



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ
ΣΠΟΥΔΩΝ



«ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΒΑΡΕΩΣ ΠΑΣΧΟΝΤΑ»

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις σε βαρέως πάσχοντες ασθενείς
στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας»**

Τσιάλτα Βασιλική

A.M. 150620023

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Καθηγητής 1 Επιβλέπων Καθηγητής Κ.Ζακυνθινός Επαμεινώνδας

Καθηγητής 2 Μέλος Τριμελούς Επιτροπής Κ.Μακρής Δημοσθένης

Καθηγητής 3 Μέλος Τριμελούς Επιτροπής Κ. Μαντζαρλής Κωνσταντίνος

Λάρισα, 2022



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ
ΣΠΟΥΔΩΝ



«ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΒΑΡΕΩΣ ΠΑΣΧΟΝΤΑ»

THESIS

**«Hospital – acquired infections in critically ill patients in
Intensive Care Unit»**

Περίληψη

Τι γνωρίζουμε: Οι ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις αποτελούν κύρια αιτία νοσηρότητας, θνησιμότητας και παρατεταμένης διάρκειας παραμονής στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας. Οι πιο συχνές ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις που παρατηρούνται σε περιβάλλον Μονάδας Εντατικής Θεραπείας είναι η πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα (αναπνευστικές λοιμώξεις), η λοίμωξη που σχετίζεται με την κεντρική γραμμή αίματος (λοιμώξεις αίματος), η λοίμωξη που σχετίζεται με τον ουροκαθετήρα (ουρολοιμώξεις) και η λοίμωξη της χειρουργικής τομής.

Σκοπός: Σκοπός της παρούσας μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας είναι η διερεύνηση και η αναλυτική παρουσίαση των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων που εμφανίζονται συχνότερα σε ασθενείς που νοσηλεύονται σε Μονάδα Εντατικής Θεραπείας.

Μεθοδολογία: Η παρούσα μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία αποτελεί μία ανασκόπηση της βιβλιογραφίας. Η αναζήτηση της βιβλιογραφίας τόσο για δημοσιευμένες μελέτες διεξήχθη μέσω ηλεκτρονικών βάσεων αποδελτίωσης βιβλιογραφικών δεδομένων PubMed, Google Scholar, MedNet και Keelrno. Οι όροι αναζήτησης που χρησιμοποιήθηκαν είναι ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις, Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, βαρέως πάσχοντες ασθενείς, μικροβιακή αντίσταση, μέτρα πρόληψης και αντιμετώπισης. Αυτοί οι όροι αναζήτησης διεξήχθησαν σε συνδυασμό με τη χρήση συζεύξεων όπως “H” και “KAI” ανά περίπτωση.

Αποτελέσματα: Συνολικά συμπεριλήφθηκαν πρωτογενείς μελέτες, ανασκοπήσεις και μετά – αναλύσεις. Τα κύρια ευρήματα των ερευνών δείχνουν ότι μεταξύ των βαρέως πασχόντων ασθενών που νοσηλεύονται στη μονάδα εντατικής θεραπείας, οι κύριες ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις περιλαμβάνουν τις λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος που σχετίζονται με τον καθετήρα, η πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα, οι αιματογενείς λοιμώξεις που σχετίζονται με την κεντρική γραμμή αίματος και οι λοιμώξεις του σημείου της χειρουργικής τομής. Οι κύριες θεραπευτικές τους παρεμβάσεις έγκειται στην φαρμακευτική αγωγή, και ιδιαίτερα στη χορήγηση αντιβιοτικών, με ιδιαίτερη προσοχή να δίνεται στην αντιμικροβιακή αντοχή. Επίσης σημειώθηκε ότι, οι νοσηλευτές διαδραματίζουν σημαντικό στην πρόληψη και τον έλεγχο των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων, ιδιαίτερα συμβάλλοντας στην ορθή εκτέλεση επεμβατικών τεχνικών, την απομόνωση μολυσμένων ασθενών και την επιτήρηση της χρήσης των αντιμικροβιακών παραγόντων.

Συμπεράσματα: Οι ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις είναι μία σημαντική αιτία νοσηρότητας, θνησιμότητας και παρατεταμένης διάρκειας παραμονής στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, επιβαρύνοντας σε μεγάλο βαθμό τα συστήματα υγειονομικής περίθαλψης. Με τα χρόνια, έχουν αναπτυχθεί πολλές κατευθυντήριες γραμμές για την παρακολούθηση, την ορθή εκτέλεση επεμβατικών τεχνικών και την απομόνωση μολυσμένων ασθενών. Μόνο με συντονισμένη προσπάθεια από όλες τις ομάδες υγειονομικής περίθαλψης θα μπορέσει να επιτευχθεί η κατάλληλη αντιμετώπισή τους. Λόγω

του προφίλ των ασθενών και της συχνής χρήσης επεμβατικών συσκευών, το ιατρονοσηλευτικό προσωπικό αντιμετωπίζει υπερδιπλάσια πιθανότητα ενδοноσοκομειακών λοιμώξεων στην εντατική φροντίδα σε σύγκριση με άλλους παρόχους υγειονομικής περίθαλψης σε άλλους τομείς. Ο ρόλος του νοσηλευτή είναι πολύ σημαντικός στην πρόληψη, τη διάγνωση και τη θεραπεία δεδομένου ότι διάφορες τεχνικές (όπως για παράδειγμα το πλύσιμο των χεριών και η ατομική υγιεινή) καθώς και η ενημέρωση του ασθενή, όποτε αυτό είναι δυνατόν, βοηθάει στην μείωση των ενδοноσοκομειακών λοιμώξεων.

Λέξεις – κλειδιά: ενδοноσοκομειακές λοιμώξεις, Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, βαρέως πάσχοντες ασθενείς, μικροβιακή αντίσταση, μέτρα πρόληψης και αντιμετώπισης

Abstract

Background: Hospital – acquired infections are a major cause of morbidity, mortality and prolonged stay in the Intensive Care Unit. The most common nosocomial infections observed in an Intensive Care Unit environment are respiratory-related pneumonia (respiratory infections), central bloodline infection (bloodstream infections), urinary tract infection, and urinary incontinence (urinary tract infections) and the infection of the surgical incision.

Aim: The aim of this master's thesis is the investigation and detailed presentation of nosocomial infections that occur most often in patients admitted to an Intensive Care Unit.

Methodology: This thesis is a review of the literature. The bibliography search for both published studies conducted through online bibliographic indexing databases of PubMed, Google Scholar, MedNet and Keelpno. The search terms used are nosocomial infections, Intensive Care Unit, critically ill patients, antimicrobial infections, prevention and treatment measures. These search terms were performed in conjunction with the use of conjugated such as “OR” and “AND” on a case – by – case basis.

Results: Overall, primary studies, reviews, and post-analyzes were included. The main findings of the research show that among the critically ill patients admitted to the intensive care unit, the main nosocomial infections include catheter-related urinary tract infections, respiratory-related pneumonia, and hematogenous central bloodline and surgical site site infections. Their main therapeutic interventions lie in the medication, and especially in the administration of antibiotics, with special attention being given to the antimicrobial resistance. It was also noted that nurses play an important role in the prevention and control of nosocomial infections, in particular by contributing to the proper execution of invasive techniques, the isolation of infected patients and the monitoring of the use of antimicrobial agents.

Conclusions: Nosocomial infections are a major cause of morbidity, mortality and prolonged stay in the Intensive Care Unit, greatly burdening health care systems. Over the years, many guidelines have been developed for monitoring, performing invasive techniques correctly, and isolating infected patients. Only with a coordinated effort by all health care teams will it be possible to achieve their proper treatment. Due to the profile of patients and the frequent use of invasive devices, nursing staff are more than twice as likely as nosocomial infections in intensive care compared to other healthcare providers in other areas. The role of the nurse is very important in the prevention, diagnosis and treatment as various techniques (such as hand washing and personal hygiene) as well as informing the patient, whenever possible, help reduce nosocomial infections. .

Keywords: hospital – acquired infections, Intensive Care Unit, critically ill patients, antimicrobial resistance, prevention and treatment measures

Περιεχόμενα

Περίληψη	3
Abstract.....	5
Κατάλογος Εικόνων.....	8
Κατάλογος Πινάκων	9
Συνομογραφίες.....	10
Εισαγωγή	12
Κεφάλαιο 1 ^ο : Βασικά στοιχεία ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας. 14	
1.1 Ορισμός.....	14
1.2 Αιτιολογία και παράγοντες κινδύνου.....	14
1.3 Επιδημιολογικά στοιχεία.....	16
1.4 Παθοφυσιολογία	17
Κεφάλαιο 2 ^ο : Κλινικές μορφές ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (πρόληψη, διάγνωση, θεραπεία)	20
2.1 Λοίμωξη του ουροποιητικού συστήματος που σχετίζεται με τον καθετήρα	21
2.1.1 Μικροβιολογία και παράγοντες κινδύνου.....	22
2.1.2 Πρόληψη	23
2.1.3 Διάγνωση	24
2.1.4 Διαχείριση.....	26
2.2 Πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα	27
2.2.1 Παθογένεια και Μικροβιολογία.....	27
2.2.2 Παράγοντες κινδύνου.....	28
2.2.3 Πρόληψη	28
2.2.4 Διάγνωση	32
2.2.5 Διαχείριση.....	34
2.3 Αιματογενείς λοιμώξεις που σχετίζονται με την κεντρική γραμμή	34
2.3.1 Παράγοντες κινδύνου.....	35
2.3.2 Μικροβιολογία	35
2.3.3 Πρόληψη	36
2.3.4 Διάγνωση	38
2.3.5 Διαχείριση.....	39
2.4 Λοιμώξεις του σημείου της χειρουργικής τομής	40
2.4.1 Μικροβιολογία και παράγοντες κινδύνου.....	41
2.4.2 Πρόληψη	41
2.4.3 Διάγνωση	43

2.4.4 Θεραπεία	43
Κεφάλαιο 3 ^ο : Αντιμικροβιακή αντοχή.....	44
3.1 Κύριοι ανθεκτικοί οργανισμοί που παρουσιάζονται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας	44
3.2 Κύριοι παράγοντες που αυξάνουν την αντιμικροβιακή αντίσταση στη ΜΕΘ.....	45
3.3 Κλινικές συνέπειες.....	46
3.4 Πρόληψη ανθεκτικότητας και ενδοноσοκομειακών λοιμώξεων στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας	47
3.4.1 Νοσοκομειακά μέτρα πρόληψης.....	47
3.4.2 Μέτρα πρόληψης στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας.....	48
Κεφάλαιο 4 ^ο : Ο ρόλος του νοσηλευτή στην πρόληψη και τον έλεγχο των ενδοноσοκομειακών λοιμώξεων.....	52
4.1 Ο ρόλος του νοσηλευτή στην πρόληψη και τις πρακτικές ελέγχου των λοιμώξεων	52
4.2 Ο ρόλος του νοσηλευτή στην επιτήρηση της χρήσης των αντιμικροβιακών παραγόντων	54
4.3 Γνώση και ικανότητα νοσηλευτών	55
4.4 Επικοινωνία και παροχή πληροφοριών.....	55
Επίλογος.....	56
Βιβλιογραφία	57

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 2.1: Ακτινογραφία θώρακα και αξονική τομογραφία ενός 65χρονου άνδρα με εμφάνιση πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα. (a) Η ακτινογραφία θώρακα την ημέρα της κλινικής υποψίας είναι φυσιολογική, (b,d) η αξονική τομογραφία που έγινε την ίδια ημέρα έδειξε ατελεκτασία του αριστερού κάτω λοβού. Η βρογχοκυψελιδική πλύση έδωσε 10^5 *Enterobacter aerogenes*. Την επόμενη ημέρα, (c) η ακτινογραφία θώρακα έδειξε πρόοδο των πνευμονικών διηθημάτων. Η διάγνωση της πνευμονίας που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα με βάση την ακτινογραφία θώρακα θα είχε καθυστερήσει (Parazian et al., 2020) 33

Εικόνα 3. 1: Έλεγχος αντίστασης Gram - αρνητικών οργανισμών (πολλαπλά είδη, μηχανισμοί αντίστασης και πιθανές οδοί μετάδοσης) (Webb et al., 2016)..... 45

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1. 1: Παράγοντες που οδηγούν σε αυξημένο κίνδυνο ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων (Edwardson and Cairns, 2018).....	15
Πίνακας 2.1: Ποσοστά πιο συχνά απομονωμένων μικροοργανισμών σε ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (Edwardson and Cairns, 2018)	20
Πίνακας 2. 2: Αποτελεσματική διάγνωση ενδονοσοκομειακής λοίμωξης (καλλιέργεια αίματος) (Trubiano and Padiglione, 2015)	21
Πίνακας 2.3: Κριτήρια και ταξινόμηση των λοιμώξεων του ουροποιητικού συστήματος που σχετίζονται με τον καθετήρα και της ασυμπτωματικής βακτηριουρίας που σχετίζεται με τον καθετήρα (Chuang and Tambyah, 2021).....	25
Πίνακας 2. 4: Παράδειγμα πακέτου φροντίδας για πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα (Edwardson and Cairns, 2018).....	31
Πίνακας 2.5: Παράδειγμα πακέτου φροντίδας και εισαγωγή κεντρικής γραμμής (Scottish Intensive Care Society Audit Group, 2012)	38
Πίνακας 3. 1: Αρχές επιτήρησης της χρήσης αντιμικροβιακών παραγόντων στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας Edwardson and Cairns, 2018).....	49

Συντομογραφίες

ASC	Active Surveillance Cultures
BAL	Broncho – Alveolar Lavage
CA – ASB	Catheter – Associated Asymptomatic Bacteruria
CAUTI	Catheter – Associated Urinary Tract Infection
CDC	Center for Disease Control and Prevention
CDI	Clostridium Difficile Infections
CFU	Colony Forming Units
CLABSI	Central Line – Associated Blood – Stream Infection
CoNS	Coagulase – Negative Staphylococci
CRP	C – Reactive Protein
CT	Computed Tomography
CVC	Central Venous Catheters
ECDC	European Centre for Disease Prevention and Control
EPIC	European Prevalence of Infection in Intensive Care
HAIs	Healthcare – Associated Infections
HAIs	Hospital – Acquired Infections
HIV	Human Immunodeficiency Virus
ICU	Intensive Care Unit
IHI	Institute for Healthcare Improvement
INICC	International Nosocomial Infection Control Consortium
IPC	Infection Prevention and Control
LOS	Length of Stay
MDR	Multidrug – Resistant
MDR	Multidrug – Resistant
MROs	Multi – Resistant Organisms
MRSA	Methycillin – Resistant Staphylococcus Aureus

NHSN	National Health Safety Network
NSAIDs	Steroid Anti – Inflammatory Drugs
SDD	Selective Decontamination of the Digestive tract
SENIC	Study on Efficacy of Nosocomial Infection Control
SSI	Surgical Site Infections
sTREM – 1	soluble Triggering Receptor Expressed on Myeloid Cells
TPN	Total Parenteral Nutrition
VAP	Ventilator – Associated Pneumonia
VAT	Ventilator – Associated Tracheobronchitis
VRE	Vancomycin – Resistant Enterococci
WHO	World Health Organization
ΗΠΑ	Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής

Εισαγωγή

Οι ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις (Hospital – Acquired Infections, HAIs) γνωστές και ως λοιμώξεις που σχετίζονται με την υγειονομική περίθαλψη (Healthcare – Associated Infections, HAIs) είναι επίκτητες λοιμώξεις που συνήθως δεν υπάρχουν ή ενδέχεται να επωάζονται κατά τη στιγμή της εισαγωγής. Αυτές οι λοιμώξεις συνήθως αποκτώνται μεταξύ 48 ωρών μετά από την εισαγωγή στο νοσοκομείο και 3 ημέρες πριν από το εξιτήριο (Trubiano and Padiglione, 2015). Οι λοιμώξεις παρακολουθούνται στενά από φορείς όπως το Εθνικό Δίκτυο Ασφάλειας Υγείας (National Health Safety Network, NHSN) του Κέντρου Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων (Center for Disease Control and Prevention, CDC) (Boev and Kiss, 2017). Αυτή η επιτήρηση πραγματοποιείται για την πρόληψη των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων και τη βελτίωση της ασφάλειας των ασθενών (Monegro et al., 2021).

Οι ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις αποτελούν κύρια αιτία νοσηρότητας, θνησιμότητας και παρατεταμένης διάρκειας παραμονής στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, με την επιβάρυνση της αντιμικροβιακής αντίστασης στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (Intensive Care Unit, ICU) είναι υψηλή και συνεχίζει να αυξάνεται. Αυτό πιθανότατα οφείλεται στην σοβαρότητα της κλινικής κατάστασης κάθε ασθενούς, στην συχνή χρήση αντιβιοτικών και στη διαφοροποίηση των πρακτικών ελέγχου των λοιμώξεων (Edwardson and Cairns, 2018). Οι πιο συχνές ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις που παρατηρούνται σε περιβάλλον Μονάδας Εντατικής Θεραπείας είναι η πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα (Ventilator – Associated Pneumonia, VAP) (αναπνευστικές λοιμώξεις), η λοίμωξη που σχετίζεται με την κεντρική γραμμή αίματος (Central Line – Associated Blood – Stream Infection, CLABSI) (λοιμώξεις αίματος), η λοίμωξη που σχετίζεται με τον ουροκαθετήρα (Catheter – Associated Urinary Tract Infection, CAUTI) (ουρολοιμώξεις) και η λοίμωξη της χειρουργικής τομής (Surgical Site Infections, SSI) (Boev and Kiss, 2017; Edwardson and Cairns, 2018). Τα πιο κοινά παθογόνα περιλαμβάνουν τα *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida spp.*, *Escherichia coli* και *Klebsiella spp.* (Trubiano and Padiglione, 2015).

Τις τελευταίες δεκαετίες, τα νοσοκομεία έχουν λάβει σοβαρά υπόψη τις νοσοκομειακές λοιμώξεις. Πολλά νοσοκομεία έχουν δημιουργήσει συστήματα παρακολούθησης και επιτήρησης των λοιμώξεων, μαζί με ισχυρές στρατηγικές πρόληψης για την μείωση του ποσοστού των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων (Habboush et al., 2021). Ο αντίκτυπος των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων παρατηρείται όχι μόνο σε επίπεδο μεμονωμένου ασθενούς, αλλά και σε επίπεδο κοινότητας, καθώς έχουν συνδεθεί με πολυανθεκτικές λοιμώξεις. Ως εκ τούτου, ο προσδιορισμός ασθενών με παράγοντες κινδύνου για ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις είναι πολύ σημαντικός για την πρόληψη και την ελαχιστοποίηση αυτών των λοιμώξεων (Monegro et al., 2021).

Η συνεχής επίγνωση και η έγκαιρη αναγνώριση – διάγνωση αυτών των συνθηκών, σε συνδυασμό με την κατάλληλη διαχείριση είναι ζωτικής σημασίας για την παροχή της καλύτερης φροντίδας των ασθενών που ευρίσκονται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας. Η πιο επιτυχημένη παρέμβαση όμως είναι η πρόληψη της μετάδοσης της λοίμωξης. Αυτή περιλαμβάνει γενικά μέτρα όπως την υγιεινή των χεριών, τη χρήση αντιμικροβιακών ουσιών, τον έλεγχο των λοιμώξεων και τη χρήση βέλτιστων πρακτικών φροντίδας (Edwardson and Cairns, 2018; Trubiano and Padiglione, 2015). Οι μικροβιακές καλλιέργειες είναι βασικές για την ταχεία και ακριβή διάγνωση, βελτιώνοντας τα αποτελέσματα των ασθενών και συμβάλλοντας στην μείωση της μικροβιακής αντίστασης. Οι αρχές της θεραπείας περιλαμβάνουν την πρώιμη αντιμικροβιακή θεραπεία (μετά τη λήψη κατάλληλων δειγμάτων), κατάλληλα στοχευμένη στους τοπικούς μικροοργανισμούς και συνέχεια την αποκλιμάκωση σύμφωνα με τα αποτελέσματα της καλλιέργειας και τα αποτελέσματα ευαισθησίας (Trubiano and Padiglione, 2015). Ωστόσο, αξίζει να σημειωθεί ότι, παρά τις προσπάθειες για την εξάλειψη του φαινομένου των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων, οι ασθενείς στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας εξακολουθούν να έχουν διπλάσιες πιθανότητες να προσβληθούν από ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις σε σύγκριση με το γενικό πληθυσμό νοσηλευόμενων ασθενών (Edwardson and Cairns, 2018).

Η παρούσα μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία αποτελεί μία ανασκόπηση της βιβλιογραφίας. Η αναζήτηση της βιβλιογραφίας τόσο για δημοσιευμένες διεξήχθη με τη βοήθεια των όρων «ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις, Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, βαρέως πάσχοντες ασθενείς, μικροβιακή αντίσταση, μέτρα πρόληψης και αντιμετώπισης» μέσω ηλεκτρονικών βάσεων αποδελτίωσης βιβλιογραφικών δεδομένων PubMed, Google Scholar, MedNet και Keelrno. Για την πλήρη τεκμηρίωση του θέματος συμπεριλήφθηκαν κυρίως μεγάλες τυχαίοποιημένες μελέτες, ανασκοπήσεις και μετά – αναλύσεις για την τεκμηρίωση και σύγκριση των ευρημάτων. Η επιλογή των άρθρων πραγματοποιήθηκε αρχικά με την ανάγνωση του τίτλου και την αντιστοίχισή του με λέξεις – κλειδιά που τέθηκαν στην παρούσα εργασία και έπειτα με ανάγνωση της περίληψης. Σκοπός της παρούσας μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας είναι η διερεύνηση και η αναλυτική παρουσίαση των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων που εμφανίζονται συχνότερα σε ασθενείς που νοσηλεύονται σε Μονάδα Εντατικής Θεραπείας. Τα επιμέρους ερευνητικά ερωτήματα της παρούσας εργασίας που πρόκειται να απαντηθούν είναι τα εξής:

1. Γιατί οι ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις είναι συχνότερες σε περιβάλλον ΜΕΘ;
2. Ποιες είναι οι ενέργειες για την πρόληψη και τον περιορισμό των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων στη ΜΕΘ;
3. Ποιος ο ρόλος του νοσηλευτή στην πρόληψη, τον έλεγχο και την αντιμετώπιση των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων στη ΜΕΘ;

Κεφάλαιο 1^ο: Βασικά στοιχεία ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας

1.1 Ορισμός

Οι ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις, γνωστές και ως λοιμώξεις που σχετίζονται με την υγειονομική περίθαλψη είναι νοσοκομειακά επίκτητες λοιμώξεις που συνήθως δεν είναι παρούσες ή ενδέχεται να επωάζονται κατά την στιγμή της εισαγωγής. Αυτές οι λοιμώξεις συνήθως αποκτώνται μετά τη νοσηλεία και εκδηλώνονται 48 ώρες μετά την εισαγωγή στο νοσοκομείο ή 3 ημέρες πριν το εξιτήριο. Οι λοιμώξεις παρακολουθούνται στενά από φορείς όπως το Εθνικό Δίκτυο Ασφάλειας Υγείας του Κέντρου Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων. Η εν λόγω επιτήρηση πραγματοποιείται για την πρόληψη των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων και τη βελτίωση της ασφάλειας των ασθενών (Monegro et al., 2021). Οι ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας περιλαμβάνουν κυρίως την πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα (αναπνευστικές λοιμώξεις), τις αιματογενείς λοιμώξεις που σχετίζονται με την κεντρική γραμμή αίματος (λοιμώξεις αίματος), τις λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος που σχετίζονται με τον ουροκαθετήρα (ουρολοιμώξεις), τις λοιμώξεις της χειρουργικής τομής και τις λοιμώξεις από το *Clostridium difficile* (*Clostridium Difficile* Infections, CDI) (Boev and Kiss, 2017; Edwardson and Cairns, 2018).

1.2 Αιτιολογία και παράγοντες κινδύνου

Ο κίνδυνος για ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις εξαρτάται από τις πρακτικές πρόληψης και ελέγχου των λοιμώξεων στην εγκατάσταση, την ανοσολογική κατάσταση του ασθενούς και τον επιπολασμό των διαφόρων παθογόνων στην κοινότητα. Οι κύριοι παράγοντες κινδύνου για ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις περιλαμβάνουν την ανοσοκαταστολή, την μεγαλύτερη ηλικία, τη διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο, τις πολλαπλές υποκείμενες συννοσηρότητες, τις συχνές επισκέψεις σε εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης, την μηχανική αναπνευστική υποστήριξη, τις πρόσφατες επεμβατικές διαδικασίες, την ενσωματωμένες συσκευές και την παραμονή σε Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (Sydnor and Perl, 2011). Επιπρόσθετα, η ενδοφλέβια χορήγηση αντιβιοτικών εντός των τελευταίων 90 ημερών αποτελεί έναν από τους βασικότερους παράγοντες κινδύνου για την ανάπτυξη αντιμικροβιακής αντίστασης σε πολλαπλά φάρμακα (Metersky and Kalil, 2017).

Ενώ οι νοσηλείες διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη διαχείριση οξείων ασθενειών, ενισχύουν επίσης τον κίνδυνο έκθεσης των ευπαθών ασθενών σε πολλαπλά νοσοκομειακά και συχνά ανθεκτικά στα αντιμικροβιακά παθογόνα. Αυτά τα παθογόνα μπορούν να αποκτηθούν από άλλους ασθενείς, το προσωπικό του νοσοκομείου ή τις νοσοκομειακές εγκαταστάσεις. Ο κίνδυνος είναι υψηλότερος σε βαρέως πάσχοντες ασθενείς που νοσηλεύονται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας. Μία

μελέτη που περιλάμβανε 231.459 ασθενείς σε 947 νοσοκομεία κατέληξε στο συμπέρασμα ότι περίπου το 19,5% των ασθενών που νοσηλεύονταν στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας είχαν τουλάχιστον μία ενδονοσοκομειακή λοίμωξη (Stiller et al., 2017). Ο Πίνακας 1.1 παρουσιάζει όλους τους παράγοντες κινδύνου που πιστεύεται ότι οδηγούν σε αυξημένη πιθανότητα ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων σε βαρέως πάσχοντες ασθενείς που νοσηλεύονται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (Edwardson and Cairns, 2018).

Πίνακας 1. 1: Παράγοντες που οδηγούν σε αυξημένο κίνδυνο ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων (Edwardson and Cairns, 2018)

Παράγοντες ασθενούς	Υγειονομικοί παράγοντες
<p>Χρόνιοι:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Προχωρημένη ηλικία (>70 ετών), κακή διατροφική κατάσταση, αλκοολισμός, κάπνισμα, χρόνια πνευμονική νόσος, διαβήτης <p>Οξείες:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Χειρουργική επέμβαση, τραύμα, εγκαύματα 	<p>Επεμβατικές διαδικασίες:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ενδοτραχειακή ή ρινική διασωλήνωση - Εισαγωγή καθετήρα κεντρικής γραμμής - Εξωσωματική νεφρική υποστήριξη - Χειρουργικές παροχετεύσεις - Ρινογαστρικός σωλήνας - Τραχεοστομία - Ουροποιητικός καθετήρας <p>Θεραπεία:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Μετάγγιση αίματος - Πρόσβαση αντιμικροβιακή θεραπεία - Ανοσοκατασταλτική θεραπεία - Παρεντερική σίτιση - Διάρκεια νοσηλείας στη μονάδα εντατικής θεραπείας - Προφύλαξη για έλκη πίεσης (κατακλίσεις)

Το *Clostridium difficile* είναι ο οργανισμός που προκαλεί την κολίτιδα του *Clostridium difficile*. Κοινοί οργανισμοί για τις αιματογενείς λοιμώξεις που σχετίζονται με τον καθετήρα είναι η *candida spp* (Μονάδα Εντατικής Θεραπείας ενηλίκων), τα *Enterobacteriaceae* (θάλαμοι ενηλίκων, παιδιατρική Μονάδα Εντατικής Θεραπείας και ογκολογικοί θάλαμοι) και ο *Staphylococcus aureus* (Novosad et al., 2020). Κοινά παθογόνα που είναι γνωστό ότι προκαλούν λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος που σχετίζονται με τον καθετήρα είναι ο *Enterococcus*, ο *Staphylococcus aureus*, η *Pseudomonas*, ο *Proteus*, η *Klebsiella* και η *Candida* (Flores – Mireles et al., 2019). Επιπλέον, οι συνήθεις οργανισμοί που προκαλούν λοιμώξεις της χειρουργικής τομής περιλαμβάνουν (σε φθίνουσα σειρά) τους *Staphylococcus*, τον αρνητικό στην κοαγουλάση *Staphylococcus*, *Enterococcus*, *E Coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter* και *Klebsiella pneumoniae* (Υοθνγ ανδ Κηαδαροο, 2014). Τέλος, τα πιο κοινά παθογόνα για λοιμώξεις του αναπνευστικού συστήματος και πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα περιλαμβάνουν τον *Staphylococcus aureus* και την *pseudomonas aeruginosa*, ενώ η *E Coli* και η *Klebsiella pneumoniae* μπορούν να παρατηρηθούν σε υψηλότερες αναλογίες μεταξύ των παιδιατρικών πληθυσμών (Monegro et al., 2021).

1.3 Επιδημιολογικά στοιχεία

Οι ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας συνδέονται με αυξημένη θνησιμότητα, νοσηρότητα και διάρκεια νοσηλείας (Trubiano and Padiglione, 2015). Επιπλέον, η επιβάρυνση της αντιμικροβιακής αντίστασης στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας είναι υψηλή και συνεχίζει να αυξάνεται. Αυτό πιθανότατα οφείλεται στην σοβαρότητα της κλινικής κατάστασης των ασθενών, την συχνή χρήση αντιβιοτικών και σε παραλλαγές που παρατηρούνται στις πρακτικές πρόληψης και ελέγχου των λοιμώξεων. Σε νοσοκομειακό επίπεδο, οι ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις επηρεάζουν έναν στους δέκα ασθενείς και καταλήγουν σε σημαντική οικονομική επιβάρυνση για τα συστήματα υγειονομικής περίθαλψης και τις εθνικές υπηρεσίες υγείας (Edwardson and Cairns, 2018).

Ασθενείς που νοσηλεύονται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, νεογνά και άτομα με μεταμοσχεύσεις ή εγκαύματα διατρέχουν το μεγαλύτερο κίνδυνο ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων. Η επιτήρηση του Ευρωπαϊκού Κέντρου Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων (2011 – 2012) διαπίστωσε ότι το 19.5% των ασθενών που νοσηλεύονται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, είχαν τουλάχιστον μία ενδονοσοκομειακή λοίμωξη, σε σύγκριση με το μέσο ποσοστό (5.2%) για όλες τις άλλες ειδικότητες (European Centre for Disease Prevention and Control, 2013). Στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής (ΗΠΑ), περισσότερες από 4.000 εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης αναφέρουν τακτικά δεδομένα για λοιμώξεις που αποκτήθηκαν στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας στο Εθνικό Δίκτυο Ασφάλειας Υγείας, το οποίο εγκαθιδρύθηκε από το Κέντρο Ελέγχου Νοσημάτων των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής. Ειδικότερα, το Κέντρο Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων δημοσίευσε μια έρευνα (2014) του επιπολασμού των λοιμώξεων που σχετίζονται με την υγειονομική περίθαλψη, στην οποία συμμετείχαν 11.282 ασθενείς από 183 νοσοκομεία των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής. Σύμφωνα με αυτήν την έκθεση, περίπου το 4% των νοσηλευόμενων ασθενών έπασχε από τουλάχιστον μία ενδονοσοκομειακή λοίμωξη, με τον επιπολασμό των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας να αγγίζει το 9.1% σε σύγκριση με το 2.9% στις γενικές πτέρυγες. Σε απόλυτους αριθμούς, το 2011, υπολογίστηκε ότι 648.000 νοσηλευόμενοι ασθενείς υπέφεραν από 721.800 λοιμώξεις. Οι κυριότερες λοιμώξεις (με φθίνουσα σειρά) περιλάμβαναν πνευμονία (21,8%), λοιμώξεις της χειρουργικής τομής (21,8%), γαστρεντερικές λοιμώξεις (17,1%), λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος ή ουρολοιμώξεις (12,9%) και πρωτοπαθή αιματογενή λοίμωξη (9,9%, συμπεριλαμβανομένων των αιματογενών λοιμώξεων που σχετίζονταν με τον καθετήρα). Μεταξύ των παθογόνων μικροοργανισμών που προκαλούν ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις, το *C. difficile* (12,1%) ήταν το κύριο παθογόνο και ακολουθούσαν ο *Staphylococcus aureus* (10,7%), η *Klebsiella* (9,9%) και η *Escherichia coli* (9,3%). Οι λοιμώξεις του δέρματος και των χειρουργικών σημείων τομής προκαλούνται συνήθως από *Staphylococcus aureus* και μερικές φορές περιλαμβάνουν τον ανθεκτικό στη μεθικιλίνη *Staphylococcus aureus* (Methicillin – Resistant *Staphylococcus Aureus*, MRSA) (Magill et al., 2014).

Επίσης στη μελέτη του Dudeck και των συνεργατών του (2015), οι οποίοι διερεύνησαν ειδικά τις λοιμώξεις που σχετίζονται με συσκευές (Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής), απέδειξε ότι οι διακυμάνσεις εμφανίζονται ανάλογα με τον τύπο της Μονάδας Εντατικής Θεραπείας. Για παράδειγμα, η επίπτωση των αιματογενών λοιμώξεων που σχετίζονται με τη κεντρική γραμμή (επεισόδια / 1000 συσκευές – ημέρες) κυμαινόταν από 0.8 σε Μονάδα Εντατικής Θεραπείας της Κλινικής Χειρουργικής Θώρακος – Καρδίας έως 1.4 σε Μονάδα Εντατικής Θεραπείας τραυμάτων και 2.9 σε Μονάδα Εντατικής Θεραπείας εγκαυμάτων, ενώ η συχνότητα εμφάνισης της πνευμονίας που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα κυμαινόταν από μηδέν στις Αναπνευστικές Μονάδες Εντατικής Θεραπείας έως 4.7 και 4.9 στις Μονάδες Εντατικής Θεραπείας τραυμάτων και εγκαυμάτων, αντίστοιχα (Dudeck et al., 2015).

Η μελέτη SENIC (Study on Efficacy of Nosocomial Infection Control) επεσήμανε τη δυνατότητα μείωσης των λοιμώξεων κατά ένα τρίτο συνδυάζοντας προγράμματα παρακολούθησης και ελέγχου των λοιμώξεων. Λόγω της μεγαλύτερης ευαισθητοποίησης και των ισχυρών προληπτικών μέτρων που ελήφθησαν στο νοσοκομειακό περιβάλλον, υπήρξε μία μείωση στη συχνότητα εμφάνισης ορισμένων ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων. Η εφαρμογή ισχυρών πρακτικών επιτήρησης και πρόληψης των λοιμώξεων είχε ως αποτέλεσμα αύξηση της επιτυχίας της πρόληψης των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων (Monegro et al., 2021). Σύμφωνα με το Κέντρο Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων, τα ποσοστά των αιματογενών λοιμώξεων που σχετίζονται με τη κεντρική γραμμή μειώθηκαν κατά 46% μεταξύ 2008 και 2013 (Boen and Kiss, 2017).

Η μελέτη EPIC (European Prevalence of Infection in Intensive Care) έδειξε ότι ο επιπολασμός των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας ήταν σημαντικά υψηλότερος και άγγιζε το 20.6% (Edwardson and Cairns, 2018). Στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής και στην Ευρώπη τα ποσοστά επικράτησης των λοιμώξεων που αποκτώνται στις Μονάδες Εντατικής Θεραπείας ποικίλλουν από 9% έως 37% (Trubiano and Padiglione, 2015). Η πλειονότητα εκ αυτών σχετίζονται με τη χρήση επεμβατικών συσκευών (ενδοτραχειακοί σωλήνες, κεντρικοί φλεβικοί καθετήρες και ουροκαθετήρες). Αξίζει να τονιστεί ότι πάνω από το ένα τρίτο των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων θεωρούνταν ότι μπορούσαν να έχουν προληφθεί (Edwardson and Cairns, 2018). Η έγκαιρη διάγνωση, η κατάλληλη διαχείριση και η πρόληψη βελτιώνουν την έξοδο του ασθενούς και μειώνουν τη μικροβιακή αντίσταση (Trubiano and Padiglione, 2015).

1.4 Παθοφυσιολογία

Η μετάδοση παθογόνων μικροοργανισμών σε ένα περιβάλλον υγειονομικής περίθαλψης είναι πολύπλοκη και μπορεί να συμβεί μέσω άμεσης επαφής με τους εργαζόμενους στον τομέα της υγείας ή έμμεσα μέσω μόλυνσης από το περιβάλλον της μονάδας υγειονομικής περίθαλψης. Οι παράγοντες κινδύνου για την ανάπτυξη ενδονοσοκομειακής λοίμωξης από το *Clostridium difficile* είναι ευρέως

γνωστοί. Αυτοί περιλαμβάνουν την πρόσφατη χρήση αντιβιοτικών, τη χορήγηση κατασταλτικών φαρμάκων των γαστρικών οξέων, τη χρήση μη – εκλεκτικών μη – στεροειδιδών αντιφλεγμονωδών φαρμάκων (Steroid Anti – Inflammatory Drugs, NSAIDs) και ορισμένες συννοσηρότητες (Eze et al., 2017). Οι παράγοντες κινδύνου για ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις του σημείου της χειρουργικής τομής περιλαμβάνουν παράγοντες του ασθενούς όπως ηλικία, διαβήτη, παχυσαρκία, διατροφική κατάσταση, αποικισμός, συνυπάρχουσες λοιμώξεις και χειρουργικούς παράγοντες όπως η διάρκεια της χειρουργικής επέμβασης, η αντισηψία του δέρματος, η χειρουργική τεχνική και η αντιμικροβιακή προφύλαξη, μεταξύ άλλων (Young and Khadaroo, 2014). Ορισμένα παθογόνα, όπως βακτήρια και μύκητες, έχουν την τάση να ευδοκιμούν και να αποικίζουν σε περιοχές που παρουσιάζουν μεγαλύτερη θερμότητα και υγρασία, όπως για παράδειγμα, οι περιοχές που εντοπίζονται στη βουβωνική χώρα, η περιοχή του περινέου, οι μασχαλιαίες περιοχές και οι περιοχές του κορμού (Monegro et al., 2021).

Μερικοί από τους προτεινόμενους μηχανισμούς των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων του ουροποιητικού συστήματος που σχετίζονται με τον καθετήρα είναι ο ενδοαυλικός αποικισμός, η εξωαυλική εξάπλωση γύρω από την ουρήθρα και τα βιοφίλμ που προσκολλώνται στους ουροποιητικούς καθετήρες (όπως για παράδειγμα τα είδη *Pseudomonas* και *Proteus*). Επίσης, ορισμένες φορές, τα παθογόνα παράγουν ένζυμα που αδρανοποιούν τους αντιμικροβιακούς παράγοντες, καθιστώντας δυσκολότερη τη θεραπεία αυτών των λοιμώξεων (Monegro et al., 2021). Οι μηχανισμοί μόλυνσης σε αιματογενείς λοιμώξεις που σχετίζονται με την κεντρική γραμμή περιλαμβάνουν τον αποικισμό, το σχηματισμό βιοφίλμ και την εξωαυλική εξάπλωση. Ας σημειωθεί ότι, η μηριαία θέση εισαγωγής του καθετήρα σχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο λοιμώξεων και θα πρέπει να αποφεύγεται εάν είναι δυνατόν (Bell and O' Grady, 2017). Ο *Staphylococcus aureus* και ο *Staphylococcus epidermidis* είναι κοινοί οργανισμοί που σχετίζονται με το σχηματισμό βιοφίλμ στους καθετήρες (Patel et al., 2019). Επιπρόσθετα, οι αρνητικοί στην κοαγουλάση *Staphylococci* (Coagulase – Negative Staphylococci, CoNS), που απαντώνται συνήθως στη χλωρίδα του δέρματος, είναι μια κοινή αιτία αποικισμού των κεντρικών γραμμών και ως εκ τούτου των αιματογενών λοιμώξεων που σχετίζονται με την κεντρική γραμμή (Monegro et al., 2021).

Τα πολυανθεκτικά παθογόνα (Multidrug – Resistant, MDR) είναι επίσης σημαντική αιτία ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων, ιδιαίτερα στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας. Οι λοιμώξεις από πολυανθεκτικούς παθογόνους οργανισμούς σχετίζονται με αύξηση της διάρκειας παραμονής (Length of Stay, LOS), αυξημένους δείκτες θνησιμότητας και αυξημένο κόστος περίθαλψης (Serra – Burriel et al., 2020). Τα εν λόγω παθογόνα είναι ανθεκτικά σε τουλάχιστον ένα αντιβιοτικό από τρεις διαφορετικές κατηγορίες ή παρουσιάζουν διαφορετικούς μηχανισμούς δράσης (Magiorakos et al., 2012) και είναι συχνά ύποπτα για λοιμώξεις του αναπνευστικού συστήματος και πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα. Η χρήση ενδοφλέβιας χορήγησης αντιβιοτικών τις τελευταίες 90 ημέρες αποτελεί σημαντικό παράγοντα κινδύνου. Άλλοι παράγοντες κινδύνου περιλαμβάνουν την παρουσία σηπτικού σοκ κατά την έναρξη της πνευμονίας που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα και τη

διάρκεια της νοσηλείας, το σύνδρομο οξείας αναπνευστικής δυσχέρειας και τη θεραπεία οξείας νεφρικής υποκατάστασης πριν από την έναρξη της πνευμονίας που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα (Kalil et al., 2016).

Κεφάλαιο 2^ο: Κλινικές μορφές ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (πρόληψη, διάγνωση, θεραπεία)

Οι πιο συχνές ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις που παρατηρούνται σε περιβάλλον Μονάδας Εντατικής Θεραπείας είναι η πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα (αναπνευστικές λοιμώξεις), η λοίμωξη που σχετίζεται με την κεντρική γραμμή αίματος (λοιμώξεις αίματος), η λοίμωξη του ουροποιητικού συστήματος που σχετίζεται με τον καθετήρα (ουρολοιμώξεις) και η λοίμωξη του σημείου της χειρουργικής τομής (Boen and Kiss, 2017; Edwardson and Cairns, 2018). Η συνεχής επίγνωση και έγκαιρη διάγνωση αυτών των συνθηκών, παράλληλα με την κατάλληλη διαχείριση βελτιώνει τα αποτελέσματα των ασθενών (Edwardson and Cairns, 2018). Τα πιο κοινά παθογόνα περιλαμβάνουν τα *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida spp.*, *Escherichia coli* και *Klebsiella spp.* (Trubiano and Padiglione, 2015). Άλλοι πιο συχνά απομονωμένοι μικροοργανισμοί που εντοπίζονται στις ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.1 (Edwardson and Cairns, 2018).

Πίνακας 2.1: Ποσοστά πιο συχνά απομονωμένων μικροοργανισμών σε ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (Edwardson and Cairns, 2018)

Μικροοργανισμός	Πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα (%)	Αιματογενής λοίμωξη (%)	Λοίμωξη του ουροποιητικού συστήματος (%)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	27.5	4.6	10.6
<i>Staphylococcus aureus</i>	12.5	18.5	1.6
<i>Klebsiella spp.</i>	10	10.8	6.1
<i>Escherichia coli</i>	15	9.2	18.2
<i>Enterobacter spp.</i>	15	6.2	5.7
<i>Candida spp.</i>	2.5	12.3	15.3
<i>Serratia spp.</i>	5	0	-
<i>Stenotrophomonas multophillia</i>	12.5	0	-
<i>Haemophilus spp.</i>	0	0	-
<i>Enterococcus spp.</i>	0	13.8	13.8
<i>Coagulase – negative staphylococci</i>	0	20	3.1
<i>Acinobacter spp.</i>	0	4.6	-

Η πιο επιτυχημένη παρέμβαση είναι η **πρόληψη** της μετάδοσης της λοίμωξης. Αυτό περιλαμβάνει γενικά μέτρα, όπως για παράδειγμα το σχολαστικό πλύσιμο των χεριών, προγράμματα επιτήρησης της χρήσης αντιμικροβιακών ουσιών και τη χρήση «πακέτων φροντίδας» βέλτιστης πρακτικής. Το βασικό στοιχείο για τη βέλτιστη διαχείριση των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων είναι η έγκαιρη **διάγνωση** με έμφαση στη χρήση στοχευμένων αντιμικροβιακών θεραπειών (Edwardson and Cairns, 2018). Η ταχεία και ακριβής διάγνωση της ενδονοσοκομειακής λοίμωξης όχι μόνο βελτιώνει τα αποτελέσματα των ασθενών, αλλά γενικά μειώνει τις επιλεκτικές πιέσεις οι οποίες οδηγούν σε αντιμικροβιακή αντίσταση. Μία από τις πιο χρήσιμες δοκιμές που πραγματοποιούνται στη Μονάδα

Εντατικής Θεραπείας είναι η καλλιέργεια αίματος (ένα απλό πρωτόκολλο εμφανίζεται στον Πίνακα 2.2). Ο σωστός χρόνος είναι ιδιαίτερα ζωτικής σημασίας, καθώς οι μικροβιολογικές εξετάσεις (καλλιέργειες) που λαμβάνονται μετά την έναρξη νέων αντιβιοτικών έχουν χαμηλή ευαισθησία (Edwardson and Cairns, 2018; Trubiano and Padiglione, 2015). Επί του παρόντος, μόνο περίπου το ένα τρίτο των ασθενών που εμφανίζουν σημεία σήψης επιδεικνύουν θετικές καλλιέργειες αίματος. Αυτό μπορεί να οφείλεται στον περιορισμό της λοίμωξης, τη λήψη ανεπαρκούς όγκο αίματος κατά τη δειγματοληψία, στον κακό συγχρονισμό ή στην χορήγηση αντιβιοτικών πριν από τη δειγματοληψία (Edwardson and Cairns, 2018). Ο εξορθολογισμός των ασθενών σε μία πιο αποτελεσματική **θεραπεία**, επιτρέπει τη διακοπή των μη – απαραίτητων αντιβιοτικών και την ελαχιστοποίηση των παρενεργειών (Trubiano and Padiglione, 2015).

Πίνακας 2. 2: Αποτελεσματική διάγνωση ενδονοσοκομειακής λοίμωξης (καλλιέργεια αίματος) (Trubiano and Padiglione, 2015)

Λήψη τριών δειγμάτων για καλλιέργεια πριν από την έναρξη ή την τροποποίηση της αντιβιοτικής αγωγής
Καινούρια φλεβοκέντηση, άσηπτη τεχνική (ή από νέα γραμμή που έχει εισαχθεί με άσηπτικό τρόπο)
Τρίψιμο του δέρματος με 70% αλκοόλη με χλωρεξαδίνη (30 sec) πριν τη φλεβοκέντηση
10 ml ανά φιάλη καλλιέργειας αίματος
Δεν απαιτείται η λήψη περαιτέρω καλλιεργειών αίματος για 2 – 3 ημέρες εκτός εάν αλλάξει η κλινική κατάσταση του ασθενή ή για αν αποδειχθεί η κάθαρση αποδεδειγμένης βακτηριαμίας

2.1 Λοίμωξη του ουροποιητικού συστήματος που σχετίζεται με τον καθετήρα

Οι λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος που σχετίζονται με τον καθετήρα αναφέρονται στην παρουσία ουρολοίμωξης σε άτομο που είναι ταυτόχρονα καθετηριασμένο (ή έχει καθετηριαστεί εντός των προηγούμενων 48 ωρών) (Edwardson and Cairns, 2018; Trubiano and Padiglione, 2015). Η ασυμπτωματική βακτηριουρία που σχετίζεται με τον καθετήρα (Catheter – Associated Asymptomatic Bacteruria, CA – ASB) μπορεί επίσης να εμφανιστεί σε έναν ασθενή χωρίς συμπτώματα ή σημεία που μπορούν να αποδοθούν στο ουροποιητικό σύστημα. Τα ποσοστά των λοιμώξεων του ουροποιητικού συστήματος που σχετίζονται με τον καθετήρα ή της ασυμπτωματικής βακτηριουρίας που σχετίζεται με τον καθετήρα έχουν μειωθεί σημαντικά στα νοσοκομεία και τις Μονάδες Εντατικής Θεραπείας με ενεργά προγράμματα πρόληψης και ελέγχου των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων (Trubiano and Padiglione, 2015).

Η παρουσία ενός καθετήρα του ουροποιητικού συστήματος παρακάμπτει ή αναστέλλει τις φυσικές άμυνες του ξενιστή, προδιαθέτοντας τους ασθενείς σε λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος που σχετίζονται με τον καθετήρα. Αυτό επιδεινώνεται περαιτέρω από την ανάπτυξη βιοφίλμ στους ουροποιητικούς καθετήρες, τα οποία παρέχουν ένα ευνοϊκό περιβάλλον για τον πολλαπλασιασμό και την εισβολή των βακτηρίων (Nicolle, 2012). Τα βακτήρια μπορούν να εισαχθούν στο ουροποιητικό σύστημα μέσω διαφόρων οδών, όπως (Chuang and Tambyah, 2021):

1. Κατά τη διάρκεια της εισαγωγής του καθετήρα, ιδιαίτερα σε ασθενείς με ανεπαρκή απολύμανση του περίνεου πριν από τον καθετηριασμό
2. Μέσω του αυλού του ουροποιητικού καθετήρα μετά από μόλυνση του κλειστού συστήματος (μη – εφαρμογή άσηπτης πρακτικής κατά την κένωση του σάκου παροχέτευσης των ούρων ή προσωρινή αποσύνδεση των καθετήρων)
3. Μέσω εξωαυλικής οδού, κατά μήκος της εξωτερικής επιφάνειας του ουροποιητικού καθετήρα στην ουρήθρα

Το Ευρωπαϊκό Κέντρο Πρόληψης και Ελέγχου Νοσημάτων (European Centre for Disease Prevention and Control, ECDC) διαπίστωσε το 2016 ότι 48 ώρες μετά την εισαγωγή στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, το 3% των ασθενών παρουσίαζε σημεία ουρολοίμωξης. Το 98% αυτών των επεισοδίων σχετίστηκαν με την παρουσία ουροποιητικού καθετήρα. Το *E. coli* ήταν ο πιο συχνά απομονωμένος μικροοργανισμός (European Centre for Disease Prevention and Control, 2016). Η *Candida* μπορεί επίσης να βρεθεί σε καλλιέργεια ούρων, αλλά τις περισσότερες φορές αντιπροσωπεύει αποικισμό σε ασθενή που του χορηγήθηκαν αντιβιοτικά ευρέος φάσματος για άλλη ένδειξη (Edwardson and Cairns, 2018).

2.1.1 Μικροβιολογία και παράγοντες κινδύνου

Οι λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος που σχετίζονται με τον καθετήρα στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας μπορεί να προκληθεί από *Escherichia coli*, *Staphylococci* και *Pseudomonas*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Enterococcus* και *Candida*. Η παρουσία ειδών *Candida* είναι κοινό εύρημα που συνήθως αντιπροσωπεύει αποικισμό σε ασθενείς που έχουν λάβει ευρέως – φάσματος αντιβιοτικά για άλλη κλινική ένδειξη ή σε ανοσοκατεσταλμένους ξενιστές, ενώ σπάνια, αντανακλά την παρουσία καντινταμίας (1.3%) (Magill et al., 2021). Οι παράγοντες κινδύνου που έχουν εντοπιστεί σε προοπτικές μελέτες παρατήρησης περιλαμβάνουν τη διάρκεια του καθετηριασμού, το γυναικείο φύλο, τις ανατομικές ή λειτουργικές ανωμαλίες του ουροποιητικού συστήματος, τον σακχαρώδη διαβήτη, την κακή φροντίδα του καθετήρα συμπεριλαμβανομένης της αποτυχίας της άσηπτης τεχνικής (Barbadoro et al., 2015; Foxman, 2010). Οι πληθυσμοί που διατρέχουν υψηλότερο κίνδυνο ανάπτυξης λοίμωξης του ουροποιητικού συστήματος που σχετίζεται με τον καθετήρα περιλαμβάνουν νεογνά, ηλικιωμένους,

ασθενείς που νοσηλεύονται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, ασθενείς με υποκείμενες παθήσεις, βαρέως πάσχοντες ασθενείς, ασθενείς που λαμβάνουν ανοσοκατασταλτικά φάρμακα, ασθενείς που υποβάλλονται σε ιατρικές / χειρουργικές επεμβάσεις, ασθενείς με πρωτοπαθή ανοσοανεπάρκεια που διατρέχουν αυξημένο κίνδυνο για επαναλαμβανόμενες λοιμώξεις (για παράδειγμα, αναιμία), ασθενείς με δευτερεύουσες ανοσοανεπάρκειες (για παράδειγμα χημειοθεραπεία) που διατρέχουν αυξημένο κίνδυνο μόλυνσης από λιγότερο παθογόνους μικροοργανισμούς και ασθενείς που υποβάλλονται σε επεμβατικές διαδικασίες ή ασθενείς με επεμβατικές συσκευές (Gillen et al., 2015).

2.1.2 Πρόληψη

Πολλές μέθοδοι έχουν μελετηθεί με στόχο τη μείωση των νοσοκομειακών ουρολοιμώξεων σε ασθενείς που νοσηλεύονται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας. Η εισαγωγή μίας ημερήσιας λίστας ελέγχου για την επιβεβαίωση της αναγκαιότητας ενός ουροποιητικού καθετήρα μειώνει τον αριθμό των ημερών καθετήρα, αλλά δεν σχετίζεται με σημαντική μείωση των λοιμώξεων του ουροποιητικού συστήματος που σχετίζονται με τον καθετήρα. Η εισαγωγή ενός πρωτοκόλλου αφαίρεσης του ουροποιητικού καθετήρα διαπίστωσε ότι οι καθετήρες που διατηρούνται για μικρότερα χρονικά διαστήματα επιδεικνύουν μείωση των ποσοστών ουροποιητικών λοιμώξεων. Παράλληλα, δεν υπάρχουν στοιχεία που να υποστηρίζουν τη χρήση προφυλακτικών αντιβιοτικών κατά την εισαγωγή ή την αφαίρεση του ουροποιητικού καθετήρα. Ωστόσο, πολλαπλές μελέτες έχουν επιδείξει μείωση των νοσοκομειακών λοιμώξεων με την εισαγωγή πακέτων φροντίδας του ουροποιητικού καθετήρα (Marra et al., 2011). Ειδικότερα συνιστάται:

1. Μείωση της χρήσης και της διάρκειας των ουροποιητικών καθετήρων

- Έχει δειχθεί ότι μία περιοριστική πολιτική χρήσης του καθετήρα σε συνδυασμό με την καθημερινή αναθεώρηση της αναγκαιότητας και της καταλληλότητας μειώνει τον καθετηριασμό από 18% σε 6.6% (Lo et al., 2014)

2. Αξιολόγηση της καταλληλότητας εναλλακτικών μεθόδων

- Οι τεκμηριωμένες εναλλακτικές που βασίζονται στον καθετηριασμό περιλαμβάνουν διαλείποντα καθετηριασμό (για παράδειγμα μετά από χειρουργική επέμβαση), εξωτερικούς καθετήρες τύπου προφυλακτικού (έχει αποδειχθεί ότι ενέχουν χαμηλότερο κίνδυνο μόλυνσης σε σύγκριση με τους μόνιμους καθετήρες αλλά απαιτούν καθημερινή αλλαγή) και υπερηβικούς καθετήρες (εισαγωγή του καθετήρα στην ουροδόχο κύστη μέσω μίας μικροσκοπικής οπής στην κοιλιά) (Gray et al., 2016)

3. Τοποθέτηση καθετήρων μόνο για κατάλληλες ενδείξεις (Meddings et al., 2015):

- Κατακράτηση ή απόφραξη ούρων, σοβαρή ασθένεια ή ακινησία, δερματικά προβλήματα, κατόπιν αιτήματος του ασθενούς ή σε περίπτωση φροντίδας στο τέλος της ζωής του, σε περιεγχειρητικό περιβάλλον, κατά την επούλωση ελκών πίεσης, όταν απαιτούνται ωριαίες

μετρήσεις όγκου ούρων, όταν απαιτούνται ημερήσιες μετρήσεις όγκου ούρων που δεν μπορούν να εκτιμηθούν χρησιμοποιώντας εναλλακτικές μεθόδους

4. **Τοποθέτηση καθετήρων χρησιμοποιώντας άσηπτη τεχνική και αποστειρωμένο εξοπλισμό** (Hanchett, 2012):

- Εκτέλεση υγιεινής χειρών, χρησιμοποίηση κιτ εισαγωγής καθετήρα με αποστειρωμένα γάντια, βεβαίωση ότι χρησιμοποιούνται προϊόντα καθαρισμού, αποστειρωμένο λιπαντικό και αποστειρωμένος καθετήρας συνδεδεμένος στον σάκο αποστράγγισης

5. **Εκτέλεση ενδεδειγμένης, συνεπής και καθημερινής συντήρησης** (Hanchett, 2012; NHS Southern Health, 2020):

- Αξιολόγηση της καθημερινής αναγκαιότητας του καθετήρα, βεβαίωση ότι η συσκευή στερέωσης του καθετήρα είναι στη θέση της, εκτέλεση υγιεινής χειρών με σαπούνι και νερό, κένωση σάκου αποστράγγισης χρησιμοποιώντας ένα καθαρό δοχείο, βεβαίωση ανεμπόδιστης ροής, προσδιορισμός της συνέχειας του καθετήρα χρησιμοποιώντας εργαλεία όπως το Houdini Tool Catheter Removal Protocol, χρησιμοποίηση καθετήρα κατάλληλου διαμετρήματος (οι μεγάλοι καθετήρες μπορούν να προκαλέσουν ερεθισμό και πόνο, ενώ οι μικροί καθετήρες μπορεί να οδηγήσουν σε διαρροή)

2.1.3 Διάγνωση

Μεταξύ των ασθενών χωρίς καθετήρες με μικροβιολογικά επιβεβαιωμένη βακτηριουρία, η παρουσία συμπτωμάτων που αποδίδονται σε λοίμωξη του ουροποιητικού συστήματος μπορεί να διαφοροποιήσει τους ασθενείς με ασυμπτωματική βακτηριουρία από εκείνους με συμπτωματική ουρολοίμωξη. Αυτά τα συμπτώματα περιλαμβάνουν πυρετό, δυσουρία, αιματουρία και υπερηβικό άλγος (Beveridge et al., 2011; Conway and Larson, 2012). Ωστόσο, αυτή η διάκριση μπορεί να είναι δύσκολη σε βαρέως πάσχοντες ασθενείς, ιδιαίτερα σε αυτούς με μόνιμους καθετήρες, όπως ασθενείς με κακώσεις του νωτιαίου μυελού και ασθενείς που δεν είναι σε θέση να επικοινωνήσουν λόγω ασθένειας, συννοσηρότητας ή μεγάλης ηλικίας (Beveridge et al., 2011; Buhr et al., 2012; Lo et al., 2014; Foxman, 2010; Wagenlehner et al., 2012).

Συγκεκριμένα, διακριτά συμπτώματα του ουροποιητικού συστήματος είναι ασυνήθιστα σε ασθενείς με λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος που σχετίζονται με τον καθετήρα για τους οποίους ο καθετήρας από μόνος του μπορεί να αποτελεί πηγή συμπτωμάτων, με αποτέλεσμα την απόδοση κακής προγνωστικής αξίας για τη διαφοροποίηση μεταξύ των λοιμώξεων του ουροποιητικού συστήματος που σχετίζονται με τον καθετήρα και της ασυμπτωματικής βακτηριουρίας που σχετίζεται με τον καθετήρα. Ως εκ τούτου, συνιστάται στους κλινικούς ιατρούς να αξιολογούν προσεκτικά τους ασθενείς ως προς την πιθανότητα εμφάνισης λοιμώξεων του ουροποιητικού συστήματος που σχετίζονται με τον καθετήρα έναντι εναλλακτικών πηγών μόλυνσης και να λαμβάνουν καλλιέργειες

ούρων μόνο όταν υπάρχει υποψία. Αυτό γίνεται για να αποφευχθεί η ακούσια λανθασμένη διάγνωση των λοιμώξεων του ουροποιητικού συστήματος που σχετίζονται με τον καθετήρα και την επακόλουθη άσκοπη χρήση αντιμικροβιακών. Τα κριτήρια και οι ταξινομήσεις των λοιμώξεων του ουροποιητικού συστήματος που σχετίζονται με τον καθετήρα και της ασυμπτωματικής βακτηριουρίας που σχετίζεται με τον καθετήρα παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.3) (Chuang and Tambyah, 2021).

Η κλινική διάγνωση της λοίμωξης από τον αποικισμό των παθογόνων μπορεί να δύσκολη, αλλά η παρουσία αυξημένων φλεγμονωδών δεικτών (παρουσία ουδετερόφιλων, απουσία πλακωδών επιθηλιακών κυττάρων) και ενδείξεων μικροοργανισμών κατά τη χρώση Gram υποστηρίζουν τη διάγνωση μιας λοίμωξης (Edwardson and Cairns, 2018; Trubiano and Padiglione, 2015). Οι καλλιέργειες ούρων θα πρέπει να λαμβάνονται πριν από τη χορήγηση αντιβιοτικών και όχι από τον σάκο αποστράγγισης. Μία αλλαγή του καθετήρα πριν από τη δειγματοληψία αποτρέπει την καλλιέργεια αποικισμού του καθετήρα (Trubiano and Padiglione, 2015).

Πίνακας 2.3: Κριτήρια και ταξινόμηση των λοιμώξεων του ουροποιητικού συστήματος που σχετίζονται με τον καθετήρα και της ασυμπτωματικής βακτηριουρίας που σχετίζεται με τον καθετήρα (Chuang and Tambyah, 2021)

	Κριτήρια ουροποιητικού καθετήρα	Κριτήρια συμπτωμάτων	Μικροβιολογικά κριτήρια
Λοίμωξη του ουροποιητικού συστήματος που σχετίζεται με τον καθετήρα	Ύπαρξη καθετήρα για > 2 συνεχόμενες ημέρες και παρουσία καθετήρα την ημέρα ανάπτυξης της λοίμωξης	Τουλάχιστον ένα από τα παρακάτω: πυρετός > 38°C, υπερηβική ευαισθησία, πόνος ή ευαισθησία της πλευροσπονδυλικής γωνίας	Θετική καλλιέργεια ούρων χωρίς την ανίχνευση περισσότερων των δύο ειδών μικροοργανισμών και με τουλάχιστον ένα είδος να εμφανίζεται σε $\geq 10^5$ CFU / ml
	Ύπαρξη καθετήρα για > 2 συνεχόμενες ημέρες και αφαίρεση καθετήρα μία μέρα πριν την εμφάνιση της λοίμωξης	Τουλάχιστον ένα από τα ακόλουθα: συχνοουρία ή δυσουρία χωρίς προφανή αιτία, πυρετός > 38°C, υπερηβική ευαισθησία, πόνος ή ευαισθησία της πλευροσπονδυλικής γωνίας	Θετική καλλιέργεια ούρων χωρίς την ανίχνευση περισσότερων των δύο ειδών μικροοργανισμών και με τουλάχιστον ένα είδος να εμφανίζεται σε $\geq 10^5$ CFU / ml
Ασυμπτωματική βακτηριουρία που σχετίζεται με τον καθετήρα	Ύπαρξη καθετήρα για > 2 συνεχόμενες ημέρες ή ύπαρξη καθετήρα την ημέρα της αξιολόγησης ή αφαίρεση καθετήρα μία μέρα πριν ή την ίδια μέρα της αξιολόγησης	Απουσία συμπτωμάτων λοίμωξης του ουροποιητικού συστήματος συμπεριλαμβανομένων συχνοουρίας, δυσουρίας, πυρετού, υπερηβικής ευαισθησίας, πόνου ευαισθησίας της πλευροσπονδυλικής γωνίας	Θετική καλλιέργεια ούρων με $\geq 10^5$ CFU / ml

2.1.4 Διαχείριση

Σημαντικά υψηλότερα ποσοστά αντίστασης στα αντιβιοτικά έχουν βρεθεί στην Ασία σε σύγκριση με την Ευρώπη και τη Βόρεια Αμερική (Morrissett et al., 2013). Επιπλέον, οι κλινικές πρακτικές συνταγογράφησης και η διαθεσιμότητα των αντιβιοτικών φαρμάκων διαφέρουν μεταξύ των χωρών και των εγκαταστάσεων υγειονομικής περίθαλψης. Ως εκ τούτου, δεν μπορεί να συσταθεί ένα ενιαίο σύνολο συστάσεων όσον αφορά τη χορήγηση εμπειρικών αντιβιοτικών για τη θεραπεία των λοιμώξεων του ουροποιητικού συστήματος που σχετίζονται με τον καθετήρα. Υπάρχει σημαντική διαμάχη σχετικά με τη διάρκεια της θεραπείας, την ανάγκη αντιμετώπισης της βακτηριουρίας μετά την αφαίρεση του καθετήρα και του ρόλου της περιοδικής θεραπείας σε βαρέως πάσχοντες ασθενείς (Chuang and Tambyah, 2021). Γενικά, οι συστάσεις σχετικά με την επιλογή των αντιβιοτικών είναι οι εξής (Lo et al., 2014; MacFadden et al., 2014):

1. Παρακολούθηση τοπικών προτύπων αντίστασης στα αντιβιοτικά
2. Καλλιέργεια ούρων, κατά προτίμηση πριν από την έναρξη της αντιβιοτικής θεραπείας για την καθοδήγηση της επιλογής της οριστικής αντιβιοτικής θεραπείας
3. Σε περιπτώσεις εμπειρικής αντιμικροβιακής θεραπείας, η επιλογή των αντιβιοτικών θα μπορούσε να καθοδηγηθεί από αποτελέσματα προηγούμενων πρόσφατων καλλιεργείων ούρων, όπου είναι δυνατόν
4. Πρώιμη αποκλιμάκωση της αντιβιοτικής θεραπείας, καθοδηγούμενη από τα αποτελέσματα της καλλιέργειας ούρων, σε διαθέσιμα αντιβιοτικά στενότερου φάσματος
5. Αξιολόγηση συντομότερου κύκλου αντιβιοτικής θεραπείας (5 ημέρες) με αλλαγή καθετήρα, όπου ενδείκνυται
6. Η ασυμπτωματική βακτηριουρία που σχετίζεται με τον καθετήρα δεν πρέπει να αντιμετωπίζεται με αντιβιοτικά

Ας σημειωθεί ότι, η διάρκεια θεραπείας για ασθενείς που ανταποκρίνονται άμεσα στα αντιβιοτικά είναι 7 ημέρες, αλλά μπορεί να απαιτηθούν έως και 14 ημέρες σε καθυστερημένες αποκρίσεις. Μία ασυμπτωματική καντιδουρία απαιτεί μόνο αλλαγή καθετήρα (Edwardson and Cairns, 2018; Trubiano and Padiglione, 2015).

2.2 Πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα

Η πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα είναι ένα υποσύνολο ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων που ξεκινάει 48 ώρες ή περισσότερες μετά από ενδοτραχειακή διασωλήνωση. Περίπου το 13 – 16% των ασθενών στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας διαγιγνώσκονται κλινικά με πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα, αν και η έλλειψη βασικού ορισμού οδηγεί τόσο σε υπό – όσο και σε υπέρ – διάγνωση (Edwardson and Cairns, 2018; Trubiano and Padiglione, 2015). Η πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα είναι η κύρια αιτία ενδονοσοκομειακής λοίμωξης που συνδέεται με σημαντική νοσηρότητα και 20 – 30% θνησιμότητα (Lacherade et al., 2010), ποσοστό που μπορεί να μειωθεί σε περίπου 9% με βέλτιστη θεραπεία. Ωστόσο, οι περισσότεροι ασθενείς που νοσηλεύονται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας δεν αποβιώνουν από την εν λόγω λοίμωξη, και ως εκ τούτου η υψηλή θνησιμότητα πιθανό να οφείλεται στη σοβαρότητα της ολικής κατάστασης και της υποκείμενης νόσου του ασθενούς κατά τη στιγμή της απόκτησης της λοίμωξης (Edwardson and Cairns, 2018; Trubiano and Padiglione, 2015). Βάσει των παραπάνω, η αποδιδόμενη θνησιμότητα είναι συνήθως 10%, αλλά στην πραγματικότητα μπορεί να είναι χαμηλότερη (1%) εάν συνυπολογιστούν άλλοι παράγοντες του ασθενή κατά την πορεία του στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (Bekaert et al., 2011). Η θεραπεία της πνευμονίας που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα αντιπροσωπεύει σχεδόν το ήμισυ του συνόλου των αντιβιοτικών που χορηγούνται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (Hunter, 2012). Η τραχειοβρογχίτιδα που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα (Ventilator – Associated Tracheobronchitis, VAT) θεωρείται ότι είναι ένας πρόδρομος της πνευμονίας που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα (όταν δεν υπάρχουν αλλαγές στην ακτινογραφία θώρακα), και δεν είναι σαφές εάν αυτή η κατάσταση απαιτεί θεραπεία ή όχι, με μελέτες να επιδεικνύουν ότι αυξάνει τη διάρκεια του μηχανικού αερισμού, τη διάρκεια παραμονής στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, αλλά όχι το ποσοστό θνησιμότητας (Edwardson and Cairns, 2018).

2.2.1 Παθογένεια και Μικροβιολογία

Οι μικροοργανισμοί που σχετίζονται με τη πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα ποικίλουν βάσει πολλών παραγόντων, όπως η διάρκεια του μηχανικού αερισμού, η διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο ή τη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, ο χρόνος και η αθροιστική έκθεση σε αντιμικροβιακούς παράγοντες και η εμφάνιση τυχόν πιθανών επιδημικών φαινομένων στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, μεταξύ άλλων. Οι συνήθεις Gram – αρνητικοί μικροοργανισμοί που εμπλέκονται στη πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα είναι τα είδη *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* και *Acinobacter*, ενώ το σημαντικότερο Gram – θετικό παθογόνο είναι ο *Staphylococcus aureus* (Bailey and Kalil, 2015; Di Pasquale et al., 2014; Esperatti et al., 2010; Huang et al., 2018; Luyt et al., 2018).

Είναι γενικά αναγνωρισμένο ότι η πρώιμη – έναρξης πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα (εντός των πρώτων 4 ημερών νοσηλείας) σε προηγουμένως υγιείς ασθενείς που δεν λάμβαναν αντιβιοτικά συνήθως περιλαμβάνει τη φυσιολογική στοματοφαρυγγική χλωρίδα, ενώ η όψιμη – έναρξης πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα (που εμφανίζεται μετά από τουλάχιστον 5 ημέρες νοσηλείας) και η πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα σε βαρέως πάσχοντες ασθενείς και σε ασθενείς με παράγοντες κινδύνου για πολυανθεκτικά παθογόνα είναι πιο πιθανό να οφείλεται σε πολυανθεκτικούς παθογόνους μικροοργανισμούς (Kalil et al., 2016). Η μικροαναρρόφηση αυτών των στοματοφαρυγγικών μικροοργανισμών είτε μέσω διαρροής γύρω από την περιχειρίδα (μανσέτα) του ενδοτραχειακού σωλήνα είτε απευθείας μέσω του ενδοτραχειακού σωλήνα, τους επιτρέπει να εισέλθουν στην κατώτερη αναπνευστική οδό. Αυτό, σε συνδυασμό με την μειωμένη ανοσία του ξενιστή, έχει ως αποτέλεσμα την κλινικά ενεργή λοίμωξη. Η αναρρόφηση γαστρεντερικών μικροβίων συμβάλλει επίσης στην ανάπτυξη πνευμονίας που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα, αλλά σε μικρότερο ποσοστό. Παράγοντες μικροβιακής μολυσματικότητας και αμυντικοί παράγοντες του ξενιστή στη συνέχεια καθορίζουν εάν θα εμφανιστεί πνευμονία (Edwardson and Cairns, 2018; Trubiano and Padiglione, 2015).

2.2.2 Παράγοντες κινδύνου

Ο μηχανικός αερισμός αυξάνει τον κίνδυνο πνευμονίας κατά 6 – 20 φορές. Επιπρόσθετα οι πιο σημαντικοί παράγοντες κινδύνου για πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα περιλαμβάνουν άτομα ηλικίας 70 ετών και άνω, άτομα με χρόνια πνευμονική νόσο, άτομα με νευρολογική βλάβη ή / και μειωμένο επίπεδο συνείδησης και κλινικές ενδείξεις αναρρόφησης (Edwardson and Cairns, 2018; Trubiano and Padiglione, 2015). Οι βασικοί τροποποιησιμοί παράγοντες αυξημένου κινδύνου ανάπτυξης πνευμονίας που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα είναι η αντιόξινη θεραπεία, η προγενέστερη έκθεση σε αντιβιοτικά (ιδιαίτερα κεφαλοσπορίνες 3^{ης} γενιάς), η χρήση παραλυτικών παραγόντων, η επαναδιασωλήνωση, η παρατεταμένη διασωλήνωση και η παρουσία ρινογαστρικού σωλήνα, μεταξύ άλλων (Papazian et al., 2020).

2.2.3 Πρόληψη

Η κλινική υποψία για πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα θα πρέπει να υποδείξει την έναρξη χορήγησης αντιβιοτικών ευρέος φάσματος μόνο μετά από ποσοτική επεμβατική ή μη – επεμβατική λήψη δείγματος για καλλιέργεια. Ο κίνδυνος ανάπτυξης πνευμονίας που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα είναι αυξημένος την πρώτη εβδομάδα της ενδοτραχειακής διασωλήνωσης. Μεγάλη προσοχή στα μέτρα πρόληψης και στα κλινικά σημάδια μόλυνσης κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου είναι ζωτικής σημασίας (Edwardson and Cairns, 2018).

Μείωση διάρκειας διασωλήνωσης

Η ευρεία χρήση του μη – επεμβατικού αερισμού έχει μειώσει την ανάγκη για διασωλήνωση και μηχανικό αερισμό σε έναν πληθυσμό ασθενών που θεωρείται ότι διατρέχουν κίνδυνο ανάπτυξης πνευμονίας που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα. Άλλες μέθοδοι για την μείωση της διάρκειας της διασωλήνωσης, και κατά επέκταση της μείωσης της συχνότητας εμφάνισης πνευμονίας που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα, περιλαμβάνουν την αποφυγή ή ελαχιστοποίηση της χρήσης κατασταλτικών παραγόντων, την αποδέσμευση από τον αναπνευστήρα βάσει πρωτοκόλλων και την καθημερινή αξιολόγηση της καταλληλότητας της διασωλήνωσης και της ετοιμότητας για αποδέσμευση (Edwardson and Cairns, 2018; Trubiano and Padiglione, 2015).

Πρόληψη μικροαναρρόφησης (εισρόφησης)

Μέθοδοι που αποτρέπουν ή / και προλαμβάνουν την μικροαναρρόφηση (εισρόφηση) των μικροοργανισμών βελτιώνουν τα αποτελέσματα των ασθενών. Ειδικότερα, η τοποθέτηση του ασθενούς σε ημι – ξαπλωμένη θέση με ανύψωση της κεφαλής θεωρείται η πιο συνηθισμένη παρέμβαση για την πρόληψη της πνευμονίας που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα, καθώς έχει δείχθει ότι μειώνει τη συχνότητα εμφάνισης της και χρησιμοποιείται για την πρόληψη της παλινδρόμησης των γαστρικών εκκρίσεων στους πνεύμονες (Saint et al., 2019). Ωστόσο, αξιωματικά ότι η εν λόγω παρέμβαση υποστηρίζεται από εκπληκτικά λίγες τυχαιοποιημένες δοκιμές. Επιπρόσθετα, ορισμένοι ερευνητές έχουν υποθέσει ότι η τοποθέτηση των ασθενών σε πλάγια Trendelenburg θέση μπορεί να αποτελεί έναν καλύτερο τρόπο για την πρόληψη της πνευμονίας που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα, λόγω της μεταφοράς των στοματικών εκκρίσεων μακριά από τους πνεύμονες μέσω της βαρύτητας. Μία πρόσφατη μελέτη επιβεβαίωσε αυτή την υπόθεση, αλλά η δοκιμή τερματίστηκε πρόωγα λόγω πληθώρας ανεπιθύμητων ενεργειών μεταξύ ασθενών που τυχαιοποιήθηκαν να τοποθετηθούν σε πλάγια θέση Trendelenburg (Li et al., 2017).

Παροχέτευση υπογλωττιδικών εκκρίσεων

Η χρήση ενδοτραχειακών σωλήνων που επιτρέπουν την αναρρόφηση (παροχέτευση) των υπογλωττιδικών εκκρίσεων μειώνει επίσης την εμφάνιση πνευμονίας που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα (Lacherade et al., 2010). Ωστόσο, παρόλο που η παροχέτευση των υπογλωττιδικών εκκρίσεων έχει επανειλημμένα συσχετιστεί με χαμηλότερα ποσοστά πνευμονίας που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα, τόσο σε μεμονωμένες τυχαιοποιημένες δοκιμές όσο και σε μετά – αναλύσεις, δεν φαίνεται να συντομεύει το χρόνο της αποδέσμευσης από τον αναπνευστήρα, τη διάρκεια παραμονής στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, την πρόληψη των συμβάντων που σχετίζονται με τον

αναπνευστήρα ή την μείωση των ποσοστών θνησιμότητας (Caroff et al., 2016).
<https://link.springer.com/article/10.1007/s00134-020-05980-0>

Επικαλυμμένοι με άργυρο ενδοτραχειακοί σωλήνες

Οι επικαλυμμένοι με άργυρο σωλήνες εμποδίζουν τη μετάδοση της στοματοφαρυγγικής χλωρίδας περιφερικά των πνευμόνων, και συνδέονται με 48% μείωση του σχετικού κινδύνου ανάπτυξης πνευμονίας που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα, αλλά μέχρι στιγμής δεν έχουν δείξει καμία διαφορά στα τελικά αποτελέσματα των ασθενών (Edwardson and Cairns, 2018).

Επιλεκτική πεπτική απολύμανση

Πολλαπλές μελέτες έχουν δείξει ότι η επιλεκτική πεπτική απολύμανση (Selective Decontamination of the Digestive tract, SDD) είναι μία από τις ελάχιστες προληπτικές στρατηγικές στην εντατική φροντίδα που έχει επανειλημμένα συσχετιστεί με χαμηλότερα ποσοστά θνησιμότητας και συχνότητας εμφάνισης πνευμονίας που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα (Plantinga et al., 2018; Santacruz et al., 2019). Τα περισσότερα σχήματα επιλεκτικής πεπτικής απολύμανσης περιλαμβάνουν την τοπική εφαρμογή αντιμικροβιακών παραγόντων (για παράδειγμα, τομπραμυκίνη, αμφοτερικίνη Β) στο στοματοφάρυγγα ή / και από του στόματος αντιβιοτικά στο πεπτικό σύστημα μέσω του ρινογαστρικού σωλήνα, με ή χωρίς συστηματική χρήση αντιβιοτικών (Edwardson and Cairns, 2018; Trubiano and Padiglione, 2015). Η επιλεκτική πεπτική απολύμανση πραγματοποιείται με στόχο την επιλεκτική εξάλειψη παθογόνων μικροοργανισμών χωρίς την τροποποίηση της δυνητικά ευεργετικής αναερόβιας χλωρίδας (Edwardson and Cairns, 2018), και έχει εμφανιστεί σε τρεις μετά – αναλύσεις για την μείωση των ποσοστών πνευμονίας που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα, της βακτηριαιμίας, του αποικισμού των πολυανθεκτικών βακτηρίων και της θνησιμότητας (Trubiano and Padiglione, 2015). Ωστόσο, η υιοθέτηση αυτής της τεχνικής είναι περιορισμένη, καθώς δεν είναι ευρέως αποδεκτή, εν μέρει λόγω ανησυχιών για την αύξηση των ποσοστών ανθεκτικότητας και αντίστασης στα αντιβιοτικά, ιδιαίτερα στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, μίας μονάδας που παρουσιάζει υψηλά ποσοστά ανθεκτικών στα αντιβιοτικά βακτηρίων και χρήσης αντιβιοτικών (Parazian et al., 2020). Ειδικότερα, μετά από ένα πρόγραμμα επιλεκτικής πεπτικής απολύμανσης βρέθηκε αύξηση της αντίστασης και της ανθεκτικότητας ορισμένων παθογόνων στην κολιστίνη και τις αμινογλυκοσίδες (Halaby et al., 2013).

Προβιοτικά

Τα προβιοτικά μπορούν να προστατεύσουν τους ασθενείς από την ανάπτυξη πνευμονίας που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα ρυθμίζοντας το μικροβίωμα και αναστέλλοντας τον αποικισμό διεσδυτικά παθογόνων οργανισμών. Ορισμένες τυχαίοποιημένες δοκιμές έχουν αξιολογήσει τη χρήση προβιοτικών μέσω της ρινογαστρικής ή στοματοφαρυγγικής οδού και έχουν αναφέρει χαμηλότερα

ποσοστά πνευμονίας που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα, αλλά δεν έχουν καταφέρει να αξιολογήσουν την συνολική έκβαση των ασθενών (Parazian et al., 2020). <https://link.springer.com/article/10.1007/s00134-020-05980-0>

Στοματική φροντίδα και εφαρμογή χλωρεξιδίνης

Η τοπική εφαρμογή χλωρεξιδίνης σε συνδυασμό με καλή στοματική υγιεινή (όπως για παράδειγμα, το βούρτσισμα των δοντιών) χρησιμοποιείται συνήθως ως προληπτική μέθοδος για την αναχαίτηση της μικροαναρρόφησης της στοματικής χλωρίδας στο βρογχικό δέντρο (Edwardson and Cairns, 2018; Trubiano and Padiglione, 2015). Ωστόσο, πρόσφατες μελέτες έθεσαν υπό αμφισβήτηση την αποτελεσματικότητα και την ασφάλεια της, καθώς δεν υποδεικνύονται συσχετίσεις με χαμηλότερα ποσοστά πνευμονίας που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα (Klompas et al., 2014). Πιο ανησυχητικό είναι το γεγονός ότι, ορισμένες μετά – αναλύσεις και μελέτες παρατήρησης έχουν αναφέρει ότι η εν λόγω παρέμβαση μπορεί να αυξήσει τα ποσοστά θνησιμότητας, πιθανώς επειδή ορισμένοι ασθενείς μπορεί να αναρροφήσουν μέρος του αντισηπτικού και να προκληθεί οξεία πνευμονική βλάβη (Deschepper et al., 2018; Harris et al., 2018; Klompas et al., 2016; Klompas, 2017).

Συμπερασματικά, νέα δεδομένα επιβεβαιώνουν το φόβο ότι η επιλεκτική στοματική και πεπτική απολύμανση μπορεί να μην είναι αποτελεσματική στις Μονάδες Εντατικής Θεραπείας που παρουσιάζονται με υψηλά ποσοστά αντίστασης στα αντιβιοτικά και η παροχέτευση των υπογλωττιδικών εκκρίσεων μπορεί να μην μειώνει τη διάρκεια του μηχανικού αερισμού ή τη διάρκεια παραμονής στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (Huang et al., 2018; Klompas, 2017; Wittekamp et al., 2018). Οι πρακτικές που συνδέονται πιο σταθερά με πρόωμη αποδέσμευση από τον αναπνευστήρα και / ή χαμηλότερα ποσοστά θνησιμότητας είναι εκείνες που επικεντρώνονται στον περιορισμό της έκθεσης στον επεμβατικό μηχανικό αερισμό μέσω αποφυγής της διασωλήνωσης και την επιτάχυνση της αποδέσμευσης από τον αναπνευστήρα (Legoff et al., 2019). Σήμερα, πολλές από αυτές τις προληπτικές παρεμβάσεις συνδυάζονται σε πακέτα φροντίδας της πνευμονίας που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα (Πίνακας 2.4) (Edwardson and Cairns, 2018).

Πίνακας 2. 4: Παράδειγμα πακέτου φροντίδας για πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα (Edwardson and Cairns, 2018)

Ανύψωση της κεφαλής της κλίνης κατά 30 – 45 μοίρες
Μείωση / ελαχιστοποίηση της καταστολής
Στοματική φροντίδα με χλωρεξιδίνη
Προφύλαξη από έλκη
Προφύλαξη από φλεβική θρομβοεμβολή

2.2.4 Διάγνωση

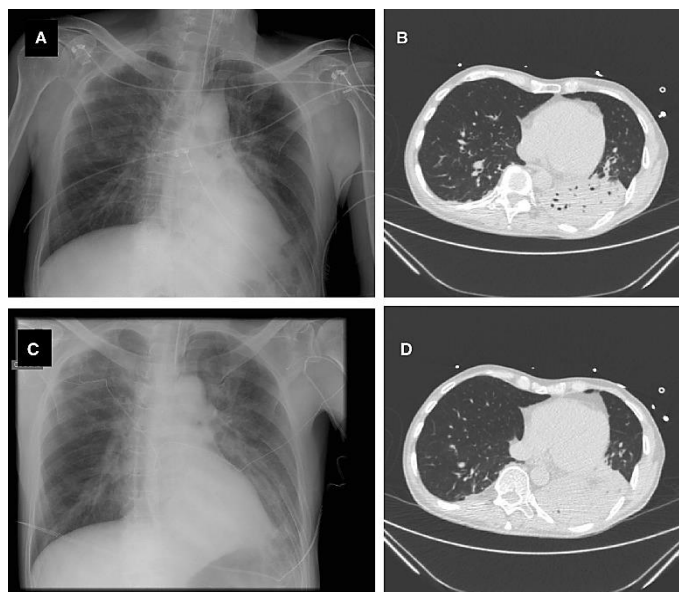
Η διάγνωση της πνευμονίας που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα ορίζεται παραδοσιακά από κλινικά, ραδιολογικά – ακτινογραφικά και μικροβιολογικά κριτήρια, και ειδικότερα από κλινική υποψία, ακτινογραφικές διηθήσεις και θετικές μικροβιολογικές καλλιέργειες από δείγματα της κατώτερης αναπνευστικής οδού (Chastre and Luyt, 2016; Leone et al., 2018; Kalil et al., 2016).

Κλινική Διάγνωση

Το πρώτο βήμα για τη διάγνωση της πνευμονίας που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα είναι η κλινική υποψία. Υπάρχουν πολλά κριτήρια, αλλά η χρησιμότητά τους, μόνα ή σε συνδυασμό δεν επαρκούν για τη διάγνωση της πνευμονίας που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα. Η κλινική υποψία υπάρχει σε ασθενείς με κλινικά σημεία λοίμωξης με τουλάχιστον δύο από τα ακόλουθα κριτήρια: πυρετός, πυώδεις ενδοτραχειακές εκκρίσεις, λευκοκυττάρωση ή λευκοπενία, αύξηση του κατά λεπτού αερισμού, μείωση της οξυγόνωσης και / ή αυξημένη ανάγκη για αγγειοσυσπαστικά για τη διατήρηση της αρτηριακής πίεσης. Αυτά τα σημεία δεν είναι ειδικά για πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα, ωστόσο, συχνά μπορούν να παρατηρηθούν σε πολλές καταστάσεις που τη μιμούνται (για παράδειγμα, πνευμονικό οίδημα, πνευμονική θλάση, πνευμονική αιμορραγία, απόφραξη βλεννογόνου, ατελεκτασία και θρομβοεμβολική νόσος, μεταξύ άλλων) (Parazian et al., 2020).

Ακτινογραφικά ευρήματα

Αν και σχεδόν όλοι οι ορισμοί για την κλινική υποψία και τη διάγνωση της πνευμονίας που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα περιλαμβάνουν ακτινογραφικά κριτήρια, είναι ευρέως γνωστό ότι οι ακτινογραφία θώρακα δεν είναι ούτε ευαίσθητη ούτε ειδική για τη πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα (Clastre and Luyt, 2016). Στις Εικόνα 2.1 παρουσιάζεται ένας ασθενής του οποίου τα ακτινολογικά κριτήρια είναι ψευδώς αρνητικά. Η αξονική τομογραφία (Computed Tomography, CT) μπορεί να είναι μια καλή εναλλακτική αφού είναι πιο ευαίσθητη. Ωστόσο, μια στρατηγική που βασίζεται στη συστηματική αξονική τομογραφία έχει προφανή μειονεκτήματα, με τα κύρια ζητήματα να σχετίζονται με την σκοπιμότητα, τη διατήρηση της ασφάλειας του ασθενούς κατά τη μεταφορά και τη διαθεσιμότητα. Το υπερηχογράφημα των πνευμόνων έχει προταθεί πρόσφατα ως διαγνωστικό βοήθημα για τη πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα. Ωστόσο, εκλείπουν στοιχεία για την ευαισθησία και την ειδικότητά του (Bouhemad et al., 2018).



Εικόνα 2.1: Ακτινογραφία θώρακα και αξονική τομογραφία ενός 65χρονου άνδρα με εμφάνιση πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα. (a) Η ακτινογραφία θώρακα την ημέρα της κλινικής υποψίας είναι φυσιολογική, (b,d) η αξονική τομογραφία που έγινε την ίδια ημέρα έδειξε ατελεκτασία του αριστερού κάτω λοβού. Η βρογχοκυψελιδική πλύση έδωσε 10^5 *Enterobacter aerogenes*. Την επόμενη ημέρα, (c) η ακτινογραφία θώρακα έδειξε πρόοδο των πνευμονικών διηθημάτων. Η διάγνωση της πνευμονίας που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα με βάση την ακτινογραφία θώρακα θα είχε καθυστερήσει (Parazian et al., 2020)

Βιοδείκτες

Βιοδείκτες όπως η C – αντιδρώσα πρωτεΐνη (C – Reactive Protein, CRP), η προκαλσιτονίνη και ο διαλυτός υποδοχέας ενεργοποίησης των μυελοκυττάρων (soluble Triggering Receptor Expressed on Myeloid Cells, sTREM – 1) έχουν προταθεί ως διαγνωστικοί δείκτες για τη πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα. Ωστόσο, δεν έχουν ακρίβεια και η χρήση τους, μέχρι σήμερα, δεν συνιστάται για τη διάγνωση της (Leone et al., 2018; Kalil et al., 2016; Povoia et al., 2016).

Μικροβιολογική διάγνωση

Τα μικροβιολογικά δείγματα μπορούν να ληφθούν μέσω βρογχοκυψελιδικής πλύσης (Broncho – Alveolar Lavage, BAL). Το διαγνωστικό όριο για τις βρογχοκυψελιδικές πλύσεις είναι 104 μονάδες σχηματισμού αποικίας ανά χιλιοστόλιτρο ([Colony Forming Units] CFU ml⁻¹) (Edwardson and Cairns, 2018). Ωστόσο, τα θετικά μικροβιολογικά δείγματα δεν μπορούν να διαφοροποιήσουν μεταξύ αποικισμού και ενεργού λοίμωξης. Ωστόσο, οι αρνητικές καλλιέργειες (πριν από τη λήψη αντιβιοτικών) από καλής – ποιότητας δειγματοληψία μπορούν να αποκλείσουν αξιόπιστα την πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα (Edwardson and Cairns, 2018; Trubiano and Padiglione, 2015). Τα πιο αξιόπιστα μικροβιολογικά αποτελέσματα μεταφράζονται σε βελτιωμένα αποτελέσματα ασθενών, λιγότερη χρήση αντιβιοτικών και μικρότερη ανάπτυξη αντίστασης. Η

ποσοτική καλλιέργεια καλής – ποιότητας δειγμάτων από βρογχοσκοπήση αποδίδει πιο αξιόπιστα μικροβιολογικά αποτελέσματα, αλλά επιδεικνύει μεταβλητή εφαρμογή εντός των μονάδων λόγω ανησυχιών κόστους, υλικοτεχνικής υποστήριξης και παρενεργειών. Επεμβατικά δείγματα μπορεί να είναι επικίνδυνο να ληφθούν, ενώ οι ποσοτικές καλλιέργειες δεν μειώνουν τη θνησιμότητα, τη διάρκεια νοσηλείας στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, το χρόνο μηχανικού αερισμού ή της χρήσης αντιβιοτικών (Berton et al., 2014). Συμπερασματικά ο πιο σημαντικός παράγοντας για την πρόληψη είναι η λήψη καλής – ποιότητας δείγμα πριν από την έναρξη ή την αλλαγή αντιβιοτικών (Trubiano and Padiglione, 2015).

2.2.5 Διαχείριση

Η διαχείριση της πνευμονίας που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα περιλαμβάνει πρόωμη αντιμικροβιακή θεραπεία (μετά τη λήψη των κατάλληλων δειγμάτων), καθοδηγούμενη από στενή διασύνδεση με ειδικούς μικροβιολόγους, και στη συνέχεια κατάλληλη αποκλιμάκωση και εκλεκτική στόχευση σύμφωνα με τα αποτελέσματα ευαισθησίας και καλλιέργειας. Σε πολλές μονάδες αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα την εμπειρική συνδυαστική θεραπεία για την κάλυψη πολυανθεκτικών μικροοργανισμών (Multi – Resistant Organisms, MROs). Η συνολική διάρκεια της αποτελεσματικής θεραπείας κυμαίνεται μεταξύ 5 και 7 ημερών για τους περισσότερους μικροοργανισμούς και 10 έως 14 ημέρες για ανθεκτικούς μικροοργανισμούς ή για τη θεραπεία της πνευμονίας από *Pseudomonas*, πολυανθεκτικά Gram – αρνητικά βακτήρια και *S. aureus* (Edwardson and Cairns, 2018; Trubiano and Padiglione, 2015).

2.3 Αιματογενείς λοιμώξεις που σχετίζονται με την κεντρική γραμμή

Οι αιματογενείς λοιμώξεις που σχετίζονται με την κεντρική γραμμή αποτελούν κύρια αιτία παρατεταμένης παραμονής στο νοσοκομείο, νοσηρότητας και θνησιμότητας στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας και αυξάνουν το κόστος της υγειονομικής περίθαλψης. Εκτιμάται ότι συμβαίνουν 250.000 αιματογενείς λοιμώξεις ετησίως, και οι περισσότερες σχετίζονται με την παρουσία ενδοαγγειακών συσκευών. Στις Ηνωμένες Πολιτείες, το ποσοστό των αιματογενών λοιμώξεων που σχετίζονται με την κεντρική γραμμή στις Μονάδες Εντατικής Θεραπείας εκτιμάται ότι είναι 0.8 ανά 1000 ημέρες κεντρικής γραμμής. Τα δεδομένα επιτήρησης της Διεθνούς Κοινοπραξίας Ελέγχου Νοσοκομειακών Λοιμώξεων (International Nosocomial Infection Control Consortium, INICC) από τον Ιανουάριο του 2010 έως τον Δεκέμβριο του 2015 (703 Μονάδες Εντατικής Θεραπείας σε 50 χώρες) ανέφεραν ποσοστό 4.1 ανά 1.000 ημέρες κεντρικής γραμμής (Ziegler et al., 2015). Επίσης μία μετά – ανάλυση έδειξε ότι οι αιματογενείς λοιμώξεις εμφανίζονται στο 3% περίπου των εισαγωγών κεντρικής γραμμής και σχετίζονται με 19% θνησιμότητα (Edwardson and Cairns, 2018; Trubiano and Padiglione, 2015).

2.3.1 Παράγοντες κινδύνου

Αν και οι ασθενείς που νοσηλεύονται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο ανάπτυξης αιματογενών λοιμώξεων που σχετίζονται με την κεντρική γραμμή, οι φλεβοκεντρικοί καθετήρες (Central Venous Catheters, CVC) χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο σε άλλα περιβάλλοντα, πέρα της Μονάδας Εντατικής Θεραπείας, εκθέτοντας έτσι μεγαλύτερο αριθμό ασθενών σε κίνδυνο ανάπτυξης αιματογενών λοιμώξεων. Οι εγγενείς παράγοντες κινδύνου περιλαμβάνουν την προχωρημένη ηλικία, το χαμηλό βάρος γέννησης, το αρσενικό φύλο, τα υποκείμενα νοσήματα, ιδιαίτερα γαστρεντερικές παθήσεις, ανοσοκαταστολή και εγκαύματα, τον υποσιτισμό και τη λήψη ολικής παρεντερικής σίτισης (Total Parenteral Nutrition, TPN), οι πολλαπλοί καθετήρες και η παρατεταμένη νοσηλεία. Επίσης, υψηλότερα ποσοστά λοίμωξης παρατηρούνται κατά την εισαγωγή του φλεβοκεντρικού καθετήρα στη μηριαία ή τη σφαγιτιδική θέση, σε σύγκριση με την υποκλείδια περιοχή (Paioni et al., 2020). <https://patientsafetymovement.org/wp-content/uploads/2016/02/CLABSI.pdf>

2.3.2 Μικροβιολογία

Η παθογένεση της λοίμωξης έγκειται στον αποικισμό της μικροβιακής χλωρίδας του δέρματος στη κεντρική γραμμή. Αμέσως μετά την εισαγωγή, ο καθετήρας επικαλύπτεται με πρωτεΐνες πλάσματος, συμπεριλαμβανομένου του ινώδους. Τα βακτήρια μπορούν να μεταναστεύσουν από το δέρμα κατά μήκος της εξωτερικής επιφάνειας του καθετήρα, και να σταθεροποιηθούν στο ινώδες. Αυτό μπορεί να συμβεί λίγες ώρες μετά την αρχική εισαγωγή. Η εμφάνιση της λοίμωξης εντός της πρώτης εβδομάδας είναι πιθανό να οφείλεται σε κακή ασηψία κατά την εισαγωγή. Μετά από 7 ημέρες, οποιαδήποτε λοίμωξη που εμφανίζεται πιθανότατα οφείλεται σε ενδοαυλική μικροβιακή εξάπλωση κατά τη διάρκεια του χειρισμού του καθετήρα (Edwardson and Cairns, 2018; Trubiano and Padiglione, 2015).

Τα παθογόνα που σχετίζονται στη παθογένεση της αιματογενούς λοίμωξης που σχετίζεται με την κεντρική γραμμή περιλαμβάνουν θετικούς κατά Gram οργανισμούς όπως οι *Staphylococci* (αρνητικοί στην κοαγκουλάση *Staphylococci* και *Staphylococci aureus*, 50%), αρνητικούς κατά Gram βάκιλλους (30%), *Enterococci* (10%) και είδη *Candida* (10%). Ο *Staphylococcus aureus* ενέχει σημαντικά υψηλότερο ποσοστό θνησιμότητας σε σύγκριση με άλλα παθογόνα. Επίσης οι παράγοντες του ξενιστή διαδραματίζουν ρόλο: για παράδειγμα, τα Gram αρνητικά κυριαρχούν σε ασθενείς με εγκαύματα (Haddadin et al., 2020).

2.3.3 Πρόληψη

Παρά την εκτενή βιβλιογραφία που περιγράφει τεκμηριωμένες μεθόδους πρόληψης, τα νοσοκομεία εξακολουθούν να υπολειπονται ως προς την τήρηση των κατευθυντήριων οδηγιών. Εκτός από τα κενά στην απόδοση της κλινικής φροντίδας, τα περιστατικά αιματογενών λοιμώξεων που σχετίζονται με τη κεντρική γραμμή ενδέχεται να υπό – αναφέρονται λόγω παρερμηνείας του ορισμού ή σκόπιμης εσφαλμένης ταξινόμησης, θέτοντας τους ασθενείς, και ειδικά τους βαρέως πάσχοντες ασθενείς, σε κίνδυνο (Woodward and Umberger, 2016). Οι αιματογενείς λοιμώξεις που σχετίζονται με την κεντρική γραμμή μπορούν να προληφθούν, με παρεμβάσεις να σημειώνουν μειώσεις που κυμαίνονται από 38% έως 71%. Σε μία μελέτη, οι ερευνητές παρατήρησαν μείωση κατά 66% μετά από την εφαρμογή μίας πολυσυστατικής παρέμβασης στις Μονάδες Εντατικής Θεραπείας 67 νοσοκομείων του Μίσιγκαν (Pronovost et al., 2006). Άλλες μελέτες έχουν δείξει παρόμοιες μειώσεις, οι οποίες κατά επέκταση μείωσαν σημαντικά τη θνησιμότητα και το κόστος της υγειονομικής περίθαλψης (Gozu et al., 2011; Hong et al., 2013; Rosenthal et al., 2012). Έχουν εντοπιστεί διάφορες κατευθυντήριες γραμμές και συστάσεις για την πρόληψη των αιματογενών λοιμώξεων που σχετίζονται με την κεντρική γραμμή συμπεριλαμβανομένων εκείνων που δημοσιεύονται από την Συμβουλευτική Επιτροπή Υγειονομικών Πρακτικών Ελέγχου των Λοιμώξεων (Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee) (O' Grady et al., 2011), του Ινστιτούτου Βελτίωσης της Υγειονομικής Περίθαλψης (Institute for Healthcare Improvement, IHI) (IHI, 2012) και του Κέντρου Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων (CDC, 2011). Ως επί το πλείστο, αυτά τα πακέτα μοιράζονται τα ακόλουθα στοιχεία για την αποφυγή των αιματογενών λοιμώξεων που σχετίζονται με την κεντρική γραμμή (CDC, 2011; IHI, 2012; O' Grady et al., 2011):

- Υγιεινή χεριών
- Αντισηψία δέρματος με χλωρεξιδίνη κατά την εισαγωγή της κεντρικής γραμμής
- Βέλτιστη επιλογή θέσης τοποθέτησης καθετήρα
- Καθημερινή αναθεώρηση της αναγκαιότητας του καθετήρα

Επιπλέον, τα ακόλουθα στοιχεία συνιστώνται συχνά για εξέταση σε οργανωτικό επίπεδο (Fenik et al., 2013):

- Εφαρμογή μίας μεθόδου για την ανίχνευση της πραγματικής συχνότητας εμφάνισης των αιματογενών λοιμώξεων που σχετίζονται με την κεντρική γραμμή (όπως τεχνολογίες πληροφοριών για τη συλλογή και τον υπολογισμό των ημερών του καθετήρα)
- Μέτρηση της επίπτωσης των αιματογενών λοιμώξεων που σχετίζονται με την κεντρική γραμμή για συγκεκριμένη μονάδα ως μέρος των αξιολογήσεων της απόδοσης
- Εφαρμογή λίστας ελέγχου ως μέρος του ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου
- Τυποποίηση ενός κιτ εισαγωγής κεντρικής γραμμής που περιέχει όλες τις απαραίτητες προμήθειες

Επιλογή και προετοιμασία θέσης εισαγωγής

Ενώ υπάρχουν μικτά στοιχεία σχετικά με τη βέλτιστη επιλογή της θέσης τοποθέτησης του καθετήρα, βάσει του κινδύνου λοίμωξης συνιστάται ευρέως η αποφυγή της μηριαίας θέσης, ενώ προτιμάται η υποκλείδια θέση (IHI, 2012). Ωστόσο, άλλοι παράγοντες, όπως ο κίνδυνος στένωσης, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την επιλογή της θέσης για μία ολιστική προοπτική οφελών. Έπειτα, αφού επιλεγεί η θέση τοποθέτησης της κεντρικής γραμμής, πρέπει να πραγματοποιηθεί κατάλληλη προετοιμασία – αντισηψία του δέρματος με σκευάσματα χλωρεξιδίνης 0.5% με αλκοόλη πριν από την εισαγωγή φλεβοκεντρικού καθετήρα, την εισαγωγή περιφερικού φλεβικού / αρτηριακού καθετήρα ή / και κατά τη διάρκεια της αλλαγής επιδέσμων. Εάν υπάρχει αντένδειξη για τη χλωρεξιδίνη, βάμμα ιωδίου ή διάλυμα με 70% αλκοόλη μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εναλλακτικές, ενώ θα πρέπει να αποφεύγονται οι κρέμες ιωδίου. Επίσης, αξίζει να σημειωθεί ότι αποφεύγεται η τοπική εφαρμογή αντιβιοτικών κρεμών στα σημεία εισαγωγής του καθετήρα, εκτός από τους καθετήρες αιμοκάθαρσης, λόγω της πιθανότητας προαγωγής μυκητιάσεων και αντιμικροβιακής αντίστασης (Hemani and Lepor, 2009; Hicks and Lopez, 2020). Επιπρόσθετα, φλεβοκεντρικοί καθετήρες εμποτισμένοι με αντιβιοτικά (για παράδειγμα μινοκυκλίνη, ριφαμπικίνη) μπορεί να έχουν όφελος σε μονάδες με υψηλά ποσοστά αιματογενών λοιμώξεων που σχετίζονται με τον καθετήρα ή σε επιλεγμένους ασθενείς υψηλού – κινδύνου, ενώ οι φλεβοκεντρικοί καθετήρες με αντισηπτική επικάλυψη φαίνονται λιγότερο αποτελεσματικοί, αλλά ενέχουν λιγότερες ανησυχίες σχετικά με τις επιλεκτικές πιέσεις μικροβιακής αντίστασης (Trubiano and Padiglione, 2015).

Εισαγωγή

Κατά την εισαγωγή της κεντρικής γραμμής θα πρέπει να τηρούνται οι ασηπτικές τεχνικές. Το σημείο τοποθέτησης του καθετήρα θα πρέπει να προετοιμαστεί με διάλυμα χλωρεξιδίνης (Ling et al., 2016), και παράλληλα να αποφεύγεται η ψηλάφηση της θέσης εισαγωγής μετά την εφαρμογή αντισηπτικού, εκτός εάν διατηρείται η άσηπτη τεχνική. Επίσης θα πρέπει να εκτελείται η υγιεινή των χεριών πριν και μετά την ψηλάφηση των σημείων εισαγωγής του καθετήρα, την εισαγωγή, την αντικατάσταση, και την αλλαγή επιδέσμων. Επιπρόσθετα, θα πρέπει να εξασφαλιστεί η καλύτερη θέση του ασθενούς και να χρησιμοποιηθεί ο πιο αποτελεσματικός εξοπλισμός που είναι διαθέσιμος, καθώς και καθοδήγηση μέσω υπερήχων για όλες τις μη – επείγουσες τοποθετήσεις κεντρικών γραμμών (Sabado and Pittiruti, 2020), καθώς και τοποθέτηση του ασθενή στη θέση Trendelenburg (Androes and Heffner, 2020). Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι, σε περιπτώσεις επείγουσας εισαγωγής κεντρικών γραμμών, θα πρέπει ιδανικά να αντικαθίστανται εντός 48 ωρών υπό πλήρως άσηπτες συνθήκες (Edwardson and Cairns, 2018; Trubiano and Padiglione, 2015).

Συντήρηση

Η προσεκτική φροντίδα του καθετήρα είναι απαραίτητη, με όλες τις κεντρικές γραμμές να αξιολογούνται καθημερινά για την ανάπτυξη λοίμωξης, αναγκαιότητα καθετήρα και άμεση αφαίρεση περιττών καθετήρων. Μία κεντρική γραμμή θα πρέπει να αφαιρείται εάν ο ασθενής είναι σταθερός, εάν δεν απαιτείται χορήγηση ενδοφλέβιων φαρμάκων, εάν ο καθετήρας έχει υπερβεί το χρόνο παραμονής, εάν ο καθετήρας είναι κατεστραμμένος ή σε περίπτωση μόλυνσης (Brown, 2013). Παράλληλα, η κεντρική γραμμή πρέπει να είναι πάντα καθαρή και στεγνή. Ως εκ τούτου, πρέπει να διεξάγετε καθημερινή αξιολόγηση των επιδέσμων, και να αξιολογείται η αντικατάστασή τους σε περιπτώσεις όπου οι επιδέσμοι στη θέση του καθετήρα υγρανθούν, χαλαρώσουν ή λερωθούν. Επιπλέον, η αλλαγή των επιδέσμων θα πρέπει να πραγματοποιείται τουλάχιστον κάθε δύο ημέρες (CDC, 2011). Πολυτροπικές στρατηγικές που συνδυάζουν αυτές τις στρατηγικές σε συνδυασμό με βέλτιστες πρακτικές σε ένα πακέτο φροντίδας μπορούν να μειώσουν δραστικά τα ποσοστά των αιματογενών λοιμώξεων που σχετίζονται με την εισαγωγή κεντρικής γραμμής (Πίνακας 2.5) (Scottish Intensive Care Society Audit Group, 2012).

Πίνακας 2.5: Παράδειγμα πακέτου φροντίδας και εισαγωγή κεντρικής γραμμής (Scottish Intensive Care Society Audit Group, 2012)

Κατάλληλα εκπαιδευμένος χειριστής
Έγγραφο διαδικασία
Χειρουργικό τρίψιμο
Μέγιστες προφυλάξεις – εξοπλισμός ατομικής προστασίας
Αποφυγή μηριαίας θέσης εισαγωγής, εάν είναι δυνατόν
Ασηψία δέρματος με 2% χλωρεξιδίνη σε 70% ισοπροπυλική αλκοόλη
Χρησιμοποίηση αποστειρωμένου, διάφανου, ημιπερατού επιδέσμου για την κάλυψη της θέσης εισαγωγής του καθετήρα

2.3.4 Διάγνωση

Τα κριτήρια για τη διάγνωση των αιματογενών λοιμώξεων που σχετίζονται με τη κεντρική γραμμή περιλαμβάνουν (Edwardson and Cairns, 2018):

1. Παρουσία φλεβοκεντρικού καθετήρα
2. Σημάδια λοίμωξης στο σημείο εισαγωγής του καθετήρα
3. Κλινικά σημεία και συμπτώματα βακτηραιμίας
4. Επίλυση των συμπτωμάτων μετά την αφαίρεση του φλεβοκεντρικού καθετήρα
5. Θετική καλλιέργεια αίματος
6. Καλλιέργεια των ίδιων βακτηρίων από το φλεβοκεντρικό καθετήρα

Κλινικά, η διάγνωση πραγματοποιείται με βάση μόνο μερικά από τα παραπάνω κριτήρια. Εκτός από την πλήρη αιματολογική εξέταση, την εξέταση ηλεκτρολυτών ορού και των εξετάσεων νεφρικής και ηπατικής λειτουργίας, οι οποίες είναι απαραίτητες για την αξιολόγηση της σοβαρότητας ή / και των συννοσηροτήτων, το χρυσό πρότυπο περιλαμβάνει τη θετική καλλιέργεια αίματος και την απομόνωση του ίδιου οργανισμού από τον φλεβοκαθετήρα (Haddadin et al., 2021). Η ταχεία αφαίρεση ή αντικατάσταση όλων των υφιστάμενων γραμμών είναι απαραίτητη στην σήψη. Επίσης η ταχεία απόκριση στην αφαίρεση των γραμμών μπορεί να είναι τόσο διαγνωστική όσο και θεραπευτική. Η καλλιέργεια του καθετήρα είναι χρήσιμη μόνο εάν πιστεύεται ότι ο καθετήρας είναι μολυσμένος. Ωστόσο, υπάρχουν ελάχιστα στοιχεία που μπορούν να αντληθούν από καλλιέργειες κάθε αυλού μίας κεντρικής γραμμής. Νεότερες διαγνωστικές μέθοδοι όπως η άμεση ενίσχυση νουκλεϊκού οξέος στο αίμα ή οι δείκτες μυκητιασικής λοίμωξης όπως η 1 – 3 – βήτα – D – γλυκάνη, υπόσχονται την έγκαιρη ανίχνευση των αιματογενών λοιμώξεων. Εντούτοις, η χαμηλή ειδικότητα, η ψευδής θετικότητα και το κόστος, περιορίζουν την ευρεία εφαρμογή τους (Trubiano and Padiglione, 2015).

2.3.5 Διαχείριση

Εάν υπάρχει υποψία λοίμωξης, η κεντρική γραμμή πρέπει να αφαιρεθεί το συντομότερο δυνατό και η εμπειρική θεραπεία θα πρέπει να βασίζεται στον πιο πιθανό οργανισμό, τους παράγοντες του ξενιστή και την συνολική κλινική εικόνα. Ενώσω αναμένονται οι καλλιέργειες, η εμπειρική θεραπεία θα πρέπει να ξεκινήσει αμέσως. Γενικά, η κάλυψη για κοινούς Gram – θετικούς και Gram – αρνητικούς οργανισμούς με ευρέος φάσματος αντιβιοτικά με βήτα – λακτάμη είναι απαραίτητη (Haddadin et al., 2021). Επιπρόσθετα, σε ασθενείς με υψηλό κίνδυνο ανάπτυξης καντινταϊμίας (πολυτοπικός αποικισμός, ανοσοκαταστολή, πρόσφατη χειρουργική επέμβαση στην κοιλιακή χώρα, πρόσφατη λήψη αντιβιοτικών ευρέως φάσματος, ολική παρεντερική σίτιση), η εμπειρική θεραπεία με φλουκοναζόλη είναι επίσης κατάλληλη εν αναμονή αποτελεσμάτων της καλλιέργειας (Edwardson and Cairns, 2018; Trubiano and Padiglione, 2015).

Δυστυχώς, οι περισσότεροι ασθενείς έχουν τουλάχιστον κάποιους από αυτούς τους παράγοντες κινδύνου και τα εργαλεία κλινικής πρόβλεψης της καντινταϊμίας είναι πολύ ανακριβή για ευρεία χρήση. Η εμπειρική χρήση εχινοκανδίνης (για παράδειγμα, micafungin, caspofungin, anidulafungin) έναντι της φλουκοναζόλης προτιμάται σε ασθενείς με σηπτικό σοκ, πριν από έκθεση σε αζόλη ή υποκείμενη ανοσοκαταστολή. Επίσης απαιτείται εμπειρική θεραπεία για τη βακτηριαιμία από *S. aureus* συνήθως με την προσθήκη ενός γλυκοπεπτιδικού αντιβιοτικού σε μία θεραπευτική αγωγή με αντι – σταφυλοκοκκική β – λακτάμη (flucloxacillin, cephalosin, cephalothin), έως ότου τα αποτελέσματα της καλλιέργειας επιβεβαιώσουν την ευαισθησία στη μετικιλίνη. Νεότεροι παράγοντες όπως η λινεζολίδη, η κεφαρολίνη ή η δαπτομυκίνη δεν έχουν σαφή οφέλη σε σχέση με τους υπάρχοντες παράγοντες (Edwardson and Cairns, 2018; Trubiano and Padiglione, 2015).

Η αιματογενής λοίμωξη που σχετίζεται με τον καθετήρα, από τον *Staphylococcus aureus*, απαιτεί μια παρατεταμένη σειρά αντιβιοτικών τουλάχιστον 14 ημέρες μέσω ενδοφλέβιας θεραπείας. Επίσης ενδείκνυται η εκτέλεση υπερηχοκαρδιογραφήματος σε όλες της βακτηριαιμίες από *S. aureus* για τον αποκλεισμό της λοιμώδους ενδοκαρδίτιδας (ή μεταστατικής λοίμωξης όπως ενδοφθαλμίτιδα, οστεομυελίτιδα, σηπτική θρόμβωση). Ο αρνητικός στην κοαгуλάση *Staphylococcus* μπορεί να αντιμετωπιστεί σε χρονικό διάστημα 3 – 5 ημερών, τα Gram αρνητικά παθογόνα σε χρονικό διάστημα 10 – 14 ημερών και η *Candida* σε χρονικό διάστημα 14 ημερών, εάν δεν εντοπιστούν μεταστατικές εστίες. Παρομοίως, η οφθαλμολογική εξέταση στην καντινταιμία είναι υποχρεωτική για να αποκλειστεί η ενδοφθαλμίτιδα (Edwardson and Cairns, 2018; Trubiano and Padiglione, 2015). Εν συντομία, για ασθενείς με αιματογενή λοίμωξη που σχετίζεται με την κεντρική γραμμή, που δεν εμφανίζουν επιπλοκές, όπως ενδοκαρδίτιδα ή μεταστατική λοίμωξη και εν απουσία παραγόντων κινδύνου για αιματογενή εξάπλωση σε συνδυασμό με αρνητικές καλλιέργειες αίματος 72 ώρες μετά την αφαίρεση του καθετήρα, συνιστάται ενδοφλέβια αντιμικροβιακή θεραπεία διάρκειας (Haddadin et al., 2021):

- *Staphylococcus aureus*: 14 ημέρες απουσία ενδοκαρδίτιδας
- *Αρνητικός στην κοαгуλάση Staphylococcus*: 7 ημέρες
- *Enterococci και Gram – αρνητικοί βάκιλλοι*: 10 – 14 ημέρες
- *Candida*: 14 ημέρες απουσία αμφιβληστροειδίτιδας

2.4 Λοιμώξεις του σημείου της χειρουργικής τομής

Οι λοιμώξεις του σημείου της χειρουργικής τομής είναι μία από τις πιο σημαντικές λοιμώξεις που σχετίζονται με την υγειονομική περίθαλψη. Σε πολλές χώρες, οι λοιμώξεις του σημείου της χειρουργικής τομής αντιπροσωπεύουν έως και το 31% των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων, με το 60% εξ αυτών να μπορούν να προληφθούν χρησιμοποιώντας τεκμηριωμένες κατευθυντήριες γραμμές. Οι λοιμώξεις του σημείου της χειρουργικής τομής μπορεί να παρατείνουν την παραμονή στο νοσοκομείο και στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας από 6 έως 30 ημέρες, να αυξήσουν τις δαπάνες των αντιμικροβιακών θεραπειών και των εργαστηριακών εξετάσεων, και να απαιτούν πρόσθετες παρεμβάσεις υγειονομικής περίθαλψης. Παρά την κατανόηση των μέτρων πρόληψης και ελέγχου των λοιμώξεων (Infection Prevention and Control, IPC) και, παρόλο που η αποστείρωση των εργαλείων, η άσηπτη τεχνική, το καθάρισμα του αέρα και η αντιμικροβιακή προφύλαξη έχουν μειώσει την συχνότητα εμφάνισης των λοιμώξεων του σημείου της χειρουργικής τομής, η επίπτωσή τους παραμένει υψηλή, με επακόλουθα υψηλά ποσοστά νοσηρότητας και θνησιμότητας. Αυτό οφείλεται σε παραβιάσεις των καλών πρακτικών πρόληψης και ελέγχου των λοιμώξεων, στους παράγοντες κινδύνου του ξενιστή ή / και στην πολυπλοκότητα της χειρουργικής επέμβασης. Η ανάπτυξη μίας λοίμωξης στην περιοχή της χειρουργικής τομής είναι πολυπαραγοντική, και σε γενικές γραμμές, είναι αδύνατο να προσδιοριστεί η ακριβής της αιτία (Brenner and Nercelles, 2016).

2.4.1 Μικροβιολογία και παράγοντες κινδύνου

Οι κύριοι μικροοργανισμοί που εμπλέκονται στις λοιμώξεις του σημείου της χειρουργικής τομής είναι οι *Staphylococcus aureus*, *coagulase – negative Staphylococci*, *Enterococci*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas* και *Enterobacter*. Επίσης ένας σημαντικός αριθμός πολυανθεκτικών μικροοργανισμών συναντάται συχνά (Nel and Baragwanath, 2014). Οι παράγοντες κινδύνου του ασθενή, οι τύποι των χειρουργικών επεμβάσεων και το περιβάλλον του χειρουργείου σχετίζονται με αυξημένο κίνδυνο ανάπτυξης λοιμώξεων της χειρουργικής τομής. Ειδικότερα, αυτοί οι παράγοντες κινδύνου περιλαμβάνουν τη γενική υγεία του ασθενούς, τη διατροφική του κατάσταση, την παρουσία διαβήτη, το κάπνισμα, την κακοήθεια, την παχυσαρκία, την συνυπάρχουσα λοίμωξη, τον αποικισμό μικροοργανισμών, τη διάρκεια προ – εγχειρητικής νοσηλείας, τη διάρκεια της χειρουργικής επέμβασης, την υποθερμία και τη χειρουργική τεχνική και τον αερισμό του χειρουργικού θαλάμου, μεταξύ άλλων (Brenner and Nercelles, 2016).

2.4.2 Πρόληψη

Οι βασικές συστάσεις για την πρόληψη κατηγοριοποιούνται σε προεγχειρητικές, διεγχειρητικές και μετά – εγχειρητικές και περιλαμβάνουν (Anderson et al., 2014; Bode et al., 2010; Darouiche et al., 2010; Hranjec et al., 2010):

Προεγχειρητικές συστάσεις

- Προσδιορισμός και θεραπεία όλων των λοιμώξεων πριν από την εκτέλεση εκλεκτικών χειρουργικών επεμβάσεων
- Διατήρηση καλού ελέγχου του διαβήτη
- Περιορισμός της προ – εγχειρητικής παραμονής στο νοσοκομείο στο ελάχιστο δυνατό
- Αποφυγή αφαίρεσης τριχών, προεγχειρητικά, εκτός εάν πρόκειται για τρίχες στο ή γύρω από το σημείο της τομής που παρεμβάλλονται με την επέμβαση. Η αφαίρεση θα πρέπει να πραγματοποιείται με μη – επεμβατική διαδικασία, για παράδειγμα, κουρευτική μηχανή. Η χρήση λεπίδων – ξυραφιών θεωρείται ακατάλληλη
- Χρησιμοποίηση αντισηπτικού για την προετοιμασία του δέρματος (εάν δεν υπάρχει αντένδειξη, χρησιμοποίηση προεγχειρητικών παραγόντων προετοιμασίας του δέρματος που περιέχουν αλκοόλη σε συνδυασμό με γλυκονική χλωρεξιδίνη ή ιωδοφόρο)
- Εκτέλεση προεγχειρητικού χειρουργικού τριψίματος της περιοχής για 2 – 4 λεπτά χρησιμοποιώντας κατάλληλο αντισηπτικό
- Εξάιρεση προσωπικού που παρουσιάζει σημεία και συμπτώματα μεταδοτικής λοίμωξης από τις χειρουργικές δραστηριότητες

- Χορήγηση προφυλακτικών αντιβιοτικών σύμφωνα με τις τοπικές πολιτικές. Αύξηση της δόσης του προφυλακτικού αντιμικροβιακού παράγοντα για νοσηρώς παχύσαρκους ασθενείς ή όταν η διαδικασία διαρκεί περισσότερο από 3 ώρες. Διακοπή του παράγοντα εντός 24 ωρών μετά τη διαδικασία
- Εξέταση του ενδεχομένου αποικισμού *Staphylococcus aureus* για υψηλού – κινδύνου χειρουργικές επεμβάσεις (για παράδειγμα, ορθοπεδικές και καρδιοθωρακικές επεμβάσεις)
- Ενθάρρυνση της διακοπής του καπνίσματος 30 ημέρες πριν από μία εκλεκτική χειρουργική επέμβαση

Διαχειρητικές συστάσεις

- Χρησιμοποίηση χειρουργικής λίστας ελέγχου για τη διασφάλιση της συμμόρφωσης του υγειονομικού προσωπικού με τις βέλτιστες πρακτικές. Η χρήση λίστας ελέγχου του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας έχει συσχετιστεί με λιγότερες χειρουργικές επιπλοκές συμπεριλαμβανομένων των λοιμώξεων της περιοχής της χειρουργικής τομής
- Περιορισμός της διάρκειας της χειρουργικής διαδικασίας όσο το δυνατόν περισσότερο
- Αποστείρωση όλων των χειρουργικών εργαλείων με επικυρωμένες μεθόδους
- Χρήση αποστειρωμένων γαντιών και εξοπλισμού ατομικής προστασίας (ρόμπα, χειρουργική μάσκα, σκουφάκι ή κουκούλα, κ.λπ.)
- Διατήρηση αερισμού θετικής πίεσης στο χειρουργικό θάλαμο (συνιστώνται είκοσι αλλαγές αέρα την ώρα και φιλτράρισμα του αέρα)
- Απαγόρευση της εισόδου στους μη – έχοντες εργασία εκτός εάν απαιτείται η είσοδος για τη διέλευση εξοπλισμού, προσωπικού και του ασθενή
- Περιορισμός της εισόδου στο χειρουργείο μόνο στο απαραίτητο προσωπικό και περιορισμός της μετακίνησής του όσο το δυνατόν περισσότερο
- Τήρηση των βασικών αρχών ασηψίας κατά την πραγματοποίηση χειρουργικών και επεμβατικών διαδικασιών, για παράδειγμα, κατά την τοποθέτηση φλεβοκεντρικών καθετήρων, καθετήρων για επισκληρίδιο αναισθησία ή κατά τη χορήγηση ενδοφλέβιων φαρμάκων
- Χρησιμοποίηση παροχετεύσεων μόνο εάν είναι απαραίτητο και αφαίρεση όσο το συντομότερο δυνατόν
- Διατήρηση της θερμοκρασίας του σώματος μεταξύ 36.5°C και 37°C κατά τη διάρκεια της επέμβασης (νορμοθερμία) σε χειρουργικούς ασθενείς που έχουν διάρκεια αναισθησίας πάνω από 60 λεπτά
- Διατήρηση των επιπέδων γλυκαιμίας σε < 200 mg / dL κατά τη διάρκεια της επέμβασης (νορμογλυκαιμία)

- Πραγματοποίηση ελέγχων για τον προσδιορισμό της συμμόρφωσης με τις πρακτικές πρόληψης και ελέγχου των λοιμώξεων, όπως για παράδειγμα αντιμικροβιακή προφύλαξη, προετοιμασία δέρματος, χειρουργική τεχνική, επίπεδο κίνησης στο χειρουργείο, φυσιολογική θερμοκρασία και νορμογλυκαιμία

Μετεχειρητικές συστάσεις

- Αποφυγή αγγίγματος του χειρουργικού τραύματος εκτός εάν κρίνεται απαραίτητο (με τη χρήση αποστειρωμένων γαντιών)
- Καθημερινός έλεγχος της αναγκαιότητας συνέχισης της χρήσης των παροχετεύσεων και αφαίρεση όταν δεν είναι πλέον απαραίτητες
- Σύστημα συνεχούς επιτήρησης για λοιμώξεις του σημείου της χειρουργικής τομής με τη χρήση τυπικών ορισμένων και ταξινομήσεων κινδύνου

2.4.3 Διάγνωση

Ορισμένες φορές οι λοιμώξεις του σημείου της χειρουργικής τομής είναι προφανείς βάσει συμπτωμάτων. Ωστόσο για την κατανόηση του είδους του οργανισμού που προκαλεί τη μόλυνση, πρέπει να συλλεχθούν δείγματα και να εξεταστούν στο εργαστήριο. Επιπρόσθετα, ορισμένες φορές οι ακτινολογικές επεμβάσεις (ακτινογραφία) μπορούν να βοηθήσουν με τη διάγνωση (Pennsylvania Department of Health, 2017).

2.4.4 Θεραπεία

Οι περισσότερες λοιμώξεις του σημείου της χειρουργικής τομής μπορούν να αντιμετωπιστούν με αντιβιοτικά που στοχεύουν τον οργανισμό που προκαλεί τη λοίμωξη. Μερικοί ασθενείς μπορεί να χρειαστούν πρόσθετη χειρουργική επέμβαση για τη θεραπεία της λοίμωξης, που μπορεί να περιλαμβάνει αφαίρεση ή αντικατάσταση του μολυσμένου ιστού ή της μολυσμένης συσκευής (Pennsylvania Department of Health, 2017).

Κεφάλαιο 3^ο: Αντιμικροβιακή αντοχή

Οι βαρέως πάσχοντες ασθενείς εμφανίζουν διαφορετικό φάσμα αποικισμού σε σύγκριση με τον υπόλοιπο πληθυσμό νοσηλευόμενων ασθενών, παρουσιάζοντας παράλληλα υψηλότερα ποσοστά ανθεκτικών μικροοργανισμών. Η νοσοκομειακή ανάπτυξη (αποικισμός) εμφανίζεται εντός 48 – 72 ωρών από την εισαγωγή και παρουσιάζει πολύ υψηλότερα ποσοστά ανθεκτικών στα φάρμακα μικροοργανισμών. Η αντιμικροβιακή ανθεκτικότητα στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας εμφανίζεται λόγω (Edwardson and Cairns, 2018; Trubiano and Padiglione, 2015):

- Εξέλιξη της αντίστασης σε υπάρχοντα βακτήρια, μέσω της επιλεκτικών πιέσεων από την τακτική χρήση αντιβιοτικών
- Ενδονοσοκομειακή μετάδοση των ανθεκτικών ειδών, ιδίως μέσω επαφής των εργαζομένων στον τομέα της υγείας ή μέσω επεμβατικών διαδικασιών

3.1 Κύριοι ανθεκτικοί οργανισμοί που παρουσιάζονται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας

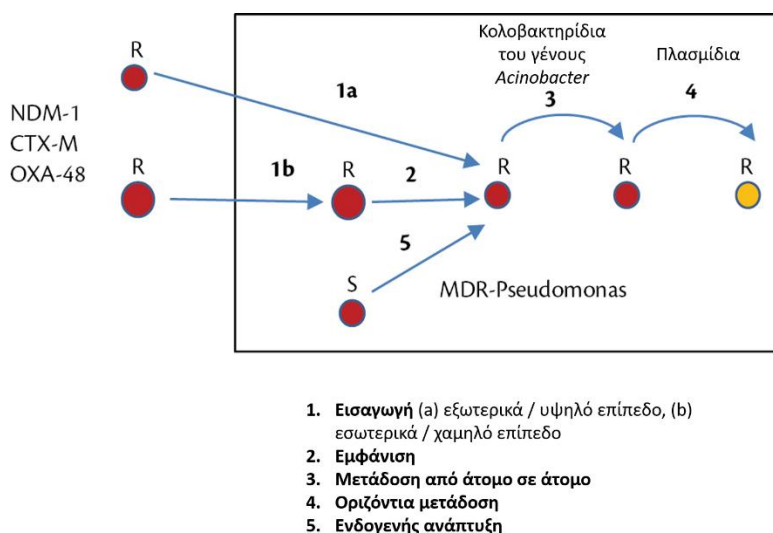
Η αυξημένη συχνότητα εμφάνισης ανθεκτικών βακτηρίων στις Μονάδες Εντατικής Θεραπείας συνδέεται με πιο δυσμενή αποτελέσματα. Οι πιο κοινοί ανθεκτικοί οργανισμοί που εντοπίζονται Μονάδα Εντατικής Θεραπείας είναι (Webb et al., 2016):

- Ανθεκτικός στη μεθυκυλίνη – *Staphylococcus aureus* (Methycillin – Resistant *Staphylococcus Aureus*, MRSA)
- Ανθεκτικοί στη βανκομυκίνη εντερόκοκκοι (Vancomycin – Resistant Enterococci, VRE)
- Πολυανθεκτικά Gram – αρνητικά βακτήρια (Multidrug – Resistant, MDR)

Η θεραπεία των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων που αποκτώνται στις Μονάδες Εντατικής Θεραπείας συνήθως περιλαμβάνουν ένα ή περισσότερα αντιβιοτικά από 6 κύριες κατηγορίες, που περιλαμβάνουν αμινογλυκοσίδες, φθοροκινολόνες, κεφαλοσπορίνες τρίτης – γενιάς, αμινοπενικιλίνες, καρβαπενέμες και πολυμυξίνες που έχουν δράση έναντι Gram – αρνητικών βακτηρίων, με την προσθήκη ενός γλυκοπεπτιδίου ή οξαζολιδινόνης παρουσία ανθεκτικού στην μεθυκυλίνη *Staphylococcus aureus*. Η επιλογή του / των αντιβιοτικού / αντιβιοτικών συνήθως βασίζεται σε τοπικά επίπεδα αντίστασης σε κάθε παράγοντα. Ωστόσο λόγω της αντιμικροβιακής αντίστασης, υπάρχει υψηλός βαθμός αβεβαιότητας κατά την επιλογή εμπειρικής αντιμικροβιακής θεραπείας έναντι των Gram – αρνητικών βακτηριδίων σε ασθενείς που νοσηλεύονται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (Webb et al., 2016).

3.2 Κύριοι παράγοντες που αυξάνουν την αντιμικροβιακή αντίσταση στη ΜΕΘ

Η μικροβιακή αντίσταση αυξάνεται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας μέσω εισαγωγής, μετάδοσης από ασθενή σε ασθενή, επιλεκτικής επιλογής, οριζόντιας γονιδιακής μεταφοράς εντός και μεταξύ των βακτηριακών ειδών και επαγωγής νέας αντίστασης (Εικόνα 3.1). Η σχετική σημασία κάθε οδού ποικίλλει μεταξύ των ειδών και των μηχανισμών αντιβιοτικής αντίστασης. Δύο κύριοι παράγοντες επηρεάζουν αυτές τις οδούς: η χρήση αντιμικροβιακών παραγόντων και οι πρακτικές υγειονομικής περίθαλψης (Webb et al., 2016).



Εικόνα 3. 1: Έλεγχος αντίστασης Gram - αρνητικών οργανισμών (πολλαπλά είδη, μηχανισμοί αντίστασης και πιθανές οδοί μετάδοσης) (Webb et al., 2016)

Η εισαγωγή της μικροβιακής αντίστασης στους ασθενείς, και σε μικρότερο βαθμό στο προσωπικό, αντανακλά τη χρήση αντιβιοτικών στην κοινότητα και των προηγούμενων επαφών σε περιβάλλοντα υγειονομικής περίθαλψης. Επιπλέον, οι ασθενείς που μεταφέρονται εντός της Μονάδας Εντατικής Θεραπείας έχουν συχνά παρατεταμένη παραμονή σε γενικούς θαλάμους όπου μπορεί να μεταδώσουν πολυανθεκτικούς μικροοργανισμούς σε άλλους ασθενείς, οι οποίοι στη συνέχεια εισάγονται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας. Επίσης, ορισμένοι ασθενείς παρουσιάζονται με πολλαπλές εισαγωγές στο νοσοκομείο ή στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, γεγονός που παρέχει πολλαπλές ευκαιρίες για αυξανόμενη εισαγωγή της μικροβιακής αντίστασης. Η μεταφορά ανθεκτικών οργανισμών μεταξύ ασθενών εμφανίζεται κυρίως μέσω των μολυσμένων χεριών των εργαζομένων στον τομέα της υγείας είτε απευθείας από ασθενή σε ασθενή ή μέσω αντικειμένων. Η χρήση αντιβιοτικών μπορεί επίσης να επηρεάσει την μετάδοση, αν και αυτό είναι πιο περίπλοκο δεδομένων των δυνητικά αντίθετων επιδράσεων πολλών συνταγογραφούμενων αντιβιοτικών (Tacconelli et al.,

2008). Η επαγωγή μικροβιακής αντίστασης λόγω επιλογής νέων μεταλλάξεων κατά τη διάρκεια της αντιμικροβιακής θεραπείας μπορεί να είναι ένα ιδιαίτερο πρόβλημα σε μονάδες με υψηλή χορήγηση αντιμικροβιακών, όπως οι Μονάδες Εντατικής Θεραπείας. Οι φθοροκινολόνες αναφέρονται ότι σχετίζονται με πρόκληση αντίστασης στα εντεροβακτηρίδια και τη *Pseudomonas aeruginosa* κατά τη διάρκεια της θεραπείας. Υπάρχουν αναδυόμενες ενδείξεις για περιπτώσεις μικροβιακής αντίστασης τόσο εντός όσο και μεταξύ των ειδών, αν και η συχνότητα, οι παράγοντες κινδύνου και οι μηχανισμοί περιορισμού είναι ασαφείς (MacLean et al., 2010).

3.3 Κλινικές συνέπειες

Υπάρχουν πολλές σημαντικές αρνητικές κλινικές συνέπειες της απόκτησης ενός ανθεκτικού οργανισμού. Οι ανθεκτικοί στα φάρμακα οργανισμοί χρειάζονται περισσότερο χρόνο για να αναγνωριστούν και να καλλιεργηθούν, με συνέπεια την καθυστερημένη λήψη αποτελεσματικής θεραπείας. Οι θεραπευτικοί παράγοντες που χρησιμοποιούνται (για παράδειγμα, βανκομυκίνη, λινεζολίδη, δαπτομυκίνη) σχετίζονται συχνότερα με τοξικότητα και μπορεί να έχουν λιγότερο αποτελεσματικά φαρμακοκινητικά και φαρμακοδυναμικά προφίλ (Edwardson and Cairns, 2018; Trubiano and Padiglione, 2015). Πρόσφατα, μελέτες περιγράφουν την επιτυχία του ελέγχου ορισμένων τύπων ανθεκτικών μικροοργανισμών, κυρίως του ανθεκτικού στη μεθυκιλλίνη *Staphylococcus aureus*, ο οποίος αποδίδεται κυρίως στις καλύτερες πρακτικές υγιεινής των χεριών, συστάσεις οι οποίες όμως έχουν μικρή επίδραση στην αντίσταση των Gram – αρνητικών πολυανθεκτικών παθογόνων μικροοργανισμών και των μυκήτων. Η χορήγηση ακατάλληλης αντιβιοτικής θεραπείας ευρέως – φάσματος αυξάνει την συχνότητα εμφάνισης των πολυανθεκτικών παθογόνων μικροοργανισμών, αντιπροσωπεύοντας παράλληλα έναν ανεξάρτητο παράγοντα κινδύνου και θνησιμότητας (Zilberberg et al., 2014).

Η εμφάνιση ανθεκτικών παθογόνων μικροοργανισμών τείνει να προστεθεί στην συνολική επιβάρυνση των λοιμώξεων. Για παράδειγμα, καθώς ο ανθεκτικός στη μεθυκιλλίνη *Staphylococcus aureus* είναι ενδημικός σε μία μονάδα, ο συνολικός αριθμός των σταφυλοκοκκικών λοιμώξεων αυξάνεται, ενώ όταν εξαλειφθεί ο ανθεκτικός στη μεθυκιλλίνη *Staphylococcus aureus*, ο συνολικός αριθμός των σταφυλοκοκκικών λοιμώξεων μειώνεται (Trubiano and Padiglione, 2015). Ως εκ τούτου, η επίπτωση της φαρμακευτικής αντίστασης μπορεί να μειωθεί με επιμελή επιτήρηση της χρήσης των αντιβιοτικών. Αν και αρχικά μπορεί να απαιτείται θεραπεία με ευρέως φάσματος αντιμικροβιακούς παράγοντες, θα πρέπει να γίνει το συντομότερο δυνατό μεταστροφή της θεραπείας με τη χορήγηση αντιμικροβιακών παραγόντων στενού φάσματος ειδικών για τον οργανισμό. Ως εκ τούτου, η λήψη δειγμάτων, η ταχεία εργαστηριακή ανάλυση και η στενή διασύνδεση με τις τοπικές ομάδες μικροβιολόγων και λοιμωξιολόγων είναι ζωτικής σημασίας (Edwardson and Cairns, 2018).

3.4 Πρόληψη ανθεκτικότητας και ενδοноσοκομειακών λοιμώξεων στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας

Οι ενδοноσοκομειακές λοιμώξεις αποτελούν σοβαρό πρόβλημα, συμβάλλοντας σε σημαντική νοσηρότητα και θνησιμότητα μεταξύ των ασθενών, καθώς και σημαντική οικονομική επιβάρυνση των συστημάτων υγειονομικής περίθαλψης (Agnes et al., 2010). Η χρήση ταυτόχρονων πολλαπλών παρεμβάσεων ελέγχου των λοιμώξεων υποστηρίζεται στη βιβλιογραφία από διάφορες μελέτες (Abarca – Gomez et al., 2012; Asrtuc et al., 2013; Cristina et al., 2011). Η πρόληψη των ενδοноσοκομειακών λοιμώξεων μπορεί να αντιμετωπιστεί με τη χρήση τυπικών προφυλάξεων, δηλαδή ενός συνόλου τεκμηριωμένων παρεμβάσεων που εφαρμόζονται σε όλους τους ασθενείς ανεξάρτητα από την παρουσία ενδοноσοκομειακής λοίμωξης, σε μία προσπάθεια μείωσης της πιθανής εξάπλωσης. Εν συντομία, οι τυπικές προφυλάξεις περιλαμβάνουν τη χρήση εξοπλισμού ατομικής προστασίας, τον σωστό χειρισμό και απόρριψη αιχμηρών αντικειμένων, την διεξαγωγή περιβαλλοντικών ελέγχων, την κατάλληλη επεξεργασία του επαναχρησιμοποιήσιμου εξοπλισμού, την αναπνευστική εθιμοτυπία, τις ασηπτικές τεχνικές και τον κατάλληλο χειρισμό των λευκών ειδών, μεταξύ άλλων (Australian Commission on Safety and Quality in Health Care, 2011; National Health and Medical Research Council, 2010). Υπάρχουν πειστικά στοιχεία που δείχνουν ότι η πρόληψη της λοίμωξης είναι πολύ πιο αποτελεσματική από τη θεραπεία. Τα μέτρα πρόληψης της ενδοноσοκομειακής μετάδοσης μπορούν να είναι γενικά για ολόκληρη τη νοσοκομειακή μονάδα ή ειδικά για τη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (Edwardson and Cairns, 2018).

3.4.1 Νοσοκομειακά μέτρα πρόληψης

Ένα αποτελεσματικό πρόγραμμα πρόληψης περιλαμβάνει καθολικά και στοχευμένα μέτρα (Yokoe et al., 2008). Καθολικά μέτρα που μπορούν να εφαρμοστούν τόσο σε νοσοκομειακό όσο και σε περιβάλλον Μονάδας Εντατικής Θεραπείας περιλαμβάνουν την εφαρμογή πολιτικών ελέγχου των λοιμώξεων που είναι ειδικές για την τοπική επιδημιολογία, όπως η υγιεινή των χεριών, ο περιβαλλοντικός καθαρισμός και τα προγράμματα εκπαίδευσης για το προσωπικό που περιλαμβάνουν ασηπτικές τεχνικές, οι οποίες είναι απαραίτητες για την καλή νοσηλευτική και ιατρική περίθαλψη. Δεν αποτελεί έκπληξη το γεγονός ότι η κακή υγιεινή των χεριών θεωρείται ότι ευθύνεται για το 40% όλων των ενδοноσοκομειακών λοιμώξεων, ενώ η συμμόρφωση σχετίζεται με μείωση της μετάδοσης των λοιμώξεων. Η απομόνωση μπορεί να χρησιμοποιηθεί ευρέως για τον καθορισμό οποιουδήποτε φυσικού φραγμού ή απόστασης που τοποθετείται γύρω από έναν ασθενή με λοιμώδη νόσο και ποικίλλει από προστατευτικά ενδύματα – εξοπλισμό ατομικής προστασίας όπως γάντια, μάσκες και ποδιές για το υγειονομικό προσωπικό που εκτίθεται σε διάφορα σωματικά υγρά (αίμα, ούρα, και στοματοφαρυγγικά υγρά, μεταξύ άλλων), έως ομαδοποίηση ή απομόνωση των ασθενών με εξαιρετικά λοιμώξεις νόσου σε

ξεχωριστούς θαλάμους με ή χωρίς ομαδοποίηση του προσωπικού. Επίσης πρόσθετα συστατικά ενός στοχευμένου προγράμματος είναι η συλλογή ενεργών καλλιεργειών επιτήρησης του αποικισμού (Active Surveillance Cultures, ASC) για την ταχεία αναγνώριση των ασθενών και την εφαρμογή παρεμβάσεων ελέγχου, καθώς επίσης και η εγκαθίδρυση ενός ενιαίου συστήματος επιτήρησης σε ολόκληρη τη χώρα για την συλλογή δεδομένων όλων των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων, με στόχο την σύγκριση των ποσοστών σε εθνικό επίπεδο και την επακόλουθη παράδοση στοχευμένων πρωτοκόλλων, όπου απαιτείται. Όσον αφορά τις ενεργές καλλιέργειες επιτήρησης του αποικισμού, οι οργανισμοί που ελέγχονται πιο συχνά είναι ο ανθεκτικός στη μεθυκιλλίνη *Staphylococcus aureus*, οι ανθεκτικοί στη βανκομυκίνη εντερόκοκκοι και ορισμένοι Gram – αρνητικοί πολυανθεκτικοί παθογόνοι μικροοργανισμοί (Webb et al., 2016).

3.4.2 Μέτρα πρόληψης στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας

Πολυεπιστημονική προσέγγιση

Εκτός από τα προαναφερθέντα μέτρα, οι ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις μειώνονται με την ορθή χρήση αντιβιοτικών και τον αυστηρό έλεγχο των λοιμώξεων. Ως εκ τούτου μια πολυεπιστημονική προσέγγιση κρίνεται σημαντική για την καλή επιτήρηση της χρήσης αντιμικροβιακών παραγόντων σε περιβάλλον κρίσιμης / εντατικής φροντίδας (Πίνακας 3.1). Η συνεχής διασύνδεση μεταξύ των ιατρών εντατικής θεραπείας, των μικροβιολόγων και των φαρμακοποιών είναι επίσης ζωτικής σημασίας. Αυτή η διεπιστημονική προσέγγιση είναι απαραίτητη για να αναπτυχθούν τοπικές κατευθυντήριες γραμμές (κατά προτίμηση, καθοδηγούμενες από τοπικά μικροβιολογικά δεδομένα), να παρασχεθεί καθημερινή συμβουλευτική, να παρακολουθηθεί η ορθή χρήση της φαρμακευτικής αγωγής, να επιβληθούν μέτρα ελέγχου για αντιμικροβιακούς παράγοντες ευρέως φάσματος και να παρασχεθούν πληροφορίες στο προσωπικό της Μονάδας Εντατικής Θεραπείας με χρήσιμο τρόπο. Οι υπηρεσίες επιτήρησης της χρήσης αντιμικροβιακών παραγόντων συμβάλλουν στη μείωση της περιττής χρήσης αντιβιοτικών ευρέως φάσματος, στην εξέλιξη λιγότερο ανθεκτικών μικροοργανισμών, στην μείωση των ανεπιθύμητων αντιμικροβιακών συμβάντων και ποσοστών αντίστασης στους πολυανθεκτικούς παθογόνους μικροοργανισμούς, με την παράλληλη βελτίωση της εξατομικευμένης θεραπείας ασθενών με απειλητική για τη ζωή βακτηριακές λοιμώξεις (για παράδειγμα, σήψη), βελτίωση της δοσολογίας των αντιβιοτικών και μείωση της διάρκειας χορήγησης αντιβιοτικών χωρίς να επηρεάζεται η έκβαση του ασθενούς (Kaki et al., 2011).

Πίνακας 3. 1: Αρχές επιτήρησης της χρήσης αντιμικροβιακών παραγόντων στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (Edwardson and Cairns, 2018)

- Τοπική γνώση των αντιμικροβιακών τάσεων
- Πρώιμη στοχευμένη θεραπεία για σήψη, συμπεριλαμβανομένων των αντιμυκητιασικών σε ασθενείς υψηλού – κινδύνου
- Πρώιμος έλεγχος της πηγής της μόλυνσης (για παράδειγμα, αλλαγή καθετήρων της κεντρικής γραμμής αίματος)
- Κατάλληλη αποκλιμάκωση των θεραπειών ευρέως φάσματος
- Χρήση μικρότερης διάρκειας αντιβιοτικών
- Κατάλληλη δοσολογία αντιμικροβιακών

Πρόληψη ανθεκτικότητας και διαχείριση αντιμικροβιακών

Μία ακόμη προσέγγιση για τον έλεγχο της μικροβιακής αντίστασης στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας είναι η μείωση της ακατάλληλης συνταγογράφησης αντιμικροβιακών παραγόντων (Kaki et al., 2011). Αν και συνήθως υπάρχουν διεθνείς και τοπικές κατευθυντήριες γραμμές της επιλογής και της διάρκειας της αντιβιοτικής θεραπείας στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, υπάρχει τεράστιο περιθώριο διαφοροποίησης στην κλινική πράξη εντός και μεταξύ των μονάδων. Αυτή η διακύμανση ίσως επιδεινώνεται από την αναγνώριση των – ως επί το πλείστο – φτωχών τεκμηριωμένων στοιχείων που υποστηρίζουν τις κατευθυντήριες γραμμές θεραπείας. Ωστόσο, η επιτήρηση της χρήσης των αντιβιοτικών στοχεύει στην υποστήριξη της λήψης – αποφάσεων και της τήρησης των γενικά αποδεκτών κατευθυντήριων γραμμών που εγκρίνονται από τοπικούς φορείς. Τα μέτρα περιλαμβάνουν την εισαγωγή περιορισμών ή προέγκρισης για ορισμένα αντιμικροβιακά, την τακτική παροχή συμβουλευτικής από λοιμωξιολόγο, την κατάλληλη επιλογή και διάρκεια χορήγησης αντιβιοτικών σε μεμονωμένους ασθενείς, και την επίσημη ανασκόπηση της θεραπείας περίπου την τρίτη ημέρα για την εφαρμογή της αποκλιμάκωσης, ιδιαίτερα εάν χρησιμοποιείται συνδυαστική εμπειρική θεραπεία (Webb et al., 2016).

Ο ρόλος του συνδυασμού αντιβιοτικών για την πρόληψη της ανθεκτικότητας είναι αμφιλεγόμενος. Συνήθως, κρίνεται απαραίτητη η χρήση συνδυασμένης εμπειρικής θεραπείας για τη σήψη για να εξασφαλιστεί επαρκής κάλυψη δυνητικών παθογόνων, αλλά αποκλιμάκωση με χρήση αντιβιοτικών στενότερου φάσματος μόλις γίνουν γνωστά τα αποτελέσματα των καλλιεργειών ή εάν βελτιωθεί ο ασθενής. Ακόμη και οι λοιμώξεις από *Pseudomonas* δεν απαιτούν συνδυαστική θεραπεία εφόσον γίνουν γνωστές οι ευαισθησίες, αν και ορισμένοι πολυανθεκτικοί μικροοργανισμοί μπορεί να έχουν λίγες εναλλακτικές στη συνδυαστική θεραπεία (Trubiano and Padiglione, 2015).

Υγιεινή χεριών

Ο έλεγχος των λοιμώξεων ελαχιστοποιεί τη διασταυρούμενη μετάδοση και αποτρέπει τον αποικισμό των βακτηρίων. Ένα από τα βασικά στοιχεία είναι η υγιεινή των χεριών, η οποία αποτρέπει τη διασταυρούμενη μετάδοση των παθογόνων μεταξύ των ασθενών από τα χέρια των εργαζόμενων στον τομέα της υγείας. Εκτιμάται ότι πάνω από το 30% των λοιμώξεων που σχετίζονται με την υγειονομική περίθαλψη μπορούν να προληφθούν με την υγιεινή των χεριών. Πολλαπλές μελέτες έχουν δείξει μείωση των ποσοστών λοιμώξεων που σχετίζονται με την υγειονομική περίθαλψη, και συγκεκριμένα μείωση, ακόμη και εξάλειψη, του ανθεκτικού στη μεθυκυλλίνη *Staphylococcus aureus*. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (World Health Organization, WHO) συστήνει «5 στιγμές για την υγιεινή των χεριών» σε περιβάλλον υγειονομικής περίθαλψης. Ειδικότερα, το τρίψιμο των χεριών με απολυμαντικό με βάση την αλκοόλη (hand – rubs) θα πρέπει να διενεργείται πριν από την επαφή του παρόχου υγειονομικής περίθαλψης με έναν ασθενή, πριν από την εκτέλεση ιατρικής ή νοσηλευτικής διαδικασίας, μετά από έκθεση σε σωματικά υγρά, μετά από επαφή του ασθενούς και μετά από επαφή με το περιβάλλον του ασθενούς (Pittet et al., 2009).

Λοιπά μέτρα

Άλλες πτυχές ελέγχου των λοιμώξεων περιλαμβάνουν την επιτήρηση και απομόνωση των ασθενών με πολυανθεκτικούς οργανισμούς, το πλύσιμο του ασθενή και των ενδυμάτων του με χλωρεξιδίνη, όπου μελέτες – κοόρτης έχουν δείξει μειώσεις στον αποικισμό και την λοίμωξη από πολυανθεκτικά βακτήρια MDR και μειώσεις των συνολικών ποσοστών βακτηριαμίας (Climo et al., 2013; Septimus et al., 2014). Ειδικότερα, η αποαποικιοποίηση των ασθενών με γνωστά ανθεκτικά είδη είναι άλλη μία κοινή στοχευμένη παρέμβαση, που εισάγεται για την μείωση των λοιμώξεων σε μεμονωμένο ασθενή όσο και τη μετάδοση σε άλλους. Όσον αφορά τον ανθεκτικό στη μεθυκυλλίνη *Staphylococcus aureus*, η αποαποικιοποίηση περιλαμβάνει τη χρήση επιφανειακών αντισηπτικών όπως η χλωρεξιδίνη και η ρινική μουπιροκίνη. Σε υγιείς ασθενείς, αυτό έχει αυξημένες πιθανότητες εξάπλωσης του παθογόνου μικροοργανισμού. Ωστόσο, στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας όπου οι βαρέως πάσχοντες ασθενείς συνήθως παρουσιάζονται με πολλαπλές δερματικές ασυνέχειες, η εξάλειψη δεν είναι εφικτή και ο στόχος είναι η καταστολή των παθογόνων μικροοργανισμών από επιφάνειες για την μείωση του βακτηριακού φορτίου που δυνητικά μπορεί να μολύνει τα χέρια των εργαζομένων στον τομέα της υγείας. Επίσης η χρήση συστηματικών αντιβιοτικών για περαιτέρω καταστολή του βακτηριακού φορτίου του ανθεκτικού στη μεθυκυλλίνη *Staphylococcus aureus* δεν συνιστάται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας και στους βαρέως πάσχοντες ασθενείς. Επιπρόσθετα, υπάρχουν ενδείξεις ότι οι επιφανειακοί παράγοντες, όπως η χλωρεξιδίνη, μπορούν επίσης να καταστείλουν ανθεκτικούς στη βανκομυκίνη εντερόκοκκους, οδηγώντας σε μείωση της μετάδοσης. Από την άλλη πλευρά, τα αντισηπτικά του δέρματος έχουν μικρή επίδραση στη μετάδοση του Gram –

αρνητικών πολυανθεκτικών βακτηρίων, δεδομένου ότι αποικίζουν κατά κύριο λόγο στο έντερο και την αναπνευστική οδό (Webb et al., 2016). Τέλος, υπάρχουν ενδείξεις ότι τα συστατικά του πρωτοκόλλου επιλεκτικής πεπτικής απολύμανσης, το οποίο περιλαμβάνει νεομυκίνη και πολυμυξίνη, καταστέλλουν τα Gram – αρνητικά βακτήρια και αναστέλλουν την μεταφορά των Gram – αρνητικών πολυανθεκτικών βακτηρίων στην αναπνευστική οδό (14). Ωστόσο, η χρήση τους δεν έχει γίνει ευρέως διαδεδομένη εν μέρει λόγω ανησυχιών για την εμφάνιση αντίστασης (de Smet et al., 2016).

Πακέτα φροντίδας

Πρόσφατα, εισήχθησαν «πακέτα ελέγχου και φροντίδας» για την μείωση των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων, ιδιαίτερα με αυτές που σχετίζονται με βαρέως πάσχοντες ασθενείς και επεμβατικές διαδικασίες. Αυτά τα πακέτα συγκεντρώνουν μια λίστα με τις «καλύτερες πρακτικές» κατά την εισαγωγή ή τη συντήρηση μιας επεμβατικής συσκευής. Αυτές οι απλές πρακτικές, όταν ομαδοποιούνται μαζί, έχουν μια συνεκτική επίδραση στη βελτίωση των κλινικών αποτελεσμάτων. Η δοκιμή PROHIBIT5 είναι η πρώτη πολυεθνική τυχαιοποιημένη πολυκεντρική δοκιμή που μελετά το ποσοστό των αιματογενών λοιμώξεων που σχετίζονται με την κεντρική γραμμή μετά την εισαγωγή ενός φλεβοκεντρικού καθετήρα όταν χρησιμοποιούνται τόσο η υγιεινή των χεριών όσο και το πακέτο πρακτικών βέλτιστης φροντίδας. Αυτή η δοκιμή σημείωσε 3500 επεισόδια εισαγωγής κεντρικής γραμμής και παρουσίασε μείωση του ποσοστού των αιματογενών λοιμώξεων που σχετίζονται με τον καθετήρα από 2.4 / 1000 ημέρες φλεβοκεντρικού καθετήρα σε 0.9 / 1000 (van der Kooi et al., 2018).

Κεφάλαιο 4^ο: Ο ρόλος του νοσηλευτή στην πρόληψη και τον έλεγχο των ενδοноσοκομειακών λοιμώξεων

Οι ενδοноσοκομειακές λοιμώξεις, είναι λοιμώξεις που αναπτύσσονται ως άμεσο αποτέλεσμα μίας παρέμβασης υγειονομικής περίθαλψης ή μέσω του περιβάλλοντος των μονάδων υγειονομικής περίθαλψης. Οι μικροοργανισμοί μπορούν να εξαπλωθούν γρήγορα ιδιαίτερα μέσω των χεριών του υγειονομικού προσωπικού (Pittet, 2017) στο τριγύρω περιβάλλον, όπως για παράδειγμα σε κλίνες, ερμάρια ασθενών, εξοπλισμό που χρησιμοποιείται στη φροντίδα ασθενών, βομβητές νοσηλευτών, τηλέφωνα και πληκτρολόγια υπολογιστή (Chemaly et al, 2014). Αυτό σημαίνει ότι οι λοιμώξεις που σχετίζονται με την υγειονομική περίθαλψη αποτελούν σοβαρή απειλή για τους ασθενείς, το υγειονομικό προσωπικό και τους επισκέπτες. Ομάδες ασθενών που είναι ιδιαίτερα ευπαθείς σε λοιμώξεις που σχετίζονται με την υγειονομική περίθαλψη περιλαμβάνουν τους ηλικιωμένους, τα μικρά παιδιά, όσους έχουν υποβέλτιστη διατροφική κατάσταση, εκείνους με εξασθενημένο ανοσοποιητικό σύστημα λόγω υποκείμενων ασθενειών, όπως ο καρκίνος, ο σακχαρώδης διαβήτης ή ιό της ανθρώπινης ανοσοανεπάρκειας (Human Immunodeficiency Virus, HIV), καθώς και οι βαρέως πάσχοντες ασθενείς που νοσηλεύονται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας. Συχνές λοιμώξεις που σχετίζονται με την υγειονομική περίθαλψη περιλαμβάνουν λοιμώξεις της κυκλοφορίας του αίματος, του ουροποιητικού συστήματος, της χειρουργικής τομής και του αναπνευστικού συστήματος. Αυτές μπορούν να προκληθούν από μικροοργανισμούς όπως τους *Staphylococcus aureus*, *Clostridium difficile*, *Escherichia coli*, *Enterobacteriaceae*, *Norovirus* και *Influenza*, μεταξύ άλλων (Burnett, 2018).

4.1 Ο ρόλος του νοσηλευτή στην πρόληψη και τις πρακτικές ελέγχου των λοιμώξεων

Η βέλτιστη άμυνα ενάντια στην μικροβιακή αντίσταση είναι η αυστηρή τήρηση των πρακτικών πρόληψης και ελέγχου των λοιμώξεων, οι οποίες μπορούν να συμβάλλουν σημαντικά στην αναχαίτηση της εξάπλωσης μη – θεραπεύσιμων λοιμώξεων και την αναίρεση της ανάγκης για αντιβιοτικά. Όπως προαναφέρθηκε στα προηγούμενα κεφάλαια, τέτοιες πρακτικές περιλαμβάνουν τη χρήση τυπικού ελέγχου λοιμώξεων και προφυλάξεις, δηλαδή ένα σύνολο μέτρων σχεδιασμένων να παρέχουν αντιβακτηριδιακή προστασία τόσο στο υγειονομικό προσωπικό, όσο και στους ασθενείς και τους επισκέπτες, ανεξαρτήτως εάν υπάρχει λοίμωξη. Ωστόσο, ενώ τα εν λόγω μέτρα μπορεί να φαίνονται απλά, η έρευνα έχει αποδείξει ότι η τήρηση και η συμμόρφωση του υγειονομικού προσωπικού στα είναι συχνά υποβέλτιστη (Shah et al, 2015). Οι λόγοι για την μη – τήρηση των τυπικών μέτρων για την πρόληψη και τον έλεγχο των λοιμώξεων από επαγγελματίες υγείας, συμπεριλαμβανομένων των νοσηλευτών, περιλαμβάνουν την έλλειψη κινήτρων και γνώσεων, την ανεπάρκεια ειδικευμένων επαγγελματιών υγείας, τον υψηλό φόρτο εργασίας, την έλλειψη προσανατολισμού στο περιβάλλον υγειονομικής περίθαλψης και τα μη – βέλτιστα πρότυπα (de Carvalho Nagliate et al., 2013).

Επιπρόσθετα, εκτός από τις τυπικές προφυλάξεις ελέγχου, το προσωπικό της υγειονομικής περίθαλψης θα πρέπει να υιοθετήσει προφυλάξεις που βασίζονται στη μετάδοση των λοιμώξεων κατά τη φροντίδα των ασθενών με συγκεκριμένες λοιμώξεις ή εάν υπάρχει υποψία μόλυνσης. Εντούτοις, η γνώση και η τήρηση αυτών των προφυλάξεων είναι υποβέλτιστη λόγω αντιλήψεων χαμηλού – κινδύνου, ανεπαρκούς κατάρτισης και εκπαίδευσης, και προκλήσεων στις οποίες έρχονται αντιμέτωποι οι πάροχοι υγειονομικής περίθαλψης (Maroldi et al., 2017). Δεδομένου ότι οι νοσηλευτές είναι οι επαγγελματίες υγειονομικής περίθαλψης που έχουν καθημερινή επαφή με τους ασθενείς, είναι κρίσιμο να τηρούν τα τυπικά μέτρα και τις ροφυλάξεις για την αποτροπή περαιτέρω εξάπλωσης των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων. Η έρευνα δείχνει ότι υπάρχουν σημαντικές προκλήσεις για τους οργανισμούς υγείας, ιδίως σε σχέση με τη βέλτιστη συμμόρφωση του υγειονομικού προσωπικού στις πολιτικές πρόληψης και ελέγχου (Erasmus et al., 2010; Maroldi et al., 2017; Wilson et al., 2015).

Δράσεις που μπορούν να λάβουν οι νοσηλευτές για τη βελτίωση της προσκόλλησης στις διαδικασίες πρόληψης και ελέγχου των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων περιλαμβάνουν (Loveday et al., 2014; Shah et al., 2015; Storr et al., 2017):

- Αποφυγή εστίασης σε αναποτελεσματική πρόληψη λοιμώξεων και διαδικασίες ελέγχου με παράλληλο εντοπισμό αποτελεσματικών στρατηγικών και μεγιστοποίηση αυτών
- Παροχή συνεχούς ανατροφοδότησης, η οποία εστιάζει στην επιτυχία παρά στην αποτυχία, για την ενδυνάμωση του υγειονομικού προσωπικού να συνεχίσει να αναλαμβάνει βέλτιστες πρακτικές
- Εξασφάλιση ότι οι πολιτικές πρόληψης και ελέγχου των λοιμώξεων κοινοποιούνται και εφαρμόζονται αποτελεσματικά, με το προσωπικό υγειονομικής περίθαλψης να μπορεί να έχει πρόσβαση και κατανόηση σε αυτές
- Επένδυση σε τακτική εκπαίδευση και κατάρτιση των λοιπών μελών του υγειονομικού προσωπικού
- Συνεχή αξιολόγηση των παρεμβάσεων πρόληψης και ελέγχου των λοιμώξεων, με στόχο τη βελτίωση και τη διατήρηση των αλλαγών συμπεριφοράς
- Τήρηση των διαδικασιών ελέγχου και πρόληψης των λοιμώξεων με εξασφάλιση κατάλληλου εξοπλισμού και πόρων για να δοθεί προτεραιότητα στη βέλτιστη δράση στο βέλτιστο χρόνο

4.2 Ο ρόλος του νοσηλευτή στην επιτήρηση της χρήσης των αντιμικροβιακών παραγόντων

Η αντιμικροβιακή επιτήρηση της χρήσης των αντιμικροβιακών παραγόντων είναι ένας όρος που χρησιμοποιείται συχνά σε σχέση με τη παγκόσμια αντιμικροβιακή αντίσταση και ασφάλεια των ασθενών. Το Κέντρο Πρόληψης και Ελέγχου Νοσημάτων (2017) περιγράφει την αντιμικροβιακή επιτήρηση της χρήσης αντιμικροβιακών παραγόντων ως την υλοποίηση προγραμμάτων που βοηθούν τους κλινικούς γιατρούς και τους νοσηλευτές να «βελτιώσουν την ποιότητα της φροντίδας και ασφάλειας των ασθενών μέσω των αυξημένων ποσοστών θεραπείας των λοιμώξεων, των μειωμένων αποτυχιών της θεραπείας και της αυξημένης συχνότητας ακριβούς συνταγογράφησης για θεραπεία και προφύλαξη». Ωστόσο, πολλοί υγειονομικοί υπάλληλοι, συμπεριλαμβανομένων των νοσηλευτών, πιστεύουν ότι η αντιμικροβιακή επιτήρηση της χρήσης αντιμικροβιακών παραγόντων ασχολείται κυρίως με την συνταγογράφηση αντιβιοτικών (Olans et al 2016). Ως μέρος της αντιμικροβιακής επιτήρησης της χρήσης αντιμικροβιακών παραγόντων, οι νοσηλευτές είναι υπόλογοι για την ασφαλή και την κατάλληλη διαχείριση των φαρμάκων (Burnett, 2018).

Ο ρόλος του νοσηλευτή όσον αφορά τη διαχείριση των φαρμάκων περιλαμβάνει την διοίκηση, τη διαχείριση, την παρακολούθηση, καθώς και την κατανόηση των αρχών της συνταγογράφησης αντιβιοτικών (Ellen et al., 2017). Αυτό περιλαμβάνει (i) τη διασφάλιση της επιλογής του καταλληλότερου φαρμάκου, στην κατάλληλη δόση, την κατάλληλη στιγμή και για την κατάλληλη χρονική διάρκεια, και (ii) την ενθάρρυνση των ασθενών να μην μοιράζονται αντιβιοτικά και να μην τα αποθηκεύουν για μελλοντική χρήση. Η επιτήρηση της χρήσης αντιμικροβιακών παραγόντων απαιτεί επίσης από τους νοσηλευτές να είναι σε θέση να κατανοούν ποια είναι η κατάλληλη στιγμή έναρξης της χορήγησης αντιβιοτικών και τότε ο ασθενής θα πρέπει να αλλάξει οδό χορήγησης (από ενδοφλέβια σε από του στόματος αντιβιοτικά) (Ladenheim et al., 2013).

Η συλλογή δειγμάτων είναι μια άλλη σημαντική δραστηριότητα που θα πρέπει να ενσωματωθεί στη βέλτιστη επιτήρησης της χρήσης αντιμικροβιακών παραγόντων. Η συλλογή δειγμάτων αναλαμβάνεται κατά κύριο λόγο από τους νοσηλευτές. Η κατάλληλη δειγματοληψία είναι ζωτικής σημασίας για την έγκαιρη και ακριβή επίτευξη μίας εργαστηριακής διάγνωσης, καθώς η αναποτελεσματική συλλογή δειγμάτων μπορεί να οδηγήσει σε ανακριβή ή παραπλανητικά εργαστηριακά αποτελέσματα, τα οποία μπορούν καταλήξουν σε λανθασμένη διάγνωση και ακατάλληλη διαχείριση – θεραπεία (Miller, 2016). Επιπλέον, η ερμηνεία των μικροβιολογικών αποτελεσμάτων από τους νοσηλευτές μπορεί να τους δώσει τη δυνατότητα να συμμετάσχουν στις διεπιστημονικές ομαδικές συζητήσεις σχετικά με την κλινική αξιολόγηση, θεραπεία και διαχείριση των ασθενών. Αν και συχνά δεν αναγνωρίζονται ως σημαντικά στοιχεία της επιτήρησης της χρήσης αντιμικροβιακών παραγόντων, η παροχή συνεχούς αξιολόγησης και νοσηλευτικής φροντίδας (σίτιση, ενυδάτωση, πρόληψη λοιμώξεων, φροντίδα ελκών πίεσης, κ.λπ.) του ασθενή, και ιδιαίτερα του βαρέως

πάσχοντα ασθενή, είναι ζωτικής σημασίας. Η ενδεδειγμένη νοσηλευτική αξιολόγηση και διαχείριση μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο απόκτησης ανθεκτικών παθογόνων μικροοργανισμών και να αποτρέψει την ανάγκη για συνταγογράφηση αντιβιοτικών (Edwards et al., 2011).

4.3 Γνώση και ικανότητα νοσηλευτών

Η πρόληψη και ο έλεγχος των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων είναι μία σύνθετη διαδικασία σε περιβάλλον υγειονομικής περίθαλψης. Με στόχο να επιτραπεί στους νοσηλευτές να εργάζονται με ασφάλεια, να ενεργούν ως πρότυπο για τους συναδέλφους τους και να εκπαιδεύουν τους ασθενείς, όπου είναι αυτό δυνατό, πρέπει να διασφαλιστεί ότι οι γνώσεις και οι δεξιότητες τους είναι ενημερωμένες και τεκμηριωμένες. Ωστόσο, αυτό δεν είναι πάντα εφικτό. Για να διασφαλιστεί ότι οι νοσηλευτές συνεισφέρουν σε ένα ικανό εργατικό δυναμικό που τηρεί τα μέτρα και τις πολιτικές πρόληψης και ελέγχου των λοιμώξεων, πρέπει να αναλάβουν την κατάλληλη εκπαίδευση και κατάρτιση. Αυτό απαιτεί από τις οργανώσεις υγειονομικής περίθαλψης να παρέχουν αποτελεσματική εκπαίδευση των νοσηλευτών που να συνδέει τη θεωρία με την κλινική πρακτική (Ward, 2011).

4.4 Επικοινωνία και παροχή πληροφοριών

Λόγω της τακτικής επαφής με τους ασθενείς, οι νοσηλευτές είναι σε πλεονεκτική θέση για να συζητήσουν με τους ασθενείς και τους φροντιστές τους θέματα που αφορούν την πρόληψη και τον έλεγχο των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων. Ωστόσο, η αναποτελεσματική επικοινωνία μπορεί να οδηγήσει σε μη – βέλτιστη εμπειρία για τους ασθενείς, προκαλώντας αυξημένο άγχος και δυσπιστία προς το υγειονομικό προσωπικό (Taran, 2011). Η επικοινωνία των νοσηλευτών με τους ασθενείς και τους φροντιστές τους σχετικά με την πρόληψη και τον έλεγχο των λοιμώξεων πρέπει να είναι ανοιχτή και συνεχής διαδικασία, ώστε να δίνει τη δυνατότητα στους νοσηλευτές να αντιμετωπίζουν και να ανακουφίζουν τυχόν αγωνίες και αβεβαιότητες που μπορεί να έχουν οι ασθενείς και οι φροντιστές τους. Οι νοσηλευτές θα πρέπει επίσης να νιώθουν αυτοπεποίθηση για τις πληροφορίες που παρέχουν. Για παράδειγμα, εάν ένας ασθενής διαγνωστεί με ενδονοσοκομειακή λοίμωξη υγείας, ο νοσηλευτής θα πρέπει να είναι σε θέση να ανταποκρίνεται σε ένα εύρος ερωτήσεων, και να είναι σε θέση να καλύψει πλήρως τις απορίες και τις ανησυχίες των ασθενών και των φροντιστών τους (Burnett, 2018). Παρόλα αυτά, η επικοινωνία μπορεί να είναι προκλητική, ιδιαίτερα σε περιβάλλον Μονάδας Εντατικής Επικοινωνίας. Εμπόδια στη βέλτιστη επικοινωνία μεταξύ των νοσηλευτών, των ασθενών και των φροντιστών τους περιλαμβάνουν το μεγάλο φόρτο εργασίας, την έλλειψη νοσηλευτών, την έλλειψη χρόνου, τις γλωσσικές και πολιτισμικές διαφορές μεταξύ των νοσηλευτών και των ασθενών, και το άγχος, τον πόνο ή τη δυσφορία των ασθενών (Norouzinia et al., 2016).

Επίλογος

Οι ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις είναι μία σημαντική αιτία νοσηρότητας, θνησιμότητας και παρατεταμένης διάρκειας παραμονής στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, επιβαρύνοντας σε μεγάλο βαθμό τα συστήματα υγειονομικής περίθαλψης. Με τα χρόνια, έχουν αναπτυχθεί πολλές κατευθυντήριες γραμμές για την παρακολούθηση, την ορθή εκτέλεση επεμβατικών τεχνικών και την απομόνωση μολυσμένων ασθενών. Μόνο με συντονισμένη προσπάθεια από όλες τις ομάδες υγειονομικής περίθαλψης θα μπορέσει να επιτευχθεί η κατάλληλη αντιμετώπισή τους. Η κύρια στρατηγική που χρησιμοποιείται στα νοσοκομεία είναι η πρόληψη της μετάδοσης μολυσματικών παραγόντων μεταξύ των ασθενών και των παρόχων υγειονομικής περίθαλψης. Οι νοσηλευτές διαδραματίζουν ζωτικό ρόλο στην πρόληψη καθώς είναι συχνά οι πρώτοι που έρχονται σε επαφή με μολυσμένους ασθενείς. Η υγιεινή των χεριών και η διασφάλιση όλων των καθιερωμένων κανόνων για την πρόληψη των λοιμώξεων είναι ζωτικής σημασίας. Επίσης, αρκετές συστάσεις, συμπεριλαμβανόμενης της εκπαίδευσης των εργαζομένων στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης σχετικά με τις διαδικασίες ελέγχου των λοιμώξεων, την υγιεινή των χεριών, τη χρήση άσηπτων τεχνικών κατά την εκτέλεση επεμβατικών διαδικασιών πρέπει να ληφθούν σοβαρά υπόψη (Boen and Kiss, 2017; Monegro et al., 2021).

Λόγω του προφίλ των ασθενών και της συχνής χρήσης επεμβατικών συσκευών, οι εντατικολόγοι αντιμετωπίζουν υπερδιπλάσια πιθανότητα ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων στην εντατική φροντίδα σε σύγκριση με τους ιατρούς του υπόλοιπου νοσοκομείου. Το ένα τρίτο αυτών των λοιμώξεων μπορούν να προληφθούν. Η εισαγωγή μίας συλλογής (πακέτου) βέλτιστων πρακτικών φροντίδας για κάθε επεμβατική συσκευή, με στόχο την ενσωμάτωση όλων των απαραίτητων παρεμβάσεων που έχουν αποδειχθεί ότι βελτιώνουν τα αποτελέσματα των ασθενών και μειώνουν την μικροβιακή αντίσταση, επιδεικνύει πολλά υποσχόμενα ποσοστά επιτυχίας (Edwardson and Cairns, 2018). Τέλος, ο ρόλος του νοσηλευτή είναι πολύ σημαντικός στην πρόληψη, τη διάγνωση και τη θεραπεία δεδομένου ότι διάφορες τεχνικές (όπως για παράδειγμα το πλύσιμο των χεριών και η ατομική υγιεινή) καθώς και η ενημέρωση του ασθενή, όποτε αυτό είναι δυνατόν, βοηθάει στην μείωση των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων.

Βιβλιογραφία

- Abarca-Gomez L, Badilla-Vargas X, Guevara-Rodriguez M, et al. (2012). Clostridium difficile outbreak in Costa Rica: control actions and associated factors. *Rev Panam Salud Publica*. 2012;32 (6): 413-418.
- Agnes K, Lomotan L, McGrail L, et al. (2010). Characteristics of Healthcare-Associated Infections Contributing to Unexpected In-Hospital Deaths. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 2010;31(8): 864-866
- Anderson DJ, Podgorny K, Berríos- Torres SI, et al. (2014). Strategies to Prevent Surgical Site Infections in Acute Care Hospitals: 2014 Update. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2014; 35: 605-627.
- Androes MP and Heffner AC (2020). Placement of jugular venous catheters. [Internet] Available from: <https://www.uptodate.com/contents/placement-of-jugular-venous-catheters#H105076091>
- Astruc K, Bonsante F, Bouthet M, et al. (2013). Successful control of a Methicillin-resistant Staphylococcus aureus outbreak in a neonatal intensive care unit: a retrospective, before and after study. *BMC Infectious Diseases*, 2013;13: 440—449
- Australian Commission on Safety and Quality in Health Care (ACSQHC) (September 2011), National Safety and Quality Health Service Standards, ACSQHC, Sydney. Pdf accessed via <http://www.safeyandquality.gov.au/wpcontent/uploads/2011/09/NSQHS-Standards-Sept-2012.pdf>
- Bailey KL and Kalil AC (2015). Ventilator-associated pneumonia (VAP) with multidrug-resistant (MDR) pathogens: optimal treatment? *Curr Infect Dis Rep* 2015;17:494
- Barbadoro P, Labricciosa FM, Recanatini C, et al. (2015). Catheter – associated urinary tract infection: role of the setting of catheter insertion. *Am J Infect Contr* 2015;43(7):707-10
- Bekaert M, Timsit JF, Vansteelandt S, et al. (2011). Attributable mortality of ventilator-associated pneumonia: a reappraisal using causal analysis. *Am J Respir Crit Care Med* 2011; 184: 1133e9
- Bell T and O'Grady NP (2017). Prevention of Central Line-Associated Bloodstream Infections. *Infect Dis Clin North Am*. 2017 Sep;31(3):551-559.
- Berton DC, Kalil AC, Teixeira PJ (2014). Quantitative versus qualitative cultures of respiratory secretions for clinical outcomes in patients with ventilator-associated pneumonia. *Cochrane Database Syst Rev* 2014;10:CD006482
- Beveridge LA, Davey PG, Phillips G, et al. (2011). Optimal management of urinary tract infections in older people. *Clin Interv Aging*. 2011Jan; 6:173–80
- Bode LG, Kluytmans JA, Wertheim HF, et al. (2010). Preventing surgical-site infections in nasal carriers of Staphylococcus aureus. *N Engl J Med* 2010; 362(1):9-17
- Boev C and Kiss E (2017). Hospital-Acquired Infections: Current Trends and Prevention. *Crit Care Nurs Clin North Am*. 2017 Mar;29(1):51-65

- Bouhemad B, Dransart-Raye O, Mojoli F, Mongodi S (2018). Lung ultrasound for diagnosis and monitoring of ventilator-associated pneumonia. *Ann Transl Med* 2018;6:418
- Brenner P and Nercelles P (2016). Prevention of surgical site infections. International Federation of Infection Control, 3rd Edition, 2016
- Brown J (2013). Nursing Protocol for the removal of Central Venous Catheters following Cardiothoracic Surgery. [Internet] Available from: <https://www.ctsnet.org/sites/default/files/images/central%20line%20removal%20policy%20JCUH.pdf>
- Buhr GT and Genao L (2012). White H.K. Urinary tract infections in long-term care residents. *Clin Geriatr Med*. 2012Oct 18;27(2):229–39
- Burnett E (2018). Effective infection prevention and control: the nurse’s role. *Nursing Standard* 2018;33(4):68-72
- Caroff DA, Li L, Muscedere J, Klompas M (2016). Subglottic secretion drainage and objective outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care Med* 2016;44:830–840
- CDC (2011). Checklist for Prevention of Central Line Associated Bloodstream Infections. [Internet] Available from: <https://www.cdc.gov/hai/pdfs/bsi/checklist-for-clabsi.pdf>
- Chastre J and Luyt CE (2016) Does this patient have VAP? *Intensive Care Med* 2016;42:1159–1163
- Chemaly RF, Simmons S, Dale C et al. (2014). The role of the healthcare environment in the spread of multidrug-resistant organisms: update on current best practices for containment. *Therapeutic Advances in Infectious Disease*. 2014;2(3-4):79-90
- Chuang L and Tambyah PA (2021). Catheter – associated urinary tract infection. *Guideline* 2021;27(10):1400-1406
- Climo MW, Yokoe DS, Warren DK, et al. (2013). Effect of daily chlorhexidine bathing on hospital-acquired infection. *N Engl J Med* 2013; 368: 533e42.
- Conway LJ and Larson EL (2012). Guidelines to prevent catheter-associated urinary tract infection: 1980 to 2010. *Heart Lung*. 2012 May;41(3):271–283
- Cristina ML, Orlando P, Ottria G, et al. (2011) Spread of multidrug carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* in different wards of an Italian hospital. *American Journal of Infection Control*, 2011;39(9): 790-794.
- Darouiche RO, Wall MJ Jr, Itani KM, et al. (2010). Chlorhexidine-Alcohol versus Povidone-Iodine for Surgical-Site Antisepsis. *N Engl J Med* 2010; 362(1):18-26.
- de Carvalho Nagliate P, Nogueira PC, de Godoy S et al. (2013). Measures of knowledge about standard precautions: a literature review in nursing. *Nurse Education in Practice*. 2013;13(4):244-249

- de Smet AM, Kluytmans JA, Blok HE, et al. (2011). Selective digestive tract decontamination and selective oropharyngeal decontamination and antibiotic resistance in patients in intensive-care units: an open-label, clustered group-randomised, crossover study. *Lancet Infectious Diseases*, 2011;11(5):372–80
- Deschepper M, Waegeman W, Eeckloo K, et al. (2018). Effects of chlorhexidine gluconate oral care on hospital mortality: a hospital-wide, observational cohort study. *Intensive Care Med* 2018;44:1017–1026
- Di Pasquale M, Ferrer M, Esperatti M, et al. (2014). Assessment of severity of ICU-acquired pneumonia and association with etiology. *Crit Care Med* 2014;42:303–312
- Dudeck MA, Edwards J, Allen – Bridson K, et al. (2015). National Healthcare Safety Network report, data summary for 2013, Device-associated Module. *Am J Infect Control*, 2015;43(3): 206-21.
- Edwards R, Drumright LN, Kiernan M et al. (2011) Covering more territory to fight resistance: considering nurses' role in antimicrobial stewardship. *Journal of Infection Prevention*. 2011;12(1):6-10
- Edwardson S and Cairns C (2018). Nosocomial infections in the ICU. *Anaesthesia and Intensive Care Medicine* 2018;20(1):14-18
- Ellen ME, Hughes F, Shach R et al. (2017). How nurses can contribute to combating antimicrobial resistance in practice, research and global policy. *International Journal of Nursing Studies*. 2017;71:A1-A3
- Erasmus V, Daha TJ, Brug H et al. (2010) Systematic review of studies on compliance with hand hygiene guidelines in hospital care. *Infection Control and Hospital Epidemiology*. 2010;31(3);283-294
- Esperatti M, Ferrer M, Theessen A, et al. (2010). Nosocomial pneumonia in the intensive care unit acquired during mechanical ventilation or not. *Am J Respir Crit Care Med* 2010;182:1533–1539
- European Centre for Disease Prevention and Control (2013). Point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use in European acute care hospitals 2011 - 2012. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control, 2013.
- European Centre for Disease Prevention and Control (2016). Annual Epidemiological Report 2016 e healthcare-associated infections acquired in intensive care units
- Eze P, Balsells E, Kyaw MH, Nair H (2017). Risk factors for *Clostridium difficile* infections - an overview of the evidence base and challenges in data synthesis. *J Glob Health*. 2017 Jun;7(1):010417
- Fenik Y, Celebi N, Wagner R, et al. (2013). Prepackaged central line kits reduce procedural mistakes during central line insertion: a randomized controlled prospective trial. *BMC Medical Education* 2013;13(60)
- Flores-Mireles A, Hreha TN, Hunstad DA (2019). Pathophysiology, Treatment, and Prevention of Catheter-Associated Urinary Tract Infection. *Top Spinal Cord Inj Rehabil*. 2019 Summer;25(3):228-240
- Foxman B (2010). The epidemiology of urinary tract infection. *Nat Rev Urol* 2010;7(12):653-60

- Gillen JR, Isbell JM, Michaels AD, et al. (2015). Risk Factors for Urinary Tract Infections in Cardiac Surgical Patients. *Surgical Infections*, 2015;16(5)
- Gozu A, Clay C and Younus F (2011). Hospital-Wide Reduction in Central Line Associated Bloodstream Infections: A Tale of Two Small Community Hospitals. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 2011;32(06):619–622
- Gray M, Skinner C, Kaler W (2016). External Collection Devices as an Alternative to the Indwelling Urinary Catheter. *J Wound Ostomy Continence Nurs*. 2016;43(3): 301-307.
- Habboush Y, Yarrarapu SNS, Guzman N (2021). *Infection Control*. StatPearls Publishing; Treasure Island (FL): Jul 2021;23:30085559
- Haddadin Y, Annamaraju P, Regunath H (2021). Central line associated blood stream infections. *Stat Pearls Treasure Island (FL) StatPearls* 2022
- Halaby T, Al Naiemi N, Kluytmans J, et al. (2013). Emergence of colistin resistance in Enterobacteriaceae after the introduction of selective digestive tract decontamination in an intensive care unit. *Antimicrob Agents Chemother* 2013; 57: 3224e9
- Hanchett M (2012). Preventing CAUTI: A patient-centered approach. [Internet] Available from: http://apic.org/Resource_/TinyMceFileManager/epublications/CAUTI_feature_PS_fall_12.pdf
- Harris BD, Thomas GA, Greene MH, et al. (2018). Ventilator bundle compliance and risk of ventilator-associated events. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2018;39:637–643
- Hemani ML and Lepor H (2009). Skin preparation for the prevention of surgical site infection: which agent is best?. *Reviews in urology*, 2009;11(4):190–195
- Hicks MA and Lopez PP (2020). *Central Line Management*. StatsPearls Treasure Island (FL) StatPearls Publishing LLC, 2022
- Hong AL, Sawyer MD, Shore A, et al. (2013). Decreasing Central-Line Associated Bloodstream Infections in Connecticut Intensive Care Units. *Journal For Healthcare Quality*, 2013;35(5):78–87.
- Hranjec T, Swenson BR, Sawyer RG (2010). Surgical site infection prevention: how we do it. *Surg Infections* 2010; 11 (3): 289-294.
- Huang HB, Jiang W, Wang CY, et al. (2018). Stress ulcer prophylaxis in intensive care unit patients receiving enteral nutrition: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care* 2018;22:20
- Huang Y, Jiao Y, Zhang J, et al. (2018). Microbial etiology and prognostic factors of ventilator-associated pneumonia: a multicenter retrospective study in Shanghai. *Clin Infect Dis* 2018;67:S146–S152
- Hunter JD (2012). Ventilator associated pneumonia. *BMJ* 2012; 344: e3325
- IHI (2012). *IHI Innovation Series White Per*. Cambridge, Massachusetts: Institute for Healthcare Improvement.

- Kaki R, Elligsen M, Walker S, et al. (2011). Impact of antimicrobial stewardship in critical care: a systematic review. *J Antimicrob Chemother* 2011; 66: 1223e30
- Kalil AC, Metersky ML, Klompas M, et al. (2016). Management of Adults With Hospital-acquired and Ventilator-associated Pneumonia: 2016 Clinical Practice Guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the American Thoracic Society. *Clin Infect Dis*. 2016 Sep 01;63(5):e61-e111
- Klompas M (2017). Oropharyngeal decontamination with antiseptics to prevent ventilator-associated pneumonia: rethinking the benefits of chlorhexidine. *Semin Respir Crit Care Med* 2017;38:381–390
- Klompas M, Li L, Kleinman K, et al. (2016). Associations between ventilator bundle components and outcomes. *JAMA Intern Med* 2016;176:1277–1283
- Klompas M, Speck K, Howell MD, et al. (2014). Reappraisal of routine oral care with chlorhexidine gluconate for patients receiving mechanical ventilation: systematic review and meta-analysis. *JAMA Intern Med* 2014;74:751–761
- Lacherade JC, De Jonghe B, Guezennec P, et al. (2010). Intermittent subglottic secretion drainage and ventilator-associated pneumonia: a multicenter trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2010; 182: 910e7.
- Ladenheim D, Rosembert D, Hallam C et al. (2013). Antimicrobial stewardship: the role of the nurse. *Nursing Standard*. 2013;28(6):46-49
- Legoff J, Zucman N, Lemiale V, et al. (2019) Clinical significance of upper airway virus detection in critically ill hematology patients. *Am J Respir Crit Care Med* 2019;199:518–528
- Leone M, Bouadma L, Bouhemad B, et al. (2018) Brief summary of French guidelines for the prevention, diagnosis and treatment of hospital-acquired pneumonia in ICU. *Ann Intensive Care* 2018;8:104
- Li Bassi G, Panigada M, Ranzani OT, et al. (2017) Randomized, multicenter trial of lateral Trendelenburg versus semirecumbent body position for the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Intensive Care Med* 2017;43:1572–1584
- Ling ML, Apisarnthanarak A, Jaggi N, et al. (2016). APSIC guide for prevention of Central Line Associated Bloodstream Infections (CLABSI). *Antimicrobial Resistance & Infection Control*, 2016;5(1):1-10
- Lo E, Nicolle LE, Coffin SE, et al. (2014). Strategies to Prevent Catheter-Associated Urinary Tract Infections in AcuteCare Hospitals: 2014 Update. *The Society for Healthcare Epidemiology of America*, 2014;35(5):464-479
- Loveday HP, Wilson JA, Pratt RJ et al. (2014). epic3: national evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. *Journal of Hospital Infection*. 2014;86(1):S1-S70
- Luyt CE, Hekimian G, Koulenti D, Chastre J (2018). Microbial cause of ICU-acquired pneumonia: hospital-acquired pneumonia versus ventilator-associated pneumonia. *Curr Opin Crit Care* 2018;24:332–338

- MacFadden DR, Ridgway JP, Robicsek A, et al. (2014). The predictive utility of prior positive urine cultures. *Clin Infect Dis.* 2014 Jul 21;59(9):1265-71
- MacLean RC, Hall AR, Perron GG and Buckling A. (2010). The population genetics of antibiotic resistance: integrating molecular mechanisms and treatment contexts. *National Review of Genetics*, 2010;11(6):405–14.
- Magill SS, Edwards JR, Bamberg W, et al. (2014). Emerging Infections Program Healthcare-Associated Infections and Antimicrobial Use Prevalence Survey Team. Multistate point-prevalence survey of health care-associated infections. *N Engl J Med.* 2014 Mar 27;370(13):1198-208
- Magill SS, O'Leary E, Janelle SJ, et al. (2021). Changes in prevalence of health care–associated infections in U.S. Hospitals. *N engl J med.* 2021;379(18):1732–44.
- Magiorakos AP, Srinivasan A, Carey RB, et al. (2012). Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance. *Clin Microbiol Infect.* 2012 Mar;18(3):268-81
- Maroldi MAC, Felix AMS, Dias AAL et al. (2017). Adherence to precautions for preventing the transmission of microorganisms in primary health care: a qualitative study. *BMC Nursing.* 2017;16:49
- Marra AR, Sampaio Camargo TZ, Goncalves P, et al. (2011). Preventing catheter associated urinary tract infection in the zero-tolerance era. *Am J Infect Contr* 2011; 39: 817e22
- Meddings J, Saint S, Fowler KE, et al. (2015). The Ann Arbor Criteria for Appropriate Urinary Catheter Use in Hospitalized Medical Patients: Results Obtained by Using the RAND/UCLA Appropriateness Method. *Annals of Internal Medicine*, 2015;162(9).
- Metersky ML and Kalil AC (2017). New guidelines for nosocomial pneumonia. *Curr Opin Pulm Med.* 2017 May;23(3):211-217
- Miller JM (2016). Poorly collected specimens may have a negative impact on your antibiotic stewardship program. *Clinical Microbiology Newsletter.* 2016;38(6):43-48
- Monegro AF, Muppidi V, Regunath H (2021). Hospital Acquired Infections. StatPearls Publishing; Treasure Island (FL): Jan, 2021; 28722887
- Morrissey I, Hackel M, Badal R, et al. (2013). A review of ten years of the study for monitoring antimicrobial resistance trends (SMART) from 2002 to 2011. *Pharmaceuticals.* 2013;6(11):1335–46.
- National Health and Medical Research Council (2010). Australian Guidelines for the Prevention and Control of Infection in Healthcare. Commonwealth of Australia. [Internet] Available from: <http://www.nhmrc.gov.au>
- Nel DC (2014). Surgical site infections. *S Afr Fam Pract* 2014;56(2):S35-S39
- NHS Southern Health (2020). Urinary Catheter Care Guidelines. [Internet] Available from: https://www.southernhealth.nhs.uk/_resources/assets/inline/full/0/70589.pdf

- Nicolle LE (2012). Urinary catheter-associated infections. *Infect Dis Clin.* 2012;Oct 15;26(1):13–27
- Norouzinia R, Aghabarari M, Shiri M et al. (2016). Communication barriers perceived by nurses and patients. *Global Journal of Health Science.* 2016;8(6):65-74
- Novosad SA, Fike L, Dudeck MA, et al. (2020). Pathogens causing central-line-associated bloodstream infections in acute-care hospitals-United States, 2011-2017. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2020 Mar;41(3):313-319
- O’Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. (2011). Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-related Infections. *Am J Infect Control,* 2011;39:S1–34.
- Olans RN, Olans RD, DeMaria A Jr et al. (2016). The critical role of the staff nurse in antimicrobial stewardship: unrecognized, but already there. *Clinical Infectious Diseases.* 2016;62(1):84-89
- Paioni P, Kuhn S, Strässle Y, et al. (2020). Risk factors for central line-associated bloodstream infections in children with tunneled central venous catheters. *American Journal of Infection Control,* 2020;48(1):33–39
- Papazian L, Klompas M, Luyt CE (2020). Ventilator – associated pneumonia in adults: a narrative review. *Intensive Care Medicine* 2020;46:888-906
- Patel AR, Patel AR, Singh S, et al. (2019). Central Line Catheters and Associated Complications: A Review. *Cureus.* 2019 May 22;11(5):e4717
- Pennsylvania Department of Health (2017). Surgical Site Infection (SSI) Fact Sheet
- Pittet D (2017). Hand hygiene: from research to action. *Journal of Infection Prevention.* 2017;18(3):100-102
- Pittet D, Allegranzi B, Boyce J, World Health Organization, World Alliance for Patient Safety First Global Patient Safety Challenge Core Group of Experts (2009). The World Health Organization guidelines on hand hygiene in health care and their consensus recommendations. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2009; 30: 611e22
- Plantinga NL, de Smet A, Oostdijk EAN, et al. (2018). Selective digestive and oropharyngeal decontamination in medical and surgical ICU patients: individual patient data meta-analysis. *Clin Microbiol Infect* 2018;24:505–513
- Povoa P, Martin-Loeches I, Ramirez P, et al. (2016) Biomarker kinetics in the prediction of VAP diagnosis: results from the BioVAP study. *Ann Intensive Care* 2016;6:32
- Pronovost P, Needham D, Berenholtz S, et al. (2006). An Intervention to Decrease Catheter-Related Bloodstream Infections in the ICU. *New England Journal of Medicine,* 2006;355(26):2725–2732
- Rosenthal VD, Ramachandran B, Dueñas L, et al. (2012). Findings of the International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) Part I: Effectiveness of a Multidimensional Infection Control Approach on Catheter-Associated Urinary Tract Infection Rates in Pediatric Intensive Care Units of 6 Developing Countries. *Infection Control & Hospital Epidemiology,* 2012;33(07):696–703

- Sabado JJ and Pittiruti M (2020). Principles of ultrasound-guided venous access. [Internet] Available from: <https://www.uptodate.com/contents/principles-of-ultrasound-guided-venous-access>
- Saint S, Greene MT, Fowler KE, et al. (2019). What US hospitals are currently doing to prevent common device-associated infections: results from a national survey. *BMJ Qual Saf* 2019;28:741–749
- Santacruz CA, Pereira AJ, Celis E, Vincent JL (2019). Which multicenter randomized controlled trials in critical care medicine have shown reduced mortality? A systematic review. *Crit Care Med* 2019;7:1680–1691
- Scottish Intensive Care Society Audit Group (2012). Central line insertion bundle version 2.0, 2012
- Septimus EJ, Hayden MK, Kleinman K, et al. (2014). Does chlorhexidine bathing in adult intensive care units reduce blood culture contamination? A pragmatic cluster-randomized trial. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2014; 35(suppl 3): S17e22.
- Serra-Burriel M, Keys M, Campillo-Artero C, et al. (2020). Impact of multi-drug resistant bacteria on economic and clinical outcomes of healthcare-associated infections in adults: Systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2020;15(1):e0227139
- Shah N, Castro-Sánchez E, Charani E et al. (2015). Towards changing healthcare workers' behaviour: a qualitative study exploring non-compliance through appraisals of infection prevention and control practices. *Journal of Hospital Infection*. 2015;90(2):126-134
- Stiller A, Schröder C, Gropmann A, et al. (2017). ICU ward design and nosocomial infection rates: a cross-sectional study in Germany. *J Hosp Infect*. 2017 Jan;95(1):71-75.
- Storr J, Twyman A, Zingg W et al. (2017). Core components for effective infection prevention and control programmes: new WHO evidence-based recommendations. *Antimicrobial Resistance and Infection Control*. 2017;6:6
- Sydnor ER and Perl TM (2011). Hospital epidemiology and infection control in acute-care settings. *Clin Microbiol Rev*. 2011 Jan;24(1):141-73
- Tacconelli E, De Angelis G, Cataldo MA, et al. (2008). Does antibiotic exposure increase the risk of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) isolation? A systematic review and metaanalysis. *Journal of Antimicrobiology and Chemotherapy*, 2008;61(1):26–38.
- Taran S (2011). An examination of the factors contributing to poor communication outside the physician-patient sphere. *McGill Journal of Medicine*. 2011;13(1):86
- Trubiano JA and Padiglione AA (2015). Nosocomial infections in the intensive care unit. *Anaesthesia and Intensive Care Medicine* 2015;16(12):P598-602
- van der Kooi T, Sax H, Pittet D, et al. (2018). Prevention of hospital infections by intervention and training (PROHIBIT): results of a pan European cluster-randomized multicentre study to reduce central venous catheter-related bloodstream infections. *Intensive Care Med* 2018; 44: 48e60.

- Wagenlehner FME, Cek M, Naber KG, et al. (2012). Epidemiology, treatment and prevention of healthcare-associated urinary tract infections. *World J Urol.* 2012Nov 8;30(1):59–67.
- Ward DJ (2011). The infection control education needs of nursing students: an interview study with students and mentors. *Nurse Education Today.* 2011;31(8): 819-824
- Webb A, Angus D, Finfer S, et al. (2016). *Antibiotic Resistance in the ICU. Oxford Textbook of Critical Care (2nd Edition).* ISBN – 13: 9780199600830
- Wilson J, Prieto J, Singleton J et al (2015). The misuse and overuse of non-sterile gloves: application of an audit tool to define the problem. *Journal of Infection Prevention.* 2015;16(1):24-31
- Wittekamp BH, Plantinga NL, Cooper BS, et al. (2018). Decontamination strategies and bloodstream infections with antibiotic-resistant microorganisms in ventilated patients: a randomized clinical trial. *JAMA* 2018;320:2087–2098
- Woodward B and Umberger R (2016). Review of Best Practices for CLABSI Prevention and the Impact of Recent Legislation on CLABSI Reporting. *SAGE Open.* <https://doi.org/10.1177/2158244016677747>
- Yokoe DS, Mermel LA, Anderson DJ, et al. (2008). A compendium of strategies to prevent healthcare-associated infections in acute care hospitals. *Infection Control in Hospital Epidemiology,* 29(1), S12–21.
- Young PY and Khadaroo RG (2014). Surgical site infections. *Surg Clin North Am.* 2014 Dec;94(6):1245-64.
- Ziegler MJ, Pellegrini DC, Safdar N (2015). Attributable mortality of central line associated bloodstream infection: systematic review and meta-analysis. *Infection.* 2015 Feb;43(1):29-36
- Zilberberg MD, Shorr AF, Micek ST, et al. (2014). Multi-drug resistance, inappropriate initial antibiotic therapy and mortality in gram-negative severe sepsis and septic shock: a retrospective cohort study. *Crit Care* 2014; 18: 596.