
<i>PSEUDOMONAS</i>	4,02	44	3,96	50,1	3,92	35,8
<i>S.AUREUS</i>		21,8		86,6		27,3

Παρατηρείται ότι ο μέσος όρος ημερών του Δείκτη της Μέσης Διάρκειας Νοσηλείας των μικροοργανισμών για τη χρονική περίοδο 2014-2016 του παθογόνου μικροοργανισμού *Acinetobacter* 53,46, του *Enterococcus* 38,43, της *Klebsiella* 53,36, της *Pseudomonas* 43,3 και του *S.aureus* 46,23. Πιο αναλυτικά για το έτος 2014 η διαφορά μεταξύ των δύο δεικτών για τον μικροοργανισμό *Acinetobacter* είναι 45,18, για τον *Enterococcus* 27,58, για την *Klebsiella* 65,58, για την *Pseudomonas* 39,98 για τον *S.aureus* 17,78. Για το έτος 2015 η διαφορά των δεικτών για τον *Acinetobacter* είναι 49,14, για τον *Enterococcus* 45,24, για την *Klebsiella* 41,44, για την *Pseudomonas* 46,14 και για τον *S.aureus* 82,64. Τέλος για το 2016 η διαφορά για τον *Acinetobacter* είναι 54,18, για τον *Enterococcus* 30,58, για την *Klebsiella* 41,18, για την *Pseudomonas* 31,88 και για τον *S.aureus* 23,38.

Πίνακας 82. Σύγκριση Δείκτη Κόστος Ανά Ασθενή στον Μικροοργανισμό

ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ	2014		2015		2016	
	-	+	-	+	-	+
<i>ACINETOBACTER</i>		13.665,03		14.704,38		15.256,9
<i>ENTEROCOCCUS</i>		12.340,62		5.965,519		4.235
<i>KLEBSIELLA</i>		19.058,51		12.373		12.751,57
<i>PSEUDOMONAS</i>	1.144	11.487,52	1.054	13.207	1.095	13.226,31
<i>S.AUREUS</i>		4.583,39		14.654		3.804,412

Σχετικά με τον Δείκτη Κόστος ανά Ασθενή στα είδη του μικροοργανισμού για τα έτη 2014-2016, ο μέσος όρος του παθογόνου *Acinetobacter* είναι 14.542,10, για τον *Enterococcus* 6.103,45, για την *Klebsiella* 14.727,69, για την *Pseudomonas* 8.237,94 και για τον *S.aureus* 7.680,6. Η διαφορά των δεικτών του έτους 2014 για τον *Acinetobacter* είναι 1194%, για τον *Enterococcus* 1078%, για την *Klebsiella* 1665%, για την *Pseudomonas* 1004% και για τον *S.aureus* 406%. Για το έτος 2015 η διαφορά για τον *Acinetobacter* 1395%, για τον *Enterococcus* 565%, για την *Klebsiella* 1173%, για την *Pseudomonas* 1253% και για τον *S.aureus* 1390%. Τέλος για το έτος 2016, για τον *Acinetobacter* 1393%, για τον *Enterococcus* 386%, για την *Klebsiella* 1164%, για την *Pseudomonas* 1207% και για τον *S.aureus* 347%.

5.6 Μοντέλο Πρόβλεψης Νοσοκομειακής Λοίμωξης Prolepsis

Scoring System

5.6.1 Εισαγωγή

Οι Προγνωστικές Αναλύσεις (Predictive analytics) περιλαμβάνουν μια σειρά στατιστικών μεθόδων όπως η Προγνωστική Μοντελοποίηση (Predictive Modeling) και η Εξόρυξη Δεδομένων (Data Mining) προς ανάλυση τρεχόντων και παρελθόντων δεδομένων με σκοπό να γίνονται προβλέψεις για μελλοντικά ή άγνωστα συμβάντα). Η προγνωστική ανάλυση παρέχει τη δυνατότητα πρόληψης και αντιμετώπισης των προσδοκώμενων εκβάσεων και αποτελεσμάτων με βάση τα δεδομένα. Η διαδικασία που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό και την πρόβλεψη του μοντέλου περιλαμβάνει 4 φάσεις όπως η διαδικασία, η δοκιμή, η επικύρωση και η αξιολόγηση του μοντέλου [317].

Μέθοδος

Η ανάλυση των δεδομένων με σκοπό την εξαγωγή προβλέψεων χωρίζεται σε δύο κατηγορίες, την διωνυμική και την πολυωνυμική. το περιεχόμενο της 6^{ης} στήλης που είναι η εμφάνιση νοσοκομειακής λοίμωξης αντιμετωπίζεται ως διωνυμικό χαρακτηριστικό (0 αν ο ασθενής δεν εμφάνισε νοσοκομειακή λοίμωξη) και (1 αν ο ασθενής εμφάνισε νοσοκομειακή λοίμωξη). Η προσέγγιση αυτή χρησιμοποιήθηκε ώστε να απλουστευθεί η διαδικασία της πρόβλεψης διότι λόγω του μικρού μεγέθους των δεδομένων, δεν υπάρχουν αρκετά περιστατικά και αυτό είχε ως αποτέλεσμα ορισμένες τεχνικές, να μην αποδίδουν αποδεκτά ποσοστά επιτυχίας. Ωστόσο, η πολυωνυμική προσέγγιση χρησιμοποιήθηκε σε ορισμένες τεχνικές και απέδωσε σημαντικά αποτελέσματα. Αξιοποιήθηκαν επίσης τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης σχετικά με τα επιδημιολογικά δεδομένα όπου έγιναν οι απαραίτητοι συσχετισμοί.

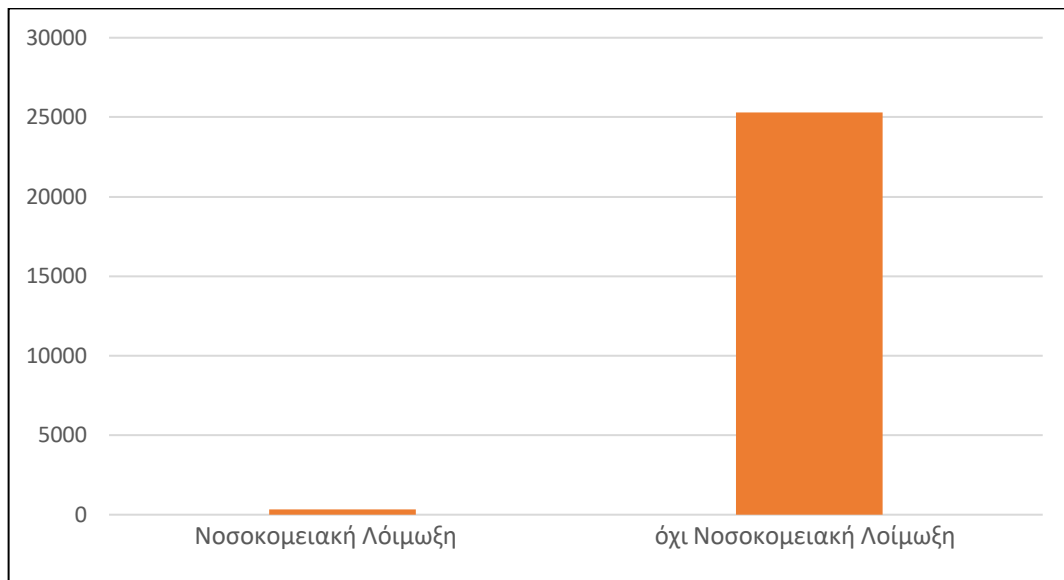
Πίνακας 83. Prolepsis Scoring System-Ενδεικτικό Μέρος Βάσης Δεδομένων

Number	Age	SEX	month	section	ni
1	60	male	9	m	0
2	65	male	8	p	1
3	78	male	10	m	1
4	52	female	2	m	1
5	46	female	7	p	0
6	40	male	11	p	1
7	69	female	10	p	1
9	70	female	9	x	1
10	72	male	9	m	0
11	71	male	6	x	0
12	62	male	4	m	1

Οι στήλες του Πίνακα 83 αναφέρονται στην ηλικία, στο φύλο, στον μήνα εισαγωγής, στον τομέα εισαγωγής και η τελευταία στήλη αν εμφάνισαν ή όχι νοσοκομειακή λοίμωξη.

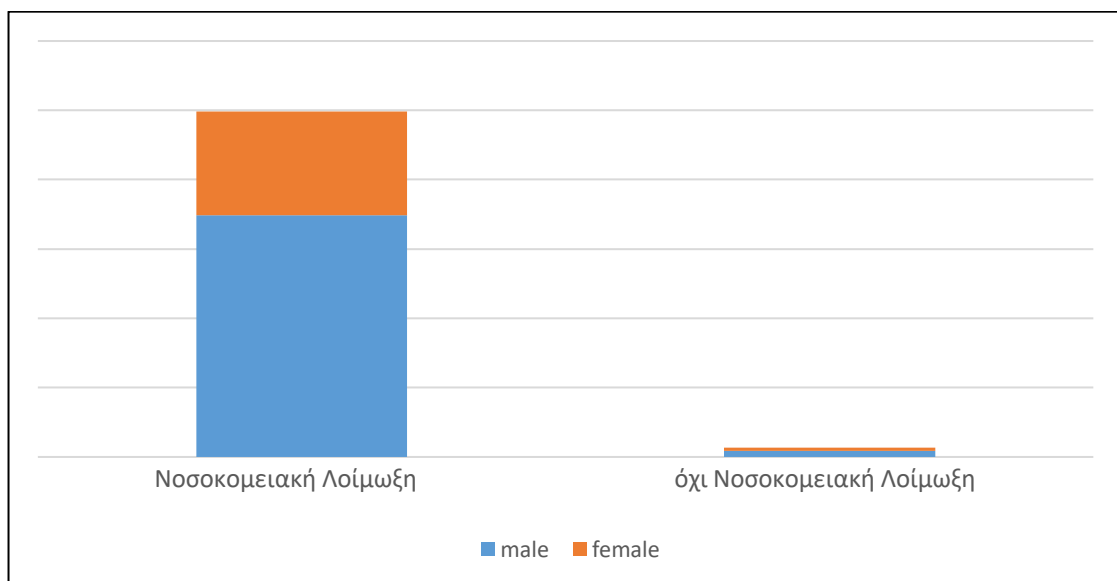
Δεδομένα

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν αφορούν τη χρονική περίοδο 2014-2016 από τις ετήσιες εισαγωγές Νοσοκομείου της Αττικής με συνολικό αριθμό 25300 από τις οποίες 346 αφορούν ασθενείς που είχαν νοσοκομειακή λοίμωξη.



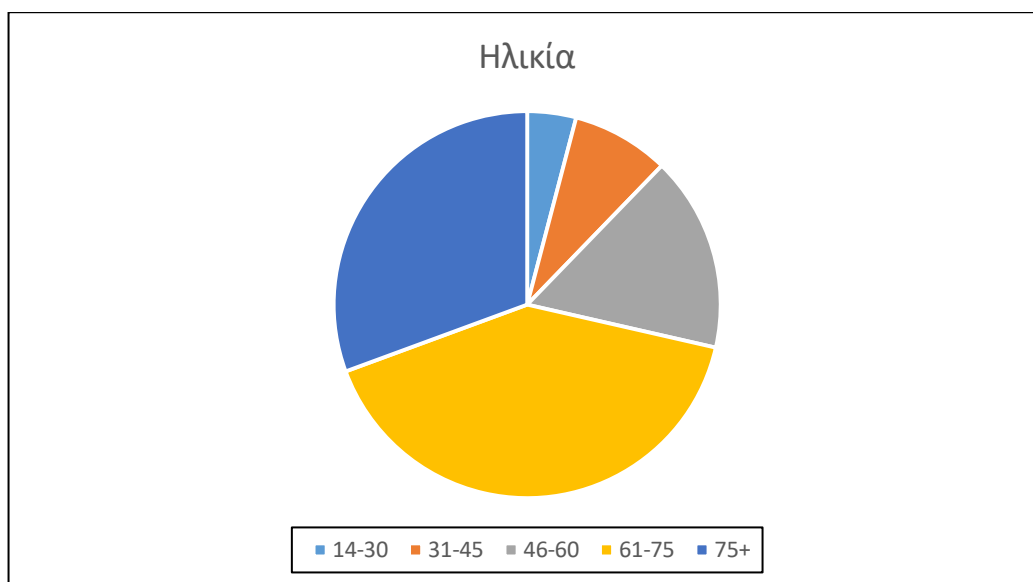
Εικόνα 39. Provlepsis Scoring System- Γραφική Απεικόνιση Κατανομής Ασθενών

Από το παραπάνω γράφημα διαφαίνεται πως το μεγαλύτερο μέρος των δεδομένων αποτελείται από περιπτώσεις ανθρώπων που δεν εμφάνισαν Νοσοκομειακή Λοίμωξη. Αυτή η παρατήρηση επηρεάζει τα αποτελέσματα των τεχνικών πολυωνυμικής κατηγοριοποίησης διότι δεν υπάρχουν αρκετά δεδομένα ασθενών με Νοσοκομειακή Λοίμωξη.



Εικόνα 40. Provlepsis Scoring System-Γραφική Απεικόνιση Κατανομής Φύλου

Από το γράφημα 39 παρατηρείται πως το μεγαλύτερο ποσοστό των ασθενών που εμφάνισαν Νοσοκομειακή Λοίμωξη αποτελείται από άνδρες πράγμα που επιβεβαιώνει και τις στατιστικές μελέτες που δείχνουν πως γενικά οι άνδρες είναι περισσότερο επιρρεπείς στις νοσοκομειακές λοιμώξεις.



Εικόνα 41. Provlepsis Scoring System-Γραφική Απεικόνιση Ηλικίας

Από το γράφημα 41 παρατηρείται ότι η ηλικιακή ομάδα που πλήττεται περισσότερο από νοσοκομειακή λοίμωξη είναι 61-75 και ακολουθεί η ηλικιακή ομάδα 76+. Μία καλή τεχνική προγνωστικής ανάλυσης έχει να κάνει με την εξόρυξη κανόνων συσχέτισης μέσα από τα δεδομένα η οποία καλείται να ανιχνεύσει μοτίβα που επαναλαμβάνονται μέσα στα δεδομένα και έπειτα να εξάγει κάποιους κανόνες που επαληθεύουν τα δεδομένα και μπορούν να έχουν ένα ικανοποιητικό ποσοστό εμπιστοσύνης. Στη συγκεκριμένη περίπτωση εφαρμόστηκε η διωνυμική προσέγγιση καθώς το μικρό τους μέγεθος αποτελεί απαγορευτικό παράγοντα για οτιδήποτε διαφορετικό. Στα δεδομένα που υπάρχουν το μεγαλύτερό τους μέρος αποτελείται από περιπτώσεις ασθενών που δεν εμφάνισαν νοσοκομειακή λοίμωξη οπότε εύκολα συμπεραίνεται πως οι υπόλοιπες καταγραφές ασθενών με Νοσοκομειακή Λοίμωξη δεν θα είναι αρκετές οπότε ο

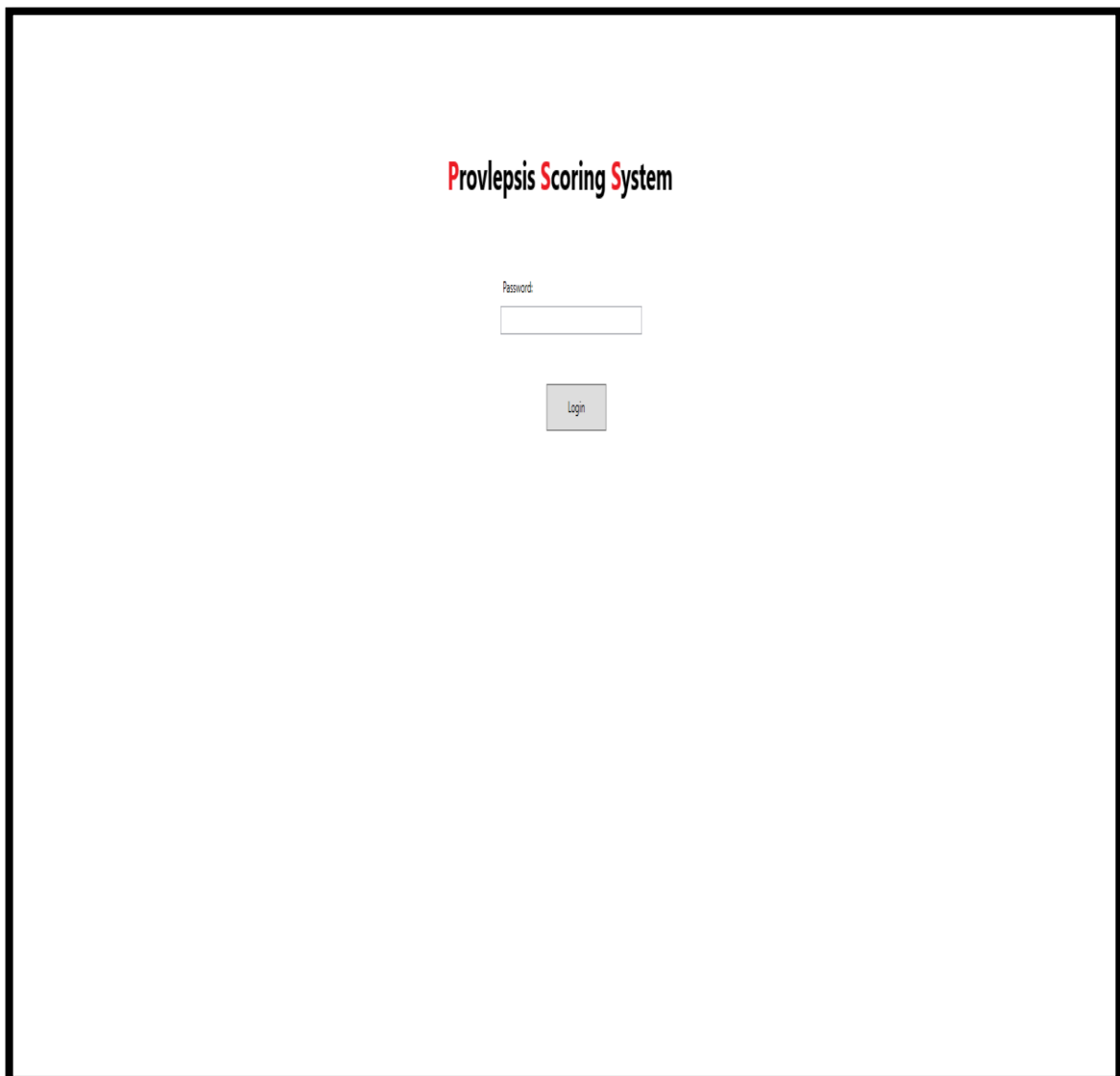
αλγόριθμος δεν έχει αρκετές συσχετίσεις να αναλύσει ώστε να εξαγάγει έμπιστους κανόνες οπότε ερευνήθηκαν συσχετισμοί όπως ηλικία, μήνας εισαγωγής, τομέας εισαγωγής και φύλο. Ο αλγόριθμος που χρησιμοποιήθηκε ώστε να εξαχθούν οι κανόνες συσχέτισης είναι ο Apriori ο οποίος αναζητά σύνολα από αντικείμενα μέσα στη βάση δεδομένων τα οποία εμφανίζονται με μία σημαντική συχνότητα. Ο αλγόριθμος αναγνωρίζει ξεχωριστές καταχωρήσεις στα δεδομένα οι οποίες εμφανίζονται σχετικά συχνά και τις επεκτείνει σε όλο και μεγαλύτερα σύνολα από καταχωρήσεις μέχρι να φτάσει στο σημείο να δημιουργήσει σύνολα από καταχωρήσεις τα οποία εμφανίζονται αρκετά συχνά στα δεδομένα. Τα συχνά σύνολα καταχωρήσεων που αναγνωρίζονται από τον Apriori χρησιμοποιούνται ώστε να εξαχθούν οι κανόνες συσχέτισης μεταξύ των καταχωρήσεων.

Μετά τα αποτελέσματα της συχνότητας και του συσχετισμού των μεταβλητών, δόθηκαν αριθμοί δημιουργώντας ένα σύστημα βαθμών (Point System) με σκοπό την κατηγοριοποίηση ανάλογα με το άθροισμα των πόντων σχετικά με το επίπεδο κινδύνου (Risk) εμφάνισης νοσοκομειακής λοίμωξης.

Αποτελέσματα

Το μοντέλο πρόβλεψης εκπαιδεύτηκε με τη χρήση δεδομένων των ετών 2014-2016 και δοκιμάστηκε τη χρονική περίοδο 2010-2016 σε ασθενείς με νοσοκομειακή λοίμωξη από το δείγμα της παρούσας έρευνας. Το 85% του δείγματος πέτυχε 81+ πόντους ενώ το υπόλοιπο 15% είχε 41-80 πόντους και από 11-40 πόντους το 10%.

5.6.2 Περιγραφή Υποσυστήματος Provleipsis Scoring System



The image shows a login interface for the Provleipsis Scoring System. At the top center, the text "Provleipsis Scoring System" is displayed in a black serif font, with the word "Provleipsis" in red and "Scoring System" in black. Below this, the word "Password:" is written in a small, light gray font. Underneath is a white rectangular input field. Below the input field is a gray rectangular button with the word "Login" written in a small, light gray font.

Εικόνα 42. Είσοδος Provleipsis Scoring System

Η εικόνα 42 δείχνει την είσοδο του Πληροφοριακού Υποσυστήματος Provleipsis Scoring System. Εισάγοντας τον απαραίτητο κωδικό ο διαχειριστής μεταφέρεται στο κεντρικό μενού για την επιλογή μεταβλητών.

The image shows a web-based form for the Provnleipsis Scoring System. On the left is a logo consisting of a stylized 'G' in blue and green. The main form has four columns of dropdown menus:

- ΦΥΛΟ (Gender):** Options are ΑΝΔΡΑΣ (Male) and ΓΥΝΑΙΚΑ (Female).
- ΗΛΙΚΙΑ (Age Group):** Options are 14-30, 31-45, 46-60, 61-75, and 76+.
- ΜΗΝΑΣ (Month):** A scrollable list of months: ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ, ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ, ΜΑΡΤΙΟΣ, ΑΠΡΙΛΙΟΣ, ΜΑΙΟΣ, ΙΟΥΝΙΟΣ, ΙΟΥΛΙΟΣ, ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ, and ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ.
- ΤΟΜΕΑΣ (Department):** Options are ΜΕΘ, ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΣ, and ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΟΣ.

Below the dropdowns are two date pickers:

- Ημερομηνία Εισαγωγής (Admission Date): A date picker with a calendar icon and the text 'Select a date (15)'.
- Τρέχουσα Ημερομηνία (Current Date): A date picker with a calendar icon and the text 'Select a date (15)'.

 At the bottom left is a button labeled 'Εύρεση' (Search) next to an empty text input field.

Εικόνα 43. Κύριο Μενού Provnleipsis Scoring System

Ο διαχειριστής καλείται να επιλέξει μεταβλητές από τις 4 επιλογές που υπάρχουν. Η πρώτη επιλογή αφορά το Φύλο, η δεύτερη την Ηλικιακή ομάδα η τρίτη τον Μήνα εισαγωγής στο νοσοκομείο και η τελευταία επιλογή τον Τομέα εισαγωγής. Έχοντας επιλέξει τα παραπάνω δεδομένα αθροίζεται ένα σύνολο το οποίο δείχνει το επίπεδο επικινδυνότητας στο οποίο κατατάσσεται ο ασθενής κατά την εισαγωγή του στο Νοσοκομείο.

Κατά τη διάρκεια νοσηλείας, το σύνολο του αποτελέσματος των 4 επιλογών (Φύλο, Ηλικιακή ομάδα, Μήνας, Τομέας) αυξάνεται κάθε ημέρα (24 ώρες) με συγκεκριμένο

αριθμό, βάσει των αποτελεσμάτων συχνότητας και του συσχετισμού των μεταβλητών της έρευνας. Έχοντας το αποτέλεσμα από τη διαφορά των 2 ημερομηνιών, της ημερομηνίας Εισαγωγής και της Τρέχουσας ημερομηνίας, τροποποιείται το αρχικό σύνολο και με βάση αυτό ο ασθενής δύναται να αλλάξει κατηγορία και χαρακτηρίζεται, ανάλογα του επιπέδου επικινδυνότητας, Ασφαλής (πράσινο χρώμα), Χαμηλού Κινδύνου (κίτρινο χρώμα), Μέτριου Κινδύνου (πορτοκαλί χρώμα) και Υψηλού Κινδύνου (κόκκινο χρώμα).

5.7 Πληροφοριακό Σύστημα Διαχείρισης Νοσοκομειακών Λοιμώξεων

Limoxis

5.7.1 Εισαγωγή

Το Πληροφοριακό Σύστημα Νοσοκομείου είναι ένα πληροφοριακό σύστημα το οποίο φροντίζει για τη συνύπαρξη και την επικοινωνία της εξωτερικής και της εσωτερικής ροής των πληροφοριών σε ένα νοσοκομείο. Αποτελείται από διάφορα υποσυστήματα τα οποία διασυνδέονται μεταξύ τους. Ως Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα Νοσοκομείου (ΟΠΣΝ), μπορεί να οριστεί το σύνολο των επιμέρους εφαρμογών πληροφορικής, οι οποίες διαλειτουργούν και καλύπτουν το μεγαλύτερο μ μέρος των επιχειρησιακών απαιτήσεων ενός νοσοκομείου. Ο σχεδιασμός ενός ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος που να ανταποκρίνεται στις ανάγκες του νοσοκομείου είναι μια ιδιαίτερα δύσκολη διαδικασία. Ένα τέτοιο πληροφοριακό σύστημα θα πρέπει να αποτελεί μια πλήρη, συνεπή και ακριβή αναπαράσταση του πραγματικού συστήματος και των διαδικασιών που λαμβάνουν χώρα, ενώ ταυτόχρονα θα πρέπει να μεταβάλλεται και να προσαρμόζεται έτσι ώστε οι πληροφορίες που θα παρέχει στους τελικούς του χρήστες να αντικατοπτρίζουν την πραγματική εικόνα του συστήματος. Τα ΠΣΝ καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα δραστηριοτήτων και είναι σχεδιασμένα για να βοηθούν στην επικοινωνία και στη διαχείριση των αναγκών πληροφόρησης ενός νοσοκομείου. Αποτελούν ουσιαστικά εργαλεία για την επικοινωνία και ανταλλαγή πληροφοριών και δεδομένων εντός του ίδιου τομέα ή διατομεακά [399].

5.7.2 Περιγραφή Πληροφοριακού Συστήματος Limoxis

Γενική Περιγραφή

Το Πληροφοριακό Σύστημα Limoxis δημιουργήθηκε με σκοπό την καταγραφή, τον έλεγχο, τη διαχείριση και την αποτύπωση του κόστους των Νοσοκομειακών Λοιμώξεων. Είναι ένα λογισμικό που χωρίζεται σε 2 βασικά μέρη το πρώτο μέρος αφορά την ηλεκτρονική καταγραφή της Νοσοκομειακής λοίμωξης και το δεύτερο μέρος το αποτέλεσμα της διαφοράς μεταξύ του κόστους της συνολικής νοσηλείας και του κόστους που ορίζεται από το Κλειστό Ενοποιημένο Νοσήλιο. Περιλαμβάνει το υποσύστημα του Μοντέλου Πρόβλεψης Νοσοκομειακής Λοίμωξης «Prolepsis Scoring System» καθώς και το υποσύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων (GIS). Τέλος εμπεριέχει τη δυνατότητα εξαγωγής στατιστικών δεδομένων που προέρχονται από την καταγραφή και την αποτύπωση κόστους της Νοσοκομειακής Λοίμωξης και την επιλογή Αντιβιοτικά Υπό Περιορισμό με σκοπό τον έλεγχο χορήγησης Αντιβιοτικών.



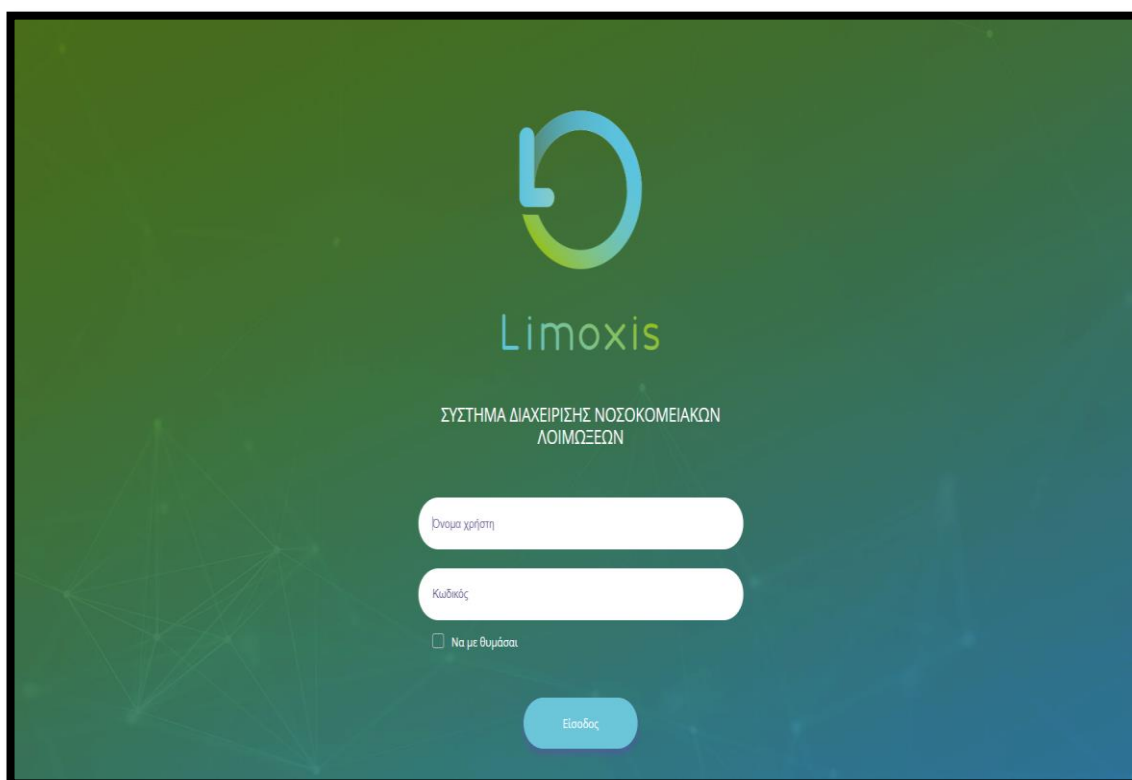
Εικόνα 44. Λογότυπο Limoxis

Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Για τη σχεδίαση του Πληροφοριακού Συστήματος Limoxis χρησιμοποιήθηκαν τα εξής:

- HTML - Η βασική γλώσσα που έχει στηθεί το πληροφοριακό σύστημα
- CSS3 - Η γλώσσα που είναι υπεύθυνη για το styling του πληροφοριακού συστήματος
- Javascript - Η γλώσσα που σε συνεργασία με την CSS3 συμβάλλει στη δημιουργία εφέ
- PHP - Η γλώσσα που χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία πλατφόρμας βάσης δεδομένων
- MySQL - Ο τύπος της βάσης δεδομένων
- jQuery - Μέρος του Javascript για σχεδιασμό
- Bootstrap – Δημιουργία site

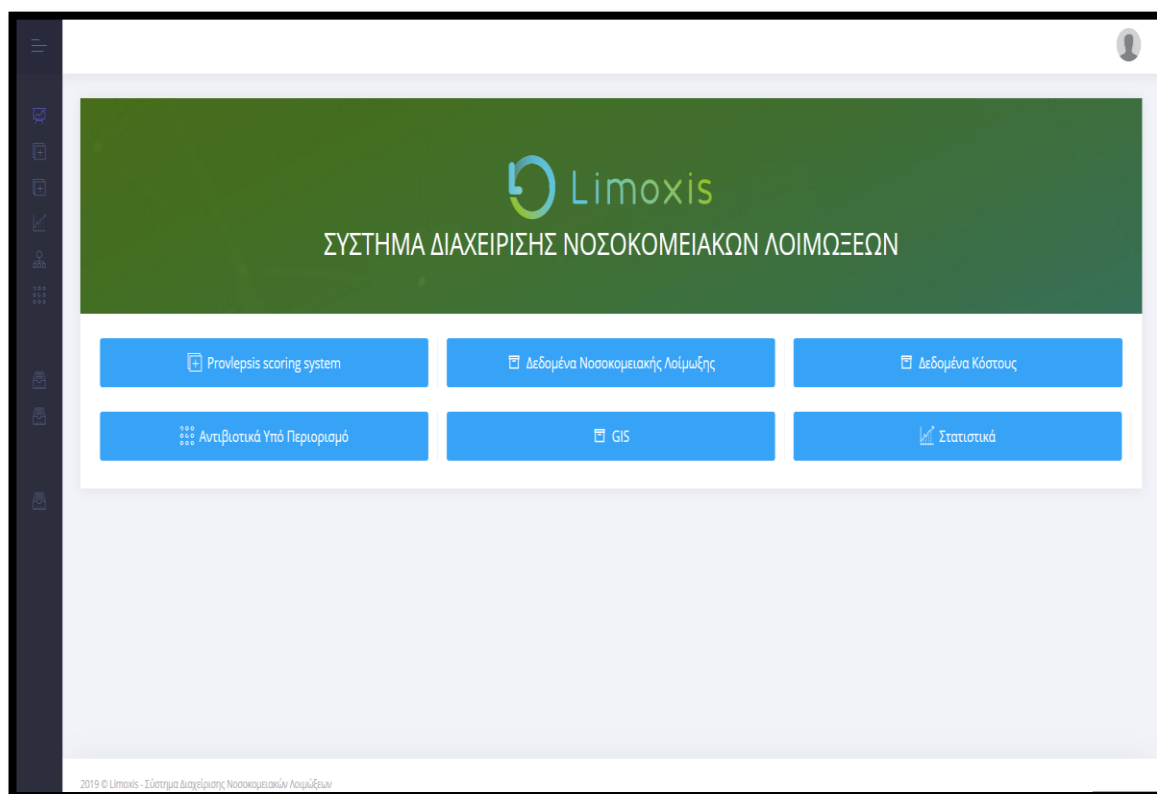
5.7.3 Παρουσίαση Πληροφοριακού Συστήματος Limoxis



Εικόνα 45 Αρχική Οθόνη Limoxis

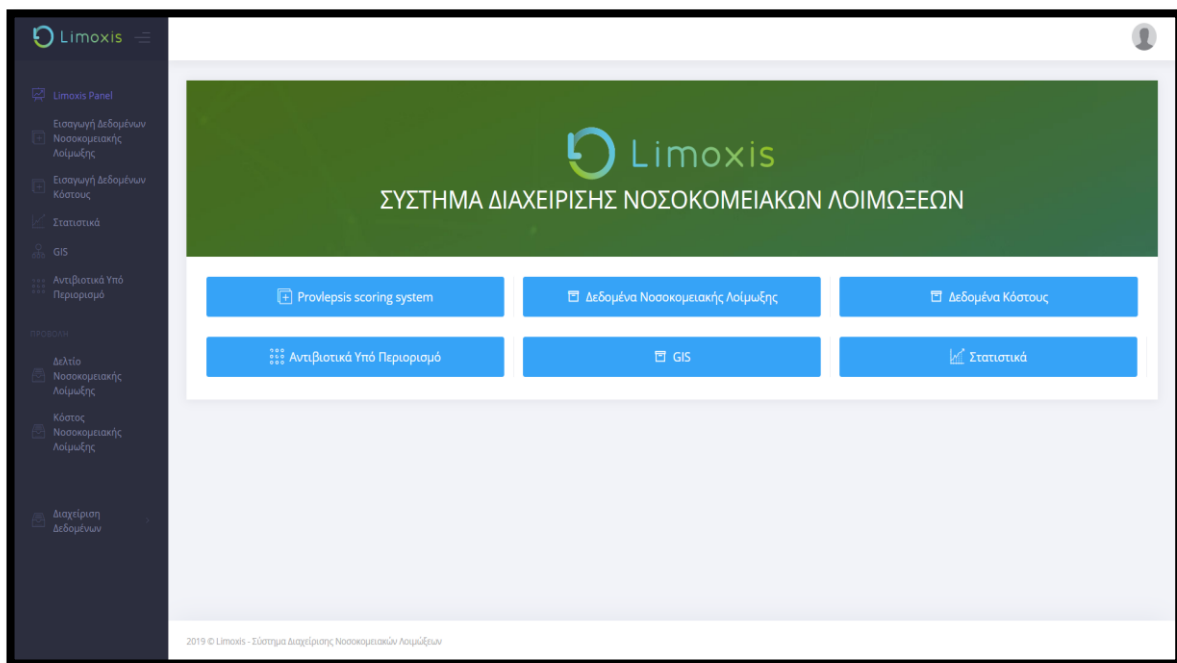
Η εικόνα 45 δείχνει την αρχική οθόνη του Πληροφοριακού Συστήματος όπου εισάγοντας το Όνομα χρήστη και τον Κωδικό επιτρέπει την είσοδο στο κύριο μενού του συστήματος για διαχείριση και καταχώρηση των δεδομένων. Η εισαγωγή κωδικών είναι απαραίτητη καθώς έτσι διασφαλίζεται το απόρρητο ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων και η πρόσβαση στο σύστημα επιτρέπεται σε εξουσιοδοτημένους χρήστες που διαχειρίζονται και καταγράφουν τα δεδομένα των Νοσοκομειακών Λοιμώξεων.

5.7.4 Δυνατότητες Πληροφοριακού Συστήματος Limoxis



Εικόνα 46. Κύριο Μενού Limoxis

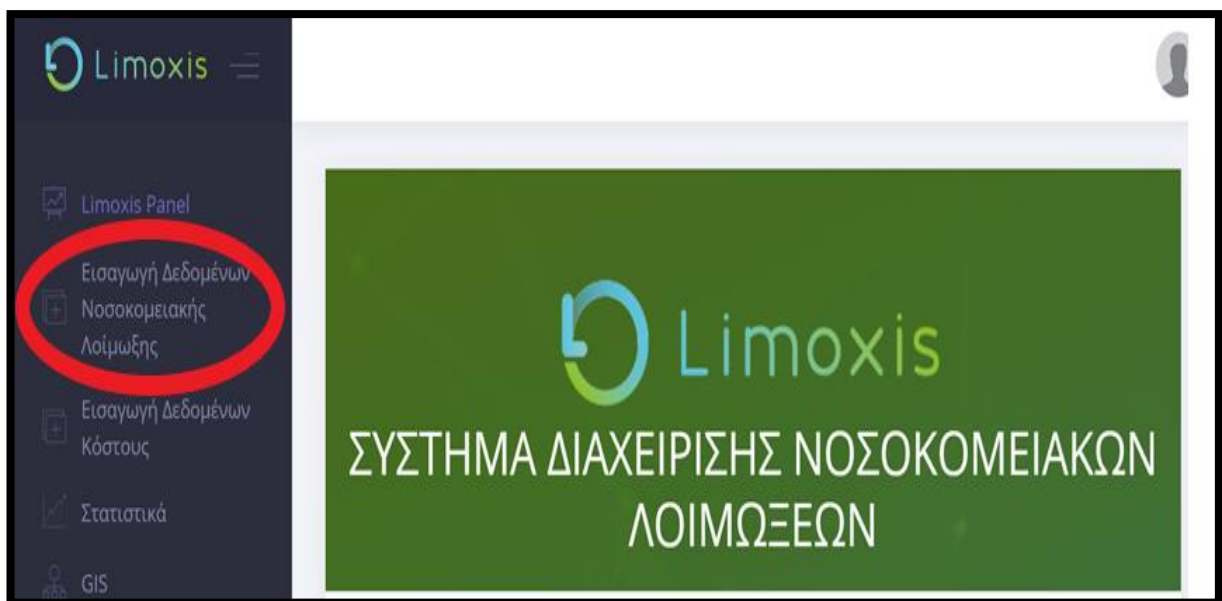
Με την επιτυχή εισαγωγή των απαραίτητων κωδικών ο διαχειριστής μεταφέρεται στο κύριο μενού του πληροφοριακού συστήματος Limoxis. Η εικόνα δείχνει τις επιλογές που προσφέρει το σύστημα που είναι η συγκεντρωτική εμφάνιση των δεδομένων της νοσοκομειακής λοίμωξης και του αντίστοιχου κόστους, τα επιδημιολογικά και οικονομικά στατιστικά των δεδομένων, την επιλογή GIS και το υποσύστημα Pronlepsis Scoring System.



Εικόνα 47. Ανάπτυξη Καρτέλας Εισαγωγής Δεδομένων

Η εικόνα 47 δείχνει την ανάπτυξη της καρτέλας για την εισαγωγή και διαχείριση των δεδομένων.

5.7.5 Εισαγωγή Δεδομένων Νοσοκομειακής Λοίμωξης



Εικόνα 48. Εισαγωγή Δεδομένων Νοσοκομειακής Λοίμωξης

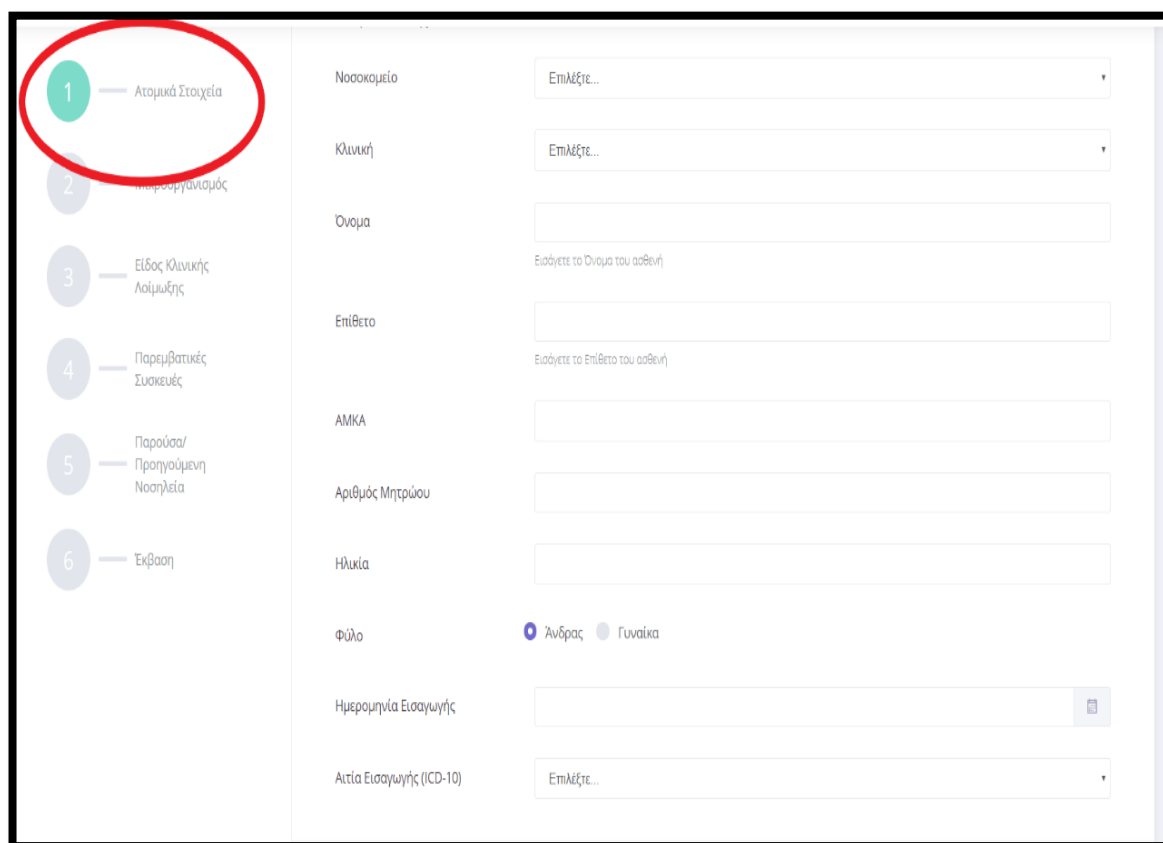
Επιλέγοντας την Εισαγωγή Δεδομένων Νοσοκομειακής Λοίμωξης ο διαχειριστής μεταφέρεται στην ηλεκτρονική καταγραφή των δεδομένων.

The screenshot shows a web application interface for adding hospital infection data. The page title is 'Δεδομένα Νοσοκομειακής Λοίμωξης' and the sub-header is 'Προσθήκη Δεδομένων Νοσοκομειακής Λοίμωξης'. On the left, there is a vertical progress bar with six steps: 1. Ατομικά Στοιχεία (highlighted), 2. Μικροοργανισμός, 3. Είδος Κλινικής Λοίμωξης, 4. Περιβαλλοντικές Στοιχειές, 5. Παρούσα/Προηγούμενη Νοσηλεία, and 6. Έκβαση. The main form area is titled 'Ατομικά Στοιχεία' and contains the following fields: Νοσοκομείο (dropdown), Κλινική (dropdown), Οδός (text), Επύδαση (text), ΑΜΚΑ (text), Αριθμός Μιτρώου (text), Ηλικία (text), Φύλο (radio buttons for Άνδρας and Γυναίκα), Ημερομηνία Εισαγωγής (calendar icon), and Αιτία Εισαγωγής (ICD-10) (dropdown). A green button labeled 'Αποθήκευση & Συνέχεια' is located at the bottom right.

Εικόνα 49. Βήματα Καταχώρησης Δεδομένων Νοσοκομειακής Λοίμωξης

Η Εισαγωγή Δεδομένων αποτελείται από 6 βήματα καλύπτοντας πλήρως τα επιδημιολογικά δεδομένα της νοσοκομειακής λοίμωξης. Το σύστημα υποχρεώνει τον διαχειριστή να εισάγει όλες τις μεταβλητές ώστε να προχωρήσει στα επόμενα βήματα.

Βήμα 1. Ατομικά Στοιχεία



The image shows a web-based form for patient registration. On the left, there is a vertical sidebar with six numbered steps: 1. Ατομικά Στοιχεία (highlighted with a red circle), 2. Περιφερειακός οργανισμός, 3. Είδος Κλινικής Λοίμωξης, 4. Παρεμβατικές Συσκευές, 5. Παρούσα/ Προηγούμενη Νοσηλεία, and 6. Έκβαση. The main form area contains the following fields: Νοσοκομείο (dropdown menu), Κλινική (dropdown menu), Όνομα (text input), Επίθετο (text input), AMKA (text input), Αριθμός Μητρώου (text input), Ηλικία (text input), Φύλο (radio buttons for Άνδρας and Γυναίκα), Ημερομηνία Εισαγωγής (text input with a calendar icon), and Αιτία Εισαγωγής (ICD-10) (dropdown menu).

Εικόνα 50. Βήμα 1 - Καταχώρηση Ατομικών Στοιχείων

Το βήμα 1 περιλαμβάνει τα Ατομικά Στοιχεία όπως το Νοσοκομείο που νοσηλεύεται ο ασθενής, την Κλινική, το Όνομα και το Επίθετο, το ΑΜΚΑ, τον Αριθμό Μητρώου Εισαγωγής, την Ηλικία, το Φύλο, την Ημερομηνία Εισαγωγής και την Αιτία Εισαγωγής βάσει του ICD10. Με την καταχώρηση των δεδομένων ο διαχειριστής αποθηκεύει τις μεταβλητές και συνεχίζει στο επόμενο βήμα.

Βήμα 2. Μικροοργανισμός

Μικροοργανισμός

Ημερομηνία 1^η Θετικής Καλλιέργειας

Μικροοργανισμός

Υλικό Απομόνωσης

ΠΤΥΕΛΑ ΠΥΟΝ ΟΥΡΑ ΑΙΜΑ ΒΡΟΓΧΙΚΕΣ ΕΚΚΡΙΣΕΙΣ ΒΡΟΓΧΙΚΟ ΕΚΠΛΥΜΑ ΑΚΡΟ ΕΝΔΑΓΓΕΙΑΚΟΥ ΚΑΘΗΤΗΡΑ
ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΛΜΟ

Μηχανισμός Αντοχής

ESBL VIM KPC VIM+KPC NDM1 AMO

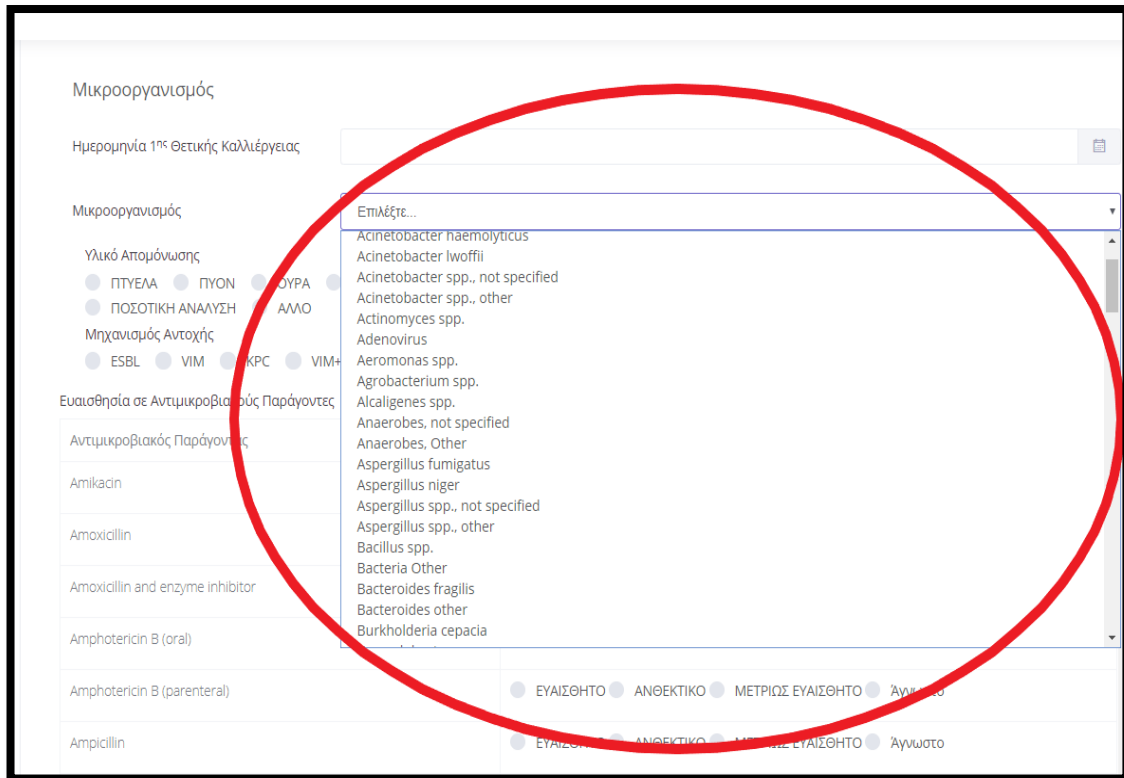
Ευσαιθσία σε Αντιμικροβιακούς Παράγοντες

Αντιμικροβιακός Παράγοντας	Επιλογές
Amikacin	<input type="radio"/> ΕΥΑΙΣΘΗΤΟ <input type="radio"/> ΑΝΘΕΚΤΙΚΟ <input type="radio"/> ΜΕΤΡΙΩΣ ΕΥΑΙΣΘΗΤΟ <input type="radio"/> Άγνωστο
Amoxicillin	<input type="radio"/> ΕΥΑΙΣΘΗΤΟ <input type="radio"/> ΑΝΘΕΚΤΙΚΟ <input type="radio"/> ΜΕΤΡΙΩΣ ΕΥΑΙΣΘΗΤΟ <input type="radio"/> Άγνωστο
Amoxicillin and enzyme inhibitor	<input type="radio"/> ΕΥΑΙΣΘΗΤΟ <input type="radio"/> ΑΝΘΕΚΤΙΚΟ <input type="radio"/> ΜΕΤΡΙΩΣ ΕΥΑΙΣΘΗΤΟ <input type="radio"/> Άγνωστο
Amphotericin B (oral)	<input type="radio"/> ΕΥΑΙΣΘΗΤΟ <input type="radio"/> ΑΝΘΕΚΤΙΚΟ <input type="radio"/> ΜΕΤΡΙΩΣ ΕΥΑΙΣΘΗΤΟ <input type="radio"/> Άγνωστο
Amphotericin B (parenteral)	<input type="radio"/> ΕΥΑΙΣΘΗΤΟ <input type="radio"/> ΑΝΘΕΚΤΙΚΟ <input type="radio"/> ΜΕΤΡΙΩΣ ΕΥΑΙΣΘΗΤΟ <input type="radio"/> Άγνωστο
Ampicillin	<input type="radio"/> ΕΥΑΙΣΘΗΤΟ <input type="radio"/> ΑΝΘΕΚΤΙΚΟ <input type="radio"/> ΜΕΤΡΙΩΣ ΕΥΑΙΣΘΗΤΟ <input type="radio"/> Άγνωστο

Προυπάρχων αποικισμός από το ίδιο παθογόνο

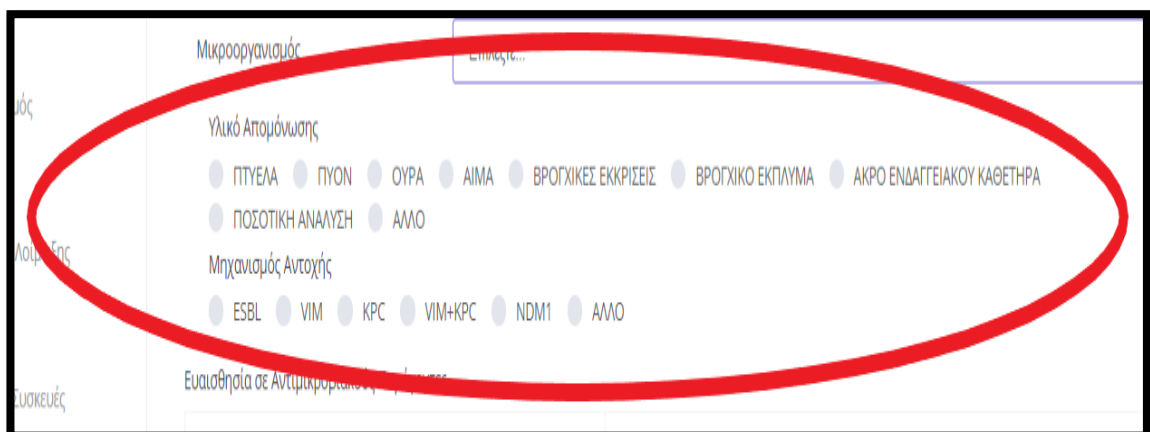
Εικόνα 51. Βήμα 2 - Μικροοργανισμός

Στο βήμα 2 δίνεται η δυνατότητα καταγραφής των χαρακτηριστικών του Μικροοργανισμού που προκάλεσε τη Νοσοκομειακή Λοίμωξη. Ο χειριστής εισάγει την Ημερομηνία Θετικής Αιμοκαλλιέργειας και στη συνέχεια επιλέγει τις μεταβλητές σχετικά με τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά του παθογόνου μικροοργανισμού. Η επιλογή Είδος Μικροοργανισμού περιλαμβάνει όλα τα είδη μικροοργανισμών που ανευρίσκονται στο Μικροβιολογικό Εργαστήριο ενός νοσοκομείου.



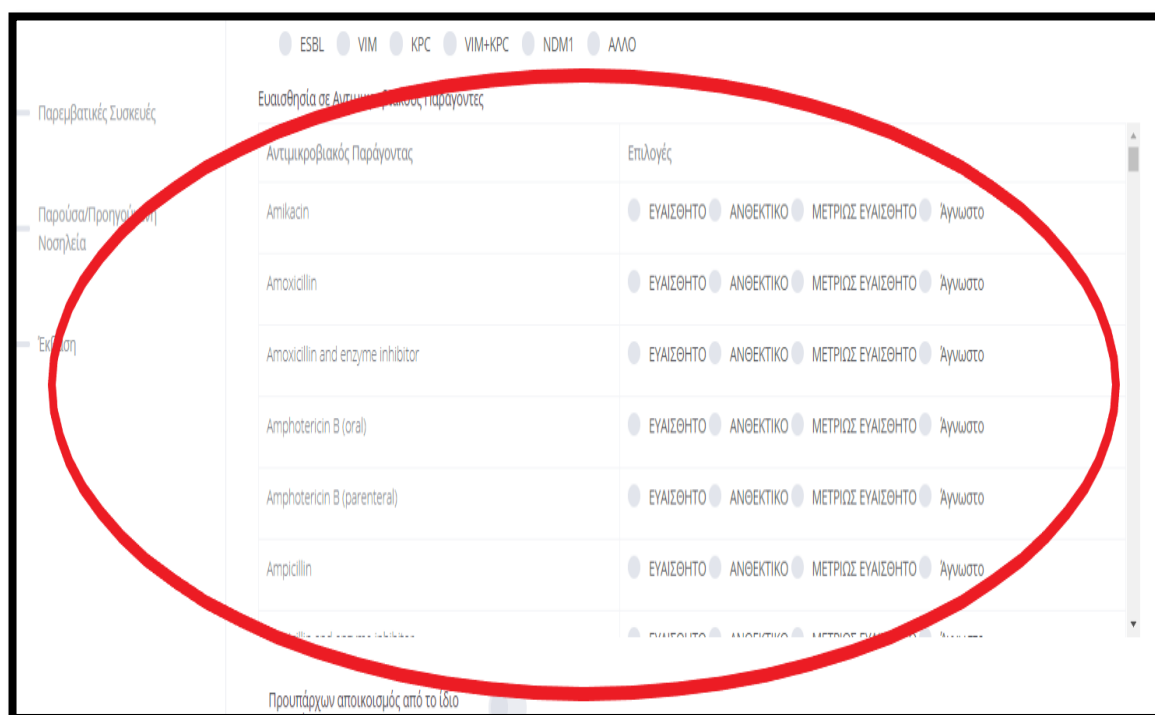
Εικόνα 52. Βήμα 2 - Επιλογή Μικροοργανισμού

Μετά το είδος του Μικροοργανισμού, επιλέγεται το Υλικό Απομόνωσης δηλαδή που ανιχνεύτηκε ο Μικροοργανισμός καθώς και τον Μηχανισμό Αντοχής του Μικροοργανισμού.



Εικόνα 53. Βήμα 2 - Επιλογή Υλικού Απομόνωσης/Μηχανισμού Αντοχής

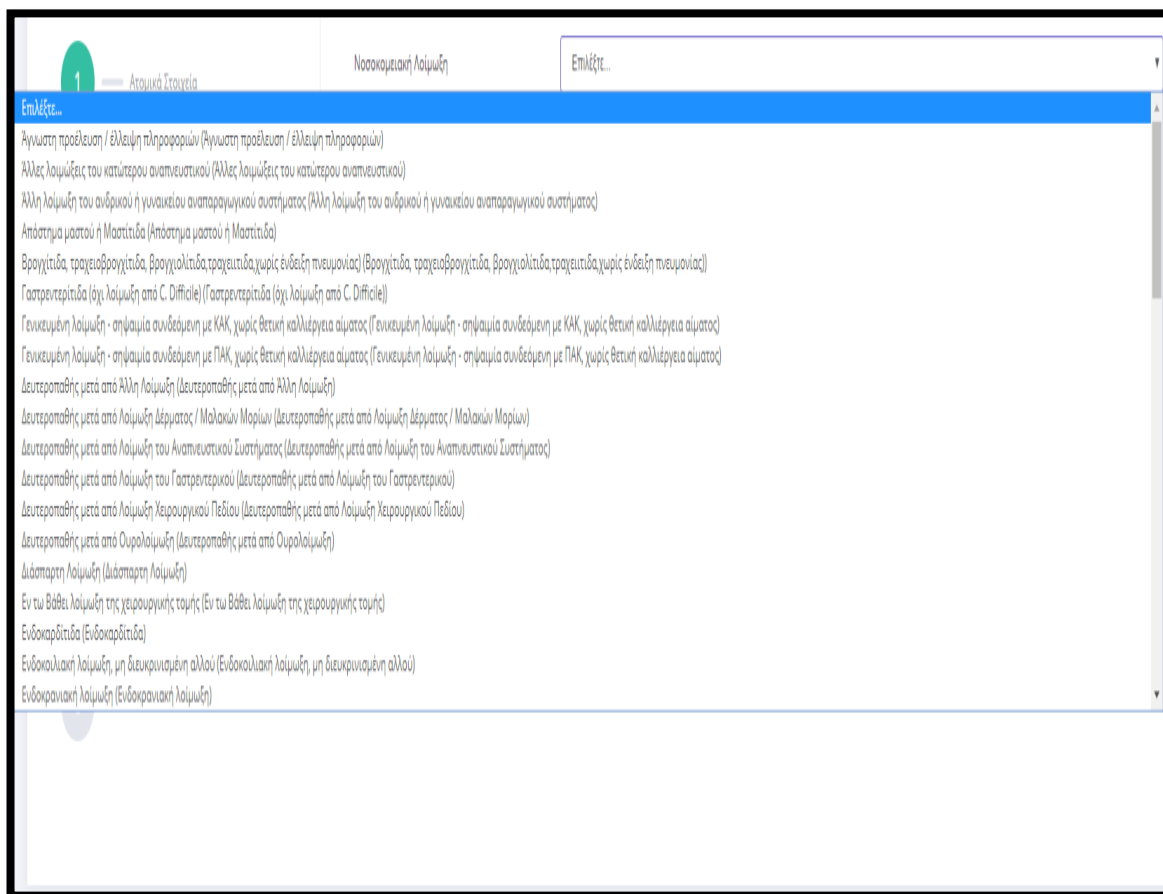
Μία πολύ σημαντική μεταβλητή είναι η επιλογή της Ευαισθησίας του Μικροοργανισμού σε Αντιμικροβιακό Παράγοντα καθώς από εκεί καθορίζεται και η αντιβίωση που θα χορηγηθεί. Το προτέρημα της συγκεκριμένης μεταβλητής είναι ότι δίνει τη δυνατότητα στον διαχειριστή να επιλέξει μέσα από μία μεγάλη δεξαμενή τους Αντιμικροβιακούς Παράγοντες με τον αντίστοιχο βαθμό Ευαισθησίας χωρίς να τον περιορίζει στον αριθμό επιλογών.



Εικόνα 54. Βήμα 2 - Επιλογή Αντιμικροβιακού Παράγοντα

Βήμα 3. Επιλογή Νοσοκομειακής Λοίμωξης

Στο βήμα 3 ο διαχειριστής επιλέγει το είδος της Νοσοκομειακής Λοίμωξης που προκάλεσε ο παθογόνος Μικροοργανισμός. Η επιλογή αυτή περιέχει όλα τα κύρια είδη της Νοσοκομειακής Λοίμωξης όπως Νοσοκομειακή Πνευμονία, Ουρολοίμωξη, Χειρουργικού Πεδίου και Βακτηραιμία με τις αντίστοιχες υποκατηγορίες.



Εικόνα 55. Βήμα 3 - Επιλογή Νοσοκομειακής Λοίμωξης

Βήμα 4. Παρεμβατικές Συσκευές

Μια καινοτομία που προσφέρει το Limoxis είναι η δυνατότητα επιλογής Παρεμβατικών Συσκευών οι οποίες σχετίζονται με την εμφάνιση Νοσοκομειακής Λοίμωξης και φέρει ο ασθενής κατά τη διάρκεια νοσηλείας. Οι παρεμβατικές συσκευές είναι ο ουροκαθετήρας, ο περιφερικός αγγειακός καθετήρας, ο κεντρικός αγγειακός καθετήρας καθώς και αν ο ασθενής είναι σε μηχανική υποστήριξη με τις αντίστοιχες ημερομηνίες τοποθέτησης και αλλαγής.

Παρεμβατικές Συσκευές

Ουροκαθετήρας Ναι Όχι

Ημερομηνία Τοποθέτησης Ημερομηνία Αλλαγής

Περιφερικός Αγγειακός Καθετήρας Ναι Όχι

Ημερομηνία Τοποθέτησης Ημερομηνία Αλλαγής

Κεντρικός Αγγειακός Καθετήρας Ναι Όχι

Ημερομηνία Τοποθέτησης Ημερομηνία Αλλαγής

Μηχανική Υποστήριξη Ναι Όχι

Διασωλήνωση Ναι Όχι

Ημερομηνία Τοποθέτησης Ημερομηνία Αλλαγής

Εικόνα 56. Βήμα 4 - Επιλογή Παρεμβατικών Συσκευών

Βήμα 5. Παρούσα/Προηγούμενη Νοσηλεία

Στο βήμα 5 ο διαχειριστής επιλέγει αν ο ασθενής είχε νοσηλευθεί και αν είχε λάβει θεραπεία το προηγούμενο εξάμηνο. Είναι σημαντική αυτή η επιλογή καθώς δίνει πληροφορίες σχετικά με το ιστορικό του ασθενούς ώστε η αντιμετώπιση να είναι καίρια.

Παρούσα/Προηγούμενη Νοσηλεία

Άλλη νοσηλεία κατά το προηγούμενο εξάμηνο Ναι Όχι

Θεραπεία το προηγούμενο εξάμηνο Ναι Όχι

← Πίσω Αποθήκευση & Συνέχεια →

Εικόνα 57. Βήμα 5 - Επιλογή Παρούσας/Προηγούμενης Νοσηλείας

Βήμα 6. Έκβαση

Το τελευταίο βήμα των δεδομένων Νοσοκομειακής Λοίμωξης είναι η έκβαση με 3 επιλογές που είναι η παραμονή, η έξοδος και ο θάνατος στις 28 ημέρες με τις αντίστοιχες ημερομηνίες.

Έκβαση

Ημερομηνία Εξόδου

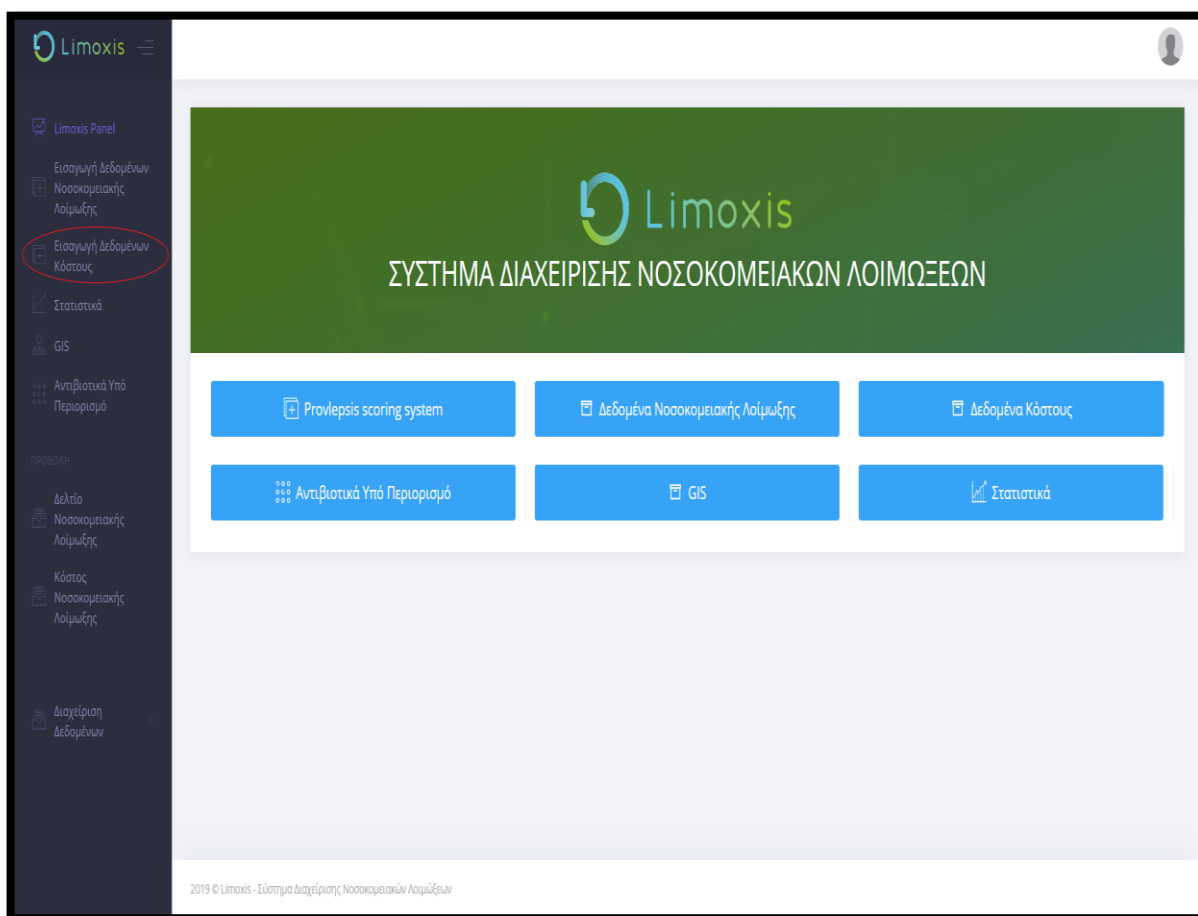
Παραμονή Ναι Όχι ή Θάνατος

Ημερομηνία Θανάτου

← Πίσω ✓ Καταχώρηση

Εικόνα 58. Βήμα 6 - Επιλογή Έκβασης

5.7.6 Εισαγωγή Δεδομένων Κόστους Νοσοκομειακής Λοίμωξης



Εικόνα 59. Εισαγωγή Δεδομένων Κόστους Νοσοκομειακής Λοίμωξης

Επιλέγοντας την Εισαγωγή Δεδομένων Νοσοκομειακής Λοίμωξης ο διαχειριστής μεταφέρεται στην ηλεκτρονική καταγραφή των δεδομένων.

Βήμα 1. Ατομικά Στοιχεία

Δεδομένα Κόστους - Προσθήκη

Προσθήκη Δεδομένων Κόστους

1 — Στοιχεία Ασθενή

2 — Στοιχεία Νοσηλείας

3 — Φαρμακευτική Αγωγή

4 — Υλικά

5 — Εξετάσεις

Στοιχεία Ασθενή

Ονοματεπώνυμο
Εισάγετε το Όνομα και το Επίθετο του ασθενή

ΑΜΚΑ

Αριθμός Μητρώου

Ηλικία

Φύλο Άνδρας Γυναίκα

Αποθήκευση & Συνέχεια →

Εικόνα 60. Βήμα 1- Καταχώρηση Ατομικών Στοιχείων

Στο πρώτο βήμα ο διαχειριστής καλείται να εισάγει τα ατομικά στοιχεία όπως Όνομα και Επίθετο, ΑΜΚΑ, τον Αριθμό Μητρώου, την Ηλικία και το Φύλο.

Βήμα 2. Στοιχεία Νοσηλείας

Στοιχεία Νοσηλείας

Κλινική

Ημερομηνία Εισόδου

Ημερομηνία Εξόδου

Ημερομηνία Έναρξης Λοίμωξης

Τύπος διαματίου Α Β Γ Υπομονάδα ΜΕΘ

Νοσοκομειακή Λοίμωξη

ΚΕΝ1

ΚΕΝ2

Εισάγετε το όνομα και την τιμή του ΚΕΝ1 καθώς και την απλολογία €

Σχόλια/Παρατηρήσεις

Απεβίωση

← Πίσω Αποθήκευση & Συνέχεια →

Εικόνα 61. Βήμα 2 - Επιλογή Στοιχείων Νοσηλείας

Η εικόνα 62 δείχνει τις μεταβλητές που είναι απαραίτητες για την αποτύπωση του κόστους της Νοσοκομειακής Λοίμωξης σε σχέση με το Κλειστό Ενοποιημένο Νοσήλιο. Πρώτα, επιλέγεται η Κλινική που νοσηλεύεται ο ασθενής και στη συνέχεια 3 σημαντικές ημερομηνίες όπως η Ημερομηνία Εισαγωγής, η Ημερομηνία Εξόδου και η Ημερομηνία έναρξης της Νοσοκομειακής Λοίμωξης.

Στοιχεία Νοσηλείας

Κλινική

Ημερομηνία Εισόδου

Ημερομηνία Εξόδου

Ημερομηνία Έναρξης Λοίμωξης

Τύπος δωματίου

Νοσοκομειακή Λοίμωξη

KEN1

KEN2

Εισάγετε το όνομα και την τιμή του KEN καθώς και την αιτιολογία €

Σχόλια/Παρατηρήσεις

Απεβίωση

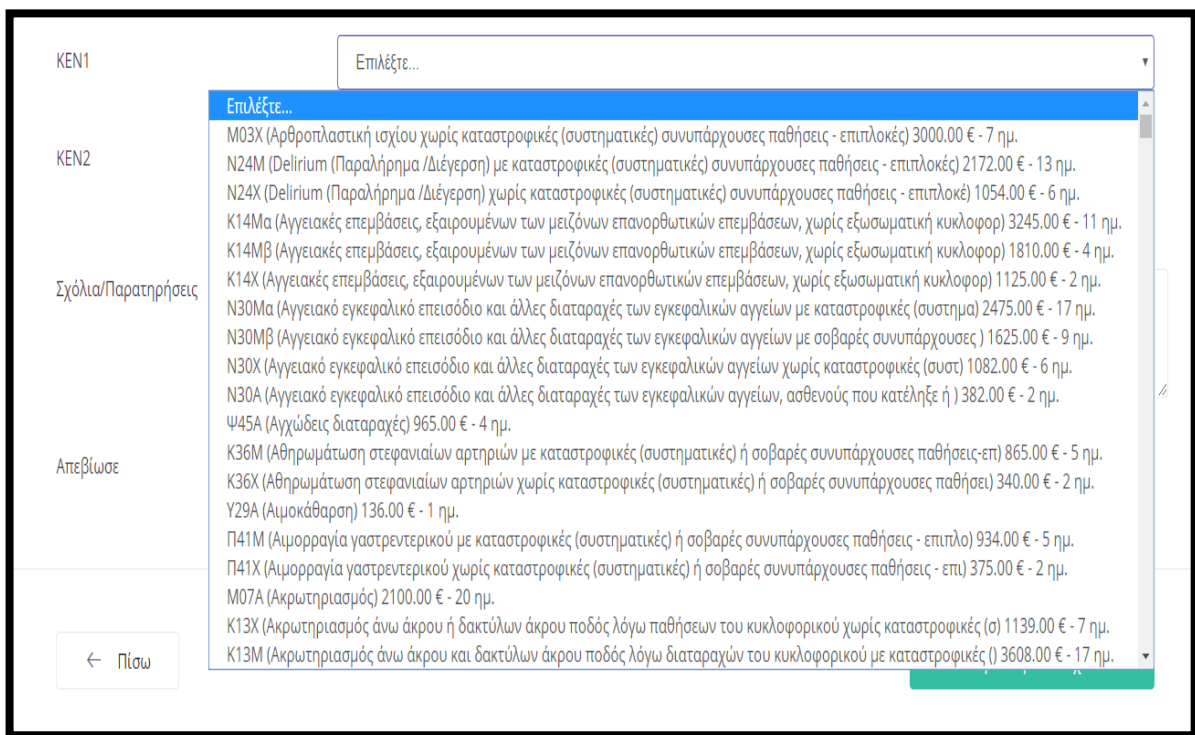
← Πίσω

Εικόνα 62. Βήμα 2 - Επιλογή Ημερομηνίας

Έπειτα δίνεται η δυνατότητα επιλογής του τύπου δωματίου με διαφορετική χρέωση ανάλογα με την πολιτική τιμολόγησης είτε πρόκειται για δημόσιο νοσοκομείο είτε για ιδιωτική κλινική. Έχει προβλεφθεί επίσης διαφορετική τιμολόγηση για Υπομονάδα και Μονάδα Εντατικής Θεραπείας.

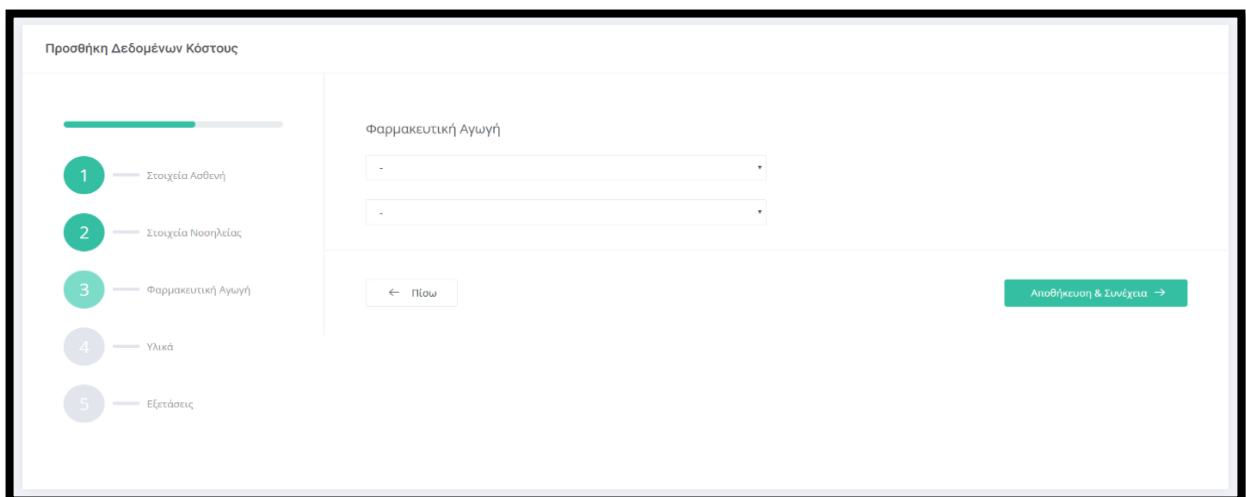
Εικόνα 63. Βήμα 2 - Επιλογή Τύπου Κλίνης

Στο βήμα 2, υπάρχει η εισαγωγή δεδομένων που αφορούν το είδος της Νοσοκομειακής Λοίμωξης καθώς και την έκβαση του ασθενούς. Η σημαντικότερη επιλογή είναι το Κλειστό Ενοποιημένο Νοσήλιο εξόδου με τη Μέση Διάρκεια Νοσηλείας και το αντίστοιχο κόστος το οποίο θα καθορίσει τη διαφορά με το συνολικό κόστος νοσηλείας. Προβλέπεται η εισαγωγή και δεύτερου ΚΕΝ το οποίο κοστολογείται στο 50% της αρχικής τιμολόγησης.



Εικόνα 64. Βήμα 2 - Επιλογή Κλειστού Ενοποιημένου Νοσηλίου

Βήμα 3. Φαρμακευτική Αγωγή

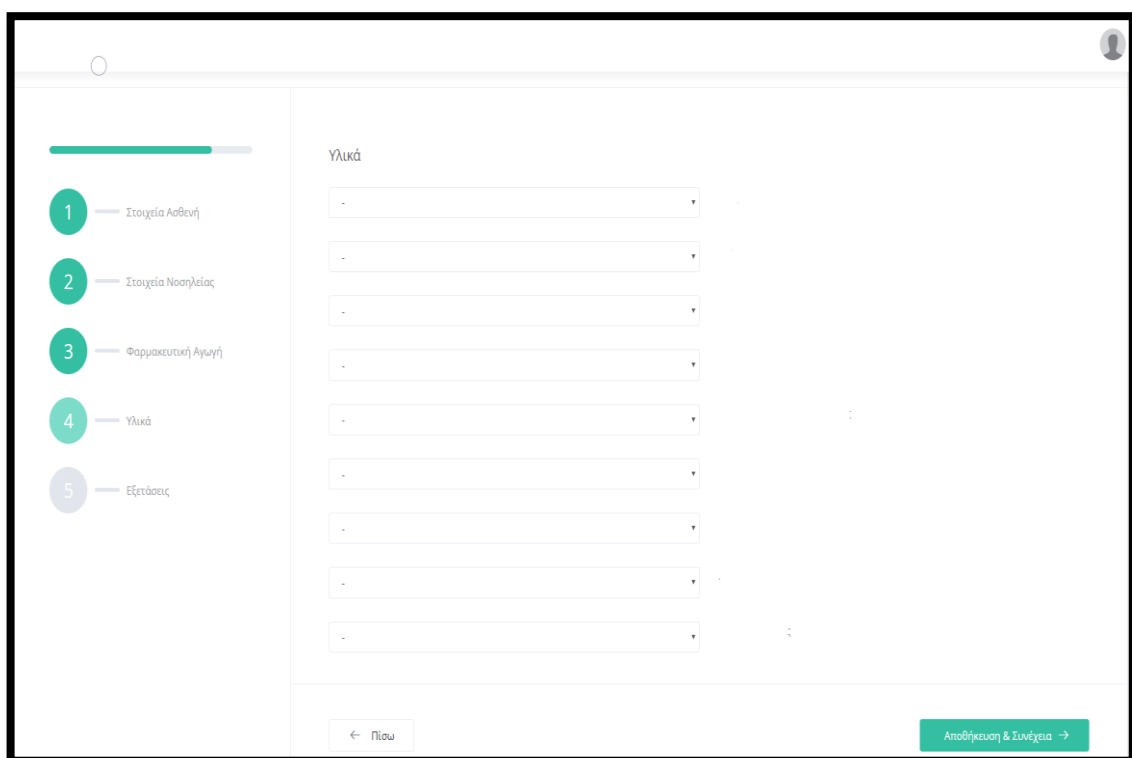


Εικόνα 65. Βήμα 3 - Επιλογή Φαρμακευτικής Αγωγής

Είναι γνωστό ότι ένας από τους παράγοντες που αυξάνεται το κόστος νοσηλείας είναι η Φαρμακευτική Αγωγή ιδιαίτερα όταν εντοπίζεται νοσοκομειακή λοίμωξη. Στο βήμα 3

δίνεται η δυνατότητα επιλογής φαρμάκων και της αντίστοιχης ποσότητας που χορηγήθηκε, με την έναρξη της Νοσοκομειακή Λοίμωξης.

Βήμα 4. Υγειονομικά Υλικά



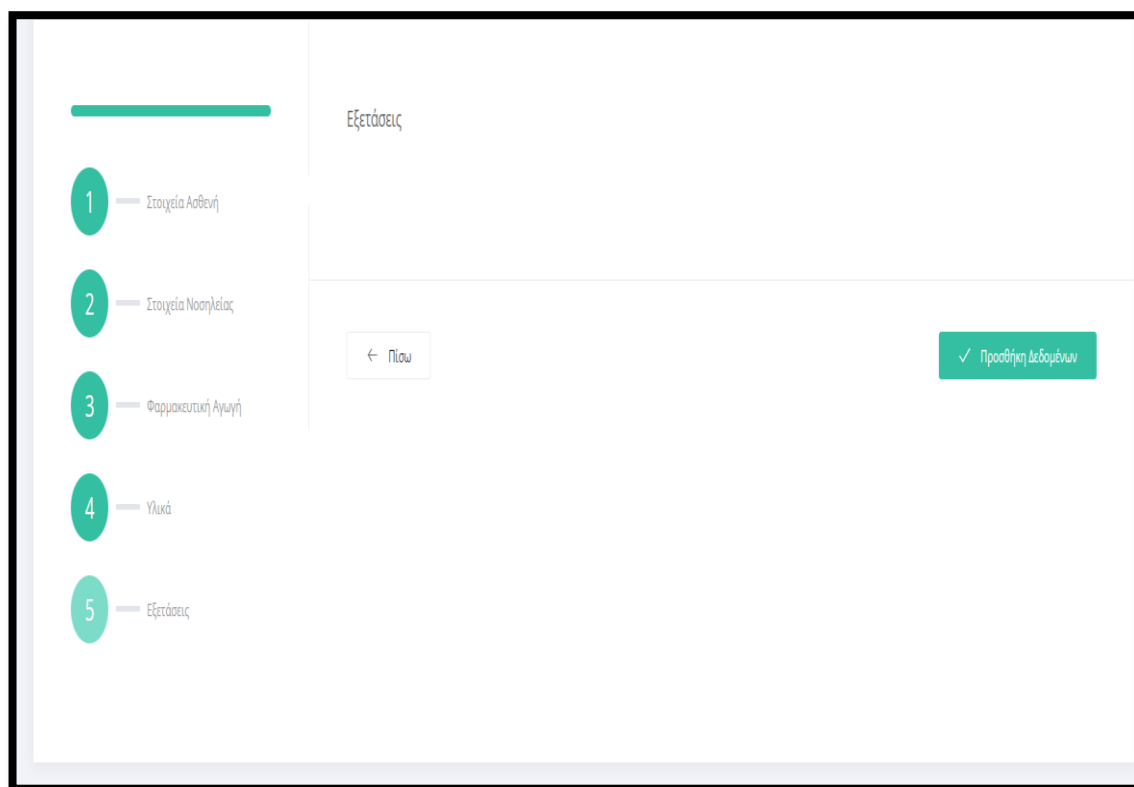
The screenshot displays a web application interface for Step 4: Hygiene Materials. On the left, a progress bar is shown, and a sidebar lists five steps: 1. Στοιχεία Ασθενή, 2. Στοιχεία Νοσηλείας, 3. Φαρμακευτική Αγωγή, 4. Υλικά (highlighted), and 5. Εξετάσεις. The main area is titled 'Υλικά' and contains seven dropdown menus, each with a '-' symbol. At the bottom, there are two buttons: '← Πίσω' and 'Αποθήκευση & Συνέχεια →'.

Εικόνα 66. Βήμα 4 - Επιλογή Υγειονομικού Υλικού

Εκτός από τη Φαρμακευτική Αγωγή, αυξάνεται και το κόστος των Υγειονομικών Υλικών όταν υπάρχει Νοσοκομειακή Λοίμωξη. Στο βήμα 4 ο διαχειριστής επιλέγει τα υλικά που έχουν χρεωθεί στον ασθενή με την αντίστοιχη ποσότητα.

Βήμα 5. Παραϊατρικές Εξετάσεις

Το τελευταίο βήμα της Εισαγωγής Δεδομένων Κόστους είναι οι Παραϊατρικές Εξετάσεις, στο πλαίσιο του επιπρόσθετου κόστους που προκαλεί η Νοσοκομειακή Λοίμωξη.



Εικόνα 67. Βήμα 5 - Επιλογή Παραϊατρικών Εξετάσεων

5.7.7 Πληροφοριακό Σύστημα Limoxis -Αντιβιοτικά Υπό Περιορισμό

Η Ελλάδα εξακολουθεί να διατηρεί την πρώτη θέση μεταξύ των Ευρωπαϊκών χωρών σε κατανάλωση αντιβιοτικών στην κοινότητα και την πρώτη θέση στην κατανάλωση των προωθημένων αντιβιοτικών στα νοσοκομεία, με αποτέλεσμα την τρίτη ελληνική πρωτιά, την αντοχή των πολυανθεκτικών Gram(-) αρνητικών βακτηρίων, είτε ως XDR είτε ως PDR, στα νοσοκομεία. Η επιλογή του Πληροφοριακού Συστήματος Limoxis για τα Αντιβιοτικά Υπό Περιορισμό έχει στόχο τον έλεγχο της χορήγησης των συγκεκριμένων αντιβιοτικών πριν και μετά την εμφάνιση της Νοσοκομειακής Λοίμωξης.

Αντιβιοτικά Υπό Περιορισμό

1 Στοιχεία Ασθενή

2 Αντιβιοτικά υπο περιορισμό

Στοιχεία Ασθενή

Όνοματεπώνυμο

ΑΜΚΑ

Αριθμός Μητρώου

Ηλικία

Φύλο

Αποθήκευση & Συνέχεια →

Εικόνα 68. Αντιβιοτικά Υπό Περιορισμό - Ατομικά Στοιχεία

Η εικόνα 68 δείχνει την εισαγωγή των Ατομικών Στοιχείων στην επιλογή Αντιβιοτικά Υπό Περιορισμό όπως Όνομα και Επίθετο, ΑΜΚΑ, Αριθμό Μητρώου, Ηλικία και Φύλο.

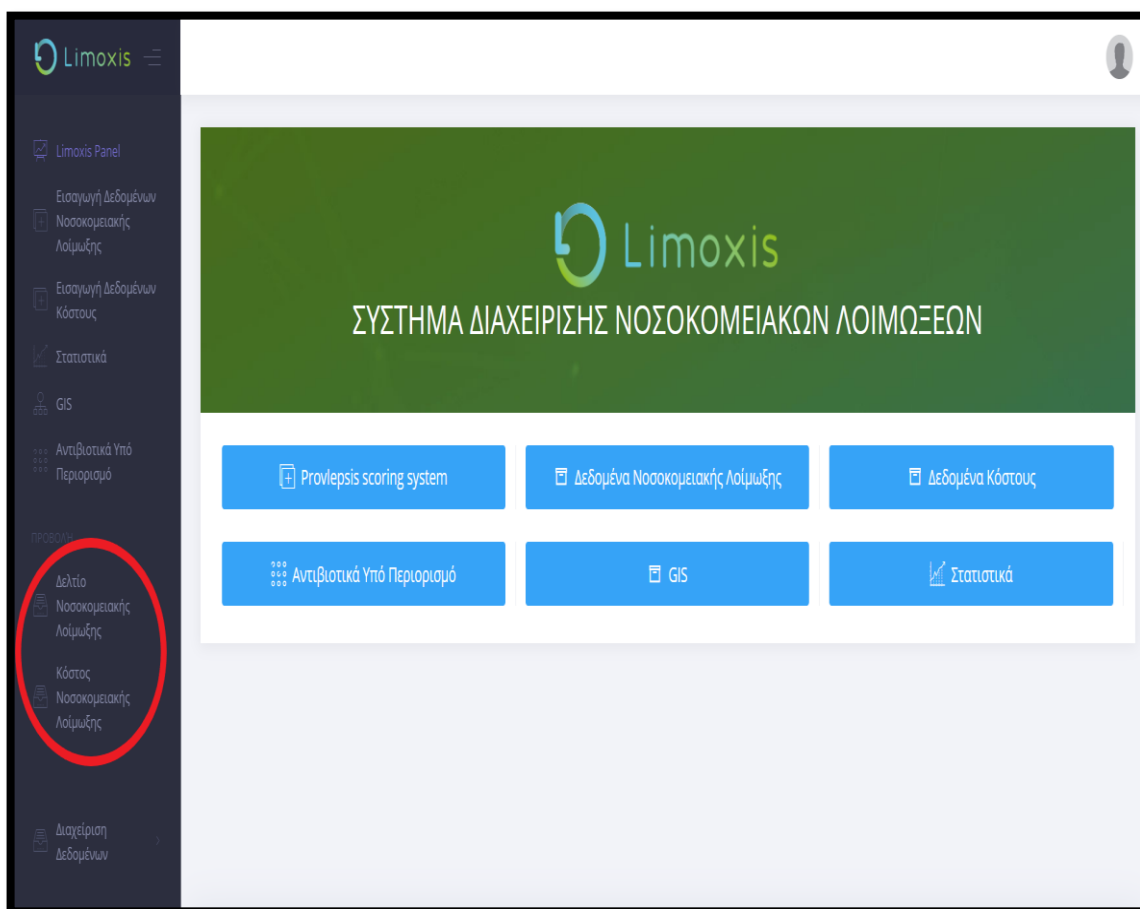
Αντιβιοτικά υπό περιορισμό

ΕΡΤΑΠΕΝΕΜΗ	Ημερομηνία Χορήγησης
ΜΕΡΟΠΕΝΕΜΗ	Ημερομηνία Χορήγησης
ΙΜΠΕΝΕΜΗ	Ημερομηνία Χορήγησης
ΔΟΡΙΠΕΝΕΜΗ	Ημερομηνία Χορήγησης
ΤΙΓΕΚΥΚΛΙΝΗ	Ημερομηνία Χορήγησης
ΦΩΣΦΟΜΥΚΙΝΗ	Ημερομηνία Χορήγησης
ΒΑΝΚΟΜΥΚΙΝΗ	Ημερομηνία Χορήγησης
ΤΕΙΚΟΠΑΝΙΝΗ	Ημερομηνία Χορήγησης
ΝΤΑΛΜΠΑΒΑΝΙΝΗ	Ημερομηνία Χορήγησης
ΛΙΝΕΣΟΛΙΔΗ	Ημερομηνία Χορήγησης
ΤΕΛΙΣΟΛΙΔΗ	Ημερομηνία Χορήγησης
ΔΑΠΤΟΜΥΚΙΝΗ	Ημερομηνία Χορήγησης
ΚΕΦΤΑΖΙΝΤΙΜΗ	Ημερομηνία Χορήγησης
ΑΒΙΜΠΑΚΤΑΜΗ	Ημερομηνία Χορήγησης

Εικόνα 69. Επιλογή Αντιβιοτικών Υπό Περιορισμό

Μετά την εισαγωγή των Ατομικών Στοιχείων, επιλέγεται το Είδος του Αντιβιοτικού Υπό Περιορισμό καθώς και η ημερομηνία έναρξης Χορήγησης. Ο διαχειριστής μπορεί να καταχωρίσει ακόμα και τα Αντιβιοτικά που χορηγήθηκαν πριν από την εμφάνιση Νοσοκομειακής Λοίμωξης ώστε να γίνεται σύγκριση στις επιλογές των Αντιβιοτικών.

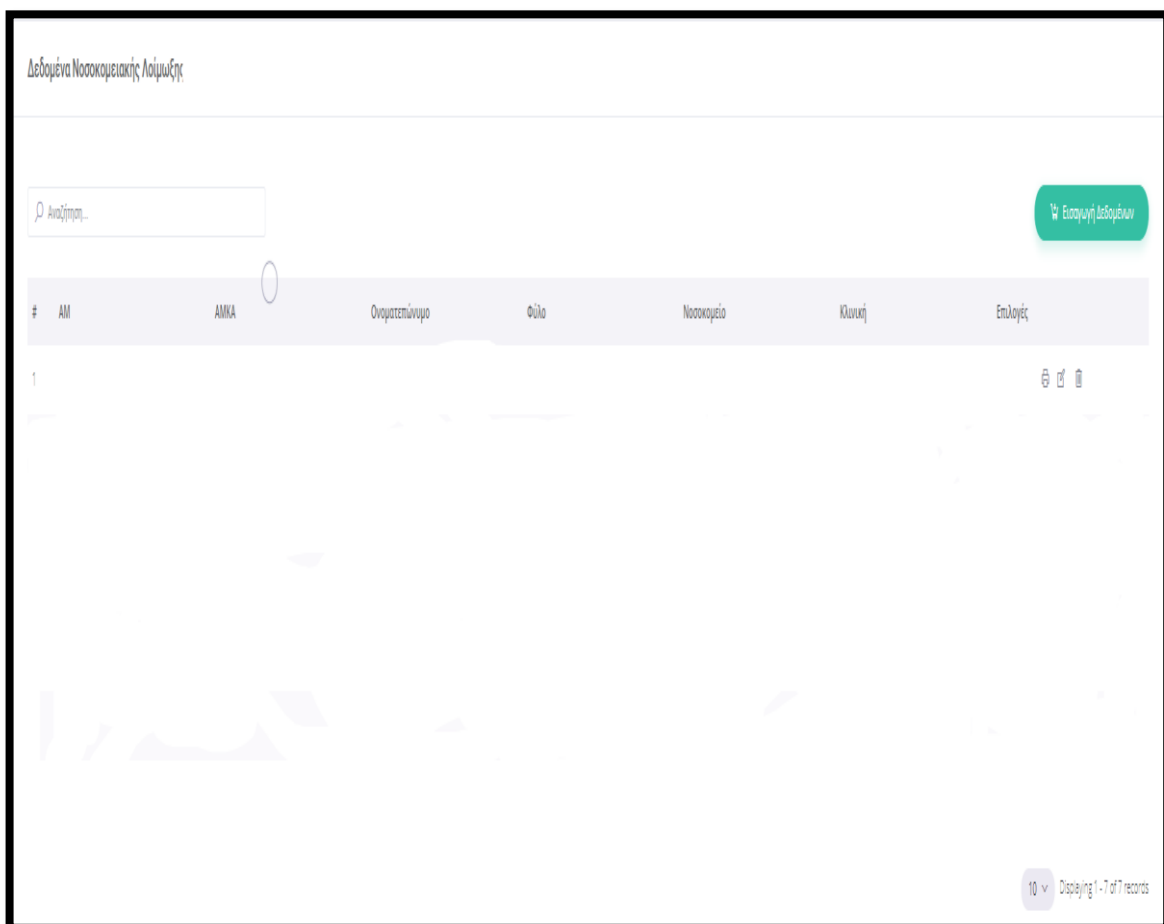
5.7.8 Προβολή Δεδομένων



Εικόνα 70. Προβολή Δεδομένων



Ένα Πληροφοριακό Σύστημα είναι ολοκληρωμένο με την ορθή καταχώρηση και διαχείριση των δεδομένων τα αποτελέσματα του οποίου φαίνονται στην Προβολή των Δεδομένων. Η Προβολή περιέχει τα Συγκεντρωτικά αποτελέσματα της καταχώρησης δεδομένων της Νοσοκομειακής Λοίμωξης και Κόστους, οι πληροφορίες των οποίων είναι απαραίτητες για τον χρήστη.


Δελτίο Νοσοκομειακής Λοίμωξης



Δεδομένα Νοσοκομειακής Λοίμωξης

Αναζήτηση... Εισαγωγή Δεδομένων


#	AM	AMKA	Όνοματεπώνυμο	Φύλο	Νοσοκομείο	Κλινική	Επιλογές
1							 

10  Displaying 1 of 7 records

Εικόνα 71. Συγκεντρωτικά Δεδομένα Νοσοκομειακής Λοίμωξης

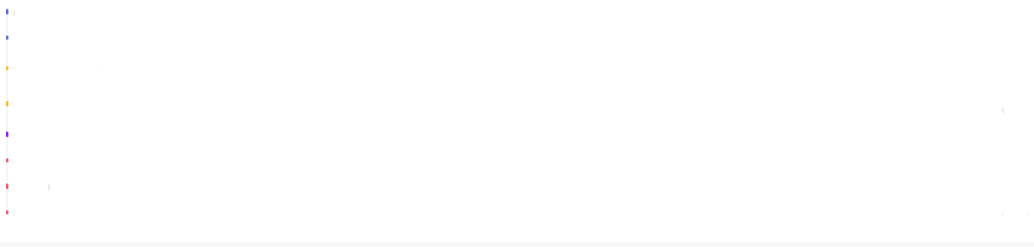
Η εικόνα 71 δείχνει την καταχώρηση των ασθενών που παρουσίασαν Νοσοκομειακή Λοίμωξη σύμφωνα με την Εισαγωγή των δεδομένων, έχοντας στοιχεία όπως των Αύξοντα Αριθμό, τον Αριθμό Μητρώου, ΑΜΚΑ, Όνομα και Επίθετο, το Φύλο, το Νοσοκομείο και τη Κλινική που ανήκει ο ασθενής. Επίσης, δίνεται η δυνατότητα Προβολής και Εκτύπωσης, Αλλαγής και Διαγραφής Δεδομένων.

Δελτίο Νοσοκομειακής Λοίμωξης



Digital Health Applications & Health Sciences Analytics

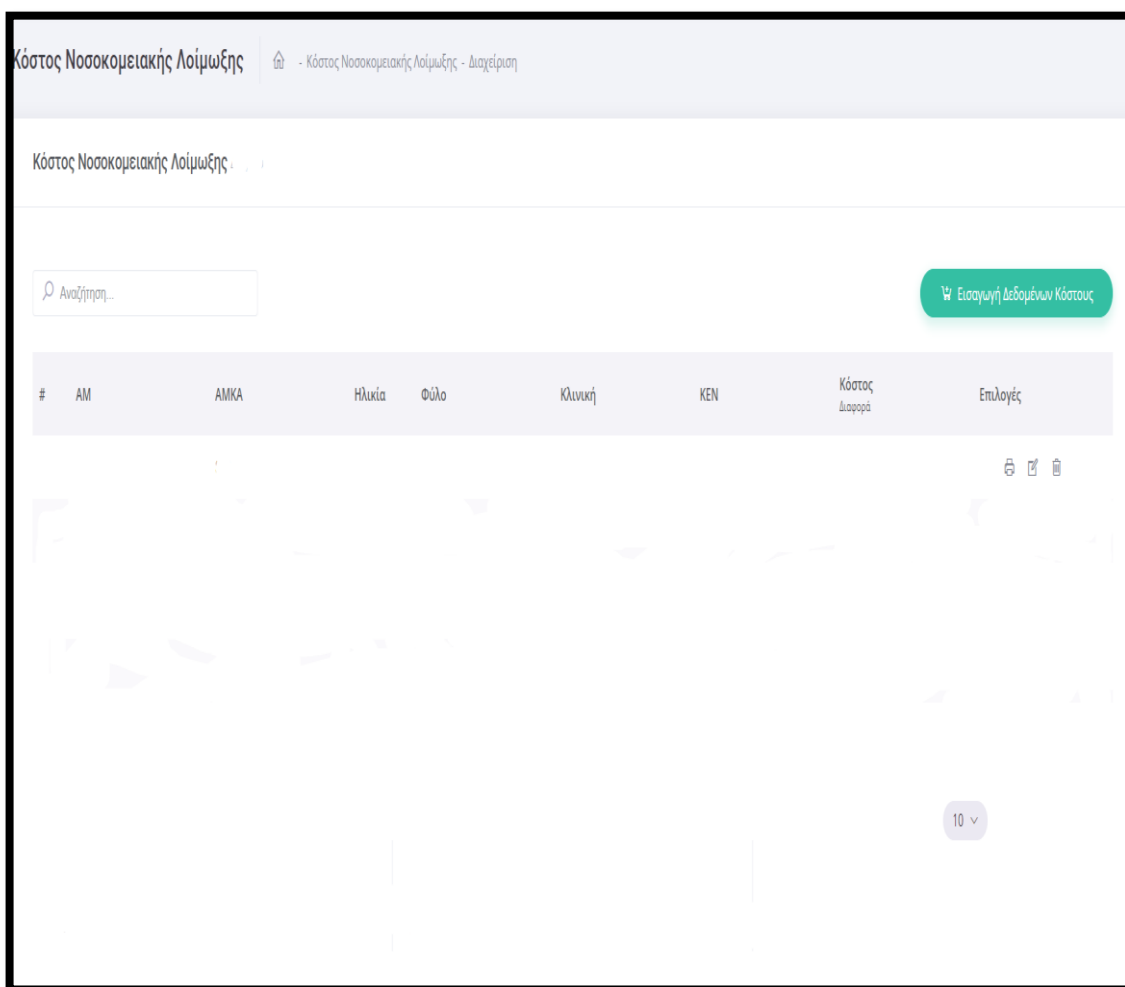
Νοσοκομείο:

<p>Ατομικά Στοιχεία</p> <hr/> <p>Όνοματεπώνυμο:</p> <p>Αρ. Μητρώου:</p> <p>ΑΜΚΑ:</p> <p>Ηλικία:</p> <p>Φύλο:</p>	<p>Στοιχεία Εισαγωγής</p> <hr/> <p>Ημερομηνία Εισαγωγής:</p> <p>ICD10 Εισαγωγής:</p> <p>Ημερομηνία Εξόδου:</p> <p>Ημερομηνία Έναρξης Λοίμωξης:</p>
<p>Μικροοργανισμός</p> <hr/> <p>Ημ. 1ης θετικής Καλλιέργειας:</p> <p>Μικροοργανισμός:</p> <p>Υλικό Απομόνωσης:</p> <p>Μηχανισμός Αντίστασης:</p>	
<p>Εναισθησία σε Αντιμικροβιακούς Παράγοντες</p> <hr/> 	
<p>Είδος Νοσοκομειακής Λοίμωξης</p> <hr/>	
<p>Έκβαση</p> <hr/> <p>Ημερομηνία Εξόδου:</p> <p>Παραμονή:</p> <p>Ημερομηνία Θανάτου:</p>	

Εικόνα 72. Δελτίο Νοσοκομειακής Λοίμωξης

Το Δελτίο Νοσοκομειακής Λοίμωξης περιέχει τα αποτελέσματα καταχώρησης Δεδομένων και παρουσιάζονται σε ενιαία μορφή. Έχει τα Ατομικά Στοιχεία του ασθενούς, τα Στοιχεία Νοσηλείας, τα χαρακτηριστικά του Μικροοργανισμού που προκαλεί τη Νοσοκομειακή Λοίμωξη, την εναισθησία του Μικροοργανισμού στους Αντιμικροβιακούς Παράγοντες με την αντίστοιχη εναισθησία, το είδος της Νοσοκομειακής Λοίμωξης και την έκβαση.

Κόστος Νοσοκομειακής Λοίμωξης



Κόστος Νοσοκομειακής Λοίμωξης

Κόστος Νοσοκομειακής Λοίμωξης

Αναζήτηση...

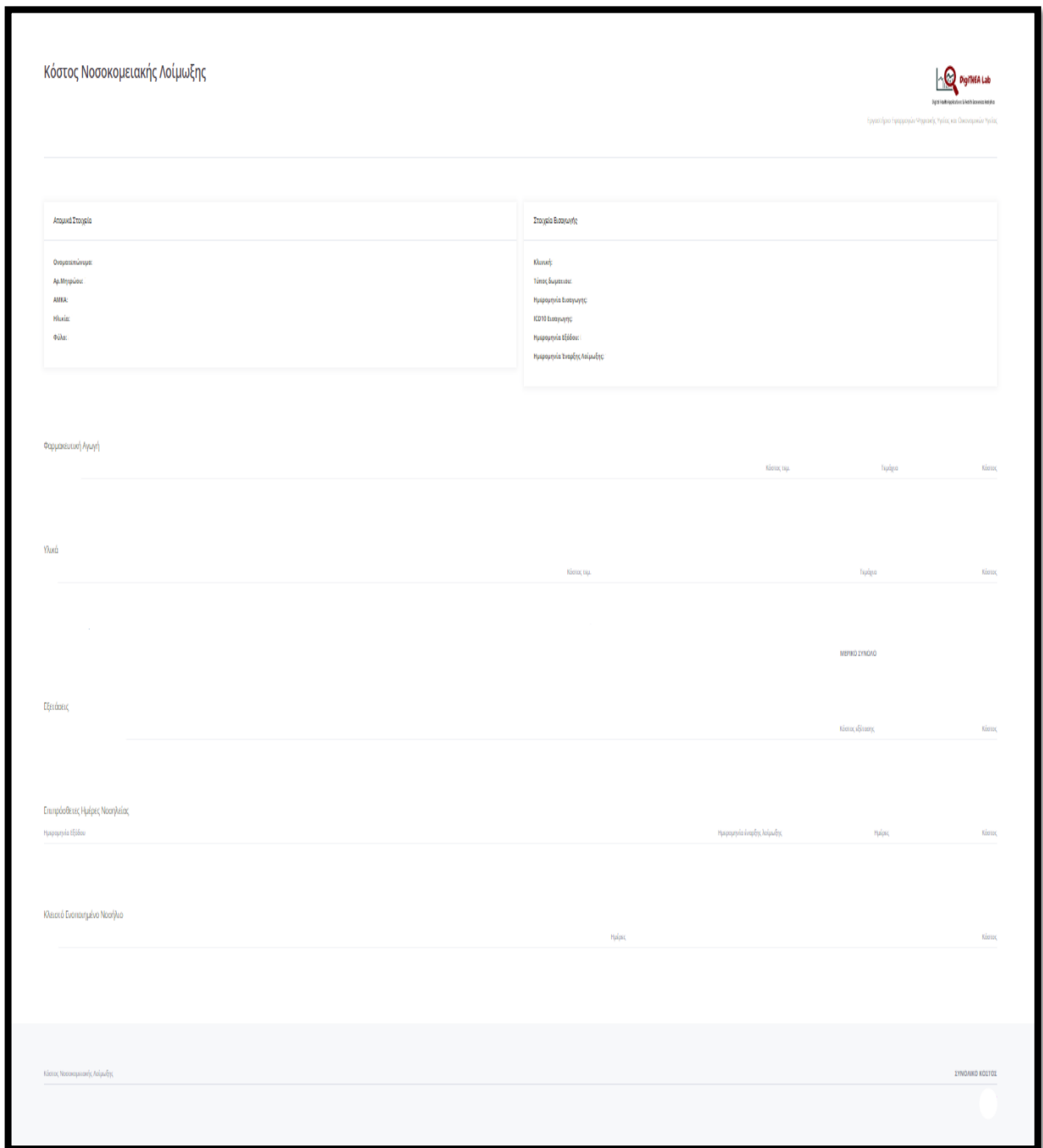
Εισαγωγή Δεδομένων Κόστους

#	AM	AMKA	Ηλικία	Φύλο	Κλινική	KEN	Κόστος Διαφορά	Επιλογές
---	----	------	--------	------	---------	-----	----------------	----------

10 ▾

Εικόνα 73. Συγκεντρωτικά Δεδομένα Κόστους Νοσοκομειακής Λοίμωξης

Η εικόνα 73 δείχνει τη συγκέντρωση των δεδομένων του Κόστους της Νοσοκομειακής Λοίμωξης, έχοντας στοιχεία όπως τον Αύξοντα Αριθμό, AMKA, την Ηλικία, το Φύλο, τη Κλινική, το Κλειστό Ενοποιημένο Νοσήλιο εξόδου και τη διαφορά κόστους από το συνολικό κόστος νοσηλείας σε σχέση με το KEN. Επίσης, δίνεται η δυνατότητα Προβολής και Εκτύπωσης, Αλλαγής και Διαγραφής Δεδομένων.

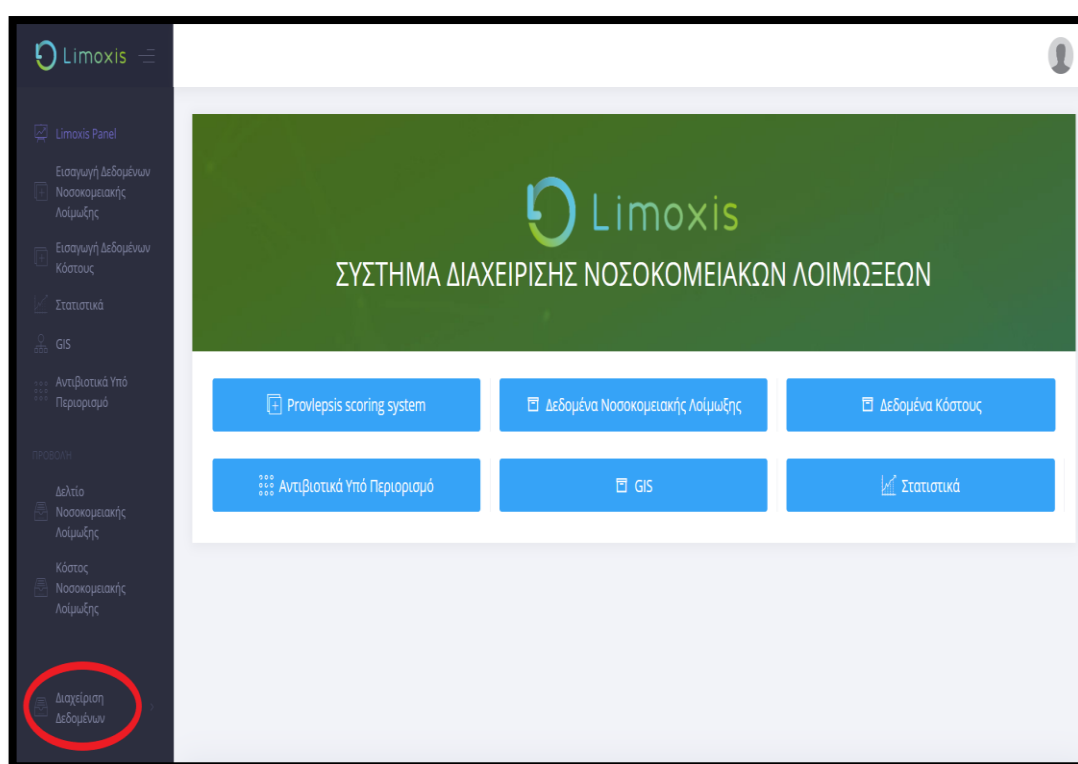


Εικόνα 74. Κόστος Νοσοκομειακής Λοίμωξης

Το Κόστος Νοσοκομειακής Λοίμωξης περιέχει τα αποτελέσματα καταχώρησης Δεδομένων και παρουσιάζονται σε ένα ενιαία μορφή. Η εικόνα 75 δείχνει τα αποτελέσματα καταχώρησης δεδομένων που αφορούν το κόστος όπως τα Ατομικά Στοιχεία, τα Στοιχεία Νοσηλείας, το κόστος Φαρμακευτικής Αγωγής, του Υγειονομικού

Υλικού, των Παραϊατρικών εξετάσεων με την αντίστοιχη ονομασία, ποσότητα και τιμή για κάθε κωδικό, τις επιπλέον Ημέρες Νοσηλείας σε σχέση με το Κλειστό Ενοποιημένο Νοσήλιο και το ΚΕΝ εξόδου. Στο τέλος της φόρμας είναι το αποτέλεσμα του Τελικού Κόστους Νοσοκομειακής Λοίμωξης που προκύπτει από τη διαφορά του συνολικού κόστους νοσηλείας σε σχέση με το κόστος που ορίζει το Κλειστό Ενοποιημένο Νοσήλιο.

5.7.9 Διαχείριση Δεδομένων



Εικόνα 75. Διαχείριση Δεδομένων

Η Διαχείριση Δεδομένων είναι το πλέον σημαντικό κομμάτι ενός Πληροφοριακού Συστήματος διότι από εκεί αντλούνται οι απαραίτητες μεταβλητές για καταχώρηση. Το Πληροφοριακό Σύστημα Limoxis είναι ευέλικτο και δίνει τη δυνατότητα στον διαχειριστή να επιλέξει την εισαγωγή μεταβλητών που θεωρεί απαραίτητες ανάλογα με

τις απαιτήσεις του κάθε νοσοκομείου. Για την κάθε μεταβλητή υπάρχει η δυνατότητα Προσθήκης και Διαχείρισης.

Οι παρακάτω εικόνες δείχνουν τις διαθέσιμες μεταβλητές που προσφέρει το Πληροφοριακό Σύστημα Limoxis.



The screenshot shows a web form titled "Προσθήκη Λοίμωξης" (Add Infection). It features a single text input field labeled "Τίτλος Λοίμωξης" (Infection Title). At the bottom left of the form, there is a green button labeled "Προσθήκη" (Add).

Εικόνα 76. Διαχείριση Δεδομένων - Προσθήκη Νοσοκομειακής Λοίμωξης



The screenshot shows a web form titled "Προσθήκη ICD10" (Add ICD10). It contains three text input fields: "Τίτλος ICD10" (ICD10 Title), "Κωδικός ICD10" (ICD10 Code), and "Περιγραφή ICD10" (ICD10 Description). A green button labeled "Προσθήκη" (Add) is located at the bottom left.

Εικόνα 77. Διαχείριση Δεδομένων - Προσθήκη ICD10

Προσθήκη ΚΕΝ

Κωδικός ΚΕΝ

Τίτλος ΚΕΝ

Κόστος
€

Ημέρες Νοσηλείας

Εικόνα 78. Διαχείριση Δεδομένων –Προσθήκη Κλειστού Ενοποιημένου Νοσηλίου

Προσθήκη Μικροοργανισμού

Τίτλος Μικροοργανισμού

Εικόνα 79. Διαχείριση Δεδομένων - Προσθήκη Μικροοργανισμού

Προσθήκη Αντιμικροβιακού Παραγόντα

Τίτλος Αντιμικροβιακού Παραγόντα

Προσθήκη

Εικόνα 80. Διαχείριση Δεδομένων – Προσθήκη Αντιμικροβιακού Παράγοντα

Προσθήκη Αντιβιοτικού

Τίτλος Αντιβιοτικού

Προσθήκη

Εικόνα 81. Διαχείριση Δεδομένων – Προσθήκη Αντιβιοτικού

Διαχείριση Χρήστη

Τίτλος Διαβάθμισης

Επιλογή Κλινικών

Όνομα Χρήστη

Νέος Κωδικός

3 χαρα. τουλάχιστον

Εικόνα 82. Διαχείριση Δεδομένων –Προσθήκη Χρήστη

Νοσοκομείο [-](#) [Νοσοκομεία](#) - [Προσθήκη Νοσοκομείου](#)

Προσθήκη Νοσοκομείου

Προσθήκη

Εικόνα 83. Διαχείριση Δεδομένων - Προσθήκη Νοσοκομείου

Προσθήκη Κλινικής

Κωδικός Κλινικής

Τίτλος Κλινικής

Προσθήκη

Εικόνα 84. Διαχείριση Δεδομένων - Προσθήκη Κλινικής

Προσθήκη Υλικού

Κωδικός Υλικού

Τίτλος Υλικού

Τιμή Υλικού

€
τιμή τεμαχίου

Προσθήκη

Εικόνα 85. Διαχείριση Δεδομένων- Προσθήκη Υγειονομικού Υλικού

Προσθήκη Φαρμακευτικής Αγωγής

Τίτλος Φαρμακευτικής Αγωγής

Κωδικός Φαρμακευτικής Αγωγής

Barcode Φαρμακευτικής Αγωγής

Τιμή Φαρμακευτικής Αγωγής

€

τιμή τεμαχίου

Προσθήκη

Εικόνα 86. Διαχείριση Δεδομένων - Προσθήκη Φαρμακευτικής Αγωγής

Προσθήκη Εξέτασης

Τίτλος Εξέτασης

Τιμή Εξέτασης

€

Προσθήκη

Εικόνα 87. Διαχείριση Δεδομένων- Προσθήκη Παραϊατρικών Εξετάσεων

Ρυθμίσεις Χρέωσης Τύπων Δωματίου

Χρέωση ημερήσιας διαμονής για τύπο δωματίου Α

€

Χρέωση ημερήσιας διαμονής για τύπο δωματίου Β

€

Χρέωση ημερήσιας διαμονής για τύπο δωματίου Γ

€

Χρέωση ημερήσιας διαμονής για τύπο δωματίου Υπομονάδα

€

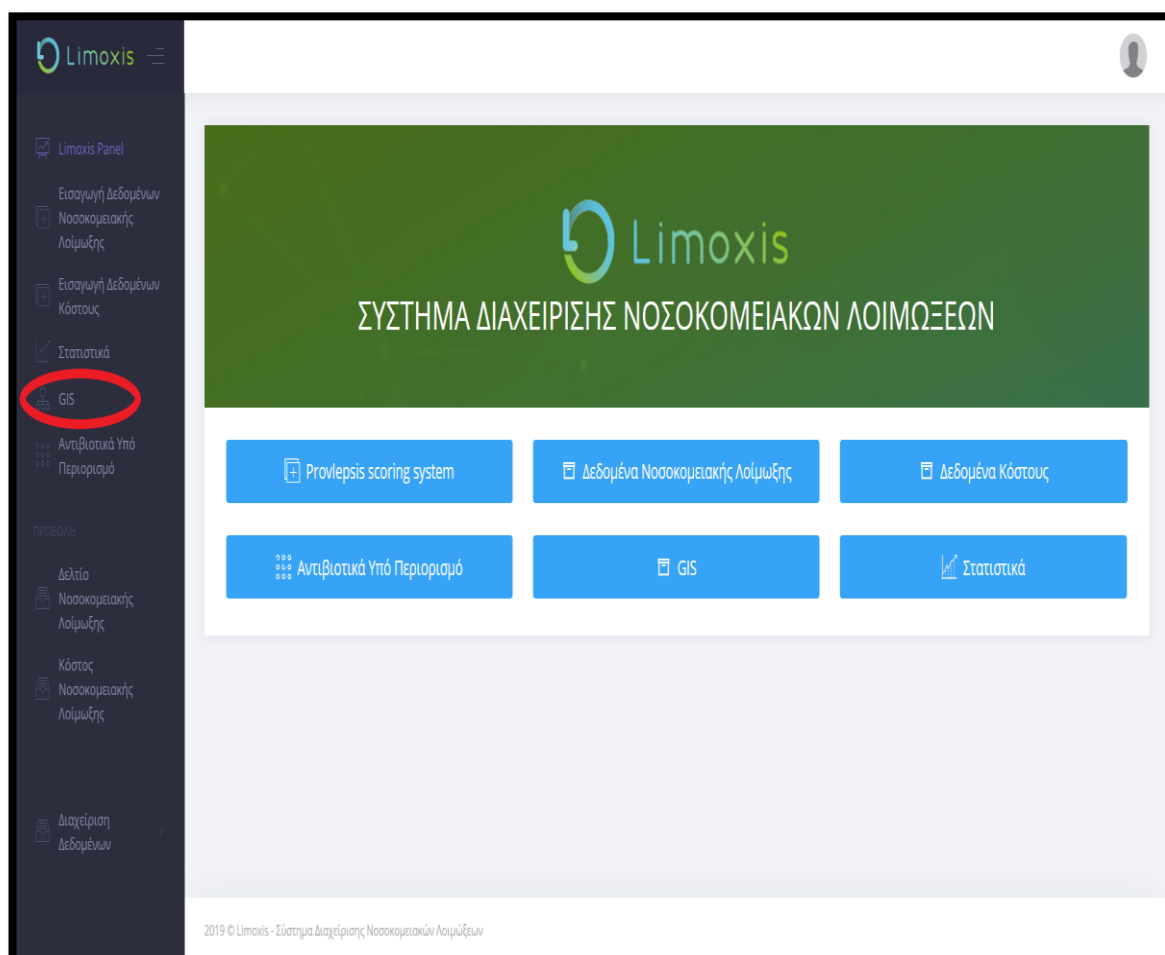
Εικόνα 88. Διαχείριση Δεδομένων- Προσθήκη Ημερήσιας Χρέωσης Κλίνης

5.7.10 Γεωπληροφοριακό Σύστημα (GIS)

Τα συστήματα γεωγραφικών πληροφοριών (ΣΓΠ, GIS) είναι ολοκληρωμένα συστήματα σχεδιασμένα για τη συλλογή, την αποθήκευση, την επεξεργασία, την ανάλυση, τη διαχείριση και την παρουσίαση όλων των ειδών των γεωγραφικών δεδομένων. Στην πιο απλή του μορφή, το GIS είναι η συγχώνευση της χαρτογραφίας και της στατιστικής ανάλυσης των βάσεων δεδομένων λαμβάνοντας υπ' όψη την παράμετρο του χώρου και του χρόνου, επιτρέποντας έτσι τη μελέτη των φαινομένων στις πραγματικές τους διαστάσεις. Ως εκ τούτου, σε μια γενική έννοια, ο όρος περιγράφει κάθε πληροφοριακό σύστημα που ενσωματώνει, αποθηκεύει, επεξεργάζεται, αναλύει και εμφανίζει γεωγραφικές πληροφορίες με στόχο την ενημέρωση της διαδικασίας λήψης αποφάσεων. Οι σύγχρονες τεχνολογίες GIS χρησιμοποιούν ψηφιακές πληροφορίες, για τις οποίες χρησιμοποιούνται διάφορες μέθοδοι δημιουργίας ψηφιακών δεδομένων κυρίως με τη χρήση μαθηματικών μοντέλων, θεωριών τοπολογίας και άλλων επιστημών.

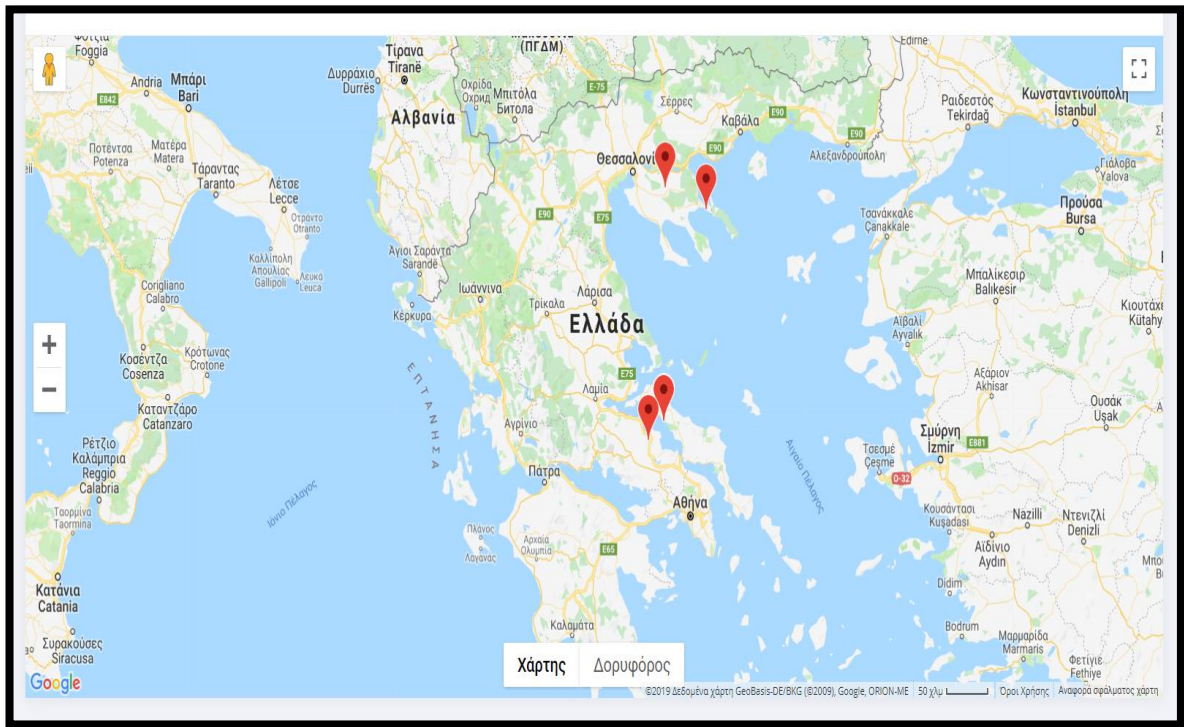
5.7.11 Πληροφοριακό Σύστημα Limoxis - GIS

Το Πληροφοριακό Σύστημα Limoxis ενσωματώνει το GIS με σκοπό τη γεωγραφική αποτύπωση των κρουσμάτων, σε ποσότητα και σε είδος μικροοργανισμού, και του κόστους της Νοσοκομειακής Λοίμωξης. Η συγκεκριμένη επιλογή δίνει τη δυνατότητα σε ανώτερο επίπεδο διοίκησης να υπάρχει η συνολική εικόνα των κρουσμάτων στην επικράτεια.



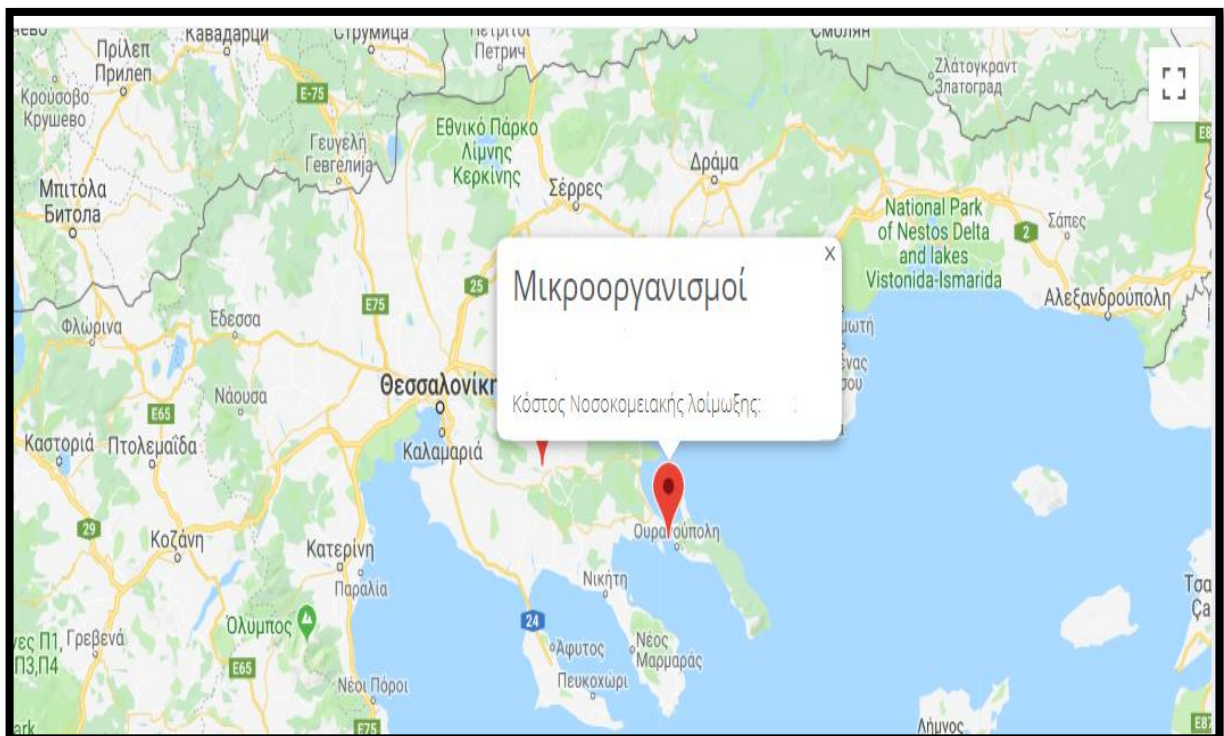
Εικόνα 89. Γεωγραφικό Πληροφοριακό Σύστημα (GIS) - Limoxis

Τα δεδομένα του Πληροφοριακού Συστήματος Limoxis οπτικοποιούνται με τη συνδρομή του GIS σε πραγματικό χρόνο και αποτυπώνονται γεωγραφικά. Στη παρούσα φάση η επιλογή αφορά το είδος του Μικροοργανισμού και το κόστος της Νοσοκομειακής Λοίμωξης με δυνατότητες βελτίωσης και προσθήκης περισσότερων δεδομένων μελλοντικά.



Εικόνα 90. Γεωγραφική Αποτύπωση Νοσοκομειακής Λοίμωξης

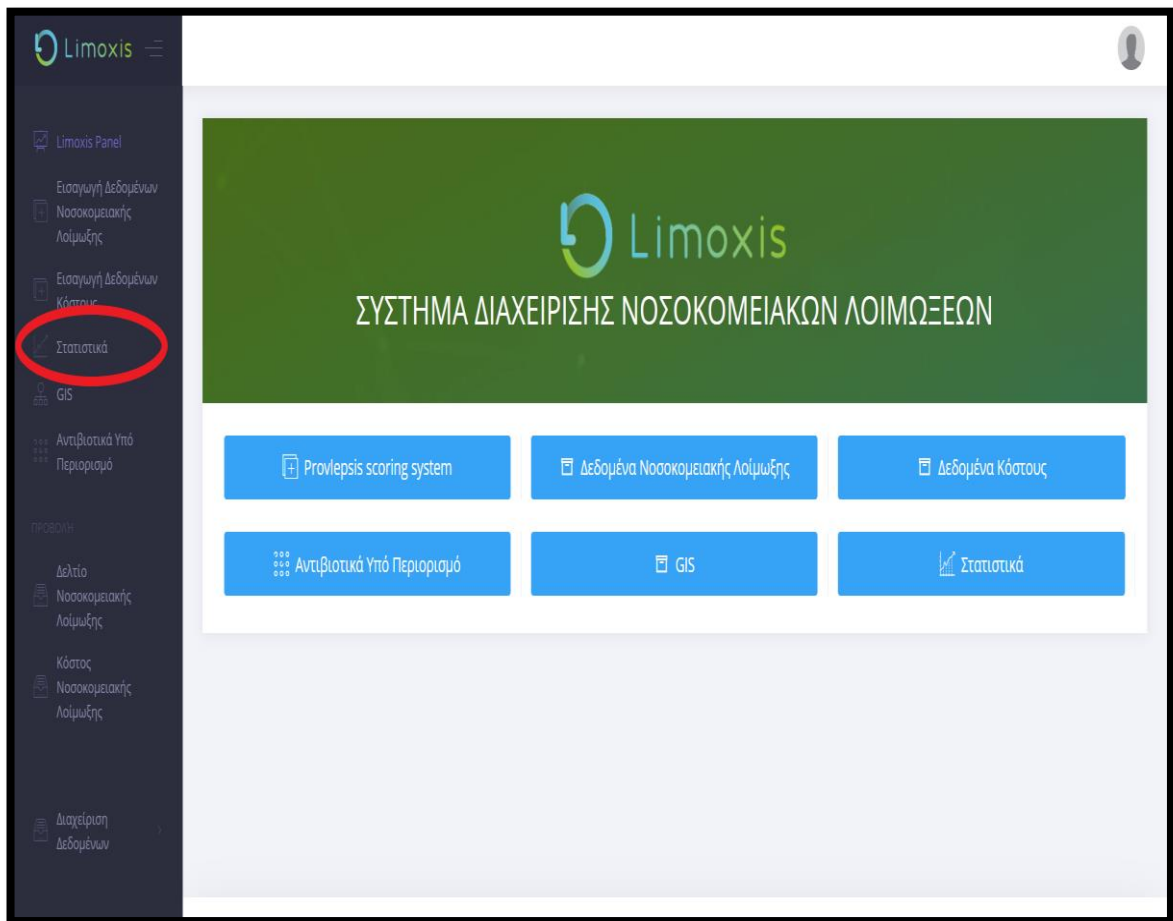
Η εικόνα 90 δείχνει την γεωγραφική αποτύπωση των κρουσμάτων Νοσοκομειακής Λοίμωξης που καταγράφεται στα νοσοκομεία.



Εικόνα 91. Εμφάνιση Σημείων Μικροοργανισμών

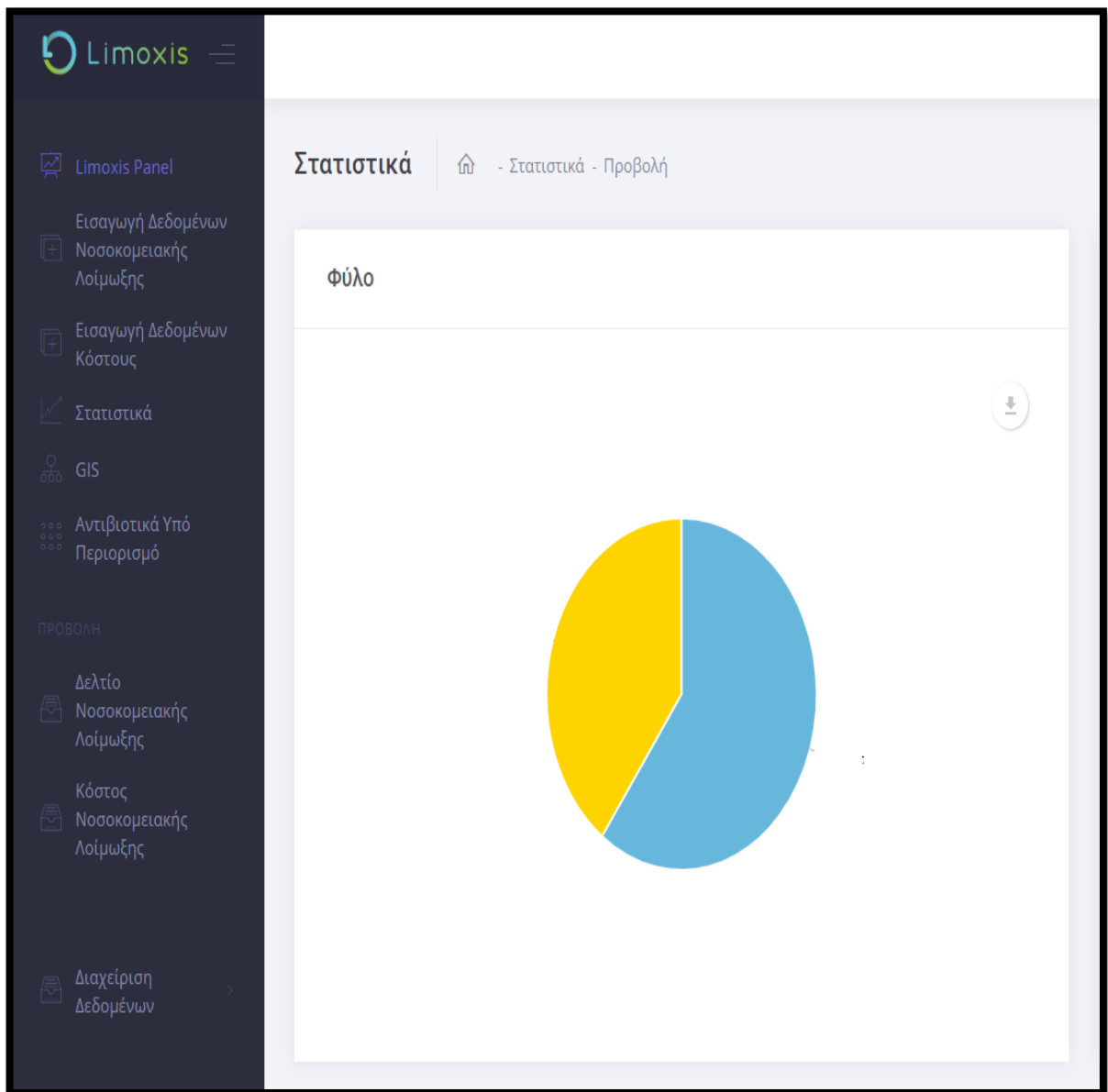
Η εικόνα 91 δείχνει τις πληροφορίες που προσφέρει το GIS σχετικά με το είδος και την ποσότητα των Μικροοργανισμών καθώς και το κόστος της Νοσοκομειακής Λοίμωξης.

5.7.12 Πληροφοριακό Σύστημα Limoxis-Στατιστικά

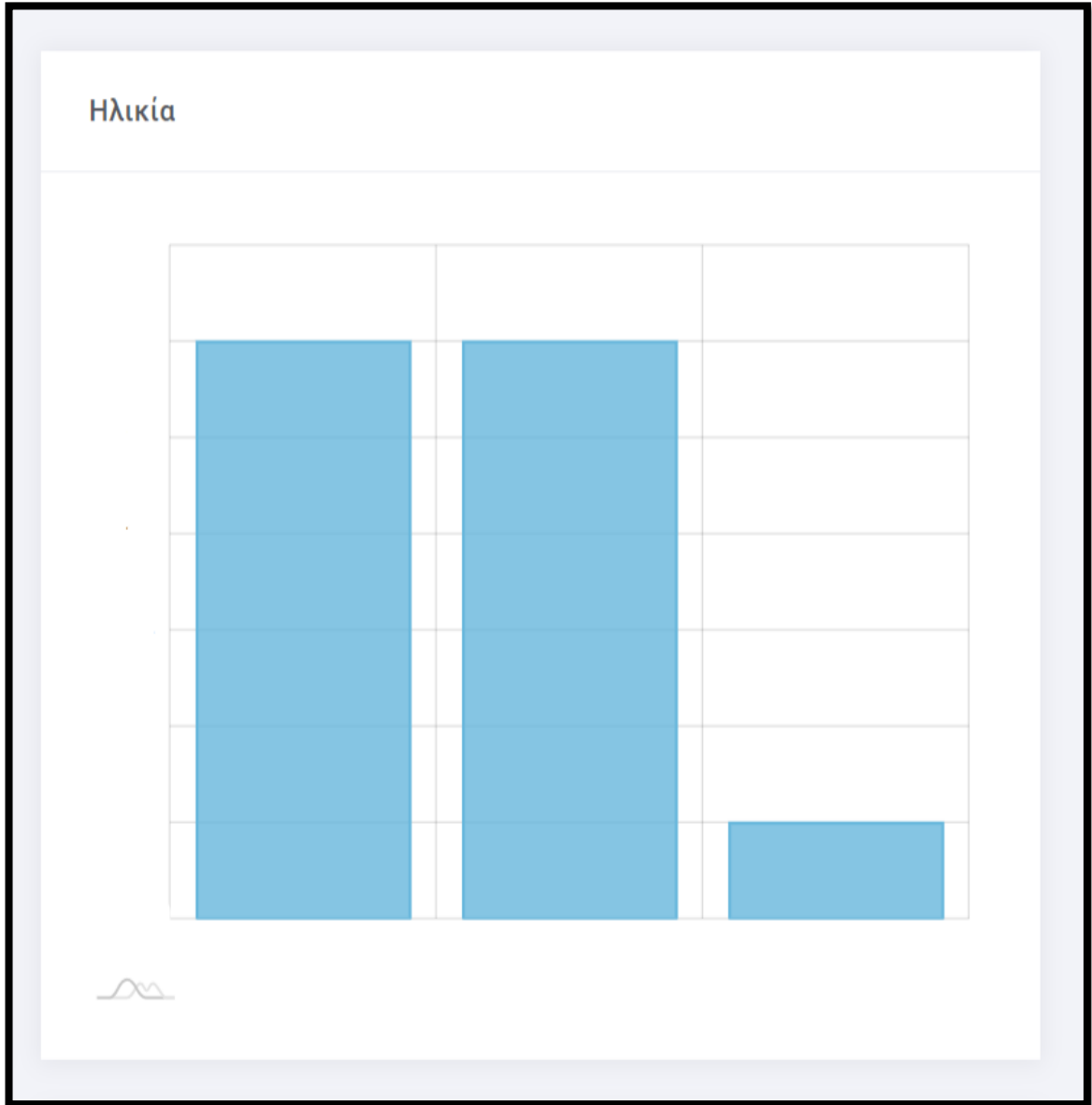


Εικόνα 92. Πληροφοριακό Σύστημα- Στατιστικά

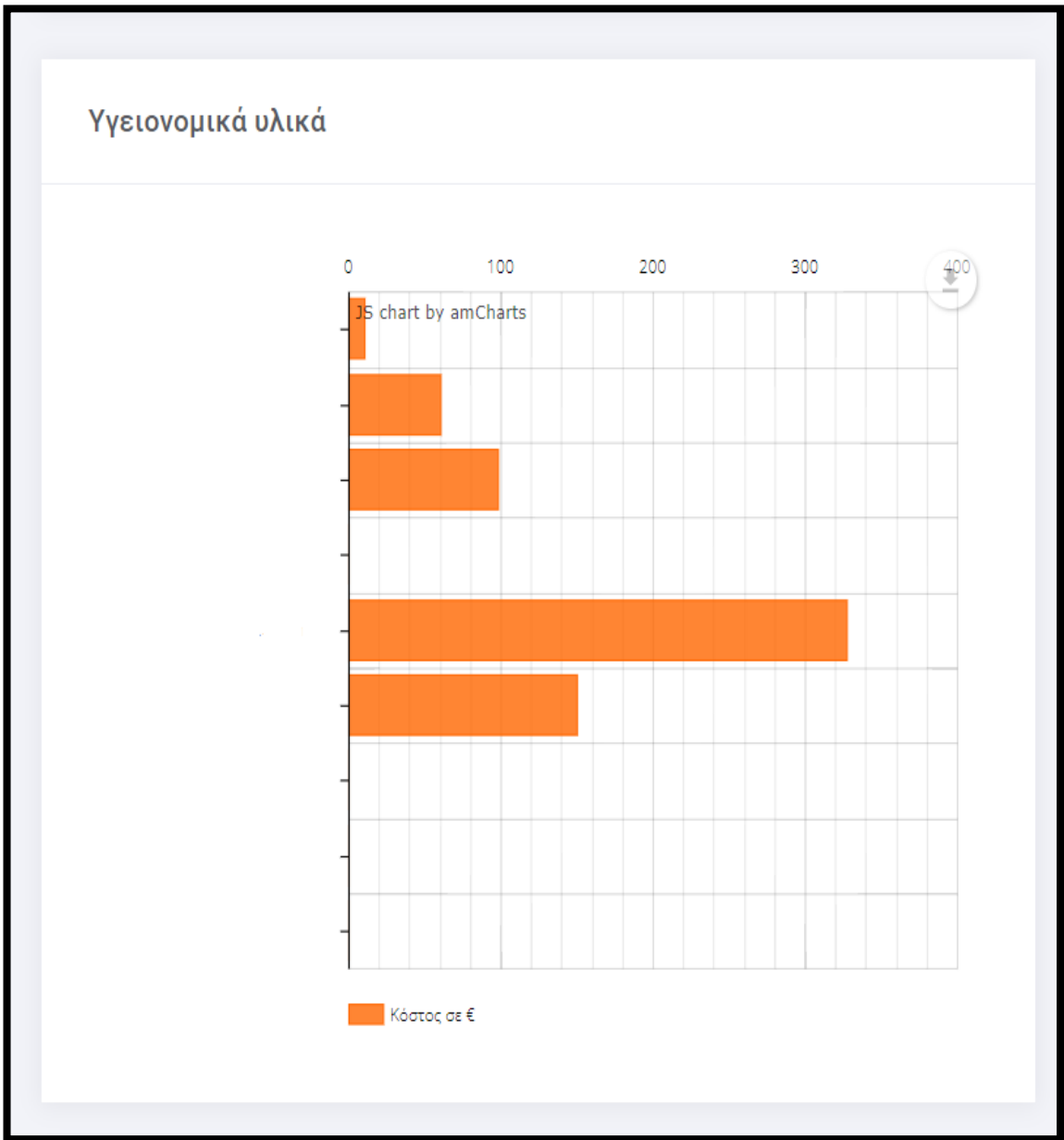
Το Πληροφοριακό Σύστημα Limoxis προσφέρει τη δυνατότητα των Στατιστικών Αποτελεσμάτων της Καταχώρησης Δεδομένων Νοσοκομειακής Λοίμωξης Στη παρούσα φάση υπάρχουν Στατιστικά δεδομένα επιδημιολογικού ενδιαφέροντος όπως Φύλο, Ηλικία, Είδος Μικροοργανισμού και οικονομικά όπως Επιπρόσθετο Κόστος Νοσηλείας, Επιπρόσθετο Κόστος Υγειονομικών Υλικών και Επιπρόσθετο Κόστος Φαρμακευτικής Αγωγής, Παραϊατρικών Εξετάσεων σε μηνιαία βάση.



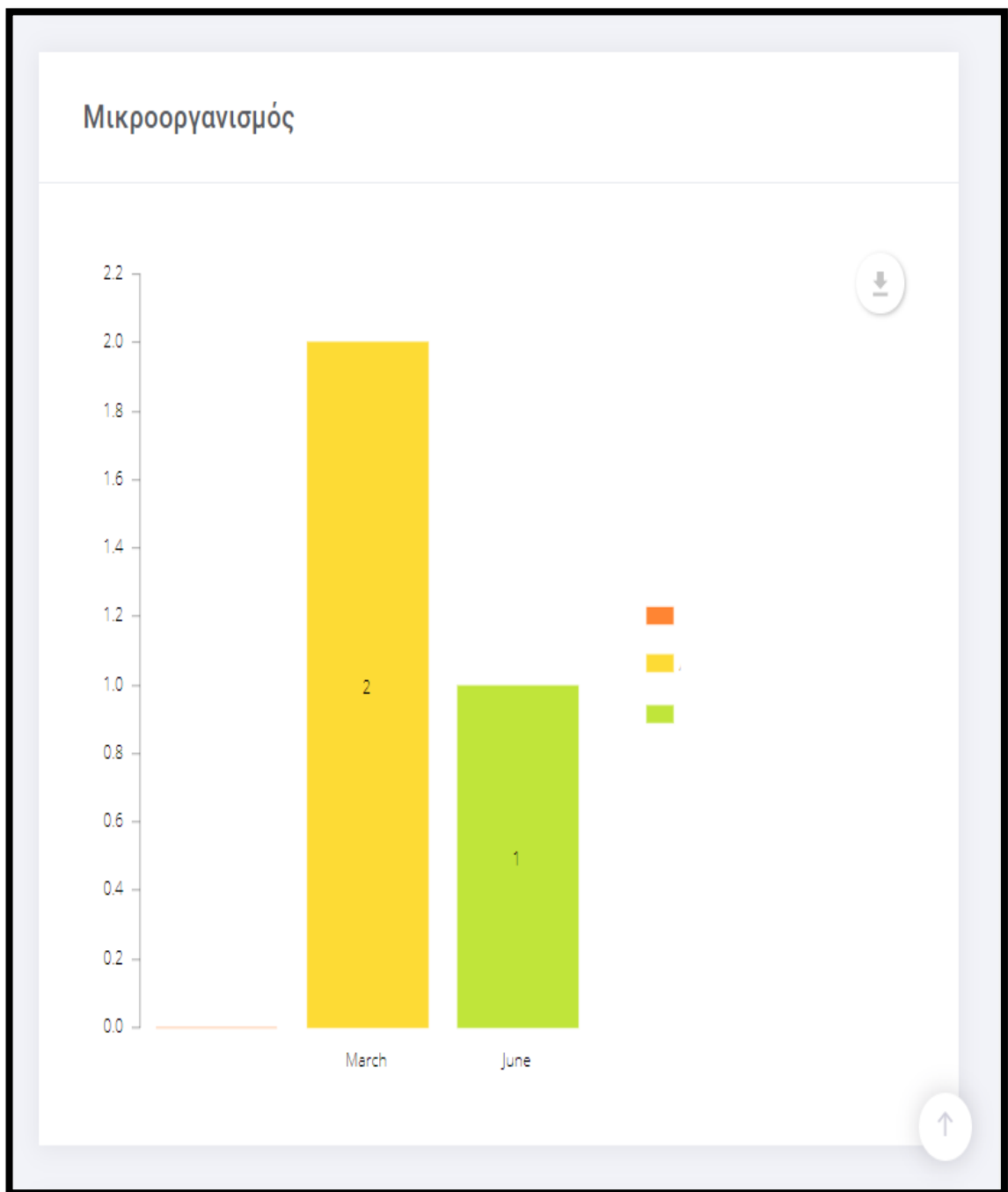
Εικόνα 93. Στατιστικά – Φύλο



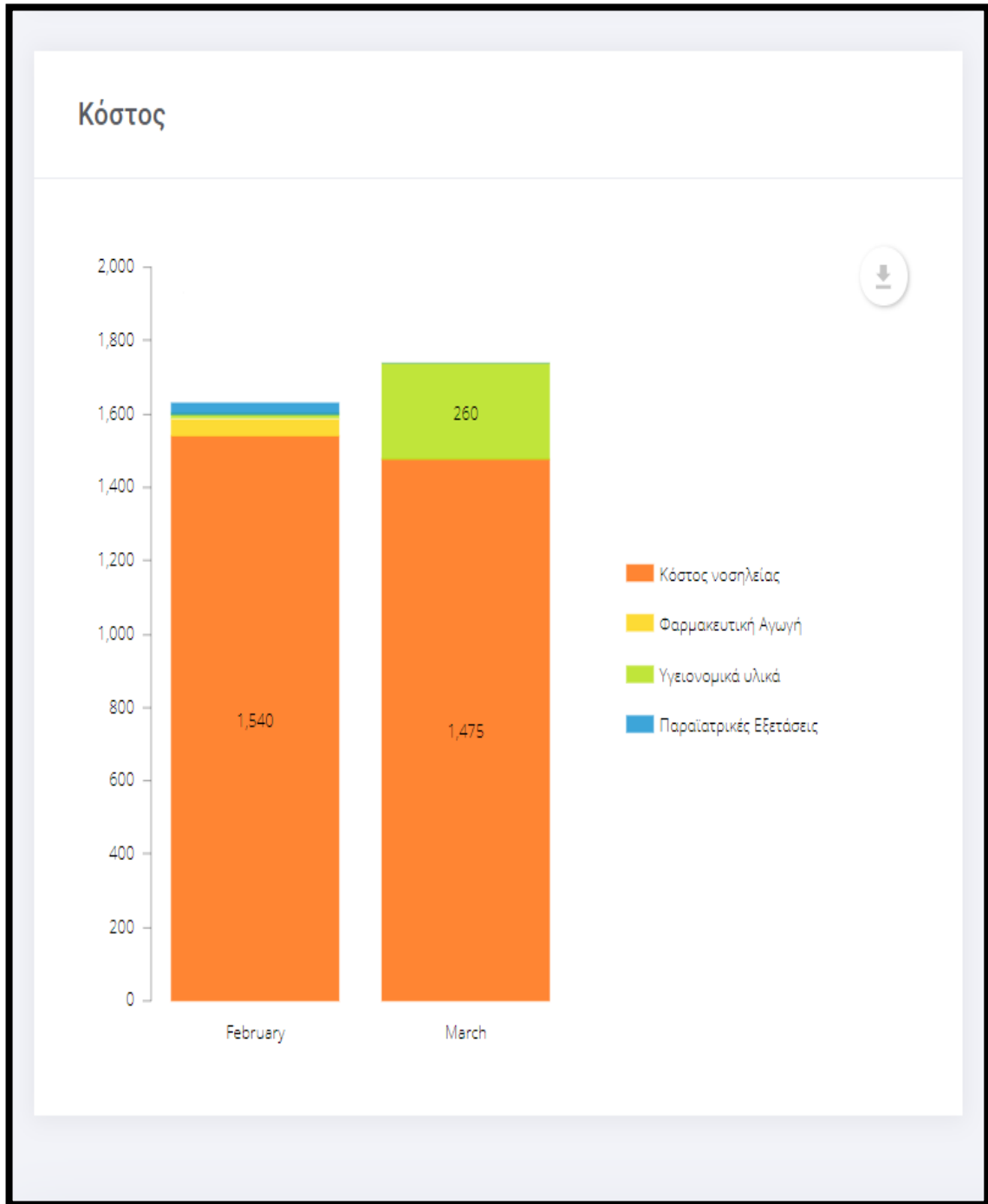
Εικόνα 94. Στατιστικά - Ηλικία



Εικόνα 95. Στατιστικά - Υγειονομικά Υλικά



Εικόνα 96. Στατιστικά – Μικροοργανισμός



Εικόνα 97. Στατιστικά - Κόστος



Εικόνα 98. Στατιστικά - Κόστος Νοσοκομειακής Λοίμωξης

5.8 Συζήτηση

Επιδημιολογία Νοσοκομειακών Λοιμώξεων

Η μελέτη ανέδειξε ότι η πλειοψηφία των ασθενών (63%) που είχαν προσβληθεί από κάποιο παθογόνο ήταν άνδρες. Το εύρημα αυτό έρχεται σε συμφωνία με σειρά μελετών [318-320]. Το ανθρώπινο χρωμόσωμα X κωδικοποιεί ένα αριθμό κρίσιμων γονιδίων που εμπλέκονται στη ρύθμιση της ανοσίας [321]. Επιπρόσθετα, οι ορμόνες φύλου έχουν αποδειχθεί ότι ρυθμίζουν τη μεταγραφή πολλών γονιδίων που εμπλέκονται στην ανάπτυξη και την ωρίμανση των ανοσοκυττάρων, τη ρύθμιση των ανοσολογικών αποκρίσεων και τη διαμόρφωση των οδών ανοσολογικής σηματοδότησης. Αυτοί οι διαφορετικοί παράγοντες μπορούν να επηρεάσουν τις ανοσολογικές αποκρίσεις σε παθογόνους παράγοντες με πολλούς τρόπους που μόλις αρχίζουμε να κατανοούμε τους ακριβείς μηχανισμούς που εμπλέκονται. Τέλος, σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας η έκθεση σε μολυσματικές ασθένειες σχετίζεται με τις δραστηριότητες των ανθρώπων και την επαφή τους με μολυσματικούς παράγοντες καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας. Οι άνδρες και οι γυναίκες έχουν συχνά διαφορετικά πρότυπα δραστηριότητας που σχετίζονται με τις διαφορές μεταξύ των δύο φύλων όσον αφορά το επάγγελμα και τους οικογενειακούς ρόλους. Ανάλογα με τη δραστηριότητα αυτές οι διαφορές μπορεί να αυξήσουν τον κίνδυνο έκθεσης είτε για τους άνδρες και τις γυναίκες. Οι άνδρες, αντιθέτως, εμφανίζουν μεγαλύτερες εκθέσεις σε λοιμώξεις μεταδίδονται σε περιβάλλον εργασίας εκτός του σπιτιού [322].

Περισσότεροι από 8 στους 10 ασθενείς εμφάνισαν λοιμώξεις που προκλήθηκαν από τους μικροοργανισμούς *Acinetobacter* και *Klebsiella*. Μία σειρά άλλων μελετών επιβεβαιώνουν ότι τα δύο αυτά παθογόνα εμφανίζουν τον μεγαλύτερο επιπολασμό ιδιαίτερα στις Μονάδες Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ) [323-324]. Η Ελλάδα είναι μία από τις Ευρωπαϊκές χώρες με αυξανόμενη εξάπλωση ανθεκτικών παθογόνων

μικροοργανισμών, σε πολλαπλά αντιβιοτικά και με ιδιαίτερα υψηλή κατανάλωση στο νοσοκομειακό περιβάλλον [325-326]. Πολλοί παράγοντες, όπως η κατανάλωση αντιμικροβιακών προϊόντων, η κλωνική εξάπλωση ανθεκτικών μικροοργανισμών, οι μηχανισμοί αντίστασης, η ανθρώπινη και περιβαλλοντική δεξαμενή, οι στρατηγικές ελέγχου των λοιμώξεων, συμπεριλαμβανομένων των πολιτικών ελέγχου, μπορούν να διαδραματίσουν ρόλο στην επικράτηση των ανθεκτικών στο νοσοκομειακό περιβάλλον [327-328]. Αυτό το ζήτημα παρουσιάζει ενδιαφέρον ιδιαίτερα στις ελληνικές ΜΕΘ, όπου παρατηρείται ο υψηλότερος επιπολασμός των ασθενών που λαμβάνουν αντιβιοτική αγωγή [329] και έχουν αναφερθεί συχνά κρούσματα που οφείλονται στην ανθεκτικότητα των *K. Pneumoniae* και *A. Baumannii*. Τα παθογόνα *Acinetobacter* και *Klebsiella*, δύο από τους συνηθέστερους αναφερόμενους οργανισμούς που σχετίζονται με τις νοσοκομειακές λοιμώξεις στην Ελλάδα, είναι gram-αρνητικοί οργανισμοί που εγκαθίστανται στο νοσοκομειακό περιβάλλον. Η επικράτηση των παθογόνων αυτών υποδηλώνει ότι οι μεγαλύτερες προσπάθειες για τον έλεγχο της περιβαλλοντικής μόλυνσης, μπορεί να διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στη μείωση ή την πρόληψη της μετάδοσης νοσοκομειακών λοιμώξεων.

Οι μισοί περίπου ασθενείς της μελέτης νοσηλεύονταν σε ΜΕΘ. Η επίπτωση των νοσοκομειακών λοιμώξεων ποικίλλει ανάλογα με το νοσηλευτικό τμήμα, δηλαδή τον τύπο της κλινικής ή της ΜΕΘ, τον πληθυσμό των ασθενών και τις ακριβείς τεχνικές καθορισμού και επιτήρησης που χρησιμοποιούνται για τον εντοπισμό μιας νοσοκομειακής λοίμωξης [330]. Μια μεγάλη, πολυκεντρική διεθνής μελέτη, ανέφερε ότι τουλάχιστον κατά την παρουσία ασθενούς στη ΜΕΘ απέκτησε λοίμωξη στο 18,9% των ασθενών, με συχνότητα που κυμάνθηκε από 2,3% έως 49,2% [331]. Σε μια μελέτη επιπολασμού 1 ημέρας που περιλάμβανε 1265 ΜΕΘ από 76 χώρες, το 51% των ασθενών βρέθηκαν να έχουν νοσοκομειακή λοίμωξη, ποσοστό παρόμοιο με την περιγραφόμενη μελέτη. Ωστόσο, τα ποσοστά των λοιμώξεων ποικίλλουν σημαντικά ανάλογα με τη

χώρα, με την Ελλάδα και την Πορτογαλία να έχουν τα υψηλότερα ενώ η Ελβετία, η Γερμανία και η Ολλανδία τα χαμηλότερα ποσοστά λοιμώξεων [332]. Άλλες μελέτες [333-334] ανέφεραν ποσοστά εμφάνισης μεταξύ 9% και 37%, ανάλογα με τους πληθυσμούς που μελετήθηκαν. Τα ποσοστά μόλυνσης ενδέχεται να μην είναι αντιπροσωπευτικά του συνολικού προβλήματος, καθώς δεν λαμβάνουν υπόψη τον εγγενή κίνδυνο μόλυνσης των ασθενών ή τους εξωγενείς κινδύνους που συνδέονται με την έκθεση σε ιατρικές παρεμβάσεις [333]. Τα ευρήματα της μελέτης βρέθηκαν να είναι πλησιέστερα στο χαμηλότερο εύρος των ποσοστών εμφάνισης που αναφέρθηκαν στις άλλες μελέτες που αναφέρονται παραπάνω. Αυτή η διαφορά στα ευρήματα δεν συνδέεται απαραίτητως με την καλύτερη ποιότητα της περίθαλψης, δεδομένου ότι πολλοί άλλοι παράγοντες μπορεί να είναι υπεύθυνοι, συμπεριλαμβανομένης της διαφοράς στα κριτήρια για την επιλογή ασθενούς, το μείγμα των περιπτώσεων, τον τύπο ΜΕΘ, Τη διάρκεια παραμονής, το ποσοστό χρήσης των συσκευών και τα κριτήρια απόρριψης. Οι ασθενείς από ένα και μόνο νοσοκομείο μπορούν να παρουσιάζουν διαφορετικό κίνδυνο λοιμώξεων ανάλογα με την περίπτωση, τη σοβαρότητα της νόσου και των ποσοστών χρήσης των παρεμβατικών συσκευών [335].

Στην παρούσα μελέτη, η εποχικότητα των θετικών αιμοκαλλιιεργειών φαίνεται ότι δεν επηρεάζεται στατιστικά σημαντικά από την εποχή. Σε αρκετές προηγούμενες μελέτες, όμως, έχουν αναφέρει εξάρσεις σε λοιμώξεις που προκαλούνται από Gram-αρνητικά βακτήρια τους θερμότερους μήνες. Μια πολυκεντρική μελέτη των λοιμώξεων του *Acinetobacter* σε ασθενείς ΜΕΘ των Ηνωμένων Πολιτειών μεταξύ του 1987 και του 1996 διαπίστωσε ότι τα ποσοστά λοίμωξης ήταν υψηλότερα κατά 50% στους πιο θερμούς μήνες σε σύγκριση με τους πιο ψυχρούς [336]. Σε αντίθεση με την παρούσα μελέτη, μία άλλη έρευνα έδειξε ότι περιοριζόταν σε έναν οργανισμό και δεν αξιολογούσε τις συσχετίσεις μεταξύ μολύνσεων και μετεωρολογικών μετρήσεων θερμοκρασίας. Ελάχιστες μελέτες έχουν επίσης αναφέρει εποχιακές διακυμάνσεις στις

Gram-αρνητικές βακτηριακές λοιμώξεις. Μια μελέτη που έγινε σε τριτοβάθμιο νοσοκομείο παρατήρησε υψηλότερους ρυθμούς εμφάνισης Gram-αρνητικών βακτηριακών λοιμώξεων, αλλά όχι Gram-θετικών βακτηριακών λοιμώξεων τους καλοκαιρινούς μήνες [337].

Μια άλλη μελέτη ερεύνησε τις βακτηριαμίες από *Klebsiella spp* σε τέσσερα νοσοκομεία σε διαφορετικές ηπείρους και παρατηρήθηκαν υψηλότερα ποσοστά μόλυνσης στους πιο ζεστούς μήνες [338]. Μία εξήγηση που θα μπορούσε να δοθεί είναι ότι στην Ελλάδα και ιδιαίτερα στη Ν. Ελλάδα οι θερμοκρασίες είναι σχετικά υψηλές σε σχέση με άλλες χώρες όπως οι ΗΠΑ που αναφέρθηκε παραπάνω και οι διακυμάνσεις στη θερμοκρασία περιβάλλοντος δεν είναι μεγάλες πέρα των καλοκαιρινών μηνών κατά τους οποίους οι θερμοκρασίες διατηρούνται σε σταθερά υψηλά επίπεδα.

Παρατηρείται ότι τα χαμηλότερα ποσοστά λοιμώξεων αφορούν τις λοιμώξεις του χειρουργικού πεδίου. Αυτό βασίζεται στο γεγονός ότι οι ημέρες νοσηλείας μετά από χειρουργικές επεμβάσεις έχουν πτωτική τάση ενώ το [340] ποσοστό των επεμβάσεων με παραμονή μιας ημέρας στο νοσοκομείο αυξάνεται. Υπάρχουν ενδιαφέροντα αποτελέσματα ερευνών που έγιναν σε ασθενείς με υποκείμενες παθήσεις και σε συνδυασμό με τις πρόσφατες εξελίξεις στην χειρουργική και στις αναισθητικές τεχνικές, έχουν αλλάξει τα κριτήρια για τη χειρουργική επέμβαση. Οι περιορισμοί στις ομάδες ασθενών με κριτήρια όπως η ηλικία, ο Δείκτης Μάζας Σώματος (ΔΜΣ) δεν θεωρούνται πλέον απαραίτητοι [339]. Κατά την τελευταία δεκαετία, ο αριθμός χειρουργικών επεμβάσεων μιας ημέρας που πραγματοποιήθηκαν στον Καναδά αυξήθηκε κατά 30%, και ο αριθμός των επεμβάσεων που απαιτούσε εισαγωγή στο νοσοκομείο μειώθηκε σχεδόν κατά 17% [340-341]. Ως εκ τούτου, μειώνοντας τον αριθμό των ασθενών που παραμένουν στο νοσοκομείο μπορεί να μειωθεί και η διάρκεια της παραμονής και η κατανάλωση νοσοκομειακών πόρων.

Σε ό,τι αφορά την επίπτωση των υπό μελέτη μικροοργανισμών με βάση το φύλο παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές με τους άνδρες να είναι εκείνοι οι οποίοι είναι περισσότερο επιρρεπείς στην εμφάνιση των λοιμώξεων με τα ποσοστά να κυμαίνονται από 58.9% για το παθογόνο *Acinetobacter* έως 80% για το παθογόνο *Enterococcus*. Σε πρόσφατη μελέτη της λοίμωξης από εντερόκοκκο στο Ναγκασάκι της Ιαπωνίας, παρατηρήθηκε ότι το ποσοστό των ανδρών (62.6%) ήταν [341] επίσης υψηλό σε σχέση με εκείνο των γυναικών (37.4%) [342]. Η διαφορά στα ποσοστά οφείλεται πιθανώς στο γεγονός ότι τα ο αριθμός των περιστατικών λοίμωξης από *Enterococcus* που καταγράφηκαν στην παρούσα μελέτη είναι σαφώς μικρότερος (n=20) από την ιαπωνική μελέτη (n=182).

Το ποσοστό των υπόλοιπων τεσσάρων παθογόνων που μελετήθηκαν με εξαίρεση αυτό του *S.aureus* (73.3%) κυμαίνονταν περίπου 65% στους άνδρες οι οποίοι συνήθως δημιουργούν μια πιο επιθετική φλεγμονώδη ανοσολογική απόκριση σε μικροβιακά ερεθίσματα με υψηλότερο ποσοστό θνησιμότητας, ενώ οι γυναίκες πραγματοποιούν περισσότερο προστατευτικές ανοσολογικές και χημικές αντιδράσεις. Κλινικές δοκιμές έδειξαν ότι οι άνδρες είναι πιο επιρρεπείς στη θανατηφόρα βακτηριακή σήψη από τις γυναίκες, σε ποσοστό θνησιμότητας 70% σε αντίθεση με το πολύ μικρότερο ποσοστό (26%) στις γυναίκες [343]. Η ελλιπής πρόγνωση για τους άνδρες οφείλεται στο υψηλότερο ποσοστό νέκρωσης του όγκου της φλεγμονώδους κυτοκίνης που κυκλοφορεί, ενώ οι γυναίκες είχαν επίσης υψηλότερα επίπεδα της ανοσοκατασταλτικής κυτοκίνης ιντερλευκίνης (IL -10). Έτσι οι γυναίκες μπορεί να προστατεύονται από τη θανατηφόρα σήψη μειώνοντας τις συνθήκες για ενδοτοξικό σοκ μέσω της μείωσης των φλεγμονωδών μεσολαβητών και της καταστολής της φλεγμονώδους ανοσοαπόκρισης. Τα οιστρογόνα παρέχουν προστασία από στρεπτοκοκκικές και άλλες μικροβιακές λοιμώξεις [344]. Ενώ υπάρχουν πολύ λίγες μελέτες για τη μικροβιακή λοιμογόνο δράση κατά τη διάρκεια του εμμηνορρυσιακού κύκλου, υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις ότι οι

μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες με μη ανιχνεύσιμο οιστρογόνο πλάσματος έχουν μειωμένη προσαρμοστική ανοσοαπόκριση [345].

Στην παρούσα μελέτη το παθογόνο *Acinetobacter* αποτελούσε το παθογόνο εκείνο με την μεγαλύτερη εμφάνιση σε ΜΕΘ (64.4%) σε σύγκριση με τον παθολογικό και τον 342 χειρουργικό τομέα, ενώ συνιστούσε επίσης το 55% εκ των συνολικών παθογόνων εμφάνισης σε ΜΕΘ. Η πρόσφατη αύξηση των παγκόσμιων αναφορών του *Acinetobacter* και η αντιμικροβιακή αντοχή που σχετίζεται με αυτήν, ειδικά στο νοσοκομειακό σύστημα, έχει προκαλέσει συναγερμό μεταξύ των κλινικών και των μικροβιολόγων. Η συχνότητα εμφάνισης λοιμώξεων από *Acinetobacter* στη ΜΕΘ κυμαίνεται συνήθως από 2,3% έως 49,2%, όπως προκύπτει από διαθέσιμη βιβλιογραφία, με διακυμάνσεις ανάλογα με τον τύπο του πληθυσμού που μελετάται [346]. Καθώς τα ποσοστά των νοσοκομειακών λοιμώξεων εξαρτώνται από την τοπική επιδημιολογία και τις νοσοκομειακές συνθήκες, το φάσμα των μικροβιακών αιτιολογιών διαφέρει επίσης. Ενώ οι αρνητικοί κατά Gram οργανισμοί είναι οι πλέον διαδεδομένες αιτίες μολύνσεων στις αναπτυσσόμενες χώρες, οι θετικοί οργανισμοί κατά Gram συνήθως κυριαρχούν στις αναπτυγμένες χώρες της Δύσης. Η μη ρυθμιζόμενη χρήση αντιβιοτικών στις αναπτυσσόμενες χώρες σε σύγκριση με τη Δύση έχει συχνά εμπλακεί ως κύριος λόγος υπεύθυνος για αυτή τη διαφορά στην επιδημιολογία [347]. Εξαίρεση αποτελεί ο ελλαδικός χώρος καθώς στοιχεία από το ελληνικό σύστημα επιτήρησης για την αντιμικροβιακή αντοχή δείχνουν ότι η Ελλάδα έχει πάρα πολύ υψηλούς δείκτες για τα περισσότερα πολυανθεκτικά παθογόνα [348].

Από τα παθογόνα που παρέτειναν τη διάρκεια νοσηλείας για περισσότερο από 28 ημέρες, ήταν τα *Acinetobacter* (47.9%) και *Klebsiella* (42.8%). Η κλινική επίδραση του *Acinetobacter* ήταν η αύξηση της νοσηρότητας ή της θνησιμότητας και οι λοιμώξεις του είναι υπεύθυνες για την αύξηση της θνητότητας των ασθενών [349]. Η ικανότητα του

Acinetobacter να αναπτύσσει ανθεκτικότητα σε πολλαπλά φάρμακα και να επιμείνει σε σκληρές περιβαλλοντικές συνθήκες κάνει τις λοιμώξεις πολύ επικίνδυνες ειδικά σε άτομα που έχουν πρόσφατα υποβληθεί σε σοβαρή χειρουργική επέμβαση, έχουν κακοήθεις ασθένειες, εγκαύματα ή είναι ανοσοκατασταλμένοι ασθενείς [350]. Οι ασθενείς σε μηχανικό αερισμό, με ιδιαίτερα παρατεταμένης διάρκειας νοσηλείας και μεγαλύτερη παραμονή σε ΜΕΘ, ενέχουν αυξανόμενο κίνδυνο για την απόκτηση πολυδύναμων στελεχών επιδημίας Acinetobacter [351]. Επίσης, έχει αναφερθεί ότι οι ασθενείς με *K. pneumoniae* είχαν παρατεταμένη διάρκεια νοσηλείας (μεγαλύτερη των 18 ημερών) από ό,τι οι ασθενείς με άλλες νοσοκομειακές λοιμώξεις [352].

Ο Enterococcus αποτελεί το παθογόνο με τις μεγαλύτερες πιθανότητες να επιφέρει τον θάνατο στους ασθενείς της μελέτης (60%), ενώ στον αντίποδα βρίσκεται ο *S. Aureus* (35.6%). Το κυριότερο ζήτημα όταν αντιμετωπίζεται η εντεροκοκκική βακτηριαιμία είναι η παρουσία ενδοκαρδίτιδας. Η θεραπεία της ενδοκαρδίτιδας μπορεί να είναι πιο προβληματική από τη θεραπεία της βακτηριαιμίας. Ωστόσο το συνολικό ποσοστό θνησιμότητας από εντεροκοκκική βακτηριαιμία είναι μεταξύ 26% και 46% (353-354). Μια μεγάλη αναδρομική μελέτη των λοιμώξεων του αίματος ανέφερε τους εντερόκοκκους ως το μόνο Gram-θετικό παθογόνο που σχετίζεται με υψηλό κίνδυνο θανάτου (355). Σε άλλες μελέτες οι ασθενείς με ταχέως θανατηφόρα υποκείμενα νοσήματα μπορούν να έχουν ποσοστό θνητότητας έως και 75%. Αυτά τα υψηλά ποσοστά πιθανώς αναφέρονται σε ασθενείς που κινδυνεύουν να αναπτύξουν εντεροκοκκική βακτηριαιμία, ηλικιωμένους ενήλικες με πολλαπλές υποκείμενες παθήσεις, οι οποίες μπορεί να περιλαμβάνουν σακχαρώδη διαβήτη, κακοήθεια, καρδιακή νόσο, μεταμόσχευση και προηγούμενη χειρουργική επέμβαση (356).

Η μέση ηλικία των υπό μελέτη ασθενών που προσβλήθηκαν από Acinetobacter ήταν κοντά στα 60 έτη. Αρκετές μελέτες που αφορούν την προσβολή από το συγκεκριμένο

παθογόνο εμφανίζουν παρόμοιες ηλικίες ασθενών [357-358]. Στον αντίποδα η μέση ηλικία των ασθενών προσβεβλημένων με *S. Aureus* αφορούσε ασθενείς περίπου 10 χρόνια μεγαλύτερους (63.29 vs 73). Μελέτη στις ΗΠΑ προσδιορίζει τον μέσο όρο ηλικίας προσβολής από *S. Aureus* στα 68 έτη [359]. Η αναζήτηση σχετικής βιβλιογραφίας δεν ανέδειξε μια προφανή αιτία για το φαινόμενο αυτό. Παρόλα αυτά, παρατηρείται ότι η μέση ηλικία προσβολής από το παθογόνο *Acinetobacter* είναι παρόμοια με την μέση ηλικία νοσηλείας στις ελληνικές ΜΕΘ, με τα λίγα στοιχεία που διαθέτουμε μέχρι σήμερα σχετικά με το θέμα αυτό [360]. Η διαπίστωση αυτή σε συνδυασμό ότι το παθογόνο *Acinetobacter* είναι το πρώτο σε εμφάνιση στις λοιμώξεις των ΜΕΘ, μπορεί να αιτιολογήσει το φαινόμενο αν και απαιτείται περαιτέρω έρευνα για το θέμα αυτό.

Κόστος Νοσοκομειακών Λοιμώξεων

Η αντιμικροβιακή αντοχή είναι ένα αναγνωρισμένο κλινικό ζήτημα και μία σημαντική απειλή για τη δημόσια υγεία. Οι λοιμώξεις που προκαλούνται από ανθεκτικά στα αντιβιοτικά βακτήρια θεωρείται ότι οδηγούν σε υψηλότερα ποσοστά θνησιμότητας, σε αύξηση της διάρκειας νοσηλείας και σε υψηλότερο κόστος υγειονομικής περίθαλψης. Η ανάπτυξη αντοχής στα διαθέσιμα αντιβιοτικά μπορεί να περιορίσει ή να αποκλείσει την αποτελεσματικότητα των σκευασμάτων αυτών έναντι των παθογόνων [361,362]. Στην παρούσα μελέτη, το παθογόνο *A.baumannii* (355,2%) σημείωσε το μεγαλύτερο ποσοστό αύξησης κόστους σε σχέση με το ΚΕΝ και τα παθογόνα *P. aeruginosa* (282,1%) και *K.pneumonia*(182,5%) να ακολουθούν. Σε μικρότερα ποσοστά αύξησης του κόστους ανήλθαν τα παθογόνα *S.aureus* (88,8%) και το *Enterococcus* (69,7%).

Το *A. baumannii* είναι κατά κύριο λόγο το παθογόνο που συνδέεται περισσότερο με την υγειονομική περίθαλψη και αναφέρεται όλο και περισσότερο ως αιτία των κρουσμάτων νοσοκομειακής λοίμωξης, όπως η βακτηριαμία, η πνευμονία που σχετίζεται με τον

αναπνευστήρα, η λοίμωξη του ουροποιητικού συστήματος και οι λοιμώξεις χειρουργικού πεδίου [363]. Η αντοχή του ανθεκτικού παθογόνου *A.baumannii* σε πολλές αντιβιώσεις, το χαρακτηρίζουν ως ένα από τα gram αρνητικά που προκαλούν νοσοκομειακές λοιμώξεις και κατά συνέπεια είναι δύσκολο να αντιμετωπιστούν. Η επαγρύπνηση σε σχέση με την αντιμικροβιακή αντοχή γίνεται όλο και πιο σημαντική καθώς και η επίδραση της αντιμικροβιακής αντοχής καθορίζει τα κλινικά και τα οικονομικά αποτελέσματα [364].

Η ανθεκτικότητα σε πολλαπλές κατηγορίες αντιμικροβιακών ουσιών μεταξύ των νοσοκομειακών παθογόνων, έχει καταστεί μείζον πρόβλημα για την κλινική αντιμετώπιση νοσοκομειακών λοιμώξεων. Η διάρκεια και κόστος της νοσηλείας ήταν σημαντικά αυξημένη για τους ασθενείς που έχουν μολυνθεί με παθογόνα *A.baumannii* και *P. aeruginosa* [365,366]. Μία άλλη μελέτη, έδειξε ότι η αντοχή στα αντιβιοτικά σε νοσοκομειακή βακτηριαμιά που προκαλείται από αρνητικούς κατά Gram οργανισμούς, δεν αύξησε την ανάγκη για νοσοκομειακούς πόρους και δεν επηρέασε δυσμενώς την έκβαση, για ασθενείς με σοβαρή νόσο. Ωστόσο, τα πορίσματα της μελέτης αυτής δεν ήταν πειστικά διότι οι συγγραφείς χρησιμοποίησαν μια υποκειμενική κρίση των αιτιών θανάτου ως κύριο μέτρο έκβασης και δεν εκτίμησαν τη σοβαρότητα της νόσου [367]. Το παθογόνο *A.baumannii* φαίνεται να έχει μια τάση να αναπτύσσει μεγάλη αντιμικροβιακή αντοχή εξαιρετικά γρήγορα [368,369]. Ο λόγος για τον οποίο η ανθεκτικότητα στα αντιβιοτικά οδηγεί σε δυσμενείς εκδηλώσεις είναι επειδή η θεραπεία θεωρείται αναποτελεσματική ή μερικώς αποτελεσματική [370,371].

Ένα υψηλό ποσοστό παράτασης του χρόνου νοσηλείας με συνέπεια την αύξηση του κόστους ή και της θνησιμότητας από *A. baumannii*, σχετίζεται και με την ελάχιστη πιθανότητα να χορηγηθεί η κατάλληλη θεραπεία εγκαίρως. Επιπλέον, η σχέση μεταξύ της χορήγησης κατάλληλης θεραπείας και ενός ευνοϊκού αποτελέσματος για τους

ασθενείς σε ΜΕΘ με βακτηραιμία είναι σαφής [372]. Στρατηγικές για την ελαχιστοποίηση της λοίμωξης εξαιτίας της καθυστερημένης έναρξης χορήγησης της κατάλληλης αντιβιοτικής θεραπείας είναι απαραίτητες, όπως και οι τεχνικές που διευκολύνουν την έγκαιρη αναγνώριση των ανθεκτικών παθογόνων.

Τα παραδοσιακά συστήματα κόστους που χρησιμοποιήθηκαν τις προηγούμενες δεκαετίες χαρακτηρίζονται από την ανεπάρκεια σε τεχνολογία, από τους οριακούς προϋπολογισμούς και από την αυξανόμενη παραγωγή εργασίας [373]. Ωστόσο, τα συγκεκριμένα συστήματα δεν ανταποκρίνονται στις σύγχρονες επιχειρηματικές απαιτήσεις, ιδίως για ακριβείς και αξιόπιστες πληροφορίες σχετικά με το κόστος των προϊόντων ή των υπηρεσιών [374].

Ο χώρος της υγείας είναι ένας από τα σημαντικότερους τομείς στην παροχή υπηρεσιών λόγω του αντικτύπου του, στην προστασία της ανθρώπινης ζωής και αναλαμβάνει ζωτικό ρόλο στην κοινωνία. Από την άλλη πλευρά, οι χώρες, ιδιαίτερα αναπτυγμένες, αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην κάλυψη των αναγκών υγείας στις κοινωνίες [375,376].

Τα τελευταία 20 χρόνια οι κυβερνήσεις σε όλο τον κόσμο προσπάθησαν να αυξήσουν την αποτελεσματικότητα και να μειώσουν τα κόστη χρησιμοποιώντας τους νόμους της αγοράς και του ανταγωνισμού των βιομηχανιών στην υγειονομική περίθαλψη [377].

Επιπλέον, το σύστημα κοστολόγησης μπορεί να αξιολογηθεί ως κύριος παράγοντας, ο οποίος εξασφαλίζει την αποτελεσματικότητα και αποδοτικότητα των νοσοκομείων.

Οι μέθοδοι κοστολόγησης των νοσοκομειακών λοιμώξεων αναλύθηκαν εκτενώς στο γενικό μέρος της εργασίας αυτής. Οι πληθυσμοί υπό μελέτη και οι μέθοδοι ποικίλλουν και περιλαμβάνουν διαφορετικές μεθόδους οικονομικής αξιολόγησης (ανάλυση κόστους, ανάλυση κόστους-αποτελεσματικότητας ή ανάλυση κόστους-οφέλους), μελέτες παρατήρησης (προοπτική έναντι αναδρομική, ταυτόχρονη έναντι συγκριτικού σχεδιασμού) και ειδικοί πληθυσμοί ασθενών (π.χ. ΜΕΘ, συγκεκριμένη ασθένεια) [378].

Συστηματική ανασκόπηση σχετικά με τις οικονομικές αναλύσεις των νοσοκομειακών λοιμώξεων που πραγματοποίησε η Stone και συν. της, σημείωσαν ότι λόγω των διαφορών στις μεθόδους μελέτης, στη δημοσιευμένη βιβλιογραφία σχετικά με το κόστος των νοσοκομειακών λοιμώξεων εμφανίζονται σημαντικές διακυμάνσεις στην εκτίμηση του κόστους ανάλογα με το παθογόνο [379].

Στην τρέχουσα μελέτη τα δύο παθογόνα που συνέβαλαν περισσότερο από όλα στην αύξηση του κόστους νοσηλείας ήταν τα *P. Aeruginosa* (€8744) και *A. Baumannii* (€8792). Οι Morales και συν. [380] υπολόγισαν το επιπλέον κόστος από λοίμωξη από *P. Aeruginosa* στα €10.332 το οποίο είναι παραπλήσιο στην παρούσα μελέτη. Οι Nelson και συν. κοστολόγησαν τη λοίμωξη από *A. Baumannii* υπολογίζοντας το συνολικό κόστος υλικών και φαρμάκων, πολλαπλασιάζοντας τη μέση διάρκεια νοσηλείας με βάση το KEN [381]. Η μελέτη αυτή παρουσίασε ένα πολύ μεγάλο εύρος διαφοράς του συνολικού κόστους, από \$129.917 με την πρώτη μέθοδο και από \$72.025 έως τα \$33.510 υπολογιζόμενο με βάση το KEN στη δεύτερη μέθοδο.

Αξιοσημείωτο είναι ότι το κόστος των *S. aureus* (€2337) και *Enterococcus* (€1650) από τα χαμηλότερο σε σχέση με τα υπόλοιπα παθογόνα. Το φαινόμενο μπορεί να αιτιολογηθεί ότι τα δύο αυτά παθογόνα είχαν μεγάλο ποσοστό θνητότητας, 60% για το *Enterococcus* και 35,6% για το *S. aureus*. Αν και ο χρόνος μέχρι τον θάνατο ανά μικροοργανισμό δεν παρουσιάζει σημαντικά στατιστικές διαφορές, το γεγονός ότι το αυξημένο ποσοστό θνητότητας διέκοπτε τη νοσηλεία των συγκεκριμένων ασθενών σε αντίθεση με τους υπόλοιπους ασθενείς που είχαν μολυνθεί από τα υπόλοιπα 3 παθογόνα και η νοσηλεία των οποίων ήταν παρατεταμένη. Συγκεκριμένα ο δείκτης της Μέσης Διάρκειας Νοσηλείας ανά μικροοργανισμό παρουσίασε ότι για τα συγκεκριμένα 2 παθογόνα ήταν μικρότερος με εξαίρεση το έτος 2015 για το *S. aureus*.

Οι μελέτες που αναλύουν το κόστος που αποδίδεται και τα αποτελέσματα των ΕΝΛ αντιμετωπίζουν ιδιαίτερες προκλήσεις. Κατά τον προσδιορισμό του κόστους οι ερευνητές οφείλουν να κάνουν διάκριση μεταξύ των δαπανών που πραγματοποιήθηκαν από την πρωτογενή και τη δευτεροπαθή διάγνωση των ΕΝΛ.

Η διάμεσος της αύξησης των κόστους από λοίμωξη ενδοαγγειακών καθετήρων στην τρέχουσα μελέτη βρέθηκε €13.707. Ο Hollenbeak το 2011 βρήκε ότι το κόστος των λοιμώξεων από ενδοαγγειακούς καθετήρες κυμαίνεται μεταξύ \$33.000 και \$44.000 δολαρίων στη γενική ΜΕΘ ενηλίκων, μεταξύ \$54.000 και \$75.000 στη χειρουργική ΜΕΘ και περίπου \$49.000 στην παιδιατρική ΜΕΘ. Τέλος, οι λοιμώξεις από ενδοαγγειακούς καθετήρες συνδέονταν με κόστος που υπερέβαινε τα \$26.000 δολάρια λιγότερο από το πραγματικό κόστος. Για το λόγο αυτό οι αρχές που λαμβάνουν αποφάσεις στην υγεία θα πρέπει να γνωρίζουν το υψηλό κόστος αυτών, τη σχετικά χαμηλή επιστροφή δαπανών και την σημασία των προσπαθειών πρόληψης [382].

Μοντέλα Πρόβλεψης Νοσοκομειακής Λοίμωξης

Η παρούσα έρευνα ανέδειξε το μοντέλο πρόβλεψης Prolepsis Scoring System με σκοπό την πρόγνωση της νοσοκομειακής λοίμωξης που βασίζεται σε 4 παραμέτρους την Ηλικιακή ομάδα, τον Μήνα εισαγωγής, τον Τομέα εισαγωγής και το Φύλο και εφαρμόζεται από την ημέρα εισαγωγής στο νοσοκομείο. Το συγκεκριμένο μοντέλο χρησιμοποίησε τον αλγόριθμο Apriori σε 25000 ασθενείς με και χωρίς νοσοκομειακή λοίμωξη κατά τη χρονική περίοδο 2014-2016 με επιτυχία πρόβλεψης 85%.

Σε μία μελέτη που έγινε σε νοσοκομείο της Ταϊβάν χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της γραμμικής παλινδρόμησης αντλώντας τα δεδομένα από δομημένο ερωτηματολόγιο με δημογραφικά στοιχεία, με το ιστορικό και τα γνωρίσματα που αφορούν την κατάσταση της υγείας των ασθενών. Η δοκιμή των δεδομένων έγινε με βάση το άθροισμα πόντων αλγορίθμου με κοινά χαρακτηριστικά των ασθενών και των παρεμβατικών συσκευών.

Η αξιολόγηση του συστήματος έγινε σε 2 διαφορετικά νοσοκομεία και η επιτυχία κυμάνθηκε από 85-96% [383].

Σε άλλη έρευνα πρόβλεψης νοσοκομειακής λοίμωξης, χρησιμοποιήθηκαν 3 διαφορετικοί τρόποι δειγματοληψίας όπου η τρίτη είναι συνδυασμός και των 2 δειγματοληψιών που βασίστηκαν σε συγκεκριμένα δεδομένα και στη συνέχεια τα αποτελέσματα συγκρίθηκαν με 5 διαφορετικές ταξινομήσεις για το ποσοστό επιτυχίας της κάθε δειγματοληψίας. Οι 2 δειγματοληψίες είχαν ποσοστό επιτυχίας 49-87% και η τρίτη, συνδυασμού και των 2, είχε επιτυχία 74-86% [384].

Σε μία άλλη μελέτη χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο Support Vector Machine (SVM) το οποίο συνδυάζει αλγορίθμους και τεχνικές για ταξινόμηση και ανάλυση. Στη συγκεκριμένη μελέτη έγινε σύγκριση ενός ασύμμετρου κι ενός συμμετρικού μοντέλου SVM. Το πείραμα έδειξε την ανεπάρκεια του συμμετρικού μοντέλου σε μία άνιση κατανομή ταξινόμησης. Η χρήση του ασύμμετρου μοντέλου είχε επιτυχία 72.2-92% [385].

Σε δύο μελέτες, αξιοποίησαν την αναδρομική ανάλυση δεδομένων του επιπολασμού που έγινε σε Νοσοκομείο της Γενεύης. Το δείγμα ήταν 2600 ασθενείς με και χωρίς νοσοκομειακή λοίμωξη και τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν δημογραφικά στοιχεία, αιτία εισαγωγής στο νοσοκομείο και υποκείμενα νοσήματα. Η μέθοδος που εφαρμόστηκε βασιζόταν στην γραμμική διάκριση του Fisher για ταξινόμηση δύο συνόλων με κοινά χαρακτηριστικά. Η επιτυχία πρόβλεψης ήταν από 65,37-82,56% και για τα 2 σύνολα [386-387].

5.9 Συμπεράσματα

Από τους συνολικά 1330 ασθενείς με μέση ηλικία τα 65.54 έτη, η πλειοψηφία ήταν άνδρες (N=838, 63%). Όσον αφορά τον τομέα στον οποίο νοσηλεύονταν οι ασθενείς το 49.8% βρίσκονταν στον τομέα ΜΕΘ ενώ το 38.3% των ασθενών βρίσκονταν στον παθολογικό τομέα με το 42.3% των ασθενών να εμφανίζει νοσοκομειακή λοίμωξη που προκλήθηκε από τον μικροοργανισμό *Acinetobacter* και το 38.8% των ασθενών να εμφανίζει νοσοκομειακή λοίμωξη που προκλήθηκε από τον μικροοργανισμό *Klebsiella*. Από τις κλινικές λοιμώξεις έδειξε να υπερισχύει η μικροβιαμία (N=217, 35.1%), η πνευμονία (N=213, 34.4%) και η ουρολοίμωξη (N=138, 22.3%), ενώ από τη βακτηριαμία έδειξε να υπερισχύει η πρωτοπαθής (437, 61.5%). Το μεγαλύτερο ποσοστό των ασθενών έμεινε στο νοσοκομείο περισσότερες από 28 ημέρες (N=580, 43.6%) ενώ ο αριθμός των θανάτων ανήλθε στους 427 (32.1%) ασθενείς. Παρατηρήθηκε, ότι η πιθανότητα εμφάνισης ενός μικροοργανισμού ήταν μεγαλύτερη στους άνδρες και συγκεκριμένα ο μικροοργανισμός *Enterococcus* αποτέλεσε μικροοργανισμό που υπερεπέρσχε στους άνδρες με ποσοστό 80%. Σχετικά με την ηλικία ο μικροοργανισμός *S.aureus* προσβάλλει τις μεγαλύτερες ηλικίες (μέση ηλικία 73 έτη) σε σύγκριση με τους υπόλοιπους μικροοργανισμούς. Οι μικροοργανισμοί *S.aureus* και *Enterococcus* εμφανίζονταν κυρίως σε ασθενείς που νοσηλεύονταν στον παθολογικό και στον χειρουργικό τομέα, ενώ οι μικροοργανισμοί *Pseudomonas*, *Klebsiella* και *Acinetobacter* εμφανίζονταν κυρίως σε ασθενείς που νοσηλεύονταν στον παθολογικό τομέα. Οι μικροοργανισμοί που συνέβαλλαν στην παραμονή των ασθενών περισσότερο από 28 ημέρες ήταν οι *Acinetobacter* και *Klebsiella*, ενώ οι μικροοργανισμοί που συνέβαλλαν στο θάνατο των ασθενών ήταν οι *Enterococcus* και *S.aureus*. Οι μικροοργανισμοί *Enterococcus* και *S.aureus* έδειξε να έχουν μεγαλύτερη συχνότητα τον χειμώνα ενώ ο μικροοργανισμός *Klebsiella* εμφάνισε μεγαλύτερη συχνότητα την άνοιξη και το φθινόπωρο. Αναφορικά με τον χρόνο από την ημερομηνία εισαγωγής μέχρι την

ημερομηνία θετικής καλλιέργειας οι μικροοργανισμοί *Klebsiella* και *Acinetobacter* είχαν τον μεγαλύτερο μέσο χρόνο (21 ημέρες) ενώ ο μικροοργανισμός *S.aureus* είχε τον μικρότερο μέσο χρόνο (8 ημέρες). Από τις κλινικές λοιμώξεις τον μικρότερο μέσο χρόνο από την ημερομηνία εισαγωγής μέχρι την ημερομηνία θετικής καλλιέργειας είχε η ουρολοίμωξη (2 ημέρες) ενώ τον μεγαλύτερο χρόνο είχε η κλινική λοίμωξη βακτηριαμιά (26 ημέρες) και από την βακτηριαμιά τον μικρότερο χρόνο είχε η αδιευκρίνιστη (10 ημέρες) ενώ τον μεγαλύτερο χρόνο είχε η ενδοαγγειακών καθετήρων (18 ημέρες).

Για τα έτη 2014 έως 2016 αξιολογήθηκε το επιπλέον κόστος σε σχέση με το κόστος ΚΕΝ για κάθε κατηγορία Ταξινόμησης. Το συνολικό κόστος νοσηλείας έδειξε να σχετίζεται με τους μικροοργανισμούς *Acinetobacter* και *Pseudomonas* οι οποίοι έχουν το υψηλότερο ποσοστό αύξησης κόστους νοσηλείας σε σχέση με τους άλλους (355.2% και 282.1% αντίστοιχα). Στατιστικά σημαντική σχέση έδειξε να υπάρχει και στο επιπλέον κόστος νοσηλείας της βακτηριαμιάς των ενδοαγγειακών καθετήρων να έχει το μεγαλύτερο ποσοστό αύξησης κόστους νοσηλείας (553.8%) και την αδιευκρίνιστη βακτηριαμιά να έχει το μικρότερο ποσοστό αύξησης κόστους νοσηλείας (31.1%). Συνδυαστικά, η δευτεροπαθής βακτηριαμιά που προκλήθηκε από τον μικροοργανισμό *Acinetobacter* παρουσιάζει το μεγαλύτερο ποσοστό αύξησης κόστους νοσηλείας (856.6%) με την δευτεροπαθή βακτηριαμιά που προκλήθηκε από τον μικροοργανισμό *Pseudomonas* να ακολουθεί με ποσοστό αύξησης κόστους νοσηλείας (682.6%). Το υψηλότερο ποσοστό αύξησης κόστους νοσηλείας ανά μικροοργανισμό παρουσιάζεται στην ομάδα Ταξινόμησης Αιμοποιητικά Όργανα με τον μικροοργανισμό *Klebsiella* (3481.4%), στις παθήσεις του Ενδοκρινολογικού Συστήματος με τον μικροοργανισμό *Acinetobacter* (1566.6%), στις δυσλειτουργίες που αφορούν Δέρμα/Υποδόριος Ιστός με τον μικροοργανισμό *Acinetobacter* (1474.9%) και σε παθήσεις ΩΡΛ με τον μικροοργανισμό *Acinetobacter* (1125.9%). Η ομάδα που

αναφέρεται στους Παράγοντες που επηρεάζουν την υγεία, παρουσιάζει υψηλό ποσοστό αύξησης κόστους νοσηλείας συνδυαστικά με την πρωτοπαθή λοίμωξη (1988.0%), η ομάδα Δέρμα/Υποδόριος Ιστός με την πρωτοπαθή λοίμωξη (1474.9%), η ομάδα Μυοσκελετικό Σύστημα με την πρωτοπαθή λοίμωξη (1177.5%) και η ομάδα Τραυματισμοί/Δηλητηριάσεις με την πρωτοπαθή λοίμωξη (914.2%). Στη συνέχεια παρατηρήθηκε ότι επιπλέον ημέρες νοσηλείας χρειάστηκαν η ενδοαγγειακών καθετήρων λοίμωξη (31 ημέρες) και η δευτεροπαθής λοίμωξη (27 ημέρες). Τέλος, όσον αφορά το επιπλέον κόστος νοσηλίου, φαρμάκων, υγειονομικού υλικού και εξετάσεων ανά μικροοργανισμό και ανά βακτηριαμία παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση μόνο με το κόστος νοσηλίου με τον μικροοργανισμό *Acinetobacter* να έχει το υψηλότερο επιπλέον κόστος νοσηλίου σε σχέση με τους άλλους μικροοργανισμούς.

Σχετικά με τους δείκτες υγείας, διαπιστώνεται ότι η Μέση Διάρκεια Νοσηλείας για ασθενείς με νοσοκομειακή λοίμωξη σημειώνει μία ελάχιστη πτώση χωρίς όμως να αντικατοπτρίζεται στον δείκτη Κόστος ανά Ασθενή ο οποίος παραμένει σταθερός και αμετάβλητος και για τα τρία έτη. Από τα είδη της βακτηριαμίας η λοίμωξη των ενδοαγγειακών καθετήρων παρουσιάζει τη μεγαλύτερη διάρκεια (78,8 ημέρες) και ακολουθεί η δευτεροπαθής βακτηριαμία (61,9 ημέρες) και για τον δείκτη Κόστος ανά Ασθενή η βακτηριαμία ενδοαγγειακών καθετήρων σημειώνει τη μεγαλύτερη αύξηση (22.655,46 ευρώ) κι έπεται η δευτεροπαθής (15.535,96 ευρώ). Τα παθογόνα *Acinetobacter* και *Klebsiella* ήταν εκείνα που παρατείνουν περισσότερο από όλα τα τη Μέση Διάρκεια Νοσηλείας και τον δείκτη Κόστος ανά Ασθενή ενώ τα παθογόνα *S.aureus* και *Enterococcus* ήταν εκείνα που ανέβασαν λιγότερο από τα υπόλοιπα το κόστος νοσηλείας ανά ημέρα. Στο γεγονός αυτό συντέλεσε ότι μειώθηκε αισθητά ο δείκτης Κόστους Ανά Ασθενή για τα δύο τελευταία παθογόνα κατά το τελευταίο έτος της μελέτης (2016).

Το Μοντέλο Πρόβλεψης Prolepsis Scoring System είναι ένα χρήσιμο και καινοτόμο εργαλείο για τον επαγγελματία υγείας ώστε να μπορεί να εξετάζει τον κίνδυνο εμφάνισης νοσοκομειακής λοίμωξης και να αποτρέπει τη συχνότητα εμφάνισης κρουσμάτων. Το συγκεκριμένο μοντέλο θα μπορούσε να ενταχθεί στα υπάρχοντα προγράμματα πρόληψης και επιτήρησης ως αποτέλεσμα τεχνογνωσίας και αξιοποίησης των πληροφοριακών συστημάτων για ορθή λήψη αποφάσεων και σχεδιασμού πολιτικής της υγείας.

Το Πληροφοριακό Σύστημα Limoxis δίνει τη δυνατότητα καταχώρησης και αποθήκευσης των δεδομένων ηλεκτρονικά, τα οποία χρειάζονται λιγότερο χώρο για συμπλήρωση σε σχέση με τα έντυπα, επιτρέπει την ταχύτερη αναζήτηση στις πληροφορίες που εμπεριέχει και είναι πιο εύκολα προσβάσιμο. Επίσης μειώνεται σημαντικά ο χρόνος αναζήτησης, δεδομένου ότι δεν απασχολείται ανθρώπινο δυναμικό για την εύρεση του φυσικού εγγράφου, διαθέτει σημαντικές επιλογές όπως Στατιστικά, Αντιβιοτικά Υπό Περιορισμό και GIS, χρήσιμες για τον επαγγελματία υγείας και την Διοίκηση των νοσοκομείων. Τέλος με τη συνδρομή του Limoxis επιτυγχάνεται η αποτύπωση του κόστους των Νοσοκομειακών Λοιμώξεων σε σχέση με το κόστος του Κλειστού Ενοποιημένου Νοσηλίου καταγράφοντας αναλυτικά το επιπρόσθετο κόστος που προκαλείται στη Φαρμακευτική Αγωγή, στα Υγειονομικά Υλικά, στις Παραιατρικές εξετάσεις και στην παράταση των ημερών νοσηλείας.

5.10 Περιορισμός – Δυσκολίες Μελέτης

Το δείγμα της μελέτης προήλθε από τις Νοσηλευτικές Μονάδες της 6^{ης} Υγειονομικής Περιφέρειας και Νοσηλευτικής Μονάδας Αττικής όπου διαπιστώθηκε η παντελής έλλειψη χρήσης των πληροφοριακών συστημάτων για καταγραφή και αποθήκευση των δεδομένων των δελτίων υποχρεωτικής δήλωσης νοσοκομειακής λοίμωξης και

βακτηριαμίας με πιθανότητα τον κίνδυνο της απώλειας δεδομένων. Η άρνηση των Επιστημονικών Συμβουλίων να εγκρίνουν την άδεια διεξαγωγής έρευνας είχε σαν αποτέλεσμα να μην υπάρχει μεγαλύτερος αριθμός δελτίων υποχρεωτικής δήλωσης. Επίσης, κατά τη συλλογή δεδομένων, υπήρχαν έντυπες φόρμες δελτίων που ήταν δυσανάγνωστες και με ελλιπή την καταγραφή δεδομένων, με συνέπεια τη δυσκολία καταγραφής στο πληροφοριακό σύστημα και τη μείωση του αριθμού δείγματος. Η καταγραφή των δελτίων από τις επιτροπές των νοσοκομειακών λοιμώξεων δεν ήταν συνεχής χρονικά για τα έτη 2010-2016 είτε λόγω έλλειψης αντιδραστηρίων του μικροβιολογικού εργαστηρίου για θετικοποίηση της αιμοκαλλιέργειας, είτε λόγω έλλειψης προσωπικού. Σχετικά με τα δεδομένα του κόστους, ορισμένα από τα εξιτήρια ήταν ελλιπή χωρίς να αναφέρεται ο κωδικός του Κλειστού Ενοποιημένου Νοσηλίου καθώς και οι συνεχείς αλλαγές των ΦΕΚ για το κόστος εξετάσεων, φαρμάκων και υλικών δυσκόλεψε την έρευνα.

5.11 Προτάσεις για Έρευνα

Η προσπάθεια προσέγγισης του κόστους των Νοσοκομειακών Λοιμώξεων έδειξε ότι υπάρχει μεγάλη απόκλιση στους Δείκτες Υγείας της Μέσης Διάρκειας Νοσηλείας και Κόστους ανά Ασθενή μεταξύ των ασθενών που εμφάνισαν βακτηριαμία και εκείνων που δεν ανέπτυξαν. Οι στρατηγικές πρέπει να αποσκοπούν στη πρόληψη, τον έλεγχο και στην ορθή διαχείριση των κρουσμάτων Νοσοκομειακής Λοίμωξης με στόχο τη μείωση της συχνότητας εμφάνισης και περιορισμό του ανυπολόγιστου κόστους. Μελλοντικές έρευνες βασιζόμενες στον σχεδιασμό και στα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας θα μπορούσαν να παρακολουθήσουν διαχρονικά την πορεία του κόστους των Νοσοκομειακών Λοιμώξεων και να βελτιώσουν τα πληροφοριακά συστήματα υγείας τόσο με την καταγραφή όσο και με τη διαχείριση. Θα μπορούσε να προστεθούν στο

πληροφοριακό σύστημα «Limoxis» τα Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα (GIS) ώστε να υπάρχει γεωγραφική απεικόνιση των κρουσμάτων Νοσοκομειακής Λοίμωξης σε πραγματικό χρόνο. Επίσης θεωρείται σημαντικό να γίνουν οι συσχετισμοί ανάμεσα στα Κλειστά Ενοποιημένα Νοσήλια και τις Νοσοκομειακές Λοιμώξεις με σκοπό τη συχνότητα των κρουσμάτων ανάλογα το νόσημα. Ιδιαίτερα ενδιαφέρον θα ήταν ο συσχετισμός ανάμεσα στη χορήγηση αντιβιοτικών πριν και μετά τη νοσοκομειακή λοίμωξη με σκοπό την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την έκβαση της και την ορθή χρήση των αντιβιώσεων ανάλογα τον μικροοργανισμό και το είδος της βακτηριαμίας. Η επέκταση του μοντέλου πρόβλεψης με επιπλέον μεταβλητές όπως παρεμβατικές συσκευές, υποκείμενα νοσήματα και ICD10 εισόδου θα ενίσχυε το υπάρχον πληροφοριακό σύστημα. Άλλες μελλοντικές προτάσεις για έρευνα είναι η δημιουργία και μελέτη λογισμικού πρόβλεψης κόστους της νοσοκομειακής λοίμωξης καθώς και η κοστολόγηση νοσοκομειακής λοίμωξης και μικροοργανισμών για τα Κλειστά Ενοποιημένα Νοσήλια.

Βιβλιογραφία

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

[1] Brachman PS. Epidemiology of nosocomial infections. In: Bennett Jv, Brachman PS, eds. Hospital Infections .Philadelphia, PA: Lippincott-Raven; 1998:3-16.

[2] Naimi TS, LeDell KH, Boxrud DJ, et all. Epidemiology and clonality of community-acquired methicillin -resistant *Staphylococcus aureus* in Minnesota. 1996-1998. *Clin Infect Dis.* 2001; 33:990-996.

[3] Naimi TS, LeDell KH, Como-Sabetti K, et al .Comparison of community-and health care associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection. *JAMA-* 2003; 290:2976-2984.

[4] Rothman KS, Greenland S. Measures of disease frequency. In: .Rothman KJ, Greenland S, eds. Modern Epidemiology. Philadelphia, PA: Lippincott-Raven; 1998:29-46.

[5] Lautenbach E. Epidemiologic methods in infection control In: Lautenbach E, Woeltje KF. Society for Healthcare Epidemiology of America, eds. *Practical Handbook for Healthcare Epidemiologists.* Thorofores, NJ: Slack; 2004.

[6] Relman DA, Falkow S. Microbial virulence factors. In: Mandell GL, Douglas .RG, Bennett JE, et al, eds. Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases. Philadelphia, PA: Churchill Livingstone; 2000:2.

[7] Jarvis WR. The epidemiology of colonization. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996; 17:47-52.

- [8] Kluytmans J, van Belkum A, Verbrugh H, Nasal C. Arriage of *Staphylococcus aureus*: epidemiology, underlying mechanisms and associated risks. *Clin Microbiol Rev* 1997; 10:505-520.
- [9] Greenland S, Rothman KS. Measures of effect and measures of association. In: Rothman KJ, Greenland S, eds. *Modern Epidemiology*. Philadelphia, PA: Lippincott-Raven; 1998:47-64.
- [10] Garner JS. Guideline for isolation precautions in hospitals. The Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996; 17:53-80.
- [11] Henderson DA, Bartlett JG, et al. Smallpox as a biological weapon: medical and public health management. Working Group on Civilian Biodefense. *JAMA*. 1999; 281:2127-2137.
- [12] Jarvis WR. Usefulness of molecular epidemiology for outbreak investigations. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994; 15:500-505.
- [13] McGowan JE, Antimicrobial resistance in hospitals and its relation to antibiotic use. *Rev Infect Dis* 1983; 5:1033.
- [14] Jacoby GA, Archer GL. New mechanisms of bacterial resistance to antimicrobial agents. *N Engl J Med* 1991; 324:601.
- [15] Foster TJ. Plasmid-determined resistance to antimicrobial drugs and toxic metal ions in bacteria. *Microbiol Rev* 1983; 47:361.
- [16] Blazquez J. Hyper mutation as a factor contributing to the acquisition of antimicrobial resistance. *Clin Infect Dis*. 2003; 37:1201-1209.

- [17] Horan TC, Andrus M, Dudeck MA. CDC/NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. *Am J Infect Control*; 2008; 36:309-332.
- [18] Selden R, Lee S, Wang WL, et al. Nosocomial Klebsiella infections: intestinal colonization as a reservoir. *Ann Internal Med*.1981; 74:657-664.
- [19] Weinstein RA, Kabins SA. Strategies for prevention and control of multiple drug-resistant nosocomial infection. *Am J Med*. 1981; 70:449-454.
- [20] Flynn DM, Weinstein RA, Kabins SA. Infections with gram-negative bacilli in a cardiac surgery intensive care unit: the relative role of Enterobacter. *J Hosp Infect*. 1988; 11 (suppl A):367-373.
- [21] Craven DE, Reed C, Kollisch N, et al. A large outbreak of infections caused by a strain of *Staphylococcus aureus* resistant of oxacillin and aminoglycosides .*Am J Med*.1981; 71:51-58.
- [22] Marrie TJ, Major H, Gurwith M, et al. Prolonged outbreak of Nosocomial urinary tract infection with a single strain of *Pseudomonas aeruginosa*. *Can Med Assoc J*. 1978; 119:593-596.
- [23] Levin MH, Olson B, Nathan C, et al. Pseudomonas in the sinks in an intensive care unit :relation to patients .*J Clin Pathol*. 1984; 37:424-427.
- [24] Calbo E, Freixas Jr, Xercavins M, et al. Foodborne nosocomial outbreak of SHV1 and CTX-M-15-producing *Klebsiella pneumoniae* epidemiology and control. *Clin Infect Dis*. 2011; 52:743-749
- [25] Duckro AN, Blom DW, Lyle EA. et al. Transfer of vancomycin-resistant enterococci via healthcare worker hands. *Arch Intern Med*. 2005; 165:302-307.

- [26] Weinstein RA, Nathan C, Gruensfelder R, et al. Endemic aminoglycoside resistance in gram-negative bacilli: epidemiology and mechanisms. *J Infect Dis* .1980; 141:338.
- [27] Pelupessy I, Bonten MJ, Diekmann O. How to assess the relative importance of different colonization routes of pathogens within hospital settings. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2002; 99:5601-5605.
- [28] McCaughey B. Saving Lives and the bottom line. Hospital must answer growing pressure to act on homegrown infections. *Mod Health*. 2006; 36:23.
- [29] Podschun R, Ullmann U. *Klebsiella* spp. as nosocomial pathogens: epidemiology, taxonomy, typing methods, and pathogenicity factors. *Clin Microbiol Rev*. 1998; 11(4):589-603.
- [30] Struve C, Krogfelt KA. Pathogenic potential of environmental *Klebsiella pneumoniae* isolates. *Environ Microbiol*. 2004; 6(6):584-90.
- [31] Montgomerie JZ. Epidemiology of *Klebsiella* and hospital-associated infections. *Rev Infect Dis*. 1979; 1(5):736-53.
- [32] Jarvis WR, Munn VP, Highsmith AK, Culver DH, Hughes JM. The epidemiology of nosocomial infections caused by *Klebsiella pneumoniae*. *Infect Control*. 1985; 6(2):68-74.
- [33] Arnold RS, Thom KA, Sharma S, Phillips M, Kristie Johnson J, Morgan DJ. Emergence of *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase-producing bacteria. *South Med J*. 2011; 104(1):40-5.
- [34] Christie R. Observations on the biochemical and serological characteristics of *Pseudomonas pyocyanea*. *Aust J Exp Biol Med Sci*. 1948; 26(Pt 5):425-37.

- [35] Cross AS. Evolving epidemiology of *Pseudomonas aeruginosa* infections. *Eur J Clin Microbiol*. 1985; 4(2):156-9.
- [36] Kerr KG, Snelling AM. *Pseudomonas aeruginosa*: a formidable and present adversary. *J Hosp Infect*. 2009; 73(4):338-44.
- [37] Trautmann M, Lepper PM, Haller M. Ecology of *Pseudomonas aeruginosa* in the intensive care unit and the evolving role of water outlets as a reservoir of the organism. *Am J Infect Control*. 2005; 33(5 Suppl 1):S41-9.
- [38] Kramer A, Schwebke I, Kampf G. How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review. *BMC Infect Dis*. 2006; 6:130.
- [39] Crnich CJ, Safdar N, Maki DG. The role of the intensive care unit environment in the pathogenesis and prevention of ventilator-associated pneumonia. *Respire Care*. 2005; 50(6):813-36.
- [40] Otter JA, Yezli S, French GL. The role played by contaminated surfaces in the transmission of nosocomial pathogens. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2011; 32(7):687-99.
- [41] Souli M, Galani I, Giamarellou H. Emergence of extensively drug-resistant and pan drug-resistant Gram-negative bacilli in Europe. *Euro Surveille*. 2008; 13 (47).
- [42] Garnacho-Montero J, Amaya-Villar R. Multi resistant *Acinetobacter baumannii* infections: epidemiology and management. *Curr Opin Infect Dis*. 2010; 23(4):332-9.
- [43] Peleg AY, Seifert H, Paterson DL. *Acinetobacter baumannii*: emergence of a successful pathogen. *Clin Microbiol Rev*. 2008; 21(3):538-82.
- [44] Dijkshoorn L, Nemec A, Seifert H. An increasing threat in hospitals: multi drug resistant *Acinetobacter baumannii*. *Nat Rev Microbiol*. 2007; 5(12):939-51.

- [45] Karageorgopoulos DE, Falagas ME. Current control and treatment of multi drug resistant *Acinetobacter baumannii* infections. *Lancet Infect Dis*. 2008; 8(12):751-62.
- [46] Kempf M, Rolain JM. Emergence of resistance to carbapenems in *Acinetobacter baumannii* in Europe: clinical impact and therapeutic options. *Int J Antimicrob Agents*. 2012; 39:105-14.
- [47] Murray BA. The life and times of the enterococcus. *Clin Microbiol Rev*. 1990; 3:46.
- [48] Archer GL, Glimo MW. *Staphylococcus aureus* bacteremia-consider the source. *Engl J Med*. 2001; 344:55-6
- [49] Haley RW, et al. How frequent are outbreaks of nosocomial infection in community hospitals? *Infect Control*. 1985; 6:33.
- [50] Wenzel RP, et al. Hospital acquired infections in intensive care unit patients: an overview with emphasis on epidermics. *Infect Control* 1993; 4:371.
- [51] Haley RW, et al. The nationwide nosocomial infection rate: a new need for vital statistics. *Am J Epidemiol* 1985; 121:59.
- [52] Cruse PJE, Foord R. The epidemiology of wound infection: a 10-year prospective study of 62,939 wounds. *Surg Clin North Am* 1990; 60:27.
- [53] Gaynes R, Richards C, Edwards J, et al. Feeding back surveillance data to prevent hospital-acquired infections. *Emerg Infect Dis* .2001; 7:295-298.
- [54] Haley RW et al. Identifying patients at high risk of surgical wound infection: a simple multivariate index of patient susceptibility and wound contamination. *Am J Epidemiol* 1985; 121:206.
- [55] Haley RW, et al. Nosocomial infections in US. Hospitals, 1975-1976: estimated frequency by selected characteristics of patients. *Am J Med* 1981; 70:947.

- [56] Hooton TM, et al. The joint associations of multiple risk factors with the occurrence of nosocomial infections. *Am J Med* 1981; 70:960.
- [57] Allen JR, Hightower Aw, Martin SM, Dixon RE. Secular trends in nosocomial infections: 1970-79. *Am J Med* 1981; 70:389.
- [58] Benenson AS. Staphylococcal disease .In: Benenson As, ed. Control of communicable diseases in MAN.15THED. Washington, DC: *American Public Health Association* .1990:385-366.
- [59] Hall CB. Nosocomial viral respiratory infections: perennial weeds on pediatric wards. *Am J Med* 1981; 70:670.
- [60] Banerjee SN, et al. Secular trends in nosocomial primary bloodstream infections in the United States, 1980-89. *Am J Med* 1991;91(suppl3B) 86S.
- [61] Edlin BR, Tokars JL, Grieco MH, et al. An outbreak of multidrug-resistant tuberculosis among hospitalized patients with the acquired immunodeficiency syndrome: epidemiologic studies and restriction fragment length polymorphism analysis. *N Engl J Med* 1992; 326:1514-1522.
- [62] Coronado VG, Beck-Sague CM, Pearson ML, et al. Multidrug-resistant *Mycobacterium tuberculosis* among patients with HIV infection. *Infectious Disease and Clinical Practice* 1993; 2:297-302.
- [63] Dieckman DJ, Bootamiller BJ, Vaughn TE, et al. Antimicrobial resistance trends and outbreak frequency in United States hospitals. *Clin infect Dis*. 2004; 38:78-85.
- [64] Mangram AJ, Archibald LK, Huppert M, et al. Outbreak of sterile peritonitis among continuous cycling peritoneal dialysis patients .*Kidney Int*.1998;54:1367-1371.

- [65] Chenoweth CE, Saint S. Urinary tract infections. *Infect Dis Clin* 2011; 25 (1):103-115.
- [66] Burton D, Edwards J, Srinivasan A, et al. Trends in catheter associated in adult intensive care units-United States, 1990-2007. *Infect Control Hosp Epidemiol*.2011;32:748-756.
- [67] Saint S, Lipsky BA. Preventing catheter-related bacteriuria: Should we? Can we? How? *Arch Intern Med* .1999; 159:800-808.
- [68] Chang R, Green MT, Chenoweth CE, et al. Epidemiology of hospital-acquired urinary tract -related bloodstream infection at a university hospital. *Infect Control Epidemiol*.2011; 32:1127-1129.
- [69] Saint S, Meddings JA, Calfee D, et al. Catheter –associated urinary tract infection and the Medicare rule changes. *Ann Intern Med*. 2009; 150:877-884.
- [70] Umsheid C, Mitchell M, Doshi J, et al. Estimating the proportion of healthcare associated infections that are reasonably preventable and the related mortality and costs. *Infect Control Hosp Epidemiol*.2011; 32:101-114.
- [71] Garibaldi RA, Burke JP, Dickeman ML, et al. Factors predisposing to bacteriuria during indwelling urethral catheterization. *N Engl J Med* 1974; 291:215-219.
- [72] Garibaldi RA, Mooney BR, Epstein BJ, et al. An evaluation of daily bacteriologic monitoring to identify preventable episodes of catheter associated urinary tract infection. *Infect Control*. 1982; 3:466-470.
- [73] Jarvis WR, Martone WJ .Pre dominant pathogens in hospital infections. *J Antimicrob Chemother* 1992;29; 19.

- [74] Mooney BR, Garibaldi RA, Britt MR. Natural history of catheter-associated bacteriuria: implication for prevention. In: Nelson JD, Grassi C, eds. Current chemotherapy and infectious diseases. Vol.2. Washington, DC: American Society of Microbiology; 1980:1083.
- [75] Krieger JN, Kaiser DL, Wenzel RP. Urinary tract etiology of blood stream infections in hospitalized patients. *J Infect Dis* 1983; 148:57.
- [76] Chastre J, Fagon JY. Ventilator -associated pneumonia. *Am J respire Crit Care Med.* 2002; 165:867-903.
- [77] Edwards Jr, Peterson KD, Mu Y, et al National Healthcare Safety Network (NHSN) report: data summary for 2006 through 2008, issued December 2009. *Am J Infect control* .2009; 37:783-805.
- [78] Weber DJ, Rutala WA, Sickbert-Bennett EE, et al. Microbiology of ventilator associated pneumonia compared with that of hospital-acquired pneumonia. *Infect Control Hosp Epidemiol* .2007; 28:825-831.
- [79] Magill SS, Hellinger W, Cohen J, et al Prevalence of healthcare associated infection in acute care hospitals in Jacksonville, Florida. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2012; 33:283-291.
- [80] Fagon JY, Chastre J, Domart Y, et al. Mortality due to ventilator associated pneumonia or colonization with *Pseudomonas* or *Acinetobacter* species: assessment by quantitative culture of samples obtained by a protected specimen brush. *Clin Infect Dis.* 1996; 23:538-542.
- [81] Rello J, Ollendorf DA, Oster G, et al. Epidemiology and outcomes of ventilator associated pneumonia in a large U.S. database. *Chest* 2002; 122:2115-2121.

- [82] Unroe M, Kahn JM, Carson SS, et al. One-year trajectories of care and a resource: utilization for recipients of prolonged mechanical ventilation: a cohort study. *Ann Intern Med* .2010; 153:167-175.
- [83] Craven DE, Kunches LM, Kilinsky V. et al. Risk factors for pneumonia and fatality in patients receiving continuous mechanical ventilation. *Am Rev Respir Dis*.1986; 133:792-796.
- [84] Fagon JY, Chastre J, Hance AJ, Montravers P, Nowara A, Gilbert C .Nosocomial pneumonia in ventilated patients: a cohort study evaluating attributable mortality and hospital stay. *Am J Med* 1993; 94:281- 288.
- [85] National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992 through June 2004, issued October 2004. *Am J Infect Control*.2004; 32:470-485.
- [86] Rello J, Quintana E, Ausina V, Puzo C, Net A, Prats G. Risk factors for *Staphylococcus aureus* pneumonia in critically ill patients .*Am Rev Respir Dis* 1990; 142:1320-1324.
- [87] Prodhom G, Leuenberger PH, Koerfer J, et al .Nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients receiving antacid, ranitidine as prophylaxis for stress. *Ann Intern Med* 1994; 120:653-662.
- [88] Weinstein RA. Epidemiology and control of nosocomial infections in adult intensive care units .*Am J Med* 1991; 91 179S -184S.
- [89] Maki D. Control of colonization and transmission of pathogenic bacteria in the hospital. *Ann Intern Med* 1978; 89:777-780.
- [90] Cross As, Roupe B. Role of respiratory assistance devices in endemic nosocomial pneumonia .*Am J Med* 1981; 70:681-685.

- [91] Polage CR, Solnick JV, Cohen SH. Nosocomial diarrhea: evaluation and treatment of causes other than *Clostridium difficile*. *Clin Infect Dis* .2012; 55:982-989.
- [92] Garey KW, Graham G, Gerard L, et al. Prevalence of diarrhea at a university hospital and association with modifiable risk factors. *Ann Pharmacother* .2006; 40:1030-1034.
- [93] Bartlett JC. Antibiotic – associated diarrhea. *Clin Infect Dis* 1992; 15:573.
- [94] Cohen SH, Gerding DN, Johnson S, et al. Clinical practice guidelines for *Clostridium difficile* infection in adults: 2010 update by the society for healthcare epidemiology of America (SHEA) and the infectious diseases society of America (IDSA). *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2010; 31:431-455.
- [95] Simor AE, Yake SL, Tsimidis K. Infection due to *clostridium difficile* among elderly residents of a long term care facility. *Clin Infect Dis* 1993; 17:672.
- [96] Dubberke ER, Reske KA, Olsen MA, et al. Short-and long-term attributable costs of *Clostridium difficile* -associated disease in nonsurgical inpatients. *Clin Infect Dis*. 2008; 46:497-504.
- [97] Teele DW, Dashefsky B, Rakusan T, et al. Meningitis after lumbar puncture in children with bacteremia. *N Engl J Med*. 1981; 305:1079-1081.
- [98] Gantz NM. Nosocomial central nervous system infections. In: Mayhall CG, ed. *Hospital Epidemiology Infection Control*. Baltimore, MD: Williams & Wilkins; 2004:415-439.
- [99] Bayston R, Lari J. A study of the sources of infection in colonized shunts. *Dev Med Child Neurol* .1994; 16(suppl 32):16.

- [100] Stephens JL, Peacock JE. Uncommon infections: eye and central nervous system. In: Wenzel RP, ed. *Prevention and control of Nosocomial Infections*. 2nd ed. Baltimore, MD: Williams and Wilkins; 1993:746-775.
- [101] Gantz NM, Godofsky HW. Nosocomial central nervous system infections. In: MayhallCG, eds. *Hospital epidemiology and infection control*. Baltimore: Williams and Wilkins, 1996:246-269.
- [102] Lissovoy G, Freeman K, Hutchins V. et al. Surgical site infection: incidence and impact on hospital utilization and treatment costs. *Am J Infect Control*.2009; 37:387-397.
- [103] Haley RW, Culver DH, Morgan WM, et al. Identifying patients at high risk of surgical wound infection. A simple multivariate index of patient susceptibility and wound contamination. *Am J Epidemiol* .1985; 121:206-215.
- [104] Cruse PJ, Foord R. The epidemiology of wound infection: a 10-year prospective study of 62,939 wounds. *Surg Clin North Am* 1980; 60(1):27.
- [105] Gaynes RP, Culver DH, Horan TC, et al. Surgical site infection (SSI) rates in the United States, 1992-1998: the National Nosocomial Infections Surveillance System basic SSI risk. *Clin Infect Dis* .2001; 33(suppl 2):S69-S77.
- [106] Olson MM, Lee JT Jr. Continuous, 10-year wound infection surveillance: results, advantages, and unanswered questions. *Arch Surg* 1990; 125(6):794-803.
- [107] Wenzel RP, Osterman CA, Hunting KJ, Hospital-acquired infections. Infection rates by site, service and common procedures in a university hospital. *Am J Epidemiol* 1986; 104(6):645-651.

- [108] Pruitt BA Jr, Wolf SE; Mason AD Jr. Epidemiological, demographic, and outcome characteristics of burn injury. In: Herndon DN, ed. *Total Burn Care* Houston, TX: Elsevier; 2012:15-45.
- [109] Moiemmen NS, Shale E, Drysdale KJ, et al. ACTi coat dressings and major burns: systemic silver absorption. *Burns*. 2011; 37:27-35.
- [110] Maki D. Nosocomial bacteremia. An epidemiologic overview. *Am J Med*, 1981; 70(3):719-732.
- [111] Maki D. The epidemiology and prevention of nosocomial blood-stream infections [Abstract] In: Proceedings from the Program and Abstracts of the Third International Conference on Nosocomial infections; August 1990; Atlanta, GA.
- [112] Manin MA, Pfaller MA, Wenzel RP. Coagulase negative staphylococcal bacteremia. Mortality and hospital stay; *Ann Intern Med*. 1989; 110(1):9-16.
- [113] Pearson ML. The Hospital Infection Control Advisory Committee. Guidelines for prevention intravascular-device-related infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996; 17:438-473.
- [114] Maki D. Nosocomial bacteremia. *Am J Med* 1981; 70:183-196.
- [115] Collin J, Collin C, Constable FL, et al. Infusion thrombophlebitis and infection with various cannulas. *Lancet*. 1975; 2:150-153.
- [116] Maki D, Weise CE, Sarafin HW. A semi quantitative culture method for identifying intravenous -related infection. *N Engl J Med* .1977; 296(23):1305-1309.
- [117] Torres- Rojas JR, Stratton CW, Sanders CV, et al. Candida supportive peripheral thrombophlebitis . *Ann Intern Med*. 1982; 96(4):431-435.

- [118] Mermel LA. Defining intravascular catheter –related infections: a plea for uniformity. *Nutrition* 1996; 12: L-3.
- [119] Kochanek KD, Xu JQ, Murphy SL, et al. Deaths: final data for 2009. *Natl Vital Stat Rep*. 2011; 60(3).
- [120] Moss AJ, Hamburer S, Moore RM Jr, Jeng LL, Howie LJ. Use of selected medical device implants in the United States, 1998. Hyattsville, Md: *National Center for Health Statistics*. 1990. (Advance data from vital and health statistics, no. 191).
- [121] Schoen FJ, Levy RJ. Pathology of substitute heart valves: new concepts and developments. *J Card Surg* 1994; 9 (suppl) :222-227.
- [122] Calderwood SB, Swinski LA, Waternaux CM, et al. Risk factors for the development of prosthetic valve endocarditis. *Circulation*. 1985; 72:31-37.
- [123] Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM. CDC definitions for nosocomial infections, 1988. *Am J Infect Control* 1988; 16:128-140.
- [124] Farinas MC, Perez-Vazquez A, Farinas-Alvarez C, et al. Risk factors of prosthetic valve endocarditis: a case control study. *Ann Thorac Surg*. 2006; 81:1284-1290.
- [125] Zimmerli W, Trampuz A, Ochsner PE. Prosthetic-joint infections. *N Engl J Med*. 2004; 351:1645-1654.
- [126] Bengtson S. Prosthetic osteomyelitis with special reference to the knee: risks, treatment and costs. *Ann Med*. 1993; 25:523-529.
- [127] Rasul AT, Tsukayama D, Gustilo RB. Effect of time of onset and depth of infection on the outcome of total knee arthroplasty infections. *Clin Orthop* 1991; x: 98-104.

- [128] Vaudaux P. Host factors influencing staphylococcal foreign body infections .In: Philipps I, ed. Focus on coagulase negative staphylococci. Royal Society of Medical services, 1989 (International Congress and Symposium Series).
- [129] Murray RP, Bourne MH, Fitzgerald RH Jr. Methachronous infections in patients who have had more than one total joint arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1991; 73-A: 1469- 1474.
- [130] Bone RC, Balk RA, Cerra FB, et al. The ACCP/SCCM Consensus Conference Committee. Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. *Chest* 1992; 101:1644-55.
- [131] Laupland K, Church D. Population-based epidemiology and microbiology of community-onset bloodstream infections. *Clin Microbiol Rev* 2014; 27(4): 647-64.
- [132] Martin G. Sepsis, severe sepsis and septic shock: changes in incidence, pathogens and outcomes. *Expert Rev Anti Infect Ther* 2012; 10:701-6.
- [133] Pittet D, Tarara D, Wenzel RP. Nosocomial bloodstream infection in critically ill patients. Excess of stay, extra costs and attributable mortality. *JAMA* 1994; 271:1598-601.
- [134] Vincent JL, Sakr Y, Sprung CL, et al. Sepsis in European intensive care units: results of the SOAP study. *Crit Care Med* 2006; 34:344-53.
- [135] Bearman G, Wenzel R. Bacteremias: A leading cause of death. *Arch Med Res* 2005; 36:646-59.
- [136] Martin GS, Mannino DM, Eaton S, Moss M. The epidemiology of sepsis in the United States from 1979 through 2000. *N Engl J Med* 2003; 348:1546-54.

[137] Angus D, Linde-Zwirble W, Lidicker J, et al. Epidemiology of severe sepsis in the United States: analysis of incidence, outcome, and associated costs of care. *Crit Care Med* 2001; 29:1303-10.

[138] Harrison DA, Welch CA, Eddleston JM. The epidemiology of severe sepsis in England, Wales and Northern Ireland, 1996 to 2004: secondary analysis of a high quality clinical database, the ICNARC case mix programme database. *Crit Care* 2006; 10:R42.

[139] Bouza C, López-Cuadrado T, Saz-Parkinson Z, Amate-Blanco JM. Epidemiology and recent trends of severe sepsis in Spain: a nationwide population-based analysis (2006-2011). *BMC Infect Dis* 2015; 14:717

[140] Schiff GD, Wisnieswski M, Bult J et al. Improving inpatient antibiotic prescribing insights from participation in a national collaborative. *Comm J Qual Improv.*2001; 27:387-402.

[141] Jawetz E. Antimicrobial chemotherapy. *Anhu Rev Microbiol.* 1996; 10:85-114.

[142] Glowacki RC, Schwartz DN, Itokazu GS, et al. Antibiotic combinations with redundant antimicrobial spectra: clinical epidemiology and pilot intervention of computer-assisted surveillance. *Clin Infect Dis.* 2003; 37:59-64.

[143] McGowan JE Jr. Do intensive hospital antibiotic control programs prevent the spread of antibiotic resistance? *Infect Control Hosp Epidemiol* .1994; 15:478--48

[144] Osmon S, Ward S, Fraser VJ, et al. Hospital mortality for patients with bacteremia due to *Staphylococcus aureus* or *Pseudomonas aeruginosa*. *Chest* 2004; 125:607-616.

[145] Finland M. And the walls come tumbling down: more antibiotic resistance, and now the pneumococcus. *N Engl J Med* 1978; 299:770-771.

- [146] .Davles JE. Resistance to aminoglycosides: mechanisms and frequency .*Rev Infect Dis* 1993; 5:S261.
- [147] Jessen O, Rosendahl K, Bulow P, et al .Changing staphylococcus and staphylococcal infections .*N Engl J Med* 1989;281:627-635.
- [148] Shay DK, Maloney SA, Montecalvo M, et al .Epidemiology and mortality risk of vancomycin resistant enterococcus bloodstream infections. *Infect Dis* 1995; 172:993-1000.
- [149] Lepper MH, Moulton B, Dowling HF, et al .Epidemiology of erythromycin-resistant staphylococci in a hospital population: effect on therapeutic of erythromycin. *Antibiotics Annual* 1994; 308-313.
- [150] McGowan JE Jr. Antimicrobial resistance in hospitals and its relation to antibiotic use. *Rev Infect Dis* 1983; 5:1033-1048.
- [151] McGowan JE Jr. Is antimicrobial resistance in hospitals related to antibiotic use? *Bull NY Acad Med* 1987; 63:253-268.
- [152] Tenover FC, McGowan JE Jr. Reasons for the emergence of antibiotic resistance. *Am J Med Sci* 1996; 311:9-16.
- [153] Scheckler WE, Bennett JV. Antibiotic usage in seven community hospitals. *JAMA* 1980; 213:264-267.
- [154] Marr JJ, Mofsect HL, Kunin CM. Guidelines for improving the use of antimicrobial agents in hospitals: a statement by the Infectious Diseases Society of America. *J Infect Dis* 1988; 157:869-76.

- [155] Arias KM. Surveillance. In: APIC Text of Infection Control and Epidemiology. 2nd ed. Washington, DC: Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology; 2005:3.1-3.18.
- [156] Haley RW. The development of infection surveillance and control programs. In: Bennett JV, Brachman PS, eds. Hospital Infections 4th ed. Philadelphia, PA: Lippincott-Raven; 1998:53-64.
- [157] Scheckler WE, Brimhall D, Buck AS, et al. Requirements for infrastructure and essential activities of infection control and epidemiology in hospitals: a consensus panel report. *Am J Infect Control.* 1998; 26:47-60.
- [158] Pittet D. Infection control and quality health care in the new millennium. *Am J Infect Control.* 2005; 33:258-267.
- [159] Garcia R, Barnard B, Kennedy V. The fifth evolutionary era in infection control: interventional epidemiology. *Am J Infect Control.* 2000; 28:30-43.
- [160] Scheckler WE. Continuous quality improvement in a hospital system: implications for hospital epidemiology. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1992; 13:288-292.
- [161] Seligman PJ, Frazier TM. Surveillance: the sentinel health event approach. In: Halpern W, Baker EL, Monson RR, eds Public Health Surveillance. New York, NY: van Nostrand Reinhold; 1992:16-25.
- [162] Lee TB, Montgomery OG, Marx J, et al. Recommended practices for surveillance: Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology (APIC), Inc. *Am J Infect Control.* 2007; 35:427—440.
- [163] Haley RW. Surveillance by objective: a priority-directed approach to the surveillance of nosocomial infection. *Am J Infect Control.* 1985; 13:78-85.

- [164] Haley RW. Managing Hospital Infection Control for cost Effectiveness. Chicago, IL: American Hospital Publishing; 1986.
- [165] Donowitz LG, Wenzel RP, Hoyt JW. High Risk of Hospital acquired infection in the ICU patient. *Crit Care Med* 1999; 10:355-359.
- [166] Horan TC, Andrus ML, Dudeck MA. CDC/NHSN surveillance definition of health care associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. *Am J Infect Control*.2008; 36:309-332.
- [167] Baselshi V ,El –Torky M, Coalson S, Griffen J .The standardization of criteria for processing and interpreting laboratory specimens. *Chest* 1996; 102:571s-579s.
- [168] Haley RW, Culver DH, White JW, et al. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals. *Am J Epidemiol*. 1985; 121:182-205.
- [169] Schulster L, Chinn RY, CDC. Guidelines for environmental infection control in health-care facilities: Recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). *MMWR Recommend Rep*. 2003; 52:1-42.
- [170] Doebbeling BN, Stanley GL, Sheetz CT, et al. Comparative efficacy of alternative hand-washing agents in reducing nosocomial infections in intensive care units. *N Engl J Med*. 1992; 327:88.
- [171] Boyce JM, Pittet D. Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee, Society for Healthcare Epidemiology of America, Association for Professionals in Infection Control, Infectious Diseases Society of America Hand Hygiene Task Force. Guideline for hand hygiene in health-care settings: Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2002;23(Suppl 12): S3-S40.

- [172] Haley RW, Culver DH, White JW, et al. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals. *Am J Epidemiol* 1985; 121:182-205.
- [173] Kelleghan SI, Salemi C, Padilla S, et al. An effective continuous quality improvement approach to the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Am J Infection Control* 1993; 21:322-330.
- [174] Van Voris LP, Beishe RB, Shaffer JL. Nosocomial influenza B virus infection in the elderly. *Ann Intern Med* 1982; 96:153-158.
- [175] Freeman J, Rosner BA, McGowan JE. Adverse effects of nosocomial infection. *J Infect Dis* 1979; 140:732-740.
- [176] Thomann J. An attempt at evaluating the costs of nosocomial infections. *Agressologie* 1987; 28:1221-1225.
- [177] Freeman J, McGowan JE Jr. Methodologic issues in hospital epidemiology: III, investigating the modifying effects of time and severity of underlying illness on estimates of cost of nosocomial infection. *Rev Infect Dis* 1984; 6:285-300.
- [178] Rhame FS, Sudderth WD. Incidence and prevalence as used in the analysis of the occurrence of nosocomial infections. *Am J Epidemiol* 1981; 113:1.
- [179] Schroeder SA, Showstack JA, Roberts HE. Frequency and clinical description of high-cost patients in 17 acute care hospitals. *N Engl J* 1979; 300:1306-1309.
- [180] Haley RW, Shaberg DR, Crossley KB, et al. Extra charges and prolongation of stay attributable to nosocomial infections: a prospective inter hospital comparison. *Am J Med* 1981; 70:51-58.

- [181] Green MS, Rubinstein E, Amit P .Estimating the effects of nosocomial infections on the length of hospitalization .*J Infect Dis* 1982; 145:667-672.
- [182] Wakefield DS, Pfaller MA, Mammons GT, et al. Use of the appropriateness evaluation protocol for estimating the incremental costs associated with nosocomial infections. *Med Care* 1987; 25:481-488.
- [183] Pinner RW, Haley RW, Blumenstein BA, et al. High cost nosocomial infections. *Infect Control* 1982; 3:143-149.
- [184] Fabry J, Meynet R, Joron MT, et al. Cost of nosocomial infections, analysis of 512 digestive surgery patients. *World J Surg* 1982; 6:362-365.
- [185] Aber RC. Nosocomial infections. *Del Med J* 1989; 51:635-642.
- [186] Weigelt JA, Dryer D, Haley RW. The necessity and efficiency of wound surveillance after discharge. *Arch Surg* 1992; 127:77-81.
- [187] Bennett JV. Human infections: economic implications and prevention. *Ann Intern Med* 1989:761-763.
- [188] Haley RW. Managing hospital infection control of cost-effectiveness. Chicago: American Hospital Association Publishing; 1986.
- [189] Coellor, Glenister H, Fereres J, et al. The cost of infection in surgical patients: a case control study. *J Hosp Infect* 1993; 25:239-250.
- [190] Clercq H, De Decker G, Alexander JP, et al. Cost evaluation of infections in intensive care. *Ada Anaesthesiol Belg* 1983; 34:179-189.
- [191] Boyce JM, Potter-Bynoe G, Dziobek L. Hospital reimbursement patterns among patients with surgical wound infections following open heart surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1990; 1:89-93.

- [192] Henderson E, Love EJ. Incidence of hospital acquired infections associated with caesarean section. *J Hosp infect* 1995; 29:245-255.
- [193] Kaiser AB, Petracek MR, Lea JW IV, et al. Efficacy of cefazolin, cefamandole and gentamicin as prophylactic agents in cardiac surgery. *Ann Surg* 1987; 206:791-797.
- [195] Haley RW, Shaberg DR, Von Allmen SD ,et al. Estimating the extra charges and prolongation of hospitalization due to nosocomial infections: a comparison of methods .*J Infect Dis* 1980;141:248-257.
- [196] Clarke SKR. Sepsis in surgical wounds, with particular reference to *Staphylococcus aureus*.*Br J Surg* 1987; 44:592-596.
- [197] Commission on Professional and Hospital Activities. Length of stay in PAS hospitals .United States, regional reports. Ann Arbor: Commission on Professional and Hospital Activities; 1980.
- [198] Scheckler WE. Hospital costs of nosocomial infections: a prospective three-month study in a community hospital. *Infect Control* 1998; 150-152.
- [199] Olson MM, Allen MO. Nosocomial assess: results of an eight-year prospective study of 32,284 operations .*Arch Surg* 1989; 124:356-361.
- [200] Gertman PM, Restuccia JD. The appropriateness evaluation protocol: a technique for assessing unnecessary days of hospital care. *Med Care* 1981; 19:855-871.
- [201] Wakefield DS, Helms CM, Massanari RM, et al. Cost of nosocomial infections: relative contributions of laboratory, antibiotic, and per diem costs in serious *Staphylococcus aureus* infections. *Am J Infect Control* 1988; 16:185-192.
- [202] Rishpon S, Lubacsh S, Epstein LM. Reliability of a method of determining the necessity of hospitalization days in Israel. *Med Care* 1986; 24:279-282.

- [203] Massanari RM, Wilkerson K, Streed SA, et al .Reliability of reporting nosocomial infections in the discharge abstract and implications for the receipt of revenues under prospective reimbursement .*Am J Public Health* 1987;77:561-564.
- [204] Kleinbaum DG, Kupper LL, Morgenstern H. Typology of observational study designs. In: *Epidemiologic research: principles and quantitative methods*. Belmont, CA: Lifetime Learning Publications; 1982:62-95.
- [205] Westwood JCN, Legrace S, Mitchell MA. Hospital acquired infection: present and future impact and need for positive action. *Can Med Assoc J* 1974; 110:769-774.
- [206] Prabhakar P, Raje D, Castle D, et al. Nosocomial surgical infections :incidence and cost in a developing country .*Am J Infect Control* 1983;11:51-56.
- [207] Vegas AA, Jodra VM, Garcia ML. Nosocomial infection in surgery wards: a controlled study of increased duration of hospital days and direct cost of hospitalization. *Eur J Epidemiol* 1993; 9:504-510.
- [208] Facety FR, The epidemiology of infections in surgical patients. In: Berlin BS, Hubert M, eds. *Control of infections in hospitals: proceedings of an institute held at the University of Michigan, March 1-3, 1985*. Ann Arbor: *University of Michigan school of Public Health* 1985; 24-38.
- [209] Davies TW, Cottingham J. The cost of hospital infection in orthopedic patients. *J Infect* 1989:329-338.
- [210] Kappstein L, Schulgen G, Fraedrich G, et al. Added hospital stay due to wound infections following cardiac surgery. *Thorac Cardiovasc Surg* 1992; 40:148-151.
- [211] Rubinstein E, Green M, Modan M, et al. The effects of nosocomial infections on the length and costs of hospital .*J Antimicrob Chemother* 1982; 9(suppl A):93-100.

- [212] Girard R, Fabry J, Meynet R, et al. Costs of nosocomial infection in a neonatal unit. *J Hosp Infect* 1983; 4:361-366.
- [213] Pittet D, Tasara D, Wenzel RP. Nosocomial bloodstream infection in critically ill patients: excess length of stay, extra costs, and attributable mortality. *JAMA* 1994; 271:1598-1601.
- [214] Haley RW. Measuring the costs of nosocomial infections: methods for estimating economic burden on the hospital. *Am J Med* 1991; 91(suppl 3b):32s-38s.
- [215] Hooton TM, Haley RW, Culver DH, et al. The joint associations of multiple risk factors with the occurrence of nosocomial infection. *Am J Med* 1991; 70:960-970.
- [216] Munoz E, Stermann H, Cohen J, et al. Financial risk, hospital cost, complications and co morbidities in surgical non complication and non co morbidity stratified diagnostic related groups. *Ann Surg* 1988:305-309.
- [217] Le Gall JR, Loirat P, Alperovitch A. Simplified acute physiologic score for intensive care patients. *Lancet* 1983; 2:741.
- [218] Boyce JM, Potter-Bynoe G, Dziobek L. Hospital reimbursement patterns among patients with surgical wound infections following open heart surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1990;1:89-93.
- [219] Le Coutour X, Gallet E, Noyer V, et al. The cost of hospital acquired infections. *Agressologie* 1989; 30:275-277.
- [220] Stone H, Haney B, Kolb LD, et al. Prophylactic and preventive antibiotic therapy: timing, duration and economics. *Ann Surg* 1979;189:691-699.
- [221] Finkler SA. The distinction between cost and charges. *Ann Intern Med* 1982; 96:102-109.

[222] Lambert DC, Fabry J. Cost benefit and cost effectiveness methods and evaluation of additional costs due to hospital infection 1985; 26:173-176.

[223] Dunk-Richards G. Cost factors associated with hospital acquired infection. *Australian Nursing Journal* 1991; 8:36-38.

[224] Daschner F. Patient oriented prevention and control of hospital acquired infections. *Klin Wochenschr* 1989; 57:1203-1208.

[225] Schafer U. Cost analysis in nosocomial infections: a one year study in the surgical department of Riesa District Hospital. *Zentralbl Chir* 1987; 12:1552-1560.

[226] Weinstein MC, Read JL, Mackay DN, et al. Cost-effective choice of antimicrobial therapy for serious infections. *J Gen Intern Med* 1986;1:351-363.

[227] Phelps CE. Bug/drug resistance: sometimes less is more. *Med Care* 1989; 27:194-203.

[228] Daschner F. Cost-Effectiveness in hospital infection control: lessons for the 1990s. *J Hosp Infect* 1989; 13:325-336.

[229] Haley RW, Hooton TM, Culver DH, et al. Nosocomial infections in US hospitals, 1975-1976: estimated frequency by selected characteristics of patients. *Am J Med* 1981; 70:947-959.

[230] Lambert DC. The cost of nosocomial infection and its prevention: projection and limitations of an economic analysis. *Agressologie* 1987; 28:1123-1131.

[231] Snyder LL, Wiebelhaus P, Boon SE, et al. Methicillin resistant *Staphylococcus aureus* eradication in a burn center. *J Burn Care Rehabil* 1993; 14:164-168.

[232] Schiffman RB, Palmer RA. Surveillance of nosocomial. Infections by computer analysis of positive culture rates. *J Clin Microbiol.* 1985; 21:493-495.

- [233] Haley KW, Culver DH, White JW, et al. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospital. *Am J Epidemiol.*1985; 121:182-205.
- [234] Dick RS, Steen EB, Detmer DE, eds. The computer –Based Patient Record: an Essential Technology for Health Care .Rev. ed. Washington, DC: National Academy Press; 1997.
- [235] Classen DC, Burke JP. The Computer based patient record: the role of the hospital epidemiologist. *Infection Control Epidemiol.* 1995; 16:729-736.
- [236] Wright MO, Fisher A. John M, et al. The electronic medical record as a tool for infection surveillance: successful automation of device-days .*Am J Infect Control.* 2009; 37: 364—370.
- [237] Farley JE, Srinivasan A. Richards A. et al. Handheld computer surveillance: shoe-leather epidemiology in the "palm" of your hand. *Am J Infect Control.*2005; 33:444-449.
- [238] Burken MI, Zaman AF, Smith FJ. Semi-automated infection control surveillance in a Veterans Administration medical center. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1990; 11:410-412.
- [239] Evans RS, Gardner RM, Bush AR, et al. Development of a computerized Infectious disease monitor (CIDM) .*Computer Biomed Res* 1985;18:103-113.
- [240] Evans RS, Larcen RA, Burke JP, et al. Computer surveillance of hospital –acquired infections and antibiotic use. *JAMA* 1986; 256:1007-1011.
- [241] Kahn MG, Steib SA, Fraser VJ et al. An expert system for culture-based infection control surveillance. In: Proceeding from the Annual Symposium on Computer Applications in Medical Care; 1993; 171-175.

- [242] Pittet D, Safran E, Harbarth S, et al. Automatic alerts for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* surveillance and control: role of a hospital information system. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17:496-502.
- [243] Knirsch CA, Jain NL, Pablos-Mendez A, et al. Respiratory isolation of tuberculosis patients using clinical guidelines and an automated clinical decision support system. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1998; 19:94-100.
- [244] Smith J. Health Management Information Systems. A Handbook for Decision Makers, Open University Press, Philadelphia, 2000.
- [245] U.S. Department of Health & Human Services. National Action Plan to Prevent Healthcare-Associated Infections: Roadmap to Elimination. Washington, DC: HHS; 2012.
- [246] Stone PW, Braccia D, Larson E. Systematic review of economic analyses of healthcare-associated infections. *Am J Infect Control*.2005;33(9):501–509.
- [247] Mansley EC, McKenna MT. Importance of perspective in economic analyses of cancer screening decisions. *Lancet*. 2001; 358(9288):1169–1173.
- [248] Davis MM. Challenges in cost-effectiveness analyses of hospital interventions to improve quality. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2008;29(5):395–397.
- [249] Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Vital signs: preventing *Clostridium difficile* infections. *MMWR Mortal Wkly Rep*. 2012; 61(9):157–162.
- [250] Drummond M, Sculpher M, Torrance G, et al. Methods for the Economic Evaluation of Health-care Programs. 3rd ed. Oxford, UK: Oxford University Press; 2005.

- [251] Gold M, Siegel J, Russell L, et al. *Cost-Effectiveness in Health and Medicine*. 1st ed. New York, NY: Oxford University Press; 1996.
- [252] Petitti D. *Meta-Analysis, Decision Analysis, and Cost-Effectiveness Analysis: methods for quantitative synthesis in medicine*. 2nd ed. New York, NY: Oxford University Press; 2000.
- [253] Scheetz MH, Bolon MK, Postelnick M, et al. Cost-effectiveness analysis of an antimicrobial stewardship team on bloodstream infections: a probabilistic analysis. *J Antimicrobial Chemotherapy*. 2009; 63(4):816–825.
- [254] Leatherman S, Berwick D, Iles D, et al. The business case for quality: case studies and an analysis. *Health Aff (Millwood)*. 2003; 22(2):17–30.
- [255] Neumann P. *Using Cost-Effectiveness Analysis to Improve Health Care*. 1st ed. New York, NY: Oxford University Press; 2005.
- [256] Stone PW, Hedblom EC, Murphy DM, et al. The economic impact of infection control: making the business case for increased infection control resources. *Am J Infect Control*. 2005; 33(9):542–547.
- [257] Linko R, Suojaranta-Ylinen R, Karlsson S, et al. One-year mortality, quality of life, and predicted life-time cost-utility in critically ill patients with acute respiratory failure. *Crit Care*. 2010; 14(2):R60.
- [258] Zanetti G, Goldie SJ, Platt R. Clinical consequences and cost of limiting use of vancomycin for preoperative prophylaxis: examples of coronary artery bypass surgery. *Emerg Infect Dis*. 2001; 7(5):820–827.
- [259] Koplan JP, Harpaz R. Shingles vaccine: effective and costly or cost-effective? *Ann Intern Med*. 2006; 145(5):386–387.

- [260] Bell CM, Urbach DR, Ray JG, et al. Bias in published cost effectiveness studies: systematic review. *BMJ*. 2006; 332(7543):699–703.
- [261] Blot SI, Depuydt P, Annemans L, et al. Clinical and economic outcomes in critically ill patients with nosocomial catheter-related bloodstream infections. *Clin Infect Dis*. 2005; 41(11):1591–1598.
- [262] Engemann JJ, Carmeli Y, Cosgrove SE, et al. Adverse clinical and economic outcomes attributable to methicillin resistance among patients with *Staphylococcus aureus* surgical site infection. *Clin Infect Dis*. 2003; 36(5):592–598.
- [263] Roberts RR, Scott RD II, Hota B, et al. Costs attributable to healthcare-acquired infection in hospitalized adults and a comparison of economic methods. *Med Care*. 2010; 48(11):1026–1035.
- [264] Cosgrove SE, Carmeli Y. The impact of antimicrobial resistance on health and economic outcomes. *Clin Infect Dis*. 2003; 36(11):1433–1437.
- [265] Haley RW. Measuring the costs of nosocomial infections: methods for estimating economic burden on the hospital. *Am J Med*. 1991; 91(3B) (suppl):S32–S38.
- [266] Finkler SA. The distinction between cost and charges. *Ann Intern Med*. 1982; 96(1):102–109.
- [267] Carey K, Stefos T. Measuring the cost of hospital adverse patient safety events. *Health Econ*. 2011; 20(12):1417–1430.
- [268] Pronovost P, Angus DC. Cost reduction and quality improvement: it takes two to tango. *Crit Care Med*. 2000; 28(2):581–583.

- [269] Howard D, Cordell R, McGowan JE Jr, et al. Measuring the economic costs of antimicrobial resistance in hospital settings: summary of the Centers for Disease Control and Prevention-Emory Workshop. *Clin Infect Dis*. 2001; 33(9):1573–1578.
- [270] Ashby J. The Accuracy of Cost Measures Derived from Medicare Cost Report Data. Washington, DC: Prospective Payment Assessment Commission; 1993.
- [271] Shwartz M, Young DW, Siegrist R. The ratio of costs to charges: how good a basis for estimating costs? *Inquiry*. 1995; 32(4):476–481.
- [272] Schulgen G, Kropec A, Kappstein I, et al. Estimation of extra hospital stay attributable to nosocomial infections: heterogeneity and timing of events. *J Clin Epidemiol*. 2000; 53(4):409–417.
- [273] Barnett AG, Beyersmann J, Allignol A, et al. The time dependent bias and its effect on extra length of stay due to nosocomial infection. *Value Health*. 2011;14(2):381–386.
- [274] Eber MR, Laxminarayan R, Perencevich EN, et al. Clinical and economic outcomes attributable to health care-associated sepsis and pneumonia. *Arch Intern Med*. 2010; 170(4):347–353.
- [275] McCabe W, Jackson G. Gram-negative bacteremia. *Arch Intern Med*. 1962; 110:847–855.
- [276] Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, et al. APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med*. 1985; 13(10):818–829.
- [277] Robins J. The control of confounding by intermediate variables. *Stat Med*. 1989; 8(6):679–701.

- [278] Perencevich EN. Excess shock and mortality in *Staphylococcus aureus* related to methicillin resistance. *Clin Infect Dis*. 2000; 31(5):1311–1313.
- [279] Charlson ME, Pompei P, Ales KL, et al. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis*. 1987; 40(5):373–383.
- [280] Von Korff M, Wagner EH, Saunders K. A chronic disease score from automated pharmacy data. *J Clin Epidemiol*. 1992; 45(2):197–203.
- [281] Batista R, Kaye K, Yokoe DS. Admission-specific chronic disease scores as alternative predictors of surgical site infection for patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2006; 27(8):802–808.
- [282] Kaye KS, Sands K, Donahue JG, et al. Preoperative drug dispensing as predictor of surgical site infection. *Emerg Infect Dis*. 2001; 7(1):57–65.
- [283] McGregor JC, Kim PW, Perencevich EN, et al. Utility of the Chronic Disease Score and Charlson Comorbidity Index as comorbidity measures for use in epidemiologic studies of antibiotic-resistant organisms. *Am J Epidemiol*. 2005; 161(5):483–493.
- [284] McGregor JC, Perencevich EN, Furuno JP, et al. Comorbidity risk-adjustment measures were developed and validated for studies of antibiotic-resistant infections. *J Clin Epidemiol*. 2006; 59(12):1266–1273.
- [285] Deyo RA, Cherkin DC, Ciol MA. Adapting a clinical comorbidity index for use with ICD-9-CM administrative databases. *J Clin Epidemiol*. 1992; 45(6):613–619.
300. Perencevich EN, Sands KE, Cosgrove SE, et al. Health and economic impact of surgical site infections diagnosed after hospital discharge. *Emerg Infect Dis*. 2003; 9(2):196–203.

- [286] Perencevich EN, Lautenbach E. Infection prevention and comparative effectiveness re-search. *JAMA*. 2011; 305(14):1482–1483.
- [287] Larson E. State-of-the-science—2004: time for a “No Excuses/No Tolerance” (NET) strategy. *Am J Infect Control*. 2005; 33(9):548–557.
- [288] Classen DC, Evans RS, Pestotnik SL, et al. The timing of prophylactic administration of antibiotics and the risk of surgical-wound infection. *N Engl J Med*. 1992; 326(5):281–286.
- [289] Benson K, Hartz AJ. A comparison of observational studies and randomized, controlled trials. *N Engl J Med*. 2000; 342(25):1878–1886.
- [290] Concato J, Shah N, Horwitz RI. Randomized, controlled trials, observational studies, and the hierarchy of research designs. *N Engl J Med*. 2000; 342(25):1887–1892.
- [292] Pocock SJ, Elbourne DR. Randomized trials or observational tribulations? *N Engl J Med*. 2000; 342(25):1907–1909.
- [293] Hayes RJ, Alexander ND, Bennett S, et al. Design and analysis issues in cluster-randomized trials of interventions against infectious diseases. *Stat Methods Med Res*. 2000; 9(2):95–116.
- [294] Klar N, Donner A. Current and future challenges in the design and analysis of cluster randomization trials. *Stat Med*. 2001; 20(24):3729–3740.
- [295] Council MR. Cluster Randomized Trials: Methodological and Ethical Considerations. London, UK: Medical Research Council; 2002.
- [296] Bennett S, Parpia T, Hayes R, et al. Methods for the analysis of incidence rates in cluster randomized trials. *Int J Epidemiol*. 2002; 31(4):839–846.

- [297] Donner A, Klar N. Pitfalls of and controversies in cluster randomization trials. *6m J Public Health*. 2004; 94(3):416–422.
- [298] Elbourne DR, Campbell MK. Extending the CONSORT statement to cluster randomized trials: for discussion. *Stat Med*. 2001; 20(3):489–496.
- [298] Muto CA, Giannetta ET, Durbin LJ, et al. Cost-effectiveness of perirectal surveillance cultures for controlling vancomycin-resistant *Enterococcus*. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2002; 23(8):429–435.
- [299] Rao N, Jacobs S, Joyce L. Cost-effective eradication of an outbreak of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in a community teaching hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1988; 9(6):255–260.
- [300] Harris AD, Bradham DD, Baumgarten M, et al. The use and interpretation of quasi-experimental studies in infectious diseases. *Clin Infect Dis*. 2004; 38(11):1586–1591.
- [301] Shadish W, Cook T, Campbell D. Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference. Boston, MA: Houghton Mifflin; 2002.
- [302] Harris AD, Lautenbach E, Perencevich E. A systematic review of quasi-experimental study designs in the fields of infection control and antibiotic resistance. *Clin Infect Dis*. 2005; 41(1):77–82.
- [303] Austin DJ, Anderson RM. Transmission dynamics of epidemic methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and vancomycin-resistant enterococci in England and Wales. *J Infect Dis*. 1999; 179(4):883–891.
- [304] Austin DJ, Bonten MJ, Weinstein RA, et al. Vancomycin-resistant enterococci in intensive-care hospital settings: transmission dynamics, persistence, and the impact of infection control programs. *Proc Natl Acad Sci U. S. A*. 1999; 96(12):6908–6913.

- [305] Austin DJ, Kakehashi M, Anderson RM. The transmission dynamics of antibiotic-resistant bacteria: the relationship between resistance in commensally organisms and antibiotic consumption. *Proc Biol Sci.* 1997; 264(1388):1629–1638.
- [306] Austin DJ, Kristinsson KG, Anderson RM. The relationship between the volume of anti-microbial consumption in human communities and the frequency of resistance. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 1999; 96(3):1152–1156.
- [307] Lipsitch M, Cohen T, Cooper B, et al. Transmission dynamics and control of severe acute respiratory syndrome. *Science.* 2003; 300(5627):1966–1970.
- [308] Perencevich EN, Fisman DN, Harris AD, et al. Benefits of active surveillance for vancomycin resistant enterococcus on admission assessed with a stochastic model. Paper presented at: 41st Interscience Conference on Antimicrobial Agents and Chemotherapy; September 2001; Chicago, IL. Abstract #1192.
- [309] Perencevich EN, Fisman DN, Lipsitch M, et al. Projected benefits of active surveillance for vancomycin-resistant enterococci in intensive care units. *Clin Infect Dis.* 2004; 38(8):1108–1115.
- [310] Perencevich EN, Hartley DM. Of models and methods: our analytic armamentarium applied to methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2005; 26(7):594–597.
- [311] Hubben G, Bootsman M, Luteijn M, et al. Modelling the costs and effects of selective and universal hospital admission screening for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *PLoS One.* 2011; 6(3):E14783.
- [312] Hunink M, Glasziou P, Siegel J, et al. *Decision Making in Health and Medicine.* 1st ed. Cambridge, UK: Cambridge University Press; 2001.

- [313] Murphy DM. From expert data collectors to interventionists: changing the focus for infection control professionals. *Am J Infect Control*.2002;30(2):120–132.
- [314] Burke JP. Infection control a problem for patient safety. *N Engl J Med*. 2003;348(7):651–656. 80. Calfee DP, Farr BM. Infection control and cost control in the era of managed care. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2002; 23(7):407–410.
- [315] Wright MO, Hebden JN, Harris AD, et al. Aggressive control measures for resistant *Acinetobacter baumannii* and the impact on acquisition of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and vancomycin-resistant Enterococcus in a medical intensive care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2004; 25(2):167–168.
- [316] Economou C.“Health system review. Health systems in transition”, 12, 1-180, Athens, 2010.
- [317] Nyce, C. :Predictive analytics White paper. American Institute for Chartered Property Casualty Underwriters/Insurance Institute of America. p.1, 2007.
- [318] Cohen B, Choi Y, Hyman S, Furuya E, Neidell M, Larson E. Gender Differences in Risk of Bloodstream and Surgical Site Infections. *Journal of General Internal Medicine*. 2013;28(10):1318-1325.
- [319] Humphreys H, Fitzpatrick F, Harvey B. Gender Differences in Rates of Carriage and Bloodstream Infection Caused by Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*: Are They Real, Do They Matter and Why?. *Clinical Infectious Diseases*. 2015;;civ576.
- [320] Van Lunzen J, Altfeld M. Sex Differences in Infectious Diseases-Common but Neglected. *Journal of Infectious Diseases*. 2014;209(suppl 3):S79-S80.
- [321] Klein S, Jedlicka A, Pekosz A. The Xs and Y of immune responses to viral vaccines. *The Lancet Infectious Diseases*. 2010;10(5):338-349.

- [322] Addressing sex and gender in epidemic-prone infectious diseases [Internet] Who.int. 2007 [cited 17 March 2019] Available from: <https://www.who.int/csr/resources/publications/SexGenderInfectDis.pdf?ua=1>
- [323] Agodi A, Barchitta M, Quattrocchi A, Maugeri A, Aldisio E, Marchese A et al. Antibiotic trends of *Klebsiella pneumoniae* and *Acinetobacter baumannii* resistance indicators in an intensive care unit of Southern Italy, 2008–2013. *Antimicrobial Resistance and Infection Control*. 2015;4(1).
- [324] See I, Lessa F, ElAta O, Hafez S, Samy K, El-Kholy A et al. Incidence and Pathogen Distribution of Healthcare-Associated Infections in Pilot Hospitals in Egypt. *Infection Control & Hospital Epidemiology*. 2013;34(12):1281-1288.
- [325] European Centre for Disease Prevention and Control . Antimicrobial resistance surveillance in Europe 2012. Annual report of the European Antimicrobial Resistance Surveillance Network (EARS-Net)Stockholm: ECDC; 2013.
- [326] European Centre for Disease Prevention and Control . Surveillance of antimicrobial consumption in Europe 2012. Stockholm: ECDC; 2014.
- [327] Goel N, Wattal C, Oberoi JK, Raveendran R, Datta S, Prasad KJ. Trend analysis of antimicrobial consumption and development of resistance in non-fermenters in a tertiary care hospital in Delhi, India. *J Antimicrob Chemother*. 2011;66:1625–30. doi: 10.1093/jac/dkr167.
- [328] Meyer E, Schwab F, Schroeren-Boersch B, Gastmeier P. Dramatic increase of third-generation cephalosporin-resistant *E. coli* in German intensive care units: secular trends in antibiotic drug use and bacterial resistance, 2001 to 2008. *Crit Care*. 2010;14:R113. doi: 10.1186/cc9062.

- [329] Miyakis S, Pefanis A, Tsakris A. The Challenges of Antimicrobial Drug Resistance in Greece. *Clinical Infectious Diseases*. 2011;53(2):177-184.
- [330] Gastmeier P, Sohr D, Just HM, Nassauer A, Daschner F, Rüden H. How to survey nosocomial infections. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2000;21:366–70.
- [331] Alberti C, Brun-Buisson C, Burchardi H, Martin C, Goodman S, Artigas A, et al. Epidemiology of sepsis and infection in ICU patients from an international multicentre cohort study. *Intensive Care Med*. 2002;28:108–21.
- [332] Vincent JL, Rello J, Marshall J, Siva E, Anzueto A, Martin CD, et al. The extended prevalence of infection in the ICU study: EPIC II. *JAMA*. 2009;302:2323–9.
- [333] Rebollo MH, Bernal JM, Llorca J, Rabasa JM, Revuelta JM. Nosocomial infections in patients having cardiovascular operations: A multivariate analysis of risk factors. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1996;112:908–13.
- [334] Papia G, McLellan BA, El-Helou P, Louie M, Rachlis A, Szalai JP, et al. Infection in hospitalized trauma patients: Incidence, risk factors, and complications. *J Trauma*. 1999;47:923–7.
- [335] Richards MJ, Edwards JR, Culver DH, Gaynes RP. Nosocomial infections in combined medical-surgical intensive care units in the United States. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2000;21:510–5.
- [336] Maragakis LL, Perl TM. *Acinetobacter baumannii*: epidemiology, antimicrobial resistance, and treatment options. *Clin Infect Dis*. 2008;46(8):1254–1263.
- [337] Mermel LA, Machan JT, Parenteau S. Seasonality of MRSA Infections. *PLoS ONE*. 2011;6(3):e17925.doi: 10.1371/journal.pone.0017925.

- [338] McDonald LC, Walker M, Carson L, Arduino M, Agüero SM, et al. Outbreak of *Acinetobacter* spp. bloodstream infections in a nursery associated with contaminated aerosols and air conditioners. *Pediatr Infect Dis J*. 1998;17(8):716–722.
- [339] Quemby D, Stocker M. Day surgery development and practice: key factors for a successful pathway. *Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain*. 2014;14(6):256-261.
- [340] Canadian Institute for Health Information. Trends in acute in patient hospitalizations and day surgery visits in Canada, 1995-1996 to 2005-2006 [database] Ottawa(ON): TheInstitute; 2007.
- [341] Backman C, Vanderloo S, Forster A. Measuring and improving quality in university hospitals in Canada: The Collaborative for Excellence in Healthcare Quality. *Health Policy*. 2016;120(9):982-986.
- [342] Kajihara T, Nakamura S, Iwanaga N, Oshima K, Takazono T, Miyazaki T et al. Clinical characteristics and risk factors of enterococcal infections in Nagasaki, Japan: a retrospective study. *BMC Infectious Diseases*. 2015;15(1).
- [343] Schröder J. Gender Differences in Human Sepsis. *Archives of Surgery*. 1998;133(11):1200.
- [344] NICOL T, BILBEY D, CHARLES L, CORDINGLEY J, VERNON-ROBERTS B. OESTROGEN: THE NATURAL STIMULANT OF BODY DEFENCE. *Journal of Endocrinology*. 1964;30(3):277-291.
- [345] Kamada M, Irahara M, Maegawa M, Yasui T, Takeji T, Yamada M et al. Effect of hormone replacement therapy on post-menopausal changes of lymphocytes and T cell subsets. *Journal of Endocrinological Investigation*. 2000;23(6):376-382.

- [346] Dasgupta S., Das S., Chawan N. S., Hazra A. Nosocomial infections in the intensive care unit: Incidence, risk factors, outcome and associated pathogens in a public tertiary teaching hospital of Eastern India. *Indian Journal of Critical Care Medicine*. 2015;19(1):14–20. doi: 10.4103/0972-5229.148633.
- [347] Chaudhry D., Prajapat B. Intensive care unit bugs in India: how do they differ from the Western world? *Journal of Association of Chest Physicians*. 2017;5:p. 1017.
- [348] Miyakis S, Pefanis A, Tsakris A. The Challenges of Antimicrobial Drug Resistance in Greece. *Clinical Infectious Diseases*. 2011;53(2):177-184.
- [349] Doughari H, Ndakidemi P, Human I, Benade S. The Ecology, Biology and Pathogenesis of *Acinetobacter* spp.: An Overview. *Microbes and Environments*. 2011;26(2):101-112.
- [350] Doughari H, Ndakidemi P, Human I, Benade S. The Ecology, Biology and Pathogenesis of *Acinetobacter* spp.: An Overview. *Microbes and Environments*. 2011;26(2):101-112.
- [351] Bandyopadhyay M. Minocycline for the treatment of *Acinetobacter* spp. infection. *Journal of Medical Science And clinical Research*. 2017;5(12).
- [352] The Brooklyn Antibiotic Resistance Task Force. The Cost of Antibiotic Resistance: Effect of Resistance Among *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, and *Pseudomonas aeruginosa* on Length of Hospital Stay. *Infection Control & Hospital Epidemiology*. 2002;23(02):106-108.
- [353] Evans Patterson J, Sweeney A, Simms M, Carley N, Mangi R, Sabetta J et al. An Analysis of 110 Serious Enterococcal Infections Epidemiology, Antibiotic Susceptibility, and Outcome. *Medicine*. 1995;74(4):191-200.

[354] Shlaes D, Bouvet A, Devine C, Shlaes J, al-Obeid S, Williamson R. Inducible, transferable resistance to vancomycin in *Enterococcus faecalis* A256. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. 1989;33(2):198-203.

[355] Weinstein M, Murphy J, Reller L, Lichtenstein K. The Clinical Significance of Positive Blood Cultures: A Comprehensive Analysis of 500 Episodes of Bacteremia and Fungemia in Adults. II. Clinical Observations, with Special Reference to Factors Influencing Prognosis. *Clinical Infectious Diseases*. 1983;5(1):54-70.

[356] Noskin G, Peterson L, Warren J. *Enterococcus faecium* and *Enterococcus faecalis* Bacteremia: Acquisition and Outcome. *Clinical Infectious Diseases*. 1995;20(2):296-301.

[357] Munier A, Biard L, Legrand M, Rousseau C, Lafaurie M, Donay J et al. Incidence, risk factors and outcome of multi-drug resistant *Acinetobacter baumannii* nosocomial infections during an outbreak in a burn unit. *International Journal of Infectious Diseases*. 2019;79:179-184.

[358] Havlucu Y, Datli O, Coskun A, Celik P, Goktalay T, Yorgancioglu A. Factors Influencing Mortality in Patients With Multidrug-Resistant *Acinetobacter baumannii* Infection. *Chest*. 2013;144(4):260A.

[359] Timothy S. Naimi, MD, MPH; Kathleen H. LeDell, MPH, RN; Kathryn Como-Sabetti, MPH; et al Stephanie M. Borchardt, MPH; David J. Boxrud, MS; Jerome Etienne, MD, PhD; Susan K. Johnson, BS; Francois Vandenesch, MD, PhD; Scott Fridkin, MD; Carol O'Boyle, PhD, RN; Richard N. Danila, PhD, MPH; Ruth Lynfield, MD *JAMA*. 2003;290(22):2976-2984. doi:10.1001/jama.290.22.2976

[360] Maniou M. Measurement of patients' admissions to an intensive care unit of Crete. *Health Science Journal*. 2012;6(3):469–478.

- [361] Acar J. Consequences of Bacterial Resistance to Antibiotics in Medical Practice. *Clinical Infectious Diseases*. 1997;24(Supplement_1):S17-S18.
- [362] Kaier K. Economic modeling of the persistence of antimicrobial resistance. *Natural Resource Modeling*. 2011;25(2):388-402.
- [363] Urban C, Segal-Maurer S, Rahal J. Considerations in Control and Treatment of Nosocomial Infections Due to Multidrug-Resistant *Acinetobacter baumannii*. *Clinical Infectious Diseases*. 2003;36(10):1268-1274.
- [364] Eliopoulos G, Cosgrove S, Carmeli Y. The Impact of Antimicrobial Resistance on Health and Economic Outcomes. *Clinical Infectious Diseases*. 2003;36(11):1433-1437.
- [365] DiGiovine B, Chenoweth C, Watts C, Higgins M. The Attributable Mortality and Costs of Primary Nosocomial Bloodstream Infections in the Intensive Care Unit. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 1999;160(3):976-981.
- [366] Carmeli Y, Troillet N, Karchmer A, Samore M. Health and Economic Outcomes of Antibiotic Resistance in *Pseudomonas aeruginosa*. *Archives of Internal Medicine*. 1999;159(10):1127.
- [367] Blot S, Vandewoude K, De Bacquer D, Colardyn F. Nosocomial bacteremia caused by antibiotic-resistant gram-negative bacteria in critically ill patients: clinical outcome and length of hospitalization. *Clin Infect Dis* 2002; 34:1600-1606.
- [368] Cisneros JM, Rodriguez-Bano J. Nosocomial bacteremia due to *Acinetobacter baumannii*: epidemiology, clinical features and treatment. *Clin Microbiol Infect* 2002; 8:687-693.
- [369] Cisneros JM, Reyes MJ, Pachon J, et al. Bacteremia due to *Acinetobacter baumannii*: epidemiology, clinical findings, and prognostic features. *Clin Infect Dis* 1996; 22:1026-1032.

- [370] Seifert H, Strate A, Pulverer G. Nosocomial bacteremia due to *Acinetobacter baumannii*: clinical features, epidemiology, and predictors of mortality. *Medicine* (Baltimore) 1995; 74:340-349.
- [371] Lee N, Lee H, Ko N, Chang C, Shih H, Wu C et al. Clinical and Economic Impact of Multidrug Resistance in Nosocomial *Acinetobacter baumannii* Bacteremia. *Infection Control & Hospital Epidemiology*. 2007;28(6):713-719.
- [372] Zaragoza R, Artero A, Camarena JJ, Sancho S, Gonzalez R, Nogueira JM. The influence of inadequate empirical antimicrobial treatment on patients with bloodstream infections in an intensive care unit. *Clin Microbiol Infect* 2003; 9:412-418.
- [373] Jackson S, Sawyers R, Jenkins G. *Managerial Accounting: A Focus on Decision Making* 3rd ed. Mason, OH: Thomson South-Western; 2006.
- [374] Ellis-Newman J, Robinson P. The cost of library services: Activity-based costing in an Australian academic library. *The Journal of Academic Librarianship*. 1998;24(5):373-379.
- [375] WHO Commission on Macroeconomics and Health & World Health Organization. (2001). *Macroeconomics and health : investing in health for economic development : executive summary / report of the Commission on Macroeconomics and Health*. World Health Organization. <http://www.who.int/iris/handle/10665/42463>
- [376] Liu Y, Berman P, Yip W, Liang H, Meng Q, Qu J et al. Health care in China: The role of non-government providers. *Health Policy*. 2006;77(2):212-220.
- [377] Boutsoli Z. Concentration in the Greek private hospital sector: A descriptive analysis. *Health Policy*. 2007;82(2):212-225.
- [378] Scott RD II, Roberts RR. The attributable cost of resistant infections in hospitals settings: economic theory and applications. In: Owens RC, Lautenbach E, eds.

Antimicrobial Resistance: Problem Pathogens and Clinical Countermeasures. New York : Informa Healthcare, 2008:1-24.

[379] Stone P, Braccia D, Larson E. Systematic review of economic analyses of health care-associated infections. *American Journal of Infection Control*. 2005;33(9):501-509.

[380] Morales E, Cots F, Sala M, Comas M, Belvis F, Riu M et al. Hospital costs of nosocomial multi-drug resistant *Pseudomonas aeruginosa* acquisition. *BMC Health Services Research*. 2012;12 (1).

[381] Nelson R, Schweizer M, Perencevich E, Nelson S, Khader K, Chiang H et al. Costs and Mortality Associated With Multidrug-Resistant Healthcare-Associated Acinetobacter Infections. *Infection Control & Hospital Epidemiology*. 2016;37(10):1212-1218.

[382] Hollenbeak C. The Cost of Catheter-Related Bloodstream Infections. *Journal of Infusion Nursing*. 2011;34 (5):309-313.

[383] Chang YJ, Yeh ML, Li YC, et al. Predicting hospital-acquired infections by scoring system with simple parameters. *PLoS ONE* 2011; 6(8): e23137.

[384] Cohen G, Hilario M, Sax H, et al. Data imbalance in surveillance of nosocomial infections. In: *Proceedings of the medical data analysis: 4th international symposium (ISMDA 2003)* (ed Perner P, Brause R, Holzhütter HG, editors.), Berlin, 9–10 October 2003, pp. 109–117, Berlin, Heidelberg: Springer.

[385] Cohen G, Hilario M, Hugonnet S, et al. Asymmetrical margin approach to surveillance of nosocomial infections using support vector classification. In: *Proceedings of the intelligent data analysis in medicine and pharmacology (IDAMAP 2003)*, Protaras, 19–22 October 2003, pp. 1–13.

[386] Iavindrasana J, Cohen G, Depeursinge A, et al. Minimal set of attributes required to report hospital-acquired infection cases. In: Proceedings of the workshop on intelligent data analysis in biomedicine and pharmacology (IDAMAP 2008) (ed Holmes J, Tucker A, editors.), Washington, DC, 7 November 2008, pp. 23–28. [Google Scholar]

[387] Iavindrasana J, Cohen G, Depeursinge A, et al. Towards an automated nosocomial infection case reporting-framework to build a computer-aided detection of nosocomial infection. In: Proceedings of the second international conference on health informatics (HEALTHINF 2009) (ed Azevedo L, Londral AR, editors.), Porto, 14–17 January 2009, pp. 317–322. Porto: INSTICC Press.

Ελληνική Βιβλιογραφία

[388] Παπαπαναγιώτου Ι., Κυριαζοπούλου-Δαλαϊνά Β. Εντεροβακτηριοειδή. Σε: Ιατρική Μικροβιολογία και Ιολογία, Β' Έκδοση. Θεσσαλονίκη, University Studio Press; 2004. σελ. 119-122.

[389] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/679 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 27ης Απριλίου 2016, για την προστασία των φυσικών προσώπων έναντι της επεξεργασίας των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα και για την ελεύθερη κυκλοφορία των δεδομένων αυτών και την κατάργηση της οδηγίας 95/46/ΕΚ (Γενικός Κανονισμός Προστασίας Δεδομένων (ΓΚΠΔ) / General Data Protection Regulation -GDPR).

[390] Μπαλασοπούλου Α., «Χρηματοοικονομική Διοίκηση Νοσοκομείου, Διδακτικές Σημειώσεις», Εθνική Σχολή Δημόσιας Διοίκησης, Αθήνα, 2010.

[391] Αλετράς Β., Ματσαγγάνης Μ., Νιάκας Δ., «Οικονομική και χρηματοδοτική διαχείριση υπηρεσιών υγείας» τόμος Α, θέματα οικονομικής και χρηματοδοτικής διαχείρισης υπηρεσιών υγείας, ΕΑΠ, Πάτρα, 2002.

[392] Σκοπελίτης Ε., «Συγκριτική Μελέτη της εμπειρίας από την εφαρμογή των DRGs στις ευρωπαϊκές χώρες», Τελική εργασία, Τμήμα Διοίκησης Υπηρεσιών Υγείας, Εθνική Σχολή Δημόσιας Διοίκησης, Αθήνα, 2010.

[393] Πολύζος Μ., «Χρηματοοικονομική διοίκηση μονάδων υγείας», εκδ. Διώνικος, Αθήνα, 2008.

[394] Γούναρης Χ., Σισσούρας Α., & Αθανασόπουλος, Α. «Το πρόβλημα της μέτρησης της αποδοτικότητας των γενικών νοσοκομείων στην Ελλάδα». Στο: Δόλγερας Α. & Κυριόπουλος Γ. (επιμ.), Ισότητα, αποτελεσματικότητα και αποδοτικότητα στις υπηρεσίες υγείας(σελ. 123-146), Αθήνα, 2006.

- [395] Μπουρσανίδης Χ., «Συγκριτική Πολιτική Υγείας», Διδακτικές Σημειώσεις, Εθνική Σχολή Δημόσιας Διοίκησης, Αθήνα, 2010.
- [396] Θεοδώρου Μ., Σαρρής Μ., Σούλης Σ., «Συστήματα Υγείας και Ελληνική πραγματικότητα», Αθήνα, 1995.
- [397] Μανδάλου Α., «Η εισαγωγή του συστήματος ομοιογενών διαγνωστικών κατηγοριών (KEN-DRG) ΣΤΑ Ελληνικά νοσοκομεία : η διεθνής εφαρμογή και η ελληνική πραγματικότητα», Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών ,Διοίκηση Επιχειρήσεων, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, σελ. 41-45, Θεσσαλονίκη, 2013.
- [398] Φουστέρη Α., «Εισαγωγή συστήματος ομοιογενών διαγνωστικών κατηγοριών (KEN-DRGs), διαδικασίες και προϋποθέσεις εφαρμογής τους», Εθνική Σχολή Δημόσιας Διοίκησης, Τμήμα Κοινωνικής Διοίκησης Υπηρεσιών Υγείας, σελ.15-20, Αθήνα, 2011.
- [399] Κουμπούρος, Ι. 2015, Πληροφοριακά Συστήματα στην Υγεία. [Κεφάλαιο Συγγραμματος] Στο Κουμπούρος, Ι. 2015. *Οι Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών στην υγεία*. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. κεφ 5, Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/290>.

Πηγές στο Διαδίκτυο

[URL 1] Center for Disease Control and Prevention. Healthcare-associated infections. [http:// www.cdc.gov/ncidod/dhqp/beilldthiJ.html](http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/beilldthiJ.html).

[URL 2] Siegel JD, Rhinehart E, Jackson M, et al. Guideline for isolation precautions: preventing transmission of infectious agents in health care settings. <http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/isolation2007.pdf>.

[URL 3] CDC Bloodstream Infection Event (Central Line-Associated Bloodstream Infection and Non-central line-associated Bloodstream Infection). Published January 2015(ModifiedApril2015).Availableat:[http://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/pscManual/4PS_C_CLABS current.pdf](http://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/pscManual/4PS_C_CLABS_current.pdf).

[URL 4] Hall MJ, Williams SN, DeFrances CJ, Golosinskiy A. Inpatient care for septicemia or sepsis: a challenge for patients and hospitals. National Center for Health Statistics Data Brief No.62, June 2011, available at: <http://www.cdc.gov/nchs/data/databriefs/db62.htm>.

[URL 5] National Healthcare Safety Network-Patient Safety Component Device-associated Module. http://www.cdc.gov/nhsn/psc_da.html.

[URL 6] Siegel JD, Rhinehart E, Jackson M, et al. 2007 Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings. Available at <http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/isolation2007.pdf>.

[URL 7] The Office of the National Coordinator for Health Information Technology (ONC).Update on the Adoption on Health Information Technology and Related Efforts to Facilitate the Electronic Use and Exchange of Health Information. A Report Congress.http://healthit.hhs.gov/portal/oerver.pt/gatcway/PTARGS_0_0_4585_1259_1

5610_43/http%11B/wcipubcontnt/publish/onc/public_communities/p_t/recources_and
__public_affairs/report_to_congress.pdf.

[URL 8] Εργαστήριο Ιατρικής Φυσικής, τμήμα Ιατρικής, Πανεπιστήμιο Αθηνών
<http://mpl.med.uoa.gr>.

[URL 9] Coiera E. Guide to Medical Informatics, the Internet and Telemedicine,
Chapman & Hall Medical, 1997. <http://www.coiera.com>.

[URL 10] HANDBOOK of MEDICAL INFORMATICS, Editors: J.H. van Bommel,
Erasmus University, Rotterdam, M.A. Musen, Stanford University, Stanford, Springer-
Verlag, Heidelberg, 1997. <http://www.mihandbook.stanford.edu/handbook/home.html>.

[URL 11] Δ.Σωτηρίου, Θέματα Τηλεϊατρικής, Εργαστήριο Ιατρικής Φυσικής,
<http://asclepieion.mpl.uoa.gr/pubaspis>.

[URL 12] WHO: Choosing interventions that are cost effective (WHO-CHOICE). World
Health Organization. www.who.int/choice/costs/CER_levels/en/index.html.

[URL 13] U.S. Department of Labor Bureau of Labor Statistics. Consumer Price Index.
www.bls.gov/cpi/home.html.