

## ΑΝΑΣΚΟΠΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

# Η ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΠΡΟΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΟΥ ΛΟΥΤΡΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ ΜΕ ΧΛΩΡΕΞΙΔΙΝΗ ΣΤΗΝ ΠΡΟΛΗΨΗ ΤΩΝ ΛΟΙΜΩΞΕΩΝ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ

Αντωνία Καλογιάννη<sup>1</sup>, Γεωργία Γρηγοροπούλου<sup>2</sup>, Έντισον Γιαχάι<sup>3</sup>, Νίκη  
Παυλάτου<sup>4</sup>, Θεόδωρος Καπάδοχος<sup>5</sup>, Γεωργία Τουλιά<sup>1</sup>

1. Αναπληρώτρια καθηγήτρια, Τμήμα Νοσηλευτικής, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής
2. Νοσηλεύτρια, MSc, ΓΝΑ «Ο Ευαγγελισμός»
3. Ειδικευόμενος ιατρός στην Δερματολογία, PhD, MSc ΓΝΑ «Ο Ευαγγελισμός»
4. Λέκτορας, Τμήμα Νοσηλευτικής, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής
5. Επίκουρος καθηγητής, Τμήμα Νοσηλευτικής, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής

DOI: 10.5281/zenodo.7486075

Cite as: Kalogianni, Antonia, Grigoropoulou, Georgia, Jahaj, Edison, Pavlatou, Niki, Kapadochos, Theodor, & Toulia, Georgia. (2022). THE EFFECTIVENESS OF THE PREOPERATIVE BODY BATH WITH CHLORHEXIDINE IN THE PREVENTION OF SURGICAL SITE INFECTIONS. *Perioperative Nursing (GORNA)*, E-ISSN:2241-3634, 11(2), 192–206. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7486075>

## Περίληψη

**Εισαγωγή:** Αν και η αιτιολογία των λοιμώξεων χειρουργικού πεδίου (ΛΧΠ) είναι πολυπαραγοντική, η προεγχειρητική ετοιμασία του σώματος με αντισηπτικό παράγοντα φαίνεται να διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην πρόληψη καθώς περιορίζει σημαντικά τη μικροβιακή χλωρίδα του δέρματος.

**Σκοπός:** ήταν η διερεύνηση της αποτελεσματικότητας του προεγχειρητικού λουτρού σώματος με χλωρεξιδίνη στην πρόληψη των ΛΧΠ.

**Μεθοδολογία:** Διερευνήθηκε συστηματική ανασκόπηση. Πραγματοποιήθηκε αναζήτηση στις βάσεις Εθνικό κέντρο τεκμηρίωσης και Pubmed, μελετών που δημοσιεύθηκαν από το 2000 μέχρι το 2021. Επιλέχθηκαν τυχαίοποιημένες μελέτες, μελέτες παρέμβασης με ομάδα ελέγχου, στις οποίες ο πληθυσμός ήταν ενήλικες ασθενείς υποβληθέντες σε οποιαδήποτε καθαρή χειρουργική επέμβαση και η παρέμβαση περιελάμβανε οποιαδήποτε προεγχειρητική προετοιμασία σώματος με χλωρεξιδίνη συγκριτικά με οποιοδήποτε άλλο αντισηπτικό παράγοντα ή εικονικό φάρμακο ή απλό πλύσιμο με σαπούνι. Η διερευνούμενη κύρια έκβαση ήταν η εμφάνιση μετεγχειρητικών λοιμώξεων ενώ η δευτερεύουσα έκβαση οποιαδήποτε αντίδραση στη χλωρεξιδίνη. **Αποτελέσματα:** Επιλέχθηκαν έξι μελέτες. Οι μελέτες αφορούσαν ορθοπεδικές επεμβάσεις (n=4) κυρίως αρθροπλαστική γόνατος, επεμβάσεις πλαστικής χειρουργικής (n=1) και μικροχειρουργική επέμβαση σε καρκίνο δέρματος (n=1). Οι περισσότερες (4/6) μελέτες αποφάνθηκαν ότι το μπάνιο με χλωρεξιδίνη και ειδικά η εφαρμογή εντατικού προεγχειρητικού πρωτοκόλλου προετοιμασίας δέρματος (2/4) μπορεί να επιφέρει μείωση στις ΛΧΠ. Μία από τις μελέτες κατέληξε ότι το λουτρό σώματος με χλωρεξιδίνη προεγχειρητικά δεν μειώνει τις ΛΧΠ ενώ μία άλλη δεν μπόρεσε να καταλήξει σε σαφές συμπέρασμα. **Συμπέρασμα:** Το λουτρό σώματος με χλωρεξιδίνη προεγχειρητικής προετοιμασίας του δέρματος με μία εφαρμογή δεν φαίνεται να προστατεύει από την εμφάνιση των ΛΧΠ. Ωστόσο η εντατική προετοιμασία και η εφαρμογή ενός αυστηρού προεγχειρητικού πρωτοκόλλου προετοιμασίας δέρματος με χλωρεξιδίνη πιθανόν να μειώνει τις ΛΧΠ χωρίς κίνδυνο και κόστος.

**Λέξεις κλειδιά:** Χλωρεξιδίνη, μπάνιο, πρόληψη, μετεγχειρητικές λοιμώξεις, λοιμώξεις χειρουργικού πεδίου, αποτελεσματικότητα

**Υπεύθυνος Αλληλογραφίας:** Αντωνία Καλογιάννη, Διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου: [antonia\\_cal@uniwa.gr](mailto:antonia_cal@uniwa.gr)

## REVIEW ARTICLE

# THE EFFECTIVENESS OF THE PREOPERATIVE BODY BATH WITH CHLORHEXIDINE IN THE PREVENTION OF SURGICAL SITE INFECTIONS

Antonia Kalogianni<sup>1</sup>, Georgia Grigoropoulou<sup>2</sup>, Edison Jahaj<sup>3</sup>, Niki Pavlatou<sup>4</sup>, Theodor Kapadohos<sup>5</sup>, Georgia Toulia<sup>2</sup>

1. Associate Professor, Department of Nursing, University of West Attica
2. Nurse, MSc, GNA "The Evangelism", Athens, Greece
3. MD, MSc, PhD, Medical School, National and Kapodistrian University of Athens, Greece "
4. Lecturer, Department of Nursing, University of Western Attica, Athens, Greece
5. Assistant Professor, Department of Nursing, University of West Attica, Athens, Greece

## Abstract

**Introduction:** Although the aetiology of surgical site infections (SSI) is multifactorial, preoperative body preparation with antiseptic agents seems to play an important role in prevention of SSI as it significantly reduces the microbial flora of the skin. Purpose: was to investigate the effectiveness of preoperative body bath or shower with chlorhexidine in the prevention of SSI. **Methodology:** A systematic review was conducted. A bibliography was searched of the Doctoral Thesis and Pubmed Archive databases, published from 2000 to 2021. Randomized or semi-experimental studies were selected, intervention studies with a control group, in which the population were adult patients undergoing any pure surgery and the intervention included any preoperative body preparation with chlorhexidine compared to any other antiseptic agent or placebo or simple soap washing. The main outcome investigated was the occurrence of postoperative infections while the secondary outcome was any reaction to chlorhexidine. **Results:** Six studies were selected. The studies (n=4) concerned orthopedic surgeries mainly knee arthroplasty, plastic surgery (n=1) and microsurgery in skin cancer (n=1). Most (4/6) studies have shown that bathing with chlorhexidine and especially the application of a special preoperative skin preparation protocol (2/4) can lead to a reduction in SSI. One of the studies concluded that the chlorhexidine body bath preoperatively did not reduce SSI while another could not reach a clear conclusion. **Conclusion:** The body bath with chlorhexidine preoperative skin preparation with one application does not seem to protect against the appearance of SSI. However, intensive preparation and implementation of a strict preoperative skin preparation protocol with chlorhexidine is likely to reduce SSI without risk and cost.

**Keywords:** Chlorhexidine, bathing, prevention, surgical site infections, effectiveness

**Corresponding author:** Antonia Kalogianni, Email: [antonia\\_cal@uniwa.gr](mailto:antonia_cal@uniwa.gr)

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ως λοίμωξη χειρουργικού πεδίου (ΛΧΠ) ορίζεται η λοίμωξη που απαντά κατά τις πρώτες 30 ημέρες μετά την εγχείρηση ή κατά το πρώτο έτος σε ασθενείς που φέρουν συνθετικά εμφυτεύματα και αφορά είτε την εγχειρητική τομή ή τους εν τω βάθει ιστούς όλης της έκτασης της εγχείρησης, ενώ για ορθοπαιδικές προθέσεις απαιτείται παρακολούθηση για 2 χρόνια.<sup>1,2</sup>

Οι ΛΧΠ είναι συχνές και οι πιο δαπανηρές από τις ενδοноσοκομειακές λοιμώξεις, αντιπροσωπεύοντας το 20%. Η συχνότητα εμφάνισης των ΛΧΠ κυμαίνεται από 2% έως 5% σε νοσηλευόμενους ασθενείς που υποβάλλονται σε χειρουργική επέμβαση και σχετίζονται με παρατεταμένη νοσηλεία.<sup>3</sup> Στις ΗΠΑ η ετήσια επίπτωση ποικίλλει ευρέως από 160.000 έως 300.000 ασθενείς,<sup>4,5</sup> ενώ στην Ευρώπη εκτιμάται ότι, η νοσηλεία ασθενών με ΛΧΠ κοστίζει περίπου διπλάσια από τη νοσηλεία ασθενών χωρίς ΛΧΠ.<sup>3</sup> Οι ΛΧΠ αυξάνουν την πρόσληψη αντιβιοτικών, τον χρόνο νοσηλείας και τις επανεισαγωγές επιβαρύνοντας το σύστημα υγείας.<sup>6</sup> Επιπλέον μετά την έξοδο από το νοσοκομείο, οι ασθενείς με ΛΧΠ ταλαιπωρούνται με συχνές επισκέψεις και νοσηλείες, βιώνοντας περισσότερο πόνο και άγχος. Οι ΛΧΠ επηρεάζουν αρνητικά τη σωματική και ψυχική υγεία του ασθενούς, αυξάνουν τη νοσηρότητα και θνησιμότητα και μειώνουν την ποιότητα ζωής που σχετίζεται με την υγεία των ασθενών. Οι ασθενείς ενδέχεται να παρουσιάσουν καθυστερημένη επούλωση του τραύματος και είναι πιο ευαίσθητοι σε επιπλοκές, όπως η βακτηριαιμία.<sup>7</sup>

Αν και η αιτιολογία των ΛΧΠ είναι πολυπαραγοντική, η προεγχειρητική ετοιμασία του σώματος και του χειρουργικού πεδίου (στο χειρουργείο) φαίνεται να διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην πρόληψη καθώς περιορίζει σημαντικά τη μικροβιακή χλωρίδα του δέρματος.<sup>8</sup> Παρόλο που ένα πλήρες προεγχειρητικό λουτρό με αντισηπτικό

είναι μια διαδεδομένη πρακτική, δεν είναι τόσο σαφές εάν αυτή η διαδικασία μειώνει αποτελεσματικά τη συχνότητα εμφάνισης ΛΧΠ. Για την προετοιμασία της περιοχής χρησιμοποιούνται αρκετοί αντισηπτικοί παράγοντες όπως παρασκευάσματα που περιέχουν χλωρεξιδίνη ή ιωδοφόρα, σε συνδυασμό ή όχι με αλκοόλη ή παρασκευάσματα με triclosan τα οποία έχουν αποδείξει την αντισηπτική τους αποτελεσματικότητα και είναι τα πιο συχνά χρησιμοποιούμενα αντισηπτικά διαλύματα.<sup>9,10</sup> Ωστόσο η υπεροχή ενός εξ αυτών στην αποτελεσματικότητα της πρόληψης των ΛΧΠ παραμένει αδιευκρίνιστη. Η χλωρεξιδίνη είναι αποτελεσματική έναντι πολλών μικροοργανισμών<sup>11,12,13</sup> αλλά δεν είναι σαφές εάν το μπάνιο με χλωρεξιδίνη μειώνει τις νοσοκομειακές λοιμώξεις, τη θνησιμότητα ή τη διάρκεια παραμονής στη ΜΕΘ ή εάν η χρήση της χλωρεξιδίνης έχει ως αποτέλεσμα περισσότερες δερματικές αντιδράσεις. Σκοπός της παρούσας ανασκόπησης ήταν η εκτίμηση της αποτελεσματικότητας του προεγχειρητικού λουτρού σώματος με χλωρεξιδίνη στην πρόληψη των λοιμώξεων χειρουργικού πεδίου.

## ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Διενεργήθηκε συστηματική ανασκόπηση χρησιμοποιώντας τις οδηγίες της πρότασης για συστηματικές ανασκοπήσεις PRISMA. Πραγματοποιήθηκε αναζήτηση βιβλιογραφίας των βάσεων «Εθνικό κέντρο τεκμηρίωσης» (Αρχειο Διδακτορικών διατριβών) και Pubmed, που δημοσιεύθηκαν από το 2000 μέχρι το 2021.

Οι λέξεις-κλειδιά και οι αναζητήσεις τίτλων περιλάμβαναν έναν συνδυασμό: «Χλωρεξιδίνη/chlorexidine», «μπάνιο/bathing OR bath OR shower», «πρόληψη/prevention», «λοιμώξεις χειρουργικού πεδίου/surgical site infections» και «αποτελεσματικότητα/effectiveness».

Τα κριτήρια ένταξης των μελετών ήταν τα

παρακάτω:

Ως προς το σχεδιασμό επιλέχθηκαν τυχαίοποιημένες ή οιονεί πειραματικές μελέτες με ομάδα ελέγχου. Ο πληθυσμός των μελετών ήταν ενήλικες ασθενείς που υποβλήθηκαν σε οποιαδήποτε καθαρή και προγραμματισμένη χειρουργική επέμβαση. Η παρέμβαση περιελάμβανε οποιαδήποτε προεγχειρητική προετοιμασία καθαρισμού σώματος με χλωρεξιδίνη και σύγκριση με οποιοδήποτε άλλο αντισηπτικό παράγοντα ή εικονικό φάρμακο ή απλό πλύσιμο με σαπούνι. Διερευνούμενη κύρια έκβαση των μελετών έρεπε να ήταν η μείωση των ΛΧΠ.

Γλώσσα δημοσίευσης επιλέχθηκε η Αγγλική ή Ελληνική.

Συστηματικές ανασκοπήσεις, μετα-αναλύσεις καθώς και πρωτογενείς μελέτες που είχαν ως μοναδική διερευνούμενη έκβαση τον αποικισμό του δέρματος από μικροοργανισμούς, αποκλείστηκαν.

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Από την αρχική αναζήτηση στη βάση Pubmed προέκυψαν 172 άρθρα, από τα οποία με βάση τα κριτήρια επιλέχθηκαν τελικά έξι (Σχήμα 1). Επιλέχθηκαν οι μελέτες οι οποίες διερευνούσαν την επίδραση του προεγχειρητικού μπάνιου ή ντουζ ή καθαρισμού δέρματος με χλωρεξιδίνη στη μείωση των ΛΧΠ. Από την ελληνική βάση «Αρχείο διδακτορικών διατριβών» του Εθνικού κέντρου τεκμηρίωσης δεν προέκυψε καμία σχετική μελέτη. Οι περισσότερες (4/6)<sup>15,17,18,19</sup> μελέτες αποφάνθηκαν ότι το μπάνιο με χλωρεξιδίνη και ειδικά η εφαρμογή ειδικού και εντατικού πρωτοκόλλου προετοιμασίας δέρματος (2/4)<sup>16,19</sup> μπορεί να επιφέρει μείωση στην εμφάνιση των λοιμώξεων χειρουργικού τραύματος. Ο συνολικός πληθυσμός των μελετών ανήλθε σε 4.393 από τους οποίους οι 1.258 ανήκαν την ομάδα της χλωρεξιδίνης. Οι ασθενείς ήταν κατά κανόνα ενήλικες (άνω των 18 ετών) και υποβλήθηκαν σε προγραμματισμένες και καθαρές χειρουργικές επεμβάσεις. Οι περισσότερες μελέτες (n=4)

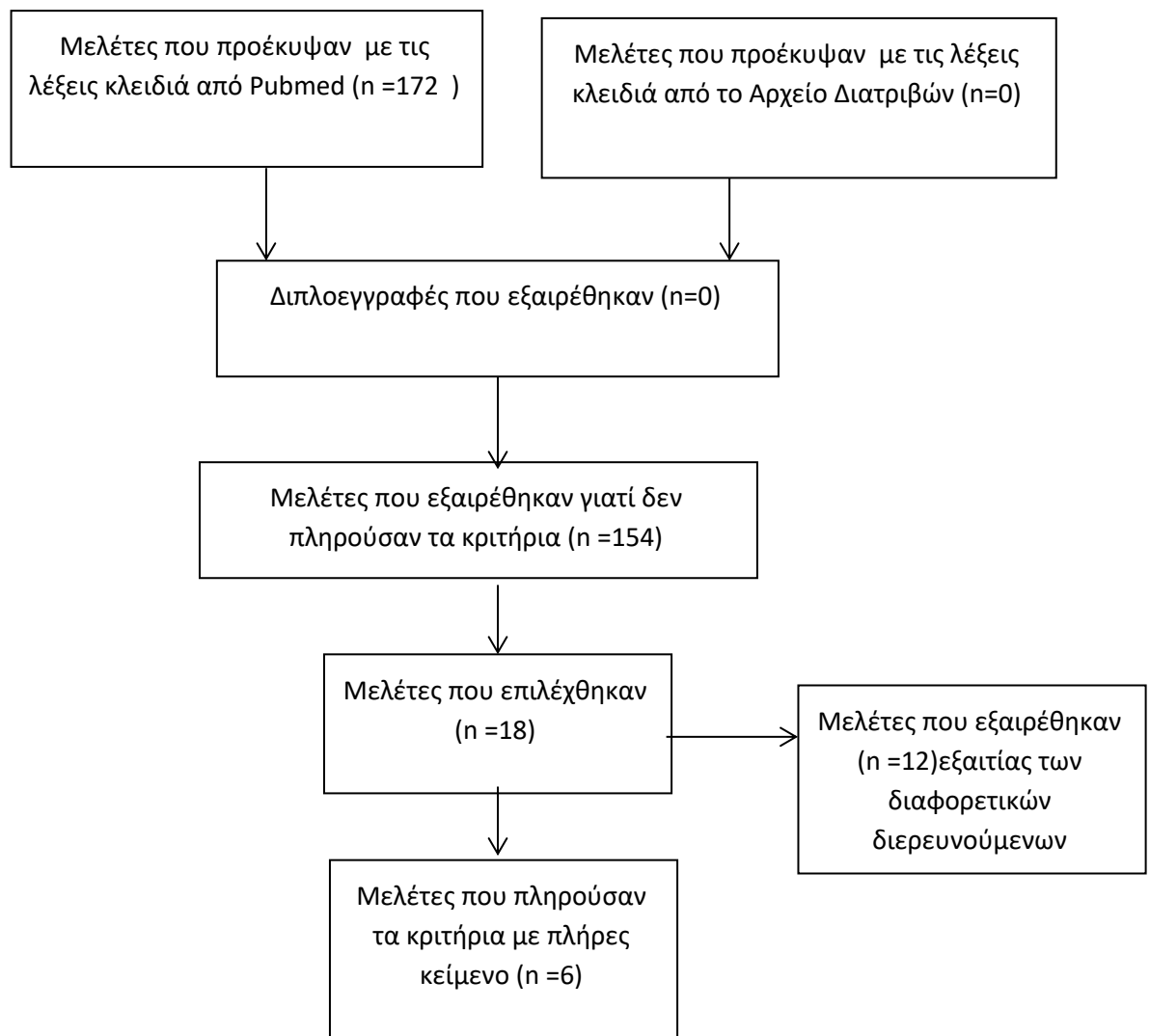
αφορούσαν ορθοπεδικές επεμβάσεις κυρίως αρθροπλαστική γόνατος,<sup>14-17</sup> μια (n=1) αφορούσε επεμβάσεις πλαστικής χειρουργικής 18 και μία (n=1) μικροχειρουργική επέμβαση σε καρκίνο δέρματος. 19 Η παρέμβαση περιελάμβανε είτε προεγχειρητικό λουτρό σώματος με χλωρεξιδίνη <sup>16,18,19</sup> είτε καθαρισμό δέρματος με μαντηλάκια μίας χρήσης εμποτισμένα με χλωρεξιδίνη.<sup>14,15,17</sup> Η περιεκτικότητα του υγρού καθαρισμού σε χλωρεξιδίνη ήταν στις μισές 4% <sup>16,18,19</sup> και στις άλλες μισές 2% <sup>14,15,17</sup> ενώ δεν αναφέρεται η ποσότητα του υγρού που χρησιμοποιήθηκε ανά λουτρό σε κάθε μελέτη.

Ο χρόνος έκθεσης στη χλωρεξιδίνη και συνεπώς η αποτελεσματικότητα της στη μείωση της μικροβιακής χλωρίδας του δέρματος δεν αναφέρεται παρά μόνο σε τη μελέτη των Zywiol et al,<sup>15</sup> οι οποίοι άφησαν τρία λεπτά την ουσία να δράσει Σε δύο μελέτες <sup>16,19</sup> εφαρμόστηκε αυστηρό προεγχειρητικό πρωτόκολλο πενθήμερης εφαρμογής, άπαξ την μέρα, πριν την εισαγωγή τους στο νοσοκομείο ενώ σε τρεις <sup>15,17,14</sup> έγινε χρήση χλωρεξιδίνης το βράδυ και το πρωί πριν την επέμβαση και πριν την εισαγωγή. Στις μελέτες που εφαρμόστηκε το αυστηρό πενθήμερο πρωτόκολλο οι ασθενείς ήταν αποικισμένοι με χρυσίζοντα σταφυλόκοκκο και καταγράφηκε σημαντική μείωση των ΛΧΠ. <sup>16,19</sup> Σε όλες τις μελέτες η εμφάνιση ΛΧΠ ήταν η μελετώμενη έκβαση ενώ οι Veiga et al,<sup>18</sup> εκτίμησαν και τη χλωρίδα του δέρματος. Μερικές μελέτες <sup>14,15</sup> κατέγραψαν μόνο τις εν τω βάθει (περιπροσθητικές) ΛΧΠ και όχι τις επιφανειακές. Ο χρόνος παρακολούθησης των ασθενών κυμαινόταν από 7 ημέρες <sup>19</sup> μέχρι ένα χρόνο <sup>14</sup> ενώ σχεδόν όλες κατέγραψαν και την εμφάνιση λοιμώξεων στις 30 ημέρες μετά την επέμβαση. <sup>15-18</sup> Τα διαγνωστικά κριτήρια των ΛΧΠ ήταν διαφορετικά από μελέτη σε μελέτη αλλά κυρίως βασίστηκαν σε κλινικές εκδηλώσεις και σε ιστικές καλλιέργειες. Δύο μελέτες<sup>14,18</sup> εξείρεσαν τους ασθενείς που ήταν σε υψηλό κίνδυνο να εμφανίσουν ΛΧΠ όπως οι

διαβητικοί, οι αγγειοπαθείς, καπνιστές, ανοσοκατατεσταλμένοι κλπ. Η μελέτη των Zywiell et al,<sup>15</sup> επαλήθευσε το όφελος της χλωρεξιδίνης και μετά τη διαστρωμάτωση των ασθενών σε ομάδα υψηλού, μεσαίου ή χαμηλού κινδύνου για ΛΧΠ. Σε όλες τις μελέτες (n=6) χρησιμοποιήθηκε γλυκονική

χλωρεξιδίνη. Δύο μελέτες εφάρμοσαν την παρέμβαση σε ασθενείς αποικισμένους με σταφυλόκοκκο. Στον πίνακα 1 παρουσιάζονται τα κύρια χαρακτηριστικά των έξι μελετών ενώ στον πίνακα 2 παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά της παρέμβασης ανά μελέτη.

### Σχήμα 1: Διάγραμμα ροής της επιλογής των μελετών



**Πίνακας 1: Κύρια χαρακτηριστικά των μελετών.**

Μελέτη	Σχεδιασμός/Πληθυσμός/Ομάδες	Διερευνούμενη έκβαση	Αποτελέσματα
Veiga et al, 2009	Τυχαιοποιημένη μελέτη N= 150 Επέμβαση: πλαστική χειρουργική Ομάδα παρέμβασης N= 50 Ομάδα placebo N= 50 Ομάδα ελέγχου. N= 50	α) μικροβιακή χλωρίδα β) ΛΧΠ εντός 30 ημερών από την επέμβαση	A) ↓ μικροβιακής χλωρίδας και αποικισμός δέρματος από σταφυλόκοκκο B) Μη σημαντική διαφορά 2 (1,3%) επιφανειακές ΛΧΠ (1: ομάδα placebo και 1 ομάδα ελέγχου, p=0,6)
Zywiel et al, 2011	Μη τυχαιοποιημένη μελέτη N= 912 Επέμβαση: αρθροπλαστική στο γόνατο Ομάδα παρέμβασης (N= 136) Ομάδα ελέγχου (N= 711) 3 <sup>η</sup> ομάδα: (N=65) όσοι ακολούθησαν μέρος του πρωτοκόλλου	ΛΧΠ εντός 30 ημερών από την επέμβαση	↓ ΛΧΠ ΛΧΠ: N=21 (3%) ομάδα ελέγχου N=0 (0%) ομάδα παρέμβασης
Johnson et al, 2013	Μη τυχαιοποιημένη μελέτη N=2213 Επέμβαση: ολική αρθροπλαστική γόνατος Ομάδα παρέμβασης (N= 478) Ομάδα ελέγχου (N=1735)	ΛΧΠ εν τω βάθει και επιφανειακές εντός 30 ημερών από την επέμβαση	ΛΧΠ: 0,6% (N=3) της ομάδας παρέμβασης έναντι 2,2,% (N =38) της ομάδας ελέγχου (p=0,021) μείωση των ΛΧΠ σε ασθενείς με ολική αρθροπλαστική γόνατος.
Karadia, 2016	Τυχαιοποιημένη μελέτη N= 539 ασθενείς Επέμβαση: αρθροπλαστική γόνατος ή μηριαίου Ομάδα παρέμβασης (N=272) Ομάδα ελέγχου (N=267)	περιπροσθετικών ΛΧΠ σε 1 έτος από την επέμβαση	Μη σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων. (0,4% έναντι 2,9% αντίστοιχα και p =0,49).

**Πίνακας 1: Κύρια χαρακτηριστικά των μελετών (συνέχεια)**

Μελέτη	Σχεδιασμός/Πληθυσμός/Ομάδες	Διερευνούμενη έκβαση	Αποτελέσματα
Rohrer et al, 2020	Μονή τυφλή τυχαιοποιημένη 1318 ασθενείς καθαρή ορθοπεδική επέμβαση. Ομάδα pSA: 465 υποομάδα pSAI: 232 υποομάδα pSAC: 233 Ομάδα nSA 853. υποομάδα nSAI: 426 υποομάδα nSAC: 427	Κύρια: ΛΧΠ σε 90 ημέρες από την επέμβαση Δευτερεύουσα: η εμφάνιση ΛΧΠ 30 ημέρες μετά την επέμβαση.	Μη σημαντική διαφορά στην εμφάνιση ΛΧΠ α) μεταξύ pSAI και pSAC (0,4% έναντι 0,4% risk difference: 0,0% [95% CI -1,2% to 1,2%], p > 0,999). B) μεταξύ nSAI και nSAC (0,2% έναντι 0,2% risk difference: -0.0% [95% CI -0,7 to 0,6]; p = 0,973).
Cherian et al, 2013	Τυχαιοποιημένη N= 693 ασθενείς υποβληθέντες σε εξαίρεση καρκίνου του δέρματος N=179 Ομάδα αποικισμένων με SA (pSA) N=514 Ομάδα μη αποικισμένων με SA (nSA) Τυχαία κατανομή των pSA σε Ομάδα παρέμβασης A (ApSA, N=90) Ομάδα παρέμβασης B (BpSA: N=89) Διερευνούμενη έκβαση :	ΛΧΠ σε 7 ημέρες από την επέμβαση	Μείωση των ΛΧΠ ( 9% pSA και 6% nSA) (9% στην BpSA και 0% στην ApSA p =0,003)
SA: Χρυσίζων σταφυλόκοκκος, pSA αποικισμένοι με χρυσίζοντα σταφυλόκοκκο, nSA: μη αποικισμένοι με χρυσίζοντα σταφυλόκοκκο, pSAI: Ομάδα παρέμβασης ασθενών αποικισμένων με χρυσίζοντα σταφυλόκοκκο, pSAC: Ομάδα ελέγχου ασθενών αποικισμένων με χρυσίζοντα σταφυλόκοκκο, nSAI: Ομάδα παρέμβασης ασθενών μη αποικισμένων με χρυσίζοντα σταφυλόκοκκο, nSAC: Ομάδα ελέγχου ασθενών μη αποικισμένων με χρυσίζοντα σταφυλόκοκκο			

**Πίνακας 2: Χαρακτηριστικά παρεμβάσεων**

Μελέτη	Παρέμβαση	Νο λουτρών προεγχ/τικά/ ώρες πριν την επέμβαση	Ομάδα ελέγχου	Εμφάνιση ΛΧΠ
Veiga et al, 2009	(N= 50) λουτρό σώματος με χλωρεξιδίνη 4%	No 2 (δύο εφαρμογές και δύο ξεβγάλματα) 2 ώρες πριν την επέμβαση	Ομάδα placebo N= 50 Placebo: ίδια διαδικασία αλλά χωρίς χλωρεξιδίνη Ομάδα ελέγχου. N= 50 .. καμία ειδική οδηγία	↔
Zywiel et al, 2011	(N= 136) Χρήση έξι εμποτισμένων με γλυκουνική χλωρεξιδίνη 2% μαντηλιών μίας χρήσης, σε έξι περιοχές (τράχηλο, πρόσθιο θώρακα, κοιλιά, άνω άκρα, κάτω άκρα και ράχη)	No 2 Χρόνος δράσης 3 λεπτά βράδυ και πρωί πριν την επέμβαση.	(N= 711) Λουτρό με σαπούνι και νερό  3 <sup>η</sup> ομάδα: (N=65) όσοι ακολούθησαν μέρος του πρωτοκόλλου (πρωί ή βράδυ)	↓
Johnson et al, 2013	(N= 478) Προετοιμασία σώματος με γλυκουνική χλωρεξιδίνη 2% (μαντηλάκια μίας χρήσης)	No 2 το βράδυ πριν την επέμβαση και το πρωί πριν την επέμβαση	N=1735) συνήθης προεγχειρητική ετοιμασία (ντουζ με ιωδιούχο σκεύασμα (7%) και ισοπροπυλική αλκοόλη 74%.	↓

↔= μη σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων, ↓= μείωση της εμφάνισης λοιμώξεων στην ομάδα παρέμβασης



**Πίνακας 2: Χαρακτηριστικά παρεμβάσεων (συνέχεια)**

Μελέτη	Παρέμβαση	Νο λουτρών προεγχ/τικά/ ώρες πριν την επέμβαση	Ομάδα ελέγχου	Εμφάνιση ΛΧΠ
Kapadia et al, 2016	N= 272: Καθαρισμός σώματος με μαντηλάκια γλυκονικής χλωρεξιδίνης, 2%,	No 2 (μία το βράδυ πριν την επέμβαση και μία το πρωί	N= 267 συνήθη ενδοноσοκομειακή προεγχειρητική ετοιμασία (σαπούνι και νερό, μία ημέρα πριν την εισαγωγή)	↔
Rohrer et al, 2020	Ομάδα pSA: 465 υποομάδα pSAI: 232 υποομάδα pSAC: 233 πενθήμερη προετοιμασία πριν την εισαγωγή στο νοσοκομείο με καθημερινό ντουζ με χλωρεξιδίνη 4% μία φορά την ημέρα (και εφαρμογή ρινικής αλοιφής με μουπιροσίνη δύο φορές την ημέρα).	No 5 (κάθε μέρα πέντε ημέρες πριν την επέμβαση)	Ομάδα nSA 853. υποομάδα nSAI: 426 υποομάδα nSAC: 427	↔
SA: Χρυσίζων σταφυλόκοκκος, pSA αποικισμένοι με χρυσίζοντα σταφυλόκοκκο, nSA: μη αποικισμένοι με χρυσίζοντα σταφυλόκοκκο, pSAI: Ομάδα παρέμβασης ασθενών αποικισμένων με χρυσίζοντα σταφυλόκοκκο, pSAC: Ομάδα ελέγχου ασθενών αποικισμένων με χρυσίζοντα σταφυλόκοκκο, nSAI: Ομάδα παρέμβασης ασθενών μη αποικισμένων με χρυσίζοντα σταφυλόκοκκο, nSAC: Ομάδα ελέγχου ασθενών μη αποικισμένων με χρυσίζοντα σταφυλόκοκκο ↔= μη σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων, ↓= μείωση της εμφάνισης λοιμώξεων στην ομάδα παρέμβασης				

**Πίνακας 2: Χαρακτηριστικά παρεμβάσεων (συνέχεια)**

Μελέτη	Παρέμβαση	Νο λουτρών προεγχ/τικά/ ώρες πριν την επέμβαση	Ομάδα ελέγχου	Εμφάνιση ΛΧΠ
Cherian et al , 2013	N=179 Ομάδα αποικισμένων με SA (pSA) (ApSA, N=90) λουτρό με διάλυμα γλυκονικής χλωρεξιδίνης 4% (τοπική ρινική αλοιφή μουπιροσίνη δύο φορές την ημέρα ) (BpSA: N=89) από του στόματος κεφαλεξίνη 2.000 mg 30 έως 60 λεπτά πριν από τη χειρουργική επέμβαση και 1.000 mg 6 ώρες μετά τη χειρουργική επέμβαση.	No 5 ( ένα κάθε μέρα, πέντε ημέρες πριν την επέμβαση)	N= 514 Δεν αναφέρει	↓
<p>SA: Χρυσίζων σταφυλόκοκκος, pSA αποικισμένοι με χρυσίζοντα σταφυλόκοκκο, nSA: μη αποικισμένοι με χρυσίζοντα σταφυλόκοκκο, pSAI: Ομάδα παρέμβασης ασθενών αποικισμένων με χρυσίζοντα σταφυλόκοκκο, pSAC: Ομάδα ελέγχου ασθενών αποικισμένων με χρυσίζοντα σταφυλόκοκκο, nSAI: Ομάδα παρέμβασης ασθενών μη αποικισμένων με χρυσίζοντα σταφυλόκοκκο, nSAC: Ομάδα ελέγχου ασθενών μη αποικισμένων με χρυσίζοντα σταφυλόκοκκο</p> <p>Ομάδα παρέμβασης A (ApSA, Ομάδα παρέμβασης B (BpSA)</p>				

## ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στην παρούσα ανασκόπηση συμπεριλήφθηκαν έξι μελέτες, οι οποίες διερεύνησαν την αποτελεσματικότητα του προεγχειρητικού λουτρού σώματος με χλωρεξιδίνη στην μείωση των λοιμώξεων χειρουργικού τραύματος. Οι περισσότερες (4/6)<sup>15,17,18,19</sup> μελέτες αποφάνθηκαν ότι, το μπάνιο με χλωρεξιδίνη και ειδικά η εφαρμογή ειδικού προεγχειρητικού πρωτοκόλλου προετοιμασίας δέρματος (2/4)<sup>16,19</sup> μπορεί να επιφέρει μείωση στην εμφάνιση των λοιμώξεων χειρουργικού τραύματος. Μία από τις μελέτες κατέληξε ότι το λουτρό σώματος με χλωρεξιδίνη προεγχειρητικά δεν μειώνει τις λοιμώξεις χειρουργικού τραύματος<sup>14</sup> ενώ μία άλλη δεν μπόρεσε να καταλήξει σε σαφές συμπέρασμα.<sup>16</sup>

Η προεγχειρητική ετοιμασία του δέρματος με χρήση αντισηπτικού παράγοντα αποσκοπεί στη μείωση της μικροβιακής χλωρίδας του δέρματος και συνεπώς στη μείωση των λοιμώξεων χειρουργικού τραύματος που οφείλονται στη χλωρίδα του ασθενή. Πρόσφατες συστηματικές ανασκοπήσεις έδειξαν την υπεροχή της αντισηπτικής δερματικής με χλωρεξιδίνη έναντι της κλασικής ιωδιούχου ποβιδόνης στη μείωση της χλωρίδας και κυρίως στην μείωση των ΛΧΠ.<sup>20,21</sup> Σε αυτή την λογική βάση στηρίχτηκαν και οι μελέτες που διερεύνησαν την επίδραση του προεγχειρητικού μπάνιου με χλωρεξιδίνη στην μείωση των ΛΧΠ. Προηγούμενες συστηματικές ανασκοπήσεις και μεταanalύσεις απέτυχαν να δείξουν ότι το μπάνιο με χλωρεξιδίνη μπορεί να μειώσει τις ΛΧΠ αλλά επισήμαναν ότι ίσως να είχε κάποια επίδραση αν ο χρόνος έκθεσης στη χλωρεξιδίνη ήταν μεγαλύτερος και περισσότερος ο αριθμός των λουτρών προεγχειρητικά.<sup>22,23</sup>

Στην παρούσα ανασκόπηση οι περισσότεροι ασθενείς των μελετών υποβλήθηκαν σε προγραμματισμένη ορθοπεδική επέμβαση και συχνότερα σε αθροπλαστική γόνατος ή ισχίου, οι οποίες θεωρούνται καθαρές επεμβάσεις. Επιπλέον είναι γνωστή η σημασία της πρόληψης των ΛΧΠ ειδικά σε αρθροπλαστικές γιατί η περιπροσθετική λοίμωξη της άρθρωσης δυνατόν να επιφέρει καταστροφικά

αποτελέσματα όπως την απώλεια της πρόθεσης και την επιπλεγμένη μετεγχειρητική πορεία των ασθενών. Η πρόελευση των μικροοργανισμών στις περιπροσθετικές λοιμώξεις είναι κυρίως από τη δερματική χλωρίδα.<sup>24,25</sup> Η συστηματική ανασκόπηση των Chlebicki et al,<sup>23</sup> καταλήγει στο συμπέρασμα ότι το προεγχειρητικό λουτρό με χλωρεξιδίνη δεν φαίνεται να προστατεύει από την εμφάνιση των ΛΧΠ αν και μειώνει τη χλωρίδα, θέτοντας τον προβληματισμό για μελλοντικές έρευνες σχετικά με την παράταση του χρόνου δράσης της ουσίας ή της συχνής επανάληψης της εφαρμογής. Στην υπόθεση αυτή βασίστηκαν ενδεχομένως και οι Rohrer et al,<sup>16</sup> και Cherian et al,<sup>19</sup> και εφάρμοσαν ένα αυστηρό πρωτόκολλο προετοιμασίας σε ασθενείς με θετικές καλλιέργειες για χρυσίζοντα σταφυλόκοκκο δέρματος αλλά τα αποτελέσματα ήταν αντιφατικά. Οι Roher, et al,<sup>16</sup> δεν βρήκαν σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων ενώ οι Cherian et al,<sup>19</sup> έδειξαν ότι η ομάδα της χλωρεξιδίνης είχε σημαντικά λιγότερες ΛΧΠ. Το διαφορετικό εύρημα των δύο μελετών ίσως ερμηνεύεται από την διαφορετική επέμβαση, το είδος της ΛΧΠ και το χρόνο παρακολούθησης. Συγκεκριμένα στη μελέτη των Roher et al,<sup>16</sup> οι ασθενείς υποβάλλονταν σε ορθοπεδικές επεμβάσεις και πιθανόν η ομάδα ελέγχου υφίσταντο εξίσου αυστηρή προετοιμασία για την αποφυγή των περιπροσθετικών λοιμώξεων. Επιπλέον καταγράφηκαν μόνο οι περιπροσθετικές λοιμώξεις και σε βάθος χρόνου 30-90 ημερών. Αντίθετα στη μελέτη των Cherian et al,<sup>19</sup> όπου η επέμβαση αφορούσε εξαίρεση όγκων δέρματος, καταγράφηκαν μόνο οι επιφανειακές λοιμώξεις και σε βάθος χρόνου 7 ημερών. Η τελευταία δε, που συνέκρινε την αποτελεσματικότητα του συνδυασμού χλωρεξιδίνης ρινικής μουπεροσίνης με την προεγχειρητική χορήγηση αντιβιοτικών κατάφερε να δείξει ότι η εντατική προετοιμασία με χλωρεξιδίνη και μουπεροσίνη μείωσε τις ΛΧΠ σε ασθενείς αποικισμένους με χρυσίζοντα σταφυλόκοκκο. Το εύρημα αυτό είναι σημαντικό εφόσον επαληθευτεί και με άλλες παρόμοιες μελέτες γιατί μειώνει τη χρήση των αντιβιοτικών σε προεγχειρητική φάση που συνεπάγεται μείωση

κόστους, μείωση της επιβάρυνσης του οργανισμού και της αλόγιστης χρήσης των αντιβιοτικών. Αξίζει να σημειωθεί ότι σε όλες τις ορθοπεδικές επεμβάσεις οι ασθενείς έλαβαν διεγχειρητικά αντιβιοτικά.

Ένας σημαντικός περιορισμός για την εξαγωγή συμπερασμάτων είναι ότι οι μελέτες δεν περιγράφουν όλες με σαφήνεια το χρόνο δράσης της χλωρεξιδίνης και γενικότερα τον ακριβή τρόπο του προεγχειρητικού μπάνιου. Μόνο δύο μελέτες οι Johnson et al,<sup>17</sup> και οι Karadia et al,<sup>14</sup> περιέγραψαν λεπτομερώς την προετοιμασία και έδωσαν έμφαση στην ευαισθητοποίηση και εκπαίδευση των χειρουργών και κατ' επέκταση των ασθενών στην αυστηρή τήρηση της διαδικασίας. Ο χρόνος έκθεσης του αντισηπτικού δεν αναφέρεται σε όλες τις μελέτες και συνεπώς δεν είναι εύκολο να καταλήξει κανείς σε ασφαλές συμπέρασμα για τη συμβολή του στη μείωση της μικροβιακής χλωρίδας του δέρματος.

Η περιεκτικότητα της χλωρεξιδίνης ήταν διαφορετική στις μελέτες. Τρεις μελέτες<sup>14,15,17</sup> χρησιμοποίησαν μαντηλάκια μιας χρήσης εμποτισμένα με γλυκονική χλωρεξιδίνη 2% ενώ οι υπόλοιπες μελέτες, υγρό σκεύασμα με χλωρεξιδίνη 4%.<sup>16,18,19</sup> Τα μαντηλάκια με χλωρεξιδίνη συνήθως εφαρμόζονται μετά από μπάνιο με απλό σαπούνι και δεν ξεβγάζονται αυξάνοντας το χρόνο έκθεσης της δραστικής ουσίας. Δεν μπορούν όμως να χρησιμοποιηθούν στο πρόσωπο και στην περιοχή των γεννητικών οργάνων. Υπάρχουν ενδείξεις ότι τα μαντηλάκια εμποτισμένα με χλωρεξιδίνη 2% είναι αποτελεσματικά στην πρόληψη των ΛΧΠ μετά από ορθοπεδικές επεμβάσεις αλλά δεν συστήνεται να αντικαταστήσουν το λουτρό με χλωρεξιδίνη.<sup>26</sup>

Ο πληθυσμός των μελετών δεν ήταν μόνο ετερογενείς ως προς το είδος της επέμβασης αλλά πιθανόν και ως προς την ύπαρξη άλλων επιβαρυντικών παραγόντων για την εμφάνιση ΛΧΠ όπως ο σακχαρώδης διαβήτης, οι αγγειοπάθειες, το κάπνισμα κλπ. Μόνο δύο μελέτες<sup>14,18</sup> ανέφεραν ότι εξείρεσαν τους ασθενείς που ήταν σε υψηλό κίνδυνο να εμφανίσουν ΛΧΠ ενώ η μία μελέτη<sup>15</sup> εξέτασε το όφελος της χλωρεξιδίνης και μετά

τη διαστρωμάτωση των ασθενών σε ομάδα υψηλού, μεσαίου ή χαμηλού κινδύνου για ΛΧΠ. Επίσης δεν μελέτησαν όλες οι μελέτες το ίδιο τύπο ΛΧΠ. Μερικές επειδή τοποθετούσαν προθέσεις λόγω αρθροπλαστικής κατέγραψαν μόνο τις εν τω βάθει (περιπροσθητικές λοιμώξεις) και σε διαφορετικό χρόνο. Το μεγαλύτερο χρονικό διάστημα που καταγράφηκε ήταν το ένα έτος<sup>14</sup> και το μικρότερο επτά ημέρες.<sup>19</sup> Ειδικά για τις επεμβάσεις αρθροπλαστικής ο ελάχιστος χρόνος παρακολούθησης θα πρέπει να κυμαίνεται από 30-90 ημέρες δεδομένου ότι η λοίμωξη μπορεί να καθυστερήσει να εκδηλωθεί.<sup>27</sup>

Σύμφωνα με τις Κατευθυντήριες Οδηγίες για την Πρόληψη των ΛΧΠ,<sup>28</sup> είναι σημαντικό οι οργανισμοί υγειονομικής περίθαλψης να εφαρμόζουν πολιτικές για την πρόληψη των ΛΧΠ πριν την εισαγωγή, μετά την εισαγωγή, προεγχειρητικά, διεγχειρητικά και μετεγχειρητικά. Οι οδηγίες τονίζουν τη σημασία της συμμόρφωσης των χειρουργών με τις οδηγίες για την ορθή προεγχειρητική ετοιμασία του δέρματος. Επίσης προτείνουν να δίνονται κατανοητές οδηγίες προς τους ασθενείς για την προεγχειρητική ετοιμασία του δέρματος πριν την εισαγωγή και στην άμεση προεγχειρητική φάση, ειδικά σε ευαίσθητους ασθενείς, όπως οι αποικισμένοι με χρυσίζων σταφυλόκοκκο. Η εκπαίδευση και η συμμόρφωση των ασθενών με τις οδηγίες τήρησης ενός αυστηρού προεγχειρητικού πρωτοκόλλου σε ευαίσθητους ασθενείς ίσως να επιφέρει κάποιο κλινικό όφελος.<sup>29,30</sup>

Εκτός από τους περιορισμούς που αναφέρθηκαν παραπάνω, επιπλέον περιορισμοί αφορούν στη μεθοδολογία της ανασκόπησης. Συγκεκριμένα η διερεύνηση σε μόνο δύο βάσεις δεδομένων και μόνο στην αγγλική και ελληνική γλώσσα μπορεί να απέτρεψαν την ανάσυρση και άλλων σχετικών μελετών, γεγονός που μπορεί να επηρεάζει τα αποτελέσματα. Επιπλέον, δεν έγινε έλεγχος συστηματικού σφάλματος και της ισχύς των μελετών, γεγονός, που μπορεί να επηρεάζει τη διεξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το λουτρό σώματος με χλωρεξιδίνη ως μόνο μέσο προεγχειρητικής προετοιμασίας του δέρματος και με μία εφαρμογή δεν φαίνεται να προστατεύει από την εμφάνιση των ΛΧΠ. Ωστόσο, η εντατική προετοιμασία και η εφαρμογή ενός προεγχειρητικού πρωτοκόλλου με δέσμη μέτρων για την πρόληψη των ΛΧΠ πιθανόν να επιφέρει κλινικό όφελος ειδικά σε ασθενείς αποικισμένους με χρυσίζοντα σταφυλόκοκκο. Δεδομένου ότι μελέτες έχουν επιβεβαιώσει τη δραστηριότητά της χλωρεξιδίνης στη μείωση της μικροβιακής χλωρίδας στο δέρμα αλλά και την ασφάλεια

της, το προεγχειρητικό λουτρό σώματος εξακολουθεί να συνιστάται ως μέσο πρόληψης των ΛΧΠ.

Στο μέλλον ο σχεδιασμός τυχαιοποιημένων μελετών με προεγχειρητική παρέμβαση λουτρό χλωρεξιδίνης σε συγκεκριμένη ποσότητα και έκθεση ίσως καταφέρει να αποδείξει την αποτελεσματικότητα της στη μείωση των ΛΧΠ. Η ευαισθητοποίηση και εκπαίδευση των χειρουργών, των νοσηλευτών και των ασθενών για τη σημασία της προεγχειρητικής καθαριότητας του σώματος και της μείωσης της μικροβιακής χλωρίδας ίσως να μεγιστοποιήσει το οποιοδήποτε κλινικό όφελος χωρίς κίνδυνο και κόστος.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. European Centre for Disease Prevention and Control Surveillance of surgical site infections in Europe 2010-2011.
2. ECDC, Stockholm, 2013 Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/HAI-Net-SSI-protocol-v2.2.pdf> [cited:12/05/2022]
3. Broex EC, van Asselt AD, Bruggeman CA, van Tiel FH "Surgical site infections: how high are the costs?" *J Hosp Infect.* 2009;72(3):193-201.
4. Anderson DJ, Podgorny K, Berríos-Torres SI, Bratzler DW, Dellinger EP, Greene L, Nyquist AC, Saiman L, Yokoe DS, Maragakis LL, Kaye KS. "Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals: 2014 update." *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2014;35(6):605-27.
5. Magill SS, Edwards JR, Bamberg W, Beldavs ZG, Dumyati G, Kainer MA, Lynfield R, Maloney M, McAllister-Hollod L, Nadle J, Ray SM, Thompson DL, Wilson LE, Fridkin SK. "Emerging Infections Program Healthcare-Associated Infections and Antimicrobial Use Prevalence Survey Team. Multistate point-prevalence survey of health care-associated infections." *N Engl J Med.* 2014;27:370(13):1198-208.
6. Malone DL, Genuit T, Tracy JK, Gannon C, Napolitano LM. "Surgical site infections: reanalysis of risk factors." *Journal of Surgical Research.* 2002;103(1): 89-95.
7. Carnicer-Pont D, Bailey KA, Mason BW, Walker AM, Evans MR, Salmon RL. "Risk factors for hospital-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* bacteraemia: a case-control study." *Epidemiol Infect.* 2006;134(6):1167-73.
8. Ayoub F, Quirke M, Conroy R, Hill A. "Chlorhexidine-alcohol versus povidone-iodine for pre-operative skin preparation: A systematic review and meta-analysis." *International Journal of Surgery.* 2015;1:41-46.
9. Derde LP, Dautzenberg MJ, Bonten MJ. "Chlorhexidine body washing to control antimicrobial-resistant bacteria in intensive care units: a systematic review." *Intensive care medicine.* 2012;38(6):931-939.
10. Koburger T, Hübner NO, Braun M, Siebert J, Kramer A. "Standardized comparison of antiseptic efficacy of triclosan, PVP-iodine, octenidine dihydrochloride, polyhexanide and chlorhexidine digluconate." *Journal of Antimicrobial Chemotherap.* 2010;65(8):1712-1719.

11. Noor SSSE. "Chlorhexidine: its properties and effects." *Research Journal of Pharmacy and Technology*. 2016;9(10):1755.
12. Karpiński TM, Szkaradkiewicz AK. "Chlorhexidine-pharmaco-biological activity and application." *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2015;19(7):1321-1326.
13. Fiorillo L. "Chlorhexidine gel use in the oral district: A systematic review." *Gels*. 2019;5(2):31.
14. Kapadia BH, Elmallah RK, Mont MA. A Randomized, Clinical Trial of Preadmission Chlorhexidine Skin Preparation for Lower Extremity Total Joint Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2016;31(12):2856-2861.
15. Zywił MG, Daley JA, Delanois RE, Naziri Q, Johnson AJ, Mont MA. Advance pre-operative chlorhexidine reduces the incidence of surgical site infections in knee arthroplasty. *Int Orthop*. 2011;35(7):1001-1006.
16. Rohrer F, Nötzli H, Risch L, Bodmer T, Cottagnoud P, Hermann T, Limacher A, Fankhauser N, Wagner K, Brügger J. Does Preoperative Decolonization Reduce Surgical Site Infections in Elective Orthopaedic Surgery? A Prospective Randomized Controlled Trial. *Clin Orthop Relat Res*. 2020;478(8):1790-1800.
17. Johnson AJ, Kapadia BH, Daley JA, Molina CB, Mont MA. Chlorhexidine reduces infections in knee arthroplasty. *J Knee Surg*. 2013;26(3):213-8.
18. Veiga DF, Damasceno CA, Veiga-Filho J, Figueiras RG, Vieira RB, Garcia ES, Silva VV, Novo NF, Ferreira LM. Randomized controlled trial of the effectiveness of chlorhexidine showers before elective plastic surgical procedures. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2009;30(1):77-9.
19. Cherian P, Gunson T, Borchard K, Tai Y, Smith H, Vinciullo C. Oral antibiotics versus topical decolonization to prevent surgical site infection after Mohs micrographic surgery--a randomized, controlled trial. *Dermatol Surg*. 2013;39(10):1486-93.
20. Privitera GP, Costa AL, Brusaferrò S, Chirletti P, Crosasso P, Massimetti G, Nespoli A, Petrosillo N, Pittiruti M, Scoppettuolo G, Tumietto F, Viale P. Skin antisepsis with chlorhexidine versus iodine for the prevention of surgical site infection: A systematic review and meta-analysis. *Am J Infect Control*. 2017;45(2):180-189.
21. Chen S, Chen JW, Guo B, Xu CC. Preoperative Antisepsis with Chlorhexidine Versus Povidone-Iodine for the Prevention of Surgical Site Infection: a Systematic Review and Meta-analysis. *World J Surg*. 2020;44(5):1412-1424.
22. Franco LM, Cota GF, Pinto TS, Ercole FF. Preoperative bathing of the surgical site with chlorhexidine for infection prevention: Systematic review with meta-analysis. *Am J Infect Control*. 2017;45(4):343-349.
23. Chlebicki MP, Safdar N, O'Horo JC, Maki DG. Preoperative chlorhexidine shower or bath for prevention of surgical site infection: a meta-analysis. *Am J Infect Control*. 2013;41(2):167-73.
24. Kong L, Cao J, Zhang Y, Ding W, Shen Y. Risk factors for periprosthetic joint infection following primary total hip or knee arthroplasty: a meta-analysis. *Int Wound J*. 2017;14(3):529-536.
25. Levy PY, Ollivier M, Drancourt M, Raoult D, Argenson JN. Relation between nasal carriage of *Staphylococcus aureus* and surgical site infection in orthopedic surgery: the role of nasal contamination. A systematic literature review and meta-analysis. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2013;99(6):645-51.
26. Forget V, Azzam O, Khouri C, Landelle C. What is the benefit of preoperative washing with chlorhexidine gluconate-impregnated cloths on the incidence of surgical site infections? A systematic

- review and meta-analysis. *Infect Dis Now*. 2022 13:S2666-9919(22)00030-6.
27. Lethbridge LN, Richardson CG, Dunbar MJ. Measuring Surgical Site Infection From Linked Administrative Data Following Hip and Knee Replacement. *J Arthroplasty*. 2020;35(2):528-533.
28. Ban KA, Minei JP, Laronga C, Harbrecht BG, Jensen EH, Fry DE, Itani KM, Dellinger EP, Ko CY, Duane TM. American College of Surgeons and Surgical Infection Society: Surgical Site Infection Guidelines, 2016 Update. *J Am Coll Surg*. 2017;224(1):59-74.
29. Zellmer C, Zimdars P, Parker S, Safdar N. Evaluating the usefulness of patient education materials on surgical site infection: a systematic assessment. *Am J Infect Control*. 2015;43(2):167-8.
30. Anderson M, Ottum A, Zerbel S, Sethi A, Gaines ME, Safdar N. A survey to examine patient awareness, knowledge, and perceptions regarding the risks and consequences of surgical site infections. *Am J Infect Control*. 2013;41(12):1293-5.