ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΤΟΜΕΑΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΣ - ΚΛΙΝΙΚΟΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΤΡΙΑ: Επίκουρος Καθηγήτρια Σταματίνα Λεβειδιώτου-Στεφάνου

ΣΥΜΒΟΛΗ ΣΤΗ ΜΕΛΕΤΗ, ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΛΟΙΜΩΞΕΩΝ

ΒΑΣΙΛΙΚΗ Θ. ΜΠΑΡΜΠΑ
Π.Ε. Νοσηλεύτρια

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΙΩΑΝΝΙΝΑ 2005

«Η έγκριση της διδακτορικής διατριβής από την Ιατρική Σχολή του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων δεν αποτελεί αποδοχή των γνωμών του συγγραφέα»

Ν. 5343/32, άρθρο 202, παράγραφος 2 (νομική κατοχύρωση του Ιατρικού τμήματος)

Ημερομηνία αιτήσεως: 20-05-1998
Ημερομηνία ορισμού τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής: 371α/22-12-1998

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Επιβλέπων:
Γρηγόριος Αντωνιάδης, Καθηγητής Μικροβιολογίας

Μέλη:
Άγγελος Καππάς, Καθηγητής Χειρουργικής
Σταματίνα Λεβειδιώτου-Στεφάνου, Επίκουρη Καθηγήτρια Μικροβιολογίας

ΑΝΑΣΥΣΤΑΣΗ ΤΡΙΜΕΛΟΥΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ
Ημερομηνία ανασύστασης Τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής: 534α/08-06-2004

Επιβλέπουσα:
Σταματίνα Λεβειδιώτου-Στεφάνου, Επίκουρη Καθηγήτρια Μικροβιολογίας

Μέλη:
Γρηγόριος Αντωνιάδης, Ομότιμος Καθηγητής Μικροβιολογίας
Άγγελος Καππάς, Καθηγητής Χειρουργικής

Ημερομηνία ορισμού θέματος: 19-03-1999
Ημερομηνία καταθέσεως διδακτορικής διατριβής: 02-06-2005

ΠΡΟΕΔΡΟΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ: Επαμεινώνδας Τσιάνος, Καθηγητής Παθολογίας

ΕΠΤΑΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ
Σ. Ανδρονίκου, Καθηγήτρια Νεογνολογίας, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
Α. Ευαγγέλου, Καθηγητής Φυσιολογίας, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
Α. Καππάς, Καθηγητής Χειρουργικής, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
Κ. Μπουραντάς, Καθηγητής Παθολογίας - Αιματολογίας, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
Γ. Νάκος, Αν. Καθηγητής Εντατικής Θεραπείας, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
Σ. Λεβειδιώτου-Στεφάνου, Επ. Καθηγήτρια Μικροβιολογίας, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
Γ. Βρυώνη, Λέκτορας Μικροβιολογίας, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Η διδακτορική διατριβή έγινε αποδεκτή με βαθμό **«Άριστα»**

Η Γραμματέας

Ε. ΖΑΒΕΡΔΙΝΟΥ – ΤΣΑΓΓΑΛΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Οι νοσοκομειακές λοιμώξεις βρίσκονται στο επίκεντρο του παγκόσμιου προβληματισμού σε επίπεδο επιστημονικό, οικονομικό, κοινωνικό και ηθικό. Ως νοσοκομειακή χαρακτηρίζεται η λοίμωξη που δεν υπήρχε και δεν βρισκόταν στο στάδιο επώασης κατά τη στιγμή εισόδου του ασθενή στο Νοσοκομείο. Οι λοιμώξεις αυτές εμφανίστηκαν ήδη από την εποχή που οι ασθενείς άρχισαν να συσσωρεύονται στα πρώτα νοσοκομεία. Σήμερα, αποτελούν μείζον πρόβλημα για τη δημόσια υγεία καθώς παρουσιάζονται στο 5% -10% των νοσηλευόμενων ασθενών και επιδρούν άμεσα στη νοσηρότητα, τη θνητότητα, το χρόνο νοσηλείας και το οικονομικό και ψυχολογικό κόστος.

Για τον έλεγχο των νοσοκομειακών λοιμώξεων έχουν εδραιωθεί σε κάθε σύστημα υγείας αρμόδιες ομάδες επιστημόνων υγείας που ασχολούνται με τη μελέτη και την πρόληψη της εμφάνισης και της διασποράς τους. Οι επιδημιολογικές μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί συνέβαλαν στην επισήμανση των παραγόντων κινδύνου των νοσοκομειακών λοιμώξεων. Από την άλλη πλευρά η βελτίωση των μεθόδων μελέτης των μικροοργανισμών βοήθησαν στον ακριβέστερο προσδιορισμό των αιτιολογικών τους παραγόντων και επομένως στην πρόληψη και τη θεραπεία τους.

Αναμφίβολα, τα γεγονότα αυτά καθιστούν αποτελεσματικότερες τις προσπάθειες ελέγχου των νοσοκομειακών λοιμώξεων. Όμως, παρά την πρόοδο στον τομέα των τεχνολογικών και επιστημονικών εξελίξεων το πρόβλημα των νοσοκομειακών λοιμώξεων όχι μόνο εξακολουθεί να υφίσταται, αλλά εμφανίζεται και ιδιαίτερα οξυμένο εξαιτίας διαφόρων παραγόντων. Στους παράγοντες αυτούς ανήκουν καταρχάς η αύξηση του αριθμού των ανοσοκατεσταλμένων και βαρέως πασχόντων ασθενών, όπως οι πολυτραυματίες, οι καρκινοπαθείς, οι εγκαυματίες κ.α. Ακόμα, οι σύγχρονες επιθετικές ιατρικές τεχνικές, όπως η χρήση αναπνευστήρων, ενδαγγειακών συσκευών, ουροκαθετήρων κ.α., αποτελούν σοβαρούς προδιαθεσικούς παράγοντες για την πρόκληση νοσοκομειακών λοιμώξεων. Σημαντικό ρόλο επίσης κατέχει και η αλόγιστη χρήση των αντιβιοτικών η οποία οδηγεί στην εμφάνιση πολυανθεκτικών μικροβιακών στελεχών και κατά συνέπεια δύσκολα θεραπεύσιμων λοιμώξεων.

Ο σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση του προβλήματος των νοσοκομειακών λοιμώξεων και η πρόληψη τους στις Κλινικές και Μονάδες του Πανεπιστημιακού Γενικού Νοσοκομείου Ιωαννίνων (Π.Γ.Ν.Ι.). Για το σκοπό αυτό διενεργήθηκαν μελέτες επιτήρησης-καταγραφής των νοσοκομειακών λοιμώξεων, διερευνήθηκε μια επιδημία από πολυανθεκτικό μικροβιακό στέλεχος, μελετήθηκε ο αποικισμός των ασθενών με ανθεκτικό στέλεχος εντεροκόκκου (VRE) και ελέγχθηκε το μικροβιακό φορτίο του νοσοκομειακού περιβάλλοντος και του προσωπικού.

Για τη συγκρότηση και πραγματοποίηση της εργασίας αυτής παρακινήθηκα από την Επίκουρο Καθηγήτρια Μικροβιολογίας κ. Σταματίνα Λεβειδιώτου - Στεφάνου.

Η εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε εξολοκλήρου στις Κλινικές και Μονάδες του Π.Γ.Ν.Ι. και το Μικροβιολογικό Εργαστήριο του Π.Γ.Ν.Ι., υπό την επίβλεψη της Επίκουρου Καθηγήτριας κ. Σταματίνα Λεβειδιώτου - Στεφάνου.

Επιθυμώ να εκφράσω την ευγνωμοσύνη και τις ευχαριστίες μου στην Επίκουρο Καθηγήτρια κ. Σταματίνα Λεβειδιώτου - Στεφάνου, τόσο για την ανάθεση και επίβλεψη αυτής της εργασίας, όσο και για τις πολύτιμες υποδείξεις της, το απεριόριστο ενδιαφέρον και την αμέριστη συμπαράστασή της σε όλη τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας.

Εκφράζω τις ιδιαίτερες ευχαριστίες μου στα μέλη της Συμβουλευτικής Επιτροπής, στον Ομότιμο Καθηγητή Μικροβιολογίας κ. Γρηγόριο Αντωνιάδη και στον Καθηγητή Χειρουργικής κ. Άγγελο Καπτά, για το ενδιαφέρον που επέδειξαν κατά την εκτέλεση της εργασίας, τις χρήσιμες υποδείξεις τους και τη συμβολή τους στη διόρθωση του τελικού κειμένου.

Εκφράζω επίσης τις ευχαριστίες μου στα μέλη τις Εξεταστικής Επιτροπής, κ. Σ. Ανδρονίκου Καθηγήτρια Νεογνολογίας, κ. Α. Ευαγγέλου Καθηγητή Φυσιολογίας, κ. Κ. Μπουραντά Καθηγητή Παθολογίας – Αιματολογίας, κ. Γ. Νάκο Αν. Καθηγητή Εντατικής Θεραπείας και κ. Γ. Βρυώνη Λέκτορα Μικροβιολογίας, για τις χρήσιμες υποδείξεις τους.

Ακόμη ευχαριστώ όλο το επιστημονικό και τεχνικό προσωπικό του Εργαστηρίου Μικροβιολογίας του Π.Γ.Ν.Ι. για τη βοήθειά τους στην επεξεργασία και ανάλυση των δειγμάτων.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ι. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	ΣΕΛΙΔΕΣ
1. Ιστορική αναδρομή	17 -19
2. Οι λοιμώξεις και η μετάδοσή τους	21
2.1. Ο μικροβιακός (λοιμογόνος) παράγοντας	21 - 24
2.2. Οι τρόποι μετάδοσης των μικροβίων	25 - 27
2.3. Ο ασθενής	28 - 30
3. Ορισμοί των νοσοκομειακών λοιμώξεων	31 - 32
4. Επιπτώσεις των νοσοκομειακών λοιμώξεων	33 - 34
5. Εποπτεία και έλεγχος των νοσοκομειακών λοιμώξεων	35
5.1. Διοικητικές υπηρεσίες ελέγχου των νοσοκομειακών λοιμώξεων	35
5.1.1. Επιτροπή Ελέγχου Νοσοκομειακών Λοιμώξεων	35 - 36
5.1.2. Έργο - αρμοδιότητες της Επιτροπής Νοσοκομειακών Λοιμώξεων	36 - 39
5.1.3. Υποστηρικτικές υπηρεσίες στον έλεγχο των λοιμώξεων	39
5.1.4. Οργάνωση του ελέγχου των νοσοκομειακών λοιμώξεων στην Ελλάδα	39 - 41
5.2. Επιτήρηση των νοσοκομειακών λοιμώξεων	42
5.2.1. Η έννοια της επιτήρησης των νοσοκομειακών λοιμώξεων	42 - 43
5.2.2. Πηγές συλλογής δεδομένων	43 - 44
5.2.3. Μέθοδοι επιτήρησης των νοσοκομειακών λοιμώξεων (μελέτες επιπολασμού και επίπτωσης)	44 - 48
5.2.4. Εφαρμογή του προγράμματος επιτήρησης των νοσοκομειακών λοιμώξεων	49 - 52

5.3. Νοσοκομειακές επιδημίες 53

5.3.1. Η έννοια των νοσοκομειακών επιδημιών 53 - 54

5.3.2. Διερεύνηση της επιδημίας 55 - 59

6. Είδη νοσοκομειακών λοιμώξεων 61

6.1. Ουρολοιμώξεις 61

6.1.1. Γενικά 61

6.1.2. Ορισμοί - διαγνωστικά κριτήρια 61 - 63

6.1.3. Παθογένεια 64 - 66

6.1.4. Μικροβιακά αίτια 66

6.1.5. Μέτρα ελέγχου 66 - 69

6.1.6. Συστάσεις για την πρόληψη των ουρολοιμώξεων 69

6.1.6.1. Ταξινόμηση των συστάσεων πρόληψης 69 - 70

6.1.6.2. Συστάσεις πρόληψης των ουρολοιμώξεων 70 - 72

6.2. Νοσοκομειακή πνευμονία 73

6.2.1. Γενικά 73

6.2.2. Ορισμοί - διαγνωστικά κριτήρια 73 - 75

6.2.3. Παθογένεια 75 - 76

6.2.4. Μικροβιακά αίτια 76 - 77

6.2.5. Μέτρα ελέγχου 77 - 80

6.2.6. Συστάσεις για την πρόληψη της νοσοκομειακής πνευμονίας 80

6.2.6.1. Ταξινόμηση των συστάσεων πρόληψης 80 - 81

6.2.6.2. Συστάσεις πρόληψης της νοσοκομειακής πνευμονίας 81 - 88

6.3. Χειρουργικές λοιμώξεις 89

6.3.1. Γενικά 89 - 90

6.3.2. Ορισμοί - διαγνωστικά κριτήρια 90 - 92

6.3.3. Παθογένεια 92 - 94

6.3.4. Μικροβιακά αίτια 94 - 95

6.3.5. Μέτρα ελέγχου 95 - 107

6.3.6. Συστάσεις για την πρόληψη των χειρουργικών λοιμώξεων 108

6.3.6.1. Ταξινόμηση των συστάσεων πρόληψης 108

6.3.6.2. Προεγχειρητικές συστάσεις πρόληψης των χειρουργικών λοιμώξεων 108 - 111

6.3.6.3. Περιεγχειρητικές συστάσεις πρόληψης των χειρουργικών λοιμώξεων 111 - 113

6.3.6.4. Μετεγχειρητικές συστάσεις πρόληψης των χειρουργικών λοιμώξεων 113

6.4. Λοιμώξεις από ενδαγγειακούς καθετήρες - Μικροβιαιμίες 114

6.4.1. Γενικά 114 - 117

6.4.2. Ορισμοί - διαγνωστικά κριτήρια 117 - 118

6.4.3. Παθογένεια 119

6.4.4. Μικροβιακά αίτια 119 - 120

6.4.5. Μέτρα ελέγχου 121 - 124

6.4.6. Συστάσεις για την πρόληψη των λοιμώξεων από ενδαγγειακούς καθετήρες 125

6.4.6.1. Ταξινόμηση των συστάσεων πρόληψης 125

6.4.6.2. Γενικές συστάσεις πρόληψης της νοσοκομειακής μικροβιαιμίας 125 - 130

6.4.6.3. Ειδικές παρατηρήσεις για τους περιφερικούς ενδοφλέβιους καθετήρες σε ενήλικες και παιδιά 130 - 131

6.4.6.4. Ειδικές παρατηρήσεις για τους κεντρικούς ενδοφλέβιους καθετήρες σε ενήλικες και

παιδιά 131 - 132

6.4.6.5. Ειδικές παρατηρήσεις για τα συστήματα παρακολούθησης πιέσεων σε ενήλικες και παιδιά 132 - 133

6.4.6.6. Ειδικές παρατηρήσεις για τους ομφαλικούς καθετήρες 133 - 134

Ι. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. Σκοπός 137

2. Καταγραφή (επιτήρηση) των νοσοκομειακών λοιμώξεων 139

2.1. Δύο μελέτες επιπολασμού των νοσοκομειακών λοιμώξεων 139

2.1.1. Υλικό - μέθοδος 139 - 141

2.1.2. Αποτελέσματα 141

2.1.2.1. Πρώτη μελέτη επιπολασμού των νοσοκομειακών λοιμώξεων 141 - 145

2.1.2.2. Δεύτερη μελέτη επιπολασμού των νοσοκομειακών λοιμώξεων 146 - 150

2.1.3. Συμπεράσματα - συζήτηση 151 - 152

2.2. Μελέτη επίπτωσης των χειρουργικών λοιμώξεων στις ορθοπεδικές κλινικές 153

2.2.1. Υλικό - μέθοδος 153 - 154

2.2.2. Αποτελέσματα 154 - 157

2.2.3. Συμπεράσματα - συζήτηση 158

3. Διερεύνηση επιδημίας στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας από πολυανθεκτικό στέλεχος Acinetobacter baumannii 159

3.1. Υλικό – μέθοδος 159 - 160

3.2. Αποτελέσματα 160 - 161

3.3. Συμπεράσματα - συζήτηση 162 - 163

4. Έλεγχος του αποικισμού των ασθενών με Vancomycin Resistant Enterococcus (VRE) και συστάσεις για την πρόληψη της διασποράς του 165

4.1. Υλικό - μέθοδος 165 - 166

4.2.. Αποτελέσματα 166 - 167

4.3. Συστάσεις που δόθηκαν στο προσωπικό των Κλινικών για την πρόληψη της διασποράς του VRE 168 - 171

4.4. Συμπεράσματα - συζήτηση 171 - 172

5. Έλεγχος νοσοκομειακού περιβάλλοντος 173

5.1. Έλεγχος του αέρα των χειρουργείων 173

5.1.1. Υλικό - μέθοδος 173

5.1.2. Αποτελέσματα 174 - 176

5.1.3. Συμπεράσματα - συζήτηση 177 - 178

5.2. Έλεγχος των νοσοκομειακών επιφανειών 179

5.2.1. Υλικό - μέθοδος 179

5.2.2. Αποτελέσματα 179 - 181

5.2.3. Συμπεράσματα - συζήτηση 182 - 184

6. Έλεγχος των χεριών του νοσοκομειακού προσωπικού 185

6.1. Υλικό - μέθοδος 185

6.2. Αποτελέσματα 185 - 186

6.3. Συμπεράσματα - συζήτηση 187 - 189

7. Περίληψη 191 - 192

8. Summary 193 - 194

9. Βιβλιογραφία 195 - 247

Ι. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Το πρόβλημα των νοσοκομειακών λοιμώξεων δεν είναι ένα καινούργιο φαινόμενο. Εμφανίστηκε από τη στιγμή που οι ασθενείς άρχισαν να νοσηλεύονται στα πρώτα νοσοκομεία (Palmer, 1984). Οι λοιμώξεις γενικότερα απασχόλησαν το ανθρώπινο γένος από την αρχαιότητα. Ο Ιπποκράτης δίδασκε τους μαθητές του να περιποιούνται τα τραύματα με βρασμένο νερό, ξύδι και κρασί, ενώ οι Αιγύπτιοι προλάμβαναν τη σήψη των πληγών και των νεκρών χρησιμοποιώντας αιθέρια έλαια και σαπούνι. Οι Ισραηλίτες, οι Έλληνες και οι Ρωμαίοι έκαιγαν θείο και διάφορα αρωματικά ξύλα (όπως κέδρο) για να απολυμαίνουν τους χώρους κατά τη διάρκεια θρησκευτικών τελετών, μια πρακτική που εφαρμόστηκε και κατά το Μεσαίωνα (Αποστολοπούλου, 1996).

Οι εκτεταμένες επιδημίες που εμφανίστηκαν στο ξεκίνημα του 18^{ου} αιώνα, ανέδειξαν την ανάγκη απομόνωσης των ασθενών με μεταδοτικά νοσήματα για την προστασία του υγιούς πληθυσμού. Το 1700 στις ΗΠΑ εμφανίζονται τα ονομαζόμενα «Νοσοκομεία πυρετού» κατά τη διάρκεια επιδημιών όπως ο κίτρινος πυρετός. Ο σκοπός τους ήταν η πρόληψη της μετάδοσης της συγκεκριμένης νόσου και η λειτουργία τους έπαυε μετά τον έλεγχο της επιδημίας (Bordley, 1976).

Χαρακτηριστικός είναι επίσης ο τρόπος αντιμετώπισης της επιδημίας πανώλης που ήταν υπεύθυνη για το θάνατο πολλών ανθρώπων την ίδια εποχή. Η πολιτική πρόληψης περιελάμβανε την απομάκρυνση των ασθενών από την πόλη και την μεταφορά τους σε μια καθορισμένη περιοχή. Όσοι από τους γιατρούς ήταν θαρραλέοι αρκετά ώστε να ασχοληθούν με τη φροντίδα των ασθενών λάμβαναν εκτεταμένες προφυλάξεις. Ως προστατευτικά μέτρα χρησιμοποιήθηκαν μακριές ρόμπες, μεταλλικά γάντια, προστατευτικά γυαλιά, κράνη και ένας ειδικός αναπνευστήρας – μάσκα που έμοιαζε στην περιοχή της μύτης με ράμφος πουλιού. Στο εσωτερικό του «ράμφους» αυτού τοποθετούσαν αρωματικά βότανα για την πρόληψη της εισπνοής του μολυσμένου αέρα (Αποστολοπούλου, 1996).

Στις αρχές του 19^{ου} αιώνα η αυξημένη συχνότητα επιλόχειας λοίμωξης συγκέντρωσε το ενδιαφέρον και τις παρατηρήσεις των επιστημόνων της εποχής Semmelweis (1840) και Holmes (1843). Ο Ούγγρος γυναικολόγος Ignaz Semmelweis διαπίστωσε ότι η μητρική θνητότητα στο νοσοκομείο που εργαζόταν στη Βιέννη αυξήθηκε με την ίδρυση νέας ανατομικής σχολής, η οποία χρησιμοποιούσε τη νεκροψία ως κύρια διαδικαστική και εκπαιδευτική πράξη. Μετά το σηπτικό θάνατο του συμβούλου του, που υπέδειξε την ύπαρξη ενός μεταδοτικού παράγοντα, ο Semmelweis χρησιμοποίησε τα ευρήματα της αναδρομικής του μελέτης για να ενοχοποιήσει τις πράξεις των φοιτητών Ιατρικής. Ισχυρίστηκε ότι οι φοιτητές μετέφεραν τη λοίμωξη από τα πτώματα του νεκροτομείου στις επίτοκες γυναίκες και ότι το πλύσιμο των χεριών με ένα διάλυμα χλωρασβέστου θα εμπόδιζε τη μετάδοση. Η σύσταση αυτή οδήγησε σε ραγδαία μείωση της μητρικής θνητότητας. Λόγω όμως της έλλειψης διπλωματίας, του τραχύ τρόπου του και της ανικανότητας να οργανώσει τα δεδομένα του σε μια πειστική αναφορά, ο Semmelweis απέτυχε να κερδίσει τους κλινικούς γιατρούς. Δύο χρόνια αργότερα εκδιώχθηκε από το Νοσοκομείο και ο διάδοχός του επέτρεψε να ατονήσουν τα αυστηρά μέτρα

ου πλυσίματος των χεριών. Η επιδημία επιλόχειας λοίμωξης επανήλθε αχέως και διήρκησε μέχρι τις αρχές του 20ου αιώνα (Antall et al., 1973; Raju, 1999; Dormandy, 2003; Best et al., 2004). (*Εικόνα 1).*

Το 1855, η Florence Nightingale σε νοσοκομείο του Σκουτάρι καθιέρωσε τις βασικές αρχές για το σχεδιασμό των Νοσοκομείων και τις τεχνικές φροντίδας των ασθενών. Ως εθελόντρια νοσηλεύτρια του βρετανικού στρατού κατά τον Κριμαϊκό πόλεμο (1854) μαζί με μια ομάδα νοσηλευτών μείωσαν τη θνητότητα των τραυματιών με τη χρήση, πρωτοποριακών για την εποχή, κανόνων καθαριότητας και αντισηψίας, καθιερώνοντας έτσι το ρόλο της υγιεινής στα Νοσοκομεία. Οι κανόνες αυτοί θεωρούνται ακόμη και σήμερα οι βασικές αρχές πρόληψης των νοσοκομειακών λοιμώξεων (Dossey, 1998; Harris, 2002; Dormandy, 2003).

Το 1861 ο Louis Paster έδειξε ότι τα βακτήρια ήταν υπεύθυνα για τη σήψη του κρέατος και έθεσε τις βάσεις της Μικροβιολογίας. Λίγα χρόνια αργότερα (1867), ο Σκωτζέζος χειρούργος Joseph Lister δοκίμασε την υπόθεση του Paster και απέδειξε ότι τα μικρόβια μπορούν να προκαλέσουν διαπύηση και στους ζώντες ιστούς. Οι εργασίες του στη Γλασκόβη επικεντρώθηκαν στην απολύμανση των εργαλείων και τον ψεκασμό της ατμόσφαιρας με φαινόλη (καρβολικό οξύ) πριν από τις χειρουργικές επεμβάσεις για την πρόληψη της σήψης των τραυμάτων. Η ανακάλυψη αυτή ήταν ένα από καίρια σημεία για την ταχεία πρόοδο της χειρουργικής. Η ιδέα της απολύμανσης του Lister, αν και δεν έγινε αμέσως αποδεκτή από όλους, θεωρήθηκε ως η πανάκεια για την υγιεινή των Νοσοκομείων μέχρι και τις αρχές της δεκαετίας του 1970, όπου εμφανίστηκαν ανθεκτικά μικροβιακά στελέχη από την αλόγιστη χρήση τους (Favero, 1993). (*Εικόνα 1).*

Ο 20ος αιώνας σηματοδοτείται από την ανακάλυψη και εφαρμογή της πενικιλίνης στην κλινική πράξη. Το πρόβλημα της εμφάνισης αυξημένου αριθμού νοσοκομειακών λοιμώξεων ανακύπτει λίγα χρόνια αργότερα, με την απομόνωση χρυσίζοντος σταφυλόκοκκου ανθεκτικού στην πενικιλίνη. Η παρουσία του στελέχους αυτού επέβαλε την ανάγκη καθιέρωσης ενός προγράμματος ελέγχου των λοιμώξεων στα Νοσοκομεία. Ήδη στις ΗΠΑ αναφέρονται πανδημίες από στελέχη ανθεκτικά στα τότε αντιβιοτικά. Τα Νοσοκομεία αντιμετωπίζοντας το εκτεταμένο αυτό πρόβλημα, οργάνωσαν Επιτροπές Ελέγχου των Λοιμώξεων, με σκοπό αφενός να αναπτύξουν νέα στρατηγική για τον έλεγχο επιδημιών και αφετέρου να συντονίσουν τις προσπάθειες ελέγχου των λοιμώξεων στα διάφορα τμήματα του Νοσοκομείου (Αποστολοπούλου, 1996).

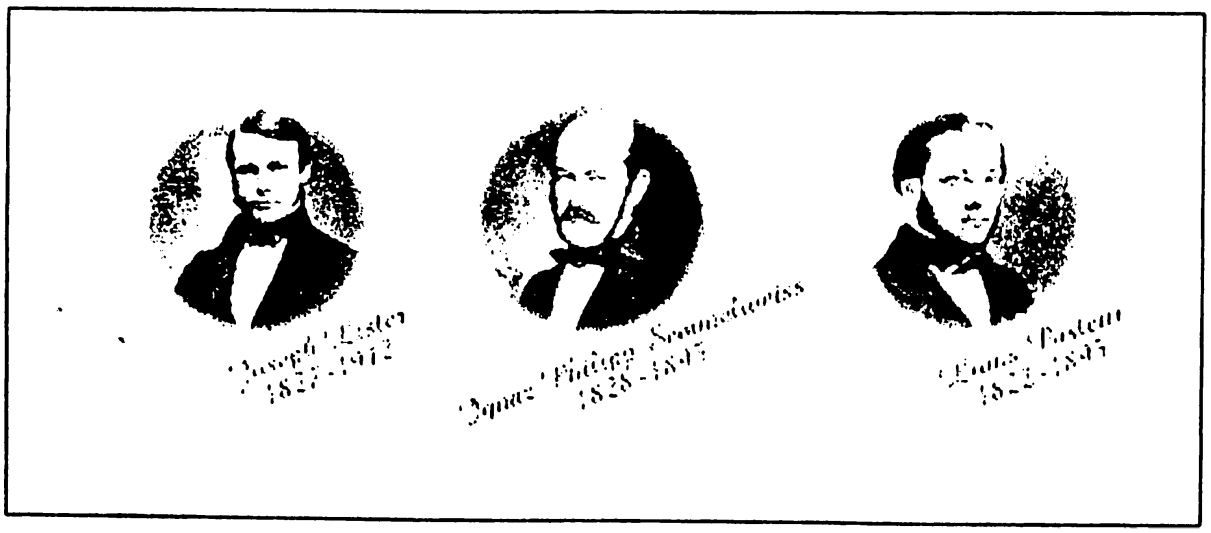
Στον προγραμματισμό αυτό, το Κέντρο Ελέγχου των Νοσημάτων των ΗΠΑ συμμετείχε αποφασιστικά (Center for Disease Control - CDC) οργανώνοντας μονάδα έρευνας ειδικά για την διερεύνηση επιδημιών στα Νοσοκομεία. Τα πορίσματα της πανεθνικής αυτής προσπάθειας στις ΗΠΑ συγκεντρώθηκαν για πρώτη φορά στην Atlanta το 1958 όπου τέθηκαν και νέα θέματα, όπως η θεραπεία των φορέων σταφυλόκοκκου και η ενθάρρυνση των άσηπτων τεχνικών. Το 1970, το CDC συγκρότησε το 1ο διεθνές συνέδριο των λοιμώξεων στην Atlanta. Κατά την διάρκεια του συνεδρίου δόθηκε έμφαση στα μικροβιολογικά, κλινικά και επιδημιολογικά χαρακτηριστικά των νοσοκομειακών λοιμώξεων, καθώς και στους παράγοντες του ξενιστή που προδιαθέτουν στη λοίμωξη. Επίσης, τονίσθηκε ο ρόλος του μικροβιολογικού εργαστηρίου ως πηγή πληροφοριών (Garner et al., 1971). Το 1980, στο 2ο διεθνές συνέδριο, κυριάρχησε ο προβληματισμός σχετικά με την

επιδημιολογία, τα σύγχρονα προγράμματα ελέγχου και την επέκταση της έρευνας για τις νοσοκομειακές λοιμώξεις (Dixon, 1981).

Το 1981, το CDC εξέδωσε και διένειμε σε κάθε Νοσοκομείο οδηγίες που αφορούσαν την αντισηψία, το πλύσιμο των χεριών, την καθαριότητα, την απολύμανση-αποστείρωση των αντικειμένων και τη μικροβιολογική παρακολούθηση του περιβάλλοντος και του προσωπικού του νοσοκομείου. Το 1982 καθιέρωσε οδηγίες για την πρόληψη των λοιμώξεων των χειρουργικών τραυμάτων, οι οποίες αναθεωρήθηκαν το 1984 από 150 ειδικούς επιστήμονες ελέγχου των λοιμώξεων. Ανάλογες δημοσιεύσεις και ανασκευές ακολούθησαν στη συνέχεια, με σκοπό την παροχή υποστήριξης και καθοδήγησης στα Νοσοκομεία. Μέχρι σήμερα το CDC έχει εκδώσει συστάσεις για τα κυριότερα θέματα που αφορούν την πρόληψη και τον έλεγχο των νοσοκομειακών λοιμώξεων (Αποστολοπούλου, 1996).

Στη χώρα μας, το 1982 με την εγκύκλιο Αι οικ-5433/19.5.82 του Υπουργείου Υγείας Πρόνοιας συγκροτήθηκαν για πρώτη φορά οι Επιτροπές Νοσοκομειακών Λοιμώξεων σε όλα τα Νοσοκομεία. Η συγκρότηση των επιτροπών αυτών αποτελεί το πρώτο θετικό μέτρο για τον έλεγχο των λοιμώξεων, δεδομένου ότι το σχετικό αντικείμενο ήταν μέχρι τότε άγνωστο στη χώρα μας, χωρίς όμως να ισχύει το ίδιο και για το πρόβλημα των νοσοκομειακών λοιμώξεων (Αποστολοπούλου, 1996).

Εικόνα 1. Οι θεμελιωτές της πρόληψης των λοιμώξεων (Από Dormandy, 2003)



2. ΟΙ ΛΟΙΜΩΞΕΙΣ ΚΑΙ Η ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΤΟΥΣ

2.1. Ο ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΟΣ (ΛΟΙΜΟΓΟΝΟΣ) ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ

Οι ασθενείς κατά τη διάρκεια της νοσηλείας τους βρίσκονται εκτεθειμένοι σε μια πληθώρα μικροβιακών παραγόντων. Οι μικροοργανισμοί προκειμένου να ασκήσουν τη δράση τους θα πρέπει να είναι ικανοί να εγκαθίστανται σε μια περιοχή του σώματος και στη συνέχεια να πολλαπλασιάζονται εξουδετερώνοντας την υπάρχουσα μικροβιακή χλωρίδα. Από το σημείο εισόδου τους στον οργανισμό μπορεί να μετακινηθούν ή να επεκταθούν σε άλλες περιοχές του σώματος. Η επαφή ενός ατόμου με τους μικροοργανισμούς δεν οδηγεί πάντα στην ανάπτυξη λοίμωξης. Μια σειρά από πολλούς παράγοντες επηρεάζουν τόσο τη φύση, όσο και τη συχνότητα εμφάνισης της λοίμωξης. Κατά ένα σημαντικό μέρος η πιθανότητα ανάπτυξης λοίμωξης εξαρτάται από τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του μικροοργανισμού (Τζανετής και συν., 1998; WHO, 2002).

Η δυνητική ικανότητα των μικροοργανισμών να προκαλούν λοίμωξη καλείται *παθογονικότητα ή παθογόνος δράση,* ενώ ο βαθμός της παθογονικότητας των στελεχών μιας ομάδας ή ενός είδους μικροβίων αποτελεί τη *λοιμογόνο δύναμη* τους. Ανάλογα με την παθογόνο δράση τα μικρόβια μπορούν να διακριθούν σε *παθογόνα, μη παθογόνα και ευκαιριακά παθογόνα.* Το άτομο που μολύνεται με παθογόνα μικρόβια είναι δυνατό να υφίσταται ενεργό λοίμωξη ή να είναι ένας υγιής φορέας (πρόσκαιρος ή χρόνιος). Οι ευκαιριακοί παθογόνοι μικροοργανισμοί προκαλούν λοιμώξεις μόνο στους εξασθενημένους ασθενείς όπως π.χ. σε ασθενείς με κακοήθεις εξεργασίες, χρόνιες παθήσεις, ακτινοθεραπεία, χρήση ανοσοκατασταλτικών κ.α. (Τζανετής και συν., 1998).

Οι νοσοκομειακές λοιμώξεις προκαλούνται κυρίως από βακτήρια, ιούς, μύκητες και πρωτόζωα. Τα βασικά χαρακτηριστικά και η σημασία τους στην ανάπτυξη των λοιμώξεων αυτών αναφέρονται στη συνέχεια:

- **Βακτήρια**

Τα βακτήρια είναι τα συνηθέστερα αίτια νοσοκομειακών λοιμώξεων. Απαντώνται παντού (στον αέρα, το χώμα και το νερό) και λίγα από αυτά είναι παθογόνα. Ανευρίσκονται στη φυσιολογική χλωρίδα του δέρματος, του στόματος, του κόλπου και του γαστρεντερικού συστήματος. Οι μικροοργανισμοί του δέρματος είναι κυρίως ο *Staphylococcus epidermidis, οι μικρόκοκκοι και τα διφθεροειδή* (αερόβια και αναερόβια). Ο *Streptococcus viridans, η Moraxella catarhalis* και οι *αναερόβιοι βάκιλλοι* απαντώνται φυσιολογικά στο στόμα και στο φάρυγγα. Η *Escherichia coli,* ο *Proteus mirabilis,* η *Klebsiella aerogenes,* τα *Enterobacter spp,* οι *εντερόκοκκοι* και οι *αναερόβιοι Gram-αρνητικοί βάκιλλοι (Bacteroides),* συναντώνται στον κατώτερο εντερικό σωλήνα. Οι μικροοργανισμοί της φυσιολογικής χλωρίδας συνήθως δεν προκαλούν νόσο στα σημεία όπου βρίσκονται και προστατεύουν τον ξενιστή από άλλους μικροοργανισμούς. Εντούτοις,

μπορούν να προκαλέσουν λοιμώξεις σε άλλες εστίες π.χ. η *E. coli* στο ουροποιητικό, ο *Streptococcus viridans* στο μυοκάρδιο κ.α. (Ayliffe et al., 1982; Caddow, 1989; Greenwood et al., 1992; Ayliffe et al., 1999)

Τα βακτήρια ταξινομούνται αρχικά με βάση την ιδιότητά τους να χρωματίζονται με τη Gram χρώση σε Gram - θετικά και Gram - αρνητικά. Τα συχνότερα βακτήρια που προκαλούν νοσοκομειακές λοιμώξεις δίνονται στον *Πίνακα 1.*

Πίνακας 1. Είδη βακτηρίων και λοιμώξεις που προκαλούν (Από Ayliffe et al., 1999)

ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ	ΛΟΙΜΩΞΕΙΣ
GRAM - ΘΕΤΙΚΟΙ	
Staphylococcus aureus	Εσχάρες, τραύματα, οστεομυελίτιδα, τροφική δηλητηρίαση
Staphlococcus epidermidis και άλλοι CNS τραύματα	Ενδοφλέβιες γραμμές, ενδοφλέβια
Streptococcus pyogenes (group A) εγκαύματα,	Αμυγδαλίτιδα, οστρακιά, επιλόχειος λοίμωξη
Enterococcus spp.	Ουρολοίμωξη, ενδοκαρδίτιδα
Clotridium perfringens	Αεριογόνος γάγγραινα, τροφική δηλητηρίαση
Clostridium tetani	Τέτανος
Clostridium difficile	Ψευδομεμβρανώδης κολίτιδα, διάρροια εξ αντιβιοτικών
GRAM - ΑΡΝΗΤΙΚΟΙ	
Escherichia coli	Ουρολοιμώξεις, τραύματα, πυελική σήψη
Klebsiella spp. λοιμώξεις	Ουρολοιμώξεις, τραύματα, αναπνευστικές
Proteus mirabllis	Ουρολοιμώξεις, τραύματα
Pseudomonas aeruginosa	Ουρολοιμώξεις, τραύματα, εγκαύματα, αναπνευστικές λοιμώξεις
Enterobacter spp.	Ουρολοιμώξεις, τραύματα
Salmonella spp.	Εντερικός πυρετός, τροφική δηλητηρίαση
Shigella spp.	Δυσεντερία
Campylobacter spp.	Διάρροια
Acinetobacter spp. λοιμώξεις	Ουρολοιμώξεις, τραύματα, αναπνευστικές
Legionella pneumophila	Αναπνευστικές λοιμώξεις
Bacteroides spp.	Τραύματα, πυελική σήψη, πνευμονικό απόστημα

- **Ιοί**

Πρόκειται για μικρά λοιμογόνα σωματίδια μεγέθους 20-200nm (1000nm = 1 μm) που αναπτύσσονται μόνο μέσα σε ζώντα κύπαρα. Οι ιοί επιβιώνουν με δυσχέρεια στο περιβάλλον και για τη μετάδοσή τους απαιτείται συνήθως στενή επαφή. Εντούτοις, αν μεγάλος αριθμός τους διαχέεται στο περιβάλλον μερικοί θα επιβιώσουν για μακρό χρονικό διάστημα. Ο *ιός της ηπατίτιδας Β (HBV)* και ο *ιός της ανθρώπινης ανοσοανεπάρκειας (HIV)* επιβιώνουν για αρκετές ημέρες στο περιβάλλον (7 ημέρες ή και περισσότερο για τον HBV). Οι ιοί που περιβάλλονται από λιπιδιακή κάψα (φάκελο) όπως *ο απλός έρπης* και *ο ιός HIV* είναι ιδιαίτερα ευαίσθητοι στην ξηρασία και στα αντισηπτικά-απολυμαντικά. Αντίθετα, εκείνοι που στερούνται φακέλου όπως *οι εντεροϊοί* επιβιώνουν καλύτερα στις εξωτερικές συνθήκες (Ayliffe et al., 1982; Caddow, 1989; Greenwood et al., 1992; Ayliffe et al., 1999).

Οι ιοί δεν αποτελούν συνήθη αίτια επιδημικής έκρηξης στο νοσοκομείο. Επιδημικές εκρήξεις ιογενών λοιμώξεων της παιδικής ηλικίας (π.χ. από *τον ιό του αναπνευστικού συγκυτίου*) είναι όμως δυνατό να παρατηρηθούν σε παιδιατρικά τμήματα. Ορισμένοι ιοί, όπως ο *απλός έρπητας ή ο έρπης ζωστήρας και ο μεγαλοκυπαροϊός*, μπορεί να είναι ιδιαίτερα επικίνδυνοι σε ανοσοκατασταλμένους ασθενείς (Greenwood et al., 1992; Ayliffe et al., 1999). Σημαντικό κίνδυνο για την υγεία των ασθενών αλλά και του προσωπικού αποτελούν *οι ιοί της ηπατίτιδας Β και C, ο ιός HIV* και *άλλοι αιματογενώς μεταδιδόμενοι ιοί*. Οι ιοί αυτοί μεταδίδονται κυρίως ύστερα από τραυματισμό με βελόνες και αιχμηρά αντικείμενα, μετάγγιση αίματος και παραγώγων του ή πλημμελή απολύμανση ιατρικών εργαλείων (Mast, 1993).

- **Μύκητες**

Είναι πολυπλοκότερες δομές από τα βακτήρια και αναπτύσσονται ως νημάτια (μυκήλια) παράγοντας σπόρους για αναπαραγωγή. Η *Candida albicans* είναι ο συνηθέστερος μύκητας που διασπείρεται και προκαλεί νοσοκομειακή λοίμωξη στις Μονάδες Νεογνών και συνήθως προσβάλλει τους εξασθενημένους ασθενείς (Ayliffe et al., 1999). Ο *Aspergillus fumigatus* μπορεί επίσης να είναι υπεύθυνος για λοιμώξεις σε ανοσοκατασταλμένους κυρίως ασθενείς. Οι *ασπέργιλλοι* επιβιώνουν στο περιβάλλον (π.χ. στη σκόνη) και επιμολύνουν τον αέρα. Νοσοκομειακές λοιμώξεις από ασπέργιλλο έχουν αναφερθεί κατά τη διάρκεια οικοδομικών εργασιών στο χώρο του Νοσοκομείου, ενώ περιστασιακές επιδημίες έχουν καταγραφή από τη χρήση μολυσμένου ιατρικού εξοπλισμού (Latge, 1999; Marr, 2002).

- **Πρωτόζωα**

Είναι μονοκύτταρα μέλη του ζωικού βασιλείου και σπάνια αιτία νοσοκομειακής λοίμωξης. Η νοσοκομειακή μετάδοση της *ελονοσίας* θα μπορούσε να είναι αποτέλεσμα της μετάγγισης μολυσμένου αίματος, αν και αυτό συμβαίνει σπάνια στις χώρες της Βόρειας Ευρώπης και στις ΗΠΑ. Η *Entamoeba histolytica* που προκαλεί δυσεντερία, δε μεταφέρεται επίσης -

ευχερώς από άνθρωπο σε άνθρωπο στο νοσοκομείο. Διάφορα πρωτόζωα ανευρίσκονται στους ανοσοκατασταλμένους κυρίως ξενιστές, όμως οι μικροοργανισμοί αυτοί είναι ήδη παρόντες στον ξενιστή και η αναζωπύρωσή τους είναι προϊόν ανοσολογικής έκπτωσης. Η *Pneumonocystis carinii,* το *Toxoplasma gondii,* η *Giardia lamblia* και τα *κρυπτοσπορίδια* είναι ορισμένα παραδείγματα πρωτόζωων που προκαλούν λοίμωξη στους ασθενείς αυτούς. Τα *κρυπτοσπορίδια και η Giardia* μπορούν επιπλέον να προκαλέσουν υδατογενείς λοιμώξεις (Ayliffe et al., 1982; Greenwood et al., 1992; Ayliffe et al., 1999).

2.2. ΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΤΩΝ ΜΙΚΡΟΒΙΩΝ

Η λοίμωξη μεταδίδεται από μια πηγή μικροοργανισμών. Ως *πηγή* ορίζεται ο τόπος όπου οι παθογόνοι μικροοργανισμοί επιβιώνουν και αναπτύσσονται και από τον οποίο μεταδίδονται σε μια εστία εναπόθεσης. Στις πηγές ανήκουν συνήθως οι αποικισμένοι ασθενείς, οι ασθενείς με λοίμωξη, το προσωπικό και σπανιότερα το άψυχο περιβάλλον. Η μετάδοση της λοίμωξης από μια πηγή εξαρτάται από:

- τον αριθμό των μικροοργανισμών που απελευθερώνονται από την πηγή
- την οδό μετάδοσης από την πηγή
- την επιβίωση των μικροοργανισμών στο περιβάλλον σε επαρκή αριθμό ή με λοιμογόνο δύναμη ικανή να προκαλέσει λοίμωξη
- το σημείο εισόδου των μικροοργανισμών στο νέο ξενιστή ή σε μια άλλη εστία του ίδιου ξενιστή
- την ικανότητα των μικροοργανισμών να υπερνικούν την άμυνα του ξενιστή, να πολλαπλασιάζονται στους ευαίσθητους ιστούς και να προκαλούν λοίμωξη (Benenson, 1995; Ayliffe et al., 1999).

Οι μικροοργανισμοί μεταδίδονται με διάφορους τρόπους και είναι δυνατόν ο ίδιος μικροοργανισμός να μεταδίδεται με περισσότερους από έναν τρόπους. Διακρίνονται πέντε βασικοί τρόποι μετάδοσης, από τους οποίους οι τρεις πρώτοι παίζουν σημαντικό ρόλο στη νοσοκομειακή διασπορά (Brown, 1995; Garner et al., 1996):

- **Μετάδοση με επαφή**

Η μετάδοση με επαφή είναι ο συχνότερος μηχανισμός διασποράς των νοσοκομειακών λοιμώξεων και περιλαμβάνει δύο υποκατηγορίες: τη μετάδοση με άμεση επαφή και έμμεση επαφή.

- *Μετάδοση με άμεση επαφή*

Ο τρόπος αυτός μετάδοσης αναφέρεται στη μεταφορά μικροοργανισμών από ένα άτομο σε ένα άλλο, ύστερα από φυσική επαφή (επαφή δέρματος με δέρμα), όπως συμβαίνει για παράδειγμα κατά τη φυσική εξέταση και τη φροντίδα του ασθενή. Με τον τρόπο αυτό μεταδίδονται μικροοργανισμοί όπως ο Staphylococcus aureus, οι coagoulase negative Staphylococci, Gram-αρνητικοί βάκιλοι κ.α.

- *Μετάδοση με έμμεση επαφή*

Η έμμεση επαφή συμβαίνει όταν παθητικά παρεμβάλλεται ένα ενδιάμεσο άψυχο αντικείμενο, όπως π.χ. ο μολυσμένος ιατρικός εξοπλισμός (ενδοσκόπια, βελόνες, χειρουργικά εργαλεία, αναπνευστικός εξοπλισμός κ.τ.λ.). Διάφοροι Gram - αρνητικοί βάκιλοι, Staphylococci και ιοί μπορούν να μεταδοθούν μέσω μολυσμένων συσκευών, επιφανειών, κλινοσκεπασμάτων κ.α.

- **Μετάδοση με σταγονίδια (σταγονίδια μεγαλύτερα των 5mm)**

Αναφέρεται στη μεταφορά μικροοργανισμών που παράγονται κατά την ομιλία, το βήχα και το φτάρνισμα, ή κατά τη διάρκεια επεμβατικών μεθόδων όπως η βρογχοσκόπηση, η αναρρόφηση κ.α. Τα σταγονίδια αυτά εξαιτίας του μεγάλου μεγέθους τους, δεν παραμένουν για πολύ στον αέρα και διανύουν μικρές αποστάσεις (συνήθως λιγότερο από ένα μέτρο). Μεταδίδουν στον άνθρωπο κατά κύριο λόγο Gram-αρνητικούς βακίλους και ιούς.

- **Αερογενής μετάδοση (σταγονίδια μικρότερα των 5μm)**

Αφορά τη μετάδοση μικροοργανισμών που περιέχονται: α) *σε σωματίδια σκόνης* και β) στους λεγόμενους *πυρήνες σταγονιδίων.* Η σκόνη αποτελείται από στερεά σωματίδια που προκαλούνται από ενέργειες όπως η καθαριότητα του χώρου (ξηρό σκούπισμα) ή οι οικοδομικές εργασίες και κατασκευές στο νοσοκομειακό περιβάλλον. Οι πυρήνες σταγονιδίων είναι στερεά σωματίδια τα οποία προέρχονται από την εξάτμιση του υγρού στοιχείου των σταγονιδίων που εκπέμπονται κατά την ομιλία, το βήχα και το φτάρνισμα, ή κατά τη διάρκεια επεμβατικών μεθόδων όπως η βρογχοσκόπηση, η αναρρόφηση κ.α . Πυρήνες σταγονιδίων μπορεί επίσης να προκληθούν από τη χρήση νεφελοποιητών, υγραντήρων, ψυκτικών δεξαμενών ή ακόμα και υγρών καθαριότητας.

Λόγω του πολύ μικρού μεγέθους τους και σε αντίθεση με την προηγούμενη περίπτωση, τα σωματίδια αυτά παραμένουν αιωρούμενα στον αέρα για μακρό χρονικό διάστημα και μπορούν να μεταδίδονται σε αρκετή απόσταση από τη πηγή τους. Οι συνήθεις μικροοργανισμοί που μεταδίδονται με τη σκόνη περιλαμβάνουν τον Aspergillus spp. και τα Clostridium tetani, Cl. difficille και Cl. perfingens. Με τους πυρήνες σταγονιδίων μεταφέρονται κυρίως οι Gram – αρνητικοί βάκιλοι και η Legionella.

- **Μετάδοση με κοινό μέσο μεταφοράς**

Συμβαίνει όταν ένα μολυσμένο μέσο μεταφοράς ευθύνεται για τη μετάδοση του μικροβίου σε πολλά πρόσωπα. Ένα τέτοιο μέσο μεταφοράς είναι η τροφή, το νερό, μια παρτίδα μολυσμένων ενδοφλέβιων υγρών ή φαρμάκων κ.α. Για παράδειγμα, η τροφή μπορεί να είναι υπεύθυνη για τη μετάδοση της Salmonella spp στους ασθενείς ενός Νοσοκομείου, ενώ μολυσμένα ενδοφλέβια υγρά μπορεί να μεταδώσουν μικροοργανισμούς όπως ο Staphylococcus aureus, οι coagoulase negative Staphylococci, οι Gram-αρνητικοί βάκιλοι, η Candida κ.α.

- **Μετάδοση με ζωϊκούς μεταβιβαστές**

Κατά τη μετάδοση με ζωικούς μεταβιβαστές (κουνούπια, μύγες, ποντίκια κ.α.) διακρίνουμε δύο περιπτώσεις: είτε α) ο μεταβιβαστής μεταφέρει μηχανικά το λοιμογόνο παράγοντα και τον εναποθέτει σε μια εστία όπως π.χ. η μεταφορά Salmonella spp ή *Shigella* spp από τις μύγες, είτε β) ο λοιμογόνος παράγοντας υπόκειται σε βιολογικές και εξελικτικές διεργασίες μέσα στον οργανισμό του μεταβιβαστή, όπως συμβαίνει με το πλασμώδιο της ελονοσίας.

2.3. Ο ΑΣΘΕΝΗΣ

Ο μεγαλοοργανισμός αμύνεται στην εισβολή των μικροβίων με *μη ειδικό τρόπο* (φραγμός δέρματος και βλεννογόνων, αντιμικροβιακές ουσίες των βιολογικών υγρών και ιστών, χημειοταξία, φαγοκυττάρωση, φλεγμονή) και με *ειδικό τρόπο* (ανάπτυξη κυτταρικής και χυμικής ανοσίας). Οι παράγοντες που επηρεάζουν την ικανότητα του ατόμου να αντιστέκεται στη βλαπτική επίδραση του εισβολέα είναι οι ακόλουθοι:

- **Δημογραφικοί και ατομικοί παράγοντες που επηρεάζουν την αντοχή του ατόμου στις λοιμώξεις**

- *Κληρονομική καταβολή*

Η αντοχή ή αντίθετα η ευπάθεια στις λοιμώξεις σχετίζεται με την κληρονομική καταβολή και διαφοροποιείται ανάλογα με τη φυλή, την οικογένεια και το άτομο. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η αυξημένη αντοχή των ατόμων με συγγενείς αιμολυτικές αναιμίες έναντι της ελονοσίας.

- *Ηλικία*

Οι ακραίες ηλικίες (βρέφη και υπερήλικες) εμφανίζουν μειωμένη αντίσταση στις λοιμώξεις. Η ευαισθησία της νεογνικής ηλικίας οφείλεται κατά βάση στην ανεπάρκεια του ανοσολογικού συστήματος. Στους ηλικιωμένους η αντίστοιχη ευαισθησία είναι αποτέλεσμα μιας πληθώρας παραγόντων όπως η μεταβολή της αντίδρασης του ανοσολογικού συστήματος, η υποκείμενη νόσος, η γενική κατάσταση του ασθενή κ.α.

- *Φύλο*

Παρόλο ότι δεν υπάρχουν σαφή δεδομένα, η ανάπτυξη λοίμωξης φαίνεται να σχετίζεται ορισμένες φορές με το φύλο. Για παράδειγμα, η φυματίωση εμφανίζεται συχνότερα στους άνδρες (εκτός από την περίπτωση των ηλικιωμένων όπου το φαινόμενο αναστρέφεται), ενώ το τοξικό σύνδρομο από χρυσίζοντα σταφυλόκκοκο είναι περισσότερο συχνό στις γυναίκες. Στις γυναίκες επίσης, κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης οι λοιμώξεις είναι γενικά σοβαρότερες λόγω των ορμονικών μεταβολών, ενώ παράλληλα παρατηρείται ενεργοποίηση ορισμένων «αφανών» λοιμώξεων όπως του έρπητα, του κυτταρομεγαλοϊού κ.α.

- *Εποχή - κλίμα*

Πολλές λοιμώξεις εμφανίζουν εποχική κατανομή, όπως η πνευμονιοκοκκικές και μηνιγγιτιδοκοκκικές λοιμώξεις οι οποίες εμφανίζονται συχνότερα κατά τους χειμερινούς μήνες. Το κλίμα επίσης επηρεάζει την εμφάνιση των λοιμώξεων. Έτσι, στις τροπικές χώρες οι γαστρεντερικές λοιμώξεις είναι συχνότερες και οι αναπνευστικές λοιμώξεις σπανιότερες σε σχέση με τις εύκρατες.

- *Συμπεριφορά - συνήθειες*

Η κακή διατροφή συνδέεται με μειωμένη αντίσταση στις λοιμώξεις, καθώς το διατροφικό έλλειμμα οδηγεί σε έκπτωση της λειτουργίας του ανοσολογικού

συστήματος. Επιπλέον η ανεπαρκής πρόσληψη βιταμινών (A, B και C) επιδρά στην απώλεια της ακεραιότητας του δέρματος και των βλεννογόνων. Άλλοι παράγοντες της συμπεριφοράς του ατόμου που επηρεάζουν την αντίσταση είναι η κόπωση, το κάπνισμα και η λήψη αλκοόλης.

- *Κατάσταση υγείας του ασθενή*

Η δημιουργία και η εξέλιξη της λοίμωξης επηρεάζεται από την υποκείμενη νόσο του ασθενή και τα συνοδά νοσήματα. Ασθενείς με χρόνια νοσήματα όπως διαβήτης, λευχαιμία, υποσιτισμό, νεφρική ανεπάρκεια, AIDS κ.α. εμφανίζουν αυξημένη ευαισθησία στα ευκαιριακά μικρόβια. Ακόμη, οι σύγχρονες επιθετικές διαγνωστικές και θεραπευτικές διαδικασίες στις οποίες υποβάλλεται ένας ασθενής όπως η διασωλήνωση, η χρήση αναπνευστικών συσκευών, ο καθετηριασμός, οι ενδοσκοπικές και χειρουργικές τεχνικές, η χρήση χημειοθεραπευτικών φαρμάκων, η ακτινοβολία κ.α. αυξάνουν τον κίνδυνο της λοίμωξης (Benenson, 1995; Τζανετής και συν., 1998).

- **Παράγοντες του ατόμου που καθορίζουν την άμυνα έναντι των λοιμώξεων**

- *Δέρμα και βλεννογόνοι*

Το δέρμα και οι βλεννογόνοι αποτελούν το πλέον σημαντικό μηχανικό φραγμό στην είσοδο των μικροβίων. Επιπλέον, φέρουν στην επιφάνειά τους (με εξαίρεση τους βλεννογόνους των κλειστών στείρων κοιλοτήτων) ποικιλία μικροβίων που αποτελούν την καλούμενη φυσιολογική χλωρίδα. Με τον τρόπο αυτό λειτουργούν ως ένα μικροβιοκτόνο σύστημα έναντι των μικροβίων που δεν αποτελούν μέρος της χλωρίδας αυτής.

- *Εσωτερικοί αντιμικροβιακοί παράγοντες*

Διάφορες ουσίες που βρίσκονται στα βιολογικά υγρά και τους ιστούς εμφανίζουν αντιμικροβιακή δράση. Μεταξύ αυτών, μεγάλη σημασία έχει το *σύστημα του συμπληρώματος* το οποίο διαδραματίζει καθοριστικό αμυντικό ρόλο στην ανάπτυξη των λοιμώξεων. Το σύστημα του συμπληρώματος είναι σημαντικό όχι μόνο για την απομάκρυνση των μικροοργανισμών από τη γενική κυκλοφορία, αλλά και από άλλες ανατομικές περιοχές όπως το κατώτερο αναπνευστικό σύστημα, το κεντρικό νευρικό σύστημα και τα μαλακά μόρια. Πρόκειται για ένα εξαιρετικά πολύπλοκο σύστημα πρωτεϊνών του ορού, λειτουργικά συνδεμένων μεταξύ τους, οι οποίες αλληλεπιδρούν υπό αυστηρά ρυθμιζόμενες συνθήκες και εφοδιάζουν τον οργανισμό με πολλές από τις δραστικές λειτουργίες της χυμικής ανοσίας και της φλεγμονής. Οι κύριες βιολογικές λειτουργίες του συστήματος αυτού είναι η κυτταρόλυση ξένων μικροοργανισμών, η οψωνινοποίηση ξένων μικροοργανισμών και σωματιδίων, η ενεργοποίηση των μηχανισμών της φλεγμονής και η διάλυση ή ελάττωση του μεγέθους των ανοσοσυμπλεγμάτων

Άλλες ουσίες του οργανισμού με δράση έναντι των μικροβίων είναι οι *ορμόνες*, οι οποίες επιδρούν στην αντίδραση του οργανισμού στα μικρόβια (π.χ. τα γλυκοκορτικοειδή), *οι β-λυσίνες* (π.χ. η λυσοζύμη που βρίσκεται στον ορό, τα δάκρυα και τα σίελο), οι *σιδηροδεσμευτικές πρωτεΐνες* (π.χ. η τρανσφερίνη που ανευρίσκεται στον ορό, τα δάκρυα, το σίελο, τις ρινικές και

βρογχικές βλέννες, τη βλέννα του γαστρεντερικού βλεννογόνου κ.α.) και η *ιντερφερόνη* (που έχει αντϊική δράση).

- *Φαγοκυττάρωση*

Φαγοκυττάρωση είναι η ικανότητα ορισμένων κυττάρων να συλλαμβάνουν και να ενσωματώνουν στο κυτταρόπλασμά τους σωματίδια ή έμμορφα στοιχεία. Κύτταρα με φαγοκυτταρικές ιδιότητες είναι τα ουδετερόφιλα πολυμορφοπύρηνα (μικροφάγα) και τα μονοκύτταρα (μακροφάγα). Στον άνθρωπο η φαγοκυττάρωση εκδηλώνεται είτε σε συνεργασία με τους ειδικούς μηχανισμούς, είτε ως ανεξάρτητη αμυντική διεργασία, όπως στη φλεγμονή η οποία εκδηλώνεται πριν την εμφάνιση των αντισωμάτων.

- *Χυμική και κυτταρική ανοσία*

Χυμική ανοσία είναι η ενεργητική παραγωγή αντισωμάτων έναντι αντιγόνων των μικροοργανισμών ή των προϊόντων τους από τα διεγερμένα Β και Τ λεμφοκύτταρα. Τα αντισώματα αυτά προκαλούν αντίσταση εξουδετερώνοντας τις τοξίνες ή τα κυτταρικά προϊόντα του μικροβίου, δρώντας με το συμπλήρωμα και κάνοντας τους μικροοργανισμούς περισσότερο ευπαθείς στη φαγοκυττάρωση. Τα Β και Τ λεμφοκύτταρα (κυτταρική ανοσία) είναι οι μεσολαβητές για την άνοση απάντηση με ένα πολύ πολύπλοκο μηχανισμό. Τα κύτταρα αυτά αναγνωρίζουν τους μικροοργανισμούς και πυροδοτούν μια αλυσίδα αντιδράσεων έναντι του μικροοργανισμού που συνδυάζει στοιχεία ειδικής και μη ειδικής ανοσιακής απάντησης (ενεργοποίηση των φαγοκυττάρων, φλεγμονώδεις αντιδράσεις των μονοπύρηνων, κυτταροτοξική καταστροφή των μικροβίων, αντιδράσεις υπερευαισθησίας επιβραδυνόμενου τύπου) (Benenson, 1995; Τζανετής και συν., 1998).

3. ΟΡΙΣΜΟΙ ΤΩΝ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΛΟΙΜΩΞΕΩΝ

Ο όρος *λοίμωξη* υποδηλώνει την εγκατάσταση και τον πολλαπλασιασμό των μικροοργανισμών στους ιστούς ενός οργανισμού και την πρόκληση νόσου. Αν η ανταπόκριση του οργανισμού στην εγκατάσταση και τον πολλαπλασιασμό των μικροοργανισμών είναι ελάχιστη ή μηδενική, τότε χρησιμοποιούμε τον όρο *αποικισμό*. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποικισμού είναι η απομόνωση του Staphylococcus aureus ή του μηνιγγιτιδόκου από το βλεννογόνο της μύτης ενός υγιούς ατόμου (Ayliffe et al., 1982; Ayliffe et al., 1999).

Ως *νοσοκομειακή λοίμωξη* χαρακτηρίζεται η λοίμωξη που δεν υπήρχε και δεν βρισκόταν στο στάδιο επώασης κατά τη στιγμή εισόδου του ασθενή στο Νοσοκομείο. Είναι δηλαδή η λοίμωξη που εκδηλώνεται σε έναν ασθενή ο οποίος νοσηλεύεται για κάποιον άλλο, διαφορετικό από τη λοίμωξη λόγο. Γενικότερα, νοσοκομειακή είναι η λοίμωξη που αποκτάται κατά τη διάρκεια της νοσηλείας στο Νοσοκομείο ή σε οποιοδήποτε άλλο νοσηλευτικό ίδρυμα (Benenson, 1995; Mayhall, 1996; Jarvis, 2001; WHO, 2002).

Οι νοσοκομειακές λοιμώξεις εκδηλώνονται συνήθως 48 ώρες μετά την εισαγωγή του ασθενή στο Νοσοκομείο, δεδομένου ότι αυτός είναι ο συνήθης ο χρόνος επώασης των περισσότερων βακτηριακών λοιμώξεων. Βέβαια, υπάρχουν και περιπτώσεις οι οποίες εκδηλώνονται αρκετά αργότερα και για το λόγο αυτό δεν αναγνωρίζονται κατά τη διάρκεια νοσηλείας του ασθενή (όπως οι λεγεωνελώσεις, οι χειρουργικές λοιμώξεις κ.α.). Από την άλλη μεριά, διαδικασίες που προδιαθέτουν σε λοίμωξη (όπως π.χ. η τοποθέτηση ενός ενδοφλέβιου καθετήρα ή ουροκαθετήρα), μπορεί να οδηγήσουν σε νοσοκομειακή λοίμωξη ανεξάρτητα από το χρόνο στον οποίο εκδηλώνονται (Jarvis, 2001; Diekema et al., 2003).

Η προέλευση των μικροοργανισμών που οδηγούν σε μια νοσοκομειακή λοίμωξη μπορεί να είναι ενδογενής ή εξωγενής. Οι εξωγενείς πηγές μικροοργανισμών περιλαμβάνουν το μολυσμένο ιατρικό εξοπλισμό, τα χέρια του προσωπικού, τα αντικείμενα, τον αέρα, το νερό, την τροφή και γενικότερα το νοσοκομειακό περιβάλλον. Οι ενδογενείς πηγές είναι οι ιστοί του ίδιου του ασθενή. Η μικροβιακή χλωρίδα του ασθενή μπορεί να είναι υπεύθυνη για την πρόκληση λοίμωξης στην ίδια ή σε άλλη περιοχή. Οι μικροοργανισμοί αυτοί μπορεί να είναι μέρος της φυσιολογικής χλωρίδας του ασθενή ή να αποτελούνται από νοσοκομειακούς δυνητικά παθογόνους μικροοργανισμούς, οι οποίοι δευτεροπαθώς αποίκισαν τους ιστούς του ασθενή (Lowbury et al., 1998; Αποστολοπούλου, 1996).

Η δυνατότητα των επαγγελματιών υγείας που ασχολούνται με τον έλεγχο των λοιμώξεων να ορίσουν ποιες λοιμώξεις είναι νοσοκομειακές και να εξακριβώσουν με συνέπεια την εστία τους, είναι υψίστης σημασίας. Η χρησιμοποίηση κοινών ορισμών είναι καθοριστική εφόσον πρόκειται να συγκριθούν τα δεδομένα ενός νοσοκομείου με τα δεδομένα ενός άλλου ή με κάποια κεντρική βάση δεδομένων, όπως το σύστημα καταγραφής νοσοκομειακών λοιμώξεων του Κέντρου Ελέγχου των Νοσημάτων (CDC) των Η.Π.Α. (Garner et al., 1988; Larson et al., 1991).

Υπάρχουν διάφορα κριτήρια στα οποία βασίζεται ο ορισμός μιας λοίμωξης ως νοσοκομειακής. Η αναγνώριση και ταξινόμηση μιας λοίμωξης βασίζεται

πρωτίστως σε κλινικές πληροφορίες και αποτελέσματα εργαστηριακών και άλλων εξετάσεων. Οι κλινικές πληροφορίες λαμβάνονται από την άμεση παρατήρηση της εστίας της λοίμωξης ή από άλλες πηγές όπως ο φάκελος του ασθενή. Οι εργαστηριακές εξετάσεις περιλαμβάνουν αποτελέσματα καλλιεργειών, δοκιμασίες ανίχνευσης αντισωμάτων και αντιγόνων και μικροσκοπική παρατήρηση. Άλλες χρήσιμες για τη διάγνωση δοκιμασίες είναι η απλή ακτινογραφία, το υπερηχογράφημα, η αξονική τομογραφία (CT), η μαγνητική τομογραφία (MRI), το σπινθηρογράφημα, η ενδοσκόπηση, η βιοψία και η εξέταση υλικού που αναρροφήθηκε δια βελόνης. Για λοιμώξεις σε νεογνά και βρέφη όπου η κλινική εικόνα της λοίμωξης διαφέρει από αυτή των ενηλίκων, έχουν αναπτυχθεί ειδικά κριτήρια αξιολόγησης. Επιπλέον η διάγνωση που βασίζεται στο κλινικό κριτήριο του ιατρού ή στην άμεση παρατήρηση κατά την διάρκεια μιας ενδοσκοπικής ή χειρουργικής εξέτασης είναι αποδεκτό κριτήριο για την διάγνωση της λοίμωξης, εκτός αν υπάρχουν πειστικές ενδείξεις για το αντίθετο (Garner et al., 1996; CDC, 1996).

Σε δύο ειδικές περιπτώσεις η λοίμωξη θεωρείται *εξ' ορισμού νοσοκομειακή*:

- λοίμωξη που αναπτύχθηκε στο νοσοκομείο αλλά εκδηλώνεται κλινικά μετά την έξοδο του ασθενούς
- λοίμωξη σε νεογέννητο που μεταδόθηκε κατά την διάρκεια του τοκετού.

Σε δύο ειδικές περιπτώσεις η λοίμωξη θεωρείται *εξ' ορισμού μη νοσοκομειακή*:

- λοίμωξη που σχετίζεται με κάποια επιπλοκή ή είναι συνέχεια λοίμωξης παρούσας κατά την εισαγωγή του ασθενούς, εκτός αν απομονώθηκε διαφορετικό παθογόνο ή υπάρχουν σαφείς ενδείξεις από την συμπτωματολογία ότι πρόκειται για νέα λοίμωξη
- λοίμωξη σε νεογνό που είναι γνωστό ή αποδεικνύεται ότι μεταδόθηκε κατά την διάρκεια της κυήσεως διαπλακουντιακά (π.χ. τοξοπλάσμωση, ερυθρά, κυτταρομεγαλοϊός, σύφιλη) και εκδηλώνεται κλινικά το αργότερο σε 48 ώρες μετά τον τοκετό.

Τέλος δύο καταστάσεις *εξ' ορισμού δεν θεωρούνται λοιμώξεις*:

- ο *αποικισμός*, που αναφέρθηκε παραπάνω και ορίζεται ως η παρουσία μικροοργανισμών στο δέρμα, τους βλεννογόνους, τα ανοικτά τραύματα ή τις εκκρίσεις και απεκκρίσεις, οι οποίοι δεν προκαλούν κλινικά σημεία ή συμπτώματα
- η *φλεγμονή*, που ορίζεται ως η αντίδραση των ιστών στο τραύμα ή τον ερεθισμό από μη λοιμώδεις παράγοντες, όπως οι χημικές ουσίες (Garner et al., 1996; CDC, 1996).

4. ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΛΟΙΜΩΞΕΩΝ

Οι νοσοκομειακές λοιμώξεις αποτελούν μια από τις πιο συχνές επιπλοκές στη φροντίδα του ασθενή. Εμφανίζουν σήμερα ιδιαίτερα αυξημένο ενδιαφέρον, εξαιτίας κυρίως της αύξησης του αριθμού των ανοσοκατεσταλμένων και βαρέως πασχόντων ασθενών, των σύγχρονων επιθετικών ιατρικών τεχνικών και της εμφάνισης πολυανθεκτικών μικροβιακών στελεχών (Walenti et al., 1986). Εκδηλώνονται στο 5% -10% των ασθενών που νοσηλεύονται στα Νοσοκομεία των Η.Π.Α. και οδηγούν σε 88.000 θανάτους το χρόνο (Haley et al., 1985a; Tikhomicov, 1987; Jasny et al., 1998; Ayliffe et al., 1999). Σύμφωνα με έρευνα που διενεργήθηκε από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας σε 14 χώρες βρέθηκε ότι 1,4 εκατομμύρια ασθενείς σε παγκόσμια κλίμακα υποφέρουν από τις επιπλοκές των λοιμώξεων που αποκτήθηκαν στο Νοσοκομείο (Tikhomicov, 1987), ενώ με βάση νεότερες μελέτες ο αριθμός των ασθενών αυτών ανέρχεται σε 2 εκατομμύρια το χρόνο (Jarvis, 1996; Diekema et al., 2003).

Οι κυριότερες *κλινικές μορφές των νοσοκομειακών λοιμώξεων* είναι (Palmer, 1984; Ayliffe et al., 1999; WHO, 2002):

- *οι λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος*, οι οποίες αποτελούν το συχνότερο είδος νοσοκομειακής λοίμωξης και σχετίζονται συχνά με τη χρήση ουροκαθετήρων.
- *οι χειρουργικές λοιμώξεις*, οι οποίες διακρίνονται σε τρεις βασικές κατηγορίες (επιπολής, εν τω βάθει και οργάνου – χώρου) και επηρεάζουν σημαντικά την συνολική έκβαση των χειρουργικών επεμβάσεων.
- *οι λοιμώξεις του κατώτερου αναπνευστικού συστήματος*, με κύριο εκπρόσωπο τη νοσοκομειακή πνευμονία, που παρατηρούνται κυρίως σε ασθενείς με μηχανική υποστήριξη.
- *οι μικροβιαιμίες*, οι οποίες αν και δεν απαντώνται συχνά, χαρακτηρίζονται από υψηλό ποσοστό θνητότητας.

Οι νοσοκομειακές αυτές λοιμώξεις οδηγούν σε μια σειρά δυσμενών καταστάσεων για την υγεία των ασθενών (Jarvis, 1996) και συγκαταλέγονται ανάμεσα στις 10 κυριότερες αιτίες θανάτου στις Η.Π.Α. (Ponce-de-Leon, 1991; White, 1993). Οι *βασικές συνέπειες των νοσοκομειακών λοιμώξεων* στην υγεία των ασθενών περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- *Παράταση του χρόνου νοσηλείας*

Η παράταση του χρόνου νοσηλείας ανέρχεται από 1 έως 4 ημέρες για τις λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος, από 7 έως 8,2 ημέρες για τις χειρουργικές λοιμώξεις, από 7 έως 21 ημέρες για τις μικροβιαιμίες και από 6,8 έως 30 ημέρες για τις νοσοκομειακές πνευμονίες (Jarvis, 1996).

- *Αύξηση της νοσηρότητας και θνητότητας*

Σχετικές μελέτες αναδεικνύουν μια πληθώρα προβλημάτων που σχετίζονται με την εμφάνιση νοσοκομειακής λοίμωξης, όπως η αύξηση του αριθμού των επανεισαγωγών στα Νοσοκομεία, η ανάγκη για εξωνοσοκομειακή φροντίδα, επιπρόσθετα προβλήματα υγείας κ.α. (DiPiro et al., 1998; Kirkland et al., 1999). Όσο αφορά τη θνητότητα, οι έρευνες δείχνουν ότι οι ασθενείς με νοσοκομειακή λοίμωξη έχουν αυξημένο κίνδυνο επέλευσης του θανάτου κατά 2 έως 3 φορές περισσότερο σε σχέση με τους ασθενείς χωρίς νοσοκομειακή

λοίμωξη (Dinkel, 1994; Bueno-Cavanillas et al., 1994). Το ποσοστό θνητότητας των ασθενών με νοσοκομειακή μικροβιαιμία εκτιμάται από 23,8% έως 50% (συνολικό ποσοστό) και από 16,3% έως 35% (αποδοτέο ποσοστό). Τα αντίστοιχα ποσοστά για τη νοσοκομειακή πνευμονία κυμαίνονται από 14,8% έως 71% και από 6,8% έως 30% (Jarvis, 1996).

- *Αύξηση του κόστους*

Το συνολικό οικονομικό κόστος των νοσοκομειακών λοιμώξεων στις Η.Π.Α κατά το έτος 1992 εκτιμήθηκε σε περισσότερο από 4,5 δισεκατομμύρια $ περίπου (Martone et al., 1992). Οι δαπάνες για κάθε νοσοκομειακή ουρολοίμωξη υπολογίζονται από 558 $ έως 593 $, για κάθε χειρουργική λοίμωξη 2.734 $, για κάθε βακτηριαιμία από 3.061 $ έως 40.000 $ και για κάθε πνευμονία 4.947 $ (Jarvis, 1996).

Η έννοια του κόστους στον τομέα της υγείας είναι αρκετά περίπλοκη και περιλαμβάνει διάφορες μορφές κόστους. Οι νοσοκομειακές λοιμώξεις ασκούν ιδιαίτερα σημαντική επίδραση καταρχάς στο *κόστος της περίθαλψης*. Η παράταση του χρόνου νοσηλείας και η αυξημένη ζήτηση σε εργαστηριακές και θεραπευτικές παρεμβάσεις επιβαρύνουν αναμφισβήτητα το Νοσοκομείο με επιπλέον έξοδα (Beyt et al., 1985). Εξαιρετικού οικονομικού ενδιαφέροντος θεωρείται και ο τρόπος χρήσης των αντιβιοτικών που χορηγούνται για τη θεραπεία των λοιμώξεων, ιδιαίτερα όταν αυτά ανήκουν στην κατηγορία των νεότερων και ταυτόχρονα ακριβότερων αντιβιοτικών (Neu, 1985; Holmberg et al., 1987). Από την άλλη μεριά, αυξάνεται το κόστος για *τους «τρίτους φορείς» (τα ασφαλιστικά ταμεία)*, το οποίο περιλαμβάνει τα έξοδα που προέρχονται από τη νοσηλεία στο Νοσοκομείο, αλλά και την εξωνοσοκομειακή παροχή φροντίδας (Fuchs et al., 1986). Ακόμα, όσο αφορά *τον ίδιο τον ασθενή*, πέρα από τις ψυχολογικές επιπτώσεις της λοίμωξης, καλείται συχνά να αντιμετωπίσει και τις οικονομικές συνέπειες από την απώλεια εισοδήματος λόγω αποχής του από την εργασία, τη μειωμένη λειτουργικότητα ή ακόμα και την πιθανότητα ενός πρώιμου θανάτου (Wakefield, 1993).

Για όλους τους παραπάνω λόγους κάθε νοσηλευτικό ίδρυμα οφείλει να διαθέτει ένα οργανωμένο πρόγραμμα μελέτης, επιτήρησης και πρόληψης των νοσοκομειακών λοιμώξεων (Diekema et al., 2003). Πληθώρα μελετών αναδεικνύουν το γεγονός ότι ένα αποτελεσματικό πρόγραμμα ελέγχου μπορεί να μειώσει τον αριθμό των νοσοκομειακών λοιμώξεων, να περιορίσει τις επιπτώσεις τους στους ασθενείς και το προσωπικό και να συγκρατήσει τις νοσοκομειακές δαπάνες (Haley et al., 1985a; Miller et al., 1989; Mayhall, 1996; Scheckler, 1998). Η ποιότητα ενός τέτοιου προγράμματος αντικατοπτρίζει αναμφίβολα την ποιότητα της παρεχόμενης φροντίδας στον ασθενή και μπορεί μάλιστα να χρησιμοποιηθεί ως μέτρο για την εκτίμησή της (Gaynes, 1997; Wenzel, 2002).

5. ΕΠΟΠΤΕΙΑ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΛΟΙΜΩΞΕΩΝ

5.1. ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΩΝ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΛΟΙΜΩΞΕΩΝ

5.1.1. ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΛΕΓΧΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΛΟΙΜΩΞΕΩΝ

Οι δραστηριότητες κάθε ιδρύματος για τον έλεγχο των νοσοκομειακών λοιμώξεων μπορεί να διαφέρουν, η συμμετοχή όμως των κατάλληλων ατόμων στο πρόγραμμα ελέγχου είναι απαραίτητη για την αποτελεσματικότητά του. Η Επιτροπή Ελέγχου Νοσοκομειακών Λοιμώξεων είναι μια σύνθετη ομάδα, η οποία θα πρέπει να έχει άμεση σχέση και σύνδεση με τη Διοίκηση του Νοσοκομείου ή την Ιατρική Υπηρεσία για την αποδοτική υλοποίηση του προγράμματος της (Palmer, 1984). Ο αριθμός των μελών της Επιτροπής εξαρτάται από το μέγεθος και το τύπο του νοσοκομείου, καθώς και τον πληθυσμό που νοσηλεύει (Scheckler et al., 1998; Palmer, 1984). Οι συνεδριάσεις της θα πρέπει να γίνονται σε τακτά χρονικά διαστήματα και σύμφωνα με την Αμερικάνικη Ένωση Διαπίστευσης των Νοσοκομείων (Joint Commission on Accreditation of Hospitals – JCAHO) τουλάχιστον μια φορά το μήνα ή το δίμηνο (JCAHO, 1983).

Η Επιτροπή Νοσοκομειακών Λοιμώξεων θα πρέπει να είναι μια νοσοκομειακή επιτροπή και να περιλαμβάνει αντιπροσώπους από τη Ιατρική, Νοσηλευτική και Διοικητική Υπηρεσία, καθώς και το Μικροβιολογικό Εργαστήριο (JCAHO, 1983). Ειδικότερα, πρέπει να περιλαμβάνει αντιπροσώπους από όλες τις ειδικότητες όπως τη Χειρουργική, την Παθολογία, τη Μαιευτική-Γυναικολογία, την Παιδιατρική και τις άλλες υπηρεσίες του Νοσοκομείου όπως το Φαρμακείο, την Τεχνική Υπηρεσία, τα Τμήματα Χειρουργείων και Αναισθησιολογίας, το Τμήμα Πλυντηρίων, την Υπηρεσία Καθαριότητας κ.α. (Palmer, 1984; Edmond et al., 2000; Spelman, 2002; WHO, 2002).

Η ευρεία αντιπροσώπευση της επιτροπής είναι σημαντική για τους εξής λόγους:

1. Επειδή τα προβλήματα των λοιμώξεων και τα μέτρα ελέγχου αφορούν όλα τα τμήματα, η λήψη αποφάσεων απαιτεί τη συμμετοχή εκπροσώπων από τα περισσότερα τμήματα του Νοσοκομείου.
2. Για να εκτελεσθούν οι αποφάσεις της Επιτροπής και να είναι περισσότερο αποτελεσματικές θα πρέπει τα μέλη της να είναι άτομα που εξασκούν επιρροή στα τμήματα που επιβλέπουν, ώστε να διασφαλίζεται η συνεργασία και η πειθαρχία.
3. Η συμμετοχή επαγγελματιών υγείας από διάφορα τμήματα και τομείς ενισχύει το κύρος της Επιτροπής, διότι υπερβαίνει τα όρια των ειδικών ενδιαφερόντων του κάθε τμήματος (Haley et al., 1986; Αποστολοπούλου, 1996).

Αξίζει να σημειωθεί, ότι το κύριο έργο της Επιτροπής πραγματοποιείται από ένα μικρότερο «πυρήνα» που αποτελείται συνήθως από τον Επιδημιολόγο, τη

Νοσηλεύτρια Ελέγχου Λοιμώξεων, το Μικροβιολόγο και τον Υπεύθυνο της Ιατρικής της Εργασίας. Η υποομάδα αυτή διαμορφώνει αρχικά την πολιτική ελέγχου λοιμώξεων και στη συνέχεια την προωθεί προς την Επιτροπή για έλεγχο, αναθεώρηση και διοικητική υποστήριξη. Η Επιτροπή Νοσοκομειακών Λοιμώξεων επομένως παρέχει την αναγκαία κεντρική υποστήριξη η οποία επιτρέπει στην υποομάδα να εφαρμόσει την πολιτική ελέγχου των νοσοκομειακών λοιμώξεων (Wiblin et al., 1998)

Η πολυκεντρική μελέτη SENIC στις Η.Π.Α. - τα αποτελέσματα της οποίας αποτελούν τη βάση για το σχεδιασμό των προγραμμάτων ελέγχου λοιμώξεων - ανέδειξε την ανάγκη συμμετοχής στην Επιτροπή Νοσοκομειακών Λοιμώξεων ενός εκπαιδευμένου επιδημιολόγου και ενός επαγγελματία υγείας (συνήθως νοσηλεύτρια) με πλήρη και αποκλειστική απασχόληση στο έλεγχο των νοσοκομειακών λοιμώξεων ανά 250 κλίνες ασθενών (Haley et al., 1985b; Goldman, 1986). Σήμερα, η πολυπλοκότητα που εμφανίζει η παροχή φροντίδας υγείας και ο έλεγχος των λοιμώξεων οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η προτεινόμενη αυτή αναλογία δεν επαρκεί πλέον για την κάλυψη των σύγχρονων αναγκών (Scheckler et al., 1998). Από μια εκτίμηση των επαγγελματιών ελέγχου λοιμώξεων που έγινε το 1999 στα Νοσοκομεία των ΗΠΑ, προέκυψε ότι η κατανομή τους ανά νοσοκομείο ήταν κατά μέσο όρο 2 άτομα, η κατανομή των κρεβατιών ανά επαγγελματία υγείας ήταν 115 κρεβάτια και οι ώρες εργασίας ανά επαγγελματία και ανά εβδομάδα ήταν 37 ώρες. Επίσης βρέθηκε, ότι διέθεταν ένα σημαντικό ποσοστό του χρόνου τους (40%) σε άλλες δραστηριότητες όπως στην υγεία των εργαζομένων, τη διαχείριση της ποιότητας και σε κλινικές ή διοικητικές δραστηριότητες (Richards et al., 2001).

5.1.2. ΕΡΓΟ - ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΛΟΙΜΩΞΕΩΝ

Ο βασικές δραστηριότητες της Επιτροπής Νοσοκομειακών Λοιμώξεων περιλαμβάνουν:

- την ανάπτυξη και έγκριση του ετήσιου προγράμματος για την επιτήρηση και τον έλεγχο των νοσοκομειακών λοιμώξεων
- την ανασκόπηση των επιδημιολογικών δεδομένων και τον εντοπισμό των περιοχών παρέμβασης
- την προαγωγή βελτιωμένων πρακτικών φροντίδας σε όλα τα επίπεδα
- τη διασφάλιση κατάλληλης εκπαίδευσης του προσωπικού στον έλεγχο των λοιμώξεων
- τον προσδιορισμό των παραγόντων κινδύνου που συνδέονται με τις νέες τεχνολογίες, διαδικασίες και προϊόντα
- τη διερεύνηση επιδημιών
- την επικοινωνία και συνεργασία με άλλες νοσοκομειακές Επιτροπές με κοινά ενδιαφέροντα, όπως η Επιτροπή Φαρμάκων, η Επιτροπή Ασφάλειας από Βιολογικούς Κινδύνους κ.α (WHO, 2002).

Σημαντικό μέλημα της Επιτροπής αποτελεί επίσης η συγγραφή ενός γραπτού οδηγού κειμένου με θέματα που αφορούν τις νοσοκομειακές λοιμώξεις και την πρόληψή τους. Ένα νοσοκομειακό εγχειρίδιο που περιλαμβάνει οδηγίες και συστάσεις για τις πρακτικές φροντίδας του ασθενή,

αποτελεί αναμφίβολα σημαντικό εργαλείο για τον έλεγχο των λοιμώξεων. Το εγχειρίδιο αυτό θα πρέπει να βρίσκεται στη διάθεση του νοσοκομειακού προσωπικού και να ανανεώνεται ή να αναθεωρείται σε τακτά χρονικά διαστήματα (WHO, 2002).

Οι αρμοδιότητες των κυριότερων μελών της Επιτροπής περιγράφονται παρακάτω:

- **Ο Επιδημιολόγος**

Ο Επιδημιολόγος κατέχει πρωταρχική θέση στην Επιτροπή. Οι περισσότεροι από τους Επιδημιολόγους σήμερα δεν είναι επίσημα εκπαιδευμένοι στον τομέα αυτό. Είναι συνήθως κλινικοί γιατροί με εξειδίκευση στην Παθολογία, την Παιδιατρική ή τα λοιμώδη νοσήματα. Η συνεχιζόμενη εκπαίδευση αυτών των μελών στον τομέα της Επιδημιολογίας μπορεί να επιτευχθεί με την παρακολούθηση επίσημων εκπαιδευτικών προγραμμάτων, τη συμμετοχή τους σε σχετικά συνέδρια και συναντήσεις και την ανασκόπηση της ανάλογης βιβλιογραφίας (Scheckler et al., 1998).

Ο Επιδημιολόγος πρέπει:

- να ξοδεύει το 1/3 του χρόνου του στον έλεγχο των λοιμώξεων και πολύ περισσότερο κατά τη διάρκεια μιας επιδημίας
- να συμβουλεύει και να ενημερώνει τη Διοίκηση του Νοσοκομείου για τα θέματα που σχετίζονται με τον έλεγχο των λοιμώξεων
- να αναπτύσσει και να βελτιώνει τις πολιτικές ελέγχου λοιμώξεων με την καθοδήγηση της Επιτροπής αλλά και να τις εφαρμόζει σε συνεργασία με τους Διευθυντές των Κλινικών
- να διεξάγει και να επιβλέπει προγράμματα καταγραφής και ελέγχου των νοσοκομειακών λοιμώξεων
- να οργανώνει την Επιτροπή Νοσοκομειακών Λοιμώξεων
- να καθοδηγεί τη Νοσηλεύτρια Ελέγχου Νοσοκομειακών Λοιμώξεων στις δραστηριότητές της
- να διασφαλίζει την εκπαίδευση των ατόμων που συμμετέχουν στο έλεγχο των λοιμώξεων
- να επικοινωνεί με τα απαραίτητα Τμήματα και Υπηρεσίες, εντός και εκτός Νοσοκομείου (Mehtar, 1992; Αποστολοπούλου,1996).

- **Ο Μικροβιολόγος**

Ο Μικροβιολόγος της Επιτροπής είναι υπεύθυνος για:

- τη δημιουργία οδηγιών σχετικά με τον κατάλληλο τρόπο συλλογής και χειρισμού των δειγμάτων
- τη διασφάλιση των εργαστηριακών πρακτικών και μεθόδων με βάση τα κατάλληλα κριτήρια (standards)
- τη διενέργεια των τεστ αντιμικροβιακής ευαισθησίας σύμφωνα με τις διεθνείς αναγνωρισμένες μεθόδους και την παροχή αντίστοιχων αναφορών για την ανθεκτικότητα των εξεταζόμενων μικροοργανισμών
- την επιτήρηση της αποστείρωσης και απολύμανσης του νοσοκομειακού περιβάλλοντος, όταν απαιτείται
- την έγκαιρη ενημέρωση της Επιτροπής για τα μικροβιολογικά ευρήματα

αποτελεί αναμφίβολα σημαντικό εργαλείο για τον έλεγχο των λοιμώξεων. Το εγχειρίδιο αυτό θα πρέπει να βρίσκεται στη διάθεση του νοσοκομειακού προσωπικού και να ανανεώνεται ή να αναθεωρείται σε τακτά χρονικά διαστήματα (WHO, 2002).

Οι αρμοδιότητες των κυριότερων μελών της Επιτροπής περιγράφονται παρακάτω:

- **Ο Επιδημιολόγος**

Ο Επιδημιολόγος κατέχει πρωταρχική θέση στην Επιτροπή. Οι περισσότεροι από τους Επιδημιολόγους σήμερα δεν είναι επίσημα εκπαιδευμένοι στον τομέα αυτό. Είναι συνήθως κλινικοί γιατροί με εξειδίκευση στην Παθολογία, την Παιδιατρική ή τα λοιμώδη νοσήματα. Η συνεχιζόμενη εκπαίδευση αυτών των μελών στον τομέα της Επιδημιολογίας μπορεί να επιτευχθεί με την παρακολούθηση επίσημων εκπαιδευτικών προγραμμάτων, τη συμμετοχή τους σε σχετικά συνέδρια και συναντήσεις και την ανασκόπηση της ανάλογης βιβλιογραφίας (Scheckler et al., 1998).

Ο Επιδημιολόγος πρέπει:

- να ξοδεύει το 1/3 του χρόνου του στον έλεγχο των λοιμώξεων και πολύ περισσότερο κατά τη διάρκεια μιας επιδημίας
- να συμβουλεύει και να ενημερώνει τη Διοίκηση του Νοσοκομείου για τα θέματα που σχετίζονται με τον έλεγχο των λοιμώξεων
- να αναπτύσσει και να βελτιώνει τις πολιτικές ελέγχου λοιμώξεων με την καθοδήγηση της Επιτροπής αλλά και να τις εφαρμόζει σε συνεργασία με τους Διευθυντές των Κλινικών
- να διεξάγει και να επιβλέπει προγράμματα καταγραφής και ελέγχου των νοσοκομειακών λοιμώξεων
- να οργανώνει την Επιτροπή Νοσοκομειακών Λοιμώξεων
- να καθοδηγεί τη Νοσηλεύτρια Ελέγχου Νοσοκομειακών Λοιμώξεων στις δραστηριότητές της
- να διασφαλίζει την εκπαίδευση των ατόμων που συμμετέχουν στο έλεγχο των λοιμώξεων
- να επικοινωνεί με τα απαραίτητα Τμήματα και Υπηρεσίες, εντός και εκτός Νοσοκομείου (Mehtar, 1992; Αποστολοπούλου,1996).

- **Ο Μικροβιολόγος**

Ο Μικροβιολόγος της Επιτροπής είναι υπεύθυνος για:

- τη δημιουργία οδηγιών σχετικά με τον κατάλληλο τρόπο συλλογής και χειρισμού των δειγμάτων
- τη διασφάλιση των εργαστηριακών πρακτικών και μεθόδων με βάση τα κατάλληλα κριτήρια (standards)
- τη διενέργεια των τεστ αντιμικροβιακής ευαισθησίας σύμφωνα με τις διεθνείς αναγνωρισμένες μεθόδους και την παροχή αντίστοιχων αναφορών για την ανθεκτικότητα των εξεταζόμενων μικροοργανισμών
- την επιτήρηση της αποστείρωσης και απολύμανσης του νοσοκομειακού περιβάλλοντος, όταν απαιτείται
- την έγκαιρη ενημέρωση της Επιτροπής για τα μικροβιολογικά ευρήματα

- τη συμμετοχή σε συνέδρια σχετικά με την επιτήρηση και τον έλεγχο των νοσοκομειακών λοιμώξεων (Palmer, 1984; WHO, 2002).

Ο Νοσηλευτής Ελέγχου Νοσοκομειακών Λοιμώξεων για να υλοποιήσει τις παραπάνω δραστηριότητες θα πρέπει να έχει γνώσεις Επιδημιολογίας, βαθιά γνώση της Νοσηλευτικής και κλινική εμπειρία. Επίσης πρέπει να διαθέτει διοικητικές και διδακτικές ικανότητες, καθώς και ικανότητες συνεργασίας και καλών διαπροσωπικών σχέσεων με το νοσοκομειακό προσωπικό όλων των βαθμίδων (Raven et al., 1980).

Ιδιαίτερη σημασία στον έλεγχο των λοιμώξεων αποκτά τα τελευταία χρόνια ο ρόλος του *Συνδέσμου Νοσηλευτή (liaison nurse)* σε κάθε νοσοκομειακό Τμήμα, προκειμένου να υποστηριχθούν τα προγράμματα ελέγχου λοιμώξεων χωρίς την επιβάρυνση του κόστους πρόσληψης επιπλέον προσωπικού. Ο Σύνδεσμος Νοσηλευτής είναι ένας κλινικός νοσηλευτής ο οποίος αποτελεί το συνδετικό κρίκο μεταξύ του Τμήματός του και της Επιτροπής Νοσοκομειακών Λοιμώξεων. Είναι πηγή πληροφοριών για την Επιτροπή και λειτουργεί ως πρότυπο (μοντέλο) για τους συναδέλφους του. Δεν αποτελεί υποκατάστατο του Νοσηλευτή Ελέγχου Νοσοκομειακών Λοιμώξεων, αλλά χρησιμοποιώντας τις γνώσεις του και τις διδακτικές και νοσηλευτικές του ικανότητες, βοηθά στη δημιουργία ενός περιβάλλοντος το οποίο διασφαλίζει την υγεία του ασθενή (Δαληγγάρου, 1995; Tear et al., 2001; Wright et al., 2002).

5.1.3. ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΣΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΤΩΝ ΛΟΙΜΩΞΕΩΝ

Εκτός από τα μέλη που απαρτίζουν την Επιτροπή Νοσοκομειακών Λοιμώξεων, σημαντικό ρόλο κατέχουν επίσης και το έμψυχο ή άψυχο υποστηρικτικό υλικό. Η συμβολή των υπαλλήλων της Πληροφορικής είναι απαραίτητη για την εισαγωγή και την επεξεργασία των δεδομένων της επιτήρησης των νοσοκομειακών λοιμώξεων και γενικότερα την υλοποίηση του προγράμματος ελέγχου στα Τμήματα του Νοσοκομείου. Η Γραμματειακή Υποστήριξη είναι ιδιαίτερα χρήσιμη στην τήρηση των πρακτικών των συνεδριάσεων, τη δακτυλογράφηση των εγγράφων και τις επικοινωνιακές δραστηριότητες της Επιτροπής (π.χ. ο διακανονισμός των συναντήσεων, οι τηλεφωνικές επικοινωνίες κ.α.).

Επιπλέον, για την αποτελεσματική λειτουργία του προγράμματος ελέγχου των λοιμώξεων απαιτείται και η ύπαρξη της ανάλογης υλικοτεχνικής υποδομής. Ο κατάλληλος χώρος για τη στέγαση του προσωπικού της Επιτροπής και τα κατάλληλα μέσα για τις δραστηριότητες των μελών της (π.χ. Η/Υ και εποπτικά μέσα για την πραγματοποίηση εκπαιδευτικών συναντήσεων) θα πρέπει να είναι διαθέσιμα από κάθε Νοσοκομείο (Scheckler et al., 1998).

5.1.4. ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΩΝ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΛΟΙΜΩΞΕΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η πολιτική πρόληψης και ελέγχου των νοσοκομειακών λοιμώξεων στη χώρα μας αναπτύσσεται και υλοποιείται από τρία βασικά όργανα:

- **Γραφείο Νοσοκομειακών Λοιμώξεων του Κέντρου Ελέγχου Ειδικών Λοιμώξεων (Κ.Ε.Ε.Λ.) – Υπουργείο Υγείας Πρόνοιας**

Το Γραφείο Νοσοκομειακών Λοιμώξεων, Μικροβιακής Αντοχής και Στρατηγικής Χρήσης Αντιβιοτικών του Κ.Ε.Ε.Λ. είναι το κεντρικό όργανο για τη διαμόρφωση πολιτικής ελέγχου των νοσοκομειακών λοιμώξεων. Η βασική αποστολή του είναι να :

- αναλαμβάνει και υλοποιεί δράσεις συντονισμού, επιτήρησης και πρόληψης των λοιμώξεων σε χώρους Νοσοκομείων, Γηροκομείων, Πρωτοβάθμιας περίθαλψης και γενικότερα χώρους παροχής υγείας
- θεσπίζει κανόνες πρόληψης λοιμώξεων σε χώρους παροχής υπηρεσιών υγείας
- συντάσσει κανόνες για ασφαλή λειτουργία των χώρων ή των Ιδρυμάτων παροχής υγείας
- συντάσσει κανόνες για την επιτήρηση των Νοσοκομείων και άλλων χώρων παροχής υγείας όσο αφορά την καθαριότητα και γενικότερα την ξενοδοχειακή υποδομή και συντήρηση
- επιτηρεί, οργανώνει και συντονίζει δίκτυα καταγραφής των νοσοκομειακών λοιμώξεων σε χώρους παροχής υγείας, δίκτυα παρακολούθησης της αντοχής στα χημειοθεραπευτικά (αντιμικροβιακά) φάρμακα, καθώς και στρατηγικές χρήσης των αντιμικροβιακών φαρμάκων (www.keel.org.gr).

- **Κέντρα Υποστήριξης Επιτροπών Νοσοκομειακών Λοιμώξεων (Κ.Υ.Ε.Ν.Λ.)**

Τα Κ.Υ.Ε.Ν.Λ. αποτελούν λειτουργικές μονάδες στις οποίες υπάγονται οι Επιτροπές Νοσοκομειακών Λοιμώξεων (Ε.Ν.Λ.) των Νοσοκομείων της χώρας, όπως αυτά κατανέμονται με κριτήριο τη χωροταξική τους κατανομή κατά Πε.Σ.Υ.Π. Στα Κ.Υ.Ε.Ν.Λ. υπάγονται επίσης και οι Ε.Ν.Λ. των Ιδιωτικών Κλινικών που έχουν αριθμό κλινών άνω των 100, όπως και οι Ε.Ν.Λ. των Ιδιωτικών Κλινικών που διαθέτουν Μονάδα Εντατικής Θεραπείας ή Μονάδα Τεχνητού Νεφρού τουλάχιστον 5 κλινών. Ως έδρα του Κ.Υ.Ε.Ν.Λ. ορίζεται Νοσοκομείο του Ε.Σ.Υ ή Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο με βάση συγκεκριμένα κριτήρια επιλογής και ως συντονιστής του Κ.Υ.Ε.Ν.Λ. ορίζεται ο εκάστοτε Πρόεδρος της Ε.Ν.Λ. του Νοσοκομείου το οποίο αποτελεί την έδρα του Κ.Υ.Ε.Ν.Λ. Σε κάθε Κ.Υ.Ε.Ν.Λ. λειτουργεί Επιστημονική Ομάδα αποτελούμενη από τους Προέδρους των Ε.Ν.Λ. όλων των Νοσοκομείων που ανήκουν σε αυτό.

Το Κ.Υ.Ε.Ν.Λ. παρέχει στις Ε.Ν.Λ. των Νοσοκομείων που υπάγονται σε αυτό:

- κλινική, επιδημιολογική και εργαστηριακή υποστήριξη σε ότι αφορά τις νοσοκομειακές λοιμώξεις και τη θεραπεία τους
- ειδική άσκηση και μετεκπαίδευση σε επιμέρους θέματα νοσοκομειακών λοιμώξεων στο ιατρικό, νοσηλευτικό και παραϊατρικό προσωπικό
- υποβοήθηση στην πολιτική χρήσης αντιβιοτικών σύμφωνα με τις εθνικές οδηγίες
- υποβοήθηση στην καταγραφή της κατανάλωσης των αντιβιοτικών

- υποστήριξη για την επεξεργασία και αξιολόγηση στοιχείων που αφορούν την καταγραφή των νοσοκομειακών λοιμώξεων
- υποστήριξη για την επεξεργασία και αξιολόγηση στοιχείων που αφορούν την καταγραφή των ποσοστών αντοχής των μικροβίων στα αντιβιοτικά (ΦΕΚ 1520/4-12-02).

- **Επιτροπές Νοσοκομειακών Λοιμώξεων (Ε.Ν.Λ.)**

Η Ε.Ν.Λ. κάθε Νοσοκομείου σχεδιάζει και προτείνει μέτρα για την πρόληψη και τον έλεγχο των νοσοκομειακών λοιμώξεων του Νοσοκομείου και ελέγχει την εφαρμογή τους. Η δραστηριότητά της κινείται μέσα στο πλαίσιο που χαράσσεται από τις κεντρικές οδηγίες και κατευθύνσεις. Ειδικότερα η Ε.Ν.Λ.:

- εποπτεύει και ελέγχει:
  - την τήρηση των κανόνων υγιεινής και καθαριότητας του Νοσοκομείου
  - την τήρηση των κανόνων αποστείρωσης, απολύμανσης και αντισηψίας
  - την πολιτική χρήσης αντιβιοτικών
  - την τήρηση των κανόνων υγιεινής των τροφίμων
  - την καταγραφή και παρακολούθηση των νοσοκομειακών λοιμώξεων
- επεμβαίνει άμεσα σε περίπτωση επιδημίας νοσοκομειακής λοίμωξης ή σε περίπτωση κρούσματος λοιμώδους νοσήματος
- μπορεί να ζητά ειδικές μικροβιολογικές εξετάσεις και έλεγχο στα αντιβιοτικά από το Μικροβιολογικό Εργαστήριο του Νοσοκομείου
- είναι υπεύθυνη για την ενημέρωση και μεριμνά για τη εκπαίδευση όλου του υγειονομικού και του λοιπού προσωπικού σε θέματα νοσοκομειακών λοιμώξεων
- είναι υπεύθυνη για την επιτήρηση, τη συλλογή, τον έλεγχο και την αποστολή των ειδικών δελτίων καταγραφής των υποχρεωτικώς δηλούμενων λοιμωδών νοσημάτων
- συντονίζει τα διαδικαστικά θέματα που αφορούν τη HIV λοίμωξη παράλληλα με τα κλινικά τμήματα και τις διοικητικές υπηρεσίες, στην περίπτωση που δεν υπάρχουν στα Νοσοκομεία Μονάδες Ειδικών Λοιμώξεων
- επιτηρεί την εφαρμογή του Εθνικού Προγράμματος Εμβολιασμού για τους εργαζόμενους στο Νοσοκομείο.

Η σύνθεση της Ε.Ν.Λ. καθορίζεται από το μέγεθος του Νοσοκομείου και αφορά τρεις διαφορετικές κατηγορίες νοσηλευτικών Ιδρυμάτων: Νοσοκομεία κάτω των 100 κλινών, Νοσοκομεία 100-200 κλινών και Νοσοκομεία άνω των 200 κλινών. Από τα μέλη της Ε.Ν.Λ. συγκροτείται η *Ομάδα Επέμβασης και Εργασίας (Ο.Ο.Ε.)*, η οποία αποτελείται από τον εκάστοτε Πρόεδρο, τον Αντιπρόεδρο και τη Νοσηλεύτρια της Ε.Ν.Λ. Ο ρόλος της Ομάδας αυτής είναι μέγιστης σημασίας για τον έλεγχο των νοσοκομειακών λοιμώξεων. Περιλαμβάνει την προώθηση και τον έλεγχο της υλοποίησης των αποφάσεων της Ε.Ν.Λ., την επαγρύπνηση για την εμφάνιση τυχόν προβλημάτων, καθώς και την άμεση και ταχύτατη επέμβαση σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης (ΦΕΚ 733/13-6-2001).

5.2. ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΛΟΙΜΩΞΕΩΝ

5.2.1. Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΛΟΙΜΩΞΕΩΝ

Ο σχεδιασμός ενός προγράμματος παρακολούθησης των νοσοκομειακών λοιμώξεων είναι το πρώτο βήμα στη διερεύνηση των προβλημάτων και των προτεραιοτήτων που πρέπει να έχει κάθε νοσηλευτικό ίδρυμα. Η επιτήρηση είναι μια αποτελεσματική διαδικασία για τη μείωση των νοσοκομειακών λοιμώξεων και των επιπτώσεών τους στους ασθενείς (Gaynes,1998; Lee et al., 1998; Pottinger, 1997). Η σημασία της αναδεικνύεται από τα αποτελέσματα της πολυκεντρικής μελέτης EPIC study (Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control), σύμφωνα με τα οποία τα Νοσοκομεία που διέθεταν οργανωμένα προγράμματα επιτήρησης ελάττωσαν τον αριθμό των λοιμώξεων κατά 32% (Haley et al., 1985b; Edmond et al., 2000).

Ως επιτήρηση (surveillance) των νοσοκομειακών λοιμώξεων ορίζεται «η συνεχής και συστηματική συλλογή, ανάλυση και ερμηνεία των απαραίτητων δεδομένων για το σχεδιασμό, την εφαρμογή και την αξιολόγηση των πρακτικών που αφορούν τη δημόσια υγεία και η οποία είναι άμεσα συνδεδεμένη με την έγκαιρη διάδοση των δεδομένων αυτών στους ενδιαφερόμενους» (Haley et al., 1985b). Σύμφωνα με τον Benenson η επιτήρηση είναι «η συνεχής και λεπτομερής εξέταση όλων των πτυχών της εμφάνισης και επέκτασης μιας λοίμωξης που σχετίζονται με τον έλεγχο της». Η επιδημιολογική επιτήρηση αποτελεί δραστηριότητα που πρέπει να έχει υψηλή επιστημονική ποιότητα και ταυτόχρονα πρακτικό προσανατολισμό (Benenson,1990).

Ο βασικός σκοπός της επιτήρησης είναι η μείωση των νοσοκομειακών λοιμώξεων και των συνεπειών που αποφέρουν. Οι ειδικότεροι στόχοι περιλαμβάνουν τα ακόλουθα (WHO, 2002; www.keel.org.gr):

- παροχή πληροφοριών στο κλινικό και το υπόλοιπο προσωπικό του Νοσοκομείου (συμπεριλαμβανομένων και των διοικητικών στελεχών) σχετικά με τις νοσοκομειακές λοιμώξεις και τη μικροβιακή αντοχή, προκειμένου να γίνει κατανοητή η ανάγκη για τον έλεγχο και την πρόληψή τους.
- παρακολούθηση των τάσεων σε θέματα που αφορούν τις νοσοκομειακές λοιμώξεις με βάση τους δείκτες κατανομής τους στο νοσοκομειακό πληθυσμό (π.χ. δείκτες επιπολασμού και επίπτωσης).
- διερεύνηση της ανάγκης για ανανεωμένα προγράμματα πρόληψης και εκτίμηση της αποτελεσματικότητας των μέτρων ελέγχου
- διερεύνηση και προσδιορισμός των παραγόντων κινδύνου για την ανάπτυξη των νοσοκομειακών λοιμώξεων
- εντοπισμός και μελέτη επιδημιών
- συμβολή στην κατανόηση της φυσικής ιστορίας νοσημάτων
- λήψη αποφάσεων για τη δημόσια υγεία και τα μέτρα πρόληψης
- προσδιορισμός των τομέων της φροντίδας υγείας που χρειάζονται βελτίωση και περαιτέρω επιδημιολογική διερεύνηση.

Ένα αποτελεσματικό σύστημα επιτήρησης πρέπει να πληροί ορισμένα βασικά κριτήρια. Καταρχάς, θα πρέπει να είναι απλό, να λαμβάνει υπόψη το

κόστος και το φόρτο εργασίας, να είναι αποδεκτό από το προσωπικό και να προωθεί τη συμμετοχή των τμημάτων του νοσοκομείου με την έγκαιρη ανατροφοδότηση (feedback). Θα πρέπει επίσης να διέπεται από συνέπεια, η οποία εξασφαλίζεται με τη χρήση προκαθορισμένων ορισμών και μεθοδολογίας, ενώ ταυτόχρονα να είναι ευέλικτο και να επιτρέπει αλλαγές όταν αυτές απαιτούνται. Τέλος, είναι σημαντικό τα αποτελέσματα που απορρέουν από την ανάλυση των δεδομένων να έχουν να υψηλή ευαισθησία και ειδικότητα και να είναι χρήσιμα για τους ενδιαφερόμενους.

5.2.2. ΠΗΓΕΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Διάφορες πηγές έχουν χρησιμοποιηθεί για την παρακολούθηση των νοσοκομειακών λοιμώξεων ανάλογα με τα διαθέσιμο μέσα, τους πόρους και το προσωπικό. Οι κυριότερες από αυτές αναφέρονται στη συνέχεια.

- **Η επίσκεψη στις Κλινικές**

Περιλαμβάνει την επίσκεψη στους θαλάμους των ασθενών, τη συζήτηση με το προσωπικό της Κλινικής και τη συλλογή δεδομένων όπως:

- η ύπαρξη πυρετού και άλλων στοιχείων που σχετίζονται με την ανάπτυξη νοσοκομειακής λοίμωξης
- η έκθεση σε ιατρικές συσκευές ή διαδικασίες που προδιαθέτουν σε λοίμωξη (καθετήρες κύστεως, μηχανικός αερισμός κ.α)
- η αντιμικροβιακή θεραπεία
- τα αποτελέσματα των εργαστηριακών εξετάσεων
- οι ιατρικές και νοσηλευτικές καρτέλες (WHO, 2002)

Η μέθοδος αυτή από μόνη της δεν είναι ιδιαίτερα περιεκτική, με αποτέλεσμα τα ποσοστά λοίμωξης που προκύπτουν να είναι συνήθως χαμηλότερα από την πραγματική τους τιμή (Lowbury et al., 1988; Glenister et al., 1993).

- **Η ανασκόπηση των εργαστηριακών ευρημάτων**

Αφορά την ανασκόπηση των καλλιεργειών του Μικροβιολογικού Εργαστηρίου και τον εντοπισμό των θετικών δειγμάτων. Ο τρόπος αυτός συλλογής δεδομένων είναι απλός και μπορεί να βοηθήσει στον έγκαιρο εντοπισμό μιας επιδημίας (Ayliffe, 1988; Lowbury et al., 1988; Glenister et al., 1993). Δεν είναι όμως επαρκής και χαρακτηρίζεται από χαμηλή ευαισθησία γιατί: α) δεν λαμβάνονται δείγματα σε όλους τους ασθενείς, β) η απουσία του μικροοργανισμού από το δείγμα, δε σημαίνει απαραίτητα και απουσία της λοίμωξης, γ) αντίστροφα, η ανεύρεση παθογόνου μικροοργανισμού δε σημαίνει σχετίζεται απόλυτα με την ανάπτυξη λοίμωξης – μπορεί να υποδηλώνουν αποικισμό και όχι λοίμωξη, δ) το δείγμα μπορεί να είναι ακατάλληλο (WHO, 2002; Lowbury et al., 1988). Παρόλα αυτά, τα δεδομένα του Μικροβιολογικού Εργαστηρίου μπορεί να είναι αξιόπιστα για την επιτήρηση καταστάσεων που βασίζονται σε καθαρά μικροβιολογικά

δεδομένα, όπως η επιτήρηση των μικροβιαιμιών ή της ανθεκτικότητας των μικροβίων (Yakoe et al., 1998; WHO, 2002).

- **Ο συνδυασμός των επισκέψεων στις Κλινικές και των εργαστηριακών ευρημάτων**

Αρχικά εξετάζονται τα εργαστηριακά δεδομένα και στη συνέχεια συλλέγονται όλες οι απαραίτητες πληροφορίες για τους ασθενείς με θετική καλλιέργεια από την επίσκεψη στην Κλινική. Πρόκειται για περισσότερο περιεκτική και ακριβής μέθοδος σε σχέση με τις προηγούμενες (Lowbury et al., 1988; Glenister et al., 1993). Η συνεχής συνεργασία μεταξύ του προσωπικού ελέγχου των νοσοκομειακών λοιμώξεων, του Εργαστηρίου και της Κλινικής διευκολύνει την ανταλλαγή των πληροφοριών και την ποιότητα των δεδομένων (Emory TG et al., 1993).

- **Άλλες πηγές δεδομένων**

Άλλα δεδομένα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν, με περιορισμένη βέβαια αποτελεσματικότητα αν χρησιμοποιηθούν αυτόνομα, είναι τα αποτελέσματα νεκροτομικών ευρημάτων, τα αρχεία του φαρμακείου του Νοσοκομείου, η δήλωση των περιστατικών με νοσοκομειακή λοίμωξη από το προσωπικό της Κλινικής (κλινικό γιατρό ή νοσηλεύτρια), η παρακολούθηση των ασθενών μετά την έξοδό τους από το Νοσοκομείο κ.α (Ayliffe, 1988; Lowbury et al., 1988; WHO, 2002). Ειδικά η επιτήρηση των ασθενών μετά την έξοδό τους από το Νοσοκομείο αποκτά μεγάλη σημασία στην περίπτωση των χειρουργικών λοιμώξεων. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα διαφόρων μελετών υπολογίστηκε ότι ένα σημαντικό ποσοστό των χειρουργικών λοιμώξεων δεν αναγνωρίζονται κατά τη διάρκεια της νοσηλείας. Αν παράλληλα συνυπολογιστεί και η τάση που υπάρχει στα περισσότερα νοσοκομεία για προοδευτική μείωση του χρόνου νοσηλείας, γίνεται φανερή η χρησιμότητα της εξωνοσοκομειακής επιτήρησης για αυτού του είδους τις νοσοκομειακές λοιμώξεις (Reimer et al., 1987; Weigelt et al., 1992; Holtz et al., 1992).

5.2.3. ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΛΟΙΜΩΞΕΩΝ (ΜΕΛΕΤΕΣ ΕΠΙΠΟΛΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΠΙΠΤΩΣΗΣ)

- **Η μελέτη επιπολασμού (prevalence study)**

Ο επιπολασμός ορίζεται ως:

$$P = \frac{\text{Ο αριθμός των ατόμων που έχουν τη νόσο σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή}}{\text{Ο αριθμός των ατόμων του πληθυσμού τη ίδια χρονική στιγμή}}$$

Ο δείκτης αυτός αντιστοιχεί στο ποσοστό του πληθυσμού που έχει τη νόσο σε ένα ορισμένο σημείο του χρόνου. Το σημείο αυτό μπορεί να είναι ένα μικρό χρονικό διάστημα όπως π.χ. μια ημέρα (στιγμιαίος επιπολασμός ή επιπολασμός σημείου), ή ένα μεγαλύτερο χρονικό διάστημα όπως π.χ. ένας μήνας (επιπολασμός χρονικής περιόδου) (Ahlbom et al., 1990).

Κατά τη μελέτη επιπολασμού των νοσοκομειακών λοιμώξεων καταγράφονται οι νοσοκομειακές λοιμώξεις σε όλους τους ασθενείς του Νοσοκομείου σε μια δεδομένη χρονική στιγμή, είτε σε όλο το Νοσοκομείο, είτε σε ένα επιλεγμένο Τμήμα. Τυπικά, μια ομάδα εκπαιδευμένων ατόμων επισκέπτεται τη συγκεκριμένη ημέρα της καταγραφής κάθε ασθενή και συλλέγει όλα τα δεδομένα που σχετίζονται με τους παράγοντες κινδύνου για την ανάπτυξη λοίμωξης. Παράλληλα συνομιλεί με το προσωπικό της Κλινικής και αναζητά στοιχεία από τους ιατρικούς και νοσηλευτικούς φακέλους και το Μικροβιολογικό Εργαστήριο (Palmer, 1984). Τα κυριότερα βήματα της διαδικασίας αυτής παρουσιάζονται στον *Πίνακα 2*.

Οι δείκτες επιπολασμού επηρεάζονται από τη διάρκεια της λοίμωξης και τη διάρκεια των ημερών νοσηλείας στο Νοσοκομείο. Οι ασθενείς με λοίμωξη παραμένουν στο Νοσοκομείο για περισσότερο χρόνο, γεγονός που οδηγεί σε μια υπερεκτίμηση του κινδύνου ανάπτυξης. Άλλο ένα πρόβλημα είναι ο χαρακτηρισμός μιας λοίμωξης ως «ενεργού» ή «μη ενεργού» την ημέρα της επιτήρησης. Ακόμη, σε μικρά Νοσοκομεία ή μικρές Κλινικές ο αριθμός των ασθενών μπορεί να είναι τόσο περιορισμένος ώστε να μην μπορούν να εξαχθούν αξιόπιστοι δείκτες και να γίνουν οι κατάλληλες συγκρίσεις (WHO, 2002).

Η μελέτη επιπολασμού είναι μια απλή, γρήγορη και οικονομική μέθοδος επιτήρησης των νοσοκομειακών λοιμώξεων. Για το λόγο αυτό, παρά τους περιορισμούς που αναφέρθηκαν, προτιμάται πολλές φορές η χρήση της για την εκτίμηση των δεικτών των νοσοκομειακών λοιμώξεων σε Νοσοκομεία με περιορισμένους διαθέσιμους πόρους. Επίσης έχει βρεθεί ότι οι επαναλαμβανόμενες μελέτες επιπολασμού μπορεί να είναι ιδιαίτερα ωφέλιμες για την παρακολούθηση των τάσεων (όπως αυτές προκύπτουν από τη σύγκριση των αντίστοιχων δεικτών) και την εφαρμογή κατάλληλων πολιτικών πρόληψης και ελέγχου (French et al., 1989).

- **Η μελέτη επίπτωσης (incidence study)**

Η επίπτωση είναι :

$$I = \frac{\text{Ο αριθμός των νέων περιπτώσεων της νόσου που εκδηλώνονται σε ένα πληθυσμό κατά τη διάρκεια μιας περιόδου χρόνου}}{\text{Το άθροισμα για κάθε άτομο του πληθυσμού του μήκους του χρόνου κατά τον οποίο βρίσκεται σε κίνδυνο να αναπτύξει τη νόσο}}$$

Το άθροισμα των χρονικών περιόδων στον παρανομαστή, αναφέρεται ως «ανθρωπο - χρόνος», ή «χρόνος - κινδύνου». Στην πράξη συχνά δεν είναι δυνατό να υπολογιστεί για κάθε άτομο ο χρόνος που βρίσκεται σε κίνδυνο. Μια προσέγγιση του ολικού χρόνου κινδύνου μπορεί να ληφθεί

πολλαπλασιάζοντας το μέσο όρο του μεγέθους του πληθυσμού στην αρχή και στο τέλος της μελετούμενης περιόδου, επί το μήκος της περιόδου. Το μέγεθος του πληθυσμού στο μέσο της μελετούμενης περιόδου, μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί (Ahlbom et al., 1990).

Η μελέτη επίπτωσης των νοσοκομειακών λοιμώξεων περιλαμβάνει τον προσδιορισμό όλων των νέων περιπτώσεων νοσοκομειακής λοίμωξης σε ένα δεδομένο πληθυσμό ασθενών, για μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Οι ασθενείς παρακολουθούνται κατά τη διάρκεια της νοσηλείας τους και μερικές φορές ακόμα και μετά την έξοδό τους (WHO, 2002).

Η μέθοδος αυτή απαιτεί περισσότερο έργο, χρόνο και δαπάνες σε σχέση με τη μελέτη επιπολασμού. Γι' αυτό συνήθως διενεργείται σε υψηλού κινδύνου Τμήματα του Νοσοκομείου και συχνά επικεντρώνεται σε ορισμένα είδη λοιμώξεων ή ιατρικών τομέων (π.χ. καταγραφή των νοσοκομειακών λοιμώξεων για 3 μήνες στη Μ.Ε.Θ. ή στα Χειρουργικά Τμήματα του Νοσοκομείου) (Roy, 1997; Sherertz et al., 1992; HELICS report, 1999).

Οι κυριότερες από αυτές τις «κατευθυνόμενες μελέτες επιτήρησης» (target surveillance) περιγράφονται παρακάτω (WHO, 2002):

- *Επιτήρηση κατευθυνόμενη σε συγκεκριμένη περιοχή (site-oriented surveillance)*

Ο βασικός στόχος αυτής της μεθόδου είναι η καταγραφή των λοιμώξεων οι οποίες είναι οι πιο συχνές και έχουν μεγάλη επίδραση στην νοσηρότητα, τη θνητότητα και το κόστος. Η κατευθυνόμενη αυτή επιτήρηση μπορεί για παράδειγμα να εστιάζει το ενδιαφέρον της :

- στις νοσοκομειακές πνευμονίες που σχετίζονται με τη χρήση αναπνευστήρα (εξαιτίας της υψηλής τους θνητότητας)
- στις χειρουργικές λοιμώξεις (εξαιτίας της παράτασης του χρόνου νοσηλείας και του κόστους)
- στις πρωτοπαθείς βακτηριαιμίες (εξαιτίας της υψηλής θνητότητας)
- στους πολυανθεκτικούς μικροοργανισμούς (εξαιτίας της υψηλής θνητότητας και του κόστους)

- *Επιτήρηση κατευθυνόμενη σε Μονάδα – Κλινική (unit-oriented surveillnce)*

Η επιτήρηση επικεντρώνεται στα υψηλού κινδύνου Τμήματα του Νοσοκομείου, όπως η Μ.Ε.Θ., τα Χειρουργικά Τμήματα, η Ογκολογική/Αιματολογική Κλινική, η Μονάδα Εγκαυμάτων, η Μονάδα Νεογνών κ.α.

- *Επιτήρηση κατευθυνόμενη βάση προτεραιοτήτων (priority-oriented surveillnce)*

Η επιτήρηση διενεργείται για συγκεκριμένα προβλήματα, τα οποία αξιολογούνται ως σημαντικά και ενδιαφέρουν το κάθε Νοσοκομείο ξεχωριστά (π.χ. καταγραφή των ουρολοιμώξεων σε ασθενείς με καθετήρα ουροδόχου κύστεως)

Ενδεικτικά παραδείγματα χρήσης των δεικτών επίπτωσης και επιπολασμού για την εκτίμηση των νοσοκομειακών λοιμώξεων παρουσιάζονται στον *Πίνακα 3.*

Πίνακας 2. Διαδικασία συλλογής στοιχείων κατά τη μελέτη επιπολασμού

- Έναρξη της διαδικασία συλλογής των δεδομένων το πρωί και έως ότου ολοκληρωθούν τα απαιτούμενα στοιχεία

- Ελέγχονται :
  - η εμφάνιση πυρετού στους ασθενείς, τουλάχιστον το τελευταίο 24ώρο
  - η τοποθέτηση ενδοφλέβιων γραμμών, ουροκαθετήρα κ.τ.λ. ή η διενέργεια άλλων διαδικασιών στον ασθενή όπως χειρουργικές διαδικασίες, λήψη βιοψίας κ.τ.λ.
  - η χορήγηση αντιβιοτικών και άλλης φαρμακευτικής θεραπείας
  - η τοποθέτηση του σε απομόνωση
  - η ύπαρξη θετικών καλλιεργειών από το Μικροβιολογικό εργαστήριο τουλάχιστον 2-3 ημέρες πριν, έτσι ώστε να σημειωθεί αν απομονώθηκαν πιθανοί παθογόνοι μικροοργανισμοί στην Κλινική
  - τα διαγράμματα και οι κλινικές πληροφορίες των ασθενών που πήραν εξιτήριο την ημέρα της καταγραφής
  - η λίστα προβλημάτων που καταγράφηκαν στην Κλινική την ημέρα εκείνη (π.χ. βλάβες μηχανημάτων)

- Εφόσον η προσπάθεια που καταβάλλεται την ημέρα της καταγραφής είναι μεγάλη, θα πρέπει να συλλεχθούν όσες περισσότερες πληροφορίες είναι δυνατό. Τα δεδομένα πρέπει να αφορούν όχι μόνο τους ασθενείς με νοσοκομειακή λοίμωξη, αλλά και τον αριθμό τον ασθενών με ενδοφλέβια θεραπεία, των ασθενών με ουροκαθετήρα, την αιτιολογία χορήγησης της αντιβιοθεραπείας (π.χ. προφυλακτική, αιτιολογική ή εμπειρική), τους θανάτους που σημειώθηκαν την ημέρα της καταγραφής και τη συσχέτισή τους ή όχι με τη νοσοκομειακή λοίμωξη κ.α.

Πίνακας 3. Δείκτες επιπολασμού και επίπτωσης νοσοκομειακών λοιμώξεων (Ν.Λ.) (Από Freeman,1996)

Δείκτες επιπολασμού (prevalence)	Παραδείγματα
Ο αριθμός των Ν.Λ. τη στιγμή της μελέτης / Ο αριθμός των ασθενών που μελετώνται την ίδια χρονική στιγμή X 100	Επιπολασμός (%) των Ν.Λ. σε 100 νοσηλευόμενους ασθενείς
Ο αριθμός ενός είδους Ν.Λ. τη στιγμή της μελέτης / Ο αριθμός των ασθενών που είναι εκτεθειμένοι σε έναν παράγοντα κινδύνου την ίδια χρονική στιγμή X 100	Επιπολασμός (%) των ουρολοιμώξεων σε 100 ασθενείς με καθετήρα κύστεως
Δείκτες επίπτωσης (incidence)	**Παραδείγματα**
Ο αριθμός των νέων Ν.Λ. που εμφανίστηκαν σε μια χρονική περίοδο / Ο αριθμός των ασθενο-ημερών για την ίδια χρονική περίοδο X 1000	Επίπτωση των Ν.Λ. για 1000 ασθενο-ημέρες
Ο αριθμός των νέων Ν.Λ. που σχετίζονται με την χρήση ιατρικού οργάνου/εξοπλισμού / Ο αριθμός των ημερών-έκθεσης στο ιατρικό όργανο/εξοπλισμό για την ίδια χρονική περίοδο X 1000	Επίπτωση της νοσοκομειακής πνευμονίας για 1000 ημέρες-έκθεσης σε μηχάνημα τεχνητού αερισμού

5.2.4. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΛΟΙΜΩΞΕΩΝ

Το πρόγραμμα επιτήρησης των νοσοκομειακών λοιμώξεων θα πρέπει να οργανώνεται και να εφαρμόζεται από επαγγελματίες υγείας εκπαιδευμένους στη συλλογή και την ανάλυση των δεδομένων. Είναι σημαντικό να υπάρχει ένα καθορισμένο *γραπτό πρωτόκολλο εφαρμογής* του προγράμματος επιτήρησης, όπου θα περιγράφονται οι μέθοδοι που θα χρησιμοποιηθούν, τα δεδομένα που θα συλλεχθούν, οι ορισμοί και κριτήρια ένταξης ή αποκλεισμού των μελετούμενων περιπτώσεων στις υπό διερεύνηση νοσοκομειακές λοιμώξεις, ο τρόπος ανάλυσης τους και το χρονοδιάγραμμα της επεξεργασίας των στοιχείων και της διανομής των αποτελεσμάτων (Perl, 1997). Όσο αφορά τα *έντυπα καταγραφής* των απαραίτητων πληροφοριών, αυτά διαμορφώνονται με βάση το είδος των νοσοκομειακών λοιμώξεων που πρόκειται να μελετηθεί, το Τμήμα ή τα Τμήματα του Νοσοκομείου που επιτηρούνται και τη μέθοδο επιτήρησης (επίπτωση ή επιπολασμός) που εφαρμόζεται (Emori et al., 1991; WHO, 2002). *(Πίνακες 4 και 5).*

Η Ένωση Επιδημιολογίας της Υγείας των Η.Π.Α. (Society for Healthcare Epidemiology of America) τον Απρίλιο του 1996 συνέταξε μια σειρά από συστάσεις που αφορούσαν τη δημιουργία κατάλληλης υποδομής για τον έλεγχο των λοιμώξεων στα Νοσοκομεία. Η πρώτη από τις συστάσεις αυτές αναφέρεται στην επιτήρηση των νοσοκομειακών λοιμώξεων και σύμφωνα με αυτή, η διαδικασία της επιτήρησης θα πρέπει να περιλαμβάνει τα ακόλουθα συστατικά στοιχεία:

- προσδιορισμό και περιγραφή του προβλήματος ή της κατάστασης που πρέπει να μελετηθεί
- καθορισμός του πληθυσμού που βρίσκεται σε κίνδυνο
- επιλογή των κατάλληλων μεθόδων μέτρησης
- προσδιορισμός και περιγραφή των πηγών των δεδομένων, του προσωπικού που θα συλλέξει τα δεδομένα και των μεθόδων που θα χρησιμοποιηθούν
- καθορισμός των αριθμητών και των παρανομαστών στους δείκτες κατανομής των νοσοκομειακών λοιμώξεων
- ανάλυση και διανομή των αποτελεσμάτων στις αρμόδιες ομάδες ατόμων (Scheckler et al., 1998)

Η επιτήρηση των νοσοκομειακών λοιμώξεων μπορεί να γίνει από κάθε Νοσοκομείο ξεχωριστά, με εσωτερικά συστήματα ορισμών, μεθόδων παρακολούθησης και πρωτοκόλλων καταγραφής. Πολυκεντρικά συστήματα επιτήρησης μπορούν επίσης να εφαρμοστούν σε μια ομάδα Νοσοκομείων ή νοσηλευτικών ιδρυμάτων. Για να είναι επιτυχημένα αυτού του είδους τα συστήματα, θα πρέπει να ικανοποιούνται τρεις βασικές προϋποθέσεις: α) να έχουν ένα ξεκάθαρο σκοπό, β) να χρησιμοποιούν συγκεκριμένους ορισμούς, πεδία μελέτης και πρωτόκολλα εργασίας και γ) να υπάγονται σε ένα κεντρικό Οργανισμό ο οποίος αρχικά καθορίζει τους ορισμούς και τα πρωτόκολλα καταγραφής, στη συνέχεια συγκεντρώνει, εκτιμά και ερμηνεύει τα δεδομένα και τέλος τα διανέμει ανάλογα (Gaynes et al., 2001).

Ένα τέτοιο Σύστημα με επιτυχή αποτελέσματα είναι το Εθνικό Σύστημα Επιτήρησης Νοσοκομειακών Λοιμώξεων (National Nosocomial Infections Surveillance system – NNIS) του Κέντρου Ελέγχου των Νοσημάτων των ΗΠΑ

(Center for Disease Conrtol - CDC) (Gaynes et al., 2001). Το Σύστημα αυτό λειτουργεί ως ένας οργανισμός επιτήρησης και ελέγχου των νοσοκομειακών λοιμώξεων για τουλάχιστον 30 χρόνια (Emori et al., 1991; Scheckler et al., 1998). Ξεκίνησε τη λειτουργία του το 1970 με τη συμμετοχή 62 νοσοκομείων σε 31 πολιτείες των Η.Π.Α., ενώ το 1999 αριθμούσε 285 μέλη σε 42 πολιτείες (CDC, 1992). Η αξία του Συστήματος NISS στον έλεγχο των λοιμώξεων αναδεικνύεται από το γεγονός ότι τα συμμετέχοντα Νοσοκομεία κατάφεραν να μειώσουν αισθητά τους δείκτες νοσοκομειακών λοιμώξεων. Συγκεκριμένα από το 1990 έως το 1999 παρατηρήθηκε σημαντική ελάττωση των ουρολοιμώξεων, της μικροβιαιμίας και της νοσοκομειακής πνευμονίας στις Μονάδες Εντατικής Θεραπείας. Βέβαια τα αποτελέσματα αυτά μπορεί να οφείλονται και σε ορισμένους άλλους παράγοντες, όπως η συνολικότερη εθνική προσπάθεια για τον έλεγχο των λοιμώξεων ή η μετακίνηση προς την εξωνοσοκομειακή φροντίδα. Παρόλα αυτά, ένα μέρος τους αντικατοπτρίζει μια πραγματική μείωση των δεικτών νοσοκομειακής λοίμωξης (Gaynes et al., 2001).

Τα στοιχεία του Συστήματος NNIS που θεωρούνται κριτικής σημασίας για την μείωση των νοσοκομειακών λοιμώξεων είναι: α) η εθελοντική συμμετοχή των νοσηλευτικών ιδρυμάτων, β) τα καθορισμένα κριτήρια και πρωτόκολλα, γ) ο προσδιορισμός του πληθυσμού που βρίσκεται σε κίνδυνο, δ) οι συγκρίσιμοι δείκτες μέτρησης, ε) ο επαρκής αριθμός εκπαιδευμένου προσωπικού στον έλεγχο των λοιμώξεων, στ) η διανομή των δεδομένων ανάλυσης προς τους συμμετέχοντες και ζ) η σύνδεση των αποτελεσμάτων της επιτήρησης με τις προσπάθειες πρόληψης των λοιμώξεων. Οι επαγγελματίες υγείας θα πρέπει να χρησιμοποιήσουν τις πληροφορίες αυτές προκειμένου να προσαρμόσουν ανάλογα τη συμπεριφορά του προσωπικού με βασικό γνώμονα τη μείωση των νοσοκομειακών λοιμώξεων (Emori et al., 1998). Αυτό μάλιστα είναι και το σημείο – «κλειδί» της επιτυχίας του συστήματος NNIS. Σχετικές αναφορές έδειξαν ότι το προσωπικό των συμμετεχόντων Νοσοκομείων αναγνώρισε την σημασία των αποτελεσμάτων της επιτήρησης, βασίστηκε σε αυτά για τη λήψη αποφάσεων και προσάρμοσε ανάλογα τη συμπεριφορά του. Μεταβάλλοντας τη συμπεριφορά του προσωπικού το σύστημα NISS πιθανόν κατάφερε να βελτιώσει την ποιότητα της παρεχόμενης φροντίδας (Gaynes et al., 2001).

Ανάλογες προσπάθειες επιτήρησης έγιναν και στην Ελλάδα. Η πρώτη προσπάθεια έγινε από ένα τοπικό δίκτυο καταγραφής των νοσοκομειακών λοιμώξεων με έδρα το Π.Γ.Ν Ηρακλείου και μέλη τα υπόλοιπα Νοσοκομεία της Κρήτης. Το δίκτυο αυτό στη συνέχεια επεκτάθηκε και σε άλλα Νοσοκομεία της χώρας. Διενεργήθηκαν συνολικά δύο πολυκεντρικές μελέτες επιπολασμού κατά τα έτη 1999 και 2000, σε 14 και 13 Νοσοκομεία της Ελλάδας αντίστοιχα (στις 16/9/99 και 14/12/00). Οι μελέτες περιελάμβαναν την καταγραφή των νοσοκομειακών λοιμώξεων και των συναφών με αυτές δεδομένων (αντιβιοθεραπεία, έκθεση σε συσκευές κ.α.) σε όλα τα Τμήματα του Νοσοκομείου για μία ημέρα. Προκαθορισμένοι ορισμοί, πρωτόκολλα και μέθοδοι καταγραφής χρησιμοποιήθηκαν, ενώ τα αποτελέσματα μετά την επεξεργασία τους διανεμήθηκαν στα αντίστοιχα Νοσοκομεία. Τα αποτελέσματα της πρώτης μελέτης ανέδειξαν 367 ασθενείς με νοσοκομειακή λοίμωξη σε σύνολο 3.925 ασθενών (επιπολασμός: 9,3%) και της δεύτερης 230 ασθενείς σε σύνολο 3.195 (επιπολασμός: 7,2%) (Gikas et al., 2002; Gikas et al., 2004).

Πολυκεντρικές μελέτες επιπολασμού των νοσοκομειακών λοιμώξεων διενεργήθηκαν επίσης και υπό την εποπτεία και καθοδήγηση του Κέντρου Ελέγχου Ειδικών Λοιμώξεων (Κ.Ε.Ε.Λ.). Η πρώτη μελέτη ξεκίνησε πιλοτικά το 2002 και επαναλήφθηκε το 2003 σε 24 νοσοκομεία της Ελλάδας (στις 4/6/02 και 4/6/03 αντίστοιχα). Και στην περίπτωση αυτή, χρησιμοποιήθηκαν κοινοί και προκαθορισμένοι ορισμοί, πρωτόκολλα και μέθοδοι καταγραφής. Τα δεδομένα επεξεργάστηκαν και στη συνέχεια διανεμήθηκαν μαζί με τις σχετικές παρατηρήσεις στα αντίστοιχα Νοσοκομεία. Τα αποτελέσματα της καταγραφής του 2003 ανέδειξαν 572 νοσοκομειακές λοιμώξεις σε σύνολο 8.682 ασθενών (επιπολασμός: 6,59%) (www. keel.org.gr).

Πίνακας 4. Παράδειγμα των ελάχιστων δεδομένων που συλλέγονται κατά την επιτήρηση των νοσ/κών λοιμώξεων (Από WHO, 2002)

Ημερομηνία (ηη/μμ/εε)	_ _ _ _ _ _
Νοσοκομείο	_ _ _ _ _ _ _ _ _
Κλινική	_ _ _ _ _ _ _ _ _
Τομέας	_ _ _ _ _ _ _ _ _ _
Στοιχεία ασθενή	
Κωδικός ασθενή	_ _ _ _ _ _
Ηλικία (σε έτη)	_ _ _ _
Φύλο	☐ άρρεν - ☐ θήλυ
Ημερομηνία εισαγωγής στο Νοσοκομείο (ηη/μμ/εε)	_ _ _ _ _ _ _
Στοιχεία έκθεσης σε συσκευές	
Χειρουργική επέμβαση (κατά τη διάρκεια του τελευταίου μήνα)	☐ Ναι - ☐ Όχι
Ουροκαθετήρας	☐ Ναι - ☐ Όχι
Μηχανικός αερισμός	☐ Ναι - ☐ Όχι
Ενδαγγειακός καθετήρας	☐ Ναι - ☐ Όχι
Αντιβιοθεραπεία	☐ Ναι - ☐ Όχι
Αν ναι, ποια η αιτιολογία χορήγησης	☐ Προφύλαξη - ☐ Θεραπεία - ☐ Άλλη/ άγνωστη
Νοσοκομειακή λοίμωξη	
Νοσοκομειακή λοίμωξη	☐ Ναι - ☐ Όχι
Αν ναι, ποιο είδος	
Χειρουργική λοίμωξη	☐ Ναι - ☐ Όχι
Ουρολοίμωξη	☐ Ναι - ☐ Όχι
Μικροβιαιμία	☐ Ναι - ☐ Όχι
Πνευμονία	☐ Ναι - ☐ Όχι
Άλλη λοίμωξη του αναπνευστικού	☐ Ναι - ☐ Όχι
Άλλη Νοσοκομειακή Λοίμωξη	☐ Ναι - ☐ Όχι

Πίνακας 5. Παράδειγμα των δεδομένων που συλλέγονται κατά την επιτήρηση των χειρουργικών λοιμώξεων (Από WHO, 2002)

Νοσοκομείο _ _ _ _ _ _ _ _ _ Κλινική _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

Στοιχεία ασθενή

Κωδικός ασθενή _ _ _ _ _ _
Ηλικία (σε έτη) _ _ _
Φύλο ☐ άρρεν - ☐ θήλυ
Ημερομηνία εισαγωγής στο Νοσοκομείο (ηη/μμ/εε) _ _ _ _ _ _
Ημερομηνία εξόδου από το Νοσοκομείο (ηη/μμ/εε) _ _ _ _ _ _

Στοιχεία χειρουργικής επέμβασης

Ημερομηνία χειρουργικής επέμβασης (ηη/μμ/εε) _ _ _ _ _ _

Είδος επέμβασης (κωδικός) _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

Ταξινόμησης τραύματος
☐ Καθαρό - ☐ Καθαρό/μολυσμένο - ☐ Μολυσμένο - ☐ Ρυπαρό

ASA score ☐ 1 - ☐ 2 - ☐ 3 - ☐ 4 - ☐ 5

Διάρκεια της επέμβασης (min) _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

Επείγουσα επέμβαση ☐ Ναι - ☐ Όχι

Τοποθέτηση μοσχεύματος/ξένου σώματος ☐ Ναι - ☐ Όχι

Πολλαπλές επεμβάσεις ☐ Ναι - ☐ Όχι

Αντιβιοτικά

Αντιβιοτική προφύλαξη ☐ Ναι - ☐ Όχι

Ημερομηνία έναρξης (ηη/μμ/εε) _ _ _ _ _ _

Διάρκεια (ημέρες) _ _ _ _ _ _

Χειρουργική λοίμωξη

Χειρουργική λοίμωξη ☐ Ναι - ☐ Όχι

Ημερομηνία λοίμωξης (ηη/μμ/εε) _ _ _ _ _ _

Είδος χειρουργικής λοίμωξης
☐ Επιφανειακή - ☐ Εν τω βάθει - ☐ οργάνου/χώρου

Παθογόνος μικροοργανισμός 1 _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

Παθογόνος μικροοργανισμός 2 _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

Ημερομηνία τελευταίας επικοινωνίας/ενημέρωσης (ηη/μμ/εε) _ _ _ _ _ _

5.3. ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΕΣ ΕΠΙΔΗΜΙΕΣ

5.3.1. Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΩΝ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΕΠΙΔΗΜΙΩΝ

Τα δεδομένα που συλλέγονται από τη συνεχή επιτήρηση των νοσοκομειακών λοιμώξεων επιτρέπουν την ανίχνευση των νοσοκομειακών επιδημιών. Η επιδημία ορίζεται ως η ασυνήθιστη ή μη αναμενόμενη αύξηση των περιπτώσεων μια γνωστής λοίμωξης, ή η εμφάνιση περιπτώσεων μιας νέας λοίμωξης (WHO, 2002). Όταν η μηνιαία συχνότητα για μια συγκεκριμένη λοίμωξη υπερβαίνει το 95% των ορίων αξιοπιστίας βάσει της συχνότητας των προηγούμενων ετών για εκείνο το μήνα, η πιθανότητα επιδημίας είναι υπαρκτή και η διερεύνησή της είναι ενδεδειγμένη (Edmond et al., 2000).

Το Σύστημα Επιτήρησης των νοσοκομειακών λοιμώξεων πρέπει να αναγνωρίζει τις πιθανές επιδημίες το συντομότερο δυνατό. Το προσωπικό των Κλινικών πρέπει να ενθαρρύνεται να αποστέλλει δείγματα στο εργαστήριο από όλες τις πιθανές περιπτώσεις λοίμωξης. Από την άλλη μεριά το προσωπικό του εργαστηρίου πρέπει να τηρεί σχετικό αρχείο και να ενημερώνει το κλινικό προσωπικό για κάθε στοιχείο ενδεχόμενης επιδημίας. Οι μικροοργανισμοί «συναγερμού» πρέπει να επισημαίνονται στη φόρμα αναφοράς ή τον υπολογιστή και τα ακόλουθα στοιχεία πρέπει να ελέγχονται:

- όλα τα τραύματα και οι βακτηριαιμίες
- όλες οι λοιμώξεις από τη Μονάδα Αυξημένης Φροντίδας Νεογνών, τη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, τις Παιδιατρικές Κλινικές, τις Κλινικές Υψηλού Κινδύνου, καθώς και των Κλινικών Λοιμωδών Νοσημάτων
- διάφοροι μικροοργανισμοί όπως, Pseudomonas, Salmonella, Shigella, Mycobacterium tuberculosis, εντεροπαθογόνες E. coli, Staphylococcus aureus με υψηλή αντοχή, Gram-αρνητικοί βάκιλλοι με υψηλή αντοχή κ.α. (Ayliffe et al., 1999)

Η διερεύνηση μιας επιδημίας δεν διαφέρει θεωρητικά από τις υπόλοιπες επιδημιολογικές έρευνες (Ayliffe et al., 1999). Παρόλα αυτά εμφανίζει ορισμένες ιδιαιτερότητες και περιορισμούς. Για παράδειγμα, αν η μελέτη της επιδημίας γίνεται κατά το χρονικό διάστημα που αυτή είναι παρούσα, εμφανίζεται επιτακτικά η ανάγκη για την ολοκλήρωσή της λόγω των ηθικών, νομικών και οικονομικών επακόλουθων. Η χρονική αυτή πίεση μπορεί να οδηγήσει σε βιαστικές αποφάσεις, όσο αφορά την πηγή της επιδημίας. Ακόμη, σε πολλές επιδημίες ο αριθμός των κρουσμάτων είναι μικρός, με αποτέλεσμα η στατιστική ισχύς των αποτελεσμάτων να είναι περιορισμένη. Τέλος, στην περίπτωση που η αναγνώριση μιας επιδημίας καθυστερήσει, τότε χρήσιμα κλινικά και περιβαλλοντικά δείγματα πιθανόν να είναι δύσκολο ή αδύνατο να ληφθούν για επεξεργασία (Reingold,1998).

Οι επιδημίες νοσοκομειακής λοίμωξης πρέπει να αναγνωρίζονται και να διερευνώνται άμεσα καταρχάς εξαιτίας των συνεπειών τους στη θνητότητα των ασθενών, το κόστος και την αξιοπιστία του νοσηλευτικού ιδρύματος. Η διερεύνηση των επιδημιών μπορεί να οδηγήσει στη συνεχή βελτίωση της φροντίδας του ασθενή. Η έγκαιρη διαπίστωση έχει μεγάλη σημασία για τον περιορισμό της μετάδοσης του λοιμογόνου παράγοντα μεταξύ των ασθενών (WHO, 2002). Άλλοι λόγοι που οδηγούν στην ανάγκη για τη διερεύνηση των

επιδημιών είναι η περιγραφή των νεοεμφανιζόμενων νοσημάτων, η γνώση περισσότερων στοιχείων για τις υπάρχουσες νόσους, η αξιολόγηση των εφαρμοζόμενων στρατηγικών πρόληψης (π.χ. εμβολίων), η δημιουργία συστάσεων και στρατηγικών αντιμετώπισης παρόμοιων μελλοντικών επιδημιών και η ευαισθητοποίηση της κοινότητας σχετικά με τις επιδημίες και την πρόληψή τους (Reingold,1998).

Ένα χαρακτηριστικό παραδείγματα νοσοκομειακής επιδημίας παρουσιάζεται στον *Πίνακα 6.*

Πίνακας 6. Παράδειγμα επιδημίας στο χώρο του Χειρουργείου από Staphylococcus aureus

- Η λοίμωξη ενός χειρουργικού τραύματος μπορεί να προέρχεται από το χειρουργικό τμήμα ή το χειρουργείο. Λοιμώξεις από παρόμοια στελέχη σε ασθενείς που νοσηλεύονται σε διαφορετικά τμήματα του Νοσοκομείου και έχουν χειρουργηθεί από την ίδια χειρουργική ομάδα, είναι επαρκής ένδειξη για την προέλευση του στελέχους από το χειρουργείο

- Ο υπεύθυνος μικροοργανισμός είναι ο S. aureus. Απαιτείται επίσκεψη στο χειρουργείο και ανεύρεση των μελών του προσωπικού που ήταν παρόντα στις επεμβάσεις που επιμολύνθηκαν.

- Αναζητώνται οι πιθανές δερματικές βλάβες στα χέρια του προσωπικού. Επί απουσίας βλαβών, γίνεται λήψη ρινικών δειγμάτων. Αν τα δείγματα δεν αποκαλύψουν το παθογόνο στέλεχος γίνεται δειγματοληψία του αέρα και των επιφανειών της χειρουργικής αίθουσας.

- Αν δε βρεθεί ρινική φορεία του επιδημικού στελέχους, αλλά αυτό είναι παρόν στο περιβάλλον, πρέπει να ληφθούν και πάλι ρινικά δείγματα και δείγματα από τα δάκτυλα του προσωπικού. Επί αποτυχίας ανεύρεσης του στελέχους λαμβάνονται δείγματα από περίνεο και γίνεται έλεγχος για βλάβες σε όλο το προσωπικό

- Αν δε βρεθεί ούτε ρινική φορεία ούτε το επιδημικό στέλεχος στο περιβάλλον, αλλά οι λοιμώξεις εξακολουθούν να εμφανίζονται, συνεχίζεται η στενή παρακολούθηση και επαναλαμβάνονται οι δειγματοληψίες καθώς μερικοί υγιείς φορείς διασπείρουν το μικροοργανισμό με διαλείποντα τρόπο και για βραχείς περιόδους

5.3.2. ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΗΜΙΑΣ

Ο συστηματικός σχεδιασμός της διερεύνησης μιας επιδημίας είναι αναγκαίος για την αντιμετώπισή της. Σημαντικό ρόλο στην προσπάθεια αυτή κατέχει ο καθορισμός των ατόμων που θα εμπλακούν στη μελέτη και τον έλεγχο της επιδημίας. Η πρωταρχική ερευνητική ομάδα θα πρέπει να περιλαμβάνει τον Επιδημιολόγο του Νοσοκομείου, το Διευθυντή της Κλινικής και τους επαγγελματίες υγείας που ασχολούνται με τον έλεγχο των λοιμώξεων (Edmond et al.,2000; WHO, 2002). Το προσωπικό αυτό πρέπει να είναι εκπαιδευμένο στον έλεγχο των λοιμώξεων, την επιδημιολογία των λοιμωδών νοσημάτων και την εφαρμογή των στατιστικών μεθόδων ανάλυσης. Η αποτυχία στην εκτίμηση της πολυπλοκότητας μιας επιδημίας μπορεί να οδηγήσει στην εφαρμογή ακατάλληλης θεραπείας ή την απουσία θεραπείας, καθώς και τη σημαντική αύξηση του κόστους (Anglim et al., 1995).

Η διερεύνηση μιας επιδημίας περιλαμβάνει τα ακόλουθα συστατικά στοιχεία: 1) τη διατύπωση του ορισμού, 2) την επιβεβαίωση των περιπτώσεων, 3) τον προσδιορισμό της συνήθους συχνότητας (background rate), 4) την ανεύρεση των περιστατικών, τη λήψη απόφασης σχετικά με την ύπαρξη ή όχι επιδημίας και τον καθορισμό του εύρους της επιδημίας, 5) την εξέταση των ιδιαίτερων επιδημιολογικών χαρακτηριστικών των περιστατικών, 6) τη δημιουργία υπόθεσης, 7) τον έλεγχο της υπόθεσης, 8) τη συλλογή και τον έλεγχο των δειγμάτων, 9) την εφαρμογή μέτρων ελέγχου, 10) την ενημέρωση των πολιτών και την επικοινωνία με τον τύπο. Αν και τα πρώτα επτά στοιχεία είναι διατυπωμένα με τη λογική τους σειρά, στις περισσότερες επιδημίες πολλά από αυτά μπορεί να συμβαίνουν ταυτόχρονα. Ακόμη, η σημασία τους μπορεί να διαφέρει ανάλογα με τις επικρατούσες συνθήκες κάθε επιδημίας (Reingold,1998).

- **Διατύπωση ορισμού**

Η διατύπωση του ορισμού και των κριτηρίων ένταξης ή αποκλεισμού από τον ορισμό σε μερικές επιδημίες είναι εύκολη υπόθεση. Για παράδειγμα σε μια επιδημία γαστρεντερίτιδας από σαλμονέλα, *ως μία εργαστηριακά επιβεβαιωμένη περίπτωση* μπορεί να οριστεί αυτή που συνοδεύεται από θετική καλλιέργεια για το συγκεκριμένο μικροοργανισμό, ενώ *ως μια κλινικά επιβεβαιωμένη περίπτωση* είναι εκείνη που πληροί τα αντίστοιχα κλινικά χαρακτηριστικά. Σε άλλες περιπτώσεις ο καθορισμός του ορισμού και των ανάλογων κριτηρίων είναι περίπλοκα, ιδιαίτερα όταν πρόκειται για μια νέα νόσο με άγνωστες κλινικές εκδηλώσεις. Πολλαπλοί ορισμοί έχουν επίσης χρησιμοποιηθεί σε αρκετές επιδημίες (π.χ. επιβεβαιωμένη / πιθανή / ύποπτη περίπτωση - πρωτοπαθής / δευτεροπαθής περίπτωση - κλινική / εργαστηριακή περίπτωση). Συνήθως ένας αυστηρά καθορισμένος ορισμός είναι συχνά προτιμότερος για την αύξηση της ειδικότητας της μελέτης και τη μείωση των λαθών στην ταξινόμηση των κλινικών καταστάσεων (Reingold, 1998).

- **Επιβεβαίωση των περιπτώσεων**

Η ανασκόπηση των κλινικών δεδομένων είναι αναγκαία σε ορισμένες επιδημίες, είτε άμεσα με την εξέταση των ασθενών, είτε έμμεσα με τη μελέτη των φακέλων ή τη συζήτηση με το θεράποντα γιατρό (Reingold, 1998). Τα κλινικά δεδομένα μπορούν επίσης να αποσαφηνίσουν τα ψευδή περιστατικά, τα οποία πιθανόν προέκυψαν από κάποιο εργαστηριακό ή κλινικό λάθος. Η διάσταση μεταξύ των κλινικών και των εργαστηριακών δεδομένων γενικά είναι υπαρκτή και η αποσαφήνισή τους μπορεί να γίνει μόνο με τον λεπτομερή έλεγχο των κλινικών στοιχείων (Weinstein et al., 1975).

- **Προσδιορισμός της συνήθους συχνότητας - προσδιορισμός της επιδημίας**

Μια σειρά από ενέργειες πρέπει να γίνουν για τον καθορισμό της συνηθισμένης συχνότητας ενός νοσήματος στον πληθυσμό και τη διαπίστωση της ύπαρξης μιας επιδημίας. Αυτές περιλαμβάνουν τη διαβεβαίωση ότι τα παρατηρούμενα περιστατικά αποκλίνουν από το συνηθισμένο αριθμό, τον προσδιορισμό του γεωγραφικού εύρους της επιδημίας και την ανεύρεση των περιστατικών για την περιγραφή των επιδημιολογικών τους χαρακτηριστικών και τη διενέργεια επιδημιολογικών ερευνών.

Η εμφάνιση μιας επιδημίας είναι εύκολο να διαπιστωθεί αν για παράδειγμα παρατηρηθεί μια πληθώρα περιστατικών με διάρροια σε μια περιοχή και σε δεδομένο χρονικό διάστημα. Αν όμως η συχνότητα των περιστατικών μιας νόσου σε μια περιοχή έχει αυξηθεί μετρίως τους τελευταίους μήνες, είναι απαραίτητο να προσδιοριστούν οι συνήθεις συχνότητες για να διαπιστωθεί η ύπαρξη της επιδημίας. Στην περίπτωση αυτή, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη η γεωγραφική περιοχή που θα μελετηθεί και το χρονικό διάστημα της μελέτης. Επειδή η επίπτωση των νοσημάτων παρουσιάζει διακυμάνσεις ανά εποχή, δεδομένα από συγκρίσιμες χρονικές περιόδους προηγούμενων ετών πρέπει να συμπεριληφθούν στη μελέτη.

Ο προσδιορισμός της καθιερωμένης συχνότητας ενός νοσήματος είναι περισσότερο ακριβής όταν εργαστηριακά δεδομένα είναι διαθέσιμα. Στην αντίθετη περίπτωση η διαπίστωση της επιδημίας είναι περισσότερο επίπονη. Ακόμα, δυσκολίες παρουσιάζονται όταν αντιμετωπίζεται η έξαρση μιας νέας νόσου. Οι προσπάθειες πρέπει να επικεντρώνονται στο αν η νόσος αυτή υπήρχε και παλαιότερα, αλλά δεν έχει αναγνωριστεί. Ανασταλτικό επίσης ρόλο παίζουν και οι αλλαγές που συμβαίνουν κατά τη διάρκεια της μελέτης όσο αφορά τον τρόπο διερεύνησης της επιδημίας. Αλλαγές στα διαγνωστικά τεστ, τις διαδικασίες και τις πρακτικές μπορεί να οδηγήσουν σε μια υπερεκτίμηση ή υποεκτίμηση της πραγματικής επίπτωσης της νόσου (Reingold, 1998).

- **Επιδημιολογική μελέτη**

Η συλλογή δεδομένων που αφορούν τους ασθενείς παρέχει σημαντικές πληροφορίες σχετικά με τα επιδημιολογικά χαρακτηριστικά της επιδημίας. Η μελέτη της επιδημικής καμπύλης (epidemic curve) και των άλλων

χαρακτηριστικών (όπως φύλο, ηλικία, φυλή, εθνικότητα, τόπος διαμονής, επάγγελμα, άλλα γεγονότα π.χ. πρόσφατο ταξίδι) οδηγεί συχνά στη διατύπωση υπόθεσης για το αίτιο ή την πηγή της επιδημίας. Η επιδημική καμπύλη είναι η γραφική παράσταση της κατανομής των περιστατικών σε σχέση με το χρόνο. Η μορφή της μπορεί να υποδεικνύει την ύπαρξη της πηγής της επιδημίας σε ένα σημείο του χρόνου (single point source), τη συνεχή μετάδοση του λοιμογόνου παράγοντα (ongoing transmission), ή την περιοδική μετάδοση (intermittent source) (Astagneau et al., 1998).

Κατά το τέλος της μελέτης θα πρέπει να είναι δυνατό:

- να διατυπωθεί η υπόθεση για το είδος της λοίμωξης, την πηγή και την οδό μετάδοσής της
- να προταθούν και να εφαρμοστούν αρχικά μέτρα ελέγχου (WHO, 2002).

- **Διατύπωση υπόθεσης – Έλεγχος της υπόθεσης**

Η διατύπωση της υπόθεσης περιλαμβάνει τον προσδιορισμό της πιθανής αιτίας της επιδημίας. Η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, η μελέτη των δεδομένων που υπάρχουν, η συνέντευξη με τους ασθενείς και ο έλεγχος του περιβάλλοντός τους είναι χρήσιμα για την ανεύρεση της. Η αναγνώριση της πηγής και της οδού μετάδοσης του λοιμογόνου παράγοντα είναι σημαντικά για την μελλοντική αποφυγή παρόμοιων επιδημιών ή στην περίπτωση που η μετάδοση είναι συνεχής στον περιορισμό των ατόμων που έρχονται σε επαφή με την πηγή (Reingold, 1998; WHO, 2002).

Σε ορισμένες περιπτώσεις η πηγή και η οδός μετάδοσης είναι εμφανείς. Παρόλα αυτά πολλές φορές η προφανής απάντηση σε ένα ερώτημα δεν είναι πάντα η σωστή. Για παράδειγμα, σε μια νοσοκομειακή επιδημία λεγιονέλλωσης σε Νοσοκομείο της Ρόδου, επειδή μια παλιότερη επιδημία προκλήθηκε από Legionella pneumophila που βρισκόταν στο σύστημα παροχής πόσιμου νερού, η εμφάνιση νέων περιστατικών συνδέθηκε αρχικά με το σύστημα παροχής νερού. Ύστερα όμως από λεπτομερή επιδημιολογικό έλεγχο, η πηγή της δεύτερης επιδημία βρέθηκε ότι ήταν ο νέος ψυκτικός πύργος του νοσοκομείου (Garbe et al., 1985).

Ο έλεγχος της υπόθεσης γίνεται συνήθως με τη διενέργεια *περιπτωσιολογικής μελέτης (case-control study)*. Σκοπός της μελέτης αυτής είναι να βρεθεί η σχέση ανάμεσα σε ένα συγκεκριμένο παράγοντα κινδύνου και στη νόσο η οποία μελετάται. Γίνεται σύγκριση της συχνότητας εμφάνισης του παράγοντα κινδύνου μεταξύ μιας ομάδας περιπτώσεων (cases) και μια ομάδας μαρτύρων (controls), όπως για παράδειγμα μια ομάδας με λοίμωξη και μιας ομάδας χωρίς τη λοίμωξη αυτή (Gordis, 1996; Reingold, 1998; WHO, 2002). Μια άλλη επιδημιολογική μελέτη που χρησιμοποιείται για την διερεύνηση επιδημιών είναι *η μελέτη κοόρτης (cohort study)*. Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή ο πληθυσμός υψηλού κινδύνου προσδιορίζεται και παρακολουθείται προοπτικά για την ανάπτυξη της νόσου. Οι διαφορές ανάμεσα σε αυτούς που αναπτύσσουν τη νόσο και σε αυτούς που δεν την αναπτύσσουν καθορίζουν και την πηγή του προβλήματος (WHO, 2002).

- **Συλλογή δειγμάτων**

Τα αποτελέσματα της επιδημιολογικής μελέτης θα πρέπει στην ιδανική περίπτωση να καθοδηγούν τη συλλογή των δειγμάτων. Συνήθως όμως η λήψη των δειγμάτων χρειάζεται να γίνει το συντομότερο δυνατό, είτε προτού αυτά μετατραπούν σε μη διαθέσιμα (π.χ. δείγματα από ένα συγκεκριμένο γεύμα), είτε προτού εφαρμοστούν μέτρα για το έλεγχο της επιδημίας (Reingold, 1998).

Το μικροβιολογικό εργαστήριο έχει σημαντικό ρόλο στη διερεύνηση και τον προσδιορισμό μιας επιδημίας. Επιδημίες από ασυνήθιστα στελέχη δεν πρόκειται να αναγνωριστούν αν το προσωπικό του εργαστηρίου δεν τα εντοπίσει και αν δεν εφαρμόσει τις κατάλληλες μεθόδους ταυτοποίησης. Παρόμοια, γνωστοί μικροοργανισμοί δεν θα μπορέσουν να αποδειχτούν ότι είναι η αιτία της επιδημίας αν δεν βρεθεί ότι τα απομονωθέντα στελέχη είναι ταυτόσημα μεταξύ τους (McGowan et al.,1996; Becke-Sague et al., 1997).

Πρέπει να επισημανθεί το γεγονός ότι μερικές φορές τα θετικά ή αρνητικά αποτελέσματα της δειγματοληψίας μπορεί να είναι παραπλανητικά. Η ανεύρεση για παράδειγμα Legionella στο νοσοκομειακό σύστημα παροχής πόσιμου νερού δεν αποδεικνύει αυτόματα ότι ο ψυκτικός πύργος ή κάποια άλλη πηγή δεν ευθύνεται για την εμφάνιση της επιδημίας από Legionella (Hayes et al., 1989). Από την άλλη πλευρά, η μη ανεύρεση του μικροοργανισμού σε ένα δείγμα δεν αποκλείει την πιθανότητα να πρόκειται για την πραγματική πηγή της επιδημίας. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε λάθη κατά τη συλλογή ή την επεξεργασία του δείγματος, ή ακόμα και σε μεταβολή των περιβαλλοντικών συνθηκών λόγω της λήψης μέτρων για τον έλεγχο της επιδημίας (Reingold, 1998).

- **Εφαρμογή μέτρων ελέγχου**

Σκοπός της εφαρμογής των μέτρων ελέγχου είναι:

- να ελεγχθεί η παρούσα επιδημία, διακόπτοντας την αλυσίδα μετάδοσης του λοιμογόνου παράγοντα
- να αποτραπεί η μελλοντική εμφάνιση παρόμοιας επιδημίας (WHO, 2002)

Κεντρικό σημείο στη διερεύνηση μιας επιδημίας αποτελεί η έγκαιρη εφαρμογή κατάλληλων μέτρων για την ελαχιστοποίηση των κρουσμάτων της νόσου ή τους θανάτους από τη νόσο. Το καλύτερο θα ήταν τα μέτρα αυτά να κατευθύνονται από τα αποτελέσματα της επιδημιολογικής έρευνα και των περιβαλλοντικών δειγμάτων. Σε ορισμένες περιπτώσεις όμως αυτή η διαδικασία μπορεί να καθυστερήσει αρκετά τη διακοπή της έκθεση των ατόμων στον πιθανό αιτιολογικό παράγοντα. Παρόμοιες αρνητικές συνέπειες μπορεί βέβαια να έχει και μια γρήγορη αλλά όχι προσεκτική απόφαση, όπως για παράδειγμα η απόσυρση από την αγορά ενός τροφίμου, το κλείσιμο ενός εστιατορίου ή ενός νοσοκομειακού τμήματος κ.α. (Reingold, 1998).

Η επιλογή των μέτρων ελέγχου βασίζεται στα αποτελέσματα της ανάλυσης του προβλήματος και στη συνεργασία με τους αρμόδιους επαγγελματίες υγείας (Επιτροπή Νοσοκομειακών Λοιμώξεων, επιδημιολόγο, κλινικούς γιατρούς, μικροβιολόγους, νοσηλευτές) *(Πίνακας 7)*. Παράλληλα είναι απαραίτητο να δημιουργηθεί ή να βελτιωθεί το υπάρχον σύστημα

καταγραφής, προκειμένου να διευκολυνθεί η εκτίμηση της αποτελεσματικότητας των λαμβανόμενων μέτρων ελέγχου (WHO, 2002).

- **Ενημέρωση και επικοινωνία**

Κατά τη διάρκεια της διερεύνηση της επιδημίας πρέπει να υπάρχει έγκαιρη και συνεχής ενημέρωση και επικοινωνία με τη Διοίκηση του Νοσοκομείου, τη Διεύθυνση Υγείας και σε ορισμένες περιπτώσεις τους πολίτες. Πληροφορίες προς το κοινό και τα Μ.Μ.Ε. παρέχονται ύστερα από τη σύμφωνη γνώμη της Ομάδας Ελέγχου της Επιδημίας, της Διοίκησης και των Τοπικών Αρχών. Ακόμα, μια συνολική αναφορά για τη μελέτη της επιδημίας θα πρέπει να διαμορφωθεί. Στην αναφορά αυτή περιγράφεται η επιδημία που έλαβε χώρα, οι παρεμβάσεις που έγιναν, η αποτελεσματικότητα-συνεισφορά κάθε μέλους της ομάδας στη επίλυση του προβλήματος και οι συστάσεις για την πρόληψη παρόμοιων μελλοντικών συμβάντων. Η αναφορά μπορεί να δημοσιευτεί στην ιατρική βιβλιογραφία και θεωρείται ως νομικό έγγραφο (WHO 2002).

Πίνακας 7. Άμεσα μέτρα για το έλεγχο επιδημίας

Πιθανός τρόπος μετάδοσης	Προτεινόμενη ενέργεια
Διασταυρούμενη μετάδοση (μετάδοση από άτομο σε άτομο)	Απομόνωση ασθενών και προφυλάξεις φραγμού με βάση το λοιμογόνο παράγοντα
Μετάδοση μέσω των χεριών	Βελτίωση της υγιεινής των χεριών
Αερογενής μετάδοση	Απομόνωση ασθενή σε δωμάτιο με κατάλληλο σύστημα αερισμού
Λοιμογόνος παράγοντας που μεταδίδεται με το νερό	Έλεγχος των εγκαταστάσεων παροχής και των συσκευών συλλογής νερού. Χρησιμοποίηση συσκευών μιας χρήσης
Λοιμογόνος παράγοντας που μεταδίδεται με την τροφή	Περιορισμός του ύποπτου τροφίμου

6. ΕΙΔΗ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΛΟΙΜΩΞΕΩΝ

6.1. ΟΥΡΟΛΟΙΜΩΞΕΙΣ

6.1.1. ΓΕΝΙΚΑ

Οι ουρολοιμώξεις είναι το συχνότερο είδος νοσοκομειακής λοίμωξης και αποτελούν το 40% του συνόλου τους (Stamm, 1991; Burke et al., 1996; Warren, 1997; Maki et al., 2001). Η νοσοκομειακή ουρολοίμωξη είναι η δεύτερη σε συχνότητα αιτία της νοσοκομειακής μικροβιαιμίας (Krieger et al., 1983; Bryan et al., 1984) και οδηγεί σε αύξηση των δεικτών θνητότητας του νοσοκομειακού πληθυσμού (Platt et al., 1982; Kunin et al., 1992). Οι περισσότερες ουρολοιμώξεις είναι ασυμπτωματικές (Tambyah et al., 2000), με αποτέλεσμα να οδηγούν πολλές φορές σε άσκοπη ή ακατάλληλη αντιβιοθεραπεία (Maki et al., 2001). Το μεγαλύτερο ποσοστό τους (66%-86%) σχετίζεται με τη χρήση ουροκαθετήρων (Martin et al., 1962). Ο αριθμός των ασθενών που χρειάζονται καθετήρα κύστης στα νοσοκομεία των Η.Π.Α. έχει υπολογιστεί σε 5 εκατομμύρια περίπου το χρόνο (Maki et al., 2001), ενώ τα αναφερόμενα ποσοστά λοίμωξης ποικίλλουν ευρέως και κυμαίνονται από 1-5% μετά από ένα απλό και σύντομο καθετηριασμό (Turck et al., 1962), έως και σχεδόν 100% σε ασθενείς με μόνιμο καθετήρα ανοιχτού κυκλώματος για διάστημα μεγαλύτερο των 4 ημερών (Kass, 1956).

6.1.2. ΟΡΙΣΜΟΙ – ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ

Τα κριτήρια για τη διάγνωση της νοσοκομειακής ουρολοίμωξης όπως προτείνονται από το Κέντρο Ελέγχου Νοσημάτων των Η.Π.Α. (CDC) περιλαμβάνουν τα ακόλουθα κλινικά, εργαστηριακά και ακτινολογικά δεδομένα (Garner et al., 1988; Garner et al., 1996; CDC, 1996):

Α. *ΟΡΙΣΜΟΣ*: *Η συμπτωματική λοίμωξη του ουροποιητικού συστήματος* πρέπει να πληροί τουλάχιστον ένα από τα ακόλουθα κριτήρια:

Κριτήριο 1: Ο ασθενής εμφανίζει τουλάχιστον *ένα* από τα παρακάτω συμπτώματα ή σημεία, χωρίς άλλη αναγνωρίσιμη αιτία: πυρετός (>38°C), έπειξη προς ούρηση, συχνουρία, δυσουρία, ή υπερηβική ευαισθησία

και

ο ασθενής έχει μια καλλιέργεια ούρων θετική, που ορίζεται ως η παρουσία $\geq 10^5$ μικροοργανισμών ανά cm^3 χωρίς να έχουν απομονωθεί περισσότερα από δύο είδη μικροοργανισμών.

Κριτήριο 2: Ο ασθενής εμφανίζει τουλάχιστον δύο από τα παρακάτω συμπτώματα ή σημεία, χωρίς άλλη αναγνωρίσιμη αιτία: Πυρετός (>38°C), έπειξη προς ούρηση, συχνουρία, δυσουρία, ή υπερηβική ευαισθησία.

και

τουλάχιστον *ένα* από τα ακόλουθα:

1. θετικό stick για λευκοκύτταρα και /ή νιτρώδη.
2. πυουρία (δείγμα ούρων με ≥10 λευκά/mm^3 ή ≥3 λευκά/πεδίο υψηλής μεγέθυνσης μη φυγοκεντρημένων ούρων)
3. ανεύρεση οργανισμών σε χρώση gram μη φυγοκεντρημένων ούρων.
4. τουλάχιστον *δύο* καλλιέργειες ούρων με επαναλαμβανόμενη απομόνωση του ιδίου παθογόνου (gram αρνητικά βακτήρια ή S.saprophyticus) με $\geq 10^2$ αποικίες/ml σε δείγμα που δεν προέρχεται από ούρηση.
5. καλλιέργεια ούρων με $\leq 10^5$ αποικίες/ml ενός παθογόνου (gram αρνητικά βακτήρια ή S.saprophyticus) σε ασθενή ο οποίος θεραπεύεται με ένα αποτελεσματικό αντιβιοτικό για λοίμωξη του ουροποιητικού.
6. κλινική διάγνωση ουρολοιμώξεως.
7. ο κλινικός έχει συστήσει κατάλληλη θεραπεία για ουρολοίμωξη.

Κριτήριο 3: Ασθενής ηλικίας ≤ 1 έτους ο οποίος εμφανίζει ένα τουλάχιστον από τα ακόλουθα συμπτώματα ή σημεία, δίχως άλλη αναγνωρίσιμη αιτία: Πυρετός (>38°C), υποθερμία (<37°C), άπνοια, βραδυκαρδία, δυσουρία, λήθαργο ή εμέτους.

και

ο ασθενής έχει μία θετική καλλιέργεια ούρων, που ορίζεται ως η παρουσία $\geq 10^5$ μικροοργανισμών ανά cm^3 χωρίς να έχουν απομονωθεί περισσότερα από δύο είδη μικροοργανισμών.

Κριτήριο 4 : Ασθενής ηλικίας ≤ 1 έτους ο οποίος εμφανίζει *ένα* τουλάχιστον από τα ακόλουθα συμπτώματα ή σημεία, χωρίς άλλη αναγνωρίσιμη αιτία: Πυρετός (>38°C), υποθερμία (<37°C), άπνοια, βραδυκαρδία, δυσουρία, λήθαργο ή εμέτους.

και

τουλάχιστον *ένα* από τα ακόλουθα:

1. θετικό stick για λευκοκύτταρα και /ή νιτρώδη.
2. πυουρία (δείγμα ούρων με ≥10 λευκά/mm^3 ή ≥3 λευκά/πεδίο υψηλής μεγέθυνσης μη φυγοκεντρημένων ούρων)
3. ανεύρεση οργανισμών σε χρώση gram μη φυγοκεντρημένων ούρων.
4. τουλάχιστον *δύο* καλλιέργειες ούρων με επαναλαμβανόμενη απομόνωση του ιδίου παθογόνου (gram αρνητικά βακτήρια ή S.saprophyticus) με $\geq 10^2$ αποικίες/ml σε δείγμα που δεν προέρχεται από ούρηση.
5. καλλιέργεια ούρων με $\leq 10^5$ αποικίες/ml ενός παθογόνου (gram αρνητικά βακτήρια ή S. saprophyticus) σε ασθενή ο

οποίος θεραπεύεται με ένα αποτελεσματικό αντιβιοτικό για λοίμωξη του ουροποιητικού.

6. κλινική διάγνωση ουρολοιμώξεως.
7. ο κλινικός έχει συστήσει κατάλληλη θεραπεία για ουρολοίμωξη.

Β. ΟΡΙΣΜΟΣ: Η ασυμπτωματική βακτηριουρία θα πρέπει να πληροί τουλάχιστον ένα από τα ακόλουθα κριτήρια:

Κριτήριο 1: Ο ασθενής έχει μόνιμο ουροκαθετήρα τις τελευταίες 7 μέρες πριν από την καλλιέργεια

και

ο ασθενής έχει μία θετική καλλιέργεια ούρων, η οποία ορίζεται ως η παρουσία $\geq 10^5$ μικροοργανισμών/cm^3 ούρων, χωρίς να έχουν απομονωθεί περισσότερα από δύο είδη μικροοργανισμών

και

ο ασθενής δεν έχει πυρετό (>38°C), συχνουρία, έπειξη προς ούρηση, δυσουρία, ή υπερηβική ευαισθησία.

Κριτήριο 2: Ο ασθενής δεν έχει μόνιμο ουροκαθετήρα τις τελευταίες 7 μέρες πριν από την πρώτη θετική καλλιέργεια

και

ο ασθενής είχε τουλάχιστον δύο θετικές ουροκαλλιέργειες, οι οποίες αφορούν $\geq 10^5$ μικροοργανισμούς/cm^3 ούρων, με επαναλαμβανόμενη απομόνωση του ιδίου μικροοργανισμού και με παρουσία όχι περισσοτέρων από δύο είδη μικροοργανισμών

και

ο ασθενής δεν έχει πυρετό (>38°C), έπειξη προς ούρηση, συχνουρία, δυσουρία ή υπερηβική ευαισθησία.

Γ. ΣΧΟΛΙΑ

- Οι καλλιέργειες ούρων θα πρέπει να λαμβάνονται με τη σωστή τεχνική δειγματοληψίας ή με καθετηριασμό.
- Στα βρέφη, η καλλιέργεια ούρων θα πρέπει να λαμβάνεται είτε με καθετηριασμό της κύστεως, είτε με υπερηβική παρακέντηση. Μια θετική ουροκαλλιέργεια από δείγμα ούρων από τον ουροσυλλέκτη δεν θεωρείται αξιόπιστη.
- Μία θετική καλλιέργεια του άκρου του ουροκαθετήρα δεν αποτελεί αποδεκτή εργαστηριακή εξέταση για τη διάγνωση ουρολοίμωξης.

6.1.3. ΠΑΘΟΓΕΝΕΙΑ

Οι μικροοργανισμοί που προκαλούν τις νοσοκομειακές ουρολοιμώξεις εισάγονται στο ουροποιητικό σύστημα με δύο τρόπους:

- μέσω του αυλού του καθετήρα (ενδοαυλική οδός - intraluminal route)
- μεταξύ της εξωτερικής επιφάνειας του καθετήρα και της βλεννώδους στιβάδας του τοιχώματος της ουρήθρας (διουρηθρική ή εξωαυλική οδός - transurethral or extraluminal route)

Η ενδοαυλική μεταφορά μικροοργανισμών οφείλεται σε διακοπή του στείρου κλειστού κυκλώματος (π.χ. κατά την αλλαγή του σάκου συλλογής των ούρων σε ένα ανοιχτό κύκλωμα) ή σε μόλυνση του σάκου συλλογής των ούρων. Η εξωαυλική μεταφορά μπορεί να συμβεί είτε πρώιμα κατά τη στιγμή της εισαγωγή του καθετήρα στην κύστη, είτε μεταγενέστερα με ανοδική κίνηση των μικροοργανισμών από την εξωτερική επιφάνεια του καθετήρα προς το ουροποιητικό σύστημα (Maki et al., 2001) *(Σχήμα 1)*. Πρόσφατη έρευνα δείχνει ότι η συχνότερη οδός εισόδου των μικροοργανισμών στο ουροποιητικό είναι η εξωαυλική, χωρίς όμως αυτό να καταργεί την σημασία της ενδοαυλικής οδού (Tambyah et al., 1999). Η εξωαυλική οδός εμφανίζει ακόμα ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τις γυναίκες, οι οποίες αναπτύσσουν ουρολοιμώξεις με τον τρόπο αυτό εξαιτίας του μικρού μήκους της ουρήθρας και της γειτνίασης με την περιπρωκτική περιοχή (Daifuku et al., 1984).

Σημαντικό ρόλο στην παθογένεια των ουρολοιμώξεων εμφανίζει το γεγονός ότι οι περισσότεροι ουροκαθετήρες, ύστερα από κάποιο χρονικό διάστημα χρήσης, καλύπτονται από ένα είδους μικροβιακής μεμβράνης η οποία δημιουργείται σε μία ή και στις δύο επιφάνειες του καθετήρα. Τα μικροβιακά βιοφίλμ (βιομεμβράνες) δημιουργούνται όταν διάφοροι μικροοργανισμοί προσκολλώνται μη αναστρέψιμα πάνω σε μια επιφάνεια και σχηματίζουν ένα σύμπλεγμα από μικροοργανισμούς, πολυσακχαρίτες και συστατικά των ιστών του ασθενή. Οι μικροοργανισμοί που συνθέτουν το βιοφίλμ συμπεριφέρονται διαφορετικά από τους ελεύθερους μικροοργανισμούς, ιδιαίτερα όσο αφορά την ανθεκτικότητά τους στην αντιμικροβιακή θεραπεία και συνολικότερα την επιβίωσή τους σε ένα εχθρικό περιβάλλον. Ένα τμήμα από αυτό το βιοφίλμ μπορεί να αποσπαστεί και να απελευθερώσει ελεύθερους (πλαγκτονικούς) μικροοργανισμούς προκαλώντας τοπική λοίμωξη ή λοίμωξη σε άλλα σημεία και ιστούς (Nickel et al., 1994; McLean et al., 1995; Donlan, 2001).

Ο κίνδυνος εμφάνισης μιας ουρολοίμωξης γενικά εξαρτάται από διάφορους παράγοντες. Μερικοί από αυτούς είναι δυνατό να αποφευχθούν ή να τροποποιηθούν (μεταβλητοί παράγοντες), ενώ άλλοι είναι σταθεροί και υφίστανται ανεξάρτητα από την ύπαρξη καθετήρα (αμετάβλητοι παράγοντες) (Αποστολοπούλου, 1996) *(Πίνακας 8)*.

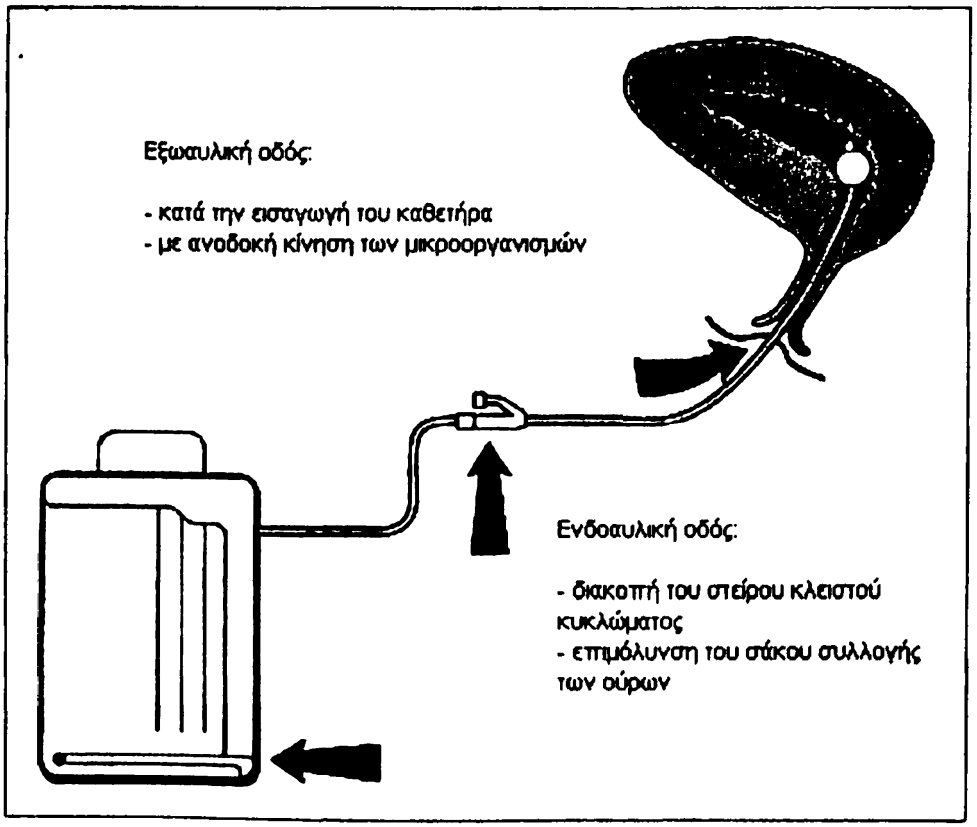
Ένας από τους βασικότερους *παράγοντες κινδύνου* είναι η διάρκεια του καθετηριασμού η οποία έχει άμεση σχέση με τις ενδείξεις τοποθέτησης του ουροκαθετήρα. Ο κίνδυνος ανάπτυξης λοίμωξης αυξάνεται περίπου από 3% έως 6% ανά ημέρα (Kunin et al., 1966; Garibaldi et al., 1988; Stark et al., 1984). Με βάση τις ενδείξεις καθετηριασμού η διάρκεια διαμορφώνεται ως εξής (Platt, 1986; Mulhall et al., 1988; Maki et al., 2001):

- Χειρουργικές επεμβάσεις: 1 έως 7 ημέρες
- Επίσχεση ούρων: 1 έως > 30 ημέρες

- Ακράτεια ούρων: > 30 ημέρες
- Μέτρηση αποβαλλόμενων ούρων: 7 έως 30 ημέρες

Καλά σχεδιασμένες έρευνες οι οποίες συγκρίνουν το ανοιχτό και το κλειστό σύστημα συλλογής ούρων έδειξαν ότι το κλειστό στείρο σύστημα μειώνει σημαντικά τον κίνδυνο λοίμωξης (Kunin et al., 1966; Garibaldi et al., 1974). Ο κίνδυνος ανάπτυξης της βακτηριουρίας στις γυναίκες είναι διπλάσιος των ανδρών για κάθε δεκαετία ζωής (Hooton et al., 1981). Αυξάνεται όμως και στα δύο φύλα με την πάροδο της ηλικίας, καθώς το 95% των θανάτων και το 83% των βακτηριαιμικών επεισοδίων αντιστοιχούν σε ασθενείς άνω των 50 ετών (Stamm et al., 1977). Παρόμοια επίδραση και στα δύο φύλα εμφανίζει και ο αποικισμός της περιουρθρικής περιοχής με μικροοργανισμούς (Garibaldi et al., 1980; Daifuku et al., 1984). Η βαρύτητα της υποκείμενης νόσου αλλά και τα συνοδά νοσήματα ή καταστάσεις (υποθρεψία, διαβήτης, νεφρική δυσλειτουργία, λοίμωξη σε άλλη θέση κ.α.) επηρεάζουν επίσης σημαντικά την ανάπτυξη λοίμωξης. Όσο αφορά τέλος τη χρήση αντιμικροβιακής θεραπείας, αυτή δρα προστατευτικά στους καθετηριασμούς μικρής διάρκειας, παράλληλα όμως συνδέεται με την εμφάνιση λοιμώξεων από πολυανθεκτικούς μικροοργανισμούς (Maki et al., 2001).

Σχήμα 1. Οδοί εισόδου των μικροοργανισμών στο ουροποιητικό σύστημα (Από Maki et al., 2001)



Πίνακας 8. Παράγοντες κινδύνου στην ανάπτυξη ουρολοίμωξης που σχετίζεται με τη χρήση ουροκαθετήρα (Από Αποστολοπούλου, 1996)

Μεταβλητοί παράγοντες	Αμετάβλητοι παράγοντες
Ενδείξεις καθετηριασμού Διάρκεια καθετηριασμού Τεχνικές εισαγωγής και φροντίδας του καθετήρα Τύπος συστήματος παροχέτευσης (ανοιχτό σύστημα) Λήψη αντιμικροβιακής αγωγής	Φύλο (γυναίκες) Προχωρημένη ηλικία Βαρύτητα υποκείμενης νόσου Συνοδά νοσήματα Αποικισμός ουρηθρικού στομίου

6.1.4. ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΑ ΑΙΤΙΑ

Οι νοσοκομειακές ουρολοιμώξεις οφείλονται σε μια ποικιλία παθογόνων μικροοργανισμών όπως Escherichia coli, Klebsiella spp., Proteus spp., Enterococcus spp., Pseudomonas spp., Enterobacter spp., Serratia spp., Candida spp.κ.α. Τα Gram-αρνητικά στελέχη και κυριότερα η Pseudomonas και τα εντεροβακτηριακά ευθύνονται για ένα μεγάλο μέρος των λοιμώξεων που σχετίζονται με τον καθετήρα. Από τα Gram θετικά στελέχη επικρατέστερα είναι η ομάδα D των στρεπτοκόκκων και οι σταφυλόκκοκοι (Αποστολοπούλου, 1996). Οι μικροοργανισμοί αυτοί προέρχονται κατά κύριο λόγο από τη μικροβιακή χλωρίδα του ίδιου του ασθενή. Άλλες πηγές προέλευσης είναι τα χέρια του προσωπικού, οι υπόλοιποι ασθενείς, τα μολυσμένα ιατρικά όργανα ή τα μη στείρα διαλύματα (McLeod, 1958; Selden et al., 1971). Η ανεύρεση παθογόνων όπως η Serratia marcences και η Pseudomonas cepacia έχει ιδιαίτερη επιδημιολογική σημασία. Καθώς οι μικροοργανισμοί αυτοί δεν αποικίζουν συνήθως το γαστρεντερικό σύστημα, η απομόνωσή τους υποδεικνύει την απόκτησή τους από μια εξωγενή πηγή (Maki et al., 1973a; Kaslow et al., 1976).

6.1.5. ΜΕΤΡΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

Οι κυριότερες προσπάθειες για την πρόληψη των νοσοκομειακών ουρολοιμώξεων περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- **Περιορισμός της χρήσης των ουροκαθετήρων και εναλλακτικοί τρόποι παροχέτευσης των ούρων**

Ο περιορισμός της χρήσης των ουροκαθετήρων αποτελεί το βασικότερο μέτρο για την πρόληψη της ουρολοίμωξης και των επιπλοκών της. Γενικά ο καθετηριασμός ενδείκνυται:

- Σε απόφραξη του ουροποιητικού
- Σε ασθενείς με νευρογενή δυσλειτουργία της κύστης

- Κατά τη διάρκεια χειρουργικών επεμβάσεων (ουρολογικές, γυναικολογικές κ.α.)
- Για την μέτρηση των ούρων σε ασθενείς που χρήζουν εντατικής φροντίδας (Αποστολοπούλου, 1996)

Σε επιλεγμένους πληθυσμούς μπορούν να χρησιμοποιηθούν και άλλοι εναλλακτικοί τρόποι παροχέτευσης των ούρων:

o *Οι εξωτερικοί καθετήρες τύπου προφυλακτικού (condom catheters)*

Οι καθετήρες αυτοί μπορεί να φανούν ιδιαίτερα χρήσιμοι σε άνδρες ασθενείς με ακράτεια ούρων. Ωστόσο η χρήση τους προϋποθέτει την ανάλογη φροντίδα ώστε να αποφευχθούν τοπικές επιπλοκές, όπως εξέλκωση του δέρματος ή φίμωση. Επιπλέον, παράγοντες όπως οι συχνοί χειρισμοί στον καθετήρα, η μακρά παραμονή του καθετήρα, η μη διατήρηση της συνεχούς προς τα κάτω ροής των ούρων ή η απώλεια κοπράνων έχουν συνδεθεί με αυξημένο κίνδυνο για την ανάπτυξη ουρολοίμωξης (Hirsh et al., 1979; Johnson, 1983).

o *Οι υπερηβικοί καθετήρες*

Οι υπερηβικοί καθετήρες χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο στη μετεγχειρητική φροντίδα ασθενών που έχουν υποστεί ουρολογικές ή γυναικολογικές επεμβάσεις. Η προτίμηση της χρήσης τους βασίζεται στο γεγονός ότι υπάρχει μικρότερη πυκνότητα μικροβίων στην κοιλιακή επιφάνεια από ότι στην περιοχή της ουρήθρας. Οι πιθανές επιπλοκές περιλαμβάνουν τη μόλυνση, τη διαρροή και τη δημιουργία αιματώματος στο σημείο της παρακέντησης (Horgan et al., 1992). Ο υπερηβικός καθετήρας είναι περισσότερο ανεκτός από τον ασθενή και σύμφωνα με ορισμένες μελέτες σχετίζεται με χαμηλότερο κίνδυνο λοίμωξης σε σχέση με τον καθετήρα κύστεως (Shapiro et al., 1982).

o *Ο διαλείπων καθετηριασμός*

Ο διαλείπων καθετηριασμός εφαρμόστηκε κυρίως σε ασθενείς με κακώσεις της σπονδυλικής στήλης, η χρήση του όμως επεκτάθηκε και σε άλλους τύπους ασθενών με χρόνια επίσχεση των ούρων για την περιοδική εκκένωση της κύστης. Παρόλο που δεν υπάρχουν καλά σχεδιασμένες μελέτες για τη διερεύνηση της αποτελεσματικότητας της μεθόδου αυτής, ο διαλείπων καθετηριασμός φαίνεται να υπερτερεί του μόνιμου όσο αφορά τις τοπικές περιουρηθρικές μολύνσεις, τα πυρετικά επεισόδια, τη βακτηριαιμία και την επιδείνωση της νεφρικής λειτουργίας. Οι πιθανές επιπλοκές περιλαμβάνουν την αιμορραγία, τη φλεγμονή ή τη στένωση της ουρήθρας, την επιδυδιμίτιδα και την υδρονέφρωση (Guttman et al., 1966; Lapides et al., 1976; Wyndaele et al., 1990).

- **Τύπος συστήματος παροχέτευσης των ούρων**

Η προτίμησης της χρήσης κλειστού κυκλώματος παροχέτευσης των ούρων και η διατήρηση της στειρότητάς του αποτελεί το θεμέλιο λίθο για την πρόληψη των ουρολοιμώξεων. Για τον καθετηριασμό μικρής διάρκειας, αυτό και μόνο το μέτρο μπορεί να μειώσει το ποσοστό λοίμωξης από το αναπόφευκτο 100% που συνοδεύει τη χρήση ανοιχτού κυκλώματος σε

λιγότερο από 25% (Kunin et al., 1966). Διάφορες προσπάθειες έγιναν για τη βελτίωση του αρχικού κλειστού κυκλώματος που υιοθετήθηκε ευρέως τη δεκαετία του 1960. Ανάμεσα σε αυτές είναι η προσθήκη ειδικής πύλης για τη λήψη δείγματος ούρων. Η τροποποίηση αυτή εμφανίζει το λογικό πλεονέκτημα ότι αποφεύγεται η αποσύνδεση του κυκλώματος, η οποία έχει αποδειχθεί ότι αποτελεί παράγοντα κινδύνου για την ανάπτυξη λοίμωξης (Garibaldi et al., 1974). Η χρήση άλλων εξαρτημάτων, όπως π.χ. οι βαλβίδες μια κατεύθυνσης για την αποτροπή παλινδρόμησης των ούρων, παρά τη θεωρητική τους βάση δεν έχει φανεί να μειώνουν τη συχνότητα των ουρολοιμώξεων. Επιπλέον η πολυπλοκότητα ενός εξαρτήματος μπορεί να οδηγήσει σε δυσκολίες στο χειρισμό και τη λειτουργία του (Kunin et al., 1966).

- **Αποτροπή της εισόδου και της εγκατάστασης των μικροοργανισμών στο ουροποιητικό σύστημα**

Τα μέτρα για τη αποτροπή κατ' αρχάς της εισόδου των μικροοργανισμών που αποικίζουν την ουρήθρα στο ουροποιητικό σύστημα περιλαμβάνουν την εισαγωγή του καθετήρα με άσηπτη τεχνική και την τοπική περιποίηση της περιοχής (Sanford, 1964). Με βάση έρευνες που δείχνουν ότι οι καθετηριασμένοι ασθενείς οι οποίοι αποικίζονται με Gram-αρνητικά βακτηρίδια ή εντερόκοκκους εμφανίζουν αυξημένο κίνδυνο για επερχόμενη λοίμωξη, τα μέτρα αυτά φαίνεται να έχουν κάποια θεωρητική αξία, αλλά δεν υποστηρίζονται από επαρκή επιστημονικά δεδομένα (Garibaldi et al., 1976; Garibaldi et al., 1980). Από δύο μελέτες μάλιστα που διερεύνησαν την επίδραση στη συχνότητα των ουρολοιμώξεων της καθημερινής περιουρηθρικής καθαριότητας με τις συνήθεις πρακτικές περιποίησης, δε διαπιστώθηκε η μείωση τους. Οι πρακτικές που μελετήθηκαν περιελάμβαναν την καθαριότητα με διάλυμα ιωδιούχου ποβιδόνης και ακολούθως την εφαρμογή αλοιφής ιωδιούχου ποβιδόνης δύο φορές την ημέρα ή την καθαριότητα με νερό και σαπούνι μία φορά την ημέρα. Η αξία άλλων μεθόδων περιποίησης (π.χ. πιο συχνής καθαριότητας, χρήση άλλων σκευασμάτων ή αλοιφών κ.α.) δεν είναι γνωστή και απαιτείται περαιτέρω διερεύνηση (Britt et al., 1976; Burke et al., 1981).

Όσο αφορά την καταστροφή (εκρίζωση) των μικροοργανισμών που έχουν ήδη εισέλθει στο ουροποιητικό, πριν αυτοί πολλαπλασιαστούν και προκαλέσουν λοίμωξη, οι προσπάθειες επικεντρώθηκαν στην εφαρμογή πλύσεων της κύστης και τη χορήγηση προφυλακτικής συστηματικής αντιβιοθεραπείας. Σύμφωνα με μια σχετική έρευνα, η συνεχής πλύση της κύστης με μη απορροφούμενα αντιβιοτικά συνδέθηκε με τη συχνή διακοπή του κλειστού κυκλώματος και δεν επέφερε μείωση στη συχνότητα των λοιμώξεων. Παράλληλα συσχετίσθηκε με αύξηση των ουρολοιμώξεων που προκλήθηκαν από ανθεκτικούς στο αντιμικροβιακό διάλυμα μικροοργανισμούς (Warren et al., 1978). Αρκετές ακόμα μελέτες έδειξαν ότι η προφυλακτική συστηματική αγωγή με αντιβιοτικά καθυστέρησε την εμφάνιση της λοίμωξης. Το προστατευτικό όμως αυτό αποτέλεσμα ήταν προσωρινό και σχετιζόταν με την ανάπτυξη μικροβιακής αντοχής στα αντιβιοτικά (Garibaldi et al., 1974; Britt et al., 1977).

Διάφορες τεχνολογικές βελτιώσεις στους καθετήρες επίσης επιχειρήθηκαν για την ελάττωση της προσκόλλησης των μικροοργανισμών στην επιφάνεια

του καθετήρα και τη δημιουργία βιοφίλμ. Ενθαρρυντικά είναι τα αποτελέσματα των ερευνών που μελέτησαν την αποτελεσματικότητα δύο ειδών καθετήρων που το υλικό τους περιείχε τους αντιμικροβιακούς παράγοντες nitrofurazone και συνδυασμό monocycline-rifampin αντίστοιχα. Βέβαια, θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι έρευνες αυτές είναι μικρές, ενώ το πρόβλημα της ανθεκτικότητας των μικροβίων δεν έχει ικανοποιητικά επιλυθεί (Maki et al., 1997; Darouiche et al., 1999). Από την άλλη πλευρά, οι επικαλυμμένοι με οξείδιο του αργύρου καθετήρες (silver oxide), παρά τα αρχικά και πολλά υποσχόμενα θετικά δεδομένα, δεν απέδειξαν τελικά την αποτελεσματικότητά τους στην πρόληψη των λοιμώξεων σε μεγαλύτερες και καλά σχεδιασμένες μελέτες (Johnson et al., 1990; Riley et al., 1995). Μείωση των λοιμώξεων όμως παρατηρήθηκε από τη χρήση καθετήρων επικαλυμμένων με μια άλλη ουσία με βάση τον άργυρο (silver hydrogel), σύμφωνα με πρόσφατες μελέτες (Maki et al., 1998a; Maki et al., 2001).

- **Αποφυγή της διασταυρούμενης λοίμωξης**

Σε αρκετές επιδημίες νοσοκομειακών ουρολοιμώξεων οι καθετηριασμένοι ασθενείς με ασυμπτωματική ουρολοίμωξη αποτελούν μη αναγνωρίσιμες δεξαμενές λοιμογόνων παραγόντων, ο μηχανισμός μετάδοσης των οποίων είναι τα χέρια του προσωπικού (Maki et al., 1973a; Kaslow et al., 1976). Τα μέτρα ελέγχου προς αυτή την κατεύθυνση περιλαμβάνουν το καλό πλύσιμο των χεριών και το διαχωρισμό των ασθενών που φέρουν ουροκαθετήρα (και ιδιαίτερα των ασθενών με λοίμωξη) από τους υπόλοιπους ασθενείς (Maki et al., 1972).

6.1.6. ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΛΗΨΗ ΤΩΝ ΟΥΡΟΛΟΙΜΩΞΕΩΝ

6.1.6.1. Ταξινόμηση των συστάσεων πρόληψης

Οι συστάσεις για την πρόληψη των ουρολοιμώξεων ταξινομούνται από το Κέντρο Ελέγχου Νοσημάτων των Η.Π.Α. (CDC) με βάση τις επιστημονικές ενδείξεις και τη θεωρητική τους λογική στις ακόλουθες κατηγορίες (CDC, 1985):

- *Κατηγορία I - Ισχυρά προτεινόμενα μέτρα για υιοθέτηση*:

Τα μέτρα της κατηγορίας αυτής, όπως αποδεικνύουν καλά σχεδιασμένες κλινικές μελέτες, είναι αποτελεσματικά για τη μείωση του κινδύνου των νοσοκομειακών λοιμώξεων και θεωρούνται χρήσιμα από την πλειοψηφία των ειδικών στον τομέα των λοιμώξεων. Έχουν κριθεί κατάλληλα και εφαρμόσιμα για το μεγαλύτερο αριθμό των Νοσοκομείων (ανεξαρτήτως μεγέθους, πληθυσμού ασθενών ή ενδημικών νοσοκομειακών λοιμώξεων).

- *Κατηγορία II - Μέτρια προτεινόμενα μέτρα για υιοθέτηση:*

Τα μέτρα αυτά δεν έχουν μελετηθεί επαρκώς, έχουν όμως μια ισχυρή θεωρητική και ορθολογική βάση που υποδηλώνει ότι μπορεί να είναι ιδιαίτερα

αποτελεσματικά. Κρίνονται ως πρακτικά εφαρμόσιμα, όμως δεν μπορούν να αποτελέσουν τυποποιημένη (συνήθης) πρακτική για κάθε Νοσοκομείο.

- *Κατηγορία III - Ασθενώς προτεινόμενα για υιοθέτηση:*

Τα μέτρα αυτά έχουν προταθεί από ορισμένους ερευνητές ή υπηρεσίες (οργανισμούς), όμως υπολείπονται είτε σε υποστηρικτικά ερευνητικά δεδομένα, είτε σε ισχυρή θεωρητική βάση. Έτσι λαμβάνονται απλώς υπόψη ως σημαντικά θέματα τα οποία απαιτούν περαιτέρω αξιολόγηση ή ως εφαρμόσιμα μέτρα σε κάποια Νοσοκομεία στα οποία υπάρχουν συγκεκριμένα προβλήματα λοιμώξεων ή επαρκείς πόροι.

6.1.6.2. Συστάσεις πρόληψης των ουρολοιμώξεων

1. Προσωπικό

Α. Οι ουροκαθετήρες πρέπει να χειρίζονται μόνο από τα άτομα (προσωπικό, συγγενείς ή οι ίδιοι οι ασθενείς) που γνωρίζουν τη σωστή τεχνική της άσηπτης εισαγωγής και διατήρησής τους (Kunin et al., 1966; Garibaldi et al., 1974; Kunin, 1979). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ I

Β. Το προσωπικό που χειρίζεται τους ουροκαθετήρες πρέπει να λαμβάνει περιοδική ενδονοσοκομειακή εκπαίδευση επικεντρωμένη στις σωστές τεχνικές και πιθανές επιπλοκές του καθετηριασμού. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ II

2. Χρήση ουροκαθετήρα

Α. Οι ουροκαθετήρες πρέπει να τοποθετούνται μόνο όταν είναι απαραίτητο και να παραμένουν για όσο χρονικό διάστημα είναι αναγκαίο (Rabkin et al., 1998; Maki et al., 2001). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ I

Β. Για επιλεγμένους ασθενείς, η χρήση άλλων μεθόδων παροχέτευσης των ούρων, όπως ο εξωτερικός καθετήρας τύπου προφυλακτικού, ο υπερηβικός καθετήρας ή ο διαλείπων καθετηριασμός, μπορεί να αποτελέσουν χρήσιμες εναλλακτικές επιλογές στο μόνιμο καθετηριασμό (Hodgkinson et al., 1966; Guttman et al., 1966; Lapides et al., 1976; Kunin, 1979). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ III

3. Υγιεινή χεριών

Το πλύσιμο των χεριών πρέπει να γίνεται απαραίτητα αμέσως πριν και αμέσως μετά από κάθε χειρισμό του καθετήρα (Steere et al., 1975)
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ I

4. Εισαγωγή του ουροκαθετήρα

Α. Οι ουροκαθετήρες πρέπει να τοποθετούνται με τη χρήσης άσηπτης τεχνικής και αποστειρωμένου υλικού (Desautels et al., 1962; Kunin, 1979; Maki et al., 2001). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ I

Β. Κατά την εισαγωγή τους στην κύστη χρησιμοποιούνται αποστειρωμένα γάντια, αποστειρωμένο πεδίο και υλικά, αντισηπτικό διάλυμα για τον καθαρισμό της περιοχής και λιπαντική αλοιφή μιας χρήσεως.
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ II

Γ. Για την ελαχιστοποίησης του τραύματος της ουρήθρας χρησιμοποιείται όσο το δυνατό μικρότερος καθετήρας, ο οποίος όμως παράλληλα εξασφαλίζει την καλή παροχέτευση (Kunin, 1979). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

Δ. Ο καθετήρας μετά την τοποθέτησή του θα πρέπει να σταθεροποιηθεί κατάλληλα για την αποφυγή της μετακίνησής του και επακόλουθα την ουρηθρική έλξη (Desautels et al., 1962). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Ι

5. Κλειστό σύστημα παροχέτευσης

Α. Η διατήρηση ενός στείρου και διαρκώς κλειστού συστήματος παροχέτευσης των ούρων είναι απαραίτητη (Kunin et al., 1966; Garibaldi et al., 1974). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Ι

Β. Το σύστημα καθετήρα - ουροσυλλέκτη δεν πρέπει να αποσυνδέεται παρά μόνο όταν απαιτείται η πλύση του καθετήρα (βλ. συστάσεις πλύσεων του καθετήρα). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Ι

Γ. Σε περίπτωση εμφάνισης διαρροής, διακοπής της άσηπτης τεχνικής ή αποσύνδεσης του κυκλώματος, το σύστημα πρέπει να αντικατασταθεί με τη χρήση άσηπτης τεχνικής και μετά από απολύμανση του σημείου σύνδεσης του καθετήρα με το σωλήνα παροχέτευσης των ούρων στο σάκο συλλογής. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙΙ

6. Πλύσεις του καθετήρα και της κύστης

Α. Η πλύση του καθετήρα θα πρέπει να αποφεύγεται, εκτός αν αναμένεται απόφραξη η οποία μπορεί να προκληθεί π.χ. από αιμορραγία μετά από επέμβαση στην κύστη ή τον προστάτη. Στις περιπτώσεις αυτές προτιμάται η χρήση ενός κλειστού συστήματος συνεχούς πλύσης, ενώ για τη λύση της απόφραξης εξαιτίας βλέννας, θρόμβων ή άλλων αιτιών, η διαλείπουσα μέθοδος πλύσεων μπορεί να εφαρμοστεί. Η συνεχής πλύση της κύστης με αντιμικροβιακά δεν έχει αποδειχτεί χρήσιμη και δεν θα πρέπει να εφαρμόζεται ως μέτρο ρουτίνας για τον έλεγχο των λοιμώξεων (Britt et al., 1977). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

Β. Το σημείου σύνδεσης του καθετήρα με το σωλήνα παροχέτευσης πρέπει να απολυμαίνεται πριν την αποσύνδεση (σε ανοιχτό σύστημα πλύσεων). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

Γ. Η πλύση γίνεται υπό άσηπτες συνθήκες και με τη βοήθεια μιας αποστειρωμένης σύριγγας μεγάλου όγκου και ενός στείρου διαλύματος πλύσης, τα οποία απορρίπτονται μετά τη χρήσης τους (σε ανοιχτό σύστημα πλύσεων). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Ι

Δ. Αν η απόφραξη είναι επαναλαμβανόμενη και η βατότητα επιτυγχάνεται μόνο με συνεχείς πλύσεις, τότε ο καθετήρας αντικαθίσταται αν υπάρχει υποψία ότι συμβάλει στην απόφραξη. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

7. Συλλογή δείγματος ούρων

Α. Η λήψη δείγματος πρόσφατων ούρων για εργαστηριακό έλεγχο γίνεται από το τελικό άκρο του καθετήρα ή προτιμότερα από την ειδική πύλη δειγματοληψίας, αν υπάρχει, ύστερα από απολύμανση του σημείου και με τη χρήση αποστειρωμένης σύριγγας (Kunin et al., 1966; Kunin, 1979). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Ι

Β. Μεγαλύτεροι όγκοι ούρων για ειδικές εξετάσεις λαμβάνονται με άσηπτο τρόπο από τον ουροσυλλέκτη. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Ι

8. Ροή των ούρων

Α. Είναι απαραίτητο να διατηρείται η ανεμπόδιστη ροή προς τα κάτω των ούρων, εκτός από τις περιπτώσεις όπου κάποιος ιατρικός λόγος απαιτεί την προσωρινή απόφραξη όπως π.χ. η συλλογή δείγματος ούρων (Garibaldi et al., 1974; Kunin, 1979; Maki et al., 2001). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Ι

Β. Για να επιτευχθεί η ελεύθερη ροή των ούρων:

- ο ουροσυλλέκτης πρέπει να βρίσκεται πάντα πιο χαμηλά από το επίπεδο της κύστης, ενώ ο σωλήνας παροχέτευσης πιο ψηλά από το επίπεδο του σάκου συλλογής των ούρων (Maki et al., 2001).
- ο ουροσυλλέκτης πρέπει να αδειάζει τακτικά σε ξεχωριστό δοχείο για κάθε ασθενή και με ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μην έρχεται σε επαφή η στρόφιγγα κένωσης του ουροσυλλέκτη με τα τοιχώματα του δοχείου (Marrie et al., 1978).
- οι καθετήρες που δυσλειτουργούν ή έχουν αποφραχθεί εκπλένονται ή αν είναι αναγκαίο αντικαθίστανται. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Ι

9. Φροντίδα της περιουρηθρικής περιοχής

Ο καθαρισμός της περιουρηθρικής περιοχής δύο φορές την ημέρα με διάλυμα ιωδιούχου ποβιδόνης ή ο καθαρισμός με σαπούνι και νερό μια φορά την ημέρα, σύμφωνα με δύο σχετικές έρευνες, δεν οδήγησε σε μείωση των νοσοκομειακών ουρολοιμώξεων. Για το λόγο αυτό, η πρακτική του καθημερινού καθαρισμού της περιοχής με αυτά τα προϊόντα δεν μπορεί να υιοθετηθεί (Britt et al., 1976; Burke et al., 1981). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

10. Περιοδική αλλαγή του καθετήρα

Οι καθετήρες κύστεως δεν πρέπει να αλλάζουν περιοδικά και με βάση αυθαίρετα προγραμματισμένα χρονικά διαστήματα (Stamm, 1975).
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

11. Διαχωρισμός των ασθενών

Για την ελαχιστοποίησης της πιθανότητας διασταυρούμενης λοίμωξης, θα πρέπει να υπάρχει ένα είδους περιοχικός διαχωρισμός των ασθενών με καθετήρα (διαφορετικά δωμάτια ή μη γειτονικά κρεβάτια) (Maki et al., 1972; Maki et al., 2001). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙΙ

12. Βακτηριολογικός έλεγχος των ασθενών

Η αξία του συστηματικού βακτηριολογικού ελέγχου των καθετηριασμένων ασθενών δεν έχει καθιερωθεί και δεν συνιστάται (Mooney et al., 1980)
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙΙ

6.2. ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΗ ΠΝΕΥΜΟΝΙΑ

6.2.1. ΓΕΝΙΚΑ

Η νοσοκομειακή πνευμονία αποτελεί τη δεύτερη σε συχνότητα νοσοκομειακή λοίμωξη. Αντιπροσωπεύει το 15% του συνόλου των νοσοκομειακών λοιμώξεων και το 27% των λοιμώξεων που συμβαίνουν στις Μονάδες Εντατικής θεραπείας (Μ.Ε.Θ.) (Horan et al., 1986; Emori et al., 1993; Richards et al., 1999). Ο βασικός *παράγοντας κινδύνου* για την ανάπτυξη της νοσοκομειακής πνευμονίας είναι η ενδοτραχειακή διασωλήνωση και ο μηχανικός αερισμός (Jarvis et al., 1991). Άλλοι παράγοντες κινδύνου, οι οποίοι συνήθως συνυπάρχουν με τον μηχανικό αερισμό, είναι η αρχική διάγνωση τραυματισμού ή εγκαύματος, το είδος της επέμβασης (επεμβάσεις θώρακα και άνω κοιλίας), το μειωμένο επίπεδο συνείδησης, η προηγηθείσα μεγάλου όγκου εισρόφηση, η υποκείμενη χρόνια πνευμονική νόσος, η μεγάλη ηλικία (> 65 έτη), η παρουσία ρινογαστρικού σωλήνα, η χορήγηση αντιμικροβιακής θεραπείας κ.α. (Joshi et al., 1992; Hanson, 1992; Chevret et al., 1993). Τα ποσοστά θνητότητας της νοσοκομειακής πνευμονίας γενικότερα, αλλά και της πνευμονίας που συνδέεται με τη χρήση αναπνευστήρα ειδικότερα (ventilator associated pneumonia – VAP) είναι εξαιρετικά υψηλά. Το αποδοτέο ποσοστό θνητότητας υπολογίζεται από 20% έως 33% στην πρώτη περίπτωση και από 5,3% έως 13,5% στη δεύτερη, ενώ το συνολικό ποσοστό μπορεί να φθάσει μέχρι και 73%, ανάλογα με την κλινική εικόνα του ασθενή (Kollef, 1993; Rello et al., 1996; Heyland et al., 1999a).

6.2.2. ΟΡΙΣΜΟΙ – ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ

Τα προτεινόμενα από το Κέντρο Ελέγχου Νοσημάτων των Η.Π.Α. (CDC) κριτήρια για τη διάγνωση της νοσοκομειακής πνευμονίας περιλαμβάνουν τα ακόλουθα κλινικά, εργαστηριακά και ακτινολογικά δεδομένα (Garner et al., 1988; CDC, 1996):

Α. ΟΡΙΣΜΟΣ : Η πνευμονία πρέπει να πληροί τουλάχιστον *ένα* από τα κάτωθι κριτήρια:

Κριτήριο 1: Ο ασθενής εμφανίζει τρίζοντες ή αμβλύτητα στην επίκρουση κατά τη διάρκεια κλινικής εξέτασης του αναπνευστικού

και

τουλάχιστον *ένα* από τα παρακάτω:

1. εμφάνιση πυώδους απόχρεμψης ή αλλαγή στη σύσταση των πτυέλων.
2. θετική καλλιέργεια αίματος
3. απομόνωση ενός αιτιολογικού παράγοντα από δείγμα διατραχειακής αναρρόφησης, βρογχικής έκπλυσης ή βιοψίας.

Κριτήριο 2: Ο ασθενής σε ακτινογραφία του θώρακα εμφανίζει καινούργια ή προοδευτική διήθηση, πύκνωση, σχηματισμό κοιλοτήτων, ή υπεζωκοτική συλλογή

και

τουλάχιστον *ένα* από τα ακόλουθα:

1. εμφάνιση πυώδους απόχρεμψης ή αλλαγή στη σύσταση των πτυέλων.
2. θετική καλλιέργεια αίματος
3. απομόνωση ενός αιτιολογικού παράγοντα από δείγμα διατραχειακής αναρρόφησης, βρογχικής έκπλυσης ή βιοψίας.
4. απομόνωση ιού ή ανεύρεση ιικού αντιγόνου σε αναπνευστικές εκκρίσεις.
5. διαγνωστικό μονήρη τίτλο αντισωμάτων (IgM), ή τετραπλασιασμό του τίτλου των ειδικών για το παθογόνο αντισωμάτων (IgG)
6. ιστολογική απόδειξη πνευμονίας.

Κριτήριο 3: Ασθενής ηλικίας ≤ 1 έτους ο οποίος εμφανίζει τουλάχιστον *δύο* από τα ακόλουθα σημεία ή συμπτώματα: άπνοια, ταχύπνοια, βραδυκαρδία, συριγμό, ρόγχους ή βήχα

και

τουλάχιστον *ένα* από τα ακόλουθα :

1. αυξημένη παραγωγή αναπνευστικών εκκρίσεων.
2. εμφάνιση πυώδους απόχρεμψης ή αλλαγή στη σύσταση των πτυέλων.
3. θετική αιμοκαλλιέργεια ή διαγνωστικό τίτλο αντισωμάτων (IgM), ή τετραπλασιασμό του τίτλου των ειδικών για το παθογόνο αντισωμάτων (IgG)
4. απομόνωση ενός αιτιολογικού παράγοντα από δείγμα διατραχειακής αναρρόφησης, βρογχικής έκπλυσης ή βιοψίας.
5. απομόνωση ιού ή ανεύρεση ιικού αντιγόνου σε αναπνευστικές εκκρίσεις.
6. ιστολογική απόδειξη πνευμονίας.

Κριτήριο 4: Ασθενής ηλικίας ≤ 1 έτους σε ακτινογραφία θώρακα εμφανίζει καινούργια ή προοδευτική διήθηση, πύκνωση, σχηματισμό κοιλοτήτων, ή υπεζωκοτική συλλογή

και

τουλάχιστον *ένα* από τα ακόλουθα:

1. αυξημένη παραγωγή αναπνευστικών εκκρίσεων.
2. εμφάνιση πυώδους απόχρεμψης ή αλλαγή στη σύσταση των πτυέλων.
3. θετική αιμοκαλλιέργεια ή διαγνωστικό μονήρη τίτλο αντισώματων (IgM), ή τετραπλασιασμό του τίτλου των ειδικών για το παθογόνο αντισωμάτων (IgG)
4. απομόνωση ενός αιτιολογικού παράγοντα από δείγμα διατραχειακής αναρρόφησης, βρογχικής έκπλυσης ή βιοψίας.
5. απομόνωση ιού ή ανεύρεση ιικού αντιγόνου σε αναπνευστικές εκκρίσεις.

6. ιστολογική απόδειξη πνευμονίας.

Β. ΣΧΟΛΙΑ

- Ευρήματα από σειρά ακτινογραφιών θώρακος βοηθούν περισσότερο στη διάγνωση από μία μόνο ακτινογραφία.
- Οι καλλιέργειες πτυέλων από απόχρεμψη *δεν* είναι πάντα αξιόπιστες για την διάγνωση της πνευμονίας

6.2.3. ΠΑΘΟΓΕΝΕΙΑ

Οι μικροοργανισμοί που προκαλούν νοσοκομειακή πνευμονία φθάνουν στους πνεύμονες με τους εξής τρόπους:

- εισρόφηση στοματοφαρυγγικών και ρινικών εκκρίσεων, οι οποίες έχουν αποικιστεί από τα υπεύθυνα βακτήρια
- εισπνοή σταγονιδίων υπό μορφή αερολύματος
- αιματογενώς (σπάνια) από απομακρυσμένη εστία λοίμωξης, όπως π.χ. από σταφυλοκοκκική ενδοκαρδίτιδα ή πυογόνο φλεβίτιδα

- **Αποικισμός ανωτέρων αναπνευστικών οδών και νοσοκομειακή πνευμονία**

Η αυξημένη συχνότητα νοσοκομειακής πνευμονίας από Gram-αρνητικούς βακίλλους αποδίδεται σε αποικισμό του στοματοφάρυγγα, των ρινικών κοιλοτήτων, των παραρρίνιων κόλπων, της οδοντικής πλάκας, αλλά και της τραχείας των νοσηλευομένων ασθενών από μικροοργανσμούς, οι οποίοι στη συνέχεια εισέρχονται στις αεροφόρους οδούς με μικροεισροφήσεις ή κατά τη διασωλήνωση της τραχείας (Penn, 1981). Μικροεισροφήσεις συμβαίνουν ακόμη και σε υγιή άτομα (σε ποσοστό 45% περίπου) κατά τη διάρκεια του ύπνου. Υψηλότερος όμως κίνδυνος υφίσταται σε άτομα με έκπτωση του επιπέδου συνειδήσεως, διασωλήνωση της τραχείας, τοποθέτηση ρινογαστρικού σωλήνα, δυσκαταποσία, καθώς και ύστερα από πρόσφατη χειρουργική επέμβαση (Torres et al., 1990).

Η προέλευση των βακτηρίων που αποικίζουν τις ανώτερες αναπνευστικές οδούς δεν έχει διευκρινισθεί πλήρως. Πιστεύεται όμως ότι τα εντεροβακτηριακά προέρχονται κυρίως από τη γαστρεντερική χλωρίδα του ασθενούς, ενώ άλλα βακτήρια όπως η Ps. aeruginosa ή το Acinetobacter spp., έχουν κυρίως εξωγενή προέλευση. Το στομάχι και το έντερο αποτελούν τις κύριες ενδογενείς πηγές (Atherton et al., 1978). Ο κύριος παράγοντας που ευνοεί τον αποικισμό καθώς και τον πολλαπλασιασμό των βακτηρίων του στομάχου είναι η ελαττωμένη οξύτητα του γαστρικού υγρού (PH > 4), όπως συμβαίνει επί αχλωρυδρίας, θεραπείας με αντιόξινα ή H2 ανταγωνιστές, ειλεού, εντερικής σίτισης καθώς και σε ηλικιωμένους ασθενείς (Daschner et al., 1988; Kappstein et al., 1991; Torres et al., 1993). Στις εξωγενείς πηγές περιλαμβάνονται κυρίως αντικείμενα του περιβάλλοντος, μολυσμένες συσκευές, μολυσμένη εντερική διατροφή και οι αποικισμένοι ασθενείς στη Μ.Ε.Θ. (Maki et al., 1992).

Από το στόμαχο ή το έντερο τα βακτήρια μεταφέρονται με ανιούσα κίνηση

προς τις ανώτερες αναπνευστικές οδούς, τις αποικίζουν και στη συνέχεα εισροφώνται προκαλώντας πνευμονία (γαστροπνευμονική οδός). Επίσης, βακτήρια της περιπρωκτικής περιοχής του ασθενούς μπορούν να αποικίσουν το ανώτερο αναπνευστικό σύστημα, καθώς μεταφέρονται, είτε μέσω του δέρματος του ασθενή, είτε με τα χέρια του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού. Τα εξωγενούς προέλευσης βακτήρια μεταδίδονται συνηθέστερα με τα χέρια του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού (Torres et al., 1993).

Το πρώτο βήμα στον αποικισμό του στοματοφάρυγγα ή των αναπνευστικών οδών από τα Gram-αρνητικά βακτηρίδια είναι η προσκόλληση αυτών στα επιθηλιακά κύτταρα του ασθενούς με τη βοήθεια κυρίως ινιδίων (pili) και με την παραγωγή ουσιών που διασπούν το φραγμό των βλεννογόνων (Niederman, 1989). Από πλευράς ξενιστού, διάφοροι παράγοντες, όπως η φιμπρονεκτίνη, η ύπαρξη πρωτεϊνών και πολυσακχαριτών στην επιφάνεια των κυττάρων, καθώς και το PH των εκκρίσεων, αντιστρατεύονται στην προσκόλληση των βακτηρίων (Abraham, 1983). Ο αποικισμός των ανωτέρων αναπνευστικών οδών γενικά ευνοείται από διάφορους παράγοντες, όπως η βαρύτητα της υποκείμενης νόσου, η μακρά παραμονή του ασθενούς στο νοσοκομείο, η προηγούμενη λήψη αντιβιοτικών (κυρίως κατά τις προηγούμενες 10 ημέρες), η διασωλήνωση της τραχείας ή του στομάχου, η ύπαρξη χρόνιας πνευμονικής νόσου, η βλάβη του επιθηλίου και ο αποικισμός του στομάχου με βακτήρια (Valenti et al., 1978; Penn et al., 1981).

- **Εισπνοή σταγονιδίων υπό μορφή αερολύματος**

Με εισπνοή προκαλούνται κυρίως οι πνευμονίες από τον ιό της γρίπης, το μυκόπλασμα, τα χλαμύδια, διάφορα είδη Legionella και μύκητες (κυρίως Aspergillus). Η λοίμωξη από τον ιό του αναπνευστικού συγκυτίου (RSV) προκαλείται συνήθως μέσω μεταφοράς και ενοφθαλμισμού του ιού με τα χέρια στο ρινικό βλεννογόνο. Νοσοκομειακή πνευμονία από εισπνοή αερολύματος που περιέχει μικροοργανισμούς συμβαίνει συνήθως λόγω επιμόλυνσης διαφόρων αναπνευστικών συσκευών, συσκευών εισπνοής φαρμάκων, νεφελοποιητών ή αναισθησιολογικών και διαγνωστικών αναπνευστικών συσκευών. Η επιμόλυνση μπορεί να οφείλεται σε κακή απολύμανση ή αποστείρωση, σε χρήση μολυσμένου νερού ή μολυσμένων διαλυμάτων και σε μεταφορά μικροβίων με τα χέρια ή τα γάντια του προσωπικού. Ιδιαίτερα αυξημένος κίνδυνος προκύπτει επί επιμόλυνσης του υγρού των νεφελοποιητών (Edmondson et al.,1966; Brain et al., 1979).

6.2.4. ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΑ ΑΙΤΙΑ

Η νοσοκομειακή πνευμονία οφείλεται κατά κύριο λόγο σε βακτήρια, ενώ σπανιότερα ευθύνονται μύκητες ή ιοί. Σε μελέτη που έγινε το διάστημα από το 1986 έως το 1989 σε Νοσοκομεία των ΗΠΑ (NNIS System), οι μικροοργανισμοί που απομονώθηκαν από τα πτύελα ή το έκκριμα της τραχείας ως αιτία πνευμονίας ήταν κατά 73% αερόβια βακτήρια και κατά 4% μύκητες (Schaberg et al., 1991). Αναερόβια απομονώθηκαν σε λίγες μόνο

περιπτώσεις, ενώ δεν ανακοινώθηκαν ιοί ως αιτία πνευμονίας, καθώς δεν γινόταν πάντοτε καλλιέργεια για αναερόβια ή ιούς. Σε παρόμοια αποτελέσματα κατέληξαν και άλλες μελέτες στις οποίες χρησιμοποιήθηκε υλικό από βρογχοσκοπικές τεχνικές (Fagon et al., 1989)

Από τα βακτηριακά αίτια της νοσοκομειακής πνευμονίας απομονώνονται συχνότερα Gram-αρνητικοί βάκιλλοι (όπως Pseudomonas aeruginosa, Enterobacter spp., Klebsiella pneumoniae, Escherichia coli, Serratia marcescens, Proteus spp. Citrobacter spp. Acinetobacter spp., Haemophilus influenzae) και κόκκοι (κυρίως ο Staphylococcus aureus και συνηθέστερα ο S. aureus ανθεκτικός στη μεθυκιλλίνη - MRSA). Ο πνευμονιόκοκκος ευθύνεται για μικρό μόνο ποσοστό των νοσοκομειακών πνευμονιών που κυμαίνεται συνήθως στο 10%. Άλλοι μικροοργανισμοί που ευθύνονται σε ορισμένες περιπτώσεις για νοσοκομειακή πνευμονία είναι η Legionella spp., το M. pneumoniae και η Kl. pneumoniae. Ένα ποσοστό 13-54% των περιπτώσεων προκαλείται από περισσότερα του ενός βακτήρια (Niederman et al., 1984; Bartlett et al., 1986; Reynolds, 1987).

Το είδος των βακτηρίων που ευθύνονται για νοσοκομειακή πνευμονία εξαρτάται από τη διάρκεια νοσηλείας του ασθενούς στο Νοσοκομείο καθώς και από την κατάσταση της υγείας του. Ως συχνότερα αίτια της πρώιμης πνευμονίας - η οποία εκδηλώνεται μέσα στις 4 πρώτες ημέρες από την εισαγωγή του ασθενή - αναφέρονται μάλλον τα συνήθη αίτια βακτηριακής πνευμονιας (Klebsiella spp., S. pneumoniae, E. coli, S. aureus κ.α.), τα οποία μάλιστα είναι περισσότερο πιθανό να είναι ευαίσθητα στα αντιβιοτικά. Η όψιμη πνευμονία - η οποία εκδηλώνεται σε χρόνο > από 5 ημέρες από την εισαγωγή του ασθενή - οφείλεται συχνότερα σε πολυανθεκτικούς μικροοργανισμούς (MRSA, Ps. aeruginosa, Acinetobacter spp. κ.α) (American Thoracic Society, 2005).

6.2.5. ΜΕΤΡΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

Τα βασικά μέτρα πρόληψης της νοσοκομειακής πνευμονία επικεντρώνονται κυρίως στους ακόλουθους στόχους:

- **Ελάττωση αποικισμού στομάχου**

Σε αντίθεση με τους ανταγωνιστές των Η2 υποδοχέων της ισταμίνης, με τα αντιόξινα και τους αναστολείς της αντλίας των πρωτονίων, η χορήγηση σουκραλφάτης για πρόληψη ελκών και αιμορραγίας από stress δεν επηρεάζει σημαντικά το PH του γαστρικού υγρού και θεωρείται ότι δεν αυξάνει τον αποικισμό του στομάχου από Gram-αρνητικά βακτήρια (Lacroix et al., 1991). Από αρκετές τυχαιοποιημένες μελέτες σε ασθενείς με μηχανική υποστήριξη της αναπνοής διαπιστώθηκε ότι η προφυλακτική χορήγηση ανταγωνιστών των Η2 υποδοχέων της ισταμίνης και/ή αντιόξινων είχε ως αποτέλεσμα τη συχνότερη εμφάνιση νοσοκομειακής πνευμονίας από gram αρνητικά βακτήρια σε σύγκριση με τη σουκραλφάτη (Laggner et al., 1989). Από άλλες μελέτες, εντούτοις, δεν διαπιστώθηκε στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ σουκραλφάτης και ανταγωνιστών των Η2 υποδοχέων της ισταμίνης ως προς

την πρόκληση πνευμονίας (Pickworth et al., 1993).

- **Εκλεκτική απολύμανση πεπτικού**:

Η εκλεκτική απολύμανση του πεπτικού αποσκοπεί στην πρόληψη του αποικισμού του στοματοφάρυγγα και του γαστρεντερικού συστήματος από Gram-αρνητικά βακτηρίδια και είδη Candida, έτσι ώστε να ελαττωθεί ο κίνδυνος πνευμονίας. Αυτό επιτυγχάνεται συνήθως με καθημερινή χορήγηση δυσαπορρόφητων αντιβιοτικών υπό μορφή πάστας στο στοματοφάρυγγα, μέσω του ρινογαστρικού σωλήνα ή και από του στόματος. Συχνότερα έχουν χρησιμοποιηθεί ο συνδυασμός πολυμιξίνης ή κολιστίνης με μια αμινογλυκοσίδη (κυρίως γενταμυκίνη ή τομπραμυκίνη) ή μια κινολόνη (νορφλοξασίνη ή σιπροφλοξασίνη) σε συνδυασμό με αμφοτερικίνη ή νυστατίνη. Σε αρκετές μελέτες χορηγήθηκε επιπρόσθετα επί 3-5 ημέρες κεφοταξίμη ενδοφλεβίως, ώστε να προληφθεί η λοίμωξη από ανθεκτικά βακτηριακά στελέχη. Παρά τα ευνοϊκά αποτελέσματα που προέκυψαν από τις περισσότερες μελέτες ως προς την ελάττωση της συχνότητα της πνευμονίας, απαιτείται επιφύλαξη καθώς οι μελέτες αυτές περιελάμβαναν μικρό αριθμό ανομοιογενών μεταξύ τους ασθενών, η διάγνωση της πνευμονίας βασιζόταν συχνά σε κλινικά μόνο κριτήρια, ενώ το διάστημα παρακολούθησης των ασθενών ήταν πολλές φορές βραχύ. Σε ελάχιστες από αυτές εξάλλου προέκυψε μείωση της θνητότητας και μάλιστα σε συγκεκριμένες κατηγορίες ασθενών (Ramsay et al., 1990; Winter et al., 1992; Abele-Horn et al., 1997; Nathens et al., 1999).

- **Πρόληψη εισρόφησης**

Οι νοσηλευόμενοι ασθενείς στο Νοσοκομείο (κυρίως στη Μ.Ε.Θ.) εμφανίζουν συχνά σημαντικού βαθμού εισρόφηση. Ο κίνδυνος είναι αυξημένος επί έκπτωσης του επιπέδου συνειδήσεως, δυσφαγίας, διασωλήνωσης της τραχείας, τραχειστομίας, τοποθέτησης ρινογαστρικού ή στοματογαστρικού καθετήρα και εντερικής σίτισης. Για την ελάττωση του κινδύνου αναγωγής και εισρόφησης συνιστάται η τοποθέτηση του ασθενούς με υπερυψωμένο το άνω μέρος του σώματος κατά 30-45° μοίρες, εφόσον το επιτρέπει η κατάστασή του (Drakulovic et al., 1999). Η χρήση φαρμακευτικών ουσιών (cicapride) για τη μείωση της πιθανότητας εισρόφησης γαστρικού περιεχομένου έχει επίσης μελετηθεί (Pneumatikos, 1999). Ως πιθανώς χρήσιμα μέτρα διερευνώνται ακόμα η διαλείπουσα χορήγηση της εντερικής σίτισης σε μικρές δόσεις παρά σε συνεχής στάγδην έγχυση, η χρησιμοποίηση καθετήρων σίτισης με μικρό αυλό και η τοποθέτηση αυτών περιφερικότερα του στομάχου (π.χ. στη νήστιδα) (Lee et al., 1990). Παρόλα αυτά η αποτελεσματικότητά τους αμφισβητείται (CDC, 2003a). Οι τραχειοσωλήνες ή οι ρινογαστρικοί σωλήνες πρέπει να αφαιρούνται όσο το δυνατό ταχύτερα, όταν δεν είναι απαραίτητοι. Από μια μελέτη προέκυψε ότι η χρήση τραχειοσωλήνα με ένα επιπλέον αυλό για τη αναρρόφηση των εκκρίσεων που αθροίζονται πάνω από το cuff του τραχειοσωλήνα ελαττώνει το κίνδυνο πνευμονίας. Για την επέκταση της εφαρμογής του μέτρου αυτού όμως απαιτούνται περισσότερες μελέτες,

καθώς και η σχετική ανάλυση κόστους-οφέλους (Mahul et al., 1992). Η εκλεκτική απολύμανση της υπογλωτιδικής περιοχής μπορεί επίσης να αποτελέσει μέτρο ελέγχου και πρόληψης της πνευμονίας σε διασωληνωμένους ασθενείς σύμφωνα με σχετική έρευνα (Pneumatikos, 2002).

- **Διασωλήνωση και μηχανικός αερισμός**

Ο αύξημένος κίνδυνος ανάπτυξης πνευμονίας στους διασωληνωμένους ασθενείς οφείλεται από τη μια μεριά στην παρουσία μικροοργανισμών στο στοματοφάρυγγα του ασθενή και από την άλλη στη μειωμένη άμυνα και την υποκείμενη νόσο του ασθενή (Celis et al., 1988). Επιπλέον οι μικροοργανισμοί στην επιφάνεια του cuff δημιουργούν μία ιδιαίτερα ανθεκτική βιομεμβράνη (βιοφίλμ), μέσα στην οποία επιβιώνουν προστατευμένοι από τους αμυντικούς μηχανισμούς του ασθενή και τους αντιμικροβιακούς παράγοντες (Sottile et al., 1986). Η αναπνευστική ροή, οι κακοί χειρισμοί στην περιοχή του τραχειοσωλήνα και οι αναρροφήσεις των αναπνευστικών εκκρίσεων μπορεί να συμπαρασύρουν τους μικροοραγανισμούς και τους εμβολίσουν στο κατώτερο αναπνευστικό σύστημα (Inglis et al., 1989a; Inglis et al., 1989b).

- **Μεταφορά μικροοργανισμών μέσω των χεριών του προσωπικού και του μολυσμένου ιατρικού εξοπλισμού**

Στο νοσοκομειακό περιβάλλον και ιδιαίτερα στα τμήματα εντατικής παρακολούθησης και φροντίδας υπάρχει μια πληθώρα μικροοργανισμών, όπως Gram-αρνητικοί βάκιλλοι, S. aureus κ.α (Maki, 1978; Weinstein et al., 1980). Αυτοί μπορούν να μεταδοθούν στον ασθενή μέσω των χεριών του προσωπικού κατά τη διάρκεια χειρισμών στον ενδοτραχειακό σωλήνα και το αναπνευστικό κύκλωμα, κατά την αναρρόφηση των εκκρίσεων κ.α. (Cadwallader et al., 1990; Gorman et al., 1993). Ο κίνδυνος της μετάδοσης παθογόνων μικροοργανισμών με τον τρόπο αυτό μειώνεται με τη χρήση άσηπτης τεχνικής, το πλύσιμο των χεριών και τη χρήση γαντιών (Gorman et al., 1993). Ακόμα, τα ιατρικά όργανα και ο εξοπλισμός μπορεί να αποτελέσουν τους υποδοχείς για ορισμένα παθογόνα μικρόβια τα οποία μεταδίδονται είτε κατά την επαφή του ασθενή με τον εξοπλισμό, είτε αερογενώς. Ο κατάλληλος καθαρισμός και η σωστή αποστείρωση-απολύμανση του επαναχρησιμοποιούμενου εξοπλισμού αποτελούν τον απαραίτητο φραγμό στην ανάπτυξη της νοσοκομειακής πνευμονίας (Cefai et al., 1990; Weems, 1993).

- **Μετεγχειρητική κατάσταση του ασθενή**

Ένας προεγχειρητικός δείκτης κινδύνου για την πρόβλεψη της μετεγχειρητικής πνευμονίας αναπτύχθηκε πρόσφατα ύστερα από τη μελέτη 160.805 χειρουργικών ασθενών. Οι κυριότεροι παράγοντες κινδύνου που εντοπίστηκαν είναι οι ακόλουθοι: το είδος της επέμβασης (επέμβαση θώρακα

και άνω κοιλίας, επείγουσα επέμβαση), η χορήγηση γενικής αναισθησίας, η ηλικία (>60 έτη), η γενική κατάσταση του ασθενή, η απώλεια βάρους (>10%), η χρήση στεροειδών, η χρόνια πνευμονική νόσος, το ιστορικό πρόσφατου αλκοολισμού, το κάπνισμα κατά το τελευταίο έτος πριν την επέμβαση, το αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο με νευρολογικές συνέπειες, το χαμηλό ή υψηλό επίπεδο ουρίας στο αίμα και η χορήγηση περισσότερων από 4 μονάδες αίματος προεγχειρητικά (Arozullah et al., 2001).

Οι παρεμβάσεις για την πρόληψη της μετεγχειρητικής νοσοκομειακής πνευμονίας επικεντρώνονται κυρίως στην βελτίωση της πνευμονικής λειτουργικότητας και τη διευκόλυνση της αποβολής των αναπνευστικών εκκρίσεων. Αυτά επιτυγχάνονται με την εφαρμογή αναπνευστικών ασκήσεων, τη φυσιοθεραπεία, τη χρήση μάσκας θετικής πίεσης κ.α. Τα αποτελέσματα των ερευνών που μελετούν την επίδραση των παραγόντων αυτών στην πρόληψη της νοσοκομειακής πνευμονίας είναι δύσκολο να συγκριθούν μεταξύ τους εξαιτίας των διαφορών τους στη μεθοδολογία, στον πληθυσμό των ασθενών κ.α., όμως πολλές από αυτές αναδεικνύουν τη μείωση των πνευμονικών επιπλοκών (Thomas et al., 1994; Chumillas et al., 1998).

6.2.6. ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΛΗΨΗ ΤΗΣ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΗΣ ΠΝΕΥΜΟΝΙΑΣ

6.2.6.1. Ταξινόμηση των συστάσεων πρόληψης

Οι συστάσεις για την πρόληψη της νοσοκομειακής πνευμονίας ταξινομούνται από το Κέντρο Ελέγχου Νοσημάτων των Η.Π.Α. (CDC) με βάση τις επιστημονικές ενδείξεις, τη θεωρητική τους λογική, τη δυνατότητα εφαρμογής τους, το πιθανό κόστος και τους εθνικούς κανονισμούς στις εξής κατηγορίες (CDC, 2003a):

- *Κατηγορία IA:*

Ισχυρά προτεινόμενα για εφαρμογή μέτρα, τα οποία υποστηρίζονται από καλά σχεδιασμένες πειραματικές, κλινικές και επιδημιολογικές έρευνες

- *Κατηγορία IB:*

Ισχυρά προτεινόμενα για εφαρμογή μέτρα, τα οποία υποστηρίζονται από ορισμένες κλινικές ή επιδημιολογικές μελέτες και από μια ισχυρή θεωρητική λογική

- *Κατηγορία IC:*

Προτεινόμενα για εφαρμογή μέτρα τα οποία βασίζονται σε εθνικούς ή ομοσπονδιακούς κανονισμούς και κριτήρια

- *Κατηγορία II:*

Προτεινόμενα για εφαρμογή μέτρα, τα οποία βασίζονται σε κλινικές ή επιδημιολογικές μελέτες ή σε μια ισχυρή θεωρητική λογική

- *Καμία σύσταση – αδιευκρίνιστο ζήτημα:*

Πρακτικές για τις οποίες δεν υπάρχουν επαρκείς ενδείξεις ή υποστηρικτικά δεδομένα για την αποτελεσματικότητά τους

6.2.6.2. Συστάσεις πρόληψης της νοσοκομειακής πνευμονίας

1. Εκπαίδευση του προσωπικού

Η εκπαίδευση του προσωπικού είναι αναγκαία σε θέματα που αφορούν την επιδημιολογία της νοσοκομειακής πνευμονίας και τα μέτρα που θα πρέπει να ληφθούν για την πρόληψή της (Brooks et al., 1998). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

2. Επιτήρηση της νοσοκομειακής πνευμονίας

Α. Η επιτήρηση των ασθενών υψηλού κινδύνου στις Μ.Ε.Θ. γίνεται προκειμένου να καθοριστούν οι υπάρχουσες τάσεις και να εντοπιστούν επιδημίες και άλλα πιθανά προβλήματα. Στα δεδομένα που συλλέγονται θα πρέπει να συμπεριλαμβάνονται οι υπεύθυνοι μικροοργανισμοί και η ευαισθησία τους στα αντιβιοτικά. Τα αποτελέσματα της επιτήρησης εκφράζονται με τη μορφή δεικτών (π.χ. ο αριθμός των ασθενών με λοίμωξη ή ο αριθμός των λοιμώξεων για 100 ημέρες νοσηλείας στη Μ.Ε.Θ. ή για 1000 ώρες μηχανικής αναπνευστικής υποστήριξης), έτσι ώστε να διευκολύνονται οι συγκρίσεις στο νοσοκομειακό χώρο και ο προσδιορισμός των τάσεων (Josephson et al., 1991; Gaynes et al., 1996). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

Β. Δεν θα πρέπει να πραγματοποιείται συστηματικά η επιτήρηση ασθενών, εξοπλισμού και αναπνευστικών εξαρτημάτων, όταν δεν υπάρχει κάποιο συγκεκριμένο κλινικό ή επιδημιολογικό ενδιαφέρον (Glupczynski, 2001).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

3. Πρόληψη μετάδοσης μικροοργανισμών

3.Α. Αποστείρωση ή απολύμανση και συντήρηση εξοπλισμού και εξαρτημάτων

1. Γενικά Μέτρα

α) Προσεκτικός καθαρισμός του εξοπλισμού και των εξαρτημάτων που πρόκειται να αποστειρωθούν ή απολυμανθούν (Favero et al., 1991).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

β) Αποστείρωση ή υψηλού βαθμού απολύμανση για τον εξοπλισμό ή τα εξαρτήματα ζωτικής σημασίας (π.χ. συσκευές που έρχονται σε άμεση ή έμμεση επαφή με τον βλεννογόνο του κατώτερου αναπνευστικού συστήματος). Η απολύμανση πρέπει να συνοδεύεται από τις κατάλληλες τεχνικές ξεπλύματος, στεγνώματος και αποθήκευσης (Cefai et al., 1990; Favero et al., 1991). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

γ) Είναι προτιμότερο να χρησιμοποιείται αποστειρωμένο νερό για το ξέπλυμα του επαναχρησιμοποιούμενου εξοπλισμού και των συσκευών μετά τη χημική απολύμανση. Αν αυτό δεν είναι εφικτό, τότε χρησιμοποιείται φιλτραρισμένο (απεσταγμένο) νερό ή νερό βρύσης και στη συνέχεια ακολουθεί καθαρισμός με ισοπροπυλική αλκοόλη και στέγνωμα με αέρα (Pierce et al., 1970).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

δ) Οι συστάσεις του Οργανισμού Τροφίμων και Φαρμάκων (FDA) αποτελούν το σημείο αναφοράς για διαχείριση του εξοπλισμού μιας χρήσης (FDA, 2000).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙC

2. Μηχανικοί αναπνευστήρες

Ο εσωτερικός μηχανισμός των αναπνευστήρων δε χρειάζεται συστηματική αποστείρωση ή απολύμανση (Pierce et al., 1970). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

3. Αναπνευστικά κυκλώματα, υγραντήρες και νεφελοποιητές

α) Αναπνευστικά κυκλώματα και υγραντήρες

i) Δεν χρειάζεται συστηματική αλλαγή των αναπνευστικών κυκλωμάτων (σωληνώσεων, βαλβίδας εκπνοής, ενσωματωμένου υγραντήρα) στον ίδιο ασθενή, παρά μόνο όταν έχουν ορατά λερωθεί ή όταν υπάρχει μηχανικό πρόβλημα στη λειτουργία του (Hess et al., 1995; Long et al., 1996; Kotilainen et al., 1997). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

ii) Σχετικά με τη συλλογή των υγρών και των αναπνευστικών εκκρίσεων:

- περιοδική συλλογή και απομάκρυνση των υγρών που συγκεντρώνονται στις σωληνώσεις του αναπνευστήρα, με τρόπο ώστε να μην έρχονται σε επαφή με το αναπνευστικό σύστημα του ασθενή (Craven et al., 1984) ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ
- χρήση γαντιών κατά τη διάρκεια της παραπάνω διαδικασίας (Gorman et al., 1993) ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ
- πλύσιμο των χεριών μετά την παραπάνω διαδικασία με νερό και σαπούνι ή με ένα αλκοολούχο διάλυμα (Gorman et al., 1993) (βλέπε επίσης σύσταση 3.Β.1.) ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

iii) Δεν υπάρχουν συγκεκριμένες συστάσεις για την τοποθέτηση φίλτρου ή παγίδας στο τελικό άκρο του σωλήνα εκπνοής για τη συγκέντρωση των εκκρίσεων (CDC, 2003a)

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΟ ΖΗΤΗΜΑ

iv) Σχετικά με τα υγρά των υγραντήρων:

- χρησιμοποιούνται αποστειρωμένα υγρά για το γέμισμα των υγραντήρων (Favero et al., 1971 ; Carson et al., 1973).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

- Δεν υπάρχουν συγκεκριμένες συστάσεις για την προτίμηση της χρήσης κλειστού, συνεχούς τροφοδοτούμενου συστήματος υγραντήρα (CDC, 2003a).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΟ ΖΗΤΗΜΑ

β) Αναπνευστικά κυκλώματα με υγροσκοπικούς συμπυκνωτές-υγραντήρες ή με συσκευές ανταλλαγής θερμότητας-ύγρανσης

i) Δεν υπάρχουν συστάσεις για την προτίμηση της χρήσης του υγροσκοπικού συμπυκνωτή-υγραντήρα ή ανταλάκτη θερμότητας-ύγρανσης από τη χρήση θερμαινόμενων υγραντήρων για την πρόληψη της πνευμονίας (Thomachot et al., 1998).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΟ ΖΗΤΗΜΑ

ii) Αλλαγή των υγραντήρων :

- η αλλαγή του υγροσκοπικού συμπυκνωτή – υγραντήρα ο οποίος χρησιμοποιείται σε έναν ασθενή γίνεται όταν έχει ορατά λερωθεί (μολυνθεί), ή όταν υπάρχει μηχανικό πρόβλημα στη λειτουργία του

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

- η αλλαγή αυτή δε θα πρέπει να γίνεται συχνότερα από 48 ώρες στον ίδιο ασθενή (Boisson et al., 1999; Daumal et al., 1999)
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ
- η αλλαγή των αναπνευστικών κυκλωμάτων που είναι συνδεμένα με υγροσκοπικό συμπυκνωτή – υγραντήρα δεν πρέπει να γίνεται συστηματικά στον ίδιο ασθενή (επί απουσία ορατής μόλυνσης ή δυσλειτουργίας) (Salemi et al., 2000). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

4. Επιτοίχιοι υγραντήρες οξυγόνου

α) Τήρηση των οδηγιών του κατασκευαστή για τη χρήση των συσκευών οξυγόνου. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ και ΙC

β) Η αλλαγή των σωληνώσεων συμπεριλαμβανομένων των ρινικών καθετήρων ή των μασκών που χρησιμοποιούνται σε έναν ασθενή θα πρέπει να γίνεται όταν υπάρχει ορατή μόλυνση ή δυσλειτουργία του συστήματος (Golar et al., 1993). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

5. Μικρού όγκου νεφελοποιητές (για χορήγηση φαρμάκων) (in-line and hand held nebulizers)

α) Οι νεφελοποιητές μικρού όγκου πρέπει να καθαρίζονται, να απολυμαίνονται, να ξεπλένονται με αποστειρωμένο νερό (βλέπε σύσταση 1γ) και να στεγνώνονται με αέρα, μεταξύ των χρήσεών τους στον ίδιο ασθενή (Mastro et al., 1991; Reboli et al., 1996). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

β) Πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο αποστειρωμένα υγρά στους νεφελοποιητές και η τοποθέτηση των υγρών αυτών στις συσκευές να γίνεται με άσηπτη τεχνική (Favero et al., 1971; Mastro et al., 1991).
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

γ) Όπου είναι δυνατόν χρησιμοποιούνται μιας δόσης φιαλίδια. Τα πολλαπλών δόσεων φιαλίδια πρέπει να χειρίζονται και να αποθηκεύονται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή (Sheth et al., 1983; Ramsey et al., 2001). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

6. Μεγάλου όγκου νεφελοποιητές

α) Οι νεφελοποιητές δωματίου μεγάλου όγκου οι οποίοι δημιουργούν αεροζόλ δε θα πρέπει να χρησιμοποιούνται, εκτός εάν αποστειρώνονται ή υποβάλλονται σε υψηλού βαθμού απολύμανση τουλάχιστον καθημερινά και γεμίζουν με αποστειρωμένο νερό (Smith et al., 1977; Arnow et al., 1982).
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

7.Τέντες ομίχλης

α) Οι νεφελοποιητές τέντες ομίχλης και οι υποδοχείς τους πρέπει να αποστειρώνονται ή να υποβάλλονται σε απολύμανση υψηλού βαθμού μεταξύ διαφορετικών ασθενών (Moffet et al., 1967). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

β) Δεν υπάρχουν συστάσεις για τη συχνότητα αλλαγής της τέντας ομίχλης και των εξαρτημάτων της στον ίδιο ασθενή (Moffet et al., 1967).
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΟ ΖΗΤΗΜΑ

γ) Οι τέντες ομίχλης που χρησιμοποιούνται στον ίδιο ασθενή θα πρέπει να απολυμαίνονται καθημερινά με χαμηλού βαθμού απολύμανση ή υγρή παστερίωση και να ακολουθεί στέγνωμα με αέρα (Jakobsson et al., 2000).
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

8. Άλλες συσκευές που χρησιμοποιούνται για αναπνευστική θεραπεία

α) Αποστείρωση ή απολύμανση υψηλού βαθμού στα σπιρόμετρα και τις άλλες αναπνευστικές συσκευές μεταξύ των ασθενών (Cunha et al., 1980).
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

β) Χρήση αμπού:

i) αποστείρωση ή απολύμανση υψηλού βαθμού της επαναχρησιμοποιούμενης συσκευής αναζωογόνησης (αμπού) μεταξύ των ασθενών (Weber et al., 1990; Van Der Zwet et al., 2000)
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

ii) δεν υπάρχουν συστάσεις για την αλλαγή του υδρόφοβου φίλτρου στο στόμιο της αμπού (CDC, 2003a).
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΟ ΖΗΤΗΜΑ

9. Εξοπλισμός αναισθησίας

α) Τα εσωτερικά εξαρτήματα του αναισθησιολογικού μηχανήματος δε χρειάζονται συστηματική αποστείρωση ή απολύμανση (Du Moulin et al., 1977). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

β) Τα πολλαπλών χρήσεων εξαρτήματα (σωλήνες, συνδετικά, μάσκες κ.α.) καθαρίζονται και στη συνέχεια αποστειρώνονται ή απολυμαίνονται με υψηλού βαθμού απολύμανση, μεταξύ διαφορετικών ασθενών (Craig et al., 1975).
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

γ) Δεν υπάρχουν συστάσεις για την τοποθέτηση βακτηριακού φίλτρου στο κύκλωμα αναισθησίας (Feeley et al., 1981; Berry et al., 1991).
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΟ ΖΗΤΗΜΑ

10. Εξαρτήματα ελέγχου της πνευμονικής λειτουργίας

α) Τα εσωτερικά εξαρτήματα των μηχανημάτων ελέγχου της πνευμονικής λειτουργίας δε χρειάζονται συστηματική αποστείρωση ή απολύμανση μεταξύ ασθενών (Rutala et al., 1991). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

β) Τα στόμια και τα φίλτρα των σπιρομέτρων θα πρέπει να αλλάζουν μεταξύ ασθενών (Rutala et al., 1991; Ahmed et al., 1994). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

3.Β. Διακοπή της μετάδοσης των μικροοργανισμών από άτομο σε άτομο

1. Βασικές προφυλάξεις

α) Τα χέρια πρέπει να πλένονται με νερό και απλό σαπούνι ή αντιμικροβιακό σαπούνι (όταν έχουν ορατά λερωθεί ή μολυνθεί με πρωτεϊνικά υγρά και αίμα) ή να καθαρίζονται με αλκοολούχο αντισηπτικό διάλυμα (όταν δεν έχουν ορατά μολυνθεί), μετά από επαφή με βλεννογόνους, αναπνευστικές εκκρίσεις και αντικείμενα – συσκευές που μπορεί να έχουν αναπνευστικές εκκρίσεις, είτε έχουν φορεθεί γάντια είτε όχι (Garner, 1996). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

β) Χρήση γαντιών:

i) Εφαρμόζονται γάντια κάθε φορά που αναμένεται επαφή με αναπνευστικές εκκρίσεις ή αντικείμενα μολυσμένα με αναπνευστικές εκκρίσεις (Garner, 1996). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

ii) Τα γάντια αλλάζονται και τα χέρια πλένονται από ασθενή σε ασθενή, μετά από την επαφή με αναπνευστικές εκκρίσεις ή αντικείμενα μολυσμένα με αναπνευστικές εκκρίσεις και πριν την επαφή με επιφάνειες, αντικείμενα,

άλλους ασθενείς ή ακόμα και μια άλλη περιοχή του σώματος στον ίδιο ασθενή (Doebbeling et al., 1988). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

γ) Όταν αναμένεται διασπορά αναπνευστικών εκκρίσεων χρησιμοποιείται προστατευτική ποδιά η οποία αλλάζει μετά τη χρήση της και πριν τη φροντίδα άλλου ασθενή (LeClair et al., 1987; Garner, 1996). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

2. Φροντίδα ασθενή με τραχειοστομία

α) Εκτέλεση τραχειοστομίας με άσηπτες τεχνικές (Garner, 1996). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

β) Για την αλλαγή του σωλήνα τραχεοστομίας χρησιμοποιείται προστατευτική ποδιά και εφαρμόζεται άσηπτη τεχνική . Ο σωλήνας αντικαθίσταται με άλλον που έχει αποστειρωθεί ή απολυμανθεί με υψηλού βαθμού απολύμανση (Favero et al., 1991; Garner, 1996). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

γ) Δεν υπάρχουν συστάσεις για την καθημερινή εφαρμογή αντιμικροβιακών παραγόντων στην τραχειοτομή (Morar et al., 2000).
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΟ ΖΗΤΗΜΑ

3. Αναρρόφηση αναπνευστικών εκκρίσεων

α) Δεν υπάρχουν συστάσεις για την προτίμηση κλειστού κυκλώματος αναρρόφησης πολλαπλών χρήσεων ή ανοιχτού κυκλώματος μιας χρήσης, για την πρόληψη της πνευμονίας (Johnson et al., 1994; Cook et al., 1998; Combes et al., 2000). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΟ ΖΗΤΗΜΑ

β) Δεν υπάρχουν συστάσεις για τη χρήση αποστειρωμένων ή καθαρών (μη αποστειρωμένων) γαντιών κατά την αναρρόφηση των εκκρίσεων (CDC, 2003a). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΟ ΖΗΤΗΜΑ

γ) Δεν υπάρχουν συστάσεις για τη συχνότητα αλλαγής του καθετήρα αναρρόφησης σε ένα κλειστό κύκλωμα αναρρόφησης που χρησιμοποιείται σε έναν ασθενή (Kollef et al., 1997a).
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΟ ΖΗΤΗΜΑ

δ) Όταν εφαρμόζεται ανοιχτό κύκλωμα, ο καθετήρας αναρρόφησης πρέπει να είναι αποστειρωμένος και μιας χρήσης (CDC, 2003a). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

ε) Χρησιμοποιούνται μόνο αποστειρωμένα υγρά για την απομάκρυνση των εκκρίσεων από τον καθετήρα, εάν αυτός πρόκειται να επανεισαχθεί στο κατώτερο αναπνευστικό σύστημα του ασθενή (CDC, 2003a). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

4. Τροποποίηση των παραγόντων κινδύνου του ασθενή

4. Α. Ενίσχυση της άμυνας του οργανισμού

1. Εμβολιασμός έναντι του πνευμονιόκοκκου των ασθενών υψηλού κινδύνου. Χορηγείται εμβόλιο: α) σε ασθενείς > 65 ετών, β) σε ασθενείς 5-64 ετών με σοβαρή χρόνια καρδιακή ή πνευμονική νόσο, διαβήτη, χρόνια ηπατική νόσο (κίρρωση), αλκοολισμό, γ) σε ανοσοκατεσταλμένους ασθενείς ηλικίας > 5 ετών με HIV λοίμωξη, λευχαιμία, νόσο του Hodgkin, πολλαπλό μυέλωμα, δ) σε άτομα που νοσηλεύονται σε Ιδρύματα μακράς νοσηλείας κ.α. (CDC, 1997; CDC, 2000; Nichol et al., 1996). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

2. Χορηγείται αντίστοιχο εμβόλιο: α) σε όλα τα παιδιά ηλικίας < 2 ετών και β) στα παιδία ηλικίας 2-5 ετών που εμφανίζουν υψηλό κίνδυνο ανάπτυξης πνευμονιοκοκκικής λοίμωξης όπως π.χ. παιδιά με δρεπανοκυτταρική και

άλλες αναιμίες, χρόνιες ασθένειες, διαβήτη, ανοσοκαταστολή κ.α. (CDC, 2000). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

4. Β. Πρόληψη της πνευμονίας από εισρόφηση

Η χρήση συσκευών όπως ο ενδοτραχειακός, ο ρινογαστρικός ή εντερικός σωλήνας κ.α. θα πρέπει να διακόπτεται το συντομότερο δυνατό από τη στιγμή που θα σταματήσουν να υπάρχουν οι ιατρικές ενδείξεις χρήσης τους (Treloar et al., 1984; Metheny et al., 1986; Kingston et al., 1991). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

1. Πρόληψη της εισρόφησης που σχετίζεται με τον ενδοτραχειακό σωλήνα

α) Χρήση μάσκας θετικής πίεσης ώστε να ελαττωθεί η διάρκεια και η ανάγκη για ενδοτραχειακή διασωλήνωση:

i) Όταν είναι εφικτό και δεν αντενδείκνυται ιατρικά χρησιμοποιείται η μάσκα θετικής πίεσης (ρινική ή στοματική μάσκα) σε ασθενής με αναπνευστική δυσλειτουργία οι οποίοι δεν χρειάζονται άμεση διασωλήνωση (Brochard et al., 1995; Keenan 2000; Carlucci et al., 2001). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

ii) Όταν είναι εφικτό χρησιμοποιείται η μάσκα θετικής πίεσης ως μέρος της διαδικασίας αποσωλήνωσης (Nava et al., 1998). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

β) Όσο είναι δυνατό θα πρέπει να αποφεύγεται η επανάληψη της διασωλήνωσης στους ασθενείς με μηχανικό αερισμό (Torres et al., 1995). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

γ) Αν δεν αντενδείκνυται από την κατάσταση του ασθενή προτιμάται η εφαρμογή στοματοτραχειακού παρά ρινοτραχειακού σωλήνα (Cook et al., 1998) ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

δ) Αν είναι εφικτό εφαρμόζεται ενδοτραχειακός σωλήνας με κυρτό αυλό πάνω από το cuff που επιτρέπει την παροχέτευση (με αναρρόφηση) των εκκρίσεων στην περιοχή της επιγλωτίδας (Kollef et al., 1999; Cook et al., 1998). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

ε) Εξασφαλίζεται η απομάκρυνση των εκκρίσεων πάνω από το cuff πριν αυτό ξεφουσκώσει ή μετακινηθεί (CDC, 2003a). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

2. Πρόληψη της εισρόφησης που σχετίζεται με την εντερική διατροφή

α) Ανύψωση του επάνω μέρους του κρεβατιού σε γωνία 30-45 μοίρες όταν δεν υπάρχει ιατρική αντένδειξη σε ασθενείς με μηχανική αναπνοή και εντερικό σωλήνα (Torres et al., 1992; Drakulovic et al., 1999). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

β) Συστηματική παρακολούθηση της κατάλληλης τοποθέτησης του σωλήνα διατροφής (Hand et al., 1984). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

γ) Δεν υπάρχουν συστάσεις για την προτίμηση της χρήσης σωλήνων εντερικής διατροφής μικρής διαμέτρου (Ferrer et al., 1999). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΟ ΖΗΤΗΜΑ

δ) Δεν υπάρχουν συστάσεις για την προτίμηση συνεχούς ή διαλείπουσας εντερικής διατροφής (Lee et al., 1990, Skiest et al., 1996; Bonten et al., 1996). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΟ ΖΗΤΗΜΑ

ε) Δεν υπάρχουν συστάσεις για την τοποθέτηση των σωλήνων διατροφής στο τελικό άκρο του πυλωρού (Spain et al., 1995; Heyland et al., 2001; Heyland et al., 2002). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΟ ΖΗΤΗΜΑ

3. Πρόληψη ή ρύθμιση του στοματοφαρυγγικού αποικισμού

α) Στοματοφαρυγγικός καθαρισμός και αντισηψία του στόματος:

Εφαρμογή προγράμματος στοματικής υγιεινής στους ασθενείς υψηλού κινδύνου (Schleder et al., 2002). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

β) Χρήση χλωρεξιδίνης:

i) Δεν υπάρχουν συστάσεις για τη συστηματική χρήση στοματικού διαλύματος χλωρεξιδίνης σε όλους τους ασθενείς υψηλού κινδύνου (DeRiso et al., 1996). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΟ ΖΗΤΗΜΑ

ii) Εφαρμογή στοματικού διαλύματος γλυκονικής χλωρεξιδίνης (0,12%) κατά τη περιεγχειριτική περίοδο σε ασθενείς που πρόκειται να υποβληθούν σε επέμβαση καρδιάς (DeRiso et al., 1996). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

γ) Στοματική αντισηψία με τοπικούς αντισηπτικούς παράγοντες:

Δεν υπάρχουν συστάσεις για τη συστηματική χρήση τοπικών αντισηπτικών παραγόντων για την πρόληψη της σχετιζόμενης με τη μηχανική αναπνοή πνευμονίας (Bergmans et al., 2001).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΟ ΖΗΤΗΜΑ

4. Πρόληψη του γαστρικού αποικισμού

α) Δεν υπάρχουν συστάσεις για την προτίμηση της χρήσης σουκραλφάτης, Η2 ανταγωνιστών ή αντιόξινων για την πρόληψη της γαστρικής αιμορραγίας λόγω έλκους (stress) στους ασθενείς με μηχανικό αερισμό (Simms et al., 1991; Messori et al., 2000; Yildizdas et al., 2002).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΟ ΖΗΤΗΜΑ

β) Δεν υπάρχουν συστάσεις για την συστηματική επιλεγμένη αντισηψία του γαστρεντερικού συστήματος στους ασθενείς σε κρίσιμη κατάσταση, τους διασωληνωμένους ασθενείς και τους ασθενείς που νοσηλεύονται στη Μ.Ε.Θ (D'Amico et al., 1998; Winter et al., 1992; Korinek et al., 1993).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΟ ΖΗΤΗΜΑ

γ) Δεν υπάρχουν συστάσεις για τη συστηματική οξεοποίηση της γαστρικής διατροφής (Heyland et al., 1992; Heyland et al., 1999b).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΟ ΖΗΤΗΜΑ

4.Γ. Πρόληψη της μετεγχειρητικής πνευμονίας

1. Προεγχειρητική εκπαίδευση των αρρώστων (και ιδιαίτερα αυτών που βρίσκονται σε υψηλό κίνδυνο να αναπτύξουν πνευμονία) για αποτελεσματικό βήχα, βαθιές αναπνοές, συχνές αλλαγές της θέσης στο κρεβάτι και έγκαιρη κινητοποίηση στη μετεγχειρητική περίοδο, εκτός αν δεν ενδείκνυται ιατρικώς (Thomas et al., 1994; Hall et al., 1996; Chumillas et al., 1998).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

2. Χρήση αναπνευστικών συσκευών ασκήσεων μετεγχειρητικά στους ασθενείς υψηλού κινδύνου (Thomas et al., 1994; Chumillas et al., 1998).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

3. Δεν υπάρχουν συστάσεις για τη συστηματική εφαρμογή φυσιοθεραπείας στο θώρακα σε όλους τους ασθενείς υψηλού κινδύνου (Thomas et al., 1994; Hall et al., 1996; Chumillas et al., 1998).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΟ ΖΗΤΗΜΑ

4.Δ. Άλλα μέτρα για την πρόληψη της πνευμονίας

1. Χορήγηση αντιμικροβιακής προφύλαξης

α) Δεν υπάρχουν συστάσεις για τη συστηματική χορήγηση αντιμικροβιακών παραγόντων για τη πρόληψη της νοσοκομειακής πνευμονίας (Sirvent et al., 1997). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΟ ΖΗΤΗΜΑ

β) Δεν υπάρχουν συστάσεις για την προγραμματισμένη αλλαγή στο είδος των αντιμικροβιακών παραγόντων που χρησιμοποιούνται για εμπειρική θεραπεία σε συγκεκριμένες ομάδες ασθενών (Kollef et al., 1997b).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΟ ΖΗΤΗΜΑ

2. Χρήση κινητικών κρεβατιών ή συνεχούς περιστρεφόμενης πλάγιας θεραπείας

Δεν υπάρχουν συστάσεις για τη συστηματική χρήση «κινητικών» κρεβατιών ή της συνεχούς περιστρεφόμενης πλάγιας θεραπείας για την πρόληψη της πνευμονίας (π.χ. τοποθέτηση των ασθενών σε κρεβάτια που περιστρέφονται γύρω από τον άξονά τους, συνεχώς ή κατά διαστήματα) (Fink et al., 1990; Kirschenbaum et al., 2002).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΟ ΖΗΤΗΜΑ

6.3. ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΕΣ ΛΟΙΜΩΞΕΙΣ

6.3.1. ΓΕΝΙΚΑ

Οι χειρουργικές λοιμώξεις (μετεγχειρητικές λοιμώξεις - λοιμώξεις χειρουργικής θέσης) είναι η τρίτη πιο συχνά αναφερόμενη νοσοκομειακή λοίμωξη και αντιπροσωπεύει το 14% -16% του συνόλου τους (Emori et al., 1993). Σήμερα, στις Η.Π.Α. μόνο, έχει υπολογιστεί ότι πραγματοποιούνται 27 εκατομμύρια χειρουργικές επεμβάσεις το χρόνο. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της επιτήρησης που πραγματοποιήθηκε από 1986 έως το 1996 στα Νοσοκομεία του Εθνικού Συστήματος Επιτήρησης των Η.Π.Α. (NNIS system), οι χειρουργικές λοιμώξεις ήταν οι συχνότερες νοσοκομειακές λοιμώξεις στους χειρουργικούς ασθενείς αποτελώντας το 38% του συνόλου τους στους ασθενείς αυτούς. Από αυτές, τα δύο τρίτα κατάλαμβαναν οι λοιμώξεις της χειρουργικής τομής και το υπόλοιπο ένα τρίτο αφορούσε λοιμώξεις των οργάνων ή χώρων που προσπελάστηκαν κατά διάρκεια της επέμβασης. Το 77% των θανάτων των χειρουργικών ασθενών σχετιζόταν με τη λοίμωξη και η πλειονότητά τους (93%) ήταν σοβαρές λοιμώξεις οργάνων ή χώρων (Mangram et al., 1999).

Οι χειρουργικές επεμβάσεις ανάλογα με τον κίνδυνο ανάπτυξης χειρουργικής λοίμωξης ταξινομούνται στις ακόλουθες κατηγορίες (Simmons, 1982; Garner, 1986; Καππάς, 1989):

- *Κατηγορία I - Καθαρή (Clean):*

Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει μη μολυσμένα χειρουργικά τραύματα χωρίς ίχνος φλεγμονής και χωρίς διατάραξη της ανατομικής ακεραιότητας του αναπνευστικού, του πεπτικού, του γεννητικού ή του ουροποιητικού συστήματος. Το καθαρό τραύμα κλείνεται πρωταρχικά και εάν είναι αναγκαίο παροχετεύεται. Χειρουργικά επιφανειακά τραύματα που είναι αποτέλεσμα μη διατιτραίνοντος τραύματος (από μη αιχμηρό όργανο) μπορούν επίσης να συμπεριληφθούν στην κατηγορία αυτή εάν πληρούν τα κριτήρια.

(Χειρουργικές λοιμώξεις: 1,8%)

- *Κατηγορία II - Καθαρή-δυνητικά μολυσμένη (Clean- Contaminated):*

Στην κατηγορία αυτή συγκαταλέγονται τα χειρουργικά τραύματα του αναπνευστικού, του πεπτικού, του γεννητικού ή του ουροποιητικού συστήματος, υπό ελεγχόμενες συνθήκες και χωρίς ασυνήθιστη μόλυνση. Ειδικότερα, επεμβάσεις στα χοληφόρα, τη σκωληκοειδή απόφυση, τον κόλπο και το στοματοφάρυγγα εντάσσονται στην κατηγορία αυτή, εφόσον δεν παρέχουν ενδείξεις λοίμωξης ή μεγάλης εκτροπής στην άσηπτη τεχνική.

(Χειρουργικές λοιμώξεις: 8,9%)

- *Κατηγορία III - Μολυσμένη (Contaminated):*

Περιλαμβάνει ανοικτά, πρόσφατα τραύματα από ατυχήματα. Επιπλέον, επεμβάσεις με μεγάλες εκτροπές στην άσηπτη τεχνική (π.χ. ανοικτή καρδιακή μάλαξη) ή με σημαντική διαφυγή εντερικού περιεχομένου και επεμβάσεις στις οποίες υπάρχει οξεία, μη πυώδης φλεγμονή

(Χειρουργικές λοιμώξεις: 21,5%)

- *Κατηγορία IV - Ρυπαρή - Με λοίμωξη (Dirty or Infected):*

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν παλαιές τραυματικές πληγές με παραμένοντες νεκρωμένους ιστούς και επεμβάσεις στις οποίες υπάρχει έκδηλη κλινική

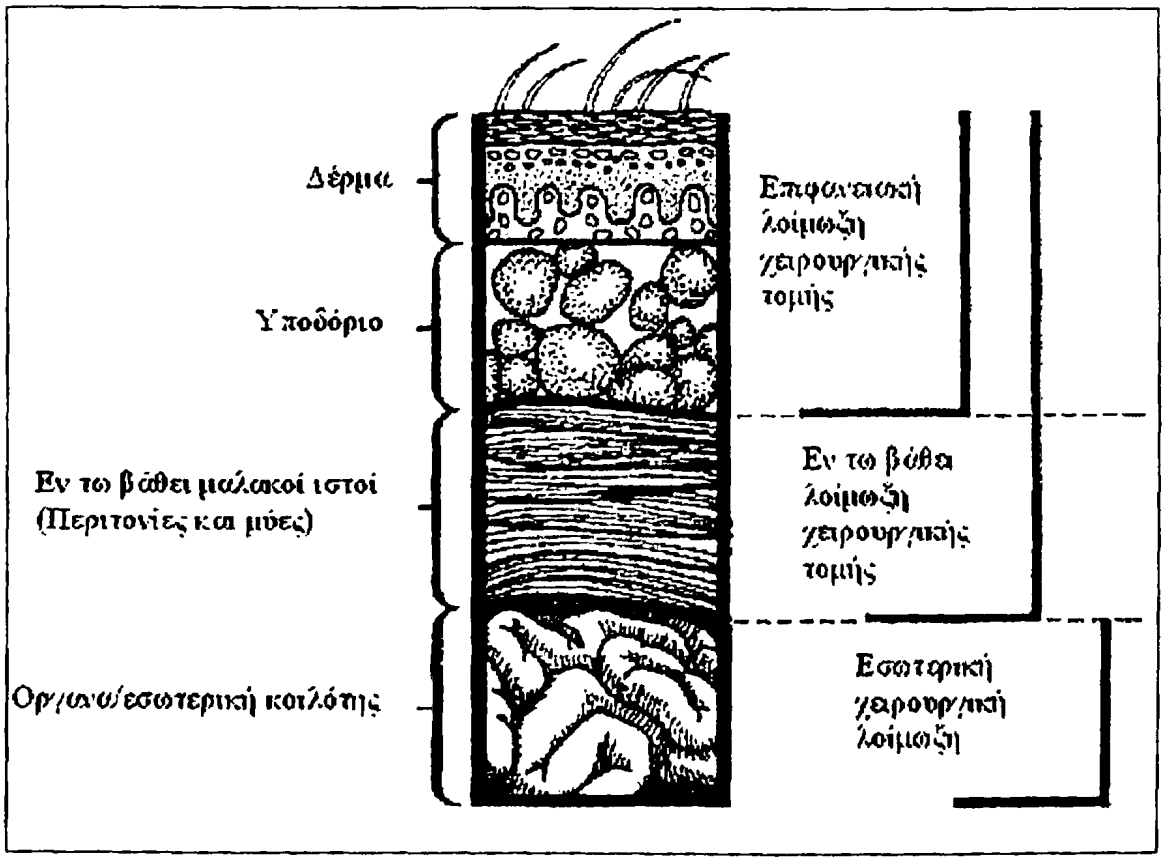
λοίμωξη ή διάτρηση σπλάχνων. Τα κριτήρια αυτά υποδηλώνουν ότι ο μικροοργανισμός που προκάλεσε την μετεγχειρητική λοίμωξη ήταν παρόν στο χειρουργικό πεδίο πριν την επέμβαση.

(Χειρουργικές λοιμώξεις: 38,5%)

6.3.2. ΟΡΙΣΜΟΙ – ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ

Οι χειρουργικές λοιμώξεις με βάση την ανατομική τους θέση διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες: α) στις επιφανειακές λοιμώξεις χειρουργικής τομής, β) στις εν τω βάθει λοιμώξεις χειρουργικής τομής και γ) στις εσωτερικές ή οργάνου – χώρου χειρουργικές λοιμώξεις *(Σχήμα 2)*. Τα κριτήρια του Κέντρου Ελέγχου Νοσημάτων των Η.Π.Α. (CDC) για τη διάγνωση των χειρουργικών λοιμώξεων περιλαμβάνουν τα ακόλουθα κλινικά, εργαστηριακά και ακτινολογικά δεδομένα (Garner et al., 1988; Sherertz et al., 1992; Horan et al., 1992; Garner et al., 1996; CDC, 1996):

Σχήμα 2. Ανατομική κατάταξη των χειρουργικών λοιμώξεων (Από Mangram et al., 1999)



Α. ΟΡΙΣΜΟΣ: Μία *επιφανειακή λοίμωξη χειρουργικής τομής* πρέπει να πληροί τα ακόλουθα κριτήρια:

Η λοίμωξη πρέπει να εμφανίζεται μέσα σε 30 μέρες από την επέμβαση

και

να περιλαμβάνει μόνο δέρμα και υποδόριο ιστό

και

ο ασθενής να έχει τουλάχιστο *ένα* από τα ακόλουθα:

1. πυώδη εκκροή από την επιφάνεια της τομής
2. απομόνωση μικροοργανισμών σε καλλιέργεια υγρού ή ιστού που ελήφθη υπό άσηπτες συνθήκες από την επιφάνεια της τομής
3. τουλάχιστον *ένα* από τα ακόλουθα σημεία ή συμπτώματα λοίμωξης: πόνο ή ευαισθησία, τοπικό οίδημα, ερυθρότητα ή θερμότητα *και* διάνοιξη της τομής από χειρουργό για παροχέτευση λοίμωξης, *εκτός* αν σε καλλιέργεια από την τομή δεν αναπτύσσονται μικροοργανισμοί.
4. έχει γίνει διάγνωση χειρουργικής επιφανειακής λοίμωξης από χειρουργό ή τον υπεύθυνο ιατρό.

Β. ΟΡΙΣΜΟΣ: Μία *εν τω βάθει λοίμωξη χειρουργικής τομής* πρέπει να πληροί τα ακόλουθα κριτήρια:

Η λοίμωξη πρέπει να εμφανίζεται μέσα σε 30 μέρες από την επέμβαση αν δεν έχει τοποθετηθεί εμφύτευμα, ή μέσα σε 1 χρόνο αν έχει τοποθετηθεί εμφύτευμα και φαίνεται να σχετίζεται με την χειρουργική επέμβαση

και

περιλαμβάνει εν τω βάθει μαλακούς ιστούς (μυϊκή περιτονία και μυϊκά στρώματα) της τομής

και

ο ασθενής έχει *ένα* από τα ακόλουθα:

1. πυώδη παροχέτευση από το βάθος της τομής αλλά όχι από την κοιλότητα που βρίσκονται τα όργανα που χειρουργήθηκαν
2. διάνοιξη της τομής αυτομάτως ή εσκεμμένως από το χειρουργό όταν ο ασθενής παρουσιάζει *ένα* από τα ακόλουθα σημεία ή συμπτώματα: πυρετό (>38°C), ή τοπικά πόνο ή ευαισθησία, *εκτός* αν σε καλλιέργεια από την τομή δεν αναπτύσσονται μικροοργανισμοί.
3. με κλινική εξέταση, επανεγχείρηση, ιστοπαθολογική ή ακτινολογική διερεύνηση, βρίσκεται πύον ή άλλες ενδείξεις λοίμωξης στά βαθύτερα στρώματα της χειρουργικής τομής
4. έχει γίνει διάγνωση εν τω βάθει λοίμωξης χειρουργικής τομής από χειρουργό ή τον υπεύθυνο ιατρό.

Γ. ΟΡΙΣΜΟΣ: Μία *εσωτερική χειρουργική λοίμωξη ή λοίμωξη οργάνου – χώρου* πρέπει να πληροί τα ακόλουθα κριτήρια:

Η λοίμωξη πρέπει να εμφανίζεται μέσα σε 30 μέρες από την επέμβαση αν δεν έχει τοποθετηθεί εμφύτευμα, ή μέσα σε 1 χρόνο αν έχει τοποθετηθεί εμφύτευμα και φαίνεται να σχετίζεται με την επέμβαση

και

η λοίμωξη περιλαμβάνει οποιοδήποτε μέρος του σώματος εκτός από δέρμα, περιτονίες, ή μυϊκά στρώματα που ανοίχτηκαν ή διαταράχτηκαν

κατά τη διάρκεια του χειρουργείου
και
ο ασθενής έχει τουλάχιστο *ένα* από τα ακόλουθα:

1. πυώδη εκρροή από παροχέτευση που τοποθετήθηκε διεγχειρητικά μέσα στο όργανο/χώρο που χειρουργήθηκε
2. απομόνωση μικροοργανισμών σε καλλιέργεια υγρού ή ιστού που ελήφθη υπό άσηπτες συνθήκες από το όργανο/χώρο που χειρουργήθηκε
3. με κλινική εξέταση, επανεγχείρηση, ιστοπαθολογική ή ακτινολογική διερεύνηση βρίσκεται απόστημα ή άλλη ένδειξη λοίμωξης στον χειρουργηθέντα όργανο/χώρο
4. έχει γίνει διάγνωση εσωτερικής χειρουργικής λοίμωξης από χειρουργό ή τον υπεύθυνο ιατρό.

Δ. ΣΧΟΛΙΑ:

- Μικρό απόστημα στην περιοχή του χειρουργικού ράμματος, που περιορίζεται στο σημείο εισόδου του ράμματος στο δέρμα, δεν αναφέρεται ως επιφανειακή λοίμωξη.
- Η λοίμωξη που περιλαμβάνει επιφανειακή και εν τω βάθει λοίμωξη χειρουργικής τομής χαρακτηρίζεται ως εν τω βάθει λοίμωξη χειρουργικής τομής.
- Το δείγμα για καλλιέργεια που προέρχεται από επιφανειακή λοίμωξη ή εν τω βάθει λοίμωξη χειρουργικής τομής χαρακτηρίζεται ως εκροή από την χειρουργική τομή (incisional drainage - ID), ενώ το δείγμα από την εσωτερική λοίμωξη χαρακτηρίζεται ως εν τω βάθει εκροή (deep drainage - DD).

6.3.3. ΠΑΘΟΓΕΝΕΙΑ

Η μικροβιακή μόλυνση της χειρουργικής θέσης είναι αναγκαία προϋπόθεση για την ανάπτυξη λοίμωξης. Ο κίνδυνος της λοίμωξης μπορεί να γίνει κατανοητός με βάση την ακόλουθη σχέση (Cruse, 1992):

$$\frac{\text{Δόση βακτηριακής μόλυνσης} \times \text{λοιμογόνος δύναμη}}{\text{Αντοχή (αντίσταση) του ασθενή}} = \text{Κίνδυνος για λοίμωξη}$$

Ποσοτικά έχει δειχθεί ότι εάν η μόλυνση της χειρουργικής θέσης είναι > 10^5 μικρόβια ανά γραμμάριο ιστού, ο κίνδυνος για την ανάπτυξη λοίμωξης αυξάνεται σημαντικά (Krizek et al., 1975). Βέβαια, η δόση της μικροβιακής μόλυνσης που απαιτείται για την πρόκλησης λοίμωξης μπορεί να είναι πολύ μικρότερη όταν τοποθετούνται ξένα σώματα (π.χ. 100 Staphylococci ανά γραμμάριο ιστού που εμβολιάστηκαν με την τοποθέτηση των ραμμάτων) (James et al., 1961; Noble, 1965).

Τα μικρόβια μπορεί να περιέχουν ή να παράγουν τοξίνες και άλλες ουσίες οι οποίες αυξάνουν την ικανότητά τους να εισβάλλουν στον ξενιστή, να επιζούν επάνω ή εντός των ιστών του ή να του προκαλούν βλάβες. Για παράδειγμα πολλά Gram-αρνητικά βακτηρίδια παράγουν ενδοτοξίνη, η οποία διεγείρει την παραγωγή κυτοκινών. Διαδοχικά, οι κυτοκίνες μπορεί να

πυροδοτήσουν το σύνδρομο της συστηματικής φλεγμονώδους αντίδρασης η οποία πολλές φορές οδηγεί στην ανεπάρκεια οργάνων (Morrison et al., 1987; Demling et al., 1993; Henderson et al., 1996). Κάποια συστατικά της επιφάνειας των βακτηρίων, ιδιαίτερα οι πολυσακχαριδικές κάψες, αναστέλλουν την φαγοκυττάρωση που είναι μια κρίσιμη και πρώιμη αντίδραση της άμυνας ξενιστή. Ορισμένα στελέχη κλωστηριδίων και στρεπτοκόκκων παράγουν ισχυρή εξωτοξίνη, η οποία σπάζει τις κυτταρικές μεμβράνες ή τροποποιεί τον κυτταρικό μεταβολισμό (Mangram et al., 1999). Μια ποικιλία μικροοργανισμών, όπως οι coagoulase negative Staphylococci, παράγουν γλυκοκάλυκα και ένα παρόμοιο συστατικό ("slime"), το οποίο προστατεύει φυσικά τα βακτήρια από τα φαγοκύτταρα ή αναστέλλει τη σύνδεση ή τη διείσδυση των αντιμικροβιακών παραγόντων (Christensen et al., 1987; Kaebnick et al., 1987; Bergamini et al., 1994).

Για πολλές χειρουργικές λοιμώξεις η πηγή των παθογόνων είναι η μικροβιακή χλωρίδα του ίδιου του ασθενή. Όταν οι βλεννογόνοι ή το δέρμα υπόκεινται σε χειρουργική τομή, οι εκτεθειμένοι ιστοί βρίσκονται σε κίνδυνο για μόλυνση από την ενδογενή χλωρίδα (Mangram et al., 1999). Ο αριθμός των μικροοργανισμών που ζει στην επιφάνεια του δέρματος και στον εντερικό σωλήνα έχει υπολογιστεί ότι ανέρχεται σε 10^{14} και πολλοί από αυτούς είναι δυνητικά παθογόνοι (Καππάς, 1989).

Οι εξωγενείς πηγές παθογόνων μικροοργανισμών περιλαμβάνουν το χειρουργικό προσωπικό και ιδιαίτερα τα μέλη της χειρουργικής ομάδας, το περιβάλλον της χειρουργικής αίθουσας συμπεριλαμβανομένου και του αέρα της αίθουσας, καθώς και όλα τα όργανα, εργαλεία και υλικά που ήρθαν σε επαφή με το αποστειρωμένο πεδίο κατά τη διάρκεια της επέμβασης και πιθανόν με το χειρουργικό τραύμα μετά το τέλος της (Ford et al., 1967; Dineen et al., 1973; Letts et al., 1983; Καππάς, 1989; Mastro et al., 1990; Mangram et al., 1999).

Η ανάπτυξη της λοίμωξης επηρεάζεται από μια πληθώρα καταστάσεων που σχετίζονται τόσο με τον ίδιο τον ασθενή, όσο και με τη επέμβαση που λαμβάνει χώρα και τις ειδικές συνθήκες που συνδέονται με αυτή (Cruse, 1992). Σε αυτούς τους *παράγοντες κινδύνου* επικεντρώνονται, όπως φαίνεται στη συνέχεια, οι προσπάθειες για τον έλεγχο και τη μείωση της συχνότητας των χειρουργικών λοιμώξεων.

Οι παράγοντες κινδύνου που σχετίζονται με τον ασθενή περιλαμβάνουν:

- τα υποκείμενα νοσήματα
- το κάπνισμα
- την κατάσταση θρέψης
- τον αποικισμό με μικροοργανισμούς
- τη διάρκεια προεγχειρητικής παραμονής
- άλλα χαρακτηριστικά π.χ. ηλικία, παχυσαρκία κ.α.

Στους παράγοντες κινδύνου που συνδέονται με την επέμβαση ανήκουν :

- η προεγχειρητική προετοιμασία του ασθενή (προεγχειρητικό ντουζ / αντισηψία δέρματος / αφαίρεση των τριχών στην περιοχή της επέμβασης)
- το χειρουργικό πλύσιμο των χεριών του προσωπικού
- η αντιμικροβιακή προφύλαξη
- το περιβάλλον της χειρουργικής αίθουσας (αέρας, επιφάνειες κ.τ.λ.)
- η ακατάλληλη αποστείρωση των υλικών

- οι εκτροπές από την άσηπτη τεχνική
- οι χειρουργικές τεχνικές (π.χ. τραυματισμός ιστών, ελλιπής αιμόσταση, νεκρωμένοι ιστοί, αδυναμία εξάλειψης του κενού χώρου μεταξύ των ιστών)
- τα χαρακτηριστικά της επέμβασης (π.χ. ταξινόμηση τραύματος, διάρκεια επέμβασης, χρήση προσθετικών υλικών, χρήση παροχεύτευσης)
- η μετεγχειρητική φροντίδα

6.3.4 ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΑ ΑΙΤΙΑ

Οι ενδογενείς μικροοργανισμοί που προκαλούν χειρουργικές λοιμώξεις είναι συνήθως αερόβιοι Gram-θετικοί κόκκοι (π.χ. σταφυλόκοκκοι), αλλά μπορεί να είναι και μικρόβια της εντερικής χλωρίδας όταν η επέμβαση αφορά τον εντερικό σωλήνα ή η τομή βρίσκεται κοντά στο περίναιο και την βουβωνική χώρα (π.χ. αναερόβια και Gram-αρνητικά αερόβια βακτηρίδια). Οι μικροοργανισμοί εξωγενούς προέλευσης είναι κατά κύριο λόγο αερόβια παθογόνα και ιδιαίτερα Gram-θετικά μικρόβια (π.χ. Staphylococci και Streptococci) (Mangram et al., 1999). Μύκητες από ενδογενείς και εξωγενείς πηγές δεν αποτελούν συχνά αίτια χειρουργικών λοιμώξεων (Giamarellou et al., 1996).

Σύμφωνα με τα δεδομένα του Εθνικού Συστήματος Επιτήρησης των Η.Π.Α. (NNIS system), η κατανομή των παθογόνων που έχουν απομονωθεί από τις χειρουργικές λοιμώξεις δεν έχει αλλάξει σημαντικά κατά τη διάρκεια της δεκαετίας από το 1986 έως το 1996. Ο Staphylococcus aureus, οι coagoulase negative Staphylococci, ο Enterococcus spp. και η Escherichia coli παραμένουν τα πιο συχνά απομονωθέντα μικρόβια (Mangram et al., 1999) *(Πίνακας 9)*. Από το 1991 έως το 1995 η επίπτωση των μυκητιασικών λοιμώξεων στους ασθενείς των Νοσοκομείων του NNIS έχει αυξηθεί από 0,1 σε 0,3 ανά 100 εξιτήρια (Jarvis, 1995). Επίσης παρατηρείται μια αυξημένη αναλογία των χειρουργικών λοιμώξεων που οφείλονται σε ανθεκτικά παθογόνα, όπως για παράδειγμα οι λοιμώξεις που προκαλούνται από τον ανθεκτικό στη μεθισιλλίνη Staphylococcus aureus (MRSA) ή την Candida albicans (Schaberg et al., 1991; Schaberg, 1994, Jarvis, 1995). Η αυξημένη αναλογία των χειρουργικών λοιμώξεων που οφείλεται σε ανθεκτικά παθογόνα μπορεί να υποδηλώνει τον αυξανόμενο αριθμό των βαρέως πασχόντων ασθενών, των ανοσοκατασταλμένων χειρουργικών ασθενών, καθώς και την πίεση επιλογής που ασκείται από την εκτεταμένη χρήση των αντιβιοτικών ευρέως φάσματος (Mangram et al., 1999).

Επιδημίες ή κρούσματα χειρουργικών λοιμώξεων έχουν ακόμα προκληθεί από διάφορα ασυνήθη μικρόβια όπως Rhizopus oryzae, Closridium perfringens, Rhodococcus bronchialis, Nocardia farcinica, Legionella pneumophila, Legionella dumoffii, Pseudomonas multivorans. Αυτές οι σπάνιες επιδημίες έχουν συσχετιστεί με μολυσμένα αυτοκόλλητα επικαλύμματα (CDC, 1978), ελαστικούς επίδεσμους (Pearson et al., 1980), αποικισμένο χειρουργικό προσωπικό (Richet et al., 1991; Wenger et al., 1998), νερό βρύσης (Lowry et al., 1991), ή μολυσμένα αντισηπτικά διαλύματα (Bassett et al., 1970).

Πίνακας 9. Κατανομή των παθογόνων μικροοργανισμών που απομονώθηκαν από τα περιστατικά χειρουργικών λοιμώξεων στα Νοσοκομεία του NNIS από το 1986 έως το 1996 (Από Mangram et al., 1999)

Παθογόνο	**Ποσοστό (%) απομονωθέντων παθογόνων**	
	1986- 1989 (N = 16.727)	**1990-1996 (N=17.671)**
Staphylococcus aureus	17	20
Coagul-negative staphylococci	12	14
Enterococcus spp.	13	12
Escherichia coli	10	8
Pseudomonas aeruginosa	8	8
Enterobacter spp.	8	7
Proteus mirabilis	4	3
Klebsiella pneumoniae	3	3
Other Streptococcus spp.	3	3
Candida albicans	2	3
Group D streptococci (non enterococci)	-	2
Other gram-positive aerobes	-	2
Bacteroides fragilis	-	2
* Παθογόνα που αντιπροσώπευαν λιγότερο από το 2% των απομονωθέντων δεν περιλαμβάνονται		

6.3.5. ΜΕΤΡΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

Τα μέτρα που έχουν μελετηθεί ως πιθανοί φραγμοί στην ανάπτυξη μιας χειρουργικής λοίμωξης διακρίνονται σε αυτά που έχουν άμεση σχέση με τα χαρακτηριστικά του ασθενή και σε αυτά που αφορούν τα χαρακτηριστικά της επέμβασης και συγκεκριμένα τις προεγχειρητικές, διεγχειρητικές και μετεγχειρητικές επικρατούσες συνθήκες.

- **Μέτρα που αφορούν τον ασθενή**

o *Υποκείμενα νοσήματα*

Υποκείμενες παθήσεις όπως κακοήθειες, αναιμία, λευκοκυττάρωση, λευχαιμία κ.α. προδιαθέτουν σε λοίμωξη παραβλάπτοντας τη χυμική ή κυττταρική ανοσία. Επίσης, ασθενείς με υπογαμμασφαιριναιμία, ανεπάρκεια ανοσολογικής απάντησης σε αντιγονικό ερέθισμα και άλλες ανοσολογικές ανεπάρκειες παρουσιάζουν αυξημένη συχνότητα χειρουργικών λοιμώξεων (Καππάς, 1989). Τα αυξημένα επίπεδα σακχάρου στο αίμα (>200 mg/dL) κατά την άμεση μετεγχειρητική περίοδο (< 48 ώρες) έχουν μελετηθεί ευρέως και έχουν συσχετιστεί με αυξημένο κίνδυνο χειρουργικής λοίμωξης (Terranova, 1991; Zerr et al., 1997). Παρόλα αυτά, η συμβολή του σακχαρώδη διαβήτη στον κίνδυνο χειρουργικής λοίμωξης είναι

αμφισβητήσιμη, διότι η ανεξάρτητη σχέση του δεν έχει τυπικά επιβεβαιωθεί και για το λόγο αυτό απαιτούνται περισσότερες μελέτες (Nagachinta et al., 1987; Gil-Egea et al., 1987; Lilienfeld et al., 1988; Mishriki et al., 1990). Τέλος, οι βλάβες του δέρματος ή η παρουσία μη ελεγχόμενης λοίμωξης σε μια απομακρυσμένη από το εγχειρητικό σημείο περιοχή (π.χ. ουρολοίμωξη) μπορεί να αποτελέσουν αιτίες χειρουργικών λοιμώξεων (Αποστολοπούλου, 1996).

- *Κάπνισμα*

Η χρήση της νικοτίνης επιβραδύνει την άμεση σύγκλιση του τραύματος και μπορεί να αυξάνει τον κίνδυνο χειρουργικής λοίμωξης. Σε μια μεγάλη προοπτική μελέτη το πρόσφατο κάπνισμα τσιγάρων ήταν ένας ανεξάρτητος παράγοντας κινδύνου για στερνική ή/και μεσοθωρακική λοίμωξη μετά από καρδιοχειρουργική επέμβαση (Nagachinta et al., 1987). Παράλληλα και άλλες μελέτες επιβεβαιώνουν ότι το κάπνισμα είναι ένας σημαντικός παράγοντας κινδύνου για χειρουργική λοίμωξη (Vinton et al., 1991; Jones et al., 1992; Bryan et al., 1992; Beitsch et al., 1992).

- *Χρήση στεροειδών*

Οι ασθενείς που λαμβάνουν στεροειδή ή άλλα ανοσοκατασταλτικά φάρμακα προεγχειρητικά εμφανίζουν πιθανόν μια προδιάθεση στην ανάπτυξη χειρουργικής λοίμωξης (Gil-Egea et al., 1987; Slaughter et al., 1993). Τα δεδομένα όμως που υποστηρίζουν τη συσχέτιση αυτή είναι αντιφατικά. Σε μια μελέτη ασθενών με νόσο Crohn που έκαναν χρήση στεροειδών για μεγάλη περίοδο, οι χειρουργικές λοιμώξεις ήταν συχνότερες σε αυτούς που λάμβαναν στεροειδή προεγχειρητικά (12,5%) από ότι σε αυτούς που δεν έκαναν χρήση των φαρμάκων αυτών (Post et al., 1991). Αντίθετα, άλλοι μελετητές δεν βρήκαν συσχέτιση μεταξύ της χορήγησης στεροειδών και του κινδύνου χειρουργικής λοίμωξης (Pons et al., 1993; Ziv et al., 1996).

- *Υποθρεψία*

Για κάποια είδη επεμβάσεων ο σοβαρός θερμιδο-πρωτεϊνικός υποσιτισμός έχει συσχετιστεί αδρά με τις μετεγχειρητικές λοιμώξεις, με την κακή επούλωση του τραύματος ή και το θάνατο (Christou et al., 1987; Brown et al., 1996; Hu et al 1998). Η στέρηση της τροφής εξαντλεί το απόθεμα των πρωτεϊνών και επηρεάζει τη ικανότητα του οργανισμού να αποκρούει την εισβολή των μικροοργανισμών (Καππάς, 1989). Θεωρητικά ο σοβαρός προεγχειρητικός υποσιτισμός μπορεί να αυξάνει το κίνδυνο λοίμωξης, όμως μια επιδημιολογική συσχέτιση μεταξύ των χειρουργικών λοιμώξεων και του υποσιτισμού είναι δύσκολο να υποστηριχθεί για όλες τις χειρουργικές ειδικότητες (Schackert et al., 1986; Katelaris et al., 1986; Nagachinta et al., 1987; Ellis et al., 1991; Hu et al., 1998).

Στις μέρες μας, η ολική παρεντερική διατροφή και ολική εντερική θρέψη έχουν τύχει ενθουσιώδους αποδοχής από τους χειρούργους και τους ειδικούς των Μονάδων Εντατικής Θεραπείας (Hu et al., 1998). Ωστόσο το όφελος της προεγχειρητικής διατροφικής αναπλήρωσης των υποσιτισμένων ασθενών στη μείωση των χειρουργικών λοιμώξεων δεν έχει αποδειχτεί. Η προεγχειρητική

«διατροφική θεραπεία», όπως φάνηκε από τυχαιοποιημένες κλινικές δοκιμές, δε μείωσε τον κίνδυνο των χειρουργικών λοιμώξεων (Thompson et al., 1981; Muller et al., 1982; Starker et al., 1983; Brennan et al., 1994). Η χορήγηση ολικής παρεντερικής διατροφής ή ολικής εντερικής θρέψης μπορεί να ενδείκνυται σε ορισμένες περιπτώσεις, αλλά δεν μπορεί να θεωρηθεί ως ένα συνολικό μέτρο πρόληψης των χειρουργικών λοιμώξεων (Mangram et al., 1999).

- *Παρατεταμένη προεγχειρητική νοσοκομειακή παραμονή*

Η παρατεταμένη προεγχειρητική παραμονή στο Νοσοκομείο υποστηρίζεται ότι σχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο χειρουργικής λοίμωξης, καθώς συνοδεύεται από αποικισμό του ασθενή με νοσοκομειακά μικροβιακά στελέχη. Παράλληλα όμως θα πρέπει να ληφθεί υπόψη, ότι η διάρκεια της προεγχειρητικής παραμονής είναι πιθανότατα και ένας αντιπροσωπευτικός μάρτυρας της βαρύτητας της ασθένειας και των γενικότερων συνθηκών νοσηρότητας οι οποίες απαιτούν προεγχειρητικό έλεγχο ή θεραπεία (Mishriki et al., 1990; Garibaldi et al., 1991; Lee, 1996).

- *Προεγχειρητικός αποικισμός με Staphylococcus aureus*

Ο S. aureus είναι ένας μικροοργανισμός που απομονώνεται συχνά από τις χειρουργικές λοιμώξεις. Η φορεία του S. aureus στις ρινικές κοιλότητες των υγιών ανθρώπων υπάρχει σε ποσοστό 20% έως 30%. Είναι γνωστό, ότι η εμφάνιση χειρουργικών λοιμώξεων εξαιτίας του μικροοργανισμού αυτού συσχετίζεται με τον προεγχειρητικό αποικισμό των χειρουργικών ασθενών (Perl et al., 1998a). Μια σχετική πολυπαραγοντική ανάλυση έδειξε ότι ο αποικισμός αυτός ήταν ο πιο ισχυρός ανεξάρτητος παράγοντας κινδύνου για την εμφάνιση χειρουργικής λοίμωξης μετά από καρδιοχειρουργικές επεμβάσεις (Kluytmans et al., 1995). Σημαντική συσχέτιση μεταξύ της ρινικής φορείας του S. aureus και των επακόλουθων χειρουργικών λοιμώξεων βρέθηκε και σε μια κλινική μελέτη στην οποία μελετήθηκαν πέντε είδη διαφορετικών επεμβάσεων (Perl et al., 1998b). Η τοπική εφαρμογή αλοιφής mupirocin είναι αποτελεσματική για την εκρίζωση του S.aureus από τη μύτη αποικισμένων ασθενών ή εργαζόμενων. Η χρήση της βέβαια, συνοδεύεται από την πιθανότητα εμφάνισης αντοχής στη mupirocin, αν και αυτό δεν είναι πολύ πιθανό όταν το θεραπευτικό πρόγραμμα είναι σύντομης διάρκειας (Perl et al., 1998a).

- **Μέτρα που αφορούν τις προεγχειρητικές πρακτικές**

- *Προεγχειρητικό ντουζ του ασθενή με αντισηπτικό*

Το προεγχειρητικό ντουζ με αντισηπτικό μειώνει το μικροβιακό φορτίο του δέρματος. Σύμφωνα με μια μελέτη σε περισσότερους από 700 ασθενείς οι οποίοι έκαναν προεγχειρητικά ντουζ με αντισηπτικό, η χλωρεξιδίνη μείωσε το μικροβιακό φορτίο 9 φορές, ενώ η ιωδιούχος ποβιδόνη και το φαρμακευτικό σαπούνι triclocarban μείωσαν το φορτίο κατά 1,3 και 1,9 φορές αντίστοιχα (Hayek et al., 1987; Paulson, 1993). Τα προϊόντα που περιέχουν γλυκονική

χλωρεξιδίνη απαιτούν αρκετές εφαρμογές για να εξασφαλιστεί το μέγιστο αντιμικροβιακό όφελος και για το λόγο αυτό ενδείκνυνται συνήθως τα επαναλαμβανόμενα ντουζ (Kaiser et al., 1988). Ωστόσο, αν και το προεγχειρητικό ντουζ μειώνει το μικροβιακό φορτίο του δέρματος δεν έχει προσδιοριστεί οριστικά ότι μειώνει τα ποσοστά των χειρουργικών λοιμώξεων (Leigh et al., 1983; Ayliffe et al., 1983; Rotter et al., 1988, Lynch et al., 1992).

- *Προεγχειρητική αφαίρεση τριχών*

Το προεγχειρητικό ξύρισμα της χειρουργικής θέσης έχει συνδεθεί με σημαντικά μεγαλύτερο κίνδυνο χειρουργικής λοίμωξης, σε σχέση με τη χρήση αποτριχωτικής κρέμας ή την αποφυγή της αφαίρεσης των τριχών (Seropian et al., 1971; Hamilton et al., 1977; Cruse et al., 1980; Olson et al., 1986; Mishriki et al., 1990). Σε μια μελέτη το ποσοστό των χειρουργικών λοιμώξεων σε ασθενείς στους οποίους η αφαίρεση των τριχών έγινε με ξυράφι ήταν 5,6%, ενώ στους ασθενείς στους οποίους χρησιμοποιήθηκε αποτριχωτική κρέμα ή δεν έγινε καθόλου αφαίρεση των τριχών το ποσοστό ήταν μόλις 0,6%. Ο αυξημένος κίνδυνος εμφάνισης χειρουργικής λοίμωξης εξαιτίας του ξυρίσματος οφείλεται στα μικροσκοπικά κοψίματα του δέρματος, τα οποία λειτουργούν ως εστίες μικροβιακού πολλαπλασιασμού και πύλες εισόδου στον οργανισμό (Seropian et al., 1971). Αν και η χρήση αποτριχωτικών κρεμών έχει συσχετιστεί με μικρότερο κίνδυνο λοίμωξης από ότι το ξύρισμα με ξυράφι ή με ηλεκτρική ξυριστική μηχανή, μερικές φορές προκαλεί αντιδράσεις υπερευαισθησίας (Seropian et al., 1971; Hamilton et al., 1977). Η επόμενη εναλλακτική λύση για περιοχές όπου η αποτρίχωση δεν μπορεί να αποφευχθεί, είναι η χρήση ηλεκτρικής ξυριστικής μηχανής με ποσοστό λοιμώξεων χαμηλότερο σε σύγκριση με το απλό ξυράφι (Αποστολοπούλου, 1996).

Όσο αφορά την επίδραση του χρόνου αφαίρεσης των τριχών στην ανάπτυξη χειρουργικής λοίμωξης έχει βρεθεί ότι υπάρχει ευθέως ανάλογη μεταξύ τους σχέση. Το ξύρισμα με ξυράφι λίγο πριν την επέμβαση σχετίζεται με μειωμένα ποσοστά λοίμωξης (3,1%). Όταν αυτό γίνει εντός 24 ωρών και σε χρόνο >24 ώρες από την επέμβαση, το ποσοστό λοίμωξης αυξάνεται σε 7,1% και >20% αντίστοιχα (Seropian et al., 1971). Σε παρόμοια συμπεράσματα για τη δράση του χρόνου αφαίρεσης των τριχών κατέληξαν και έρευνες που μελέτησαν τη χρήση ξυριστικής μηχανής (Alexander et al., 1983; Masterson et al., 1984).

- *Προετοιμασία του δέρματος του ασθενή στη χειρουργική αίθουσα*

Αρκετοί αντισηπτικοί παράγοντες είναι διαθέσιμοι για την προεγχειρητική προετοιμασία του δέρματος στη θέση της χειρουργικής τομής. Τα ιωδοφόρα (π.χ. ιωδιούχος ποβιδόνη), τα προϊόντα που περιέχουν οινόπνευμα και η γλυκονική χλωρεξιδίνη είναι οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενοι παράγοντες. Δεν υπάρχουν καλά σχεδιασμένες μελέτες που να έχουν επαρκώς εκτιμήσει τα αποτελέσματα των αντισηπτικών αυτών παραγόντων στον κίνδυνο χειρουργικής λοίμωξης ανά είδος επέμβασης (Mangram et al., 1999).

Το οινόπνευμα είναι εύκολα διαθέσιμο, φθηνό και παραμένει το πιο αποτελεσματικό και ταχείας δράσης αντισηπτικό του δέρματος. Τα υδατικά διαλύματα του οινοπνεύματος 70% έως 92% έχουν μικροβιοκτόνο δράση

έναντι βακτηρίων, μυκήτων και ιών, αλλά οι σπόροι μπορεί να είναι ανθεκτικοί. Ένα πιθανό μειονέκτημα της χρήσης οινοπνεύματος στη χειρουργική αίθουσα είναι το γεγονός ότι είναι εύφλεκτο (Larson, 1988; Hardin et al., 1997).

Η γλυκονική χλωρεξιδίνη και τα ιωδοφόρα έχουν ευρύ φάσμα αντιμικροβιακής δράσης (Mayhall, 1993). Σε κάποιες συγκριτικές μελέτες των δύο αντισηπτικών φάνηκε ότι η γλυκονική χλωρεξιδίνη εξασφάλισε μεγαλύτερη μείωση στη μικροβιακή χλωρίδα του δέρματος από ότι η ιωδιούχος ποβιδόνη και εμφάνισε μεγαλύτερη υπολειμματική δράση μετά από μία απλή εφαρμογή (Lowbury et al., 1973; Peterson et al., 1978; Aly et al., 1988). Επιπλέον η γλυκονική χλωρεξιδίνη δεν αδρανοποιείται από τις πρωτεΐνες του ορού ή του αίματος (Lowbury et al., 1974). Τα ιωδοφόρα μπορεί να αδρανοποιούνται από τις πρωτεΐνες του ορού, αλλά ασκούν βακτηριοστατική δράση για όσο χρόνο παραμένουν στο δέρμα (Ritter et al., 1980; Mayhall, 1993).

Πριν την προεγχειρητική αντισηψία, το δέρμα θα πρέπει να είναι απαλλαγμένο από μακροσκοπική μίανση (π.χ. ακαθαρσία). Η αντισηψία του δέρματος γίνεται με την εφαρμογή του αντισηπτικού σε ομόκεντρους κύκλους, ξεκινώντας από την περιοχή της τομή προς την περιφέρεια. Η περιοχή της αντισηψίας θα πρέπει να εκτείνεται αρκετά πέραν της τομής, για την περίπτωση που απαιτηθεί η πραγματοποίηση μιας νέας τομής ή η τοποθέτησης παροχέτευσης (Ritter et al., 1980; Garner, 1986).

Διάφορες τροποποιήσεις αυτής της διαδικασίας έχουν προταθεί, όπως η αφαίρεση ή το σκούπισμα του αντισηπτικού παράγοντα μετά την εφαρμογή, η χρήση ενός αυτοκόλλητου οθωνίου διαποτισμένου με αντισηπτικό, το απλό πέρασμα του δέρματος με αντισηπτικό αντί της διαδικασίας που περιγράφηκε παραπάνω ή η χρήση ενός «καθαρού» αντί ενός «αποστειρωμένου» σετ για την χειρουργική προετοιμασία του δέρματος (Kutarski et al., 1993; Shirahatti et al., 1993; Gauthier et al., 1993; Hagen et al., 1995). Ωστόσο καμιά από αυτές τις τροποποιήσεις δεν έχει αποδειχθεί ότι προσφέρει κάποιο πλεονέκτημα (Mangram et al., 1999).

- *Προεγχειρητική αντισηψία χεριών*

Τα μέλη της χειρουργικής ομάδας που έχουν άμεση επαφή με το αποστειρωμένο χειρουργικό πεδίο και τα χειρουργικά εργαλεία ή υλικά, πλένουν τα χέρια τους με μια διαδικασία που είναι γνωστή ως «χειρουργικό πλύσιμο των χεριών». Θεωρητικά, το άριστο αντισηπτικό για την προεγχειρητική αντισηψία των χεριών θα πρέπει να έχει ευρύ αντιμικροβιακό φάσμα, γρήγορη δράση και διάρκεια στο αποτέλεσμα (Garner, 1986).

Κανένα αντισηπτικό σκεύασμα δεν είναι ιδανικό για κάθε περίσταση. Οι παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή ενός αντισηπτικού προϊόντος είναι τόσο η αποτελεσματικότητά του, όσο η αποδοχή του από το προσωπικό της χειρουργικής αίθουσας μετά από επανειλημμένη χρήση. Το οινόπνευμα θεωρείται ως πρότυπο για την χειρουργική προετοιμασία των χεριών σε αρκετές Ευρωπαϊκές χώρες (Lilly et al., 1979; Ayliffe, 1984). Αντισηπτικοί παράγοντες που περιέχουν αλκοόλη, χρησιμοποιούνται λιγότερο συχνά στις ΗΠΑ από ότι στην Ευρώπη, πιθανόν εξαιτίας των προβλημάτων της ευφλεκτικότητας και του δερματικού ερεθισμού που προκαλεί. Η ιωδιούχος ποβιδόνη και η γλυκονική χλωρεξιδίνη είναι οι σύγχρονοι αντισηπτικοί παράγοντες επιλογής για τα περισσότερα μέλη των χειρουργικών ομάδων

στις ΗΠΑ (Hardin et al., 1997). Ωστόσο όταν συγκρίθηκαν η ιωδιούχος ποβιδόνη 7,5% ή η γλυκονική χλωρεξιδίνη 4% με την αλκοολική χλωρεξιδίνη (60% ισοπροπανόλη και 0,5% γλυκονική χλωρεξιδίνη σε 70% ισοπροπανόλη), η αλκοολική χλωρεξιδίνη βρέθηκε να έχει καλύτερη υπολειμματική αντιμικροβιακή δράση (Wade et al., 1991; Nichols et al., 1997).

Πέρα από το αντισηπτικό σκεύασμα, άλλοι παράγοντες που συνδέονται με την αποτελεσματικότητα του χειρουργικού πλυσίματος είναι η τεχνική και η διάρκεια του πλυσίματος, η κατάσταση των χεριών, οι τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν για το στέγνωμα και η εφαρμογή των γαντιών. Διάφορες μελέτες υποστηρίζουν ότι το χειρουργικό πλύσιμο των χεριών για τουλάχιστον 2 λεπτά, είναι εξίσου αποτελεσματικό με το παραδοσιακό πλύσιμο των 10 λεπτών στη μείωση του βακτηριακού φορτίου των χεριών (O'Shaughnessy et al., 1991; Masterson, 1996). Η άριστη όμως διάρκεια του χειρουργικού πλυσίματος δεν είναι γνωστή (Mangram et al., 1999). Το πρώτο πλύσιμο της ημέρας θα πρέπει να περιλαμβάνει το λεπτομερειακό καθάρισμα της περιοχής κάτω από τα νύχια (συνήθως με μια βούρτσα) (Larson, 1995; AORN, 1999). Δεν έχει ξεκαθαριστεί εάν αυτό το πλύσιμο είναι απαραίτητο και για τα επόμενα πλυσίματα της ημέρας. Μετά την πραγματοποίηση του χειρουργικού πλυσίματος, τα χέρια θα πρέπει να κρατιούνται επάνω και μακριά από το σώμα με τους αγκώνες σε κάμψη, έτσι ώστε το νερό να ρέει από την κορυφή των νυχιών προς τους αγκώνες. Μια αποστειρωμένη πετσέτα στη συνέχεια πρέπει να χρησιμοποιείται για το στέγνωμα των χεριών και των αντιβραχιόνων πριν να φορεθεί η αποστειρωμένη ρόμπα και τα γάντια (AORN, 1999).

Μέλος της χειρουργικής ομάδας που φορά τεχνητά νύχια έχει πιθανόν αυξημένο βακτηριακό και μυκητιασικό αποικισμό των χεριών, ακόμα και μετά το κατάλληλο χειρουργικό πλύσιμο των χεριών. Η μεταφορά με τα χέρια Gram-αρνητικών μικροοργανισμών έχει αποδειχτεί ότι είναι μεγαλύτερη σε αυτούς που φορούν τεχνητά νύχια από ότι σε αυτούς που δεν φορούν (Pottinger et al., 1989; AORN, 1999). Μια επιδημία χειρουργικών λοιμώξεων από Serratia marcescens σε καρδιοχειρουργικούς ασθενείς βρέθηκε ότι σχετιζόταν με μια νοσηλεύτρια χειρουργικής που φορούσε τεχνητά νύχια (Passaro et al., 1997). Άγνωστο είναι αν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ του μήκους των νυχιών και του κινδύνου χειρουργικής λοίμωξης. Τα μακριά νύχια (τεχνητά ή φυσικά) μπορεί βέβαια να σχετίζονται με τα τρυπήματα των χειρουργικών γαντιών (AORN, 1999). Η σχέση μεταξύ της χρήσης βερνικιών των νυχιών ή κοσμημάτων από τα μέλη της χειρουργικής ομάδας και του κινδύνου χειρουργικής λοίμωξης έχει επίσης μελετηθεί αλλά απαιτεί περαιτέρω διερεύνηση (Hoffman et al., 1985; Baumgardner et al., 1993; Mangram et al., 1999).

- *Περιεγχειρητική αντιμικροβιακή προφύλαξη (ΠΕΠ)*

Η Περιεγχειρητική Αντιμικροβιακή Προφύλαξη (ΠΕΠ) αναφέρεται στη χρήση ενός αντιμικροβιακού παράγοντα, η χορήγηση του οποίου αρχίζει ακριβώς πριν την έναρξη της επέμβασης και συνεχίζεται για πολύ σύντομο χρονικό διάστημα (Page et al., 1993; Sanderson, 1993). Η ενδοφλέβια έγχυση είναι ο τρόπος χορήγησης της ΠΕΠ που χρησιμοποιείται συχνότερα στη σύγχρονη χειρουργική πρακτική (Ehrenkranz, 1993; Page et al., 1993). Άλλοι οδοί χορήγησης είναι η τοπική εφαρμογή αντιβιοτικού (σε μορφή ξηρής σκόνης, σε

μορφή αεροσόλης, με άμεση έγχυση στους ιστούς ή με καταιωνισμό του τραύματος), η ενδομυϊκή χορήγηση, η per os χορήγηση και η χρήση αντιμικροβιακών υπόθετων (Καππάς, 1989).

Γενικά, η ΠΕΠ θα πρέπει να εφαρμόζεται σε εκείνες τις επεμβάσεις στις οποίες η χρήση της έχει αποδειχθεί ότι μειώνει τα ποσοστά των χειρουργικών λοιμώξεων, καθώς και στις επεμβάσεις στις οποίες αν συνέβαινε χειρουργική λοίμωξη θα οδηγούσε σε πολύ σοβαρά (καταστρεπτικά) αποτελέσματα (Trilla et al., 1993; Ehrenkranz, 1993; Nichols et al., 1995). Ο αντιμικροβιακός παράγοντας που επιλέγεται θα πρέπει να είναι ασφαλής, οικονομικός και με ένα εύρος δράσης το οποίο να καλύπτει τους πιθανούς παθογόνους μικροοργανισμούς που σχετίζονται με την επέμβαση (Mangram et al., 1999).

Η ρύθμιση του χρόνου έγχυσης της αρχικής του δόσης γίνεται έτσι ώστε η βακτηριοκτόνος συγκέντρωση του φαρμάκου στον ορό και τους ιστούς να έχει εξασφαλιστεί τη στιγμή της χειρουργικής τομής του δέρματος (Classen et al., 1995). Πρακτικά, ο χρόνος έναρξης εξαρτάται τόσο από τον τρόπο χορήγησης, όσο και από την ημιπεριόδο ζωής του (Καππάς, 1989). Σημαντικό είναι επίσης να εξασφαλίζεται η διατήρηση των θεραπευτικών επιπέδων του αντιμικροβιακού παράγοντα στον ορό και στους ιστούς σε όλη την διάρκεια της επέμβασης και ίσως για μικρό χρονικό διάστημα μετά το κλείσιμο της τομής (Trilla et al., 1993; Nichols et al., 1995; McDonald et al., 1998). Όταν η διάρκεια της επέμβασης ξεπερνά τις 2-3 ώρες τότε η αρχική δόση θα πρέπει να επαναληφθεί. Αν το αντιμικροβιακό σκεύασμα έχει μακρά ημιπερίοδο ζωής (π.χ. κεφαζολίνη), τότε συνιστάται η επανάληψη της αρχικής δόσης ανά 4ωρο, ενώ αν έχει βραχύτερη ημιπερίοδο ζωής η επανάληψη της δόσης θα πρέπει να γίνεται ανά 2ωρο (Καππάς, 1989).

Ένας απλός τρόπος οργάνωσης των ενδείξεων για ΠΕΠ, βασίζεται στην χρήση του σχήματος ταξινόμησης του χειρουργικού τραύματος. Ο χειρουργός αποφασίζει να χρησιμοποιήσει ΠΕΠ προβλέποντας, με βάση την ταξινόμηση του τραύματος, την πιθανότητα μικροβιακής μόλυνσης για μια δεδομένη επέμβαση. Η ΠΕΠ ενδείκνυται για όλες τις επεμβάσεις οι οποίες συνεπάγονται είσοδο σε κοίλα σπλάχνα κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες (καθαρές-δυνητικά μολυσμένες επεμβάσεις) (Mangram et al., 1999). Κάποιες καθαρές-δυνητικά μολυσμένες επεμβάσεις όπως είναι η εκλεκτική κολεκτομή, η χαμηλή πρόσθια εκτομή του ορθού, και η κοιλιοπερινεϊκή εκτομή του ορθού, απαιτούν επίσης μια επιπρόσθετη προεγχειρητική προστατευτική διαδικασία που ονομάζεται «προετοιμασία του εντέρου», για το άδειασμα του εντέρου από το περιεχόμενό του και τη μείωση του επιπέδου των διαβιούντων μικροοργανισμών. Αυτή η διαδικασία περιλαμβάνει την χορήγηση υποκλυσμών και καθαρτικών παραγόντων, ακολουθούμενη από την per os χορήγηση μη απορροφούμενων αντιμικροβιακών παραγόντων σε κατανεμημένες δόσεις την ημέρα πριν την επέμβαση (Condon et al., 1983; Nichols, 1997).

Η ΠΕΠ κάποιες φορές ενδείκνυται και για επεμβάσεις στις οποίες δεν διανοίγονται σπλάχνα και στις οποίες δεν παρατηρείται φλεγμονή ή λοίμωξη (καθαρές επεμβάσεις). Δύο καλά αναγνωρισμένες ενδείξεις ΠΕΠ για τέτοιου είδους επεμβάσεις είναι: α) όταν πρόκειται να τοποθετηθεί κάποιο ξένο προσθετικό σώμα (π.χ. αρθροπλαστική) και β) για κάθε χειρουργική επέμβαση στην οποία η εμφάνιση χειρουργικής λοίμωξης συνεπάγεται σοβαρό κίνδυνο. Η ΠΕΠ εξ΄ ορισμού, δε συστήνεται για μια επέμβαση που ταξινομείται ως ρυπαρή. Σε αυτές τις επεμβάσεις οι ασθενείς συχνά

λαμβάνουν αντιμικροβιακούς παράγοντες για την ήδη εγκατεστημένη λοίμωξη (για θεραπεία πλέον και όχι για προφύλαξη) (Mangram et al., 1999).

- *Διαχείριση προσωπικού χειρουργικού τομέα με λοίμωξη ή αποικισμό*

Χειρουργικό προσωπικό με ενεργό λοίμωξη ή αποικισμό από ορισμένους μικροοργανισμούς έχει συνδεθεί με κρούσματα και επιδημίες χειρουργικών λοιμώξεων. Είναι σημαντικό επομένως, να υπάρχουν οργανωμένες πολιτικές για την πρόληψη της μετάδοσης παθογόνων μικροοργανισμών από το προσωπικό στους ασθενείς. Οι πολιτικές αυτές θα πρέπει να κατευθύνονται στη διαχείριση των ασθενειών του προσωπικού, την εξασφάλιση προφυλακτικής αγωγής και άλλων προληπτικών μέτρων, καθώς και στον αποκλεισμό του προσωπικού που νοσεί από την εργασία ή τη φροντίδα ορισμένων ασθενών όταν αυτό είναι απαραίτητο (Belani et al., 1986; Mastro et al., 1990; Sheretz et al., 1996; Weber et al., 1996).

- **Μέτρα που αφορούν τις διεγχειρητικές πρακτικές**

- *Το περιβάλλον της χειρουργικής αίθουσας*

Α. Αερισμός της χειρουργικής αίθουσας

Ο αέρας της χειρουργικής αίθουσας μπορεί να περιέχει μικροβιακό φορτίο, σκόνη, ίνες υφασμάτων, δερματικές φολίδες ή σταγονίδια από το αναπνευστικό. Το μικροβιακό επίπεδο του αέρα στη χειρουργική αίθουσα είναι ευθέως ανάλογο με τον αριθμό των ατόμων που μετακινούνται περί την αίθουσα. Για το λόγο αυτό, θα πρέπει να γίνονται προσπάθειες για την ελαχιστοποίηση της κυκλοφορίας του προσωπικού κατά την διάρκεια των επεμβάσεων (Ayliffe, 1991). Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι για ορισμένες επιδημίες χειρουργικών λοιμώξεων οφειλόμενες στο β-αιμολυτικό στρεπτόκοκκο της ομάδας Α (Streptococcus pyogenes), ενοχοποιήθηκε η αερογενής μετάδοσή του από αποικισμένο προσωπικό της χειρουργικής αίθουσας, καθώς τα υπεύθυνα στελέχη απομονώθηκαν από τον αέρα της αίθουσας (McIntyre, 1968; Gryska et al., 1970; Stamm et al., 1978).

Οι χειρουργικές αίθουσες θα πρέπει να διατηρούν θετική πίεση σε σχέση με τους διαδρόμους και τους διπλανούς χώρους (Lidwell, 1986). Η θετική πίεση αποτρέπει την ροή του αέρα από τις λιγότερο προς τις περισσότερο καθαρές περιοχές. Όλος ο εξαερισμός και τα συστήματα ρύθμισης του αέρα στα Νοσοκομεία, συμπεριλαμβανομένων και αυτών των χειρουργικών αιθουσών, θα πρέπει να έχουν δύο στοιβάδες φίλτρων σε σειρές, με αποτελεσματικότητα >30% της πρώτης στοιβάδας φίλτρων και >90% της δεύτερης. Τα συνηθισμένα συστήματα εξαερισμού των χειρουργικών αιθουσών εξασφαλίζουν τουλάχιστον 15 αλλαγές φιλτραρισμένου αέρα ανά ώρα, οι 3 από τις οποίες (20%) είναι με φρέσκο αέρα. Ο αέρας θα πρέπει να εισάγεται από την οροφή και να απάγεται κοντά στο πάτωμα από τα πλάγια τοιχώματα της αίθουσας (Nichols, 1992; American Institute of Architects, 1996).

Το Laminar airflow και η χρήση υπεριώδους ακτινοβολίας έχουν επίσης προταθεί ως επιπρόσθετα μέτρα για την μείωση του κινδύνου χειρουργικής λοίμωξης σε κάποιες επεμβάσεις. Η χρήση της υπεριώδους ακτινοβολία δεν

έχει αποδειχθεί ότι μειώνει συνολικά τον κίνδυνο της λοίμωξης (Καππάς, 1989; Taylor et al., 1995). Το Laminar airflow έχει σχεδιαστεί για να προωθεί αέρα απαλλαγμένο σωματιδίων (που αναφέρεται συχνά ως «υπερκαθαρός αέρας») πάνω από το άσηπτο χειρουργικό πεδίο με μια ομοιόμορφη ταχύτητα 0.3 έως 0.5 μm/sec σαρώνοντας τα σωματίδια στην πορεία του. Το Laminar airflow μπορεί να κατευθύνεται καθέτως ή οριζοντίως και επανακυκλοφορεί τον αέρα, ο οποίος συνήθως διέρχεται μέσω ενός ειδικού φίλτρου υψηλής αποτελεσματικότητας (φίλτρα HEPA) (Hambraeus, 1988; Sessler et al., 1992). Τα φίλτρα HEPA αφαιρούν σωματίδια διαμέτρου >0.3μm με αποτελεσματικότητα 99.97% (Sessler et al., 1992; Nichols, 1992; Babb et al., 1995). Οι περισσότερες από τις μελέτες που εξετάζουν την αποτελεσματικότητα του υπερκαθαρού αέρα αφορούν συνήθως ορθοπεδικές επεμβάσεις και γενικότερα επεμβάσεις τοποθέτησης προθέσεων (Lidwell, 1986; Καππάς, 1989; Friberg, 1998).

Β. Επιφάνειες της χειρουργικής αίθουσας

Οι επιφάνειες του περιβάλλοντος της χειρουργικής αίθουσας (π.χ. τραπέζια, δάπεδα, τοίχοι, οροφές, φώτα) σπανίως εμπλέκονται ως πηγές παθογόνων στην εμφάνιση χειρουργικών λοιμώξεων. Παρόλα αυτά, είναι σημαντικό να πραγματοποιείται ο καθαρισμός των επιφανειών αυτών ως μια διαδικασία ρουτίνας προκειμένου να εξασφαλίζεται ένα καθαρό περιβάλλον μετά από κάθε επέμβαση (Mangram et al., 1999).

Δεν υπάρχουν δεδομένα που να υποστηρίζουν τη συστηματική απολύμανση των επιφανειών του περιβάλλοντος ή του εξοπλισμού μεταξύ των επεμβάσεων επί απουσίας ορατής μόλυνσης ή ρύπων. Όταν συμβεί ορατή μόλυνση των επιφανειών αυτών κατά τη διάρκεια μιας επέμβασης, ένα εγκεκριμένο νοσοκομειακό απολυμαντικό χρησιμοποιείται για την απολύμανση της συγκεκριμένης περιοχής πριν την επόμενη επέμβαση (Laufman, 1986; Favero, 1991; Sessler et al., 1992; Nichols, 1992; AORN, 1999). Υγρός καθαρισμός με ηλεκτρική σκούπα δαπέδου και με ένα νοσοκομειακό απολυμαντικό πραγματοποιείται μετά το τελευταίο χειρουργείο της ημέρας ή της νύχτας (Mangram et al., 1999). Δεν υπάρχουν δεδομένα που να υποστηρίζουν ειδικές διαδικασίες καθαρισμού – απολύμανσης ή το κλείσιμο μιας χειρουργικής αίθουσας μετά την ολοκλήρωση μιας μολυσμένης ή ρυπαρής επέμβασης (Laufman, 1986; Nichols, 1992).

Κατά τη διαδικασία του καθαρισμού-απολύμανσης ο ιατρικός εξοπλισμός που παραμένει στην χειρουργική αίθουσα θα πρέπει να καλύπτεται κατάλληλα, έτσι ώστε τα απολυμαντικά διαλύματα που χρησιμοποιούνται να μην έρχονται σε επαφή με τις αποστειρωμένες συσκευές και τον εξοπλισμό (Rudnick et al., 1996). Οι αυτοκόλλητοι τάπητες που τοποθετούνται έξω από τις εισόδους της χειρουργικής αίθουσας ή στην είσοδο του χώρου των χειρουργείων δεν έχει αποδειχτεί ότι μειώνουν τον αριθμό των μικροργανισμών στα παπούτσια ή τις ρόδες των φορείων, ούτε ότι μειώνουν τον κίνδυνο χειρουργικών λοιμώξεων (Laufman, 1986; Garner, 1986; Ayliffe, 1991).

Γ. Αποστείρωση των χειρουργικών εργαλείων

Η ακατάλληλη αποστείρωση των χειρουργικών εργαλείων έχει οδηγήσει σε επιδημίες χειρουργικών λοιμώξεων (Soto et al., 1991; Sessler et al., 1992). Τα χειρουργικά εργαλεία μπορούν να αποστειρωθούν με ατμό υπό πίεση, ξηρή

θερμότητα, οξείδιο του αιθυλενίου ή άλλες χημικές μεθόδους. Ο συστηματικός έλεγχος των διαδικασιών αποστείρωσης έχει καθιερωθεί για την ασφαλή περαιτέρω διάθεσή τους. Ο μικροβιολογικός έλεγχος της διαδικασίας αποστείρωσης είναι αναγκαίος και πραγματοποιείται με τη βοήθεια βιολογικών δεικτών (Garner, 1986; AORN, 1999).

Κατά την διάρκεια μιας επέμβασης μπορεί να προκύψει η ανάγκη για επείγουσα αποστείρωση υλικών (π.χ. επαν-αποστείρωση ενός υλικού που έπεσε κάτω από απροσεξία). Στις περιπτώσεις αυτές χρησιμοποιείται συχνά μια διαδικασία που καλείται «ταχεία αποστείρωση» (flash sterilization). Η ταχεία αποστείρωση δεν συστήνεται ως μια μέθοδος αποστείρωσης ρουτίνας εξαιτίας της έλλειψης χρονικά έγκαιρων βιολογικών δεικτών, της απουσίας του προστατευτικού πακεταρίσματος που ακολουθεί την αποστείρωση, της πιθανότητας μόλυνσης των αποστειρωμένων υλικών κατά την διάρκεια της μεταφοράς στις χειρουργικές αίθουσες και της χρήσης των ελαχίστων τιμών των παραμέτρων του κύκλου αποστείρωσης κατά τη διαδικασία αυτή (χρόνος, θερμοκρασία, πίεση) (Favero et al., 1993). Αν και ορισμένα από τα παραπάνω ζητήματα έχουν διευθετηθεί (π.χ. χρήση βιολογικών δεικτών που παρέχουν αποτελέσματα σε 1 έως 3 ώρες) η ταχεία αποστείρωση θα πρέπει να περιορίζεται για συγκεκριμένους σκοπούς, έως ότου πραγματοποιηθούν μελέτες που να αποδεικνύουν τη συνάφειά (συγκρισιμότητά) της με τις συνηθισμένες μεθόδους αποστείρωσης όσον αφορά τον κίνδυνο χειρουργικής λοίμωξης (Mangram et al., 1999).

Δ. Λήψη μικροβιολογικών δειγμάτων

Η συστηματική λήψη μικροβιολογικών δειγμάτων του αέρα ή των επιφανειών στη χειρουργική αίθουσα δε συνιστώνται. Τέτοια δείγματα του περιβάλλοντος θα πρέπει να λαμβάνονται μόνο ως μέρος μιας διαδικασίας επιδημιολογικής διερεύνησης (Mangram et al., 1999).

- <u>*Χειρουργική ενδυμασία και οθώνια*</u>

Α. Χειρουργικά κουστούμια

Τα μέλη της χειρουργικής ομάδας φορούν μια στολή που ονομάζεται «χειρουργικό κουστούμι» και αποτελείται από παντελόνι και μπλούζα. Δεν υπάρχουν καλά σχεδιασμένες μελέτες που να εκτιμούν τις διαδικασίες πλυσίματος και σιδερώματος του χειρουργικού κουστουμιού ως παράγοντα κινδύνου χειρουργικής λοίμωξης (Copp et al., 1986). Με βάση τις συστάσεις του OSHA (Occupational Safety and Health Administration) τα ρούχα που έχουν διαποτιστεί από αίμα ή άλλα πιθανά μολυσματικά υλικά πρέπει να αφαιρούνται άμεσα ή το συντομότερο δυνατόν (OSHA, 1991). Γενικά, τα χειρουργικά κουστούμια πρέπει να αλλάζουν όταν είναι εμφανώς λερωμένα και να πλένονται-σιδερώνονται σε μια εγκεκριμένη και ελεγχόμενη υπηρεσία πλυντηρίων (AORN, 1999).

Β. Χειρουργικές μάσκες και καλύμματα ματιών

Η χρήση της χειρουργικής μάσκας κατά τη διάρκεια των επεμβάσεων για την πρόληψη της πιθανής μικροβιακής μόλυνσης της χειρουργικής τομής, είναι μια μακράς διάρκειας ισχύουσα παράδοση. Όμως, κάποιες μελέτες έχουν εγείρει ερωτήματα σχετικά με την αποτελεσματικότητα και τη σχέση

κόστους - οφέλους της χειρουργικής μάσκας στη μείωση του κινδύνου χειρουργικής λοίμωξης (Mitchell et al., 1991; Tunevall, 1991; Tunevall et al., 1992; Beck, 1992). Παρόλα αυτά η χρήση της μάσκας είναι ωφέλιμη, εφόσον προστατεύει την μύτη και το στόμα του προσωπικού από εκθέση σε αίμα και άλλα σωματικά υγρά. Οι συστάσεις του OSHA υποδεικνύουν ότι οι μάσκες, σε συνδυασμό με τα προστατευτικά ματιών, θα πρέπει να φοριούνται κάθε φορά που είναι αναμενόμενη μια τέτοιου είδους διασπορά (OSHA, 1991).

Γ. Χειρουργικά καπέλα και καλύμματα παπουτσιών

Τα χειρουργικά καπέλα (σκούφοι) είναι οικονομικά και μειώνουν τη μόλυνση του χειρουργικού πεδίου από μικροοργανισμούς που διασπείρονται από τα μαλλιά και το τριχωτό της κεφαλής. Υπάρχουν επιδημίες χειρουργικών λοιμώξεων που έχουν αποδοθεί σε μικροοργανισμούς που απομονώθηκαν από τα μαλλιά ή το τριχωτό της κεφαλής (S. aureus και β-αιμολυτικό Streptococcus της ομάδας Α) ακόμα κι όταν το προσωπικό φορούσε καπέλα κατά την διάρκεια της επέμβασης και στο χώρο των χειρουργείων (Dineen et al., 1973; Mastro et al., 1990).

Η χρήση καλυμμάτων παπουτσιών δεν έχει αποδειχτεί ότι μειώνει τον κίνδυνο χειρουργικής λοίμωξη ή ότι μειώνει την βακτηριακή συγκέντρωση στο πάτωμα της χειρουργικής αίθουσας (Humphreys et al., 1991; Weightman et al., 1994). Τα καλύμματα παπουτσιών μπορεί ωστόσο να προστατεύουν τα μέλη της χειρουργικής ομάδας από εκθέσεις σε αίμα και άλλα σωματικά υγρά κατά την διάρκεια μιας επέμβασης (OSHA, 1991).

Δ. Αποστειρωμένα γάντια

Τα αποστειρωμένα γάντια φοριούνται μετά το χειρουργικό πλύσιμο των χεριών της ομάδας και την εφαρμογή της αποστειρωμένης ρόμπας. Τα αποστειρωμένα γάντια έχουν ως σκοπό, τόσο την ελαχιστοποίηση της μετάδοσης μικροοργανισμών από τα χέρια της χειρουργικής ομάδας στους ασθενείς, όσο και την πρόληψη της μόλυνσης των χεριών της ομάδας από το αίμα και τα σωματικά υγρά των ασθενών. Όταν παραβιαστεί η ακεραιότητα των γαντιών (π.χ. έχουν τρυπήσει), τότε θα πρέπει να αλλαχθούν το συντομότερο δυνατό (Dodds et al., 1988; OSHA, 1991; Whyte et al., 1991). Η χρήση δύο ζευγαριών γαντιών (διπλά γάντια) έχει αποδειχτεί ότι μειώνει την επαφή των χεριών με το αίμα και τα σωματικά υγρά των ασθενών σε σχέση με την χρήση ενός μόνο ζευγαριού γαντιών (Short et al., 1993; Tokars et al., 1995).

Ε. Χειρουργικές ρόμπες και οθώνια

Οι αποστειρωμένες χειρουργικές ρόμπες και τα οθώνια χρησιμοποιούνται για την δημιουργία ενός φραγμού μεταξύ του χειρουργικού πεδίου και των πιθανών πηγών μικροβίων. Τα προστατευτικά αυτά μέτρα μπορεί να είναι μιας χρήσης ή πολλαπλών χρήσεων (επαναχρησιμοποιούμενα). Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για να κατασκευαστούν οι ρόμπες και τα οθώνια θα πρέπει να είναι αδιαπέραστα από τα υγρά και τους μικροοργανισμούς (Mangram et al., 1999). Βέβαια, οι ρόμπες που πληρούν τις προδιαγραφές αυτές μπορεί να μην είναι άνετες επειδή αναστέλλουν την απώλεια της θερμότητας και την εξάτμιση του ιδρώτα. Το γεγονός αυτό πρέπει να λαμβάνεται υπόψη όταν επιλέγεται το είδος της χειρουργικής ρόμπας που θα προμηθευτεί το Νοσοκομείο (McCullough, 1993; Lewis et al., 1998).

- *Ασηψία και χειρουργική τεχνική*

Α. Ασηψία

Η αυστηρή προσκόλληση στις βασικές αρχές ασηψίας από το προσωπικό της χειρουργικής ομάδας αποτελεί το θεμέλιο λίθο για την πρόληψη των χειρουργικών λοιμώξεων. Παρόμοια συμπεριφορά και συμμόρφωση στις αρχές αυτές απαιτείται και από το υπόλοιπο προσωπικό που εργάζεται σε εγγύτητα με το αποστειρωμένο πεδίο. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι έχουν παρατηρηθεί χειρουργικές λοιμώξεις στις οποίες εμπλέκεται ως πηγή παθογόνων μικροοργανισμών το προσωπικό της αναισθησίας (Walter et al., 1966; Herwaldt et al., 1996).

Β. Χειρουργική τεχνική

Οι σωστές χειρουργικές τεχνικές υποστηρίζεται ευρέως ότι μειώνουν τον κίνδυνο χειρουργικής λοίμωξης. Αυτές περιλαμβάνουν:

- τον ήπιο χειρισμό των ιστών, την αποτελεσματική αιμόσταση και την εξάλειψη του νεκρού χώρου και των κατεστραμμένων ιστών

Οι ιστοί πρέπει να χειρίζονται προσεκτικά, να αποφεύγεται ο τραυματισμός τους και να ακολουθείται το πλάνο των ανατομικών διατομών. Σημαντική είναι η αποτροπή δημιουργίας αιματωμάτων από τη μια μεριά και νεκρωμένων ιστών από την άλλη, εφόσον τόσο τα αιματώματα όσο και οι νεκρωμένοι ιστοί αποτελούν πλούσιο θρεπτικό υπόστρωμα για τους μικροοργανισμούς (Αποστολοπούλου, 1996). Για τον ίδιο λόγο, η συλλογή υγρών (αίμα και εξιδρώματα) τα οποία συγκεντρώνονται στο νεκρό χώρο που προκύπτει από την αφαίρεση των ιστών πρέπει να προλαμβάνεται με καλή επούλωση και παροχέτευση του τραύματος (Καππάς, 1989).

- τη χρήση παροχετεύσεων

Όσο αφορά τη χρήση παροχέτευσης έχει βρεθεί ότι οι παροχετεύσεις που τοποθετούνται μέσω της χειρουργικής τομής αυξάνουν τον κίνδυνο χειρουργικής λοίμωξης (Cruse, 1988). Οι παροχετεύσεις προσφέρουν μια οδό προσπέλασης των μικροοργανισμών στο τραύμα και τους κλειστούς χώρους (Καππάς, 1989). Ο κίνδυνος λοίμωξης έχει φανεί ότι μειώνεται όταν χρησιμοποιείται κλειστό σύστημα παροχέτευσης παρά ανοιχτό (Moro et al., 1996). Μεγάλη σημασία έχει όμως ο χρόνος αφαίρεσης του. Ο μικροβιακός αποικισμός της αρχικά αποστειρωμένης περιοχής της παροχέτευσης, αυξάνει με την διάρκεια του χρόνου παραμονής της στη θέση της (Drinkwater et al., 1995).

- τη χρήση ξένων υλικών (ξένα σώματα και ράμματα)

Τα ξένα σώματα όπως καρδιακές βαλβίδες, συνθετικά αγγειακά μοσχεύματα, βαλβίδες εγκεφάλου και τεχνητές αρθρώσεις, όταν επιμολυνθούν μπορεί να οδηγήσουν σε λοίμωξη με πολύ σοβαρά (καταστρεπτικά) αποτελέσματα (Καππάς, 1989). Η επίδραση των ραμμάτων στην ανάπτυξη λοίμωξης έχει επίσης διερευνηθεί. Γενικά, ράμματα από μονό συνθετικό νήμα εμφανίζονται να έχουν τη μικρότερη συσχέτιση με την εμφάνιση χειρουργικής λοίμωξης (Mayhall, 1993). Όσο αφορά την τεχνική τοποθέτησης των ραμμάτων, αξίζει να σημειωθεί ότι το πολύ ισχυρό δέσιμο

των ραφών μπορεί να συμβάλλει στη νέκρωση των ιστών. Υπάρχουν μάλιστα περιπτώσεις τραυμάτων, όπου η τοποθέτηση ραμμάτων έχει αντικατασταθεί από τη χρήση αποστειρωμένων αυτοκόλλητων ταινιών (Καππάς, 1989).

- τη διάρκεια και το είδος της επέμβασης
Η πιθανότητα των αερογενών λοιμώξεων σε καθαρές επεμβάσεις αυξάνεται με την πάροδο του χρόνου (Καππάς, 1989). Παράλληλα, το είδος της επέμβασης (π.χ. καθαρή, καθαρή - μολυσμένη) κ.α., όπως αναφέρθηκε παραπάνω, αντανακλά και την πιθανότητα επιμόλυνσης του τραύματος (Simmons, 1982; Garner, 1986; Καππάς, 1989)

- την προκλητή ή μη υποθερμία του ασθενή
Ως παράγοντας κινδύνου της χειρουργικής λοίμωξης εξετάζεται και η υποθερμία των ασθενών κατά τη διάρκεια της επέμβασης. Η μέτρια υποθερμία φαίνεται να αυξάνει τον κίνδυνο χειρουργικής λοίμωξης λόγω της αγγειοσυστολής και της μειωμένης παροχής οξυγόνου (Kurz et al., 1996; Mangram et al., 1999).

- **Μέτρα που αφορούν τη μετεγχειρητική φροντίδα**

  - *Φροντίδα της χειρουργικής τομής*

Η φροντίδα της χειρουργικής τομής μετεγχειρητικά καθορίζεται από το χρόνο σύγκλισης του τραύματος. Όταν μια χειρουργική τομή κλείνεται πρωταρχικά, η τομή συνήθως καλύπτεται με ένα αποστειρωμένο επικάλυμμα για 24 έως 48 ώρες (Morain et al., 1990). Πέραν των 48 ωρών, δεν είναι ξεκαθαρισμένο εάν η τομή πρέπει να είναι καλυμμένη ή εάν το ντούζ ή το μπάνιο μπορούν να βλάψουν την επούλωση. Μερικές φορές η χειρουργική τομή παραμένει ανοιχτή στο επίπεδο του δέρματος για λίγες ημέρες πριν αυτή κλειστεί (παρατεταμένο αρχικό κλείσιμο), είτε επειδή ο χειρουργός θεωρεί το χειρουργικό τραύμα πιθανότατα μολυσμένο, είτε επειδή η κατάσταση του ασθενή εμποδίζει το αρχικό κλείσιμο (π.χ. οίδημα στην περιοχή). Σε αυτή την περίπτωση, η τομή καλύπτεται με αποστειρωμένη επίδεση. Το ίδιο ισχύει και όταν η τομή παραμένει ανοιχτή για να επουλωθεί κατά δεύτερο σκοπό (επιπωματίζεται με αποστειρωμένες υγρές γάζες και καλύπτεται με αποστειρωμένο επίδεσμο). Η χρήση αποστειρωμένων γαντιών και υλικών (άσηπτη τεχνική) συστήνεται για τις αλλαγές επίδεσης κάθε τύπου χειρουργικής τομής (CDC, 1970; Castle et al., 1987; Mangram et al., 1999).

  - *Σχεδιασμός της εξόδου του ασθενή*

Στη σύγχρονη πρακτική, πολλοί ασθενείς εξέρχονται σε σύντομο χρονικό διάστημα από την επέμβασή τους και προτού να έχουν πλήρως επουλωθεί οι χειρουργικές τομές (Kravitz, 1996). Οι βασικοί στόχοι του σχεδιασμού της εξόδου είναι να διατηρηθεί η ακεραιότητα της υπό επούλωση τομής και να εκπαιδευτεί ο ασθενής σχετικά με τα σημεία και τα συμπτώματα της λοίμωξης (Mangram et al., 1999).

6.3.6. ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΛΗΨΗ ΤΩΝ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΩΝ ΛΟΙΜΩΞΕΩΝ

6.3.6.1. Ταξινόμηση των συστάσεων πρόληψης

Οι συστάσεις για την πρόληψη των χειρουργικών λοιμώξεων ταξινομούνται από το Κέντρο Ελέγχου Νοσημάτων των Η.Π.Α. (CDC) με βάση τις επιστημονικές ενδείξεις, τη θεωρητική τους λογική, τη δυνατότητα εφαρμογής τους και το πιθανό κόστος, στις εξής κατηγορίες (Mangram et al., 1999):

- *Κατηγορία ΙΑ:*

Ισχυρά προτεινόμενα για εφαρμογή μέτρα, τα οποία υποστηρίζονται από καλά σχεδιασμένες πειραματικές, κλινικές και επιδημιολογικές έρευνες

- *Κατηγορία ΙΒ:*

Ισχυρά προτεινόμενα για εφαρμογή μέτρα, τα οποία υποστηρίζονται από ορισμένες κλινικές ή επιδημιολογικές μελέτες και από μια ισχυρή θεωρητική λογική

- *Κατηγορία ΙΙ:*

Προτεινόμενα για εφαρμογή μέτρα, τα οποία βασίζονται σε κλινικές ή επιδημιολογικές μελέτες ή μια ισχυρή θεωρητική λογική

- *Καμία σύσταση – αδιευκρίνιστο ζήτημα:*

Πρακτικές για τις οποίες δεν υπάρχουν επαρκείς ενδείξεις ή ομοφωνία σχετικά με την αποτελεσματικότητά τους.

Οι πρακτικές που απαιτούνται από ομοσπονδιακούς κανονισμούς έχουν επισημανθεί με αστερίσκο (*).

6.3.6.2. Προεγχειρητικές συστάσεις πρόληψης των χειρουργικών λοιμώξεων

1. Προετοιμασία του ασθενή

Α. Όπου είναι δυνατό, αναγνωρίζονται και θεραπεύονται όλες οι λοιμώξεις που εμφανίζει ο ασθενής σε άλλες θέσεις πριν από την προγραμματισμένη χειρουργική επέμβαση. Η διενέργεια της επέμβασης αναβάλλεται έως ότου θεραπευτούν οι υπάρχουσες λοιμώξεις. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

Β. Η προεγχειρητική αφαίρεση των τριχών αποφεύγεται, εκτός κι αν αυτές που βρίσκονται στη θέση της τομής ή γύρω από αυτή παρεμποδίζουν την επέμβαση. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

Γ. Εάν οι τρίχες πρέπει να αφαιρεθούν, αυτό γίνεται ακριβώς πριν την επέμβαση και προτιμότερα με τη χρήση ηλεκτρικής ξυριστικής μηχανής. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

Δ. Ελέγχονται τα επίπεδα της γλυκόζης του αίματος σε όλους τους διαβητικούς ασθενείς και αποφεύγεται ειδικότερα η ύπαρξη υπεργλυκαιμίας περιεγχειρητικά. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

Ε. Ενθαρρύνεται η διακοπή του καπνίσματος (και γενικότερα της κατανάλωσης καπνού με οποιαδήποτε μορφή) τουλάχιστον 30 ημέρες πριν την επέμβαση. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

ΣΤ. Δε χρειάζεται να στερούνται οι χειρουργικοί ασθενείς προϊόντα αίματος που είναι αναγκαία, ως μέτρο πρόληψης των χειρουργικών λοιμώξεων ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

Ζ. Εξασφαλίζεται η πραγματοποίηση τουλάχιστον ενός ντουζ ή μπάνιου από τον ασθενή με αντισηπτικό, το βράδυ πριν την επέμβαση. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

Η. Γίνεται σχολαστικό πλύσιμο και καθαρισμός στη θέση της τομής και γύρω από αυτή, προκειμένου να αφαιρεθεί η μακροσκοπική μίανση πριν την προετοιμασία του δέρματος με αντισηπτικό. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

Θ. Ένας κατάλληλος αντισηπτικός παράγοντας χρησιμοποιείται ακολούθως για την αντισηψία του δέρματος του ασθενή. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

Ι. Η εφαρμογή του αντισηπτικού στο δέρμα γίνεται σε ομόκεντρους κύκλους, ξεκινώντας από το κέντρο προς την περιφέρεια. Η περιοχή της προεγχειρητικής ετοιμασίας του δέρματος θα πρέπει να είναι αρκετά μεγάλη για την περίπτωση που θα χρειαστεί επέκταση της τομής, πραγματοποίηση μιας νέας τομής ή τοποθέτηση παροχέτευσης. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

ΙΑ. Η προεγχειρητική νοσοκομειακή παραμονή θα πρέπει να είναι όσο το δυνατό μικρότερη και όση ακριβώς απαιτείται για την κατάλληλη προετοιμασία του ασθενή. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

ΙΒ. Δεν υπάρχει σύσταση για τη μείωση ή τη διακοπή της συστηματικής χρήσης στεροειδών, όταν αυτά ενδείκνυνται ιατρικά, πριν από μια προγραμματισμένη επέμβαση. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΟ ΖΗΤΗΜΑ

Κ. Δεν υπάρχει σύσταση για την ενίσχυση της υποστηρικτικής θρέψης στους χειρουργικούς ασθενείς, μόνο ως μέτρο πρόληψης των χειρουργικών λοιμώξεων. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΟ ΖΗΤΗΜΑ

Λ. Δεν υπάρχει σύσταση για την προεγχειρητική ρινική εφαρμογή mupirocin για την πρόληψη των χειρουργικών λοιμώξεων. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΟ ΖΗΤΗΜΑ

Μ. Δεν υπάρχει σύσταση για την εφαρμογή μέτρων που ενισχύουν την οξυγόνωση στην περιοχή της επέμβασης. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΟ ΖΗΤΗΜΑ

2. Προεγχειρητική αντισηψία χεριών – βραχιόνων της χειρουργικής ομάδας

Α. Τα μέλη της χειρουργικής ομάδα πρέπει να διατηρούν τα νύχια τους κοντά και να μη χρησιμοποιούν τεχνητά νύχια. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

Β. Προεγχειρητικά πραγματοποιείται το χειρουργικό πλύσιμο των χεριών, το οποίο διαρκεί τουλάχιστον 2 έως 5 λεπτά, με ένα κατάλληλο αντισηπτικό. Το πλύσιμο περιλαμβάνει τους καρπούς και τους βραχίονες μέχρι τους αγκώνες. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

Γ. Μετά τη διαδικασία του πλυσίματος, τα χέρια κρατιούνται ψηλά και μακριά από το σώμα με τους αγκώνες σε λυγισμένη θέση, έτσι ώστε το νερό να ρέει από την κορυφή των νυχιών προς τους αγκώνες. Τα χέρια στεγνώνονται με

μια αποστειρωμένη πετσέτα και στη συνέχεια εφαρμόζεται η αποστειρωμένη ρόμπα και τα αποστειρωμένα γάντια. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

Δ. Η περιοχή κάτω από τα νύχια καθαρίζεται πριν από το πρώτο πλύσιμο της ημέρας. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

Ε. Κοσμήματα χεριών ή βραχιόνων δεν πρέπει να φοριούνται ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

ΣΤ. Δεν υπάρχει σύσταση για τη χρήση βερνικιού νυχιών ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΟ ΖΗΤΗΜΑ

3. Διαχείριση του χειρουργικού προσωπικού που έχει νοσήσει ή έχει αποικιστεί με μικροοργανισμούς

Α. Το χειρουργικό προσωπικό που εμφανίζει σημεία ή συμπτώματα ενός μεταδιδόμενου λοιμώδους νοσήματος, πρέπει να εκπαιδεύεται και να ενθαρρύνεται να αναφέρει το γεγονός αυτό στον προϊστάμενό του και στο προσωπικό της υπηρεσίας επαγγελματικής υγιεινής. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

Β. Καλά καθορισμένες πολιτικές πρέπει να αναπτυχθούν, όσο αφορά τις ευθύνες έναντι των ασθενών όταν το προσωπικό εμφανίσει πιθανά μεταδιδόμενα λοιμώδη νοσήματα ή καταστάσεις. Αυτές οι πολιτικές θα πρέπει να καθορίζουν: 1) την ευθύνη του προσωπικού να κάνει χρήση των υπηρεσιών υγείας και να αναφέρει την ασθένεια, 2) τους περιορισμούς κατά την εργασία και 3) τον καθορισμό της επιστροφής στην εργασία μετά από μια ασθένεια που απαιτεί την απομάκρυνση από αυτήν. Οι πολιτικές επίσης θα πρέπει να προσδιορίζουν τα πρόσωπα που θα έχουν την εξουσία να απομακρύνουν το προσωπικό από τα καθήκοντά του. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

Γ. Κατάλληλες καλλιέργειες λαμβάνονται από το χειρουργικό προσωπικό που έχει δερματικές βλάβες με έκκριση. Το προσωπικό απομακρύνεται από τα καθήκοντά του, έως ότου περιοριστεί ή θεραπευτεί η λοίμωξη ύστερα από την ανάλογη θεραπεία. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

Δ. Δεν χρειάζεται να απομακρύνεται από την εργασία του το χειρουργικό προσωπικό το οποίο έχει αποικισθεί με μικροοργανισμούς όπως είναι ο S. aureus (στη μύτη, τα χέρια ή σε άλλο μέρος του σώματος) ή ο Streptococcus της ομάδας Α, εκτός και αν το προσωπικό αυτό έχει συσχετισθεί επιδημιολογικά με την διασπορά των μικροοργανισμών στον χώρο υγείας. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

4. Περιεγχειρητική αντιμικροβιακή προφύλαξη

Α. Ένας αντιμικροβιακός παράγοντας πρέπει να χορηγείται προφυλακτικά, μόνο όπου ενδείκνυται. Η επιλογή του γίνεται με βάση την αποτελεσματικότητά του έναντι των συχνότερων παθογόνων που προκαλούν χειρουργικές λοιμώξεις για το συγκεκριμένο τύπο επέμβασης, καθώς και τις δημοσιευμένες συστάσεις. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

Β. Η πρώτη δόση της αντιμικροβιακής προφύλαξης χορηγείται ενδοφλεβίως και σε χρόνο τέτοιο, ώστε να εξασφαλίζεται η βακτηριοκτόνος συγκέντρωση του αντιβιοτικού στον ορό και τους ιστούς όταν πραγματοποιείται η τομή. Τα θεραπευτικά επίπεδα του αντιβιοτικού στον ορό και τους ιστούς διατηρούνται κατά τη διάρκεια της επέμβασης και για λίγες ώρες, το πολύ, μετά το κλείσιμο της τομής στη χειρουργική αίθουσα. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

Γ. Επιπρόσθετα, πριν από προγραμματισμένες επεμβάσεις παχέος εντέρου

και ορθού, προετοιμάζεται μηχανικά το έντερο με την χρήση υποκλυσμών και καθαρτικών παραγόντων. Επίσης χορηγούνται από το στόμα μη απορροφούμενοι αντιμικροβιακοί παράγοντες σε κατανεμημένες δόσεις την ημέρα πριν την χειρουργική επέμβαση. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

Δ. Για καισαρική τομή υψηλού κινδύνου η αντιμικροβιακή προφύλαξη χορηγείται αμέσως μετά την τοποθέτηση του σφιγκτήρα στον ομφάλιο λώρο. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

Ε. Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται η Vancomycin σε συστηματική βάση για προφύλαξη. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

6.3.6.3. Περιεγχειρητικές συστάσεις πρόληψης των χειρουργικών λοιμώξεων

1. Αερισμός της χειρουργικής αίθουσας

Α. Εξασφαλίζεται θετική πίεση αερισμού στη χειρουργική αίθουσα σε σχέση με τους διαδρόμους και τις παρακείμενες περιοχές. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

Β. Εξασφαλίζονται το λιγότερο 15 αλλαγές αέρα ανά ώρα, οι 3 τουλάχιστον από τις οποίες θα πρέπει να είναι με φρέσκο αέρα. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

Γ. Ο αέρας της χειρουργικής αίθουσας (επανακυκλοφορούμενος και φρέσκος) φιλτράρεται μέσω των κατάλληλων φίλτρων. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

Δ. Οι προσαγωγοί του αέρα πρέπει να βρίσκονται στην οροφή της αίθουσας και οι απαγωγοί κοντά στο πάτωμα. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

Ε. Δεν χρειάζεται η εφαρμογή υπεριώδους ακτινοβολίας στη χειρουργική αίθουσα για την πρόληψη των χειρουργικών λοιμώξεων. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

ΣΤ. Οι πόρτες της χειρουργικής αίθουσας πρέπει να παραμένουν κλειστές, εκτός αν υπάρχει ανάγκη μετακίνησης του ασθενή, του προσωπικού ή του ιατρικού εξοπλισμού. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

Ζ. Εξετάζεται η περίπτωση διενέργειας των ορθοπεδικών επεμβάσεων τοποθέτησης εμφυτεύματος σε χειρουργικές αίθουσες με υπερκαθαρό αέρα. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

Η. Ο αριθμός των ατόμων που εισέρχονται στη χειρουργική αίθουσα πρέπει να περιορίζεται στον απολύτως αναγκαίο. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

2. Καθαρισμός και απολύμανση των επιφανειών του περιβάλλοντος

Α. Όταν υπάρχει ορατή μόλυνση με αίμα ή άλλα σωματικά υγρά των επιφανειών και του εξοπλισμού κατά τη διάρκεια μιας επέμβασης, ένα εγκεκριμένο απολυμαντικό πρέπει να χρησιμοποιείται για τον καθαρισμό της περιοχής πριν την επόμενη επέμβαση. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ*

Β. Δεν απαιτείται ειδικός καθαρισμός ή κλείσιμο της χειρουργικής αίθουσας μετά από μολυσμένες ή ρυπαρές επεμβάσεις. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

Γ. Δε χρειάζεται να τοποθετούνται αυτοκόλλητοι τάπητες στην είσοδο των χειρουργείων ή κάθε χειρουργικής αίθουσας για τον έλεγχο των λοιμώξεων. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

Δ. Μετά την τελευταία επέμβαση της ημέρας ή της νύχτας, το πάτωμα της χειρουργικής αίθουσας καθαρίζεται με υγρό σκούπισμα χρησιμοποιώντας ένα εγκεκριμένο νοσοκομειακό απολυμαντικό. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

Ε. Δεν υπάρχει σύσταση για την απολύμανση των επιφανειών του περιβάλλοντος ή του εξοπλισμού που χρησιμοποιήθηκε στις χειρουργικές αίθουσες επί απουσίας ορατής μόλυνσης ή ρύπων, μεταξύ των επεμβάσεων.
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΟ ΖΗΤΗΜΑ

3. Μικροβιολογικά δείγματα

Δεν απαιτείται η συστηματική λήψη δειγμάτων από το περιβάλλον του χειρουργείου σε μια διαδικασία ρουτίνας. Η λήψη περιβαλλοντικών δειγμάτων πραγματοποιείται μόνο ως μέρος μιας επιδημιολογικής διερεύνησης.
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

4. Αποστείρωση χειρουργικών εργαλείων

Α. Όλα τα χειρουργικά εργαλεία αποστειρώνονται σύμφωνα με τις δημοσιευμένες συστάσεις. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

Β. Η ταχεία αποστείρωση (flash sterilization) πραγματοποιείται μόνο για τα υλικά που πρέπει να χρησιμοποιηθούν άμεσα (π.χ. για την επανάληψη της διαδικασίας σε ένα εργαλείο που από απροσεξία έπεσε κάτω κατά την ώρα της επέμβασης). Η μέθοδος αυτή δεν πρέπει να χρησιμοποιείται ως εναλλακτική λύση της αγοράς επιπρόσθετων σετ εργαλείων, για λόγους ευκολίας ή για εξοικονόμηση χρόνου. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

5. Χειρουργική ενδυμασία και οθώνια

Α. Η χειρουργική μάσκα, η οποία πρέπει να καλύπτει πλήρως το στόμα και τη μύτη, εφαρμόζεται κατά την είσοδο στη χειρουργική αίθουσα όταν η επέμβαση πρόκειται να ξεκινήσει ή είναι σε εξέλιξη και όταν υπάρχουν εκτεθειμένα αποστειρωμένα εργαλεία. Η μάσκα φοριέται καθόλη τη διάρκεια της επέμβασης. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ*

Β. Κατά την είσοδο στη χειρουργική αίθουσα πρέπει επίσης να εφαρμόζεται καπέλο ή σκούφος που καλύπτει πλήρως τις τρίχες του κεφαλιού και του προσώπου. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ*

Γ. Δεν απαιτείται η χρήση καλυμμάτων των παπουτσιών (ποδονάρια) για την πρόληψη των χειρουργικών λοιμώξεων. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ*

Δ. Τα αποστειρωμένα γάντια φοριούνται από τα όλα τα μέλη της χειρουργικής ομάδας μετά το χειρουργικό πλύσιμο των χεριών και την εφαρμογή της αποστειρωμένης ρόμπας. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ*

Ε. Οι χειρουργικές ρόμπες και τα οθώνια που χρησιμοποιούνται πρέπει να αποτελούν έναν αποτελεσματικό φραγμό στη δίοδο μικροοργανισμών όταν υγρανθούν (π.χ. να είναι κατασκευασμένα από υλικά μη διαπερατά στα υγρά).
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

ΣΤ. Το χειρουργικό κοστούμι αλλάζει όταν έχει ορατά λερωθεί, μολυνθεί ή διαποτιστεί με αίμα ή άλλα πιθανά μολυσματικά υλικά. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ*

Ζ. Δεν υπάρχει σύσταση για το τρόπο ή το χώρο όπου θα πλένονται οι στολές του προσωπικού, ούτε για τον περιορισμό της χρήσης τους στο χώρο του χειρουργείου ή την κάλυψη τους όταν κάποιος εξέρχεται από το χώρο αυτό.
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΟ ΖΗΤΗΜΑ

6. Ασηψία και χειρουργική τεχνική

Α. Οι βασικές αρχές ασηψίας πρέπει να ακολουθούνται κατά την τοποθέτηση ενδαγγειακών συσκευών (π.χ. κεντρικούς φλεβικούς καθετήρες), ραχιαίων ή επισκληρίδιων καθετήρων αναισθησίας ή όταν διανέμονται και χορηγούνται ενδοφλέβια φάρμακα. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

Β. Τα αποστειρωμένα υλικά και εργαλεία ετοιμάζονται ακριβώς πριν τη χρήσης τους. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

Γ. Οι ιστοί χειρίζονται με ήπιο τρόπο, εξασφαλίζεται η αποτελεσματική αιμόσταση, ελαχιστοποιούνται οι νεκρωμένοι ιστοί και τα ξένα σώματα (π.χ. ράμματα) και εξαλείφεται ο νεκρός χώρος στη χειρουργική περιοχή.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

Δ. Το πρωταρχικό κλείσιμο της τομής παρατείνεται ή αφήνεται η τομή ανοιχτή για να κλειστεί κατά δεύτερο σκοπό, όταν ο χειρουργός εκτιμά ότι η χειρουργική θέση είναι σημαντικά μολυσμένη (π.χ. σε μια μολυσμένη ή ρυπαρή επέμβαση με βάση την ταξινόμηση τραύματος).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

Ε. Εάν κρίνεται απαραίτητη η τοποθέτηση παροχέτευσης χρησιμοποιείται ένα κλειστό σύστημα. Η παροχέτευση τοποθετείται μέσω μιας ξεχωριστής τομής, σε απόσταση από τη χειρουργική τομή και αφαιρείται το συντομότερο δυνατό.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

6.3.6.4. Μετεγχειρητικές συστάσεις πρόληψης των χειρουργικών λοιμώξεων

Α. Η χειρουργική τομή που κλείνεται πρωταρχικά προστατεύεται μετεγχειρητικά με ένα αποστειρωμένο επικάλυμμα για 24 – 48 ώρες.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

Β. Τα χέρια πλένονται πριν και μετά την αλλαγή του επιθέματος και σε κάθε επαφή με τη χειρουργική θέση. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

Γ. Κατά την αλλαγή του επιθέματος της τομής χρησιμοποιείται άσηπτη τεχνική. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

Δ. Ο ασθενής και η οικογένειά του εκπαιδεύονται σχετικά με την κατάλληλη φροντίδα της χειρουργικής τομής, τα συμπτώματα της λοίμωξης και την ανάγκη αναφοράς των συμπτωμάτων αυτών. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

Ε. Δεν υπάρχει σύσταση για την κάλυψη της τομής του κλείστηκε πρωταρχικά μετά το πέρας των 48 ωρών, ούτε για τον κατάλληλο χρόνο ντουζ ή μπάνιου σε έναν ασθενή με ακάλυπτη τομή. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΟ ΖΗΤΗΜΑ

6.4. ΛΟΙΜΩΞΕΙΣ ΑΠΟ ΕΝΔΑΓΓΕΙΑΚΟΥΣ ΚΑΘΕΤΗΡΕΣ - ΜΙΚΡΟΒΙΑΙΜΙΕΣ

6.4.1. ΓΕΝΙΚΑ

Η χρήση των ενδαγγειακών καθετήρων είναι μια κοινή ιατρική πρακτική, ιδιαίτερα στις Μονάδες Εντατικής Θεραπείας. Παρόλο που οι καθετήρες αυτοί εξασφαλίζουν την αναγκαία ενδαγγειακή πρόσβαση, εκθέτουν τον ασθενή στον κίνδυνο μιας τοπικής ή και συστηματικής λοίμωξης. Η επίπτωση (incidence) των λοιμώξεων από ενδαγγειακούς καθετήρες ποικίλει ανάλογα με τον τύπο των καθετήρων, τη συχνότητα και το είδος των χειρισμών που γίνονται, καθώς και το είδος των ασθενών (CDC, 2002). Κάθε χρόνο συμβαίνουν στις Η.Π.Α. 250.000 μικροβιαιμίες σχετιζόμενες με τη χρήση των αγγειακών καθετήρων. Το αποδοτέο ποσοστό θνητότητας στην περίπτωση αυτή υπολογίζεται σε 12% - 25% και το αντίστοιχο κόστος σε 25.000$ για κάθε επεισόδιο (Kluger et al., 1999). Κατά τη διάρκεια του χρονικού διαστήματος από το 1992 έως το 2001, τα Νοσοκομεία των Η.Π.Α. που συμμετείχαν στο Εθνικό Σύστημα Επιτήρησης (NNIS) ανέφεραν δείκτες επίπτωσης που κυμαίνονται από 2,9 μικροβιαιμίες (στις καρδιοθωρακικές Μ.Ε.Θ.) έως 11,3 μικροβιαιμίες (στις Μ.ΕΘ. Νεογνών για τα νεογνά με βάρος < 1000 gr) για 1000 μέρες χρήσης αγγειακών καθετήρων (CDC, 2001). Η επίπτωση και οι εν δυνάμει *παράγοντες κινδύνου* που μπορούν να προκαλέσουν λοιμώξεις από ενδαγγειακές συσκευές, όπως φαίνεται παρακάτω, ποικίλουν σημαντικά ανάλογα με τον τύπο της συσκευής και το είδος της θεραπείας για την οποία χρησιμοποιούνται:

- *Περιφερικοί φλεβικοί καθετήρες μικρού μεγέθους*

Οι περιφερικοί καθετήρες μικρού μεγέθους (<3 ίντσες) χρησιμοποιούνται συνήθως για εισαγωγή σε φλέβες των άνω άκρων και είναι η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη ενδαγγειακή συσκευή. Οι περιφερικοί καθετήρες σπάνια ενοχοποιούνται για την εμφάνιση μικροβιαιμίας (Gantz et al., 1984). Αυτό πιθανόν οφείλεται στη μικρή διάρκεια του καθετηριασμού με τις συσκευές αυτές. Ο κίνδυνος εμφάνισης μικροβιαιμίας αυξάνεται με την ύπαρξη φλεβίτιδας που είναι η πιο κοινή επιπλοκή. Ορισμένοι από τους παράγοντες που συμβάλλουν στην εμφάνιση φλεβίτιδας φαίνονται στον *Πίνακα 10.* (Gantz et al., 1984; Larson et al., 1984; Maki et al., 1991a).

- *Περιφερικοί αρτηριακοί καθετήρες*

Οι περιφερικοί αρτηριακοί καθετήρες (<3 ίντσες) χρησιμοποιούνται συχνά για την αιμοδυναμική παρακολούθηση των βαρέως πασχόντων ασθενών. Οι ερευνητικές μελέτες αποδεικνύουν ότι οι περιφερικοί αρτηριακοί καθετήρες παρουσιάζουν μικρότερο κίνδυνο για εμφάνιση τοπικής λοίμωξης, συγκριτικά με τους περιφερικούς φλεβικούς καθετήρες μικρού μεγέθους (Garner et al., 1974). Αυτό ίσως οφείλεται στις υψηλότερες αγγειακές πιέσεις στις οποίες εκθέτονται οι αρτηριακοί καθετήρες σε σχέση με τους φλεβικούς (Samsoondar et al., 1985).

Οι προδιαθεσικοί παράγοντες για εμφάνιση λοίμωξης είναι:

- η φλεγμονή στο σημείο εισόδου του καθετήρα
- ο χρόνος παραμονής του καθετήρα για περισσότερες από 4 ημέρες
- η εισαγωγή του καθετήρα με τη μέθοδο της αποκάλυψης (Raad et al., 1993).

Πίνακας 10. Παράγοντες που συμβάλλουν στην ανάπτυξη φλεβίτιδας

- Υλικό σύστασης του καθετήρα
- Μέγεθος του καθετήρα
- Σημείο εισόδου του καθετήρα
- Εμπειρία του προσωπικού στη φλεβοκέντηση
- Διάρκεια παραμονής του καθετήρα
- Σύσταση του χορηγούμενου υγρού
- Συχνότητα αλλαγής του επιθέματος
- Προετοιμασία δέρματος (πριν τον καθετηριασμό)
- Παράγοντες ξενιστή
- Εισαγωγή του καθετήρα κάτω από επείγουσες συνθήκες

o *Περιφερικοί φλεβικοί καθετήρες μεσαίου μεγέθους (midline catheters)*

Οι περιφερικοί φλεβικοί καθετήρες μεσαίου μεγέθους (3 έως 8 ίντσες) είναι ιδιαίτερα αποδεκτοί γιατί αποτελούν μια εναλλακτική λύση ανάμεσα στους περιφερικούς φλεβικούς καθετήρες μικρού μεγέθους και στους κεντρικούς φλεβικούς καθετήρες. Οι καθετήρες αυτοί εισάγονται στην βασιλική ή κεφαλική φλέβα, ενώ αντίθετα δεν εισάγονται σε κεντρικές φλέβες. Το υλικό κατασκευής τους είναι από σιλικόνη ή πολυουρεθάνη (Mermel et al., 1995; Blum, 1995).

Οι περιφερικοί φλεβικοί καθετήρες μεσαίου μεγέθους εμφανίζουν μικρότερη αναλογία φλεβίτιδας σε σχέση με τους περιφερικούς φλεβικούς καθετήρες μικρού μεγέθους και μικρότερη αναλογία λοιμώξεων και κόστους σε σχέση με τους κεντρικούς φλεβικούς καθετήρες. Μια μελέτη που έγινε σε 140 περιφερικούς φλεβικούς καθετήρες μεσαίου μεγέθους έδειξε ότι η αναλογία εμφάνισης βακτηριαιμίας ήταν 0,8 για 1000 ημέρες καθετηριασμού. Η αναλογία αυτή ήταν χαμηλότερη από την αναλογία των κεντρικών φλεβικών καθετήρων η οποία ήταν 4,3 για 1000 ημέρες καθετηριασμού (Harwood et al., 1992; Mermel et al., 1995).

o *Κεντρικοί φλεβικοί καθετήρες*

Υπολογίζεται ότι το 90% της βακτηριαιμίας που σχετίζεται με τους ενδαγγειακούς καθετήρες οφείλεται στη χρήση των κεντρικών φλεβικών καθετήρων (Maki, 1992). Ένας από τους βασικότερους παράγοντες κινδύνου είναι ο αριθμός των αυλών του καθετήρα. Οι κεντρικοί φλεβικοί καθετήρες πολλαπλών αυλών προτιμούνται γιατί επιτρέπουν την ταυτόχρονη χορήγηση υγρών ή φαρμάκων και την αιμοδυναμική παρακολούθηση των βαρέως πασχόντων ασθενών. Παρουσιάζουν όμως μεγαλύτερο κίνδυνο λοιμώξεων σε σχέση με τους καθετήρες μονού αυλού γιατί αυξάνεται η συχνότητα των χειρισμών (Pemberton et al., 1986; Yeung et al., 1988).

Το σημείο εισόδου του καθετήρα είναι ένας επιπλέον παράγοντας λοίμωξης (Yeung et al., 1988). Παρατηρείται υψηλότερο ποσοστό λοιμώξεων στους νήλικους ασθενείς σε καθετήρες που εισάγονται στη μηριαία και στην έσω σφαγίτιδα σε σχέση με εκείνους που εισάγονται στην υποκλείδιο (Prager et al., 1984). Άλλοι παράγοντες κινδύνου λοιμώξεων είναι:

- ο επαναλαμβανόμενος καθετηριασμός
- ο χρόνος παραμονής του καθετήρα
- ο τύπος του επιθέματος
- η εμπειρία του προσωπικού στον καθετηριασμό (Sitzmann et al., 1985; Brun-Buisson et al., 1987)

o *Κεντρικοί αρτηριακοί καθετήρες*

Οι πνευμονικοί αρτηριακοί καθετήρες (π.χ. Swan-Ganz) εισάγονται δια μέσω ενός οδηγού από τεφλόν. Επειδή οι περισσότεροι πνευμονικοί αρτηριακοί καθετήρες διατηρούνται με ηπαρίνη παρουσιάζουν μικρό κίνδυνο θρομβώσεων και προσκόλλησης μικροβίων στον καθετήρα. Παρόλα αυτά οι κίνδυνοι εμφάνισης λοιμώξεων στους πνευμονικούς αρτηριακούς καθετήρες είναι περίπου οι ίδιοι με των κεντρικών φλεβικών καθετήρων και εμφανίζουν τις ίδιες αναλογίες βακτηριαιμίας (Mermel et al., 1993).

o *Συστήματα παρακολούθησης πίεσης*

Τα συστήματα παρακολούθησης πίεσης χρησιμοποιούνται σε σύνδεση με τους αρτηριακούς καθετήρες και σχετίζονται με επιδημικές και ενδημικές νοσοκομειακές βακτηριαιμίες. Η τελική κοινή είσοδος των μικροοργανισμών στο κυκλοφορικό σύστημα των ασθενών είναι το υγρό του σωλήνα μεταξύ του ενδαγγειακού καθετήρα και της συσκευής παρακολούθησης της πίεσης. Οι παράγοντες που ενοχοποιούνται για την ανάπτυξη λοίμωξης περιλαμβάνουν τη φλεγμονή στο σημείο εισόδου του καθετήρα, τη μόλυνση του εγχεόμενου υγρού, των μετατροπέων (transdusers) ή των συσκευών βαθμονόμησης (calibration), τη στασιμότητα της στήλης του υγρού κ.α. (Weinstein et al., 1976; Maki et al., 1981a; Fisher et al., 1981; Raad et al., 1993a).

o *Περιφερειακά εισαγόμενοι κεντρικοί φλεβικοί καθετήρες*

Οι περιφερικά εισαγόμενοι κεντρικοί φλεβικοί καθετήρες παρέχουν μια εναλλακτική λύση αντί του καθετηριασμού της υποκλείδιας ή της σφαγίτιδας φλέβας και εισάγονται στην άνω κοίλη φλέβα μέσω της κεφαλικής ή βασιλικής φλέβας. Οι περιφερικά εισαγόμενοι κεντρικοί φλεβικοί καθετήρες εμφανίζουν χαμηλότερο ποσοστό λοίμωξης, λιγότερες μηχανικές επιπλοκές (π.χ. θρόμβωση, πνευμοθώρακας) και χαμηλότερο κόστος σε σχέση με τους κεντρικούς φλεβικούς καθετήρες (Raad et al., 1993c; Ryder, 1995). Το σημείο εισόδου των περιφερικά εισαγόμενων κεντρικών φλεβικών καθετήρων συμβάλλει στη μειωμένη εμφάνιση λοιμώξεων γιατί το τρίγωνο της πρόσθιας επιφάνειας του αγκώνα είναι λιγότερο επιρρεπές σε μόλυνση, λιγότερο λιπαρό και λιγότερο υγρό συγκριτικά με το θώρακα και το λαιμό. Η θέση αυτή επίσης απέχει αρκετά από τις ενδοτραχειακές και ρινικές εκκρίσεις, οι οποίες θεωρούνται εστίες μόλυνσης. Οι αναφερθείσες αναλογίες της φλεβίτιδας που έχουν σχέση με τους περιφερικά εισαγόμενους κεντρικούς φλεβικούς καθετήρες είναι από 2,2% έως 9,7% (Noble, 1984; Roth et al., 1988; Lam-Scannell et al., 1994).

- *Εμφυτεύσιμοι κεντρικοί φλεβικοί καθετήρες (tunneled central venous catheter)*

Οι εμφυτεύσιμοι κεντρικοί φλεβικοί καθετήρες τοποθετούνται με χειρουργική επέμβαση. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι καθετήρες Hickman, Broviac, Croshong και Quinton. Οι καθετήρες αυτοί χρησιμοποιούνται για να παρέχουν αγγειακή προσπέλαση σε ασθενείς που απαιτούν μακροχρόνια ενδοφλέβια θεραπεία. Διαθέτουν ένα πλαστικό cuff ακριβώς πάνω στο σημείο εξόδου το οποίο αποτρέπει τη μετακίνηση μικροοργανισμών στο εσωτερικό του ενδοφλέβιου συστήματος. Το ποσοστό λοιμώξεων των εμφυτεύσιμων κεντρικών φλεβικών καθετήρων είναι χαμηλότερο σε σχέση με αυτό των κεντρικών φλεβικών καθετήρων (Abraham et al., 1982; Weightman et al., 1988).

- *Ολικά εμφυτεύσιμες ενδαγγειακές συκευές (totally implantable catheters)*

Οι ολικά εμφυτεύσιμες ενδαγγειακές συσκευές τοποθετούνται κάτω από το δέρμα εκτός από ένα τμήμα τους, το οποίο τοποθετείται υποδόρια και είναι προσπελάσιμο. Συγκριτικά με τα είδη των συσκευών που χρησιμοποιούνται για μακροχρόνια θεραπεία, οι ολικά εμφυτεύσιμες ενδαγγειακές συσκευές εμφανίζουν τη χαμηλότερη αναλογία βακτηριαιμίας επειδή τοποθετούνται ολόκληρες κάτω από το δέρμα και δεν υπάρχει σημείο εισόδου για την μετακίνηση μικροοργανισμών (Kappers-Klunne et al., 1989; Frissen, 1992).

- *Ομφαλικοί καθετήρες*

Παρόλο που το ομφαλικό κολόβωμα αποικίζεται με μικροοργανισμούς αμέσως μετά τη γέννηση, οι ομφαλικοί καθετήρες χρησιμοποιούνται συχνά για την ενδαγγειακή πρόσβαση στα νεογνά. Τα ομφαλικά αγγεία καθετηριάζονται εύκολα και επιτρέπουν τη συλλογή δειγμάτων αίματος, αλλά και την αιμοδυναμική παρακολούθηση των νεογνών. Η επίπτωση (incidence) του μικροβιακού αποικισμού και της μικροβιαιμίας είναι παρόμοια τόσο για τους αρτηριακούς ομφαλικούς καθετήρες, όσο και για τους φλεβικούς ομφαλικούς καθετήρες. Ποσοστό 40% έως 55% των αρτηριακών καθετήρων εκτιμάται ότι αποικίζεται από μικροβιακά στελέχη και ποσοστό 5% οδηγεί σε μικροβιαιμία. Τα ανάλογα ποσοστά για τους φλεβικούς καθετήρες κυμαίνονται από 22% έως 59% και από 3% έως 8% αντίστοιχα (Krauss et al., 1970; Balagtas et al., 1971, Landers et al., 1991).

6.4.2. ΟΡΙΣΜΟΙ – ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ

Τα κριτήρια διάγνωσης της μικροβιαιμίας σύμφωνα με το Κέντρο Ελέγχου Νοσημάτων των Η.Π.Α. (CDC) περιλαμβάνουν τα ακόλουθα κλινικά και εργαστηριακά δεδομένα (Garner et al., 1988; CDC, 1996):

ΟΡΙΣΜΟΣ: Η εργαστηριακώς επιβεβαιωμένη μικροβιαιμία πρέπει να πληροί τουλάχιστον ένα από τα ακόλουθα κριτήρια:

Κριτήριο 1 : Ο ασθενής έχει αναγνωρισμένο παθογόνο μικροοργανισμό ο οποίος καλλιεργήθηκε σε μία ή περισσότερες αιμοκαλλιέργειες.

και
ο μικροοργανισμός ο οποίος καλλιεργήθηκε στο αίμα δε σχετίζεται με λοίμωξη σε κάποια άλλη εστία.

Κριτήριο 2: Ο ασθενής εμφανίζει τουλάχιστον *ένα* από τα ακόλουθα συμπτώματα ή σημεία: πυρετό (>38°C), ρίγος ή υπόταση
και
τουλάχιστον *ένα* από τα ακόλουθα:

1. κοινό παθογόνο του δέρματος (π.χ. diphtheroids, Bacillus spp., Propionibacterium sp., κοαγκουλάση-αρνητικοί σταφυλόκοκκοι, μικρόκοκκοι) το οποίο καλλιεργήθηκε σε *δύο* ή περισσότερες αιμοκαλλιέργειες που ελήφθησαν σε διαφορετική χρονική στιγμή.
2. κοινό παθογόνο του δέρματος (π.χ. diphtheroids, Bacillus spp., Propionibacterium spp., κοαγκουλάση-αρνητικοί σταφυλόκοκκοι, μικρόκοκκοι) το οποίο καλλιεργήθηκε σε τουλάχιστον *μία* καλλιέργεια αίματος από ασθενή με ενδοφλέβια γραμμή, και σύσταση του ιατρού για κατάλληλη αντιμικροβιακή αγωγή .
3. Θετικό test για αντιγόνο στο αίμα (π.χ. H influenzae, S.pneumoniae, N. meningitidis, group B Streptococcous)
   και
   σημεία, συμπτώματα και θετικά εργαστηριακά ευρήματα τα οποία *δεν* σχετίζονται με λοίμωξη από κάποια άλλη εστία.

Κριτήριο 3: Ασθενής ηλικίας ≤ 1 έτους ο οποίος εμφανίζει τουλάχιστον *ένα* από τα ακόλουθα συμπτώματα ή σημεία: πυρετό (>38°C), υποθερμία (<37°C), άπνοια, ή βραδυκαρδία.
και
τουλάχιστον *ένα* από τα ακόλουθα:

1. κοινό παθογόνο του δέρματος (π.χ. diphtheroids, Bacillus spp., Propionibacterium spp., κοαγκουλάση-αρνητικοί σταφυλόκοκκοι, μικρόκοκκοι) το οποίο καλλιεργήθηκε σε δύο ή περισσότερες αιμοκαλλιέργειες που ελήφθησαν σε διαφορετική χρονική στιγμή.
2. κοινό παθογόνο του δέρματος (π.χ. diphtheroids, Bacillus spp., Propionibacterium spp., κοαγκουλάση-αρνητικοί σταφυλόκοκκοι, μικρόκοκκοι) το οποίο καλλιεργήθηκε σε τουλάχιστον μία καλλιέργεια αίματος από ασθενή με ενδοφλέβια γραμμή, και σύσταση του ιατρού για κατάλληλη αντιμικροβιακή αγωγή .
3. Θετικό test για αντιγόνο στο αίμα (π.χ. H influenzae, S.pneumoniae, N. meningitidis, και group B Streptococcous)
   και
   σημεία, συμπτώματα και θετικά εργαστηριακά ευρήματα τα οποία *δεν* σχετίζονται με λοίμωξη από κάποια άλλη εστία.

6.4.3. ΠΑΘΟΓΕΝΕΙΑ

Η παθογένεση των λοιμώξεων που σχετίζονται με τη χρήση ενδαγγειακών καθετήρων είναι σύνθετη και πολυπαραγοντική. Οι περισσότερες από αυτές είναι αποτέλεσμα της μετακίνησης των μικροοργανισμών του δέρματος του ασθενή από το σημείο εισαγωγής του καθετήρα προς το εσωτερικό άκρο του καθετήρα (Maki et al., 1977; Snudman et al., 1982). Ο αποικισμός του σημείου έγχυσης υγρών και φαρμάκων συμβάλει επίσης στον ενδοαυλικό αποικισμό του καθετήρα (Linares et al., 1985; Raad et al., 1993b). Περιστασιακά οι καθετήρες μπορεί να μολυνθούν από μια απομακρυσμένη εστία λοίμωξης ή από μόλυνση του υγρού έγχυσης. Η μόλυνση του υγρού έγχυσης μπορεί να συμβεί είτε κατά την παρασκευή του στο εργοστάσιο πριν διατεθεί για χρήση (ενδογενής μόλυνση), είτε κατά την προετοιμασία ή τη χορήγηση του στο νοσοκομείο (εξωγενής μόλυνση) (Maki, 1981b).

Σημαντικοί παράγοντες στην ανάπτυξη λοίμωξης αποτελούν: α) το υλικό του καθετήρα και β) τα χαρακτηριστικά των μικροοργανισμών. In vitro μελέτες αναδεικνύουν ότι οι καθετήρες από τεφλόν, ελαστομερή σιλικόνη ή πολυουραιθάνη εμφανίζουν ισχυρότερη αντίσταση στην πρόσφυση των μικροοργανισμών σε σχέση με τους καθετήρες από πολυβινύλιο ή πολυαιθυλένιο (Sheth et al., 1983; Ashkenazi et al., 1986). Ορισμένοι καθετήρες μπορεί να παρουσιάζουν ανωμαλίες στη επιφάνειά τους με αποτέλεσμα να ευνοούν την προσκόλληση συγκεκριμένων μικροβιακών στελεχών (coagulase negative Staphylococci, Acinetobacter calcoaceticus, Pseudomonas aeruginosa κ.α.) (Nachnani et al., 1972). Επιπλέον, μερικά συστατικά υλικά των καθετήρων προκαλούν ευκολότερα θρομβώσεις και επακόλουθα προδιαθέτουν σε αποικισμό του καθετήρα με μικροοργανισμούς (Nachnani et al., 1972; Stillman et al., 1977).

Οι ικανότητες προσκόλλησης των μικροοργανισμών παίζουν επίσης σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη μιας λοίμωξης. Ο Staphylococcus aureus για παράδειγμα προσφύεται στις πρωτεΐνες του ξενιστή (όπως η φιμπρονεκτίνη), που υπάρχουν συνήθως στην επιφάνεια των καθετήρων (Herrmann et al., 1991; Herrmann et al., 1993). Ακόμα οι coagulase negative Staphylococci προσκολλώνται σε πολυμερισμένες επιφάνειες καθετήρων ευκολότερα από άλλα παθογόνα στελέχη, ενώ ορισμένοι από αυτούς παράγουν πολυσακχαρίτες και δημιουργούν πολυανθεκτικές βιομεμβράνες (βιοφίλμ) στη επιφάνεια των καθετήρων (Gray et al., 1984; Farber et al., 1990). Παρόμοιες βιομεμβράνες σχηματίζουν και μερικά είδη Candida όταν χορηγούνται μέσω του καθετήρα διαλύματα γλυκόζης (Branchini et al., 1994).

6.4.4. ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΑ ΑΙΤΙΑ

Τα είδη των μικροοργανισμών που ευθύνονται για την ανάπτυξη μικροβιαιμίας μεταβάλλονται με την πάροδο των ετών *(Πίνακας 11)*. Κατά την περίοδο από το 1986 έως το 1989, οι συχνότεροι αιτιολογικοί παράγοντες ήταν οι Staphylococci coagulase negative (27%) και ακολουθούσε ο Staphylococcus aureus (16%). Το διάστημα από το 1992 έως το 1999, οι Staphylococci coagulase negative εξακολούθησαν να αποτελούν τη συχνότερη αιτία των μικροβιαιμιών (37%), ενώ δεύτεροι σε συχνότητα ήταν οι

Enterococci (13%) και στη συνέχεια ο Staphylococcus aureus (12,6%) (Schaberg et al., 1991; CDC, 1999; CDC, 2002).

Αξιοσημείωτες είναι οι μεταβολές που παρατηρούνται στην ευαισθησία των υπεύθυνων μικροοργανισμών στα αντιβιοτικά. Το 1999 σημειώνεται για πρώτη φορά > 50% ανθεκτικότητα στην οξασιλίνη όλων των S. aureus που καταγράφονται στο Εθνικό Σύστημα Επιτήρησης των Η.Π.Α. (NISS). Αντίστοιχα, οι Enterococci που απομονώθηκαν από Τμήματα Εντατικής Θεραπείας (Μ.Ε.Θ.), εμφανίζουν μια σημαντική αύξηση της ανθεκτικότητάς τους έναντι της βανκομυκίνης από 0,5% το 1989, σε 25,9% το 1999 (CDC, 1999). Αύξηση της ανθεκτικότητας παρατηρείται και στα απομονωθέντα στελέχη της Candida. Δεδομένα από το Πρόγραμμα Επιτήρησης και Ελέγχου Παθογόνων με Επιδημιολογική Σημασία των Η.Π.Α. (SCOPE Program) αναφέρουν ότι 10% των απομονωθέντων στελεχών Candida albicans είναι ανθεκτικά στην φλουκοναζόλη (Pfaller et al., 1998b). Επιπλέον, το 48% των περιπτώσεων μυκηταιμίας από Candida δεν οφείλεται σε Candida albicans, αλλά σε άλλα στελέχη Candida (όπως C. glabrata, C. krusei κ.α.), τα οποία είναι περισσότερο πιθανό να εμφανίζουν ανθεκτικότητα στην φλουκοναζόλη (Pfaller et al., 1998a). Τα Gram-αρνητικά βακτηρίδια έχουν μειωθεί συνολικά από 19% το διάστημα 1986-1989, σε 14% το διάστημα 1992-1999. Έχει αυξηθεί όμως το ποσοστό των εντεροβακτηριακών που απομονώνονται στις Μ.Ε.Θ., τα οποία παράγουν β-λακταμάσες (ESBLs) και ιδιαίτερα της Klebsiella pneumoniae. Τα στελέχη αυτά είναι ανθεκτικά όχι μόνο στις κεφαλοσπορίνες, αλλά και σε άλλα ευρέως φάσματος αντιβιοτικά που χρησιμοποιούνται συχνά (Schaberg et al., 1991; CDC, 1999; Fridkin et al., 1999).

Πίνακας 11. Συχνότερα απομονωθέντα μικρόβια από τις νοσοκομειακές μικροβιαιμίες (Από CDC, 2002)

Παθογόνο	1986-1989 (%)	1992-1999 (%)
Coagulase-negative staphylococci	27	37
Staphylococcus aureus	16	12,6
Enterococcus	8	13
Gram-negative rods	19	14
E. coli	6	2
Enterobacter	5	5
Ps. Aeruginosa	4	4
Klebsiella pneumoniae	4	3
Candida spp.	8	8

6.4.5. ΜΕΤΡΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

Τα βασικότερα προληπτικά μέτρα για την αποφυγή της νοσοκομειακής μικροβιαιμίας περιλαμβάνουν στα ακόλουθα:

- **Θέση εισαγωγής του αγγειακού καθετήρα**

Η θέση εισαγωγής του καθετήρα επηρεάζει την πιθανότητα εμφάνισης μικροβιαιμίας. Η συσχέτιση αυτή οφείλεται από τη μια πλευρά στην υφιστάμενη μικροβιακή χλωρίδα του σημείου εισαγωγής και από την άλλη στην παρουσία θρομβοφλεβίτιδας (CDC, 2002). Στους ενήλικες η τοποθέτηση των καθετήρων στο ανώτερο τμήμα του σώματος σχετίζεται με χαμηλότερο κίνδυνο λοίμωξης σε σχέση με το κατώτερο τμήμα (Crane, 1960). Με χαμηλότερο κίνδυνο σχετίζεται και η τοποθέτηση των καθετήρων στον καρπό σε σχέση με το υπόλοιπο άνω άκρο (Maki et al., 1998b).

Οι καθετήρες που εισάγονται στην έσω σφαγίτιδα σχετίζονται με υψηλότερο κίνδυνο λοίμωξης σε σχέση με αυτούς που εισάγονται στην υποκλείδιο ή τη μηριαία φλέβα (Heard et al., 1998). Η μηριαία φλέβα από την άλλη πλευρά θα πρέπει να αποφεύγεται, όταν είναι δυνατό, γιατί σχετίζεται με υψηλότερο κίνδυνο εν τω βάθει φλεβοθρόμβωσης σε σχέση με την υποκλείδιο και τη έσω σφαγίτιδα (Mian et al., 1997; Joynt et al., 2000). Επιπλέον επειδή χαρακτηρίζεται από έντονο αποικισμό πιθανόν να υπάρχει και μεγαλύτερος κίνδυνος λοίμωξης (Goetz et al., 1998). Αντίστοιχες όμως μελέτες σε παιδιατρικούς ασθενείς έδειξαν ότι οι μηριαίοι καθετήρες εμφανίζουν χαμηλότερη επίπτωση μηχανικών επιπλοκών και πιθανόν παρόμοιους δείκτες λοίμωξης σε σύγκριση με άλλες θέσης εισαγωγής (Venkataraman et al., 1997; Goldstein et al., 1997).

Συμπερασματικά, για την τοποθέτηση των ενδοφλέβιων καθετήρων, στους ενήλικες τουλάχιστον, προτιμάται η υποκλείδιος φλέβα, αν και παράλληλα θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και άλλοι παράγοντες, όπως οι πιθανές μηχανικές επιπλοκές, οι προηγούμενοι καθετηριασμοί, η αιμορραγική διάθεση του ασθενή κ.α. Αξίζει όμως να σημειωθεί ότι καμία μελέτη μέχρι τώρα δεν έχει συγκρίνει σε ικανοποιητικό βαθμό τους δείκτες λοίμωξης για τους καθετήρες που εισάγονται στην υποκλείδιο, την έσω σφαγίτιδα και τη μηριαία φλέβα αντίστοιχα (CDC, 2002).

- **Υλικό κατασκευής και εξαρτήματα του καθετήρα**

Οι καθετήρες από τεφλόν ή πολυουρεθάνη σχετίζονται με λιγότερες περιπτώσεις λοίμωξης σε σχέση με τους καθετήρες από πολυβινύλιο ή πολυαιθυλένιο (Maki et al., 1987; Maki et al., 1991). Οι μεταλλικές βελόνες που χρησιμοποιούνται ως εναλλακτική λύση για την περιφερική ενφδοφλέβια πρόσβαση εμφανίζουν παρόμοια αναλογία λοιμώξεων με τους καθετήρες από τεφλόν. Η χρήση τους όμως συνοδεύεται συχνά από εξαγγείωση του χορηγούμενου υγρού στους υποδόριους ιστούς, προκαλώντας έτσι σοβαρές πιθανόν επιπλοκές ανάλογα με τη φύση του χορηγούμενου υγρού (Band et al., 1980; Tully et al., 1981).

Ορισμένοι καθετήρες και cuff επικαλυμμένοι με αντιμικροβιακούς ή αντισηπτικούς παράγοντες μπορούν επίσης να μειώσουν τους δείκτες της νοσοκομειακής μικροβιαιμίας και ταυτόχρονα να μειώσουν το συνολικό νοσοκομειακό κόστος, παρά το γεγονός της ακριβότερης τιμής τους (Raad et al., 1997). Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν οι καθετήρες επικαλυμένοι με Chlorhexidine/Silver sulfadiazine. Οι καθετήρες αυτοί μπορεί να έχουν την ειδική αυτή επίστρωση μόνο εξωτερικά (1ης γενιάς καθετήρες), ή τόσο εξωτερικά όσο και εσωτερικά (2ης γενιάς καθετήρες). Και στις δύο περιπτώσεις ο κίνδυνος ανάπτυξης μικροβιαιμίας εμφανίζεται μειωμένος σε σχέση με τους κοινούς καθετήρες (Veenstra et al., 1999; Mermel, 2000; Bassetti et al., 2001). Χαμηλοί δείκτες λοίμωξης παρατηρήθηκαν και κατά τη χρήση καθετήρων επικαλυμμένων με Minocycline/Rifampin στην εσωτερική και εξωτερική τους επιφάνεια, οι οποίοι μάλιστα είχαν καλύτερα αποτελέσματα από τους 1ης γενιάς καθετήρες με Chlorhexidine/Silver sulfadiazine (Darouiche et al., 1999). Βέβαια η πιθανότητα ανάπτυξης ανθεκτικών μικροοργανισμών στις παραπάνω αντιμικροβιακές ουσίες δεν έχει ακόμα απολύτως διευκρινιστεί και χρειάζεται περαιτέρω έρευνα (CDC, 2002).

Για την πρόληψη της μικροβιαιμίας έχουν ακόμα χρησιμοποιηθεί διάφορα φίλτρα στο εσωτερικό των καθετήρων. Τα φίλτρα αυτά μειώνουν την επίπτωση της φλεβίτιδας που σχετίζεται με την έγχυση υγρών και προσφέρουν μια σειρά από πιθανά οφέλη όπως η συγκράτηση των σωματιδίων που έχουν μολύνει το ενδοφλέβιο υγρό ή των ενδοτοξινών που παράγουν τα Gram – αρνητικά μικρόβια (Rusho et al., 1973; Turco et al., 1973; Maddox et al., 1983; Baumgartner et al., 1986). Τα θεωρητικά όμως αυτά πλεονεκτήματα θα πρέπει να σταθμιστούν και να συνυπολογιστούν μαζί με τα δεδομένα που δεν υποστηρίζουν την αναγκαιότητα της χρήσης τους. Η μικροβιαιμία εξαιτίας μολυσμένου υγρού είναι εξάλλου σπάνια, ενώ τα ενδοφλέβια φίλτρα μπορεί εύκολα να αποφραχθούν (π.χ. από εκκρίσεις) με αποτέλεσμα να αυξάνεται ο αριθμός των χειρισμών στον καθετήρα και να παρεμποδίζεται η χορήγηση της φαρμακευτικής αγωγής (Butler et al., 1980). Για τους λόγους αυτούς δεν υπάρχει ισχυρή σύσταση για τη χρήση φίλτρων στο ενδοφλέβιο σύστημα για την πρόληψη της νοσοκομειακής μικροβιαιμίας (CDC, 2002).

- **Αντισηψία των χεριών του προσωπικού - αντισηψία του δέρματος του ασθενή**

Για την εισαγωγή και την περιποίηση των περιφερικών καθετήρων το πλύσιμο των χεριών του προσωπικού με ένα αντιμικροβιακό σαπούνι και νερό ή ένα αλκοολούχο αντισηπτικό είναι επαρκές (Larson, 1995, Pittet et al., 2000). Απαραίτητη είναι επίσης και η χρήση απλών, μη-αποστειρωμένων γαντιών και η αποφυγή της επαφής των χεριών με την περιοχή εισαγωγής ("no-touch" technique). Στην περίπτωση των κεντρικών καθετήρων, οι προστατευτικές προφυλάξεις που θα πρέπει να ληφθούν είναι περισσότερο αυστηρές και περιλαμβάνουν τη εφαρμογή αποστειρωμένων γαντιών, ποδιάς, μάσκας και αποστειρωμένου πεδίου (Raad et al., 1994).

Όσο αφορά την αντισηψία του δέρματος του ασθενή στην περιοχή εισόδου του καθετήρα, αυτή επιτυγχάνεται συνήθως με τη χρήση ακλοολούχων ή ιωδιούχων αντισηπτικών σκευασμάτων. Η ιωδιούχος ποβιδόνη ήταν το πιο

ευρέως χρησιμοποιούμενο αντισηπτικό δέρματος κατά την εφαρμογή των αρτηριακών και των κεντρικών φλεβικών καθετήρων μέχρι πρόσφατα στις Η.Π.Α. (Clemence et al., 1995; CDC, 2002). Όπως προκύπτει από σχετική έρευνα, η προετοιμασία του δέρματος με διάλυμα 2% χλωρεξιδίνης πριν την εισαγωγή των παραπάνω καθετήρων, εμφανίζει καλύτερα αποτελέσματα στη μείωση των δεικτών μικροβιαιμίας σε σύγκριση με το διάλυμα ιωδιούχου ποβιδόνης 10% ή το διάλυμα αλκοόλης 70% (Maki et al., 1991b).

- **Αντιμικροβιακή θεραπεία**

Καμία μελέτη δεν έχει οδηγήσει στο συμπέρασμα ότι η χορήγηση συστηματικής αντιμικροβιακής προφύλαξης (από το στόμα ή παρεντερικά) ελαττώνει την επίπτωση της σχετιζόμενη με τη χρήση καθετήρα μικροβιαιμίας στους ενήλικες (McKee et al., 1985; Ranson et al., 1990; Ljungman et al., 1997). Βέβαια, δύο μελέτες σε νεογνά με χαμηλό βάρος γέννησης έδειξαν ότι η χορήγηση βανκομυκίνης προφυλακτικά μείωσε τις περιπτώσεις μικροβιαιμίας, χωρίς όμως να μειώσει και την αντίστοιχη θνητότητα (Kacica et al., 1994; Spafford et al., 1994). Επειδή η χρήση βανκομυκίνης αποτελεί παράγοντα κινδύνου εμφάνισης ανθεκτικών στελεχών Enterococcus (VRE), η πιθανότητα αυτή φαίνεται να υπερνικά τα οφέλη της προφυλακτικής χρήσης της (CDC, 1995; CDC, 2002).

Σε αντικρουόμενα συμπεράσματα καταλήγουν οι έρευνες που μελετούν την εφαρμογή τοπικών αντιμικροβιακών παραγόντων. Αρκετές έρευνες ασχολήθηκαν με την αποτελεσματικότητα της τοπικής εφαρμογής αλοιφής μουπιροσίνης (mupirocin) στο σημείο εισόδου των κεντρικών φλεβικών καθετήρων (Hill et al., 1990; Sesso et al., 1998; Casewell, 1998). Παρόλο που η χρήση της οδήγησε στην ελάττωση της μικροβιαιμίας (Sesso et al., 1998), ταυτόχρονα συσχετίστηκε με την ανάπτυξη ανθεκτικότητας στην μουπιροσίνη (Zakrzewska-Bode et al., 1995; Miller et al., 1996) και την απώλεια της ακεραιότητας των καθετήρων από πολυουρεθάνη (Rao et al., 1997; Riu et al., 1998). Παρόμοια εμφάνιση ανθεκτικότητας παρατηρήθηκε και στους ασθενείς με ρινική φορεία του S. aureus, στους οποίους εφαρμόστηκε αλοιφή μουπιροσίνης για την εκρίζωσή του (Zakrzewska-Bode et al., 1995; Miller et al., 1996), καθώς είναι γνωστό ότι οι ασθενείς αυτοί διατρέχουν υψηλό κίνδυνο λοίμωξης (von Eiff et al., 2001).

- **Αντικατάσταση των καθετήρων**

Η προγραμματισμένη αντικατάσταση των ενδαγγειακών καθετήρων έχει προταθεί ως μέτρο πρόληψης της νοσοκομειακής μικροβιαιμίας. Από μελέτες που εξετάζουν το χρόνο αλλαγής των *περιφερικών ενδοφλέβιων καθετήρων* προκύπτει ότι η θρομβοφλεβίτιδα και ο βακτηριακός αποικισμός των καθετήρων αυξάνονται όταν αυτοί παραμένουν σε χρήση για περισσότερο από 72 ώρες (Collin et al., 1975; Band et al., 1980; Maki et al., 1991a). Βέβαια, οι δείκτες φλεβίτιδας δεν διέφεραν πολύ κατά την παραμονή των καθετήρων για 72 ώρες, σε σύγκριση με τους καθετήρες που παρέμεναν για 96 ώρες (Lai, 1998). Επειδή η φλεβίτιδα και ο μικροβιακός αποικισμός σχετίζονται με υψηλό κίνδυνο μικροβιαιμίας, οι περιφερικοί φλεβικοί

καθετήρες θα πρέπει να αντικαθίσταται κάθε 72-96 ώρες (CDC, 2002). Μια μελέτη που αφορούσε την αντικατάσταση των *περιφερικών ενδοφλέβιων καθετήρων μεσαίου μεγέθους*, έδειξε ότι ο χρόνος παραμονής τους (ο οποίος κυμαινόταν από 7 έως 49 ημέρες) δεν αποτελούσε παράγοντα κινδύνου λοίμωξης (Mermel et al., 1995).
Οι *περιφερικοί αρτηριακοί καθετήρες* δεν χρειάζονται συστηματική αντικατάσταση (Eyer et al., 1990; CDC, 2002) ενώ η αλλαγή των *πνευμονικών αρτηριακών καθετήρων* δεν πρέπει να γίνεται συχνότερα από 7 ημέρες (CDC, 2002). Η συστηματική αλλαγή των *καθετήρων αιμοδιάλυσης* επίσης πρέπει να αποφεύγεται. Γενικότερα, ο κίνδυνος λοίμωξης σε ασθενείς με καθετήρα αιμοδιάλυσης είναι επτά φορές μεγαλύτερος από ότι σε ασθενείς με αρτηριοφλεβική fistula (Hoen et al., 1998). Σε περίπτωση που χρησιμοποιούνται καθετήρες αιμοδιάλυσης που πρόκειται να παραμείνουν για περισσότερο από 3 εβδομάδες, προτιμάται η χρήση καθετήρων με cuff (Kluger et al., 1999).

Όσο αφορά τους *κεντρικούς φλεβικούς καθετήρες* (συμπεριλαμβανομένων και των καθετήρων αιμοδιάλυσης), δύο έρευνες που μελέτησαν την αποτελεσματικότητα της περιοδικής αντικατάσταση τους ανά 7 ημέρες, οδήγησαν στο συμπέρασμα ότι δεν απαιτείται η συστηματική αντικατάστασή, επί απουσίας ενδείξεων λοίμωξης ή δυσλειτουργίας (Uldall et al., 1981; Eyer et al., 1990). Η αντικατάσταση των καθετήρων αυτών γίνεται συχνά με τη βοήθεια οδηγού σύρματος. Η πρακτική αυτή μειώνει τον κίνδυνο μηχανικών επιπλοκών, είναι καλύτερα αποδεκτή από τον ασθενή και εξασφαλίζει την ενδαγγειακή πρόσβαση σε ασθενείς με δύσκολη αγγειακή προσπέλαση. Σε περίπτωση όμως εμφάνισης μικροβιαιμίας, η αντικατάσταση των καθετήρων με τη βοήθεια του οδηγού δεν είναι αποδεκτή, επειδή η πηγή της λοίμωξης είναι συνήθως τα μικρόβια του δέρματος που αποικίζουν τον αυλό και μετακινούνται σταδιακά προς τη φλέβα (Cobb et al., 1992). Σε ορισμένους ίσως επιλεγμένους ασθενείς με μικροβιαιμία (π.χ. ασθενείς με καθετήρα αιμοδιάλυσης, μικροβιαιμία και συνυπάρχουσα δυσκολία στην αγγειακή πρόσβαση) θα μπορούσε να διατηρηθεί η πρακτική αυτή σε συνδυασμό με την ταυτόχρονη χορήγηση αντιμικροβιακής θεραπείας (Robinson et al., 1998; Beathard, 1999).

- **Αντικατάσταση των σετ ενδαγγειακής έγχυσης**

Οι συσκευές ενδοφλέβιας έγχυσης πρέπει να αλλάζουν όχι συχνότερα από 72 ώρες (Josephson et al., 1985; Snydman et al., 1987), αν και μια περισσότερο πρόσφατη έρευνα έδειξε ότι δεν υπάρχει διαφορά στην ανάπτυξη φλεβίτιδας μεταξύ των συσκευών που παρέμεναν σε χρήση για 96 ώρες και 72 ώρες αντίστοιχα (Lai, 1998). Όταν η σύσταση του χορηγούμενου υγρού ευνοεί την ανάπτυξη των μικροοργανισμών, όπως για παράδειγμα τα προϊόντα αίματος ή λίπους, οι αλλαγές πρέπει να γίνονται συχνότερα (Avila-Figueroa et al., 1998; Hanna et al., 2001). Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στα συνδετικά και τις πύλες χορήγησης υγρών και φαρμάκων (stopcocks), καθώς μπορούν να αποτελέσουν πύλη εισόδου των μικροοργανισμών στο ενδοφλέβιο σύστημα. Έχει βρεθεί ότι τα σημεία αυτά αποικίζονται με μικροοργανισμούς στο 45% - 50% των περιπτώσεων (CDC, 2002).

6.4.6. ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΛΗΨΗ ΤΩΝ ΛΟΙΜΩΞΕΩΝ ΑΠΟ ΕΝΔΑΓΓΕΙΑΚΟΥΣ ΚΑΘΕΤΗΡΕΣ

6.4.6.1.Ταξινόμηση των συστάσεων πρόληψης

Οι συστάσεις για την πρόληψη της νοσοκομειακής μικροβιαιμίας ταξινομούνται από το Κέντρο Ελέγχου Νοσημάτων των Η.Π.Α (CDC) με βάση τις επιστημονικές ενδείξεις, τη θεωρητική τους λογική, τη δυνατότητα εφαρμογής τους και το πιθανό κόστος στις εξής κατηγορίες (CDC, 2002):

- *Κατηγορία ΙΑ:*

Ισχυρά προτεινόμενα για εφαρμογή μέτρα, τα οποία υποστηρίζονται από καλά σχεδιασμένες πειραματικές, κλινικές και επιδημιολογικές έρευνες

- *Κατηγορία ΙΒ:*

Ισχυρά προτεινόμενα για εφαρμογή μέτρα, τα οποία υποστηρίζονται από ορισμένες κλινικές ή επιδημιολογικές μελέτες και από μια ισχυρή θεωρητική λογική

- *Κατηγορία ΙC:*

Προτεινόμενα για εφαρμογή μέτρα τα οποία βασίζονται σε εθνικούς ή ομοσπονδιακούς κανονισμούς και κριτήρια

- *Κατηγορία ΙΙ:*

Προτεινόμενα για εφαρμογή μέτρα, τα οποία βασίζονται σε κλινικές ή επιδημιολογικές μελέτες ή μια ισχυρή θεωρητική λογική

- *Καμία σύσταση– αδιευκρίνιστο ζήτημα:*

Πρακτικές για τις οποίες δεν υπάρχουν επαρκείς ενδείξεις ή υποστηρικτικά δεδομένα για την αποτελεσματικότητά τους

6.4.6.2. Γενικές συστάσεις πρόληψης της νοσοκομειακής μικροβιαιμίας

1. Εκπαίδευση προσωπικού

Α. Η εκπαίδευση του προσωπικού είναι αναγκαία, σε θέματα που αφορούν τη σωστή χρήση και τις διαδικασίες εισαγωγής και φροντίδας των καθετήρων για την πρόληψη της νοσοκομειακής μικροβιαιμίας (East, 1994; Soifer et al., 1998; Davis et al., 1999). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

Β. Οι γνώσεις του προσωπικού και η τήρηση των οδηγιών πρόληψης θα πρέπει να εκτιμώνται και να ελέγχονται σε τακτά χρονικά διαστήματα (Davis D et al., 1999). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

Γ. Το απαραίτητο επίπεδο νοσηλευτικού προσωπικού στις Μ.Ε.Θ. πρέπει να διασφαλιστεί για την ελαχιστοποίηση των περιπτώσεων μικροβιαιμίας (Vicca, 1999; Robert et al., 2000). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

2. Επιτήρηση

Α. Οι ασθενείς με καθετήρα επιτηρούνται συστηματικά ψηλαφώντας το σημείο εισόδου πάνω από τη γάζα. Σε περίπτωση που ο ασθενής εμφανίζει ευαισθησία κατά τη ψηλάφηση, πυρετό χωρίς εμφανή αιτία ή άλλα σημεία τοπικής λοίμωξης, η γάζα αφαιρείται προκειμένου να γίνει λεπτομερέστερη παρατήρηση (White, 1992; Lorenzen et al., 1992; White et al., 1994).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

Β. Οι ασθενείς ενθαρρύνονται να αναφέρουν στο προσωπικό οποιαδήποτε αλλαγή ή ενόχληση αισθάνονται στο σημείο εισόδου του καθετήρα (CDC, 2002). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

Γ. Καταγράφεται η ώρα και η ημερομηνία εισαγωγής και αντικατάστασης του καθετήρα, καθώς και τα άτομα που ασχολούνται με την τοποθέτηση του. Αντικαθιστώνται τα επιθέματα σε προγραμματισμένη βάση (CDC, 2002).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

Δ. Δε συστήνεται η συστηματική λήψη καλλιεργειών από τους καθετήρες (Widmer et al., 1992; Fridkin et al., 1996). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

3. Υγιεινή χεριών

Α. Λαμβάνεται μέριμνα για την κατάλληλη υγιεινή των χεριών του προσωπικού είτε με τη χρήση αντισηπτικού σαπουνιού και νερού, είτε με την εφαρμογή αλκοολούχων διαλυμάτων. Τα χέρια πρέπει να πλένονται πριν και μετά την ψηλάφηση του σημείου εισόδου του καθετήρα, την εισαγωγή και την αντικατάσταση του καθετήρα, την τοποθέτηση επιθέματος και την εκτίμηση του σημείου εισόδου για σημεία λοίμωξης. Η ψηλάφηση του σημείου εισόδου μετά την αντισηψία της περιοχής πρέπει να αποφεύγεται, εκτός αν διασφαλίζεται η άσηπτη τεχνική (Simmons et al., 1990; Pittet et al., 1999; Boyce et al., 2000; Bischoff et al., 2000). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

Β. Η χρήση γαντιών δεν αντικαθιστά το πλύσιμο των χεριών (Simmons et al., 1990; Pittet et al., 1999). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

4. Άσηπτη τεχνική κατά την εισαγωγή και την περιποίηση του καθετήρα

Α. Η άσηπτη τεχνική πρέπει να διατηρείται κατά την εισαγωγή και την περιποίηση των καθετήρων (Mermel et al., 1991; Capdevila, 1998; Abi-Said et al., 1999). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

Β. Χρησιμοποιούνται καθαρά (μη αποστειρωμένα) ή αποστειρωμένα γάντια κατά την εισαγωγή των ενδαγγειακών καθετήρων σύμφωνα με τις οδηγίες του OSHA Bloodborne Pathogens Standards (CDC, 2002).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙC

Η χρήση μη αποστειρωμένων γαντιών είναι αποδεκτή για την εισαγωγή των περιφερικών ενδοφλέβιων καθετήρων, εφόσον το σημείο εισόδου δεν αγγίζεται μετά την εφαρμογή της τοπικής αντισηψίας. Τα αποστειρωμένα γάντια είναι απαραίτητα για την εισαγωγή των αρτηριακών και των κεντρικών φλεβικών καθετήρων (CDC, 1988; Capdevila et al., 1998).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

Γ. Χρησιμοποιούνται καθαρά (μη αποστειρωμένα) ή αποστειρωμένα γάντια κατά την αλλαγή του επιθέματος των καθετήρων (CDC, 2002).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙC

5. Εισαγωγή του καθετήρα

Αποφεύγεται η τοποθέτηση των φλεβικών και αρτηριακών καθετήρων με τη μέθοδο της αποκάλυψης (Ahmed et al., 1998; Povoski, 2000).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

6. Περιποίηση του σημείου εισόδου του καθετήρα

Α. Αντισηψία δέρματος:

i) Εφαρμόζεται κατάλληλο αντισηπτικό διάλυμα στο σημείο που πρόκειται να εισαχθεί ο καθετήρας (αφού προηγουμένως καθαριστεί). Παρόλο που η χρήση χλωρεξιδίνης 2% προτιμάται, μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί βάμμα ιωδίου, ιωδοφόρα και αλκοόλη 70% (Garland et al., 1995; Mimoz et al., 1996; Little et al., 1999). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

ii) Δεν υπάρχουν συστάσεις για τη χρήση χλωρεξιδίνης 2% σε νεογνά < 2 μηνών (CDC, 2002).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΟ ΖΗΤΗΜΑ

iii) Το αντισηπτικό πρέπει να παραμένει στο δέρμα μέχρι να στεγνώσει πριν από την εισαγωγή του καθετήρα. Η ιωδιούχος ποβιδόνη παραμένει στο δέρμα τουλάχιστον 2 λεπτά ή και περισσότερο αν δεν έχει στεγνώσει (Garland et al., 1995; Mimoz et al., 1996; Little et al., 1999).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

7. Εφαρμογή επιθεμάτων στο σημείο εισόδου του καθετήρα

Α. Εφαρμόζεται αποστειρωμένη γάζα ή αποστειρωμένο διαφανές ημιπερατό επίθεμα για την κάλυψη του σημείου εισόδου του καθετήρα (Maki et al., 1994; Madeo et al., 1998; Bijma et al., 1999). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

Β. Οι εμφυτεύσιμοι κεντρικοί φλεβικοί καθετήρες (tunneled CVC) μπορεί να μην χρειάζονται επικάλυψη (CDC, 2002). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

Γ. Αν υπάρχει εκροή αίματος ή υγρού από το σημείο εισόδου, προτιμάται η χρήση αποστειρωμένης γάζας σε σχέση με το διαφανές επίθεμα (Maki et al., 1994, Madeo et al., 1998; Bijma et al., 1999). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

Δ. Το επίθεμα αντικαθίσταται σε περίπτωση που έχει διαβραχεί, χαλαρώσει ή ορατά λερωθεί (Maki et al., 1994; Bijma et al., 1999). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

Ε. Το επίθεμα αντικαθίσταται τουλάχιστον μια φορά την εβδομάδα στους ενήλικες και εφήβους ασθενείς και σε συνάρτηση με την κατάσταση κάθε ασθενή (Rasero et al., 2000). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

ΣΤ. Δεν πρέπει να εφαρμόζεται τοπική αντιβιοτική αλοιφή ή κρέμα στο σημείο εισόδου (εκτός πιθανόν από την περίπτωση των καθετήρων αιμοδιάλυσης), λόγω της πιθανότητας να προάγεται εξαιτίας αυτών η εμφάνιση μικροβιακής ανθεκτικότητας ή λοίμωξης από στελέχη μυκήτων (Flowers et al., 1989; Zakrzewska-Bode et al., 1995). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

Ζ. Αποφυγεύγεται η έκθεση του καθετήρα στο νερό. Το πλύσιμο των ασθενών θα πρέπει να γίνεται αφού ληφθούν οι κατάλληλες προφυλάξεις για την αποφυγή εισόδου μικροοργανισμών στον καθετήρα (π.χ. χρησιμοποιώντας ένα αδιαπέρατο επίθεμα κατά τη διάρκεια του μπάνιου του ασθενή) (Howell et al., 1995; Robbins et al., 1999). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

8. Επιλογή και αντικατάσταση των καθετήρων

Α. Η επιλογή του είδους του καθετήρα, της τεχνικής εισαγωγής και της θέσης εισαγωγής, γίνεται με γνώμονα την πρόκληση όσο το δυνατό λιγότερων επιπλοκών (λοιμώξεις και άλλες επιπλοκές) (Robinson et al., 1995; Goetz et al., 1998). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

Β. Ο καθετήρας αφαιρείται αμέσως μόλις αυτός δεν είναι πλέον απαραίτητος (Parenti, et al 1994). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

Γ. Αποφεύγεται η συστηματική αντικατάσταση των κεντρικών φλεβικών και των αρτηριακών καθετήρων (Cobb et al., 1992; Cook et al., 1997). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

Δ. Οι περιφερικοί ενδοφλέβιοι καθετήρες αντικαθίστανται τουλάχιστον κάθε 72-96 ώρες στους ενήλικες. Στα παιδιά οι καθετήρες παραμένουν έως ότου ολοκληρωθεί η ενδοφλέβια θεραπεία, εκτός αν προκύψουν επιπλοκές (Nelson et al., 1987; Shimandle et al., 1999; CDC, 2002). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

Ε. Οι ενδαγγειακοί καθετήρες αντικαθίστανται το συντομότερο δυνατό και σε χρόνο όχι μεγαλύτερο από 48 ώρες, όταν οι άσηπτες συνθήκες χειρισμού των καθετήρων είναι δύσκολο να διασφαλιστούν (π.χ. κατά την τοποθέτηση του καθετήρα κάτω από επείγουσες συνθήκες) (Capdevila, 1998). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

ΣΤ. Κλινικά κριτήρια πρέπει να εφαρμόζονται για αφαίρεση των καθετήρων που πιθανόν αποτελούν αιτία λοίμωξης. Για παράδειγμα, δεν είναι απαραίτητη η συστηματική αλλαγή των καθετήρων σε ασθενείς όπου το μόνο σύμπτωμα λοίμωξης είναι ο πυρετός, ή όταν ο καθετήρας δεν είναι κατά πάσα πιθανότητα η αιτία της μικροβιαιμίας (O'Grady et al., 1998). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

Ζ. Οι κεντρικοί φλεβικοί καθετήρες μικρής διάρκειας αντικαθίστανται όταν εμφανιστούν σημεία λοίμωξης (O'Grady et al., 1998; Mermel et al., 2001). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

Η. Όλοι οι κεντρικοί φλεβικοί καθετήρες σε ασθενείς με αιμοδυναμική αστάθεια αντικαθίστανται όταν υπάρχει υποψία μικροβιαιμίας από καθετήρα (O'Grady et al., 1998; Mermel et al., 2001). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

Θ. Δεν θα πρέπει να γίνεται αλλαγή των καθετήρων με τη βοήθεια οδηγού σύρματος σε ασθενείς που εμφανίζουν λοίμωξη σχετιζόμενη με τον καθετήρα (Cobb et al., 1992; Cook et al., 1997). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

9. Αντικατάσταση των συσκευών έγχυσης, των διαλυμάτων και της παρεντερικής διατροφής

Α. Συσκευές έγχυσης:

i) Οι συσκευές έγχυσης αντικαθίστανται όχι συχνότερα από 72 ώρες, εκτός αν υπάρχει επιβεβαιωμένη λοίμωξη ή υποψία λοίμωξης που σχετίζεται με τον καθετήρα (Josephson et al., 1985; Snydman et al 1987). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

ii) Οι συσκευές χορήγησης αίματος, παραγώγων αίματος και διαλυμάτων που περιέχουν λίπος αντικαθίστανται μέσα σε 24 ώρες από την έναρξη της χορήγησής τους (Melly et al., 1975; Mershon et al., 1986). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

Αν το διάλυμα περιέχει μόνο δεξτρόζη ή αμινοξέα η αντικατάσταση της

συσκευής δε χρειάζεται να γίνεται συχνότερα από 72 ώρες (Mershon et al., 1986). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

iii) Η αντικατάσταση της συσκευής έγχυσης προποφόλης γίνεται κάθε 6 -12 ώρες (ανάλογα με τη χρήση της και τις οδηγίες του κατασκευαστή) (Bennett et al., 1995). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

Β. Παρεντερική διατροφή και χορήγησης αίματος:

i) Η χορήγηση των παρεντερικών διαλυμάτων που περιέχουν λίπος πρέπει να ολοκληρώνεται μέσα σε 24 ώρες από την έναρξή της (Melly et al., 1975; Jarvis et al., 1984; Crocker et al., 1984). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

ii) Η χορήγηση των παρεντερικών διαλυμάτων που περιέχουν μόνο λίπος πρέπει να ολοκληρώνεται μέσα σε 12 ώρες από την έναρξή της. Αν ο όγκος του διαλύματος είναι τέτοιος που δεν επιτρέπει τη χορήγηση τη στο διάστημα των 12 ωρών , τότε θα πρέπει να ολοκληρώνεται μέσα 24 ώρες (Melly et al., 1975; Jarvis et al., 1984; Crocker et al., 1984). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

iii) Η χορήγησης αίματος και παραγώγων αίματος ολοκληρώνεται μέσα σε 4 ώρες από την έναρξή της (Barrett et al., 1993; Blajchman, 2000). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

iv) Δεν υπάρχουν συστάσεις για το χρόνο χορήγησης άλλων διαλυμάτων παρεντερικής χορήγησης (CDC, 2002). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΟ ΖΗΤΗΜΑ

10. Σημεία έγχυσης ενδοφλέβιων διαλυμάτων

Α. Πριν την χορήγηση υγρών ή φαρμάκων γίνεται απολύμανση του σημείου έγχυσης με 70% αλκοόλη ή ιωδοφόρα (Plott et al., 1990; Salzman et al., 1993). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

Β. Τα συνδετικά έγχυσης που δεν χρησιμοποιούνται καλύπτονται με τα αντίστοιχα ειδικά πώματα (Plott et al., 1990). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

11. Προετοιμασία και έλεγχος των ενδοφλέβιων διαλυμάτων

Α. Η ανάμιξη των διαλυμάτων παρεντερικής έγχυσης πρέπει να γίνεται στο φαρμακείο, σε ειδικό μηχάνημα laminar flow και με άσηπτη τεχνική (Herruzo-Cabrera et al., 1984; ASPH, 2000). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

Β. Δεν χρησιμοποιούνται τα διαλύματα που εμφανίζουν αλλοιώσεις, διαρροές, ρωγμές ή έχουν λήξει (Herruzo-Cabrera et al., 1984). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

Γ. Χρησιμοποιούνται φιαλίδια μιας δόσης για τον εμπλουτισμό των παρεντερικών διαλυμάτων και τη χορήγηση φαρμάκων, όπου είναι εφικτό (Herruzo-Cabrera et al., 1984). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

Δ. Αν χρησιμοποιούνται φιαλίδια πολλαπλών χρήσεων:

i) Τα φιαλίδια διατηρούνται στο ψυγείο μετά το άνοιγμά τους, αν αυτό συστήνεται από τον κατασκευαστή. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

ii) Απολυμαίνεται το διάφραγμα του φιαλιδίου με 70% αλκοόλη πριν την αναρρόφησης της απαιτούμενης ποσότητας διαλύματος (Salzman et al., 1993). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

iii) Χρησιμοποιούνται αποστειρωμένες συσκευές για την αναρρόφηση του διαλύματος και αποφυγή της μόλυνσης από επαφή του διαφράγματος

(Plott et al., 1990). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

iv) Τα φιαλιδία πολλαπλών χρήσεων απορρίπτονται αν υπάρχει υποψία μόλυνσης (Plott et al., 1990). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

12. Φίλτρα ενδοφλέβιων γραμμών (in-line filters)

Δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται συστηματικά, ως μέτρο πρόληψης λοιμώξεων, τα φίλτρα ενδοφλέβιων γραμμών (Rusho et al., 1979; Falchuk et al., 1985). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

13. Εξειδικευμένο προσωπικό για ενδοφλέβια θεραπεία

Ορίζεται συγκεκριμένο, εκπαιδευμένο προσωπικό για την εισαγωγή και τη φροντίδα των ενδοφλέβιων καθετήρων (Cohran et al., 1996; Soifer et al., 1998; Bijma et al., 1999). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

14. Αντιμικροβιακή προφύλαξη

Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται συστηματικά αντιμικροβιακή προφύλαξη (τοπική ή συστηματική) πριν την εισαγωγή ή κατά τη διάρκεια της χρήσης των ενδοφλέβιων καθετήρων, για την πρόληψη του αποικισμού του καθετήρα ή της μικροβιαιμίας (Maki et al., 1993b; McKee et al., 1985; Ranson et al., 1990; Miller et al., 1996). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

6.4.6.3. Ειδικές παρατηρήσεις για τους περιφερικούς ενδοφλέβιους καθετήρες (συμπεριλαμβανομένων και των μεσαίου μεγέθους καθετήρων [midline catheters]) σε ενήλικες και παιδιά

1. Επιλογή καθετήρα

Α. Τα κριτήρια επιλογής του καθετήρα βασίζονται στο σκοπό του καθετηριασμού, τη διάρκεια της χρήσης του, τις επιπλοκές που πιθανόν να προκληθούν και την εμπειρία του ατόμου που χειρίζεται τον καθετήρα (Band et al., 1980; Tully et al., 1981; Ryder, 1995). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

Β. Αποφεύγεται η χρήση μεταλλικής βελόνας για τη χορήγηση υγρών ή φαρμάκων που μπορεί να προκαλέσουν νέκρωση ιστών σε περίπτωση εξαγγείωσης του υγρού (Band et al., 1980; Tully et al., 1981). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

Γ. Προτιμάται η χρήση περιφερικών φλεβικών καθετήρων μεσαίου μεγέθους (midline catheter) ή περιφερικά εισαγόμενων κεντρικών φλεβικών καθετήρων (PICCs), όταν η διάρκεια της ενδοφλέβιας θεραπείας προβλέπεται να υπερβεί τις 6 ημέρες (Ryder, 1995). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

2. Επιλογή του σημείου εισόδου του καθετήρα

Α. Στους ενήλικες προτιμάται για την εισαγωγή του καθετήρα το ανώτερο, παρά το κατώτερο μέρος του σώματος. Οι καθετήρες που τοποθετούνται στο κατώτερο τμήμα θα πρέπει να αντικαθίστανται με άλλους που τοποθετούνται στο ανώτερο, το συντομότερο δυνατό (Band et al., 1980; Maki et al 1997).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

Β. Στους παιδιατρικούς ασθενείς προτιμάται το κεφάλι, τα χέρια και η ραχιαία επιφάνεια του ποδιού (Band et al., 1980; CDC, 2002).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

6.4.6.4. Ειδικές παρατηρήσεις για τους κεντρικούς ενδοφλέβιους καθετήρες (συμπεριλαμβανομένων και των καθετήρων αιμοδιάλυσης και πνευμονικής αρτηρίας) σε ενήλικες και παιδιά

1. Γενικές αρχές

Α. Επιλέγεται ένα κεντρικός φλεβικός καθετήρας με το μικρότερο δυνατό αριθμό αυλών και πυλών χορήγησης υγρών ή φαρμάκων (Yeung et al., 1988; Early et al., 1990; Clark-Christoff et al., 1992). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

Β. Όταν η βασική στρατηγική ελάττωσης της μικροβιαιμίας από τη χρήση των καθετήρων (δηλ. η εκπαίδευση του προσωπικού, η αντισηψία του δέρματος του ασθενή και η εφαρμογή άσηπτης τεχνική) δεν αποδίδει, τότε συστήνεται η χρήση ειδικών καθετήρων με αντιμικροβιακή επικάλυψη σε ενήλικες ασθενείς στους οποίους αναμένεται ότι ο καθετήρας θα παραμείνει σε χρήση για περισσότερο από 5 ημέρες (Veenstra et al., 1999; Collin, 1999).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

Γ. Δεν υπάρχουν συστάσεις για τη χρήση των καθετήρων με αντιμικροβιακή επικάλυψη στους παιδιατρικούς ασθενείς (CDC, 1992).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΟ ΖΗΤΗΜΑ

Δ. Οι ολικά εμφυτεύσιμοι καθετήρες χρησιμοποιούνται στους ασθενείς που χρειάζονται μακρόχρονη φροντίδα και διαλείπουσα αγγειακή πρόσβαση. Σε ασθενείς που απαιτούν συχνή ή συνεχή αγγειακή πρόσβαση προτιμάται η χρήση των περιφερικά εισαγόμενων κεντρικών φλεβικών καθετήρων ή των μερικώς εμφυτεύσιμων καθετήρων (Pegues et al., 1992). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

Ε. Σε περίπτωση προσωρινής αιμοδιάλυσης, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται καθετήρες που διαθέτουν cuff, αν το χρονικό διάστημα που προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν είναι μεγάλο (π.χ. > από 3 εβδομάδες) (Moss et al., 1990).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

ΣΤ. Η μόνιμη πρόσβαση για αιμοδιάλυση εξασφαλίζεται με τη χρήση fistula (Hoen et al., 1998). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

Ζ. Ο καθετήρας αιμοδιάλυσης χρησιμοποιείται αποκλειστικά για την αιμοκάθαρση. Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται για άλλους σκοπούς, εκτός από επείγουσες περιπτώσεις (CDC, 2002). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

Η. Η εφαρμογή αλοιφής ιωδιούχου ποβιδόνης στο σημείο εξόδου του καθετήρα αιμοδιάλυσης μετά την εισαγωγή του και μετά το τέλος της διαδικασίας αιμοκάθαρσης, πρέπει να γίνεται μόνο όταν (σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή) δεν αλληλεπιδρά με τα συστατικά του καθετήρα (Levin et al., 1991). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

2. Επιλογή του σημείου εισόδου του καθετήρα

Α. Η επιλογή της υποκλείδιας φλέβας για την τοποθέτηση των κεντρικών φλεβικών καθετήρων υπερτερεί σε σχέση με την σφαγίτιδα και τη μηριαία φλέβα (Goetz et al., 1998; Trottier et al., 1995; Merrer et al., 2001).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

Β. Δεν υπάρχουν ωστόσο συστάσεις για το προτιμότερο σημείο εισαγωγής των κεντρικών φλεβικών καθετήρων (Stenzel et al., 1989; Goldstein et al., 1997; Venkataraman et al., 1997).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΟ ΖΗΤΗΜΑ

Γ. Η τοποθέτηση των καθετήρων αιμοδιάλυσης γίνεται στην σφαγίτιδα ή τη μηριαία φλέβα, παρά στην υποκλείδια φλέβα, προκειμένου να αποφευχθεί η φλεβική στένωση (Barrett et al., 1988; Schillinger et al., 1991).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

3. Άσηπτη τεχνική κατά την εισαγωγή του καθετήρα

Α. Κατά την εισαγωγή των κεντρικών φλεβικών καθετήρων και την αλλαγή τους μέσω οδηγού σύρματος χρησιμοποιείται άσηπτη τεχνική, η οποία περιλαμβάνει την εφαρμογή μάσκας, καλύμματος κεφαλής, αποστειρωμένων γαντιών, αποστειρωμένης μπλούζας και αποστειρωμένου πεδίου (Raad et al., 1994). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

4. Περιποίηση του καθετήρα και του σημείου εισόδου

Α. Δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται συστηματικά αντιμικροβιακά διαλύματα πλύσεων του καθετήρα. Τέτοιου είδους διαλύματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο σε ειδικές καταστάσεις (π.χ. σε ασθενή με εμφυτεύσιμο κεντρικό καθετήρα και ιστορικό πολλαπλών επεισοδίων μικροβιαιμίας, παρά στην αυστηρή τήρηση της άσηπτης τεχνικής) (Carratala et al., 1999; Henrickson et al., 2000). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

Β. Αντικατάσταση του επιθέματος:

i) Όταν χρησιμοποιείται γάζα ως επίθεμα στο σημείο εισόδου του καθετήρα τότε αυτό αντικαθίσταται κάθε 2 ημέρες, ενώ όταν χρησιμοποιείται διαφανές επίθεμα, κάθε 7 ημέρες. Εξαίρεση αποτελούν εκείνοι οι παιδιατρικοί ασθενείς στους οποίους ο κίνδυνος της μετακίνησης του καθετήρα υπερτερεί του οφέλους της αντικατάστασης του επιθέματος (Rasero et al., 2000). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

ii) Το επίθεμα στο σημείο εισόδου των μερικώς ή ολικώς εμφυτεύσιμων καθετήρων (tunneled or implanded catheters) αλλάζει όχι συχνότερα από μια φορά την εβδομάδα μέχρι την επούλωση του σημείου εισόδου (Rasero et al., 2000). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

iii) Δεν υπάρχουν συστάσεις για την τοποθέτηση επιθέματος μετά την καλή επούλωση των σημείων εισόδου των κεντρικών φλεβικών καθετήρων μακράς χρήσης που διαθέτουν cuff ή των μερικώς εμφυτεύσιμων καθετήρων (CDC, 2002). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΟ ΖΗΤΗΜΑ

6.4.6.5. Ειδικές παρατηρήσεις για τα συστήματα παρακολούθησης πιέσεων σε ενήλικες και παιδιά

1. Επιλογή του συστήματος παρακολούθησης της πίεσης

Προτιμάται η χρήση μετατροπέα (transducer) μιας χρήσεων σε σχέση με τους πολλαπλών χρήσεων μετατροπείς (Donowitz et al., 1979; Luskin et al., 1986).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

2. Αντικατάσταση των συστημάτων παρακολούθησης της πίεσης
Η αντικατάσταση του μετατροπέα (transducer) μιας χρήσης ή πολλαπλών χρήσεων πρέπει να γίνεται κάθε 96 ώρες. Τα υπόλοιπα συστατικά του συστήματος (σωλήνας, συσκευή ταχείας έκπλυσης και διάλυμα έκπλυσης) αντικαθίσταται παράλληλα με το μετατροπέα (Luskin et al., 1986).
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

3. Φροντίδα του συστήματος παρακολούθησης της πίεσης
Α. Γενικά μέτρα:
i)Τα εξαρτήματα του συστήματος παρακολούθησης της πίεσης διατηρούνται αποστειρωμένα, συμπεριλαμβανομένων της συσκευής βαθμονόμησης (calibration) και του διαλύματος έκπλυσης (flash solution) (Stamm et al., 1975; Weinstein et al., 1976). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ
ii) Ελαχιστοποιούνται οι παρεμβάσεις στο σύστημα παρακολούθησης της πίεσης. Για τη διατήρηση της βατότητας του καθετήρα, προτιμάται η χρήση κλειστού κυκλώματος έκπλυσης (π.χ. σύστημα συνεχούς έκπλυσης), από το ανοιχτό σύστημα (π.χ. πλύση του καθετήρα μέσω των συνδετικών έγχυσης με τη χρήση σύριγγας) (Mermel et al., 1989; Shinozaki et al., 1983). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ
iii) Δεν χορηγούνται διαλύματα γλυκόζης ή παρεντερικά διαλύματα μέσω του συστήματος παρακολούθησης της πίεσης (Weems et al., 1987; Mermel et al., 1989). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

Β. Αποστείρωση και απολύμανση του συστήματος:
Οι πολλαπλών χρήσεων μετατροπείς (transducer) που χρησιμοποιούνται όταν η εφαρμογή των μιας χρήσης μετατροπέων δεν είναι εφικτή, αποστειρώνονται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή (Weems et al., 1987; Mermel et al., 1989). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

6.4.6.6. Ειδικές παρατηρήσεις για τους ομφαλικούς καθετήρες

1. Αντικατάσταση του καθετήρα
Α. Τόσο οι αρτηριακοί, όσο και οι φλεβικοί ομφαλικοί καθετήρες θα πρέπει να αφαιρούνται και μην επανατοποθετούνται όταν εμφανιστεί μικροβιαιμία εξαιτίας του καθετήρα, αγγειακή δυσλειτουργία ή θρόμβωση (Boo et al., 1999). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ
Β. Οι φλεβικοί ομφαλικοί καθετήρες αντικαθίστανται σε περίπτωση δυσλειτουργίας (CDC, 2002). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ
Γ. Οι αρτηριακοί ομφαλικοί καθετήρες ιδανικά, δε θα πρέπει να παραμένουν σε χρήση για περισσότερο από 5 ημέρες (Fletcher et al., 1994).
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ
Δ. Οι φλεβικοί ομφαλικοί καθετήρες μπορούν να παραμείνουν έως και 14 ημέρες, εάν οι χειρισμοί γίνονται με άσηπτες τεχνικές (Seguin et al., 1994; Loisel et al., 1996). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΙ

2. Φροντίδα του σημείου εισόδου του καθετήρα

Α. Το σημείο εισόδου του καθετήρα απολυμαίνεται με αντισηπτικό διάλυμα πριν την εισαγωγή. Αποφεύγεται η χρήση βάμματος ιωδίου λόγω της πιθανής επίδρασής του στο νεογνικό θυρεοειδή. Άλλα όμως ιωδιούχα σκευάσματα (π.χ. ιωδιούχος ποβιδόνη) μπορούν να χρησιμοποιηθούν (Miller et al., 1989; Cronin et al., 1990; Landers et al., 1991). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

Β. Τοπικές αντιμικροβιακές αλοιφές στο σημείο εισόδου δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται, καθώς υπάρχει η πιθανότητα να αναπτυχθούν ανθεκτικά μικροβιακά στελέχη ή μυκητιακές λοιμώξεις (CDC, 2002).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΑ

Γ. Χαμηλές δόσεις ηπαρίνης (0,25 – 1,0 F/ml) προσθέτονται στα διαλύματα που χορηγούνται μέσω των ομφαλικών αρτηριακών καθετήρων (Horgan et al., 1987; Ankola et al., 1993). ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΒ

II. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση του προβλήματος των νοσοκομειακών λοιμώξεων και η πρόληψή τους στις Κλινικές και Μονάδες του Πανεπιστημιακού Γενικού Νοσοκομείου Ιωαννίνων (Π.Γ.Ν.Ι). Για το σκοπό αυτό διενεργήθηκαν μελέτες καταγραφής-επιτήρησης των νοσοκομειακών λοιμώξεων, διερευνήθηκε μια επιδημία από πολυανθεκτικό μικροβιακό στέλεχος, μελετήθηκε ο αποικισμός των ασθενών με ανθεκτικό στέλεχος εντεροκόκκου (VRE) και ελέγχθηκε το μικροβιακό φορτίο του νοσοκομειακού περιβάλλοντος και του προσωπικού.

2. ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ (ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ) ΤΩΝ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΛΟΙΜΩΞΕΩΝ

2.1. ΔΥΟ ΜΕΛΕΤΕΣ ΕΠΙΠΟΛΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΛΟΙΜΩΞΕΩΝ

2.1.1. ΥΛΙΚΟ – ΜΕΘΟΔΟΣ

Για την επιτήρηση των νοσοκομειακών λοιμώξεων διενεργήθηκαν δύο μελέτες επιπολασμού (prevalence study) στις Κλινικές και Μονάδες του Πανεπιστημιακού Γενικού Νοσοκομείου Ιωαννίνων (Π.Γ.Ν.Ι.). Οι μελέτες αυτές αφορούσαν την καταγραφή όλων των νοσοκομειακών λοιμώξεων που ήταν παρούσες κατά τη διάρκεια μιας ορισμένης ημέρας (επιπολασμός σημείου).

Οι *πηγές συλλογής* των δεδομένων περιελάμβαναν:

- τους ιατρικούς φακέλους των ασθενών
- τις πληροφορίες των ιατρών
- τις πληροφορίες των προϊσταμένων νοσηλευτριών
- την άμεση παρατήρηση του ασθενή
- τα αποτελέσματα των καλλιεργειών των δειγμάτων (3 μέρες πριν και μια εβδομάδα μετά την ημέρα της καταγραφής)

Για τη συλλογή των δεδομένων, καταρτίστηκαν ειδικά *έντυπα καταγραφής* και αντίστοιχες οδηγίες για τη συμπλήρωσής τους. Τα δεδομένα που αναζητήθηκαν περιγράφονται παρακάτω:

o *Γενικά στοιχεία του ασθενή*

Οι πληροφορίες αυτές περιελάμβαναν:

- τα δημογραφικά στοιχεία του ασθενή
- την Κλινική στην οποία νοσηλευόταν την ημέρα της καταγραφής
- την ημερομηνία εισόδου στην Κλινική και το Νοσοκομείο (εφόσον η αρχική εισαγωγή έγινε σε άλλη Κλινική)
- τη διάγνωση του

o *Στοιχεία χειρουργικών επεμβάσεων*

Οι πληροφορίες που ελήφθησαν αφορούσαν τις περισσότερο πρόσφατες χειρουργικές επεμβάσεις και συγκεκριμένα:

- το είδος της επέμβασης
- την ημερομηνία του χειρουργείου
- την ταξινόμηση του χειρουργικού τραύματος (καθαρό / καθαρό-μολυσμένο / μολυσμένο / ρυπαρό τραύμα)

o *Στοιχεία έκθεσης σε συσκευές*

Καταγράφηκε η παρουσία κατά την ημέρα της μελέτης των βασικότερων ιατρικών συσκευών που χρησιμοποιούνται για τη φροντίδα του ασθενή και των οποίων η χρήση σχετίζεται με τον κίνδυνο νοσοκομειακής λοίμωξης:

- περιφερικός φλεβικός καθετήρας
- κεντρικός φλεβικός καθετήρας

- αρτηριακός καθετήρας
- καθετήρας ουροδόχου κύστεως
- παρεντερική διατροφή
- ενδοτραχειακός σωλήνας
- σωλήνας τραχειοτομής
- ενδοκράνιος καθετήρας
- επισκληρίδιος καθετήρας
- συνεχής φορητή περιτοναϊκή κάθαρση

o *Στοιχεία παρεμβατικής μεθόδου*

Στη ενότητα αυτή σημειώθηκε πότε και σε ποιες παρεμβατικές μεθόδους έχει υποβληθεί ο ασθενής, από την ημέρα της εισαγωγής του μέχρι και την ημέρα της μελέτης:

- βρογχοσκόπηση
- γαστροσκόπηση
- ERCP
- κολονοσκόπηση
- κυστεοσκόπηση
- αρθροσκόπηση
- μεσοθωρακοσκόπηση
- λαπαροσκόπηση
- αγγειογραφία
- οσφυονωτιαία παρακέντηση
- παροχέτευση αποστήματος
- αιμοκάθαρση
- περιτοναϊκή κάθαρση
- βαριούχος υποκλεισμός
- στερνική παρακέντηση
- οστεομυελική παρακέντηση
- παροχέτευση θώρακος
- θωρακοστομία-παρακέντηση
- παρακέντηση κοιλίας
- περιτοναϊκές πλύσεις
- παρακέντηση λεμφαδένα
- παρακέντηση ήπατος
- υπερηβική παρακέντηση
- παρακέντηση καρδιακών κοιλοτήτων
- τοποθέτηση βηματοδότη
- αρτηριογραφία
- ορθοσκόπηση
- άλλη (ποια;)

o *Στοιχεία αντιβιοτικής χορήγησης*

Αναζητήθηκαν και καταχωρήθηκαν τα εξής στοιχεία:

- ο αριθμός των χορηγούμενων αντιβιοτικών
- το είδος των αντιβιοτικών (εμπορική και χημική ονομασία)
- η αιτιολογία χορήγησης (αιτιολογική – εμπειρική – προφυλακτική θεραπεία)

o *Στοιχεία νοσοκομειακής λοίμωξης*

Η ενότητα αυτή αφορούσε την ύπαρξη μιας ή περισσότερων ενεργών νοσοκομειακών λοιμώξεων κατά την ημέρα της μελέτης. Σημειώθηκε:

- η παρουσία νοσοκομειακής/ών λοίμωξης/ων. Για τη διάγνωση των νοσοκομειακών λοιμώξεων χρησιμοποιήθηκαν τα κριτήρια ορισμού του CDC (CDC, 1996). Η ασυμπτωματική βακτηριουρία δε χρησιμοποιήθηκε ως κριτήριο για τη διάγνωση της λοίμωξης του ουροποιητικού
- η ημερομηνία διάγνωσης της νοσοκομειακής λοίμωξης. Ως ημερομηνία διάγνωσης της λοίμωξης ορίστηκε η ημερομηνία έναρξης ή τροποποίησης της αντιβιοθεραπείας, ή η ημερομηνία αποστολής υλικού για καλλιέργεια και ορού για ορολογικούς

δείκτες που αποδείχθηκε θετική, ή η ημερομηνία διάσπασης του τραύματος προκειμένου για χειρουργική λοίμωξη, ή η ημερομηνία διενέργειας απεικονιστικής ή άλλης εξέτασης η οποία έθεσε τη διάγνωση
- η ύπαρξη ή μη θετικής καλλιέργειας που σχετίζεται με τη λοίμωξη. Σε περίπτωση θετικής καλλιέργειας αναζητήθηκε και το αντίστοιχο αντιβιόγραμμα, στο οποίο αναγράφεται το υλικό καλλιέργειας, ο μικροοργανισμός ή οι μικροοργανισμοί που απομονώθηκαν και η ευαισθησία τους στα αντιβιοτικά

o *Διάφορα στοιχεία – Έκβαση*

Τα στοιχεία αυτά συμπληρώθηκαν μετά την έξοδο των ασθενών και περιελάμβαναν:
- την ημερομηνία εξόδου του ασθενή
- την έκβαση
- τη συσχέτιση της νοσοκομειακής λοίμωξης με το θάνατο του ασθενή (άμεση ή έμμεση συσχέτιση)

2.1. 2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

2.1.2.1. Πρώτη μελέτη επιπολασμού των νοσοκομειακών λοιμώξεων

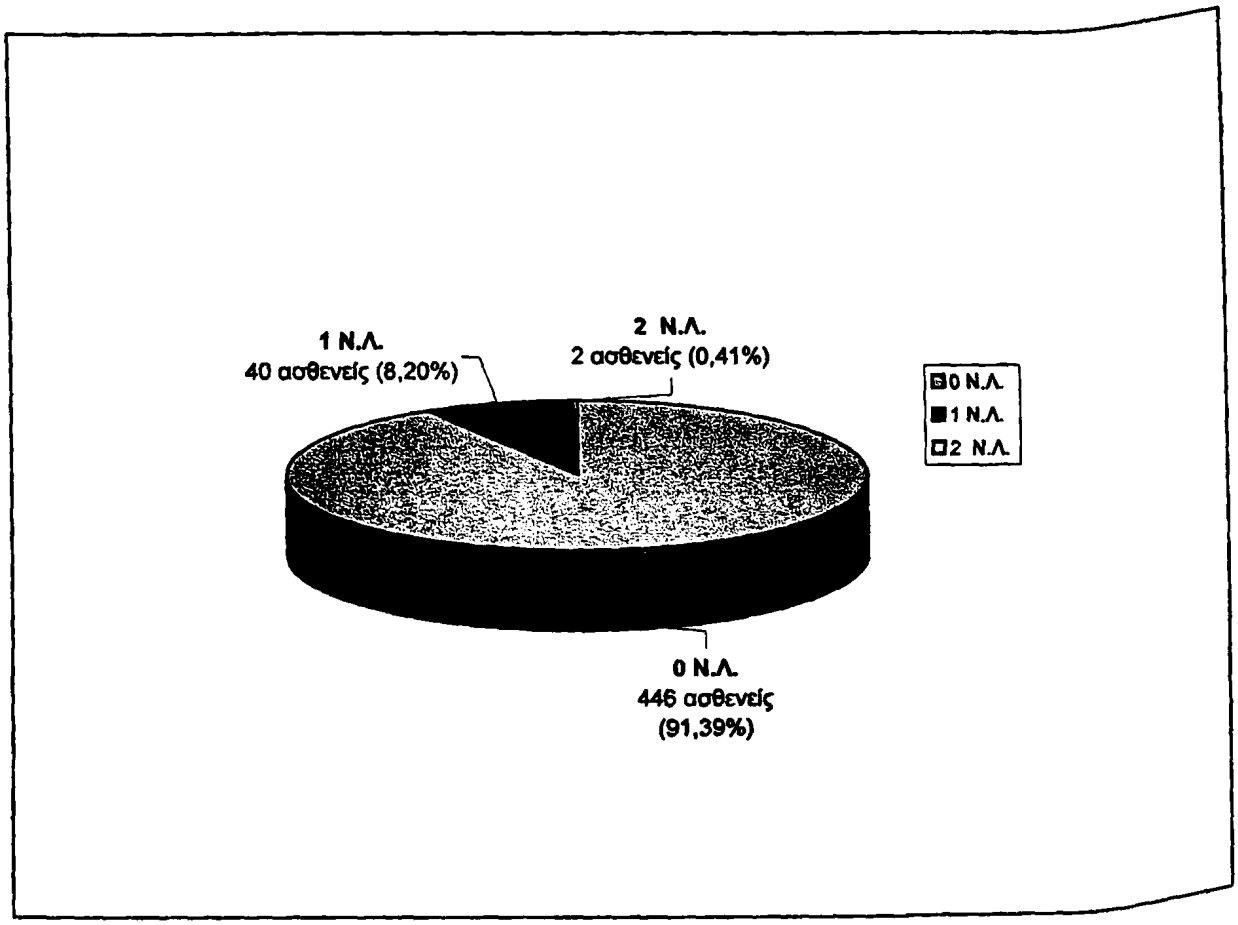
Μελετήθηκαν συνολικά 488 ασθενείς, από τους οποίους οι 225 ήταν γυναίκες (46,1%) και οι 263 άνδρες (53,9%). Ο μέσος όρος ηλικίας τους ήταν 51,27 έτη. Εντοπίστηκαν 42 ασθενείς με νοσοκομειακές λοιμώξεις (επιπολασμός ασθενών με νοσοκομειακές λοιμώξεις = 8,6%). Το σύνολο των νοσοκομειακών λοιμώξεων ήταν 44 (επιπολασμός νοσοκομειακών λοιμώξεων = 9,1%). Σε 40 ασθενείς βρέθηκε μία λοίμωξη και σε 2 ασθενείς δύο λοιμώξεις *(Διάγραμμα 1)*.

Οι συχνότερες νοσοκομειακές λοιμώξεις ήταν οι λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος (31,8%), οι λοιμώξεις του κατώτερου αναπνευστικού πλην της πνευμονίας (15,9%), οι εν τω βάθει χειρουργικές λοιμώξεις (11,3%), οι μικροβιαιμίες (11,3%), διάφορες άλλες λοιμώξεις (9,1%), οι επιφανειακές χειρουργικές λοιμώξεις (6,8%) και οι πνευμονίες (4,5%). Ακολουθούσαν άλλες λοιμώξεις σε μικρότερη αναλογία *(Διάγραμμα 2)*. Η κατανομή τους ανά Κλινική-Μονάδα παρουσιάζεται στο *Διάγραμμα 3*.

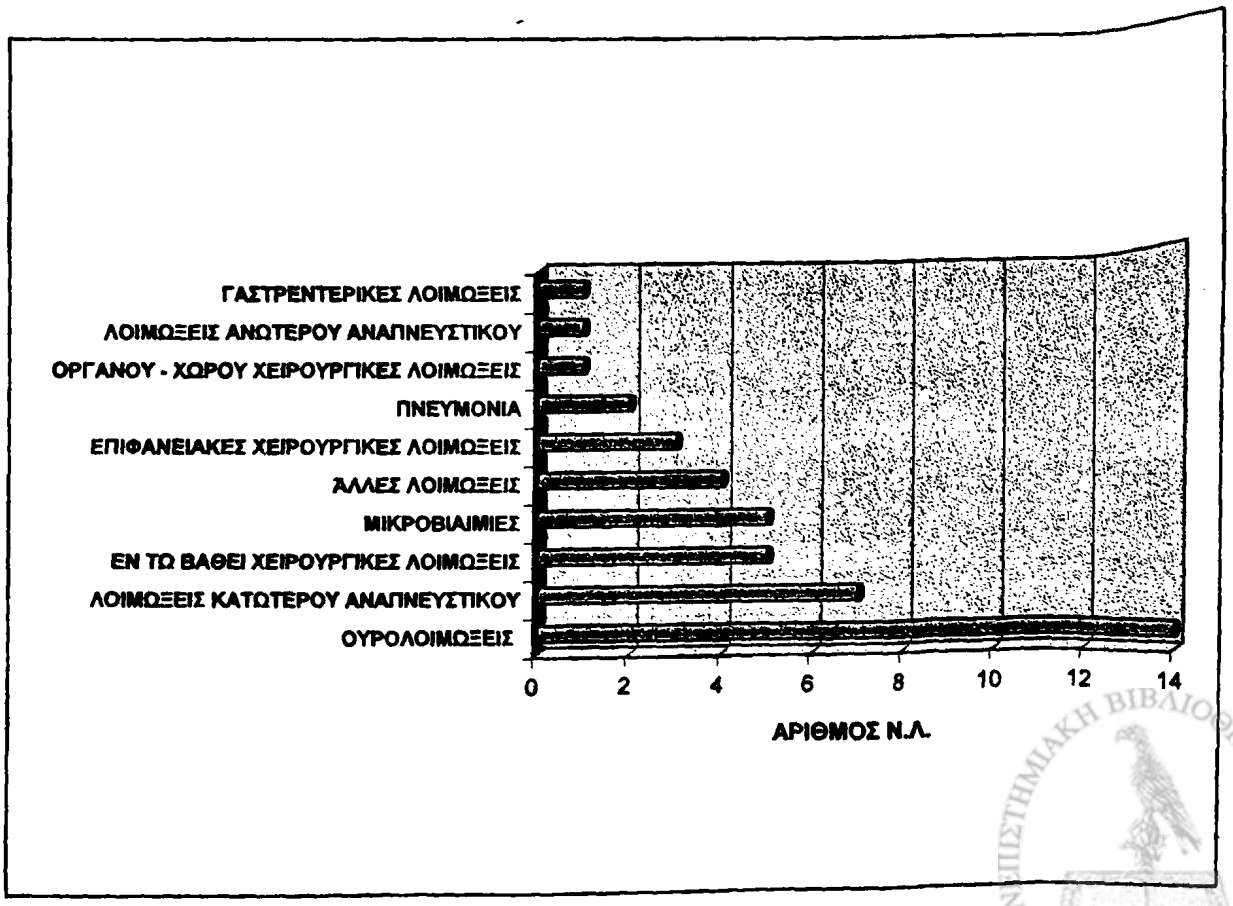
Το 54,5% των νοσοκομειακών λοιμώξεων (n=24) επιβεβαιώθηκε με θετικές καλλιέργειες. Συνολικά, απομονώθηκαν 30 μικρόβια. Τα συχνότερα ήταν: Escherichia coli (20%), Klebsiella pneumoniae (16,6%), Pseudomonas aeruginosa (10%), Staphylococcus aureus (6,6%), Klebsiella oxytoca (6,6%), Serratia marcenses (6,6%), Enterococcus faecalis (6,6%) *(Διάγραμμα 4)*.

Από τους 243 ασθενείς (49,8%) που ελάμβαναν αντιβιοτικά, το 47,3% ελάμβανε ένα αντιβιοτικό, το 42% συνδυασμό δύο αντιβιοτικών και το 10,7% συνδυασμό τριών ή περισσότερων αντιβιοτικών *(Διάγραμμα 5)*. Σύμφωνα με το *Διάγραμμα 6*, το 43,6% των ασθενών ελάμβανε εμπειρική θεραπεία, το 39,1% προφυλακτική και το 17,3% αιτιολογική.

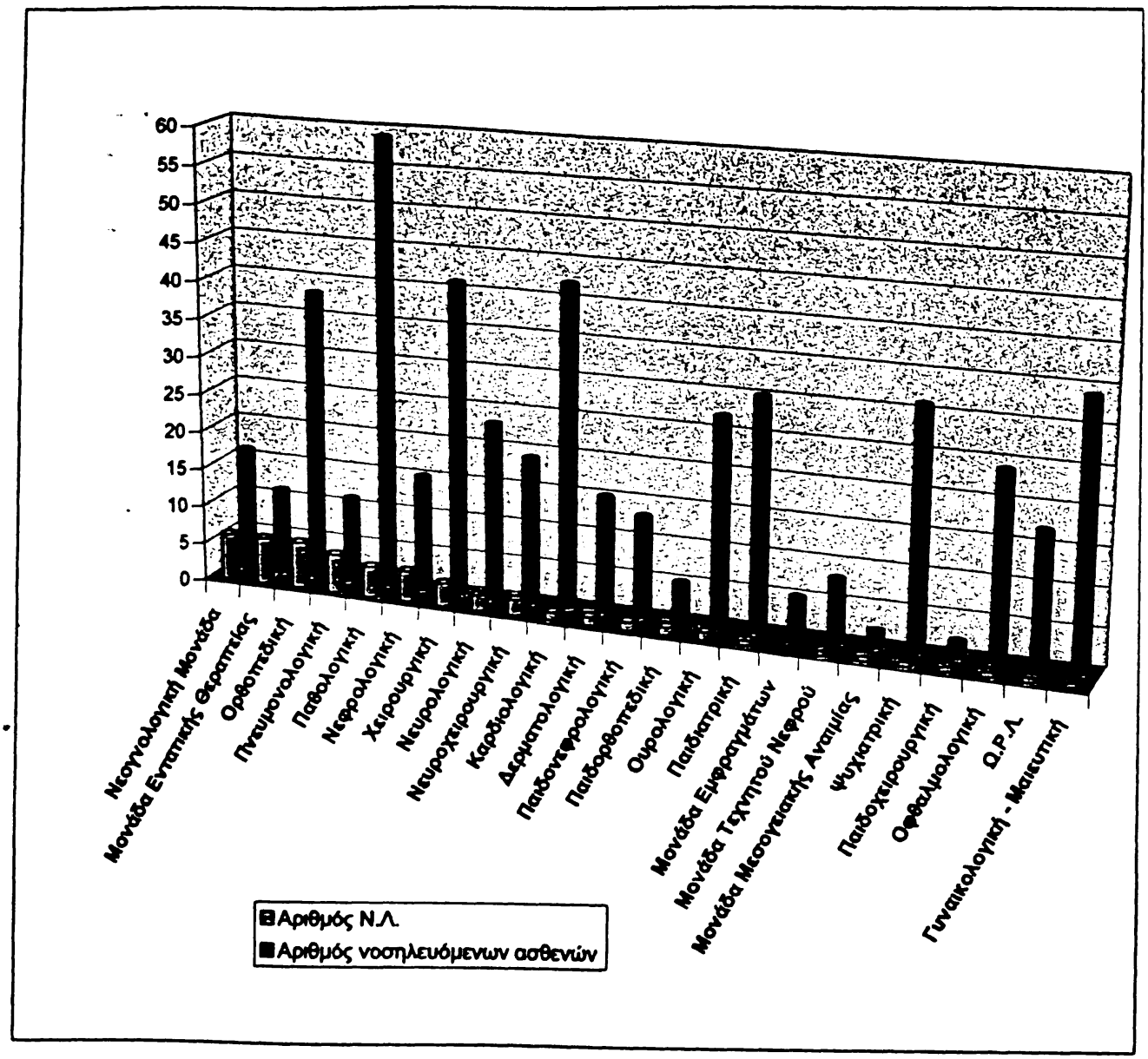
Διάγραμμα 1. Αριθμός ασθενών με νοσοκομειακές λοιμώξεις



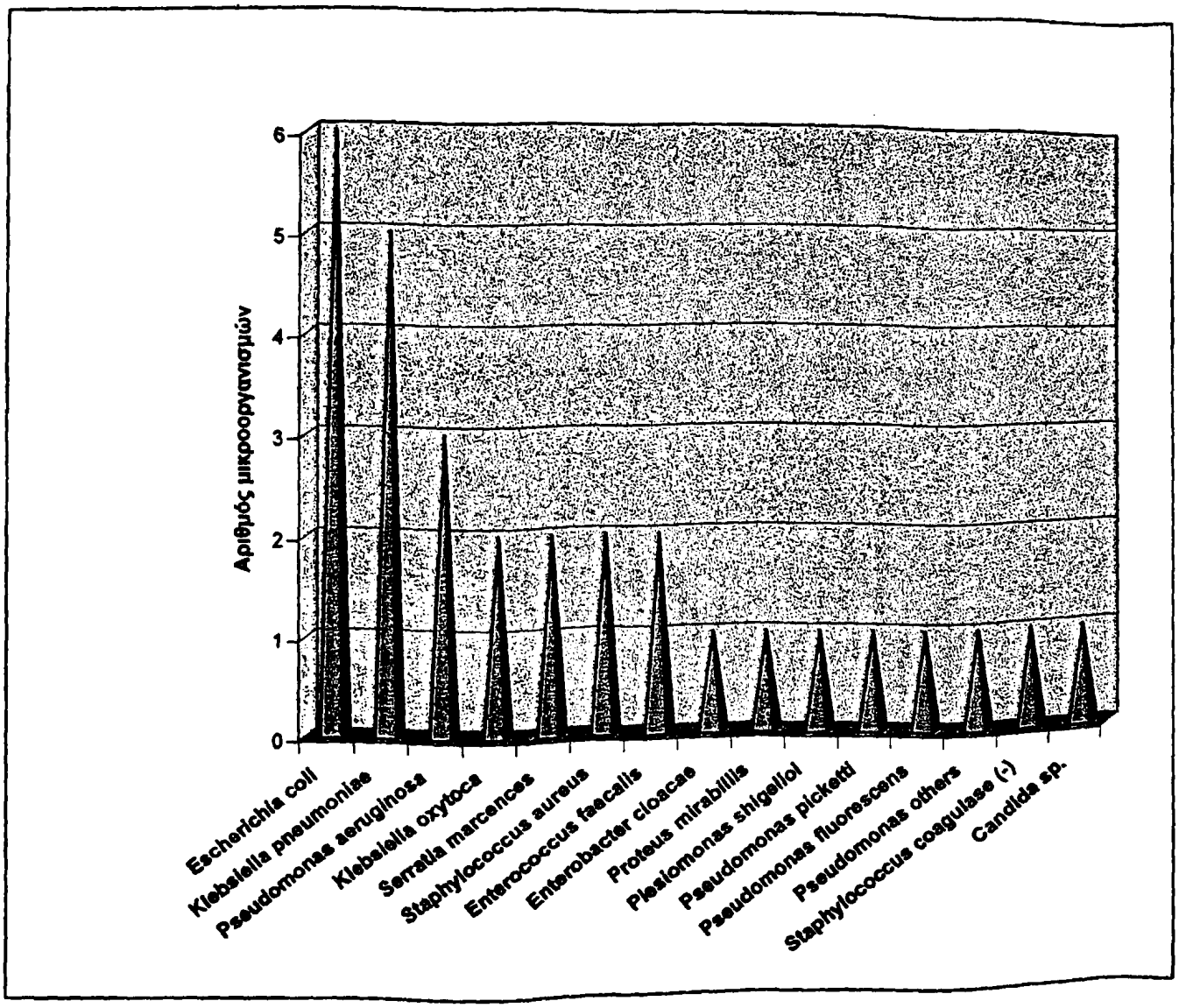
Διάγραμμα 2. Είδη νοσοκομειακών λοιμώξεων και συχνότητα



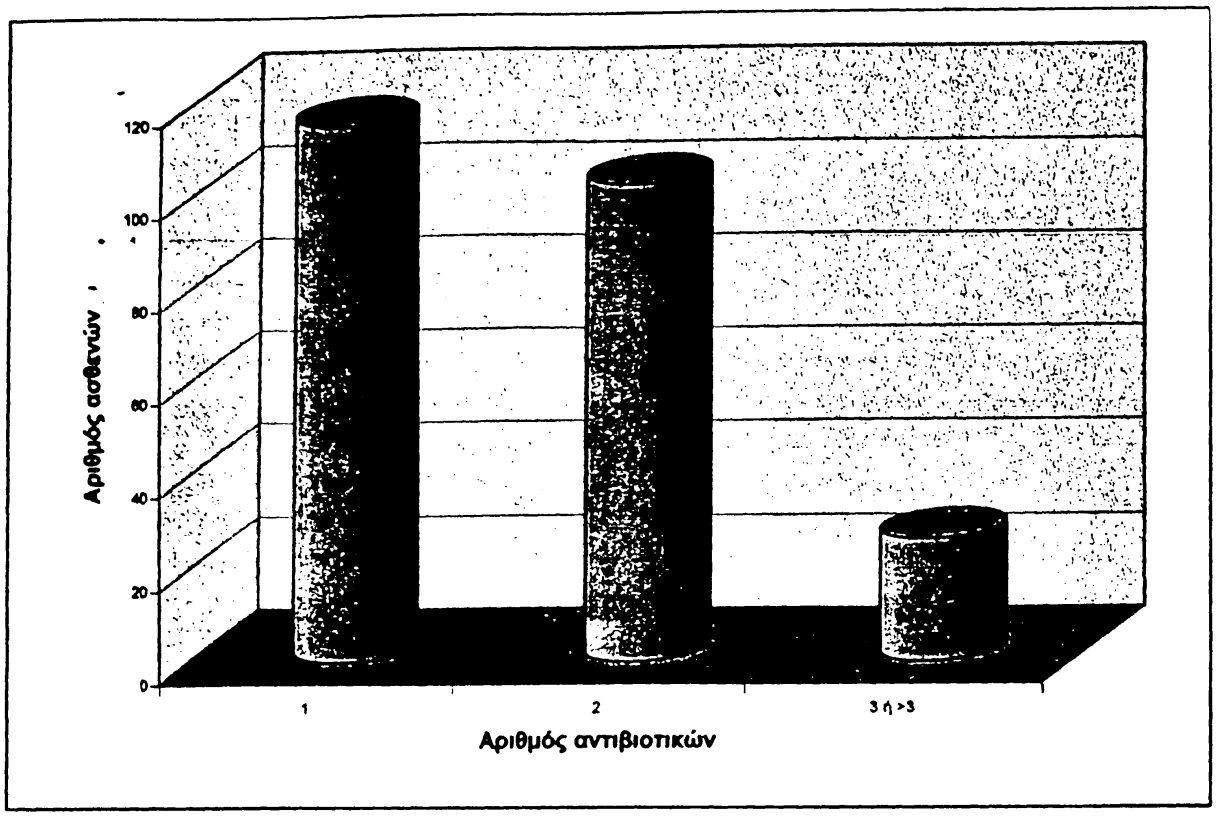
Διάγραμμα 3. Κατανομή των νοσοκομειακών λοιμώξεων ανά κλινική



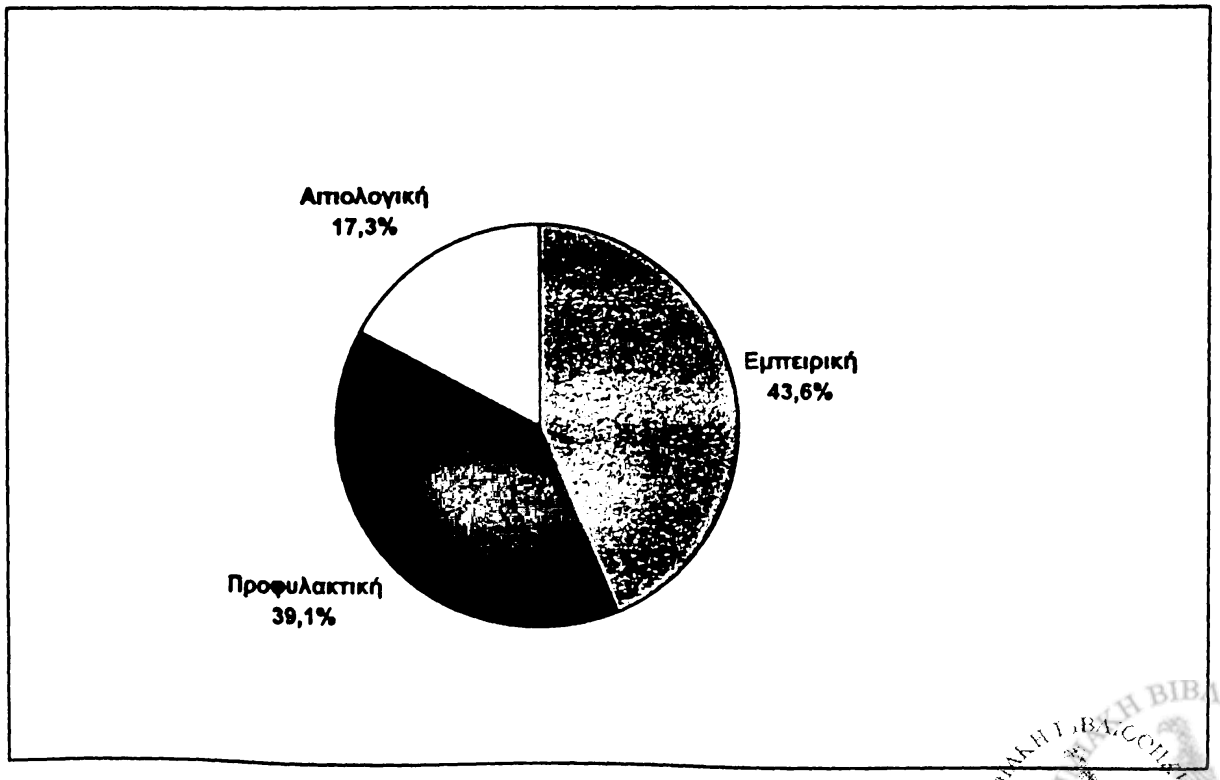
Διάγραμμα 4. Είδη απομονωθέντων μικροοργανισμών



Διάγραμμα 5. Ασθενείς και αντιβιοτική χορήγηση



Διάγραμμα 6. Αιτιολογία χορήγησης αντιβιοτικών



2.1.2.2. Δεύτερη μελέτη επιπολασμού των νοσοκομειακών λοιμώξεων

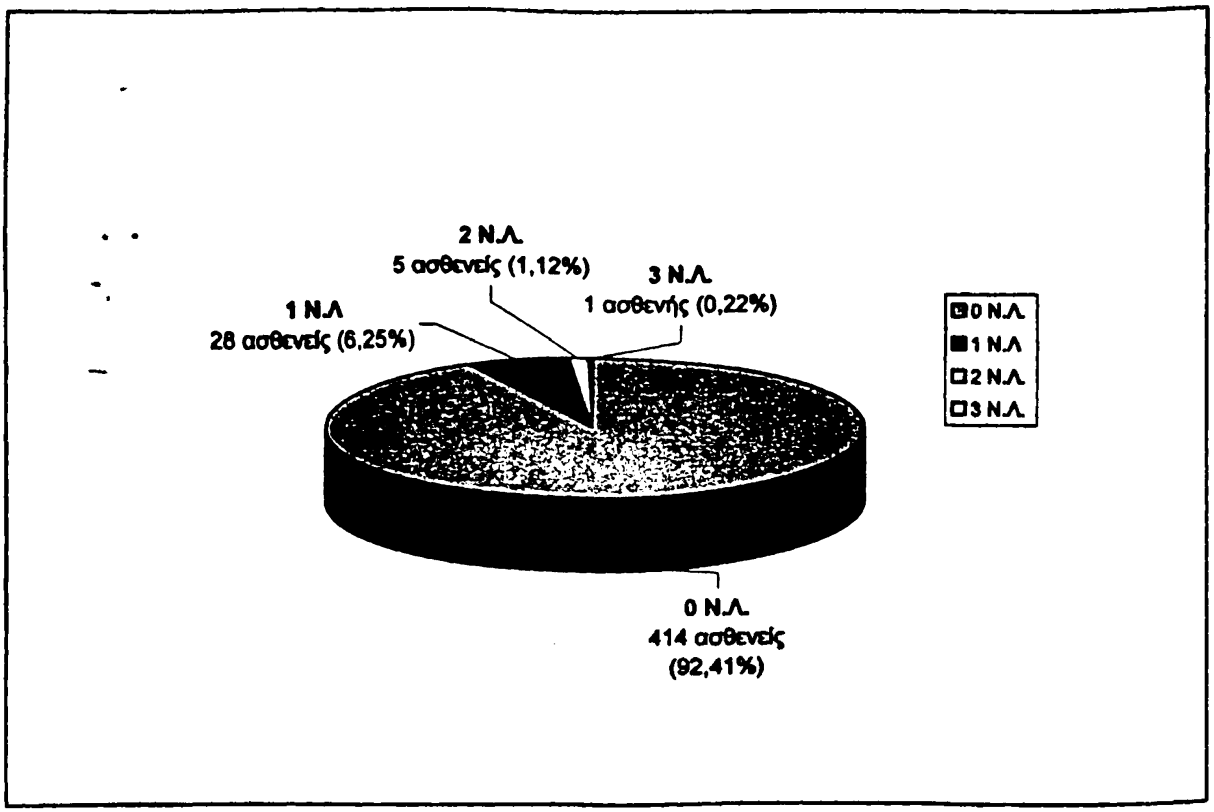
Μελετήθηκαν συνολικά 448 ασθενείς, από τους οποίους οι 207 ήταν γυναίκες (46,2%) και οι 241 άνδρες (53,8%). Ο μέσος όρος ηλικίας τους ήταν 53,17 έτη. Τριάντα τέσσερις (34) από τους 448 ασθενείς βρέθηκε ότι είχαν νοσοκομειακές λοιμώξεις (επιπολασμός ασθενών με νοσοκομειακές λοιμώξεις = 7,5%). Συνολικά βρέθηκαν 41 νοσοκομειακές λοιμώξεις (επιπολασμός νοσοκομειακών λοιμώξεων = 9,1%). Σε 28 ασθενείς βρέθηκε μία λοίμωξη, σε 5 ασθενείς δύο λοιμώξεις και σε 1 ασθενή τρεις λοιμώξεις *(Διάγραμμα 7)*.

Οι συχνότερες λοιμώξεις ήταν οι λοιμώξεις του ουροποιητικού (31,7%), οι μικροβιαιμίες (17%), οι λοιμώξεις του κατώτερου αναπνευστικού πλην της πνευμονίας (12,1%), οι επιφανειακές χειρουργικές λοιμώξεις (9,7%), διάφορες άλλες λοιμώξεις (9,7%), οι εν τω βάθει χειρουργικές λοιμώξεις (7,3%) και οι πνευμονίες (4,8%). Ακολουθούσαν άλλες λοιμώξεις σε μικρότερα ποσοστά *(Διάγραμμα 8)*. Η κατανομή τους ανά Κλινική-Μονάδα παρουσιάζεται στο *Διάγραμμα 9*.

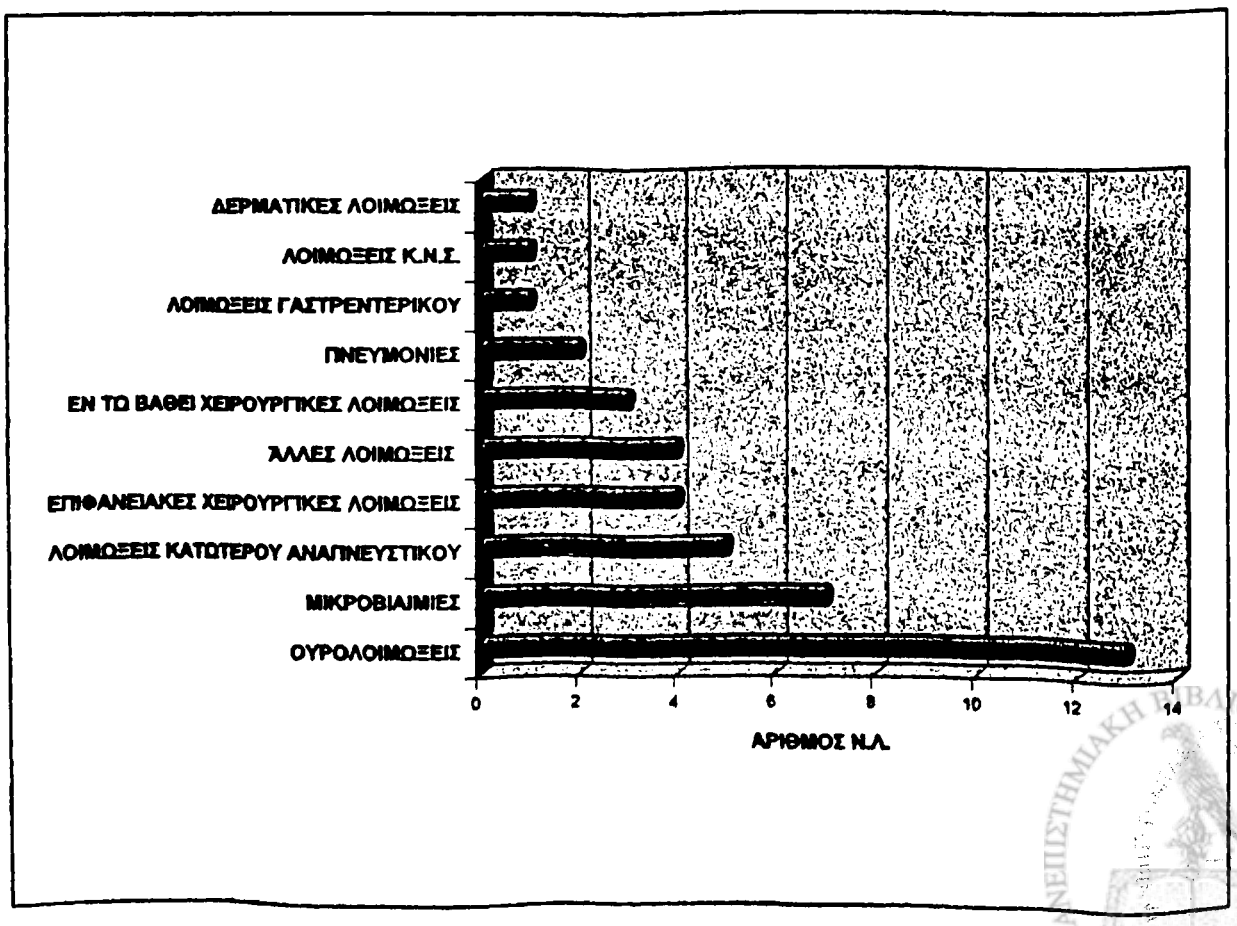
Το 63,4% των νοσοκομειακών λοιμώξεων (n = 26) επιβεβαιώθηκε με θετικές καλλιέργειες. Συνολικά, απομονώθηκαν 32 μικροβιακά στελέχη. Τα συχνότερα απομονωθέντα μικρόβια ήταν: Pseudomonas aeruginosa (25%), Staphylococcus aureus (15,6%), Enterococus faecalis (15,6%), Acinetobacter baumannii (9,3%), Escherichia coli (9,3%) και Klebsiella pneumoniae (9,3%) *(Διάγραμμα 10)*.

Από τους 212 ασθενείς (47,32%) που ελάμβαναν αντιβιοτικά, το 51,9% ελάμβανε ένα αντιβιοτικό, το 34% συνδυασμό δύο αντιβιοτικών και το 14,1% συνδυασμό τριών ή περισσότερων αντιβιοτικών *(Διάγραμμα 11)*. Σύμφωνα με το *Διάγραμμα 12*, το 59,4% των ασθενών ελάμβανε προφυλακτική θεραπεία, το 33,9% εμπειρική και το 6,6% αιτιολογική.

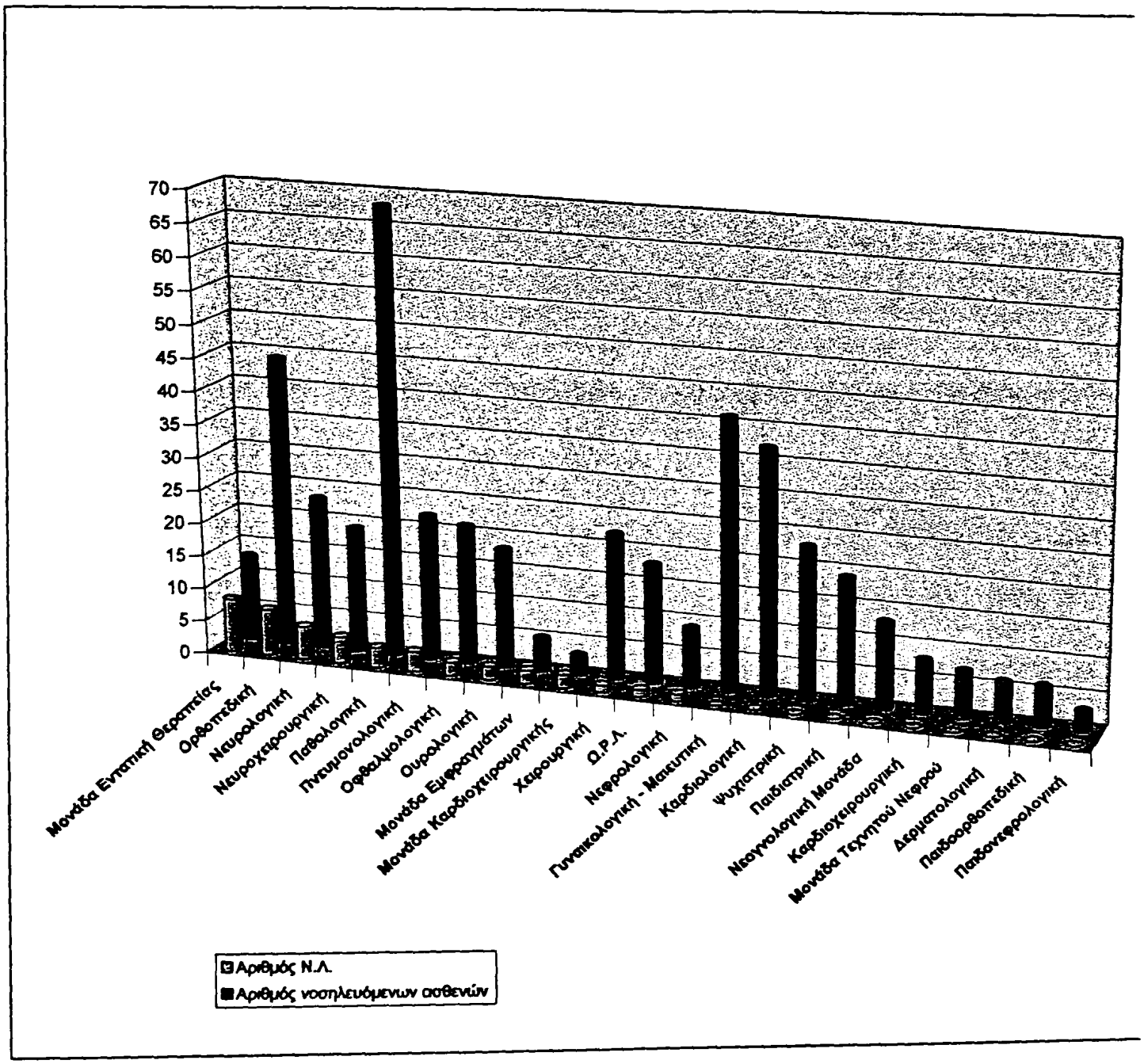
Διάγραμμα 7. Αριθμός ασθενών με νοσοκομειακές λοιμώξεις



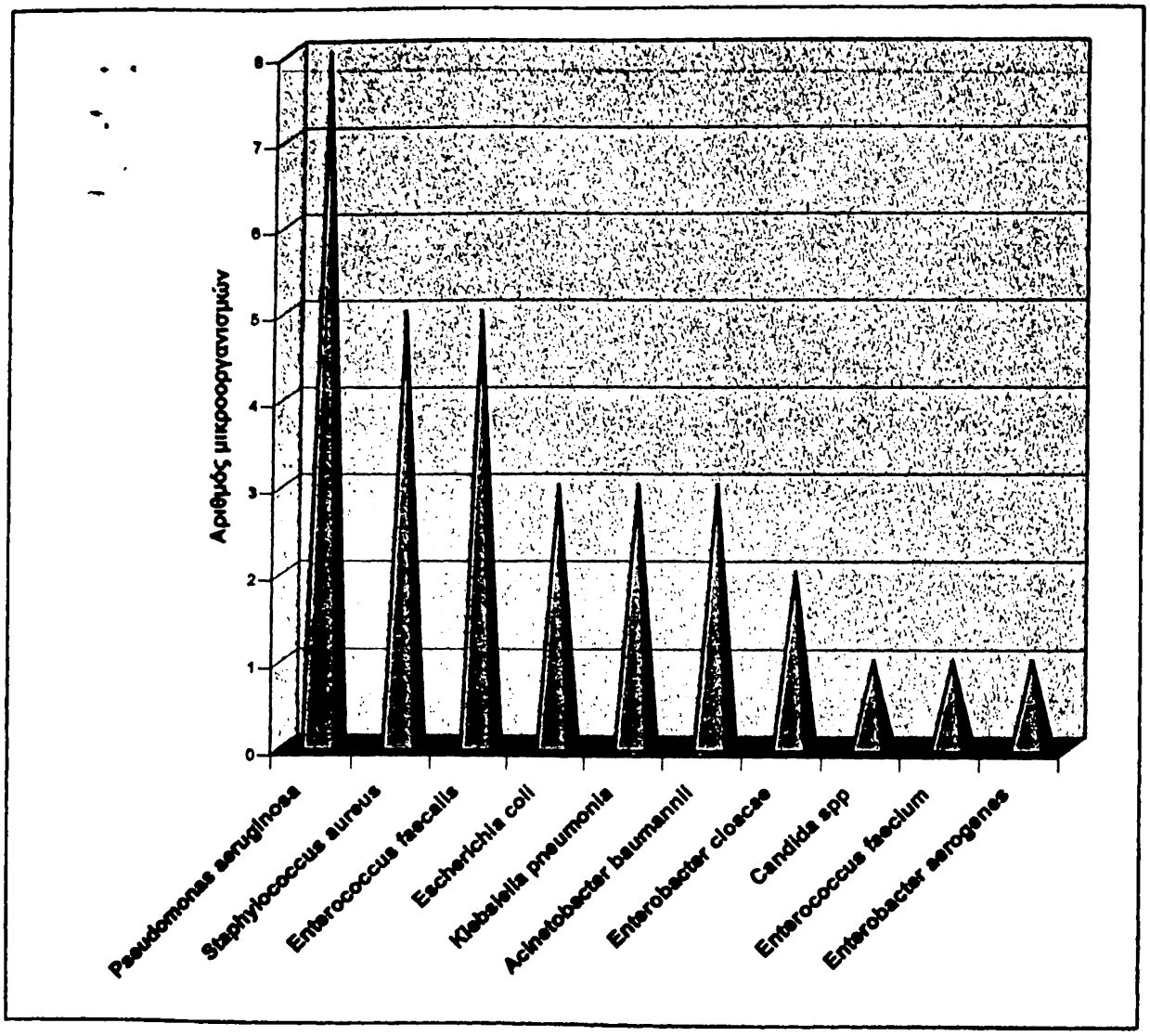
Διάγραμμα 8. Είδη νοσοκομειακών λοιμώξεων και συχνότητα



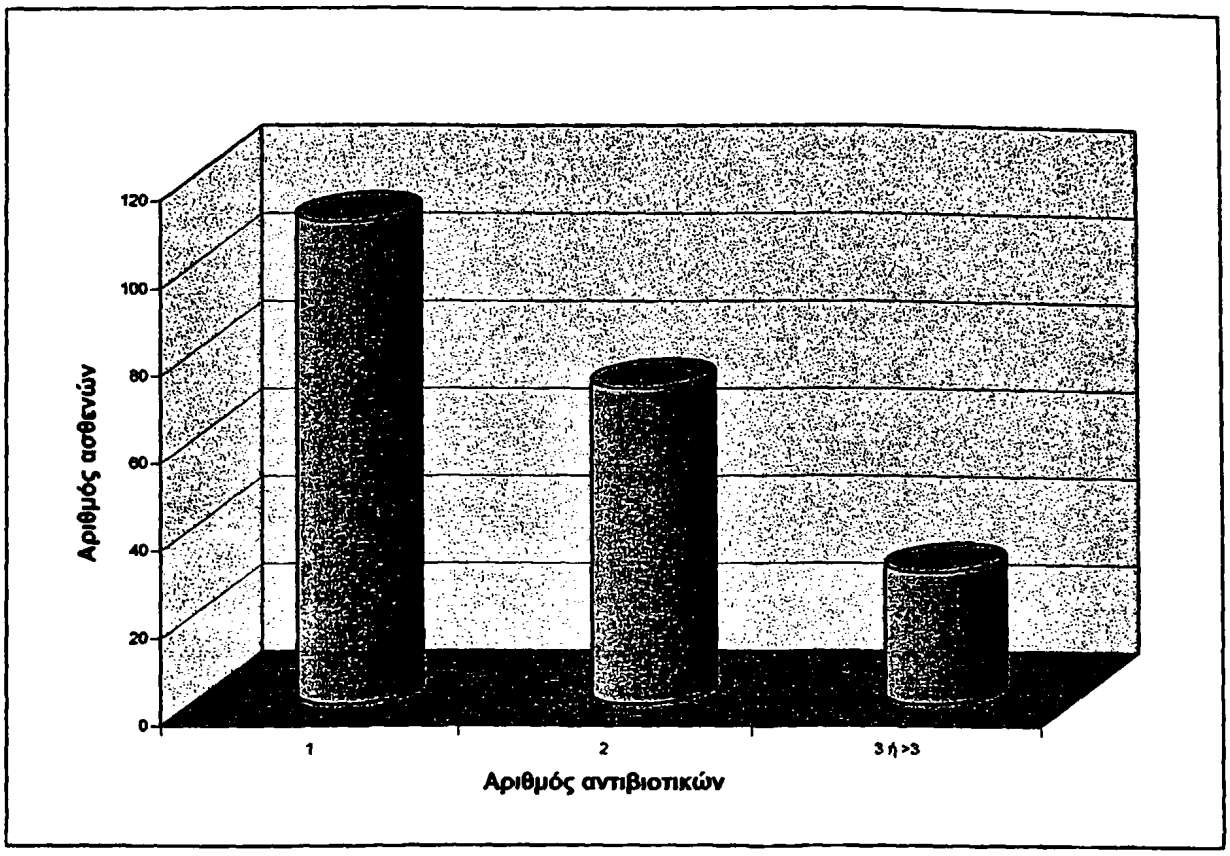
Διάγραμμα 9. Κατανομή των νοσοκομειακών λοιμώξεων ανά Κλινική



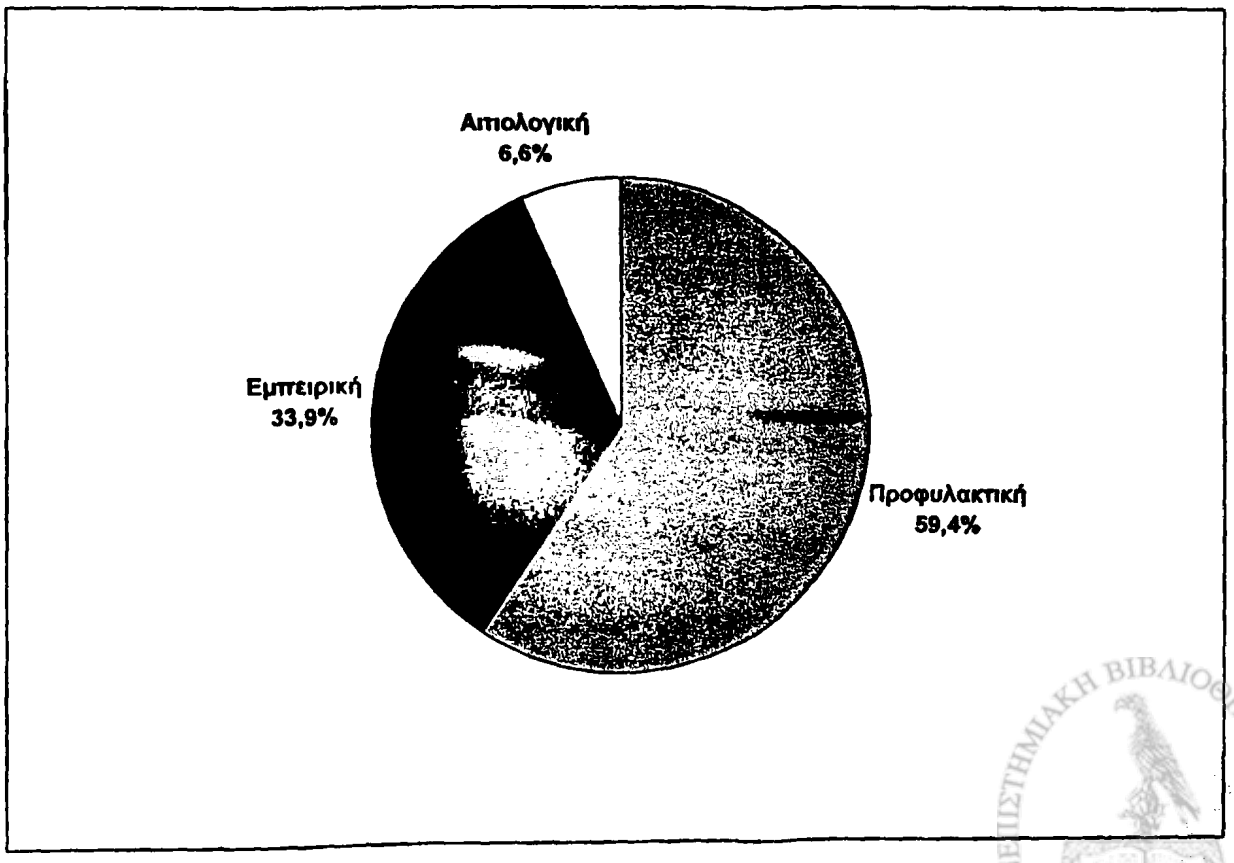
Διάγραμμα 10. Είδη απομονωθέντων μικροοργανισμών



Διάγραμμα 11. Ασθενείς και αντιβιοτική χορήγηση



Διάγραμμα 12. Αιτιολογία χορήγησης αντιβιοτικών



2.1.3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Από την ανάλυση των δεδομένων που συλλέχθηκαν κατά τις δύο μελέτες επιπολασμού προέκυψε ότι ο συνολικός επιπολασμός των νοσοκομειακών λοιμώξεων ήταν 9,1% και στις δύο μελέτες. Το ποσοστό αυτό συμβαδίζει με τα συνήθη ποσοστά νοσοκομειακών λοιμώξεων που καταγράφονται διεθνώς στα Νοσοκομεία και το οποίο κυμαίνεται από 5% έως 10%. Τις υψηλότερες τιμές επιπολασμού παρουσιάζουν τα τριτοβάθμια νοσηλευτικά ιδρύματα (Mertens et al., 1984; Mayon-White et al., 1988; EPINE, 1992; Emmerson et al., 1996; Kampf et al., 1997; Jasny et al., 1998; Ayliffe et al., 1999). Σε δύο πολυκεντρικές μελέτες στις οποίες συμμετείχαν 14 και 13 νοσοκομεία της χώρας μας αντίστοιχα, ο επιπολασμός των νοσοκομειακών λοιμώξεων βρέθηκε ότι ήταν 9,3% και 7,2% (Gikas et al., 2002; Gikas et al., 2004). Επίσης σύμφωνα με την πανελλήνια μελέτη επιπολασμού που διενεργήθηκε από το Κέντρο Ελέγχου Ειδικών Λοιμώξεων (Κ.Ε.Ε.Λ.) ο επιπολασμός υπολογίστηκε ότι ήταν 6,59% (www.keel.org.gr).

Με βάση τα αποτελέσματά των μελετών μας στο Π.Γ.Ν.Ι., η συχνότερη νοσοκομειακή λοίμωξη βρέθηκε ότι ήταν η λοίμωξη του ουροποιητικού συστήματος και στις δύο περιπτώσεις (31,8% και 31,7% αντίστοιχα). Οι ουρολοιμώξεις είναι διεθνώς το συχνότερο είδος νοσοκομειακής λοίμωξης (40% του συνόλου). Το μεγαλύτερο ποσοστό τους σχετίζεται με την εφαρμογή ουροκαθετήρα, η οποία αποτελεί μιας ευρέως χρησιμοποιούμενη ιατρική διαδικασία (Stamm, 1991; Burke et al., 1996; Warren, 1997; Maki et al., 2001). Στην Ελλάδα, το συχνότερο είδος νοσοκομειακής λοίμωξης με βάση τη μελέτη του Κ.Ε.Ε.Λ. ήταν επίσης οι ουρολοιμώξεις (30,77%) (www. keel.org.gr), ενώ σύμφωνα με μια πολυκεντρική μελέτη βρέθηκε ότι ήταν οι λοιμώξεις του κατώτερου αναπνευστικού (30,3%) (Gikas et al., 2002).

Τα κύρια είδη των νοσοκομειακών λοιμώξεων που ακολουθούσαν μετά τις ουρολοιμώξεις ήταν, στην πρώτη μελέτη επιπολασμού στο Π.Γ.Ν.Ι., οι λοιμώξεις του κατώτερου αναπνευστικού πλην της πνευμονίας (15,9%), οι εν τω βάθει χειρουργικές λοιμώξεις (11,3%), οι μικροβιαιμίες (11,3%), διάφορες άλλες λοιμώξεις (9,1%), οι επιφανειακές χειρουργικές λοιμώξεις (6,8%) και οι πνευμονίες (4,5%). Αντιστοίχως, στη δεύτερη μελέτη επιπολασμού στο Π.Γ.Ν.Ι. μετά τις ουρολοιμώξεις ακολουθούσαν οι μικροβιαιμίες (17%), οι λοιμώξεις του κατώτερου αναπνευστικού πλην της πνευμονίας (12,1%), οι επιφανειακές χειρουργικές λοιμώξεις (9,7%), διάφορες άλλες λοιμώξεις (9,7%), οι εν τω βάθει χειρουργικές λοιμώξεις (7,3%) και οι πνευμονίες (4,8%).

Βιβλιογραφικά, οι λοιμώξεις του κατώτερου αναπνευστικού συμπεριλαμβανομένης της πνευμονίας αποτελούν το δεύτερο συχνότερο είδος νοσοκομειακής λοίμωξης (Mertens et al., 1984; Mayon-White et al., 1988; EPINE, 1992; Emmerson et al., 1996; Ayliffe et al., 1999) και σύμφωνα με μια πρόσφατη έρευνα στη Βρετανία εμφανίζουν αυξητικές τάσεις (Keisey et al., 2000). Οι χειρουργικές λοιμώξεις στο σύνολό τους κατέχουν συνήθως την τρίτη θέση στη συχνότητα των νοσοκομειακών λοιμώξεων. Ο επιπολασμός τους κυμαίνεται μεταξύ 11 και 22% (Mertens et al., 1984; EPINE, 1992; Emori et al., 1993; Emmerson et al., 1996; Mangram et al., 1999). Η εμφάνιση πρωτοπαθούς μικροβιαιμίας ποικίλει ανάλογα με τον τύπο των ενδαγγειακών καθετήρων, τη συχνότητα και το είδος των χειρισμών που γίνονται, καθώς και

το είδος των ασθενών. Υπολογίζεται ότι το 90% των συνδεόμενων με τους ενδαγγειακούς καθετήρες μικροβιαιμιών οφείλεται στη χρήση των κεντρικών φλεβικών καθετήρων (Maki, 1992; CDC, 2001; CDC, 2002).

Τα Gram-αρνητικά βακτηρίδια ήταν οι συχνότεροι απομονωθέντες μικροοργανισμοί και στις δύο καταγραφές μας (80% και 62,5% αντίστοιχα). Παρόμοιες μελέτες στην Ελλάδα, την Ευρώπη και την Ασία δείχνουν την υπεροχή των Gram-αρνητικών έναντι των Gram-θετικών μικροβίων ως αίτια νοσοκομειακών λοιμώξεων (Danchaivijitr et al., 1988; EPINE, 1992; Sarron et al., 1995; Danchaivijitr et al., 1996; Gikas et al., 2002).

Όσο αφορά τη λήψη αντιβιοτικής θεραπείας βρέθηκε ότι οι μισοί περίπου νοσηλευόμενοι ασθενείς στο Π.Γ.Ν.Ι. ελάμβαναν αντιβιοτικά (49,8% και 47,3% αντίστοιχα) και οι περισσότεροι από αυτούς ελάμβαναν ένα μόνο αντιβιοτικό. Σε παρόμοια αποτελέσματα όσο αφορά το ποσοστό αντιβιοτικής θεραπείας κατέληξαν και άλλες μελέτες στην Ελλάδα (Gikas et al., 1999; Gikas et al., 2002). Αρκετά χαμηλότερα ποσοστά βρέθηκαν στην Ισπανία (33,8%) (EPINE, 1992), τη Λιθουανία (26%) (Valinteliene et al., 1996) και στο σύνολο διάφορων Ευρωπαϊκών χωρών με βάση μια πολυκεντρική μελέτη (29,6%) (Mayon-White et al., 1988). Το γεγονός αυτό πιθανόν υποδεικνύει μια γενικότερη τάση υπερκατανάλωσης αντιβιοτικών στη χώρα μας. Η κύρια αιτιολογία της χορήγησης των αντιβιοτικών στην πρώτη μελέτη μας ήταν η εμπειρική (43,6%) και στη δεύτερη μελέτη η προφυλακτική (59,4%). Χαμηλότερα ποσοστά προφυλακτικής αντιβιοθεραπείας καταγράφηκαν στην Ισπανία (21,1%) (EPINE, 1992) και υψηλότερα στην Ιταλία (68,7%) (Pavia et al., 2000).

Γενικότερα, οι δύο αυτές μελέτες επιπολασμού στο Π.Γ.Ν.Ι. έδειξαν ότι ένα οργανωμένο πρόγραμμα επιτήρησης είναι απαραίτητο για τη διερεύνηση και τον έλεγχο των νοσοκομειακών λοιμώξεων. Η επιτήρηση των νοσοκομειακών λοιμώξεων με τη μέθοδο του επιπολασμού είναι ένας γρήγορος και οικονομικός τρόπος εκτίμησης τους και αποτελεί τη μέθοδο εκλογής για πολλά νοσοκομεία με περιορισμένους διαθέσιμους πόρους (French et al., 1989). Τα αποτελέσματα των μελετών επιπολασμού αποτελούν τη βάση για τη σύγκριση με διεθνή δεδομένα και την παρακολούθηση των τάσεων σε ένα νοσοκομειακό τμήμα ή το Νοσοκομείο γενικότερα. Ως εκ τούτου, δυσμενείς μεταβολές στη συχνότητα και το είδος των νοσοκομειακών λοιμώξεων μπορούν έγκαιρα να εντοπιστούν και να αντιμετωπιστούν. Η γνώση της συχνότητας και της κατανομής των νοσοκομειακών λοιμώξεων, των υπεύθυνων μικροοργανισμών και των χορηγούμενων αντιβιοτικών μπορούν επίσης να καθοδηγήσουν τη στρατηγική πρόληψης και την πολιτική ελέγχου των λοιμώξεων (π.χ. διαπίστωση και έλεγχος επιδημιών, αλόγιστης χρήσης αντιβιοτικών κ.α.).

2.2. ΜΕΛΕΤΗ ΕΠΙΠΤΩΣΗΣ ΤΩΝ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΩΝ ΛΟΙΜΩΞΕΩΝ ΣΤΙΣ ΟΡΘΟΠΕΔΙΚΕΣ ΚΛΙΝΙΚΕΣ

2.2.1. ΥΛΙΚΟ – ΜΕΘΟΔΟΣ

Μια μελέτη επίπτωσης των χειρουργικών λοιμώξεων διενεργήθηκε στις Ορθοπεδικές Κλινικές του Πανεπιστημιακού Γενικού Νοσοκομείου Ιωαννίνων (Α' Ορθοπεδική, Β' Ορθοπεδική και Παιδοορθοπεδική Κλινική) κατά τη διάρκεια ενός μήνα.

Οι *πηγές συλλογής* των δεδομένων περιελάμβαναν:

- τους ιατρικούς φακέλους των ασθενών
- τις πληροφορίες των ιατρών
- τις πληροφορίες των προϊσταμένων νοσηλευτριών
- την άμεση παρατήρηση του ασθενή
- τα αποτελέσματα των καλλιεργειών των δειγμάτων

Για τη συλλογή των δεδομένων, καταρτίστηκαν ειδικά *έντυπα καταγραφής* και αντίστοιχες οδηγίες για τη συμπλήρωσής τους. Τα δεδομένα που αναζητήθηκαν περιγράφονται παρακάτω:

o *Γενικά στοιχεία του ασθενή*

Οι πληροφορίες αυτές περιελάμβαναν:

- τα δημογραφικά στοιχεία του ασθενή
- την Κλινική νοσηλείας του
- την ημερομηνία εισόδου στην Κλινική και το Νοσοκομείο (εφόσον η αρχική εισαγωγή έγινε σε άλλη Κλινική)
- τη διάγνωση του

o *Στοιχεία παραγόντων κινδύνου*

Αναζητήθηκε και καταγράφηκε:

- η παρουσία των παραγόντων κινδύνου εμφάνισης χειρουργικής λοίμωξης (όπως π.χ. η θεραπεία με ανοσοκατασταλτικά, η παχυσαρκία, τα συνοδά νοσήματα κ.α.)
- η εισαγωγή του στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας

o *Στοιχεία χειρουργικής επέμβασης:*

Στην ενότητα αυτή περιγράφηκαν τα δεδομένα που αφορούσαν την επέμβαση και συγκεκριμένα:

- το είδος και η ημερομηνία της επέμβασης
- η ταξινόμηση του χειρουργικού τραύματος (καθαρό / καθαρό-μολυσμένο / μολυσμένο / ρυπαρό)
- η διάρκεια της επέμβασης
- το ASA score του ασθενή
- το είδος της αναισθησίας
- η τοποθέτηση μοσχεύματος/ξένου σώματος
- αν ήταν προγραμματισμένη επέμβαση ή επείγον χειρουργείο
- το όνομα του υπεύθυνου χειρούργου

- *Στοιχεία αντιβιοτικής χορήγησης*

Διερευνήθηκε η χορήγηση αντιβιοτικών τόσο για χημειοπροφύλαξη, όσο και για αιτιολογική ή εμπειρική θεραπεία και ειδικότερα:

- ο αριθμός και το είδος των χορηγούμενων αντιβιοτικών
- η οδός χορήγησής τους
- η διάρκεια χορήγησής τους

- *Στοιχεία χειρουργικής λοίμωξης*

Στην ενότητα αυτή σημειώθηκε:

- το είδος της χειρουργικής λοίμωξης (επιπολής χειρουργική λοίμωξη / εν τω βάθει χειρουργική λοίμωξη / χειρουργική λοίμωξη οργάνου-χώρου)
- τα διαγνωστικά κριτήρια που πληρούσαν τα περιστατικά και με βάση τα οποία ορίστηκαν ως χειρουργικές λοιμώξεις. Για τον προσδιοριορισμό των χειρουργικών λοιμώξεων χρησιμοποιήθηκαν οι αντίστοιχοι ορισμοί και τα κριτήρια του CDC (CDC, 1996).

- *Στοιχεία θετικών καλλιεργειών*

Καταγράφηκαν:

- ο αριθμός και το είδος των απομονωθέντων μικροοργανισμών
- το υλικό από το οποίο απομονώθηκαν (π.χ. πυώδες υλικό τομής, υλικό παροχέτευσης κ.α.)
- η ευαισθησία ή η ανθεκτικότητά τους στα αντιβιοτικά (αντιβιόγραμμα)

- *Στοιχεία έκβασης*

Τα στοιχεία αυτά συμπληρώθηκαν μετά την έξοδο του ασθενή από το Νοσοκομείο και περιελάμβαναν:

- την έκβαση της κατάστασης του ασθενή (ίαση – βελτίωση – στασιμότητα – επιδείνωση)
- την ημερομηνία και τη διάγνωση εξόδου
- το θάνατο και την ύπαρξη συσχέτισης του με τη χειρουργική λοίμωξη

2.2.2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

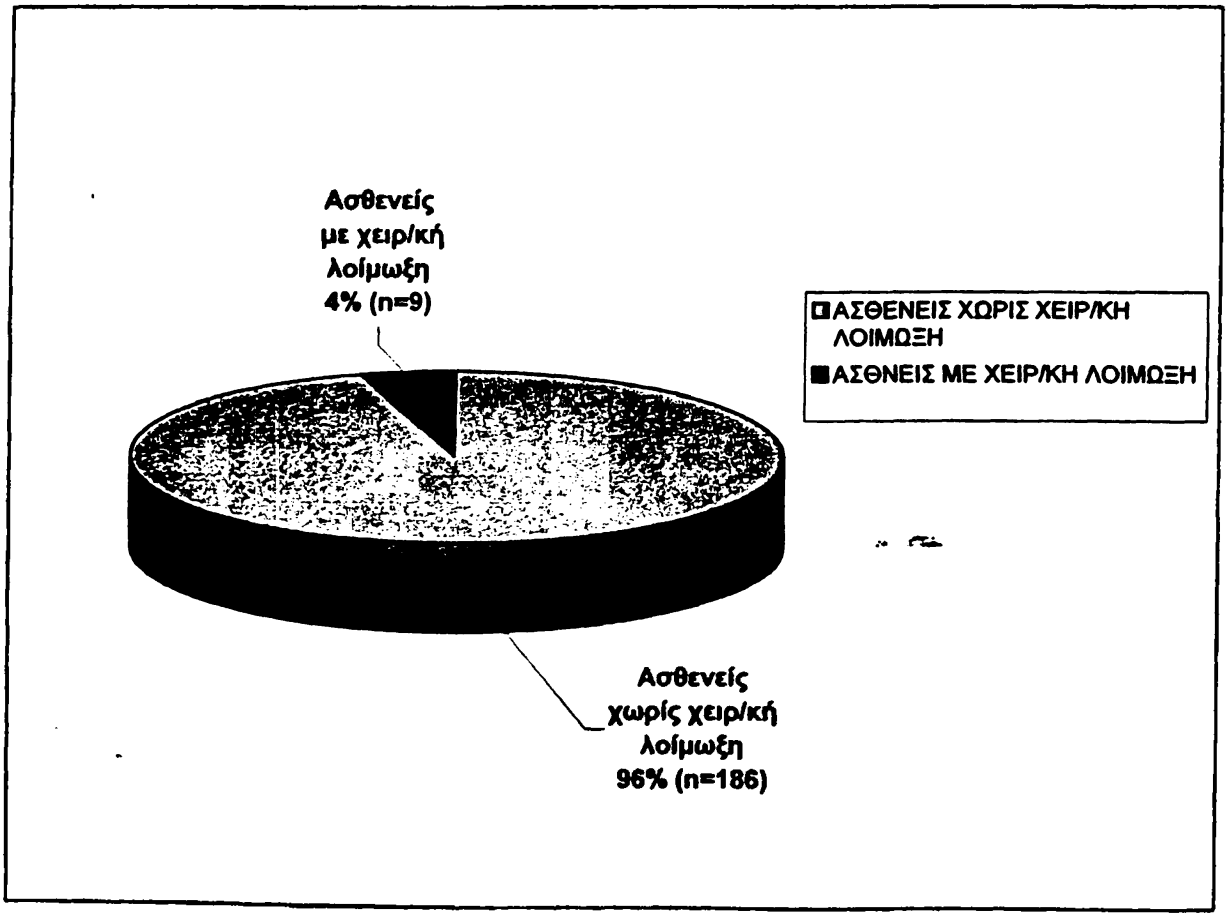
Συνολικά καταγράφηκαν 195 ορθοπεδικοί ασθενείς και βρέθηκαν 9 ασθενείς με 1 χειρουργική λοίμωξη *(Διάγραμμα 13)*. Το ποσοστό των χειρουργικών λοιμώξεων βρέθηκε ότι ήταν 4,61% (επιπολασμός περιόδου) και η επίπτωση τους ήταν 0,17 για ένα ασθενο-μήνα. Οι 5 από τις 9 χειρουργικές λοιμώξεις (55,6%) ανήκαν στην κατηγορία των επιφανειακών (επιπολής) χειρουργικών λοιμώξεων και οι υπόλοιπες 4 (44,4%) στην

κατηγορία των εν τω βάθει χειρουργικών λοιμώξεων. Χειρουργικές λοιμώξεις οργάνου - χώρου δε βρέθηκαν *(Διάγραμμα 14)*. Η κατανομή των χειρουργικών λοιμώξεων ανά Ορθοπεδική Κλινική φαίνεται στο *Διάγραμμα 15.*

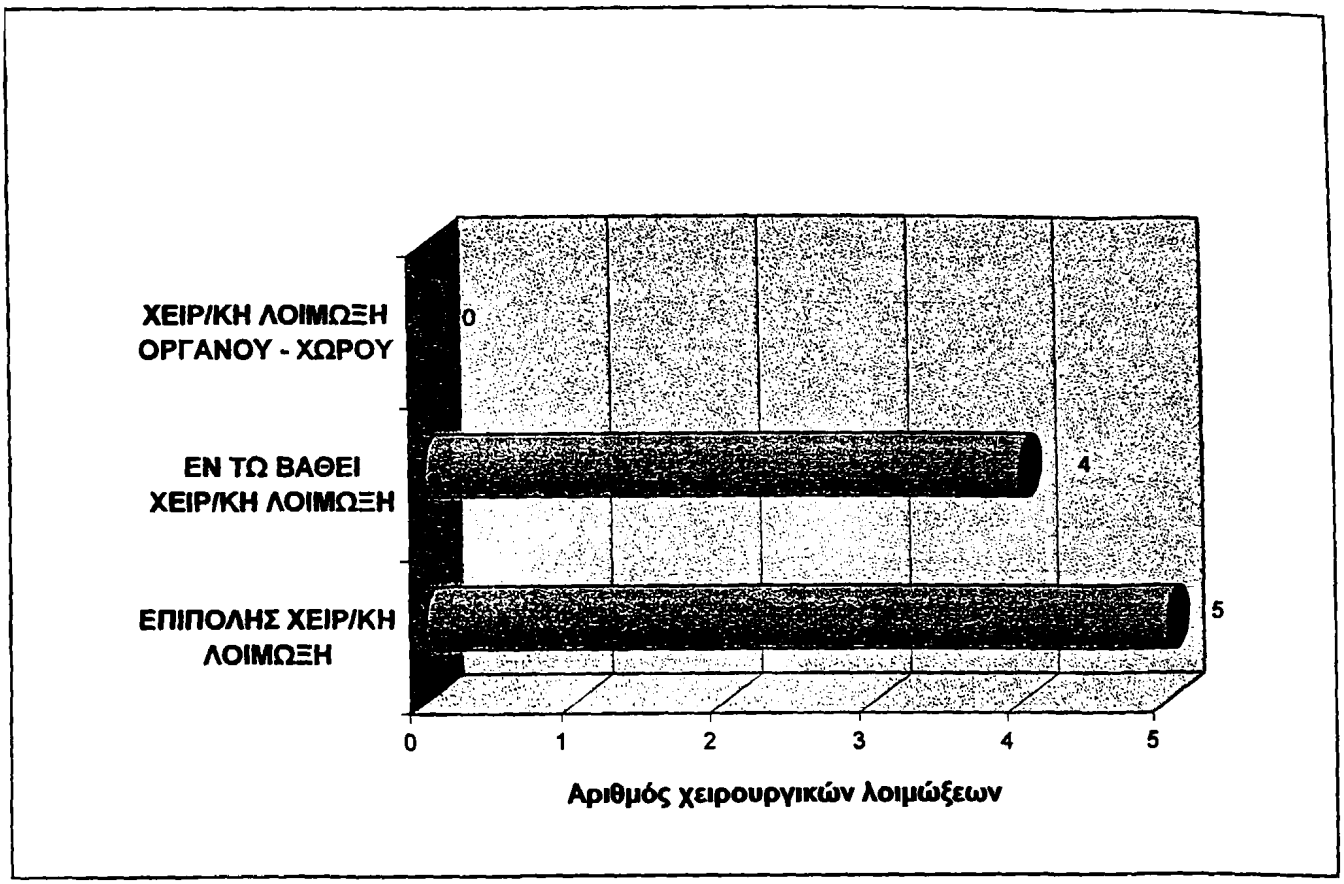
Εργαστηριακά επιβεβαιώθηκαν 7 από τις 9 χειρουργικές λοιμώξεις (77,8%). Συνολικά ανευρέθησαν 8 μικροοργανισμοί, από τους οποίους ο συχνότερος ήταν ο Staphylococcus aureus (50%) και ακολουθούσαν η Pseudomonas aeruginosa (25%), ο Enterococus faecalis (12,5%) και το Enterobacter cloacae (12,5%) *(Διάγραμμα 16)*.

Περισσότεροι από τους μισούς ασθενείς ελάμβαναν αντιβιοτικά (66,1%). Από αυτούς, το 34,9% λάμβανε ένα αντιβιοτικό, το 55,8% λάμβανε συνδυασμό δύο αντιβιοτικών και το 9,3% συνδυασμό τριών ή περισσότερων αντιβιοτικών (*Διάγραμμα 17)*.

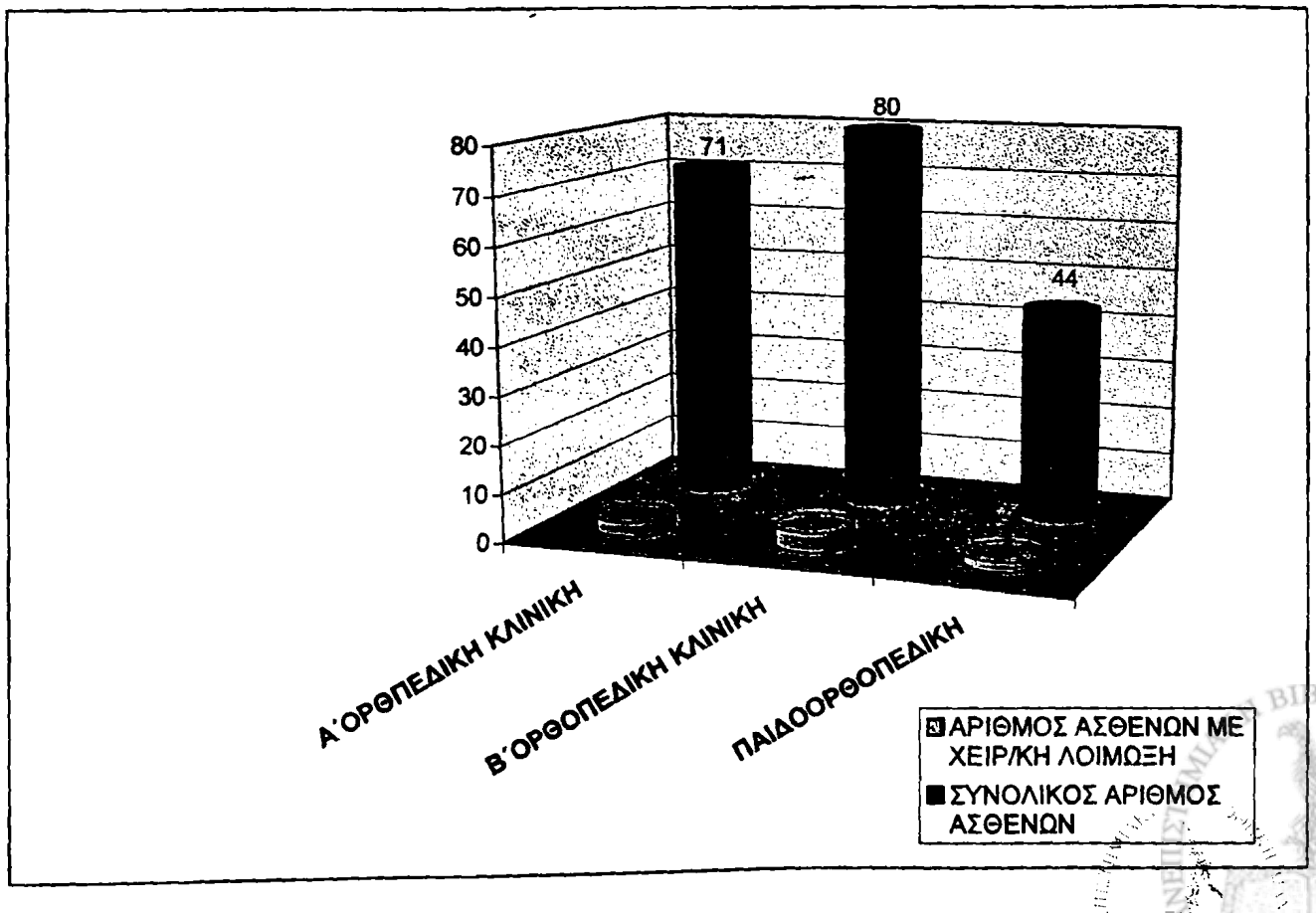
Διάγραμμα 13. Ασθενείς και χειρουργικές λοιμώξεις



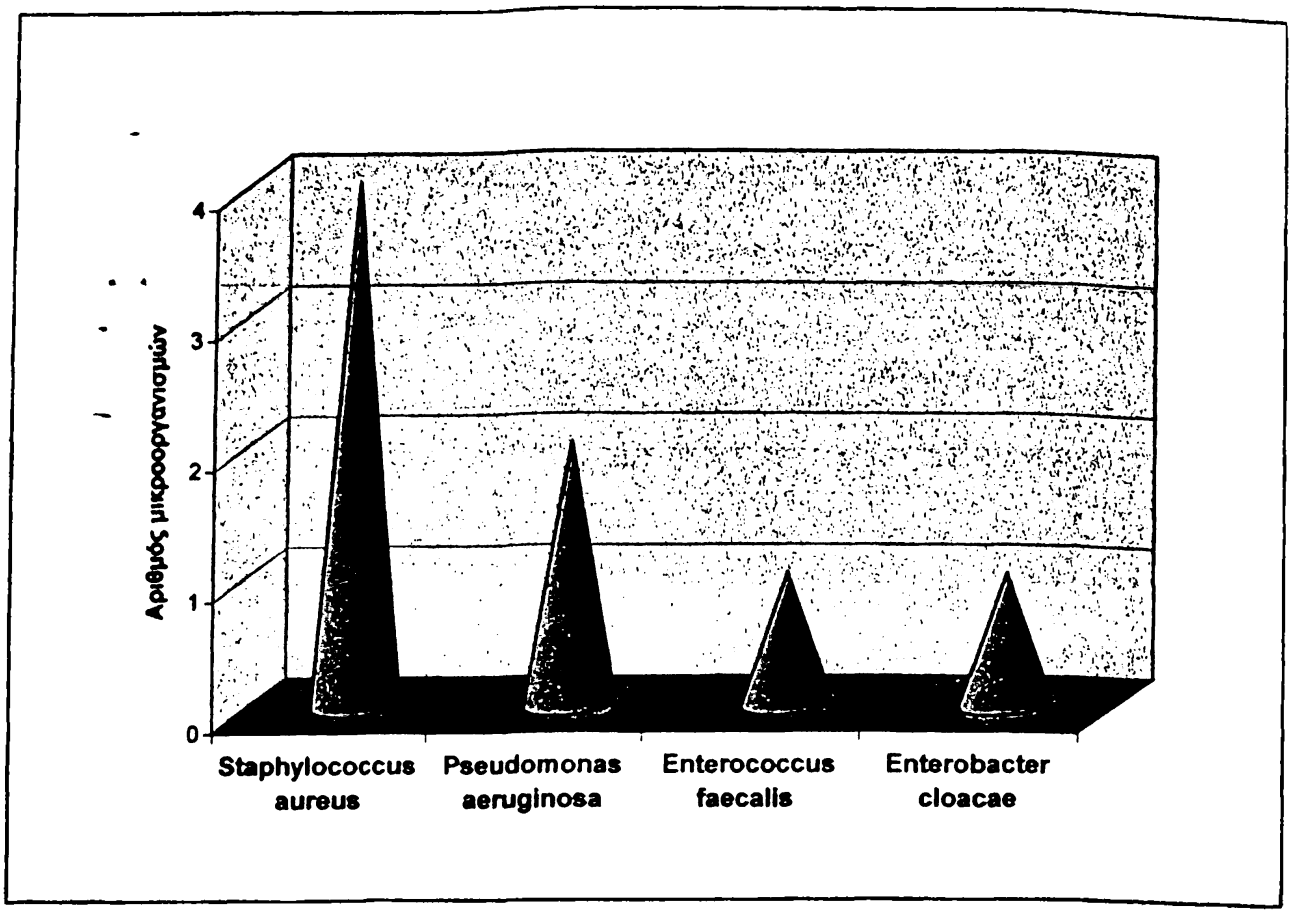
Διάγραμμα 14. Είδη χειρουργικής λοίμωξης



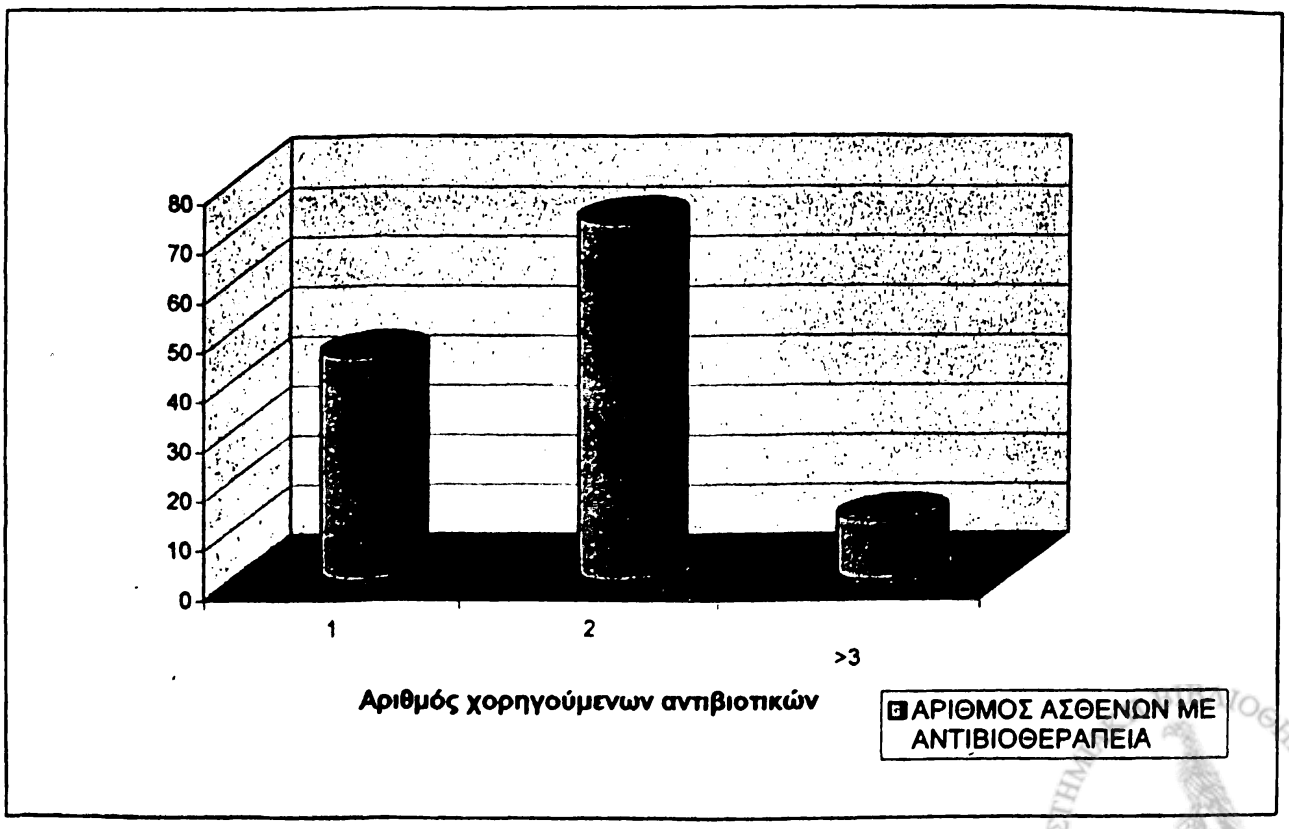
Διάγραμμα 15. Κατανομή των χειρουργικών λοιμώξεων ανά Κλινική



Διάγραμμα 16. Απομονωθέντες μικροοργανισμοί



Διάγραμμα 17. Ασθενείς και αντιβιοτική χορήγηση



2.2.3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Οι χειρουργικές λοιμώξεις κατέχουν την τρίτη θέση από άποψη συχνότητας μεταξύ των νοσοκομειακών λοιμώξεων και αντιπροσωπεύουν το 14% -16% του συνόλου τους (Emori et al., 1993). Οι λοιμώξεις αυτές συμβάλλουν στην αύξησης της θνητότητας, του κόστους και του χρόνου νοσηλείας (Vegas et al., 1993; Merle et al., 2000; Perencevich et al., 2003). Το Κέντρο Ελέγχου των Νοσημάτων των Η.Π.Α. (CDC) εκτιμά ότι συμβαίνουν περίπου 500.000 χειρουργικές λοιμώξεις το χρόνο στις Η.Π.Α. και το κόστος τους (άμεσες και έμμεσες υγειονομικές δαπάνες) κυμαίνεται από 1 έως και 10 δισεκατομμύρια $ (Perencevich et al., 2003). Αναφορές από διάφορες χώρες αναδεικνύουν τη σημασία της επιτήρησης των χειρουργικών λοιμώξεων, τόσο κατά τη διάρκεια της νοσηλείας των ασθενών στο νοσοκομείο, όσο και μετά την έξοδό τους. Για την συλλογή των δεδομένων έχουν χρησιμοποιηθεί οι παραδοσιακές μέθοδοι καταγραφής, αλλά κυρίως τα εξειδικευμένα προγράμματα πληροφορικής που παρέχουν μεγάλη ευκολία στην εισαγωγή και επεξεργασία των στοιχείων (Kjaeldgaard et al., 1989; Ronveaux et al., 1996; Gaynes, 2000; NNIS, 2001; Sohn et al., 2002).

Συνολικά μελετήθηκαν 195 ασθενείς στις Ορθοπεδικές Κλινικές ενηλίκων και παιδιών του Π.Γ.Ν.Ι. και βρέθηκαν 9 ασθενείς με 1 χειρουργική λοίμωξη Το ποσοστό των χειρουργικών λοιμώξεων στους ορθοπεδικούς ασθενείς βρέθηκε ότι ήταν 4,61% (επιπολασμός περιόδου) και η επίπτωση τους ήταν 0,17 για ένα ασθενο-μήνα. Όλες οι χειρουργικές λοιμώξεις ανήκαν στην κατηγορία των λοιμώξεων χειρουργικής τομής (επιπολής 55,6% και εν τω βάθει 44,4%). Καμία λοίμωξη οργάνου - χώρου δεν καταγράφηκε. Ο συχνότερα ανευρισκόμενος αιτιολογικός παράγοντας ήταν ο Staphylococcus aureus (50%). Ένας μεγάλος αριθμός ασθενών βρέθηκε ότι ελάμβανε αντιβιοτικά (66,1%) και οι περισσότεροι από αυτούς λάμβαναν συνδυασμό δύο αντιμικροβιακών σκευασμάτων (55,8%).

Από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας προκύπτει ότι οι περισσότερες μελέτες επιτήρησης των χειρουργικών λοιμώξεων αφορούν τη διερεύνηση του επιπολασμού τους (ποσοστό εμφάνισής τους σε ένα πληθυσμό) και λίγες μόνο μελετούν την επίπτωση τους. Από την άλλη πλευρά, οι περισσότερες μελέτες που διενεργήθηκαν σε ορθοπεδικούς ασθενείς αφορούσαν συγκεκριμένο είδος ορθοπεδικών επεμβάσεων ή ασθενών (Benson et al., 1975; Ragni et al., 1995; Mousa, 2001). Η σύγκριση των αποτελεσμάτων της μελέτης στις Ορθοπεδικές Κλινικές του Π.Γ.Ν.Ι. με αντίστοιχα βιβλιογραφικά δεδομένα επομένως δεν είναι εφικτή. Όσο αφορά όμως το γενικό νοσοκομειακό πληθυσμό, έχει βρεθεί ότι ο επιπολασμός των χειρουργικών λοιμώξεων στους ασθενείς (ορθοπεδικούς και μη ορθοπεδικούς) σε άλλες χώρες κυμαίνεται ευρέως από 2,6% έως και 14,3% (Kjaeldgaard et al., 1989; Jepsen et al., 1993; Nguyen et al., 2001; Malone et al., 2002). Στην Ελλάδα σε δύο πολυκεντρικές μελέτες σε 14 και 13 νοσοκομεία αντίστοιχα, ο επιπολασμός βρέθηκε ότι ήταν 4,5% και 4,2% (Gikas et al., 2002; Gikas et al., 2004). Σύμφωνα τέλος τα αποτελέσματα του Εθνικού Συστήματος Επιτήρησης των Η.Π.Α. (NNIS system), οι λοιμώξεις της χειρουργικής τομής είναι συνηθέστερες σε σχέση με τις λοιμώξεις οργάνου - χώρου (αποτελούν τα δύο τρίτα του συνόλου των χειρουργικών λοιμώξεων) και ο Staphylococcus aureus είναι ο συχνότερα ανευρισκόμενος αιτιολογικός παράγοντας (Mangram et al., 1999).

3. ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΕΠΙΔΗΜΙΑΣ ΣΤΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΝΤΑΤΙΚΗΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΝΘΕΚΤΙΚΟ ΣΤΕΛΕΧΟΣ ACINETOBACTER BAUMANNII

3.1. ΥΛΙΚΟ – ΜΕΘΟΔΟΣ

Η επιδημία εμφανίστηκε στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (Μ.Ε.Θ.) του Πανεπιστημιακού Γενικού Νοσοκομείου Ιωαννίνων (Π.Γ.Ν.Ι.). Κατά το διάστημα μιας εβδομάδας, 3 ασθενείς της Μ.Ε.Θ. εντοπίστηκαν με λοίμωξη και 2 ασθενείς με αποικισμό από πολυανθεκτικό στέλεχος Acinetobacter baumannii. Για τον προσδιορισμό της πηγής της επιδημίας διενεργήθηκαν δύο μελέτες επιτήρησης που αφορούσαν η πρώτη τους ασθενείς και η δεύτερη το προσωπικό και το περιβάλλον.

- *Επιτήρηση ασθενών της Μ.Ε.Θ.*

Η περίοδος μελέτης διήρκησε ένα μήνα ξεκινώντας από την ημέρα εισαγωγής του πρώτου ασθενή στον οποίο εντοπίστηκε το ανθεκτικό στέλεχος.

Κατά τη διάρκεια της μελέτης ελήφθησαν δείγματα από όλους τους ασθενείς της Μ.Ε.Θ. Η λήψη των δειγμάτων έγινε με εμποτισμένο βαμβακοφόρο στυλεό με στείρο φυσιολογικό ορό από την τραχειοστομία, το περίνεο, τις μασχάλες και τα τραύματα των ασθενών (όπου υπήρχαν). Ακόμα, δείγματα Bal και ορθοπρωκτικά επιχρίσματα λήφθηκαν όπου ήταν δυνατό. Ο έλεγχος (screening) των ασθενών γινόταν 2 φορές την εβδομάδα. Οι θετικές καλλιέργειες από διαφορετικά σημεία στον ίδιο ασθενή χαρακτηρίστηκαν ως μια περίπτωση.

Οι κλινικές πληροφορίες και τα δημογραφικά δεδομένα των ασθενών επίσης καταγράφηκαν. Οι πληροφορίες αυτές αφορούσαν κυρίως τα ακόλουθα:

- όνομα, ηλικία και φύλο ασθενή
- αιτία εισαγωγής στη Μ.Ε.Θ.
- βασική νόσος και υποκείμενα νοσήματα
- σημεία και συμπτώματα λοίμωξης
- χρόνος (σε ημέρες) που μεσολάβησε μεταξύ της εισαγωγής και της πρώτης ανεύρεσης του μικροβιακού στελέχους
- αντιβιοθεραπεία
- έκβαση

Για τον προσδιορισμό των ασθενών με λοίμωξη χρησιμοποιήθηκαν οι ορισμοί του Κέντρου Ελέγχου Νοσημάτων (CDC) των Η.Π.Α. (CDC, 1996). Ο αποικισμός ορίστηκε ως η φορεία του πολυανθεκτικού στελέχους Acinetobacter baumannii σε ένα ή περισσότερα σημεία.

- *Επιτήρηση του περιβάλλοντος και του προσωπικού στη Μ.Ε.Θ.*

Η μελέτη αυτή διενεργήθηκε προκειμένου να προσδιοριστούν οι έμψυχοι και άψυχοι υποδοχείς του μικροοργανισμού κατά την ίδια χρονική περίοδο.

Κατά τη διάρκεια της μελέτης ελήφθησαν δείγματα από επιλεγμένες επιφάνειες της Μ.Ε.Θ. και ιδιαίτερα από περιοχές που βρίσκονταν κοντά

στους ασθενείς, με τη βοήθεια βαμβακοφόρου στυλεού εμποτισμένου με στείρο φυσιολογικό ορό. Οι επιφάνειες που ελέγχθηκαν περιελάμβαναν επιφάνειες πάγκων, ιατρικό εξοπλισμό και μηχανήματα, τροχήλατα εξοπλισμού και νοσηλείας, κρεβάτια, νιπτήρες και βρύσες. Οι στυλεοί στη συνέχεια εμβολιάστηκαν σε τρυβλία με κατάλληλα θρεπτικά υλικά (Trypticase-Soy agar και MacConkey agar - BioMerieux, Montalieu Versieu, France), τα οποία επωάστηκαν στους 37° C για 48 ώρες. Οι στυλεοί επωάστηκαν επίσης και σε θρεπτικό ζωμό (brain heart infusion) για 24 ώρες στους 37° C και στη συνέχεια ανακαλλιεργήθηκαν σε τρυβλία MacConkey agar και Trypticase-Soy agar.

Εκτός από τις καλλιέργειες επιφανειών ελήφθησαν επίσης και καλλιέργειες αέρα. Η λήψη των δειγμάτων του αέρα της Μ.Ε.Θ. έγινε με τη χρήση του φυγοκεντρικού δειγματολήπτη αέρα RCS plus (Biotest AG, Germany), ο οποίος περιείχε ενσωματωμένες ταινίες με θρεπτικά υλικά Trypticase-Soy agar και MacConkey agar. Σε κάθε δειγματοληψία ο δειγματολήπτης φυγοκεντρούσε 500 lit αέρα σε χρόνο 12 περίπου λεπτών. Οι ταινίες των θρεπτικών υλικών επωάστηκαν στη συνέχεια στους 37° C για 48 ώρες.

Δείγματα ακόμη λήφθηκαν από τα χέρια του προσωπικού της Μ.Ε.Θ. Ζητήθηκε από το προσωπικό να εμβαπτίσει τα χέρια του σε μια πλαστική σακούλα με 100 ml θρεπτικού ζωμού Trypticase-Soy και να τρίψει καλά όλες τις επιφάνειες των καρπών του. Οι ζωμοί στη συνέχεια επωάστηκαν για 48 ώρες στους 37° C και ανακαλλιεργήθηκαν σε τρυβλία Trypticase-Soy και MacConkey agar.

- *Ταυτοποίηση των μικροοργανισμών και έλεγχος της ευαισθησίας τους στα αντιβιοτικά*

Οι απομονωθέντες μικροοργανισμοί ταυτοποιήθηκαν με το API System (BioMerieux, Montalieu Versieu, France). Προσδιορίστηκαν ως Acinetobacter baumannii με βάση την ικανότητά τους να αναπτύσσονται στους 44° C σε θρεπτικό ζωμό Trypticase-Soy.

Ο έλεγχος της ευαισθησίας τους στα αντιβιοτικά έγινε με τη μέθοδο της διάχυσης των δίσκων και ακολούθως επιβεβαιώθηκε με το E-test (AB Biodisk, Solna, Sweden). Ελέγχθηκε η ευαισθησία των μικροοργανισμών στα αντιβιοτικά Piperacillin, Piperacillin/Tazobactam, Ampicillin/Sulbactam, Imipenem, Ceftazidime, Cefepime, Gentamicin, Amikacin, Tobramycin, Ciprofloxacin.

- *Γονοτυπική (μοριακή) ανάλυση των στελεχών A. baumannii*

Η γονοτυπική ανάλυση των στελεχών A. baumannii έγινε με τη μέθοδο της AP-PCR (Arbritrarily Primed-Polymerase Chain Reaction), χρησιμοποιώντας δύο εκκινητές (primers): PC1 και LeptoPatho.

3.2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

- *Επιτήρηση ασθενών της Μ.Ε.Θ.*

Συνολικά συλλέχθηκαν 234 δείγματα από 32 ασθενείς της Μ.Ε.Θ. Κατά τη διάρκεια της μελέτης, 5 ασθενείς της Μ.Ε.Θ. βρέθηκαν με λοίμωξη ή αποικισμό με Acinetobacter baumannii (3 με λοίμωξη και 2 με αποικισμό)

(Πίνακας 12). Το πρώτο θετικό δείγμα λήφθηκε 7 ημέρες μετά την εισαγωγή του ασθενή. Ο μέσος όρος του χρόνου νοσηλείας των ασθενών αυτών στη Μ.Ε.Θ. πριν την πρώτη απομόνωση του επιδημικού στελέχους ήταν 4,8 μέρες (από 3 έως 7). Οι 3 από αυτούς ήταν άνδρες και ο μέσος όρος ηλικίας τους ήταν 61 έτη (από 53 έως 74 έτη). Το βασικό νόσημα από το όποιο έπασχαν ήταν ο όγκος εγκεφάλου σε 2 ασθενείς, η ενδοκρανιακή αιμορραγία σε 1 ασθενή, ενώ οι υπόλοιποι 2 ήταν μετεγχειρητικοί ασθενείς. Και οι 5 ασθενείς νοσηλεύονταν σε παρακείμενα κρεβάτια. Οι 2 από αυτούς τελικά απεβίωσαν.

Απομονώθηκαν συνολικά 7 στελέχη Acinetobacter baumannii από μία ή και δύο περιοχές των ασθενών αυτών. Η συχνότερη περιοχή απομόνωσης τους ήταν το αίμα (n=3) και ακολουθούσαν οι αγγειακοί καθετήρες (n=2), το τραύμα (n=1) και η BAL (n=1).

Τα στελέχη του Acinetobacter baumannii που απομονώθηκαν από τους 5 ασθενείς εμφάνιζαν τον ίδιο φαινότυπο αντοχής. Ήταν ανθεκτικά σε όλα τα αντιβιοτικά, συμπεριλαμβανομένου και της Imipenem.

Η γονοτυπική ανάλυση των στελεχών Acinetobacter baumannii έδειξε ότι τα στελέχη αυτά είχαν ίδιο (ταυτόσημο) AP-PCR προφίλ.

Πίνακας 12. Χαρακτηριστικά των ασθενών με λοίμωξη ή αποικισμό από A. baumannii κατά την περίοδο της μελέτης

Περι-στα-τικά (Α/α)	Μικρο-βιακά στελέχη	Φύλο-Ηλικία	Βασική νόσος	Λοίμωξη-Αποικισμός	Ημέρες μεταξύ της εισαγωγής και της1ης απομόνωσης του στελέχους	Περιοχές απομόνω-σης του στελέχους	Έκβαση
1	Ab1	Θ - 74	Όγκος εγκεφάλου	Λοίμωξη	7	αίμα	θάνατος
2	Ab2 Ab3	Α - 63	Μετεγχχει-ρητικός ασθενής	Λοίμωξη	4 4	αίμα καθετήρας	έξοδος
3	Ab4 Ab5	Θ - 56	Ενδοκρα-νιακή αιμορραγί α	Λοίμωξη	6 6	αίμα καθετήρας	θάνατος
4	Ab6	Α - 61	Μετεγχχει-ρητικός ασθενής	Αποικισμός	3	τραύμα	έξοδος
5	Ab7	Α - 53	Όγκος εγκεφάλου	Αποικισμός	4	BAL	έξοδος

o *Επιτήρηση του προσωπικού και του περιβάλλοντος της Μ.Ε.Θ.*

Κατά τη δειγματοληψία του περιβάλλοντος και του προσωπικού της Μ.Ε.Θ. συλλέχθηκαν συνολικά 183 δείγματα. Μόνο ένα τροχήλατο με ιατρικό εξοπλισμό βρέθηκε ότι ήταν μολυσμένο με Acinetobacter baumannii. Το στέλεχος αυτό είχε τον ίδιο φαινότυπο αντοχής και το ίδιο AP-PCR προφίλ με τα στελέχη που απομονώθηκαν από τους ασθενείς.

3.3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Το Acinetobacter είναι ένα Gram-αρνητικό βακτηρίδιο που σχετίζεται συχνά με τις νοσοκομειακές λοιμώξεις και μπορεί να προκαλέσει πνευμονία, σηψαιμία, ουρολοίμωξη, χειρουργική λοίμωξη και μηνιγγίτιδα, ιδιαίτερα στους ανοσοκατεσταλμένους ασθενείς (Bergogne-Bérézin et al., 1996). Το επικρατέστερο στέλεχος του στα κλινικά δείγματα των νοσηλευόμενων ασθενών είναι το Acinetobacter baumannii και ευθύνεται για πολλές νοσοκομειακές επιδημίες (Gouby et al., 1992; Seifert et al., 1994; Biendo et al., 1999). Το ενδιαφέρον γύρω από το Acinetobacter baumannii έγινε εντονότερο μετά από μια επιδημία που εμφανίστηκε στις Η.Π.Α. το 1991, για την οποία υπεύθυνο ήταν ένα ανθεκτικό στις καρβαπενέμες στέλεχος (CRAB) (Go et al., 1994). Από τότε, τα ανθεκτικά στελέχη του Acinetobacter baumannii εξαπλώθηκαν ταχύτατα παγκοσμίως. Την τελευταία δεκαετία υπάρχουν πολλές αναφορές για νοσοκομειακές λοιμώξεις και επιδημίες εξαιτίας των στελεχών αυτών (Bou et al., 2000).

Το Acinetobacter baumannii είναι ένας μικροοργανισμός ο οποίος ανευρίσκεται στο νοσοκομειακό περιβάλλον, πιθανόν εξαιτίας της ικανότητάς του να επιβιώνει σε συνθήκες σχετικά χαμηλής υγρασίας (Baward et al., 1996). Η μετάδοσή του στους ασθενείς μπορεί να γίνει με άμεση ή έμμεση επαφή μέσω των χεριών του προσωπικού ή του μολυσμένου ιατρικού εξοπλισμού και των επιφανειών (Wendt et al., 1991; Bergogne-Berezin et al., 1996; Wendt et al., 1997).

Κατά τη μελέτη στη Μ.Ε.Θ. του Π.Γ.Ν.Ι., μόνο σε ένα τροχήλατο με ιατρικό εξοπλισμό απομονώθηκε Acinetobacter baumannii. Παρόλο που οι ασθενείς με λοίμωξη ή αποικισμό από το πολυανθεκτικό Acinetobacter baumannii ήταν διασωληνωμένοι, το στέλεχος αυτό δεν βρέθηκε στον αναπνευστικό τους εξοπλισμό, σε αντίθεση με τις βιβλιογραφικές αναφορές από παρόμοιες επιδημίες (Wendt et al., 1997). Εφόσον το στέλεχος στο τροχήλατο του εξοπλισμού είχε τον ίδιο φαινότυπο αντοχής και ταυτόσημο AP-PCR προφίλ με τα στελέχη που απομονώθηκαν από τους ασθενείς, θεωρήθηκε ότι το τροχήλατο αυτό ήταν η πιθανή πηγή της επιδημίας στη Μ.Ε.Θ.

Το πιθανότερο είναι ότι ο μικροοργανισμός μεταφέρθηκε από το τροχήλατο στους ασθενείς, μέσω των χεριών του προσωπικού. Βέβαια, κανένα στέλεχος Acinetobacter baumannii δεν απομονώθηκε από τα χέρια του προσωπικού. Όμως, η παροδική φορεία του πιθανόν να μην είχε προσδιοριστεί (ανιχνευθεί) κι έτσι η έμμεση μετάδοση του μικροοργανισμού σε συνδυασμό με την πλημμελή καθαριότητα – απολύμανση των επιφανειών της Μ.Ε.Θ. δεν μπορεί να αποκλειστεί. Αξίζει να σημειωθεί ότι την περίοδο της επιδημίας (περίοδος καλοκαιριού) διαπιστώθηκε μια παροδική μείωση του προσωπικού της Μ.Ε.Θ., χωρίς όμως να υπάρχουν στοιχεία ότι συγκεκριμένα άτομα του προσωπικού (γιατροί ή νοσηλευτές) ήταν υπεύθυνα για τη φορεία του επιδημικού στελέχους. Το γεγονός ότι δεν είχαν όλοι οι ασθενείς λοίμωξη ή αποικισμό, θα μπορούσε να ερμηνευτεί από τις διαφορές που παρατηρούνται στην τήρηση των διαδικασιών πλυσίματος των χεριών από το προσωπικό (Rotter, 1997).

Η διάρκεια της επιδημίας ήταν μικρή (1 εβδομάδα), λόγω της έγκαιρης κινητοποίησης του κλινικού προσωπικού και του προσωπικού που ασχολείται με τον έλεγχο των νοσοκομειακών λοιμώξεων, καθώς και της εφαρμογής των

κατάλληλων διαδικασιών δράσης. Οι διαδικασίες αυτές περιελάμβαναν τη λήψη των προστατευτικών μέτρων για την αποφυγή της διασποράς του μικροοργανισμού, όπως π.χ. αποτελεσματικό πλύσιμο των χεριών, χρήση γαντιών και προστατευτικής μπλούζας, κατάλληλος καθαρισμός-απολύμανση του εξοπλισμού και των επιφανειών της μονάδας κ.α. (Jackson et al., 1996; Masterton et al., 2003; www.keel.org.gr). Η συνεχής επαγρύπνηση από το προσωπικό ελέγχου των νοσοκομειακών λοιμώξεων και η τήρηση των κανόνων υγιεινής των χεριών και του περιβάλλοντος από το κλινικό προσωπικό είναι αναγκαία για την πρόληψη και την έγκαιρη αντιμετώπιση παρόμοιων επιδημιών.

4. ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ ΑΠΟΙΚΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ ΜΕ VANCOMYCIN RESISTANT ENTEROCOCCUS (VRE) ΚΑΙ ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΛΗΨΗ ΤΗΣ ΔΙΑΣΠΟΡΑΣ ΤΟΥ

4.1. ΥΛΙΚΟ - ΜΕΘΟΔΟΣ

Προκειμένου να προσδιοριστεί ο αποικισμός με Vancomycin Resistant Enterococcus (VRE) διενεργήθηκε μελέτη επιτήρησης των νοσηλευόμενων ασθενών στο Πανεπιστημιακό Γενικό Νοσοκομείο Ιωαννίνων (Π.Γ.Ν.Ι.) κατά το διάστημα μιας εμβομάδας. Τα νοσοκομειακά τμήματα που συμπεριλήφθηκαν στη μελέτη ήταν οι δύο Μονάδες Εντατικής Νοσηλείας (ενηλίκων και νεογνών) και ορισμένα τμήματα από τον Χειρουργικό και Παθολογικό Τομέα. Αναλυτικά, μελετήθηκαν ασθενείς από τα ακόλουθα τμήματα: Παθολογική Κλινική, Νευρολογική Κλινική, Νεφρολογική Κλινική, Χειρουργική Κλινική, Ογκολογική Κλινική, Πνευμονολογική Κλινική, Νευροχειρουργική Κλινική, Παιδοορθοπεδική Κλινική, Μονάδα Εντατικής Θεραπείας και Νεογνολογική Μονάδα.

Ο τρόπος συλλογής των δειγμάτων περιελάμβανε:

- τη λήψη δείγματος κοπρανώδους υλικού ή τη λήψη ορθοπρωκτικού επιχρίσματος
- τη συμπλήρωση ειδικού ερωτηματολογίου που περιείχε:
  - τα δημογραφικά στοιχεία του ασθενή
  - την κλινική και το θάλαμο νοσηλείας του
  - την ημερομηνία εισόδου του στο νοσοκομείο
  - την ημερομηνία λήψης δείγματος κοπράνων
  - τη διακίνηση σε άλλες κλινικές
  - την πρόσφατη νοσηλεία (1 μήνα πριν) σε άλλα νοσοκομεία
  - την κύρια και τις υποκείμενες νόσους
  - τα αντιβιοτικά που χορηγήθηκαν το τελευταίο 10ήμερο
  - τη χορήγηση άλλων φαρμάκων
  - την διενέργεια παρεμβατικών μεθόδων τον τελευταίο μήνα (κολονοσκόπηση, γαστροσκόπηση, τεχνητός αερισμός, αγγειακός καθετήρας, ουροκαθετήρας, ERCP, τεχνητός νεφρός, περιτοναϊκή κάθαρση, χειρουργική επέμβαση).

Η διαδικασία επεξεργασίας και ανάλυσης των δειγμάτων στο εργαστήριο που ακολουθήθηκε ήταν η εξής:

- ορισμένη ποσότητα κοπράνων (περίπου 1 gr) ή ο εμποτισμένος στυλεός εμβολιάσθηκαν αρχικά σε ζωμό Enterococci broth που περιείχε βανκομυκίνη σε συγκέντρωση 6 μg/ml
- ακολούθησε επώαση στους 37° C για 24 – 48 ώρες
- στη συνέχεια όλοι οι ζωμοί ανακαλλιεργήθηκαν σε κατάλληλα θρεπτικά υλικά (Columbia αιματούχο ANC agar και τρυβλίο bile esculin azide agar που περιείχε βανκομυκίνη σε συγκέντρωση 6 μg/ml)
- ακολούθησε επώαση στους 37° C για 24 – 48 ώρες
- οι αποικίες του εντερόκκοκου που αναπτύχθηκαν, ελέγχθηκαν για αντοχή στην βανκομυκίνη με δίσκο βανκομυκίνης και τεϊκοπλανίνης και στη συνέχεια ακολούθησε επιβεβαίωση με E-test

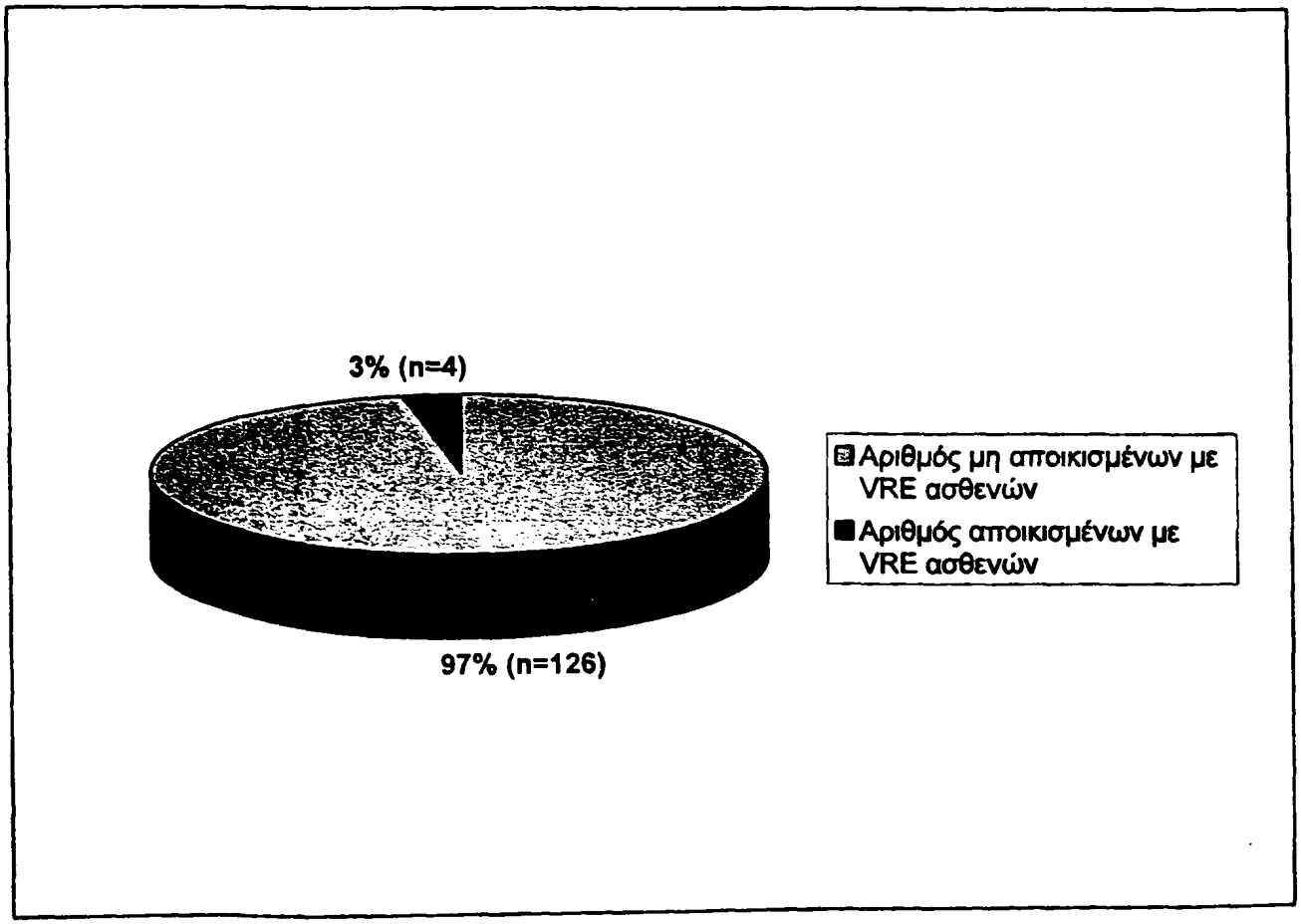
- οι ανθεκτικοί στην βανκομυκίνη εντερόκοκκοι ταυτοποιήθηκαν με το API system - BioMerieux (API Strep). Ελέγχθηκαν για ευαισθησία στα αντιβιοτικά με τη μέθοδο διάχυσης των δίσκων (Bauer - Kirby) και στη συνέχεια επιβεβαιώθηκαν με το E- test (biodisk).

4.2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

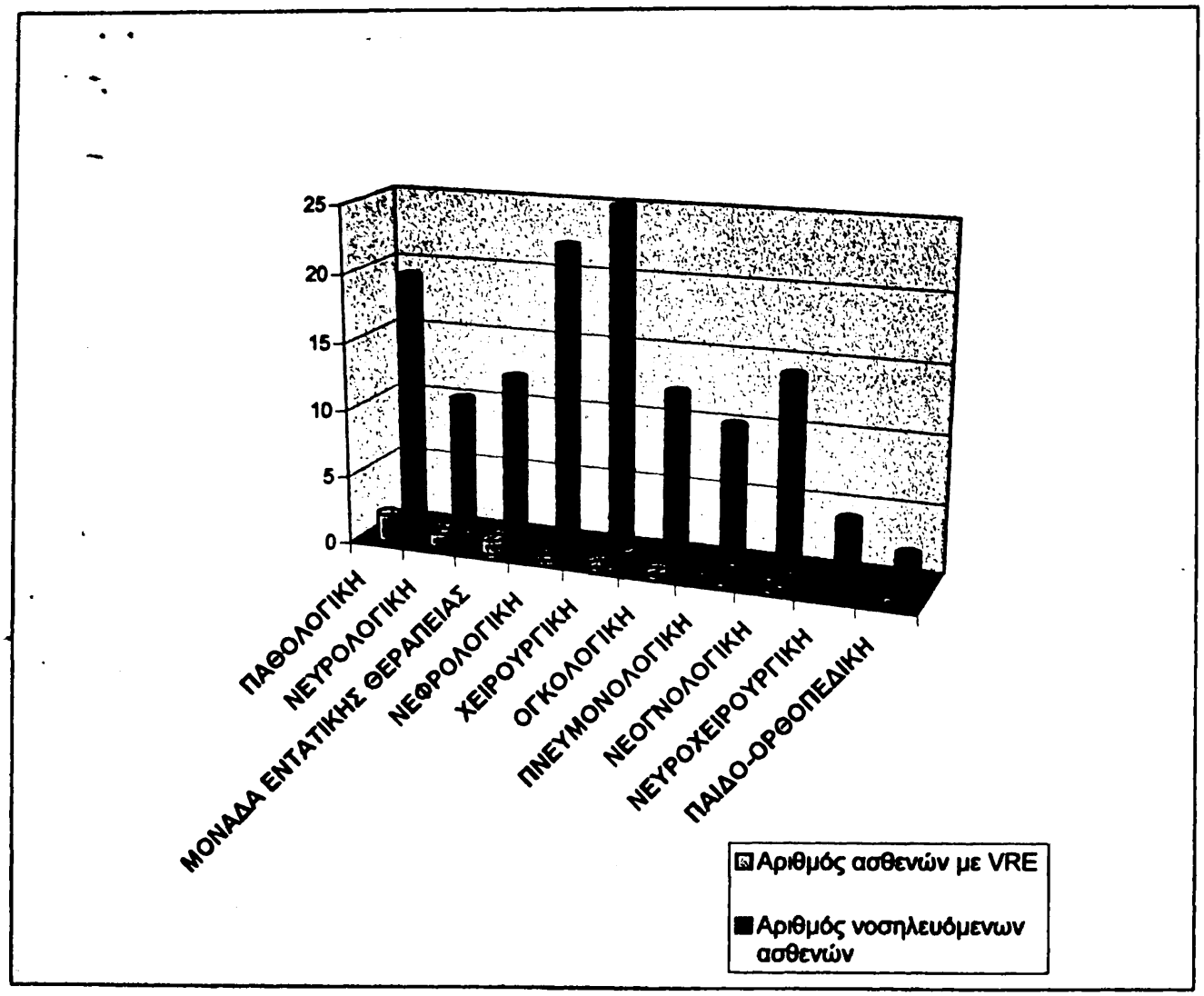
Στο διάστημα της μελέτης καταγράφηκαν συνολικά 130 ασθενείς και βρέθηκαν 4 ασθενείς με VRE (3,07%) *(Διάγραμμα 18)*.

Οι αποικισμένοι με VRE ασθενείς εντοπίστηκαν στην Παθολογική Κλινική (n=2), τη Μ.Ε.Θ. (n=1) και τη Νευρολογική Κλινική (n=1) *(Διάγραμμα 19)*.

Διάγραμμα 18. Αποικισμός ασθενών με VRE



Διάγραμμα 19. Κατανομή των αποικισμένων με VRE ασθενών ανά Κλινική



4.3. ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΠΟΥ ΔΟΘΗΚΑΝ ΣΤΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΤΩΝ ΚΛΙΝΙΚΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΛΗΨΗ ΤΗΣ ΔΙΑΣΠΟΡΑΣ ΤΟΥ VRE

Οι συστάσεις που συντάχθηκαν και διανεμήθηκαν στο προσωπικό των Κλινικών – Μονάδων περιελάμβαναν τις ακόλουθες πληροφορίες και οδηγίες:

Α. ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟΥΣ ΕΝΤΕΡΟΚΟΚΚΟΥΣ

1. Οι εντερόκοκκοι ανήκουν στους Gram-θετικούς κόκκους. Είναι αερόβιοι και πολύ ανθεκτικοί μικροοργανισμοί (αναπτύσσονται παρουσία αλατιού, σε ευρύ φάσμα θερμοκρασιών από 10 – 45 C^0).
2. Οι πιο συνηθισμένοι είναι ο Entrerococus faecalis (90-95%) και ο Entrococcus faecium.
3. Αποτελούν σημαντικό μέρος της φυσιολογικής χλωρίδας του γαστρεντερικού και ευκαιριακά του γυναικείου κόλπου και του δέρματος. Μπορεί επίσης να προέρχονται από άμεση ή έμμεση μετάδοση του μέσω των χεριών του προσωπικού, των ιατρικών εργαλείων και των επιφανειών του περιβάλλοντος.
4. Προκαλούν: ουρολοιμώξεις (συνήθως μετά από καθετηριασμούς), μικροβιαιμία – ενδοκαρδίτιδα (τόσο σε προσθετικές, όσο και σε ακέραιες βαλβίδες), ενδοκοιλιακές και πυελικές λοιμώξεις και σπανιότερα λοιμώξεις τραυμάτων, εγκαυμάτων, μηνιγγίτιδα και νεογνική σήψη.
5. Έχουν δύο σημαντικές ιδιότητες: α) παράγουν ουσίες προσκόλλησης, που τους επιτρέπουν να προσκολλώνται στις καρδιακές βαλβίδες και στα κύτταρα του ουροποιητικού και β) παρουσιάζουν φυσική αντοχή σε πολλά αντιβιοτικά, όπως για παράδειγμα οι κεφαλοσπορίνες.
6. Αντιμετωπίζονται με συνδυασμό πενικιλίνης με αμινογλυκοσίδη. Βανκομυκίνη (ή τεϊκοπλανίνη) χορηγείται μόνο σε περίπτωση αλλεργίας ή σε υψηλού βαθμού αντοχή.

Β. ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΒΑΝΚΟΜΥΚΙΝΗ

1. Η βανκομυκίνη (όπως και η τεϊκοπλανίνη) ανήκει στα γλυκοπεπτίδια.
2. Αναστέλλει τη σύνθεση του κυτταρικού τοιχώματος με διαφορετικό τρόπο από τις β-λακτάμες.
3. Είναι δραστική εναντίον όλων των Gram-θετικών κόκκων και βακτηριδίων.
4. Χορηγείται ενδοφλεβίως με βραδύ ρυθμό.
5. Απεκκρίνεται κυρίως από τα νεφρά.
6. Υψηλές στάθμες στο αίμα μπορεί να προκαλέσουν ωτοτοξικότητα και νεφροτοξικότητα, ενώ σε παρατεταμένη χρήση (>15 ημέρες) μπορεί να προκληθεί ουδετεροπενία.

Γ. ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΧΟΡΗΓΗΣΗΣ ΒΑΝΚΟΜΥΚΙΝΗΣ

1. Σε σοβαρές λοιμώξεις από Gram-θετικά μικρόβια ανθεκτικά στις β-λακτάμες.
2. Σε ασθενείς με λοίμωξη από Gram-θετικά μικρόβια, αλλεργικούς στις β-λακτάμες.
3. Σε κολίτιδα από αντιβιοτικά που είτε δεν ανταποκρίνεται στη μετρονιδαζόλη, είτε είναι πολύ σοβαρή και απειλητική για τη ζωή.
4. Προφυλακτικά κατά τη διάρκεια χειρισμών σε άτομα με προδιάθεση για την ανάπτυξη ενδοκαρδίτιδας.
5. Προφυλακτικά, σε μείζονες χειρουργικές επεμβάσεις (καρδιάς, αγγείων, πρόσθεσης υλικών κ.τ.λ.), που εκτελούνται σε νοσοκομεία με υψηλά ποσοστό MRSA. Για χειρουργικές επεμβάσεις μικρότερες των 6 ωρών χρειάζεται μόνο μία δόση προεγχειρητικώς.

Δ. ΔΕΝ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΧΟΡΗΓΕΙΤΑΙ ΒΑΝΚΟΜΥΚΙΝΗ

1. Ως προφύλαξη ρουτίνας σε χειρουργικές επεμβάσεις (εκτός των περιπτώσεων αλλεργίας).
2. Ως εμπειρική θεραπεία σε εμπύρετους ουδετεροπενικούς ασθενείς (εκτός αν υπάρχουν ενδείξεις λοίμωξης από Gram-θετικά μικρόβια σε νοσοκομεία με υψηλά ποσοστά MRSA).
3. Ως απάντηση σε μία μόνο θετική αιμοκαλλιέργεια από κοαγκουλάση αρνητικό σταφυλόκοκκο, ενώ οι υπόλοιπες αιμοκαλλιέργειες είναι αρνητικές (πιθανότητα επιμόλυνσης).
4. Ως διατήρηση της εμπειρικής χορήγησης σε ασθενείς, που εικάζεται ότι έχουν λοίμωξη, ενώ οι καλλιέργειες είναι αρνητικές για Gram-θετικό μικρόβιο ανθεκτικό στις β-λακτάμες.
5. Ως προφύλαξη κατά τη χρήση κεντρικών ή περιφερικών ενδαγγειακών καθετήρων.
6. Ως απολύμανση του γαστρεντερικού σωλήνα.
7. Με σκοπό την εκρίζωση αποικισμού από MRSA.
8. Ως πρώτη θεραπεία στην αντιμετώπιση κολίτιδας εξ αντιβιοτικών.
9. Ως προφύλαξη ρουτίνας σε πρόωρα νεογνά με χαμηλό βάρος γέννησης.
10. Ως προφύλαξη ρουτίνας σε περιπατητικούς αιμοκαθαιρόμενους ασθενείς.
11. Ως θεραπεία σε ασθενείς με νεφρική ανεπάρκεια, που έχουν λοίμωξη από Gram-θετικό μικρόβιο ευαίσθητο στις β-λακτάμες
12. Ως διάλυμα βανκομυκίνης σε τοπικές εφαρμογές.

Ε. ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΑΝΤΟΧΗ ΣΤΗΝ ΒΑΝΚΟΜΥΚΙΝΗ

1. Το πρόβλημα πρωτοεμφανίστηκε στην Αμερική το 1986. Σήμερα, αποτελεί παγκόσμιο φαινόμενο. Στην Ευρώπη οι Vancomycin Restistant Enterococci (VRE) έχουν επίσης ανιχνευτεί σε κόπρανα ζώων, προϊόντα κρέατος αλλά και σε άτομα τα κοινότητας (κυρίως

κρεατοφάγους), εξαιτίας της τεράστιας χρήσης αντιβιοτικών στην εκτροφή ζώων.

2. Η βανκομυκίνη συνδέεται με μια περιοχή (D-alanyl D-alanine) πρόδρομων ουσιών κατασκευής του κυτταρικού τοιχώματος, μπλοκάροντας έτσι την κατασκευή του τοιχώματος και προκαλώντας το θάνατο του μικροβίου.
3. Τα ανθεκτικά στελέχη έχουν ένζυμα που προκαλούν τροποποίηση της περιοχής αυτής (D-alanyl D-lactate), με αποτέλεσμα η βανκομυκίνη να μη μπορεί να ενωθεί με τις πρόδρομες ουσίες και επομένως το τοίχωμα να κατασκευάζεται κανονικά και το μικρόβιο να επιζεί.
4. Τα ένζυμα κωδικοποιούνται από γονίδια (VanA, VanB κ.τ.λ.) που συχνά βρίσκονται σε τρανσποζόνια μαζί με γόνους αντοχής και για άλλα αντιβιοτικά (π.χ. πενικιλίνες). Τα τρανσποζόνια έχουν την ικανότητα να μεταφέρονται από εντερόκοκκο σε εντερόκοκκο, αλλά και σε μικρόβια άλλων ειδών (π.χ. σταφυλόκοκκος).
5. Αν σε ένα άτομο αποικισμένο με VRE δοθούν αντιβιοτικά που δεν επιδρούν στον εντερόκοκκο (π.χ. κεφαλοσπορίνες, κινολόνες κ.τ.λ.) ο εντερόκοκκος θα επικρατήσει. Ουσιαστικά καταστρέφεται η φυσιολογική χλωρίδα του εντέρου και επικρατούν οι VRE.
6. Αυτή η «πίεση επιλογής» είναι μέγιστη, όταν χρησιμοποιούμε κεφαλοσπορίνες κυρίως τρίτης γενιάς (10^{5-7} VRE/mlκοπράνων), πολύ χαμηλότερη όταν χρησιμοποιούμε το συνδυασμό πιπερασιλλίνης/ταζομπακτάμης (περίπου 200 VRE/ml κοπράνων) και ελάχιστη όταν δε χρησιμοποιούμε καθόλου αντιβιοτικά (<100 VRE/ml κοπράνων).
7. Η φυσιολογική χλωρίδα του εντέρου επομένως αποτελεί το ισχυρότερο ανάχωμα στην επικράτηση των VRE. Κάθε παράγοντας που καταστρέφει τη χλωρίδα αυτή αυξάνει τις πιθανότητες εξάπλωσης των VRE.
8. Η αυξημένη πιθανότητα εμφάνισης αντοχής των εντερόκοκκων στη βανκομυκίνη συνδέεται κυρίως με την προηγούμενη χρήση βανκομυκίνης ή πολλαπλής αντιμικροβιακής θεραπείας, τη σοβαρή υποκείμενη νόσο, την ανοσοκαταστολή και την επέμβαση θώρακος και κοιλιάς.

Γ. ΜΕΤΡΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΗΣ ΔΙΑΣΠΟΡΑΣ ΤΟΥ VRE

1. Απομόνωση του ασθενή σε μονόκλινο δωμάτιο ή μαζί με άλλους ασθενείς αποικισμένους με VRE και χωρίς κάποιο άλλο αποικισμό ή λοίμωξη.
2. Χρήση γαντιών κατά την είσοδο στο δωμάτιο του ασθενή, αντικατάστασή τους μεταξύ διαφορετικών ενεργειών στον ασθενή και απόρριψή τους πριν την έξοδο.
3. Πλύσιμο των χεριών με αντισηπτικό διάλυμα αμέσως μετά την αφαίρεση των γαντιών.
4. Χρήση ρόμπας κατά την είσοδο στο δωμάτιο του ασθενή και απόρριψή της πριν την έξοδο, εφόσον αναμένεται στενή επαφή με τον ασθενή ή ο ασθενής έχει ακράτεια, διάρροια, κολοστομία ή ανοιχτό τραύμα.
5. Περιορίζονται οι περιττές επαφές με επιφάνειες του δωματίου.
6. Χρήση των απλών ιατρικών συσκευών (όπως θερμόμετρα,

στηθοσκόπια, πιεσόμετρα κ.τ.λ.) αποκλειστικά για τους ασθενείς αυτούς.

7. Συνεχή καθαριότητα και απολύμανση των επιφανειών του δωματίου (κρεβάτια, κομοδίνα, πόμολα, νιπτήρες, λεκάνες, λαβές μηχανημάτων κ.τ.λ.). Για τις επιφάνειες αυτές απαιτείται καλό πλύσιμο με απορρυπαντικό και ζεστό νερό και στη συνέχεια εφαρμογή ενός απολυμαντικού ενδιάμεσου επιπέδου απολύμανσης, ανάλογα με τη φύση του υλικού (π.χ. αλκοόλη 70% για τις μεταλλικές επιφάνειες, οικιακή χλωρίνη σε αραίωση 1: 100 κ.α.)
8. Πλύσιμο του ιματισμού στους 75° C για 10 λεπτά και των σκωραμίδων στους 80° C για 10 λεπτά στα ειδικά πλυντήρια.
9. Προσοχή: επιδημιολογικές μελέτες υποδεικνύουν ότι τα χέρια του προσωπικού ή η μίανση του περιβάλλοντος παίζουν σημαντικό ρόλο στη μετάδοση του VRE από ασθενή σε ασθενή.

4.4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η ανεύρεση στελεχών εντερόκκοκου ανθεκτικού στη βανκομυκίνη (VRE) στους ασθενείς που νοσηλεύονται στα Νοσοκομεία παρουσιάζει σημαντική αύξηση τα τελευταία χρόνια. Το πρόβλημα πρωτοεμφανίστηκε στην Αμερική το 1986, ενώ η πρώτη ανακοίνωση της εμφάνισής τους στο Λονδίνο έγινε το 1988 (Uttley et al., 1988). Από τότε η διασπορά τους στον υπόλοιπο κόσμο ήταν ταχύτατη. Κατά το διάστημα από το 1989 έως το 1993 το ποσοστό των λοιμώξεων από VRE, με βάση τα στοιχεία του Εθνικού Συστήματος Επιτήρησης των Η.Π.Α. (NNIS system) αυξήθηκε από 0,3% σε 7,9%. Η μεγαλύτερη αύξηση παρατηρήθηκε στις Μονάδες Εντατικής Θεραπείας (από 0,4% σε 13,6%), αν και μια γενικότερη αυξητική τάση παρατηρήθηκε και στα υπόλοιπα νοσοκομειακά τμήματα (CDC, 1993). Η αυξημένη πιθανότητα εμφάνισης αντοχής των εντερόκοκκων στη βανκομυκίνη (λοίμωξη ή αποικισμός) συνδέεται κυρίως με την προηγούμενη χρήση βανκομυκίνης ή πολλαπλής αντιμικροβιακής θεραπείας, τη σοβαρή υποκείμενη νόσο, την ανοσοκαταστολή, την επέμβαση θώρακος και κοιλιάς και την τοποθέτηση κεντρικών αγγειακών καθετήρων και ουροκαθετήρων (Karanfil et al., 1992; Handwerger et al., 1993; Frieden et al., 1993; Edmond et al., 1995).

Το ποσοστών των αποικισμένων με VRE ασθενών στις Κλινικές του Π.Γ.Ν.Ι. (επιπολασμός) βρέθηκε ότι ήταν 3,07%. Οι αποικισμένοι με VRE ασθενείς του Π.Γ.Ν.Ι. εντοπίστηκαν στην Παθολογική Κλινική (n=2), τη Μ.Ε.Θ. (n=1) και τη Νευρολογική Κλινική (n=1). Οι ασθενείς αυτοί έπασχαν από χρόνια νοσήματα και ελάμβαναν για μακρό χρονικό διάστημα αντιβιοτικά (βανκομυκίνη ή πολλαπλή αντιβιοθεραπεία). Στην Ευρώπη, τα αντίστοιχα ποσοστά αποικισμού των ασθενών σε δείγματα κοπράνων ήταν 2% στην Ολλανδία (Endtz et al., 1997), 2,7% στην Αγγλία (Schouten et al., 2000) και 3,5% στο Βέλγιο (Gords et al., 1995). Υψηλότερες τιμές βρέθηκαν στα νοσοκομεία των Η.Π.Α. οι οποίες ανέρχονται από 16% στο Τέξας (Boyce et al., 1994) έως και 28% στη Νέα Υόρκη (Perlada et al., 1997). Στη χώρα μας, σύμφωνα με αντίστοιχη έρευνα που διενεργήθηκε στο Π.Γ.Ν. Ηρακλείου, το 18,8% του συνόλου των νοσηλευόμενων ασθενών είχαν αποικιστεί με VRE (Christidou et al., 2004).

Οι εντερόκοκκοι αποτελούν σημαντικό μέρος της φυσιολογικής χλωρίδας του γαστρεντερικού και ευκαιριακά του γυναικείου κόλπου και του δέρματος.

Διάφορες μελέτες έχουν δείξει ότι οι VRE και άλλοι εντερόκοκκοι μπορούν να μεταδοθούν στους ασθενείς με άμεση ή έμμεση επαφή, μέσω των χεριών του προσωπικού (Rhinehart et al., 1990; Noskin et al., 1995; CDC, 1995), των μολυσμένων ιατρικών εργαλείων και των επιφανειών του περιβάλλοντος (Noskin et al., 1995; Weber et al., 1997; Martinez et al., 2003; CDC, 1995). Κατά συνέπεια, η επαγρύπνηση και η εκπαίδευση του προσωπικού σχετικά με τον τρόπο ανάπτυξης των VRE και την πρόληψη της μετάδοσής τους είναι αναμφίβολες και αναγκαίες (CDC, 1995). Για την πρόληψη της διασποράς του VRE δόθηκαν σχετικές οδηγίες - συστάσεις προς το προσωπικό των Κλινικών του Π.Γ.Ν.Ι. Οι συστάσεις αυτές αποτελούσαν ένα περιεκτικό οδηγό για εφαρμογή στην κλινική πράξη, με βασικό στόχο την ενημέρωση και καθοδήγηση του προσωπικού στον έλεγχο της διασποράς του ανθεκτικού αυτού στελέχους.

5. ΈΛΕΓΧΟΣ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

5.1. ΈΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ ΑΕΡΑ ΤΩΝ ΧΕΙΡΟΥΡΓΕΙΩΝ

5.1.1. ΥΛΙΚΟ – ΜΕΘΟΔΟΣ

Για την ανεύρεση των μικροβίων του αέρα στις αίθουσες του Χειρουργείου του Πανεπιστημιακού Γενικού Νοσοκομείου Ιωαννίνων (Π.Γ.Ν.Ι.) ελήφθησαν συνολικά 160 δείγματα αέρα σε δύο διαφορετικά χρονικά σημεία της ημέρας: 80 δείγματα αέρα στην αρχή του προγράμματος των επεμβάσεων σε κενές αίθουσες και 80 δείγματα αέρα στις ίδιες αίθουσες μετά από μερικές ώρες, κατά τη διάρκεια της λειτουργίας τους και με την παρουσία προσωπικού και ασθενών. Οι χειρουργικές αίθουσες που μελετήθηκαν ήταν οι αίθουσες Γενικής Χειρουργικής, Ορθοπεδικής, Ουρολογικής, Γυναικολογικής-Μαιευτικής και Νευροχειρουργικής.

Οι δειγματοληψίες έγιναν με τη χρήση του φυγοκεντρικού δειγματολήπτη αέρα RCS plus (Biotest AG, Germany). Ο δειγματολήπτης αυτός λειτουργεί με βάση την αρχή προσκρούσεως των αερογενών σωματιδίων. Η ροή του αέρα εισέρχεται από το μπροστινό τμήμα της συσκευής και οι μικροοργανισμοί που μεταφέρονται μέσω του αέρα, λόγω της φυγόκεντρης δύναμης, προσκρούουν πάνω σε ειδική ταινία με θρεπτικό υλικό. Η ταχύτητα του περιστρεφόμενου άξονα είναι περίπου 6.000 στροφές/λεπτό και ο όγκος του συλλεγόμενου αέρα φθάνει τα 50 λίτρα/λεπτό περίπου.

Ο όγκος αέρα που λήφθηκε σε κάθε δειγματοληψία στις ήταν 500 lit αέρα σε χρόνο 12 περίπου λεπτών. Ο όγκος αυτός αέρα εμβολιάστηκε σε 4 θρεπτικά υλικά σε μορφή ειδικών ταινιών τοποθετημένων στο φυγοκεντρικό δειγματολήπτη αέρα:

- TSA agar (Trypticase-Soy agar), για τη ανάπτυξη όλων των μικροοργανισμών
- Mannitol-Salt agar, ειδικά για την ανάπτυξη των Staphylococcus aureus και των coagoulase negative Staphylococci (CNS)
- MacConkey agar, ειδικά για την ανάπτυξη Gram-αρνητικών βακτηριδίων
- Rosa Bengal agar, ειδικά για την ανάπτυξη ζυμομυκήτων και άλλων μυκήτων.

Όλες οι ταινίες θρεπτικών υλικών επωάστηκαν αερόβια σε θερμοκρασία 37° C για 48 ώρες. Οι αποικίες των μικροβίων αξιολογήθηκαν αρχικά με οπτική εξέταση των ταινιών του θρεπτικού υλικού TSA agar και καταμέτρηση του συνολικού αριθμού τους, ο οποίος εκφράστηκε σε μονάδες αποικιών ανά κυβικό μέτρο αέρα (cfu/m^3 αέρα). Στη συνέχεια, ακολούθησε η ταυτοποίηση των αναπτυχθέντων μικροοργανισμών με το API System (BioMerieux, Montalieu Versieu, France). Ο έλεγχος της ευαισθησίας στη Methicillin των διαφόρων στελεχών Staphylococcus έγινε με τη μέθοδο της MIC (Minimal Inhibition Concentration).

5.1.2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Απομονώθηκαν συνολικά 185 μικροοργανισμοί από το 100% των δειγμάτων αέρα που ελήφθησαν. Συγκεκριμένα, βρέθηκαν 87 μικροοργανισμοί από τα 80 δείγματα αέρα σε κενές αίθουσες και 98 μικροοργανισμοί από τα 80 δείγματα αέρα στις αίθουσες αυτές κατά τη διάρκεια της λειτουργίας τους.

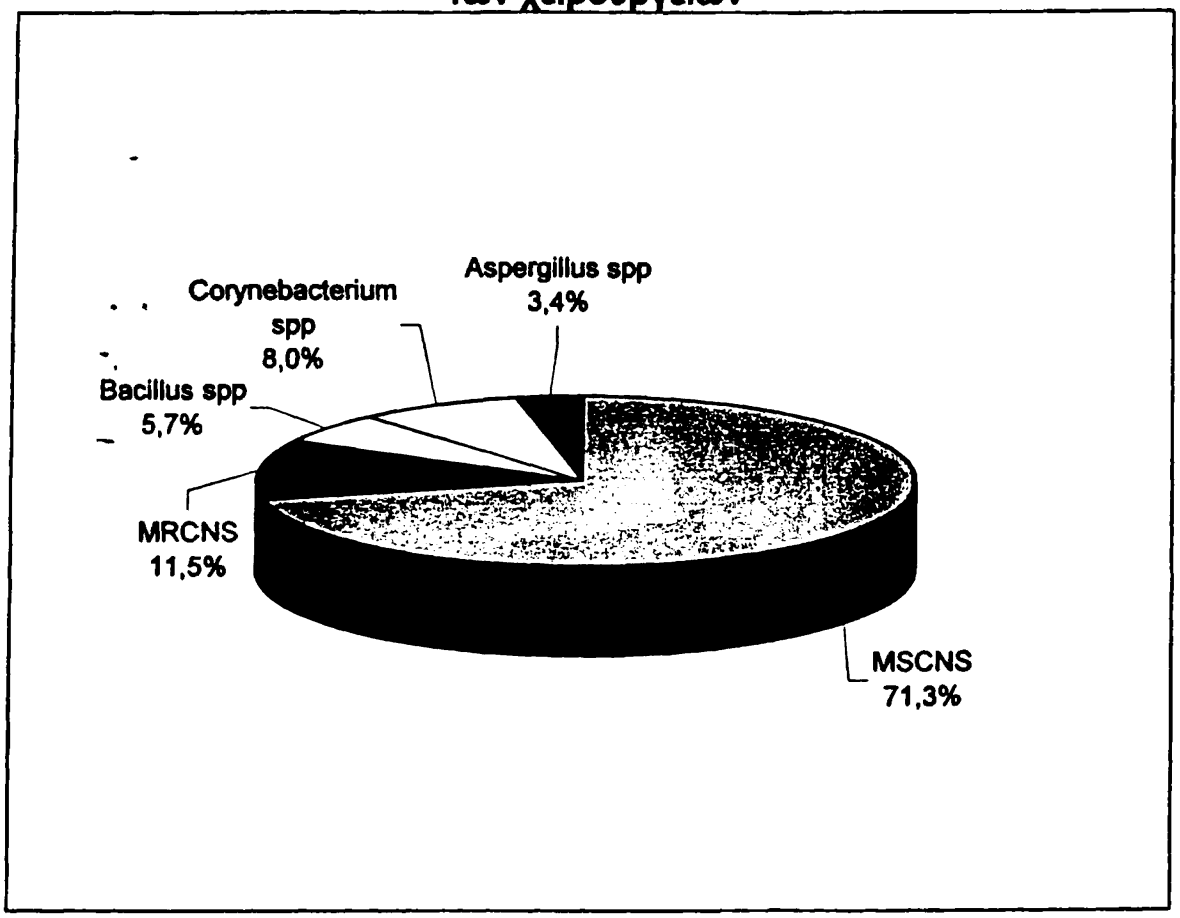
Οι μικροοργανισμοί που απομονώθηκαν από τις κενές αίθουσες ήταν κυρίως coagoulase negative Staphylococci (CNS) (82,8%) και σε μικρότερη συχνότητα διάφορα είδη Corynebacterium spp (8%), Bacillus spp (5,7%) και Aspergillus spp (3,4%). Από τα δείγματα αέρα στις αίθουσες κατά τη λειτουργία τους βρέθηκαν επιπλέον των παραπάνω μικροβίων και αποικίες Staphylococcus aureus. Οι επικρατέστεροι μικροοργανισμοί ήταν και στην περίπτωση αυτή οι coagoulase negative Staphylococci (CNS) (70,5%) και ακολουθούσαν τα στελέχη Bacillus spp (9,2%), Staphylococcus aureus (8,2%), Corynebacterium spp (7,1%) και Aspergillus spp (5,1%).

Ο έλεγχος της ευαισθησίας των διαφόρων ειδών Staphylococcus που απομονώθηκαν, έδειξε ότι όλα τα στελέχη Staphylococcus aureus ήταν ευαίσθητα στη Methicillin (MSSA), ενώ μεταξύ των coagoulase negative Staphylococci βρέθηκαν τόσο στελέχη ευαίσθητα, όσο και ανθεκτικά στη Methicillin (MSCNS και MRCNS).

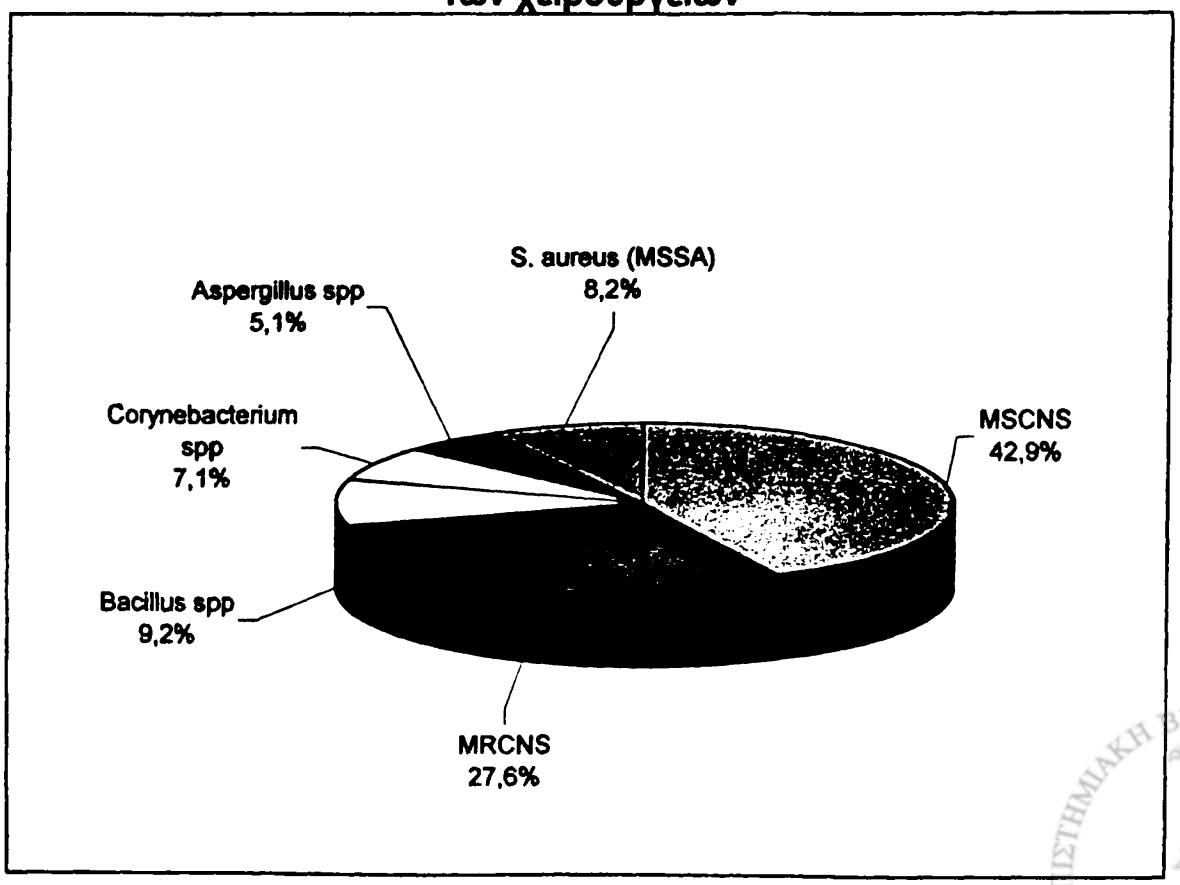
Τα απομονωθέντα μικρόβια και η συχνότητα ανεύρεσής τους φαίνονται στο *Διάγραμμα 20* και *στο Διάγραμμα* 21.

Ο αριθμός των μονάδων αποικιών των μικροβίων ανά κυβικό μέτρο αέρα (cfu/m^3 αέρα) που ανευρέθησαν στις κενές χειρουργικές αίθουσες κυμαίνονταν από 6 cfu/m^3 έως 70 cfu/m^3. Ο αριθμός τους στις ίδιες αίθουσες κατά τη διάρκεια της λειτουργίας τους ήταν πολύ υψηλότερος και ανέρχονταν από 140 cfu/m^3 έως 460 cfu/m^3. Η κατανομή των αποτελεσμάτων αυτών στις δειγματοληψίες αποτυπώνεται στο *Διάγραμμα* 22.

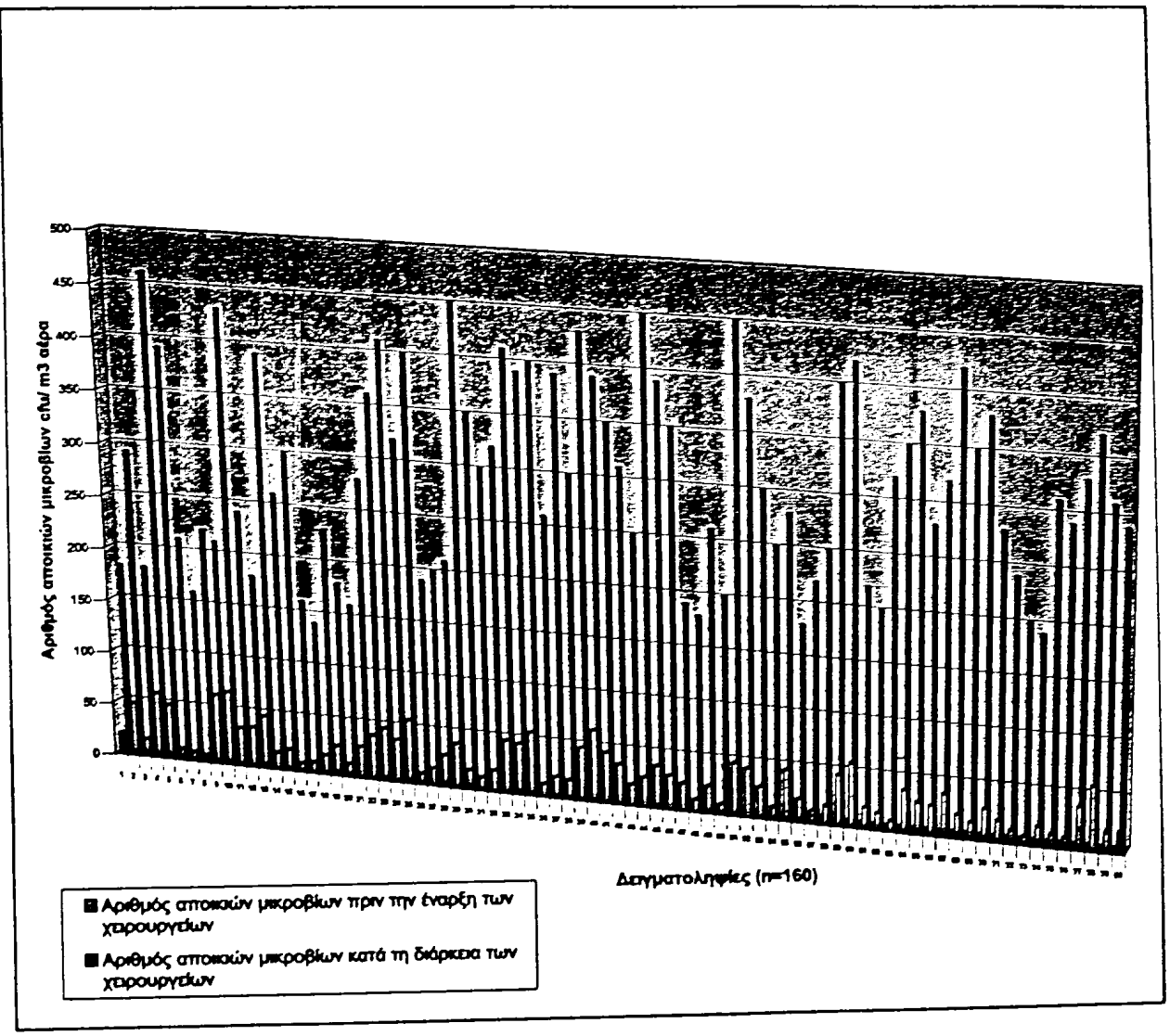
Διάγραμμα 20. Απομονωθέντα μικρόβια στον αέρα πριν την έναρξη των χειρουργείων



Διάγραμμα 21. Απομονωθέντα μικρόβια στον αέρα κατά τη διάρκεια των χειρουργείων



Διάγραμμα 22. Αριθμός αποικιών μικροβίων ανά κυβικό μέτρο αέρα (cfu/m^3)



5.1.3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η δειγματοληψία του αέρα είναι απαραίτητη για τον προσδιορισμό τοι είδους και του αριθμού των αερογενών σωματιδίων και μικροοργανισμών (CDC, 2003b). Ο αέρας της χειρουργικής αίθουσας μπορεί να περιέχει σκόνη ίνες υφασμάτων, δερματικές φολίδες ή σταγονίδια από το αναπνευστικό ποι μπορεί να φέρουν έναν ή περισσότερους μικροοργανισμούς (Ayliffe, 1991 Mangram et al., 1999). Έχει βρεθεί ότι ορισμένες επιδημίες χειρουργικών λοιμώξεων προκλήθηκαν αερογενώς από το αποικισμένο προσωπικό της χειρουργικής αίθουσας, καθώς τα υπεύθυνα στελέχη απομονώθηκαν από τον αέρα της αίθουσας (McIntyre, 1968; Gryska et al., 1970; Stamm et al., 1978). Η δειγματοληψία αέρα στο χώρο των χειρουργείων θα πρέπει να διενεργείτα για ερευνητικούς σκοπούς, για την επιδημιολογική διερεύνηση μιας επιδημίας, για την επιτήρηση πιθανά επικίνδυνων περιβαλλοντικών παραγόντων και τη διασφάλιση της ποιότητας. Η συστηματική λήψη δειγμάτων αέρα δε δικαιολογείται, καθώς είναι μια ιδιαίτερα δαπανηρή και επίπονη διαδικασία (Mangram et al., 1999; CDC, 2003b)

Δείγματα αέρα μπορούν να ληφθούν με τις ακόλουθες μεθόδους: α) πρόσκρουση αέρα σε υγρές επιφάνειες θρεπτικών υλικών, β) πρόσκρουση αέρα σε στερεές επιφάνειες θρεπτικών υλικών, γ) καθίζηση (απόπτωση) αερογενών σωματιδίων λόγω βαρύτητας σε τρυβλία με θρεπτικά υλικά, δ) φιλτράρισμα αέρα και παγίδευση των σωματιδίων, ε) φυγοκέντρηση αέρα και πρόσκρουση των σωματιδίων σε θρεπτικά υλικά, στ) ηλεκτροφόρηση αέρα, ζ) θερμική καθίζηση αερογενών σωματιδίων (CDC, 2003b).

Η λήψη δειγμάτων αέρα με τη χρήση τρυβλίων θρεπτικών υλικών και που παρέμεναν ανοιχτά για ορισμένο χρονικό διάστημα (καθίζηση) και η φυγοκέντρηση του αέρα είναι οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται συχνότερα στο νοσοκομειακό περιβάλλον (Gilchrist, 1992; McGowan et al., 1998). Η πρώτη μέθοδος αποτελεί έναν εύκολο και οικονομικό τρόπο δειγματοληψίας, ο οποίος δεν απαιτεί εξειδικευμένο εξοπλισμό και ιδιαίτερες δεξιοτεχνίες. Η ποσοτική εκτίμηση όμως των λαμβανόμενων αποτελεσμάτων δεν ήταν εύκολη, καθώς ο μελετούμενος όγκος του αέρα ήταν άγνωστος. Παράλληλα, ορισμένα σωματίδια λόγω του πολύ μικρού μεγέθους τους (π.χ. σπόροι μυκήτων) αιωρούνται για μεγάλο χρονικό διάστημα κι έτσι η πτώση τους πάνω στο θρεπτικό υλικό είναι αμφίβολη ή απαιτεί ιδιαίτερα εκτεταμένο χρόνο. Με τη δεύτερη μέθοδο φαίνεται να υπερνικώνται οι παραπάνω δυσκολίες, αν και οι μελέτες που συγκρίνουν τις δύο αυτές μεθόδους είναι λίγες (Streifel, 1992; Rhame, 1998; McGowan et al., 1998; CDC 2003b). Για το λόγο αυτό, οι δειγματοληψίες στις χειρουργικές αίθουσες του Π.Γ.Ν.Ι. έγιναν με τη μέθοδο της φυγοκέντρησης του αέρα και με τη χρήση ειδικού φυγοκεντρικού δειγματολήπτη αέρα RCS plus (Biotest AG, Germany).

Η παρουσία των αερογενών σωματιδίων και των αντίστοιχων μικροοοργανισμών ποικίλλει και εξαρτάται από παράγοντες όπως ο αριθμός των ατόμων και γενικότερα η κίνηση του προσωπικού στην αίθουσα, η ώρα της ημέρας, η θερμοκρασία και η υγρασία του αέρα, η αποτελεσματικότητα του συστήματος εξαερισμού κ.α. Για να έχουν πρακτική αξία τα συλλεγόμενα δείγματα αέρα θα πρέπει να συγκριθούν με αντίστοιχα δείγματα από διαφορετικές περιοχές, περιβαλλοντικές συνθήκες ή χρονικές στιγμές (CDC 2003b). Για την εξαγωγή αξιοποιήσιμων συμπερασμάτων στη συγκεκριμένη μελέτη που αφορούσε τις χειρουργικές αίθουσες του Π.Γ.Ν.Ι., διενεργήθηκαν

επαναλαμβανόμενες μετρήσεις σε δύο διαφορετικά χρονικά σημεία της ημέρας: πριν την έναρξη του προγράμματος των επεμβάσεων σε κενή αίθουσα και κατά τη διάρκεια του προγράμματος των επεμβάσεων σε αίθουσα που λειτουργεί.

Με βάση τα αποτελέσματα της μελέτης στο Π.Γ.Ν.Ι. ο αριθμός των μονάδων αποικιών των μικροοργανισμών (cfu) που ανευρέθηκαν στις χειρουργικές αίθουσες εν ώρα λειτουργίας και με την παρουσία προσωπικού και ασθενή (140 - 460 cfu/m^3) ήταν σαφώς μεγαλύτερος από ότι σε κενές αίθουσες (6 - 70 cfu/m^3). Δεν υπάρχουν καθορισμένα αποδεκτά όρια για τον αριθμό των μικροοργανισμών στις χειρουργικές αίθουσες (Ayliffe et al., 1999; CDC, 2003b). Το Υπουργείο Υγείας της Βρετανίας προτείνει ότι ο αριθμός των αποικιών των αερόβιων βακτηρίων κατά τη διάρκεια μιας επέμβασης δε θα πρέπει να υπερβαίνει τις 180 ανά m^3, όμως δεν είναι ξεκάθαρο ούτε το πώς κατέληξαν σε αυτό το συμπέρασμα, ούτε η κλινική του σημασία (Ayliffe et al., 1999).

Όσο αφορά τους απομονωθέντες μικροοργανισμούς κατά τη διάρκεια της μελέτης οι συχνότερα ανευρισκόμενοι, τόσο πριν την έναρξη των χειρουργείων όσο και μετά, ήταν οι coagoulase negative Staphylococci (CNS) σε ποσοστό 82,8% και 70,5% αντίστοιχα. Σε πολύ μικρότερη αναλογία βρέθηκαν επίσης αποικίες Staphylococcus aureus, μυκήτων και διφθεροειδών. Συγκεκριμένα, πριν την έναρξη των χειρουργείων στις κενές αίθουσες βρέθηκαν σε μικρότερη συχνότητα διάφορα είδη Corynebacterium spp (8%), Bacillus spp (5,7%) και Aspergillus spp (3,4%), ενώ στις αίθουσες που λειτουργούσαν βρέθηκαν στελέχη Bacillus spp (9,2%), Staphylococcus aureus (8,2%), Corynebacterium spp (7,1%) και Aspergillus spp (5,1%).

Με βάση τη βιβλιογραφία οι μικροοργανισμοί που απομονώνονται από δείγματα αέρα είναι κυρίως Gram-θετικοί κόκκοι, οι οποίοι προέρχονται από τα άτομα που βρίσκονται στη χειρουργική αίθουσα (Ayliffe et al., 1999). Επιδημικές εκρήξεις λοιμώξεων των χειρουργικών τραυμάτων από Gram-θετικούς κόκκους (CNS, S. aureus, S. pyogenes) έχουν σαφώς συσχετισθεί με αερογενή μετάδοση τους από άτομα που εργάζονταν στο χώρο των χειρουργείων. Οι μικροοργανισμοί αυτοί μπορεί να περιέχονται στις δερματικές φολίδες που αποπίπτουν από το προσωπικό (π.χ. S. epidermidis, S. aureus, S. pyogenes) ή τις ρινικές τους κοιλότητες (π.χ. S. aureus) (Rhame, 1998). Τα Gram-αρνητικά βακτηρίδια δεν απομονώνονται συχνά από τον αέρα κι επειδή δεν επιβιώνουν για μεγάλο χρονικό διάστημα στο ξηρό περιβάλλον, όταν ανευρίσκονται συνδέονται με τη δημιουργία αεροζόλης από μολυσμένα υγρά (υγραντήρες, νεφελοποιητές, διαδικασίες υγρού καθαρισμού κ.α.) (Rhame, 1998; Ayliffe et al., 1999). Οι μύκητες, όπως ο Aspergillus spp., αν και μπορούν να μεταφερθούν αερογενώς (Rhame, 1998; Ayliffe et al., 1999) σπάνια αποτελούν αίτια χειρουργικών λοιμώξεων (Giamarellou et al., 1996).

Ο έλεγχος του αέρα στις χειρουργικές αίθουσες του Π.Γ.Ν.Ι. ανέδειξε με σαφήνεια το γεγονός ότι ο αριθμός των ατόμων και η γενικότερη συμπεριφορά τους (κατάλληλη ενδυμασία, χρήση μάσκας, σωστές διαδικασίες κίνησης από και προς τις αίθουσες), επηρεάζει σημαντικά το μικροβιακό φορτίο στον αέρα της αίθουσας. Οι βασικοί κανόνες ένδυσης, συμπεριφοράς και κίνησης του προσωπικού θα πρέπει να τηρούνται καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος των επεμβάσεων, προκειμένου να διατηρηθούν τα χαμηλά επίπεδα τους μικροβιακού φορτίου που καταγράφηκαν στις κενές αίθουσες.

5.2. ΈΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

5.2.1. ΥΛΙΚΟ – ΜΕΘΟΔΟΣ

Ο έλεγχος του μικροβιακού φορτίου στις επιφάνειες του νοσοκομειακού περιβάλλοντος πραγματοποιήθηκε με τη λήψη 180 περιβαλλοντικών δειγμάτων από διάφορα Τμήματα του Πανεπιστημιακού Γενικού Νοσοκομείου Ιωαννίνων (Π.Γ.Ν.Ι.). Οι Κλινικές και Μονάδες που συμπεριλήφθηκαν στη μελέτη ήταν οι Παθολογικές Κλινικές, οι Παιδιατρικές Κλινικές, οι Χειρουργικές Κλινικές, οι Ορθοπεδικές Κλινικές, η Νευροχειρουργική Κλινική, η Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, η Μονάδα Εμφραγμάτων.

Τα δείγματα ελήφθησαν από τις ακόλουθες επιφάνειες και αντικείμενα:

- 70 δείγματα από ξηρές επιφάνειες (κομοδίνα ασθενών, πάγκους θαλάμων-εξεταστηρίων-παρασκευαστηρίων, κρεβάτια).
- 40 δείγματα από υγρές επιφάνειες (βρύσες, νιπτήρες)
- 70 δείγματα από ιατρικό εξοπλισμό και εργαλεία (μόνιτορ, αναπνευστήρες, καρδιογράφοι, τροχήλατα εξοπλισμού και νοσηλείας και άλλα ιατρικά μηχανήματα)

Η λήψη των δειγμάτων έγινε με τη βοήθεια βαμβακοφόρου στυλεού εμποτισμένου με στείρο φυσιολογικό ορό. Οι βαμβακοφόροι στυλεοί στη συνέχεια εμβολιάστηκαν σε κατάλληλα θρεπτικά υλικά:

- TSA agar (Trypticase-Soy agar), για τη ανάπτυξη όλων των μικροοργανισμών
- Mannitol-Salt agar, ειδικά για την ανάπτυξη των Staphylococcus aureus και των coagoulase negative Staphylococci (CNS)
- MacConkey agar, ειδικά για την ανάπτυξη Gram-αρνητικών βακτηριδίων
- Sabouraud agar, ειδικά για την ανάπτυξη ζυμομυκήτων και άλλων μυκήτων.

Όλα τα θρεπτικά υλικά επωάστηκαν αερόβια σε θερμοκρασία 37° C για 48 ώρες. Στη συνέχεια ακολούθησε η ταυτοποίηση των αναπτυχθέντων μικροοργανισμών με το API System (BioMerieux, Montalieu Versieu, France).

5.2.2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Από τα 180 περιβαλλοντικά δείγματα που συλλέχθηκαν, μικροοργανισμοί βρέθηκαν σε 166 δείγματα (92%). Απομονώθηκαν συνολικά 197 μικροοργανισμοί (77 από τις ξηρές επιφάνειες, 45 από τις υγρές επιφάνειες και 75 από τον ιατρικό εξοπλισμό).

Οι συχνότερα ανευρισκόμενοι μικροοργανισμοί στις ξηρές επιφάνειες ήταν οι Staphylococci (59,7%) και κυρίως οι coagoulase negative Staphylococci (CNS) (55,8%). Ακολουθούσαν οι μύκητες (18,2%), τα Gram-αρνητικά βακτηρίδια (15,6%) και τα διφθεροειδή (6,5%).

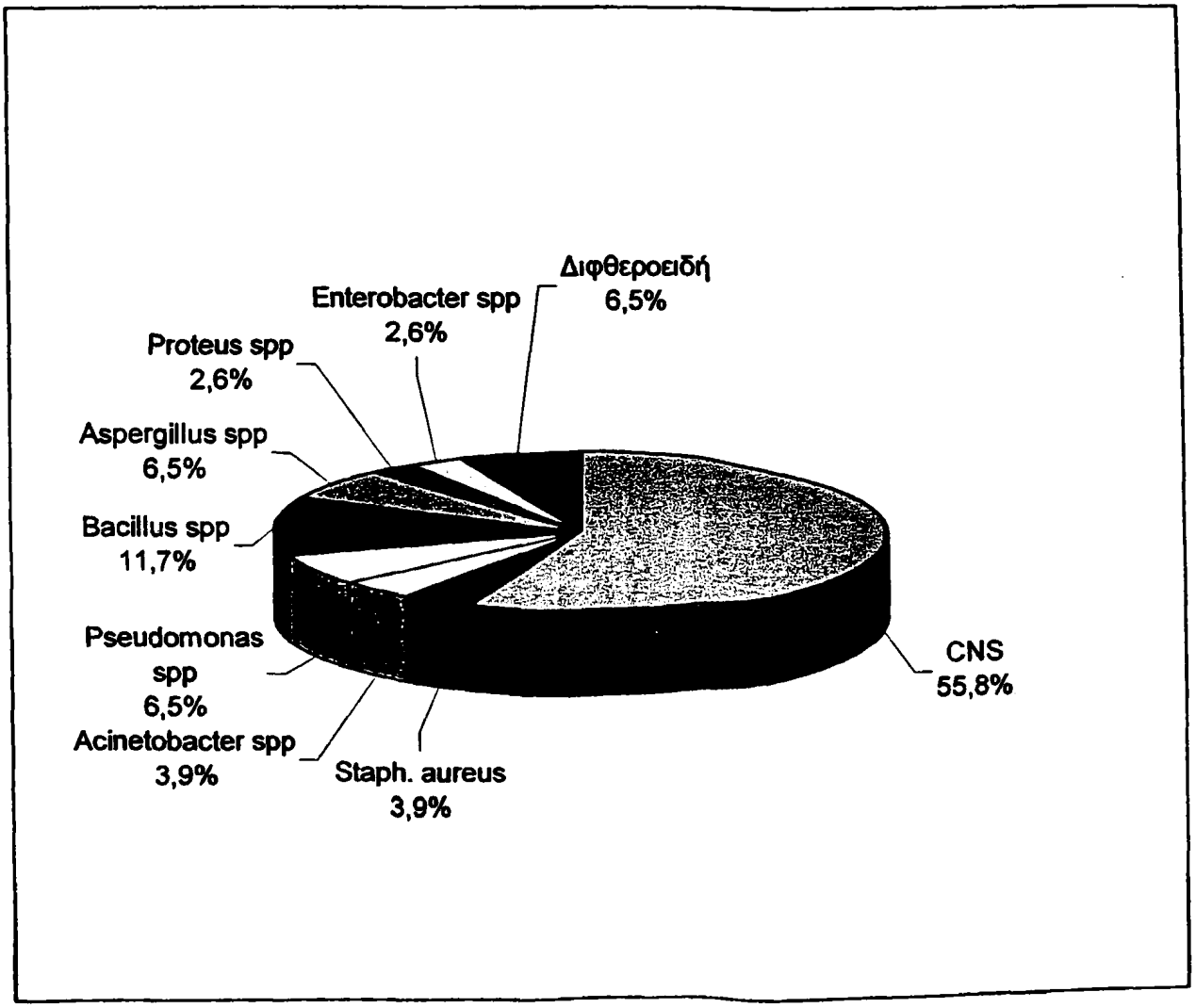
Στις υγρές επιφάνειες υπερίσχυαν τα Gram-αρνητικά βακτηρίδια (75,6%) και κυριότερα η Pseudomonas spp (35,6%), ενώ ακολουθούσαν οι coagoulase negative Staphylococci (CNS) (20%) και οι μύκητες (4,4%).

Στον ιατρικό εξοπλισμό σε μεγαλύτερη συχνότητα βρέθηκαν οι Staphylococci (65,3%), οι οποίοι ήταν όλοι coagoulase negative

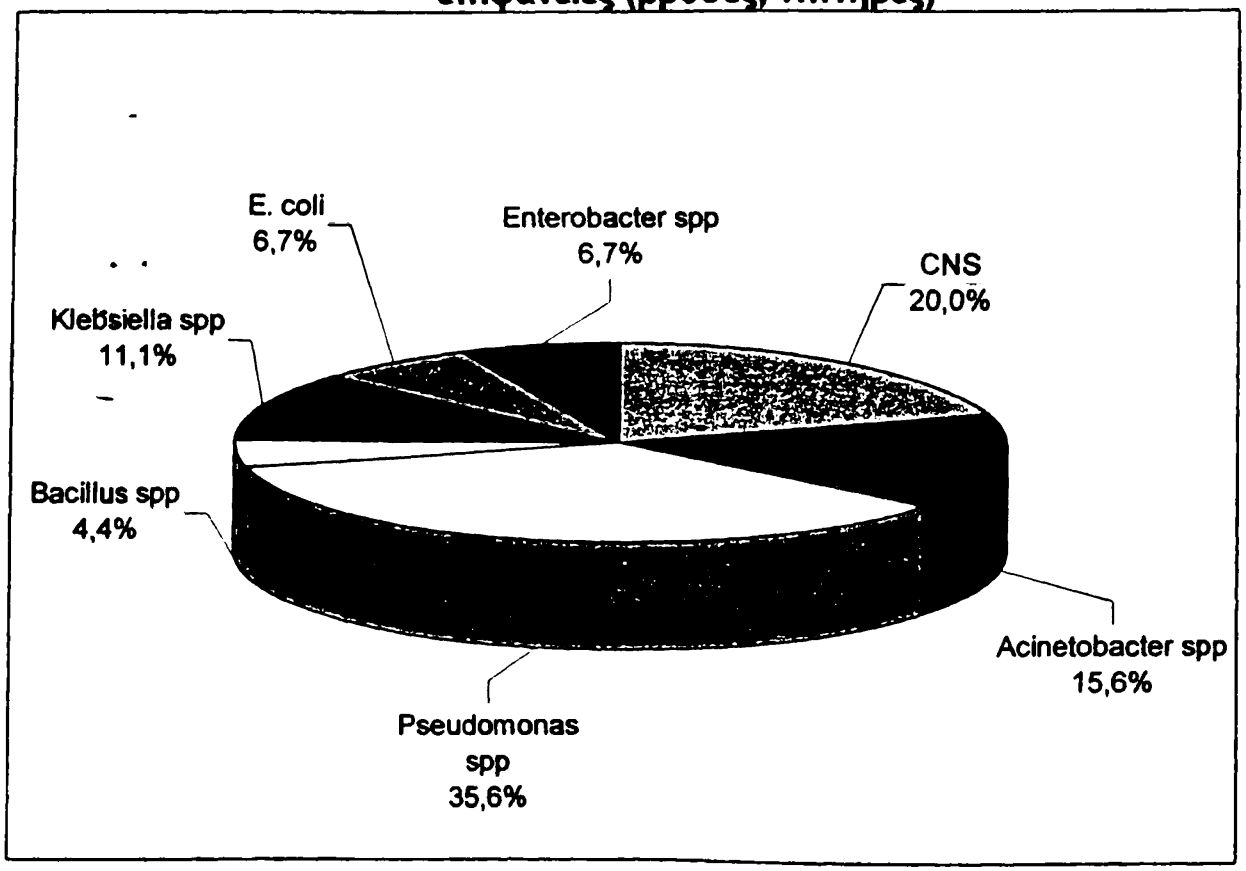
Staphylococci (CNS). Βρέθηκαν επίσης μύκητες (18,7%), Gram-αρνητικά βακτηρίδια (8%) και διφθεροειδή (8%).

Οι μικροοργανισμοί που απομονώθηκαν κατά τη διάρκεια της μελέτης και η συχνότητά τους φαίνονται αναλυτικότερα στα *Διαγράμματα 23, 24 και 25.*

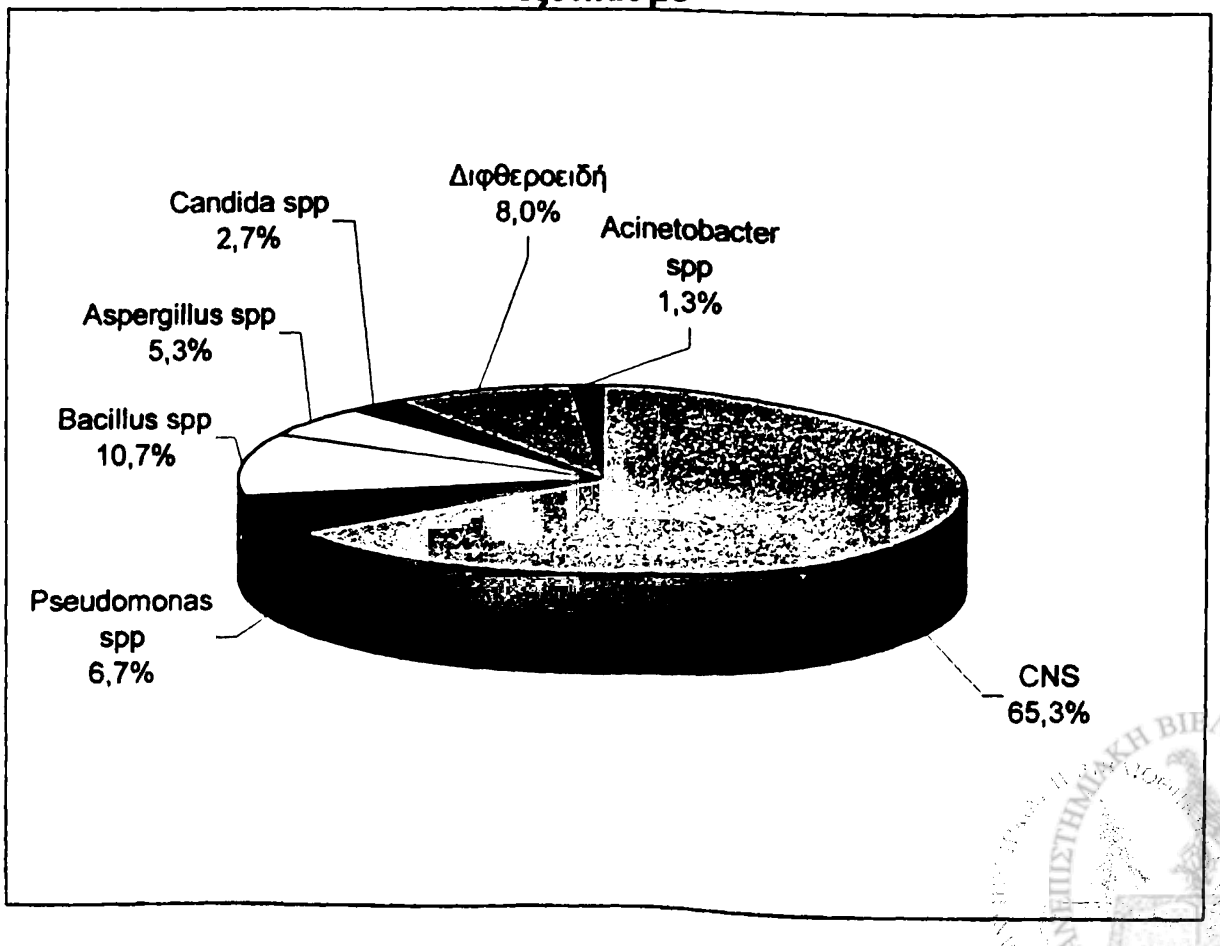
Διάγραμμα 23. Μικροοργανισμοί που απομονώθηκαν από τις ξηρές επιφάνειες (πάγκοι, κομοδίνα, κρεβάτια)



Διάγραμμα 24. Μικροοργανισμοί που απομονώθηκαν από τις υγρές επιφάνειες (βρύσες, νιπτήρες)



Διάγραμμα 25. Μικροοργανισμοί που απομονώθηκαν από τον ιατρικό εξοπλισμό



5.2.3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η λήψη καλλιεργειών από το νοσοκομειακό περιβάλλον (όπως και η λήψη δειγμάτων αέρα) εξυπηρετεί κυρίως ερευνητικούς σκοπούς - ως μέρος μιας διαδικασίας επιδημιολογικής διερεύνησης - ή σκοπούς που αφορούν τη διασφάλιση της ποιότητας σε ένα νοσοκομείο (CDC, 2003b). Η δειγματοληψία των νοσοκομειακών επιφανειών χρησιμοποιείται για τη διερεύνηση της επιβίωσης των μικροοργανισμών στις επιφάνειες, τον προσδιορισμό των πιθανών περιβαλλοντικών υποδοχέων των παθογόνων μικροοργανισμών και την ανεύρεση των πηγών της περιβαλλοντικής μόλυνσης (Suzuki et al., 1984; Sattar et al., 1986; Smith et al., 1996).

Διάφορες μέθοδοι εφαρμόζονται για τη λήψη δειγμάτων από το νοσοκομειακό περιβάλλον, ανάλογα με το είδος της επιφάνειας που πρόκειται να ελεγχθεί. Οι μέθοδοι αυτές περιλαμβάνουν: α) τη χρήση υλικών, όπως οι βαμβακοφόροι στυλεοί ή ειδικοί σπόγγοι και πανιά, εμποτισμένων με κατάλληλο διάλυμα (για μη απορροφητικές επιφάνειες, επιφάνειες μεγάλες σε έκταση και ιατρικό εξοπλισμό), β) την εμβύθιση – εμβάπτιση της επιφάνειας σε κατάλληλο διάλυμα (για μικρά συνήθως αντικείμενα και εξοπλισμό), γ) την έκπλυση της επιφάνειας με ανάλογο διάλυμα (για εσωτερικές επιφάνειες κυρίως δοχείων και αντικειμένων με αυλό), δ) τη χρήση θρεπτικών τρυβλίων Rodac και την άμεση εφαρμογή τους πάνω στην επιφάνεια (για μη απορροφητικές και λείες επιφάνειες) (Favero et al., 1984; Bond et al., 2004).

Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε κατά τη διάρκεια της μελέτης στις Κλινικές του Π.Γ.Ν.Ι. ήταν η χρήση βαμβακοφόρων στυλεών εμποτισμένων με στείρο φυσιολογικό ορό. Οι βαμβακοφόροι στυλεοί χρησιμοποιούνται συνήθως εμποτισμένοι με κάποιο στείρο διάλυμα, καθώς η παρουσία υγρασίας (είτε στο βαμβακοφόρο στυλεό, είτε στην ίδια την επιφάνεια) είναι απαραίτητη για τη συλλογή αξιόπιστων δειγμάτων (Scott et al., 1984; Bond et al., 2004). Η μέθοδος αυτή έχει βρεθεί ότι είναι η συχνότερα εφαρμοζόμενη, εξαιτίας της ευκολίας, της ευελιξίας και της δυνατότητας που παρέχει για λήψη δειγμάτων από μια πληθώρα αντικειμένων. Είναι όμως ταυτόχρονα και η πιο επιρρεπής σε σφάλματα, εξαιτίας κακών χειρισμών του προσωπικού που ασχολείται με τη λήψη ή την επεξεργασία των δειγμάτων. Οι άσηπτες τεχνικές και οι προσεκτικοί χειρισμοί μπορούν να ελαχιστοποιήσουν τον κίνδυνο παραπλανητικών αποτελεσμάτων (ISO, 1995).

Ένα επιπλέον αξιοπρόσεκτο σημείο αυτής της μεθόδου είναι το γεγονός ότι τα αποτελέσματά της επηρεάζονται από την παρουσία μικροβιοστατικών ή μικροβιοκτόνων ουσιών στην υπό μελέτη επιφάνεια. Η χρήση επομένως απολυμαντικών ουσιών και η δυνατότητά τους να παραμένουν στις επιφάνειες (υπολειμματική δράση) μπορεί να αποκρύψει την παρουσία μικροοργανισμών σε αυτές. Αυτό πιθανόν να ερμηνεύει και το γεγονός ότι στη συγκεκριμένη μελέτη στο Π.Γ.Ν.Ι., σε ένα μικρό ποσοστό των δειγμάτων (8%) δεν ανευρέθηκε κανένας μικροοργανισμός. Για την αποφυγή του παραπάνω φαινομένου θα πρέπει να χρησιμοποιούνται κατάλληλοι αδρανοποιητικοί χημικοί παράγοντες, στις επιφάνειες και στο υλικό δειγματοληψίας, οι οποίοι ποικίλλουν ανάλογα με τη σύσταση του απολυμαντικού που έχει χρησιμοποιηθεί (ISO, 1995; Russell, 1999; Bond et al., 2004).

Τα αποτελέσματα της δειγματοληψίας του περιβάλλοντος έδειξαν ότι τ μικροβιακό φορτίο τόσο στις ξηρές επιφάνειες, όσο και στον ιατρικ εξοπλισμό αποτελείται κυρίως από στελέχη Staphylococcus (59,7% και 65,3% αντίστοιχα). Τα στελέχη αυτά στις ξηρές επιφάνειες ήταν κυρίως ο coagoulase negative Staphylococci (CNS) και σε πολύ μικρότερο ποσοστό c Staphylococcus aureus, ενώ στον ιατρικό εξοπλισμό ήταν αποκλειστικά κα μόνο coagoulase negative Staphylococci (CNS). Στις δύο αυτές κατηγορίες νοσοκομειακών επιφανειών βρέθηκαν επίσης σε μικρότερα ποσοστά μύκητες (18,2% και 18,7% αντίστοιχα), Gram-αρνητικά βακτηρίδια (15,6% και 8% αντίστοιχα) και διφθεροειδή (6,5% και 8% αντίστοιχα). Στις υγρές επιφάνειες εντοπίστηκαν συχνότερα τα Gram-αρνητικά βακτηρίδια (75,6%) (κυρίως η Pseudomonas spp) και σε μικρότερη αναλογία οι Staphylococci (CNS) (20%) και οι μύκητες (4,4%).

Οι μικροοργανισμοί που απομονώνονται συνήθως από τις ξηρές επιφάνειες που βρίσκονται κοντά στον ασθενή αλλά και τον ιατρικό εξοπλισμό, προέρχονται από τις δερματικές φολίδες και τα σταγονίδια του αναπνευστικού που απελευθερώνονται από τους ασθενείς και το προσωπικό, καθώς και από τα βιολογικά υγρά του ασθενή. Τα σωματίδια αυτά περιέχουν κυρίως Gram-θετικούς κόκκους (coagoulase negative Staphylococci και λιγότερο συχνά Staphylococcus aureus), μύκητες (όπως ο Bacillus spp) και διφθεροειδή. Τα Gram-αρνητικά βακτηρίδια είναι σπάνια στο ξηρό περιβάλλον. Η παρουσία τους συνδέεται με πρόσφατη διασπορά υγρών ή πρόσφατο καθαρισμό, αλλά εξαφανίζονται σύντομα καθώς η επιφάνεια ξηραίνεται. Ορισμένα Gram-αρνητικά βακτηρίδια μπορούν να επιβιώσουν για μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα στις ξηρές επιφάνειες και τον ιατρικό εξοπλισμό όταν προστατεύονται από στιβάδες ρύπων, λίπους ή πρωτεϊνών από αίμα και άλλες εκκρίσεις. Όσο αφορά τις υγρές νοσοκομειακές επιφάνειες η υπεροχή των Gram-αρνητικών βακτηριδίων (όπως η Pseudomonas aeruginosa) σε σχέση με τους υπόλοιπους μικροοργανισμούς είναι εμφανής (Collins, 1988; Rutala et al., 1997; Ayliffe et al., 1999).

Οι επιφάνειες του νοσοκομειακού περιβάλλοντος είναι δυνατό να περιέχουν δυνητικά παθογόνους μικροοργανισμούς, όμως σπάνια ευθύνονται (κυρίως οι ξηρές επιφάνειες) για την άμεση μετάδοση ενός μικροβιακού παράγοντα στον ασθενή. Τις περισσότερες φορές τα μικρόβια που υπάρχουν σε αυτές μεταφέρονται στον ασθενή μέσω των χεριών του προσωπικού. Από την άλλη πλευρά, ο ιατρικός εξοπλισμός μπορεί επίσης να είναι πηγή παθογόνων και να αποτελέσει τον αιτιολογικό παράγοντα μιας νοσοκομειακής λοίμωξης ή ακόμα και μιας επιδημίας (Maki et al., 1982; Danforth et al., 1987; CDC, 2003b).

Μια ευρέως χρησιμοποιούμενη ταξινόμηση των ιατρικού εξοπλισμού και των νοσοκομειακών αντικειμένων διακρίνει τα αντικείμενα της φροντίδας του ασθενή στις ακόλουθες κατηγορίες: α) αντικείμενα ζωτικής σημασίας, τα οποία περιλαμβάνουν όργανα ή εξοπλισμό που εισάγεται σε στείρες κοιλότητες του σώματος, β) αντικείμενα ημιζωτικής σημασίας, που εισάγονται σε μη στείρες περιοχές του σώματος και γ) αντικείμενα μη ζωτικής σημασίας, τα οποία περιβάλλουν εξωτερικά τον ασθενή (πχ. ηλεκτρόδια, περιχειρίδες κ.α). ή αποτελούν μέρος του ξενοδοχειακού εξοπλισμού του νοσοκομείου που βρίσκεται κοντά στον ασθενή (Spaulding, 1972; CDC, 2003b). Το Κέντρο Ελέγχου Νοσημάτων των Η.Π.Α (CDC) πρόσθεσε και μια τέταρτη κατηγορία, που περιλαμβάνει ορισμένες άλλες νοσοκομειακές επιφάνειες και εξοπλισμό

που δεν έρχονται συχνά σε άμεση επαφή με τον ασθενή (π.χ. δάπεδα, τοίχοι, ακτινολογικά μηχανήματα κ.α.) (CDC, 2003b).

Ο βαθμός επικινδυνότητας, γενικότερα, των διαφόρων επιφανειών και του εξοπλισμού εξαρτάται από τη χρήσης τους, καθώς και από το είδος και το πλήθος των μικροοργανισμών που περιέχει. Η εφαρμογή κατάλληλων διαδικασιών καθαριότητας και απολύμανσης στις νοσοκομειακές επιφάνειες και τον ιατρικού εξοπλισμό είναι αναγκαίες για τον περιορισμό του μικροβιακού φορτίου και την πρόληψη των νοσοκομειακών λοιμώξεων. Βασικοί παράγοντες που θα πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την επιλογή των ανάλογων καθαριστικών ή απολυμαντικών σκευασμάτων είναι το είδος του οργάνου ή της επιφάνειας, η παρουσία ορατών ρύπων και μόλυνσης, η πιθανότητα να έχει μολυνθεί από ορισμένους μικροοργανισμούς επί απουσίας ορατής μόλυνσης, αλλά και η φύση των υλικών κατασκευής του οργάνου ή της επιφάνειας και η συμβατότητά τους με τα απολυμαντικά που κυκλοφορούν στο εμπόριο (CDC, 2003b).

6. ΈΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΧΕΡΙΩΝ ΤΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ

6.1. ΥΛΙΚΟ – ΜΕΘΟΔΟΣ

Ο έλεγχος των χεριών του προσωπικού έγινε με τη λήψη δειγμάτων από τc ιατρικό, νοσηλευτικό και βοηθητικό προσωπικό και το προσωπικό φυσιοθεραπείας του Πανεπιστημιακού Γενικού Νοσοκομείου Ιωαννίνων (Π.Γ.Ν.Ι.). Ελήφθησαν συνολικά 140 δείγματα από την παλαμιαία επιφάνεια των χεριών του προσωπικού, με ιδιαίτερη έμφαση στις πτυχές των χεριών, τα μεσοδακτύλια διαστήματα και τις άκρες των δακτύλων. Οι Κλινικές και Μονάδες που συμπεριλήφθηκαν στη μελέτη ήταν οι Παθολογικές Κλινικές, οι Παιδιατρικές Κλινικές, οι Χειρουργικές Κλινικές, η Νευροχειρουργική Κλινική, η Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, η Μονάδα Εμφραγμάτων και η Νεογνολογική Μονάδα.

Η λήψη των δειγμάτων έγινε με τη βοήθεια βαμβακοφόρου στυλεού εμποτισμένου με στείρο φυσιολογικό ορό. Οι βαμβακοφόροι στυλεοί στη συνέχεια εμβολιάστηκαν σε κατάλληλα θρεπτικά υλικά:

- TSA agar (Trypticase-Soy agar), για τη ανάπτυξη όλων των μικροοργανισμών
- Mannitol-Salt agar, ειδικά για την ανάπτυξη των Staphylococcus aureus και των coagoulase negative Staphylococci (CNS)
- MacConkey agar, ειδικά για την ανάπτυξη Gram-αρνητικών βακτηριδίων
- Sabouraud agar, ειδικά για την ανάπτυξη ζυμομυκήτων και άλλων μυκήτων.

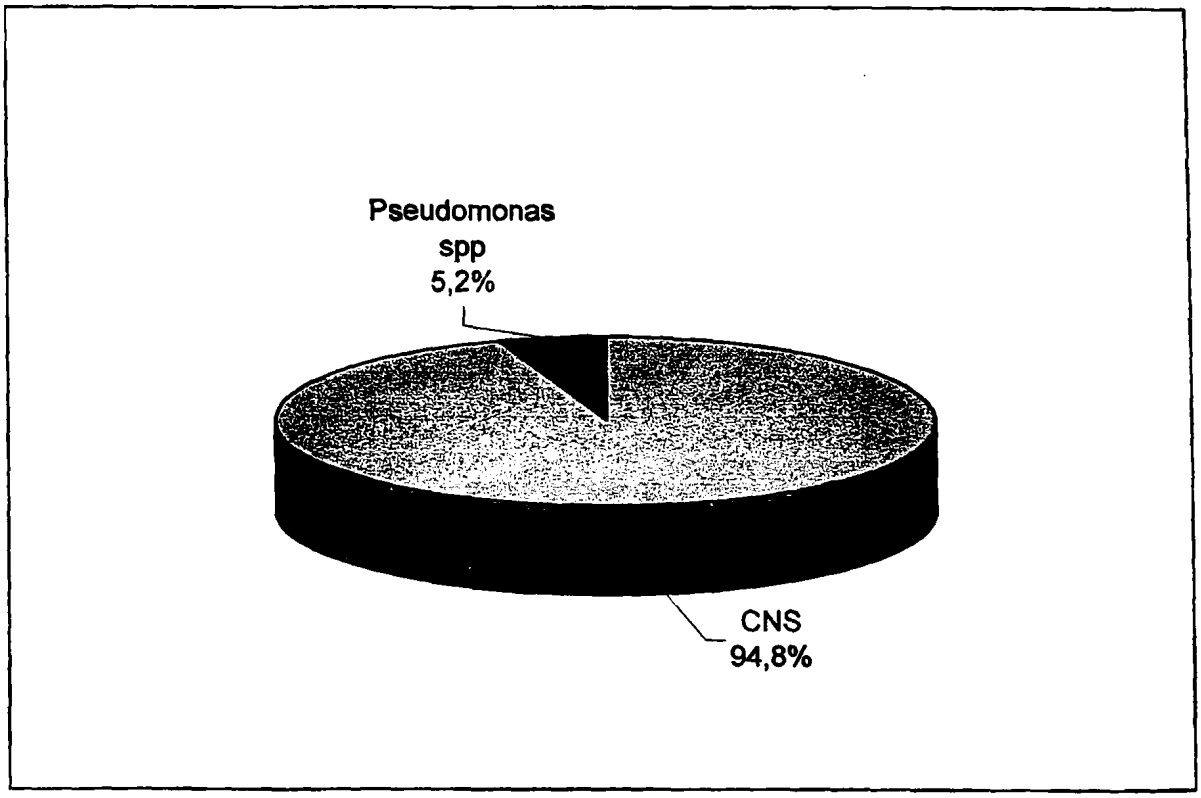
Όλα τα θρεπτικά υλικά επωάστηκαν αερόβια σε θερμοκρασία 37° C για 48 ώρες. Αρχικά έγινε καταμέτρηση του αριθμού των μονάδων αποικιών των μικροβίων (cfu) που αναπτύχθηκαν στο θρεπτικό υλικό TSA agar. Η μικροβιακή ανάπτυξη χαρακτηρίστηκε ως: α) πτωχή ανάπτυξη (αριθμός μονάδων αποικιών: 1-5), β) αρκετή ανάπτυξη (αριθμός μονάδων αποικιών: 6-30) και γ) άφθονη ανάπτυξη (αριθμός μονάδων αποικιών: >30). Στη συνέχεια ακολούθησε η ταυτοποίηση των αναπτυχθέντων μικροοργανισμών με το API System (BioMerieux, Montalieu Versieu, France).

6.2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

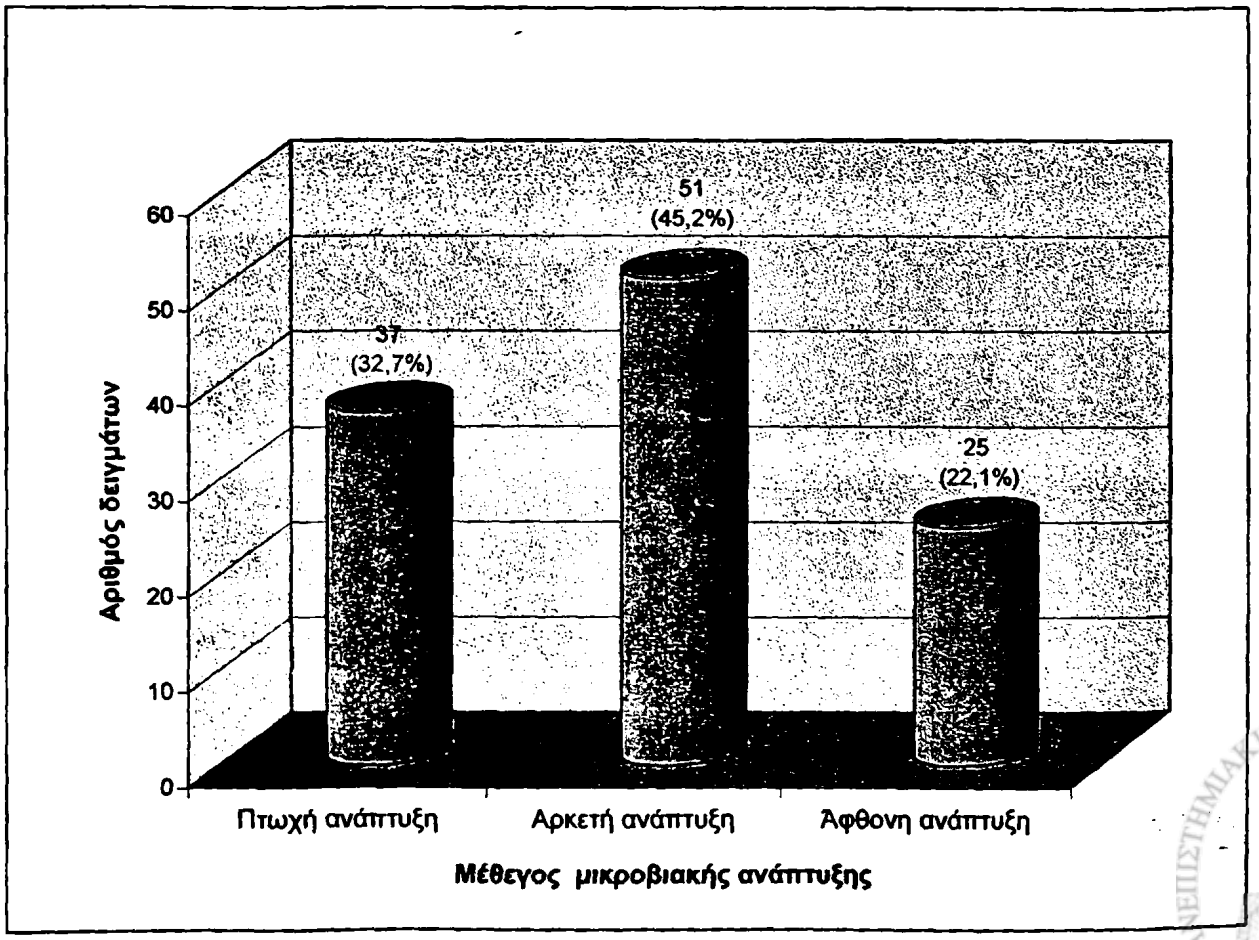
Από τα 140 δείγματα που συλλέχθηκαν, μικροοργανισμοί βρέθηκαν σε 113 δείγματα (80,7%). Απομονώθηκαν συνολικά 116 μικροοργανισμοί. Όπως φαίνεται στο *Διάγραμμα 26*, από τους απομονωθέντες μικροοργανισμούς το μεγαλύτερο ποσοστό ήταν οι coagoulase negative Staphylococci (CNS) (94,8%), ενώ σε πολύ μικρότερη αναλογία βρέθηκαν Gram-αρνητικά βακτηρίδια και συγκεκριμένα διάφορα στελέχη Pseudomonas spp (5,2%),

Το μέγεθος του μικροβιακού φορτίου των χεριών του προσωπικού στα θετικά δείγματα, κυμαίνονταν από ελάχιστο (2 μονάδες αποικιών) έως και ιδιαίτερα αυξημένο (>500 μονάδες αποικιών) σε ορισμένες περιπτώσεις. Στα περισσότερα δείγματα βρέθηκε αρκετή μικροβιακή ανάπτυξη (45,2%). Ακολουθούσαν τα δείγματα με πτωχή μικροβιακή ανάπτυξη (32,7%) και τέλος εκείνα με άφθονη ανάπτυξη (22,1%) (*Διάγραμμα 27*).

Διάγραμμα 26. Απομονωθέντα μικρόβια από τα χέρια του προσωπικού



Διάγραμμα 27. Μικροβιακό φορτίο των χεριών του προσωπικού



6.3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Τα χέρια του προσωπικού αποτελούν το κυριότερο φορέα μικροοργανισμών και έχουν ενοχοποιηθεί πολλές φορές για την πρόκληση διασταυρούμενων λοιμώξεων στους ασθενείς ή ακόμα και επιδημικών εκρήξεων. Η έννοια της υγιεινής των χεριών και της σημασίας της στον ιατρικό χώρο πιθανόν εμφανίστηκε στις αρχές του 19^{ου} αιώνα με την παρασκευή του πρώτου αντισηπτικού διαλύματος με χλώριο. Το 1846 ο Ούγγρος γυναικολόγος I. Semmelweis, εφαρμόζει για πρώτη φορά τη συστηματική χρήση αντισηπτικών διαλυμάτων προκειμένου να αντιμετωπίσει την αυξημένη θνητότητα των επίτοκων γυναικών από επιλόχεια λοίμωξη. Σήμερα, η υγιεινή των χεριών του προσωπικού περιλαμβάνει το πλύσιμο με απλό μη αντιμικροβιακό σαπούνι, το πλύσιμο με αντισηπτικά σκευάσματα και την τριβή των χεριών με υδατικά αντισηπτικά σκευάσματα που δεν απαιτούν τη χρήση νερού (συνήθως αλκοολούχα) (Boyce et al., 2002).

Το μικροβιακό φορτίο των χεριών του προσωπικού κυμαίνεται από 3,9 χ 10^4 έως 4,6 χ 10^6. Η μικροβιακή αυτή χλωρίδα διακρίνεται σε δύο βασικές κατηγορίες – τη μόνιμη και την παροδική χλωρίδα. Η μόνιμη χλωρίδα βρίσκεται εγκυστωμένη στις κατώτερες στοιβάδες του δέρματος και ασκεί έναν «ανταγωνιστικό» ρόλο έναντι άλλων, περισσότερο παθογόνων μικροοργανισμών. Οι μικροοργανισμοί αυτοί (κυρίως coagoulase negative Staphylococci και διφθεροειδή) δεν απομακρύνονται εύκολα με τις συνήθεις μεθόδους πλυσίματος των χεριών, σπάνια όμως συνδέονται με την ανάπτυξη νοσοκομειακής λοίμωξης (εκτός αν π.χ. εμβολιστούν στο χειρουργικό πεδίο ή αν περιλαμβάνουν παθογόνους μικροοργανισμούς που επίμονα αποικίζουν τα χέρια του προσωπικού). Η παροδική χλωρίδα, εντοπίζεται συνήθως τις ανώτερες επιφάνειες του δέρματος, απομακρύνεται ευκολότερα και σχετίζεται συχνότερα με την εμφάνιση λοιμώξεων. Τα μικρόβια της χλωρίδας αυτής προέρχονται συνήθως από την άμεση επαφή του προσωπικού με τον ασθενή, τις μολυσμένες επιφάνειες ή τον ιατρικό εξοπλισμό (Larson, 1984; Larson et al., 1998).

Για τη μετάδοση ενός μικροβιακού παράγοντα μέσω των χεριών του προσωπικού από έναν ασθενή σε έναν άλλο, απαιτείται η ακόλουθη αλληλουχία γεγονότων:

- οι μικροοργανισμοί που υπάρχουν στον ασθενή ή τις επιφάνειες και τον εξοπλισμό που βρίσκονται κοντά σε αυτόν, μεταφέρονται αρχικά στα χέρια του προσωπικού
- οι μικροοργανισμοί αυτοί στη συνέχεια θα πρέπει να είναι ικανοί να επιβιώσουν στα χέρια του προσωπικού για ορισμένο χρόνο
- ακολούθως, το πλύσιμο ή η αντισηψία των χεριών του προσωπικού θα πρέπει να είναι ανεπαρκής, να έχει γίνει με ακατάλληλο σκεύασμα ή να έχει παραληφθεί τελείως
- για τη μετάδοση τέλος των μικροοργανισμών, τα χέρια του προσωπικού πρέπει να έρθουν σε άμεση επαφή με τον ασθενή ή με τις επιφάνειες και τον εξοπλισμό που βρίσκονται κοντά σε αυτόν (Boyce et al., 2002).

Η δειγματοληψία των χεριών του προσωπικού στο Π.Γ.Ν.Ι. έγινε με τη λήψη επιχρίσματος της παλαμιαίας επιφάνειας των χεριών με βαμβακοφόρο

στυλεό εμποτισμένο με στείρο φυσιολογικό ορό. Η μέθοδος αυτή είναι ένας απλός και εύκολος τρόπος για τη λήψη τέτοιου είδους δειγμάτων. Άλλες μέθοδοι που έχουν επίσης χρησιμοποιηθεί είναι η στιγμιαία εφαρμογή της παλάμης του προς εξέταση χεριού πάνω σε ένα τρυβλίο μεγάλου μεγέθους (τρυβλίο Rodac) ή η τοποθέτηση των χεριών σε μία στείρα φιάλη (σακούλα) που περιέχει 50 ml θρεπτικού ζωμού και η τριβή των χεριών μεταξύ τους μέσα σε αυτή για 30 sec (McGowan et al., 1998).

Κατά τη διάρκεια της μελέτης στο προσωπικό του Π.Γ.Ν.Ι., απομονώθηκαν 116 μικροοργανισμοί από το 80,7% του συνόλου των δειγμάτων που ελήφθησαν. Η μη ανεύρεση μικροοργανισμών από ορισμένα δείγματα (19,3%) μπορεί να συνδέεται με την πρόσφατη χρήση αντισηπτικών διαλυμάτων και την υπολειμματική τους δράση στα χέρια του προσωπικού (Boyce et al., 2002). Οι μικροοργανισμοί που απομονώθηκαν από τα χέρια του προσωπικού του Π.Γ.Ν.Ι. ήταν κυρίως οι coagoulase negative Staphylococci (CNS) (94,8%), οι οποίοι συνήθως δεν προκαλούν νοσοκομειακές λοιμώξεις. Παθογόνα στελέχη (Pseudomonas spp) βρέθηκαν σε μικρό μόνο ποσοστό (5,2%).

Σύμφωνα με αντίστοιχες έρευνες οι μικροοργανισμοί που απομονώνονται από τα χέρια του προσωπικού ποικίλλουν και εξαρτώνται από μια πληθώρα παραγόντων. Οι κυριότεροι από αυτούς είναι το είδος της Κλινικής, το νόσημα του ασθενή και το είδος της θεραπευτικής ενέργειας-επαφής με τον ασθενή. Για παράδειγμα, παθογόνοι μικροοργανισμοί όπως τα Gram-αρνητικά βακτηρίδια και ο Staphylococcus aureus έχουν βρεθεί σε διάφορες μελέτες που αφορούσαν το προσωπικό των Μονάδων Εντατικής Θεραπείας (Daschner, 1988; Pittet et al., 1999), της Νευροχειρουργικής Κλινικής και της Δερματολογικής Κλινικής (Boyce et al., 2002). Επίσης έχει βρεθεί ότι οι ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη, ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοδιάλυση ή πάσχουν από χρόνια δερματικά νοσήματα είναι περισσότερο πιθανό να είναι αποικισμένοι με S. aureus (Tuazon et al., 1975; Boelaert et al., 1996; Bibel et al., 1997). Όσο αφορά το είδος των επαφών του προσωπικού με τους ασθενείς και τη μικροβιακή μόλυνση των χεριών, αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι παθογόνοι μικροοργανισμοί έχουν απομονωθεί ακόμα και μετά από τις «καθαρές» ενέργειες του προσωπικού (π.χ. λήψη σφύξεων και θερμοκρασίας) ή μετά την επαφή με άψυχα αντικείμενα του περιβάλλοντος (McFarland et al., 1989; Sanderson et al., 1992).

Το μικροβιακό φορτίο των χεριών του προσωπικού του Π.Γ.Ν.Ι. βρέθηκε ότι ήταν αρκετό (5-30 μονάδες αποικιών) στις περισσότερες περιπτώσεις (45,2%). Υπήρξαν όμως και αρκετά δείγματα με πτωχή μικροβιακή ανάπτυξη (32,7%), ενώ τα δείγματα με άφθονη ανάπτυξη ήταν τα λιγότερο συχνά (22,1%). Γενικότερα, το πλήθος των μικροβιακών αποικιών που εντοπίστηκαν στα χέρια του προσωπικού παρουσίασε μια ευρεία διακύμανση από 2 αποικίες έως και >500 αποικίες. Η μεγάλη αυτή διακύμανση πιθανόν σχετίζεται με τις ατομικές διαφορές των εργαζόμενων στην τήρηση των ορθών κανόνων υγιεινής των χεριών. Πολλές έρευνες αναδεικνύουν το γεγονός ότι η συμμόρφωση του προσωπικού προς τις μεθόδους και τις τεχνικές υγιεινής των χεριών είναι περιορισμένη (Graham, 1990; Zimakoff et al., 1993; Gould, 1994; Watanakunakorn et al., 1998). Οι κυριότεροι παράγοντες που επηρεάζουν τη τήρηση των κανόνων υγιεινής είναι ο φόρτος εργασίας, η έλλειψη χρόνου, η έλλειψη κατάλληλων εγκαταστάσεων και υλικών, οι ερεθιστικές επιπτώσεις των αντισηπτικών στο δέρμα, η απουσία εκπαίδευσης,

καθοδήγησης ή γραπτών πρωτοκόλλων κ.α. (Sproat et al., 1994; Kretzer et al., 1998; Pittet, 2000).

Η υγιεινή των χεριών είναι το πιο απλό και ταυτόχρονα το πιο σημαντικό μέτρο για την πρόληψη των νοσοκομειακών λοιμώξεων (Larson, 1988; Rotter, 1997; Larson, 1999). Η εκπαίδευση και η συμμόρφωση του προσωπικού, καθώς και η παροχή όλων των απαραίτητων υλικών και εγκαταστάσεων από το νοσηλευτικό ίδρυμα είναι αναγκαία για την διασφάλιση της υγιεινής των χεριών του προσωπικού (Boyce et al., 2002).

7. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση του προβλήματος των νοσοκομειακών λοιμώξεων και η πρόληψή τους στις Κλινικές και Μονάδες του Πανεπιστημιακού Γενικού Νοσοκομείου Ιωαννίνων (Π.Γ.Ν.Ι). Για το σκοπό αυτό διενεργήθηκαν μελέτες επιτήρησης-καταγραφής των νοσοκομειακών λοιμώξεων, διερευνήθηκε μια επιδημία από πολυανθεκτικό μικροβιακό στέλεχος, μελετήθηκε ο αποικισμός των ασθενών με ανθεκτικό στέλεχος εντεροκόκκου (VRE) και ελέγχθηκε το μικροβιακό φορτίο του νοσοκομειακού περιβάλλοντος και του προσωπικού.

Κατά την επιτήρηση των νοσοκομειακών λοιμώξεων διενεργήθηκαν δύο μελέτες επιπολασμού σε όλες τις Κλινικές και Μονάδες του Π.Γ.Ν.Ι. και μια μελέτη επίπτωσης στις Ορθοπεδικές Κλινικές του Π.Γ.Ν.Ι. Στις μελέτες επιπολασμού διερευνήθηκαν για μια ημέρα συνολικά 488 ασθενείς στην πρώτη μελέτη και 448 ασθενείς στη δεύτερη. Ο συνολικός επιπολασμός των νοσοκομειακών λοιμώξεων ήταν 9,1% και στις δύο περιπτώσεις, ενώ η συχνότερα ανευρισκόμενη λοίμωξη ήταν η λοίμωξη του ουροποιητικού συστήματος (31,8% και 31,7% αντίστοιχα). Τα Gram-αρνητικά βακτηρίδια ήταν οι συχνότεροι απομονωθέντες μικροοργανισμοί και στις δύο καταγραφές (80% και 62,5% αντίστοιχα). Όσο αφορά τη λήψη αντιβιοθεραπείας βρέθηκε ότι οι μισοί περίπου νοσηλευόμενοι ασθενείς στο Π.Γ.Ν.Ι. ελάμβαναν αντιβιοτικά (49,8% και 47,3% αντίστοιχα). Η κύρια αιτιολογία χορήγησης των αντιβιοτικών ήταν στην πρώτη μελέτη η εμπειρική (43,6%) και στη δεύτερη μελέτη η προφυλακτική (59,4%).

Η μελέτη επίπτωσης περιελάμβανε την καταγραφή των χειρουργικών λοιμώξεων που εμφανίστηκαν κατά τη διάρκεια ενός μήνα στις Ορθοπεδικές Κλινικές ενηλίκων και παιδιών του Π.Γ.Ν.Ι. Συνολικά μελετήθηκαν 195 ασθενείς. Το ποσοστό των χειρουργικών λοιμώξεων βρέθηκε ότι ήταν 4,61% (επιπολασμός περιόδου) και η επίπτωση τους ήταν 0,17 για ένα ασθενο-μήνα. Όλες οι χειρουργικές λοιμώξεις ανήκαν στην κατηγορία των λοιμώξεων χειρουργικής τομής (επιπολής 55,6% και εν τω βάθει 44,4%) και ο συχνότερα ανευρισκόμενος αιτιολογικός παράγοντας ήταν ο Staphylococcus aureus (50%). Ακόμα, ένας μεγάλος αριθμός ασθενών βρέθηκε ότι ελάμβανε αντιβιοτικά (66,1%).

Η επιδημία που διερευνήθηκε έλαβε χώρα στη Μ.Ε.Θ. και ο υπεύθυνος μικροοργανισμός ήταν ένα πολυανθεκτικό στέλεχος Acinetobacter baumannii. Για τον προσδιορισμό της πηγής της επιδημίας διενεργήθηκαν δύο μελέτες επιτήρησης για ένα μήνα, που αφορούσαν η πρώτη τους ασθενείς και η δεύτερη το προσωπικό και το περιβάλλον. Συνολικά συλλέχθηκαν 234 δείγματα από 32 ασθενείς της Μ.Ε.Θ. και βρέθηκαν 3 ασθενείς με λοίμωξη και 2 ασθενείς με αποικισμό από το πολυανθεκτικό αυτό στέλεχος. Κατά τη δειγματοληψία του περιβάλλοντος και του προσωπικού της Μ.Ε.Θ. συλλέχθηκαν συνολικά 183 δείγματα. Μόνο ένα τροχήλατο με ιατρικό εξοπλισμό βρέθηκε ότι ήταν μολυσμένο με Acinetobacter baumannii. Το στέλεχος αυτό είχε τον ίδιο φαινότυπο αντοχής και το ίδιο AP-PCR προφίλ με τα στελέχη που απομονώθηκαν από τους ασθενείς και για το λόγο αυτό θεωρήθηκε ότι το τροχήλατο ήταν η πιθανή πηγή της επιδημίας στη Μ.Ε.Θ.

Προκειμένου να προσδιοριστεί ο αποικισμός με Vancomycin Resistant Enterococcus (VRE) διενεργήθηκε μια μελέτη επιτήρησης των νοσηλευόμενων ασθενών στις δύο Μονάδες Εντατικής Νοσηλείας (ενηλίκων και νεογνών) και σε ορισμένα τμήματα από τον Χειρουργικό και Παθολογικό Τομέα του Π.Γ.Ν.Ι. για μία εβδομάδα. Καταγράφηκαν συνολικά 130 ασθενείς και βρέθηκαν 4 ασθενείς με VRE (3,07%). Για την πρόληψη της διασποράς του VRE δόθηκαν σχετικές οδηγίες - συστάσεις για εφαρμογή στην κλινική πράξη προς το προσωπικό των Κλινικών του Π.Γ.Ν.Ι.

Ο έλεγχος του μικροβιακού φορτίου του νοσοκομειακού περιβάλλοντος περιελάμβανε τη λήψη δειγμάτων από τον αέρα των χειρουργικών αιθουσών και τη λήψη δειγμάτων από τις νοσοκομειακές επιφάνειες και τον εξοπλισμό σε διάφορες Κλινικές και Μονάδες του Π.Γ.Ν.Ι. Για την ανεύρεση των μικροβίων του αέρα στις αίθουσες του Χειρουργείου ελήφθησαν συνολικά 160 δείγματα αέρα σε δύο διαφορετικά χρονικά σημεία της ημέρας: αρχικά σε κενές αίθουσες και στη συνέχεια στις ίδιες αίθουσες κατά τη διάρκεια της λειτουργίας τους. Οι μικροοργανισμοί που απομονώθηκαν και στις δύο περιπτώσεις ήταν κυρίως coagoulase negative Staphylococci (CNS) (82,8% και 70,5% αντίστοιχα). Ο αριθμός των μονάδων αποικιών των μικροοργανισμών (cfu) που ανευρέθηκαν στις χειρουργικές αίθουσες εν ώρα λειτουργίας (140 - 460 cfu/m^3) ήταν σαφώς μεγαλύτερος από ότι σε κενές αίθουσες (6 - 70 cfu/m^3).

Ο έλεγχος του μικροβιακού φορτίου στις επιφάνειες του νοσοκομειακού περιβάλλοντος πραγματοποιήθηκε με τη λήψη 180 περιβαλλοντικών δειγμάτων από διάφορα Τμήματα του Π.Γ.Ν.Ι. Τα αποτελέσματα της δειγματοληψίας έδειξαν ότι το μικροβιακό φορτίο τόσο στις ξηρές επιφάνειες, όσο και στον ιατρικό εξοπλισμό αποτελείται κατά κύριο λόγο από στελέχη Staphylococcus (59,7% και 65,3% αντίστοιχα) και κυρίως coagoulase negative Staphylococci (CNS), ενώ στις υγρές επιφάνειες εντοπίστηκαν συχνότερα τα Gram-αρνητικά βακτηρίδια (75,6%) και κυρίως η Pseudomonas spp.

Ο έλεγχος του μικροβιακού φορτίου των χεριών του προσωπικού έγινε με τη λήψη 140 δειγμάτων από την παλαμιαία επιφάνεια των χεριών του ιατρικού, νοσηλευτικού και βοηθητικού προσωπικού και του προσωπικού φυσιοθεραπείας του Π.Γ.Ν.Ι. Οι συχνότερα απομονωθέντες μικροοργανισμοί ήταν οι coagoulase negative Staphylococci (CNS) (94,8%). Στα περισσότερα δείγματα βρέθηκε αρκετή μικροβιακή ανάπτυξη (45,2%).

Συμπερασματικά, η διενέργεια των παραπάνω μελετών αποδείχθηκε πολύτιμη στην καταγραφή και τη συνολική μελέτη του φαινομένου των νοσοκομειακών λοιμώξεων, καθώς και την πρόληψη της εμφάνισής τους.

8. SUMMARY

CONTRIBUTION TO STUDY, PREVENTION AND SURVEILLANCE OF HOSPITAL-ACQUIRED INFECTIONS

VASILIKI BARBA

The aim of this study was to investigate the issue and prevention of hospital-acquired infections in University Hospital of Ioannina medical units. For this purpose, surveillance studies of hospital-acquired infections were conducted, an outbreak from a multi-resistant microorganism was investigated and also the patients' colonization with a resistant Entrococcus (VRE), the microbial flora of hospital environment and microbial flora of hospital personnel were studied.

Two prevalence studies of hospital-acquired infections in all medical units and an incidence study in Orthopedics units were carried out in the University Hospital of Ioannina. During the prevalence studies, 488 and 448 patients were studied for one day respectively. The overall prevalence of hospital-acquired infections was 9,1% in both studies and the most common infection was urinary tract infection (31,8% and 31,7% respectively). Gram-negative bacteria were the most frequently isolated microorganisms (80% and 62,5% respectively). About half of the patients were receiving antibiotic therapy in both studies (49,8% and 47,3%). The main reason of antibiotic use was empirical therapy (43,6 %) in the first study and prophylactic therapy (59,4%) in the second one.

The incidence study in adults and children Orthopedics units was about the surveillance of surgical site infections during one month. 195 patients were recorded. The percentage (period-prevalence) of surgical site infections was 4,61% and the incidence was 0,17 for one patient-month. All surgical site infections were incisional infections (superficial 55,6% και deep 44,4%) and the most common pathogen was Staphylococcus aureus (50%). More than half of the patients were receiving antibiotics (66,1%).

The outbreak that was investigated took place in the Intensive Care Unit and the responsible pathogen was a multi-resistant Acinetobacter baumannii. To identify the outbreak source, two surveillance studies were performed concerning patients, personnel and environment. A total number of 234 specimens were obtained from 32 patients. Three of these patients were found infected and two colonized with the multi-resistant pathogen. In the environmental and personnel surveillance, 183 specimens were collected. Only a wheel table-top (trunking) with medical equipment, was contaminated with Acinetobacter baumannii. This strain had the identical resistant phenotype and AP-PCR profile as the strains isolated from the patients and because of that, the wheel table-top considered as the likely source of the outbreak in the Intensive Care Unit.

In order to determine patients' colonization with Vancomycin Resistant Enterococcus (VRE) a surveillance study realised in adult and children Intensive Care Units and in several medical units of Pathological and Surgical Department. A number of 130 patients were recorded and 4 of them were

found colonized with VRE (3,07%). To prevent the spreading of this strain, relevant guidelines to be used in clinical practice were given to the hospital personnel.

To inquire into the microbial flora of hospital environment, specimens received from the air of the operating rooms and also the surfaces and medical equipment of several medical units. A total number of 160 air specimens were obtained in two different points of time during the day: initially in empty operating rooms and then in the same operating rooms during the surgery. The most frequent isolated pathogens were coagoulase negative Staphylococci (CNS) in both cases (82,8% and 70,5% respectively). The number of microorganisms' colonies form units (cfu) during the surgery (140 - 460 cfu/m^3) was clearly higher than the number in empty operating rooms (6 - 70 cfu/m^3).

The study of hospital surfaces realised by obtaining 180 environmental specimens from several medical units. The results showed that the most common pathogens in both dry surfaces and medical equipment were Staphylococci (59,7% and 65,3% respectively) and mainly coagoulase negative Staphylococci (CNS), while in wet surfaces the most common pathogens were Gram-negative bacteria (75,6%) and mainly Pseudomonas spp.

As for the study of the microbial flora in personnel's hands, 140 specimens collected from the palm of medical, nursing and assistant personnel and physiotherapists. The most frequent pathogens were coagoulase negative Staphylococci (CNS) (94,8%). Most of the specimens showed medium microbial growth (45,2%).

In conclusion, the conduction of these studies may offer considerable benefit in surveillance, investigation and prevention of hospital-acquired infections.

9. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Abele-Horn M, Dauber A, Bauernfeind A (1997) Decrease in nosocomia pneumonia in ventilated patients by selective oropharyngeal decontamination: a prospective, blinded, randomised trial of the effect of a novel regimen. *Intensive Care Med* 23:187-195

2. Abi-Said D, Raad II, Umphrey J, Gonzalez V, Richardson D, Marts K, Hohn D (1999) Infusion therapy team and dressing changes of central venous catheters. *Infect Control Hosp Epidemiol* 20:101-105

3. Abraham JL, Mullen JL (1982) A prospective study of prolonged central venous access in leukemia *JAMA* 248:2868-2873

4. Abraham SN, Beachey EH, Simpson WA (1983) Adherence of Streptococcus pyogenes, Escherichia coli, and Pseudomonas aeruginosa to fibronectin-coated and uncoated epithelial cells. *Infect Immun*;41:1261-12768

5. Ahlbom A (1990) Definition of rates. In: *Introduction to Modern Epidemiology*. Eds, A Ahlbom, S Norell. 2nd ed. Epidemiology Resources Inc, pp 67-82

6. Ahmed J, Brutus A, D'Amato RF, Glatt AE (1994) Acinetobacter calcoaceticus anitratus outbreak in the intensive care unit traced to a peak flow meter. *Am J Infect Control* 22:319-321

7. Ahmed Z, Mohyuddin Z (1998) Complications associated with different insertion techniques for Hickman catheters. *Postgrad Med J* 74:104-107

8. Alexander JW, Fischer JE, Boyajian M, Palmquist J, Morris MJ (1983) The influence of hair-removal methods on wound infections. *Arch Surg* 118:347-352

9. Aly R, Maibach HI (1988) Comparative antibacterial efficacy of a 2-minute surgical scrub with chlorhexidine gluconate, povidone-iodine, and chloroxylenol sponge-brushes. *Am J Infect Control* 16:173-177

10. American Institute of Architects (1996) Guidelines for design and construction of hospital and health care facilities. Washington DC: American Institute of Architects Press, pp 112-134

11. American Thoracic Society (2005) Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 171:388-416

12. Anglim AM, Collmer JE, Loving TJ, Beltran KA, Coyner BJ, Adal K, Jagger J, Sojka NJ, Farr BM (1995) An outbreak of needlestick injuries in hospital employees due to needles piercing infectious waste containers. *Infect Control Hosp Epidemiol* 16:570-576

13. Ankola PA, Atakent YS (1993) Effect of adding heparin in very low concentration to the infusate to prolong the patency of umbilical artery catheters. *Am J*

Perinatol 10:229-232

14. Antall J, Szebelledy G (1973) *Picture from the history of medicine - The Semmelweis medical Historical museum.* Budapest:Corniva Press, pp 5-9.

15. AORN-Association of Operating Room Nurses (1999) *Standards, Recommended Practices, Guidelines.* Denver: Association of Operating Room Nurses Press, pp 51-68.

16. Arnow PM, Chou T, Weil D, Shapiro EN, Kretzschmar C (1982) Nosocomial Legionnaires' disease caused by aerosolized tap water from respiratory devices. *J Infect Dis* 146:460-467

17. Arozullah AM, Khuri SF, Henderson WG, Daley J, Participants in the National Veterans Affairs Surgical Quality Improvement Program (2001) Development and validation of a multifactorial risk index for predicting postoperative pneumonia after major noncardiac surgery. *Ann Intern Med* 135:847-857

18. Ashkenazi S, Weiss E, Drucker MM (1986) Bacterial adherence to intravenous catheters and needles and its influence by cannula type and bacterial surface hydrophobicity. *J Lab Clin Med* 107:136–140

19. ASHP-American Society of Health System Pharmacists (1986) American Society of Health System Pharmacists statement on the pharmacist's role in infection control *Am J Hosp Pharm* 43:2006-2008

20. ASPH-American Society of Health System Pharmacists Council on Professional Affairs (2000) ASHP guidelines on quality assurance for pharmacy-prepared sterile products. *Am J Health Syst Pharm* 57:1150-1169

21. Astagneau P, Duneton P (1998) Management of epidemics of nosocomial infections. *Pathol Biol* 46:272-278

22. Atherton ST, White DJ (1978) Stomach as source of bacteria colonising respiratory tract during artificial ventilation. *Lancet* 2:968-969

23. Avila-Figueroa C, Goldmann DA, Richardson DK, Gray JE, Ferrari A, Freeman J (1998) Intravenous lipid emulsions are the major determinant of coagulase-negative staphylococcal bacteremia in very low birth weight newborns. *Pediatr Infect Dis J* 17:10-17

24. Ayliffe GA (1984) Surgical scrub and skin disinfection. *Infect Control* 5:23-27

25. Ayliffe GA (1988) Hospital surveillance in the United Kingdom. *Infect Control Hosp Epidemiol* 9: 320-332

26. Ayliffe GA (1991) Role of the environment of the operating suite in surgical wound infection. *Rev Infect Dis* 13(Suppl 10):S800-S804

27. Ayliffe GA, Babb JR (1995) *Hospital infections – a practical guide.* London:Science Press Limited, pp 7-11.

28. Ayliffe GA, Babb JR, Taylor LJ (1999) *Hospital-acquired infections: Principles and prevention.* 3rd ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, pp 1-261.

29. Ayliffe GA, Collins BJ (1982) Infections in hospitals. In: *Hospital-acquirec infection:prinples and prevention.* Eds, GA Ayliffe, BJ Collins, LJ Taylor. 1st ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, pp 17-42

30. Ayliffe GA, Noy MF, Babb JR, Davies JG, Jackson J (1983) A comparison of pre-operative bathing with chlorhexidine-detergent and non-medicated soap in the prevention of wound infection. *J Hosp Infect* 4:237-244

31. Babb JR, Lynam P, Ayliffe GA (1995) Risk of airborne transmission in an operating theatre containing four ultraclean air units. *J Hosp Infect* 31:159-168

32. Balagtas RC, Bell CE, Edwards LD, Levin S (1971) Risk of local and systemic infections associated with umbilical vein catheterization: a prospective study in 86 newborn patients. *Pediatrics* 48:359-367

33. Band JD, Maki DG (1980) Steel needles used for intravenous therapy: morbidity in patients with hematologic malignancy. *Arch Intern Med* 140:31-34

34. Barrett BB, Andersen JW, Anderson KC (1993) Strategies for the avoidance of bacterial contamination of blood components. *Transfusion* 33:228-233

35. Barrett N, Spencer S, McIvor J, Brown EA (1988): Subclavian stenosis: a major complication of subclavian dialysis catheters. *Nephrol Dial Transplant*;3:423-425

36. Bartlett JG, O'Keefe P, Tally FP, Louie TJ, Gorbach SL (1986) Bacteriology hospital-acquired pneumonia. *Arch Intern Med* 146:868-871

37. Bassett DC, Stokes KJ, Thomas WR (1970) Wound infection with *Pseudomonas multivorans:* a water-borne contaminant of disinfectant solutions. *Lancet* 1:1188-1191

38. Bassetti S, Hu J, D'Agostino RB Jr, Sherertz RJ (2001) Prolonged antimicrobial activity of a catheter containing chlorhexidine-silver sulfadiazine extends protection against catheter infections in vivo. *Antimicrob Agents Chemother* 45:1535-1538

39. Baumgardner CA, Maragos CS, Walz J, Larson E (1993) Effects of nail polish on microbial growth of fingernails. Dispelling sacred cows. *AORN J* 58:84-88

40. Baumgartner TG, Schmidt GL, Thakker KM, Sitren HS, Cerda JJ, Mahaffey SM, Copeland EM 3rd (1986) Bacterial endotoxin retention by inline intravenous filters. *Am J Hosp Pharm* 43:681-684

41. Baward A, Heritage J, Snelling AM, Gascoyne-Binzi DM, Hawkey PM (1996) Influence of relative humidity and suspending menstrual on survival of Acinetobacter spp. on dry surfaces. *J Clin Microbiol* 34 :2881-2887

42. Beathard GA (1999) Management of bacteremia associated with tunneled-

cuffed hemodialysis catheters. *J Am Soc Nephrol* 10:1045-1049

43. Beck WC (1992) The surgical mask: another 'sacred cow'? *AORN J* 55:955-957

44. Beck-Sague C, Jarvis WR, Martone WJ (1997) Outbreak investigations. *Infect Control Hosp Epidemiol* 18:138-145

45. Beitsch P, Balch C (1992) Operative morbidity and risk factor assessment in melanoma patients undergoing inguinal lymph node dissection. *Am J Surg* 164:462-466

46. Belani A, Sherertz RJ, Sullivan ML, Russell BA, Reumen PD (1986) Outbreak of staphylococcal infection in two hospital nurseries traced to a single nasal carrier. *Infect Control* 7:487-490

47. Benenson AS (1990): *Control of Communicable Diseases in Man.* 3th ed. New York:Public Health Association, pp 27-35.

48. Benenson AS (1995): *Control of Communicable Diseases in Man.* 6th ed. New York:Public Health Association, pp 58-65.

49. Bennett SN, McNeil MM, Bland LA, Arduino MJ, Villarino ME, Perrotta DM, Burwen DR, Welbel SF, Pegues DA, Stroud L (1995) Postoperative infections traced to contamination of an intravenous anesthetic, propofol. *N Engl J Med* 333:147-154

50. Benson MK, Hughes SP (1975) Infection following total hip replacement in a general hospital without special orthopaedic facilities. *Acta Orthop Scand* 46:968-978

51. Bergamini TM, Corpus RA Jr., Brittian KR, Peyton JC, Cheadle WG (1994) The natural history of bacterial biofilm graft infection. *J Surg Res* 56:393-396

52. Bergmans D, Bonten M, Gaillard C (2001) Prevention of ventilator-associated pneumonia by oral decontamination: a prospective, randomised, double-blind, placebo-controlled study. *Am J Respir Crit Care Med* 164:382-388

53. Bergogne-Berezin E, Towner KJ (1996) Acinetobacter spp. as nosocomial pathogens: microbiological, clinical and epidemiological features. *Clin Microb Reviews* 9:148-165

54. Berry AJ, Nolte FS (1991) An alternative strategy for infection control of anesthesia breathing circuits: a laboratory assessment of the Pall HME Filter. *Anesth Analg* 72 :651-655

55. Best M, Neuhauser D (2004) Ignaz Semmelweis and the birth of infection control. *Qual Saf Health Care* 13:233-234

56. Beyt BE, Troxler S, CavanessJ (1985) Prospective payment and infection control. *Am J Infect Control* 6:161-164

57. Bibel DJ, Greenbert JH, Cook JL (1997) Staphylococcus aureus and the

microbial ecology of atopic dermatitis. *Can J Microbiol* 23:1062–1068

58. Biendo M, Laurans G, Lefebvre JF, Daoudi F, Eb F (1999) Epidemiological study of an Acinetobacter baumannii outbreak by using a combination of antibiotyping and ribotyping. *J Clin Microbio* 37:2170-2175

59. Bijma R, Girbes AR, Kleijer DJ, Zwaveling JH (1999) Preventing central venous catheter-related infection in a surgical intensive-care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 20:618-620

60. Bischoff WE, Reynolds TM, Sessler CN, Edmond MB, Wenzel RP (2000) Handwashing compliance by health care workers: the impact of introducing an accessible, alcohol-based hand antiseptic. *Arch Intern Med* 160:1017-1021

61. Blajchman MA (2000) Reducing the risk of bacterial contamination of cellular blood components. *Dev Biol Stand* 102:183-193

62. Blum DY (1995) Untoward events associated with use of midterm IV devises. *J Intraven Nurs* 18 :116-119

63. Boelaert JR, Van Landuyt HW, Gordts BZ, De Baere YA, Messer SA, Herwaldt LA (1996) Nasal and cutaneous carriage of Staphylococcus aureus in hemodialysis patients: the effect of nasal mupirocin. *Infect Control Hosp Epidemiol* 17:809–811

64. Boisson C, Viviand X, Arnaud S, Thomachot L, Miliani Y, Martin C (1999) Changing a hydrophobic heat and moisture exchanger after 48 hours rather than 24 hours: a clinical and microbiologic evaluation. *Intensive Care Med* 25:1237-1243

65. Bond WW, Sehulster LM (2004) Microbiological culturing of environmental and medical-device surfaces. In: *Clinical microbiology procedures handbook.* Eds, HD Isenberg, JM Miller, Bell M. Washington DC: American Society for Microbiology Press, pp 112-135

66. Bonten MJ, Gaillard CA, van der Hulst R, de Leeuw PW, van der Geest S, Stobberingh EE, Soeters PB (1996) Intermittent enteral feeding: the influence on respiratory and digestive tract colonization in mechanically ventilated intensive-care-unit patients. *Am J Respir Crit Care Med* 154:394-399

67. Boo NY, Wong NC, Zulkifli SS, Lye MS (1999) Risk factors associated with umbilical vascular catheter-associated thrombosis in newborn infants. *J Paediatr Child Health* 35:460-465

68. Bordley J (1976) *Two centuries of American Medicine 1776-1976.* Philadelphia: Saunders, pp 12-14.

69. Bou G, Cerveró G, Domínguez MA, Quereda C, Martínez-Beltrán J (2000) Characterization of a nosocomial outbreak caused by a multiresistant Acinetobacter baumannii strain with a carbapenem-hydrolyzing enzyme: high-level carbapenem resistance in A. baumannii is not due solely to the presence of B-lactamases. *J Clin Microbiol* 38:3299-3305

70. Boyce JM, Kelliher S, Vallande N (2000) Skin irritation and dryness associated with two hand-hygiene regimens: soap-and-water hand washing versus hand antisepsis with an alcoholic hand gel. *Infect Control Hosp Epidemiol* 21:442-448

71. Boyce JM, Opal SM, Chow JW, Zervos MJ, Potter-Bynoe G, Sherman CB, Romulo RL, Fortna S, Medeiros AA (1994) Outbreak of multi-drug resistant Enterococcus faecium with transferable VanB class vancomycin resistance. *J Clin Microbiol* 32 :1148-1153

72. Boyce JM, Pittet D, Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee, HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force (2002) 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. *MMWR* 51:1-45

73. Brain JD, Valberg PA (1979) Deposition of aerosol in the respiratory tract. *Am Rev Respir Dis* 120: 1325-1373

74. Branchini ML, Pfaller MA, Rhine-Chalberg J, Frempong T, Isenberg HD (1994) Genotypic variation and slime production among blood and catheter isolates of Candida parapsilosis. *J Clin Microbiol* 32:452–456

75. Brennan MF, Pisters PW, Posner M, Quesada O, Shike M (1994) A prospective randomized trial of total parenteral nutrition after major pancreatic resection for malignancy. *Ann Surg* 220:436-441

76. Britt MR, Burke JP, Miller WA, Steinmiller P, Garibaldi RA (1976) The non-effectiveness of daily meatal care in the prevention of catheter-associated bacteriuria. In: *Proceedings of the 16th Interscience Conference on Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, pp 141.

77. Britt MR, Garibaldi RA, Miller WA, Hebertson RM, Burke JP (1977) Antimicrobial prophylaxis for catheter-associated bacteriuria. *Antimicrob Agents Chemother* 11:240- 243

78. Brochard L, Mancebo J, Wysocki M, Lofaso F, Conti G, Rauss A, Simonneau G, Benito S, Gasparetto A, Lemaire F (1995) Noninvasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med;* 333:817-822

79. Brooks K, Whitten S, Quigley D (1998) Reducing the incidence of ventilator-related pneumonia. *J Health Qual* 20:14-19

80. Brown JW (1995) New draft guidelines for isolation precautions.*Director* 3:69-70

81. Brown JW, Moor GF, Hummel BW, Marshall WG Jr, Collins JP (1996) Toward further reducing wound infections in cardiac operations. *Ann Thorac Surg* 62:1783-1789

82. Brun-Buisson C, Abrouk F. Legrand P, Huet Y Larabi S. Rapin M (1987) Diagnosis of central venous catheter-related sepsis-Critical level of quantitative tip cultures. *Arch Intern Med* 147:873-877

83. Bryan AJ, Lamarra M, Angelini GD, West RR, Breckenridge IM (1992) Median sternotomy wound dehiscence: a retrospective case control study of risk factors and outcome. *J R Coll Surg Edinb* 37:305-308

84. Bryan CS, Reynolds KL (1984) Hospital-acquired bacteremic urinary tract infection: epidemiology and outcome. *J Urol* 132:494-498

85. Bueno-Cavanillas A (1994) Influence of nosocomial infections on mortality rate in an Intensive Care Unit. *Crit Care Med* 22:55-60

86. Burke JP, Garibaldi RA, Britt MR, Jacobson JA, Conti M, Alling DW (1981) Prevention of catheter-associated urinary tract infections. Efficacy of daily meatal care regimens. *Am J Med* 70:655-658

87. Burke JP, Riley DK (1996) Nosocomial urinary tract infection. In: *Hospital epidemiology and infection control.* Eds, CG Mayhall. Baltimore:Williams and Wilkins, pp 139-153

88. Butler DL, Munson JM, DeLuca PP (1980) Effect of inline filtration on the potency of low-dose drugs. *Am J Hosp Pharm* 37:935-941

89. Caddow P (1989) *Applied Microbiology.* Eds. London:Scutari Press, pp 15-27.

90. Cadwallader HL, Bradley CR, Ayliffe GAJ (1990) Bacterial contamination and frequency of changing ventilator circuitry. *J Hosp Infect* 15:65-72

91. Capdevila JA (1998) Catheter-related infection: an update on diagnosis, treatment, and prevention. *Int J Infect Dis* 2:230-236

92. Carlucci A, Richard JC, Wysocki M, Lepage E, Brochard L (2001) Noninvasive versus conventional mechanical ventilation: an epidemiologic survey. *Am J Respir Crit Care Med* 163:874-880

93. Carratala J, Niubo J, Fernandez-Sevilla A, Juve E, Castellsague X, Berlanga J, Linares J, Gudiol F (1999) Randomized, double-blind trial of an antibiotic-lock technique for prevention of gram-positive central venous catheter-related infection in neutropenic patients with cancer. *Antimicrob Agents Chemother* 43:2200-2204

94. Carson LA, Favero MS, Bond WW, Petersen NJ (1973) Morphological, biochemical and growth characteristics of *Pseudomonas cepacia* from distilled water. *Appl Microbiol* 25:476-483

95. Casewell MW (1998) The nose: an underestimated source of *Staphylococcus aureus* causing wound infection. *J Hosp Infect* 40(suppl):S3 -S11

96. Castle M, Ajemian E (1987) *Hospital Infection Control: Principles and Practice.* Eds. New York: John Wiley & Sons, pp 114-116.

97. CDC - Centers for Disease Control and Prevention (1985): Guideline for prevention of catheter - related urinary tract infections. Washington DC: Public Health Service Publication, pp 1-6

98. CDC - Center for Disease Control and Prevention (1992) Public heath focus: surveillance, prevention and control of nosocomial infections. *MMWR* 41:783-787

99. CDC - Center for Disease Control and Prevention (1993) Nosocomial enterococci resistant to vancomycin - United States, 1989-1993. *MMWR* 42:597-599

100. CDC - Center for Disease Control and Prevention (1995): Recommendations for Preventing the Spread of Vancomycin Resistance Recommendations of the Hospital Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). *MMWR* 44:1-13

101. CDC - Center for Disease Control and Prevention (1996) CDC definitions for nosocomial infections. Washington DC: Public Health Service Publication, pp 1-20

102. CDC - Center for Disease Control and Prevention (1999) National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System report, data summary from January 1990-May 1999. *Am J Infect Control* 27:520-532

103. CDC - Center for Disease Control and Prevention (2000) Preventing pneumococcal disease among infants and young children. *MMWR* 49: 55-67

104. CDC - Center for Disease Control and Prevention (2001a) National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System report, data summary from January 1992–June 2001. *Am J Infect Control* 6:404–421

105. CDC - Center for Disease Control and Prevention (2001b) Updated U.S. Public Health Service Guidelines for the Management of Occupational Exposures to HBV, HCV, and HIV and Recommendations for Postexposure Prophylaxis *MMWR* 50:1-42

106. CDC - Center for Disease Control and Prevention (2002) Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections. *MMWR;* 51: 1-32

107. CDC - Center for Disease Control and Prevention (2003a) Guidelines for preventing health-care-associated pneumonia, 2003 - Recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Washington DC: Public Health Service Publication, pp 1-179.

108. CDC - Center for Disease Control and Prevention (2003b) *Guidelines for environmental infection control in heath-care facilities*. Washington DC: Public Health Service Publication, pp 88-94.

109. CDC - Centers for Disease Control (1970) Isolation Techniques for Use in Hospitals. Washington DC: Public Health Service Publication, pp 33-47

110. CDC - Centers for Disease Control (1978): Nosocomial outbreak of Rhizopus infections associated with Elastoplast wound dressings-Minnesota. *MMWR*;27:33-34

111. CDC - Centers for Disease Control and Prevention (1997) Prevention of pneumococcal disease: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR* 46: 12-37

112. Cefai C, Richards J, Gould FK, McPeake P (1990) An outbreak of Acinetobacter respiratory tract infection resulting from incomplete disinfection of ventilatory equipment. *J Hosp Infect*;15:177-182

113. Celis R, Torres A, Gatell JM, Almela M, Rodriguez-Roisin R, Agusti-Vidal A (1988): Nosocomial pneumonia. A multivariate analysis of risk and prognosis. *Chest*; 93:318-324

114. Chevret S, Hemmer M, Carlet J, Langer M (1993) Incidence and risk factors of pneumonia acquired in intensive care units. Results from a multicenter prospective study on 996 patients. *Intensive Care Med* 19: 256-264

115. Christensen GD, Baddour LM, Simpson WA (1987) Phenotypic variation of Staphylococcus epidermidis slime production in vitro and in vivo. *Infect Immun* 55:2870-2877

116. Christidou A, Gikas A, Scoulica E, Pediaditis J, Roumbelaki M, Georgiladakis A, Tselentis Y (2004) Emergence of vancomycin-resistant enterococci in a tertiary hospital in Crete, Greece: a cluster of cases and prevalence study on intestinal colonization. *Clin Microbiol Infect* 10:999-1005

117. Christou NV, Nohr CW, Meakins JL (1987) Assessing operative site infection in surgical patients. *Arch Surg* 122:165-169

118. Chumillas S, Ponce JL, Delgado F, Viciano V, Mateu M (1998) Prevention of postoperative pulmonary complications through respiratory rehabilitation: a controlled clinical study. *Arch Phys Med Rehab* 79:5-9

119. Clark-Christoff N, Watters VA, Sparks W, Snyder P, Grant JP (1992) Use of triple-lumen subclavian catheters for administration of total parenteral nutrition. *J Parenter Enteral Nutr* 16:403-407

120. Classen DC, Evans RS, Pestotnik SL, Horn SD, Menlove RL, Burke JP (1992) The timing of prophylactic administration of antibiotics and the risk of surgical-wound infection. *N Engl J Med* 326:281-286

21. Clemence MA, Walker D, Farr BM (1995) Central venous catheter practices: results of a survey. *Am J Infect Control* 23:5-12

22. Cobb DK, High KP, Sawyer RG, Sable CA, Adams RB, Lindley DA, Pruett TL, Schwenzer KJ, Farr BM (1992) A controlled trial of scheduled replacement of central venous and pulmonary-artery catheters. *N Engl J Med* 327:1062-1068

23. Cohran J, Larson E, Roach H, Blane C, Pierce P (1996) Effect of intravascular surveillance and education program on rates of nosocomial bloodstream infections. *Heart Lung* 25:161-164

124. Collin GR (1999) Decreasing catheter colonization through the use of an antiseptic-impregnated catheter: a continuous quality improvement project. *Chest* 115:1632-1640

125. Collin J, Collin C (1975) Infusion thrombophlebitis. *Lancet* 2:458

126. Collins BJ (1988): The hospital environment: how clean should it be? *J Hosp Infect* 11(Suppl A):53-56

127. Combes P, Fauvage B, Oleyer C (2000) Nosocomial pnemonia in mechanically ventilated patients. A prospective randomised evaluation of the Stericath closed suctioning system. *Intensive Care Med* 26:878-882

128. Condon RE, Bartlett JG, Greenlee H, Schulte WJ, Ochi S, Abbe R, Caruana JA, Gordon HE, Horsley JS, Irvin G 3rd, Johnson W, Jordan P Jr, Keitzer WF, Lempke R, Read RC, Schumer W, Schwartz M, Storm FK, Vetto RM (1983) Efficacy of oral and systemic antibiotic prophylaxis in colorectal operations. *Arch Surg* 118:496-502

129. Cook D, De Jonghe B, Brochard L, Brun-Buisson C (1998): Influence of airway management on ventilator-associated pneumonia: evidence from randomized trials. *JAMA* 279:781-787

130. Cook D, Randolph A, Kernerman P, Cupido C, King D, Soukup C, Brun-Buisson C (1997): Central venous catheter replacement strategies: a systematic review of the literature. *Crit Care Med* 25:1417-1424

131. Copp G, Mailhot CB, Zalar M, Slezak L, Copp AJ (1986) Covergowns and the control of operating room contamination. *Nurs Res* 35:263-268

132. Craig DB, Cowan SA, Forsyth W, Parker SE (1975) Disinfection of anesthesia equipment by a mechanized pasteurization method. *Can Anaesth Soc J* 22:219-223

133. Crane C (1960) Venous interruption of septic thrombophlebitis. *N Engl J Med*;262:947-951

134. Craven DE, Goularte TA, Make BJ (1984) Contaminated condensate in mechanical ventilator circuits. A risk factor for nosocomial pneumonia? *Am Rev Respir Dis* 129:625-628

135. Crocker KS, Noga R, Filibeck DJ, Krey SH, Markovic M, Steffee WP (1984) Microbial growth comparisons of five commercial parenteral lipid emulsions. *J Parenter Enteral Nutr* 8:391-395

136. Cronin WA, Germanson TP, Donowitz LG (1990) Intravascular catheter colonization and related bloodstream infection in critically ill neonates. *Infect Control Hosp Epidemiol*;11:301-308

137. Cruse PJ (1988) Wound infections: epidemiology and clinical characteristics in surgical infectious disease. In: *Surgical Infectious Diseases.* Eds, RJ Howard, RL Simmons. 2nd ed. Norwalk: Appleton and Lange, pp 319-329

138. Cruse PJ (1992) Surgical wound infection. In: *Infectious Diseases.* Eds, MJ Wonsiewicz. Philadelphia: W.B. Saunders Co, pp 758-764

139. Cruse PJ, Foord R (1980) The epidemiology of wound infection: a 10-year prospective study of 62,939 wounds. *Surg Clin North Am* 60:27-40

140. Cunha BA, Klimek JJ, Gracewski J, McLaughlin JC, Quintiliani R (1980) A common source outbreak of Acinetobacter pulmonary infection traced to Wright respirometers. *Postgrad Med* J 56:169-172

141. Daifuku R, Stamm WE (1984) Association of rectal and urethral colonization with urinary tract infection in patients with indwelling catheters. *JAMA* 252:2028-2030

142. D'Amico R, Pifferi S, Leonetti C, Torri V, Tinazzi A, Liberati A (1998) Effectiveness of antibiotic prophylaxis in critically ill patients: systemic review of randomised controlled trials. *Brit Med J* 316:1275-1285

143. Danchaivijitr S, Tangatrakool T, Waitayapiches S, Chokloikaew S (1996) Efficacy of hospital infection control in Thailand 1988-1992. *J Hosp Infect* 32:147-153

144. Danchaivijitr S, Waitayapiches S (1988): Prevalence of nosocomial infections in Siriraj Hospital 1983-1986. *J Med assoc Thai* 71(suppl 3):5-10

145. Danforth D, Nicolle LE, Hume K, Alfieri N, Sims H (1987) Nosocomial infections on nursing units with floors cleaned with a disinfectant compared wiith detergent. *J Hosp Infect* 11: 229 –235

146. Darouiche RO, Raad II, Heard SO, Thornby JI, Wenker OC, Gabrielli A, Berg J, Khardori N, Hanna H, Hachem R, Harris RL, Mayhall G (1999) A comparison of two antimicrobial-impregnated central venous catheters. Catheter Study Group. *N Engl J Med* 340:1-8

147. Darouiche RO, Smith JA Jr, Hanna H, Dhabuwala CB, Steiner MS, Babaian RJ, Boone TB, Scardino PT, Thornby JI, Raad II (1999) Efficacy of antimicrobial-impregnated bladder catheters in reducing catheter-associated bacteriuria: a prospective, randomized multicenter clinical trial. *Urology* 54:976-981

48. Daschner F (1988): How cost-effective is the present use of antiseptics? J Hosp Infect 11:227-235

49. Daschner F, Kappstein I, Engels I, Reuschenbach K, Pfisterer J, Krieg N, Vogel W (1988) Stress ulcer prophylaxis and ventilation pneumonia: prevention by antibacterial cytoprotective agents? *Infect Control* 9:59-65

50. Daumal F, Colpart E, Manoury B, Mariani M, Daumal M (1999) Changing heat and moisture exchangers every 48 hours does not increase the incidence of nosocomial pneumonia. *Infect Control Hosp Epidemiol* 20:347-349

51. Davis D, O'Brien MA, Freemantle N, Wolf FM, Mazmanian P, Taylor-Vaisey A (1999) Impact of formal continuing medical education: do conferences, workshops, rounds, and other traditional continuing education activities change physician behavior or health care outcomes? *JAMA* 282:867-874

152. Demling R, LaLonde C, Saldinger P, Knox J (1993) Multiple-organ dysfunction in the surgical patient: pathophysiology, prevention, and treatment. *Curr Probl Surg* 30:345-414

153. DeRiso AJII, Ladowski JS, Dillon TA, Justice JW, Peterson AC (1996) Chlorhexidine gluconate 0.12% oral rinse reduces the incidence of total nosocomial respiratory infections and nonprophylactic antibiotic use in patients undergoing heart surgery. *Chest* 10:1556-1561

154. Desautels RF, Walter CW, Graves RC, Harrison JH (1962) Technical advances in the prevention of urinary tract infection. *J Urol*;87:487-490

155. Diekema DJ, Pfaller MA (2003) Infection Control and Clinical Microbiology (2003) In: *Manual of Clinical Microbiology*. Eds, PR Murray, EJ Baron, JH Jorgensen, et al. 8th ed. Washington D.C.: *AMS Press*, pp 129-134

156. Dineen P, Drusin L (1973) Epidemics of postoperative wound infections associated with hair carriers. *Lancet* 2:1157-1159

157. Dinkel RH, Lebok U (1994) A survey of nosocomial infections and their influence on mortality rates. *J Hosp Inf* 28:297-304

158. DiPiro JT, Martidale RG, Bakst A, Vacani PF, Watson P, Miller MT (1998) Infection in surgical patients: effects on mortality, hospitalization and postdischarge care. *Am J Health Syst Pharm* 55: 77-781

159. Dixon E (1981) *Nosocomial Infections*. Philadelphia: Vorke Medical Books, pp 20-22.

160. Dodds RD, Guy PJ, Peacock AM, Duffy SR, Barker SG, Thomas MH (1988) Surgical glove perforation. *Br J Surg* 75:966-968

161. Doebbeling BN, Pfaller MA, Houston AK, Wenzel RP (1988) Removal of nosocomial pathogens from the contaminated glove. Implications for glove reuse and handwashing. *Ann Intern Med* 109:394-398

162. Donlan R (2001) Biofilms and Device-Associated Infections. *Emerg Infect Diseas* 7:277-281

163. Donowitz LG, Marsik FJ, Hoyt JW, Wenzel RP (1979) Serratia marcescens bacteremia from contaminated pressure transducers. *JAMA* 242:1749-1751

164. Dormandy T (2003) *Moments of truth*. London:J Wiley and sons Ltd, pp 173-215.

165. Dossey BM (1998) Florence Nightingale. A 19th-century mystic. *J Holist Nurs* 16:111-164

166. Drakulovic MB, Torres A, Bauer TT, Nicolas JM, Nogue S, Ferrer M (1999) Supine body position as a risk factor for nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients: a randomised trial. *Lancet* 354:1851-1858

167. Drakulovic MB, Torres A, Bauer TT, Nicolas JM, Nogue S, Ferrer M (1999) Supine body position as a risk factor for nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients: a randomised trial. *Lancet* 354:1851-1858

168. Drinkwater CJ, Neil MJ (1995): Optimal timing of wound drain removal following total joint arthroplasty. *J Arthroplasty*;10:185-189

169. Du Moulin GC, Sauberman AJ (1977) The anesthesia machine and circle system are not likely to be sources of bacterial contamination. *Anesthesiology* 47:353-358

170. Early TF, Gregory RT, Wheeler JR, Snyder SO Jr, Gayle RG (1990) Increased infection rate in double-lumen versus single-lumen Hickman catheters in cancer patients. *South Med J* 83:34-36

171. East SA (1994) Planning, implementation, and evaluation of a successful hospital-based peripherally inserted central catheter program. *J Intraven Nurs* 17:189-192

172. Edmond MB, Ober JF, Weinbaum DL, Pfaller MA, Hwang T, Sanford MD, Wenzel RP (1995) Vancomycin-resistant Enterococcus faecium bacteremia: risk factors for infection. *Clin Infect Dis* 20:1126-1133

173. Edmond MB, Wenzel RP (2000): Nosocomial Infections. In: *Principles and Practice of Infectious Disease*. Eds, GL Mandel, JE,Bennett, R Dolin. 5th ed. Churchill Livingstone: 2988-2991

174. Edmondson EB, Reinarz JA, Pierce AK, Sanford JP (1966) Nebulization equipment: a potential source ofinfection in gram-negative pneumonias. *Am J Dis Child* 111:357-360

175. Ehrenkranz NJ (1993) Antimicrobial prophylaxis in surgery: mechanisms, misconceptions, and mischief. *Infect Control Hosp Epidemiol* 14:99-106

176. Ellis LM, Copeland EM 3rd, Souba WW (1991): Perioperative nutritional

support. *Surg Clin North Am*;71:493-507

77. Emmerson AM, Enstone JE, Griffin M, Kelsey MC, Smyth ET (1996) The second national prevalence survey of infection in hospitals – overview of the results. *J Hosp Infect* 32:15-190

78. Emori TG, Culver DH, Horan TC, Jarvis WR, White JW, Olson DR, Banerjee S, Edwards JR, Martone WJ, Gaynes RP, Hughes JM (1991) National nosocomial infections surveillance system (NNIS): description of surveillance methods. *Am J Infect Control* 19:19-35

79. Emori TG, Edwards JR, Culver DH, Sartor C, Stroud LA, Gaunt EE, Horan TC, Gaynes RP (1998) Accuracy of reporting nosocomial infections in intensive care unit patients to the National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) system: A pilot study. *Infect Control Hosp Epidemiol* 19:308-316

180. Emori TG, Gaynes RP (1993) An overview of nosocomial infections including the role for the microbiology laboratory. *Clin Microbiol Rev* 6:428-442

181. Endtz HP, van den Braak N, van Belkum A, Kluytmans JA, Koeleman JG, Spanjaard L, Voss A, Weersink AJ, Vandenbroucke-Grauls CM, Buiting AG, van Duin A, Verbrugh HA (1997) Fecal carriege of vancomycin-resistant enterococci in hospitalized patients and those living in the community in The Netherlands. *J Clin Microbiol* 35 :3026-3031

182. EPINE Working Group (1992) Prevalence of hospital – acquired infections in Spain. *J Hosp Infect* 20:1-13

183. Eyer S, Brummitt C, Crossley K, Siegel R, Cerra F (1990) Catheter-related sepsis: prospective, randomized study of three methods of long-term catheter maintenance. *Crit Care Med* 18:1073-1079

184. Fagon JY, Chastre J, Domart Y, Trouillet JL, Pierre J, Darne C, Gibert C (1989) Nosocomial pneumonia in patients receiving continuous mechanical ventilation: prospective analysis of 52 episodes with use of a protected specimen brush and quantitative culture techniques. *Am Rev Respir Dis* 139:877-884

185. Falchuk KH, Peterson L, McNeil BJ (1985) Microparticulate-induced phlebitis: its prevention by in-line filtration. *N Engl J Med* 312:78-82

186. Faoagali JL, Davey D (1995) Chickenpox outbreak among the staff of a large urban adult hospital:cost of monitoring and control. *Am J Infect Control* 23:247-250

187. Farber BF, Kaplan MH, Clogston AG (1990) Staphylococcus epidermidis extracted slime inhibits the antimicrobial action of glycopeptide antibiotics. *J Infect Dis* 161:37–40

188. Favero MS (1993) Chemical disinfection of medical and surgical materials. In: *Disinfection, sterilization and preservation*. Eds, SS Block. Philadelphia:Lea and

Febiger, pp 469-492

189. Favero MS, Bond W (1991): Sterilization, disinfection, and antisepsis in the hospital. In: *Manual of Clinical Microbiology*. Eds A Balows, WJ Jr Hausler, KL Herrmann et al. 5th ed. Washington DC: American Society of Microbiology, pp 183-200

190. Favero MS, Carson LA, Bond WW (1971) Pseudomonas aeruginosa: growth in distilled water from hospitals. *Science* 173:836-838

191. Favero MS, Gabis DA, Vesley D (1984) Environmental monitoring procedures. In: *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. Eds, ML Speck. 2nd ed. Washington DC:American Public Health Association, pp 47–61

192. FDA - Food and Drug Administration (2000) Enforcement priorities for single-use devices reprocessed by third parties and hospitals. US Department of Health and Human Services, pp 30-39

193. Feeley TW, Hamilton WK, Xavier B, Moyers J, Eger EI (1981) Sterile anesthesia breathing circuits do not prevent postoperative pulmonary infection. *Anesthesiology* 54:369-372

194. Ferrer M, Bauer TT, Torres A, Hernandez C, Piera C (1999) Effect of nasogastric tube size on gastroesophageal reflux and microaspiration in intubated patients. *Ann Intern Med* 130:991-994

195. Fink MP, Helsmoortel CM, Stein KL, Lee PC, Cohn SM (1990) The efficacy of an oscillating bed in the prevention of lower respiratory tract infection in critically ill victims of blunt trauma. A prospective study. *Chest* 97:132-137

196. Fisher MC, Long SS, Roberts EM, Dunn JM, Balsara RK (1981) Pseudomonas maltophilia bacteremia in children undergoing open heart surgery.*JAMA* 246:1571-1574

197. Fletcher MA, Brown DR, Landers S, Seguin J (1994) Umbilical arterial catheter use: report of an audit conducted by the Study Group for Complications of Perinatal Care. *Am J Perinatol* 11:94-99

198. Flowers RH, Schwenzer KJ, Kopel RF, Fisch MJ, Tucker SI, Farr BM (1989) Efficacy of an attachable subcutaneous cuff for the prevention of intravascular catheter-related infection: a randomized, controlled trial. *JAMA* 261:878-883

199. Ford CR, Peterson DE, Mitchell CR (1967) An appraisal of the role of surgical face masks. *Am J Surg* 113:787-790

200. Freeman J (1996) Modern quantitative epidemiology in the hospital. In: *Hospital epidemiology and infection control*. Eds, CG Mayhall. Baltimore: Williams & Wilkins, pp 73-79

201. French GL, Cheng AF, Wong SL, Donnan S (1989) Repeated prevalence surveys for monitoring effectiveness of hospital infection control. *Lancet*

2:1021-1023

202. Friberg B (1998) Ultraclean laminar airflow ORs. *AORN J* 67:841-851

203. Fridkin SK, Gaynes RP (1999) Antimicrobial resistance in intensive care units. *Clin Chest Med* 20:303-316

204. Fridkin SK, Pear SM, Williamson TH, Galgiani JN, Jarvis WR (1996) The role of understaffing in central venous catheter-associated bloodstream infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 17:150-158

205. Frieden TR, Munsiff SS, Low DE (1993) Emergence of vancomycin-resistant enterococci in New York City. *Lancet* 342: 76-79

206. Frissen PH (1992) Experience with a totally implantable venous access device (Port-A-Cath) in patients with AIDS. *AIDS* 6:709-713

207. Fuchs PC, Gustafson ME (1986) Significance of nosocomial infection rate in the era of DRG. *Am J Infect Control* 7: 506-507

208. Gantz NM, Presswood GM. Goldbert A, Ooern G (1984) Effects of dressing type and change interval on intravenous therapy complication rates. *Diagn Microbiol Infect Dis* 2:325-332

209. Garbe PL, Davis BJ, Weisfeld JS, Markowitz L, Miner P, Garrity F (1995) Nosocomial Legionnaires' disease: epidemiologic demonstration of cooling towers as a source. *JAMA* 254:521-524

210. Gardner AMN, Stamp M, Bowgen JA, Moore B (1962) The infection control sister. *Lancet* ii:710-711

211. Garibaldi RA, Britt MR, Miller WA, Steinmuller P, Burke JP (1976): Evaluation of periurethral colonization as a risk factor for catheter-associated bacteriuria. In: *Proceedings of the 16th Interscience Conference on Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, pp 142.

212. Garibaldi RA, Burke JP, Britt MR, Miller MA, Smith CB (1980) Metal colonization and catheter-associated bacteriuria. *N Engl J Med* 303:316-318

213. Garibaldi RA, Burke JP, Dickmann ML, Smith CB (1974) Factors predisposing to bacteriouria during indwelling urethral catheterization. *N Enngl J Med* 291: 215-218

214. Garibaldi RA, Cushing D, Lerer T (1991) Risk factors for postoperative infection. *Am J Med* 91(Suppl 3B):158S-163S

215. Garibaldi RA, Mooney BR, Epstein BJ, Britt MR (1982) An evaluation of daily bacteriologic monitoring to identify preventable episodes of catheter associated UTI. *Infect Control* 3:466-470

216. Garland JS, Buck RK, Maloney P, Durkin DM, Toth-Lloyd S, Duffy M, Szocik P, McAuliffe TL, Goldmann D (1995) Comparison of 10% povidone-iodine and

0.5% chlorhexidine gluconate for the prevention of peripheral intravenous catheter colonization in neonates: a prospective trial. *Pediatr Infect Dis* J 14:510-516

217. Garner JS (1986) CDC guideline for prevention of surgical wound infections, 1985 - supercedes guideline for prevention of surgical wound infections published in 1982. *Infect Control* 7:193-200

218. Garner JS, Bennet J, Scheckler W, Maki D, Brachman P (1971) Surveillance of nosocomial infections. In: *Proceedings of the International Conference on Nosocomial Infections*, pp 277-279.

219. Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM (1988) CDC definitions for nosocomial infection. *Am J Infect Control* 16:28-40

220. Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM (1996) CDC definitions for nosocomial infections. In: *APIC Infection Control and Applied Epidemiology: Principles and Practice*. Eds, RN Olmsted. St Louis:Mosby, pp 1-20

221. Garner JS, Schwartz R, Wong HC, Burke JP (1974) Percutaneous indewelling radial artrery catheters for monitoring cardiovascular function. Prospective study of the risk of thrombosis and infection. *N Engl Med* 290:1227-1231

222. Gauthier DK, O'Fallon PT, Coppage D (1993) Clean vs sterile surgical skin preparation kits. Cost, safety, effectiveness. *AORN J* 58:486-495

223. Gaynes RP (1997) Surveillance of nosocomial infections: a fundamental ingredient for quality. *Inf Contol Hosp Epidemiol* 18:475-478

224. Gaynes RP (1998) Surveillance of nosocomial infections. In: *Hospital infections*. Eds, M Bennet, V Brachman. 4th edition. Philadelphia:Lippincott-Raven, pp 65–84

225. Gaynes RP (2000) Surveillance of surgical-site infections: the world coming together? *Infect Control Hosp Epidemiol* 21:309-310

226. Gaynes RP, Richards C, Edwards J, Emori TG, Horan T, Alonso-Echanove J, Fridkin S, Lawton R, Peavy G, Tolson J, and the National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System (2001) Feeding back surveillance data to prevent hospital-acquired infections. *Emerging Infectious Diseases* 7:295-298

227. Gaynes RP, Solomon S (1996) Improving hospital-acquired infection rates: the CDC experience. *Jt Comm J Qual Improv* 22:457-467

228. Giamarellou H, Antoniadou A (1996) Epidemiology, diagnosis, and therapy of fungal infections in surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol* 17:558-564

229. Gikas A, Pediaditis I, Roumbelaki M, Troulakis G, Romanos J, Tselentis Y (1999) Repeated multi-centre prevalence surveys of hospital-acquired infection in Greek hospitals. *J Hosp Infect* 41:11-18

30. Gikas A, Pediaditis J, Papadakis A, Starakis J, Levidiotou S, Nikolaidis P, Kioumis G, Maltezos E, Lazanas M, Anevlavis E, Roubelaki M, Tselentis Y, Greek Infection Control Network (2002) Prevalence study of hospital-acquired infections in 14 Greek hospitals: planning from the local to the national surveillance level. *J Hosp Infect* 50:269-275

31. Gikas A, Roumbelaki M, Pediaditis J, Nikolaidis P, Levidiotou S, Kartali S, Kioumis J, Maltezos E, Metalidis S, Anevlavis E, Haliotis G, Kolibiris H, Tselentis Y, Hellenic Infection Control Network (2004) Prevalence of nosocomial infections after surgery in Greek hospitals: results of two nationwide surveys. *Infect Control Hosp Epidemiol* 25:319-324

232. Gilchrist MJR (1992) Epidemiologic and infection control microbiology. In: *Clinical microbiology procedures handbook*. Eds, HD Isenberg. Washington DC:American Society for Microbiology, pp 1111-1113

233. Gil-Egea MJ, Pi-Sunyer MT, Verdaguer A, Sanz F, Sitges-Serra A, Eleizegui LT (1987) Surgical wound infections: prospective study of 4,468 clean wounds. *Infect Control* 8:277-280

234. Glenister HM, Taylor LJ, Bartlett CL, Cooke EM, Sedgwick JA, Mackintosh CA (1993) An evaluation of surveillance methods of detecting infections in hospital inpatients. *J Hosp Infect* 23: 229-242

235. Glupczynski Y (2001) Usefuness of bacteriologic surveillance cultures for monitoring infection in hospitalized patients. *Acta Clin Belg* 56:38-45

236. Go ES, Urban C, Burns J, Kreiswirth B, Eisner W, Mariano N, Mosinka-Snipas K, Rahal JJ (1994) Clinical and molecular epidemiology of Acinetobacter infections sensitive only to polymyxin B and sulbactam. *Lancet* 344:1329–1332

237. Goetz AM, Wagener MM, Miller JM, Muder RR (1998) Risk of infection due to central venous catheters: effect of site of placement and catheter type. Infect *Control Hosp Epidemiol* 19:842-845

238. Golar SD, Sutherland LLA, Ford GT (1993) Multipatient use of prefilled disposable oxygen humidifiers for up to 30 days: patient safety and cost analysis. *Respir Care* 38:343-347

239. Goldman DA (1986) Nosocomial infection control in the United States of America. *J Hosp Infect* 8:116-119

240. Goldstein AM, Weber JM, Sheridan RL (1997) Femoral venous access is safe in burned children: an analysis of 224 catheters. *J Pediatr* 130:442-446

241. Gordis L (1996) *Epidemiology*. Philadelphia: W.B. Sauders Company, pp 5-25.

242. Gords B, Van Landuyt H, Ieven M, Vandamme P, Goosens H (1995) Vancomycin-resistant enterococci colonizing the intestinal tracts of hospitalized patients. *J Clin Microbiol* 33:2842-2846

243. Gorman LJ, Sanai L, Notman AW, Grant IS, Masterton RG (1993) Cross infection in an intensive care unit by Klebsiella pneumoniae from ventilator condensate. *J Hosp Infect* 23:27-34

244. Gouby A, Carles-Nurit MJ, Bouziges N, Bourg G, Mesnard R, Bouvet PJM (1992) Use of pulsed-field gel electrophoresis for investigation of hospital outbreaks of Acinetobacter baumannii. *J Clin Microbiol* 30:1588-1591

245. Gould D (1994) Nurses' hand decontamination practice: results of a local study *Hosp Infect* 28:15-30

246. Graham M (1990) Frequency and duration of handwashing in an intensive care unit. *Am J Infect Control* 18:77–80

247. Gray ED, Peters G, Verstegen M, Regelmann WE (1984) Effect of extracellular slime substance from Staphylococcus epidermidis on the human cellular immune response. *Lancet* 1:365–367

248. Greewood D, Slack R, Petherer J (1992) *Medical Microbiology. A guide to Microbial Infections, Pathogenesis, Immunity, Laboratory Diagnosis and Control.* Edinburg:Churchill Livingstone, pp 57-123.

249. Gryska PF, O'Dea AE (1970) Postoperative streptococcal wound infection. The anatomy of an epidemic. *JAMA* 213:1189-1191

250. Guttman L, Frankel H (1966) The value of intermittent catheterization in the early management of traumatic paraplegia and tetraplegia. *Paraplegia* 4:63-83

251. Hagen KS, Treston-Aurand J (1995) A comparison of two skin preps used in cardiac surgical procedures. *AORN J* 62:393-402

252. Haley RW (1986) Infection Surveillance and Control program. In:*Hospital Infections*. Eds, RW Haley, JS Garner. 2nd ed. Boston:Little Brown Company, pp 39-50

253. Haley RW, Culver DH, White JW, Morgan WM, Emori TG (1985a) The nationalwide nosocomial infections rate : a new need for vital statistics. *Am J Epidemiol* 121:159-167

254. Haley RW, Culver DH, White JW, Morgan WM, Emori TG, Munn VP, Hooton TM (1985b) The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals. *Am J Epidemiol* 121:182-205

255. Hall JC, Tarala RA, Tapper J, Hall JL (1996) Prevention of respiratory complications after abdominal surgery: a randomised clinical trial. *Br Med J* 312:148-152

256. Hambraeus A (1988) Aerobiology in the operating room-a review. *J Hosp Infect* 11(Suppl A):68-76

257. Hamilton HW, Hamilton KR, Lone FJ (1977) Preoperative hair removal. *Can J*

Surg 20:269-275

58. Hand RW, Kempster M, Levy JH, Rogol PR, Spirn P (1984) Inadvertent transbronchial insertion of narrow-bore feeding tubes into the pleural space. *JAMA* 251:2396-2397

59. Handwerger S, Raucher B, Altarac D, Monka J, Marchione S, Singh KV, Murray BE, Wolff J, Walters B (1993) Nosocomial outbreak due to Enterococcus faecium highly resistant to vancomycin, penicillin, and gentamicin. *Clin Infect Dis* 16:750-755

260. Hanna HA, Raad II (2001) Blood products: a significant risk factor for long-term catheter-related bloodstream infections in cancer patients. *Infect Control Hosp Epidemiol* 22:165-166

261. Hanson LC, Wever DJ, Rutala WA (1992) Risk factors for nosocomial pneumonia in the elderly. *Am J Med* 92:161-166

262. Hardin WD, Nichols RL (1997) Handwashing and patient skin preparation. In: *Critical Issues in Operating Room Management*. Eds, MA Malangoni. Philadelphia: Lippincott-Raven, pp 133-149

263. Harris MD (2002) Remembering Florence Nightingale Home Health Nurse 20:291-293

264. Harwood IA, Greene IM. Kozakowsld-Koch JA Rasor JS (1992) New peripherallv inserted midline catheter a better altemative for intravenous antibiotic therapy in patients with cystic fibrosis. *Pediatr Pulmonol* 12:233-239

265. Hayek LJ, Emerson JM, Gardner AM (1987) A placebo-controlled trial of the effect of two preoperative baths or showers with chlorhexidine detergent on postoperative wound infection rates. *J Hosp Infect* 10:165-172

266. Hayes EB, Matte TD, O' Brien TR, McKinley TW, Lonsdon GS, Rose JB (1989) Large community outbreak of cryptosporidiosis due to contamination of a filter public water supply. *N Engl J Med* 390:1372-1375

267. Heard SO, Wagle M, Vijayakumar E, McLean S, Brueggemann A, Napolitano LM, Edwards LP, O'Connell FM, Puyana JC, Doern GV (1998) Influence of triple-lumen central venous catheters coated with chlorhexidine and silver sulfadiazine on the incidence of catheter-related bacteremia. *Arch Intern Med* 158:81-87

268. HELICS report (1999) European recommendations for nosocomial infection surveillance in intensive care units. *Hygiènes* 7: 51–59

269. Henderson B, Poole S, Wilson M (1996) Microbial/host interactions in health and disease: who controls the cytokine network? *Immunopharmacology* 35:1-21

270. Henrickson KJ, Axtell RA, Hoover SM, Kuhn SM, Pritchett J, Kehl SC, Klein JP (2000) Prevention of central venous catheter-related infections and thrombotic events in immunocompromised children by the use of

vancomycin/ciprofloxacin/heparin flush solution: a randomized, multicenter, double-blind trial. *J Clin Oncol* 18:1269-1278

271. Herrmann M, Lai QJ, Albrecht RM, Mosher DF, Proctor RA (1993) Adhesion of *Staphylococcus aureus* to surface-bound platelets: role of fibrinogen/fibrin and platelet integrins. *J Infect Dis* 167:312–322

272. Herrmann M, Suchard SJ, Boxer LA, Waldvogel FA, Lew PD (1991) Thrombospondin binds to Staphylococcus aureus and promotes staphylococcal adherence to surfaces. *Infect Immun* 59:279–288

273. Herruzo-Cabrera R, Garcia-Caballero J, Vera-Cortes ML, Vazquez-Encinar A, Garcia-Caballero F, Rey-Calero J, Garcia de Lorenzo A (1984) Growth of microorganisms in parenteral nutrient solutions. *Am J Hosp Pharm* 41:1178-1180

274. Herwaldt LA, Pottinger J, Coffin SA (1996) Nosocomial infections associated with anesthesia. In: *Hospital Epidemiology and Infection Control*. Eds, CG Mayhall. Baltimore: Williams & Wilkins, pp 655-675

275. Hess D, Burns E, Romagnoli D, Kacmarek RM (1995) Weekly ventilator circuit changes. A strategy to reduce costs without affecting pneumonia rates. *Anesthesiology* 82:903-911

276. Heyland DK, Bradley C, Mandell LA (1992) Effect of acidified enteral feedings on gastric colonization in the critically ill patient. *Crit Care Med* 20:1388-1394

277. Heyland DK, Cook DJ, Griffith L, Keenan SP, Brun-Buisson C (1999a) The attributable morbidity and mortality of ventilator-associated pneumonia in the critically ill patient. *Am J Respir Crit Care Med* 159:1249-1256

278. Heyland DK, Cook DJ, Schoenfeld PS, Frietag A, Varon J, Wood G (1999b) The effect of acidified enteral feeds on gastric colonization in critically ill patients: results of a multicenter randomized trial. *Crit Care Med* 27:2399-2406

279. Heyland DK, Drover JW, Dhaliwal R, Greenwood J (2002) Optimizing the benefits and minimizing the risks of enteral nutrition in the critically ill: role of small bowel feeding. *J Parenter Enter Nutr* 26:S51-S57

280. Heyland DK, Drover JW, MacDonald S, Novak F, Lam M (2001) Effect of postpyloric feeding on gastroesophageal regurgitation and pulmonary microaspiration. *Crit Care Med* 29:1495-1500

281. Hill RL, Fisher AP, Ware RJ, Wilson S, Casewell MW (1990) Mupirocin for the reduction of colonization of internal jugular cannulae-a randomized controlled trial. *J Hosp Infect* 15:311-321

282. Hirsh DD, Fainstein V, Musher DM (1979) Do condom catheter collecting systems cause urinary tract infection? *JAMA* 242:340-341

283. Hodgkinson CP, Hodari AA (1966) Trocar suprapubic cystostomy for

postoperative bladder drainage in the female. *J Obstet Gynecol* 96:773-783

284. Hoen B, Paul-Dauphin A, Hestin D, Kessler M. EPIBACDIAL (1998): A multicenter prospective study of risk factors for bacteremia in chronic hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol*;9:869-876

285. Hoffman PN, Cooke EM, McCarville MR, Emmerson AM (1985) Microorganisms isolated from skin under wedding rings worn by hospital staff. *Br Med J* 290:206-207

286. Holmberg SD, Solomon SL, Blake PA (1987) Health and economic impacts of antimicrobial resistance. *Rev Infect Dis* 9:1065-1078

287. Holtz TH, Wenzel RP (1992) Postdischarge surveillance for nosocomial wound infection: a brief review and commentary. *Infect Control Hosp Epidemiol* 20:206-213

288. Hooton TM (1981) The joint association of multiple risk factors with the occurrence of nosocomial infections. *Am J Med* 70:960-964

289. Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG (1992) CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definition of surgical wound infections. *Am J Infect Control* 20:271-274

290. Horan TC, White JW, Jarvis WR, Emori TG, Culver DH, Munn VP, Thornsberry C, Olson DR, Hughes JM (1986) Nosocomial infection surveillance, 1984. *MMWR* 35:17-29

291. Horgan AF, Prasad B, Waldron DJ (1992) Acute urinary retention. Comparison of supra-pubic and urethral catheterisation. *Br J Urol* 70:149-151

292. Horgan MJ, Bartoletti A, Polansky S, Peters JC, Manning TJ, Lamont BM (1987) Effect of heparin infusates in umbilical arterial catheters on frequency of thrombotic complications. *J Pediatr* 111:774-778

293. Howell PB, Walters PE, Donowitz GR, Farr BM (1995) Risk factors for infection of adult patients with cancer who have tunneled central venous catheters. *Cancer* 75:1367-1375

294. Hu SS, Fontaine F, Kelly B, Bradford DS (1998) Nutritional depletion in staged spinal reconstructive surgery. The effect of total parenteral nutrition. *Spine* 23:1401-1405

295. Humphreys H, Marshall RJ, Ricketts VE, Russell AJ, Reeves DS (1991) Theatre over-shoes do not reduce operating theatre floor bacterial counts. *J Hosp Infect* 17:117-123

296. Inglis TJJ, Jones JG, Newman SP (1989a) Gas-liquid interaction with tracheal tube biofilm: a means of bacterial colonization of the lung. Br J Hosp Med 42:141-142

297. Inglis TJJ, Millar MR, Jones JG, Robinson DA (1989b) Tracheal tube biofilm

as a source of bacterial colonization of the lung. J Clin Microbiol 27:2014-2018

298. ISO - International Organization for Standardization (1995) *Sterilization of medical devices - microbiological methods, Part 1.* International Organization for Standardization Press, pp 57-63.

299. Jackson MM, Lynch P (1996) Guideline for isolation precautions in hospitals. *Am J Infect Control* 24:203-206

300. Jakobsson B, Hjelte L, Nystrom B (2000) Low level of bacterial contamination of mist tents used in home treatment of cystic fibrosis patients. *J Hosp Infect* 44:37-41

301. James RC, MacLeod CJ (1961) Induction of staphylococcal infections in mice with small inocula introduced on sutures. *Br J Exp Pathol* 42:266-277

302. Jarvis WR (1995) Epidemiology of nosocomial fungal infections, with emphasis on *Candida* species. *Clin Infect Dis* 20:1526-1530

303. Jarvis WR (1996) Selected aspects of the socioeconomic impact of nosocomial infections: morbidity, mortality, cost and prevention. *Infect Control Hosp Epidemiol* 17: 552-557

304. Jarvis WR (2001) Infection control and changing health-care delivery systems. *Emerg Infect Dis* 7:170-173

305. Jarvis WR, Edwards JR, Culver DH (1991) Nosocomial infection rates in adult and paediatric intensive care units in the United States. *Am J Med* 91(supp3B):185S-191S

306. Jarvis WR, Highsmith AK (1984) Bacterial growth and endotoxin production in lipid emulsion. *J Clin Microbiol* 19:17-20

307. Jasny BR, Bloom FE (1998) It's not rocket science – but it can save lives. *Science* 280:1507-1600

308. JCAHO - Joint Commission on Accreditation of Hospitals (1983) *Accreditation Manual for Hospitals.* Eds. Chicago:JCAHO editions, pp 71-76

309. Jepsen OB, Jensen LP, Zimakoff J, Friis H, Bissoonauthsing CN, Kasenally AT, Fareed D, Johansen KS, Worning AM (1993) Prevalence of infections and use of antibiotics among hospitalized patients in Mauritius: a nationwide survey for the planning of the national infection control programme. *J Hosp Infect* 25:271-278

310. Johnson ET (1983) The condom catheter: urinary tract infections and other complications. *South Med J* 76:579-582

311. Johnson JR, Roberts PL, Olsen RJ, Moyer KA, Stamm WE (1990) Prevention of catheter-associated urinary tract infection with a silver oxide-coated urinary catheter: Clinical and microbiologic correlates. *J Infect Dis* 162:1145-1150

12. Johnson KL, Kearney PA, Johnson SB, Niblett JB, MacMillan NL, McClain RE (1994) Closed versus open endotracheal suctioning: costs and physiologic consequences. *Crit Care Med* 22:658-667

13. Jones JK, Triplett RG (1992) The relationship of cigarette smoking to impaired intraoral wound healing: a review of evidence and implications for patient care. *J Oral Maxillofac Surg* 50:237-239

314. Josephson A, Gombert ME, Sierra MF, Karanfil LV, Tansino GF (1985) The relationship between intravenous fluid contamination and the frequency of tubing replacement. *Infect Control* 6:367-370

315. Josephson A, Karanfil L, Alonso H, Watson A, Blight J (1991) Risk-specific nosocomial infection rates. *Am J Med* 91:131S-137S

316. Joshi N, Localio AR, Hamory BH (1992) A predictive risk index for nosocomial pneumonia in the intensive care unit. *Am J Med* 93:135-142

317. Joynt GM, Kew J, Gomersall CD, Leung VY, Liu EK (2000) Deep venous thrombosis caused by femoral venous catheters in critically ill adult patients. *Chest* 117:178-183

318. Kacica MA, Horgan MJ, Ochoa L, Sandler R, Lepow ML, Venezia RA (1994) Prevention of gram-positive sepsis in neonates weighing less than 1500 g. *J Pediatr* 125:253-258

319. Kaebnick HW, Bandyk DF, Bergamini TM, Towne JB (1987) The microbiology of explanted vascular prostheses. *Surgery* 102:756-761

320. Kaiser AB, Kernodle DS, Barg NL, Petracek MR (1988) Influence of preoperative showers on staphylococcal skin colonization: a comparative trial of antiseptic skin cleansers. *Ann Thorac Surg* 45:35-38

321. Kampf G, Gastmeier P, Wischnewski N, Schlingmann J, Schumacher M, Daschner F, Ruden H (1997) Analysis of risk factors for nosocomial infections – results from the first national prevalence in Germany. *J Hosp Infect* 37:103-112

322. Kappers-Klunne MC, Degener JE, Stijner T, Abels J (1989) Complications from long –term indwelling central venous catheters in hematologic malignancy patients with special referance to infection. *Cancer* 64:1747-1752

323. Kappstein I, Schulgen G, Friedrich T, Hellinger P, Benzing A, Geiger K, Daschner FD (1991) Incidence of pneumonia in mechanically ventilated patients treated with sucralfate or cimetidine as prophylaxis for stress bleeding: bacterial colonization of the stomach. *Am J Med* 91:125S-131S

324. Karanfil LV, Murphy M, Josephson A, Gaynes R, Mandel L, Hill BC, Swenson JM (1992) A cluster of vancomycin-resistant Enterococcus faecium in an intensive care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 13:195-200

325. Kaslow RA, Lindsey JO, Bisno AL, Price A (1976) Nosocomial infection with

highly resistant *Proteus rettgeri.* Report of an epidemic. *Am J Epidemiol* 104:278-286

326. Kass EH (1956) Asymptomatic infections of the urinary tract. *Trans Assoc Am Physicians* 69:56-63

327. Katelaris PH, Bennett GB, Smith RC (1986) Prediction of postoperative complications by clinical and nutritional assessment. *Aust N Z J Surg* 56:743-747

328. Keenan SP (2000) Noninvasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure. *JAMA* 284:2376-2378

329. Keisey MC, Mitchell CA, Griffin M, Spencer RC, Emmerson AM (2000) Prevalence of lower respiratory tract infections in hospitalized patients in the United Kingdom and Eire – results from the second national prevalence survey. *J Hosp Infect* 46:12-22

330. Kingston GW, Phang PT, Leathley MJ (1991) Increased incidence of nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients with subclinical aspiration. Am J Surg 161:589-592

331. Kirkland KB, Briggs JP, Trivette SL, Wilkinson WE, Sexton DJ (1999) The impact of surgical-site infections in the 1990s: attributable mortality, excess length of hospitalization and extra cost. *Infect Contol Hosp Epidemiol* 20:725-730

332. Kirschenbaum L, Azzi E, Sfeir T, Tietjen P, Astiz M (2002) Effect of continuous lateral rotational therapy on the prevalence of ventilator-associated pneumonia in patients requiring long term ventilatory care. Crit *Care Med* 30:1983-1986

333. Kjaeldgaard P, Cordtz T, Sejberg D (1989) The DANOP-DATA system: a low-cost personal computer based program for monitoring of wound infections in surgical wards. *J Hosp Infect* 13:273-279

334. Kluger DM, Maki DG (1999) The relative risk of intravascular device related bloodstream infections in adults. In: *Abstracts of the 39th Interscience Conference on Antimicrobial Agents and Chemotherapy.* San Francisco: American Society for Microbiology, pp 514.

335. Kluytmans JA, Mouton JW, Ijzerman EP, Vandenbroucke-Grauls CM, Maat AW, Wagenvoort JH, Verbrugh HA (1995) Nasal carriage of Staphylococcus aureus as a major risk factor for wound infections after cardiac surgery. *J Infect Dis* 171:216-219

336. Kollef MH (1993) Ventilator-associated pneumonia. A multivariate analysis. *JAMA* 270:1965-1970.

337. Kollef MH, Prentice D, Shapiro SD (1997a) Mechanical ventilation with or without daily changes of in-line suction catheters. *Am J Respir Crit Care Med* 156:466-472

338. Kollef MH, Skubas NJ, Sundt TM (1999) A randomized clinical trial of continuous aspiration of subglottic secretions in cardiac surgery patients. *Chest* 116:1339-1346

339. Kollef MH, Vlasnik J, Sharpless L, Pasque C, Murphy D, Fraser V (1997b) Scheduled change of antibiotic classes: a strategy to decrease the incidence of ventilator-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 156:1040-1048

340. Korinek AM, Laisne MJ, Nicolas MH, Raskine L, Deroin V, Sanson-Lepors MJ (1993) Selective decontamination of the digestive tract in neurosurgical intensive care unit patients: a double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Crit Care Med* 2:1466-1473

341. Kotilainen HR, Keroack MA (1997) Cost analysis and clinical impact of weekly ventilator circuit changes in patients in intensive care unit. *Am J Infect Control* 25:117-120

342. Krauss AN, Albert RF, Kannan MM (1970) Contamination of umbilical catheters in the newborn infant. *J Pediatr* 77:965-969

343. Kravitz M (1996) Outpatient wound care. *Crit Care Nurs Clin North Am* 8:217-233

344. Kretzer EK, Larson EL (1998) Behavioral interventions to improve infection control practices. *Am J Infect Control* 26:245-253

345. Krieger JN, Kaiser DIL, Wenzel RP (1983) Urinary tract etiology of bloodstream infections in hospitalized patients. *J Infect Dis* 148:57-62

346. Krizek TJ, Robson MC (1975) Evolution of quantitative bacteriology in wound management. *Am J Surg* 130:579-584

347. Kunin CM (1979) *Detection, prevention, and management of urinary tract infections*. 3rd ed. Philadelphia: Lea and Febiger, pp 34-45.

348. Kunin CM, Douthitt S, Dancing J, Anderson J, Moeschberger M (1992) The association between the use of urinary catheters and morbidity and mortality among elderly patients in nursing homes. *Am J Epidemilol* 135:291-301

349. Kunin CM, McCormack RC (1966) Prevention of catheter-induced urinary tract infections by sterile closed drainage. *N Engl J Med* 274:1155-1162

350. Kurz A, Sessler DI, Lenhardt R (1996) Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical-wound infection and shorten hospitalization. Study of Wound Infection and Temperature Group. *N Engl J Med* 334:1209-1215

351. Kutarski PW, Grundy HC (1993) To dry or not to dry? An assessment of the possible degradation in efficiency of preoperative skin preparation caused by wiping skin dry. *Ann R Coll Surg Engl* 75:181-185

352. Lacroix J, Infante-Rivard C, Jenícek M, Gauthier M (1991) Prophylaxis of

upper gastrointestinal bleeding in intensive care units: A meta-analysis. *Crit Care Med* 19:942-949

353. Laggner AN, Lenz K, Base W, Oruml WC, Schneweiss B, Grimm G (1989) Prevention of upper gastrointestinal bleeding in long-term ventilated patients. Sucralfate versus ranitidine. *Am J Med* 86:81-84

354. Lai KK (1998) Safety of prolonging peripheral cannula and i.v. tubing use from 72 hours to 96 hours. *Am J Infect Control* 26:66-70

355. Lam-Scannell R , Roessler D, Smith MA (1994) Peripherally inserted central venous catheters in an acute-care hospital. *Arch Intern Med* 154:1833-1837

356. Landers S, Moise AA, Fraley JK, Smith EO, Baker CJ (1991) Factors associated with umbilical catheter-related sepsis in neonates. *Am J Dis Child* 145:675-680

357. Lapides J, Diokno AC, Gould FR, Lowe BS (1976) Further observations on self-catheterization. *J Urol* 116:169-171

358. Larson E (1984) Effects of handwashing agent, handwashing frequency, and clinical area on hand flora. *Am J Infect Control* 11:76–82

359. Larson E (1988) A causal link between handwashing and risk of infection? Examination of the evidence. Infect Control Hosp Epidemiol 9:28–36

360. Larson E (1989): Guideline for use of topical antimicrobial agents. *Am J Infect Control* 16:253-266

361. Larson E (1999) Skin hygiene and infection prevention: more of the same or different approaches? *Clin Infect Dis* 29:1287-1294

362. Larson E, Hargiss CA (1984) Decentralized approach to maintenance of intravenous therapy. *Am J Infect Contol* 12:177-186

363. Larson EL (1995). APIC guideline for handwashing and hand antisepsis in health care settings. *Am J Infect Control;*23:251-269

364. Larson EL, Norton Hughes CA, Pyrak JD, Sparks SM, Cagatay EU, Bartkus JM (1998): Changes in bacterial flora associated with skin damage on hands of health care personnel. *Am J Infect Control;*26:513–521

365. Latge JP (1999) Aspergillus fumigatus and aspergillosis. *Clin Microbiol Rev* 12: 310-350

366. Laufman H (1986) The operating room. In: *Hospital Infections.* Eds, JV Bennett, PS Brachman. 2nd ed. Boston: Little Brown Company, pp 315-323

367. LeClair JM, Freeman J, Sullivan BF, Crowley CM, Goldmann DA (1987) Prevention of nosocomial respiratory syncytial virus infections through compliance with glove and gown isolation precautions. *N Engl J Med* 317:329-334

368. Lee B, Chang RWS, Jacobs S (1990) Intermittent nasogastric feeding: a simple and effective method to reduce pneumonia among ventilated ICU patients. *Clin Intensive Care* 1:100-102

369. Lee JT (1996) Operative complications and quality improvement. *Am J Surg* 171:545-547

370. Lee TB, Baker OG, Lee JT, Scheckler WE, Steele L, Laxton CE (1998) Recommended practices for surveillance. *Am J Infect Control* 26:277–288

371. Lee TB, Chang RWS, Jacobs S (1990) Intermittent nasogastric feeding: A simple and effective method to reduce pneumonia among ventilated ICU patients. *Clin Intensive Care* 1: 100 -102

372. Leigh DA, Stronge JL, Marriner J, Sedgwick J (1983) Total body bathing with 'Hibiscrub' (chlorhexidine) in surgical patients: a controlled trial. *J Hosp Infect* 4:229-235

373. Letts RM, Doermer E (1983) Conversation in the operating theater as a cause of airborne bacterial contamination. *J Bone Joint Surg Am* 65:357-362

374. Levin A, Mason AJ, Jindal KK, Fong IW, Goldstein MB (1991) Prevention of hemodialysis subclavian vein catheter infections by topical povidone-iodine. *Kidney Int* 40:934-938

375. Lewis JA, Brown PL (1998) Breaking the comfort barrier in impervious gowns. *Surgical Services Management* 4:29-38

376. Lidwell OM (1986) Clean air at operation and subsequent sepsis in the joint. *Clin Orthop* 211:91-102

377. Lilienfeld DE, Vlahov D, Tenney JH, McLaughlin JS (1988) Obesity and diabetes as risk factors for postoperative wound infections after cardiac surgery. *Am J Infect Control* 16:3-6

378. Lilly HA, Lowbury EJ, Wilkins MD, Zaggy A (1979) Delayed antimicrobial effects of skin disinfection by alcohol. *J Hyg (Lond)* 82:497-500

379. Linares J, Sitges-Serra A, Garau J, Perez JL, Martin R (1985) Pathogenesis of catheter sepsis: a prospective study with quantitative and semiquantitative cultures of catheter hub and segments. *J Clin Microbiol* 21:357–360

380. Little JR, Murray PR, Traynor PS, Spitznagel E (1999) A randomized trial of povidone-iodine compared with iodine tincture for venipuncture site disinfection: effects on rates of blood culture contamination. *Am J Med* 107:119-125

381. Ljungman P, Hagglund H, Bjorkstrand B, Lonnqvist B, Ringden O (1997) Peroperative teicoplanin for prevention of gram-positive infections in neutropenic patients with indwelling central venous catheters: a randomized, controlled study. *Support Care Cancer* 5:485-488

382. Loisel DB, Smith MM, MacDonald MG, Martin GR (1996) Intravenous access in newborn infants: impact of extended umbilical venous catheter use on requirement for peripheral venous lines. *J Perinatol* 16:461-466

383. Long MN, Wickstrom G, Grimes A, Benton CF, Belcher B, Stamm AM (1996) Prospective, randomised study of ventilator-associated pneumonia in patients with one versus three ventilator circuit changes per week. *Infect Control Hosp Epidemiol* 17:14-19

384. Lorenzen AN, Itkin DJ (1992) Surveillance of infection in home care. *Am J Infect Control* 20:326-329

385. Lowbury EJL, Ayliffe GA (1998) Hospital infections. In: *Control of hospital Infections - A practical handbook*. Eds, EJL Lowbury, GA Ayliffe, AM Ceddes, et al. 2nd ed. London:Chapman and Hall Ltd, pp 1-3

386. Lowbury EJ, Lilly HA (1973) Use of 4 percent chlorhexidine detergent solution(Hibiscrub) and other methods of skin disinfection. *Br Med J* 1:510-515

387. Lowbury EJ, Lilly HA (1974) The effect of blood on disinfection of surgeons' hands. *Br J Surg* 61:19-21

388. Lowry PW, Blankenship RJ, Gridley W, Troup NJ, Tompkins LS (1991) A cluster of Legionella sternal-wound infections due to postoperative topical exposure to contaminated tap water. *N Engl J Med* 324:109-113

389. Luskin RL, Weinstein RA, Nathan C, Chamberlin WH, Kabins SA (1986) Extended use of disposable pressure transducers: a bacteriologic evaluation. *JAMA* 255:916-920

390. Lynch W, Davey PG, Malek M, Byrne DJ, Napier A (1992) Cost effectiveness analysis of the use of chlorhexidine detergent in preoperative whole-body disinfection in wound infection prophylaxis. *J Hosp Infect* 21:179-191

391. Maddox RR, John JF Jr., Brown LL, Smith CE (1983) Effect of inline filtration on postinfusion phlebitis. *Clin Pharm* 2:58-61

392. Madeo M, Martin CR, Turner C, Kirkby V, Thompson DR (1998) A randomized trial comparing Arglaes (a transparent dressing containing silver ions) to Tegaderm (a transparent polyurethane dressing) for dressing peripheral arterial catheters and central vascular catheters. *Intensive Crit Care Nurs* 14:187-191

393. Mahul PH, Auboyer C, Jospe R (1992) Prevention of nosocomial pneumonia in intubated patients: respective role of mechanical subglottic drainage and stress ulcer prophylaxis. *Intensive Care Med* 18:20-25

394. Maki DG (1978) Control of colonization and transmission of pathogenic bacteria in the hospital. *Ann Intern Med* 89:777-780

395. Maki DG (1981b) Nosocomial bacteremia. *Am J Med* 70:739-802

396. Maki DG (1992) Infections due to infusion therapy. In: *Hospital Infections.* Eds, JV Bennett, PS Brachman. 3rd ed. Boston: Little Brown Company, pp 97-112

397. Maki DG, Alvarado CJ, Hassemer CA, Zilz MA (1982) Relation of the inanimate hospital environment to endemic nosocomial infection. *N Engl J Med* 307:1562 -1566

398. Maki DG, Goldman DA, Rhame FS (1973b) Infection control in intravenous therapy. *Ann Intern Med* 79:867-887

399. Maki DG, Hassemer CA (1981a) Endemic rate of fluid contamination and related septicemia in arterial pressure monitoring. *Am J Med* 70:733-738

400. Maki DG, Hennekens C, Bennet J (1972) Prevention of catheter-associated urinary tract infection. *JAMA* 221:1270-1271

401. Maki DG, Hennekens CG, Phillips CW, Shaw WV, Bennett JV (1973a) Nosocomial urinary tract infection with Serratia marcesens: an epidemiologic study.*J Infect Dis* 128:579-587

402. Maki DG, Knasinski V, Halvorson K, Tambyah PA (1998a) A novel silver-hydrogel impregnated indwelling catheter reduces CAUTIs: a prospective double-blind trial. In: *Programs and abstracts of the Society for Healthcare Epidemiology in America Annual Meeting,* pp 203.

403. Maki DG, Knasinski V, Halvorson KT, Tambyah PA, Holcomb RG (1997) A prospective, randomised, investigator-blinded trial of a novel nitrofurazone-impregnated urinary catheter. *Infect Control Hosp Epidemiol* 18:50-54

404. Maki DG, Mermel LA (1998b) Infections due to infusion therapy. In: *Hospital Infections.* Eds, JV Bennett, PS Brachman. 4th ed. Philadelphia: Lippencott-Raven, pp 689-724

405. Maki DG, Ringer M (1987) Evaluation of dressing regimens for prevention of infection with peripheral intravenous catheters: gauze, a transparent polyurethane dressing, and an iodophor-transparent dressing. *JAMA* 258:2396-2403

406. Maki DG, Ringer M (1991a) Risk factrors for infusion-related phlebitis with small peripheral venous catheters. A randomized control trial. *Ann Intern Med* 114:845-854

407. Maki DG, Ringer M, Alvarado CJ (1991b) Prospective randomised trial of povidone-iodine, alcohol, and chlorhexidine for prevention of infection associated with central venous and arterial catheters. *Lancet* 338:339-343

408. Maki DG, Stolz SS, Wheeler S, Mermel LA (1994) A prospective, randomized trial of gauze and two polyurethane dressings for site care of pulmonary artery catheters: implications for catheter management. *Crit Care Med* 22:1729-1737

409. Maki DG, Tambyah PA (2001) Engineering out the risk for infection with

urinary catheters. *Emerg Infect Diseas* 7:342-347

410. Maki DG, Weise CE, Sarafin HW (1977) A semiquantitative culture method for identifying intravenous-catheter-related infection. *N Engl J Med* 296:1305-1309

411. Malone DL, Genuit T, Tracy JK, Gannon C, Napolitano LM (2002) Surgical site infections: reanalysis of risk factors. *J Surg Res* 103:89-95

412. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR, The Hospital Infection Control Practices Advisory Committee (1999) Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. *Infect Control Hosp Epidemiol* 20:247-278

413. Marr KA, Patterson T, Denning DW (2002) Aspergillosis: pathogenesis, clinical manifestations, and therapy. *Infect Dis Clin North Am* 16: 875-894

414. Marrie TJ, Major H, Gurwith M, Ronald AR, Harding GK, Forrest G, Forsythe W (1978) Prolonged outbreak of nosocomial urinary tract infection with a single strain of Pseudomonas aeruginosa. *Can Med J* 119:593-596

415. Martin CM, Bookrajian EN (1962): Bacteriuria prevention after indwelling urinary catheterization. *Arch Intern Med*;110:703-711

416. Martinez JA, Ruthazer R, Hansjosten K, Barefoot L, Snydman DR (2003) Role of environmental contamination as a risk factor for acquisition of vancomycin-resistant enterococci in patients treated in a medical intensive care unit. *Arch Intern Med* 163:1905-1912

417. Martone WJ, Jarvis WR, Culver DH, Haley RW (1992) Incidence and nature of endemic and epidemic nosocomial infections. In: *Hospital Infections*. Eds, JV Bennett, PS Brachman. 3rd ed. Boston: Little Brown and Company, pp 577-596

418. Mast EE, Alter MJ (1993) Prevention of hepatitis B virus infection among health-care workers. In: *Hepatitis B vaccines in clinical practice*. Eds, RW Ellis. New York: Marcel Dekker, pp 295-307

419. Masterson BJ (1996) Cleansing the surgeon's hands. *Scientific American Surgeon* 2:3-9

420. Masterson TM, Rodeheaver GT, Morgan RF, Edlich RF (1984) Bacteriologic evaluation of electric clippers for surgical hair removal. *Am J Surg* 148:301-302

421. Masterton RG, Mifsud AJ, Rao GG (2003) Review of hospital isolation and infection control precautions. *J Hosp Infect* 54:171-173

422. Mastro TD, Farley TA, Elliott JA, Facklam RR, Perks JR, Hadler JL, Good RC, Spika JS (1990) An outbreak of surgical-wound infections due to group A streptococcus carried on the scalp. *N Engl J Med* 323:968-972

423. Mastro TD, Fields BS, Breiman RF, Campbell J, Plikaytis BD, Spika JS. (1991) Nosocomial Legionnaires' disease and use of medication nebulizers. *J Infect Dis* 163:667-671

424. Mayhall CG (1993) Surgical infections including burns. In: *Prevention and Control of Nosocomial Infections*. Eds, RP Wenzel. 2nd ed. Baltimore:Williams & Wilkins, pp 614-664

425. Mayhall CG (1996) Hospital Epidemiology and Infection Control. In: *Prevention and Control of Nosocomial Infections*. Eds, RP Wenzel. 3rd ed. Baltimore:Williams & Wilkins, pp 139-269

426. Mayon-White RT, Ducel G, Kereselidze T, Tikhomirov E (1988) An international survey of the prevalence of hospital-acquired infection. *J Hosp Infect* 11:43-48

427. McCullough EA (1993) Methods for determining the barrier efficacy of surgical gowns. *Am J Infect Control* 21:368-374

428. McDonald M, Grabsch E, Marshall C, Forbes A (1998) Single- versus multiple-dose antimicrobial prophylaxis for major surgery: a systematic review. *Aust N Z J Surg* 68:388-396

429. McFarland LV, Mulligan ME, Kwok RYY, Stamm WE (1989) Nosocomial acquisition of Clostridium difficile infection. *N Engl J Med* 320:204-210

430. McGowan JE Jr, Weinstein RA (1998) The role of microbiological laboratory in infection control. In: *Hospital Infections*. Eds, JV Bennett, PS Brachman. 4th ed. Philadelphia: Lippencott-Raven, pp 189-220

431. McGowan JE Jr, Metchock BG (1996) Basic microbiologic support for hospital epidemiology. *Infect Control Hosp Epidemiol* 17:298-303

432. McIntyre DM (1968) An epidemic of Streptococcus pyogenes puerperal and postoperative sepsis with an unusual carrier site - the anus. *Am J Obstet Gynecol* 101:308-314

433. McKee R, Dunsmuir R, Whitby M, Garden OJ (1985) Does antibiotic prophylaxis at the time of catheter insertion reduce the incidence of catheter-related sepsis in intravenous nutrition? *J Hosp Infect* 6:419-425

434. McLean RJC, Nickel JC, Olson ME (1995) Biofilm associated urinary tract infections. In: *Microbial biofilms*. Eds, HM Lappin- Scott, JW Costerton. Cambridge: Cambridge University Press, pp 261-273

435. McLeod JW (1958) The hospital urine bottle and bedpan as reservoirs of infection by Pseudomonas. *Lancet* 1:394-395

436. Mehtar S (1992) The infection control team. In: *Hospital infection control-setting up a cost-effective program*. New York:Marcel Dekker, pp 20-22

437. Melly MA, Meng HC, Schaffner W (1975) Microbiol growth in lipid emulsions used in parenteral nutrition. *Arch Surg* 110:1479-1481

438. Merle V, Germain JM, Chamouni P, Daubert H, Froment L, Michot F, Teniere

P, Czernichow P (2000) Assessment of prolonged hospital stay attributable to surgical site infections using appropriateness evaluation protocol. *Am J Infect Control* 28:109-115

439. Mermel LA (2000) Prevention of intravascular catheter-related infections. *Ann Intern Med* 132:391-402

440. Mermel LA, Farr BM, Sherertz RJ, Raad II, O'Grady N, Harris JS, Craven DE, Infectious Diseases Society of America, American College of Critical Care Medicine, Society for Healthcare Epidemiology of America (2001) Guidelines for the management of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis* 32:1249-1272

441. Mermel LA, Maki DG (1989) Epidemic bloodstream infections from hemodynamic pressure monitoring: signs of the times. *Infect Control Hosp Epidemiol* 10:47-53

442. Mermel LA, McCormick RD, Springman SR, Maki DG (1991) The pathogenesis and epidemiology of catheter-related infection with pulmonary artery Swan-Ganz catheters: a prospective study utilizing molecular subtyping. *Am J Med* 91:S197-S205

443. Mermel LA, Parenteau S, Tow SM (1995) The risk of midline catheterization in hospitalized patients. A prospective study. *Ann Intern Med* 123:841-844

444. Mermel LA, Stolz SM, Maki DG (1993) Surface antimicrobial activity of heparine-bonded and antiseptic impregnated vascular catheters. *J Infect Dis* 167: 920-924

445. Merrer J, De Jonghe B, Golliot F, Lefrant JY, Raffy B, Barre E, Rigaud JP, Casciani D, Misset B, Bosquet C, Outin H, Brun-Buisson C, Nitenberg G, French Catheter Study Group in Intensive Care (2001) Complications of femoral and subclavian venous catheterization in critically ill patients: a randomized controlled trial. *JAMA* 286:700-707

446. Mershon J, Nogami W, Williams JM, Yoder C, Eitzen HE, Lemons JA (1986) Bacterial/fungal growth in a combined parenteral nutrition solution. *J Parenter Enteral Nutr* 10:498-502

447. Mertens R, Kegels G, Stroobant A, Reybrouck G, Lamotte JM, Potvliege C, Van Casteren V, Lauwers S, Verschraegen G, Wauters G (1987) The national prevalence survey of nosocomial infections in Belgium 1984. *J Hosp Infect* 9:219-229

448. Messori A, Trippoli SI, Vaiani M, Gorini M, Corrado A (2000) Bleeding and pneumonia in intensive care patients given ranitidine and sucralfate for prevention of stress ulcer: meta-analysis of randomised controlled trials. *Brit Med J* 321:1103-1106

449. Metheny NA, Eisenberg P, Spies M (1986) Aspiration pneumonia in patients fed through nasoenteral tubes. Heart Lung 15:256-261

450. Mian NZ, Bayly R, Schreck DM, Besserman EB, Richmand D (1997) Incidence of deep venous thrombosis associated with femoral venous catheterization. *Acad Emerg Med* 4:1118-1121

451. Miller KL, Coen PE, White WJ, Hurst WJ, Achey BE, Lang CM (1989) Effectiveness of skin absorption of tincture of I in blocking radioiodine from the human thyroid gland. *Health Phys* 56:911-914

452. Miller MA, Dascal A, Portnoy J, Mendelson J (1996) Development of mupirocin resistance among methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* after widespread use of nasal mupirocin ointment. *Infect Control Hosp Epidemiol* 17:811-813

453. Miller PJ, Farr BM, Gwaltney JM Jr (1989) Economic benefits of an effective infection control program: case study and proposal. *Rev Infect Disease* 11:284-288

454. Mimoz O, Pieroni L, Lawrence C, Edouard A, Costa Y, Samii K, Brun-Buisson C (1996) Prospective, randomized trial of two antiseptic solutions for prevention of central venous or arterial catheter colonization and infection in intensive care unit patients. *Crit Care Med* 24:1818-1823

455. Mishriki SF, Law DJ, Jeffery PJ (1990) Factors affecting the incidence of post-operative wound infection. *J Hosp Infect* 16:223-230

456. Mitchell NJ, Hunt S (1991) Surgical face masks in modern operating rooms - a costly and unnecessary ritual? *J Hosp Infect* 18:239-242

457. Moffet HL, Allan D (1967) Survival and dissemination of bacteria in nebulizers and incubators. *Am J Dis Child* 114:13-20

458. Mooney BS, Garibaldi RA, Britt MR (1980) Natural history of catheter-associated bacteriuria (colonization, infection, bacteremia): implication for protection. In: *Proceedings of the 11th International Congress of Chemotherapy and the 19th Interscience Conference on Antimicrobial Agents and Chemotherapy.* Washington D.C: American Society of Microbiology, pp 1083-1085.

459. Morain WD, Colen LB (1990) Wound healing in diabetes mellitus. *Clin Plast Surg*;17:493-501

460. Morar P, Makura Z, Jones A, Baines P, Selby A, Hughes J, van Saene R (2000) Topical antibiotics on tracheostoma prevents exogenous colonization and infection of lower airways in children. *Chest* 117:513-518

461. Moro ML, Carrieri MP, Tozzi AE, Lana S, Greco D (1996) Risk factors for surgical wound infections in clean surgery: a multicenter study. Italian PRINOS Study Group. *Ann Ital Chir* 67:13-19

462. Morrison DC, Ryan JL (1987) Endotoxins and disease mechanisms. *Ann Rev Med* 38:417-432

463. Moss AH, Vasilakis C, Holley JL, Foulks CJ, Pillai K, McDowell DE (1990) Use of a silicone dual-lumen catheter with a Dacron cuff as a long-term vascular access for hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 16:211-215

464. Mousa HA (2001) Infection following orthopaedic implants and bone surgery. *East Mediterr Health J* 7:738-473

465. Mulhall A, Chapman R, Crow R (1988) Bacteriuria during indwelling urethral catheterization. *J Hosp Infect* 11:253-262

466. Muller JM, Brenner U, Dienst C, Pichlmaier H (1982) Preoperative parenteral feeding in patients with gastrointestinal carcinoma. *Lancet* 1: 68-71

467. Nachnani GH, Lessin LS, Motomiya T, Jensen WN, Bodey GP (1972) Scanning electron microscopy of thrombogenesis on vascular catheter surfaces. *N Engl J Med* 286:139-140

468. Nagachinta T, Stephens M, Reitz B, Polk BF (1987) Risk factors for surgical wound infection following cardiac surgery. *J Infect Dis* 156:967-973

469. Nathens AB, Marshall JC (1999) Selective decontamination of the digestive tract in surgical patients: a systematic review of the evidence. *Arch Surg* 134:170-176

470. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System (2001) National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System report: data summary from January 1992-June 2001. *Am J Infect Control* 29:404-421

471. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report (1999):Data summary from January 1990–May 1999. *Am J Infect*

472. Nava S, Ambrosino N, Clini E, Prato M, Orlando G, Vitacca M, Brigada P, Fracchia C, Rubini F (1998) Noninvasive mechanical ventilation in the weaning of patients with respiratory failure due to chronic obstructive pulmonary disease: a randomized, controlled trial. *Ann Intern Med* 128:721-728

473. Nelson DB, Garland JS (1987) The natural history of Teflon catheter-associated phlebitis in children. *Am J Dis Child* 141:1090-1092

474. Neu HC (1985) Antimicrobial activity, bacterial resistance and antimicrobial pharmacology. *Am J Med* 78:17-22

475. Nguyen D, MacLeod WB, Phung DC, Cong QT, Nguy VH, Van Nguyen H, Hamer DH (2001) Incidence and predictors of surgical-site infections in Vietnam. *Infect Control Hosp Epidemiol* 22:485-492

476. Nichol KL, Grimm MB, Peterson DC (1996) Immunizations in long-term care facilities: policies and practice. *J Am Geriat Soc* 44:349-355

477. Nichols RL (1992) The operating room. In: *Hospital Infections*. Eds, JV Bennett, PS Brachman. 3rd ed. Boston: Little Brown Company, pp 461-473

478. Nichols RL (1995) Surgical antibiotic prophylaxis. *Med Clin North Am* 79:509-522

479. Nichols RL, Smith JW, Garcia RY, Waterman RS, Holmes JW (1997) Current practices of preoperative bowel preparation among North American colorectal surgeons. *Clin Infect Dis* 24:609-619

480. Nickel JC, Costerton JW, McLean RJ, Olson M (1994) Bacterial biofilms: influence on the pathogenesis, diagnosis and treatment of urinary tract infections. *J Antimicrob Chemother* 33:31-41

481. Niederman MS (1989) Bacterial adherence as a mechanism of airway colonization. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 8:15-20

482. Niederman MS, Merrill WW, Ferranti RD, Pagano KM, Palmer LB, Reynolds HY (1984) Nutritional status and bacterial binding in the lower respiratory tract in patients with chronic tracheostomy. *Ann Intern Med* 10:795-800.

483. Noble WC (1965) The production of subcutaneous staphylococcal skin lesions in mice. *Br J Exp Pathol* 46:254-262

484. Noble WC (1984) Skin microbiology: coming of age. *J Med Microbiol* 17:1-12

485. Noskin GA, Stosor V, Cooper I, Peterson LR (1995) Recovery of vancomycin-resistant enterococci on fingertips and environmental surfaces. *Infect Control Hosp Epidemiol* 16:577-581

486. O'Shaughnessy M, O'Malley VP, Corbett G, Given HF (1991) Optimum duration of surgical scrub-time. *Br J Surg* 78:685-686

487. O'Grady NP, Barie PS, Bartlett J, Bleck T, Garvey G, Jacobi J, Linden P, Maki DG, Nam M, Pasculle W, Pasquale MD, Tribett DL, Masur H (1998) Practice parameters for evaluating new fever in critically ill adult patients. *Crit Care Med* 26:392-408

488. Olson MM, MacCallum J, McQuarrie DG (1986) Preoperative hair removal with clippers does not increase infection rate in clean surgical wounds. *Surg Gynecol Obstet* 162:181-182

489. OSHA - Occupational Safety and Health Administration (1991) Occupational exposure to bloodborne pathogens; final rule (29 CFR Part 1910.1030). *Federal Register* 56:64004-64182.

490. Page CP, Bohnen JM, Fletcher JR, McManus AT, Solomkin JS, Wittmann DH (1993) Antimicrobial prophylaxis for surgical wounds. Guidelines for clinical care. *Arch Surg* 128:79-88

491. Palmer MB (1984) *Infection Control – a policy and procedure manual.* Philadelphia: W.B. Saunders Company, pp 16-34.

492. Parenti CM, Lederle FA, Impola CL, Peterson LR (1994) Reduction of

unnecessary intravenous catheter use: internal medicine house staff participate in a successful quality improvement project. *Arch Intern Med* 154:1829-1832

493. Passaro DJ, Waring L, Armstrong R, Bolding F, Bouvier B, Rosenberg J, Reingold AW, McQuitty M, Philpott SM, Jarvis WR, Werner SB, Tompkins LS, Vugia DJ (1997) Postoperative Serratia marcescens wound infections traced to an out-of-hospital source. *J Infect Dis* 175:992-995

494. Patterson JE, Vecchio J, Pantelick EL, Farrel P, Mazon D, Zervos MJ, Hierholzer WJ Jr (1991) Association of contaminated gloves with transmission of Acinetobacter Calcoaceticus var. anitratus in an intensive care unit. *Am J Med* 91: 479-483

495. Paulson DS (1993) Efficacy evaluation of a 4% chlorhexidine gluconate as a full-body shower wash. *Am J Infect Control* 21:205-209

496. Pavia M, Bianco A, Viggiani NMA, Angelillo IF (2000) Prevalence of hospital-acquired infections in Italy. *J Hosp Infect* 44:135-139

497. Pearson RD, Valenti WM, Steigbigel RT (1980) Clostridium perfringens ound infections associated with elastic bandages. *JAMA* 244:1128-1130

498. Pegues D, Axelrod P, McClarren C, Eisenberg BL, Hoffman JP, Ottery FD, Keidan RD, Boraas M, Weese J (1992) Comparison of infections in Hickman and implanted port catheters in adult solid tumor patients. *J Surg Oncol* 49:156-162

499. Pemberton LB, Lyman B. Lander V Covinsky J (1986) Sepsis from triple- vs single-lumen catheters during total parenteral nutrition in surgical or critically ill patients. *Arch Surg* 121 :591-594

500. Penn RG, Sanders WE, Sanders CC (1981) Colonization ofthe oropharynx with gram-negative bacilli: a major antecedent to nosocomial pneumonia. *Am J Infect Control* 9:25-34

501. Perencevich EN, Sands KE, Cosgrove SE, Guadagnoli E, Meara E, Platt R (2003) Health and economic impact of surgical site infections diagnosed after hospital discharge. *Emerg Infect Dis* 9:196-203

502. Perl TM (1997) Surveillance, reporting and the use of computers. In: *Prevention and control of nosocomial infections*. Eds, RP Wenzel. Baltimore:Williams & Wilkins, pp 127-161

503. Perl TM, Cullen JJ, Pfaller MA, Wenzel RP, Herwaldt LA, The MARS Study Team (1998b): A randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial of intranasal mupirocin ointment for prevention of S. aureus surgical site infections. In: *Abstracts of the IDSA 36th Annual Meeting*, pp 123-124.

504. Perl TM, Golub JE (1998a) New approaches to reduce Staphylococcus aureus nosocomial infection rates: treating S. aureus nasal carriage. *Ann Pharmacother* 32:S7-S16

505. Perlada DE, Smulian AG, Cushion MT (1997) Molecular epidemiology and antibiotic susceptibility of enterococci in Ohio: prospective citywide survey. *J Clin Microbiol* 35 :2342-2347

506. Peterson AF, Rosenberg A, Alatary SD (1978) Comparative evaluation of surgical scrub preparations. *Surg Gynecol Obstet* 146:63-65

507. Pfaller MA, Jones RN, Messer SA, Edmond MB, Wenzel RP (1998a) National surveillance of nosocomial blood stream infection due to species of Candida other than Candida albicans: frequency of occurrence and antifungal susceptibility in the SCOPE Program. *Diagn Microbiol Infect Dis* 30:121-129

508. Pfaller MA, Jones RN, Messer SA, Edmond MB, Wenzel RP (1998b) National surveillance of nosocomial blood stream infection due to Candida albicans: frequency of occurrence and antifungal susceptibility in the SCOPE Program. *Diagn Microbiol Infect Dis* 31:327-332

509. Pickworth KK, Falcone RE, Hoogeboom JE, Santanello SA (1993) Occurrence of nosocomial pneumonia in mechanically ventilated trauma patients: a comparison of sucralfate and ranitidine. *Crit Care Med* 21:1856-1862

510. Pierce AK, Sanford JP, Thomas GD, Leonard JS (1970) Long-term evaluation of decontamination of inhalation-therapy equipment and the occurrence of necrotizing pneumonia. *N Engl J Med* 282:528-531

511. Pittet D (2000) Improving compliance with hand hygiene in hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 21:381-386

512. Pittet D, Dharan S, Touveneau S, Sauvan V, Perneger TV (1999) Bacterial contamination of the hands of hospital staff during routine patient care. *Arch Intern Med* 159:821-826

513. Pittet D, Hugonnet S, Harbarth S, Mourouga P, Sauvan V, Touveneau S, Perneger TV (2000) Effectiveness of a hospital-wide programme to improve compliance with hand hygiene. *Lancet* 356:1307-1309

514. Platt R, Polk BF, Murdock B, Rosner B (1982) Mortality associated with nosocomial urinary-tract infection. *N Engl J Med* 307:637-641

515. Platt R, Polk BF, Murdock B, Rosner B (1986) Risk factors for nosocomial urinary tract infection. *Am J Epidemiol* 124:977-985

516. Plott RT, Wagner RF Jr., Tyring SK (1990) Iatrogenic contamination of multidose vials in simulated use. A reassessment of current patient injection technique. *Arch Dermatol* 126:1441-1444

517. Pneumatikos J, Koulouras V, Nathanail C, Goe D, Nakos G (2002) Selective decontamination of subglottic area in mechanically ventilated patients with multiple trauma. *Intensive Care Med* 28:432-7

518. Pneumatikos J, Koulouras B, Frangides C, Goe D, Nakos G (1999) Cisapride decreases gastric content aspiration in mechanically ventilated patients *Crit*

Care 3:39-43

519. Ponce-de-Leon S (1991) The needs of developing countries and the resourses reguired. *J Hosp Infect* 18: 376-381

520. Pons VG, Denlinger SL, Guglielmo BJ, Octavio J, Flaherty J, Derish PA, Wilson CB (1993) Ceftizoxime versus vancomycin and gentamicin in neurosurgical prophylaxis: a randomized, prospective, blinded clinical study. *Neurosurgery* 33:416-422

521. Post S, Betzler M, vonDitfurth B, Schurmann G, Kuppers P, Herfarth C (1991) Risks of intestinal anastomoses in Crohn's disease. *Ann Surg* 213:37-42

522. Pottinger J, Burns S, Manske C (1989) Bacterial carriage by artificial versus natural nails. *Am J Infect Control* 17:340-344

523. Pottinger JM, Herwaldt LA, Perl TM (1997) Basics of surveillance - an overview. *Infect Control Hosp Epidemiol* 18:513–527

524. Povoski SP (2000) A prospective analysis of the cephalic vein cutdown approach for chronic indwelling central venous access in 100 consecutive cancer patients. *Ann Surg Oncol* 7:496-502

525. Prager RI, Silva J (1984) Colonization of central venous catheters. *South Med J* 77:458-461

526. Raad II, Darouiche R, Dupuis J, Abi-Said D, Gabrielli A, Hachem R, Wall M, Harris R, Jones J, Buzaid A, Robertson C, Shenaq S, Curling P, Burke T, Ericsson C (1997) Central venous catheters coated with minocycline and rifampin for the prevention of catheter-related colonization and bloodstream infections: a randomized, double-blind trial. *Ann Intern Med* 127:267-274

527. Raad II, Hohn DC, Gilbreath BJ, Suleiman N, Hill LA, Bruso PA, Marts K, Mansfield PF, Bodey GP (1994) Prevention of central venous catheter-related infections by using maximal sterile barrier precautions during insertion. *Infect Control Hosp Epidemiol* 15:231-238

528. Raad II, Umphrev J, khan A, TruettLJ, Bodey GP (1993a) The duration of placement as a predictor of peripheral and pulmonary arterial catheter infections. *J Hosp Infect* 23:17-26

529. Raad II, Costerton W, Sabharwal U, Sacilowski M, Anaissie E, Bodey GP (1993b) Ultrastructural analysis of indwelling vascular catheters: a quantitative relationship between luminal colonization and duration of placement. *J Infect Dis* 168:400–407

530. Raad II, Davis S. Becker M, Hohn D, Houston D, Umphrey J, Dodey GR (1993c) Low infection rate and long durability of nontunneled silastic catheters. A safe cost effective alternative for long.term venous access. *Arch Intern Med* 153:1791-1796

531. Rabkin DG, Stifelman MD, Birkhoff J, Richardson KA, Cohen D, Nowygrod R,

Benvenisty AI, Hardy MA (1998) Early catheter removal decreases incidence of urinary tract infections in renal transplant recipients. *Transplant Proc* 30:4314-4316

532. Ragni MV, Crossett LS, Herndon JH (1995) Postoperative infection following orthopaedic surgery in human immunodeficiency virus-infected hemophiliacs with CD4 counts < or = 200/mm3. *J Arthroplasty* 10:716-21

533. Raju TN (1999) Ignaz Semmelweis and the etiology of fetal and neonatal sepsis. *J Perinatol* 19:307-310

534. Ramsay G, Reidy JJ (1990) Selective decontamination in intensive care practice A review of c1inical experience. *Intensive Care Med* 16:8217-8223

535. Ramsey AH, Skonieczny P, Coolidge DT, Kurzynski TA, Proctor ME, Davis JP (2001) Burkholderia cepacia lower respiratory tract infection associated with exposure to a respiratory therapist. *Infect Control Hosp Epidemiol* 22:423-426

536. Ranson MR, Oppenheim BA, Jackson A, Kamthan AG, Scarffe JH (1990) Double-blind placebo controlled study of vancomycin prophylaxis for central venous catheter insertion in cancer patients. *J Hosp Infect* 15:95-102

537. Rao SP, Oreopoulos DG (1997) Unusual complications of a polyurethane PD catheter. *Perit Dial Int* 17:410-412

538. Rasero R, Degl'Innocenti M, Mocali M, Alberani F, Boschi S, Giraudi A, Arnaud MT, Zucchinali R, Paris MG, Dallara R, Thaler S, Perobelli G, Parfazi S, De Lazzer T, Peron G. (2000) Comparison of two different time interval protocols for central venous catheter dressing in bone marrow transplant patients: results of a randomized, multicenter study. *Haematologica* 85:275-279

539. Raven H, Haley W (1980) Social influence and compliance of hospital nurses with infection control policies. In: *Social Psychology and Behavioral* Medicine. Eds, JR Eiser. New York: Wiley, pp 413-438

540. Reboli AC, Koshinski R, Arias K, Marks-Austin K, Stieritz D, Stull TL (1996) An outbreak of Burkholderia cepacia lower respiratory tract infection associated with contaminated abuterol nebulization solution. *Infect Control Hosp Epidemiol* 17:741-743

541. Reimer K, Gleed C, Nicolle LE (1987) Impact of postdischarge infection in surgical wound infection rates. *Infect Control Hosp Epidemiol* 8:237-240

542. Reingold AL (1998) Outbreak investigation - a perspective. *Emerg Inf Diseas* 4:21-27

543. Rello J, Jubert P, Valles J, Artigas A, Rue M, Niederman MS (1996) Evaluation of outcome for intubated patients with pneumonia due to *Pseudomonas aeruginosa*. *Clin Infect Dis* 23:973-978

544. Reynolds HY (1987) Bacterial adherence to respiratory tract mucosa - a

dynamic interaction leading to colonization. *Seminars Respir Infect* 2:8-19

545. Rhame FS (1998) The inanimate environment. In: *Hospital Infections*. Eds, JV Bennett, PS Brachman. 4th ed. Philadelphia: Lippencott-Raven, pp 299-324

546. Rhinehart E, Smith NE, Wennersten C, Gorss E, Freeman J, Eliopoulos GM, Moellering RC Jr, Goldmann DA (1990) Rapid dissemination of beta-lactamase-producing aminoglycoside-resistant Enterococcus faecalis among patients and staff on an infant and toddler surgical ward. *N Engl J Med* 323:1814-1818

547. Richards C, Emori TG, Edwards J, Fridkins S, Tolson J, Gaynes R (2001) Characteristics of hospitals and infection control professionals participating in the National Nosocomial Infections Surveillance System, 1999. *Am J Infect Control* 29:400-403

548. Richards MJ, Edwards JR, Culver DH, Gaynes RP (1999) Nosocomial infections in medical intensive care units in the United States. National Nosocomial Infections Surveillance System. *Crit Care Med* 27:887-892

549. Richet HM, Craven PC, Brown JM, Lasker BA, Cox CD, McNeil MM, Tice AD, Jarvis WR, Tablan OC (1991) A cluster of Rhodococcus (Gordona) bronchialis sternal-wound infections after coronary-artery bypass surgery. *N Engl J Med* 324:104-109

550. Riley DK, Classen DC, Stevens LE, Burke JP (1995) A large randomized clinical trial of a silver-impregnated urinary catheter: lack of efficacy and staphylococcal superinfection. *Am J Med* 98:349-356

551. Ritter MA, French ML, Eitzen HE, Gioe TJ (1980) The antimicrobial effectiveness of operative-site preparative agents: a microbiological and clinical study. *J Bone Joint Surg Am* 62:826-828

552. Riu S, Ruiz CG, Martinez-Vea A, Peralta C, Oliver JA (1998) Spontaneous rupture of polyurethane peritoneal catheter: a possible deleterious effect of mupirocin ointment. *Nephrol Dial Transplant* 13:1870-1871

553. Robbins J, Cromwell P, Korones DN (1999) Swimming and central venous catheter-related infections in the child with cancer. *J Pediatr Oncol Nurs* 16:51-56

554. Robert J, Fridkin SK, Blumberg HM, Anderson B, White N, Ray SM, Chan J, Jarvis WR. (2000) The influence of the composition of the nursing staff on primary bloodstream infection rates in a surgical intensive care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 21:12-17

555. Robinson D, Suhocki P, Schwab SJ (1998) Treatment of infected tunneled venous access hemodialysis catheters with guidewire exchange. *Kidney Int* 53:1792-1794

556. Robinson JF, Robinson WA, Cohn A, Garg K, Armstrong JD (1995) Perforation of the great vessels during central venous line placement. *Arch*

Intern Med 155:1225-1228

557. Ronveaux O, Mertens R, Dupont Y (1996) Surgical wound surveillance: results from the Belgium hospital network. *Acta Chir Belg* 96:3-10

558. Roth RR, James WD (1988) Microbial ecology, of the skin. *Ann Rev Microbiol*;42:441-446

559. Rotter M (1997) Hand washing, hand disinfection and skin disinfection. In: *Prevention and control of nosocomial infections*. Eds, RP Wenzel. 3rd ed. Baltimore: Wiiliam & Wiilkins, pp 691-709

560. Rotter ML, Larsen SO, Cooke EM, Dankert J, Daschner F, Greco D, Gronross P, Jepsen OB, Lystad A, Nystrom B (1988) A comparison of the effects of preoperative whole-body bathing with detergent alone and with detergent containing chlorhexidine gluconate on the frequency of wound infections after clean surgery. *J Hosp Infect* 11:310-320

561. Roy MC (1997) Basics of surgical site infection surveillance. *Infect Control Hosp Epidemiol* 18:659–668

562. Rudnick JR, Beck-Sague CM, Anderson RL, Schable B, Miller JM, Jarvis WR (1996) Gram-negative bacteremia in open-heart-surgery patients traced to probable tap-water contamination of pressure-monitoring equipment. *Infect Control Hosp Epidemiol* 17:281-285

563. Rusho WJ, Bair JN (1979) Effect of filtration on complications of postoperative intravenous therapy. *Am J Hosp Pharm* 36:1355-1356

564. Russell AD (1999) Factors influencing the efficacy of antimicrobial agents. In: *Principles and practices of disinfection, preservation and sterilization*. Eds, AD Russell, WB Hugo, GAJ Ayliffe. Oxford: Blackwell Science, pp 95-123

565. Rutala DR, Rutala WA, Weber DJ, Thomann CA (1991) Infection risks associated with spirometry. *Infect Control Hosp Epidemiol* 12:89-92

566. Rutala WA, Weber DJ (1997) Water a reservoir of nosocomial pathogens. *Infect Control Hosp Epidemiol* 18:609-616

567. Ryder MA (1995) Peripheral access options. *Surg Oncol Clin N Am* 4:395-427

568. Salemi C, Padilla S, Canola T, Reynolds D (2000) Heat-and-moisture exchangers used with biweekly circuit tubing changes: effect on costs and pneumonia rates. *Infect Control Hosp Epidemiol* 21:737-739

569. Salzman MB, Isenberg HD, Rubin LG (1993) Use of disinfectants to reduce microbial contamination of hubs of vascular catheters. *J Clin Microbiol* 31:475-479

570. Samsoondar W, Freeman JB, Coultish I, Oxley C (1985) Colonization of intravascular catheters in an Intensive Care Unit. *Am J Surg* 149:730-732

571. Sanderson PJ (1993) Antimicrobial prophylaxis in surgery: microbiological factors. *J Antimicrob Chemother* 31:1-9

572. Sanderson PJ, Weissler S (1992) Recovery of coliforms from the hands of nurses and patients: activities leading to contamination. *J Hosp Infect* 21:85–93

573. Sanford JP (1964) Hospital-acquired urinary tract infections. *Ann Intern Med* 60:903-914

574. Sarron C, SambuR, Binnar MC, Gulian C, De Micco P (1995) Prevalence surveys of nosocomial infections using a random sampling method in Marseille hospitals. *J Hosp Infect* 29:209-216

575. Sattar SA, Lloyd-Evans N, Springthorpe VS (1986) Institutional outbreaks of rotavirus diarrhea: potential role of fomites and environmental surfaces as vehicles for virus transmission. J Hyg (Lond) 96:277-289

576. Schaberg DR (1994) Resistant gram-positive organisms. *Ann Emerg Med* 24:462-464

577. Schaberg DR, Culver DH, Gaynes RP (1991) Major trends in the microbial etiology of nosocomial infection. *Am J Med* 91:72-75

578. Schackert HK, Betzler M, Zimmermann GF, Decker R, Geelhaar GH, Edler L, Hess C, Herfarth C (1986) The predictive role of delayed cutaneous hypersensitivity testing in postoperative complications. *Surg Gynecol Obstet* 162:563-568

579. Scheckler WE, Brimhall D, Buck AS, Farr BM, Friedman C, Garibaldi RA, Gross PA, Harris JA, Hierholzer WJ Jr, Martone WJ, McDonald LL, Solomon SL (1998) Requirements for infrastructure and essential activities of infection control and epidemiology in hospitals: a consensus panel report. *Am J Infect Control* 26:47-60

580. Schillinger F, Schillinger D, Montagnac R, Milcent T (1991) Post catheterization vein stenosis in haemodialysis: comparative angiographic study of 50 subclavian and 50 internal jugular accesses. *Nephrol Dial Transplant* 6:722-724

581. Schleder B, Stott K, Lloyd RC (2002) The effect of a comprehensive oral care protocol on patients at risk for ventilator-associated pneumonia. *J Advocate Health Care* 4:27-30

582. Schouten MA, Hoogkamp-Korstanje JA, Meis JF, Voss A (2000) Prevalence of vancomycin-resistant enterococci in Europe. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 19 :816-822

583. Scott E, Bloomfield SF, Barlow CG (1984) A comparison of contact plate and calcium alginate swab techniques for quantitative assessment of bacteriological contamination of environmental surfaces. *J Appl Bacteriol* 56:317–320

584. Seguin J, Fletcher MA, Landers S, Brown D, Macpherson T (1994) Umbilical venous catheterizations: audit by the Study Group for Complications of Perinatal Care. *Am J Perinatol* 11:67-70

585. Seifert H, Schulze A, Baginski R, Pulverer G (1994) Comparison of four different methods for epidemiologic typing of Acinetobacter baumannii. *Clin Microbiol* 32:1816-1819

586. Selden R, Lee S, Wang WL, Bennett JV, Eickhoff TC (1971) Nosocomial Klebsiella infections: intestinal colonization as a reservoir. *Ann Intern Med* 74:657-664

587. Seropian R, Reynolds BM (1971) Wound infections after preoperative depilatory versus razor preparation. *Am J Surg* 121:251-254

588. Sessler DI, McGuire J, Hynson J, Moayeri A, Heier T (1992) Thermoregulatory vasoconstriction during isoflurane anesthesia minimally decreases cutaneous heat loss. *Anesthesiology* 76:670-675

589. Sesso R, Barbosa D, Leme IL, Sader H, Canziani ME, Manfredi S, Draibe S, Pignatari AC (1998) Staphylococcus aureus prophylaxis in hemodialysis patients using central venous catheter: effect of mupirocin ointment. *J Am Soc Nephrol* 9:1085-1092

590. Shapiro J, Hoffmann J, Jersky J (1982) A comparison of suprapubic and transurethral drainage for postoperative urinary retention in general surgical patients. *Acta Chirurgica Scandinavia* 148:323-327

591. Sherertz RJ, Garibaldi RA, Marosok RD (1992) Consensus paper on the surveillance of surgical wound infection. *Am J Infect Control* 20:263-270

592. Sheretz RJ, Reagan DR, Hampton KD, Robertson KL, Streed SA, Hoen HM, Thomas R, Gwaltney JM Jr (1996) A cloud adult: the Staphylococcus aureus-virus interaction revisited. *Ann Intern Med* 124:539-547

593. Sheth NK, Franson TR, Rose HD, Buckmire FL, Cooper JA, Sohnle PG (1983) Colonization of bacteria on polyvinyl chloride and Teflon intravascular catheters in hospitalized patients. *J Clin Microbiol* 18:1061–1063

594. Sheth NK, Post GT, Wisniewski TR, Uttech BV (1982) Multi-dose vials versus single-dose vials: a study in sterility and cost-effectiveness. *J Clin Microbiol* 17:377-379

595. Shimandle RB, Johnson D, Baker M, Stotland N, Karrison T, Arnow PM (1999) Safety of peripheral intravenous catheters in children. *Infect Control Hosp Epidemiol* 20:736-740

596. Shinozaki T, Deane RS, Mazuzan JE Jr, Hamel AJ, Hazelton D (1983) Bacterial contamination of arterial lines: a prospective study. *JAMA* 249:223-225

597. Shirahatti RG, Joshi RM, Vishwanath YK, Shinkre N, Rao S, Sankpal JS,

Govindrajulu NK (1993) Effect of pre-operative skin preparation on post-operative wound infection. *J Postgrad Med* 39:134-136

598. Short LJ, Bell DM (1993) Risk of occupational infection with blood-borne pathogens in operating and delivery room settings. *Am J Infect Control* 21:343-350

599. Simmons B, Bryant J, Neiman K, Spencer L, Arheart K (1990) The role of handwashing in prevention of endemic intensive care unit infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 11:589-594

600. Simmons BP (1982) Guideline for prevention of surgical wound infections. *Infect Control* 3:185-196

601. Simms HH, DeMaria E, McDonald L, Peterson D, Robinson A, Burchard KW (1991) Role of gastric colonization in the development of pneumonia in critically ill trauma patients: results of a prospective randomized trial. *J Trauma* 31:531-536

602. Sirvent JM, Torres A, El-ebiary M, Castro P, de Batlle J, Bonet A (1997) Protective effect of intravenously administered cefuroxime against nosocomial pneumonia in patients with structural coma. *Am J Respir Crit Care Med* 155:1729-1734

603. Sitzmann JV, Townsend TR, Siler MC, Barlett JG (1985) Septic and technical complications of central venous catheterisation: a prospective study of 200 consecutive patients. *Ann Surg* 202:766 -770

604. Skiest DJ, Khan N, Feld R, Metersky ML (1996) The role of enteral feeding in gastric colonisation: a randomised controlled trial comparing continuous to intermittent enteral feeding inmechanically ventilated patients. *Clin Intensive Care* 7:138-143

605. Slaughter MS, Olson MM, Lee JT Jr., Ward HB (1993) A fifteen-year wound surveillance study after coronary artery bypass. *Ann Thorac Surg* 56:1063-1068

606. Smith PW, Massanari RM (1977) Room humidifiers as the source of Acinetobacter infections. *JAMA* 237:795-797

607. Smith SM, Eng RH, Padberg FT Jr (1996) Survival of nosocomial pathogenic bacteria at ambient temperature. J Med 27:293–302

608. Snydman DR, Donnelly-Reidy M, Perry LK, Martin WJ (1987) Intravenous tubing containing burettes can be safely changed at 72 hour intervals. *Infect Control* 8:113-116

609. Snydman DR, Pober BR, Murray SA, Perry LK (1982) Predictive value of surveillance skin cultures in total parenteral nutrition- related infection. Prospective epidemiology study using semiquantitive cultures. *Lancet 19*:13850-1388

610. Sohn AH, Parvez FM, Vu T, Hai HH, Bich NN, Le Thu TA, Le Hoa TT, Thanh

NH, Viet TV, Archibald LK, Banerjee SN, Jarvis WR (2002) Prevalence of surgical-site infections and patterns of antimicrobial use in a large tertiary-care hospital in Ho Chi Minh City, Vietnam. *Infect Control Hosp Epidemiol* 23:382-387

611. Soifer NE, Borzak S, Edlin BR, Weinstein RA (1998) Prevention of peripheral venous catheter complications with an intravenous therapy team: a randomized controlled trial. *Arch Intern Med* 158:473-477

612. Soto LE, Bobadilla M, Villalobos Y, Sifuentes J, Avelar J, Arrieta M, Ponce de Leon S (1991) Post-surgical nasal cellulitis outbreak due to Mycobacterium chelonae. *J Hosp Infect* 19:99-106

613. Sottile FD, Marrie TJ, Prough DS (1986) Nosocomial pulmonary infection: possible etiologic significance of bacterial adhesion to endotracheal tubes. *Crit Care Med* 14:265-270

614. Spafford PS, Sinkin RA, Cox C, Reubens L, Powell KR (1994) Prevention of central venous catheter-related coagulase-negative staphylococcal sepsis in neonates. *J Pediatr* 125:259-263

615. Spain DA, DeWeese RC, Reynolds MA, Richardson JD (1995) Transpyloric passage of feeding tubes in patients with head injuries does not decrease complications. *J Trauma* 39:1000-1002

616. Spaulding EH (1972) Chemical disinfection and antisepsis in the hospital. *J Hosp Res* 9:5-31

617. Spelmam D W (2002) Hospital-acquired infections. *MJA* 176:286-291

618. Sproat LJ, Inglis TJJ (1994) A multicentre survey of hand hygiene practice in intensive care units. *J Hosp Infect.* 26:137-148

619. Stamm WE (1975) Guidelines for the prevention of catheter-associated urinary tract infections. *Ann Intern Med* 82:386-390

620. Stamm WE (1991) Catheter-associated urinary tract infections: Epidemiology, pathogenesis, and prevention. *Am J Med* 91:65S-71S

621. Stamm WE, Colella JJ, Anderson RL, Dixon RE (1975) Indwelling arterial catheters as a source of nosocomial bacteremia: an outbreak caused by Flavobacterium Species. *N Engl J Med* 292:1099-1102

622. Stamm WE, Feeley JC, Facklam RR (1978) Wound infection due to group A streptococcus traced to a vaginal carrier. *J Infect Dis* 138:287-292

623. Stamm WE, Martin SM, Bennett JV (1977) Epidemiology of nosocomial infections due to gram-negative bacilli: aspects relevant to development and use of vaccines. *J Infect Dis* 5: S151-S154

624. Stark RP, Maki DG (1984) Bacteriuria in the catheterized patient. N *Engl J*

Med 311:560-564

625. Starker PM, Lasala PA, Askanazi J, Gump FE, Forse RA, Kinney JM (1983) The response to TPN: a form of nutritional assessment. *Ann Surg* 198:720-724

626. Steere AC, Mallison GF (1975) Handwashing practices for the prevention of nosocomial infections. *Ann Intern Med* 83:683-690

627. Stenzel JP, Green TP, Fuhrman BP, Carlson PE, Marchessault RP (1989) Percutaneous femoral venous catheterizations: a prospective study of complications. *J Pediatr* 114:411-415

628. Stillman RM, Soliman F, Garcia L, Sawyer PN (1977) Etiology of catheter-associated sepsis. Correlation with thrombogenicity. *Arch Surg* 112:1497-1499

629. Streifel AJ (1992) Air cultures for fungi. In: *Clinical microbiology procedures handbook*. Eds, M Gilcrist. Washington DC:American Society for Microbiology Press, pp 1181–1187

630. Suzuki A, Namba Y, Matsuura M, Horisawa A (1984) Bacterial contamination of floors and other surfaces in operating rooms: a five-year survey. *J Hyg (Lond)* 93:559–566

631. Tambyah PA, Halvorson, K, Maki DG (1999) A prospective study of the pathogenesis of catheter-associated urinary tract infection. *Mayo Clin Proc* 74:131-136

632. Tambyah PA, Maki DG (2000) Catheter-associated urinary tract infection is rarely symptomatic: a prospective study of 1497 catheterized patients. *Arch Intern Med* 160:678-682

633. Taylor GJ, Bannister GC, Leeming JP (1995) Wound disinfection with ultraviolet radiation. *J Hosp Infect* 30:85-93

634. Teare EL, Peacock AJ, Dakin H, Bates L, Grant-Casey J (2001) Build your own infection control link nurse: an innovative study day. *J Hosp Infect* 48:312-319

635. Terranova A (1991) The effects of diabetes mellitus on wound healing. *Plast Surg Nurs* 11:20-25

636. Thacker SB (1988) A method for evaluation systems of epidemiogical surveillance. *Wld Hlth Statist Quart* 41:11–18

637. Thomachot L, Viviand X, Arnaud S, Boisson C, Martin CD (1998) Comparing two heat and moisture exchangers, one hydrophobic and one hygroscopic, on humidifying efficacy and the rate of nosocomial pneumonia. *Chest* 114:1383-1389.

638. Thomas JA, McIntosh JM (1994) Are incentive spirometry, intermittent positive pressure breathing, and deep breathing exercises effective in the prevention of postoperative pulmonary complications after upper abdominal surgery? A

systematic overview and meta-analysis. *Physical Therapy* 74:3-10

639. Thompson BR, Julian TB, Stremple JF (1981) Perioperative total Parenteral nutrition in patients with gastrointestinal cancer. *J Surg Res* 30:497-500

640. Tikhomikov E (1987) WHO Program for the control of hospital infections. *Chemiotherapia* 3:148-151

641. Tokars JI, Culver DH, Mendelson MH, Sloan EP, Farber BF, Fligner DJ, Chamberland ME, Marcus R, McKibben PS, Bell DM (1995) Skin and mucous membrane contacts with blood during surgical procedures: risk and prevention. *Infect Control Hosp Epidemiol* 16:703-711

642. Torres A, el-Ebiary M, Gonzalez J, Ferrer M, Puig de la Bellacasa J, Gene A, Martos A, Rodriguez-Roisin R (1993) Gastric and pharyngeal flora in nosocomial pneumonia acquired during mechanical ventilation. *Am Rev Respir Dis* 148:352-357

643. Torres A, Gatell JM, Aznar E, el-Ebiary M, Puig de la Bellacasa J, Gonzalez J, Ferrer M, Rodriguez-Roisin R (1995) Re-intubation increases the risk of nosocomial pneumonia in patients needing mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 152:137-141

644. Torres A, Serra-Batlles J, Ros E, Piera C, Puig de la Bellacasa J, Cobos A, Lomena F, Rodriguez-Roisin R (1992) Pulmonary aspiration of gastric contents in patients receiving mechanical ventilation: the effect of body position. *Ann Intern Med* 116:540-543

645. Torres A, Aznar R, Gatell IM (1990) Incidence, risk, and prognosis factors of Nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients. *Am Rev Respir Dis* 142:523-528

646. Treloar DM, Stechmiller J (1984) Pulmonary aspiration of tube-fed patients with artificial airways. *Heart Lung* 13:667-671

647. Trilla A, Mensa J (1993) Perioperative antibiotic prophylaxis. In: *Prevention and Control of Nosocomial Infections*. Eds, RP Wenzel. 2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins, pp 665-682

648. Trottier SJ, Veremakis C, O'Brien J, Auer AI (1995) Femoral deep vein thrombosis associated with central venous catheterization: results from a prospective, randomized trial. *Crit Care Med* 23:52-59

649. Tuazon CU, Perez A, Kishaba T, Sheagren JN (1975) Staphylococcus aureus among insulin-injecting diabetic patients. *JAMA* 231:1272-1273

650. Tully JL, Friedland GH, Baldini LM, Goldmann DA (1981) Complications of intravenous therapy with steel needles and Teflon® catheters: a comparative study. *Am J Med* 70:702-706

651. Tunevall TG (1991) Postoperative wound infections and surgical face masks:

a controlled study. *World J Surg* 15:383-388

652. Tunevall TG, Jorbeck H (1992) Influence of wearing masks on the density of airborne bacteria in the vicinity of the surgical wound. *Eur J Surg* 158:263-266

653. Turck M, Goffe B, Petersdorf RG (1962) The urethral catheters and urinary tract infection. *J Urol* 88:834-837

654. Turco SJ, Davis NM (1973) Particulate matter in intravenous infusion fluids-phase 3. *Am J Hosp Pharm* 30:611-613

655. Uldall PR, Merchant N, Woods F, Yarworski U, Vas S (1981) Changing subclavian haemodialysis cannulas to reduce infection. *Lancet* 1:1373-1376

656. Uttley AHE, Collins CH, Naidoo J, George RC (1988) Vancomycin-resistant enterococci. *Lancet* 1:57-58

657. Valenti WM, Trudell RG, Bentleyx DW (1978) Factores predisposing to oropharyngeal colonization with gram-negative bacilli in the aged. *N Engl J Med* 298:1108-1111

658. Valinteliene R, Jurkuvenas V, Jepsen OB (1996) Prevalence of hospital – acquired infection in a Lithuania hospital. *J Hosp Infect* 34:321-329

659. Van Der Zwet WC, Parlevliet GA, Savelkoul PH, Stoof J, Kaiser AM, Van Furth AM, Vandenbroucke-Grauls CM (2000) Outbreak of Bacillus cereus infections in a neonatal intensive care unit traced to balloons used in manual ventilation. *J Clin Microbiol* 38:4131-4136

660. Veenstra DL, Saint S, Saha S, Lumley T, Sullivan SD (1999) Efficacy of antiseptic-impregnated central venous catheters in preventing catheter-related bloodstream infection: a meta-analysis. *JAMA* 281:261-267

661. Vegas AA, Jodra VM, Garcia ML (1993) Nosocomial infection in surgery wards: a controlled study of increased duration of hospital stays and direct cost of hospitalization. *Eur J Epidemiol* 9:504-510

662. Venkataraman ST, Thompson AE, Orr RA (1997) Femoral vascular catheterization in critically ill infants and children. *Clin Pediatr* 36:311-319

663. Vicca AF (1999) Nursing staff workload as a determinant of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* spread in an adult intensive therapy unit. *J Hosp Infect* 43:109-113

664. Vinton AL, Traverso LW, Jolly PC (1991) Wound complications after modified radical mastectomy compared with tylectomy with axillary lymph node dissection *Am J Surg* 161:584-588

665. von Eiff C, Becker K, Machka K, Stammer H, Peters G (2001) Nasal carriage as a source of *Staphylococcus aureus* bacteremia. *N Engl J Med* 344:11-16

666. Wade JJ, Casewell MW (1991) The evaluation of residual antimicrobial activity

on hands and its clinical relevance. *J Hosp Infect* 18:23S-28S

667. Wakefield DS (1993) Understanding the cost of nosocomial infections. In: *Prevention and Control of Nosocomial Infections.* Eds, RP Wenzel. 2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins, pp 21-38

668. Walenti P, Chiarelo L (1986) Overview of hospital infection control and nosocomial infections. In: *A practical approach to infectious diseases.* Eds, R Reese, R Douglas. 2nd ed. Boston:Little Brown Company, pp 545-557

669. Walter CW, Kundsin RB, Harding AL, Page LK (1966) The infector on the surgical team. *Clin Neurosurg* 14:361-379

670. Warren JW (1997) Catheter-associated urinary tract infections. *Infect Dis Clin North Am* 11:609-622

671. Warren JW, Platt R, Thomas KJ, Rosner B, Kass EH (1978) Antibiotic irrigation and catheter-associated urinary tract infections. *N Engl J Med* 299:570-573

672. Watanakunakorn C, Wang C, Hazy J (1998) An observational study of hand washing and infection control practices by healthcare workers. *Infect Control Hosp Epidemiol* 19:858-860

673. Weber DJ, Rutala WA (1997) Role of environmental contamination in the transmission of vancomycin-resistant enterococci. *Infect Control Hosp Epidemiol* 18:306-309

674. Weber DJ, Rutala WA, Denny FW Jr (1996) Management of healthcare workers with pharyngitis or suspected streptococcal infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 17:753-761

675. Weber DJ, Wilson MB, Rutala WA, Thomann CA (1990) Manual ventilation bags as a source for bacterial colonization of intubated patients. *Am Rev Respir Dis* 142:892-894

676. Weems JJ Jr (1993) Nosocomial outbreak of *Pseudomonas cepacia* associated with contamination of reusable electronic ventilator temperature probes. *Infect Control Hosp Epidemiol* 14:583-586

677. Weems JJ Jr, Chamberland ME, Ward J, Willy M, Padhye AA, Solomon SL (1987) Candida parapsilosis fungemia associated with parenteral nutrition and contaminated blood pressure transducers. *J Clin Microbiol* 25:1029-1032

678. Weigelt JA, Dryer D, Haley RW (1992) The necessity and efficiency of wounds surveillance after discharge. *Arch Surg* 152:77-82

679. Weightman NC, Banfield KR (1994) Protective over-shoes are unnecessary in a day surgery unit. *J Hosp Infect* 28:1-3

680. Weightman NC, Simpson EM, Speller DC, Moll MG, Oakhll A (1988) Bacteremia related to indwelling central venous catheters: prevention,

diagnosis, and treatment. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 7:125-129

681. Weinstein RA Emori TG, Anderson RI, Stamm WE (1976) Pressure transducers as a source of bacteremia after open heart surgery. Report of an outbreak and guidelines for prevention. *Chest* 69:338-344

682. Weinstein RA, Bauer FW, Hoffman RD, Tyler PG, Anderson RL, Stamm WE (1975) Factitious meningitis: diagnostic error due to nonviable bacteria in commercial lumbar puncture trays. *JAMA* 233:878 -879

683. Weinstein RA, Nathan C, Gruensfelder R, Kabins SA (1980) Endemic aminoglycoside resistance in gram-negative bacilli: epidemiology and mechanisms. *J Infect Dis* 141:338- 345

684. Wendt C, Herwaltd L (1997) Epidemies:Indentification and management. In: *Prevention and control of nosocomial infections*. Eds, R Wenzel. *3rd ed.* Baltimore: Williams & Wilkins, pp 175-213

685. Wenger PN, Brown JM, McNeil MM, Jarvis WR (1998) Nocardia farcinica sternotomy site infections in patients following open heart surgery. *J Infect Dis* 178:1539-1543

686. Wenzel RP (1991) The development of academic programs for quality assessment. *Arch Intern Med* 151:653-654

687. Wenzel RP (2002) Hospital infections. In: *A practical guide for infection control*. Eds, RP Wenzel, P Douglas. London:Decker BC, pp 9-15

688. White MC (1992) Infections and infection risks in home care settings. *Infect Control Hosp Epidemiol* 13:535-539

689. White MC (1993) Mortality associated with nosocomial infections: analysis of multiple cause of death data. *J Clin Epidemiol* 46 :95-100

690. White MC, Ragland KE (1994) Surveillance of intravenous catheter-related infections among home care clients. *Am J Infect Control* 22:231-235

691. WHO – Word Health Organization (2002): *Prevention of hospital-acquired infections – a practical guide*. 2nd ed. WHO press, pp 1-42.

692. Whyte W, Hambraeus A, Laurell G, Hoborn J (1991) The relative importance of routes and sources of wound contamination during general surgery. I.Non-airborne. *J Hosp Infect* 18:93-107

693. Wiblin RT, Wenzel RP (1998) The infection control committee. In: *A Practical handbook for hospital epidemiologists*. Eds, LA Herwaldt. New York:The Society for Healthcare Epidemiology of America, pp 29-32

694. Widmer AF, Nettleman M, Flint K, Wenzel RP (1992) The clinical impact of culturing central venous catheters: a prospective study. *Arch Intern Med* 152:1299-1302

695. Winter R, Humphreys H, Pick A, MacGowan P, Willatts SM, Speller DCE (1992) A controlled trial of selective decontamination of the digestive tract in intensive care and its effect on nosocomial infection. *J Antimicrob Chemother* 30:73-87

696. Wright J, Stover BH, Wilkerson S, Bratcher D (2002) Expanding the infection control team – Development of the infection control liaison position for the neonatal intensive care unit. *Am J Infect Control* 30:174-178

697. Wyndaele JJ, Maes D (1990) Clean intermittent self-catheterization: a 12-year follow up. *J Urol* 143: 906-908

698. Yakoe DS, Anderson J, Chambers R, Connor M, Finberg R, Hopkins C, Lichtenberg D, Marino S, McGlaughlin D, O' Rourke E, Samore M, Saads K, Strymish J, Yamplin N, Vallonde, Plats R (1998) Simplified surveillance for nosocomial bloodstream infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 19:657-660

699. Yeung C, May J, Hughes R (1988) Infection rate lor single-lumen vs triple-lumen subclavian catheters. *Infect Control Hosp Epidemiol* 9:154-158

700. Yildizdas D, Yapicioglu H, Yilmaz HL (2002) Occurrence of ventilator-associated pneumonia in mechanically ventilated pediatric intensive care patients during stress ulcer propohylaxis with sucralfate, ranitidine, and omeprazole. *J Crit Care* 17:240-245

701. Zakrzewska-Bode A, Muytjens HL, Liem KD, Hoogkamp-Korstanje JA (1995) Mupirocin resistance in coagulase-negative staphylococci, after topical prophylaxis for the reduction of colonization of central venous catheters. *J Hosp Infect* 31:189-193

702. Zerr KJ, Furnary AP, Grunkemeier GL, Bookin S, Kanhere V, Starr A (1997) Glucose control lowers the risk of wound infection in diabetics after open heart operations. *Ann Thorac Surg* 63:356-361

703. Zimakoff J, Stormark M, Larsen SO (1993) Use of gloves and handwashing behaviour among health care workers in intensive care units. A multicentre investigation in four hospitals in Denmark and Norway. *J Hosp Infect* 24:63–67

704. Ziv Y, Church JM, Fazio VW, King TM, Lavery IC (1996) Effect of systemic steroids on ileal pouch-anal anastomosis in patients with ulcerative colitis. *Dis Colon Rectum* 39:504-508

705. Αποστολοπούλου ΕΑ (1996) *Νοσοκομειακές Λοιμώξεις.* Πασχαλίδης, Αθήνα, σελ. 3-133.

706. Δαληγγάρου Ο (1995) Η θεσμοθέτηση του Συνδέσμου Νοσηλευτή Ελέγχου Λοιμώξεων - Ο ρόλος του Σ.Ν.Ε.Λ. Στο: *Πρακτικά 22ου Πανελλήνιου Νοσηλευτικού Συνεδρίου*, σελ. 71-78.

707. Καππάς Α (1989) Χειρουργικές λοιμώξεις. Στο: *Γενική Χειρουργική.* Εκδ, ΧΝ Σμπαρούνης. 1η έκδ. University Studio Press, Θεσσαλονίκη, σελ. 150-172.

708. Τζαννετής Σ, Τσελέντη-Κωτσοβίλη Α (1998) Αλληλεπίδραση μικροοργανισμού -μεγαλοοργανισμού. Στο: *Ιατρική Μικροβιολογία*. Εκδ, Α Αντωνιάδης, Γρ Αντωνιάδης, Ν Λεγάκης, Ι Τσελέντης. Τόμος Ι. Πασχαλίδης, Αθήνα, σελ 24-50.