



ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ

## ΕΝΔΟΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΕΣ ΛΟΙΜΩΞΕΙΣ ΚΑΙ Η ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥΣ

Πτυχιακή εργασία της  
Τοπαλίδου Σοφίας



ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΣΚΕΠΑΣΤΙΑΝΟΣ ΠΕΤΡΟΣ ΙΑΤΡΟΣ  
ΒΙΟΠΑΘΟΛΟΓΟΣ, ΔΡ. ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ  
ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΑΣ-ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ

2018

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

## Ευχαριστίες

Με την παρούσα πτυχιακή εργασία θα ήθελα να ευχαριστήσω για την ανάθεση αυτού του θέματος, τον εισηγητή καθηγητή μου κ. Σκεπαστιανό Πέτρο, που με την καθοδήγηση του και την πολύτιμη βοήθεια του κατάφερα να την ολοκληρώσω. Επίσης και όλους τους καθηγητές που σε όλη τη διάρκεια της φοίτησης μου, μου παρείχαν τα κατάλληλα εφόδια και συνέβαλαν ώστε να αποκτήσω τις απαραίτητες γνώσεις ως επαγγελματίας Ιατρικών Εργαστηρίων.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένεια μου για την στήριξη και την αγάπη τους όλα αυτά τα χρόνια, καθώς και στα άτομα που ήταν δίπλα μου σε όλη αυτή την προσπάθεια.

## Πίνακας περιεχομένων

|   |    |
|---|----|
| ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....   | 5  |
| ABSTRACT .....  | 6  |
| ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....   | 7  |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 .....  | 8  |
| 1.1. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ.....                                       | 8  |
| 1.2. ΠΟΙΟΙ ΕΙΝΑΙ ΟΙ ΛΟΙΜΟΓΟΝΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ;.....                   | 9  |
| 1.3. ΠΩΣ ΜΕΤΑΔΙΔΕΤΑΙ Ο ΛΟΙΜΟΓΟΝΟΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ;.....                | 10 |
| 1.4 Ο ΞΕΝΙΣΤΗΣ .....  | 12 |
| 1.5 ΕΙΣΟΔΟΣ ΛΟΙΜΟΓΟΝΟΥ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑ ΚΑΙ Η ΑΜΥΝΑ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ..... | 13 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 .....  | 15 |
| 2.1. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ ΓΙΑ ΤΙΣ ΛΟΙΜΩΞΕΙΣ.....                       | 15 |
| 2.2. ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΕΝΔΟΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΗ ΛΟΙΜΩΞΗ;.....                      | 16 |
| 2.3. ΜΙΚΡΟΒΙΑ ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝ ΛΟΙΜΩΞΕΙΣ .....                       | 17 |
| 2.3.1. STAPHYLOCOCCUS AUREUS (MRSA) .....                         | 18 |
| 2.3.2. ENTEROCOCCUS (VRE) .....                                   | 19 |
| 2.3.3. PSEUDOMONAS AERUGINOSA .....                               | 20 |
| 2.3.4. KLEBSIELLA PNEUMONIAE .....                                | 21 |
| 2.3.5. ACINETOBACTER BAUMANNI.....                                | 22 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΕΙΔΗ ΕΝΔΟΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΛΟΙΜΩΞΕΩΝ .....                 | 23 |
| 3.1. ΕΝΔΟΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΗ ΟΥΡΟΛΟΙΜΩΞΗ.....                            | 24 |
| 3.1.1. ΑΙΤΙΑ .....  | 24 |
| 3.1.2. ΠΑΘΟΓΕΝΕΙΑ.....  | 25 |
| 3.1.3 ΠΡΟΛΗΨΗ.....  | 27 |
| 3.2. ΕΝΔΟΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΗ ΠΝΕΥΜΟΝΙΑ .....                             | 28 |
| 3.2.1 ΑΙΤΙΑ .....   | 29 |
| 3.2.2. ΠΑΘΟΓΕΝΕΙΑ.....  | 29 |
| 3.2.3. ΠΡΟΛΗΨΗ.....   | 31 |
| 3.3. ΛΟΙΜΩΞΕΙΣ ΣΤΑ ΧΕΙΡΟΥΡΓΕΙΑ .....                              | 31 |
| 3.3.1. ΑΙΤΙΑ .....  | 32 |
| 3.3.2. ΠΑΘΟΓΕΝΕΙΑ.....  | 32 |
| 3.3.3. ΠΡΟΛΗΨΗ.....   | 35 |

|  |    |
|--|----|
| 3.4. ΜΙΚΡΟΒΙΑΙΜΙΑ.....                   | 35 |
| 3.4.1. ΑΙΤΙΑ .....                       | 36 |
| 3.4.2. ΠΑΘΟΓΕΝΕΙΑ.....                   | 36 |
| 3.4.3 ΠΡΟΛΗΨΗ.....                       | 37 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 .....                         | 38 |
| 4.1. ΑΙΤΙΕΣ ΜΟΛΥΝΣΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ..... | 38 |
| 4.2. ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ .....                    | 39 |
| 4.3. ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ .....                 | 40 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 .....                         | 41 |
| 5.1. ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΛΗΨΗΣ .....                | 41 |
| 5.2. ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΣΗ .....    | 43 |
| 5.3. ΥΓΙΕΙΝΗ ΤΩΝ ΧΕΡΙΩΝ.....             | 46 |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....                       | 56 |

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ενδονοσοκομειακή λοίμωξη είναι η λοίμωξη, η οποία αναπτύσσεται κατά την παραμονή του ασθενή στο νοσοκομείο, που όμως δεν ήταν παρούσα ή βρισκόταν στο στάδιο της επώασης κατά την εισαγωγή του. Επίσης και η λοίμωξη που αναπτύσσεται 48 ώρες μετά την έξοδο του ασθενή, από την παραμονή του στο νοσοκομείο, αποτελεί νοσοκομειακή λοίμωξη.

Η μόλυνση των ασθενών πραγματοποιείται από παθογόνα μικρόβια που προέρχονται είτε από το νοσοκομειακό περιβάλλον, είτε από τη μικροβιακή χλωρίδα του ασθενή, προκαλώντας διάφορες λοιμώξεις, άλλοτε σοβαρές και άλλοτε πιο ήπιες. Οι πιο συχνές και σοβαρές νοσοκομειακές λοιμώξεις είναι οι λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος, του αναπνευστικού συστήματος, οι λοιμώξεις χειρουργικών τραυμάτων και οι μικροβιαμίες.

Οι ασθενείς που είναι πιο ευάλωτοι να εμφανίσουν λοίμωξη είναι όσοι βρίσκονται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ), οι ανοσοκατεσταλμένοι ασθενείς, οι ασθενείς με παρατεταμένη νοσηλεία και οι ηλικιωμένοι. Ιδίως οι ασθενείς που έχουν καθετήρες είτε ούρων είτε ενδοαγγειακούς, αναπνευστήρες (VAP) και όσοι έχουν υποστεί πρόσφατα κάποια επέμβαση, έχουν μεγάλες πιθανότητες να μολυνθούν από κάποιο παθογόνο μικρόβιο και να αναπτύξουν λοίμωξη. Ένας ακόμη λόγος εμφάνισης νοσοκομειακής λοίμωξης είναι η χρήση αντιβιοτικών, σε μεγάλη ποσότητα, που έχει ως αποτέλεσμα την δημιουργία ανθεκτικών μικροβίων, που δυσκολεύουν την αντιμετώπιση της λοίμωξης και την εύρεση της κατάλληλης θεραπείας.

Η μείωση των περιστατικών που οφείλονται σε νοσοκομειακές λοιμώξεις θα πραγματοποιηθεί από την τήρηση των κανόνων υγιεινής, από το προσωπικό του νοσοκομείου, πάντα όμως με τη βοήθεια της διοίκησης του νοσοκομείου.

## ABSTRACT

The hospital infection is the infection which develops during the patient's stay in the hospital but who was not present or was in the incubation stage at the time of its introduction. Also, the infection that develops 48 hours after the patient leaves the hospital, is a hospital infection.

Patient infection is caused by pathogenic microbes originating either from the hospital environment or from the patient's microbial flora, causing various infections, sometimes serious and sometimes milder. The most common and serious nosocomial infections are infections of the urinary tract, the respiratory tract, surgical wound infections and microbes.

Patients who are most vulnerable to infection are those who are in Intensive Care Unit (ICU), immunocompromised patients, patients with prolonged hospitalization, and the elderly. In particular, patients who have catheters either urine or intravascular, respirators and those who have recently undergone some surgery, are highly likely to be infected with a pathogenic microbe and develop an infection. Another reason for a hospital infection is the use of antibiotics in large quantities, resulting in the creation of resistant microbes, which make it difficult to treat the infection and find the right treatment.

The reduction of incidents due to hospital infections will be made by observing the hygiene rules by the hospital staff, but always with the help of the hospital administration.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εμφάνιση των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων ξεκίνησε με τη δημιουργία των νοσοκομείων και τη νοσηλεία των ασθενών σ' αυτά. Από την εποχή εκείνη προσπάθησαν με διάφορα μέσα και τρόπους να περιορίσουν την εμφάνιση τους, με ελάχιστα όμως αποτελέσματα. Παρ' όλα αυτά, ενώ τα τελευταία χρόνια υπάρχει μεγάλη πρόοδος της ιατρικής και της τεχνολογίας, υπάρχει κάποιο ποσοστό νοσηλευόμενων ασθενών, το οποίο μολύνεται από κάποιο παθογόνο μικρόβιο και αναπτύσσει νοσοκομειακή λοίμωξη. Όμως το ποσοστό νοσηρότητας έχει μειωθεί σημαντικά σε σύγκριση με το ποσοστό νοσηρότητας που εμφανιζόταν παλιά.

Η βασική αιτία μόλυνσης και τότε και τώρα είναι από το προσωπικό του νοσοκομείου και από το περιβάλλον του νοσοκομείου. Στη σημεινή εποχή όμως παρατηρείται ότι η υγιεινή στο χώρο του νοσοκομείου έχει σημειώσει πρόοδο και το προσωπικό του νοσοκομείου έχει εκπαιδευτεί καταλλήλως, έχει ενημερωθεί έτσι ώστε να μπορέσει να βοηθήσει στην αντιμετώπιση των νοσοκομειακών λοιμώξεων και στην μείωση της μετάδοσης των παθογόνων μικροοργανισμών. Μια ακόμη αιτία είναι η λήψη αντιβιοτικών. Με την ανακάλυψη των αντιβιοτικών, αντιμετωπίστηκαν και θεραπεύτηκαν πολλές ασθένειες, όμως δημιουργήθηκαν και πολυανθεκτικά μικρόβια από την αλόγιστη χρήση τους, τα οποία ακόμη και σήμερα είναι δύσκολο να αντιμετωπιστούν. Τα μικρόβια αυτά προσβάλλουν κυρίως τους ανοσοκατεσταλμένους ασθενείς, τους ασθενείς που νοσηλεύονται στη ΜΕΘ, αλλά και ασθενείς που έχουν αναπνευστήρες (VAP) και καθετήρες.

Επειδή, περίπου το 9% των ασθενών που νοσηλεύονται, μπορούν να αποκτήσουν κάποια ενδονοσοκομειακή λοίμωξη, με πιο συχνές τις ουρολοιμώξεις, τις πνευμονίες και τις λοιμώξεις χειρουργικών τραυμάτων, έχουν δημιουργηθεί κανόνες υγιεινής που πρέπει να τηρούν όσοι εργάζονται στο νοσοκομείο, αλλά και οι ίδιοι οι ασθενείς. Οι κανόνες αυτοί αφορούν την καθαριότητα του νοσοκομείου, την τήρηση της απολύμανσης, της αποστείρωσης και της αντησηψίας των ιατρικών εργαλείων και ιατρικού εξοπλισμού, αλλά κυρίως την υγιεινή των χεριών, από το προσωπικό και τους ασθενείς, διότι τα χέρια είναι η κυριότερη πηγή μικροβίων. Σ' όλο αυτό σημαντική είναι η συμβολή της διοίκησης του νοσοκομείου, αλλά και οι διάφορες οργανώσεις που έχουν δημιουργηθεί για την πρόληψη των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων.

Στην παρούσα εργασία γίνεται αναφορά στον τρόπο με τον οποίο μπορεί να μολυνθεί κάποιος ασθενής και από ποιά μικρόβια κινδυνεύει να μολυνθεί περισσότερο. Επίσης, παρουσιάζονται και οι πιο συχνές ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις και οι τρόποι με τους οποίους, που αυτές μπορούν να αντιμετωπιστούν και να προληφθούν. Ακόμη γίνεται λόγος για την επιδημιολογία των νοσοκομειακών λοιμώξεων καθώς και για τα μέτρα πρόληψης που πρέπει να ληφθούν από τη διοίκηση και τα οποία πρέπει να τηρούν όλοι οι εργαζόμενοι του νοσοκομείου.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

### 1.1. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Στη σύγχρονη εποχή παρατηρείται έντονα το φαινόμενο των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων. Παρ' όλα αυτά δεν είναι κάτι καινούργιο αλλά η ιστορία των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την ιστορία των νοσοκομείων. Απ' την στιγμή που ξεκίνησαν να νοσηλεύονται οι ασθενείς στα νοσοκομεία παρουσιάστηκαν και τα πρώτα κρούσματα λοιμώξεων με επίπτωση ακόμη και το θάνατο. Οπότε σκοπός τους ήταν να βρουν ένα τρόπο για να περιορίσουν την θνησιμότητα

Ο Ιπποκράτης ήταν ένας από τους οποίους δίδαξε την έννοια της αντισηψίας χρησιμοποιώντας κρασί ή ένα μίγμα κρασιού με ξύδι για την προστασία των τραυμάτων. Σημαντική συμβολή στην υγιεινή των νοσοκομείων ήταν η Florence Nightingale η οποία κατά την διάρκεια του Κριμαϊκού Πολέμου(1654) κατέστησε αναγκαίο στο νοσηλευτικό προσωπικό το πλύσιμο των χεριών, με αποτέλεσμα να μειωθεί σημαντικά το ποσοστό των θανάτων.

Ο Louis Pasteur πίστευε ότι η μόλυνση προερχόταν από μικροοργανισμούς και γι' αυτό προσπάθησε με διάφορους τρόπους να εμποδίσει την είσοδο τους στον άνθρωπο. Κάτι το οποίο ο ίδιος δεν κατάφερε, όμως η άποψη αυτή έδωσε το κίνητρο στον Joseph Lister να ασχοληθεί περαιτέρω. Έτσι, ο Lister ξεκίνησε να χρησιμοποιεί καρβοξυλικό οξύ(φαινόλη) σε χειρουργικά εργαλεία και γενικότερα στο χώρο του χειρουργείου. Επέβαλε επίσης στους γιατρούς να γίνεται πλύσιμο των χεριών με διάλυμα καρβοξυλικού οξέος πριν και μετά το χειρουργείο. Ακόμη ήταν αυτός που πρότεινε τη χρήση γαντιών στα χειρουργεία για περισσότερη ασφάλεια.

Ο Robert Koch το 1881 ανακάλυψε την αποστείρωση των εργαλείων στα χειρουργεία χρησιμοποιώντας θερμότητα.

Μια ακόμη σημαντική ανακάλυψη ήταν αυτή του Alexander Fleming κατά την διάρκεια του 20ού αιώνα. Προσπαθώντας να απομονώσει τον σταφυλόκοκκο, παρατήρησε στο τρυβλίο την ύπαρξη του μύκητα *Penicillium notatum*, ο οποίος παρήγαγε μια ουσία ικανή να εμποδίσει την ανάπτυξη βακτηρίων που ονομάστηκε πενικιλίνη. Έτσι με την ανακάλυψη της πενικιλίνης δημιουργήθηκαν αντιβιοτικά τα οποία είχαν την δυνατότητα να αντιμετωπίσουν πολύ σοβαρές λοιμώξεις τις οποίες προκαλούν κυρίως ο σταφυλόκοκκος και ο στρεπτόκοκκος και αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μειωθεί το ποσοστό των θανάτων.

Το 1946 ιδρύθηκε στην Ατλάντα της Γεωργίας το Κέντρο Μετάδοσης Ασθενειών (CDC) για την εξάλειψη της ελονοσίας, το οποίο το 1970 ονομάστηκε Κέντρο Ελέγχου Νόσων και το 1980 μετονομάστηκε σε Κέντρο Ελέγχου Ασθενειών. Σκοπός του οργανισμού αυτού ήταν να βρει τρόπους για να αντιμετωπίσει διάφορες ασθένειες που μάλιστα εκείνη την εποχή και να μειώσει τον κίνδυνο μετάδοσης αυτών. Παράλληλα ασχολήθηκε και με την πρόληψη, για το πως θα μπορούσε να επιτευχθεί από τους φορείς της υγείας, αλλά και από τον κόσμο. Έτσι κάθε νοσοκομείο απέκτησε οδηγίες για τη σωστή υγιεινή στο χώρο του νοσοκομείου, όπως το



πλύσιμο των χεριών από το προσωπικό, την αντισηψία, την απολύμανση των αντικειμένων στα χειρουργεία και στα εργαστήρια.

Τέλος στην Ελλάδα το 1982 με την Εγκύκλιο Α1 ΟΙΚ – 5433/19.5.82 του Υπουργείου Υγείας και Πρόνοιας σχηματίστηκαν Επιτροπές Νοσοκομειακών Λοιμώξεων σε όλα τα νοσοκομεία της χώρας, διότι το συγκεκριμένο θέμα ήταν σχετικά άγνωστο στην Ελλάδα, με κύριο στόχο την μείωση των νοσοκομειακών λοιμώξεων.



Εικόνα 1: Η Florence Nightingale στην Κριμαία. (Πηγή: <http://www.healinghealth.com/nursing-crisis-conflict/>)

## 1.2. ΠΟΙΟΙ ΕΙΝΑΙ ΟΙ ΛΟΙΜΟΓΟΝΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ;

Οι λοιμογόνοι παράγοντες είναι οι μικροοργανισμοί, οι οποίοι προσβάλλουν τον άνθρωπο με αποτέλεσμα αυτός να νοσήσει. Λοιμογόνοι παράγοντες είναι:

α) **τα βακτήρια**, είναι προκαρυωτικοί μικροοργανισμοί και είναι η συνηθέστερη αιτία ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων. Η πλειονότητα των βακτηρίων αυτών ζει στο έδαφος και στο νερό άλλα πάλι ζουν στο δέρμα των ανθρώπων, υπάρχουν όμως και αυτά που αποτελούν την φυσιολογική χλωρίδα του δέρματος, του γαστρεντερικού συστήματος και του κόλπου. Παρ'όλα αυτά ενώ υπάρχουν κανονικά στη φυσιολογική χλωρίδα μπορούν να προκαλέσουν κάποια νόσο σε κάποιο άλλο σημείο του ξενιστή. Για παράδειγμα ο *Staphylococcus aureus* βρίσκεται στους βλεννογόνους και προκαλεί μηνιγγίτιδα, οστεομυελίτιδα, ενώ ο *epidermidis* που βρίσκεται στο δέρμα προκαλεί λοιμώξεις σε πρόσθετα εμφυτεύματα. Ο *Streptococcus viridans* εντοπίζεται στη στοματική χλωρίδα και προκαλεί υποξεία ενδοκαρδίτιδα. Το *Mycoplasma pneumoniae* εντοπίζεται στο αναπνευστικό και μπορεί να προκαλέσει μυκοπλασματική πνευμονία.

Επίσης, τα βακτήρια χρωματίζονται με Gram χρώση, η οποία διακρίνει τα βακτήρια είτε σε Gram-θετικά αν χρωματίζονται μπλε, είτε σε Gram-αρνητικά αν χρωματίζονται κόκκινα.

β) **οι ιοί**, αποτελεί έναν αρκετά μολυσματικό παράγοντα μεγέθους από 20 έως 300 νανόμετρα. Ο ιός που θα μολύνει τον ξενιστή έχει την ικανότητα να μολύνει κυρίως τα κύτταρα του ξενιστή αλλά και να χρησιμοποιεί τις λειτουργίες τους για να αναπτυχθεί και να πολλαπλασιαστεί. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι ιοί που έχουν την ιδιότητα να μπορούν να μεταλλάσσονται και να εξελίσσονται με αποτέλεσμα να καθίσταται δύσκολη η αντιμετώπιση τους.

Η μετάδοση της μόλυνσης γίνεται με μολυσμένο νερό ή μολυσμένα τρόφιμα, με τα σταγονίδια βήχα ή φτερνίσματος (ιός της γρίπης) κατά τη σεξουαλική επαφή χωρίς προφύλαξη (HIV, ηπατίτιδα Β και C) ή και με μολυσμένη βελόνα. Οι μολύνσεις από ιούς δεν είναι τόσο συχνοί στα νοσοκομεία. Ο μεγαλύτερος κίνδυνος μετάδοσης των ιών ηπατίτιδας Β και HIV στα νοσοκομεία είναι μέσω του αίματος, λόγω της χρήσης συρίγγων ή από μεταγγίσεις αίματος γι' αυτό το προσωπικό θα πρέπει να είναι προσεκτικό κατά τη χρήση τους.

γ) **οι μύκητες**, είναι μονοκύτταροι ή πολυκύτταροι οργανισμοί που υπάρχουν στο έδαφος, στο νερό, στα φυτά αλλά και στον άνθρωπο σε πολύ ελάχιστη ποσότητα. Σπάνια παρατηρούνται μολύνσεις από μύκητες στα νοσοκομεία και μεγαλύτερος κίνδυνος μόλυνσης έχουν τα άτομα που είναι ανοσοκατεσταλμένα αλλά και όσοι παίρνουν αντιβιοτικά. Οι συνηθέστερες λοιμώξεις από μύκητες είναι από την *Candida albicans* αλλά και από ασπέργιλλους.

δ) **τα παράσιτα**, διακρίνονται σε ενδοπαράσιτα δηλαδή η λοίμωξη είναι εντός του οργάνου και σε εκτοπαράσιτα δηλαδή η λοίμωξη βρίσκεται στην επιφάνεια του δέρματος. Σπάνια παρατηρούνται ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις από τα παράσιτα. Τα πρωτόζωα είναι μια κατηγορία παρασίτων που συνήθως θα προκαλέσουν κάποια ενδονοσοκομειακή λοίμωξη και αυτή είναι η ελονοσία, μια λοίμωξη που μεταδίδεται μέσω του αίματος.

Οι ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις που συνήθως παρατηρούνται προκαλούνται από τα βακτήρια και τους ιούς. Περιστασιακά παρατηρούνται λοιμώξεις από μύκητες και πιο σπάνια από παράσιτα.

Παρ' όλα αυτά για να προκληθεί λοίμωξη από έναν μικροοργανισμό θα πρέπει αυτός να έχει ένα από τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

α) **Μολυσματικότητα**, δηλαδή η ικανότητα του μικροοργανισμού να μολύνει τον άνθρωπο χωρίς όμως να τον νοσήσει.

β) **Παθογένεια**, είναι η ικανότητα του μικροοργανισμού να προκαλέσει νόσο.

γ) **Λοιμοτοξικότητα**, αφορά την σοβαρότητα της λοίμωξης, διότι ο μικροοργανισμός έχει αρχίσει να πολλαπλασιάζεται και να καθιστά δύσκολη την αντιμετώπιση του.

δ) **Ανοσοποιητική ικανότητα**, η ικανότητα δηλαδή να παράγει ανοσία.

### 1.3. ΠΩΣ ΜΕΤΑΔΙΔΕΤΑΙ Ο ΛΟΙΜΟΓΟΝΟΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ;

Προϋπόθεση για να μολυνθεί ένας ξενιστής είναι η μετάδοση του λοιμογόνου παράγοντα σ' αυτόν. Έτσι επειδή οι μικροοργανισμοί δεν έχουν την ίδια πηγή μόλυνσης και ακόμη η

μεταφορά και η είσοδος στον ξενιστή γίνεται με διαφορετικό τρόπο οπότε και η μετάδοση γίνεται διαφορετικά. Δυο είναι οι τρόποι μετάδοσης του λοιμογόνου παράγοντα, η άμεση και η έμμεση.

Η **άμεση μετάδοση** γίνεται με:

- α)την επαφή, άμεση ή έμμεση
- β)την επαφή με σταγονίδια

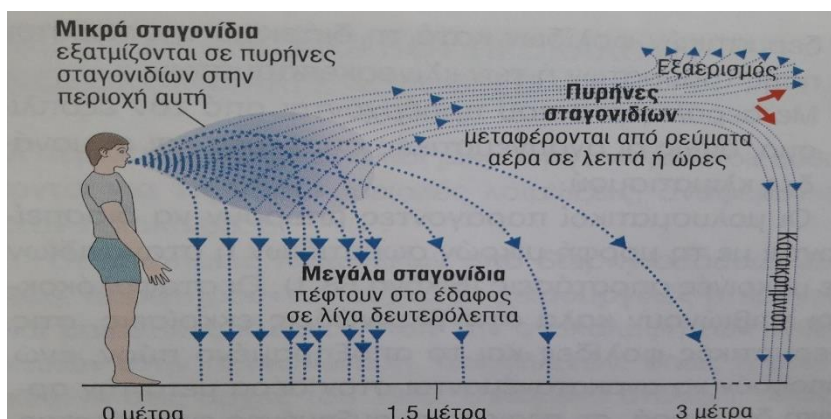
Η **έμμεση μετάδοση** γίνεται:

- α)αερογενώς
- β)με αγωγό
- γ)με διαβιβαστή

Στην **άμεση επαφή** η μετάδοση γίνεται από άνθρωπο σε άνθρωπο. Στην περίπτωση αυτή αν το άτομο που νοσεί φιλήσει ένα άτομο, του οποίου ο οργανισμός είναι ευαίσθητος, θα τον προσβάλλει με το μικροοργανισμό. Επίσης άμεση μετάδοση γίνεται και από μια έγκυο γυναίκα στο έμβρυο μέσω του πλακούντα. Στην **έμμεση επαφή** η μετάδοση γίνεται όταν το υγιές άτομο έρθει σε επαφή με αντικείμενα ,τα οποία προηγουμένως έχουν μολυνθεί από τον ασθενή.

**Επαφή με σταγονίδια:** Σ' αυτήν την περίπτωση οι μικροοργανισμοί βρίσκονται στα σταγονίδια, τα οποία με το βήχα ή το φτέρνισμα εξαπλώνονται στο χώρο. Οπότε αν υπάρχει κάποιο άτομο δίπλα, θα έρθει σε επαφή με τα σταγονίδια, είτε εισπνέοντας τα, είτε αν αυτά προσγειωθούν πάνω του. Λόγω του ότι με το φτέρνισμα τα σταγονίδια εκτοξεύονται σε μεγάλη απόσταση έχει ως αποτέλεσμα να εγκαθίσταται σε αντικείμενα που υπάρχουν στο χώρο και έτσι το άτομο που θα έρθει σε επαφή με αυτά τα αντικείμενα να μολυνθεί από τον μικροοργανισμό.

**Αερογενώς:** Στην αερογενή μετάδοση οι μικροοργανισμοί αιωρούνται στην ατμόσφαιρα και αυτό γίνεται επειδή οι πυρήνες τους εγκλωβίζονται στα σταγονίδια και αυτά επικάθονται στα σωματίδια της σκόνης. Έτσι έχουν την δυνατότητα να μετακινούνται σε μεγάλες αποστάσεις και για μεγάλο χρονικό διάστημα. Επίσης σημαντικό ρόλο στο τρόπο αυτής της μετάδοσης παίζουν και οι καιρικές συνθήκες.



Εικόνα 2: Μετάδοση μικροβίων μέσω σταγονιδίων. (Πηγή: Ιατρική Μικροβιολογία, Μικροβιακές λοιμώξεις των David Greenwood, Richard Slack, John Peutherer, Mike Barer)

**Με αγωγό:** Στην μετάδοση αυτή ο αγωγός είναι κάτι άβυχο, όπως το νερό, τα τρόφιμα κ.α., τα οποία έχουν μολυνθεί από κάποιο ασθενή άτομο και τα καθιστά επιβλαβή για οποιονδήποτε υγιή έρθει σε επαφή μ αυτά. Έτσι όταν κάποιο άτομο χρησιμοποιήσει κάτι απ' αυτά θα μολυνθεί με τον αντίστοιχο μικροοργανισμό. Υπάρχει η ενεργητική και η παθητική μετάδοση με αγωγό. Στην ενεργητική μετάδοση ο λοιμογόνος παράγοντας αναπτύσσεται για όσο διάστημα παραμένει στον αγωγό που έχει μολύνει. Ένα παράδειγμα αυτής της περίπτωσης είναι η σαλμονέλα που εντοπίζεται στα τρόφιμα. Στην παθητική μετάδοση ο λοιμογόνος παράγοντας δεν παρουσιάζει καμία είδους ανάπτυξη για όσο βρίσκεται στο μολυσμένο αγωγό, όπως για παράδειγμα ο ιός της ηπατίτιδας Α στα τρόφιμα.

**Με διαβιβαστή:** Στη μετάδοση αυτή διαβιβαστής είναι τα αρθρόποδα, δηλαδή τα έντομα(π.χ. Οι μύγες, τα κουνούπια). Η μετάδοση μπορεί να είναι είτε βιολογική είτε μηχανική. Στην βιολογική μετάδοση ο λοιμογόνος παράγοντας βρίσκεται στον οργανισμό του διαβιβαστή(π.χ. στο κουνούπι),εκεί αναπτύσσεται και αφού έρθει σε επαφή με τον άνθρωπο(π.χ. με το τσίμπημα), εισέρχεται στον οργανισμό του ατόμου και τον μολύνει. Ενώ στη μηχανική μετάδοση ο λοιμογόνος παράγοντας δεν παρουσιάζει ανάπτυξη εντός του διαβιβαστή και απλώς μολύνει τον άνθρωπο αφού έρθει σε επαφή με την επιφάνεια του δέρματος του.

## 1.4 Ο ΞΕΝΙΣΤΗΣ

Για να μολυνθεί ένας άνθρωπος από έναν λοιμογόνο παράγοντα εξαρτάται από το πόσο ευαίσθητο είναι το ανοσοποιητικό του σύστημα. Σημαντικό ρόλο επίσης παίζει:

α)η ηλικία, για παράδειγμα οι ηλικιωμένοι έχουν πιο ευαίσθητο ανοσοποιητικό και είναι πιο εύκολο να προσβληθούν από κάποια λοίμωξη, όπως και ένα βρέφος το οποίο δεν είναι πλήρως ανεπτυγμένο.

β)το φύλο, υπάρχουν μικροοργανισμοί που μπορούν να προσβάλλουν πιο εύκολα ένα απ' τα δυο φύλα

γ)οι συνήθειες, όπως η διατροφή. Όταν το άτομο δεν τρέφεται σωστά, δεν προσλαμβάνει τα απαραίτητα στοιχεία (π.χ. Βιταμίνες) με αποτέλεσμα το ανοσοποιητικό τους να είναι ευαίσθητο. Επιπλέον, το κάπνισμα, η κατανάλωση αλκοόλ είναι κάποιες συνήθειες που δεν επιτρέπουν στο να παραμείνει υγιές το ανοσοποιητικό σύστημα.

δ)η κατάσταση του, άτομα ανοσοκατεσταλμένα έχουν περισσότερες πιθανότητες να μολυνθούν από κάποιο λοιμογόνο παράγοντα.

ε)η κληρονομικότητα

στ)υπερβολική χρήση αντιβιοτικών

## 1.5 ΕΙΣΟΔΟΣ ΛΟΙΜΟΓΟΝΟΥ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑ ΚΑΙ Η ΑΜΥΝΑ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

Η μόλυνση ενός ατόμου και η πρόκληση λοίμωξης προϋποθέτει την είσοδο του λοιμογόνου παράγοντα στον οργανισμό και την αντίδραση του ενάντια στον παράγοντα αυτό.

Τα συστήματα μέσω των οποίων μπορεί να γίνει η είσοδος και η ανάλογη ανταπόκριση από τον οργανισμό είναι:

α) **το δέρμα**, το οποίο αποτελεί τη πρώτη γραμμή άμυνας του οργανισμού. Είναι το πρώτο εμπόδιο που έρχεται σε επαφή με τον παθογόνο μικροοργανισμό και αποτελεί φραγμό στη είσοδο του. Σ' αυτό βοηθάει η κεράτινη στιβάδα του, καθώς και η φυσιολογική χλωρίδα μικροβίων που έχει, η οποία έρχεται αντιμέτωπη με τα μικρόβια που δεν ανήκουν σ' αυτήν. Πιθανή είσοδος μικροβίων στον οργανισμό πραγματοποιείται όταν υπάρχει κάποια ασυνέχεια του δέρματος και έτσι επιτυγχάνεται η είσοδος του.

β) **οι βλεννογόνοι**, αποτελούν έναν ακόμη σημαντικό φραγμό. Παράγουν και εκκρίνουν την βλέννα, η οποία είναι ένα παχύρρευστο κολλώδες υγρό. Η χρησιμότητα της είναι πως παγιδεύει τους μικροοργανισμούς, με αποτέλεσμα να αποτρέπει την είσοδο τους.

Κατά την αναπνοή είναι φυσιολογικό να εισέρχονται διάφοροι μικροοργανισμοί, άλλοι μολυσματικοί και άλλοι όχι, οπότε η βλέννα είναι αυτή που τα παγιδεύει, έτσι ώστε να μην εισέλθουν στο αναπνευστικό σύστημα. Επίσης, υπάρχει και το βλεφαριδοφόρο επιθήλιο, το οποίο συγκρατεί τους μικροοργανισμούς και μαζί με τη βλέννα απομακρύνονται από την αναπνευστική οδό.

Η είσοδος των μικροβίων μπορεί να γίνει και από την στοματική κοιλότητα αλλά και από τα μάτια. Στα δυο αυτά συστήματα εκκρίνονται κάποιες ουσίες που αποτρέπουν την είσοδο του μικροοργανισμού. Στη στοματική κοιλότητα αυτό που βοηθάει ώστε να εμποδίσει την είσοδο των μικροβίων είναι το σάλιο, το οποίο περιέχει ένα ένζυμο, τη λυσοζύμη, η οποία έχει αντιμικροβιακή δράση που καταστρέφει το τοίχωμα των μικροβίων και τα καθιστά αδύναμα ώστε να εισέλθουν και να μολύνουν τον οργανισμό.

Με τον ίδιο τρόπο λειτουργούν και τα μάτια, τα οποία με τη βοήθεια των δακρύων, που περιέχουν και αυτά λυσοζύμη εμποδίζουν την είσοδο των μικροβίων.

Τέλος, στο στόμαχο υπάρχει το γαστρικό υγρό, που παράγεται από κύτταρα του στομάχου και το οποίο περιέχει υδροχλωρικό οξύ. Το υδροχλωρικό οξύ έρχεται αντιμέτωπο με κάθε ξένο μικροοργανισμό για να αποτρέψει την μόλυνση του οργανισμού και μαζί με τη βλέννα προστατεύουν το πεπτικό σύστημα.

Όλα αυτά που αναφέρθηκαν παραπάνω γίνονται στην **μη ειδική άμυνα** οργανισμού που αποτρέπει δηλαδή την είσοδο του μικροοργανισμού στα όργανα του. Υπάρχει όμως η πιθανότητα ο μικροοργανισμός να μπορέσει να διαφύγει απ' όλους αυτούς τους μηχανισμούς και να προκαλέσει λοίμωξη. Σ' αυτή την περίπτωση ο οργανισμός θα αρχίσει να αντιδρά με διαφορετικούς τρόπους γιατί ο μικροοργανισμός θα έχει προσβάλλει κάποιο σύστημα του.

Στη δεύτερη γραμμή άμυνας ανήκει η **φαγοκυττάρωση**, ο **πυρετός**, η **φλεγμονώδης αντίδραση** και η δράση ορισμένων **αντιμικροβιακών ουσιών**.

Στην **φαγοκυττάρωση** συμμετέχουν τα φαγοκύτταρα που είναι τα ουδετερόφιλα και τα μονοκύτταρα, τα οποία διαφοροποιούνται σε μακροφάγα. Αφού εισέλθει ο παθογόνος μικροοργανισμός τα φαγοκύτταρα εντοπίζουν τη θέση όπου βρίσκονται και κατευθύνονται προς το σημείο εκείνο. Αφού τα εντοπίσουν προσκολλώνται με αυτά και τα εγκλωβίζουν στο εσωτερικό τους, όπου προκαλούν μεταβολή της μορφολογίας και της λειτουργίας τους, με αποτέλεσμα το θάνατο τους.

Η φυσιολογική θερμοκρασία του οργανισμού είναι 36,6 οC και γι' αυτό ο οργανισμός διαθέτει έναν ομοιοστατικό μηχανισμό για τη διατήρηση της θερμοκρασίας αυτής. Με την μόλυνση ,η θερμοκρασία θα παρουσιάσει άνοδο, δηλαδή πυρετό. Η αύξηση της θερμοκρασίας δηλώνει ότι ο οργανισμός προσπαθεί να αποτρέψει την ανάπτυξη και τον πολλαπλασιασμό των μικροοργανισμών και ταυτόχρονα βοηθάει στη δράση των φαγοκυττάρων.

Η φλεγμονώδης αντίδραση πραγματοποιείται με διάφορα συμπτώματα αφού μολυνθεί ο οργανισμός. Στο σημείο της μόλυνσης εμφανίζεται πρήξιμο και πόνος λόγω τραυματισμού των κυττάρων. Δημιουργείται κοκκίνισμα από τη διαστολή των αιμοφόρων αγγείων και αύξηση της θερμοκρασίας. Εμφανίζεται οίδημα από την διαστολή του πλάσματος του αίματος, ενώ ταυτόχρονα το πλάσμα που έχει αντιμικροβιακές ουσίες, βοηθάει στην έναρξη της φαγοκυττάρωσης . Επίσης τα φαγοκύτταρα φτάνουν στο σημείο της φλεγμονής από τις ουσίες που εκκρίνονται από τους μικροοργανισμούς, με αποτέλεσμα να δημιουργείται το πύον από τα νεκρά φαγοκύτταρα και τους νεκρούς μικροοργανισμούς.

Οι αντιμικροβιακές ουσίες είναι το συμπλήρωμα με 20 πρωτεΐνες με αντιμικροβιακή δράση, η προπερδίνη με 3 πρωτεΐνες που μαζί με το συμπλήρωμα καταστρέφουν τους παθογόνους μικροοργανισμούς και οι ιντερφερόνες. Οι ιντερφερόνες ενεργοποιούνται όταν ο οργανισμός μολυνθεί από κάποιον ιό. Εντοπίζονται στο κυτταρόπλασμα του κυττάρου που έχει μολυνθεί, από εκεί ελευθερώνονται και εισέρχονται στα υγιή κύτταρα που υπάρχουν εκεί γύρω. Με την εισαγωγή τους παράγονται άλλες πρωτεΐνες που αποτρέπουν τον πολλαπλασιασμό των ιών. Έτσι, τα υγιή κύτταρα παραμένουν ασφαλή ακόμη και με πιθανή μόλυνση τους.

Ακόμη μια άμυνα του οργανισμού είναι η **ειδική άμυνα** ,η οποία διακρίνεται σε **χυμική ανοσία** και **κυτταρική ανοσία**.

Στη **χυμική ανοσία** τα βοηθητικά T-λεμφοκύτταρα ενεργοποιούν τα B-λεμφοκύτταρα, τα οποία με τη σειρά τους πολλαπλασιάζονται και διαφοροποιούνται σε B -λεμφοκύτταρα μνήμης και πλασματοκύτταρα. Τα πλασματοκύτταρα είναι αυτά που αντιμετωπίζουν τα αντιγόνα, εκκρίνοντας αντισώματα που είναι ειδικά για το αντιγόνο και τα B-λεμφοκύτταρα είναι αυτά που θα ενεργοποιηθούν πρώτα αν ο οργανισμός μολυνθεί ξανά από το ίδιο αντιγόνο. Όλη αυτή η διεργασία πραγματοποιείται μέσα στο αίμα και στη λέμφο γι' αυτό ονομάζεται χυμική.

Στη **κυτταρική ανοσία** τα βοηθητικά T-λεμφοκύτταρα ενεργοποιούν τα κυτταροτοξικά T-λεμφοκύτταρα, τα οποία αντιμετωπίζουν τα αντιγόνα και τα κύτταρα που αυτά έχουν μολύνει. Παράλληλα ενεργοποιούνται τα T-λεμφοκύτταρα μνήμης που θα ενεργοποιηθούν αν ο οργανισμός με το ίδιο αντιγόνο. Οπότε η δράση των βοηθητικών και των κυτταροτοξικών T-λεμφοκυττάρων αποτελούν την κυτταρική ανοσία.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### 2.1. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ ΓΙΑ ΤΙΣ ΛΟΙΜΩΞΕΙΣ

Για να προκληθεί μια λοίμωξη είναι απαραίτητη η ύπαρξη ενός μικροβίου. Τα μικρόβια διακρίνονται σε α)παθογόνα β)μη παθογόνα γ)δυνητικά παθογόνα και δ)σε ευκαιριακά.

**Παθογόνα** μικρόβια είναι αυτά που με την είσοδο τους στον ξενιστή θα του προκαλέσουν νόσο.

**Μη παθογόνα** είναι τα μικρόβια που δεν έχουν κάποια παθογόνο δράση και ενώ αφού εισέλθουν στον οργανισμό δεν πολλαπλασιάζονται και δεν προκαλούν νόσο στον ξενιστή. Στα μικρόβια αυτά ανήκουν και τα σαπρόφυτα.

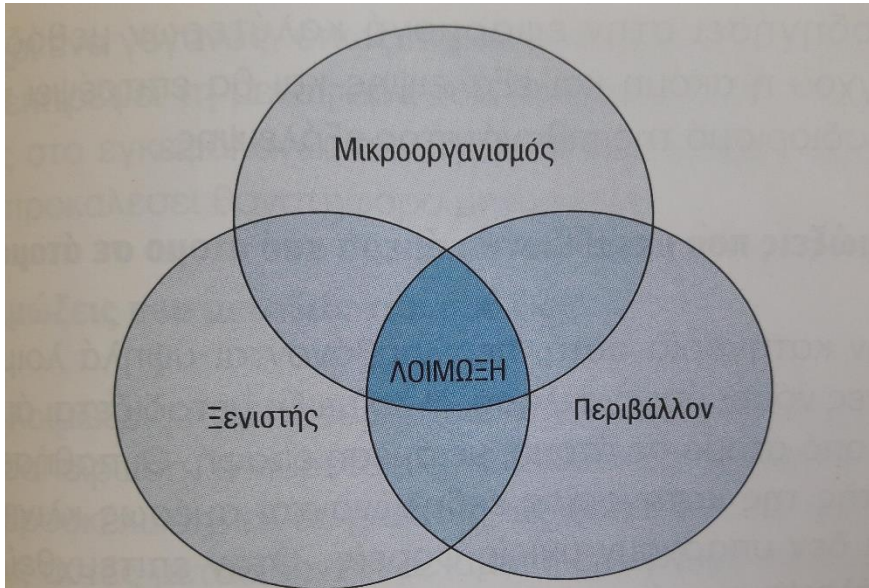
Τα **δυνητικά παθογόνα** μικρόβια είναι αυτά που κάποιες φορές λειτουργούν ως παθογόνα και κάποιες φορές ως μη παθογόνα. Τα μικρόβια αυτά δηλαδή ζουν στον οργανισμό του ανθρώπου και αποτελούν την φυσιολογική χλωρίδα. Βοηθούν τον οργανισμό στην άμυνα αλλά και για την σύνθεση διαφόρων ουσιών που ο οργανισμός δεν έχει τη δυνατότητα να παράγει μόνος του. Ένα παράδειγμα είναι το βακτήριο *Escherichia coli* που ζει στο έντερο και βοηθάει στη σύνθεση της Βιταμίνης Κ. Όταν τα μικρόβια που υπάρχουν φυσιολογικά αυξηθούν στον αριθμό τους ή εντοπιστούν σε κάποιον άλλο ιστό, που δεν αποτελούν την φυσιολογική χλωρίδα του, τότε θα προκληθεί λοίμωξη.

**Ευκαιριακά** μικρόβια είναι τα μικρόβια που λόγω της μικρής τους λοιμογόνου δράση τους προσβάλλουν κυρίως ανοσοκατεσταλμένους οργανισμούς.

Όταν ο οργανισμός έρχεται σε επαφή με κάποια από αυτά τα μικρόβια μολύνεται. Με τον όρο **μόλυνση** δηλώνεται η είσοδος του μικροοργανισμού στον ανθρώπινο οργανισμό χωρίς την πρόκληση λοίμωξης. Η παρουσία μικροβίων στην επιφάνεια του δέρματος (π.χ. στα χέρια) που δεν ανήκουν στην φυσιολογική χλωρίδα χαρακτηρίζεται μόλυνση. Ακόμη και η παρουσία παθογόνου μικροοργανισμού σε άψυχα αντικείμενα θεωρείται μόλυνση.

**Επιμόλυνση** είναι η μόλυνση του οργανισμού με κάποιο άλλο μικρόβιο από άλλη πηγή μόλυνσης ή ως αποτέλεσμα της αντιμικροβιακής θεραπείας για την αρχική μόλυνση.

Με τον όρο **λοίμωξη** χαρακτηρίζεται η εγκατάσταση και ο πολλαπλασιασμός του παθογόνου μικροοργανισμού στον οργανισμό του ξενιστή και την πρόκληση ασθένειας.



Εικόνα 3: Οι τρεις βασικοί παράγοντες που μπορούν να δημιουργήσουν λοίμωξη. (Πηγή: Ιατρική Μικροβιολογία, Μικροβιακές λοιμώξεις των David Greenwood, Richard Slack, John Peutherer, Mike Barer)

## 2.2. ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΕΝΔΟΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΗ ΛΟΙΜΩΞΗ;

Ενδοноσοκομειακή λοίμωξη είναι η λοίμωξη από την οποία ο ασθενής προσβλήθηκε από κάποιο παθογόνο μικρόβιο κατά την παραμονή του στο νοσοκομειακό χώρο. Η αιτία της εισόδου στο νοσοκομείο ήταν για ένα συγκεκριμένο πρόβλημα, δηλαδή ο ασθενής δεν είχε μολυνθεί προηγουμένως από το μικροοργανισμό ο οποίος όμως εμφανίστηκε κατά την παραμονή το νοσοκομείο.

Η ενδοноσοκομειακή παρουσιάζεται εντός 48 ωρών από την εισαγωγή του ασθενή στο νοσοκομείο και προκαλείται ή από κάποιο λοιμογόνο παράγοντα που βρίσκεται στο νοσοκομειακό χώρο ή από την μικροβιακή χλωρίδα του ίδιου του ασθενή. Επίσης ενδοноσοκομειακή λοίμωξη θεωρείται και η λοίμωξη που εκδηλώνεται αφού ο ασθενής πάρει εξιτήριο από το νοσοκομείο, ενώ έχει μολυνθεί κατά την παραμονή του σ' αυτό.

Οι παθογόνοι μικροοργανισμοί είναι αυτοί που προκαλούν τις νοσοκομειακές λοιμώξεις και προέρχονται είτε από **εξωγενείς** είτε από **ενδογενείς** παράγοντες.

**Εξωγενείς** χαρακτηρίζονται οι λοιμώξεις οι οποίες προκαλούνται είτε από το άψυχο είτε από το έμψυχο νοσοκομειακό περιβάλλον. Ο αέρας, το νερό, τα αντικείμενα που περιβάλλουν τον ασθενή, ο ιατρικός εξοπλισμός και τα χέρια των επισκεπτών και του προσωπικού αποτελούν τις εξωγενείς πηγές μόλυνσης. Επίσης, η τοποθέτηση αναπνευστικών συσκευών και υγραντήρων, που διαταράζουν την χλωρίδα του κατώτερου αναπνευστικού συστήματος του ασθενή, θεωρείται εξωγενής πηγή.

**Ενδογενείς** χαρακτηρίζονται οι λοιμώξεις που οφείλονται στη μικροβιακή χλωρίδα του ασθενή και προκαλούν μόλυνση είτε στο ίδιο το σύστημα τους είτε σε κάποιο άλλο σύστημα του οργανισμού. Στη χλωρίδα του στόματος και του εντέρου υπάρχουν δυνητικά παθογόνοι



μικροοργανισμοί, οι οποίοι προκαλούν ενδογενείς λοιμώξεις και τα συστήματα αυτά τις συνηθέστερες πηγές λοιμώξεων. Οι ενδογενείς λοιμώξεις διακρίνονται σε **πρωτογενείς** και σε **δευτερογενείς**.

Στις **πρωτογενείς** ενδογενείς λοιμώξεις, η λοίμωξη οφείλεται σε δυνητικά παθογόνους μικροοργανισμούς, οι οποίοι αποτελούν τη φυσιολογική μόνιμη χλωρίδα του ασθενή.

Στις **δευτερογενείς** ενδογενείς λοιμώξεις, η λοίμωξη οφείλεται σε δυνητικά παθογόνους μικροοργανισμούς, οι οποίοι δευτερογενώς αποίκισαν στο έντερο και στο στοματοφάρυγγα του ασθενή.

Η διάκριση για το αν πρόκειται για εξωγενή ή για ενδογενή λοίμωξη είναι μεγάλης σημασίας για την πρόληψη των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων. Παρ' όλα αυτά κάποιες φορές δεν είναι εύκολο να καθοριστεί για το αν πρόκειται για εξωγενή ή ενδογενή λοίμωξη, σε αυτή την περίπτωση η λοίμωξη χαρακτηρίζεται ως **αυτογενής** λοίμωξη.

Η κυριότερη αιτία ενδονοσοκομειακής λοίμωξης είναι τα βακτήρια που αποτελούν το 90% των νοσοκομειακών λοιμώξεων. Σπάνια αιτία είναι οι ιοί, οι μύκητες και τα παράσιτα, ενώ αυτά είναι που προσβάλλουν κυρίως ασθενείς ειδικών κατηγοριών, δηλαδή ανοσοκατεσταλμένους, ασθενείς που έχουν υποστεί μεταμόσχευση, αυτοί που έχουν κάποια κακοήθεια και ασθενείς με επίκτητη ανοσοανεπάρκεια.

Οι νοσοκομειακές λοιμώξεις εμφανίζονται κυρίως σε άτομα με ευαίσθητο ανοσοποιητικό σύστημα, σε ηλικιωμένους και σε βρέφη. Αυτό όμως δεν σημαίνει ότι δεν μπορούν να προσβάλλουν και πιο υγιή άτομα, όπως το προσωπικό του νοσοκομείου. Επίσης άτομα τα οποία λαμβάνουν μεγάλο αριθμό αντιβιοτικών είναι πολύ πιθανόν να προσβληθούν και να εμφανίσουν ενδονοσοκομειακή λοίμωξη. Αυτό συμβαίνει γιατί δημιουργούνται ανθεκτικά στελέχη λόγω της μετάλλαξης του γενετικού υλικού των μικροβίων.

Για να οριστεί μια λοίμωξη ως νοσοκομειακή θα πρέπει να γίνουν οι απαραίτητες εργαστηριακές εξετάσεις και να εξεταστεί το ιστορικό του ασθενή. Οπότε η λοίμωξη θεωρείται ενδονοσοκομειακή όταν αυτή αναπτύσσεται στο νοσοκομείο και εκδηλώνεται μετά την έξοδο του ασθενή, καθώς και κατά την διάρκεια του τοκετού. Η λοίμωξη δεν θεωρείται ενδονοσοκομειακή όταν αυτή υπήρχε κατά την εισαγωγή του ασθενή, όπως και όταν μέσω του πλακούντα μολυνθεί το νεογέννητο και εμφανίσει λοίμωξη. Γι' αυτό είναι μεγάλης σημασίας η διάκριση νοσοκομειακής ή μη λοίμωξης από τους επαγγελματίες υγείας, έτσι ώστε να ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα για την αντιμετώπιση της.

### 2.3. ΜΙΚΡΟΒΙΑ ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝ ΛΟΙΜΩΞΕΙΣ

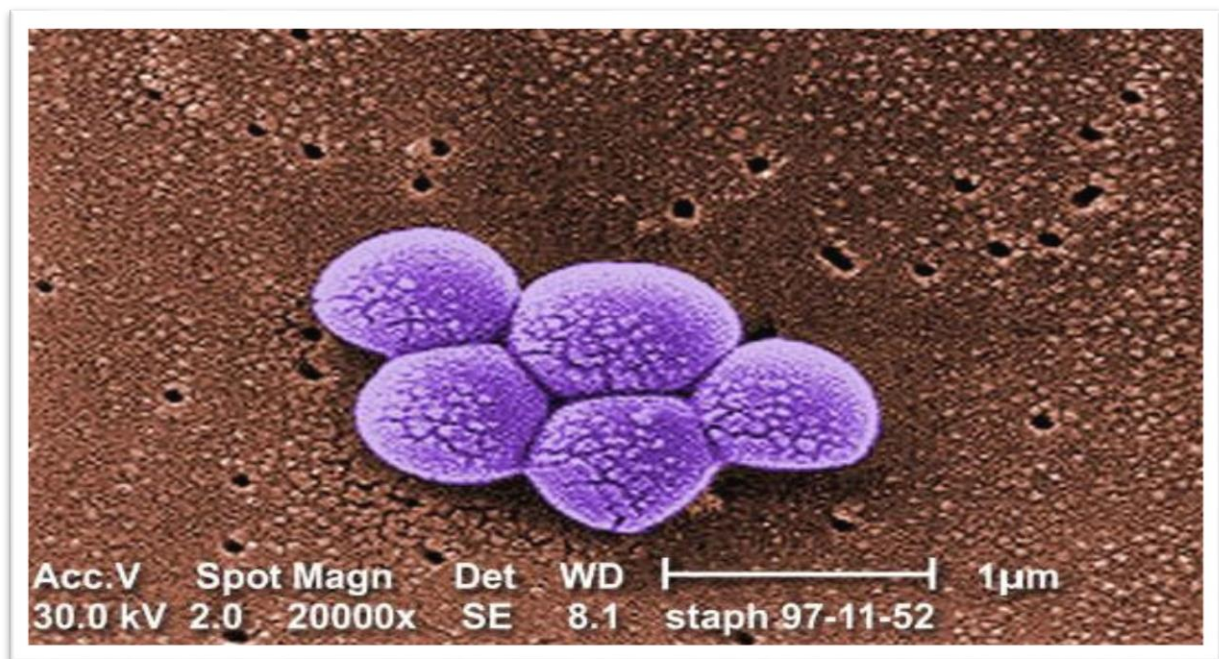
Οι λοιμώξεις προκαλούνται αφού μολυνθεί ο οργανισμός από κάποιο παθογόνο μικρόβιο. Οι νοσοκομειακές λοιμώξεις όμως προκαλούνται από μικρόβια τα οποία τα περισσότερα είναι πολυανθεκτικά. Η πολυανθεκτικότητα τους οφείλεται στην μικροβιακή αντοχή τους. Στην δυνατότητα δηλαδή ορισμένων μικροβίων να μεταλλάσσουν το γενετικό τους υλικό, μεταλλάσσοντας είτε κάποιο γονίδιο τους, είτε εμπλουτίζοντας το μικρόβιο με ένα καινούριο γονίδιο. Δηλαδή ενώ ο σκοπός του αντιβιοτικού είναι να εξουδετερώσει τα μικρόβια που

προκαλούν τη λοίμωξη αντιθέτως γίνονται ανθεκτικά στη δράση του αντιβιοτικού μεταδίδοντας τη γενετική πληροφορία και σε άλλα μικρόβια, δημιουργώντας περισσότερα ανθεκτικά μικρόβια και ταυτόχρονα εξουδετερώνονται μικρόβια, τα οποία λειτουργούν υπέρ του οργανισμού, επειδή είναι ευαίσθητα απέναντι στη δράση του αντιβιοτικού.

Τα μικρόβια που παρουσιάζουν τέτοιου είδους αντοχή ανήκουν σε δυο κατηγορίες, ο διαχωρισμός των οποίων γίνεται ανάλογα με το χρώμα που θα διατηρήσουν μετά από χρώση τους. Η μια ομάδα είναι τα Gram (+) θετικά που έχουν μπλε-ιώδες χρώμα και η άλλη τα Gram (-) αρνητικά που έχουν ερυθρό χρώμα. Η διαφορά που υπάρχει στο χρώμα είναι επειδή τα μικρόβια έχουν διαφορετική χημική σύσταση στο κυτταρικό τοίχωμα αλλά και στην ύπαρξη ή μη της πεπτιδογλυκάνης γι' αυτό αποκτούν διαφορετικό χρώμα. Ορισμένα Gram (+) και Gram (-) μικρόβια βρίσκονται είτε στον ίδιο τον ασθενή είτε στο περιβάλλον του και μπορούν να προκαλέσουν λοίμωξη. Τα πιο συχνά Gram (+) μικρόβια που προκαλούν νοσοκομειακές λοιμώξεις είναι ο *Staphylococcus aureus* και ο *Enterococcus*, ενώ τα πιο συχνά Gram (-) είναι η *Pseudomonas aeruginosa*, η *Klebsiella pneumoniae* και το *Acinetobacter baumannii*.

### 2.3.1. STAPHYLOCOCCUS AUREUS (MRSA)

Ο *Staphylococcus aureus* ή αλλιώς χρυσίζων σταφυλόκοκκος είναι ένας Gram (+) θετικός κόκκος και προκαλεί αρκετές και σοβαρές νοσοκομειακές λοιμώξεις. Οι λοιμώξεις που προκαλεί αφορούν κυρίως το δέρμα, το κατώτερο αναπνευστικό σύστημα και λιγότερο το κεντρικό νευρικό σύστημα, το ουροποιητικό σύστημα και τα οστά. Ασθενείς με ευαίσθητο ανοσοποιητικό σύστημα, χειρουργημένοι και ηλικιωμένοι είναι εύκολο να μολυνθούν. Η μετάδοση του γίνεται κυρίως με τα χέρια του προσωπικού, οι οποίοι έρχονται σε επαφή με μολυσμένους ασθενείς όπως και με αντικείμενα που έχουν μολυνθεί από άτομα με σταφυλόκοκκο. Ο χρυσίζων σταφυλόκοκκος είναι ανθεκτικός στη μεθικιλίνη (MRSA- Methicillin Resistant *Staphylococcus Aureus*), με αποτέλεσμα να καθιστάτε δύσκολη η θεραπεία του. Η θεραπεία για τον MRSA γίνεται πλέον με χορήγηση αντιβιοτικών σε ενέσιμη μορφή, όμως η θεραπεία αυτή έχει μεγάλο κόστος και είναι τοξική. Έτσι για την αντιμετώπιση του MRSA είναι σημαντική η πρόληψη για να μην υπάρξει μετάδοση του.



Εικόνα 4: Ομάδα βακτηρίων ανθεκτικών στη μεθικιλίνη *Staphylococcus aureus* (MRSA). (Πηγή: <https://www.cdc.gov/mrsa/community/photos/photo-mrsa-13.html>)

### 2.3.2. ENTEROCOCCUS (VRE)

Ένας ακόμη Gram(+) θετικός κόκκος που εντοπίζεται σε νοσοκομειακές λοιμώξεις είναι ο εντερόκοκκος. Είναι σύνηθες νοσοκομειακό μικρόβιο γιατί οι εντερόκοκκοι είναι μέρος της φυσιολογικής χλωρίδας του γαστρεντερικού σωλήνα, έχουν μεγάλη αντιμικροβιακή αντοχή και μεταδίδονται εύκολα με μολυσμένα χέρια από το προσωπικό του νοσοκομείου. Ο εντερόκοκκος θεωρείται πως είναι η κύρια αιτία νοσοκομειακής βακτηριαιμίας, προκαλεί όμως και λοιμώξεις στο ουροποιητικό σύστημα καθώς και σε χειρουργικά τραύματα. Έχει αναπτύξει μικροβιακή αντοχή έναντι πολλών αντιβιοτικών αλλά κυρίως έναντι της βανκομυκίνης (VRE) γι' αυτό γίνεται και πιο δύσκολη η αντιμετώπιση του.

Μόλυνση με VRE πραγματοποιείται όταν ο ασθενής είχε λάβει φαρμακευτική αγωγή που περιείχε βανκομυκίνη και όταν έρχεται σε επαφή με μολυσμένα αντικείμενα. Επίσης ασθενείς που βρίσκονται για αρκετό χρονικό διάστημα εντός του νοσοκομείου, αλλά και ανάλογα με την σοβαρότητα της νόσου, για την οποία βρίσκονται εξ αρχής εκεί, είναι εύκολο να μολυνθούν. Για την αντιμετώπιση της μετάδοσης του εντερόκοκκου είναι απαραίτητη η περιορισμένη χρήση αντιβιοτικών με βανκομυκίνη σε ασθενείς που κινδυνεύουν να μολυνθούν. Ασθενείς που φέρουν τον VRE θα πρέπει να βρίσκονται σε μεμονωμένα δωμάτια ή σε δωμάτια με ασθενείς της ίδιας νόσου. Το προσωπικό θα πρέπει να είναι πολύ προσεκτικό, θα πρέπει να χρησιμοποιούν γάντια μιας χρήσης, ειδική ποδιά αλλά και αντικείμενα (όπως το στηθοσκόπιο, πιεσόμετρο) αποκλειστικά και μόνο στον ασθενή με VRE.

Η θεραπεία για τον εντερόκοκκο είναι αρκετά δύσκολη γι' αυτό υπάρχει μεγάλος κίνδυνος θνησιμότητας, έτσι σημαντικό είναι να λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή της μετάδοσης του.



Εικόνα 5: Ένα σύμπλεγμα ζευγαρωμένων ή διπλοκοκκικών, ανθεκτικών στη βανκομυκίνη *Enterococcus*(VRE) βακτηρίων. (Πηγή: [https://phil.cdc.gov/details\\_linked.aspx?pid=16882](https://phil.cdc.gov/details_linked.aspx?pid=16882))

### 2.3.3. PSEUDOMONAS AERUGINOSA

Η *Pseudomonas aeruginosa* είναι ένα Gram (-) αρνητικό βακτήριο και αποτελεί την πιο συχνή αιτία ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων μαζί με το *Acinetobacter baumannii* και την *Klebsiella pneumoniae*. Αποτελεί μέρος της φυσιολογικής χλωρίδας του εντέρου σε κάποιους ανθρώπους. Υγιή άτομα είναι σπάνιο να μολυνθούν και αν υπάρξει μόλυνση θα είναι ήπιας μορφής. Οπότε τα άτομα τα οποία μολύνονται εύκολα είναι αυτά που νοσηλεύονται για αρκετό χρονικό διάστημα, άτομα που έχουν ευαίσθητο ανοσοποιητικό σύστημα ή και ασθενείς με χειρουργικά τραύματα και με εγκαύματα. Οι τρόποι με τους οποίους μολύνονται οι ασθενείς είναι από τα χέρια του προσωπικού του νοσοκομείου και από τον εξοπλισμό του νοσοκομείου, όταν αυτός δεν καθαρίζεται σωστά. Οι λοιμώξεις που προκαλεί η *Pseudomonas aeruginosa* είναι ουρολοιμώξεις, πνευμονίες βακτηριαίμες και λοιμώξεις σε χειρουργικά τραύματα και οι οποίες χαρακτηρίζονται ευκαιριακές γιατί προσβάλλουν μόνο ασθενείς ανοσοκατεσταλμένους και νοσηλευμένους.

Η θεραπεία για την *Pseudomonas* γίνεται με αντιβιοτικά. Επειδή όμως πρόκειται για νοσηλευόμενους ασθενείς, οι οποίοι λαμβάνουν πληθώρα αντιβιοτικών, η θεραπεία γίνεται δύσκολη γιατί η *Pseudomonas* αποκτά αντοχή σε διάφορα αντιβιοτικά. Οπότε για την σωστή επιλογή αντιβιοτικού θα πρέπει να γίνει έλεγχος από ένα δείγμα του ασθενή, για το ποιο αντιβιοτικό θα είναι πιο αποτελεσματικό. Η ανθεκτικότητα που έχει όμως η *Pseudomonas* σε

πολλά αντιβιοτικά καθιστά αρκετά πολύπλοκη την θεραπεία της και αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση πιθανότητας του θανάτου.

Για την αποφυγή μετάδοσης της *Pseudomonas* θα πρέπει να τηρούνται οι βασικοί κανόνες υγιεινής από το προσωπικό με καλό πλύσιμο των χεριών καθώς και με την σωστή καθαριότητα του εξοπλισμού του νοσοκομείου.



Εικόνα 6: Τρία ανθεκτικά βακτήρια *Pseudomonas aeruginosa*. (Πηγή: [https://phil.cdc.gov/details\\_linked.aspx?pid=16876](https://phil.cdc.gov/details_linked.aspx?pid=16876))

#### 2.3.4. KLEBSIELLA PNEUMONIAE

Η *Klebsiella pneumoniae* είναι ένα Gram (-) βακτήριο που συχνά αποτελεί αιτία ενδονοσοκομειακής λοίμωξης. Φυσιολογικά υπάρχει στη χλωρίδα του εντέρου. Η *Klebsiella pneumoniae* προσβάλλει άτομα που βρίσκονται ήδη στο νοσοκομείο, άτομα που λαμβάνουν αντιβιοτικά για μεγάλο χρονικό διάστημα, ασθενείς με χειρουργικά τραύματα και ασθενείς που χρησιμοποιούν καθετήρες και άλλες παρόμοιες συσκευές. Η μόλυνση πραγματοποιείται μέσω των χεριών είτε από το προσωπικό είτε από ασθενείς που είναι ήδη μολυσμένοι και από τον εξοπλισμό του νοσοκομείου (διάφορες συσκευές, εργαλεία) όταν αυτά δεν έχουν καθαριστεί σωστά. Οι λοιμώξεις που προκαλεί είναι ευκαιριακές γιατί μολύνει ανοσοκατεσταλμένους ασθενείς και αυτές είναι κυρίως οι ουρολοιμώξεις, οι πνευμονίες, οι σηψαιμίες και οι λοιμώξεις στις χειρουργικές πληγές.

Η *Klebsiella pneumoniae* πολύ εύκολα μπορεί να αποκτήσει αντοχή στα διάφορα αντιβιοτικά που περιέχουν στελέχη καρβαπενέμης, με αποτέλεσμα να υπάρχει μεγάλη δυσκολία στην επιλογή της θεραπείας. Υπάρχουν όμως λοιμώξεις, οι οποίες δεν αποκτούν ανθεκτικότητα σε κάποια αντιβιοτικά και έτσι τους χορηγούνται τα κατάλληλα φάρμακα για την αντιμετώπιση

τους. Σημαντικό είναι να ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα για να αποτραπεί η μετάδοση της *Klebsiella*. Αυτό μπορεί να συμβεί με πλύσιμο των χεριών του προσωπικού αλλά και των ασθενών, καθώς και με την διατήρηση του ιατρικού εξοπλισμού και του νοσοκομειακού περιβάλλοντος καθαρό.

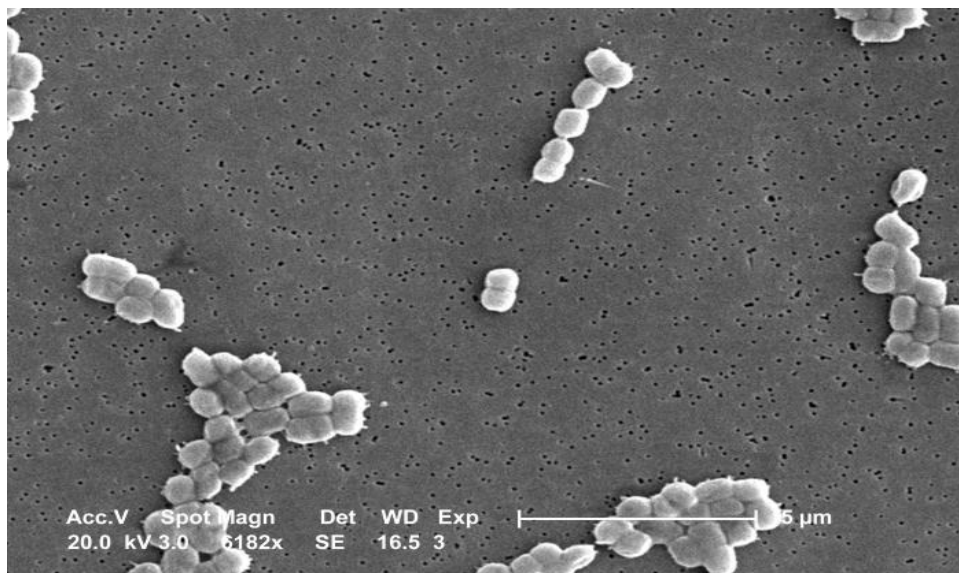


Εικόνα 7: Ανθεκτικά βακτήρια *Klebsiella pneumoniae*. (Πηγή: <https://phil.cdc.gov/Details.aspx?pid=18170>)

### 2.3.5. ACINETOBACTER BAUMANNI

Ένα ακόμη Gram (-) βακτήριο που συναντάτε σε νοσοκομειακές λοιμώξεις είναι το *Acinetobacter baumannii*. Οι ασθενείς που νοσηλεύονται για μεγάλο χρονικό διάστημα και λαμβάνουν διάφορα αντιβιοτικά καθώς και ανοσοκατεσταλμένοι ασθενείς στη ΜΕΘ είναι πολύ πιθανόν να μολυνθούν από αυτό. Η μη σωστή τήρηση των κανόνων υγιεινής από το νοσοκομειακό προσωπικό καθώς και η μη σωστή καθαριότητα του ιατρικού εξοπλισμού και του περιβάλλοντος ευνοεί τη μετάδοση του *Acinetobacter baumannii*. Οι λοιμώξεις που θα προκληθούν από την μόλυνση είναι οι βακτηραιμίες, οι ουρολοιμώξεις, οι πνευμονίες και οι λοιμώξεις σε χειρουργικές πληγές.

Ανάλογα με την σοβαρότητα της λοίμωξης επιλέγεται και η κατάλληλη θεραπεία. Επειδή λόγω της κατανάλωσης διαφόρων αντιβιοτικών από τους ασθενείς το *Acinetobacter baumannii* αποκτά αντοχή σ' αυτά. Η εύρεση της σωστής θεραπείας είναι πολύπλοκη και υπάρχει μεγάλος κίνδυνος θνησιμότητας. Οπότε για μην υπάρξει μετάδοση του *Acinetobacter baumannii* και σε άλλους ασθενείς το προσωπικό θα πρέπει να είναι σχολαστικό στο πλύσιμο των χεριών γιατί είναι και η βασική αιτία μετάδοσης του, καθώς και ο κατάλληλος καθαρισμός του ιατρικού εξοπλισμού.



Εικόνα 8: Βακτηρίδια *Acinetobacter baumannii*. (Πηγή: <https://phil.cdc.gov/Details.aspx?pid=9327>)

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΕΙΔΗ ΕΝΔΟΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΛΟΙΜΩΞΕΩΝ

Οι ενδοноσοκομειακές λοιμώξεις χωρίζονται σε κατηγορίες ανάλογα με το σημείο του οργανισμού στο οποίο αναπτύσσονται. Οι πιο συχνές νοσοκομειακές λοιμώξεις είναι οι λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος, η πνευμονία, οι λοιμώξεις στα χειρουργεία και η μικροβιαμία. Σπάνια λοιμώξεις του Κεντρικού νευρικού συστήματος (ΚΝΣ), του γαστρεντερικού συστήματος, του καρδιακού συστήματος, του γεννητικού συστήματος κ.α. οφείλονται σε παθογόνους μικροοργανισμούς που αποκτήθηκαν στο νοσοκομείο.

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Λοιμώξεις ουροποιητικού     | <i>Escherichia coli</i><br><i>Klebsiella</i> , <i>Serratia</i> ,<br><i>Proteus</i> spp.<br><i>Pseudomonas aeruginosa</i><br><i>Enterococcus</i> spp.<br><i>Candida albicans</i>                       |
| Λοιμώξεις αναπνευστικού     | <i>Haemophilus influenzae</i><br><i>Streptococcus pneumoniae</i><br><i>Staphylococcus aureus</i><br>Enterobacteriaceae<br>Ιοί αναπνευστικού<br>Μύκητες ( <i>Candida</i> spp.,<br><i>Aspergillus</i> ) |
| Τραύματα και δερματική σήψη | <i>Staph. aureus</i><br><i>Str. pyogenes</i><br><i>Esch. coli</i><br><i>Proteus</i> spp.<br>Αναερόβια<br><i>Enterococcus</i> spp.<br>Κοαγκουλάση-αρνητικοί<br>σταφυλόκοκκοι                           |
| Λοιμώξεις γαστρεντερικού    | Ορότυποι <i>Salmonella</i><br><i>Clostridium difficile</i><br>Ιοί (Norwalk)   |

Εικόνα 9: Τα πιο συχνά μικρόβια που προκαλούν νοσοκομειακές λοιμώξεις. (Πηγή: Ιατρική Μικροβιολογία, Μικροβιακές λοιμώξεις των David Greenwood, Richard Slack, John Peutherer, Mike Barer.)

### 3.1. ΕΝΔΟΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΗ ΟΥΡΟΛΟΙΜΩΞΗ

Η ενδονοσοκομειακή ουρολοίμωξη χαρακτηρίζεται ως η πιο συχνή αιτία λοίμωξης, η οποία προσβάλλει κάθε μέρος του ουροποιητικού συστήματος. Οι ασθενείς που είναι πιο ευάλωτοι ώστε να εμφανίσουν νοσοκομειακή ουρολοίμωξη είναι αυτοί που χρησιμοποιούν καθετήρες ούρων, ασθενείς μετά από χειρουργική επέμβαση στο ουροποιητικό σύστημα καθώς και ασθενείς μεγάλης κυρίως ηλικίας που βρίσκονται για μεγάλο χρονικό διάστημα στο νοσοκομείο. Περίπου το 80% των νοσοκομειακών ουρολοιμώξεων προκαλούνται από τον καθετηριασμό της ουροδόχου κύστης και αυτό συμβαίνει γιατί με την τοποθέτηση του καθετήρα αρχίζουν να αναπτύσσονται και να αυξάνονται τα μικρόβια γύρω από την περιοχή αυτή. Τα μικρόβια αυτά προέρχονται είτε από την φυσιολογική χλωρίδα του ασθενή είτε από το νοσοκομειακό περιβάλλον του. Σε μικρότερο ποσοστό μπορεί να προκληθεί βακτηριουρία, από την τοποθέτηση του καθετήρα, δηλαδή η παρουσία βακτηρίων στα ούρα και η οποία τις περισσότερες φορές είναι ασυμπτωματική. Η αντιμετώπιση της γίνεται κυρίως με την απομάκρυνση του καθετήρα και σπάνια με τη χορήγηση αντιβιοτικών. Ασθενείς με νοσοκομειακή ουρολοίμωξη είναι πιθανόν να εμφανίσουν νοσοκομειακή βακτηραιμία, αυξάνοντας έτσι τον κίνδυνο θνησιμότητας.

Οι λοιμώξεις αυτές προκαλούνται επίσης και με την μετάδοση των μικροβίων μέσω του προσωπικού του νοσοκομείου με τη μη σωστή τήρηση των κανόνων υγιεινής, όπως όταν δεν φορούν αποστειρωμένα γάντια και όταν παραλείπουν το πλύσιμο των χεριών κάθε φορά που έρχονται σε επαφή με τον ασθενή.

Τέλος, τα συμπτώματα που εμφανίζουν τα άτομα με νοσοκομειακή ουρολοίμωξη είναι πυρετός, συχνουρία, δυσουρία, υπερηβικός πόνος. Εργαστηριακά και ανάλογα με την περίπτωση, μπορεί να εμφανίζουν πυουρία, θετικές καλλιέργειες ούρων, θετικό stick για λευκοκύτταρα. Τα συμπτώματα αυτά είναι φυσικό να διαφέρουν στον κάθε ασθενή γιατί παίζει ρόλο η ηλικία του, η κατάσταση της υγείας του και το ιστορικό του.

#### 3.1.1. ΑΙΤΙΑ

Τα παθογόνα μικρόβια που προκαλούν τις νοσοκομειακές ουρολοιμώξεις είτε υπάρχουν στη φυσιολογική χλωρίδα του παχέος εντέρου του ασθενή είτε προέρχονται από τα χέρια του προσωπικού.

Υπάρχουν διάφορα παθογόνα μικρόβια τα οποία που μολύνουν το ουροποιητικό σύστημα και τα οποία κυρίως είναι τα Gram (-) μικρόβια. Αυτά είναι η *Pseudomonas aeruginosa*, η *Klebsiella*, το *Acinetobacter baumannii*, το *Enterobacter*, ο *Proteus* και η *Escherichia coli*. Όμως υπάρχουν και κάποια Gram (+) μικρόβια που μολύνουν και αυτά είναι ο *Enterococcus* και ο *Staphylococcus*. Τα μικρόβια αυτά είτε θα υπάρχουν στη φυσιολογική ή μικροβιακή χλωρίδα του ασθενή, είτε θα προέλθουν από μια εξωγενή πηγή. Στις εξωγενείς πηγές τα μικρόβια βρίσκονται στα χέρια του προσωπικού, σε άλλους ασθενείς και στον ιατρικό εξοπλισμό.



### 3.1.2. ΠΑΘΟΓΕΝΕΙΑ

Η εισαγωγή των παθογόνων μικροοργανισμών στο ουροποιητικό σύστημα γίνεται κυρίως από τον καθετήρα. Αυτό μπορεί να συμβεί:

α)όταν θα πρέπει να γίνει αλλαγή του ουροσυλλέκτη του καθετήρα και από το κλειστό κύκλωμα που βρίσκεται θα αλλάξει σε ανοιχτό κύκλωμα

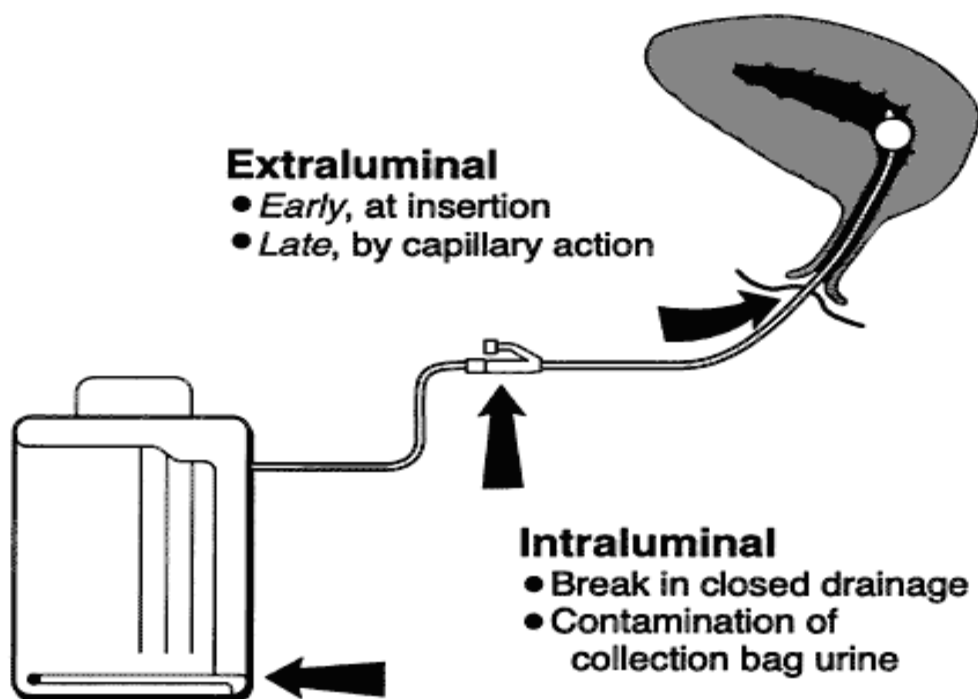
β)κατά τη διάρκεια της εισαγωγής του καθετήρα στην ουροδόχο κύστη

γ)με τη μεταφορά των μικροβίων από την εξωτερική επιφάνεια του καθετήρα προς την ουρήθρα

δ)όταν υπάρχει παλινδρόμηση των ούρων από τον ουροσυλλέκτη προς την ουροδόχο κύστη

ε)στο σημείο που ενώνεται ο καθετήρας με τον ουροσυλλέκτη

στ)με την απομάκρυνση των ούρων από τον ουροσυλλέκτη από το προσωπικό, καθώς και όταν ο ασθενής σύρει τον ουροσυλλέκτη στο πάτωμα του νοσοκομείου.



Εικόνα 10: Οδοί εισόδου μικροβίων σε καθετηριασμένο ουροποιητικό σύστημα. (Πηγή: <https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/7/2/70-0342-f1>)

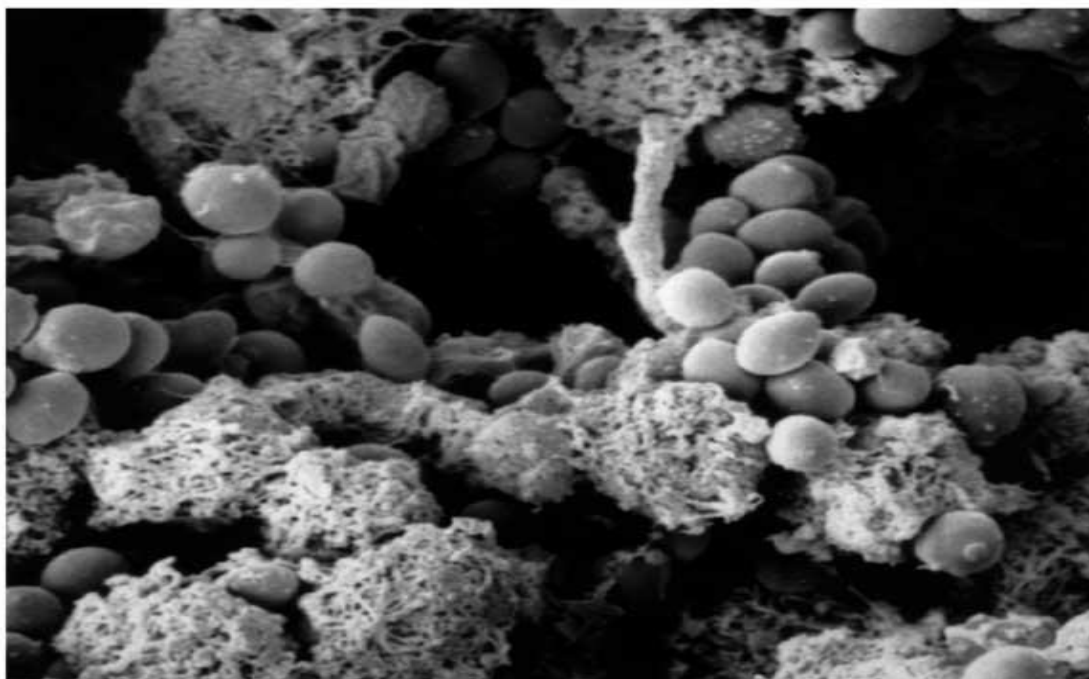
Η είσοδος των παθογόνων μικροοργανισμών στο ουροποιητικό σύστημα διαφέρει ανάλογα με το φύλο. Οι γυναίκες είναι πιο εύκολο να μολυνθούν γιατί ο πρωκτός βρίσκεται πιο κοντά στην ουρήθρα, οπότε τα μικρόβια από την χλωρίδα του εντέρου μπορούν να μετακινηθούν

μέσω της εξωτερικής επιφάνειας του καθετήρα προς την κύστη και γιατί λόγω του μικρού μήκους της ουρήθρας είναι εύκολο να εισέλθουν τα μικρόβια. Στους άνδρες η μόλυνση γίνεται κυρίως από τον ουροσυλλέκτη, όταν μέσω του καθετήρα το παθογόνο μικρόβιο εισάγεται στην κύστη.

Ένα βασικό πρόβλημα που προκύπτει από την παραμονή του καθετήρα για μεγάλο χρονικό διάστημα είναι η δημιουργία των biofilms. Τα biofilms δημιουργούνται ανά στάδια. Αρχικά ελεύθεροι μικροοργανισμοί σχηματίζουν μια μεμβράνη σε μια επιφάνεια, στη συνέχεια τα μικρόβια αυτά αρχίζουν να αναπτύσσονται και ταυτόχρονα προσκολλώνται και άλλοι οργανισμοί, πολυσακχαρίτες και συστατικά από το περιβάλλον του ασθενή. Ακολουθεί η ωρίμανση όλων των μικροοργανισμών και τέλος η διασπορά τους ώστε να αποικίσουν και να αναπτυχθούν σε νέες επιφάνειες. Η ιδιαιτερότητα που έχουν τα μικρόβια που σχηματίζουν τα biofilms πως έχουν την ικανότητα να αποκτούν ανθεκτικότητα στα αντιβιοτικά, μεταλλάσσοντας το κυτταρικό τοίχωμα και τους υποδοχείς με την βοήθεια των γονιδίων τους.

Η ανάπτυξη ουρολοίμωξης ευνοείται και από την διάρκεια του καθετηριασμού. Όσο μεγαλύτερη είναι η διάρκεια του, τόσο μεγαλύτερος είναι και ο κίνδυνος να αναπτυχθεί βακτηριουρία. Τον μεγαλύτερο κίνδυνο ανάπτυξης έχουν οι γυναίκες, οι ασθενείς μεγάλης ηλικίας και οι ανοσοκατεσταλμένοι ασθενείς. Σε περίπτωση που η βακτηριουρία είναι ασυμπτωματική ο κίνδυνος είναι ελάχιστος και αντιμετωπίζεται με την αφαίρεση του καθετήρα.

Τέλος, στους ασθενείς που έχει αναπτυχθεί βακτηριουρία υπάρχει πιθανότητα να αναπτυχθεί βακτηραιμία και σηψαιμία. Πιο ευάλωτοι να εμφανίσουν κάποια από αυτά είναι οι άνδρες και οι ασθενείς μεγάλης ηλικίας.



Εικόνα 11: Μολυσμένος καθετήρας με biofilm στην εξωτερική επιφάνεια του. (Πηγή: <https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/7/2/70-0342-f2>)

### 3.1.3 ΠΡΟΛΗΨΗ

Η πλειονότητα των νοσοκομειακών ουρολοιμώξεων οφείλεται στην χρησιμοποίηση των ουροκαθετήρων. Οπότε για την πρόληψη τους είναι απαραίτητο να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα για να περιοριστεί η μόλυνση από τους ουροκαθετήρες.

Ο βασικότερος τρόπος για την αντιμετώπιση των ουρολοιμώξεων από έναν καθετήρα ούρων είναι να αποφεύγεται η χρήση του για πολύ μεγάλο διάστημα. Αυτό μπορεί να συμβεί αν περιοριστεί η χρήση του ουροκαθετήρα σε κάποιες περιπτώσεις καθετηριασμού. Οι περιπτώσεις αυτές είναι:

α)σε χειρουργικές επεμβάσεις (ουρολογικές,γυναικολογικές κ.α.)

β)σε απόφραξη των ούρων

γ)σε ασθενείς με ακράτεια ούρων

δ)σε ασθενείς που χρειάζονται εντατική φροντίδα

Υπάρχουν και άλλοι εναλλακτικοί τρόποι για την λήψη των ούρων.

α)με τη χρήση υπερηβικού καθετήρα, ο οποίος χρησιμοποιείται μετά από εγχείρηση για την αποβολή των ούρων. Στο σημείο όπου βρίσκεται (κάτω από τον αφαλό) υπάρχει μικρή πιθανότητα να μολυνθεί από κάποια μικρόβια, γιατί στη κοιλιακή χώρα δεν υπάρχουν πληθώρα μικροβίων σε σχέση με την περιοχή της ουρήθρας. Πολλοί ασθενείς προτιμούν αυτό τον τρόπο καθετηριασμού γιατί δεν προκαλεί μεγάλο πόνο και ενόχληση.

β)ο καθετήρας τύπου προφυλακτικού. Οι καθετήρες αυτοί χρησιμοποιούνται κυρίως στο ανδρικό φύλο, σε ασθενείς που παρουσιάζουν ακράτεια ούρων ή έχουν κάποια κινητικά προβλήματα. Επειδή όμως έρχεται σε επαφή με αρκετά μικρόβια είναι απαραίτητη η καθημερινή καθαριότητα της περιοχής και η αλλαγή του προφυλακτικού για να μην προκληθεί εξέλκωση του δέρματος ή και φίμωση.

γ)ο διαλείπων καθετηριασμός, εφαρμόζεται σε ασθενείς με νευρολογικές παθήσεις, σε ασθενείς με κακώσεις νωτιαίου μυελού. Είναι ένας από τους πιο ασφαλέστερους τρόπους καθετηριασμού γιατί συμβάλλει στη διατήρηση της καλής λειτουργίας των νεφρών, προσφέρει πλήρη κένωση της κύστης, το οποίο έχει ως αποτέλεσμα να μην προκαλούνται λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος. Τα προβλήματα που δημιουργούν αφορούν κυρίως στον τραυματισμό της ουρήθρας, προκαλώντας ερεθισμό, αιμορραγία και στένωση της ουρήθρας.

Άλλοι τρόποι για την πρόληψη των ουρολοιμώξεων είναι:

α)να επιλέγεται κλειστό σύστημα για την αλλαγή των ούρων, το οποίο θα πρέπει να διατηρείται καθαρό κυρίως στο σημείο σύνδεσης καθετήρα-ουροσυλλέκτη, θα πρέπει τα ούρα στον ουροσυλλέκτη να είναι στα επιτρεπτά επίπεδα για να μην υπάρξει παλινδρόμηση. Το σύστημα αυτό μπορεί να παραμείνει για κάποιο διάστημα (2-3 εβδομάδες) στον ασθενή αλλά όταν περάσει αυτό το διάστημα σωστό είναι να γίνει αλλαγή του καθετήρα για να μην αναπτυχθεί βακτηριουρία.

β)αν χρειαστεί να γίνει λήψη ενός δείγματος ούρων από τον καθετήρα για εξέταση, όταν πρόκειται για μικρή ποσότητα θα πρέπει να αποστειρωθεί το σημείο πρόσβασης και να γίνει η αναρρόφηση με αποστειρωμένη σύριγγα. Και αν πρόκειται για μεγάλη ποσότητα με άσηπτη τεχνική να ληφθεί ο ουροσυλλέκτης.

γ)όταν κρίνεται πως ο ουροκαθετήρας δεν είναι πλέον απαραίτητος αφαιρείται σε σύντομο χρονικό διάστημα.

δ)να γίνεται συχνά κένωση του ουροσυλλέκτη με προσοχή.

ε)ο ουροκαθετήρας να αποφεύγεται να έρχεται σε επαφή με το έδαφος γιατί υπάρχει κίνδυνος μόλυνσης και παλινδρόμησης ούρων. Επίσης, να υπάρχει προσοχή στην μετακίνηση του για να μην τραυματιστεί η ουρήθρα.

στ) καθημερινή καθαριότητα με νερό και σαπούνι στην περιοχή της ουρήθρας

ζ)πριν και μετά από κάθε χειρισμό του καθετήρα ούρων θα πρέπει να τηρούνται οι κανόνες υγιεινής με το πλύσιμο των χεριών και τη χρήση αποστειρωμένων γαντιών από το προσωπικό αλλά και από τους ασθενείς, όταν αυτοί γνωρίζουν και μπορούν να χειριστούν την σωστή εισαγωγή και διατήρηση του ουροκαθετήρα.

Τέλος, η χορήγηση αντιβιοτικών σε ουρολοιμώξεις με καθετήρα αποφεύγεται για να μην αποκτήσουν ανθεκτικότητα τα μικρόβια και η θεραπεία για τις λοιμώξεις του ουροποιητικού να γίνει αρκετά δύσκολη. Έτσι, για να μειωθούν οι νοσοκομειακές ουρολοιμώξεις είναι σημαντικό να εφαρμόζονται αυστηρά οι κανόνες υγιεινής και οι οδηγίες για τη χρήση των ουροκαθετήρων.

## 3.2. ΕΝΔΟΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΗ ΠΝΕΥΜΟΝΙΑ

Η πνευμονία είναι άλλη μια λοίμωξη που εμφανίζεται συχνά στα νοσοκομεία (HAP) και συνδέεται με υψηλά επίπεδα νοσηρότητας και θνησιμότητας. Αναπτύσσεται μετά από 48 ώρες από την εισαγωγή στο νοσοκομείο. Οι ασθενείς που είναι ευάλωτοι να αναπτύξουν νοσοκομειακή πνευμονία (HAP) είναι αυτοί που είναι διασωληνωμένοι με αναπνευστήρα (VAP) για >48 ώρες και είναι αυτοί που έχουν μεγάλο κίνδυνο θνησιμότητας, οι ασθενείς μετά από χειρουργική επέμβαση στη περιοχή του θώρακος και βρίσκονται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ) για αρκετό διάστημα, όσοι είναι ανοσοκατεσταλμένοι και ασθενείς ηλικιωμένοι. Επίσης, μεγάλη πιθανότητα μόλυνσης έχουν τα άτομα που βρίσκονται σε χώρους παροχής φροντίδας υγείας (Health Care Associated Pneumoniae - HCAP). Τέτοια άτομα είναι:

- α) άτομα που ζουν σε οίκο ευγηρίας ή σε ιδρύματα μακροχρόνιας νοσηλείας
- β) άτομα που είχαν νοσηλευτεί >2 μέρες σε διάστημα 3 μηνών
- γ) άτομα που κάνουν αιμοκάθαρση κάθε μήνα
- δ) ασθενείς που μέλος οικογένειας τους είχε μολυνθεί από πολυανθεκτικά μικρόβια.

Οι λοιμώξεις που προκαλούνται αφορούν κυρίως το κατώτερο αναπνευστικό σύστημα από μικροοργανισμούς που έχουν αποικίσει στην τραχεία και στους βρόγχους αλλά και στο σημείο που ο ασθενής είναι διασωληνωμένος με αναπνευστήρα. Η μόλυνση των ασθενών γίνεται από

το νοσοκομειακό περιβάλλον, τον ιατρικό εξοπλισμό όταν αυτά δεν είναι καθαρά αλλά και από τα χέρια του προσωπικού.

Τα συμπτώματα που θα εμφανίσει ο ασθενής με νοσοκομειακή πνευμονία είναι πυρετός, βήχας ή δύσπνοια, επιδείνωση της οξυγόνωσης, αλλαγή της σύστασης των πτυέλων και πυώδεις βρογχικές εκκρίσεις κ.α. Εργαστηριακά παρατηρείται θετική καλλιέργεια αίματος αυξημένα ή μειωμένα λευκά και θετική καλλιέργεια από δείγμα διατραχειακής αναρρόφησης ή βρογχικής έκπλυσης κ.α. Τα συμπτώματα και οι εργαστηριακές διαγνώσεις διαφέρουν σε κάθε ασθενή γιατί εξαρτώνται από το φύλο, τη κατάσταση υγείας του πριν μολυνθεί από το μικρόβιο, την σοβαρότητα της λοίμωξης που προκύπτει και από το ιστορικό του.

### 3.2.1 ΑΙΤΙΑ

Τα παθογόνα μικρόβια που προκαλούν νοσοκομειακές πνευμονίες είναι κυρίως βακτήρια και σπανιότερα μύκητες και ιοί. Τα βακτήρια που ευθύνονται συνήθως για την νοσοκομειακή πνευμονία είναι τα αερόβια βακτήρια και σπάνια ανευρίσκονται ως αιτία τα αναερόβια βακτήρια. Από τα βακτήρια, αυτά που ευθύνονται πιο συχνά για νοσοκομειακή πνευμονία είναι τα Gram (-) βακτήρια όπως η *Pseudomonas aeruginosa*, το *Acinetobacter baumannii*, το *Enterobacter spp.* η *Klebsiella pneumoniae*, η *Escherichia coli*, ο *Haemophilus influenzae*, η *Serratia marsescens* και ο *Proteus spp.* Τα Gram (+) βακτήρια ευθύνονται σε μικρότερο ποσοστό και αυτά είναι ο *Staphylococcus aureus* ο ανθεκτικός στη μεθικιλίνη (MRSA) και ο *Streptococcus pneumoniae*. Παθογόνα μικρόβια που σχετίζονται ελάχιστα με τη νοσοκομειακή πνευμονία είναι η *Legionella spp.* ο αδενοϊός, ο RS και ο ιός της γρίπης Α.

Υπάρχουν κάποιες περιπτώσεις νοσοκομειακής πνευμονίας στις οποίες η λοίμωξη οφείλεται σε δυο ή περισσότερους παθογόνους μικροοργανισμούς. Η νοσοκομειακή πνευμονία διακρίνεται σε δυο κατηγορίες ανάλογα με την ώρα έναρξης της λοίμωξης από την στιγμή εισαγωγής. Η πρώτη κατηγορία είναι η πρόιμη πνευμονία, η οποία εμφανίζεται μέσα σε 4 μέρες από την εισαγωγή. Η δεύτερη κατηγορία είναι η όψιμη πνευμονία, η οποία εμφανίζεται μετά από 4 μέρες από την εισαγωγή. Τέλος, κάποια από τα μικρόβια αυτά μπορούν να αποκτήσουν ανθεκτικότητα στα αντιβιοτικά.

### 3.2.2. ΠΑΘΟΓΕΝΕΙΑ

Η είσοδος των παθογόνων μικροοργανισμών στο αναπνευστικό σύστημα γίνεται με:

α) εισρόφιση στοματοφαρυγγικών εκκρίσεων

β) εισπνοή παθογόνων σταγονιδίων από μολυσμένες αναπνευστικές συσκευές

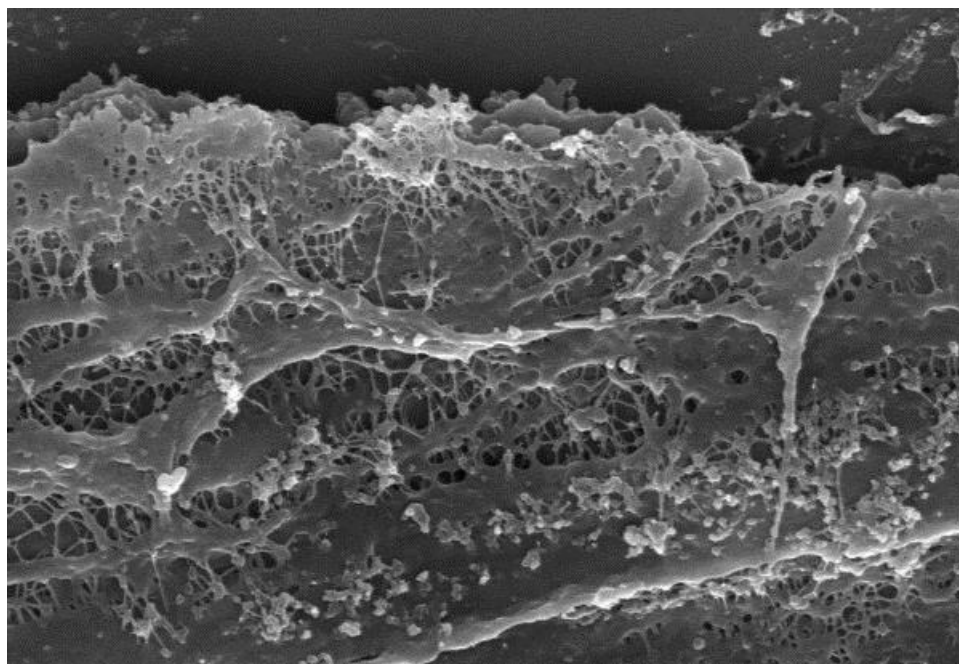
γ) αιματογενής διασπορά

Τα παθογόνα μικρόβια αποικούν στις ρινικές κοιλότητες, στον στοματοφάρυγγα, στην οδοντική πλάκα και στην τραχεία των ασθενών. Η είσοδος τους στις αεροφόρους οδούς πραγματοποιείται με την εισπνοή και όταν διασωληνώνεται ο ασθενής στην τραχεία με αναπνευστήρα. Κάποια μικρόβια προέρχονται από τη χλωρίδα του στομάχου και του εντέρου του ασθενή και μετακινούνται προς την αναπνευστική οδό δημιουργώντας αποικίες. Η παραμονή τους στο γαστρικό υγρό του στομάχου τα βοηθάει να πολλαπλασιαστούν, όταν αυτό έχει pH 4 ή και λίγο μεγαλύτερο. Αυτό συμβαίνει σε ασθενείς ηλικιωμένους, σε ασθενείς με αχλωρυδρία και σε ασθενείς που λαμβάνουν αντιόξινα. Τα μικρόβια αυτά είναι κυρίως Gram (-) βακτήρια, τα οποία προσκολλώνται στα επιθηλιακά κύτταρα του ασθενή.

Τα βακτήρια μπορούν να εισέλθουν στο κατώτερο αναπνευστικό σύστημα με την εισπνοή σταγονιδίων μέσω μολυσμένου αναπνευστήρα αλλά και μέσω συσκευών εισπνοής φαρμάκων, αναισθησιολογικών και διαγνωστικών αναπνευστικών συσκευών, όταν αυτές οι συσκευές δεν είναι σωστά αποστειρωμένες. Στην περίπτωση του μολυσμένου αναπνευστήρα (VAP) η μόλυνση οφείλεται στη δημιουργία του biofilm στον τραχειακό σωλήνα. Τα biofilm σταδιακά εισέρχονται στις αναπνευστικές οδούς προκαλώντας έτσι πνευμονία.

Ένας ακόμη τρόπος μόλυνσης είναι μέσω των χεριών του προσωπικού και των ιατών του νοσοκομείου, όταν δεν τηρούν σωστά τους κανόνες υγιεινής και όταν αποφεύγουν τη χρήση των αποστειρωμένων γαντιών. Επίσης η μη σωστή καθαριότητα του χώρου που νοσηλεύονται οι ασθενείς και η μη σωστή αποστείρωση των ιατρικών συσκευών και εξαρτημάτων, με τα οποία έρχονται σε επαφή οι ασθενείς, ευνοούν στον αποικισμό των μικροβίων και στη συνέχεια τη μόλυνση των ασθενών.

Τέλος, η σοβαρότητα της νόσου του ασθενή, η παραμονή του στο νοσοκομείο για μεγάλο χρονικό διάστημα, η λήψη αντιβιοτικών, η διασωλήνωση του με αναπνευστήρα ευνοεί τον αποικισμό των βακτηρίων και την πρόκληση νοσοκομειακής πνευμονίας.



Εικόνα 12: Biofilm σε ενδοτραχειακό σωλήνα. (Πηγή: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3580639/>)

### 3.2.3. ΠΡΟΛΗΨΗ

Η ανάπτυξη νοσοκομειακής πνευμονίας οφείλεται κάποιες φορές σε βακτήρια, τα οποία προέρχονται από το γαστρικό υγρό του στομάχου. Για να μειωθεί ο αποικισμός των βακτηρίων αυτών στο στόμαχο και να μην υπάρξει πολλαπλασιασμός τους στο γαστρικό υγρό μπορεί να χορηγηθεί σουκραλφάτη, η οποία δεν επηρεάζει το pH του γαστρικού υγρού και με αυτό τον τρόπο ελαττώνονται τα βακτήρια του στομάχου. Ασθενείς που είναι διασωληνωμένοι ή έχουν κάποιο εντερικό (ρινογαστρικό) σωλήνα ή λαμβάνουν τροφή μέσω του εντέρου εμφανίζουν εισρόφηση. Για να αποφευχθεί η εισρόφηση θα πρέπει να τοποθετηθεί ο ασθενής με υπερυψωμένο το πάνω μέρος του σώματος του και να ελαχιστοποιηθεί η χορήγηση τροφής μέσω του εντέρου. Για να μην υπάρξει μόλυνση θα πρέπει με αναρρόφηση να απομακρύνονται οι τραχειακές εκκρίσεις, χρησιμοποιώντας πάντοτε την άσηπτη τεχνική, στο σημείο που υπάρχει διασωλήνωση και μηχανικός αερισμός.

Οι ασθενείς μετά από χειρουργική επέμβαση έχουν ευαίσθητο ανοσοποιητικό και είναι εύκολα να μολυνθούν. Σ' αυτή την περίπτωση για τη σωστή και καλή πνευμονική λειτουργικότητα πρέπει να πραγματοποιούνται αναπνευστικές ασκήσεις, φυσιοθεραπεία στο στήθος και να χρησιμοποιείται μάσκα για θετική πίεση των αεραγωγών.

Πολύ βασικό για την πρόληψη νοσοκομειακής πνευμονίας είναι η απολύμανση και η αποστείρωση των συσκευών όπως είναι ο νεφελοποιητής, το βρογχοσκόπιο, οι υγραντήρες, ο αναπνευστήρας κ.α., που έρχονται σε επαφή, άμεση ή έμμεση, με τον βλεννογόνο του κατώτερου αναπνευστικού συστήματος.

Το κυριότερο μέτρο πρόληψης για να μην μεταδοθούν τα μικρόβια είναι η σωστή πλύση των χεριών από το προσωπικό του νοσοκομείου, όταν έρχονται σε επαφή με τον ασθενή που έχει ενδοτραχειακό σωλήνα, αναπνευστικό κύκλωμα κ.α. Έτσι, για να μειωθεί η μετάδοση των μικροβίων πρέπει να τηρείται το πλύσιμο των χεριών και η χρήση αποστειρωμένων γαντιών. Ο ιατρικός εξοπλισμός να είναι αποστειρωμένος, όπως και ο νοσοκομειακός χώρος να διατηρείται καθαρός.

### 3.3. ΛΟΙΜΩΞΕΙΣ ΣΤΑ ΧΕΙΡΟΥΡΓΕΙΑ

Μια από τις συχνότερες νοσοκομειακές λοιμώξεις είναι οι λοιμώξεις χειρουργικού τραύματος (χειρουργικής θέσης) και αντιπροσωπεύουν περίπου το 20% των λοιμώξεων που οφείλονται στα νοσοκομεία. Οι λοιμώξεις αυτές εμφανίζονται μέσα σε 30 μέρες μετά από την χειρουργική επέμβαση και η σοβαρότητα τους εξαρτάται από τη θέση που βρίσκονται, αν δηλαδή η λοίμωξη είναι επιφανειακή ή εν τω βάθει. Στο σημείο της μόλυνσης παρατηρείται ερυθρότητα, θερμότητα, πόνος και πύον. Οι ασθενείς που κινδυνεύουν να μολυνθούν είναι:

α)όταν η χειρουργική τους επέμβαση διαρκεί για πολλές ώρες

β)ηλικιωμένοι

γ)με ευαίσθητο ανοσοποιητικό σύστημα

δ)καπνιστές

ε)όσοι έχουν διαβήτη

στ)με καρκίνο

Οι λοιμώξεις χειρουργικής θέσης έχουν ως αποτέλεσμα την αύξηση της νοσηρότητας και της παραμονής του ασθενή στο νοσοκομείο και έτσι την αύξηση του κόστους νοσηλείας του. Οι ασθενείς που εμφανίζουν λοίμωξη μετά από εγχείρηση έχουν αυξημένο κίνδυνο θανάτου σε σύγκριση με ασθενείς που δεν εμφάνισαν λοίμωξη μετά από επέμβαση. Πολύ μεγάλο ποσοστό θανάτου ευθύνεται σε λοιμώξεις χειρουργικής θέσης.

### 3.3.1. ΑΙΤΙΑ

Οι χειρουργικές λοιμώξεις προκαλούνται από παθογόνα μικρόβια, τα οποία είτε έχουν ενδογενή είτε εξωγενή προέλευση. Τα μικρόβια ενδογενούς προέλευσης είναι αυτά που βρίσκονται στη φυσιολογική χλωρίδα του ασθενή, στο δέρμα του, στους βλεννογόνους, στο πεπτικό, στο ουροποιητικό, στο αναπνευστικό σύστημα του κ.τ.λ.

Οι αερόβιοι Gram (+) κόκκοι είναι οι ενδογενείς μικροοργανισμοί που εντοπίζονται συχνά στις χειρουργικές λοιμώξεις με τον *Staphylococcus aureus* και είναι ο πιο συχνος. Ένας άλλος Gram (+) κόκκος που προκαλεί λοιμώξεις είναι ο *Enterococcus* και ο *Streptococcus*. Από τα Gram (-) αρνητικά μικρόβια η *Escherichia coli* και η *Pseudomonas* προκαλούν λοιμώξεις στα χειρουργεία.

Τα μικρόβια εξωγενούς προέλευσης είναι αυτά που βρίσκονται:

α)στον αέρα της χειρουργικής αίθουσας

β)στα μολυσμένα ιατρικά εργαλεία και εξοπλισμό

γ)στα μολυσμένα χέρια του χειρουργού και του προσωπικού

Επιπλέον, μεγάλο ποσοστό των μικροβίων αυτών είναι ανθεκτικά στα αντιβιοτικά κάτι που δυσκολεύει την αντιμετώπιση τους.

### 3.3.2. ΠΑΘΟΓΕΝΕΙΑ

Για να αναπτυχθεί μια χειρουργική λοίμωξη είναι απαραίτητη:

α)η παρουσία των παθογόνων μικροβίων σε ποσό ικανό να μολύνει

β)η μολυσματικότητα του, δηλαδή η ικανότητα του να εγκατασταθεί και να πολλαπλασιαστεί στο σημείο της μόλυνσης



γ)οι συνθήκες στο σημείο της πληγής να είναι ευνοϊκές για την ανάπτυξη της λοίμωξης

δ)η αποτελεσματικότητα του αμυντικού μηχανισμού του ασθενή να αντιμετωπίσει και να εξουδετερώσει τα παθογόνα μικρόβια

Οπότε, αν οι συνθήκες της πληγής και ο αμυντικός μηχανισμός επιτρέψουν την είσοδο και τον πολλαπλασιασμό των μικροβίων θα αναπτυχθεί λοίμωξη.

Ανάλογα με τον τύπο της χειρουργικής πληγής αναπτύσσεται διαφορετικού βαθμού λοίμωξης. Έτσι, τα χειρουργικά τραύματα ταξινομούνται ως εξής:

α)**Κατηγορία I / Καθαρά:** είναι μια χειρουργική πληγή, η οποία δεν είναι μολυσμένη και δεν παρουσιάζει φλεγμονή. Στο αναπνευστικό, πεπτικό, γεννητικό ή ουροποιητικό σύστημα δεν έχει εισαχθεί κανένα παθογόνο μικρόβιο. Επίσης, τα καθαρά τραύματα είναι κλειστά και αν είναι απαραίτητο παροχετεύονται. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν και τα επιφανειακά τραύματα.

β)**Κατηγορία II / Καθαρά-Μολυσμένα:** υπό ελεγχόμενες συνθήκες έχει διανοιχτεί και έχει δημιουργηθεί μια χειρουργική πληγή στο αναπνευστικό, πεπτικό, γεννητικό και ουροποιητικό σύστημα χωρίς να μολυνθούν. Επιπλέον, στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται και οι χειρουργικές επεμβάσεις, στο χοληφόρο δένδρο, τον κόλπο, το στοματοφάρυγγα και τη σκωληκοειδή απόφυση, στις οποίες δεν έχει διαπιστωθεί κάποια μόλυνση.

γ)**Κατηγορία III / Μολυσμένα:** τα τραύματα είναι μετά από ατύχημα και είναι ανοιχτά. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν επεμβάσεις, στις οποίες δεν έχει τηρηθεί η άσηπτη τεχνική ή υπάρχει διασπορά του περιεχόμενου της γαστρεντερικής οδού ή εμφανίζεται οξεία φλεγμονή, χωρίς πύον.

δ)**Κατηγορία IV / Ρυπαρά-Λοιμώδη:** στην κατηγορία αυτή ανήκουν παλιές πληγές, που έχουν δημιουργηθεί από κάποιο ατύχημα και οι οποίες έχουν ιστούς που έχουν νεκρώσει. Επίσης, τραύματα που έχουν λοίμωξη και είναι ακόμα ενεργή ή έχουν αποκτήσει διάτρηση στο σπλάγχο. Σύμφωνα με τα κριτήρια αυτά δηλώνεται ότι οι λοιμώξεις μετά από τα χειρουργεία ευθύνονται σε μικρόβια τα οποία προϋπήρχαν στο χειρουργικό πεδίο πριν την επέμβαση.

Οι λοιμώξεις που αναπτύσσονται μετά από τις χειρουργικές επεμβάσεις διακρίνονται, σύμφωνα με το CDC, σε τρεις κατηγορίες ανάλογα σε ποια θέση ανατομικά εντοπίζεται η λοίμωξη.

α)**Επιφανειακή λοίμωξη χειρουργικής τομής:** στην περίπτωση αυτή η λοίμωξη είναι στο δέρμα και τον υποδόριο ιστό της τομής και αναπτύσσεται μέσα σε 30 μέρες μετά από την επέμβαση. Στο σημείο της τομής ο ασθενής μπορεί να έχει εκκροή πύου, πόνο, οίδημα, ερυθρότητα.

β)**Εν τω βάθει λοίμωξη χειρουργικής τομής:** η λοίμωξη προσβάλλει ιστούς και μύες και αναπτύσσεται μέσα σε 30 μετά την επέμβαση και σε 1 χρόνο αν υπάρχει κάποιο εμφύτευμα που να αφορά την επέμβαση. Ο ασθενής μπορεί να έχει πυρετό, ευαισθησία και πόνο στο σημείο της περιοχής και εκκροή πύου από το βάθος της τομής.

γ)**Χειρουργικές λοιμώξεις οργάνων/χώρων:** η λοίμωξη προσβάλλει όλα τα ανατομικά όργανα όχι όμως το δέρμα ή τα μυϊκά στρώματα, στα οποία έγινε τομή κατά την διάρκεια του

χειρουργείου. Η εμφάνιση της λοίμωξης γίνεται μέσα σε 30 μέρες ή μέσα σε 1 χρόνο αν υπάρχει εμφύτευμα που να αφορά την επέμβαση.

Οι παράγοντες που ευνοούν την εμφάνιση των λοιμώξεων στο χειρουργείο είναι:

α)η μεγάλη διάρκεια της νοσηλείας του ασθενή πριν την εγχείρηση

β)η προεγχειρητική προετοιμασία του ασθενή(αφαίρεση τριχών στο σημείο της επέμβασης, αντισηψία δέρματος)

γ)η προεγχειρητική λήψη αντιβιοτικών

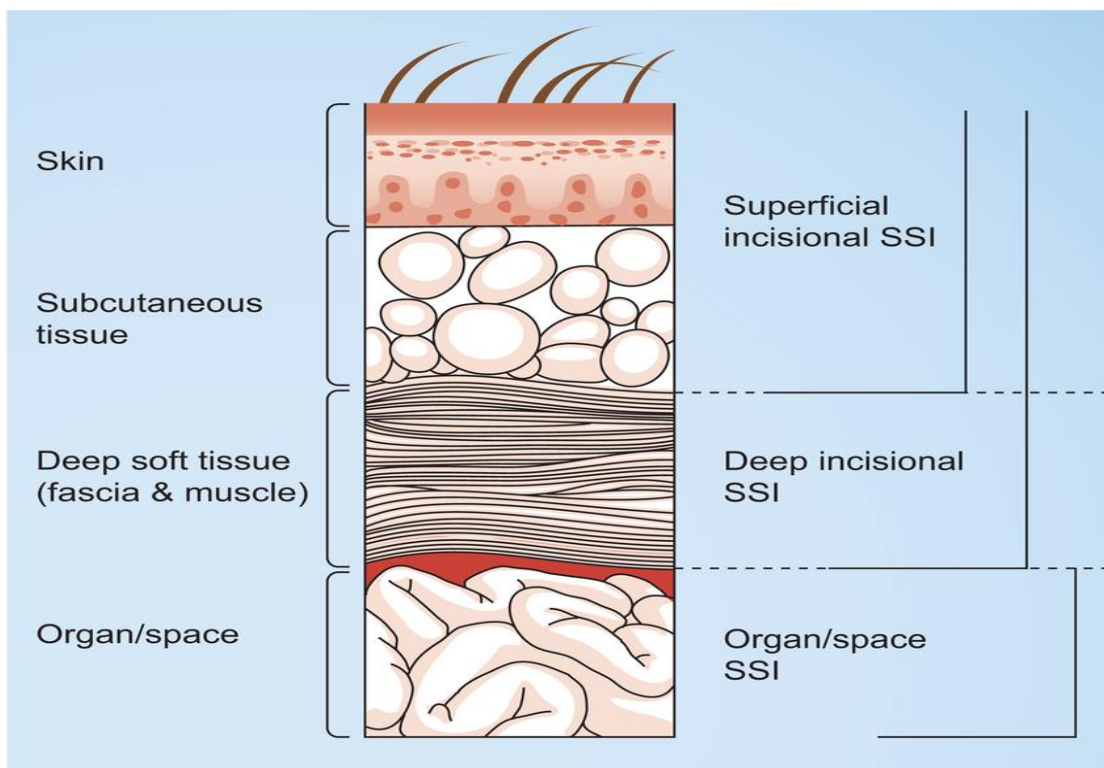
δ)το περιβάλλον της αίθουσας του χειρουργείου

ε)το πλύσιμο των χεριών του χειρουργού και του προσωπικού

στ)η διάρκεια της εγχείρησης

ζ)η φροντίδα του τραύματος μετά την εγχείρηση

Τέλος, η σοβαρότητα των χειρουργικών λοιμώξεων εξαρτάται από το ιστορικό του ασθενή, την κλινική εξέταση, τον εργαστηριακό έλεγχο, την διάρκεια της νοσηλείας του και την λήψη αντιβιοτικών.



Εικόνα 13: Ταξινόμηση των λοιμώξεων από τη χειρουργική περιοχή σύμφωνα με το CDC. (Πηγή: <https://www.researchgate.net/figure/Classification-of-surgical-site-infections-according-to-CDC-National-Nosocomial-fig1-44670847>)

### 3.3.3. ΠΡΟΛΗΨΗ

Τα κατάλληλα μέτρα που θα πρέπει να ληφθούν, προεγχειρητικά, κατά τη διάρκεια και μετά την εγχείρηση, για να αποφευχθεί η ανάπτυξη λοίμωξης είναι:

α)οι ασθενείς θα πρέπει να κάνουν ντους ή μπάνιο με σαπούνι και νερό μια μέρα πριν ή νωρίτερα από την χειρουργική επέμβαση

β)αφαίρεση τριχών μόνο σε περιπτώσεις που κρίνεται απαραίτητο και όχι με τη χρήση ξυραφιού, αλλά με clipper με κεφαλή μια χρήσης

γ)κατάλληλη ενδυμασία του ασθενή και του προσωπικού

δ)η αίθουσα του χειρουργείου θα πρέπει να διαθέτει εξειδικευμένο σύστημα εξαερισμού

ε)η αντισηψία των χεριών και των αντιβραχίων από τον χειρουργό και το προσωπικό

στ)η αντισηψία του δέρματος του ασθενή με αντισηπτικό στο σημείο της επέμβασης και γύρω από αυτό

ζ)αποστείρωση των ιατρικών εργαλείων και των επιφανειών της αίθουσας

η)κατά τη διάρκεια του χειρουργείου να αποφεύγεται η διακίνηση του προσωπικού

θ)έλεγχος και φροντίδα του χειρουργικού τραύματος, αλλαγή του επιθέματος όταν χρειάζεται και σωστός καθαρισμός του τραύματος.

Η θεραπεία των χειρουργικών λοιμώξεων είναι δύσκολη γιατί τα μικρόβια αποκτούν ανθεκτικότητα σε πολλά αντιβιοτικά και έτσι δεν είναι εύκολο να βρεθούν τα απαραίτητα αντιβιοτικά για την αντιμετώπιση της λοίμωξης. Επίσης, υπάρχει περίπτωση να γίνει εκ νέου επέμβαση στο σημείο της λοίμωξης, όταν αυτή δεν μπορεί να ξεπεραστεί. Τέλος, οι χειρουργικές λοιμώξεις συνοδεύονται από αυξημένο ποσοστό νοσηρότητας και θνησιμότητας, γ' αυτό θα πρέπει να τηρούνται σωστά όλοι οι κανόνες για να μην υπάρξει μετάδοση, μόλυνση και λοίμωξη των ασθενών από τα παθογόνα μικρόβια.

### 3.4. ΜΙΚΡΟΒΙΑΙΜΙΑ

Η μικροβιαμία είναι μια λοίμωξη του αίματος που σχετίζεται με τη χρήση ενδοαγγειακού καθετήρα και αποτελεί περίπου το 17% των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων. Η μικροβιαμία συνοδεύεται από αυξημένο κίνδυνο νοσηρότητας και θνησιμότητας καθώς και από μεγάλο κόστος νοσηλείας. Είναι μια συχνή αιτία νοσοκομειακής λοίμωξης γιατί στη σύγχρονη ιατρική πρακτική χρησιμοποιείται πολύ τακτικά ο ενδοαγγειακός καθετήρας για τη χορήγηση υγρών, φαρμάκων, θρεπτικών διαλυμάτων, παραγώγων του αίματος και για την αιμοδυναμική παρακολούθηση των ασθενών, οπότε είναι εύκολο να μολυνθεί και να αναπτύξει λοίμωξη.

Ο κίνδυνος να αναπτυχθεί λοίμωξη εξαρτάται από το σημείο εισαγωγής και από το είδος του ενδοαγγειακού καθετήρα που θα χρησιμοποιηθεί. Καθετήρες που τοποθετούνται σε περιφερειακές φλέβες και αρτηρίες παρουσιάζουν μικρό κίνδυνο μόλυνσης του αίματος και

του σημείου εισαγωγής. Ενώ καθετήρες που τοποθετούνται σε κεντρικές φλέβες και αρτηρίες εμφανίζουν μεγάλο κίνδυνο μόλυνσης του αίματος. Επίσης και οι πνευμονικοί αρτηριακοί καθετήρες παρουσιάζουν μεγάλο κίνδυνο εμφάνισης λοίμωξης.

Οι ασθενείς που προσβάλλονται είναι συνήθως όσοι βρίσκονται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ), όσοι έχουν ευαίσθητο ανοσοποιητικό σύστημα και η ηλικία του ασθενή. Τα συμπτώματα που θα εμφανίσουν οι ασθενείς που έχουν λοίμωξη είναι συνήθως πυρετός, ρίγος, πόνος και ερυθρότητα στο σημείο εισαγωγής του ενδοαγγειακού καθετήρα. Όμως τα συμπτώματα είναι διαφορετικά στον κάθε ασθενή γιατί εξαρτώνται από το είδος της μόλυνσης, την σοβαρότητα της νόσου του ασθενή και το ιστορικό του.

### 3.4.1. ΑΙΤΙΑ

Η λοίμωξη από ενδοαγγειακό καθετήρα που θα προκληθεί από παθογόνους μικροοργανισμούς είναι διαφορετική σε κάθε περίπτωση γιατί εκτός του ότι εξαρτάται και από την κατάσταση του ασθενή, εξαρτάται και από το είδος του καθετήρα (πλαστικό ή συρμάτινος) αλλά και από το σημείο εισαγωγής.

Τα πιο συχνά παθογόνα μικρόβια που προκαλούν βακτηριαιμία είναι τα Gram (+) όπως ο Staphylococcus ο αρνητικός στην κοαγκουλάση, ο Staphylococcus aureus, ο Staphylococcus epidermidis, και ο Enterococcus. Ενώ τα Gram (-) που εντοπίζονται είναι η Pseudomonas aeruginosa, το Enterobacter, το Acinetobacter, η Escherichia coli και η Klebsiella. Πολύ σπάνια έχει προκληθεί μόλυνση από κάποια είδη Candida. Ορισμένα από τα μικρόβια αυτά υπάρχουν στην φυσιολογική χλωρίδα του δέρματος του ασθενή και με την εισαγωγή του καθετήρα είτε εισέρχονται στον οργανισμό και στην κυκλοφορία του αίματος και προκαλούν βακτηριαιμία είτε αποικούν στο σημείο της εισαγωγής. Τα περισσότερα μικρόβια προέρχονται από εξωγενής παράγοντες όπως τα χέρια του προσωπικού, του ιατρικού εξοπλισμού και το περιβάλλον του νοσοκομείου.

### 3.4.2. ΠΑΘΟΓΕΝΕΙΑ

Οι τρόποι που μπορεί να μολυνθεί ο ξενιστής από έναν ενδοαγγειακό καθετήρα είναι:

α) από το σημείο εισαγωγής του καθετήρα μεταφέρονται τα μικρόβια από το δέρμα, από εκεί εισέρχονται στον υποδόριο ιστό και φθάνουν την φλέβα, απ' όπου εισέρχονται στην κυκλοφορία του αίματος και προκαλούν βακτηριαιμία. Επίσης, δημιουργούν αποικίες στο άκρο του καθετήρα. Αυτός είναι και ο πλιος συχνός τρόπος μόλυνσης.

β) μόλυνση του καθετήρα από μολυσμένα χέρια είτε του ίδιου του ασθενή, είτε του προσωπικού του νοσοκομείου

γ) μόλυνση του καθετήρα αιματογενώς από κάποια άλλη εστία του οργανισμού και πρόκληση λοίμωξης. Αυτό συμβαίνει σπάνια.

δ) μόλυνση από εγχύματα, όταν αυτά μολύνονται κατά την παρασκευή τους στο εργοστάσιο ή είναι ελαττωματικές οι συσκευές έγχυσης ή βρίσκονται στο νοσοκομείο σε κακές συνθήκες ασηψίας. Τέτοιου είδους βακτηριαμία προκαλείται πολύ σπάνια.

Επειδή, η μικροβιαμία οφείλεται κατά κύριο λόγο στους ενδοαγγειακούς καθετήρες έει μεγάλη σημασία το είδος του υλικού του καθετήρα που θα χρησιμοποιηθεί. Οι καθετήρες που είναι κατασκευασμένοι από Teflon έχουν μεγάλη αντίσταση απέναντι στα μικρόβια απ' ότι οι καθετήρες που έχουν κατασκευαστεί από πολυβινίλιο ή πολυαιθυλένιο. Επίσης, υπάρχουν καθετήρες οι οποίοι έχουν στην επιφάνεια τους κάποιες ανωμαλίες που ευνοούν τον αποικισμό του, λόγω θρομβώσεων που δημιουργούνται. Οι καθετήρες έχουν στην επιφάνεια τους κάποιες πρωτεΐνες που ελκύουν μικροοργανισμούς για αποικισμό, όπως ο *Staphylococcus aureus* που προσκολλάται στην φιμπρονεκτίνη. Υπάρχουν μικροοργανισμοί όπως ο *Staphylococcus* ο αρνητικός στην κοαγκουλάση και μερικά είδη *Candida* που δημιουργούν πολυανθεκτικά βιοφίλμ στην επιφάνεια των καθετήρων.

Ασθενείς με βακτηριαμία μπορεί να εμφανίσουν σηπτική θρόμβωση κατά την διάρκεια του καθετηριασμού. Ο βαθμός κινδύνου της βακτηριαμίας εξαρτάται και από την ηλικία του ασθενή, από την κατάσταση της υγείας του, από την κατάσταση του ανοσοποιητικού συστήματος και από την λήψη αντιβιοτικών.

### 3.4.3 ΠΡΟΛΗΨΗ

Για την πρόληψη της βακτηριαμίας τα μέτρα που θα πρέπει να ληφθούν αφορούν κυρίως τον τρόπο διαχείρισης του καθετήρα και αυτά είναι:

α) το είδος του καθετήρα που θα επιλεγεί. Το τεφλόν είναι ένα υλικό το οποίο παρουσιάζει ελάχιστες επιπλοκές.

β) η θέση εισαγωγής του καθετήρα. Εισαγωγή καθετήρα στα κάτω άκρα του χεριού ευνοεί στην ανάπτυξη λοίμωξης, όπως και στην πρόκληση φλεβίτιδας απ' ότι στα άνω άκρα. Η εισαγωγή του καθετήρα μπορεί να γίνει στην υποκλειδία φλέβα που δεν παρουσιάζει υψηλό κίνδυνο μόλυνσης, αλλά και στην μηριαία φλέβα σε κάποιες όμως περιπτώσεις.

γ) η τοποθέτηση τους να γίνεται στο χειρουργείο είτε από τον ιατρό είτε από έμπειρο προσωπικό για να μην εκτίθεται στο περιβάλλον το νοσοκομείο

δ) η τήρηση των κανόνων υγιεινής από το προσωπικό, με πλύσιμο των χεριών και αντισηψία πριν την εισαγωγή του καθετήρα αλλά και μετά για την φροντίδα του.

ε) αντισηψία του δέρματος του ασθενή με αντισηπτικό στο σημείο που θα γίνει η είσοδος του καθετήρα.

στ) αλλαγή του επιθέματος με διαφανείς επιδέσμους

ζ) αντικατάσταση ή αφαίρεση του καθετήρα όταν κρίνεται απαραίτητο. Η αντικατάσταση των περιφερικών φλεβικών καθετήρων πρέπει να γίνεται κάθε 72-96 ώρες, των περιφερικών αρτηριακών καθετήρων κάθε 7 μέρες και των κεντρικών φλεβικών καθετήρων η αντικατάσταση γίνεται με την βοήθεια οδηγού σύρματος όταν είναι απαραίτητο.

Η θεραπεία για την μικροβιαμία είναι η άμεση αφαίρεση του καθετήρα και η λήψη αντιβιοτικών. Οπότε για την αποφυγή ανάπτυξης μικροβιαμίας είναι απαραίτητο το να τηρηθούν όλοι οι κανόνες πρόληψης και υγιεινής.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### 4.1. ΑΙΤΙΕΣ ΜΟΛΥΝΣΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ

Οι ασθενείς που βρίσκονται στα νοσοκομεία έχουν πιθανότητες να αναπτύξουν κάποια λοίμωξη, λόγω διαφόρων παραγόντων που θα ευνοήσουν την λοίμωξη. Αρχικά, όταν μολυνθεί ο ασθενής, από κάποιο παθογόνο μικροοργανισμό, για να εμφανιστεί η λοίμωξη, σημαίνει ότι ο αμυντικός μηχανισμός του δεν λειτούργησε σωστά. Αυτό συμβαίνει γιατί το ανοσοποιητικό σύστημα του ασθενή είναι ήδη εξασθενημένο από κάποια άλλη ασθένεια, για την οποία και βρίσκεται στο νοσοκομείο. Οπότε, λόγω του ευαίσθητου ανοσοποιητικού συστήματος και της περιορισμένης δυνατότητας του να αντιμετωπίσει τα μικρόβια, αναπτύχθηκε ακόμα μια λοίμωξη. Η ευαισθησία του ανοσοποιητικού συστήματος μπορεί να οφείλεται στην ηλικία(ηλικιωμένοι), στο κάπνισμα, στην παχυσαρκία, στην αναιμία, στον διαβήτη, στις χρόνιες παθήσεις, στον καρκίνο, στο AIDS κ.α., που τον καθιστά ανήμπορο να αποτρέψει την λοίμωξη. Επίσης, η λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος εξαρτάται και από την σοβαρότητα της αρχικής νόσου. Όσο σοβαρότερη είναι η αρχική νόσος, τόσο πιο δύσκολη γίνεται η αντιμετώπιση των παθογόνων μικροβίων που έχουν εισέλθει στον οργανισμό.

Ένας άλλος παράγοντας κινδύνου μόλυνσης είναι η παραμονή των ασθενών στα νοσοκομεία για αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα. Η παρατεταμένη νοσηλεία των ασθενών, εξαιτίας είτε της έλλειψης υποδομών, που χρειάζονται για την έγκαιρη ανάρρωσή τους, είτε λόγω της σοβαρότητας της νόσου τους, επιτρέπει να έλθουν σε επαφή με πληθώρα παθογόνα μικρόβια. Αυτοί που έχουν τον μεγαλύτερο κίνδυνο μόλυνσης είναι οι ασθενείς που βρίσκονται για αρκετό καιρό στην Μονάδα Εντατικής Θεραπείας(ΜΕΘ) και οι ανοσοκατεσταλμένοι ασθενείς.

Μια ακόμη αιτία μόλυνσης είναι η χρήση καθετήρων για αρκετό διάστημα. Οι καθετήρες ούρων και οι ενδοαγγειακοί καθετήρες ευνοούν τον αποικισμό των μικροβίων και στη συνέχεια την εισαγωγή τους στον οργανισμό από το σημείο σύνδεσής τους. Το ίδιο ισχύει και για τους αναπνευστήρες (VAP), η παρατεταμένη χρήση τους, επιτρέπει στα μικρόβια να αποικίσουν στο σημείο εισαγωγής και να δημιουργήσουν τα biofilms, τα οποία θα εισαχθούν στον οργανισμό, με αποτέλεσμα να αναπτυχθεί λοίμωξη. Επίσης, μόλυνση μπορεί να γίνει και

από παρεντερική χορήγηση τροφής και φαρμάκων. Ακόμη, μόλυνση πραγματοποιείται και μετά από χειρουργική επέμβαση, στο σημείο της χειρουργικής τομής μπορούν να εισέλθουν μικρόβια, όταν αυτή δεν φροντίζεται σωστά, δηλαδή όταν δεν καθαρίζεται το σημείο της επέμβασης και όταν δεν γίνεται αλλαγή του επιθέματος συχνά.

Η πιο βασική αιτία μόλυνσης όμως είναι η αλόγιστη λήψη αντιβιοτικών, όταν αυτή γίνεται άσκοπα, χωρίς τη συνταγογράφηση του ιατρού ή όταν η χρήση τους διαρκεί πολύ καιρό. Τα αντιβιοτικά είναι χημικές ουσίες, τα οποία χορηγούνται για την αντιμετώπιση των λοιμώξεων. Όμως η συχνή χρήση αντιβιοτικών για μεγάλο χρονικό διάστημα, έχει ως αποτέλεσμα την ελάττωση της δραστηριότητάς τους και την ανάπτυξη της ανθεκτικότητας των μικροβίων έναντι των αντιβιοτικών. Οπότε τα παθογόνα μικρόβια αποκτούν αντοχή στις διάφορες χημικές ουσίες των αντιβιοτικών, μεταλλάσσοντας το γενετικό τους υλικό και μεταδίδοντας την πληροφορία αυτή, δημιουργούν και άλλα ανθεκτικά μικρόβια που καταστρέφουν τη φυσιολογική μικροβιακή χλωρίδα. Έτσι, τα πολυανθεκτικά μικρόβια έχουν ικανότητα να προσαρμόζονται εύκολα σε νέες συνθήκες, δηλαδή μπορούν και επιβιώνουν για πολύ καιρό στο περιβάλλον του νοσοκομείου (στον εξοπλισμό, στα εργαλεία κ.α.) και μπορούν πολύ γρήγορα να ανταπεξέλθουν σε οποιαδήποτε καινούργια αντιβιοτικά. Τα πιο συχνά πολυανθεκτικά μικρόβια που εντοπίζονται είναι ο χρυσίζων σταφυλόκοκκος(MRSA), ο εντερόκοκκος ο ανθεκτικός στη βανκομυκίνη(VRE), η Pseudomonas, η Klebsiella και το Acinetobacter. Επομένως, η αντοχή των πολυανθεκτικών μικροβίων στα αντιβιοτικά βοηθάει στην ανάπτυξη της λοίμωξης, κάνοντας δύσκολη την αντιμετώπιση της και περίπλοκη την εύρεση της κατάλληλης και σωστής θεραπείας.

Η μετάδοση των πολυανθεκτικών μικροβίων γίνεται κυρίως με τα μολυσμένα χέρια του προσωπικού, του ιατρού αλλά και του ίδιου του ασθενή. Τα χέρια είναι η κυριότερη πηγή μικροβίων και όταν δεν τηρούνται οι κανόνες υγιεινής και η χρήση των αποστειρωμένων γαντιών από το προσωπικό και έλθουν σε επαφή με τους ασθενείς θα τους μολύνουν. Ακόμη και οι ίδιοι οι ασθενείς μπορούν να μολύνουν τον εαυτό τους όταν έρχονται σε επαφή με διάφορα μολυσμένα αντικείμενα και επιφάνειες και δεν πλύνουν άμεσα τα χέρια τους με σαπούνι και νερό και δεν χρησιμοποιήσουν αντισηπτικό. Επίσης, μετάδοση μπορεί να γίνει και από ασθενή σε ασθενή, όταν ο ασθενής που φέρει κάποιο πολυανθεκτικό μικρόβιο βρίσκεται σε δωμάτιο με ασθενείς που δεν φέρουν την ίδια νόσο. Έτσι, η μετάδοση μπορεί να γίνει είτε αερογενώς δηλαδή με την ομιλία, με τον βήχα ή και το φτέρνισμα, είτε όταν ο ασθενής έρθει σε επαφή με τα αντικείμενα του μολυσμένου ασθενή. Ακόμη, μέσω του προσωπικού γίνεται μετάδοση όταν δεν πλένει τα χέρια του ή δεν αλλάζει τα γάντια του από ασθενή σε ασθενή.

## 4.2. ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

Οι ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις είναι οι πιο συχνές επιπλοκές που εμφανίζονται σε ασθενείς που βρίσκονται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας(MEΘ) και σε ασθενείς ανοσοκατεσταλμένους. Η αιτία είναι η μόλυνση τους από πολυανθεκτικά μικρόβια προκαλώντας πολύ συχνά νοσοκομειακές ουρολοιμώξεις, πνευμονίες, χειρουργικές λοιμώξεις και μικροβιαμίες.

Έτσι οι επιπτώσεις που έχουν οι νοσοκομειακές λοιμώξεις είναι:

α) αύξηση της νοσηρότητας

β) παρατεταμένη νοσηλεία. Οι ασθενείς αφού αναπτύξουν μια νέα λοίμωξη είναι υποχρεωμένοι να παραμείνουν στο νοσοκομείο για κάποιο χρονικό διάστημα, το οποίο κρίνεται ανάλογα με τη λοίμωξη και τη σοβαρότητα της λοίμωξης.

γ) αύξηση της θνησιμότητας. Οι ασθενείς που έχουν αποκτήσει λοίμωξη από κάποιο πολυανθεκτικό μικρόβιο έχουν υψηλό κίνδυνο θνητότητας σε σύγκριση με τους ασθενείς χωρίς νοσοκομειακή λοίμωξη. Το ποσοστό θνησιμότητας εξαρτάται από το είδος της νοσοκομειακής λοίμωξης (π.χ. μικροβαιμία, πνευμονία) και την σοβαρότητα της.

δ) αύξηση του κόστους νοσηλείας. Το κόστος που προκαλούν οι λοιμώξεις αφορά το νοσοκομείο και τον ίδιο τον ασθενή. Η αύξηση του κόστους του νοσοκομείου εξαρτάται από την επιπλέον παραμονή του ασθενή, από τις νέες εργαστηριακές και θεραπευτικές εξετάσεις καθώς και από την χορήγηση νέων αντιβιοτικών, ιδίως αν πρόκειται για καινούργια αντιβιοτικά με υψηλό κόστος. Το κόστος του ασθενή αφορά την παρατεταμένη νοσηλεία του, όπως και την απώλεια του εισοδήματος από την εργασία του, λόγω της νοσηλείας, ή ακόμη κι αν επέλθει πρόωρος θάνατος εξαιτίας της λοίμωξης.

Για την μείωση των επιπτώσεων αυτών που προκαλούνται από τις νοσοκομειακές λοιμώξεις θα πρέπει να ληφθούν μέτρα πρόληψης από το νοσοκομείο και να δημιουργηθεί ένα πρόγραμμα ελέγχου για τη μείωση των νοσοκομειακών λοιμώξεων.

### 4.3. ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ

Οι λοιμώξεις που προκύπτουν από μόλυνση με κάποιο παθογόνο μικρόβιο στα νοσοκομεία είναι πλέον πολύ συχνό φαινόμενο. Ειδικότερα σε χώρες που το εισόδημα τους είναι μεσαίο ή χαμηλό, το ποσοστό εμφάνισης λοίμωξης είναι σχεδόν διπλάσιο από τις χώρες με υψηλό εισόδημα. Αναπτυσσόμενες χώρες παρουσιάζουν και αυτές υψηλό κίνδυνο εμφάνισης λοίμωξης. Η πλειονότητα των νοσοκομειακών λοιμώξεων εμφανίζεται σε ασθενείς που νοσηλεύονται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ) με ποσοστό σχεδόν 50%.

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO) περίπου το 5% έως 12% των ασθενών θα μολυνθούν στο νοσοκομείο και θα αναπτύξουν λοίμωξη. Στις ΗΠΑ κάθε χρόνο περίπου 2.000.000 ασθενείς θα αναπτύξουν λοίμωξη με περίπου 23.000 θανάτους. Ενώ σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Κέντρο Πρόληψης και Ελέγχου Νόσων (ECDC) στην Ευρώπη περίπου 4.100.000 ασθενείς θα αναπτύξουν νοσοκομειακή λοίμωξη από κάποιο παθογόνο μικρόβιο, με αποτέλεσμα σε περίπου 37.000 ασθενείς να επέλθει θάνατος. Οι συχνότερες λοιμώξεις είναι οι ουρολοιμώξεις, οι πνευμονίες, οι χειρουργικές λοιμώξεις, οι οποίες είναι πιο συχνές σε χώρες με ελάχιστους πόρους και οι μικροβιαιμίες.

Με τις νοσοκομειακές λοιμώξεις αυξάνεται το κόστος που χορηγεί το κάθε κράτος στα νοσοκομεία. Στις ΗΠΑ περίπου 6,5 δισεκατομμύρια δολάρια χρειάζονται για την πρόληψη των νοσοκομειακών λοιμώξεων ενώ στην Ευρώπη περίπου 7 δισεκατομμύρια ευρώ. Στην Ελλάδα σύμφωνα με το Κέντρο Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων περίπου το 9% των



ασθενών που νοσηλεύονται είναι πιθανόν να αναπτύξουν λοίμωξη, με το μεγαλύτερο ποσοστό μόλυνσης να έχουν οι ασθενείς που βρίσκονται στην ΜΕΘ και περίπου 1.000 απ' αυτούς να βρίσκουν θάνατο. Οι νοσοκομειακές λοιμώξεις οφείλονται σε μεγάλο ποσοστό σε πολυανθεκτικά μικρόβια, όπως ο MRSA, ο VRE, η Pseudomonas, η Klebsiella και το Acinetobacter, τα οποία έχουν αποκτήσει μικροβιακή αντοχή σε πληθώρα αντιβιοτικά εξαιτίας της αλόγιστης χρήσης τους. Έτσι, οι ασθενείς που λαμβάνουν μεγάλο αριθμό αντιβιοτικών είναι πολύ πιθανόν να αναπτύξουν λοίμωξη που οφείλεται σε ένα ανθεκτικό μικρόβιο. Η Ελλάδα κατέχει την πρώτη θέση στην κατανάλωση των αντιβιοτικών με ποσοστό περίπου 55% και με περίπου 3.000 θανάτους, ενώ το ποσοστό της Ευρώπης είναι περίπου στο 37% και με περίπου 25.000 θανάτους.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### 5.1. ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΛΗΨΗΣ

Οι νοσοκομειακές λοιμώξεις αποτελούν μια σημαντική αιτία νοσηρότητας και θνησιμότητας σε ασθενείς ανοσοκατεσταλμένους, σε ασθενείς που βρίσκονται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ) κ.α. Για την αντιμετώπιση και για τη μείωση της πρόκλησης λοιμώξεων θα πρέπει να ληφθούν κάποια μέτρα από τα νοσοκομεία, τα οποία θα πρέπει να τηρούν κυρίως το προσωπικό, αλλά και οι ασθενείς. Τα μέτρα αυτά είναι:

α) Μέτρα ατομικής προστασίας: το προσωπικό του νοσοκομείου θα πρέπει να φοράει γάντια όταν χρησιμοποιεί αιχμηρά αντικείμενα ή όταν έρχεται σε επαφή με διάφορα βιολογικά υγρά. Επίσης, όταν παρέχει φροντίδα στον ασθενή είναι απαραίτητη η χρήση γαντιών. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση του ίδιου ζευγαριού γαντιών για >1 άτομο γιατί γίνεται μετάδοση μικρόβιων. Τα γάντια θα πρέπει άμεσα να αφαιρούνται και να μην πλένονται. Το προσωπικό είναι απαραίτητο να φοράει ποδιές, όσο βρίσκεται στο χώρο του νοσοκομείου, για την προστασία του αλλά και για των ασθενών. Σε ειδικές περιπτώσεις ασθενών μπορούν να χρησιμοποιηθούν ρόμπες μιας χρήσης, οι οποίες στη συνέχεια μπορούν να απορριφθούν. Ακόμη, να φοράει μάσκες και προστατευτικό για τα μάτια, όταν οι ασθενείς είναι πιθανόν να προκαλέσουν εκκρίσεις, φτέρνισμα και ψεκάσμο αίματος ή βιολογικών υγρών. Αυτά τα μέτρα που θα πρέπει να τηρεί το προσωπικό, θα πρέπει να τηρούν και οι επισκέπτες (π.χ. μάσκες) για να μη μολύνουν και να μη μολυνθούν.

β) Απομόνωση των ασθενών για την προστασία τους. Οι ασθενείς που είναι μολυσμένοι με κάποιο πολυανθεκτικό μικρόβιο θα πρέπει να τοποθετούνται σε δωμάτιο με ασθενείς που είναι και αυτοί μολυσμένοι, για να μην υπάρξει κίνδυνος μετάδοσης σε άλλους ασθενείς. Για τη σωστή τοποθέτηση των ασθενών θα πρέπει να γίνει έλεγχος από ποια οδό μπορεί να γίνει η μετάδοση του μικροβίου, ποιοι θα είναι οι παράγοντες κινδύνου σε περίπτωση μόλυνσης, αν υπάρχουν μονόκλινα δωμάτια ή αν υπάρχουν ασθενείς με την ίδια ασθένεια.

γ) Διαχείριση αιχμηρών αντικειμένων. Προσοχή στη χρήση αιχμηρών αντικειμένων, για την προστασία του ίδιου του προσωπικού, τηρώντας τη σωστή διαδικασία για το χειρισμό τους.

δ) Διαχείριση του ιατρικού εξοπλισμού και συσκευών που χρησιμοποιούνται για την περίθαλψη του ασθενή. Αρχικά θα πρέπει να γίνεται καθαρισμός και απολύμανση του

εξοπλισμού και των συσκευών πριν χρησιμοποιηθούν. Κατά τον χειρισμό τους το προσωπικό χρειάζεται να φοράει γάντια μιας χρήσης. Σε περίπτωση που κάποια συσκευή λερωθεί η μεταφορά και ο χειρισμός της θα πρέπει να γίνει με προσοχή και να απομακρυνθεί άμεσα το οργανικό υλικό, καθαρίζοντας το με τα απαραίτητα μέσα και στη συνέχεια να γίνει απολύμανση και αποστείρωση.

ε)Φροντίδα του περιβάλλοντος του νοσοκομείου. Χρειάζεται να γίνεται καθημερινός καθαρισμός των επιφανειών του νοσοκομείου, το πάτωμα και οι πάγκοι των εργαστηρίων, καθώς και επιφάνειες με τις οποίες έρχεται σε άμεση επαφή ο ασθενής όπως είναι το κρεβάτι, το τραπέζι του κρεβατιού, τα πόμολα από τις πόρτες και ο χώρος της τουαλέτας. Ο καθαρισμός να γίνεται με απολυμαντικά, ικανά να εξουδετερώσουν παθογόνους μικροοργανισμούς, για να περιορίσουν η μόλυνση των ασθενών. Επίσης, απαιτείται να γίνεται φιλτράρισμα του αέρα που εισέρχεται και εξαερισμός για την απομάκρυνση σωματιδίων.

στ)Εκπαίδευση προσωπικού. Για να τηρηθούν σωστά οι κανόνες υγιεινής το προσωπικό από την στιγμή της πρόσληψης του θα πρέπει να εκπαιδευτεί και να καταρτισθεί σχετικά με τις πρακτικές για την πρόληψη της μετάδοσης των μικροοργανισμών. Και αυτοί με την σειρά τους να ακολουθούν τις οδηγίες και τα μέτρα πρόληψης που τους δίνονται.

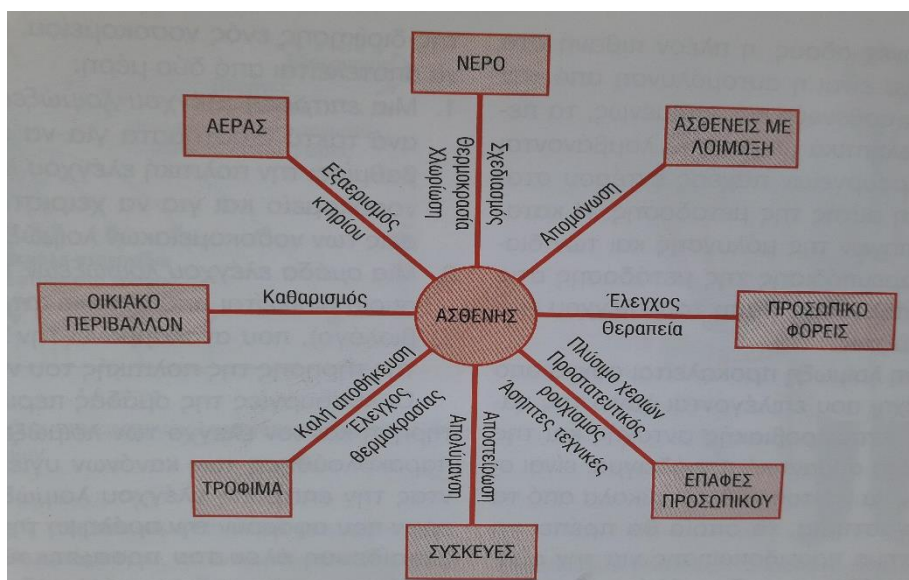
ζ)Να πραγματοποιείται έλεγχος για επιδημική έκρηξη νοσοκομειακών λοιμώξεων, δηλαδή αν υπάρχει πραγματικά επιδημία στο χώρο του νοσοκομείου, να ανευρίσκεται το αίτιο της, να παρακολουθείται και να καταγράφεται για να μην γίνει εξάπλωση του μικροβιακού παράγοντα.

η)Έλεγχος της χρήσης αντιβιοτικών. Επειδή λόγω της αλόγιστης χρήσης αντιβιοτικών δημιουργούνται ανθεκτικά μικρόβια θα πρέπει να διεξάγεται έλεγχος της ποσότητας και του είδους του αντιβιοτικού που καταναλώνεται, έτσι ώστε το νοσοκομείο να έχει μια εικόνα της ποσότητας των αντιβιοτικών που καταναλώνεται και το είδος και το βαθμό της μικροβιακής αντοχής τους. Για τη σωστή χορήγηση των αντιβιοτικών οι ιατροί επιβάλλεται να συνταγογραφούν αντιβιοτικά, τα οποία θα είναι κατάλληλα για την εκάστοτε λοίμωξη και εφόσον είναι απαραίτητο. Επίσης, χρειάζεται να συμβουλευτούν τους ασθενείς για τη σωστή τήρηση της φαρμακευτικής αγωγής. Οι ασθενείς θα πρέπει να καταναλώνουν αντιβιοτικά μόνο όταν τους τα έχει χορηγήσει ο ιατρός και ακολουθώντας πάντα τις οδηγίες που τους έχει δώσει. Ακόμη, δεν πρέπει να λαμβάνουν αντιβιοτικά χωρίς συνταγογράφηση ή αντιβιοτικά που τους έχουν μείνει από προηγούμενες θεραπευτικές αγωγές.

θ)Διοικητικά μέτρα. Για να πραγματοποιηθούν όλα τα παραπάνω είναι απαραίτητη η συμβολή της διοίκησης με τη δημιουργία μέτρων για την πρόληψη της μετάδοσης και της ανάπτυξης λοίμωξης. Αυτό μπορεί να γίνει σε συνεργασία με την Επιτροπή Νοσοκομειακών Λοιμώξεων, έτσι ώστε να ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα για την ελάττωση των νοσοκομειακών λοιμώξεων. Οπότε, απαιτείται να ενημερώνεται συχνά για την μικροβιακή αντοχή που προκύπτει, για την ποσότητα των αντιβιοτικών που χορηγείται, να ενημερώνει και να εκπαιδεύει το προσωπικό και να αντιμετωπίζει τις δυσκολίες που προκύπτουν για την πρόληψη. Χρειάζεται να είναι σε συνεχή επικοινωνία με την Επιτροπή Νοσοκομειακών Λοιμώξεων(ΕΛΝ), έτσι ώστε αν προκύψει κάτι να είναι έγκαιρη η αντιμετώπιση του. Για τη σωστή λειτουργία και την εφαρμογή των μέτρων θα πρέπει να ορίσουν ομάδες εργασίας για να διευκολυνθεί η χρήση των μέτρων απ' όλους. Επίσης, είναι απαραίτητο να βάλουν το προσωπικό σε τμήματα που χρειάζονται βοήθεια με τη διαχείριση των ασθενών που έχουν μολυνθεί από πολυανθεκτικά

μικρόβια. Να ενισχύει τα τμήματα με τον κατάλληλο εξοπλισμό και να εκπαιδεύει το προσωπικό για την πρόληψη. Σε όλα αυτά μαζί με την διοίκηση υπάρχουν και κάποιες οργανώσεις που βοηθούν στην πρόληψη και τον έλεγχο των νοσοκομειακών λοιμώξεων και αυτές είναι:

- α) Επιτροπή Νοσοκομειακών Λοιμώξεων (ΕΝΛ)
- β) Ελληνική Εταιρεία Ελέγχου Λοιμώξεων (ΕΕΕΛ)
- γ) Κέντρο Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων (ΚΕΕΛΠΝΟ)
- δ) Κέντρο Ελέγχου Ειδικών Λοιμώξεων (ΚΕΕΛ)
- ε) Κέντρα Υποστήριξης Επιτροπών Νοσοκομειακών Λοιμώξεων (ΚΥΕΝΛ)



Εικόνα 14: Μέτρα για την μείωση της μόλυνσης. (Πηγή: Ιατρική Μικροβιολογία, Μικροβιακές λοιμώξεις των David Greenwood, Richard Slack, John Peutherer, Mike Barer.)

## 5.2. ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΣΗ

### ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ

Για την πρόληψη της μετάδοσης παθογόνων μικροβίων και την ανάπτυξη λοίμωξης είναι σημαντικό να πραγματοποιείται καθαρισμός και απολύμανση του χώρου του νοσοκομείου καθώς και του εξοπλισμού του. Ο καθαρισμός είναι μια διαδικασία που πρέπει να γίνεται πριν από την διαδικασία της απολύμανσης, της αποστείρωσης και της αντισηψίας για την απομάκρυνση της οργανικής ύλης και των βιολογικών υγρών, χρησιμοποιώντας απορρυπαντικά και νερό, έτσι ώστε οι μετέπειτα διαδικασίες να είναι αποτελεσματικές. Απολύμανση είναι μια διαδικασία, η οποία εξουδετερώνει τα περισσότερους ή όλους τους παθογόνους μικροοργανισμούς, όχι όμως τους σπόρους. Γίνεται με απολυμαντικά που

περιέχουν διάφορες χημικές ουσίες (π.χ. αλκοόλες, αλδεΐδες, οξειδωτικούς παράγοντες, φαινόλες κ.α.) και χρησιμοποιούνται σε αντικείμενα και επιφάνειες. Η δραστηριότητα του εξαρτάται από το είδος των παθογόνων μικροοργανισμών, από την ποσότητα τους, όπως και από την ποσότητα και τον χρόνο έκθεσης των μικροβίων στο απολυμαντικό.

Η απολύμανση διακρίνεται σε τρία επίπεδα, σε χαμηλού, σε ενδιάμεσου, σε υψηλού επιπέδου απολύμανση. Στην απολύμανση χαμηλού επιπέδου καταστρέφονται τα περισσότερα μικρόβια και μερικοί ιοί και μύκητες, δεν καταστρέφονται τα σπόρια και το μυκοβακτηρίδιο της φυματίωσης. Στην απολύμανση ενδιάμεσου επιπέδου καταστρέφονται τα περισσότερα μικρόβια, ιοί, μύκητες και το μυκοβακτηρίδιο της φυματίωσης, όχι τα σπόρια. Στην απολύμανση υψηλού επιπέδου καταστρέφονται όλοι οι μικροοργανισμοί, όχι όμως τα περισσότερα σπόρια.

Το επίπεδο της απολύμανσης που χρησιμοποιείται εξαρτάται κάθε φορά και από τα αντικείμενα στα οποία χρειάζεται να γίνει απολύμανση και τα οποία διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες, στα μη κρίσιμα, στα ημικρίσιμα και στα κρίσιμα. Τα μη κρίσιμα είναι τα αντικείμενα που έρχονται σε επαφή με το δέρμα (περιχειρίδες, στηθοσκόπια, θερμομέτρα, καρδιογράφοι, φορεία κ.τ.λ.) και για την απολύμανση τους χρησιμοποιείται το χαμηλό επίπεδο. Τα ημικρίσιμα αντικείμενα είναι αυτά που έρχονται σε επαφή με τους βλεννογόνους(συσκευές αναπνευστικής θεραπείας, συσκευές αναισθησίας, βρογχοσκόπια, ενδοτραχειακοί σωλήνες, ενδοσκόπια κ.τ.λ.) και το επίπεδο απολύμανσης που χρησιμοποιείται είναι το υψηλό επίπεδο. Τα κρίσιμα αντικείμενα είναι αυτά που εισέρχονται σε στείρους ιστούς ή το αγγειακό σύστημα(χειρουργικά εργαλεία, καρδιακοί καθετήρες, εμφυτεύματα κ.τ.λ.), σ' αυτά τα αντικείμενα πρέπει να γίνει αποστείρωση.

Για τη σωστή απολύμανση είναι απαραίτητο το προσωπικό να γνωρίζει τον τρόπο της διαδικασίας, αλλά και τη σωστή χρήση του εξοπλισμού ατομικής προστασίας(π.χ. γάντια). Η απολύμανση του ιατρικού εξοπλισμού γίνεται, κατά κύριο λόγο, σε ειδικό τμήμα επεξεργασίας. Αρχικά θα πρέπει να καθαρίζονται με απορρυπαντικό και νερό και στη συνέχεια να γίνεται απολύμανση. Ο καθαρισμός θα πρέπει να γίνεται άμεσα για να μην αποξηραίνονται τα οργανικά υλικά και μειώνεται η δραστηριότητα της απολύμανσης και επίσης η διαδικασία του καθαρισμού γίνεται είτε χειροκίνητα, είτε μηχανικά(π.χ. πλυντήριο). Η απολύμανση των δαπέδων επιβάλλεται να γίνεται καθημερινά με τα κατάλληλα απολυμαντικά, ακολουθώντας τις οδηγίες χρήσης της κάθε κατασκευαστικής εταιρείας. Η απολύμανση των τοίχων και των κουρτινών να γίνεται όταν είναι φανερά μολυσμένες. Απολύμανση χαμηλού επιπέδου πραγματοποιείται σε επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με τον ασθενή, όπως τα σκεπάσματα, το κρεβάτι, το τραπέζι πάνω από το κρεβάτι, τα πόμολα κ.τ.λ. και στον ιατρικό εξοπλισμό (π.χ. πιεσόμετρο), ιδίως όταν χρησιμοποιείται σε μολυσμένους ασθενείς, μπορεί να γίνει με διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου ή και χλωρίνη. Τα διαλύματα αυτά υπάρχουν στο εμπόριο και σε μορφή spray, το οποίο είναι πιο αποτελεσματικό, διότι απλώνεται σ' όλη την επιφάνεια που πρέπει να απολυμάνει. Η απολύμανση υψηλού επιπέδου στα ενδοσκόπια πρέπει να γίνεται με προσοχή, χρησιμοποιώντας διαλύματα με γλουταραλδεΐδη, υπεροξειδίου του υδρογόνου κ.α. και η διάρκεια παραμονής σ' αυτά κυμαίνεται από 20'-90', ανάλογα με τις οδηγίες της εκάστοτε εταιρείας.

Ανάλογα με το είδος του μικροοργανισμού και τον χρόνο επιβίωσης τους στις επιφάνειες, επιλέγεται το αντίστοιχο επίπεδο απολύμανσης. Για παράδειγμα, στα βακτήρια

Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa, Enterococcus, επιλέγεται χαμηλό επίπεδο απολύμανσης, στον μύκητα Candida ενδιάμεσο επίπεδο και στο μυκοβακτηρίδιο ή στο Clostridium perfringens επιλέγεται υψηλό επίπεδο ή και αποστείρωση. Οπότε, επειδή το περιβάλλον του νοσοκομείου περιέχει πολλά παθογόνα μικρόβια, που έχουν την δυνατότητα να μολύνουν τον ασθενή, είναι σημαντικό να διατηρείται καθαρό από το προσωπικό.

## ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΣΗ

Για την αποφυγή της μόλυνσης των ασθενών είναι απαραίτητο να χρησιμοποιούνται εργαλεία, συσκευές, οι οποίες είναι αποστειρωμένες. Η αποστείρωση είναι μια διαδικασία με την οποία καταστρέφονται όλοι οι μικροοργανισμοί, ακόμη και τα σπόρια των μικροβίων. Η διαδικασία αυτή χρησιμοποιείται για την αποστείρωση των οργάνων και των συσκευών, με τα οποία ο ασθενής έρχεται σε επαφή ή εισέρχονται σε κοιλότητες του σώματος του. Την διαδικασία της αποστείρωσης την πραγματοποιεί το προσωπικό σε ένα ειδικό τμήμα επεξεργασίας, για καλύτερα αποτελέσματα. Το τμήμα επεξεργασίας διαχωρίζεται σε τρία τμήματα(ζώνες) ανάλογα με τα στάδια της αποστείρωσης.

Στη **ζώνη Α** γίνεται η παραλαβή των αντικειμένων και καθαρίζονται οι οργανικές ουσίες και τα διάφορα βιολογικά υλικά με νερό και απορρυπαντικό, έτσι ώστε να μπορέσει να γίνει η αποστείρωση.

Στη **ζώνη Β** γίνεται η συσκευασία των αποστειρωμένων συσκευών και οργάνων σε συσκευασίες, σε σακούλες, κ.α. Είναι σημαντική η επιλογή του κατάλληλου υλικού για τη συσκευασία, έτσι ώστε να μην εισέλθουν μικρόβια. Επίσης, υπάρχουν διάφοροι τρόποι δημιουργίας μιας συσκευασίας, οι οποίοι θα πρέπει να γίνονται με προσοχή για να μην υπάρξει αποκοπή.

Στη **ζώνη Γ** γίνεται η παραλαβή από τους κλιβάνους, με άσηπτη τεχνική, των αποστειρωμένων σκευασμάτων και στη συνέχεια αποθηκεύονται σε σημεία που δεν υπάρχει κίνδυνος μόλυνσης.

Οι μέθοδοι της αποστείρωσης είναι 3:

α) **με φυσικά μέσα**, είτε σε υγρή μορφή (ατμός υπό πίεση, 121°C για 30 min) η οποία είναι ο πιο αποτελεσματικός τρόπος αποστείρωσης, είτε σε ξηρή μορφή (ξηρός θερμός αέρας, 170° για 1h)

β) **με χημικά μέσα**:

- i. Με 100% οξείδιο του αιθυλενίου, χρησιμοποιείται σε ενδοσκόπια, καθετήρες κ.τ.λ., έχει υψηλό επίπεδο αποστείρωσης αλλά είναι τοξικό.
- ii. Φορμαλδεΰδη
- iii. Υπεροξείδιο του υδρογόνου H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, χρησιμοποιείται σε υλικά που είναι ευαίσθητα στη θερμοκρασία και την υγρασία

- iv. Υπεροξικό οξύ
- v. Ιονίζουσα ακτινοβολία, είναι μια μέθοδος αποστείρωσης του ιατρικού εξοπλισμού σε χαμηλή θερμοκρασία

**γ)με ιονίζουσα ακτινοβολία**, είναι μια μέθοδος αποστείρωσης του ιατρικού εξοπλισμού σε χαμηλή θερμοκρασία

Οι μέθοδοι για τον έλεγχο της δραστηριότητας της της αποστείρωσης είναι:

α)**Φυσικές**, γίνεται η μέτρηση της πίεσης, του χρόνου και της θερμοκρασίας

β)**Χημικές**, διακρίνονται σε 3 κατηγορίες:

- i. Bowie & Dick Test, για τον έλεγχο της λειτουργίας του κλιβάνου
- ii. Εσωτερικοί χημικοί δείκτες
- iii. Εξωτερικοί χημικοί δείκτες

γ)**Βιολογικές**

Τέλος, όλες αυτές οι διαδικασίες για την αποστείρωση γίνονται σε συσκευές που εισέρχονται σε στείρους ιστούς ή στο αγγειακό σύστημα για να μην υπάρξει μόλυνση του ασθενή με παθογόνους μικροοργανισμούς. Η χρησιμοποίηση αποστειρωμένων υλικών μιας χρήσης (σύριγγες, βελόνες, καθετήρες κ.τ.λ.) διευκολύνει την πρόληψη της μετάδοσης, όμως σημαντικό είναι μετά τη χρήση τους να απορρίπτονται και να μην καθαρίζονται και αποστειρώνονται. Οπότε, για τη σωστή λειτουργία της διαδικασίας της αποστείρωσης, το νοσοκομείο θα πρέπει να εκπαιδεύσει το προσωπικό καταλλήλως, έτσι ώστε να είναι αποτελεσματική η αποστείρωση.

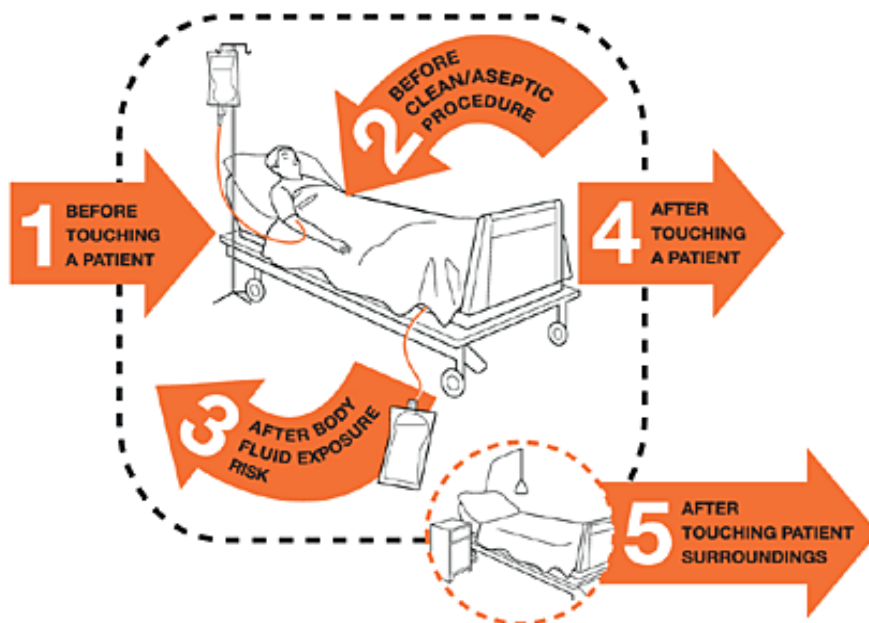
### 5.3. ΥΓΙΕΙΝΗ ΤΩΝ ΧΕΡΙΩΝ

Η μετάδοση των νοσοκομειακών λοιμώξεων γίνεται κατά κύριο λόγο με τα χέρια του προσωπικού και κάποιες φορές από τους ίδιους τους ασθενείς, διότι είναι η κυριότερη πηγή μικροβίων. Τα χέρια έχουν μικροβιακή χλωρίδα είτε παροδική, δηλαδή οι μικροοργανισμοί αποκτιούνται κατά την επαφή του προσωπικού με μολυσμένους ασθενείς ή αντικείμενα, είτε μόνιμη, οι μικροοργανισμοί παραμένουν μόνιμα στο δέρμα των χεριών και δεν απομακρύνονται με το πλύσιμο των χεριών. Οπότε, επειδή πολλοί ασθενείς μολύνονται, αναπτύσσουν λοίμωξη και κάποιοι απ' αυτούς πεθαίνουν, λόγω της μετάδοσης των μικροβίων από τα χέρια, είναι σημαντικό το προσωπικό να γνωρίζει και να εκτελεί σωστά την υγιεινή των χεριών για την αποφυγή της μετάδοσης των μικροβίων.

Το πλύσιμο των χεριών θα πρέπει να γίνεται:

- α)Πριν από κάθε επαφή με τον ασθενή
- β)Πριν από κάθε καθαρό ή άσηπτο χειρισμό
- γ)Μετά από έκθεση σε σωματικά υγρά του ασθενή
- δ)Μετά από την επαφή με τον ασθενή

ε)Μετά από την επαφή με το άμεσο άψυχο περιβάλλον του ασθενή (π.χ. κρεβάτι)



Εικόνα 15: 5 στιγμές που πρέπει να γίνεται το πλύσιμο των χεριών. (Πηγή: [http://www.who.int/gpsc/5may/Hand\\_Hygiene\\_Why\\_How\\_and\\_When\\_Brochure.pdf](http://www.who.int/gpsc/5may/Hand_Hygiene_Why_How_and_When_Brochure.pdf) )

Αν πραγματοποιείται πλύσιμο των χεριών μετά από τις παραπάνω ενέργειες θα ελαττωθεί η μόλυνση των ασθενών αλλά και του ίδιου του προσωπικού. Επίσης, το πλύσιμο των χεριών γίνεται όταν τα χέρια είναι λερωμένα, μετά την αφαίρεση των γαντιών, масκών κ.τ.λ. και όταν έχει έρθει σε επαφή με μικρόβια που παράγουν σπόρους (π.χ. Clostridium Difficile)

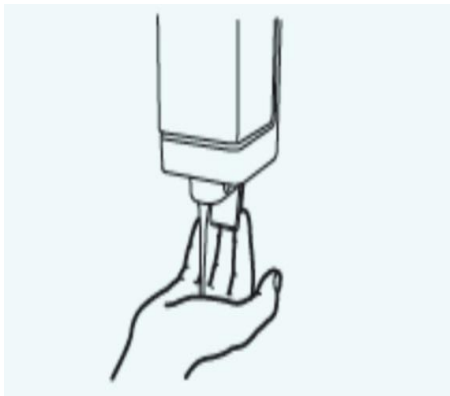
Το πλύσιμο των χεριών γίνεται με νερό (όχι ζεστό) και με διάφορα άλλα προϊόντα. Πλύσιμο μπορεί να γίνει με απλό σαπούνι που δεν έχει αντιμικροβιακές ουσίες και απομακρύνονται μόνο οι ρύποι και ελάχιστο ποσοστό μικροβίων. Πλύσιμο με αντιμικροβιακό σαπούνι, το οποίο περιέχει αντισηπτικούς παράγοντες που απομακρύνουν μεγάλο ποσοστό μικροβίων. Για να είναι το πλύσιμο των χεριών αποτελεσματικό εξαρτάται από τη ποσότητα του σαπουνιού που χρησιμοποιήθηκε (3-5 ml), από την διάρκεια του πλυσίματος (>15") και από την τεχνική του πλυσίματος.

Το πλύσιμο των χεριών πρέπει να γίνεται για 40"-60" ως εξής:

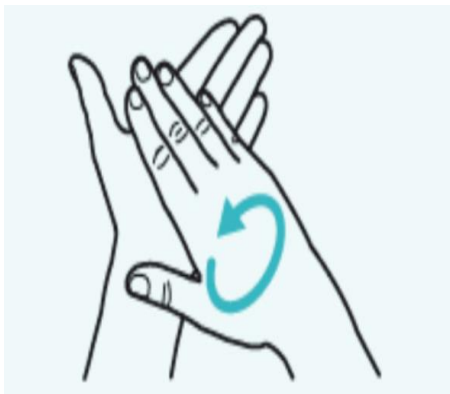
1.Βρέχετε τα χέρια σας με νερό βρύσης, με κλίση προς τα κάτω



2. Εφαρμόζετε σαπούνι και να καλύψετε όλες τις επιφάνειες του χεριού

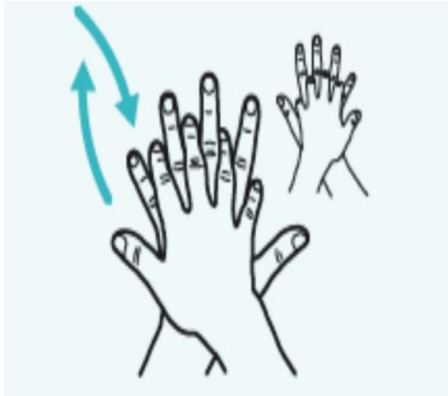


3. Τρίβετε παλάμη με παλάμη

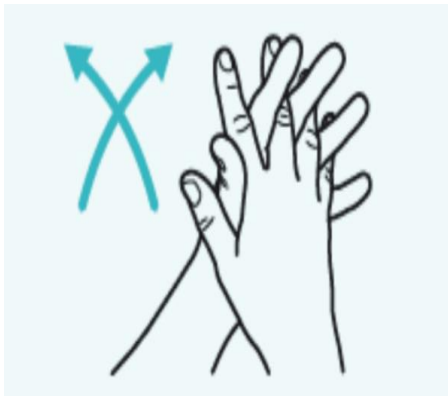


4. Τρίβετε ανάμεσα στα δάχτυλα με την αριστερή παλάμη πάνω στη ράχη του δεξιού χεριού και αντίστροφα





5. Τοποθετείτε τα χέρια παλάμη με παλάμη, με τα δάχτυλα να αλληλοσυνδέονται και τρίβετε καλά



6. Τοποθετείτε τα δάχτυλα στις αντίθετες παλάμες και τρίβετε



7. Τρίβετε με περιστρεφόμενες κινήσεις τους αντίχειρες στις αντίθετες παλάμες



8. Τρίβετε με περιστρεφόμενες κινήσεις, μπρος και πίσω, τα ακροδάχτυλα μέσα στις αντίθετες παλάμες



9. Ξεπλένετε τα χέρια με κλίση προς τα κάτω



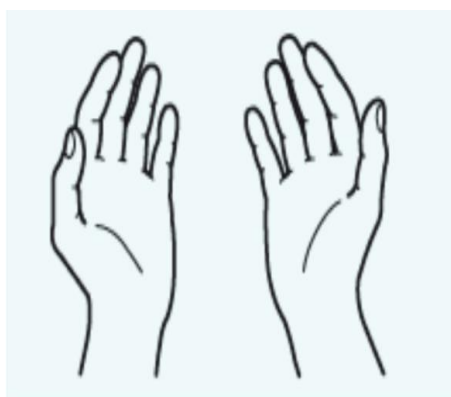
10. Στεγνώνετε τα χέρια σας. Το στέγνωμα γίνεται με χαρτί μιας χρήσης, ασκώντας πίεση στα χέρια. Δεν πρέπει να παραμένουν υγρά γιατί μπορούν εύκολα να μολυνθούν και να μεταδώσουν μικρόβια



11. Χρησιμοποιείτε το χαρτί για να κλείσετε τη βρύση



12. Τα χέρια σας είναι καθαρά και ασφαλή



Για τη διατήρηση της υγιεινής των χεριών το προσωπικό δεν επιτρέπεται να έχει ψεύτικα-τεχνητά νύχια, αλλά να διατηρεί το φυσικό τους νύχι σε μήκος  $\leq 0,5$  εκατοστά. Αυτό συμβαίνει γιατί στις υπονύχιες περιοχές και στο τζελ αποικίζονται πολλά βακτήρια και μύκητες. Επίσης, απαγορεύεται να φορούν κοσμήματα (δαχτυλίδια, ρολόγια κ.α.) γιατί είναι πολύ πιθανόν να αποικούν μικρόβια στα σημεία αυτά.

Κάτι πολύ βασικό για την μείωση της μόλυνσης είναι η χρήση γαντιών (τύπου latex ή αποστειρωμένων) από το προσωπικό, τα οποία προστατεύουν τους ασθενείς από πιθανή μόλυνση μέσω των χεριών του προσωπικού, αλλά και το προσωπικό από την επαφή τους με τον ασθενείς. Τα γάντια πρέπει να φοριούνται όταν το προσωπικό έρχεται σε επαφή με αίμα, βλεννογόρους, διάφορα βιολογικά υγρά, με αντικείμενα και επιφάνειες και όταν υπάρχει λύση

της ασυνέχεια του δέρματος. Η αλλαγή των γαντιών πρέπει να γίνεται ανάμεσα σε κάθε επαφή με έναν διαφορετικό ασθενή, μετά από επαφή με μολυσμένη περιοχή, για τη φροντίδα μιας καθαρής περιοχής του ίδιου του ασθενή, όπως και όταν σκιστούν ή τρυπηθούν. Τα γάντια είτε απλά (τύπου latex) είτε χειρουργικά, θα πρέπει να απορρίπτονται μετά από χρήση τους και όχι να πλένονται, γιατί μέσω των μικροσκοπικών πόρων μπορούν να εισέλθουν διάφορα μικρόβια. Η αφαίρεση των γαντιών γίνεται γυρίζοντας την εσωτερική επιφάνεια προς τα έξω, με προσοχή για να μην αγγίξει η εξωτερική επιφάνεια το εσωτερικό του χεριού και αμέσως μετά την αφαίρεση θα πρέπει να γίνει άμεσα το πλύσιμο των χεριών και η χρησιμοποίηση αντισηπτικού.

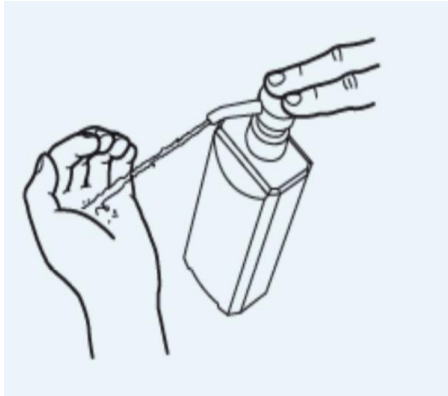
Τέλος, η τήρηση των κανόνων υγιεινής αποτελεί βασικό στοιχείο για την πρόληψη της μετάδοσης των παθογόνων μικροοργανισμών και έτσι την μείωση της πρόκλησης λοίμωξης των ασθενών. Απαραίτητο μετά το πλύσιμο των χεριών είναι και η χρήση του αντισηπτικού για καλύτερα αποτελέσματα.

## **ΑΝΤΙΣΗΨΙΑ**

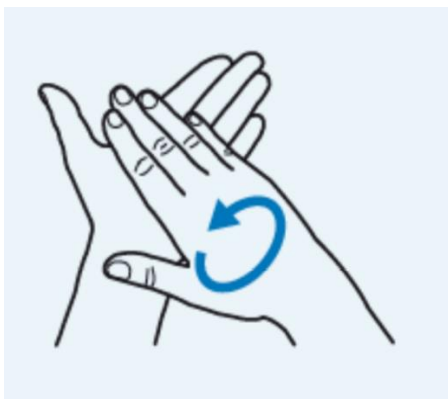
Η αντισηψία είναι μια διαδικασία, η οποία γίνεται μετά το πλύσιμο των χεριών για την απομάκρυνση της περίσσειας των παροδικών μικροβίων. Γίνεται με άνυδρα αντισηπτικά, δηλαδή δεν χρειάζεται να ξεπλυθούν με νερό, που περιέχουν διάφορες χημικές ουσίες, οι οποίες έχουν τη δυνατότητα να καταστρέψουν τα μικρόβια που βρίσκονται σε ζωντανούς ιστούς, όπως το δέρμα και οι βλεννογόνοι. Οι χημικές ουσίες που περιλαμβάνουν τα αντισηπτικά είναι οι αλκοόλες, τα ιωδοφόρα, η χλωρχεξιδίνη, τα άλατα του τεταρτοταγούς αμμωνίου και η τρικλοζάνη. Από τις αλκοόλες πιο συχνά χρησιμοποιείται η αιθανόλη και η ισοπροπανόλη, γιατί δρουν ταχύτερα και αδρανοποιούν αρκετά οργανικά υλικά καθώς και τα βακτήρια, τους ιούς, τους μύκητες και τα μυκοβακτηρίδια, όχι όμως τους σπόρους. τα ιωδοφόρα έχουν παρόμοια δράση με τις αλκοόλες, με τη διαφορά ότι μπορούν να αδρανοποιήσουν ένα μικρό ποσοστό σπορίων. Οι ουσίες αυτές βρίσκονται στο εμπόριο σε διάφορες μορφές, είτε σε υγρή μορφή, είτε σε αφρό, για να είναι πιο εύκολη η χρήση τους. Η αντισηψία των χεριών είναι πολύ απαραίτητη να γίνεται πριν το χειρουργείο, από τον χειρουργό και από το προσωπικό, αλλά είναι σημαντική και η αντισηψία του δέρματος του ασθενή στο σημείο που θα γίνει η τομή.

Η τεχνική της αντισηψίας διαρκεί 20"-30", μέχρι να εξατμιστεί το αντισηπτικό και είναι ίδια με αυτή του πλυσίματος των χεριών:

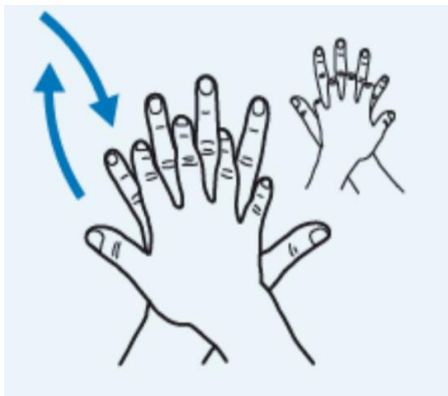
1. Τοποθετείτε άνυδρο αντισηπτικό



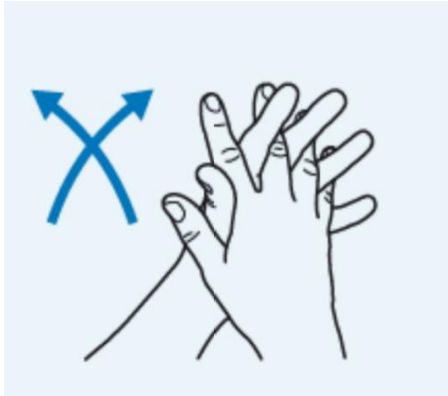
2. Τρίβετε τις παλάμες μεταξύ τους



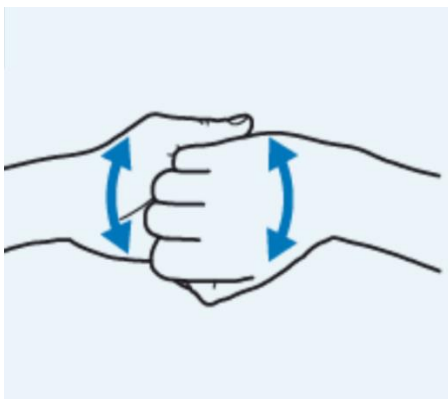
3. Τρίβετε με τη μια παλάμη τη ραχιαία επιφάνεια του άλλου χεριού και αντίστροφα



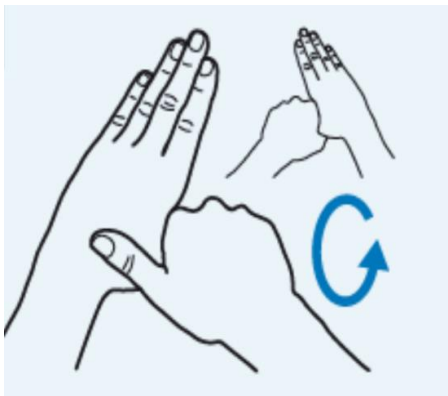
4. Τρίβετε τις παλάμες και τα μεσοδακτύλια διαστήματα



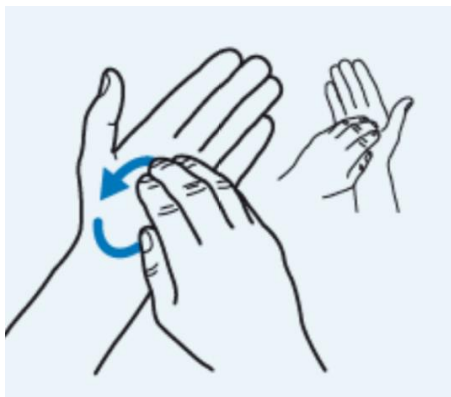
5. Τρίβετε τις ράχες των δακτύλων μέσα στις αντίθετες παλάμες



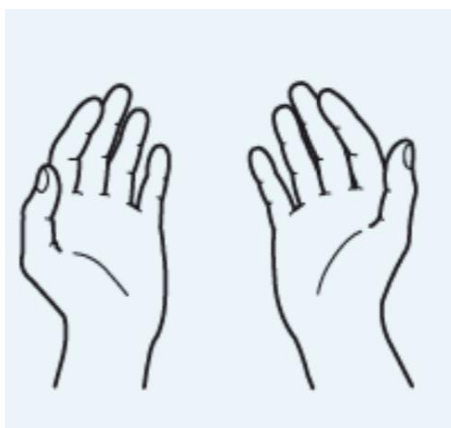
6. Τρίβετε περιστροφικά τους αντίχειρες με τις παλάμες



7. Τρίβετε περιστροφικά τα ακροδάχτυλα στις αντίθετες παλάμες



8. Τα χέρια σας είναι ασφαλή και καθαρά



Η χειρουργική αντισηψία των χεριών πραγματοποιείται για την απομάκρυνση της παροδικής χλωρίδας αλλά και για την ελάττωση της μόνιμης μικροβιακής χλωρίδας. Η διαδικασία αυτή γίνεται με πλύσιμο των χεριών και των αντιβραχίων με νερό και αντιμικροβιακό σαπούνι και στη συνέχεια με τη χρήση αντισηπτικού. Η τεχνική της χειρουργικής αντισηψίας είναι η εξής:

1. Βρέχετε με νερό μέχρι τους αγκώνες
2. Βουρτσίζετε με υγρό αντισηπτικό και νερό μόνο τα νύχια
3. Τρίβετε τα μεσοδακτύλια διαστήματα
4. Τρίβετε την παλάμη και τους καρπούς
5. Συνεχίζετε να τρίβετε με υγρό αντισηπτικό και νερό μέχρι τους αγκώνες
6. Ξεβγάλετε με νερό έχοντας λυγισμένους τους αγκώνες
7. Σκουπίζετε μέχρι τους αγκώνες με χαρτί μιας χρήσης, κρατώντας τους λυγισμένους
8. Κρατήστε ψηλά τις παλάμες μέχρι να φορέσετε την ειδική μπλούζα και τα γάντια

Όλες αυτές οι διαδικασίες της απολύμανσης, της αποστείρωσης και της αντισηψίας είναι απαραίτητες να γίνονται για να μην υπάρξει μετάδοση των παθογόνων μικροβίων, διότι μπορούν να τους εξουδετερώσουν ή να τους αδρανοποιήσουν, όπως και πολύ σημαντικό είναι το πλύσιμο των χεριών από το προσωπικό γιατί αποτελεί την κυριότερη πηγή μετάδοσης μικροβίων. Τέλος, αν το προσωπικό τηρεί όλους τους κανόνες υγιεινής, που θέτει το εκάστοτε νοσοκομείο, καθώς και η συμβολή του νοσοκομείου στο πρόβλημα της νοσοκομειακής μόλυνσης, θα υπάρξει σημαντική μείωση της μετάδοσης, της μόλυνσης από τα μικρόβια και της ανάπτυξης λοίμωξης σε πολλούς ευαίσθητους ασθενείς και έτσι θα ελαττωθεί το ποσοστό νοσηρότητας και κυρίως της θνησιμότητας, που οφείλεται σε λοιμώξεις που αποκτήθηκαν στο νοσοκομείο.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. “130. Πως γίνεται η μετάδοση του λοιμογόνου παράγοντα;” *Νοσηλευτική Γενικής Νοσηλείας* (blog), August 28, 2017. <http://gniek.lrn.gr/2017/08/28/130-%cf%80%cf%89%cf%82-%ce%b3%ce%af%ce%bd%ce%b5%cf%84%ce%b1%ce%b9-%ce%b7-%ce%bc%ce%b5%cf%84%ce%ac%ce%b4%ce%bf%cf%83%ce%b7-%cf%84%ce%bf%cf%85-%ce%bb%ce%bf%ce%b9%ce%bc%ce%bf%ce%b3%cf%8c%ce%bd%ce%bf/>.
2. “About Microbiology – Bacteria.” Accessed May 27, 2018. <http://microbiologyonline.org/about-microbiology/introducing-microbes/bacteria>.
3. “Acinetobacter in Healthcare Settings | HAI | CDC.” Accessed May 27, 2018. <https://www.cdc.gov/hai/organisms/acinetobacter.html>.
4. Adukauskienė, Dalia, Ilona Cicinskaite, Astra Vitkauskienė, Andrius Macas, Ramūnas Tamosiūnas, and Aida Kinderyte. “[Hospital-acquired urinary tract infections].” *Medicina (Kaunas, Lithuania)* 42, no. 12 (2006): 957–64.



5. Al, M. M. Huycke et. "Multiple-Drug Resistant Enterococci: The Nature of the Problem and an Agenda for the Future - Volume 4, Number 2—June 1998 - Emerging Infectious Disease Journal - CDC." Accessed May 27, 2018. <https://doi.org/10.3201/eid0402.980211>.
6. "Antibiotic / Antimicrobial Resistance | CDC," March 29, 2018. <https://www.cdc.gov/drugresistance/index.html>.
7. "Bacteria - Wikipedia." Accessed May 27, 2018. <https://en.wikipedia.org/wiki/Bacteria>.
8. Boyce, J. M. "Antiseptic Technology: Access, Affordability, and Acceptance - Volume 7, Number 2—April 2001 - Emerging Infectious Disease Journal - CDC." Accessed May 27, 2018. <https://doi.org/10.3201/eid0702.700231>.
9. "Catheter-Associated Urinary Tract Infections (CAUTI) | HAI | CDC," July 19, 2017. [https://www.cdc.gov/hai/ca\\_uti/uti.html](https://www.cdc.gov/hai/ca_uti/uti.html).
10. "Catheter-Associated Urinary Tract Infections: Epidemiology, Pathogenesis, and Prevention - The American Journal of Medicine." Accessed May 27, 2018. [https://www.amjmed.com/article/0002-9343\(91\)90345-X/fulltext](https://www.amjmed.com/article/0002-9343(91)90345-X/fulltext).
11. Cheung, Edward, Mark O. Baerlocher, Murray Asch, and Andrew Myers. "Venous Access." *Canadian Family Physician* 55, no. 5 (May 2009): 494–96.
12. Cilloniz, Catia, Ignacio Martin-Loeches, Carolina Garcia-Vidal, Alicia San Jose, and Antoni Torres. "Microbial Etiology of Pneumonia: Epidemiology, Diagnosis and Resistance Patterns." *International Journal of Molecular Sciences* 17, no. 12 (December 16, 2016): 2120. <https://doi.org/10.3390/ijms17122120>.
13. "Cleaning | Disinfection & Sterilization Guidelines | Guidelines Library | Infection Control | CDC." Accessed May 27, 2018. <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/disinfection/cleaning.html>.
14. "Cleaning & Disinfecting Environmental Surfaces | Questions | Infection Control | Division of Oral Health | CDC." Accessed May 27, 2018. <https://www.cdc.gov/oralhealth/infectioncontrol/questions/cleaning-disinfecting-environmental-surfaces.html>.
15. Delcaru, Cristina, Ionela Alexandru, Paulina Podgoreanu, Mirela Grosu, Elisabeth Stavropoulos, Mariana Carmen Chifiriuc, and Veronica Lazar. "Microbial Biofilms in Urinary Tract Infections and Prostatitis: Etiology, Pathogenicity, and Combating Strategies." *Pathogens* 5, no. 4 (November 30, 2016). <https://doi.org/10.3390/pathogens5040065>.
16. "Disease Transmission: Direct Contact vs. Indirect Contact." Healthline, October 11, 2016. <https://www.healthline.com/health/disease-transmission>.
17. "Disinfection & Sterilization Guidelines | Guidelines Library | Infection Control | CDC." Accessed May 27, 2018. <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/disinfection/index.html>.
18. "Disinfection & Sterilization Guidelines | Guidelines Library | Infection Control | CDC." Accessed May 27, 2018. <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/disinfection/index.html>.
19. "Disinfection & Sterilization Guidelines | Guidelines Library | Infection Control | CDC." Accessed May 27, 2018. <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/disinfection/index.html>.
20. "Environmental Cleaning and Disinfection of Patient Areas - ScienceDirect." Accessed May 27, 2018. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1201971217302709>.
21. Erb, Stefan, Reno Frei, Marc Dangel, and Andreas F. Widmer. "Multidrug-Resistant Organisms Detected More Than 48 Hours After Hospital Admission Are Not Necessarily

- Hospital-Acquired." *Infection Control & Hospital Epidemiology* 38, no. 1 (January 2017): 18–23. <https://doi.org/10.1017/ice.2016.226>.
22. "Functions of the Skin." Accessed May 27, 2018. <https://www.woundcarecenters.org/article/wound-basics/functions-of-the-skin>.
  23. "Fungus." *Wikipedia*, May 22, 2018. <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Fungus&oldid=842501642>.
  24. Gahlot, Rupam, Chaitanya Nigam, Vikas Kumar, Ghanshyam Yadav, and Shampa Anupurba. "Catheter-Related Bloodstream Infections." *International Journal of Critical Illness and Injury Science* 4, no. 2 (2014): 162–67. <https://doi.org/10.4103/2229-5151.134184>.
  25. Gaynes, R. "The Discovery of Penicillin—New Insights After More Than 75 Years of Clinical Use - Volume 23, Number 5—May 2017 - Emerging Infectious Disease Journal - CDC." Accessed May 27, 2018. <https://doi.org/10.3201/eid2305.161556>.
  26. "General Information | MRSA | CDC," May 24, 2018. <https://www.cdc.gov/mrsa/healthcare/index.html>.
  27. "General Information | MRSA | CDC." Accessed May 27, 2018. <https://www.cdc.gov/mrsa/community/index.html>.
  28. Girard, R, M Perraud, Hôpital Edouard Herriot, A Prüss, A Savey, E Tikhomirov, M Thuriaux, P Vanhems, and Université Claude Bernard. "WORLD HEALTH ORGANIZATION," n.d., 72.
  29. "Greek Network for the Surveillance of Antimicrobial Resistance (WhoNET Greece) | HCDCP." Accessed May 27, 2018. <http://www2.keelpno.gr/blog/?p=1166&lang=en>.
  30. "Guidelines for Prevention of Nosocomial Pneumonia." Accessed May 27, 2018. <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00045365.htm>.
  31. "Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections." Accessed May 27, 2018. <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5110a1.htm>.
  32. "Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections." Accessed May 27, 2018. <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5110a1.htm>.
  33. "Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections, 2011," n.d., 80.
  34. "Guidelines Library | Infection Control | CDC." Accessed May 27, 2018. <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/index.html>.
  35. "Healthcare Providers | Hand Hygiene | CDC." Accessed May 27, 2018. <https://www.cdc.gov/handhygiene/providers/index.html>.
  36. "Healthcare Providers | Hand Hygiene | CDC." Accessed May 27, 2018. <https://www.cdc.gov/handhygiene/providers/index.html>.
  37. "Healthcare-Associated Infections Acquired in Intensive Care Units - Annual Epidemiological Report 2016 [2014 Data]." European Centre for Disease Prevention and Control, June 7, 2017. <http://ecdc.europa.eu/en/publications-data/infections-acquired-intensive-care-units-annual-report-2016>.
  38. "Historical Perspectives History of CDC." Accessed May 27, 2018. <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00042732.htm>.
  39. "Hospital Infections Exported from Greece." *The BMJ*, May 27, 2018. <https://www.bmj.com/content/356/bmj.j754/rr-0>.
  40. "Hospital-Acquired Infections in Greece: A Real, but Manageable Problem." Accessed May 27, 2018. <http://www.cleoresearch.org/en/news-press/22-2016-en/213-hospital-acquired-infections-in-greece-a-real-but-manageable-problem>.
  41. "Hospital-Acquired Pneumonia - Pulmonary Disorders." MSD Manual Professional Edition. Accessed May 27, 2018. <https://www.msmanuals.com/professional/pulmonary-disorders/pneumonia/hospital-acquired-pneumonia>.

42. "Hospital-Acquired Pneumonia - Pulmonary Disorders - MSD Manual Professional Edition." Accessed May 27, 2018. <https://www.msdmanuals.com/professional/pulmonary-disorders/pneumonia/hospital-acquired-pneumonia>.
43. "Hospital-Acquired Pneumonia and Ventilator-Associated Pneumonia – Global Alliance for Infections in Surgery." Accessed May 27, 2018. <https://infectionsinsurgery.org/hospital-acquired-pneumonia-and-ventilator-associated-pneumonia/>.
44. "How Infections Spread | Infection Control | CDC." Accessed May 27, 2018. <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/spread/index.html#tabs-1095863-3>.
45. "How to Reduce the Risk of Surgical Site Infection | Clinical | Nursing Times." Accessed May 27, 2018. <https://www.nursingtimes.net/clinical-archive/infection-control/how-to-reduce-the-risk-of-surgical-site-infection/5090299.article>.
46. "IJMS | Free Full-Text | Microbial Etiology of Pneumonia: Epidemiology, Diagnosis and Resistance Patterns | HTML." Accessed May 27, 2018. <http://www.mdpi.com/1422-0067/17/12/2120/htm>.
47. Information, National Center for Biotechnology, U. S. National Library of Medicine 8600 Rockville Pike, Bethesda MD, and 20894 Usa. *Definition of Terms*. World Health Organization, 2009. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK144046/>.
48. ——. *Definition of Terms*. World Health Organization, 2009. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK144046/>.
49. "Introduction Disinfection & Sterilization Guidelines | Guidelines Library | Infection Control | CDC." Accessed May 27, 2018. <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/disinfection/introduction.html>.
50. "Isolation Precautions | Guidelines Library | Infection Control | CDC," November 2, 2017. <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/isolation/index.html>.
51. "Isolation Precautions | Guidelines Library | Infection Control | CDC," November 2, 2017. <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/isolation/index.html>.
52. "ΙΧΕΚ.Gr - Το Μικροβιακό 'BIOFILM' Στους Καθετήρες - Ε. Παναγιωτάκη - Γατσούλη." Accessed May 27, 2018. <http://www.ixek.gr/showArticle.asp?id=106>.
53. Kalsi, J., M. Arya, P. Wilson, and A. Mundy. "Hospital-Acquired Urinary Tract Infection." *International Journal of Clinical Practice* 57, no. 5 (June 2003): 388–91.
54. "Klebsiella Pneumoniae in Healthcare Settings | HAI | CDC." Accessed May 27, 2018. <https://www.cdc.gov/hai/organisms/klebsiella/klebsiella.html>.
55. Koenig, Steven M., and Jonathon D. Truwit. "Ventilator-Associated Pneumonia: Diagnosis, Treatment, and Prevention." *Clinical Microbiology Reviews* 19, no. 4 (October 2006): 637–57. <https://doi.org/10.1128/CMR.00051-05>.
56. Lin, Ming-Feng, and Chung-Yu Lan. "Antimicrobial Resistance in Acinetobacter Baumannii: From Bench to Bedside." *World Journal of Clinical Cases : WJCC* 2, no. 12 (December 16, 2014): 787–814. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v2.i12.787>.
57. Liu, Yi-Yun, Yang Wang, Timothy R Walsh, Ling-Xian Yi, Rong Zhang, James Spencer, Yohei Doi, et al. "Emergence of Plasmid-Mediated Colistin Resistance Mechanism MCR-1 in Animals and Human Beings in China: A Microbiological and Molecular Biological Study." *The Lancet Infectious Diseases* 16, no. 2 (February 2016): 161–68. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(15\)00424-7](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(15)00424-7).
58. Maiwald, Matthias, and Andreas F. Widmer. "WHO's Recommendation for Surgical Skin Antisepsis Is Premature." *The Lancet Infectious Diseases* 17, no. 10 (October 1, 2017): 1023–24. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(17\)30448-6](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(17)30448-6).

59. Manchanda, Vikas, Sinha Sanchaita, and NP Singh. "Multidrug Resistant Acinetobacter." *Journal of Global Infectious Diseases* 2, no. 3 (2010): 291–304.  
<https://doi.org/10.4103/0974-777X.68538>.
60. Mehta, Yatin, Abhinav Gupta, Subhash Todi, SN Myatra, D. P. Samaddar, Vijaya Patil, Pradip Kumar Bhattacharya, and Suresh Ramasubban. "Guidelines for Prevention of Hospital Acquired Infections." *Indian Journal of Critical Care Medicine : Peer-Reviewed, Official Publication of Indian Society of Critical Care Medicine* 18, no. 3 (March 2014): 149–63.  
<https://doi.org/10.4103/0972-5229.128705>.
61. ———. "Guidelines for Prevention of Hospital Acquired Infections." *Indian Journal of Critical Care Medicine : Peer-Reviewed, Official Publication of Indian Society of Critical Care Medicine* 18, no. 3 (March 2014): 149–63. <https://doi.org/10.4103/0972-5229.128705>.
62. Mermel, Leonard A., Barry M. Farr, Robert J. Sherertz, Issam I. Raad, Naomi O'Grady, JoAnn S. Harris, and Donald E. Craven. "Guidelines for the Management of Intravascular Catheter-Related Infections." *Clinical Infectious Diseases* 32, no. 9 (May 1, 2001): 1249–72.  
<https://doi.org/10.1086/320001>.
63. Monteiro, L A. "Florence Nightingale on Public Health Nursing." *American Journal of Public Health* 75, no. 2 (February 1985): 181–86. <https://doi.org/10.2105/AJPH.75.2.181>.
64. "MRSA: Contagious, Symptoms, Causes, Prevention, Treatments." Accessed May 27, 2018.  
<https://www.webmd.com/skin-problems-and-treatments/understanding-mrsa#1>.
65. Nicolle, Lindsay E. "Catheter Associated Urinary Tract Infections." *Antimicrobial Resistance and Infection Control* 3 (July 25, 2014): 23. <https://doi.org/10.1186/2047-2994-3-23>.
66. "Nosocomial Infections: Epidemiology,..." (PDF Download Available)." Accessed May 27, 2018.  
[https://www.researchgate.net/publication/312584686\\_Nosocomial\\_infections\\_Epidemiology\\_prevention\\_control\\_and\\_surveillance](https://www.researchgate.net/publication/312584686_Nosocomial_infections_Epidemiology_prevention_control_and_surveillance).
67. "Nosocomial Infections: Epidemiology, Prevention, Control and Surveillance - ScienceDirect." Accessed May 27, 2018.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2221169116309509>.
68. "Page Not Found – Faethon Iasis." Accessed May 27, 2018.  
<https://faethoniasis.gr/%CE%BA%CF%85%CF%84%CF%84%CE%B1%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%B7-%CE%B1%CE%BD%CE%BF%CF%83%CE%B9%CE%B1-%CF%87%CF%85%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CE%B7-%CE%B1%CE%BD%CE%BF%CF%83%CE%B9%CE%B1/%20eidiki%20anosia>.
69. "Pathogenesis of Surgical Site Infection (SSI)." The 3rd Edition: Prevention & Management. Accessed May 27, 2018.  
[http://laparoscopy.blogs.com/prevention\\_management\\_3/2010/07/pathogenesis-of-surgical-site-infection-ssi.html](http://laparoscopy.blogs.com/prevention_management_3/2010/07/pathogenesis-of-surgical-site-infection-ssi.html).
70. Peterson, Johnny W. "Bacterial Pathogenesis." In *Medical Microbiology*, edited by Samuel Baron, 4th ed. Galveston (TX): University of Texas Medical Branch at Galveston, 1996.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK8526/>.
71. Podschun, R., and U. Ullmann. "Klebsiella Spp. as Nosocomial Pathogens: Epidemiology, Taxonomy, Typing Methods, and Pathogenicity Factors." *Clinical Microbiology Reviews* 11, no. 4 (October 1998): 589–603.
72. Prematunge, Chatura, Colin MacDougall, Jennie Johnstone, Kwaku Adomako, Freda Lam, Jennifer Robertson, and Gary Garber. "VRE and VSE Bacteremia Outcomes in the Era of Effective VRE Therapy: A Systematic Review and Meta-Analysis." *Infection Control and*

- Hospital Epidemiology* 37, no. 1 (January 2016): 26–35.  
<https://doi.org/10.1017/ice.2015.228>.
73. “Preventing Healthcare-Associated Infections | HAI | CDC,” July 19, 2017.  
<https://www.cdc.gov/hai/prevent/prevention.html>.
  74. Prevention, CDC-Centers for Disease Control and. “CDC - Malaria - About Malaria - History - CDC’s Origins and Malaria,” March 28, 2017.  
[https://www.cdc.gov/malaria/about/history/history\\_cdc.html](https://www.cdc.gov/malaria/about/history/history_cdc.html).
  75. “Pseudomonas Aeruginosa in Healthcare Settings | HAI | CDC,” March 9, 2018.  
<https://www.cdc.gov/hai/organisms/pseudomonas.html>.
  76. “Pseudomonas Infections: Symptoms, Causes, and Treatments.” Healthline. Accessed May 27, 2018. <https://www.healthline.com/health/pseudomonas-infections>.
  77. “Reduction in Central Line--Associated Bloodstream Infections Among Patients in Intensive Care Units --- Pennsylvania, April 2001--March 2005.” Accessed May 27, 2018.  
<https://www.cdc.gov/MMWR/preview/mmwrhtml/mm5440a2.htm>.
  78. Reichman, David E, and James A Greenberg. “Reducing Surgical Site Infections: A Review.” *Reviews in Obstetrics and Gynecology* 2, no. 4 (2009): 212–21.
  79. Rubin, Robert H. “Surgical Wound Infection: Epidemiology, Pathogenesis, Diagnosis and Management.” *BMC Infectious Diseases* 6 (November 27, 2006): 171.  
<https://doi.org/10.1186/1471-2334-6-171>.
  80. September, 14, and 2015. “How to Reduce the Risk of Surgical Site Infection.” Nursing Times. Accessed May 27, 2018. <https://www.nursingtimes.net/clinical-archive/infection-control/how-to-reduce-the-risk-of-surgical-site-infection/5090299.article>.
  81. Siegel, Jane D., Emily Rhinehart, Marguerite Jackson, and Linda Chiarello. “2007 Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Health Care Settings.” *American Journal of Infection Control* 35, no. 10 (December 2007): S65–164.  
<https://doi.org/10.1016/j.ajic.2007.10.007>.
  82. “Sterilizing Practices | Disinfection & Sterilization Guidelines | Guidelines Library | Infection Control | CDC.” Accessed May 27, 2018.  
<https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/disinfection/sterilization/sterilizing-practices.html>.
  83. “Surgical Site Infections | Johns Hopkins Medicine Health Library.” Accessed May 27, 2018.  
[https://www.hopkinsmedicine.org/healthlibrary/conditions/surgical\\_care/surgical\\_site\\_infections\\_134,144](https://www.hopkinsmedicine.org/healthlibrary/conditions/surgical_care/surgical_site_infections_134,144).
  84. “Surgical Wound Infection - Treatment: MedlinePlus Medical Encyclopedia.” Accessed May 27, 2018. <https://medlineplus.gov/ency/article/007645.htm>.
  85. Tambyah, D. G. Maki and P. A. “Engineering out the Risk of Infection with Urinary Catheters - Volume 7, Number 2—April 2001 - Emerging Infectious Disease Journal - CDC.” Accessed May 27, 2018. <https://doi.org/10.3201/eid0702.700342>.
  86. “The Role of Glycopeptides in the Treatment of Intravascular Catheter-Related Infections - ScienceDirect.” Accessed May 27, 2018.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1198743X14627981>.
  87. Timsit, Jean-Francois, Wafa Esaied, Mathilde Neuville, Lila Bouadma, and Bruno Mourvillier. “Update on Ventilator-Associated Pneumonia.” *F1000Research* 6 (November 29, 2017).  
<https://doi.org/10.12688/f1000research.12222.1>.
  88. Trautner, Barbara W., and Rabih O. Darouiche. “Catheter-Associated Infections.” *Archives of Internal Medicine* 164, no. 8 (April 26, 2004): 842–50.  
<https://doi.org/10.1001/archinte.164.8.842>.

89. "Type of Vascular Access Devices | Nursing Best Practice Guidelines." Accessed May 27, 2018. <http://pda.rnao.ca/content/type-vascular-access-devices>.
90. "Ventilator-Associated Pneumonia | BJA Education | Oxford Academic." Accessed May 27, 2018. <https://academic.oup.com/bjaed/article/16/6/198/2364844>.
91. "Ventilator-Associated Pneumonia (VAP) and Healthcare-Associated Pneumonia (HAP)." European Centre for Disease Prevention and Control. Accessed May 27, 2018. <http://ecdc.europa.eu/en/publications-data/directory-guidance-prevention-and-control/ventilator-associated-pneumonia-HAIs>.
92. "Virus." *Wikipedia*, May 11, 2018. <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Virus&oldid=840723345>.
93. "VRE in Healthcare Settings | HAI | CDC." Accessed May 27, 2018. <https://www.cdc.gov/hai/organisms/vre/vre.html>.
94. Weinstein, R. A. "Controlling Antimicrobial Resistance in Hospitals: Infection Control and Use of Antibiotics - Volume 7, Number 2—April 2001 - Emerging Infectious Disease Journal - CDC." Accessed May 27, 2018. <https://doi.org/10.3201/eid0702.700188>.
95. "What Is Infectiveness and How Is It Involved in Infection and Immunity?" Accessed May 27, 2018. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4374184/>.
96. "WHO | About SAVE LIVES: Clean Your Hands." WHO. Accessed May 27, 2018. <http://www.who.int/gpsc/5may/background/5moments/en/>.
97. "WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care: A Summary First Global Patient Safety Challenge Clean Care Is Safer Care." Accessed May 27, 2018. [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://whqlibdoc.who.int/hq/2009/WHO\\_IER\\_PSP\\_2009.07\\_eng.pdf](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://whqlibdoc.who.int/hq/2009/WHO_IER_PSP_2009.07_eng.pdf).
98. "WHO's Recommendation for Surgical Skin Antisepsis Is Premature - The Lancet Infectious Diseases." Accessed May 27, 2018. [https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099\(17\)30448-6/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099(17)30448-6/fulltext).
99. "Εισαγωγή στους ιούς." *Βικιπαίδεια*, May 6, 2017. <https://el.wikipedia.org/w/index.php?title=%CE%95%CE%B9%CF%83%CE%B1%CE%B3%CF%89%CE%B3%CE%AE%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%85%CF%82%CE%B9%CE%BF%CF%8D%CF%82&oldid=6413395>.
100. "Έλεγχος Λοιμώξεων Από Εντερόκοκκους Στο Νοσοκομείο." Accessed May 27, 2018. <http://www.emedi.gr/%CE%BA%CE%BB%CE%B1%CF%83%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CE%B9%CE%B1%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%AE/%CE%BB%CE%BF%CE%B9%CE%BC%CF%89%CE%BE%CE%B9%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%AF%CE%B1/item/4206-%CE%AD%CE%BB%CE%B5%CE%B3%CF%87%CE%BF%CF%82-%CE%BB%CE%BF%CE%B9%CE%BC%CF%8E%CE%BE%CE%B5%CF%89%CE%BD-%CE%B1%CF%80%CF%8C-%CE%B5%CE%BD%CF%84%CE%B5%CF%81%CF%8C%CE%BA%CE%BF%CE%BA%CE%BA%CE%BF%CF%85%CF%82-%CF%83%CF%84%CE%BF-%CE%BD%CE%BF%CF%83%CE%BF%CE%BA%CE%BF%CE%BC%CE%B5%CE%AF%CE%BF.html#.WwoQCOiFPIX>.
101. "Ενημερωτικό δελτίο για το ευρύ κοινό." ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΗΜΕΡΑ ΑΝΤΙΒΙΟΤΙΚΩΝ. Accessed May 27, 2018. <http://antibiotic.ecdc.europa.eu/el/enemerotite/enemerotika-deltia/enemerotiko-deltio-gia-eyry-koino>.
102. Ιατρική Μικροβιολογία, Μικροβιακές Λοιμώξεις, παθογένεια, ανοσία, εργαστηριακή διάγνωση και θεραπεία. David Greenwood, Richard Slack, John Peutherer, Mike Barer.

103. “Κίνδυνοι Από Λοιμώξεις Κατά Την Αιμοκάθαρση.” Accessed May 27, 2018.  
[http://www.iatronet.gr/article.asp?art\\_id=11239](http://www.iatronet.gr/article.asp?art_id=11239).
104. “Κλεμπσιέλλες: Μετάδοση Και Αντιμετώπιση.” Accessed May 27, 2018.  
<http://www.healthyliving.gr/2017/11/15/klebsiella-pneumoniae-oxytoca-ozenae/>.
105. Κριαρά, Σαββούλα Μάλλιου. “Έλεγχος λοιμώξεων από εντερόκοκκους στο νοσοκομείο.” Accessed May 27, 2018.  
<http://www.emedi.gr/%CE%BA%CE%BB%CE%B1%CF%83%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CE%B9%CE%B1%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%AE/%CE%BB%CE%BF%CE%B9%CE%BC%CF%89%CE%BE%CE%B9%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%AF%CE%B1/item/4206-%CE%AD%CE%BB%CE%B5%CE%B3%CF%87%CE%BF%CF%82-%CE%BB%CE%BF%CE%B9%CE%BC%CF%8E%CE%BE%CE%B5%CF%89%CE%BD-%CE%B1%CF%80%CF%8C-%CE%B5%CE%BD%CF%84%CE%B5%CF%81%CF%8C%CE%BA%CE%BF%CE%BA%CE%BA%CE%BF%CF%85%CF%82-%CF%83%CF%84%CE%BF-%CE%BD%CE%BF%CF%83%CE%BF%CE%BA%CE%BF%CE%BC%CE%B5%CE%AF%CE%BF.html>.
106. “ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΑΝΟΣΙΑ – ΧΥΜΙΚΗ ΑΝΟΣΙΑ – Faethon lasis.” Accessed May 27, 2018.  
<https://faethoniasis.gr/%ce%ba%cf%85%cf%84%cf%84%ce%b1%cf%81%ce%b9%ce%ba%ce%b7-%ce%b1%ce%bd%ce%bf%cf%83%ce%b9%ce%b1-%cf%87%cf%85%ce%bc%ce%b9%ce%ba%ce%b7-%ce%b1%ce%bd%ce%bf%cf%83%ce%b9%ce%b1/>.
107. “Λουί Παστέρ.” *Βικιπαίδεια*, December 7, 2017.  
<https://el.wikipedia.org/w/index.php?title=%CE%9B%CE%BF%CF%85%CE%AF%CE%A0%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%AD%CF%81&oldid=6766107>.
108. “Μετάφραση Google.” Accessed May 27, 2018.  
[https://translate.google.gr/translate?hl=el&sl=en&u=https://en.wikipedia.org/wiki/Pathogenic\\_bacteria&prev=search](https://translate.google.gr/translate?hl=el&sl=en&u=https://en.wikipedia.org/wiki/Pathogenic_bacteria&prev=search).
109. “Μετάφραση Google.” Accessed May 27, 2018.  
<https://translate.google.com/translate?depth=1&hl=el&prev=search&rurl=translate.google.gr&sl=en&sp=nmt4&u=https://www.medicalnewstoday.com/articles/317970.php&xid=17259,15700019,15700105,15700124,15700149,15700168,15700173,15700186,15700201>.
110. “Μετάφραση Google.” Accessed May 27, 2018.  
[https://translate.google.gr/translate?hl=el&sl=en&u=https://en.wikipedia.org/wiki/Human\\_parasite&prev=search](https://translate.google.gr/translate?hl=el&sl=en&u=https://en.wikipedia.org/wiki/Human_parasite&prev=search).
111. “Μετάφραση Google.” Accessed May 27, 2018.  
<https://translate.google.gr/translate?hl=el&sl=en&u=https://en.wikipedia.org/wiki/Mucus&prev=search>.
112. “Μετάφραση Google.” Accessed May 27, 2018.  
<https://translate.google.gr/translate?hl=el&sl=en&u=https://www.cdc.gov/hai/surveillance/index.html&prev=search>.
113. “Μετάφραση Google.” Accessed May 27, 2018.  
<https://translate.google.gr/translate?hl=el&sl=en&u=https://www.cdc.gov/hai/index.html&prev=search>.
114. “Μικροβιακή Αντοχή Στα Αντιβιοτικά.” Accessed May 27, 2018.  
<http://www.keelpno.gr/el-gr/%CE%BD%CE%BF%CF%83%CE%AE%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1%CE%B8%CE%AD%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1%CF%85%CE%B3%CE%B5%CE%AF%CE%B1%CF%82/%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CF%81%CE%BF%CE%B2%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CE%AE%CE%B1%CE%>

- [BD%CF%84%CE%BF%CF%87%CE%AE%CF%83%CF%84%CE%B1%CE%B1%CE%BD%CF%84%CE%B9%CE%B2%CE%B9%CE%BF%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AC.aspx](https://el.wikipedia.org/w/index.php?title=%CE%9C%CF%8D%CE%BA%CE%B7%CF%84%CE%B1%CF%82&oldid=6883562).
115. “Μύκητας.” *Βικιπαίδεια*, February 20, 2018. <https://el.wikipedia.org/w/index.php?title=%CE%9C%CF%8D%CE%BA%CE%B7%CF%84%CE%B1%CF%82&oldid=6883562>.
116. “Παράσιτα: Τύποι, Σε Ανθρώπους, Σκώληκες Και Εκτοπαράσιτα.” Accessed May 27, 2018. [https://translate.googleusercontent.com/translate\\_c?depth=1&hl=el&prev=search&rurl=translate.google.gr&sl=en&sp=nmt4&u=https://www.medicalnewstoday.com/articles/220302.php&xid=25657,1570021,1570043,15700124,15700149,15700168,15700186,15700191,15700201,15700205&usg=ALkJrhgfuHIBO3xLkd2qhGoHpovbCIQKzg](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=el&prev=search&rurl=translate.google.gr&sl=en&sp=nmt4&u=https://www.medicalnewstoday.com/articles/220302.php&xid=25657,1570021,1570043,15700124,15700149,15700168,15700186,15700191,15700201,15700205&usg=ALkJrhgfuHIBO3xLkd2qhGoHpovbCIQKzg).
117. “Πολυανθεκτικά Παθογόνα Στα Νοσοκομεία.” Accessed May 27, 2018. <http://www.keelpno.gr/el-%CE%BD%CE%BF%CF%83%CE%AE%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1%CE%B8%CE%AD%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1%CF%85%CE%B3%CE%B5%CE%AF%CE%B1%CF%82/%CF%80%CE%BF%CE%BB%CF%85%CE%B1%CE%BD%CE%B8%CE%B5%CE%BA%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AC%CF%80%CE%B1%CE%B8%CE%BF%CE%B3%CF%8C%CE%BD%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%B1%CE%BD%CE%BF%CF%83%CE%BF%CE%BA%CE%BF%CE%BC%CE%B5%CE%AF%CE%B1.aspx>.
118. “Φλόρηνς Νάτινγκεϊλ.” *Βικιπαίδεια*, May 17, 2018. <https://el.wikipedia.org/w/index.php?title=%CE%A6%CE%BB%CF%8C%CF%81%CE%B5%CE%BD%CF%82%CE%9D%CE%AC%CE%B9%CF%84%CE%B9%CE%BD%CE%B3%CE%BA%CE%B5%CF%8A%CE%BB&oldid=7039363>.
119. “Χρυσίζων Σταφυλόκοκκος: Λοιμώξεις, Μετάδοση Και Θεραπεία.” Accessed May 27, 2018. <http://www.healthyliving.gr/2016/03/07/xrysizon-starylokokkos-metadosh-symptomata-therapeia/>.