

## ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ORIGINAL PAPER

# Παράγοντες κινδύνου ανάπτυξης λοιμώξεων χειρουργικής θέσης σε ένα τριτοβάθμιο νοσοκομείο στην Ελλάδα

ΣΚΟΠΟΣ Σκοπός της μελέτης ήταν η αναγνώριση και η καταγραφή των παραγόντων κινδύνου ανάπτυξης λοίμωξης χειρουργικής θέσης, καθώς και των παθογόνων μικροοργανισμών που ενοχοποιούνται στην ανάπτυξή τους, σε ένα Πανεπιστημιακό Γενικό Νοσοκομείο στην Ελλάδα. ΥΛΙΚΟ-ΜΕΘΟΔΟΣ Η μελέτη ήταν προοπτική και πραγματοποιήθηκε στο διάστημα Οκτώβριος 2005–Ιούνιος 2006 σε ένα Πανεπιστημιακό Γενικό Νοσοκομείο στην Περιφέρεια Κρήτης. Έλαβαν μέρος 911 χειρουργημένοι ασθενείς και πραγματοποιήθηκαν 945 επεμβάσεις στην περίοδο της μελέτης. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Συνολικά, ανιχνεύτηκαν 61 λοιμώξεις χειρουργικής θέσης (ΛΧΘ) στις 945 επεμβάσεις (6,5 λοιμώξεις/100 επεμβάσεις). Εντοπίστηκαν 19 επιπολής λοιμώξεις χειρουργικής τομής (31,1%), 23 εν τω βάθει (37,7%) και 19 λοιμώξεις οργάνων-χώρων (31,1%). Συνολικά, απομονώθηκαν 76 μικροοργανισμοί, με συχνότερους τους *Enterococcus faecium* (17,9%), *Enterococcus faecalis* (11,8%), *Escherichia coli* και *Pseudomonas aeruginosa* (14,5%). Προφυλακτική αντιβιοτική θεραπεία δόθηκε στο 61,6% των επεμβάσεων. Στατιστικά σημαντικοί βρέθηκαν να είναι οι εξής παράγοντες κινδύνου που επηρεάζουν την ανάπτυξη λοιμώξεων χειρουργικής θέσης: η ηλικία >60 ετών, η νοσηλεία σε μονάδα εντατικής θεραπείας οι πολλαπλές επεμβάσεις, η βαθμολογία ASA (2, 3, 4), η μεγάλη διάρκεια επέμβασης και η ταξινόμηση του χειρουργικού τραύματος και, πιο συγκεκριμένα, το δυνητικά μολυσμένο τραύμα, ο δείκτης κινδύνου NNISS (1, 2, 3), η προεγχειρητική διάρκεια νοσηλείας ≥48 ώρες και η προφυλακτική αντιβιοτική θεραπεία. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ Ενώ η χρήση των αντιβιοτικών ως προφυλακτική θεραπεία παραμένει σε υψηλά επίπεδα, οι χειρουργημένοι ασθενείς σε ένα τριτοβάθμιο νοσοκομείο της Ελλάδας παρουσιάζουν υψηλά ποσοστά λοιμώξεων. Η οργάνωση και η λειτουργία κατάλληλων δομών, η εφαρμογή προγράμματος διάχυσης των πληροφοριών και η τροποποίηση των παραγόντων κινδύνου ανάπτυξης ΛΧΘ θα πρέπει να αποτελούν τους μελλοντικούς άξονες παρέμβασης, με σκοπό την πρόληψη και την προαγωγή της υγείας καθώς και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών.

Μια από τις συχνότερες αιτίες νοσηρότητας και θνητότητας για ασθενείς που έχουν υποβληθεί σε χειρουργική επέμβαση είναι οι λοιμώξεις χειρουργικής θέσης (ΛΧΘ), παρόλο που έχουν αναπτυχθεί νέες βελτιωμένες τεχνικές χειρουργικών επεμβάσεων και νέα φαρμακευτικά σκευάσματα. Λοίμωξη χειρουργικής θέσης ονομάζεται η λοίμωξη της χειρουργημένης περιοχής, μετά από προγραμματισμένη ή επείγουσα επέμβαση, λόγω μικροοργανισμών που ενοφθαλμίζονται στο τραύμα κατά τη διάρκεια του χειρουργείου με αποτέλεσμα την τοπική ή και τη συστηματική αντίδραση του ξενιστή.<sup>1,2</sup>

Η αναγνώριση των ΛΧΘ περιλαμβάνει την ερμηνεία κλινικών και εργαστηριακών ευρημάτων. Μείζονος σημασίας σε ένα πρόγραμμα επιτήρησης ΛΧΘ θεωρείται τα κριτήρια αυτά να είναι ακριβή και προτυποποιημένα, διαφορετικά τα ποσοστά που θα παράγονται θα είναι ανακριβή και συνεπώς μη συγκρίσιμα.<sup>3</sup> Το εθνικό σύστημα επιτήρησης λοιμώξεων του Κέντρου Πρόληψης και Επιτήρησης Νοσημάτων (Centers for Disease Control and Prevention) έχει δημιουργήσει προτυποποιημένα κριτήρια επιτήρησης για την αναγνώριση των λοιμώξεων χειρουργικής θέσης.<sup>2</sup>

Καταλαμβάνοντας το 14–16% όλων των νοσοκομει-

ΑΡΧΕΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ 2009, 26(3):390–400  
ARCHIVES OF HELLENIC MEDICINE 2009, 26(3):390–400

Ν. Ρίκος,<sup>1</sup>  
Μ. Φουρμούζη,<sup>2</sup>  
Η.Α. Γραμματικόπουλος<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Πανεπιστημιακό Γενικό Νοσοκομείο  
Ηρακλείου, Ηράκλειο  
<sup>2</sup>Σχολή Διοίκησης και Οικονομίας, ΑΤΕΙ  
Κρήτης  
<sup>3</sup>Γενική Γραμματεία Πρόνοιας, Υπουργείο  
Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης,  
Αθήνα

Risk factors for development of  
surgical site infections (SSIs) in a  
tertiary hospital in Greece

Abstract at the end of the article

### Λέξεις ευρετηρίου

Επιτήρηση νοσοκομειακών λοιμώξεων  
χειρουργικής θέσης  
Λοιμώξεις χειρουργικής θέσης  
Παράγοντες κινδύνου

Υποβλήθηκε 27.5.2008  
Εγκρίθηκε 7.7.2008

ακών λοιμώξεων, ταξινομούνται στη δεύτερη θέση όσον αφορά στη συχνότητά τους, μετά από τις λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος.<sup>4</sup>

Τα δεδομένα για τη συχνότητα των ΛΧΘ στην Ελλάδα είναι ελάχιστα, καθώς έχουν καταγραφεί σε λίγες μελέτες.<sup>5-7</sup> Στις μελέτες αυτές φαίνεται ότι οι ΛΧΘ σε 14 ελληνικά νοσοκομεία αφορούν στο 4,5% των χειρουργικών επεμβάσεων, ποσοστό από τα υψηλότερα στη βιβλιογραφία.<sup>7</sup>

Η επιτήρηση των ΛΧΘ αποτελεί βασικό εργαλείο πληροφόρησης των χειρουργών, ώστε να δημιουργηθούν οι κατάλληλες στρατηγικές μείωσης των κινδύνων από ΛΧΘ.<sup>8</sup> Ένα επιτυχημένο πρόγραμμα επιτήρησης περιλαμβάνει τη χρήση επιδημιολογικών ορισμών λοίμωξης και αποτελεσματικών μεθόδων επιτήρησης, διαστρωματοποιώντας τη συχνότητα των ΛΧΘ ανάλογα με τους παράγοντες κινδύνου.<sup>9</sup>

Σκοπός της συγκεκριμένης μελέτης ήταν η αναγνώριση και καταγραφή των παραγόντων κινδύνου ανάπτυξης λοίμωξης χειρουργικής θέσης, καθώς και των παθογόνων μικροοργανισμών που ενοχοποιούνται στην ανάπτυξή τους, σε ένα Πανεπιστημιακό Γενικό Νοσοκομείο στην Ελλάδα.

## ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ

### Γενικά στοιχεία

Η μελέτη ήταν μια προοπτική επιδημιολογική μελέτη, που πραγματοποιήθηκε στο διάστημα από τον Οκτώβριο του 2005 έως τον Ιούνιο του 2006 σε ένα Πανεπιστημιακό Γενικό Νοσοκομείο, δυναμικότητας 773 κλινών, που κατανέμονται σε 27 κλινικές (παθολογικές, χειρουργικές κλινικές έως και εξειδικευμένες μονάδες ενηλίκων και παιδών). Συνολικά, έλαβαν μέρος 911 χειρουργημένοι ασθενείς, 478 στην Α΄ Χειρουργική (ΑΧΚ) και 433 στη Β΄ Χειρουργική Κλινική (ΒΧΚ). Ο αριθμός των επεμβάσεων κατά την περίοδο της μελέτης ήταν 945 (490 ΑΧΚ, 455 ΒΧΚ).

### Δείκτης κινδύνου του National Nosocomial Infection Surveillance System

Ο δείκτης έχει εύρος από 0–3 βαθμούς και προσδιορίζεται από τρεις ανεξάρτητες αλλά ίσης βαρύτητας μεταβλητές. Η πρώτη μεταβλητή είναι ο δείκτης επιδεκτικότητας του ασθενούς, ο οποίος δημιουργήθηκε από την Αμερικανική Αναισθησιολογική Εταιρεία (βαθμολογία ASA >2) και χαρακτηρίζει τη γενική κατάσταση του ασθενούς. Δεύτερη μεταβλητή είναι η κατηγορία μικροβιακής μόλυνσης χειρουργικού τραύματος ως μολυσμένο ή ρυπαρό (surgical wound classification) και τρίτη η διάρκεια της επέμβασης (Τ), όπου Τ ορίζεται κατά προσέγγιση το 75ο εκατοστημόριο της κατανομής της διάρκειας των επεμβάσεων που έχουν γίνει από ένα συγκεκριμένο είδος. Τα παραπάνω δίνουν μία μονάδα ανά μεταβλητή.<sup>2</sup>

### Διαστρωμάτωση του κινδύνου λοιμώξεων χειρουργικής θέσης

Τρεις κατηγορίες μεταβλητών έχουν αποδειχθεί ότι είναι αξιόπιστα προγνωστικές του κινδύνου ΛΧΘ: (α) αυτές που εκτιμούν τον ενδογενή βαθμό μικροβιακής μόλυνσης της χειρουργικής θέσης, (β) αυτές που μετρούν τη διάρκεια μιας επέμβασης και (γ) εκείνες που χρησιμεύουν ως στοιχεία βαθμολόγησης της ευαισθησίας του ασθενούς.<sup>1</sup>

Ένα ευρέως αποδεκτό σχήμα για την ταξινόμηση της ενδογενούς μικροβιακής μόλυνσης μιας χειρουργικής θέσης εμφανίστηκε το 1964 από το National Research Council (NAS/NRC) και τροποποιήθηκε το 1982 από το Centers for Disease Control and Prevention (CDC) και χρησιμοποιείται για την επιτήρηση των ΛΧΘ μέχρι σήμερα.<sup>10</sup>

Το χειρουργικό τραύμα ταξινομείται ως εξής (surgical wound classification):

- Καθαρό (clean)
- Καθαρό-δυσνητικά μολυσμένο (clean contaminated)
- Μολυσμένο (contaminated)
- Ακάθαρο-ρυπαρό (dirty-infected).

Για την κατηγορία που αφορά στην ευαισθησία του ασθενούς χρησιμοποιείται η κατάταξη της Αμερικανικής Αναισθησιολογικής Εταιρείας (ASA). Η Αμερικανική Αναισθησιολογική Εταιρεία δημιούργησε μια κατάταξη, η οποία χαρακτηρίζει τη γενική κατάσταση του ασθενούς και χρησιμεύει ως κοινή γλώσσα μεταξύ των διαφόρων ιδρυμάτων για τον προσδιορισμό της αναισθησιολογικής νοσηρότητας και θνητότητας που ακολουθεί μια χειρουργική επέμβαση και διαμορφώνεται σε πέντε κατηγορίες.

### Συλλογή δεδομένων

Η επιτήρηση των λοιμώξεων χειρουργικής θέσης επικεντρώθηκε σε 40 είδη επεμβάσεων που αναφέρονται στο NNIS (ICD-9 CM).

Η συλλογή των δεδομένων αφορούσε σε δημογραφικά στοιχεία των ασθενών, τη διάγνωση, το είδος της επέμβασης, την αντιβιοτική θεραπεία, τα κλινικά σημεία της λοίμωξης και τις μικροβιολογικές εξετάσεις.

Με βάση τις οδηγίες του NNIS, τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν συλλέχθηκαν από:

- Διάγραμμα χειρουργικής επέμβασης
- Ιατρικό φάκελο
- Νοσηλευτικό φάκελο
- Τον ίδιο τον ασθενή
- Άμεση παρατήρηση
- Συζήτηση με θεράποντα ιατρό και νοσηλευτικό προσωπικό
- Εργαστήρια.

Για τη διεξαγωγή της μελέτης τηρήθηκαν οι αρχές δεοντολογίας της έρευνας, όπως καθορίζονται στην αναφορά του Belmont (Belmont report 1995).

Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με επιτόπια επίσκεψη πριν από την ημέρα της επέμβασης, σε όλους τους

ασθενείς που αποδέχθηκαν –μετά από προφορική ενημέρωση– να συμμετέχουν στη μελέτη. Στη συνέχεια, υπήρχε παρακολούθηση του ασθενούς στο χειρουργείο, ενώ η παρακολούθηση συνεχιζόταν καθόλη τη διάρκεια της νοσηλείας μέχρι την έξοδό του από το νοσοκομείο. Οι περιπτώσεις επανεισαγωγής του ασθενούς στο νοσοκομείο καταγράφονταν επίσης.

### Στατιστική ανάλυση

Μετά το πέρας της περιόδου καταγραφής τα δεδομένα εισήχθησαν σε ηλεκτρονική βάση δεδομένων. Για τη στατιστική επεξεργασία και ανάλυση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πρόγραμμα SPSS (version 14.0) και εφαρμόστηκε παραγοντική ανάλυση σε σχέση με δύο αποτελέσματα: την εμφάνιση ΛΧΘ και τη θνητότητα.

Ο κίνδυνος για κάθε αποτέλεσμα εκτιμήθηκε με αναλογίες πιθανοτήτων (odds ratios, OR) και τα αντίστοιχα διαστήματα εμπιστοσύνης (confidence intervals, CI) υπολογίστηκαν μέσω λογιστικής παλινδρόμησης (logistic regression analysis). Όλοι οι παράγοντες που έδειξαν στατιστικά σημαντική συσχέτιση με τον κίνδυνο του αποτελέσματος ( $P \leq 0,01$ ) εισήχθησαν σε πολυπαραγοντικό μοντέλο λογιστικής παλινδρόμησης (multivariate forward conditional regression), ώστε να εκτιμηθούν οι προσαρμοσμένες αναλογίες πιθανοτήτων (adjusted odds ratios, AOR) και να καθοριστούν οι ανεξάρτητοι παράγοντες κινδύνου για κάθε αποτέλεσμα, λαμβάνοντας υπόψη ενδεχόμενους συγχυτικούς παράγοντες και τροποποιητές επίδρασης. Στο τελικό μοντέλο διατηρήθηκαν οι παράγοντες με στατιστικά σημαντική σχέση με τον κίνδυνο αποτελέσματος σε επίπεδο σημαντικότητας 5% ( $P \leq 0,05$ ).

**Πίνακας 1.** Κατανομή χειρουργικών επεμβάσεων.

	Σύνολο		ΑΧΚ		Β ΧΚ	
	n*	%	n	%	n	%
Χολοκυστεκτομή (CHOL)	200	21,2	150	30,6	50	11,0
Μαστεκτομή (MAST)	139	14,7	18	3,7	121	26,6
Άλλη ενδοκρινικού συστήματος (OES)	123	13,0	77	15,7	46	10,1
Πλαστική κήλης (HER)	112	11,9	77	15,7	35	7,7
Άλλη πεπτικού συστήματος (OGIT)	83	8,8	58	11,8	25	5,5
Εγχείρηση στομάχου (GAST)	69	7,3	16	3,3	53	11,6
Εγχείρηση παχέος εντέρου (COLO)	69	7,3	27	5,5	42	9,2
Ερευνητική λαπαροτομία (XLAP)	50	5,3	23	4,7	27	5,9
Εγχείρηση στα χοληφόρα-ήπαρ-πάγκρεας (BILI)	28	3,0	15	3,1	13	2,9
Σκωληκοειδεκτομή (APPY)	26	2,8	11	2,2	15	3,3
Εγχείρηση λεπτού εντέρου (SB)	19	2,0	13	2,7	6	1,3
Άλλη αιμοποιητικού και λεμφικού συστήματος (OBL)	15	1,6			15	3,3
Σπληνεκτομή (SPLE)	12	1,3	5	1,0	7	1,5
Σύνολο	945	100	490	100	455	100

\*n  $\geq$ 20 επεμβάσεων ανά κατηγορία

n  $\leq$ 20: Εγχείρηση λεπτού εντέρου, άλλη αιμοποιητικού και λεμφικού συστήματος και σπληνεκτομή, ΑΧΚ: Α' Χειρουργική Κλινική, ΒΧΚ: Β' Χειρουργική Κλινική

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### Χαρακτηριστικά του πληθυσμού μελέτης

Στη μελέτη συμπεριελήφθησαν ασθενείς από την Α' (ΑΧΚ) και Β' Χειρουργική Κλινική (ΒΧΚ). Το χρονικό διάστημα της μελέτης εκτεινόταν από τον Οκτώβριο του 2005 έως τον Ιούνιο του 2006. Συνολικά, συμπεριελήφθησαν 911 ασθενείς (478 ΑΧΚ, 433 ΒΧΚ). Συνολικά, ο αριθμός εισαγωγών κατά την παραπάνω περίοδο ανερχόταν σε 937 (487 ΑΧΚ, 450 ΒΧΚ) και ο αριθμός των επεμβάσεων σε 945 (490 ΑΧΚ, 455 ΒΧΚ).

Οι άνδρες αποτελούσαν το 50,5% (246) του συνόλου στην ΑΧΚ και το 33,3% (150) στη ΒΧΚ. Ο μέσος όρος ηλικίας των ανδρών ήταν 58 έτη για την ΑΧΚ και 56 έτη για τη ΒΧΚ. Από το σύνολο των ασθενών, νοσηλεύτηκαν σε μονάδα εντατικής θεραπείας (ΜΕΘ) 25 ασθενείς (5,1%) από την ΑΧΚ και 25 (5,6%) από τη ΒΧΚ και, αντίστοιχα, η συνολική θνητότητα ανήλθε στο 3,5% και στο 2,9%.

### Χαρακτηριστικά επεμβάσεων

Οι κύριες επεμβάσεις που μελετήθηκαν με βάση την κατηγοριοποίηση του NNISS περιγράφονται στον πίνακα 1. Αναλύοντας ξεχωριστά την κάθε κατηγορία επεμβάσεων, παρατηρούμε ότι συνολικά και για τις δύο κλινικές οι περισσότερες επεμβάσεις ήταν χολοκυστεκτομές (21,2%), ακολουθούσαν οι μαστεκτομές (14,7%), ενώ οι εγχειρήσεις

στομάχου και παχέος εντέρου αποτελούσαν το 7,3% του συνόλου των επεμβάσεων.

Από τις 945 επεμβάσεις, οι 146 (17,6%) ήταν επείγουσες, οι 888 (94%) έγιναν με γενική αναισθησία και οι 207 (21,9%) με ενδοσκοπική προσέγγιση. Πολλαπλές επεμβάσεις ήταν οι 114 (12,1%). Δείκτη φυσικής κατάστασης ASA score 2 είχε το 46,3% των ασθενών. Διάρκεια χειρουργικής επέμβασης που υπερέβαινε το 75ο εκατοστημόριο του αντίστοιχου μέσου χρόνου και για τις δύο κλινικές παρατηρήθηκε σε 214 επεμβάσεις (22,6%). Στην ταξινόμηση του χειρουργικού τραύματος, το μεγαλύτερο ποσοστό (48,8%) αφορούσε σε δυνητικά μολυσμένα τραύματα. Προφυλακτικά, αντιβίωση δόθηκε σε 582 επεμβάσεις (61,6%) (πίν. 2).

**Πίνακας 2.** Χαρακτηριστικά επεμβάσεων.

Χαρακτηριστικό	n=945	%
Επείγουσες	166	17,6
Σε τραυματίες	19	2,0
Μόσχευμα	80	8,5
Γενική αναισθησία	888	94,0
Ενδοσκοπική προσέγγιση	207	21,9
Πολλαπλές επεμβάσεις	114	12,1
<i>Βαθμολογία ASA</i>		
1	311	32,9
2	438	46,3
3	172	18,2
4	22	2,3
5	2	0,2
Διάρκεια >75ου εκατοστημορίου	214	22,6
<i>Ταξινόμηση χειρουργικού τραύματος</i>		
Καθαρό	413	43,7
Δυνητικά μολυσμένο	461	48,8
Μολυσμένο	35	3,7
Ρυπαρό	36	3,8
<i>NNIS basic risk index</i>		
0	567	60,0
1	283	29,9
2	87	9,2
3	8	0,8
Προεγχειρητική LOS (διάμεσος – εύρος) ημερησίως	1	0–75
Προφυλακτική αντιμικροβιακή θεραπεία	582	61,6
<i>Αριθμός αντιβιοτικών</i>		
1	390	41,3
2	170	18,0
≥3	22	2,3

## Επίπτωση λοιμώξεων χειρουργικής θέσης

Συνολικά, ανιχνεύτηκαν 61 ΛΧΘ στις 945 επεμβάσεις ή 6,5 λοιμώξεις/100 επεμβάσεις. Αναλυτικότερα, στην ΑΧΚ ανιχνεύτηκαν 3,9 λοιμώξεις/100 επεμβάσεις και στη ΒΧΚ 9,2 λοιμώξεις/100 επεμβάσεις (πίν. 3).

## Μικροβιολογία λοιμώξεων χειρουργικής θέσης

Σε 42 από τις 61 λοιμώξεις ανιχνεύτηκαν μικροβιολογικά στοιχεία (ποσοστό 69%). Με έναν παθογόνο μικροοργανισμό ανιχνεύτηκαν 22 ΛΧΘ (52,4%), με δύο μικροοργανισμούς 10 ΛΧΘ (23,8%), με τρεις 7 ΛΧΘ (16,7%), με τέσσερις 2 ΛΧΘ (4,8%) και με πέντε μικροοργανισμούς μία ΛΧΘ (2,4%). Συνολικά, το 47,6% των ΛΧΘ που βρέθηκαν ήταν πολυμικροβιακές (πίν. 4).

Οι συχνότεροι μικροοργανισμοί που απομονώθηκαν ήταν *Enterococcus faecium* (17,1%), *Enterococcus faecalis* (11,8%), *Escherichia coli* (14,5%) και *Pseudomonas aeruginosa* (14,5%). Συνολικά, Gram (+) μικρόβια απομονώθηκαν στο 53,7% των ΛΧΘ, ενώ Gram (–) στο 46,3% (πίν. 5).

## Παράγοντες κινδύνου για λοιμώξεις χειρουργικής θέσης

Η μονοπαραγοντική ανάλυση (univariate analysis) αποκάλυψε εννέα μεταβλητές που σχετίζονται στατιστικά σημαντικά με τις ΛΧΘ: (α) την ηλικία (>60 ετών), (β) τη νοσηλεία σε ΜΕΘ, (γ) τις πολλαπλές επεμβάσεις, (δ) τη βαθμολογία ASA, (ε) τη μεγάλη διάρκεια επέμβασης, (στ)

**Πίνακας 3.** Σύνολο λοιμώξεων χειρουργικής θέσης (SSI rate)/100 επεμβάσεις.

	No SSI	No επεμβάσεων	Rate	95%CI
ΑΧΚ	19	490	3,9	2,4–6,0
ΒΧΚ	42	455	9,2	6,7–12,3
Σύνολο	61	945	6,5	5,0–8,2

ΑΧΚ: Α' Χειρουργική Κλινική, ΒΧΚ: Β' Χειρουργική Κλινική

**Πίνακας 4.** Αριθμός παθογόνων.

Αριθμός παθογόνων	Αριθμός λοιμώξεων χειρουργικής θέσης (%)
1	22 (52,4)
2	10 (23,8)
3	7 (16,7)
4	2 (4,8)
5	1 (2,4)

**Πίνακας 5.** Συχνότητα μικροοργανισμών.

Μικροοργανισμοί	Συχνότητα	%
<i>Escherichia coli</i>	11	14,5
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	11	14,5
<i>Acinetobacter baumannii</i>	4	5,3
<i>Enterobacter cloacae</i>	3	3,9
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2	2,6
<i>Proteus mirabilis</i>	1	1,3
<i>Proteus vulgaris</i>	1	1,3
<i>Citrobacter braakii</i>	2	2,6
<i>Morganella morganii</i>	1	1,3
<i>Bacteroides ovatus</i>	1	1,3
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	5	6,6
<i>Staphylococcus aureus</i>	2	2,6
<i>Enterococcus faecium</i>	13	17,1
<i>Enterococcus faecalis</i>	9	11,8
<i>Streptococcus mitis</i>	1	1,3
<i>Streptococcus sanguis</i>	1	1,3
<i>Streptococcus oralis</i>	1	1,3
<i>Peptostreptococcus anaerobius</i>	1	1,3
<i>Candida albicans</i>	4	5,3
<i>Candida parapsilosis</i>	1	1,3
<i>Pevotella disiens</i>	1	1,3
Σύνολο	76	100,0

την ταξινόμηση του χειρουργικού τραύματος (δυναμικά μολυσμένο, ρυπαρό), (ζ) το δείκτη κινδύνου του NNIS, (η) την προεγχειρητική διάρκεια νοσηλείας ( $\geq 48$  ώρες) και (θ) την προφυλακτική θεραπεία (πίν. 6).

Με την πολυπαραγοντική ανάλυση βρέθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση των παραγόντων κινδύνου για ΛΧΘ με τις παρακάτω μεταβλητές: (α) πολλαπλές επεμβάσεις ( $P=0,005$ ), (β) δυναμικά μολυσμένο χειρουργικό τραύμα ( $P=0,004$ ), (γ) δείκτης κινδύνου με βάση την κλίμακα NNIS=1 ( $P<0,001$ ), NNIS=2 ( $P<0,001$ ) και NNIS=3 ( $P=0,003$ ), (δ) προφυλακτική θεραπεία ( $P=0,0038$ ) (πίν. 7).

## ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στην Ελλάδα, οι μελέτες επιτήρησης νοσοκομειακών λοιμώξεων είναι σπάνιες και σχεδόν απουσιάζουν τα προγράμματα ελέγχου λοιμώξεων. Αυτό οφείλεται βασικά στην έλλειψη ή την πλημμελή λειτουργία των κατάλληλων δομών (infection control team) και προγραμμάτων, στο υψηλό κόστος, αλλά και στο εξειδικευμένο ανθρώπινο δυναμικό

που απαιτείται για τον έλεγχο των λοιμώξεων.

## Συχνότητα των λοιμώξεων χειρουργικής θέσης

Η μικροβιακή μόλυνση της χειρουργικής θέσης ορίζεται ως αναγκαία προϋπόθεση για την ανάπτυξη ΛΧΘ. Ποσοτικά, το μικροβιακό φορτίο θα πρέπει να ανέρχεται σε  $>10^5$  μικρόβια ανά g ιστού ώστε ο κίνδυνος ανάπτυξης ΛΧΘ να είναι σημαντικός.<sup>11-14</sup> Η τοποθέτηση ξένων σωμάτων απαιτεί μικρότερο μικροβιακό φορτίο ανά g ιστού.<sup>11</sup>

Αναλύοντας τα αποτελέσματα, διαπιστώθηκε ότι ο αριθμός των εισαγωγών στη ΒΧΚ (450) ήταν μικρότερος από τον αντίστοιχο στην ΑΧΚ (487) και αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι το εύρος των περιστατικών (ποικιλία περιστατικών) που νοσηλεύει η ΑΧΚ είναι μεγαλύτερο. Το 42,3% των ασθενών που περιελήφθησαν στη μελέτη ήταν άνδρες και το 57,7% γυναίκες. Η διαφορά εξηγείται λόγω του αριθμού συγκεκριμένων επεμβάσεων, όπως οι μαστεκτομές.

Οι ηλικίες των ανδρών κυμαίνονταν από 15–98 έτη, με μέσο όρο τα 57 έτη. Κατά κύριο ποσοστό, οι άνδρες μέσης ηλικίας καταφεύγουν στη χειρουργική επέμβαση.

Συγκρίνοντας τα ανωτέρω στοιχεία με τα αντίστοιχα πολυκεντρικής μελέτης στην Ταϊλάνδη,<sup>15</sup> παρατηρούμε ότι στην τελευταία οι γυναίκες καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο ποσοστό (73%) και η μέση ηλικία των ανδρών ήταν 37,2 έτη. Σε μια μελέτη στην Ιταλία<sup>16</sup> παρατηρήθηκε ότι 55,4% ήταν γυναίκες, ενώ οι ηλικίες των ανδρών κυμαίνονταν από 33–76 έτη, με μέσο όρο τα 57 έτη.

Η συνολική διάρκεια νοσηλείας των χειρουργημένων ασθενών στην παρούσα μελέτη κυμαίνεται από 0–90 ημέρες, με διάμεσο τις 3 ημέρες. Σε σχέση με σχετικές μελέτες στη βιβλιογραφία, όπως αυτές στην Ιταλία και την Ταϊλάνδη, προκύπτουν συγκρίσιμα στοιχεία.<sup>15-17</sup>

Οι θάνατοι που καταγράφηκαν ανέρχονται στο 3,2% των ανδρών που χειρουργήθηκαν, ποσοστό υψηλότερο από άλλες χώρες, καθώς η μελέτη στην Ιταλία αναφέρει ποσοστό 0,5% και η αντίστοιχη στην Ταϊλάνδη 1,2%.<sup>15,16</sup>

Με ενδοσκοπική προσέγγιση πραγματοποιήθηκε το 21,9% των επεμβάσεων. Η τάση ενδοσκοπικής εκτέλεσης των χειρουργικών επεμβάσεων σε όλο και περισσότερους ασθενείς παρατηρείται και στις ΗΠΑ, όπου για την επέμβαση της χολοκυστεκτομής το ποσοστό εφαρμογής λαπαροσκοπικής τεχνικής ανέρχεται στο 64%, ενώ για όλες σχεδόν τις επεμβάσεις η χρησιμοποίηση της ανωτέρω τεχνικής σημειώνει υψηλά ποσοστά.<sup>18-21</sup> Το γεγονός αυτό υποδηλώνει στροφή προς τις ενδοσκοπικές μεθόδους, ταυτόχρονα όμως μειώνεται και η παραμονή των ασθενών στο νοσοκομείο. Οι πολλαπλές επεμβάσεις που έγιναν

**Πίνακας 6.** Μονοπαραγοντική ανάλυση (univariate analysis) παραγόντων κινδύνου για λοίμωξη χειρουργικής θέσης (ΛΧΘ).

Παράγοντας	Τιμές	Με ΛΧΘ (n=61)		Χωρίς ΛΧΘ (n=884)		OR	95%CI	P
		n	%	n	%			
Φύλο	Γυναίκα	35	57,4	506	57,2	REF	–	–
	Άνδρας	26	42,6	378	42,8	1,0	0,6–1,7	0,983
Ηλικία	≤60 ετών	25	41,0	511	57,8	REF	–	–
	>60 ετών	36	59,0	373	42,2	2,0	1,2–3,3	0,012
Νοσηλεία σε ΜΕΘ	Όχι	50	82,0	841	95,1	REF	–	–
	Ναι	11	18,0	43	4,9	4,3	2,1–8,8	<0,001
Επείγουσα επέμβαση	Όχι	46	75,4	15	24,6	REF	–	–
	Ναι	733	82,9	151	17,1	1,6	0,9–2,9	0,139
Τραυματισμός	Όχι	60	98,4	866	98,0	REF	–	–
	Ναι	1	1,6	18	2,0	0,8	0,1–6,1	0,831
Τοποθέτηση μοσχεύματος	Όχι	54	88,5	797	91,6	REF	–	–
	Ναι	7	11,5	73	8,4	1,4	0,6–6,1	0,408
Ενδοσκοπική προσέγγιση	Όχι	53	86,9	685	77,5	1,9	0,9–4,1	0,091
	Ναι	8	13,1	199	22,5	REF	–	–
Πολλαπλές επεμβάσεις	Όχι	41	67,2	790	89,4	REF	–	–
	Ναι	20	32,8	94	10,6	4,1	2,3–7,3	<0,001
ASA	1	8	13,1	303	34,3	REF	–	–
	2	26	42,6	412	46,6	2,4	1,1–5,4	0,034
	3	23	37,7	149	16,9	5,8	2,6–13,4	<0,001
	4–5	4	6,6	20	2,3	7,6	2,1–27,3	0,002
Μεγάλη διάρκεια επέμβασης*	Όχι	26	42,6	705	79,8	REF	–	–
	Ναι	35	57,4	179	20,2	5,3	3,1–9,0	<0,001
Ταξινόμηση χειρουργικού τραύματος	Καθαρό	10	16,4	403	45,6	REF	–	–
	Δυνητικά μολυσμένο	43	70,5	418	47,3	4,1	2,1–8,4	<0,001
	Μολυσμένο	3	4,9	32	3,6	3,8	1,0–14,4	0,052
	Ρυπαρό	5	8,2	31	3,5	6,5	2,1–20,2	0,001
NNIS basic risk index	0	13	21,3	554	62,7	REF	–	–
	1	29	47,5	254	28,7	4,9	2,5–9,5	<0,001
	2	16	26,2	71	8,0	9,6	4,4–20,8	<0,001
	3	3	4,9	5	0,6	25,6	5,5–118,5	<0,001
Προεγχειρητική διάρκεια νοσηλείας	<48 ώρες	29	47,5	546	61,8	REF	–	–
	≥48 ώρες	32	52,5	338	38,2	1,8	1,1–3,0	0,030
Προφυλακτική αντιβιοτική θεραπεία	Όχι	9	14,8	354	40,0	REF	–	–
	Ναι	52	85,2	530	60,0	3,9	1,9–7,9	<0,001

\*Διάρκεια επέμβασης υπερβαίνουσα το 75ο εκατοστημόριο στην κατανομή των χρόνων επέμβασης (ανά κατηγορία επέμβασης)

στους ασθενείς ανήλθαν στο 12,1%. Βρέθηκε ότι οι πολλαπλές επεμβάσεις αποτελούν παράγοντα κινδύνου για την ανάπτυξη ΛΧΘ και μάλιστα αναστρέψιμο. Επομένως,

η στρατηγική μείωσης του ποσοστού των πολλαπλών επεμβάσεων συνιστά προτεραιότητα για τη μείωση των ΛΧΘ σε ένα πανεπιστημιακό νοσοκομείο.

**Πίνακας 7.** Πολυπαραγοντική ανάλυση (multivariate analysis) παραγόντων κινδύνου για λοίμωξη χειρουργικής θέσης.

Παράγοντας	Τιμές	AOR	95%CI	P
Πολλαπλές επεμβάσεις	Όχι	REF	–	–
	Ναι	2,6	1,3–4,9	0,005
Ταξινόμηση χειρουργικού τραύματος	Καθαρό	REF	–	–
	Δυνητικά μολυσμένο	2,9	1,4–6,1	0,004
	Μολυσμένο	0,7	0,1–4,0	0,670
NNIS basic risk index	0	REF	–	–
	1	3,9	2,0–7,8	<0,001
	2	7,5	3,2–17,9	<0,001
Προφυλακτική αντιβιοθεραπεία	Όχι	REF	–	–
	Ναι	2,4	1,1–5,4	0,038

### Κυριότεροι παθογόνοι μικροοργανισμοί

Σύμφωνα με το National Nosocomial Infection Surveillance System (NNISS), η κατανομή των παθογόνων μικροοργανισμών που απομονώθηκαν από ΛΧΘ δεν άλλαξε ιδιαίτερα την τελευταία δεκαετία.<sup>22</sup> Οι κυρίαρχοι παθογόνοι μικροοργανισμοί που απομονώθηκαν παραμένουν οι ίδιοι και είναι οι *Staphylococcus aureus*, coagulase-negative *Staphylococci*, *Enterococcus spp* και *Escherichia coli*. Επιπρόσθετα, παρατηρήθηκε αύξηση των methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) και *Candida albicans*. Από το 1991–1995, η επίπτωση των μυκητιασικών ΛΧΘ σε ασθενείς που αναφέρθηκαν στο NNISS αυξήθηκε κατά 0,1–0,3 ανά 1000 εξιτήρια.<sup>23–39</sup>

Στη μελέτη εντοπίστηκαν μικροβιολογικά στοιχεία για το 89% των ΛΧΘ που αναχνεύτηκαν. Τα συνηθέστερα παθογόνα μικρόβια που απομονώθηκαν στις ΛΧΘ και μελετήθηκαν ήταν ο *Enterococcus faecium* (17,1%), η *Escherichia coli* (14,5%), η *Pseudomonas aeruginosa* (14,5%) και ο *Enterococcus faecalis* (11,8%). Τα μικρόβια αυτά συναντώνται σε παρόμοια συχνότητα και σε άλλες μελέτες.<sup>15,16,40</sup> Η εμφάνιση των παραπάνω μικροβίων δικαιολογείται και από τον τύπο των επεμβάσεων. Συνολικά, Gram (+) μικρόβια απομονώθηκαν στο 53,7% των ΛΧΘ και Gram (–) στο 46,3%, ενώ παρόμοια ποσοστά αναφέρονται και σε άλλες μελέτες στην Ευρώπη αλλά και στις ΗΠΑ.<sup>16,21,41–44</sup>

Μόνο το 24,9% των ΛΧΘ ήταν πολυμικροβιακές, ενώ στο 52,4% απομονώθηκε ένα μόνο μικρόβιο, εύρημα και αυτό συμβατό με τη διεθνή βιβλιογραφία.

### Παράγοντες κινδύνου

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη των ΛΧΘ χωρίζονται σε δύο μεγάλες ομάδες: σε παράγοντες που αφορούν στον ασθενή και σε παράγοντες που προέρχονται από το περιβάλλον και τη θέση της επέμβασης. Όσον αφορά στον ασθενή, οι παράγοντες αυτοί περιλαμβάνουν μια συνυπάρχουσα λοίμωξη σε κάποια άλλη θέση<sup>45,46</sup> ή αποικισμό,<sup>46</sup> το σακχαρώδη διαβήτη,<sup>45</sup> το κάπνισμα,<sup>47</sup> τη συστηματική λήψη στεροειδών,<sup>48</sup> την παχυσαρκία (>20% του ιδανικού βάρους σώματος),<sup>49</sup> τις ακραίες ηλικιακές ομάδες (νεογνά, υπερηλικες),<sup>11</sup> την κακή θρέψη,<sup>50</sup> την κακή ανοσιακή κατάσταση και την παρατεταμένη παραμονή του ασθενούς στο νοσοκομείο πριν από την επέμβαση, καθώς και την περιεγχειρητική μετάγγιση παραγώγων αίματος.<sup>38,51–53</sup> Όσον αφορά στο περιβάλλον και τη θέση της επέμβασης, παράγοντες κινδύνου θεωρούνται η χειρουργική τεχνική,<sup>37,54</sup> η τήρηση άσηπτων διαδικασιών,<sup>55</sup> η διάρκεια της επέμβασης, οι παροχετεύσεις, η πριν από την επέμβαση προετοιμασία του ασθενούς (ξύρισμα, μπάνιο),<sup>56,57</sup> η αντιμικροβιακή προφύλαξη,<sup>29,30,34,58,59</sup> ο αερισμός του χειρουργείου,<sup>60,61</sup> η αποστείρωση των εργαλείων<sup>62</sup> και ο καθαρισμός του χώρου του χειρουργείου.<sup>29</sup>

Το μεγαλύτερο ποσοστό ασθενών (79,2%) είχαν βαθμολογία ASA 1–2, ήταν δηλαδή άνθρωποι με καλή γενική υγεία ή χωρίς κάποια συστηματική νόσο. Οδηγούμαστε λοιπόν στο συμπέρασμα ότι είτε οι επεμβάσεις που πραγματοποιούνται είναι προγραμματισμένες, είτε ο πληθυσμός που νοσηλεύεται είναι ηλικιακά νέος.

Ποσοστό 22,6% των επεμβάσεων υπερέβη χρονικά το 75ο εκατοστημόριο της προβλεπόμενης διάρκειας της επέμβασης. Παρόμοιο ποσοστό αναφέρεται και στις ΗΠΑ (22%),<sup>21,63</sup> ενώ ένα υψηλότερο ποσοστό αναφέρθηκε σε μια μελέτη στην Ολλανδία (28,9%).<sup>64</sup> Ένας επίσης αναστρέψιμος παράγοντας κινδύνου που εντοπίστηκε είναι η παράταση των χρόνων των χειρουργείων και αυτό είναι συμβατό με τη βιβλιογραφία στις ΗΠΑ, όπου τα τελευταία χρόνια παρατηρείται αύξηση του χρόνου επέμβασης σε 34 από τις 44 κατηγορίες επεμβάσεων του NNISS.<sup>21</sup> Επομένως, η προσπάθεια μείωσης των χειρουργικών χρόνων αποτελεί στρατηγική επιλογή για τον περιορισμό των ΛΧΘ.

Σε καθαρό και δυνητικά μολυσμένο ταξινομήθηκε το 92,5% του χειρουργικού τραύματος, ποσοστό που παραπέμπει στην έμμεση γνώση ότι το μεγαλύτερο μέρος των χειρουργικών επεμβάσεων είναι προγραμματισμένες. Κατά την εκτίμηση του δείκτη βαρύτητας για την ανάπτυξη ΛΧΘ (δείκτης NNISS), το ποσοστό των ασθενών που είχαν δείκτη 0 και 1 ανήλθε στο 89,9%. Το 10% των ασθενών

είχαν δείκτη βαρύτητας 2 και 3. Το μικρό αυτό ποσοστό παραπέμπει σε ποσοστό χειρουργημένων με καλή γενική κατάσταση ή και επεμβάσεις καθαρές ή δυνητικά μολυσμένες. Παρόμοια είναι τα ποσοστά σε αντίστοιχες μελέτες στην Ολλανδία, στη Γαλλία, στην Αυστραλία, καθώς και στην Ιταλία.<sup>16,42,43,65</sup>

Προφυλακτική θεραπεία έλαβε το 61,6% των ασθενών. Προφύλαξη χορηγείται –σύμφωνα με τις διεθνείς οδηγίες (therapeutic guidelines on antimicrobial prophylaxis in surgery) της American Society of Health System Pharmacists (ASHP)– σε δυνητικά μολυσμένες και μη επεμβάσεις. Το συνολικό ποσοστό των ασθενών που υποβλήθηκαν σε αυτές τις επεμβάσεις ανέρχεται στο 83,6% και φαίνεται να γίνεται σωστή χρήση της προφυλακτικής θεραπείας, τουλάχιστον όσον αφορά στην ένδειξη για προφύλαξη. Το ποσοστό των χειρουργημένων ασθενών που έλαβαν κάποιο αντιβιοτικό για κάποιο λόγο ανήλθε στο 59,3%. Σε προηγούμενες μελέτες που έγιναν στον ελληνικό χώρο<sup>5-7</sup> το ποσοστό αυτό ήταν υψηλότερο και ανερχόταν στο 64,6% για το 1999 και στο 68% για το 2000. Σε σύγκριση με τα διεθνή δεδομένα, σε μια μελέτη στη Γεωργία βρέθηκε αντίστοιχο ποσοστό 29,5%,<sup>44</sup> που είναι σαφώς χαμηλότερο από το δικό μας. Σε μια άλλη μελέτη, όμως, στην Ολλανδία το ποσοστό αυτό ήταν 87,4%<sup>41</sup> και σε μια άλλη στην Ιταλία 86,4%,<sup>66</sup> ενώ στην Ισπανία βρέθηκε αντίστοιχο ποσοστό 68,42%.<sup>40</sup> Τα αποτελέσματα αυτά υποδεικνύουν την αυξημένη χρήση αντιβιοτικών σε ένα τουλάχιστον πανεπιστημιακό νοσοκομείο της χώρας μας.

Από την ανάλυση για τους παράγοντες κινδύνου που επηρεάζουν την ανάπτυξη ΛΧΘ διαπιστώθηκε ότι στατιστικώς σημαντικά επηρεάζουν η ηλικία >60 ετών, η νοσηλεία σε ΜΕΘ, οι πολλαπλές επεμβάσεις, η βαθμολογία ASA 2–4, η μεγάλη διάρκεια επέμβασης, η ταξινόμηση του χειρουργικού τραύματος (δυνητικά μολυσμένο), ο δείκτης κινδύνου NNISS 1–3, η προεγχειρητική διάρκεια νοσηλείας ≥48 ώρες και η προφυλακτική αντιμικροβιακή θεραπεία.

Από τους παραπάνω παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη των ΛΧΘ μπορούν να τροποποιηθούν (α) η διάρκεια προεγχειρητικής νοσηλείας, καθώς η μείωσή της θα επηρεάσει θετικά ως προς την ανάπτυξη ΛΧΘ, (β) οι πολλαπλές επεμβάσεις, (γ) η διάρκεια της επέμβασης και

(δ) η κατάλληλη προφυλακτική αντιμικροβιακή θεραπεία. Οι υπόλοιποι παράγοντες είναι μη τροποποιήσιμοι.

Από την ανάλυση των παραγόντων κινδύνου για τις ΛΧΘ διαπιστώθηκε ότι οι παράγοντες που είναι στατιστικά σημαντικοί, αλλά έχουν και ανεξάρτητη σχέση με την ανάπτυξη λοίμωξης, είναι οι πολλαπλές επεμβάσεις, η ταξινόμηση του χειρουργικού τραύματος και ειδικότερα το δυνητικά μολυσμένο, ο δείκτης κινδύνου του NNISS (1–3) και η προφυλακτική αντιμικροβιακή θεραπεία. Τροποποιήσιμοι από αυτούς είναι οι πολλαπλές επεμβάσεις και η προφυλακτική αντιμικροβιακή θεραπεία. Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα αυτά με τη διεθνή βιβλιογραφία, διαπιστώνεται ότι είναι συγκρίσιμα.<sup>16,21,41–44</sup>

Συμπερασματικά, όπως ήδη αναφέρθηκε, στην Ελλάδα οι μελέτες επιτήρησης νοσοκομειακών λοιμώξεων είναι σπάνιες και σχεδόν απουσιάζουν τα προγράμματα ελέγχου λοιμώξεων. Ενώ η χρήση της προφυλακτικής αντιμικροβιακής θεραπείας παραμένει σε υψηλά επίπεδα, οι χειρουργημένοι ασθενείς σε ένα τρίτοβάθμιο νοσοκομείο της Ελλάδας παρουσιάζουν υψηλά ποσοστά λοιμώξεων.

Οι προσπάθειες για την αντιμετώπιση του προβλήματος θα πρέπει να επικεντρωθούν στους παρακάτω άξονες:

Στην οργάνωση και λειτουργία κατάλληλων δομών (infection control team) και στη δημιουργία αποτελεσματικών προγραμμάτων, με πλήρη κάλυψη του υψηλού κόστους αλλά και ικανοποιητική στελέχωση από εξειδικευμένο επιστημονικό ανθρώπινο δυναμικό που απαιτείται για τον έλεγχο των λοιμώξεων.

Στην εφαρμογή προγράμματος διάχυσης των πληροφοριών από τα αποτελέσματα της μελέτης, έτσι ώστε να υπάρχει διατομεακή συνεργασία (διοίκηση, χειρουργοί, νοσηλευτές, λοιπό βοηθητικό προσωπικό) και να εφαρμόζονται σωστά οι τεχνικές που μπορούν να επιτύχουν τη μείωση των δεικτών των λοιμώξεων χειρουργικής θέσης.

Στην τροποποίηση των παραγόντων που επηρεάζουν σημαντικά την ανάπτυξη λοίμωξης χειρουργικής θέσης, με αποτέλεσμα τη μείωση της θνητότητας, τη βελτίωση της σχέσης κόστους-αποτελεσματικότητας των νοσηλίων και της φαρμακευτικής δαπάνης και, τελικά, τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ασθενών.



## ABSTRACT

## Risk factors for development of surgical site infections (SSIs) in a tertiary hospital in Greece

N. RIKOS,<sup>1</sup> M. FOURMOUZI,<sup>2</sup> I.A. GRAMMATIKOPOULOS<sup>3</sup><sup>1</sup>University General Hospital of Heraklion, <sup>2</sup>Administrative and Economic School, ATEI of Crete,<sup>3</sup>General Secretary of Social Welfare, Ministry of Health and Social Solidarity, Athens, Greece*Archives of Hellenic Medicine 2009, 26(3):390–400*

**OBJECTIVE** The identification of risk factors for surgical site infections (SSIs) and the pathogenic microorganisms responsible in a tertiary general hospital in Greece. **METHOD** The study was a cohort epidemiological survey which was conducted during the period October 2005–June 2006 at a University General Hospital in Greece. A total of 911 patients were included and 945 surgical operations were conducted during the study period. **RESULTS** In total, 61 infections of the surgical site were detected in the 945 operations (6.5 infections/100 operations). The location of the infections was: 19 superficial incisional (31.1%), deep incisional 23 (37.7 %) and organ space 19 (31.1%). The most common microorganisms that were detected were *Enterococcus faecium* (17.9%), *Enterococcus faecalis* (11.8%), *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa* (14.5%). Prophylactic antibiotic treatment had been administered for 61.6% of interventions. Risk factors that were found to affect the growth of SSIs were age >60 years old, hospitalization in the intensive care unit (ICU), multiple operations, the ASA score (2, 3, 4), long duration of the operation and the classification of the surgical wound; specifically, potentially infected wound, the risk index NNISS (1, 2, 3), a pre-operative duration of hospitalization of ≥48 hours, and prophylactic treatment with antibiotics. **CONCLUSIONS** Although the use of prophylactic antibiotics is excessively high, the surgical patients in a Greek tertiary hospital suffer from high rates of SSI. The organization and operation of an appropriate protocol, the application of an information dissemination program and the modification of the growth factors of SSIs must comprise the future axis of intervention, with the objective of prevention of infection and thus, the promotion of health and the improvement of the quality of life of the surgical patients.

**Key words:** Risk factors, Surgical site infection, Surveillance of SSIs

## Βιβλιογραφία

1. CONSENSUS PAPER ON THE SURVEILLANCE OF SURGICAL WOUND INFECTIONS. The Society for Hospital Epidemiology of America; the Association for Practitioners in Infection Control; the Centers for Disease Control; the Surgical Infection Society. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992, 13:599–605
2. HORAN TC, GAYNES RP, MARTONE WJ, JARVIS WR, EMORI TG. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: A modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992, 13:606–608
3. JARVIS WR. Benchmarking for prevention: The Centers for Disease Control and Prevention's National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) system experience. *Infection* 2003, 31(Suppl 2):44–48
4. SCHIFMAN RB, HOWANITZ PJ. Nosocomial infections. A college of American pathologists Q-probes study in 512 North American institutions. *Arch Pathol Lab Med* 1994, 118:115–119
5. GIKAS A, PEDIADITIS I, ROUMBELAKI M, TROULAKIS G, ROMANOS J, TSELENTIS Y. Repeated multi-centre prevalence surveys of hospital-acquired infection in Greek hospitals. CICNet. Cretan Infection Control Network. *J Hosp Infect* 1999, 41:11–18
6. GIKAS A, PEDIADITIS J, PAPANAKIS JA, STARAKIS J, LEVIDIOTOU S, NIKOLAIDES P ET AL. Prevalence study of hospital-acquired infections in 14 Greek hospitals: Planning from the local to the national surveillance level. *J Hosp Infect* 2002, 50:269–275
7. GIKAS A, ROUMBELAKI M, PEDIADITIS J, NIKOLAIDIS P, LEVIDIOTOU S, KARTALI S ET AL. Prevalence of nosocomial infections after surgery in Greek hospitals: Results of two nationwide surveys. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2004, 25:319–324
8. WILSON J, RAMBOER I, SUETENS C. Hospitals in Europe Link for Infection Control through Surveillance (HELICS). Inter-country comparison of rates of surgical site infection – opportunities and limitations. *J Hosp Infect* 2007, 65(Suppl 2):165–170
9. NICHOLS RL. Current strategies for prevention of surgical site infections. *Curr Infect Dis Rep* 2004, 6:426–434
10. SIMMONS BP. Guideline for prevention of surgical wound infections. *Am J Infect Control* 1983, 11:133–143
11. CRUSE PJ, FOORD R. The epidemiology of wound infection. A 10-year prospective study of 62,939 wounds. *Surg Clin North Am* 1980, 60:27–40
12. CRUSE PJ. Feedback, technique reduce surgical infections. *Hosp Infect Control* 1978, 5:113–114
13. CRUSE P. Wound infection surveillance. *Rev Infect Dis* 1981, 3:734–737
14. CRUSE P. The epidemiology of wound infection in general sur-

- gery. *Aktuelle Probl Chir Orthop* 1981, 19:21–24
15. KASATPIBAL N, JAMULITRAT S, CHONGSUUVIVATWONG V. Standardized incidence rates of surgical site infection: A multicenter study in Thailand. *Am J Infect Control* 2005, 33:587–594
  16. MORO ML, MORSILLO F, TANGENTI M, MONGARDI M, PIRAZZINI MC, RAGNI P. Rates of surgical-site infection: An international comparison. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005, 26:442–448
  17. KASATPIBAL N, JAMULITRAT S, CHONGSUUVIVATWONG V, NORGAARD M, SORENSEN HT. Impact of surgeon-specific feedback on surgical site infection rates in Thailand. *J Hosp Infect* 2006, 63:148–155
  18. BONI L, BENEVENTO A, ROVERA F, DIONIGI G, DI GIUSEPPE M, BERTOGGIO C ET AL. Infective complications in laparoscopic surgery. *Surg Infect (Larchmt)* 2006, 7(Suppl 2):S109–S111
  19. BRUMMER S, SOHR D, RUDEN H, GASTMEIER P. Surgical site infection rates using a laparoscopic approach: Results of the German national nosocomial infections surveillance system. *Chirurg* 2007, 8:910–914
  20. ROMY S, EISENRING MC, BETTSCHART V, PETIGNAT C, FRANCIOLI P, TROILLET N. Laparoscope use and surgical site infections in digestive surgery. *Ann Surg* 2008, 247:627–632
  21. GAYNES RP, CULVER DH, HORAN TC, EDWARDS JR, RICHARDS C, TOLSON JS. Surgical site infection (SSI) rates in the United States, 1992–1998: The National Nosocomial Infections Surveillance System basic SSI risk index. *Clin Infect Dis* 2001, 33(Suppl 2):S69–S77
  22. CULVER DH, HORAN TC, GAYNES RP, MARTONE WJ, JARVIS WR, EMORI TG ET AL. Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure, and patient risk index. National Nosocomial Infections Surveillance System. *Am J Med* 1991, 91:1525–1575
  23. MAKI DG, BOHN MJ, STOLZ SM, KRONCKE GM, ACHER CW, MYEROWITZ PD. Comparative study of cefazolin, cefamandole, and vancomycin for surgical prophylaxis in cardiac and vascular operations. A double-blind randomized trial. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1992, 104:1423–1434
  24. JOHNSON JT, YU VL, MYERS EN, WAGNER RL, SIGLER BA. Cefazolin vs moxalactam? A double-blind randomized trial of cephalosporins in head and neck surgery. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1986, 112:151–153
  25. BAUER T, VENNITS B, HOLM B, HAHN-PEDERSEN J, LYSÉN D, GALATIUS H ET AL. Antibiotic prophylaxis in acute non-perforated appendicitis. The Danish Multicenter Study Group III. *Ann Surg* 1989, 209:307–311
  26. MEIJER WS, SCHMITZ PI, JEEKEL J. Meta-analysis of randomized, controlled clinical trials of antibiotic prophylaxis in biliary tract surgery. *Br J Surg* 1990, 77:283–290
  27. AZNAR R, MATEU M, MIRO JM, GATELL JM, GIMFERRER JM, AZNAR E ET AL. Antibiotic prophylaxis in non-cardiac thoracic surgery: cefazolin versus placebo. *Eur J Cardiothorac Surg* 1991, 5:515–518
  28. MAKI DG, AUGHEY DR. Comparative study of cefazolin, cefoxitin, and ceftizoxime for surgical prophylaxis in colo-rectal surgery. *J Antimicrob Chemother* 1982, 10(Suppl C):281–287
  29. NICHOLS RL. Surgical infections: Prevention and treatment – 1965 to 1995. *Am J Surg* 1996, 172:68–74
  30. NICHOLS RL, HOLMES JW. Prophylaxis in bowel surgery. *Curr Clin Top Infect Dis* 1995, 15:76–96
  31. HAINES SJ, WALTERS BC. Antibiotic prophylaxis for cerebrospinal fluid shunts: A meta-analysis. *Neurosurgery* 1994, 34:87–92
  32. HAINES SJ. Antibiotic prophylaxis in neurosurgery. The controlled trials. *Neurosurg Clin North Am* 1992, 3:355–358
  33. HAINES SJ. Antibiotic prophylaxis in neurosurgery. *Clin Neurosurg* 1986, 33:633–642
  34. NICHOLS RL. Surgical antibiotic prophylaxis. *Med Clin North Am* 1995, 79:509–522
  35. STARR MB, LALLY JM. Antimicrobial prophylaxis for ophthalmic surgery. *Surv Ophthalmol* 1995, 39:485–501
  36. RONVEAUX O, MERTENS R, DUPONT Y. Surgical wound infection surveillance: Results from the Belgian hospital network. *Acta Chir Belg* 1996, 96:3–10
  37. ZACHARIAS A, HABIB RH. Delayed primary closure of deep sternal wound infections. *Tex Heart Inst J* 1996, 23:211–216
  38. LEAPER D, AYLIFFE GA, GILCHRIST B. Postoperative wound infection. *J Wound Care* 1996, 5:330–334
  39. ROTTER ML. A placebo-controlled trial of the effect of two preoperative baths or showers with chlorhexidine detergent on postoperative wound infection rates. *J Hosp Infect* 1988, 12:137–138
  40. JODRA VM, DIAZ-AGERO PEREZ C, SAINZ DE LOS TERREROS SOLER L, SAA REQUEJO CM, DACOSTA BALLESTEROS D. Results of the Spanish national nosocomial infection surveillance network (VICONOS) for surgery patients from January 1997 through December 2003. *Am J Infect Control* 2006, 34:134–141
  41. GEUBBELS EL, MINTJES-DE GROOT AJ, VAN DEN BERG JM, DE BOER AS. An operating surveillance system of surgical-site infections in the Netherlands: Results of the PREZIES national surveillance network. Preventie van ziekenhuisinfecties door surveillance. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000, 21:311–318
  42. RIOUX C, GRANDBASTIEN B, ASTAGNEAU P. Impact of a six-year control program on surgical site infections in France: Results of the INCISO surveillance. *J Hosp Infect* 2007, 66:217–223
  43. CLEMENTS AC, TONG EN, MORTON AP, WHITBY M. Risk stratification for surgical site infections in Australia: Evaluation of the US National Nosocomial Infection Surveillance risk index. *J Hosp Infect* 2007, 66:148–155
  44. BROWN S, KURTSIKASHVILI G, ALONSO-ECHANOVE J, GHADUA M, AHMETELI L, BOCHOIDZE T ET AL. Prevalence and predictors of surgical site infection in Tbilisi, Republic of Georgia. *J Hosp Infect* 2007, 66:160–166
  45. SLAUGHTER MS, OLSON MM, LEE JT Jr, WARD HB. A fifteen-year wound surveillance study after coronary artery bypass. *Ann Thorac Surg* 1993, 56:1063–1068
  46. VALENTINE RJ, WEIGELT JA, DRYER D, RODGERS C. Effect of remote infections on clean wound infection rates. *Am J Infect Control* 1986, 14:64–67
  47. NAGACHINTA T, STEPHENS M, REITZ B, POLK BF. Risk factors for surgical-wound infection following cardiac surgery. *J Infect Dis* 1987, 156:967–973
  48. GIL-EGEA MJ, PI-SUNYER MT, VERDAGUER A, SANZ F, SITGES-SERRA A, ELEIZEGUI LT. Surgical wound infections: Prospective study of 4,468 clean wounds. *Infect Control* 1987, 8:277–280

49. BARBER GR, MIRANSKY J, BROWN AE, COIT DG, LEWIS FM, THALER HT ET AL. Direct observations of surgical wound infections at a comprehensive cancer center. *Arch Surg* 1995, 130:1042–1047
50. CASEY J, FLINN WR, YAO JS, FAHEY V, PAWLOWSKI J, BERGAN JJ. Correlation of immune and nutritional status with wound complications in patients undergoing vascular operations. *Surgery* 1983, 93:822–827
51. DEN BROEDER AA, CREEMERS MC, FRANSEN J, DE JONG E, DE ROOIJ DJ, WYMENGA A ET AL. Risk factors for surgical site infections and other complications in elective surgery in patients with rheumatoid arthritis with special attention for anti-tumor necrosis factor: A large retrospective study. *J Rheumatol* 2007, 34:689–695
52. HEAL C, BUETTNER P, BROWNING S. Risk factors for wound infection after minor surgery in general practice. *Med J Aust* 2006, 185:255–258
53. LEAPER DJ. Risk factors for surgical infection. *J Hosp Infect* 1995, 30(Suppl):127–139
54. SMILANICH RP, BONNET I, KIRKPATRICK JR. Contaminated wounds: The effect of initial management on outcome. *Am Surg* 1995, 61:427–430
55. LARSON EL, BUTZ AM, GULLETTE DL, LAUGHON BA. Alcohol for surgical scrubbing? *Infect Control Hosp Epidemiol* 1990, 11:139–143
56. HAYEK L. A placebo-controlled trial of the effect of two preoperative baths or showers with chlorhexidine detergent on postoperative wound infection rates. *J Hosp Infect* 1989, 13:202–204
57. HAYEK LJ, EMERSON JM, GARDNER AM. A placebo-controlled trial of the effect of two preoperative baths or showers with chlorhexidine detergent on postoperative wound infection rates. *J Hosp Infect* 1987, 10:165–172
58. NICHOLS RL, CONDON RE, BARIE PS. Antibiotic prophylaxis in surgery – 2005 and beyond. *Surg Infect (Larchmt)* 2005, 6:349–361
59. EHRENKRANZ NJ. Antimicrobial prophylaxis in surgery: Mechanisms, misconceptions, and mischief. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1993, 14:99–106
60. SPRAGUE JG. Development of guidelines for design and construction of hospitals and health care facilities. *World Hosp Health Serv* 2003, 39:35–38, 43, 45
61. SEHULSTER L, CHINN RY. Guidelines for environmental infection control in health-care facilities. Recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). *MMWR Recomm Rep* 2003, 52:1–42
62. BRATZLER DW, HOUCK PM, RICHARDS C, STEELE L, DELLINGER EP, FRY DE ET AL. Use of antimicrobial prophylaxis for major surgery: Baseline results from the National Surgical Infection Prevention Project. *Arch Surg* 2005, 140:174–182
63. LIETARD C, THEBAUD V, BURNICHON G, BESSON G, LEJEUNE B. Comparative analysis of 75th percentile durations for neurosurgical procedures in France and in US National Nosocomial Infection Surveillance System data. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008, 29:73–75
64. GEUBBELS EL, GROBBEE DE, VANDENBROUCKE-GRAULS CM, WILLE JC, DE BOER AS. Improved risk adjustment for comparison of surgical site infection rates. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006, 27:1330–1339
65. GEUBBELS EL, NAGELKERKE NJ, MINTJES-DE GROOT AJ, VANDENBROUCKE-GRAULS CM, GROBBEE DE, DE BOER AS. Reduced risk of surgical site infections through surveillance in a network. *Int J Qual Health Care* 2006, 18:127–133
66. FIORIO M, MARVASO A, VIGANO F, MARCHETTI F. Incidence of surgical site infections in general surgery in Italy. *Infection* 2006, 34:310–314

*Corresponding author:*

N. Rikos, 36 N. Xylouri street, P.O. Box 713 07, Heraclion Crete, Greece  
 e-mail: kalhmeranikos@yahoo.gr

