



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΒΑΡΕΩΣ
ΠΑΣΧΟΝΤΑ»**



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις σε βαρέως
πάσχοντες ασθενείς σε Μονάδες Εντατικής
Θεραπείας».**

**ΕΠΙΤΡΟΠΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
Α.Μ. : M150622023**

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Ζακυνθινός Επαμεινώνδας, Καθηγητής Εντατικής Θεραπείας, Επιβλέπων Καθηγητής

**Πανταζόπουλος Ιωάννης, Αναπληρωτής Καθηγητής Εντατικής Θεραπείας, Μέλος Τριμελούς
Επιτροπής**

Μακρής Δημοσθένης, Καθηγητής Εντατικής Θεραπείας, Μέλος Τριμελούς Επιτροπής

Λάρισα, 23 / 05/ 2024



**UNIVERSITY OF THESSALY
FACULTY OF HEALTH SCIENCES**



**Medical Department
postgraduate PROGRAMME**

**"MANAGEMENT AND REHABILITATION OF
SEVERE DISEASE"**

**«Hospital acquired infections in serious ill patients in
Intensive Care Units».**

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες.....	4
Περίληψη.....	5
Abstract.....	7
Εισαγωγή.....	9
1. Ορισμός νοσοκομειακής λοίμωξης.....	11
2. Επιδημιολογία των λοιμώξεων σε ΜΕΘ.....	12
3. Παθοφυσιολογία.....	15
4. Παράγοντες κινδύνου.....	16
5. Μικροβιολογία και ανθεκτικότητα.....	21
5.1 Αντοχή του Staphylococcus Aureus στη Μεθικιλίνη.....	23
5.2 Η Πρόκληση του MRSA στις ΜΕΘ: Διαστάσεις και Αντίκτυποι.....	24
5.3 Γενετική Αντοχή στη Μεθικιλίνη στο MRSA: Μηχανισμοί και Μορφολογία.....	24
6. Διάγνωση των νοσοκομειακών λοιμώξεων σε ΜΕΘ.....	25
7. Πρόληψη των νοσοκομειακών λοιμώξεων σε ΜΕΘ.....	27
7.1 Γενικά νοσοκομειακά μέτρα.....	34
7.2 Μέθοδοι πρόληψης στη ΜΕΘ.....	35
7.3 Ειδικές συνθήκες.....	36
8. Θεραπεία.....	47
8.1 Επιλογές Θεραπείας για Λοιμώξεις από MRSA στη ΜΕΘ.....	48
8.2 Εναλλακτικές προσεγγίσεις στη θεραπεία σοβαρών λοιμώξεων από MRSA.....	50
9. Διαχείριση της μικροβιακής αντοχής στη ΜΕΘ.....	50
10. Ρύθμιση της χρήσης αντιμικροβιακών στη Μόναδα Εντατικής Θεραπείας.....	51
11. Μελλοντικές προοπτικές.....	53
Συμπεράσματα.....	57
Βιβλιογραφία.....	58

Ευχαριστίες

Έχοντας ολοκληρώσει τη διπλωματική μου εργασία θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή **Εντατικής Θεραπείας κ. Ζακυνθινό Επαμεινώνδα** για τη συνεχή υποστήριξη και ενθάρρυνση που μου πρόσφερε κατά τη διάρκεια της εκπόνησής της. Η ουσιαστική επιστημονική του καθοδήγηση, καθώς και η εμπιστοσύνη που μου έδειξε, συνέβαλαν στην εμβάθυνση των γνωστικών μου οριζόντων και τελικά στην επιτυχή ολοκλήρωση της μελέτης αυτής. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω **τη σύζυγο και τα παιδιά μου**, οι οποίοι υπήρξαν πάντα ένα ανεκτίμητο στήριγμα για μένα και χωρίς αυτούς τίποτα δεν θα ήταν εφικτό.

Περίληψη

Οι νοσοκομειακές λοιμώξεις είναι μια σοβαρή αιτία νοσηρότητας, θνησιμότητας και μακροχρόνιας παραμονής στη ΜΕΘ. Η πρόληψή τους είναι ζωτικής σημασίας, και γι' αυτό η συνεχής επιτήρηση, ο έλεγχος και η τήρηση υγιεινών πρακτικών αποτελούν τακτικές υψίστης σημασίας.

Οι "δέσμες φροντίδας" που περιλαμβάνουν τις βέλτιστες πρακτικές για τη φροντίδα των επεμβατικών συσκευών έχουν αποδειχθεί αποτελεσματικές στη μείωση των ποσοστών νοσοκομειακών λοιμώξεων στη ΜΕΘ. Αυτοί οι δεσμοί περιλαμβάνουν ομάδες βέλτιστων πρακτικών που, όταν εφαρμόζονται μαζί, έχουν μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα στη μείωση των λοιμώξεων. Η αξία αυτών των δεσμών βασίζεται στην ιδέα ότι η συνδυασμένη εφαρμογή πολλαπλών μέτρων μπορεί να έχει μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα από την απλή εφαρμογή κάθε μέτρου ξεχωριστά. Παρόλα αυτά, οι ασθενείς στη ΜΕΘ εξακολουθούν να έχουν υψηλότερο κίνδυνο νοσοκομειακής λοίμωξης σε σύγκριση με το γενικό νοσοκομειακό πληθυσμό. Επιπλέον, τα μικρόβια

που εμπλέκονται τείνουν να είναι πιο ανθεκτικά, κάτι που καθιστά την εξάλειψή τους πιο δύσκολη.

Οι πιο συχνές νοσοκομειακές λοιμώξεις στη ΜΕΘ περιλαμβάνουν την πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα, τη λοίμωξη από κεντρική φλεβική γραμμή και τη λοίμωξη του ουροποιητικού συστήματος που σχετίζεται με ουροκαθετήρα. Η έγκαιρη αναγνώριση και η κατάλληλη διαχείριση και η πρόληψη είναι ουσιώδεις για τη βελτίωση των αποτελεσμάτων των ασθενών και τη μείωση της μικροβιακής αντοχής. Η διαχείριση των νοσοκομειακών λοιμώξεων περιλαμβάνει τη σωστή χρήση αντιβιοτικών και την παρακολούθηση των παραγόντων αντοχής. Η σωστή διάγνωση και θεραπεία είναι κρίσιμη και θα πρέπει να είναι πάντα στοχευμένη σε συγκεκριμένα μικρόβια, με τις αποφάσεις να βασίζονται στα αποτελέσματα των καλλιεργειών και τις ευαισθησίες τους. Γενικότερα, η εμπειρική χρήση αντιβιοτικών πρέπει να συνδυάζεται με την αποτελεσματική χρήση των παραγόντων μικροβιολογικής δοκιμής. Αυτές οι προσεγγίσεις θα βοηθήσουν στον εντοπισμό των ασθενών που χρειάζονται εμπειρική αντιβιοτική θεραπεία σε προγενέστερο στάδιο, αλλά και των συγκεκριμένων αντιβιοτικών που απαιτούνται για να αποφευχθεί η περιττή χρήση αντιβιοτικών ευρέος φάσματος. Αυτό, σε συνδυασμό με την επιστημονική συνεργασία μεταξύ διαφορετικών ειδικοτήτων και το συστηματικό έλεγχο των λοιμώξεων θα εξασφαλίσει την καλύτερη δυνατή θεραπεία με τον ελάχιστο δυνατό κίνδυνο εμφάνισης επιλεκτικών πιέσεων και περαιτέρω πολυανθεκτικότητας στα φάρμακα. Με την ορθή διαχείριση και την πρόληψη, μπορεί να ελαχιστοποιηθεί η εμφάνιση των νοσοκομειακών λοιμώξεων και να βελτιωθούν οι επιδόσεις των ασθενών.

Επίσης, τονίζεται ότι η καλύτερη προσέγγιση για τη διαχείριση του προβλήματος είναι η πρόληψη της μετάδοσης των λοιμώξεων.

Ο έλεγχος των λοιμώξεων θεωρείται ουσιώδης παράγοντας για τη μείωση της μετάδοσης μικροοργανισμών και την πρόληψη των λοιμώξεων. Μια από τις βασικές πτυχές αυτού του ελέγχου είναι η υγιεινή των χεριών. Μελέτες έχουν δείξει ότι πάνω από το 30% των λοιμώξεων που σχετίζονται με την υγειονομική περίθαλψη μπορούν να προληφθούν με τη σωστή χρήση της υγιεινής των χεριών. Αυτό έχει μεγάλη σημασία, καθώς αποτρέπει τη διασταυρούμενη μετάδοση παθογόνων μικροοργανισμών από το προσωπικό υγείας στους ασθενείς.

Επίσης, ένα αποτελεσματικό μέτρο ελέγχου είναι η εφαρμογή των "Πέντε στιγμών για την υγιεινή των χεριών" που συστήνει ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας. Αυτές οι πέντε στιγμές περιλαμβάνουν τη χρήση αλκοολούχου αντισηπτικού πριν την επαφή με ασθενείς, μετά από επαφή με σωματικά υγρά, μετά από την επαφή με ασθενείς και το περιβάλλον τους, κ.λπ.

窗体底端

Λέξεις κλειδιά: Νοσοκομειακές λοιμώξεις, Λοίμωξη σχετιζόμενη με καθετήρα, Εντατική φροντίδα, Λοίμωξη του ουροποιητικού συστήματος, Λοίμωξη που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα, Πνευμονία, Πρόληψη, Διάγνωση λοιμώξεων ΜΕΘ, Αντίσταση, Μηχανισμοί, *Staphylococcus aureus* ανθεκτικός στη μεθικιλλίνη, Αρνητικά κατά Gram βακτήρια.

Abstract

Hospital-acquired infections are a serious cause of morbidity, mortality and long-term ICU stays. Their prevention is vital, and therefore continuous surveillance, control and adherence to hygienic practices are of paramount importance.

'Care bundles' that include best practices for the care of interventional devices have been shown to be effective in reducing rates of hospital-acquired infections in the ICU. These bundles include clusters of best practices that, when implemented together, are more effective in reducing infections. The value of these linkages is based on the idea that the combined application of multiple measures can be more effective than simply applying each measure individually. However, ICU patients still have a higher risk of hospital-acquired infection compared to the general hospital population. In addition, the microbes involved tend to be more resistant, making them more difficult to eradicate.

The most common nosocomial infections in the ICU include ventilator-associated pneumonia, central line infection and urinary tract infection associated with urinary catheter. Early recognition and appropriate management and prevention are essential to improve patient outcomes and reduce antimicrobial resistance. Management of nosocomial infections includes proper antibiotic use and monitoring of resistance factors. Proper diagnosis and treatment is critical and should always be targeted to specific microbes, with decisions based on culture results and susceptibilities. In general, empirical antibiotic use should be combined with effective use of microbiological testing agents. These approaches will help to identify patients who need empirical antibiotic therapy at an earlier stage, but also the specific antibiotics needed to

avoid unnecessary use of broad-spectrum antibiotics. This, combined with scientific collaboration between different disciplines and systematic infection control will ensure the best possible treatment with the minimum risk of selective pressures and further multidrug resistance. With proper management and prevention, the incidence of hospital-acquired infections can be minimised and patient outcomes improved.

It is also stressed that the best approach to manage the problem is to prevent the transmission of infections.

Infection control is considered an essential factor in reducing the transmission of microorganisms and preventing infections. One of the key aspects of this control is hand hygiene. Studies have shown that over 30% of healthcare-associated infections can be prevented by the proper use of hand hygiene. This is of great importance as it prevents cross-transmission of pathogens from healthcare staff to patients.

Also, an effective control measure is the implementation of the "Five Moments for Hand Hygiene" recommended by the World Health Organization. These five moments include using an alcohol-based antiseptic before contact with patients, after contact with bodily fluids, after contact with patients and their environment, etc.

Keywords: Hospital-acquired infections, Catheter-associated infection, Intensive care, Urinary tract infection, Ventilator-associated infection, Pneumonia, Prevention, Diagnosis of ICU infections, Resistance, Mechanisms, Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, Gram-negative bacteria.

Εισαγωγή

Η αυξανόμενη πολυπλοκότητα στην εντατική θεραπεία κατά τη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών συνδέεται με αυξημένους κινδύνους νοσοκομειακών λοιμώξεων. Τα νοσοκομειακά κόστη σε μονάδες εντατικής θεραπείας είναι σημαντικά λόγω της προστιθέμενης νοσηρότητας, θνησιμότητας, μέρες νοσηλείας και οικονομικής επιβάρυνσης (Appelgren, et al., 2001).

Η ΜΕΘ είναι ένα εξειδικευμένο τμήμα στο νοσοκομείο που παρέχει εξειδικευμένη φροντίδα σε ασθενείς που αντιμετωπίζουν σοβαρές καταστάσεις υγείας. Στις μονάδες αυτές χρησιμοποιούνται

εξειδικευμένες συσκευές και εξοπλισμός για να διατηρηθεί η ζωή των ασθενών και να διαχειριστούν οι ιατρικές τους ανάγκες με ασφάλεια. Αυτό περιλαμβάνει αναπνευστήρες, εξοπλισμό παρακολούθησης και διάφορα φάρμακα. Στη ΜΕΘ, το προσωπικό είναι εξειδικευμένο και ο στόχος είναι η επίτευξη της καλύτερης δυνατής φροντίδας για τους ασθενείς που βρίσκονται σε κρίσιμη κατάσταση (Durgad & Varadarajan, 2015).

Οι ασθενείς σε ΜΕΘ αντιπροσωπεύουν μόνο το 5-10% του συνόλου των νοσηλευόμενων, αλλά αναλογούν για περίπου το 25% όλων των νοσοκομειακών λοιμώξεων. Οι νοσοκομειακές λοιμώξεις αποτελούν ένα τεράστιο πρόβλημα στα νοσοκομεία και μια σοβαρή απειλή για την ασφάλεια των ασθενών, καθώς επηρεάζουν εκατομμύρια ασθενείς και προκαλούν χιλιάδες θανάτους ετησίως. Συγκεκριμένα, η νοσοκομειακή λοίμωξη, που ορίζεται ως η εμφάνιση περισσότερο από 48 ωρών μετά την εισαγωγή στο νοσοκομείο, αντιστοιχεί σε αυξημένη θνησιμότητα, νοσηρότητα και διάρκεια παραμονής, ιδίως στις μονάδες εντατικής θεραπείας (ΜΕΘ). Τα ποσοστά επιπολασμού της νοσοκομειακής λοίμωξης στις ΜΕΘ κυμαίνονται από 9 έως 37% στην Ευρώπη και τις ΗΠΑ. Η θνησιμότητα είναι υψηλή, με ποσοστά που μπορούν να φτάσουν έως και 50% για ορισμένες λοιμώξεις (Majumdar & Padiglione, 2012). Οι λοιμώξεις αυξάνονται λόγω της ανθεκτικότητας των βακτηρίων στα αντιβιοτικά και της αύξησης των επεμβατικών διαδικασιών. Στις ΜΕΘ, ο κίνδυνος για νοσοκομειακές λοιμώξεις είναι ακόμη μεγαλύτερος. Έρευνες έχουν αναφέρει συστηματικά το υψηλό επίπεδο επιπολασμού στις Μονάδες Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ). Αυτός ο αυξημένος επιπολασμός φαίνεται ότι εκτός τις σημαντικές επιπτώσεις θνησιμότητας και νοσηρότητας, ευθύνεται και για την τεράστια οικονομική επιβάρυνση τόσο στους ασθενείς, όσο και στην κοινωνία (Durgad & Varadarajan, 2015; Choudhuri, Chakravarty & Uppal, 2017).

Σύμφωνα με το εθνικό σύστημα επιτήρησης, νοσοκομειακή λοίμωξη ορίζεται ως μια κατάσταση που προκύπτει από ανεπιθύμητη αντίδραση στην παρουσία μολυσματικού παράγοντα ή τοξίνης που δεν υπήρχε κατά την εισαγωγή στο νοσοκομείο.

Οι παράγοντες κινδύνου που σχετίζονται με τις νοσοκομειακές λοιμώξεις περιλαμβάνουν την εξασθένιση της άμυνας του ξενιστή, την επεμβατική παρακολούθηση, την έκθεση σε πολλαπλά αντιβιοτικά και τον αποικισμό με ανθεκτικούς μικροοργανισμούς. Αυτοί οι παράγοντες καθιστούν τους ασθενείς σε ΜΕΘ ευάλωτους σε νοσοκομειακές λοιμώξεις του αίματος, τραυμάτων, αναπνευστικού και ουροποιητικού συστήματος. Συγκεκριμένα, οι πιο συνηθισμένοι τύποι νοσοκομειακών λοιμώξεων στις ΜΕΘ περιλαμβάνουν την πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα (VAP), τη λοίμωξη που σχετίζεται με την κεντρική γραμμή αίματος (CLABSI), τη λοίμωξη που σχετίζεται με ουροκαθετήρα, τη λοίμωξη χειρουργικής περιοχής, τις λοιμώξεις του δέρματος και των μαλακών μορίων, τη γαστρεντερίτιδα, την ηπατίτιδα και τη μηνιγγίτιδα. Η εμφάνιση ανθεκτικών οργανισμών είναι μια ανησυχία, καθώς αυτοί συνδέονται με χειρότερα αποτελέσματα (Appelgren, et al., 2001; Majumdar & Padiglione, 2012; Choudhuri, Chakravarty & Uppal, 2017).

Η μείωση των ποσοστών νοσοκομειακών λοιμώξεων αποτελεί δείκτη ποιότητας της περίθαλψης. Επιπλέον, έχει αποδειχθεί ότι τα ποσοστά λοιμώξεων μπορούν να μειωθούν κατά περίπου ένα τρίτο με αποτελεσματικά προγράμματα επιτήρησης και ελέγχου. Ο προσδιορισμός των παραγόντων κινδύνου είναι κρίσιμος για την πρόληψη των νοσοκομειακών λοιμώξεων, ενώ η αρχική αντιμικροβιακή θεραπεία πρέπει να επικεντρώνεται στους πιθανούς παθογόνους μικροοργανισμούς ((Appelgren, et al., 2001; Ak, Batirel, Ozer & Çolakoğlu, 2011).

Σκοπός αυτής της ανασκόπησης είναι να περιγράψει την επιδημιολογία και τα χαρακτηριστικά των νοσοκομειακών λοιμώξεων στη ΜΕΘ, συμπεριλαμβανομένων των παραγόντων κινδύνου, των αιτιολογικών μικροοργανισμών και τις επιπτώσεις αυτών των νοσοκομειακών λοιμώξεων προκειμένου να βελτιωθούν οι πρακτικές προληπτικών μέτρων και θεραπευτικής παρέμβασης. Αυτό θα μπορούσε να οδηγήσει σε μείωση των ποσοστών εμφάνισης, νοσηρότητας και θνησιμότητας που συνδέονται με τις νοσοκομειακές λοιμώξεις στη ΜΕΘ.

1. Ορισμός νοσοκομειακής λοίμωξης

Η νοσοκομειακή λοίμωξη ορίζεται ως μια λοίμωξη που δεν παρουσιάζεται ή δεν είναι εμφανής κατά την εισαγωγή του ασθενούς στο νοσοκομείο ή σε άλλη μονάδα υγειονομικής περίθαλψης. Συγκεκριμένα η νοσοκομειακή λοίμωξη προέρχεται από τις ελληνικές λέξεις *nosos* (νόσος) και *komein* (φροντίζω) και αργότερα από τη λατινική λέξη *nosocomium* για το νοσοκομείο (Vincent, 2003).

Συνήθως, ο χρονικός προσδιορισμός αυτής της λοίμωξης είναι εντός των 48-72 ωρών μετά την εισαγωγή, και θεωρείται ως ένδειξη νοσοκομειακής και όχι κοινοτικής λοίμωξης. Παρόλο που συνδέεται κυρίως με την εισαγωγή στο νοσοκομείο, μπορεί να εμφανιστεί και μετά την εισαγωγή σε άλλες μονάδες υγειονομικής περίθαλψης, εκφράζοντας την έννοια της λοίμωξης που σχετίζεται με την υγειονομική περίθαλψη (Vincent, 2003; Trubiano & Padiglione, 2015).

Οι νοσοκομειακές λοιμώξεις στις μονάδες εντατικής θεραπείας (ΜΕΘ) είναι σοβαρό πρόβλημα που συνδέεται με αυξημένη θνησιμότητα και νοσηρότητα, καθώς και με μεγαλύτερη διάρκεια παραμονής των ασθενών στο νοσοκομείο. Οι ποσοστώσεις των λοιμώξεων στις ΜΕΘ

κυμαίνονται από 9% έως 37% σε παγκόσμιο επίπεδο (Trubiano & Padiglione, 2015). Ειδικότερα, στην Αγγλία αναφέρεται ότι οι νοσοκομειακές λοιμώξεις προκαλούν τον θάνατο περίπου 5000 ασθενών ετησίως και αντιπροσωπεύουν περίπου 100.000 περιστατικά ετησίως, με κόστος που ανέρχεται σε περίπου 1 δισεκατομμύριο λίρες για το Εθνικό Σύστημα Υγείας του Ηνωμένου Βασιλείου (Mayor, 2000).

Οι νοσοκομειακές λοιμώξεις συχνά σχετίζονται με μικροοργανισμούς που έχουν εξελιχθεί σε ανθεκτικούς στα φάρμακα, όπως ο MRSA και τα βακτήρια που παράγουν εκτεταμένου φάσματος λακταμάσες (ESBL). Αυτό μπορεί να δημιουργήσει σοβαρά θεραπευτικά προβλήματα. Επιπλέον, η νοσοκομειακή λοίμωξη μπορεί να οδηγήσει σε ιατρικο-νομικά ζητήματα, καθώς οι ασθενείς ή οι οικογένειές τους μπορεί να κατηγορήσουν το νοσοκομείο ή το προσωπικό για την εμφάνιση της λοίμωξης και να απαιτήσουν αποζημίωση (Vincent, 2003). Η έγκαιρη διάγνωση, η κατάλληλη διαχείριση και η πρόληψη μπορούν να βελτιώσουν τα αποτελέσματα των ασθενών και να μειώσουν τη μικροβιακή αντοχή (Trubiano & Padiglione, 2015).

Ιδιαίτερα, οι νοσοκομειακές λοιμώξεις μπορούν να επηρεάσουν οποιοδήποτε μέρος του σώματος, αλλά οι πιο συχνοί τύποι στις ΜΕΘ είναι η πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα (VAP), η λοίμωξη που σχετίζεται με την κεντρική γραμμή αίματος (CLABSI), η λοίμωξη που σχετίζεται με τον ουροκαθετήρα και η λοίμωξη της χειρουργικής περιοχής. Άλλοι τύποι νοσοκομειακών λοιμώξεων είναι επίσης σημαντικοί, όπως αυτές σε ανοσοκατεσταλμένους ασθενείς και νεογνά (Vincent, 2003; Trubiano & Padiglione, 2015).

2. Επιδημιολογία των λοιμώξεων σε ΜΕΘ

Οι νοσοκομειακές λοιμώξεις είναι λοιμώξεις που εμφανίζονται σε ασθενείς μέσα σε ένα νοσοκομείο, από 48 ώρες μετά την εισαγωγή τους έως και 3 ημέρες μετά το εξιτήριό τους. Αυτές οι λοιμώξεις επηρεάζουν έναν στους δέκα ασθενείς και έχουν υψηλό κόστος για τα νοσοκομεία και τα συστήματα υγείας. Στις μονάδες εντατικής θεραπείας, ο επιπολασμός των νοσοκομειακών λοιμώξεων είναι ακόμα υψηλότερος, κυμαίνεται περίπου στο 20,6% (Edwardson & Cairns, 2018).

Πιο σημαντικά, παρά το γεγονός ότι οι ΜΕΘ αποτελούν μόνο το 15%-20% των νοσοκομειακών κλινών, φέρουν το βάρος περισσοτέρων από τους μισούς απειλητικών για τη ζωή νοσοκομειακών μικροοργανισμών. Ο επιπολασμός των νοσοκομειακών λοιμώξεων στις ΜΕΘ διαφέρει σημαντικά ανάλογα με την περιοχή, καθώς και τους παράγοντες κινδύνου που διαφέρουν σε κάθε υγειονομικό περιβάλλον.

Σε μια μελέτη που διεξήχθη παρατηρήθηκε ότι η υψηλότερη επίπτωση της νοσοκομειακής λοίμωξης οφείλεται σε *Klebsiella pneumoniae*. Συγκεκριμένα, η *Klebsiella* αντιπροσωπεύει περίπου το 8% όλων των νοσοκομειακών λοιμώξεων και μπορεί να φτάσει έως και το 14% των περιπτώσεων πρωτοπαθούς βακτηριαμίας. Ειδικά οι περιπτώσεις που παράγονται εκτεταμένου φάσματος β-λακταμάσες (ESBLs) από στελέχη *Klebsiella* αντιμετωπίζουν σοβαρά προβλήματα αντοχής στα αντιβιοτικά, καθώς επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα της θεραπείας και αυξάνουν τον κίνδυνο διασταυρούμενης αντοχής σε άλλες κατηγορίες αντιβιοτικών. Η εμφάνιση των λοιμώξεων από *K. pneumoniae* είναι συχνότερη στις ΜΕΘ λόγω της ύπαρξης πολλών παραγόντων κινδύνου για αποικισμό και λοίμωξη.

Οι παράγοντες όπως η σοβαρότητα της νόσου, η προχωρημένη ηλικία, η μακρά διάρκεια χρήσης αντιβιοτικών και ο υψηλός επιπολασμός της επεμβατικής διαδικασίας συμβάλλουν στον αυξημένο αποικισμό των νοσημάτων με *Klebsiella pneumoniae*. Ειδικότερα, μια μελέτη από την Κίνα αναφέρει ότι περίπου το 51% των ασθενών στη νευροχειρουργική εντατική θεραπεία εμφανίζουν λοίμωξη από *K. pneumoniae*, με μεγαλύτερη επίπτωση στους ασθενείς που παράγουν ESBL στελέχη. Η μελέτη των Choudhuri, Chakravarty & Uppal (2017), διαπίστωσε συνολική επίπτωση παρόμοια με αυτής της έρευνας.

Επιπλέον, μια άλλη πολυκεντρική μελέτη έδειξε ότι όταν οι ασθενείς μεταφέρονται σε νοσοκομεία οξείας περίθαλψης από εγκαταστάσεις μακροχρόνιας περίθαλψης υψηλής οξύτητας, είναι πιο πιθανό να μολυνθούν από *K. pneumoniae*

που παράγει καρβαπενεμάση. Παρόμοια αποτελέσματα έδειξε και η έρευνα των Choudhuri, Chakravarty & Uppal (2017), ότι δηλαδή η μεταφορά ασθενών από άλλα ιατρικά κέντρα αυξάνει τον κίνδυνο υψηλότερου αποικισμού και λοίμωξης από *K. Pneumoniae*. Επιπλέον, υπήρξαν αναφορές επιδημιών *K. Pneumoniae* που σχετίζονται με διάφορα αντικείμενα, όπως τζελ υπερηχοτομογραφίας, ενδοφλέβια διαλύματα που περιέχουν δεξτρόζη, μολυσμένο μητρικό γάλα και σαπούνι μπάνιου.

Δεδομένου ότι ορισμένοι από αυτούς τους παράγοντες μπορεί να είναι σημαντικοί στη ΜΕΘ, ο εντοπισμός και η πρόληψή τους μπορεί να είναι χρήσιμη για τη μείωση των λοιμώξεων από *Klebsiella pneumoniae* στους ασθενείς. Η μελέτη έδειξε επίσης υψηλή επίπτωση της *Klebsiella* σε ουρολοιμώξεις, κάτι που έχει αναφερθεί και σε άλλες μελέτες από διάφορα μέρη του κόσμου (Choudhuri, Chakravarty & Uppal, 2017).

Πολλές μελέτες έχουν επίσης δείξει ότι η ασυμπτωματική βακτηριουρία πρέπει να διαφοροποιείται από τη συμπτωματική ουρολοίμωξη και ότι μόνο η τελευταία πρέπει να υποβάλλεται σε αντιβιοτική θεραπεία. Αυτό μπορεί να αποτρέψει επιπλοκές που σχετίζονται με τα αντιβιοτικά και να μειώσει την κατάχρηση αντιβιοτικών. Η ευαισθησία των ασθενών σε αντιβίωση για την ουρολοίμωξη με *E. Coli* μπορεί να καταστήσει τη θεραπεία προσιτή πριν εξελιχθούν σε πιο κρίσιμη κατάσταση στη ΜΕΘ.

Επιπλέον, οι Choudhuri, Chakravarty & Uppal, (2017) παρατήρησαν ότι περίπου το 39% των ασθενών εμφάνισε πολλαπλές λοιμώξεις που οφείλονται σε δύο ή περισσότερους οργανισμούς σε περισσότερα από ένα σημεία. Επιπλέον, έχει αναφερθεί ότι η θνησιμότητα που σχετίζεται με βακτηριαιμία από πολλαπλούς οργανισμούς είναι υψηλότερη σε σύγκριση με τη βακτηριαιμία από μοναδικούς οργανισμούς. Αν και αυτά τα αποτελέσματα δεν παρατηρήθηκαν σε αυτή την έρευνα, υπήρξε διαφορά στη διάρκεια παραμονής στη ΜΕΘ και στη διάρκεια του μηχανικού αερισμού, κάτι που επιβεβαιώνεται από άλλες μελέτες.

Η μελέτη προσδιόρισε τη διάρκεια της διασωλήνωσης, τη διάρκεια του ουροκαθετηριασμού, τη διάρκεια του μηχανικού αερισμού και τη διάρκεια παραμονής στη ΜΕΘ ως ανεξάρτητους προγνωστικούς παράγοντες της ενδονοσοκομειακής λοίμωξης στη ΜΕΘ (Choudhuri, Chakravarty & Uppal, 2017). Παρόμοιες μελέτες έχουν επιβεβαιώσει τη σημασία των εν λόγω παραγόντων στην εμφάνιση νοσοκομειακών λοιμώξεων από *Klebsiella pneumoniae* σε άλλες μονάδες εντατικής θεραπείας.

Σε προηγούμενες μελέτες που διεξήχθησαν σε διαφορετικούς τύπους ΜΕΘ, παρατηρήθηκε ότι η βαθμολογία APACHE II κατά την εισαγωγή, η παρουσία περιτονίτιδας, παγκρεατίτιδας, η χρήση αμινογλυκοσιδών και ο μηχανικός αερισμός αποτελούν ανεξάρτητους προγνωστικούς παράγοντες για τη νοσοκομειακή λοίμωξη.

Επίσης, σε μια άλλη μελέτη που διεξήχθη σε μια μικτή ΜΕΘ, παρατηρήθηκε ότι η ανάγκη για μηχανικό αερισμό την πρώτη ημέρα της ΜΕΘ και η μεταφορά στη ΜΕΘ από άλλη μονάδα αποτελούν παράγοντες πρόβλεψης για τη νοσοκομειακή λοίμωξη.

Αυτά τα ευρήματα υποστηρίζουν την άμεση συσχέτιση μεταξύ συγκεκριμένων παραγόντων και της εμφάνισης συγκεκριμένων ειδών λοιμώξεων στη ΜΕΘ, καθώς και τη σοβαρότητα της κατάστασης του ασθενούς.

Η απλότητα των παρατηρούμενων μεταβλητών σε σχέση με την πολυπλοκότητα των αποτελεσμάτων μπορεί να είναι μια πρόκληση στην ερμηνεία των δεδομένων. Η προσθήκη περαιτέρω αξιολόγησης όπως το MODS score ή το SOFA score θα μπορούσε να βοηθήσει στην πιο ακριβή εκτίμηση της κατάστασης των ασθενών.

Επίσης, η μη διερεύνηση ορισμένων επιπλέον παραγόντων όπως οι φυσιολογικοί προσδιοριστικοί παράγοντες πριν από την εισαγωγή των ασθενών στη ΜΕΘ μπορεί να επηρεάσει την αξιολόγηση της νοσοκομειακής λοίμωξης. Αυτός ο παράγοντας πρέπει να ληφθεί υπόψη στη μελλοντική έρευνα.

3. Παθοφυσιολογία

Η ανάπτυξη νοσοκομειακών λοιμώξεων εξαρτάται από δύο κύριους παθοφυσιολογικούς παράγοντες: τη μειωμένη ανοσολογική άμυνα του ξενιστή και τον αποικισμό από παθογόνα ή δυνητικά παθογόνα βακτήρια. Και οι δύο αυτοί παράγοντες είναι απαραίτητοι για την εμφάνιση λοίμωξης σε κάποιο βαθμό.

Η μειωμένη ανοσολογική άμυνα του ξενιστή είναι συχνή σε ασθενείς που βρίσκονται σε μονάδες εντατικής θεραπείας, καθώς

οφείλεται στην έντονη φλεγμονώδη απάντηση του οργανισμού σε διαφορετικές νόσους. Η ανοσοκαταστολή, ιδίως λόγω της έκκρισης διαφόρων φλεγμονωδών μεσολαβητών όπως η interleukin-10 και άλλοι, δημιουργεί μια κατάσταση που ορισμένες φορές ονομάζεται ανοσοπαράλυση, και σχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης λοιμωδών επιπλοκών. Η χορήγηση ανοσοκατασταλτικών φαρμάκων, που συχνά χρησιμοποιούνται σε ασθενείς σε μονάδες εντατικής θεραπείας, μπορεί να συμβάλει σε αυτήν την κατάσταση, καθιστώντας τα άτομα αυτά μια ομάδα υψηλού κινδύνου για νοσοκομειακές λοιμώξεις (Peters, et al., 1999; Vincent, 2003).

Εκτός από τη γενική ανοσολογική άμυνα, η τοπική άμυνα παίζει επίσης σημαντικό ρόλο στην πρόληψη των λοιμώξεων, όπως η προστασία από αναπνευστικές λοιμώξεις. Ο βήχας, το φτέρνισμα και η παραγωγή βλεννώδους είναι όλα σημαντικοί μηχανισμοί άμυνας του ξενιστή κατά της αναπνευστικής λοίμωξης. Ωστόσο, η ενδοτραχειακή διασωλήνωση μπορεί να μειώσει αυτές τις τοπικές άμυνες, καθιστώντας τους ασθενείς με μηχανική υποστήριξη αναπνοής ευάλωτους σε αναπνευστικές λοιμώξεις.

Ο βακτηριακός αποικισμός είναι συχνός σε ασθενείς που παραμένουν στο νοσοκομείο λόγω πολλών αιτιών, όπως η αδυναμία του οργανισμού να αντιμετωπίσει τα βακτήρια, η χρήση επεμβατικών συσκευών που μπορούν να γίνουν φορείς μικροοργανισμών, και η συχνή χρήση αντιβιοτικών. Τα αντιβιοτικά μπορούν να αλλάξουν τη φυσιολογική χλωρίδα του ασθενούς, κάνοντάς την ευαίσθητη σε πιθανούς παθογόνους βακτήρια, με αποτέλεσμα την ενδογενή αποικισμό. Ο εξωγενής αποικισμός συμβαίνει μέσω άμεσης επαφής με μολυσμένα υλικά ή μέσω αέρα, προσδιορίζοντας τις απαραίτητες

προφυλάξεις για την πρόληψη της μετάδοσης της λοίμωξης (Peters, et al., 1999).

Οι συνηθέστεροι τύποι αποικισμού νοσοκομειακών μικροοργανισμών είναι ο στοματοφάρυγγας, ο γαστρεντερικός σωλήνας και το ουροποιητικό σύστημα. Οι μικροοργανισμοί όπως η *Klebsiella* spp, η *Enterobacter* spp, η *Serratia* spp, η *Pseudomonas* spp και το *candida* είναι συχνά παρόντες σε αυτές τις περιοχές. Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό του αποικισμού είναι η ικανότητα των μικροοργανισμών να προσκολλώνται στον ιστό του ανθρώπου. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω μικροβιακών προσκολλήσεων που αλληλεπιδρούν με υποδοχείς στις επιφάνειες του βλεννογόνου, επιτρέποντας στα βακτήρια να συνδεθούν με τον ανθρώπινο ιστό. Οι αλληλεπιδράσεις αυτές είναι σημαντικές για τον καθορισμό του βακτηριακού πληθυσμού σε κάθε συγκεκριμένη επιφάνεια, με την εξειδίκευση του ιστού και την προτίμηση ορισμένων μικροοργανισμών για συγκεκριμένους ιστούς. Αλλαγές στις προσκολλήσεις που συνδέονται με μικροοργανισμούς ανθεκτικούς στα αντιβιοτικά ή στον τρόπο αλληλεπίδρασης με τους ανθρώπινους ιστούς μπορούν να επηρεάσουν την παθογένεια ορισμένων βακτηριδίων που συχνά συνδέονται με νοσοκομειακές λοιμώξεις.

4. Παράγοντες κινδύνου

Η εξέλιξη της νοσηρότητας και η σοβαρότητα της νόσου μπορεί να επηρεάσουν τον κίνδυνο εμφάνισης νοσοκομειακών λοιμώξεων. Οι ασθενείς που υποφέρουν από πρωτογενή τραύματα ή εγκαύματα διατρέχουν αυξημένο κίνδυνο, εν μέρει λόγω της απώλειας δέρματος που λειτουργεί ως φυσικό φραγμό για τους μικροοργανισμούς (Vincent,

et al., 1995; Cook, et al., 1998; Wallace, et al., 1999). Επιπλέον, η μειωμένη ανοσολογική κατάσταση του ασθενή και οι μεταβαλλόμενες ανοσολογικές αντιδράσεις μπορούν να αυξήσουν τον κίνδυνο λοίμωξης. Ασθενείς που πάσχουν από νευροπάθειες και μυοπάθειες επίσης διατρέχουν αυξημένο κίνδυνο, καθώς η μυϊκή αδυναμία μπορεί να παρατείνει τη διάρκεια της μηχανικής υποστήριξης της αναπνοής και να αυξήσει τον κίνδυνο εμφάνισης πνευμονίας που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα. Επιπλέον, η σοβαρότητα της νόσου συνδέεται με τον κίνδυνο νοσοκομειακών λοιμώξεων, αλλά η σοβαρότητα μπορεί να είναι συσχετισμένη με άλλους παράγοντες κινδύνου, όπως η διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο (Hurr, et al., 1999).

Πιο αναλυτικά, παρακάτω αναφέρονται ορισμένοι παράγοντες που αποτελούν σημαντικούς κινδύνους για την εμφάνιση λοιμώξεων στη ΜΕΘ. Σύμφωνα με τους Edwardson & Cairns, (2018), αυτοί οι παράγοντες κινδύνου που συνδέονται με αυξημένη πιθανότητα νοσοκομειακής λοίμωξης σε ΜΕΘ περιλαμβάνουν:

Μέση διάρκεια παραμονής στη ΜΕΘ: Υπάρχει άμεση θετική συσχέτιση μεταξύ της μέσης διάρκειας παραμονής στη ΜΕΘ και των ποσοστών νοσοκομειακής λοίμωξης.

Επεμβατικές διαδικασίες: Κάθε επεμβατική διαδικασία που εκτελείται στη ΜΕΘ ενέχει τον δικό της κίνδυνο λοίμωξης. Πολλαπλές μελέτες έχουν δείξει αυξημένα ποσοστά νοσοκομειακής λοίμωξης με τις ακόλουθες επεμβατικές διαδικασίες:

- Κεντρικό φλεβικό καθετηριασμό
- Μηχανικό αερισμό
- Τραχειοστομία
- Καθετηριασμό ούρων

Οι επεμβατικές διαδικασίες που εφαρμόζονται στις ΜΕΘ, όπως ο μηχανικός αερισμός, η κεντρική αγγειακή γραμμή, η ολική παρεντερική διατροφή, ο ουροκαθετήρας, η αιμοκάθαρση και η χειρουργική επέμβαση, είναι σημαντικοί παράγοντες κινδύνου για την ανάπτυξη νοσοκομειακών λοιμώξεων. Αυτές οι επεμβάσεις μπορούν να αποτελέσουν είσοδο για μικροοργανισμούς που προκαλούν λοίμωξη. Σε αναδρομικές μελέτες, παρατηρήθηκε ότι η χρήση μηχανικού αερισμού, η τραχειοτομία, ο ουροκαθετήρας και η κεντρική αγγειακή γραμμή συσχετίζονταν σημαντικά με την εμφάνιση νοσημάτων λοίμωξης (Yesilbaş, Karadeniz, Başaran & Kaya, 2015).

Μια μελέτη αναφέρει ότι περίπου το 75% των ασθενών με πνευμονία είχαν υποστεί τραχειοτομία ή χρησιμοποίησαν μηχανικό αερισμό, ενώ η πλειονότητα των ασθενών με λοιμώξεις του αναπνευστικού συστήματος και του αίματος είχαν ουροκαθετήρα και κεντρική αγγειακή γραμμή πριν από την ανάπτυξη της λοίμωξης (Ding, et al., 2009).

Πιο συγκεκριμένα, ο μηχανικός αερισμός αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες κινδύνου για την εμφάνιση νοσοκομειακής πνευμονίας (VAP), αυξάνοντας τον κίνδυνο περίπου 6 έως 20 φορές. Άλλοι σημαντικοί παράγοντες κινδύνου περιλαμβάνουν:

- Ηλικία άνω των 70 ετών: Η ηλικία αυξάνει τον κίνδυνο εμφάνισης VAP.
- Χρόνια πνευμονοπάθεια: Οι ασθενείς με προϋπάρχουσα πνευμονοπάθεια έχουν αυξημένο κίνδυνο.
- Καταθλιπτική συνείδηση: Η καταθλιπτική κατάσταση μπορεί να συνδέεται με μειωμένη αντίσταση σε λοιμώξεις.
- Αναρρόφηση: Η αναρρόφηση μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο εισπνοής λοιμώξεων.

Επιπλέον, υπάρχουν και τροποποιήσιμοι παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν τον κίνδυνο VAP:

- Αντιοξειδωτική θεραπεία: Η χρήση αντιοξειδωτικών φαρμάκων μπορεί να συνδέεται με αυξημένο κίνδυνο VAP.
- Προηγούμενη αντιβιοτική έκθεση: Η έκθεση σε προηγούμενη αντιβιοτική αγωγή, ιδίως κεφαλοσπορίνες 3ης γενιάς, μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο.
- Χρήση παραλυτικών παραγόντων: Η χρήση παραλυτικών μπορεί να επηρεάσει την αναπνευστική λειτουργία και να αυξήσει τον κίνδυνο VAP.
- Επαναδιασωλήνωση ή παρατεταμένη διασωλήνωση: Η επαναδιασωλήνωση ή η παρατεταμένη διασωλήνωση αυξάνουν τον κίνδυνο εμφάνισης VAP.
- Συχνή/αλλαγή κυκλώματος αναπνευστήρα ρουτίνας: Οι αλλαγές στο κύκλωμα του αναπνευστήρα μπορεί να δημιουργήσουν ευνοϊκές συνθήκες για την ανάπτυξη λοιμώξεων.
- Παρουσία ρινογαστρικού σωλήνα ή όργανο παρακολούθησης της ενδοκρανιακής πίεσης: Η παρουσία αυτών των σωλήνων μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο εμφάνισης VAP.

Επιπρόσθετα, φαίνεται ότι οι νοσοκομειακές λοιμώξεις συσχετίζονται με τη χρήση επεμβατικών διαδικασιών. Μια μονοπαραγοντική ανάλυση έδειξε ότι η αιμοκάθαρση, η ολική παρεντερική διατροφή και η εντερική διατροφή αυξάνουν σημαντικά τον κίνδυνο νοσημάτων λοίμωξης (Trubiano & Padiglione, 2015; Jacobs, Chang, Lee & Bartlett, 1990).

Η αραίωση του γαστρικού περιεχομένου λόγω της εντερικής διατροφής μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση του pH του στομάχου, η οποία μπορεί να επηρεάσει τον γαστρικό αποικισμό. Αυτό μπορεί να

οδηγήσει σε αύξηση του κινδύνου επαναρροής του γαστρικού περιεχομένου προς τον οισοφάγο και την αναρρόφησή του. Η αναρρόφηση του γαστρικού περιεχομένου αποτελεί σημαντικό παράγοντα κινδύνου για την εμφάνιση πνευμονίας, καθώς οι μικροοργανισμοί που υπάρχουν στο γαστρικό περιεχόμενο μπορούν να φτάσουν στα πνεύμονα μετά από αναρρόφηση. Αυτός ο μηχανισμός μπορεί να συμβάλει στην εμφάνιση νοσοκομειακής πνευμονίας, ιδίως σε ευάλωτους ασθενείς που νοσηλεύονται σε μονάδες εντατικής θεραπείας (Yesilbaş, Karadeniz, Başaran & Kaya, 2015).

Ειδικότερα, σύμφωνα με έρευνες, οι ασθενείς που είναι νεότεροι από ένα έτος και οι άνω των 60 ετών έχουν πιο αυξημένο κίνδυνο νοσημάτων λοίμωξης λόγω του ανεπαρκούς ή του αδύναμου ανοσοποιητικού τους συστήματος (Trubiano & Padiglione, 2015). Επίσης, ορισμένες μελέτες έχουν αναφέρει ότι ο κίνδυνος αυτός αυξάνεται με την ηλικία. Πιο συγκεκριμένα, η ηλικία άνω των 70 και οι υπάρχουσες νόσοι αποτελούν ιδιαίτερο παράγοντα κινδύνου (Brawley, Weber, Samsa & Rutala, 1989; Ak, Batirel, Ozer & Çolakoğlu, 2011).

Γενικότερα, η προχωρημένη ηλικία αποτελεί σημαντικό παράγοντα κινδύνου για την ανάπτυξη λοίμωξης από κεντρική γραμμή αίματος. Άλλοι παράγοντες κινδύνου που προδιαθέτουν τον ξενιστή σε νοσοκομειακές λοιμώξεις είναι:

- **Ανοσοκαταστολή:** Η μείωση της λειτουργίας του ανοσοποιητικού συστήματος αυξάνει τον κίνδυνο λοίμωξης.
- **Εγκαύματα:** Οι τραυματισμοί μπορούν να δημιουργήσουν ευνοϊκές συνθήκες για την ανάπτυξη λοιμώξεων.
- **Υποσιτισμός:** Η έλλειψη τροφίμων και θρεπτικών ουσιών μπορεί να αποδυναμώσει το ανοσοποιητικό σύστημα και να αυξήσει τον κίνδυνο λοίμωξης.

- Παρεντερική σίτιση: Η χρήση διατροφής μέσω φλέβας μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο λοίμωξης (Trubiano & Padiglione, 2015).

Ο κίνδυνος λοίμωξης αυξάνεται κατά κύριο λόγο μετά την τρίτη μέρα της νοσηλείας, όταν ο ξενιστής έχει περάσει αρκετό χρόνο στο νοσοκομείο και έχει εκτεθεί σε διάφορους παράγοντες κινδύνου.

Σε ενήλικες, παρατηρείται υψηλότερο ποσοστό λοίμωξης στις μηριαίες φλέβες, ακολουθούμενες από τη σφαγίτιδα, ενώ το χαμηλότερο ποσοστό παρατηρείται στην υποκλείδια φλέβα (Trubiano & Padiglione, 2015).

Το σύστημα αξιολόγησης APACHE II, το οποίο χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της σοβαρότητας της οξείας νόσου, έχει σχετιστεί με τη θνησιμότητα και την ανάπτυξη νοσημάτων λοίμωξης. Μελέτες έχουν δείξει ότι υψηλότερες τιμές APACHE II σχετίζονται με αυξημένο κίνδυνο νοσημάτων λοίμωξης. Παρόλα αυτά, υπάρχουν μελέτες που δεν επιβεβαιώνουν αυτήν την συσχέτιση (Yesilbag, Karadeniz, Başaran & Kaya, 2015).

Γενικότερα, οι παράγοντες κινδύνου για νοσοκομειακές λοιμώξεις στη ΜΕΘ μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες: παράγοντες του ασθενούς και παράγοντες υγειονομικής περίθαλψης. Ανάμεσα στους παράγοντες του ασθενούς περιλαμβάνονται η προχωρημένη ηλικία (>70 ετών), ο υποσιτισμός, ο αλκοολισμός, το βαρύ κάπνισμα, οι χρόνιες πνευμονοπάθειες, ο διαβήτης και η εξάρτηση από ουσίες. Επίσης, οι επεμβατικές διαδικασίες όπως η χειρουργική επέμβαση, η ενδοτραχειακή ή ρινική διασωλήνωση, οι χειρουργικές παροχετεύσεις, ο ρινογαστρικός σωλήνας και η τραχειοστομία μπορούν να αυξήσουν τον κίνδυνο λοίμωξης. Επιπλέον, παράγοντες όπως η εισαγωγή κεντρικού φλεβικού καθετήρα, η πρόσφατη αντιμικροβιακή θεραπεία, η εξωσωματική νεφρική υποστήριξη και οι ανοσοκατασταλτικές θεραπείες αποτελούν παράγοντες υγειονομικής περίθαλψης που συνδέονται

επίσης με αυξημένο κίνδυνο λοίμωξης. Τέλος, η διάρκεια παραμονής στη ΜΕΘ και οι συγκεκριμένες θέσεις όπως ο ουροκαθετήρας μπορεί επίσης να συνδέονται με αυξημένο κίνδυνο λοίμωξης (Edwardson & Cairns, 2018; Ak, Batirel, Ozer & Çolakoğlu, 2011).

Οι νοσοκομειακές λοιμώξεις στις ΜΕΘ συχνά επηρεάζουν το αναπνευστικό σύστημα, το ουροποιητικό σύστημα και την κυκλοφορία του αίματος. Ωστόσο, η κατανομή αυτών των λοιμώξεων μπορεί να διαφέρει μεταξύ διαφορετικών ιατρικών κέντρων. Σύμφωνα με διάφορες μελέτες, η πνευμονία είναι ο συχνότερος τύπος λοίμωξης στις ΜΕΘ, αν και άλλες μελέτες αναφέρουν τη βακτηριαιμία ως πιθανά εξίσου συχνή (Ak, Batirel, Ozer & Çolakoğlu, 2011).

Πιο αναλυτικά, η μελέτη των Ak, Batirel, Ozer & Çolakoğlu, (2011), ανέδειξε μια αναπάντεχα υψηλή συχνότητα λοιμώξεων που προκαλούνται από μικροοργανισμούς στο αίμα (BSI), σε σύγκριση με προηγούμενες αναφορές.

Η υψηλότερη εμφάνιση λοιμώξεων στο αίμα (BSI) φαίνεται να σχετίζεται στενά με συγκεκριμένους γνωστούς παράγοντες κινδύνου, όπως η παρουσία φλεβικών καθετήρων και μια ή περισσότερες κρίσιμες υποκείμενες καταστάσεις.

Στην πλειονότητα των μελετών, τα αρνητικά βακτήρια που αναφέρονται ως η συχνότερη αιτία λοιμώξεων στη ΜΕΘ είναι η ομάδα των Gram αρνητικών. Ωστόσο, υπάρχουν διαφοροποιήσεις στα ποσοστά κατανομής τους σε επίπεδο ειδών μεταξύ των διαφόρων μελετών. Συγκεκριμένα, οι Enterobacteriaceae, η Pseudomonas aeruginosa, ο Staphylococcus aureus και οι αρνητικοί παθογόνοι σταφυλόκοκκοι (CNS) αναφέρονται ως οι συχνότεροι μικροοργανισμοί (Edwardson & Cairns, 2018)

Στη μελέτη των Ak, Batirel, Ozer & Çolakoğlu, (2011), η *Pseudomonas aeruginosa* ήταν η πιο συχνή αιτία λοιμώξεων στη ΜΕΘ (25%), ακολουθούμενη από τον *Staphylococcus aureus* (21,4%), το *Escherichia coli* (18,7%) και το *Acinetobacter baumannii* (16,9%), με φθίνουσα σειρά. Ο *Staphylococcus aureus* κυριαρχούσε στις λοιμώξεις της κυκλοφορίας του αίματος, ενώ η *Pseudomonas aeruginosa* και το *Escherichia coli* ήταν οι πιο συχνοί παθογόνοι στις λοιμώξεις του αναπνευστικού συστήματος και του ουροποιητικού συστήματος αντίστοιχα.

Αυτοί οι παράγοντες θα πρέπει να ληφθούν υπόψη στον σχεδιασμό μέτρων ελέγχου των λοιμώξεων σε κάθε νοσοκομείο, συμπεριλαμβανομένων της καθορισμού των αιτιολογικών μικροοργανισμών και των μοτίβων αντοχής στα αντιβιοτικά, καθώς και της ανάληψης προληπτικών επεμβατικών μέτρων στις σωστές ενδείξεις (Yesilbaş, Karadeniz, Başaran & Kaya, 2015). Η κατανόηση τους θα συμβάλει στη λήψη μέτρων πρόληψης για τη μείωση του κινδύνου νοσοκομειακής λοίμωξης στους ασθενείς.

5. Μικροβιολογία και ανθεκτικότητα

Η μικροβιολογία και η ανθεκτικότητα στα αντιβιοτικά αποτελούν σημαντικό πρόβλημα στις ΜΕΘ, καθώς οι ασθενείς σε κρίσιμη κατάσταση εμφανίζουν διαφορετικό φάσμα αποικισμού από εκείνο του υπόλοιπου νοσοκομειακού πληθυσμού.

Ο αποικισμός των βαρέως πασχόντων ασθενών από νοσοκομειακούς οργανισμούς συνήθως παρουσιάζεται μετά από 48 έως 72 ώρες από την εισαγωγή τους στο νοσοκομείο.

Η αντοχή στα αντιβιοτικά εμφανίζεται συχνά στις μονάδες εντατικής θεραπείας (ΜΕΘ) λόγω δύο κυρίων αιτιών: πρώτον, λόγω της συνεχούς πίεσης που ασκείται στους μικροοργανισμούς λόγω της χρήσης αντιβιοτικών, η οποία επιλέγει για επιβίωση τα πιο ανθεκτικά βακτήρια, και δεύτερον, λόγω της μετάδοσης ανθεκτικών μικροοργανισμών μέσω της άμεσης επαφής μεταξύ ασθενών ή μέσω ιατρικών διαδικασιών.

Η αντιμετώπιση των λοιμώξεων από ανθεκτικούς οργανισμούς είναι δυσκολότερη λόγω της πιο περίπλοκης φύσης των οργανισμών και της μειωμένης αποτελεσματικότητας των αντιβιοτικών που χρησιμοποιούνται. Η ανάπτυξη ευρύτερου φάσματος αντιβιοτικών μπορεί να επιδεινώσει την ανθεκτικότητα των μικροοργανισμών, ενώ είναι επίσης ανεξάρτητος παράγοντας κινδύνου για αυξημένη θνησιμότητα.

Η αυξανόμενη συχνότητα της ανθεκτικότητας στα αντιβιοτικά στις ΜΕΘ συνδέεται με χειρότερα αποτελέσματα για τους ασθενείς. Οι ανθεκτικοί μικροοργανισμοί μπορεί να περιλαμβάνουν το MRSA, τους VRE και τους MDR αρνητικούς κατά Gram (Zilberberg, et al., 2014).

Συνολικά, η παρουσία ανθεκτικών οργανισμών στις λοιμώξεις δεν αντικαθιστά τους ευαίσθητους οργανισμούς αλλά προσθέτει προβλήματα και πίεση στο σύστημα υγείας.

Σύμφωνα με τη μελέτη EPIC II, τα συνήθη παθογόνα που συναντώνται στις μονάδες εντατικής θεραπείας (ΜΕΘ) περιλαμβάνουν:

- *Staphylococcus aureus* (20%), συμπεριλαμβανομένου του MRSA (10%)
- *Candida* (17%)
- Εντερόκοκκος (11%), περιλαμβανομένου του VRE (4%)
- *Staphylococcus epidermidis* (10%)

Ανάμεσα στα οποία και τα αρνητικά κατά Gram πολυανθεκτικά (MDR) τα οποία είναι:

- *Pseudomonas aeruginosa* (20%)
- *Acinetobacter* (9%)
- Εντεροβακτηρίδιο (7%)

1. *Escherichia coli* (16%)
2. Είδη *Klebsiella* (13%)

Ειδικότερα, οι σημαντικοί μηχανισμοί αντίστασης των αρνητικών κατά Gram βακτηρίων περιλαμβάνουν:

α. Εκτεταμένες Πλακταμάσες Ευρέος Φάσματος (ESBLs): Πρόκειται για πλασμιδιακά κωδικοποιημένα γονίδια που προσδίδουν αντοχή στις πενικιλίνες και τις κεφαλοσπορίνες ευρέος φάσματος.

β. Β-λακταμάσες τύπου AmpC: Αυτές οι β-λακταμάσες είναι χρωμοσωμικά ή πλασμιδιακά γονίδια που είναι παρόμοια με τις ESBLs.

γ. Μεταλλο-β-λακταμάσες (MBLs): Αυτοί οι μηχανισμοί παρέχουν αντοχή στις καρβαπενέμες και μπορεί να είναι εγγενείς χρωμοσωμικές (όπως στην *Stenotrophomonas maltophilia*) ή πλασμιδιακές (όπως οι μεταλλο-β-λακταμάσες του Νέου Δελχί). Αυτοί οι μηχανισμοί αντίστασης επιτρέπουν στα αρνητικά βακτήρια να αντιμετωπίζουν διάφορα είδη αντιβιοτικών και μπορούν να οδηγήσουν σε δυσκολία στη θεραπεία των λοιμώξεων που προκαλούν.

Οι ασθενείς που παραμένουν στο νοσοκομείο για εκτεταμένα χρονικά διαστήματα είναι επιρρεπείς σε διαδοχικές λοιμώξεις και ενδέχεται να αντιμετωπίσουν νοσοκομειακές λοιμώξεις που οφείλονται σε ανθεκτικά παθογόνα. Για παράδειγμα, στο πλαίσιο μιας έρευνας, το 60% των παραγόντων *S aureus* που αναφέρθηκαν ως ανθεκτικοί στη μεθικιλίνη ήταν πράγματι ανθεκτικοί, με υψηλά ποσοστά ακόμα και έως 80% σε ορισμένες ευρωπαϊκές χώρες. Επιπλέον, το 46% των *P aeruginosa* ήταν ανθεκτικά στη γενταμυκίνη (Vincent, 2003).

Ο Legras et al (1998), αναφέρουν ότι το 58% των *S aureus* σε γαλλικές μονάδες εντατικής θεραπείας ήταν ανθεκτικοί στη μεθικιλίνη. Επίσης, αναφέρονται αυξημένα ποσοστά ανθεκτικότητας σε πολλούς μικροοργανισμούς, με αύξηση της αντοχής των *P aeruginosa* στα

αντιβιοτικά κινολόνων να είναι ιδιαίτερα εμφανής. Επιπλέον, το 55% των *S aureus* και το 26% των εντερόκοκκων είναι πλέον ανθεκτικά στη μεθικιλίνη και τη βανκομυκίνη αντίστοιχα. Επίσης, παρατηρείται αύξηση της ανθεκτικότητας της *Candida* σε αντιμικροβιακούς παράγοντες, όπως η φλουконаζόλη (Legras, et al., 1998).

Η αντιμετώπιση των ανθεκτικών οργανισμών είναι δύσκολη, καθώς αυτοί χρειάζονται περισσότερο χρόνο για να αναγνωριστούν και να καλλιεργηθούν. Επιπλέον, οι θεραπευτικοί παράγοντες που χρησιμοποιούνται συνδέονται συχνότερα με τοξικότητα και μπορεί να έχουν λιγότερο αποτελεσματικό φαρμακοκινητικό και φαρμακοδυναμικό προφίλ.

Για να μειωθεί η συχνότητα εμφάνισης ανθεκτικότητας στα αντιβιοτικά, είναι σημαντικό να γίνεται επιμελής διαχείριση των αντιβιοτικών. Η θεραπεία θα πρέπει να προσαρμόζεται στο πλαίσιο αυτό, εστιάζοντας σε συγκεκριμένους οργανισμούς και χρησιμοποιώντας θεραπευτικούς παράγοντες με πιο στενό φάσμα δράσης (Trubiano & Padiglione, 2015; Zilberberg, et al., 2014; Vincent, 2003).

5.1 Αντοχή του *Staphylococcus Aureus* στη Μεθικιλίνη

Ο *Staphylococcus aureus*, ένα βακτήριο που είναι γνωστό για την ικανότητά του να αντιστέκεται σε πολλά αντιβιοτικά, έχει επιδείξει συνεχή ανάπτυξη αντοχής στα φάρμακα.

Η ανθεκτικότητα στη μεθικιλίνη του *Staphylococcus aureus* (MRSA) έχει επιδεινώσει το πρόβλημα των νοσοκομειακών λοιμώξεων. Η εμφάνιση νέων γενετικών παραλλαγών του MRSA που διαφέρουν από τα παλαιότερα στελέχη έχει προκαλέσει ακόμα περισσότερες προκλήσεις,

καθώς αυτά τα νέα στελέχη έχουν αποδειχθεί εξαιρετικά ιογόνα και ανθεκτικά σε πολλά φάρμακα. Επιπλέον, η ανθεκτικότητα αυτών των στελεχών σε φάρμακα όπως η βανκομυκίνη, το linezolid και το daptomycin έχει καθιστά τη θεραπεία περιορισμένη και πιο δύσκολη. Αυτή η ανθεκτικότητα επιδεινώνει το πρόβλημα των λοιμώξεων του MRSA, ιδίως στα νοσοκομεία και στις μονάδες εντατικής θεραπείας, και αυξάνει τον κίνδυνο για σοβαρές λοιμώξεις στην κοινότητα και τις νοσοκομειακές εγκαταστάσεις. Η μείωση της ευαισθησίας σε αυτά τα φάρμακα απαιτεί την ανάπτυξη νέων στρατηγικών θεραπείας και τη στενή παρακολούθηση της εξάπλωσης του MRSA.

5.2 Η Πρόκληση του MRSA στις ΜΕΘ: Διαστάσεις και Αντίκτυποι

Η παρουσία του MRSA στις Μονάδες Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ) αντιπροσωπεύει ένα σοβαρό πρόβλημα υγείας και έχει σοβαρές συνέπειες. Η αύξηση των λοιμώξεων από MRSA στα νοσοκομεία, κυρίως στις ΜΕΘ, έχει επιφέρει αύξηση του αριθμού των ανθυγιεινών καταστάσεων και των θανάτων που σχετίζονται με αυτές τις λοιμώξεις. Συγκεκριμένα, το MRSA έχει αποδειχθεί ότι είναι υπεύθυνο για ένα μεγάλο ποσοστό των λοιμώξεων που συμβαίνουν στις ΜΕΘ, και οι συνέπειες αυτών των λοιμώξεων μπορεί να είναι θανατηφόρες.

Στις Ηνωμένες Πολιτείες, για παράδειγμα, το MRSA έχει καταστεί μια σημαντική αιτία λοιμώξεων στις ΜΕΘ, με το ποσοστό των λοιμώξεων που σχετίζονται με αυτό να φτάνει το 64,4% μέχρι το 2003. Τα στοιχεία υποδεικνύουν επίσης ότι το MRSA συνδέεται με σημαντικό αριθμό θανάτων στα νοσοκομεία, και το 2005 υπήρξαν 19.000 θάνατοι σε νοσοκομεία που αποδίδονταν σε αυτό.

Το οικονομικό κόστος και οι ποσοστιαίες συνέπειες των διηθητικών λοιμώξεων από MRSA είναι επίσης σημαντικές,

υπογραμμίζοντας την ανάγκη για πρόληψη και αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος. Παρά την πρόοδο που έχει σημειωθεί στη μείωση των ποσοστών των λοιμώξεων από MRSA, πρέπει να συνεχιστούν οι προσπάθειες για περαιτέρω μείωση και ελέγχου του προβλήματος.

5.3 Γενετική Αντοχή στη Μεθικιλίνη στο MRSA: Μηχανισμοί και Μορφολογία

Η ανθεκτικότητα στη μεθικιλίνη στον *S. Aureus* συνήθως οφείλεται στο γονίδιο *mecA*, το οποίο παράγει μια πρωτεΐνη που δένει την πενικιλίνη με μειωμένη επίδραση σε πολλά αντιβιοτικά. Αυτό το γονίδιο μεταφέρεται μέσω μεγάλων χρωμοσωμικών τμημάτων ή συστάδων γενετικών στοιχείων που περιλαμβάνουν άλλα γονίδια αντοχής σε αντιβιοτικά. Το *mecA* είναι ενεργό μόνο σε μικρό ποσοστό κυττάρων και η ανίχνευσή του μπορεί να είναι προβληματική. Αυτό το γονίδιο πιθανότατα προήλθε από μη παθογόνα είδη σταφυλοκόκκων και μεταφέρθηκε στον *S. Aureus*. Η ευρεία διάδοση των MRSA προήλθε από αυτή τη μεταφορά, ενώ οι μεγάλες συστάδες γενετικών στοιχείων προσέφεραν περαιτέρω αντοχή σε πολλά αντιβιοτικά, δημιουργώντας το φαινότυπο MDR.

Η εμφάνιση του CAMRSA παγκοσμίως αποτελεί ένα πιο πρόσφατο φαινόμενο. Οι CAMRSA αναγνωρίστηκαν για πρώτη φορά στα μέσα της δεκαετίας του 1990, όταν παρατηρήθηκαν περιπτώσεις λοιμώξεων σε διάφορες κοινότητες, συμπεριλαμβανομένων πληθυσμών ιθαγενών στη Δυτική Αυστραλία, παιδιών και εφήβων στο Σικάγο, και κατοίκων σε αγροτικές περιοχές. Οι CAMRSA έχουν διαφορετικές γενετικές σειρές από τους HAMRSA και φέρουν μικρότερα στοιχεία SCC_{mec} που δεν περιλαμβάνουν τα άλλα γονίδια ανθεκτικότητας που υπάρχουν στις παλαιότερες σειρές MRSA. Πολλοί κλώνοι CAMRSA είναι εξαιρετικά

μεταδοτικοί και ιογόνοι παθογόνοι της κοινότητας, προκαλώντας διάφορες λοιμώξεις όπως οστεομυελίτιδα, βακτηριαιμία και πνευμονία. Οι πιο κυρίαρχοι κλώνοι στις Ηνωμένες Πολιτείες είναι ο USA400 και πιο πρόσφατα ο USA300. Η διαφοροποίηση μεταξύ των HAMRSA και CAMRSA γίνεται ολοένα και πιο δύσκολη, καθώς οι κλώνοι CAMRSA είναι ευρέως εδραιωμένοι στην κοινότητα και μπορούν να προκαλέσουν νοσοκομειακές λοιμώξεις, συμβάλλοντας έτσι στην αύξηση του USA300 ως αιτίας νοσοκομειακής βακτηριαιμίας. Πολλοί CAMRSA δεν είναι πλέον ευαίσθητοι στις φθοριοκινολόνες και την κλινδαμυκίνη, και εμφανίζουν πολυφαρμακοανθεκτικότητα παρόμοια με τους HAMRSA.

6. Διάγνωση των νοσοκομειακών λοιμώξεων σε ΜΕΘ

Η βέλτιστη διαχείριση της νοσοκομειακής λοίμωξης απαιτεί την έγκαιρη διάγνωση, επικεντρωμένη στη χρήση στοχευμένων αντιμικροβιακών θεραπειών. Ενώ παράλληλα, η άμεση και ακριβής διάγνωση των νοσοκομειακών λοιμώξεων βελτιώνει σημαντικά την πορεία των ασθενών και μειώνει την πίεση για την ανάπτυξη ανθεκτικότητας στα αντιβιοτικά. Αυτό επιτρέπει την πιο αποτελεσματική θεραπεία, επιτρέποντας την άμεση διακοπή των περιττών αντιβιοτικών και μειώνοντας τις παρενέργειες. Η σωστή συγχρονισμένη προσέγγιση είναι ζωτικής σημασίας (Trubiano & Padiglione, 2015; Edwardson & Cairns, 2018).

Ένα από τα πιο χρήσιμα διαγνωστικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται στη ΜΕΘ είναι η καλλιέργεια αίματος, η οποία είναι ζωτικής σημασίας να γίνει σωστά, καθώς ο σωστός συγχρονισμός μπορεί να επηρεάσει σημαντικά την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων. Οι καλλιέργειες που λαμβάνονται μετά την έναρξη αντιβιοτικής θεραπείας

μπορεί να χάσουν την ευαισθησία τους. Επιπλέον, μόνο περίπου το ένα τρίτο των ασθενών που εμφανίζουν σημεία σήψης έχουν θετικές καλλιέργειες αίματος, και αυτό μπορεί να οφείλεται σε διάφορους παράγοντες, όπως περιορισμένη λοίμωξη, ανεπαρκή δειγματοληψία αίματος, κακό χρονισμό ή προηγούμενη χορήγηση αντιβιοτικών πριν από τη δειγματοληψία (Edwardson & Cairns, 2018).

Η αποτελεσματική διάγνωση της νοσοκομειακής λοίμωξης περιλαμβάνει τη λήψη αίματος για καλλιέργεια. Εδώ είναι μερικά βήματα που ακολουθούνται:

- Λήψη τριών σετ αίματος πριν από την έναρξη ή την αλλαγή αντιβιοτικών.
- Φρέσκια φλεβοκέντηση με αποστειρωμένη τεχνική ή από νέα γραμμή που έχει εισαχθεί με άσηπτο τρόπο.
- Εφαρμογή δερματικού στυλεού (70% αλκοόλη με χλωρεξαδίνη) για 30 δευτερόλεπτα πριν από τη φλεβοκέντηση.
- Κάθε φιάλη καλλιέργειας αίματος πρέπει να περιέχει 10 ml αίματος.
- Δεν απαιτείται περαιτέρω λήψη αίματος για βακτηριαιμία για 2-3 ημέρες, εκτός εάν αλλάξει η κλινική κατάσταση ή για να επιβεβαιωθεί η κάθαρση της βακτηριαιμίας (Trubiano & Padiglione, 2015).

Συγκεκριμένα, η διάγνωση της νοσοκομειακής πνευμονίας (VAP) παραμένει μια πρόκληση λόγω της ασάφειας στον βέλτιστο διαγνωστικό αλγόριθμο. Τα κλινικά και ακτινολογικά χαρακτηριστικά δεν είναι αρκετά αξιόπιστα μόνα τους, και η μικροβιολογική ανάλυση μπορεί να μην είναι διακριτική ανάμεσα σε διαφορετικές καταστάσεις όπως ο γαστρικός αποικισμός, η τραχειοβρογχίτιδα που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα (VAT) και η VAP.

Ωστόσο, ο συνδυασμός κλινικών, μικροβιολογικών και ακτινολογικών κριτηρίων μπορεί να βελτιώσει την ακρίβεια της

διάγνωσης. Επίσης, οι τεχνολογίες ταχείας ανίχνευσης παθογόνων είναι υποσχόμενες, αλλά απαιτούν περαιτέρω κλινική αξιολόγηση για τον πραγματικό τους ρόλο στη διαχείριση της VAP.

Σημαντικό είναι επίσης το γεγονός ότι η συλλογή δειγμάτων καλής ποιότητας πρέπει να γίνεται πριν από την έναρξη ή την αλλαγή της αντιβιοτικής θεραπείας.

Η διάγνωση της λοίμωξης της κυκλοφορίας του αίματος που σχετίζεται με τη κεντρική γραμμή αίματος και ο εντοπισμός της πηγής της απαιτούν προσεκτική αξιολόγηση. Η ταχεία αφαίρεση ή αντικατάσταση των καθετήρων είναι συχνά απαραίτητη σε περιπτώσεις αδιαφοροποίητης σηψαιμίας, και η ανταπόκριση σε αυτήν την αφαίρεση μπορεί να χρησιμεύσει ως διαγνωστικό και θεραπευτικό μέτρο.

Η καλλιέργεια του άκρου του καθετήρα είναι χρήσιμη μόνο όταν υπάρχουν υποψίες για μολύνσεις του καθετήρα. Ωστόσο, υπάρχουν ελάχιστα στοιχεία υποστήριξης για τη λήψη καλλιιεργειών από κάθε αυλό μιας κεντρικής γραμμής.

Νεότερες διαγνωστικές μέθοδοι, όπως η άμεση ενίσχυση νουκλεϊκών οξέων στο αίμα ή οι δείκτες μυκητιασικής λοίμωξης, όπως η βήτα-D-γλυκάνη, υπόσχονται την έγκαιρη ανίχνευση της λοίμωξης της αιματικής κυκλοφορίας. Ωστόσο, η ειδικότητά τους είναι χαμηλή, και η ψευδώς θετική συμπεριφορά και το κόστος περιορίζουν την ευρεία εφαρμογή τους.

Η αναγνώριση της λοίμωξης στο ουροποιητικό σύστημα σε ασθενείς μπορεί να είναι πολύπλοκη. Οι μικροοργανισμοί που προκαλούν τη λοίμωξη μπορεί να μοιάζουν με άλλους που είναι φυσιολογικά παρόντες στο σώμα. Αλλά υπάρχουν ορισμένα πράγματα που βοηθούν στο να καταλάβουμε αν όντως υπάρχει λοίμωξη. Για παράδειγμα, η παρουσία συγκεκριμένων ειδών βακτηρίων σε δείγματα

ούρων μπορεί να είναι ένδειξη λοίμωξης. Επίσης, είναι σημαντικό να λαμβάνουμε δείγματα ούρων πριν από την έναρξη της αντιβιοτικής θεραπείας, καθώς αυτό βοηθά στην ακριβέστερη διάγνωση της λοίμωξης (Trubiano & Padiglione, 2015).

7. Πρόληψη των νοσοκομειακών λοιμώξεων σε ΜΕΘ

Η εφαρμογή μέτρων ελέγχου των λοιμώξεων στο πλαίσιο της υγειονομικής περίθαλψης είναι κρίσιμης σημασίας για την πρόληψη της μετάδοσης παθογόνων μικροοργανισμών. Ιδιαίτερα, έχει αποδειχθεί ότι η πρόληψη της νοσοκομειακής λοίμωξης είναι πολύ πιο αποτελεσματική από τη θεραπεία. Συγκεκριμένα, η υγιεινή των χεριών αποτελεί ένα από τα βασικά στοιχεία αυτών των μέτρων, καθώς μπορεί να αποτρέψει τη διασταυρούμενη μετάδοση των μικροβίων μεταξύ των ασθενών και του ιατρικού προσωπικού (Trubiano & Padiglione, 2015; Edwardson & Cairns, 2018).

Εκτιμάται ότι πάνω από το 30% των λοιμώξεων που σχετίζονται με την υγειονομική περίθαλψη μπορούν να προληφθούν με τη σωστή χρήση της υγιεινής των χεριών. Πολλές μελέτες έχουν δείξει μείωση των ποσοστών των λοιμώξεων που σχετίζονται με την υγειονομική περίθαλψη, συμπεριλαμβανομένης της μείωσης του MRSA και ακόμη και της εξάλειψής του σε ορισμένα νοσοκομεία.

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας έχει συστήσει τις "5 στιγμές για την υγιεινή των χεριών" σε όλους τους κλάδους της υγειονομικής περίθαλψης, συμπεριλαμβανομένων πλούσιων και φτωχών πόρων. Αυτές οι στιγμές περιλαμβάνουν:

1. Τη χρήση αντισηπτικού πριν αγγίξουν έναν ασθενή,
2. Πριν από μια διαδικασία,
3. Μετά τον κίνδυνο έκθεσης σε σωματικά υγρά
4. Μετά το άγγιγμα ενός ασθενούς

5. Μετά το άγγιγμα του περιβάλλοντος χώρου του ασθενούς (Safety & World Health Organization, 2009).

Πιο αναλυτικά, η στιγμή 1 στο πλαίσιο της υγιεινής των χεριών στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης προσδιορίζει το πότε πρέπει να γίνει η υγιεινή των χεριών πριν από την επαφή με έναν ασθενή. Εδώ είναι μερικές σημαντικές πληροφορίες για αυτήν τη στιγμή:

Πότε: Πριν αγγίζετε έναν ασθενή όταν τον πλησιάζετε. Αυτό καθορίζεται από την τελευταία επαφή με τον ασθενή, τον χώρο υγειονομικής περίθαλψης και την επόμενη επαφή με τον ασθενή.

Γιατί: Η υγιεινή των χεριών πριν από την επαφή με έναν ασθενή αποτρέπει τη μετάδοση μικροβίων από τον χώρο υγειονομικής περίθαλψης στον ασθενή. Αυτό προστατεύει τον ασθενή από τον αποικισμό και ενίοτε από εξωγενή μόλυνση από επιβλαβή μικρόβια που μεταφέρονται σε χέρια των εργαζομένων στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης.

Σημειώσεις: Η επαφή με επιφάνειες σε περιβάλλοντα χώρο του ασθενού μπορεί να συμβεί μεταξύ της στιγμής της εισόδου στη ζώνη του ασθενού και της επαφής με τον ασθενή. Σε αυτήν την περίπτωση, η υγιεινή των χεριών δεν είναι απαραίτητη πριν από την επαφή με αυτές τις επιφάνειες, αλλά πριν από την επαφή με τον ασθενή.

Η στιγμή 2 στο πλαίσιο της υγιεινής των χεριών στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης περιγράφει πότε πρέπει να γίνει η υγιεινή των χεριών πριν από καθαριστικές ή ασηπτικές διαδικασίες σε περιοχές με μολυσματικό κίνδυνο για τον ασθενή. Εδώ είναι μερικές σημαντικές πληροφορίες για αυτήν τη στιγμή:

Πότε: Αμέσως πριν από την πρόσβαση σε κρίσιμη θέση με μολυσματικό κίνδυνο για τον ασθενή. Η ένδειξη αυτή καθορίζεται από την εμφάνιση:

- Μετά την αφαίρεση οποιασδήποτε προστασίας (πετσέτα, επίδεσμος, γάζα, υγειονομική πετσέτα κ.λπ.).
- Μετά το χειρισμό ενός οργανικού δείγματος.
- Μετά τον καθαρισμό των περιττωμάτων και τυχόν άλλων σωματικών υγρών.
- Μετά τον καθαρισμό κάθε μολυσμένης επιφάνειας και λερωμένου υλικού.

Γιατί: Η υγιεινή των χεριών πριν από ασηπτικές διαδικασίες σε περιοχές με μολυσματικό κίνδυνο για τον ασθενή είναι ζωτικής σημασίας για την πρόληψη της μετάδοσης μικροβίων και την προστασία του ασθενή από μολύνσεις.

Η στιγμή 3 περιγράφει πότε πρέπει να γίνει υγιεινή των χεριών μετά από έκθεση σε σωματικά υγρά. Εδώ είναι μερικές σημαντικές πληροφορίες για αυτήν τη στιγμή:

Πότε: Μόλις το έργο που ενέχει κίνδυνο έκθεσης σε σωματικά υγρά έχει ολοκληρωθεί (και μετά την αφαίρεση των γαντιών). Η ένδειξη αυτή καθορίζεται από την εμφάνιση επαφής (ακόμη και αν είναι ελάχιστη και όχι σαφώς ορατή) με αίμα ή άλλο σωματικό υγρό και την επόμενη επαφή με οποιαδήποτε επιφάνεια, συμπεριλαμβανομένου του ασθενούς, του περιβάλλοντος χώρου του ασθενούς ή του χώρου υγειονομικής περίθαλψης.

Γιατί: Αυτή η στιγμή ορίζεται για να προστατεύσει τον εργαζόμενο στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης από τον αποικισμό ή τη μόλυνση με μικρόβια που μπορεί να υπάρχουν σε σωματικά υγρά. Αυτό βοηθάει επίσης στην προστασία του περιβάλλοντος υγειονομικής περίθαλψης από τυχόν μόλυνση και την πιθανή εξάπλωση της μόλυνσης.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι εάν ο εργαζόμενος φορά γάντια κατά τη στιγμή της έκθεσης σε σωματικό υγρό, πρέπει να τα αφαιρέσει αμέσως μετά και να κάνει υγιεινή των χεριών. Η ενέργεια αυτή μπορεί να αναβληθεί έως ότου ο εργαζόμενος αποχωρήσει από τον ασθενή, αν χρειάζεται να αφαιρέσει και να επεξεργαστεί εξοπλισμό σε κατάλληλους χώρους. Οποιοσδήποτε εργαζόμενος στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης πρέπει να λάβει υπόψη αυτήν τη στιγμή, ανεξάρτητα από την ειδικότητά του.

Η στιγμή 4 αναφέρεται στον καθαρισμό των χεριών μετά από την άμεση επαφή με έναν ασθενή. Ας προσδιορίσουμε τη σημασία της με απλά λόγια:

Πότε: Όταν φεύγετε από το πλευρό του ασθενούς μετά την επαφή με τον ίδιο.

Γιατί: Αυτή η στιγμή είναι σημαντική για να προστατευθείτε από τον αποικισμό και την πιθανή μόλυνση από τα μικρόβια του ασθενούς. Επίσης, σκοπός είναι να προστατεύσετε το περιβάλλον στο χώρο υγειονομικής περίθαλψης από τη μόλυνση και την πιθανή εξάπλωση της μόλυνσης.

Σημειώσεις: Εάν υπάρχει άμεση επαφή με τον ασθενή και στη συνέχεια με οποιοδήποτε άλλο αντικείμενο στο περιβάλλον του ασθενούς πριν αποχωρήσετε από τη ζώνη, τότε ισχύει η στιγμή 4 και πρέπει να γίνει ο καθαρισμός των χεριών. Αυτή η ενέργεια μπορεί να αναβληθεί αν είναι απαραίτητο να αφαιρέσετε και να

επεξεργαστείτε εξοπλισμό σε κατάλληλους χώρους, με την προϋπόθεση ότι αγγίζετε τον εξοπλισμό αυτό πριν από τον καθαρισμό των χεριών.

Συνοψίζοντας, η στιγμή 4 είναι σημαντική για να διατηρήσετε την υγιεινή σας και να προστατεύσετε τόσο τον εαυτό σας όσο και το περιβάλλον του χώρου υγειονομικής περίθαλψης από τυχόν μόλυνση.

Η στιγμή 5 αναφέρεται στον καθαρισμό των χεριών μετά από επαφή με το περιβάλλον του ασθενούς. Ας εξηγήσουμε αυτή τη στιγμή με απλά λόγια:

Πότε: Μετά από την αφή οποιουδήποτε αντικειμένου ή επίπλου κατά την έξοδο από το δωμάτιο του ασθενούς, χωρίς να έχετε αγγίξει τον ίδιο τον ασθενή.

Γιατί: Αυτή η στιγμή είναι σημαντική για να προστατευθείτε από τον αποικισμό μικροβίων που μπορεί να υπάρχουν σε αντικείμενα ή επιφάνειες στο περιβάλλον του ασθενούς. Επιπλέον, σκοπός είναι να προστατευθεί το περιβάλλον υγειονομικής περίθαλψης από μόλυνση και την ενδεχόμενη εξάπλωση της μόλυνσης.

Σημείωση: Η στιγμή 5 δεν μπορεί να συνδυαστεί με τη στιγμή 4, καθώς αποκλείει την άμεση επαφή με τον ασθενή. Ισχύει μόνο μετά από την επαφή με αδρανή αντικείμενα στο περιβάλλον του ασθενούς.

Καταστάσεις που μπορεί να απεικονίζουν επαφές με το περιβάλλον του ασθενούς είναι όταν αλλάζετε τα κλινοσκεπάσματα με τον ασθενή εκτός από το κρεβάτι, ρυθμίζετε την ταχύτητα αιμάτωσης ή καθαρίζετε ένα όργανο παρακολούθησης συναγερμού, και όταν έρχεστε σε επαφή με άλλες επιφάνειες ή αντικείμενα στο περιβάλλον του ασθενούς, όπως ένα κρεβάτι ή ένα κομοδίνο (Safety & World Health Organization, 2009).

Άλλα μέτρα ελέγχου των λοιμώξεων περιλαμβάνουν την επιτήρηση και την απομόνωση των ασθενών με πολυανθεκτικούς οργανισμούς, καθώς και την εφαρμογή εναλλακτικών μέτρων όπως το λουτρό με χλωρεξιδίνη και η χρήση πετσετών πλύσης, τα οποία έχουν δείξει μείωση στον αποικισμό με πολυανθεκτικά βακτήρια και τα συνολικά ποσοστά βακτηριαιμίας (Climo, et al., 2013; Septimus, et al., 2014).

Πιο αναλυτικά, η πρόληψη των νοσοκομειακών λοιμώξεων, ιδιαίτερα αυτών που σχετίζονται με συσκευές και συχνά προκαλούνται από παθογόνα πολυανθεκτικά στα αντιβιοτικά, επηρεάζει τη μικροβιακή αντοχή στις μονάδες εντατικής θεραπείας (ΜΕΘ) με πολλούς τρόπους. Ένας από αυτούς τους τρόπους είναι η μείωση των διεισδυτικών

λοιμώξεων από πολυανθεκτικά παθογόνα, όπως το Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA), μέσω της πρόληψης της διάδοσής τους στο νοσοκομείο. Σημαντικό ποσοστό της μείωσης των νοσοκομειακών λοιμώξεων που σχετίζονται με το MRSA οφείλεται στη μείωση των βακτηραιμιών που σχετίζονται με τις γραμμές. Αυτό οδηγεί επίσης σε μείωση της χρήσης αντιβιοτικών και, συνεπώς, σε μικρότερη επιλεκτική πίεση για την ανάπτυξη ανθεκτικότητας. Οι στρατηγικές πρόληψης των νοσοκομειακών λοιμώξεων, όπως η βακτηραιμία που σχετίζεται με τη γραμμή, η ουρολοίμωξη που σχετίζεται με τον καθετήρα και η Ventilator-associated pneumonia (VAP), έχουν επανεξεταστεί εκτενώς (Tacconelli, et al., 2009; Fraimow & Tsigrelis, 2011).

Ένας άλλος τρόπος που επηρεάζει η πρόληψη των λοιμώξεων τη μικροβιακή αντοχή είναι μέσω του ελέγχου, της ταυτοποίησης και της κατάλληλης απομόνωσης των ασθενών που φέρουν ανθεκτικούς οργανισμούς, προκειμένου να προληφθεί η διασταυρούμενη μετάδοση των ανθεκτικών παθογόνων. Αυτή η προσέγγιση μπορεί να περιλαμβάνει την τοπική ή συστηματική αποαποικιοποίηση των ασθενών (Lin & Hayden, 2010; Fraimow & Tsigrelis, 2011).

Οι πρακτικές πρόληψης των λοιμώξεων μπορούν να ομαδοποιηθούν σε συνολικά μέτρα που επηρεάζουν τη μετάδοση πολλαπλών ανθεκτικών παθογόνων μικροοργανισμών και σε στοχευμένες παρεμβάσεις για συγκεκριμένα παθογόνα. Παραδείγματα συνολικών παρεμβάσεων περιλαμβάνουν την υγιεινή των χεριών και τις καθολικές προφυλάξεις, τη βελτιστοποίηση της αναλογίας του προσωπικού, τις στρατηγικές καθαρισμού του περιβάλλοντος και τις καθολικές στρατηγικές αποαποικιοποίησης των ασθενών. Οι ευκαιρίες για την υγιεινή των χεριών είναι υψηλότερες στις ΜΕΘ, αλλά τα ποσοστά συμμόρφωσης είναι χαμηλότερα σε σύγκριση με άλλες

νοσοκομειακές μονάδες. Η αυξημένη συμμόρφωση έχει αποδειχθεί ότι μειώνει τα ποσοστά νοσοκομειακών λοιμώξεων και τη μετάδοση του MRSA (Tacconelli, et al., 2009; Lin & Hayden, 2010; Fraimow & Tsigrelis, 2011).

Για τους ασθενείς που φιλοξενούν πολυανθεκτικούς οργανισμούς, η τοποθέτησή τους σε απομονωτικά δωμάτια είναι απαραίτητη, προκειμένου να περιοριστεί η μετάδοση των μικροβίων. Ο έλεγχος και η ταυτοποίηση των φορέων πολυανθεκτικών οργανισμών είναι αναγκαίοι, και οι διαδικασίες για την πραγματοποίησή τους διαφέρουν ανάλογα με τις εγκαταστάσεις και τις περιοχές. Ο έλεγχος μπορεί να περιλαμβάνει τη χρήση μοριακών μεθόδων, όπως το PCR, που παρέχουν γρήγορα αποτελέσματα, αλλά αυξάνουν το κόστος των ελέγχων. Παρ' όλα αυτά, η ταχύτερη ταυτοποίηση των φορέων δεν εγγυάται πάντα μείωση της μετάδοσης των μικροβίων. Ωστόσο, οι πρακτικές ελέγχου μπορούν να προσφέρουν σημαντικά οφέλη στη μείωση της εξάπλωσης των ανθεκτικών μικροοργανισμών στις ΜΕΘ (Lin & Hayden, 2010; Fraimow & Tsigrelis, 2011).

Η προσέγγιση του ενεργού αποαποικισμού των ασθενών με πολυανθεκτικά βακτήρια είναι πράγματι αμφιλεγόμενη και παρουσιάζει πολλές προκλήσεις. Ως προς τον αποαποικισμό MRSA, η αποτελεσματικότητα των πολιτικών επιθετικού ελέγχου και αποαποικισμού σε χώρες με χαμηλή επίπτωση MRSA έχει χρησιμοποιηθεί ως επιχείρημα για την ευρύτερη χρήση αυτών των πρακτικών. Ωστόσο, παρά τις διάφορες μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί, υπάρχουν περιορισμένα στοιχεία που υποδηλώνουν ότι ο αποαποικισμός επιφέρει διατηρήσιμες μειώσεις της λοίμωξης από MRSA και της διασταυρούμενης μετάδοσης πέρα από τις μειώσεις που

προκύπτουν από την υγιεινή των χεριών και την απομόνωση (Tacconelli, et al., 2009; Fraimow & Tsigrelis, 2011).

Σε πολλές ΜΕΘ, ο αποαποικισμός MRSA είναι μια πρακτική ρουτίνας, κυρίως με τη χρήση ρινικής μουπιροκίνης και τοπικής χλωροεξιδίνης. Ωστόσο, δεν υπάρχουν αποδεδειγμένα αποτελέσματα που να υποστηρίζουν την αποτελεσματικότητα αυτών των πρακτικών στη μείωση των λοιμώξεων από MRSA σε μακροπρόθεσμο ορίζοντα. Αντίθετα, η επιλεκτική χρήση αντιβιοτικών για τον αποαποικισμό μπορεί να οδηγήσει στην εμφάνιση περαιτέρω ανθεκτικότητας (Tacconelli, et al., 2009; Lin & Hayden, 2010; Fraimow & Tsigrelis, 2011).

Για τους πολυανθεκτικούς οργανισμούς όπως οι VRE, δεν υπάρχουν αποδεδειγμένα αποτελεσματικά σχήματα καθαρισμού ή αποαποικισμού. Η χλωροεξιδίνη μπορεί να μειώσει τα επίπεδα αποικισμού του δέρματος από MDR αρνητικούς κατά Gram οργανισμούς, αλλά οι MIC στη χλωροεξιδίνη είναι υψηλότερες σε σύγκριση με τους θετικούς κατά Gram οργανισμούς. Επίσης, η επιλεκτική χρήση αντιβιοτικών για την απολύμανση του πεπτικού σωλήνα δεν συνιστάται λόγω της πιθανής προώθησης αντοχής σε αντιβιοτικά (Fraimow & Tsigrelis, 2011).

Γενικά, η προσέγγιση του αποαποικισμού πολυανθεκτικών οργανισμών πρέπει να γίνεται με προσοχή και να λαμβάνει υπόψη του την αντοχή στα αντιβιοτικά και τυχόν αρνητικές επιπτώσεις στη μικροβιακή κοινότητα (Fraimow & Tsigrelis, 2011).

Επιπλέον, η αποτελεσματική διαχείριση των ενδοноσοκομειακών λοιμώξεων περιλαμβάνει τη σωστή χρήση αντιβιοτικών και τον αυστηρό έλεγχο των λοιμώξεων. Η συνεχής σύνδεση μεταξύ της ΜΕΘ, των λοιμωδών νοσημάτων (ή της κλινικής μικροβιολογίας) και του προσωπικού του φαρμακείου είναι ζωτικής σημασίας. Αυτή η

διεπιστημονική προσέγγιση είναι απαραίτητη για την ανάπτυξη τοπικών κατευθυντήριων οδηγιών, προσφέροντας παράλληλα καθημερινές συμβουλές, παρακολούθηση της χρήσης αντιβιοτικών και επίβλεψη του ελέγχου των αντιμικροβιακών ευρέος φάσματος.

Η χρήση των υπηρεσιών του "antimicrobial stewardship" (διαχείριση των αντιβιοτικών) μπορεί να συμβάλει στη μείωση της χρήσης αντιβιοτικών ευρέος φάσματος και των ποσοστών αντοχής των MDR βακτηρίων, ενώ ταυτόχρονα βελτιώνει τη δοσολογία των αντιβιοτικών και μειώνει τη διάρκεια της θεραπείας, χωρίς να επηρεάζει την έκβαση του ασθενούς. Το στοιχείο αυτό είναι σημαντικό για τη βελτίωση της αντιβιοτικής θεραπείας σε σοβαρές βακτηριακές λοιμώξεις (Kaki, et al., 2011).

Η ορθή χρήση αντιβιοτικών στη ΜΕΘ είναι κρίσιμη για τη μείωση της πίεσης επιλογής για αντίσταση. Ακολουθούν ορισμένα σημεία που πρέπει να ληφθούν υπόψη:

1. Γνώση της τοπικής μικροβιολογικής επιδημιολογίας για την καθοδήγηση της εμπειρικής θεραπείας.
2. Άμεση κατάλληλη θεραπεία για τη σήψη, συμπεριλαμβανομένων των αντιμυκητιασικών σε ασθενείς υψηλότερου κινδύνου.
3. Έγκαιρος έλεγχος της πηγής, συμπεριλαμβανομένης της αλλαγής των γραμμών σε σηπτικό ασθενή.
4. Αποκλιμάκωση των αντιβιοτικών ευρέος φάσματος νωρίς σύμφωνα με τις καλλιέργειες και την κατάσταση του ασθενούς.
5. Χρήση αντιβιοτικών μικρότερης διάρκειας συνολικά, π.χ. 5 έως 7 ημέρες είναι επαρκής για τις περισσότερες περιπτώσεις VAP.
6. Η κατάλληλη δοσολογία θα μεγιστοποιήσει τα ποσοστά ίασης και θα ελαχιστοποιήσει την επιλογή της αντοχής. Δυστυχώς, τόσο η υπο-όσο και η υπερδοσολογία είναι συχνές στη ΜΕΘ.

Όσον αφορά τον ρόλο του συνδυασμού αντιβιοτικών στην πρόληψη της αντοχής, υπάρχει αμφιλεγόμενη αντίληψη. Συνήθως, η χρήση συνδυασμένης εμπειρικής θεραπείας είναι αναγκαία για την επαρκή κάλυψη των πιθανών

παθογόνων, αλλά η αποκλιμάκωση σε στενότερη κάλυψη μπορεί να επιτευχθεί μόλις γίνουν γνωστά τα αποτελέσματα των καλλιεργειών ή εάν η κατάσταση του ασθενούς βελτιωθεί.

Τέλος, η "κυκλική" χρήση αντιβιοτικών είναι λίγο μελετημένη και δεν συνιστάται ως πρακτική.

Πιο αναλυτικά, μέτρα που μπορούν να ληφθούν για την πρόληψη της ενδονοσοκομειακής μετάδοσης, διακρίνονται σε γενικά ή ειδικά για τις μονάδες εντατικής θεραπείας (ΜΕΘ) (Trubiano & Padiglione, 2015).

7.1 Γενικά νοσοκομειακά μέτρα

Τα νοσοκομειακά μέτρα για την πρόληψη των λοιμώξεων είναι εξαιρετικά σημαντικά και περιλαμβάνουν διάφορες πρωτοβουλίες:

1. Ορισμός υπεύθυνου για τον έλεγχο των λοιμώξεων: Κάθε υγειονομικό συμβούλιο έχει ορίσει έναν υπεύθυνο για τον έλεγχο των λοιμώξεων ομάδα που αναφέρεται απευθείας στον διευθύνοντα σύμβουλο.

2. Εκπαίδευση προσωπικού: Η ομάδα είναι υπεύθυνη για την εκπαίδευση του προσωπικού και την εφαρμογή των πολιτικών ελέγχου των λοιμώξεων.

3. Υγιεινή των χεριών: Η κακή υγιεινή των χεριών θεωρείται υπεύθυνη για το 40% όλων των νοσοκομειακών λοιμώξεων. Η βελτιωμένη συμμόρφωση σχετίζεται με μείωση της μετάδοσης των λοιμώξεων.

4. Προστατευτικά ενδύματα: Συνιστάται η χρήση προστατευτικών ενδυμάτων για κάθε εργαζόμενο στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης που εκτίθεται σε σωματικά υγρά.

5. Δωμάτια απομόνωσης: Συνιστάται η χρήση δωματίων απομόνωσης για τους ασθενείς με ιδιαίτερα μολυσματικούς οργανισμούς.

6. Σύστημα επιτήρησης: Ένα σύστημα επιτήρησης σε όλο το Ηνωμένο Βασίλειο συλλέγει δεδομένα για όλα τα νοσοκομειακά επεισόδια λοιμώξεων στο νοσοκομείο και αποσκοπεί στη σύγκριση των εθνικών ποσοστών.

Το σύστημα αυτό αποκάλυψε το 2002 ότι τα δύο τρίτα όλων των νοσοκομειακών επεισοδίων βακτηριαιμίας σχετίζονταν με ενδοαγγειακές συσκευές, με τους κεντρικούς φλεβικούς καθετήρες να είναι η πιο συχνή πηγή. Εντοπίστηκαν 3,5 επεισόδια βακτηριαιμίας ανά 1000 εισαγωγές στο νοσοκομείο, σε σύγκριση με 9,1 ανά 1000 εισαγωγές στη ΜΕΘ (Pereira, 2013).

7.2 Μέθοδοι πρόληψης στη ΜΕΘ

Εκτός από τα προαναφερθέντα μέτρα πρόληψης, στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ), μια διεπιστημονική προσέγγιση για την καλή αντιμικροβιακή διαχείριση είναι ζωτικής σημασίας.

Ορισμένες αρχές της αντιμικροβιακής διαχείρισης στη ΜΕΘ περιλαμβάνουν:

- Έγκαιρη στοχευμένη θεραπεία για τη σήψη, συμπεριλαμβανομένων των αντιμυκητιασικών σε ασθενείς με υψηλότερο κίνδυνο

- Έγκαιρος έλεγχος των πηγών (π.χ. αλλαγή κεντρικών φλεβικών καθετήρων)
- Κατάλληλη αποκλιμάκωση των θεραπειών ευρέος φάσματος
- Χρήση αντιβιοτικών μικρότερης διάρκειας
- Κατάλληλη δοσολογία των αντιμικροβιακών φαρμάκων

Η συνεχής συνεργασία μεταξύ των ιατρών, των μικροβιολόγων και των φαρμακοποιών συμβάλλει στη μείωση της άσκοπης χρήσης θεραπειών ευρέος φάσματος και στην ανάπτυξη λιγότερο ανθεκτικών μικροοργανισμών. Η ατομική προσέγγιση για κάθε ασθενή, που αντιμετωπίζει σοβαρή λοίμωξη, βελτιώνει τη θεραπεία και τα κλινικά αποτελέσματα.

Πρόσφατα, έχουν εισαχθεί "δέσμες φροντίδας" για τον έλεγχο των λοιμώξεων στη ΜΕΘ, με στόχο τη μείωση των νοσοκομειακών λοιμώξεων που σχετίζονται με επεμβατικές διαδικασίες. Αυτές οι δέσμες ομαδοποιούν έναν κατάλογο των "καλύτερων πρακτικών" κατά την εισαγωγή ή τη συντήρηση μιας επεμβατικής συσκευής, βοηθώντας έτσι στη βελτίωση των κλινικών αποτελεσμάτων.

Ένα παράδειγμα είναι η δοκιμή PROHIBIT, η οποία είναι η πρώτη πολυεθνική τυχαιοποιημένη πολυκεντρική δοκιμή που μελετά το ποσοστό των αιμορραγιών που σχετίζονται με τους κεντρικούς φλεβικούς καθετήρες μετά την τοποθέτηση CVC, λαμβάνοντας υπόψη και τη σωστή υγιεινή των χεριών και τη βέλτιστη πρακτική φροντίδας. Αυτή η δοκιμή έδειξε μειωμένο ποσοστό αιμορραγιών σχετιζόμενων με τους κεντρικούς φλεβικούς καθετήρες, από 2,4/1000 ημέρες CVC σε 0,9/1000 (Edwardson & Cairns, 2018; van der Kooi, et al., 2018).

7.3 Ειδικές συνθήκες

Πνευμονία σχετιζόμενη με τον αναπνευστήρα

Η νοσοκομειακή πνευμονία είναι μια σοβαρή νοσηλευτική λοίμωξη που συχνά προκύπτει όταν οι ασθενείς παραμένουν σε νοσοκομείο για μεγάλο χρονικό διάστημα. Η πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα (VAP) είναι μια ειδική μορφή νοσοκομειακής πνευμονίας που εμφανίζεται μετά από ενδοτραχειακή διασωλήνωση και αναπνευστήρα.

Οι αναπνευστικές λοιμώξεις, και ειδικότερα η πνευμονία, αποτελούν τη συχνότερη μορφή νοσοκομειακής λοίμωξης στις μονάδες εντατικής θεραπείας. Στην πραγματικότητα, η πνευμονία αντιπροσωπεύει μεγάλο ποσοστό των νοσοκομειακών λοιμώξεων, φτάνοντας μέχρι και το 65% όταν συμπεριληφθούν όλες οι αναπνευστικές λοιμώξεις. Παρά το γεγονός ότι η ανάπτυξη της συνδέεται με παράγοντες κινδύνου που είναι κοινοί με άλλες νοσοκομειακές λοιμώξεις, υπάρχουν επιπλέον παράγοντες που την ευνοούν, κάνοντάς την ακόμα πιο συχνή σε αυτές τις μονάδες (Appelgren, et al., 2001; Edwardson & Cairns, 2018).

Πιο συγκεκριμένα, ως κύριος παράγοντας αναφέρεται η ενδοτραχειακή διασωλήνωση, η οποία κατά τη διάρκεια του μηχανικού αερισμού, μπορεί να εξασθενήσει τους φυσιολογικούς μηχανισμούς άμυνας του αναπνευστικού συστήματος, όπως ο βήχας και ο καθαρισμός του βλεννοκροσσωτού. Αυτό κάνει τη νοσοκομειακή πνευμονία ιδιαίτερα συχνή, κατά τη διάρκεια του μηχανικού αερισμού (VAP), ειδικά όταν ο μηχανικός αερισμός διαρκεί για μεγάλο χρονικό διάστημα (Lacherade, et al., 2010).

Η μακροχρόνια χρήση μηχανικού αερισμού σε ασθενείς μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο εμφάνισης νοσοκομειακής πνευμονίας. Οι ερευνητές έχουν διαπιστώσει ότι ο υψηλός κίνδυνος VAP συνδέεται συχνά με τη διάρκεια του μηχανικού αερισμού. Μια πολυπαραγοντική ανάλυση δείχνει ότι η παρατεταμένη διάρκεια του αερισμού για περισσότερες από 24 ώρες αυξάνει τον κίνδυνο πνευμονίας σε ασθενείς με σοβαρά τραύματα. Επιπλέον, η συχνότητα εμφάνισης της νοσοκομειακής πνευμονίας αυξάνεται με την παράταση της χρήσης μηχανικού αερισμού, ωστόσο, ο κίνδυνος αυτός μειώνεται με την πάροδο του χρόνου.

Συγκεκριμένα, τα ποσοστά εμφάνισης νοσοκομειακής πνευμονίας μειώνονται καθημερινά κατά τη διάρκεια της παραμονής στον μηχανικό αερισμό.

Η χρήση μη επεμβατικών μεθόδων αερισμού μπορεί να συνδέεται με μειωμένα ποσοστά νοσοκομειακών λοιμώξεων.

Πιο αναλυτικά, πολλές μελέτες υποστηρίζουν ότι η μηχανική υποστήριξη αναπνοής (VAP) συσχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο λοίμωξης και υψηλότερα ποσοστά θνησιμότητας. Η πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα (VAP) αποτελεί ένα υποσύνολο της νοσοκομειακής πνευμονίας και εμφανίζεται μετά από περίπου 48 ώρες από την ενδοτραχειακή διασωλήνωση. Περίπου το 15% των ασθενών στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας διαγιγνώσκονται κλινικά με VAP, αν και η έλλειψη ενός καθορισμένου προτύπου ορισμού οδηγεί σε υποδιάγνωση ή υπερδιάγνωση (Appelgren, et al., 2001; Edwardson & Cairns, 2018).

Αν και η κλινικά διαγνωσμένη VAP έχει αναφερθεί ότι έχει επιπολασμό περίπου 13% έως 16%, τα πραγματικά ποσοστά μπορεί να

είναι χαμηλότερα με τη χρήση αυστηρότερης επιτήρησης (Craven & Hjalmarson, 2010).

Η VAP συνδέεται με σημαντική νοσηρότητα και θνησιμότητα που ανέρχεται στο 20 έως 30%. Η βέλτιστη θεραπεία μπορεί να μειώσει αυτό το ποσοστό σε περίπου 9% (Craven & Hjalmarson, 2010; Bekaert, et al., 2011). Ωστόσο, η αποδιδόμενη θνησιμότητα της θεραπευμένης VAP είναι πιθανό να είναι χαμηλότερη, ειδικά όταν λαμβάνονται υπόψη παράγοντες όπως η διάρκεια παραμονής στη ΜΕΘ και η γενική κατάσταση του ασθενούς. Η θεραπεία της VAP αντιπροσωπεύει σχεδόν το ήμισυ του συνόλου των αντιβιοτικών που χορηγούνται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (Trubiano & Padiglione, 2015; Edwardson & Cairns, 2018).

Επιπλέον, υπάρχει και η τραχειοβρογχίτιδα που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα (VAT), η οποία μπορεί να προηγηθεί της VAP. Η VAT διαφέρει από τη VAP καθώς δεν απαιτεί ακτινογραφία θώρακος με διηθήσεις. Ωστόσο, δεν είναι σαφές εάν η VAT απαιτεί θεραπεία, καθώς οι μελέτες έχουν δείξει ανάμεικτα αποτελέσματα όσον αφορά τη θνησιμότητα (Trubiano & Padiglione, 2015).

Η κλινική υποψία για πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα (VAP) πρέπει να οδηγεί στην έναρξη αντιβιοτικής θεραπείας ευρέος φάσματος μόνον εφόσον υπάρχει ποσοτικό ή ποιοτικό δείγμα για καλλιέργεια. Ο κίνδυνος ανάπτυξης VAP είναι υψηλότερος κατά την πρώτη εβδομάδα μετά την ενδοτραχειακή διασωλήνωση. Είναι σημαντικό να ληφθούν μέτρα πρόληψης και να παρακολουθείται στενά η κλινική εξέλιξη κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου (Edwardson & Cairns, 2018).

Η μικροαναπνοή των στοματοφαρυγγικών εκκρίσεων είναι συχνό φαινόμενο σε ασθενείς που βρίσκονται σε κρίσιμη κατάσταση, ιδίως σε

ασθενείς με μεταβαλλόμενη νοητική κατάσταση. Αυτό μπορεί να οδηγήσει στον αποικισμό των ανώτερων αεραγωγών από παθογόνους οργανισμούς και να αυξήσει τον κίνδυνο εμφάνισης πνευμονίας (Vincent, 2003). Ο αποικισμός της ανώτερης αναπνευστικής οδού από παθογόνους οργανισμούς, όπως οι *Pseudomonas* και οι *Escherichia coli*, σε συνδυασμό με τη μειωμένη ανοσία του ασθενούς, μπορεί να οδηγήσει σε κλινικά ενεργή λοίμωξη. Η αναρρόφηση γαστρεντερικών μικροβίων συμβάλλει επίσης στον κίνδυνο ανάπτυξης VAP, αλλά σε μικρότερο βαθμό (Edwardson & Cairns, 2018). Υπάρχουν διάφορες στρατηγικές για τον περιορισμό αυτού του φαινομένου, όπως η αύξηση της κεφαλής του κρεβατιού, η τακτική προσαρμογή της θέσης του σωλήνα σίτισης και η παρακολούθηση της εντερικής κινητικότητας. Ωστόσο, η αποτελεσματικότητα ορισμένων μεθόδων, όπως η χρήση σωλήνων μικρής διαμέτρου ή σωλήνων αντί για γαστρικούς σωλήνες, παραμένει αμφισβητήσιμη (Vincent, 2003).

Επιπλέον, υπάρχει συζήτηση σχετικά με το αν οι σουκραλφάτες είναι προτιμητέοι έναντι των ανταγωνιστών των υποδοχέων ισταμίνης-2 για τη μείωση του γαστρικού αποικισμού και τον κίνδυνο εμφάνισης πνευμονίας. Παρόλο που οι διαφορές μεταξύ αυτών των φαρμάκων είναι πιθανώς μικρές, ορισμένες μελέτες έχουν δείξει ότι η χρήση της ρανιτιδίνης ενδέχεται να είναι πιο αποτελεσματική στη μείωση της γαστρεντερικής αιμορραγίας, χωρίς όμως να παρουσιάζεται διαφορά στα ποσοστά λοίμωξης του αναπνευστικού συστήματος (Vincent, 2003).

Ασθενείς με υψηλότερο κίνδυνο για VAP είναι εκείνοι που είναι ηλικίας 70 ετών ή μεγαλύτεροι, με υπάρχουσα πνευμονοπάθεια, νευρολογική βλάβη, μειωμένο επίπεδο συνείδησης και κλινικές ενδείξεις εισρόφησης.

Η ευρεία χρήση του μη επεμβατικού αερισμού έχει συμβάλει στη μείωση της ανάγκης για διασωλήνωση και μηχανικό αερισμό σε ασθενείς που θεωρούνται ότι διατρέχουν κίνδυνο πνευμονίας. Άλλες μέθοδοι για τη μείωση της διάρκειας της διασωλήνωσης, όπως η καθημερινή κατάσταση αναστολής, ο απογαλακτισμός βάσει πρωτοκόλλων και η καθημερινή αξιολόγηση της καταλληλότητας για διασωλήνωση, έχουν επίσης συμβάλει στη μείωση της συχνότητας εμφάνισης VAP (Edwardson & Cairns, 2018).

Ορισμένες μέθοδοι για την πρόληψη της μικροαναπνοής μικροβίων έχουν επίσης αποδειχθεί ότι βελτιώνουν τα αποτελέσματα. Η τοποθέτηση του ασθενούς σε ημικαθιστή θέση μειώνει την επίπτωση της νοσοκομειακής λοίμωξης σε σύγκριση με τη νοσηλεία του ασθενή σε ύπτια θέση, ιδίως σε ασθενείς που λαμβάνουν εντερική διατροφή. Η χρήση ενδοτραχειακών σωλήνων που επιτρέπουν την αναρρόφηση υπογλωττιδικών εκκρίσεων επίσης μειώνει την εμφάνιση λοιμώξεων. Τέλος, οι σωλήνες με επικάλυψη αργύρου αποτρέπουν τη μετάδοση της στοματοφαρυγγικής χλωρίδας στον απομακρυσμένο πνεύμονα. Αν και αυτοί οι ενδοτραχειακοί σωλήνες συνδέονται με μείωση κινδύνου λοίμωξης, μέχρι στιγμής δεν έχει καταδειχθεί καμία διαφορά στα αποτελέσματα με επίκεντρο τον ασθενή (Edwardson & Cairns, 2018).

Η διαμόρφωση της χλωρίδας που αποικίζει την ανώτερη αναπνευστική οδό μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως προληπτική μέθοδος για τη μείωση της εμφάνισης λοίμωξης. Η επιλεκτική απολύμανση της πεπτικής οδού (Selective Digestive Decontamination - SDD), η οποία υποτίθεται ότι αποτρέπει τη λοίμωξη εξαλείφοντας και προλαμβάνοντας τη μεταφορά πιθανών παθογόνων μικροοργανισμών από το στόμα και το έντερο. Η μέθοδος έχει καταδειχθεί ότι μειώνει τη συχνότητα εμφάνισης λοίμωξης. Η SDD περιλαμβάνει τη χρήση μη απορροφήσιμων

αντιβιοτικών τα οποία εφαρμόζονται τοπικά στο στόμα και μέσω ενός ρινογαστρικού σωλήνα, καθώς και τη χρήση ενός συστηματικού αντιβιοτικού. Παρόλο που αυτή η τεχνική έχει δείξει μείωση της συχνότητας της νοσοκομειακής πνευμονίας, ιδίως σε ασθενείς με τραύμα, η χρήση της δεν είναι διαδεδομένη σε πολλές μονάδες εντατικής θεραπείας λόγω ανησυχιών σχετικά με το κόστος, τη βακτηριακή αντοχή και τη φαρμακευτική τοξικότητα χωρίς να επηρεάζεται η δυνητικά ωφέλιμη αναερόβια χλωρίδα (Vincent, 2003; Edwardson & Cairns, 2018).

Παράλληλα, η στοματική φροντίδα με χλωροεξιδίνη επίσης χρησιμοποιείται ως προληπτική μέθοδος. Πρόσφατες μελέτες έχουν όμως αμφισβητήσει την ασφάλειά της, υποδηλώνοντας ότι η χλωροεξιδίνη μπορεί να αυξήσει τη θνησιμότητα των ασθενών, ίσως λόγω χημικής βλάβης στους πνεύμονες που προκαλείται από την αναρρόφησή της (Edwardson & Cairns, 2018).

Η συνεχής υπογλωττιδική αναρρόφηση είναι μια άλλη προσέγγιση που μπορεί να μειώσει την επίπτωση της Πνευμονίας που Σχετίζεται με το Μηχανικό Αερισμό (VAP) περιορίζοντας την ποσότητα των στοματοφαρυγγικών εκκρίσεων που είναι διαθέσιμες για ανάπτυξη βακτηριδίων. Αυτή η τεχνική μείωσε την εμφάνιση VAP σε δύο τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές συνεχούς υπογλωττιδικής αναρρόφησης σε μονάδες εντατικής θεραπείας και σε καρδιοχειρουργικές επεμβάσεις, καθώς και σε μια τυχαιοποιημένη μελέτη διαλείπουσας υπογλωττιδικής αναρρόφησης (Vincent, 2003).

Σήμερα, πολλές από αυτές τις προληπτικές παρεμβάσεις συνδυάζονται σε δέσμες φροντίδας για την πρόληψη της λοίμωξης. Πιο συγκεκριμένα, η προώθηση των "δεσμών φροντίδας" αποτελεί σημαντική προσέγγιση στον έλεγχο των λοιμώξεων στον τομέα της υγείας. Αυτή η προσέγγιση

συνδυάζει διάφορες βέλτιστες πρακτικές που έχουν αποδειχθεί αποτελεσματικές όταν εφαρμόζονται μαζί.

Οι "δέσμες φροντίδας" είναι σχεδιασμένες για να είναι απλές και λογικές, καθιστώντας ευκολότερη την αξιολόγηση της συμμόρφωσης τους. Το γεγονός ότι μπορούν να αξιολογηθούν με ένα απλό "ναι" ή "όχι" κάνει την εφαρμογή τους πιο εφικτή και προσιτή σε ένα ευρύ φάσμα περιβαλλόντων φροντίδας υγείας.

Οι "δέσμες φροντίδας" δεν περιλαμβάνουν όλες τις πιθανές θεραπείες ή πρακτικές φροντίδας, αλλά επιλέγουν αυτές που έχουν τη μεγαλύτερη πιθανότητα να έχουν επίδραση στον έλεγχο των λοιμώξεων, λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες όπως η ευκολία εφαρμογής, η συμμόρφωση και το κόστος (Trubiano & Padiglione, 2015).

Παραδείγματα αποτελούν:

Δέσμη φροντίδας VAP

1. Η ανύψωση της κεφαλής του κρεβατιού κατά 30 με 45 μοίρες
2. Η καθημερινή καταστολή
3. Καθημερινή διακοπή των ηρεμιστικών και αξιολόγηση της ετοιμότητας για διασωλήνωση
3. Το σχέδιο απογαλακτισμού
4. Η στοματική φροντίδα με χλωροεξιδίνη
5. Η προφύλαξη από έλκος και στρες
6. Η προφύλαξη από φλεβική θρομβοεμβολή

Δέσμη φροντίδας CLABSI

1. Υγιεινή χεριών
2. Αποφυγή του μηριαίου σημείου εισαγωγής σε ενήλικες
3. Μέγιστες προφυλάξεις φραγμού
4. Αλκοολική αντισηψία του δέρματος με χλωροεξιδίνη
5. Βέλτιστη επιλογή θέσης καθετήρα
6. Καθημερινή επανεξέταση της αναγκαιότητας της γραμμής & άμεση αφαίρεση (Trubiano & Padiglione, 2015; Edwardson & Cairns, 2018).

Η διάγνωση της νοσοκομειακής λοίμωξης βασίζεται σε διάφορα κριτήρια, συμπεριλαμβανομένων των κλινικών, ακτινολογικών και

μικροβιολογικών. Ακτινολογικά χαρακτηριστικά, καθώς και η παρουσία πυρετού, λευκοκυττάρωσης ή πυωδών εκκρίσεων, έχουν μέτρια ευαισθησία και ειδικότητα για τη διάγνωση της λοίμωξης. Τα μικροβιολογικά δείγματα μπορούν να ληφθούν μέσω διαφόρων μεθόδων, όπως το βρογχοκυψελιδικό πλύσιμο (BAL) ή το μίνι-BAL.

Ωστόσο, οι θετικές μικροβιολογικές καλλιέργειες δεν μπορούν να διαφοροποιήσουν αξιόπιστα μεταξύ αποικισμού και ενεργού λοίμωξης. Παρόλα αυτά, αρνητικές καλλιέργειες από καλής ποιότητας δειγματοληπτικές διαδικασίες μπορούν να αποκλείσουν αξιόπιστα την πιθανότητα λοίμωξης. Η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου λήψης δειγμάτων, όπως το BAL, πρέπει να γίνει με προσοχή, λαμβάνοντας υπόψη τον κίνδυνο και το κόστος κάθε επέμβασης, καθώς και τα πλεονεκτήματα για τον ασθενή.

Η διαχείριση της πνευμονίας απαιτεί πρώιμη αντιμικροβιακή θεραπεία, η οποία πρέπει να είναι κατάλληλη και να καθοδηγείται από στενή συνεργασία με ειδικούς μικροβιολόγους. Η θεραπεία πρέπει να προσαρμόζεται ανάλογα με τις ευαισθησίες που εμφανίζονται στις καλλιέργειες, με στόχο την επίτευξη βέλτιστων αποτελεσμάτων.

Συνήθως, η συνολική διάρκεια αντιμικροβιακής θεραπείας για τη πνευμονία είναι 5 έως 7 ημέρες για τους περισσότερους οργανισμούς. Ωστόσο, για ανθεκτικούς οργανισμούς ή για τη θεραπεία της ψευδομονάδας, συχνά χρησιμοποιείται διάρκεια 10 έως 14 ημερών (Edwardson & Cairns, 2018).

Λοίμωξη που σχετίζεται με κεντρικούς φλεβικούς καθετήρες

Η κεντρική λοίμωξη που σχετίζεται με την κυκλοφορία του αίματος μέσω της κεντρικής γραμμής (CLABSI) αποτελεί σοβαρή επιπλοκή, καθώς

συνδέεται με υψηλά ποσοστά θνησιμότητας. Παρουσιάζεται περίπου στο 3% των εισαγωγών κεντρικής γραμμής, και οι παράγοντες όπως τα εγκαύματα, η ανοσοκαταστολή, ο υποσιτισμός και η λήψη TPN αυξάνουν τον κίνδυνό της. Όσον αφορά τις λοιμώξεις που σχετίζονται με την κυκλοφορία του αίματος μέσω της κεντρικής γραμμής, η θνησιμότητα σχετίζεται με ένα πολύ υψηλό ποσοστό που φτάνει το 19% (Fletcher & Bodenham, 1999).

Οι καθετήρες CVC συνήθως έχουν υψηλότερα ποσοστά λοίμωξης όταν τοποθετούνται στη μηριαία φλέβα ή στην έσω σφαγίτιδα, ενώ οι υποκλείδιοι καθετήρες έχουν χαμηλότερα ποσοστά λοίμωξης.

Η κίνδυνος CLABSI είναι χαμηλός στις πρώτες μέρες μετά την εισαγωγή, αλλά αυξάνεται με την πάροδο του χρόνου. Η κακή ασηψία κατά την εισαγωγή μπορεί να οδηγήσει σε εμφάνιση λοίμωξης εντός της πρώτης εβδομάδας, ενώ μετά το πέρας αυτής της περιόδου, η ενδοσωληναριακή μετάδοση μικροβίων από τον καθετήρα μπορεί να είναι πιθανότερη αιτία λοίμωξης.

Τα κριτήρια για τη διάγνωση της κεντρικής λοίμωξης που σχετίζεται με την κυκλοφορία του αίματος μέσω του καθετήρα (CLABSI) περιλαμβάνουν:

1. Παρουσία κεντρικής γραμμής (CVC).
2. Σημεία λοίμωξης στο σημείο εισαγωγής του καθετήρα.
3. Κλινικά σημεία και συμπτώματα βακτηριαιμίας.
4. Υποχώρηση των συμπτωμάτων μετά την αφαίρεση του CVC.
5. Θετική καλλιέργεια αίματος.
6. Καλλιέργεια των ίδιων βακτηρίων από το CVC.

Κλινικά, η διάγνωση συνήθως τίθεται με βάση λίγα από αυτά τα κριτήρια. Ο καθοριστικός παράγοντας περιλαμβάνει τη θετική καλλιέργεια αίματος που απομονώνει τον ίδιο οργανισμό που βρέθηκε και στο CVC. Ωστόσο, δεν υπάρχουν ισχυρά στοιχεία που να υποστηρίζουν τη λήψη καλλιιεργειών από κάθε αυλό του CVC.

Η διοίκηση θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις πολιτισμικές διαφορές. Αρχικά, όταν υπάρχει υποψία λοίμωξης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα ευρύ φάσμα αντιβιοτικών που καλύπτουν πολλά είδη βακτηρίων. Για ασθενείς με υψηλό κίνδυνο καντιναιμίας, μια ενδεχόμενη λύση είναι η χρήση φλουκοναζόλης. Όταν η λοίμωξη προέρχεται από το *S. Aureus*, συνήθως χρειάζεται ειδικό αντιβιοτικό. Αν δεν είναι αντίστοιχα ευαίσθητο στη μεθικιλίνη, τότε μπορεί να χρειαστεί μια παρατεταμένη θεραπεία με γλυκοπεπτιδικά αντιβιοτικά, καθώς και εξετάσεις όπως υπερηχοκαρδιογραφία για να εξαιρεθεί η ενδεχόμενη λοίμωξη της καρδιάς. Η θεραπεία της καντιναιμίας συνήθως διαρκεί 14 ημέρες, ενώ είναι απαραίτητη και μια εξέταση των ματιών για την αποκλεισμό της ενδοφθαλμίτιδας.

Ειδικότερα, θα πρέπει πάντα να τηρείται αυστηρή ασηψία κατά την τοποθέτηση της γραμμής μπορεί να βοηθήσει στην πρόληψη των λοιμώξεων που σχετίζονται με τη χρήση κεντρικών φλεβικών καθετήρων (CLABSI). Η χρήση χλωροεξιδίνης 2% και η αποφυγή της τοποθέτησης της γραμμής στο μηριαίο σημείο, όπου είναι δυνατόν, μπορεί επίσης να μειώσει τα ποσοστά λοίμωξης. Επιπλέον, οι γραμμές που εισάγονται εκτάκτως πρέπει να αντικαθίστανται ιδανικά εντός 48 ωρών υπό πλήρως άσηπτες συνθήκες.

Η συνεχής παρακολούθηση και η επιτήρηση των CLABSI εντός της ΜΕΘ βοηθάει στην εστίαση της ομάδας στην πρόληψη των λοιμώξεων. Ένας συνδυασμός βέλτιστων πρακτικών στη φροντίδα μπορεί να μειώσει σημαντικά τα ποσοστά των λοιμώξεων που συνδέονται με τη χρήση κεντρικών φλεβικών καθετήρων.

Ένα παράδειγμα δέσμης μέτρων για την εισαγωγή κεντρικής γραμμής και τη φροντίδα μπορεί να είναι:

- Εκπαιδευμένος χειριστής: Ο υπεύθυνος για την τοποθέτηση της γραμμής πρέπει να έχει εκπαιδευτεί και να έχει εμπειρία στη διαδικασία.
- Γραπτή καταγραφή της διαδικασίας: Κατά τη διάρκεια της εισαγωγής της γραμμής, να κρατείται λεπτομερής καταγραφή της διαδικασίας για πιθανές μελλοντικές ανάγκες κλινικής αναφοράς.

- Χειρουργική πλύση: Πραγματοποίηση χειρουργικής πλύσης των χεριών πριν από τη διαδικασία της τοποθέτησης της γραμμής.
- Μέγιστες προφυλάξεις αποστειρωμένου φραγμού: Χρήση αποστειρωμένου φραγμού, συμπεριλαμβανομένου καπέλου, ρόμπας, γαντιών και μάσκας, για τη μείωση του κινδύνου μετάδοσης μικροβίων.
- Αποφυγή του μηριαίου σημείου εισαγωγής: Αποφυγή της τοποθέτησης της γραμμής στο μηριαίο σημείο, εάν είναι δυνατόν, λόγω του υψηλότερου κινδύνου λοίμωξης.
- Ασηψία του δέρματος: Καθαρισμός του δέρματος με χλωροεξιδίνη 2% σε 70% ισοπροπυλική αλκοόλη για μείωση του βακτηριακού φορτίου.
- Χρήση αποστειρωμένου, διαφανούς, ημιπερατού επιθέματος: Κάλυψη του σημείου του καθετήρα με αποστειρωμένο επίθεμα για τη διατήρηση της ασηψίας και την προστασία από πιθανή μόλυνση (Edwardson & Cairns, 2018).

Γενικότερα, η πρόληψη των λοιμώξεων που σχετίζονται με τον καθετήρα είναι ζωτικής σημασίας για τη μείωση του χρόνου νοσηλείας σε μονάδες εντατικής θεραπείας. Η βασική υγιεινή, οι καθαρές πρακτικές τοποθέτησης και η τακτική τοποθέτηση του καθετήρα είναι καίριας σημασίας σε αυτό το πλαίσιο (Vincent, 2003).

Έρευνες έχουν δείξει ότι η εφαρμογή αποστειρωμένων διαδικασιών κατά την εισαγωγή κεντρικών φλεβικών καθετήρων μειώνει σημαντικά τη συχνότητα των λοιμώξεων που σχετίζονται με τον καθετήρα. Για παράδειγμα, μετά από μονοήμερο σεμινάριο ελέγχου λοιμώξεων που συμπεριλάμβανε τη χρήση αποστειρωμένων διαδικασιών, παρατηρήθηκε μείωση των λοιμώξεων που σχετίζονται με τον καθετήρα από 4-51 σε 2-92 λοιμώξεις ανά 1000 ημέρες ασθενούς.

Επίσης, η τοποθέτηση των καθετήρων υπό τις μέγιστες αποστειρωμένες προφυλάξεις οδήγησε σε χαμηλότερο ποσοστό λοιμώξεων σε σύγκριση με την τοποθέτησή τους με τη χρήση αποστειρωμένων γαντιών και μικρού πανιού (Vincent, 2003).

Υπάρχουν διάφοροι παράγοντες που μπορούν να συμβάλουν στη μείωση της πιθανότητας λοίμωξης που σχετίζεται με τον καθετήρα. Πρώτον, η επιλογή της τοποθεσίας του καθετήρα μπορεί να παίξει σημαντικό ρόλο, με ορισμένες τοποθεσίες να είναι λιγότερο επιρρεπείς σε λοίμωξη από άλλες. Δεύτερον, η χρήση καθετήρων με διοχέτευση μέσω σήραγγας μπορεί επίσης να συνδέεται με μειωμένη επίπτωση των λοιμώξεων που σχετίζονται με τον καθετήρα.

Επιπλέον, η εμποτίση των καθετήρων με αντιβιοτικά μπορεί να βοηθήσει στη μείωση των λοιμώξεων που σχετίζονται με τον καθετήρα. Μελέτες έχουν δείξει ότι οι εμποτισμένοι καθετήρες με χλωροεξιδίνη αργυρούχο σουλφαδιαζίνη συνδέονται με μειωμένη επίπτωση της λοίμωξης και με εξοικονόμηση κόστους στα νοσοκομεία.

Τέλος, προγράμματα κατάρτισης και κατευθυντήριες γραμμές για τη φροντίδα των καθετήρων μπορούν να βοηθήσουν στη μείωση των λοιμώξεων σχετιζόμενων με τον καθετήρα στα νοσοκομεία. Η σωστή εφαρμογή αυτών των πρακτικών μπορεί να οδηγήσει σε μειωμένα ποσοστά λοιμώξεων και αυξημένη ασφάλεια για τους ασθενείς (Vincent, 2003).

Αυτά τα ευρήματα υπογραμμίζουν τη σημασία της σωστής διαχείρισης και εφαρμογής πρακτικών υγιεινής κατά την τοποθέτηση και φροντίδα καθετήρων, προκειμένου να μειωθεί ο κίνδυνος λοιμώξεων.

Λοίμωξη του ουροποιητικού συστήματος που σχετίζεται με καθετήρα

Η ουρολοίμωξη αποτελεί τη δεύτερη πιο συνηθισμένη μορφή νοσοκομειακής λοίμωξης, αποτελώντας το 8-35% των περιστατικών. Αν και οι επιπτώσεις της είναι συνήθως λιγότερο σοβαρές σε σχέση με άλλες μορφές νοσοκομειακής λοίμωξης, οι λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος συνδέονται συχνά με τη χρήση ουρολοιμώξεων καθετήρων και συνήθως εμφανίζονται με βακτηριακούς παθογόνους όπως οι *Enterococcus* spp, *Candida* spp, *E. coli*, *Klebsiella* spp και *P. aeruginosa* (Vincent, 2003).

Η λοίμωξη του ουροποιητικού συστήματος που σχετίζεται με καθετήρα (CA-UTI) αναφέρεται στην εμφάνιση ουρολοίμωξης σε άτομο που έχει εγκατασταθεί καθετήρας ή του έχει εγκατασταθεί εντός των προηγούμενων 48 ωρών. Οι μικροοργανισμοί που προκαλούν αυτή τη λοίμωξη συχνά προέρχονται από τον ουρηθρικό πόρο και ταξιδεύουν προς τα πάνω στον καθετήρα στην εξωτερική του επιφάνεια. Περίπου το ένα τρίτο των παθογόνων μικροοργανισμών μεταδίδεται ενδοσωληναριακά, κυρίως από μολυσμένο σακούλα συλλογής ούρων (Edwardson & Cairns, 2018).

Σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Κέντρο Πρόληψης και Ελέγχου Νοσημάτων, το 2016, το 3% των ασθενών είχε ενδείξεις ουρολοίμωξης 48 ώρες μετά την εισαγωγή στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ), και το 98% αυτών των περιστατικών σχετιζόταν με την παρουσία καθετήρα ουροκαθετήρα. Συχνά, ο πιο συχνός παθογόνος οργανισμός που απομονώνεται είναι το *E. Coli*.

Η διάγνωση της πραγματικής λοίμωξης από παθογόνο μικρόβιο αντί της απλής αποικιοποίησης μπορεί να είναι δύσκολη. Τα αυξημένα επίπεδα φλεγμονώδων δεικτών και η παρουσία οργανισμών στη χρώση κατά Gram μπορούν να στηρίξουν τη διάγνωση της λοίμωξης.

Η διάρκεια της αντιβιοτικής θεραπείας για την λοίμωξη του ουροποιητικού συστήματος που σχετίζεται με καθετήρα συνήθως είναι 7 ημέρες, αλλά μπορεί να φτάσει μέχρι και 14 ημέρες σε ασθενείς που

ανταποκρίνονται αργά. Σε περίπτωση ασυμπτωματικής candiduria, αρκεί η αλλαγή του καθετήρα (Edwardson & Cairns, 2018).

Διάφορες μέθοδοι έχουν μελετηθεί για τη μείωση των νοσοκομειακών ουρολοιμώξεων σε ασθενείς με καθετηριασμό στη ΜΕΘ, όπως η χρήση κλειστών συστημάτων αποχέτευσης. Ωστόσο, η αποτελεσματικότητά τους δεν έχει αποδειχθεί σε όλες τις περιπτώσεις. Επίσης, καθετήρες με επικάλυψη αργυρούχου υδρογέλης ενδέχεται να μειώσουν τη συχνότητα εμφάνισης νοσοκομειακών ουρολοιμώξεων, αλλά η αποτελεσματικότητά τους παραμένει αμφισβητούμενη (Vincent, 2003; Edwardson & Cairns, 2018).

Η πρόληψη των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων του ουροποιητικού συστήματος θα πρέπει να επικεντρώνεται στην αποφυγή της τοποθέτησης καθετήρων όπου δεν είναι απαραίτητοι, και στη μείωση της διάρκειας του καθετηριασμού όταν αυτός είναι απαραίτητος. Η χρήση πρωτοκόλλου για την αφαίρεση του ουροκαθετήρα έχει δείξει ότι μειώνει τον χρόνο καθετηριασμού και τα ποσοστά λοιμώξεων (Vincent, 2003).

Δεν υπάρχουν αξιόπιστα στοιχεία που να υποστηρίζουν τη χρήση προληπτικών αντιβιοτικών για την εγκατάσταση ή την αφαίρεση ουροκαθετήρα. Η τήρηση αυστηρών πρακτικών υγιεινής για την εισαγωγή, τη συντήρηση και την άμεση αφαίρεση των καθετήρων έχει αποδειχθεί ότι είναι θεμελιώδεις για την πρόληψη των λοιμώξεων στη ΜΕΘ. Ο συνδυασμός αυτών των βέλτιστων πρακτικών μπορεί να διασφαλίσει αποτελεσματική πρόληψη των λοιμώξεων που σχετίζονται με τη χρήση καθετήρων (Edwardson & Cairns, 2018).

Άλλα σημεία

Η πρακτική αλλαγής στην πρόληψη των νοσοκομειακών λοιμώξεων μπορεί να έχει σημαντικό αντίκτυπο στα ποσοστά εμφάνισής τους. Ένα καλό παράδειγμα αυτού είναι η περίπτωση της νοσοκομειακής

ιγμορίτιδας, η οποία είναι μια νοσοκομειακή λοίμωξη που συνήθως εμφανίζεται σε μονάδες εντατικής θεραπείας.

Αποτελέσματα μελετών έχουν δείξει ότι η νοσοκομειακή ιγμορίτιδα είναι συχνότερη σε ασθενείς που χρησιμοποιούν ρινικές συσκευές, όπως ρινογαστρικούς ή ρινοτραχειακούς σωλήνες, σε σύγκριση με εκείνους που δεν έχουν τέτοιους σωλήνες. Μια τυχαioποιημένη δοκιμή έδειξε ότι η ακτινολογική παραρρινοκολπίτιδα αναπτύχθηκε στο 95% των ασθενών που διασωληνώθηκαν με ρινικό σωλήνα, σε σύγκριση με μόνο το 23% των ασθενών που διασωληνώθηκαν με στοματικό σωλήνα.

Η επιλογή της στοματοτραχειακής οδού για διασωλήνωση, αντί της ρινοτραχειακής οδού, έχει μειώσει την επίπτωση της νοσοκομειακής παραρρινοκολπίτιδας. Αυτή η αλλαγή στην πρακτική δείχνει πώς η σωστή επιλογή των μεθόδων μπορεί να μειώσει τις επιπτώσεις των νοσοκομειακών λοιμώξεων (Vincent, 2003).

Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να τονίσουμε ότι η πρόληψη παίζει κρίσιμο ρόλο στον περιορισμό των νοσοκομειακών λοιμώξεων στις μονάδες εντατικής θεραπείας. Πολλές στρατηγικές έχουν προταθεί, αλλά οι πιο αποτελεσματικές παραμένουν η βασική υγιεινή και η φροντίδα του καθετήρα. Η χρήση αντισηπτικών διαλυμάτων με βάση την αλκοόλη για την απολύμανση των χεριών έχει αποδειχθεί πιο αποτελεσματική από το πλύσιμο των χεριών με σαπούνι και νερό. Εκστρατείες που προωθούν την υγιεινή των χεριών σε όλο το νοσοκομείο μπορούν να βελτιώσουν τη συμμόρφωση με τα πρωτόκολλα υγιεινής των χεριών. Η απολύμανση των χεριών και η αποφυγή της χρήσης δακτυλιδιών μπορούν να συμβάλουν στη μείωση των λοιμώξεων. Λεπτομερείς κατευθυντήριες γραμμές για τον ρόλο της υγιεινής των χεριών στην πρόληψη των λοιμώξεων έχουν δημοσιευθεί από τα Κέντρα Ελέγχου και

Πρόληψης Νοσημάτων (Pittet, et al., 2000; Maury, et al., 2000; Boyce & Pittet, 2002).

8. Θεραπεία

Η διαχείριση της νοσηλευόμενης πνευμονίας (VAP) περιλαμβάνει αρχικά την άμεση αντιμικροβιακή θεραπεία, βασιζόμενη σε δείγματα που λαμβάνονται από τον ασθενή. Αυτή η θεραπεία πρέπει να προσαρμοστεί στα ευαίσθητα μικρόβια που εντοπίζονται στην τοπική μικροβιολογία, με την εξέλιξη της θεραπείας ανάλογα με τα αποτελέσματα των καλλιέργειών και την ευαισθησία των μικροοργανισμών. Σε ορισμένες περιπτώσεις, μπορεί να απαιτηθεί εμπειρική θεραπεία με συνδυασμένα αντιβιοτικά για να καλύψει ευρέως ανθεκτικούς οργανισμούς.

Οι παράγοντες στα αερολύματα δεν χρησιμοποιούνται στην καθημερινή πρακτική για την αλλαγή θεραπείας, αλλά η τεχνολογία εξελίσσεται για να παρέχει πιο ακριβή και αποτελεσματική παρακολούθηση και παρέμβαση.

Η βελτιστοποίηση της θεραπείας πρέπει να γίνεται με βάση τον πιο αποτελεσματικό φάρμακο στενού φάσματος αμέσως μετά την αναγνώριση του οργανισμού. Η διάρκεια της θεραπείας πρέπει να είναι συνήθως 5 έως 7 ημέρες για την κάλυψη των περισσότερων μικροοργανισμών, αν και για ορισμένες περιπτώσεις, όπως η *Pseudomonas spp.* ή οι ανθεκτικοί κατά Gram οργανισμοί, η θεραπεία μπορεί να διαρκέσει 10 έως 14 ημέρες.

Όταν υπάρχει υποψία για νοσοκομειακή λοίμωξη του αιμοδότη (CLABSI), ο καθετήρας πρέπει να αφαιρεθεί άμεσα. Στη συνέχεια, λαμβάνονται καλλιέργειες από περιφερικές περιοχές και το άκρο του καθετήρα (CVC), ενώ ξεκινάται αντιμικροβιακή θεραπεία. Συνήθως

χρησιμοποιείται ένα ευρέος φάσματος αντιβιοτικό, όπως ένα αντιβιοτικό βήτα λακτάμης, το οποίο μπορεί να συνδυαστεί με επιπλέον αντιβιοτικά ανάλογα με την τοπική μικροβιολογία. Σε περιπτώσεις υψηλού κινδύνου καντιναιμίας (όπως πολλαπλοί αποικισμοί, ανοσοκαταστολή, πρόσφατη κοιλιακή χειρουργική επέμβαση, πρόσφατη λήψη ευρέος φάσματος αντιβιοτικών, TPN), η εμπειρική χρήση φλουκοναζόλης είναι κατάλληλη. Σε αναμονή των αποτελεσμάτων των καλλιιεργειών, μπορεί να προτιμηθεί η χρήση μιας εχινοκανδίνης.

Η εμπειρική θεραπεία για βακτηριαιμία που προκαλείται από *Staphylococcus aureus* συνήθως περιλαμβάνει την προσθήκη ενός γλυκοπεπτιδίου σε ένα αντι-σταφυλοκοκκικό β-λακτάμη (όπως φλουκλοξακιλλίνη, κεφαζολίνη, κεφαλοθίνη) μέχρι να επιβεβαιωθεί ότι το συγκεκριμένο στέλεχος είναι ευαίσθητο στη μεθικιλίνη. Άλλοι νεότεροι παράγοντες όπως η λιναζολίδα, η κεφταρολίνη ή η δαπτομυκίνη δεν έχουν συγκεκριμένα πλεονεκτήματα. Η θεραπεία για τη βακτηριαιμία από *Staphylococcus aureus* CLABSI συνήθως απαιτεί τουλάχιστον 14 ημέρες ενδοφλέβιας θεραπείας. Η υπερηχοκαρδιογραφία συνιστάται για όλες τις βακτηριαιμίες από *Staphylococcus aureus*, ενώ επιπλέον θεραπεία μπορεί να απαιτηθεί σε περιπτώσεις ενδοκαρδίτιδας ή μεταστατικής λοίμωξης. Οι αρνητικοί κατά πηκτής σταφυλόκοκκοι μπορούν να αντιμετωπιστούν για 3-5 ημέρες, οι αρνητικοί κατά Gram για 10-14 ημέρες, ενώ η θεραπεία για την *Candida* διαρκεί συνήθως 14 ημέρες, εκτός εάν υπάρχουν μεταστατικές εστίες. Η οφθαλμολογική εξέταση συνιστάται για την ανίχνευση ενδοφθαλμίτιδας σε περιπτώσεις καντιντίασης.

Η αποτελεσματική διαχείριση των λοιμώξεων του ουροποιητικού συστήματος, είναι σημαντικό να πραγματοποιηθεί καλλιέργεια ούρων πριν από την έναρξη της θεραπείας. Η διάρκεια της θεραπείας εξαρτάται από την ανταπόκριση του ασθενούς στα αντιβιοτικά. Συνήθως, εάν ο ασθενής ανταποκρίνεται άμεσα, η

θεραπεία διαρκεί για 7 ημέρες, ενώ για περιπτώσεις καθυστερημένης ανταπόκρισης ή λοίμωξης που εμφανίζεται σε άνδρες, η διάρκεια αυξάνεται συνήθως σε 10 έως 14 ημέρες. Η ασυμπτωματική candiduria συνήθως υποχωρεί μετά την αλλαγή του καθετήρα (Trubiano & Padiglione, 2015).

8.1 Επιλογές Θεραπείας για Λοιμώξεις από MRSA στη ΜΕΘ

Η διαθεσιμότητα νέων αντισταφυλοκοκκικών παραγόντων έχει βελτιώσει τις επιλογές θεραπείας για τις λοιμώξεις από MRSA στη ΜΕΘ, αλλά έχει επίσης προκαλέσει περιπλοκές. Παράγοντες όπως η τοποθεσία και η σοβαρότητα της λοίμωξης, η ελάχιστη ανασταλτική συγκέντρωση (MIC) στη βανκομυκίνη και οι συννοσηρότητες πρέπει να ληφθούν υπόψη. Για τη θεραπεία της βακτηριαιμίας και των ενδοαγγειακών λοιμώξεων, συμπεριλαμβανομένης της ενδοκαρδίτιδας, όπου προτιμάται μια βακτηριοκτόνος θεραπεία, τόσο η βανκομυκίνη όσο και η δαπτομυκίνη αποτελούν κατάλληλες επιλογές. Όταν η MIC της βανκομυκίνης είναι πάνω από 1 µg/mL, η δαπτομυκίνη μπορεί να είναι προτιμότερη, εκτός εάν η MIC της δαπτομυκίνης είναι επίσης αυξημένη. Η ελάχιστη δόση δαπτομυκίνης για MRSA σε οποιαδήποτε περιοχή θα πρέπει να είναι 6 mg/kg, με ολοένα περισσότερες δόσεις να χρησιμοποιούνται, ακόμα και έως και 10 έως 12 mg/kg. Το φάρμακο βακτηριοστατικό linezolid δεν προτείνεται ως θεραπεία πρώτης επιλογής για τη βακτηριαιμία, αλλά έχει χρησιμοποιηθεί με επιτυχία για τη θεραπεία διάσωσης βακτηριαιμίας και ακόμα και ενδοκαρδίτιδας.

Η βέλτιστη θεραπεία για την πνευμονία από MRSA διαφέρει ανάλογα με το είδος της λοίμωξης. Ορισμένα φάρμακα, όπως η δαπτομυκίνη, μπορεί να μην είναι αποτελεσματικά εναντίον της πνευμονίας από MRSA, καθώς αδρανοποιούνται από τον πνευμονικό επιφανειοδραστικό παράγοντα. Άλλα φάρμακα, όπως η βανκομυκίνη και η λιναζολίδη, θεωρούνται κατάλληλες επιλογές σύμφωνα με τις οδηγίες της Αμερικανικής Θωρακικής Εταιρείας για τη νοσοκομειακή πνευμονία. Ειδικότερα, η λιναζολίδη μπορεί να είναι αποτελεσματική και για την πνευμονία που σχετίζεται με τη χρήση αναπνευστήρα. Τα επίπεδα βανκομυκίνης στοχεύουν συνήθως σε συγκεκριμένες τιμές, αλλά δεν έχει αποδειχθεί ότι αυτό οδηγεί σε καλύτερα κλινικά αποτελέσματα. Επίσης, τα στελέχη MRSA που παράγουν την τοξίνη PVL μπορεί να είναι υπεύθυνα για πνευμονίες της κοινότητας, οι οποίες μπορεί να απαιτήσουν

διαφορετική θεραπεία. Φάρμακα όπως η λινεζολίδη και η τιγκεκυκλίνη μπορεί να έχουν ορισμένα πλεονεκτήματα σε αυτές τις περιπτώσεις.

Η βανκομυκίνη συνήθως χρησιμοποιείται αρχικά για τη θεραπεία σοβαρών επιφανειακών λοιμώξεων του δέρματος και των μαλακών μορίων από MRSA. Υπάρχουν όμως νέα φάρμακα για MRSA που έχουν συγκριθεί με τη βανκομυκίνη σε κλινικές δοκιμές. Η λινεζολίδη, η δαπτομυκίνη, η τιγκεκυκλίνη, η τελαβαβανσίνη και η κεφταρολίνη δεν είναι λιγότερο αποτελεσματικές από τη βανκομυκίνη για αυτούς τους τύπους λοιμώξεων. Σε ορισμένες περιπτώσεις, η λινεζολίδη έχει ακόμα υψηλότερα ποσοστά ίασης. Ειδικά για τις σοβαρές λοιμώξεις των μαλακών μορίων, όπως η νεκρωτική απονευρωτική απονευρωσίτιδα, η λινεζολίδη μπορεί να είναι μια προτιμώμενη επιλογή. Ωστόσο, η χρήση της λινεζολίδης για λοιμώξεις που επιπλέκονται από δευτερογενή βακτηριαιμία πρέπει να γίνεται με προσοχή. Η παροχέτευση είναι σημαντική στη διαχείριση των αποστημάτων MRSA, και υπάρχουν πολλές εναλλακτικές επιλογές για λιγότερο σοβαρές λοιμώξεις, όπως η τριμεθοπρίμη-σουλφαμεθοξαζόλη, η δοξυκυκλίνη, η μινοκυκλίνη και η κλινδαμυκίνη. Ωστόσο, πρέπει να ληφθούν υπόψη οι πιθανές αντιστάσεις του MRSA σε αυτά τα φάρμακα. Συγκεκριμένα, οι φθοριοκινολόνες είναι μια επιλογή, αλλά η αντοχή αναπτύσσεται εύκολα κατά τη θεραπεία. Τέλος, η ριφαμικίνη δεν πρέπει να χρησιμοποιείται μόνη της για σταφυλοκοκκικές λοιμώξεις.

8.2 Εναλλακτικές προσεγγίσεις στη θεραπεία σοβαρών λοιμώξεων από MRSA

Η συνδυαστική θεραπεία για βακτηριαιμία από MRSA παραμένει ένας τομέας με αμφιλεγόμενα αποτελέσματα, καθώς τα δεδομένα υποστηρίζουν περιορισμένα συνδυασμούς φαρμάκων. Παρά τις θεωρητικές αιτιολογήσεις υπέρ της συνδυαστικής θεραπείας, όπως ταχύτερη εκκαθάριση της βακτηριαιμίας, συνέργεια *in vitro* και πρόληψη ανάπτυξης αντοχής, ορισμένες πρόσφατες μελέτες δεν έχουν επιβεβαιώσει τα οφέλη αυτής της προσέγγισης. Για παράδειγμα, η προσθήκη γενταμικίνης στη θεραπεία με βανκομυκίνη δεν έχει δείξει ωφέλεια και μάλιστα μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένη νεφροτοξικότητα.

Συγκεκριμένα, ο συνδυασμός ριφαμικίνης με βανκομυκίνη δεν έχει αποδειχθεί ως αποτελεσματικός *in vitro* και δεν υπάρχουν επαρκή δεδομένα υποστήριξης της χρήσης του σε πραγματικές κλινικές καταστάσεις. Ωστόσο, η

ριφαμπικίνη μπορεί να έχει κάποιον ρόλο σε περιπλοκές λοιμώξεις που σχετίζονται με ιατρικές συσκευές.

Οι συνδυασμοί δαπτομυκίνης με γενταμικίνη ή ριφαμπικίνη έχουν διαφορετικές αντιδράσεις στα *in vitro* πειράματα και σε ζωικά μοντέλα, χωρίς ωστόσο να υπάρχουν αρκετά κλινικά δεδομένα που να υποστηρίζουν τη χρήση τους στην πράξη.

Για την ενδοκαρδίτιδα από MRSA, η συνδυαστική θεραπεία δεν συνιστάται εκτός από τη νόσο των προσθετικών βαλβίδων, όπου μπορεί να εξεταστεί η χρήση συνδυασμού φαρμάκων.

9. Διαχείριση της μικροβιακής αντοχής στη ΜΕΘ

Η ΜΕΘ παραμένει επίκεντρο στην πάλη ενάντια στη μικροβιακή αντοχή των ασθενών. Αν και οι λοιμώξεις από MRSA μειώνονται, οι λοιμώξεις από τους αρνητικούς κατά Gram ράβδους MDR, συμπεριλαμβανομένων των πανανθεκτικών *Klebsiella*, *Pseudomonas* και *Acinetobacter* συνεχίζουν να αυξάνονται (Boucher, et al., 2009). Πολλά νέα φάρμακα για θετικές κατά gram λοιμώξεις έχουν εγκριθεί, αλλά η πρόκληση παραμένει με τις αρνητικές κατά gram MDR παθογόνους (Boucher, et al., 2009). Δεν υπάρχει μία λύση για τον περιορισμό της μικροβιακής αντοχής, αλλά πολλαπλές παρεμβάσεις έχουν δείξει δυνητικό όφελος. Είναι απαραίτητο η κοινωνία να αναγνωρίσει το πρόβλημα και να δεσμευτεί για επιθετικές παρεμβάσεις. Οι κατευθυντήριες γραμμές από μόνες τους δεν είναι αρκετές για την αλλαγή συμπεριφορών (Siegel, Rhinehart, Jackson, & Chiarello, 2007).

Η κοινωνική ανησυχία έχει οδηγήσει σε νομοθεσία για τον έλεγχο της μικροβιακής αντοχής, περιλαμβανομένης της αναφοράς του πλυσίματος των χεριών. Οι στρατηγικές για την πρόληψη περιλαμβάνουν την αποτελεσματική χρήση των αντιμικροβιακών, τη βελτίωση της επιλογής και διάρκειας της θεραπείας, και την

αντιμετώπιση της μετάδοσης των ανθεκτικών παθογόνων (Rogues, et al., 2007).

10. Ρύθμιση της χρήσης αντιμικροβιακών στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας

Η εξισορρόπηση μεταξύ της έγκαιρης χορήγησης των κατάλληλων αντιβιοτικών για τη μείωση της θνησιμότητας από σοβαρές λοιμώξεις και του κινδύνου ανάπτυξης αντοχής είναι μια πρόκληση στη διαχείριση των αντιβιοτικών στη ΜΕΘ. Όταν το προφίλ αντοχής στα αντιβιοτικά ενός ιδρύματος επιδεινώνεται, είναι αναγκαία η χρήση ευρύτερων αρχικών εμπειρικών θεραπευτικών σχημάτων. Ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα για τη χρήση αντιμικροβιακών στη ΜΕΘ περιλαμβάνει πολλαπλές συνιστώσες και επιβλέπεται από εξειδικευμένους επαγγελματίες (Dellit, et al., 2007; Kumar, et al., 2006; Fraimow & Tsigrelis, 2011).

Η επιλογή των αρχικών εμπειρικών αντιμικροβιακών σχημάτων βασίζεται σε ακριβείς πληροφορίες σχετικά με τα τοπικά πρότυπα αντοχής στα αντιβιοτικά, τα οποία περιλαμβάνονται στο αντιβιόγραμμα του νοσοκομείου. Ένα αντιβιόγραμμα ειδικά για τη ΜΕΘ μπορεί να παρέχει πιο ακριβείς πληροφορίες για την επιλογή αντιβιοτικών. Επίσης, η διαφοροποίηση μεταξύ λοιμώξεων κοινοτικής προέλευσης και νοσοκομειακών λοιμώξεων είναι σημαντική για την κατεύθυνση της θεραπείας.

Το συνδυαστικό αντιβιόγραμμα παρέχει πληροφορίες σχετικά με τα μοτίβα διασταυρούμενης αντοχής σε εκείνα τα απομονωμένα στελέχη που έχουν ήδη εμφανίσει αντοχή σε ένα συγκεκριμένο αντιβιοτικό. Αυτό μπορεί να βοηθήσει στη βελτίωση της εμπειρικής θεραπείας για λοιμώξεις που αντιμετωπίζονται με καθυστέρηση. Επιπλέον, οι

κατευθυντήριες γραμμές θεραπείας πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τη σημασία της λήψης κατάλληλων καλλιεργειών και της μετέπειτα διαδικασίας αναθεώρησης της θεραπείας για τη βελτίωση των εκβάσεων (Fraimow & Tsigrelis, 2011).

Η αναφορά στην αποκλιμάκωση ως σημαντική διαδικασία για την περιορισμό της περιττής χρήσης αντιβιοτικών είναι ουσιαστική. Η διαδικασία αυτή απαιτεί την αξιολόγηση της κλινικής εξέλιξης του ασθενή, την αναθεώρηση των μικροβιολογικών δεδομένων και τη χρήση αντικειμενικών κριτηρίων για τον προσδιορισμό της παρουσίας λοίμωξης. Η επιλογή του κατάλληλου φαρμάκου και της κατάλληλης διάρκειας θεραπείας είναι ουσιώδης για την επιτυχή αποκλιμάκωση της θεραπείας (Fraimow & Tsigrelis, 2011).

Επιπλέον, οι βοηθητικοί βιοδείκτες όπως η προκαλσιτονίνη μπορούν να παράσχουν χρήσιμες πληροφορίες για την υποστήριξη αποφάσεων διακοπής της αντιβιοτικής θεραπείας σε περιπτώσεις υποψίας σήψης ή σοβαρής πνευμονίας. Αυτοί οι βιοδείκτες μπορούν να συμβάλουν στην αποφυγή υπερβολικής διάρκειας της αντιβιοτικής θεραπείας και να συμβάλουν στην πρόληψη της ανάπτυξης αντοχής στα αντιβιοτικά (Fraimow & Tsigrelis, 2011).

Τέλος, η εφαρμογή καθορισμένων κλινικών και μικροβιολογικών κριτηρίων για τον περιορισμό ή τη διακοπή της αντιβιοτικής θεραπείας μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της διάρκειας χρήσης αντιβιοτικών και σε μείωση της επακόλουθης λοίμωξης με ανθεκτικά στα αντιβιοτικά παθογόνα, διατηρώντας παράλληλα τη θνησιμότητα σε χαμηλά επίπεδα (Fraimow & Tsigrelis, 2011).

Η βελτίωση της χρήσης των αντιβιοτικών περιλαμβάνει επίσης τη βελτιστοποίηση της δοσολογίας και της διάρκειας της θεραπείας. Τα εξατομικευμένα δοσολογικά σχήματα που βασίζονται σε βελτιωμένη

φαρμακοκινητική και φαρμακοδυναμική μοντελοποίηση μπορούν να παρέχουν υψηλότερες δόσεις με τροποποιημένα διαστήματα, παρατεταμένους χρόνους έγχυσης ή συνεχή έγχυση, καθώς και να περιλαμβάνουν πιο συγκεκριμένη προσαρμογή στις ανάγκες κάθε ασθενούς. Προκαταρκτικά δεδομένα υποδεικνύουν ότι τέτοια σχήματα μπορεί να οδηγήσουν σε βελτιωμένα αποτελέσματα, ιδίως σε περιπτώσεις αρνητικής κατά Gram πνευμονίας, και σε μειωμένη εμφάνιση αντοχής (Fraimow & Tsigrelis, 2011).

Οι κλινικοί φαρμακοποιοί παίζουν σημαντικό ρόλο στην υποστήριξη της εφαρμογής νέων δοσολογικών σχημάτων και στην εξασφάλιση της κατάλληλης παρακολούθησης και προσαρμογής της δοσολογίας, ιδίως όταν υπάρχουν πιθανοί κίνδυνοι οργανικής τοξικότητας (Chastre, et al., 2003).

Επιπλέον, η μείωση της συνολικής διάρκειας της θεραπείας είναι ένας τομέας ενδιαφέροντος για τη μείωση της εμφάνισης αντοχής στα αντιβιοτικά. Μελέτες έχουν δείξει ότι συντομότερα σχήματα θεραπείας είναι συχνά συγκρίσιμα με την παραδοσιακή διάρκεια θεραπείας σε ορισμένες περιπτώσεις λοιμώξεων, χωρίς να υπάρχει αύξηση του κινδύνου επιπλοκών (Fraimow & Tsigrelis, 2011).

Τα προγράμματα διαχείρισης αντιβιοτικών μπορούν να περιλαμβάνουν ρυθμίσεις για τη χρήση συγκεκριμένων αντιβιοτικών, με περιορισμούς που ορίζουν πολιτικές εκ των προτέρων περιορισμού ή υποχρεωτική προοπτική επανεξέταση της θεραπείας μετά από μια καθορισμένη περίοδο, συνήθως 48 έως 72 ώρες. Οι πολιτικές εκ των προτέρων περιορισμού βοηθούν στην τήρηση των θεσμικών κατευθυντήριων γραμμών για την επιλογή εμπειρικών αντιβιοτικών και αποτρέπουν την άσκοπη έκθεση σε παράγοντες που είναι περιττοί ή πιο

τοξικοί. Ωστόσο, δεν διευκολύνουν τη διαδικασία αποκλιμάκωσης (Dellit, et al., 2007; Fraimow & Tsigrelis, 2011).

Αντίθετα, οι προοπτικές ανασκοπήσεις επιτρέπουν την αξιολόγηση των δεδομένων καλλιέργειας και ευαισθησίας, καθώς και την αξιολόγηση της κλινικής ανταπόκρισης και της δυσλειτουργίας των οργάνων. Αυτό βοηθά στη λήψη αποφάσεων για περιορισμό ή πλήρη διακοπή της αντιβιοτικής θεραπείας (Fraimow & Tsigrelis, 2011).

Άλλες στρατηγικές που έχουν αξιολογηθεί περιλαμβάνουν την ανακύκλωση των αντιβιοτικών. Παρόλα αυτά, τα προγράμματα ανακύκλωσης έχουν επιδείξει περιορισμένη μόνο αποτελεσματικότητα σε πρόσφατες μελέτες (Kollef, 2006).

11. Μελλοντικές προοπτικές

Η κατάλληλη και έγκαιρη αντιβιοτική θεραπεία αποτελεί ένα κρίσιμο παράγοντα για τη βελτίωση των αποτελεσμάτων στην περίθαλψη των σηπτικών ασθενών. Μελέτες έχουν δείξει ότι κάθε ώρα καθυστέρησης στη χορήγηση αντιβιοτικών σε περιπτώσεις σηπτικού σοκ αυξάνει σημαντικά τον κίνδυνο θνησιμότητας των ασθενών. Ειδικότερα, η αντιβιοτική θεραπεία εντός 1 ώρας από το σοκ είναι ζωτικής σημασίας, καθώς καθυστερήσεις μπορεί να οδηγήσουν σε σημαντική αύξηση της θνησιμότητας. Μελέτες έχουν επίσης αποδείξει τη σημασία της έγκαιρης χορήγησης αντιβιοτικών στην επιβίωση των ασθενών με σήψη. Επιπλέον, η ακατάλληλη αντιβιοτική θεραπεία έχει συσχετιστεί με αυξημένο κίνδυνο θνησιμότητας, υπογραμμίζοντας τη σημασία της έγκαιρης επιλογής αντιβιοτικών στη θεραπεία των σηπτικών ασθενών (Kumar, et al., 2006).

Παρά τις πολλαπλές αναλύσεις που υπογραμμίζουν την ανάγκη για κατάλληλη αντιβιοτική θεραπεία, τα ποσοστά κατάλληλης θεραπείας παραμένουν χαμηλά σε πολλές περιπτώσεις. Κάποιοι υποστηρίζουν ότι η χρήση αναλογικών κινδύνων για να εξηγήσουν τη σοβαρότητα της μη κατάλληλης θεραπείας δεν επηρέασε επαρκώς τη συμπεριφορά των κλινικών ιατρών. Ως αποτέλεσμα, η μετάβαση στον αριθμό που απαιτείται για τη θεραπεία (NNT) με κατάλληλη θεραπεία για τη σωτηρία μιας ζωής έκανε την επιβάρυνση της μη κατάλληλης θεραπείας πιο αντιληπτή. Ένα παράδειγμα είναι η μελέτη που υπολόγισε ότι η κατάλληλη θεραπεία αυξάνει την πιθανότητα επιβίωσης τουλάχιστον κατά τρεις φορές, με έναν αναγκαίο αριθμό για τη σωτηρία μιας ζωής μόλις 5. Μια πρόσφατη μετα-ανάλυση επιβεβαίωσε την αξία της κατάλληλης θεραπείας σε περιπτώσεις σήψης, μειώνοντας σημαντικά τη θνησιμότητα και τη διάρκεια της νοσηλείας. Αυτά τα ευρήματα υπογραμμίζουν τη σημασία της έγκαιρης και κατάλληλης αντιβιοτικής θεραπείας στην αντιμετώπιση της σήψης και του σηπτικού σοκ (Vazquez-Guillamet, et al., 2014; Zilberberg, et al., 2014; Seymour, et al., 2017; Bassetti, et al., 2020).

Γενικότερα, είναι σημαντικό να τονιστεί η σημασία της υποστελέχωσης και της σύνθεσης του προσωπικού ως παράγοντες προδιαθεσικούς για τις νοσοκομειακές λοιμώξεις στις μονάδες εντατικής θεραπείας. Μελέτες έχουν δείξει ότι η αναλογία ασθενών προς νοσηλευτές είναι ανεξάρτητος παράγοντας κινδύνου για λοίμωξη αίματος που σχετίζεται με καθετήρα σε χειρουργικούς ασθενείς στην εντατική φροντίδα. Επιπλέον, πολυπαραγοντικές αναλύσεις έχουν δείξει ότι η εισαγωγή κατά τη διάρκεια περιόδου με υψηλές αναλογίες νοσηλευτών προς ασθενείς συσχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο λοίμωξης.

Πέραν αυτού, οργανωτικά μέτρα σε επίπεδο μονάδας και νοσοκομείου μπορούν να επηρεάσουν τα ποσοστά νοσοκομειακών

λοιμώξεων. Αντί να επιρρίπτεται η ευθύνη μόνο στο μεμονωμένο άτομο ή στην ομάδα φροντίδας, η διοίκηση πρέπει να αναλάβει μέρος της ευθύνης για την πρόληψη των λοιμώξεων.

Η επιτήρηση των λοιμώξεων μπορεί πράγματι να μειώσει τα ποσοστά νοσοκομειακών λοιμώξεων όταν συνδυάζεται με προγράμματα πρόληψης των λοιμώξεων. Ωστόσο, για να είναι αποτελεσματική, η επιτήρηση αυτή πρέπει να βελτιωθεί και να συνδυαστεί με προγράμματα συνεχιζόμενης εκπαίδευσης για την ενθάρρυνση της συμμόρφωσης.

Το σύστημα επιτήρησης NNIS είναι ένα από τα πιο διαδεδομένα, συλλέγοντας δεδομένα ομοιόμορφα από εκπαιδευμένο προσωπικό ελέγχου λοιμώξεων. Χρησιμοποιεί πρωτόκολλα επιτήρησης που απευθύνονται σε νοσηλευόμενους ασθενείς με υψηλό κίνδυνο λοίμωξης και τα δεδομένα αναφέρονται τακτικά στο CDC. Η συμμετοχή σε αυτό το σύστημα είναι εθελοντική και αφορά μόνο τα γενικά νοσοκομεία οξείας περίθαλψης στις ΗΠΑ.

Η επιτήρηση των νοσοκομειακών λοιμώξεων έχει γίνει παγκόσμια προτεραιότητα, και πολλές χώρες έχουν αναπτύξει δίκτυα επιτήρησης για τις λοιμώξεις στις μονάδες εντατικής θεραπείας. Στην Ευρώπη, διάφορα εθνικά συστήματα επιτήρησης υπάρχουν, αλλά υπάρχουν αποκλίσεις στους ορισμούς των λοιμώξεων που χρησιμοποιούνται σε αυτά τα δίκτυα. Για την τυποποίηση της επιτήρησης των λοιμώξεων, έχει δημιουργηθεί το δίκτυο HELICS στην Ευρώπη.

Η συνεχής έρευνα είναι απαραίτητη για να κατανοήσουμε καλύτερα τους παράγοντες που επηρεάζουν την ανοσολογική άμυνα και τις στρατηγικές πρόληψης των λοιμώξεων. Μελέτες έχουν δείξει ότι οι προσεγγίσεις όπως η εντατική ινσουλίνη θεραπεία μπορούν να μειώσουν τα ποσοστά λοιμώξεων και τη θνησιμότητα σε ασθενείς σε

μονάδες εντατικής θεραπείας. Αυτές οι προσεγγίσεις χρειάζονται περαιτέρω έρευνα για να επιβεβαιωθούν οι ευρήματα και να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητά τους.

Επίσης, η ανάπτυξη δεικτών κινδύνου νοσοκομειακών λοιμώξεων μπορεί να είναι χρήσιμη για τον εντοπισμό ασθενών που διατρέχουν υψηλό κίνδυνο και να βοηθήσει στην εστίαση των προληπτικών μέτρων εκεί που είναι περισσότερο απαραίτητα (Brossette, Sprague, Jones & Moser, 2000; Van den Berghe, et al., 2001).

Η ακατάλληλη θεραπεία συνεχίζει να είναι ένα πρόβλημα στην κλινική πρακτική για πολλούς λόγους. Ένας από αυτούς είναι η πιθανή καθυστέρηση στην αναγνώριση της σήψης, που μπορεί να οδηγήσει σε καθυστερημένη έναρξη κατάλληλης θεραπείας. Εντούτοις, η έρευνα έχει δείξει ότι ένα από τα κύρια προβλήματα είναι η έλλειψη προσοχής στην αντοχή στα αντιβιοτικά (Bassetti, et al., 2020).

Καθώς η αντοχή στα αντιβιοτικά αυξάνεται, οι ιατροί πρέπει να είναι περισσότερο ενημερωμένοι για την τοπική αντοχή και τους παράγοντες κινδύνου που σχετίζονται με ανθεκτικά παθογόνα. Η έλλειψη αυτής της συνειδητοποίησης μπορεί να οδηγήσει σε λανθασμένες συνταγογραφήσεις, με αποτέλεσμα την ακατάλληλη θεραπεία (Brossette, Sprague, Jones & Moser, 2000; Van den Berghe, et al., 2001).

Επιπλέον, η ανάδυση λοιμώξεων λόγω ανθεκτικών παθογόνων αποτελεί έναν ανεξάρτητο παράγοντα που συνδέεται με την ακατάλληλη θεραπεία. Αυτό υπογραμμίζει τη σημασία της επίγνωσης των ιατρών για την ανθεκτικότητα στα αντιβιοτικά και τη διαχείριση των κινδύνων λοίμωξης από ανθεκτικά παθογόνα. Επομένως, η αποτελεσματική πρόληψη και διαχείριση της ανθεκτικότητας στα αντιβιοτικά είναι

κρίσιμη για την εξάλειψη της ακατάλληλης θεραπείας (Kollef, et al., 2021).

Συμπεράσματα

Οι νοσοκομειακές λοιμώξεις αποτελούν σοβαρό υγειονομικό πρόβλημα, ιδίως στις μονάδες εντατικής θεραπείας, λόγω του υψηλού κινδύνου που εκτίθενται οι ασθενείς εκεί. Ιδιαίτερα, οι νοσοκομειακές λοιμώξεις αποτελούν σημαντική αιτία αυξημένης νοσηρότητας, θνησιμότητας και δαπάνης πόρων σε όλο το νοσοκομειακό περιβάλλον, ιδιαίτερα όμως στις μονάδες εντατικής θεραπείας. Η πρόληψη των νοσοκομειακών λοιμώξεων απαιτεί μια διεπιστημονική προσέγγιση που να περιλαμβάνει ολόκληρη την ομάδα της εντατικής θεραπείας, συμπεριλαμβανομένης της διαχείρισης της. Παράγοντες όπως τα υποκείμενα νοσήματα, η μεγαλύτερη διάρκεια παραμονής, και οι επεμβατικές διαδικασίες αυξάνουν τον κίνδυνο ανάπτυξης λοίμωξης. Η ενημέρωση σχετικά με αυτούς τους παράγοντες κινδύνου και την τήρηση απλών προληπτικών μέτρων, όπως η υγιεινή των χεριών, μπορεί να μειώσει τη συχνότητα και τις επιπτώσεις αυτών των λοιμώξεων.

Μόλις εμφανιστούν νοσοκομειακές λοιμώξεις, η θεραπεία πρέπει να βασίζεται σε κατάλληλη αντιβιοτική αγωγή, η οποία θα πρέπει να στηρίζεται σε μικροβιολογικά δεδομένα και συνήθως να συνεργάζεται με ειδικούς στον τομέα των λοιμωδών νοσημάτων, προκειμένου να μειωθούν οι κίνδυνοι μικροβιακής αντοχής. Η αντιμικροβιακή θεραπεία πρέπει να επικεντρώνεται στα πιο πιθανά παθογόνα, αν και η λοίμωξη δεν είναι η μόνη πιθανή αιτία.

Η παρακολούθηση των νοσοκομειακών λοιμώξεων αποκτά όλο και μεγαλύτερη σημασία και θα πρέπει να διαδραματίσει καθοριστικό ρόλο στην παρακολούθηση αυτών των λοιμώξεων και στην αξιολόγηση των στρατηγικών για την πρόληψή τους.

Βιβλιογραφία

- Ak, O., Batirel, A., Ozer, S., & Čolakoğlu, S. (2011). Nosocomial infections and risk factors in the intensive care unit of a teaching and research hospital: A prospective cohort study. *Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research*, 17(5), PH29.
- Appelgren, P., Hellstrom, I., Weitzberg, E., Soderlund, V., Bindslev, L., & Ransjo, U. (2001). Risk factors for nosocomial intensive care infection: a long-term prospective analysis. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 45(6), 710–719.
- Bassetti, M., Rello, J., Blasi, F., Goossens, H., Sotgiu, G., Tavošchi, L., ... & Aliberti, S. (2020). Systematic review of the impact of appropriate versus inappropriate initial antibiotic therapy on outcomes of patients with severe bacterial infections. *International journal of antimicrobial agents*, 56(6), 106184.
- Boucher, H. W., Talbot, G. H., Bradley, J. S., Edwards, J. E., Gilbert, D., Rice, L. B., ... & Bartlett, J. (2009). Bad bugs, no drugs: no ESKAPE! An update from the Infectious Diseases Society of America. *Clinical infectious diseases*, 48(1), 1-12.
- Boyce, J. M., & Pittet, D. (2002). Guideline for hand hygiene in health-care settings: recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 23(S12), S3-S40.

- Brawley, R. L., Weber, D. J., Samsa, G. P., & Rutala, W. A. (1989). Multiple nosocomial infections: an incidence study. *American journal of epidemiology*, 130(4), 769-780.
- Brossette, S. E., Sprague, A. P., Jones, W. T., & Moser, S. A. (2000). A data mining system for infection control surveillance. *Methods of information in medicine*, 39(04/05), 303-310.
- Bekaert, M., Timsit, J. F., Vansteelandt, S., Depuydt, P., Vésin, A., Garrouste-Orgeas, M., ... & Benoit, D. (2011). Attributable mortality of ventilator-associated pneumonia: a reappraisal using causal analysis. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 184(10), 1133-1139.
- Chastre, J., Wolff, M., Fagon, J. Y., Chevret, S., Thomas, F., Wermert, D., ... & PneumA Trial Group. (2003). Comparison of 8 vs 15 days of antibiotic therapy for ventilator-associated pneumonia in adults: a randomized trial. *Jama*, 290(19), 2588-2598.
- Cook, D. J., Walter, S. D., Cook, R. J., Griffith, L. E., Guyatt, G. H., Leasa, D., ... & Brun-Buisson, C. (1998). Incidence of and risk factors for ventilator-associated pneumonia in critically ill patients. *Annals of internal medicine*, 129(6), 433-440.
- Craven, D. E., & Hjalmarson, K. I. (2010). Ventilator-associated tracheobronchitis and pneumonia: thinking outside the box. *Clinical infectious diseases*, 51(Supplement_1), S59-S66.
- Choudhuri, A. H., Chakravarty, M., & Uppal, R. (2017). Epidemiology and characteristics of nosocomial infections in critically ill patients in a tertiary care intensive care unit of Northern India. *Saudi journal of anaesthesia*, 11(4), 402-407.
- Climo, M. W., Yokoe, D. S., Warren, D. K., Perl, T. M., Bolon, M., Herwaldt, L. A., ... & Wong, E. S. (2013). Effect of daily chlorhexidine bathing on hospital-acquired infection. *New England Journal of Medicine*, 368(6), 533-542.
- Ding, J. G., Sun, Q. F., Li, K. C., Zheng, M. H., Miao, X. H., Ni, W., ... & He, W. F. (2009). Retrospective analysis of nosocomial infections in the intensive care unit of a tertiary hospital in China during 2003 and 2007. *BMC infectious diseases*, 9, 1-6.

- Dellit, T. H., Owens, R. C., McGowan, J. E., Gerding, D. N., Weinstein, R. A., Burke, J. P., ... & Hooton, T. M. (2007). Infectious Diseases Society of America and the Society for Healthcare Epidemiology of America guidelines for developing an institutional program to enhance antimicrobial stewardship. *Clinical infectious diseases*, 44(2), 159-177.
- Durgad, A. G., & Varadarajan, S. (2015). Prevalence of nosocomial infections in the intensive care unit. *International Journal of Research in Medical Sciences*, 3(12), 3514-3518.
- Edwardson, S., & Cairns, C. (2018). Nosocomial infections in the ICU. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*.
- Fletcher, S. J., & Bodenham, A. R. (1999). Catheter-related sepsis: an overview-Part 2. *British Journal of Intensive Care*, 9, 74-81.
- Fraimow, H. S., & Tsigrelis, C. (2011). Antimicrobial resistance in the intensive care unit: mechanisms, epidemiology, and management of specific resistant pathogens. *Critical care clinics*, 27(1), 163-205.
- Hurr, H., Hawley, H. B., Czachor, J. S., Markert, R. J., & McCarthy, M. C. (1999). APACHE II and ISS scores as predictors of nosocomial infections in trauma patients. *American journal of infection control*, 27(2), 79-83.
- Jacobs, S., Chang, R. W., Lee, B., & Bartlett, F. W. (1990). Continuous enteral feeding: a major cause of pneumonia among ventilated intensive care unit patients. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 14(4), 353-356.
- Kaki, R., Elligsen, M., Walker, S., Simor, A., Palmay, L., & Daneman, N. (2011). Impact of antimicrobial stewardship in critical care: a systematic review. *Journal of antimicrobial chemotherapy*, 66(6), 1223-1230.
- Kollef, M. H. (2006). Is antibiotic cycling the answer to preventing the emergence of bacterial resistance in the intensive care unit?. *Clinical infectious diseases*, 43(Supplement_2), S82-S88.

- Kollef, M. H., Shorr, A. F., Bassetti, M., Timsit, J. F., Micek, S. T., Michelson, A. P., & Garnacho-Montero, J. (2021). Timing of antibiotic therapy in the ICU. *Critical Care*, 25, 1-10.
- Kumar, A., Roberts, D., Wood, K. E., Light, B., Parrillo, J. E., Sharma, S., ... & Cheang, M. (2006). Duration of hypotension before initiation of effective antimicrobial therapy is the critical determinant of survival in human septic shock. *Critical care medicine*, 34(6), 1589-1596.
- Lin, M. Y., & Hayden, M. K. (2010). Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and vancomycin-resistant enterococcus: recognition and prevention in intensive care units. *Critical care medicine*, 38, S335-S344.
- Lacherade, J. C., De Jonghe, B., Guezennec, P., Debbat, K., Hayon, J., Monsel, A., ... & Bastuji-Garin, S. (2010). Intermittent subglottic secretion drainage and ventilator-associated pneumonia: a multicenter trial. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 182(7), 910-917.
- Legras, A., Malvy, D., Quinioux, A. I., Villers, D., Bouachour, G., Robert, R., & Thomas, R. (1998). Nosocomial infections: prospective survey of incidence in five French intensive care units. *Intensive care medicine*, 24, 1040-1046.
- Majumdar, S. S., & Padiglione, A. A. (2012). Nosocomial infections in the intensive care unit. *Anaesthesia & intensive care medicine*, 13(5), 204-208.
- Mayor, S. (2000). Hospital acquired infections kill 5000 patients a year in England. *BMJ: British Medical Journal*, 321(7273), 1370.
- Maury, E., Alzieu, M., Baudel, J. L., Haram, N., Barbut, F., Guidet, B., & Offenstadt, G. (2000). Availability of an alcohol solution can improve hand disinfection compliance in an intensive care unit. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 162(1), 324-327.
- Pittet, D., Hugonnet, S., Harbarth, S., Mourouga, P., Sauvan, V., Touveneau, S., & Perneger, T. V. (2000). Effectiveness of a hospital-wide programme to improve compliance with hand hygiene. *The Lancet*, 356(9238), 1307-1312.
- Rogues, A. M., Dumartin, C., Amadéo, B., Venier, A. G., Marty, N., Parneix, P., & Gachie, J. P. (2007). Relationship between rates of antimicrobial consumption and the incidence of antimicrobial resistance in *Staphylococcus aureus* and

- Pseudomonas aeruginosa* isolates from 47 French hospitals. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 28(12), 1389-1395.
- Safety, W. P., & World Health Organization. (2009). Hand hygiene technical reference manual: to be used by health-care workers, trainers and observers of hand hygiene practices.
- Septimus, E. J., Hayden, M. K., Kleinman, K., Avery, T. R., Moody, J., Weinstein, R. A., ... & Huang, S. S. (2014). Does chlorhexidine bathing in adult intensive care units reduce blood culture contamination? A pragmatic cluster-randomized trial. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 35(S3), S17-S22.
- Seymour, C. W., Gesten, F., Prescott, H. C., Friedrich, M. E., Iwashyna, T. J., Phillips, G. S., ... & Levy, M. M. (2017). Time to treatment and mortality during mandated emergency care for sepsis. *New England Journal of Medicine*, 376(23), 2235-2244.
- Siegel, J. D., Rhinehart, E., Jackson, M., & Chiarello, L. (2007). Management of multidrug-resistant organisms in health care settings, 2006. *American journal of infection control*, 35(10), S165-S193.
- Pereira, D. F. A. (2013). Estimativa dos custos das infeções nosocomiais da corrente sanguínea relacionadas com o cateter venoso central no Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental (Doctoral dissertation, Universidade Nova de Lisboa).
- Peters, M., Petros, A., Dixon, G., Inwald, D., & Klein, N. (1999). Acquired immunoparalysis in paediatric intensive care: prospective observational study. *Bmj*, 319(7210), 609-610.
- Tacconelli, E., De Angelis, G., De Waure, C., Cataldo, M. A., La Torre, G., & Cauda, R. (2009). Rapid screening tests for meticillin-resistant *Staphylococcus aureus* at hospital admission: systematic review and meta-analysis. *The Lancet infectious diseases*, 9(9), 546-554.
- Trubiano, J. A., & Padiglione, A. A. (2015). Nosocomial infections in the intensive care unit. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*, 16(12), 598-602.
- Yesilbaş, Z., Karadeniz, A., Başaran, S., & Kaya, F. (2015). Nosocomial infections and risk factors in intensive care unit of a university hospital. *Journal of Clinical and Experimental Investigations*, 6(3), 233-239.

- Van den Berghe, G., Wouters, P., Weekers, F., Verwaest, C., Bruyninckx, F., Schetz, M., ... & Bouillon, R. (2001). Intensive insulin therapy in critically ill patients. *New England journal of medicine*, 345(19), 1359-1367.
- van der Kooi, T., Sax, H., Pittet, D., van Dissel, J., van Benthem, B., Walder, B., ... & PROHIBIT consortium. (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 medicine*, 44, 48-60.
- Vazquez-Guillamet, C., Scolari, M., Zilberberg, M. D., Shorr, A. F., Micek, S. T., & Kollef, M. (2014). Using the number needed to treat to assess appropriate antimicrobial therapy as a determinant of outcome in severe sepsis and septic shock. *Critical care medicine*, 42(11), 2342-2349.
- Vincent, J. L., Bihari, D. J., Suter, P. M., Bruining, H. A., White, J., Nicolas-Chanoine, M. H., ... & Hemmer, M. (1995). The prevalence of nosocomial infection in intensive care units in Europe: results of the European Prevalence of Infection in Intensive Care (EPIC) Study. *Jama*, 274(8), 639-644.
- Vincent, J.-L. (2003). Nosocomial infections in adult intensive-care units. *The Lancet*, 361(9374), 2068–2077.
- Wallace, W. C., Cinat, M., Gornick, W. B., Lekawa, M. E., & Wilson, S. E. (1999). Nosocomial infections in the surgical intensive care unit: a difference between trauma and surgical patients. *The American Surgeon*, 65(10), 987-990.
- Zilberberg, M. D., Shorr, A. F., Micek, S. T., Vazquez-Guillamet, C., & Kollef, M. H. (2014). Multi-drug resistance, inappropriate initial antibiotic therapy and mortality in Gram-negative severe sepsis and septic shock: a retrospective cohort study. *Critical care*, 18, 1-13.