

## Η επίπτωση των νοσοκομειακών λοιμώξεων στη δημόσια υγεία

Ιωάννης Λεγάκης<sup>1</sup>, Αναστασία Μπαρμπούνη<sup>2</sup>, Νικόλαος Λεγάκης<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Επιστημονικός Συνεργάτης Πανεπιστημίου Αθηνών και Ομίλου ΙΑΣΩ, <sup>2</sup>Καθηγήτρια Δημόσιας Υγείας, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, <sup>3</sup>Ομότιμος Καθηγητής Μικροβιολογίας, Ιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αθηνών, Συντονιστής Εργαστηρίων του Ομίλου ΙΑΣΩ

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Νοσοκομειακή λοίμωξη ορίζεται ως η λοίμωξη που δεν είναι παρούσα ή δεν βρίσκεται στο στάδιο της επώασης κατά την στιγμή της εισαγωγής του ασθενούς στο Νοσοκομείο και εκδηλώνεται από την 3<sup>η</sup> ημερολογιακή ημέρα νοσηλείας ή 3 ημέρες μετά το πέρας της νοσηλείας ή 30 ημέρες μετά από χειρουργική επέμβαση. Αφορούν όλες τις χώρες με συχνότητα περίπου 10% των νοσηλευόμενων ασθενών. Οι νοσοκομειακές λοιμώξεις έχουν ως συνέπεια την α) παράταση της παραμονής των ασθενών στο νοσοκομείο, β) λειτουργική αναπηρία, συναισθηματικό στρες, γ) αυξημένη πιθανότητα εμφάνισης ανθεκτικών στελεχών και δ) εντοπιστική αύξηση της θνησιμότητας όπως επίσης και του κόστους νοσηλείας. Σε αυτό συμβάλλει αποφασιστικά η αύξηση της παραμονής των ασθενών στο νοσοκομείο. Οι πιο συχνές νοσοκομειακές λοιμώξεις είναι οι λοιμώξεις χειρουργικής τομής, οι ουρολοιμώξεις και οι λοιμώξεις του κατώτερου αναπνευστικού συστήματος.

Προκαλούνται κυρίως από βακτήρια που ανήκουν στα είδη *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Enterococcus faecalis* και αυτά που ανήκουν στο γένος *Enterobacter*. Σημαντικό ποσοστό των μικροβίων αυτών είναι ανθεκτικά σε πολλά αντιβιοτικά με άμεση συνέπεια οι κλινικοί ιατροί να μένουν άοπλοι για τη θεραπεία των λοιμώξεων. Σημειώνεται ότι και άλλα, βεβαίως σπανιότερα, μικρόβια όπως βακτήρια, ιοί, μύκητες και πρωτόζωα ενοχοποιούνται για νοσοκομειακές λοιμώξεις. Οι λοιμώξεις μπορεί να είναι ενδογενείς και να οφείλονται στα μικρόβια της φυσιολογικής χλωρίδας αλλά συνήθως είναι εξωγενείς και προκαλούνται από μικρόβια που μολύνουν με άμεση επαφή ασθενούς με ασθενή, ασθενούς με ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό, ασθενούς με επισκέπτες στα νοσοκομεία ή με έμμεση επαφή με το άβιο περιβάλλον του νοσοκομείου (βρύσες, επιφάνειες, κλιννοσκεπάσματα) καθώς και με παρεμβατικές ιατρικές πράξεις (καθετηριασμό, αναπνευστήρες, χειρουργικές επεμβάσεις). Κρίσιμο ρόλο στις περισσότερες περιπτώσεις για τη μετάδοση των μικροβίων έχει η μόλυνση των χεριών. Για το λόγο αυτό, μεταξύ των άλλων προληπτικών μέτρων, το καλό πλύσιμο των χεριών είναι το πιο αποφασιστικό.

Λέξεις ευρετηρίου: Νοσοκομειακές λοιμώξεις, αντιβιοτικά, δημόσια υγεία

### Παραπομπή

Ι. Λεγάκης, Α. Μπαρμπούνη, Ν. Λεγάκης. Η επίπτωση των νοσοκομειακών λοιμώξεων στη δημόσια υγεία. *Επιστημονικά Χρονικά* 2020; 25(4): 643-654

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σύμφωνα με τον κλασικό ορισμό μία **λοιμώξη** θεωρείται **νοσοκομειακή (ΝΛ)** όταν δεν είναι παρούσα ή δεν βρίσκεται στο στάδιο της επώασης κατά την στιγμή της εισαγωγής του ασθενούς στο Νοσοκομείο και εκδηλώνεται από την 3η ημερολογιακή ημέρα νοσηλείας και μετά [1,2]. Πολλοί ξένοι συγγραφείς χρησιμοποιούν τον όρο «λοιμώξεις που αποκτώνται κατά τη διάρκεια παραμονής των ασθενών στο νοσοκομείο» (“hospital-acquired infections”, HAIs) [2,3] ή «λοιμώξεις που αποκτώνται κατά την παραμονή των ασθενών σε κέντρα παροχής ιατρικών υπηρεσιών» (“health care - associated infections”, HCAs) [1]. Στην Ελληνική βιβλιογραφία χρησιμοποιείται συνήθως ο όρος «νοσοκομειακές λοιμώξεις» (ΝΛ) και αυτός χρησιμοποιείται στην παρούσα ανασκόπηση.

Υπάρχουν περιπτώσεις ΝΛ που δεν υπόκεινται σε αυτόν τον ορισμό με την έννοια ότι δεν εκδηλώνονται μόνο κατά τη διάρκεια παραμονής των ασθενών στο νοσοκομείο. Σε αυτή την κατηγορία υπάγονται: α) λοιμώξεις χειρουργικού πεδίου ή χειρουργικής τομής (surgical site infections, SSI) που εκδηλώνονται μέχρι και ένα μήνα μετά την αναχώρηση του ασθενούς από το νοσοκομείο, β) λοιμώξεις κατόπιν επεμβάσεων τοποθέτησης ξένου σώματος (πχ τεχνητή βαλβίδα καρδιάς, ορθοπεδική πρόθεση), που μπορεί να εκδηλωθούν 1 με 2 χρόνια μετά, γ) λοιμώξεις με μεγάλο χρόνο επώασης, όπως εντεροκοιλίτιδα από *Clostridium difficile* που μπορεί να εκδηλωθεί μέχρι και 28 ημέρες μετά την έξοδο από το νοσοκομείο [4] και δ) ειδικές λοιμώξεις όπως ηπατίτιδα Β ή AIDS που

μπορεί να εκδηλωθούν μήνες ή πολλά χρόνια μετά. Ως ΝΛ χαρακτηρίζεται ακόμα η λοιμώξη που μεταδίδεται σε νεογνό κατά τον τοκετό λόγω των ιατρικών ή νοσηλευτικών χειρισμών.

Η πλειοψηφία των νοσοκομειακών λοιμώξεων (90-95%) είναι ενδημικές, ενώ ένα μικρό ποσοστό (5-10%) εμφανίζεται με τη μορφή επιδημικών επεισοδίων (outbreaks).

## ΚΥΡΙΟΤΕΡΑ ΕΙΔΗ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΛΟΙΜΩΞΕΩΝ

Παραδοσιακά είναι γνωστό ότι οι κυριότερες λοιμώξεις στο νοσοκομειακό περιβάλλον κατά σειρά συχνότητας είναι οι ουρολοιμώξεις, οι πνευμονίες, οι λοιμώξεις της χειρουργικής τομής, οι βακτηριαίμιες-σηψαιμίες (λοιμώξεις του αίματος) και οι λοιμώξεις του δέρματος και των μαλακών μοριών. Ειδικότερα στην Ελλάδα, όπως αναγράφεται στην επίσημη καταγραφή του Ευρωπαϊκού Κέντρου Ελέγχου και Πρόληψης των Λοιμώξεων [5] τη μεγαλύτερη συχνότητα είχαν οι πνευμονίες (27%) και οι ουρολοιμώξεις (27%), ενώ ακολουθούσαν οι λοιμώξεις αίματος (19%) και οι λοιμώξεις χειρουργικής τομής (17%). Οι γαστρεντερικές λοιμώξεις αναφέρονται σε μικρή συχνότητα (9%), ενώ σε ακόμη μικρότερη συχνότητα εκτιμώνται οι λοιμώξεις δέρματος και μαλακών μοριών (4%).

## ΟΥΡΟΛΟΙΜΩΞΕΙΣ

Οι νοσοκομειακές ουρολοιμώξεις εμφανίζονται συνήθως (75%) μετά από

καθετηριασμό. Οι λοιμώξεις του ουροποιητικού αναπτύσσονται στο 5% των νοσηλευόμενων ασθενών, ευθύνονται όμως για το 31%-40% των ΝΛ. Εμφανίζονται αυξημένη συχνότητα σε ευπαθείς ομάδες (π.χ. ηλικιωμένα άτομα, ανοσοκατεσταλμένοι και χρονίως πάσχοντες ασθενείς κ.α). Επίσης χαρακτηρίζονται από μεγαλύτερη θνητότητα [6]. Εξαιρουμένων των αιματογενών λοιμώξεων του ουροποιητικού συστήματος που είναι εξαιρετικά σπάνιες, οι υπόλοιπες είναι ενδημικές ΝΛ (εμφανίζονται σποραδικά). Οι λοιμώξεις που εμφανίζονται «σποραδικά» είναι κυρίως αποτέλεσμα μόλυνσης του ουροποιητικού από την ανιούσα οδό [7]. Πράγματι, το ουροποιητικό σύστημα είναι στείρο μικροβίων πέρα από το τελικό τμήμα της ουρήθρας, το οποίο μπορεί να αποικίζεται από στελέχη της φυσιολογικής μικροβιολογικής χλωρίδας του δέρματος, του εντέρου ή του κόλπου (στη γυναίκα), της ακροποσθίας (σε άνδρες που δεν έχουν υποβληθεί σε περιτομή). Η είσοδος των μικροβίων αυτών εντός του ουροποιητικού συστήματος μπορεί να γίνει είτε δια του αυλού του ουροκαθετήρα είτε μεταξύ της εξωτερικής επιφάνειας του ουροκαθετήρα και της ουρήθρας [8].

## ΠΝΕΥΜΟΝΙΕΣ

Η νοσοκομειακή πνευμονία (hospital acquired pneumonia - HAP) εμφανίζεται σε ασθενείς που είναι κλινήρεις, όταν υπάρχει ελλιπής παροχέτευση των βρογχικών εκκρίσεων και σε ασθενείς που έχουν κάνει τραχειοστομία ή αναπνέουν μηχανικά με αναπνευστήρα (ventilator associated

pneumonia, VAP). Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι οι πνευμονίες που παρατηρούνται στις μονάδες εντατικής θεραπείας, όπου πολύ συχνά χρησιμοποιείται αναπνευστήρας. Αυτό έχει ευεργετικό αποτέλεσμα για τη ζωή του ασθενούς. Ωστόσο η μηχανική αναπνοή συνεπάγεται ο αέρας να μη φιλτράρεται, όπως συμβαίνει στη δια της μύτης αναπνοή, με επακόλουθο τα μικρόβια να φθάνουν εύκολα στους πνεύμονες και να προκαλούν λοίμωξη. Οι πνευμονίες απότοκες αναπνευστήρα συνδέονται με παρατεταμένη διαμονή στο νοσοκομείο και με αυξημένη θνητότητα σε σύγκριση με πνευμονίες που προκαλούνται από άλλες αιτίες [9].

Η τοποθέτηση μηχανικής αναπνοής με διασωλήνωση καθίσταται αναγκαία όταν ο ασθενής αδυνατεί να διατηρήσει την αναπνοή του. Μεταξύ των αιτιών αναφέρεται και η ενδοκοιλιακή υπέρταση [10].

## ΛΟΙΜΩΞΕΙΣ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗΣ ΤΟΜΗΣ

Οι λοιμώξεις χειρουργικής τομής (Surgical site infections, SSIs) αναφέρονται συνήθως σε επιπολής λοιμώξεις που αφορούν μόνο το δέρμα. Όμως ορισμένες λοιμώξεις χειρουργικής τομής είναι πιο σοβαρές και αναφέρονται σε λοιμώξεις υποκείμενων ιστών, οργάνων ή προθέσεων.

Δημιουργούνται από μικρόβια του δέρματος και του περιβάλλοντος, καθόσον, ως γνωστόν, μετά την αναισθησία και την εγχείρηση ελαττώνεται η άμυνα του οργανισμού.

Οι λοιμώξεις χειρουργικής τομής είναι οι συχνότερες επιπλοκές μεταξύ των χειρουργουμένων ασθενών [11]. Λόγω της

μεγάλης συχνότητας, της αυξημένης νοσηρότητας και του μεγάλου χρόνου παραμονής στο νοσοκομείο, οι λοιμώξεις χειρουργικής τομής, εμμέσως ή αμέσως, συνεπάγονται αυξημένο κόστος νοσηλείας.

## ΒΑΚΤΗΡΙΑΙΜΙΕΣ

Οι νοσοκομειακές βακτηριαίμιες-σηψαιμίες (healthcare-acquired blood stream infections) συνήθως σχετίζονται με την τοποθέτηση κεντρικών ή περιφερικών γραμμών, λόγω χορήγησης κυτταροστατικών φαρμάκων ή παρεντερικής διατροφής δια περιφερικού ή κεντρικού ενδαγγειακού (συνήθως φλεβικού) καθετήρα. Η επιλογή του είδους του ενδαγγειακού καθετήρα είναι καθαρά κλινική απόφαση, αν και σε ορισμένες νόσους (κακοήθειες συμπαγών οργάνων, αιματολογικές νεοπλασίες) επιβάλλεται η χρήση τους για χορήγηση κυτταροστατικής θεραπείας ή παρεντερικής διατροφής, όπως συμβαίνει σε ασθενείς που νοσηλεύονται σε μονάδες εντατικής θεραπείας [12]. Πολλές φορές όμως οι βακτηριαίμιες-σηψαιμίες δεν συνδυάζονται με ενδαγγειακούς καθετήρες αλλά είναι απότοκες διαφόρων λοιμώξεων και συνηθέστερα ουρολοιμώξεων ή πνευμονίας, ενώ σπανιότερα η πρωτογενής πηγή δημιουργίας της βακτηριαίμιας δεν είναι εμφανής.

Σημειώνεται ότι οι σηψαιμίες στα παιδιά και νεογέννητα συνδέονται με μεγαλύτερη θνητότητα, μεγαλύτερο χρόνο παραμονής στο νοσοκομείο και μεγαλύτερο κόστος σε σύγκριση με άλλες λοιμώξεις στον ίδιο πληθυσμό [13,14].

## ΛΟΙΜΩΞΕΙΣ ΕΓΚΑΥΜΑΤΩΝ

Λόγω καταστροφής της επιδερμίδας και ελάττωσης της άμυνας, δημιουργούνται λοιμώξεις από μικρόβια του δέρματος και του περιβάλλοντος.

## ΜΙΚΡΟΒΙΑ ΥΠΕΥΘΥΝΑ ΓΙΑ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΕΣ ΛΟΙΜΩΞΕΙΣ

Οποιοδήποτε μικρόβιο μπορεί να προκαλέσει λοίμωξη στους νοσοκομειακούς ασθενείς. Τα μικρόβια που τις προκαλούν προέρχονται από τον ίδιο τον ασθενή (ενδογενείς λοιμώξεις) ή από το περιβάλλον του νοσοκομείου (εξωγενείς λοιμώξεις), όπως χέρια ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού, επιφάνειες και αντικείμενα στο χώρο νοσηλείας.

Τα μικρόβια που προκαλούν ΝΛ συνήθως δεν προκαλούν λοιμώξεις σε υγιείς ανθρώπους. Για το λόγο αυτό οι ΝΛ καλούνται ευκαιριακές και τα μικρόβια που τις προκαλούν ευκαιριακά. Όμως, ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό των μικροβίων που προκαλούν ΝΛ είναι η αντοχή που εμφανίζουν στα αντιβιοτικά. Συχνά δε τα μικρόβια αυτά εμφανίζουν πολυαντοχή (**multidrug resistant, MDR**) με την έννοια ότι είναι ανθεκτικά σε ένα τουλάχιστον αντιβιοτικό που ανήκει σε 3 ή περισσότερες ομάδες αντιβιοτικών. Πολλά είναι εκτεταμένης αντοχής σε αντιβιοτικά (**extensively drug resistant, XDR**) με την έννοια ότι είναι ανθεκτικά σε ένα τουλάχιστον αντιβιοτικό από όλες τις ομάδες αντιβιοτικών. Δυστυχώς δε αρκετά νοσοκομειακά στελέχη χαρακτηρίζονται ως

πανανθεκτικά (**pandrug resistant, PDR**) με την έννοια ότι είναι ανθεκτικά σε όλα τα αντιβιοτικά που ανήκουν σε όλες τις ομάδες των αντιβιοτικών [15], ακόμη και στην κολιστίνη που θεωρείται από πολλούς ως το τελευταίο όπλο για την καταπολέμηση των πολυανθεκτικών λοιμώξεων [16]. Αυτή η αντοχή έχει ως συνέπεια οι ΝΛ να θεραπεύονται δύσκολα ή καθόλου, παρά την πληθώρα των αντιβιοτικών και οι Ιατροί να μένουν άοπλοι στη μάχη εναντίον των λοιμώξεων. Είναι βέβαιο ότι η πολυαντοχή αποτελεί κρίση δημόσιας υγείας και στις ημέρες μας μια σημαντική απειλή για τον αναπτυσσόμενο κόσμο περιλαμβανομένης οπωσδήποτε και της Ελλάδας.

Η μικροβιακή αντοχή σε πολλά αντιβιοτικά σήμερα είναι πολύ διαδεδομένη παγκοσμίως, περιλαμβανομένων των αναπτυσσόμενων χωρών και είναι καταστροφική, διότι αφήνει άοπλους τους κλινικούς Ιατρούς στην καταπολέμηση των λοιμώξεων. Σημειώνεται ότι η συχνότητα των πολυανθεκτικών στελεχών που προκαλούν νοσοκομειακές λοιμώξεις είναι δυσανάλογα μεγάλη ιδιαίτερα στους βαρέως πάσχοντες [17].

Η αντοχή στο πλείστο των περιπτώσεων κωδικοποιείται από πλασμιδιακά γονίδια και είναι πολλαπλή, με την έννοια ότι αφορά σε αντιβιοτικά διαφόρων ομάδων. Πολλαπλή αντοχή κωδικοποιείται και από γονίδια χρωμοσωμιακής καταβολής. Αυτές ακριβώς οι ιδιότητες αποτελούν και το κεντρικό πρόβλημα της εκκρίζωσής της, διότι το γονίδιο που προσφέρει αντοχή σε αντιβιοτικό που χρησιμοποιείται μπορεί να συντηρείται από εκλεκτική πίεση που ασκείται από άλλο ανεξάρτητο αντιβιοτικό. Το δεδομένο αυτό

δημιουργεί προβληματισμό για την υιοθέτηση μιας απλουστευτικής πολιτικής χρήσης των αντιβιοτικών.

Ως παράδειγμα αναφέρεται η απρόβλεπτη διασπορά πολυανθεκτικού στελέχους *E. coli* με αποτέλεσμα να καθιστάται σχεδόν αδύνατη η καταπολέμηση των σχετικών λοιμώξεων στους ενηλίκους καθώς και τον παιδιατρικό πληθυσμό [18]. Ένα τεράστιο πρόβλημα που έχει ανακόψει τα τελευταία χρόνια είναι η αντοχή των Εντεροβακτηριακών στις καρβαπενέμες, μια ομάδα φαρμάκων που ήταν δραστικές στις περιπτώσεις στελεχών ανθεκτικών στις κεφαλοσπορίνες τρίτης γενιάς.

Η Ελλάδα παγκοσμίως εμφανίζει τα μεγαλύτερα ποσοστά αντοχής. Για την πορεία της αντοχής χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι ενώ το 2001 η αντοχή ήταν <1%, το 2008 αυξήθηκε σε 30% στις πτέρυγες νοσηλείας και σε 60% στις μονάδες εντατικής θεραπείας [19]. Τονίζεται ότι δεδομένα από το εθνικό σύστημα καταγραφής της αντοχής στα ελληνικά νοσοκομεία καταδεικνύουν την τεράστια αύξηση της αντοχής στις μέρες μας [20]. Ως χαρακτηριστικό παράδειγμα αναφέρεται ότι τα στελέχη *Klebsiella pneumoniae* που απομονώνονται από ορισμένες μονάδες εντατικής θεραπείας είναι όλα ανθεκτικά στις καρβαπενέμες, φάρμακα που μέχρι πρότινος χρησιμοποιούντο για τη θεραπεία λοιμώξεων ανθεκτικών στις ευρέως φάσματος κεφαλοσπορίνες [21].

Το πλείστον των ΝΛ (75-85%) είναι βακτηριακής αιτιολογίας. Τα **βακτήρια** που προκαλούν νοσοκομειακές λοιμώξεις είναι συνήθως, όπως προαναφέρθηκε, πολυ-

ανθεκτικά στα αντιβιοτικά και ανήκουν στα είδη και γένη 22]: *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Proteus spp*, *Enterobacter spp*, *Serratia spp*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Enterococcus faecalis* και *Stenotrophomonas maltophilia*. Σημειώνεται ότι η συχνότητα των παραπάνω μικροβιακών παραγόντων στη δημιουργία των νοσοκομειακών λοιμώξεων παραλάσσει ανάλογα με το είδος της ΝΛ, τις προηγηθείσες ιατρικές παρεμβάσεις, τα χορηγηθέντα αντιβιοτικά, το χρόνο παραμονής των ασθενών στο νοσοκομείο καθώς και τα εργαστηριακά δεδομένα (διαγνωστική μέθοδος και κριτήρια αξιολόγησης) [23].

Άλλα μικρόβια που ενοχοποιούνται είναι οι **μύκητες** που ανήκουν σε είδη *Candida* εκτός από την *C. albicans* (*C. glabrata*, *C. parapsillosis*, *C. tropicalis*, *C. auris*) και σπανιότερα σε είδη *Aspergillus* (κυρίως *A. fumigatus*) ή **μυκοπλάσματα, χλαμύδια, ρικέτσιες, ιοί, πρωτόζωα και μετάζωα** [24] αναφέρονται σπάνια και συνήθως αφορούν βαριά ανοσοκατασταλμένους (π.χ. μεταμοσχεύσεις συμπαγών οργάνων) ή ασθενείς με ειδικές λοιμώξεις (π.χ. AIDS).

## ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΤΩΝ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΛΟΙΜΩΞΕΩΝ

Οι νοσοκομειακές λοιμώξεις μεταδίδονται με διάφορους τρόπους, όπως με α) **άμεση επαφή** ασθενούς με ασθενή, ασθενούς με ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό, ασθενούς με επισκέπτες στα νοσοκομεία, β) **έμμεση επαφή** με το έμβιο και άβιο περιβάλλον του νοσοκομείου (βρύσες, επιφάνειες, κλινο-

σκεπάσματα) καθώς και γ) με **παρεμβατικές ιατρικές πράξεις** (καθετηριασμό, αναπνευστήρες, χειρουργικές επεμβάσεις και γενικώς ιατρικές παρεμβάσεις και τοποθετήσεις ξένων σωμάτων).

Η μετάδοση γίνεται με τα χέρια του προσωπικού, με τον ρουχισμό, τα ιατρικά μηχανήματα παντός είδους και ιδίως εκείνα που έρχονται σε επαφή με άσηπτες περιοχές του σώματος του ασθενούς (φλεβοκαθετήρες, ουροκαθετήρες, χειρουργικά εργαλεία, διαλύματα πλύσης, αέρας αναπνευστικών μηχανημάτων), αλλά και εκείνα που έρχονται σε επαφή με σηπτικές περιοχές (στηθοσκόπια, νεφροειδή), με την σκόνη που αιωρείται, με επιφάνειες όπως πάτωμα, έπιπλα, τοίχοι κ.ά.

Σε βαριά ασθενείς, όπως προαναφέρθηκε, οι λοιμώξεις μπορεί και να οφείλο-νται στα μικρόβια της φυσιολογικής χλωρίδας (ενδογενείς λοιμώξεις).

## ΟΙ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΕΣ ΛΟΙΜΩΞΕΙΣ ΣΤΗΝ ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ

Οι ΝΛ αποτελούν συχνό και σημαντικό πρόβλημα δημόσιας υγείας σε παγκόσμιο επίπεδο. Στην Ελλάδα, οι ΝΛ αποτελούν ένα ιδιαίτερα οξύ πρόβλημα. Δεδομένα του Ευρωπαϊκού Κέντρου Ελέγχου των Λοιμωδών Νοσημάτων [25,26] δείχνουν ότι περίπου 1 στους 10 νοσηλεύόμενους ασθενείς (~9%) αναπτύσσουν ΝΛ, κατατάσσοντας τη χώρα μας μεταξύ των χωρών της Ευρώπης με τη μεγαλύτερη συχνότητα. Η συχνότητα αυτή διαφέρει από κλινική σε κλινική και από νοσοκομείο σε νοσοκομείο. Στα περισσότερα νοσοκομεία όπου νοσηλεύονται βαριά

περιστατικά, η συχνότητα είναι μεγαλύτερη. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι στις μονάδες εντατικής θεραπείας ενηλίκων και νεογνών η συχνότητα των ΝΛ είναι δραματικά υψηλότερη με ποσοστό 50% και 30%, αντίστοιχα.

Πολλοί είναι οι παράγοντες που συμβάλλουν στον αυξημένο κίνδυνο για ανάπτυξη ΝΛ στην Ελλάδα. Ένας ιδιαίτερα σημαντικός παράγοντας είναι η έλλειψη συμμόρφωσης του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού σε απλές τυποποιημένες πρακτικές, όπως με τις πρακτικές υγιεινής των χεριών.

Έκτος από τη συχνότητα, η Ελλάδα δυστυχώς κατέχει επίσης μία από τις πρώτες θέσεις στην Ευρώπη σε ΝΛ που οφείλονται σε ανθεκτικά μικρόβια, καθώς και την πρώτη θέση στην κατανάλωση αντιβιοτικών στα νοσοκομεία (54,7%) [27].

Οι ΝΛ, λόγω της υψηλής συχνότητας και θνητότητας, συνιστούν ένα σημαντικό πρόβλημα δημόσιας υγείας, της ίδιας τάξης μεγέθους με τα ατυχήματα, το σακχαρώδη διαβήτη και τις χρόνιες πνευμονοπάθειες, ακολουθώντας σε σπουδαιότητα μετά τα μείζονα προβλήματα που συνιστούν οι καρδιαγγειακές παθήσεις και οι κακοήθεις νεοπλασίες.

Η σοβαρότητα των νοσοκομειακών λοιμώξεων εξαρτάται κυρίως από τη βασική νόσο του ασθενή που τον ανάγκασε να νοσηλευτεί και από τη θεραπεία που εφαρμόζεται. Βαριές λοιμώξεις εμφανίζουν ηλικιωμένα άτομα, άτομα που πάσχουν από χρόνιες παθήσεις (χρόνια βρογχίτιδα, διαβήτη, καρδιακή ανεπάρκεια) ή κακοήθη νοσήματα, παίρνουν μεγάλες δόσεις

κορτιζόνης, είναι διασωληνωμένοι, έχουν ουροκαθετήρες ή φέρουν ξένα σώματα [3,4]. Η σοβαρότητα των νοσοκομειακών λοιμώξεων φαίνεται από το γεγονός ότι παγκοσμίως ευθύνονται αποκλειστικά για 1,7 εκατομμύρια περιπτώσεις λοιμώξεων και 99.000 θανάτους το χρόνο [1,2]. Σημειώνεται ότι η πιθανότητα να καταλήξει ένας νοσοκομειακός ασθενής από ΝΛ είναι περίπου 2 με 10 φορές μεγαλύτερη σε σχέση με τον μη νοσοκομειακό ασθενή.

Μια επιπλέον παράμετρος με την οποία επιβαρύνεται η δημόσια υγεία είναι το εντυπωσιακά αυξημένο κόστος νοσηλείας που ακολουθεί την εμφάνιση των ΝΛ, πέραν της πρόσθετης απασχόλησης του ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού. Σημειώνεται ότι ο μέσος όρος παραμονής του ασθενούς με ΝΛ παρατείνεται περίπου 2-3 φορές περισσότερο και μάλιστα συχνά με αυξημένο κόστος λόγω της παραμονής σε ειδικές μονάδες του νοσοκομείου.

Οι ΝΛ έχουν ως συνέπεια α) την παράταση της παραμονής των ασθενών στο νοσοκομείο, β) λειτουργική αναπηρία, συναισθηματικό στρες, και γ) αυξάνουν εντυπωσιακά το κόστος νοσηλείας, όπως επίσης και τα ποσοστά θνητότητας. Επειδή ένα σημαντικό ποσοστό θανάτων οφείλεται στην υποκείμενη νόσο, ορισμένοι συγγραφείς αναφερόμενοι στους θανάτους που οφείλονται στις ΝΛ χρησιμοποιούν τον όρο «οφειλόμενη θνητότητα».

## ΠΡΟΦΥΛΑΞΗ

Για την πρόληψη και τον περιορισμό των νοσοκομειακών λοιμώξεων ισχύει ένας και μοναδικός κανόνας: «κάθε απασχολούμενος μέσα στον χώρο του νοσοκομείου, είτε γιατρός, είτε νοσηλεύτης, είτε λοιπό προσωπικό (βοηθητικό, διοικητικό, τεχνικό κ.λ.π.), είτε επισκέπτης, είναι υπεύθυνος για την αυστηρή τήρηση των κανόνων νοσοκομειακής υγιεινής».

Συγκεκριμένα για την αποφυγή δημιουργίας γέφυρας μετάδοσης μικροβίων από το περιβάλλον, που συνήθως είναι ανθεκτικά στα αντιβιοτικά, σε βαριά ασθενείς επιβάλλεται:

α) να εφαρμόζονται πιστά οι κανόνες καθαριότητας και υγιεινής στο χώρο του νοσοκομείου, όπως απολύμανση, αποστείρωση και αντισηψία.

β) να εφαρμόζονται πιστά οι ώρες επισκεπτηρίου.

γ) να μην επισκέπτονται ασθενείς άτομα που έχουν συμπτώματα λοίμωξης, όπως βήχα, φτάρνισμα, πυρετό, διάρροια.

δ) πρέπει όλο το ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό να φέρει γάντια μιας χρήσης αμέσως προτού έλθει σε επαφή με τον ασθενή. Πάντοτε δε να προηγείται καλό πλύσιμο των χεριών ή χρήση αλκοολούχου αντισηπτικού. Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται στο τέλος μετά την αφαίρεση των γαντιών.

ε) κατά την εξέταση και περιποίηση ασθενούς είναι απαραίτητη η χρήση γαντιών μιας χρήσης. Αν αυτό δεν είναι εφικτό σε ορισμένες περιπτώσεις, επιβάλλεται

σχολαστικό πλύσιμο των χεριών με σαπούνι και πολύ νερό, καθώς επίσης και χρήση αντισηπτικών [είναι απόλυτα τεκμηριωμένο ότι η εφαρμογή της πιστής τήρησης της υγιεινής των χεριών μειώνει αισθητά την επίπτωση των λοιμώξεων που συνδέεται με τη φροντίδα των ασθενών [27-29].

στ) οι επιφάνειες και τα αντικείμενα στο χώρο νοσηλείας του ασθενή πρέπει να καθαρίζονται και να απολυμαίνονται σχολαστικά καθημερινά.

ζ) οι επισκέπτες πρέπει να ακολουθούν σχολαστικά τους κανόνες λειτουργίας του νοσοκομείου και ειδικά των μονάδων εντατικής θεραπείας

Ιδιαίτερα, για να μπορεί ο ασθενής να απολαμβάνει την αγάπη και τη φροντίδα των συγγενών και φίλων του χωρίς να τίθεται σε κίνδυνο η προστασία του αλλά και η προστασία των επισκεπτών, πρέπει οι τελευταίοι να εφαρμόζουν τις ακόλουθες οδηγίες:

1) να πλένουν τα χέρια τους με σαπούνι τουλάχιστον για 20 δευτερόλεπτα και μετά με πολύ νερό πριν και μετά την επαφή με τον ασθενή και τα αντικείμενα του χώρου του.

2) να αποφεύγεται η επίσκεψη πολλών ατόμων συγχρόνως. Όσο περισσότεροι επισκέπτες έρχονται σε επαφή με τον ασθενή, τόσο αυξάνεται ο κίνδυνος μετάδοσης μικροβίων σε αυτόν, αλλά και σε άλλους ασθενείς μέσα στον ίδιο θάλαμο. Ιδανική είναι η παρουσία πάντα ενός μόνο επισκέπτη ανά ασθενή και μάλιστα μόνο κατά τις ώρες του επισκεπτηρίου.



3) να τηρούνται αυστηρά οι ώρες επισκεπτηρίου, ώστε να δίνεται ο χρόνος και η δυνατότητα στο προσωπικό να εκτελεί απρόσκοπτα την εργασία του και ενδιάμεσα να γίνεται η καθαριότητα και απολύμανση των χώρων

4) απαγορεύονται δώρα, όπως λουλούδια και ιδίως γλάστρες, γιατί επιβαρύνουν πολύ το περιβάλλον με μικρόβια και σπόρους μικροβίων. Το καλύτερο δώρο για τον άρρωστο είναι το ενδιαφέρον του επισκέπτη.

5) να αποφεύγεται να δίνονται στον ασθενή τρόφιμα εκτός νοσοκομείου και ιδίως από ταχυφαγεία, που ενέχουν τον κίνδυνο μετάδοσης εντεροπαθογόνων μικροβίων στον ίδιο αλλά και στους άλλους ασθενείς μέσω της εντεροστοματικής οδού. Σε περίπτωση που υπάρχει έντονη επιθυμία του ασθενούς για κάποιο φαγητό, πρέπει να ζητείται η άδεια του υπευθύνου ιατρού.

6) το πλύσιμο των χεριών με ειδικό αντισηπτικό ή σαπούνι επιβάλλεται πριν και μετά την επίσκεψη ασθενών στο νοσοκομείο.

Για την αποφυγή των νοσοκομειακών λοιμώξεων από ιατρικής πλευράς λαμβάνονται μέτρα, ώστε επεμβατικές

πράξεις (π.χ. καθετηριασμοί, βιοψίες, εγχειρήσεις) να γίνονται σε άσηπτο περιβάλλον και η χορήγηση αντιμικροβιακών φαρμάκων να γίνεται σύμφωνα με κατάλληλες οδηγίες, ώστε να επιτυγχάνεται το καλύτερο δυνατό θεραπευτικό αποτέλεσμα χωρίς να διαταράσσεται η φυσιολογική μικροβιακή χλωρίδα του αρρώστου, που αποτελεί την πρώτη γραμμή άμυνας για την είσοδο των μικροβίων του περιβάλλοντος στον οργανισμό. Επίσης τονίζεται ότι η καταστροφή της φυσιολογικής μικροβιακής χλωρίδας προκαλεί διαταραχή της ισορροπίας αφήνοντας «κενό χώρο» για εγκατάσταση (αποικισμό) από μικρόβια ανθεκτικά στα αντιβιοτικά. Στο σημείο αυτό με έμφαση αναφέρεται ότι, εκτός από τα γενικά μέτρα προφύλαξης που εφαρμόζονται, στους ασθενείς για χειρουργική επέμβαση, ιδιαίτερη σημασία δίδεται στη χορήγηση αντιβιοτικών. Σχετικά τονίζεται ότι η συνήθεια να δίδονται αντιβιοτικά προ και μετά τις καθαρές χειρουργικές επεμβάσεις πρέπει να μην εφαρμόζεται πλέον. Αντιβιοτικά πρέπει να χορηγούνται μόνο σε σηπτικές επεμβάσεις και σε επεμβάσεις τοποθέτησης προθέσεων[11].

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. 1. CDC, Health care associated infections.2016; (3):4.
2. ECDC, European Center for Disease Prevention and Control. Point prevalence survey database. Healthcare -associated infections-acute-care -hospital /surveillance-disease-data/database. HAI-Net, ecdc.europa.eu.en.
3. Haque M, Sartelli M, McKimm J, Abu Bakar M. Health care-associated infections - an overview. *Infect Drug Resist.* 2018;11:2321-2333.
4. Czepiel J, Drózdź M, Pituch H, Kuijper J Ed, Perucki W, Mielimonka A, *et al.* Clostridium difficile infection: review. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 2019; 38:1211-1221.
5. ECDC, European Center for Disease Prevention and Control. Distribution of HAI, types in acute care hospitals in Greece, all specialties. ECDC,/hai- types- /one-country,PPS 2011-2012.
6. Rosenthal VD, Maki DG, Mehta A, Alvarez-Moreno C, Leblebicioglu H, Higuera F, *et al.* International Nosocomial Infection Control Consortium report, data summary for 2002-2007, issued January 2008. *Am J Infect Control.* 2008; 36:627-637.
7. Maki DG, Tambyach PA. Engineering out the risk for infection with urinary catheters. *Emerg Infect Dis.* 2001; 7:342-347.
8. Σταματίου Κ, Φωκάς Κ, Ρεκλείτη Ν, Μαρίνης Α. Οι ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος και ο ρόλος του καθετηριασμού της ουροδόχου κύστης. *Επιστημονικά Χρονικά* 2017;22:6-16.
9. Chorianopoulou E, Barberesou C, Chorafa E. Ventilator-associated events in three PICUS in Greece. 37th Annual Meeting of ESPID, Ljubljana, Slovenia, 2019; 3:6-11.
10. Papakrivou E, Manoulakas E, Zakyntinos E, Makris D. Is intra-abdominal hypertension a risk factor for ventilator-associated pneumonia? *Ann Transl Med.* 2018;6(21):419.
11. Sartelli M, Guirao X, Hardtcastle T-C, Kluger Y, Boermeester AM, Raşa K, *et al.* 2018 WSES/SIS-E consensus conference: recommendations for the management of skin and soft-tissue infections. *World J Emergency Surgery* 2018;13 (58):1-24.
12. Velissaris D, Karamouzos V, Lagadinou M, Pierrakos C, Marangos M. Peripheral inserted central catheter use and related infections in clinical practice: A literature update. *J Clin Med Res* 2019;11:237-246.
13. Karagiannidou S, Triantafyllou C, Zaoutis T, Papaevangelou V, Mani-adakis N, Kourlaba G. Length of stay, cost and mortality of healthcare-acquired bloodstream infections in children and neonates: a systematic re-view and meta-analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2020;41(3):342-354.
14. Kopsidas I, Tsopela G, Molocha N, Kouni S, Tsofia M, Roilides E. Central line-associated bloodstream infections in pediatric hematology units in Greece 2016-2018-impact of an intervention bundle.37th Annual Meeting of ESPID, Ljubljana, Slovenia, 6-11 May,2019.
15. Magiorakos AP, Srinivasan A, Carey RB, Carmeli Y, Falagas EM, Giske GC, *et al.* Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: An international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance. *Clin Microbiol Infect.* 2012; 18:268-281.
16. Falagas ME, Voulgaris GL, Tryfinopoulou K, Giakkoupi P, Kyriakidou M, Vatopoulos A, *et al.* Synergistic activity of colistin with azidothymidine against colistin-resistant *Klebsiella pneumoniae* clinical isolates collected from inpatients in Greek hospitals. *Int J Antimicrob Agents.* 2019 ;53:855-858.
17. Bush K, Fisher J. Epidemiological expansion, structural studies, and clinical challenges of new  $\beta$ -lactamases from gram-negative bacteria. *Ann Rev Microbiol* 2011; 65:455-478.

18. Brolund A, Edquist PJ, Makitalo B, Olsson-Liljequist B, Söderblom T, Wisell TK, *et al.* Epidemiology of extended-spectrum beta-lactamase-producing *Escherichia coli* in Sweden 2007–2011. *Clin Microbiol Infect.* 2014; 20:344–352.
19. Souli M, Galani I, Antoniadou A, Papadomichelakis E, Poulakou G, Panagea T, *et al.* An outbreak of infection due to  $\beta$ -Lactamase *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase 2–producing *K. pneumoniae* in a Greek uni-versity hospital: molecular characterization, epidemiology, and outcomes. *Clin Infect Dis* 2010; 50:364–373.
20. Vatopoulos A, Kalapothaki V, Legakis NJ. An electronic network for the surveillance of antimicrobial resistance in bacterial nosocomial isolates in Greece. *Bull World Health Organization* 1999;77:595-601.
21. Karaiskos I and Giamarellou H. Carbapenem-sparing strategies for ESBL producers: When and How. *Antibiotics* 2020; 9(61):1-23.
22. Zehn X, Lundborg C-S, Sun X, Hu X, Dong H. Economic burden of anti-biotic resistance in ESCAPE organisms: a systematic review *Antimicrob Resist Infect Control* 2019;8(137):1-23.
23. Luyt CE, Hékimian G, Koulenti D, Chastre J. Microbial cause of ICU-acquired pneumonia: hospital-acquired pneumonia versus ventilator-associated pneumonia. *Curr Opin Crit Care.* 2018;24(5):332-338.
24. Weiner LM, Webb AK, Limbago B, Dudeck AM, Patel J, Kallen JA. Antimicrobial-resistant pathogens associated with healthcare-associated infections: Summary of data reported to the National Healthcare Safety Network at the Centers for Disease Control and Prevention, 2011-2014. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2016;37:1288-1301.
25. Zarb P, Colgnard B, Griskeviciene J, Muller A, Vankerckhoven V, Weistet K, *et al.* The European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) pilot prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use. *Euro Surveill.* 2012;17(46):20316.
26. CLEO, Center for Clinical Epidemiology and Outcomes Research. Hospital acquired infections in Greece a real but manageable problem. [cleo-research.org/en/news-press/22-26K-en/](http://cleo-research.org/en/news-press/22-26K-en/) 213.
27. ECDC, European Center for Disease Prevention and Control. Point prevalence survey database, Healthcare associated infections acute care hospital /surveillance-disease-data/database.HAI-Net, [ecdc.europa.eu/en](http://ecdc.europa.eu/en).
28. Κοντοπίδου Φ. Η σημασία της υγιεινής των χεριών στην πρόληψη των λοιμώξεων σε χώρους παροχής φροντίδας. Γραφείο Νοσοκομειακών Λοιμώξεων και Μικροβιακής Αντοχής, ΚΕΕΛΠΝΟ 2017, [antibiotics dentistry/hospital-acquired-pneumonia](http://antibiotics.dentistry/hospital-acquired-pneumonia), accessed 19/4/2018.
29. World Health Organization [webpage on the Internet]. My 5 Moments for Hand Hygiene. Infection prevention and control; 2009. Available from: <http://www.who.int/infection-prevention/campaigns/cleanhands/5moments/en/>. Accessed May 3, 2020.

# *The impact of Nosocomial (healthcare-acquired) Infections on Public Health*

Ioannis Legakis<sup>1</sup>, Anastasia Barbouni<sup>2</sup>, Nicholas Legakis<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Scientific Collaborator, University of Athens, Iaso Maternity Hospital, IASO, Athens, <sup>2</sup>Professor of Public Health, University of West Attica, Athens, <sup>3</sup>Emeritus Professor of Clinical Microbiology, Athens University, Central Laboratories, IASO Hospital, Athens, Greece

## ABSTRACT

Nosocomial infections can be defined as those occurring within 48 hours of hospital admission, 3 days of discharge or 30 days of an operation. They affect 1 in 10 patients admitted to hospital. They occur worldwide and affect both developed and resource-poor. Nosocomial infections are associated with a great deal of morbidity, mortality, and increased financial burden. Nosocomial infections are a significant burden both for the patient and for public health in that they add to functional disability and emotional stress of the patient. The economic costs are considerable whereas the increased length of stay for infected patients are the greatest contributor. The most frequent nosocomial infections are infections of surgical wounds, urinary tract infections and lower respiratory tract infections, while, not too rarely, blood stream infections follow. They are caused mainly by bacteria such as *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Enterobacter spp*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Enterococcus faecalis*. Of note a significant proportion of them are multi-resistant to antibiotics posing a difficult task for physicians, who have limited therapeutic options. Apart from the above, many other different bacteria as well as viruses, fungi and parasites may cause nosocomial infections. Infections may be caused by a microorganism acquired from another person in the hospital (cross-infection) or may be caused by the patient's own flora (endogenous infection). Some organisms, through hand transmission, may be acquired from an inanimate object or substances recently contaminated from another human source. Hand contamination is the most critical cause. Therefore, handwashing, among other measures, is generally considered the most important procedure in preventing nosocomial infections.

**Keywords:** Nosocomial infections, antibiotics, public health

## Citation

**I. Legakis, A. Barbouni, N. Legakis. The impact of nosocomial (healthcare-acquired) infections on public health. Scientific Chronicles 2020; 25(4): 643-654**