



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
«ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΚΑΙ ΦΡΟΝΤΙΔΑ ΤΡΑΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΚΩΝ»

**Τίτλος Μεταπτυχιακής Εργασίας:**

«Η αποτελεσματικότητα της υδροχειρουργικής στα χρόνια έλκη»

**Όνοματεπώνυμο Μεταπτυχιακής Φοιτήτριας:**

Παναγιώτα-Άλκηστις Σαχλά

**Επιβλέπων Καθηγητής:** Δρ. Ιωάννης Καλεμκεράκης, Αναπληρωτής Καθηγητής Κοινωνικής  
Νοσηλευτικής, Τμήμα Νοσηλευτικής, Πανεπιστήμιο Δυτικής  
Αττικής.

**Αθήνα, Δεκέμβριος 2022**

**Η αποτελεσματικότητα της υδροχειρουργικής στα χρόνια έλκη.**



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
«ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΚΑΙ ΦΡΟΝΤΙΔΑ ΤΡΑΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΚΩΝ»

## ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ: «Η αποτελεσματικότητα της υδροχειρουργικής στα χρόνια έλκη»**

**Όνοματεπώνυμο Μεταπτυχιακής Φοιτήτριας:**

Παναγιώτα-Άλκηστις Σαχλά

**A.M.:** 19029

### ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΞΕΤΑΣΗΣ

**Επιβλέπων Καθηγητής:** Δρ. Ιωάννης Καλεμικεράκης, Αναπληρωτής Καθηγητής Κοινωνικής Νοσηλευτικής, Τμήμα Νοσηλευτικής, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής.

**Μέλος:** Δρ. Κελέση Μάρθα, Αναπληρώτρια Πρόεδρος Τμήματος Νοσηλευτικής, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής.

**Μέλος:** Δρ. Καπάδοχος Θεόδωρος, Επίκουρος Καθηγητής Τμήματος Νοσηλευτικής, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής.

**Αθήνα, Δεκέμβριος 2022**



**UNIVERSITY OF WEST ATTICA  
SCHOOL OF HEALTH AND CARE SCIENCES  
DEPARTMENT OF NURSING**

**MSc IN TREATMENT AND CARE OF WOUNDS AND ULCERS**

**MASTER'S THESIS**

**TOPIC: "Efficacy of hydrosurgery in chronic wounds"**

**Name of Postgraduate Student:**

Panagiota-Alkistis Sachla

**R.N. 19029**

**Supervising Professor:** Dr. Ioannis Kalemikerakis, Associate Professor of Community Nursing, Department of Nursing, University of West Attica.

**Athens, December 2022**

## **Προσωπικά Στοιχεία Μεταπτυχιακού Φοιτητή**

**Όνοματεπώνυμο:** Παναγιώτα-Άλκηστis Σαχλά

**Διεύθυνση:** Δερκυλίδου 15, Σπάρτη

**Τηλέφωνο:** 6984696331

**Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο:** ntc19029@uniwa.gr

## **Τριμελής Συμβουλευτική Επιτροπή**

### **Επιβλέπων Καθηγητής:**

Δρ. Ιωάννης Καλεμικεράκης, Αναπληρωτής Καθηγητής Κοινωνικής Νοσηλευτικής Τμήματος  
Νοσηλευτικής, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής.

### **Μέλη:**

Δρ. Κελέση Μάρθα, Αναπληρώτρια Πρόεδρος Τμήματος Νοσηλευτικής, Πανεπιστήμιο  
Δυτικής Αττικής.

Δρ. Καπάδοχος Θεόδωρος, Επίκουρος Καθηγητής Τμήματος Νοσηλευτικής, Πανεπιστήμιο  
Δυτικής Αττικής.

### **Δήωση Συγγραφέα Μεταπτυχιακής Εργασίας**

Η κάτωθι υπογεγραμμένη Σαχλά Παναγιώτα-Άλκηστις του Παναγιώτη, με αριθμό μητρώου 19029 φοιτήτρια του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Θεραπεία και Φροντίδα Τραυμάτων και Έλκων» του Τμήματος Νοσηλευτικής της Σχολής Επιστημών Υγείας και Πρόνοιας του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου.»

Η Δηλούσα

Παναγιώτα-Άλκηστις Σαχλά

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	9
ABSTRACT	10
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	11
ΥΔΡΟΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ	11
ΧΡΟΝΙΑ ΕΛΚΗ	11
A. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	13
1. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΧΡΟΝΙΩΝ ΕΛΚΩΝ	14
1.1 ΦΛΕΒΙΚΑ ΕΛΚΗ	14
1.2 ΈΛΚΗ ΙΣΧΑΙΜΙΚΗΣ ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑΣ	15
1.3 ΔΙΑΒΗΤΙΚΑ ΕΛΚΗ	16
1.4 ΕΛΚΗ ΠΙΕΣΗΣ	17
2. ΔΙΑΓΝΩΣΗ-ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΧΡΟΝΙΩΝ ΕΛΚΩΝ	18
3. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	20
4. ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗΣ ΤΩΝ ΝΕΚΡΩΝ ΚΑΙ ΜΗ ΒΙΩΣΙΜΩΝ ΙΣΤΩΝ	21
B. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	26
ΣΚΟΠΟΣ	27
ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ	27
ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΈΝΤΑΞΗΣ	27
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ	28
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	29
ΣΥΖΗΤΗΣΗ	36
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	38
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	39



## **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

### **Σκοπός**

Σκοπός της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης ήταν η διερεύνηση της αποτελεσματικότητας της υδροχειρουργικής σε σύγκριση με άλλες τεχνικές καθαρισμού σε χρόνια τραύματα και έλκη.

### **Υλικό και Μέθοδος**

Πραγματοποιήθηκε συστηματική αναζήτηση στις βάσεις δεδομένων PubMed, Google Scholar και Cochrane Library. Συμπεριλήφθηκαν τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές (RCTs), πιλοτικές μελέτες, αναδρομικές μελέτες και προοπτικές μη συγκριτικές μελέτες.

### **Αποτελέσματα**

Με τη μέθοδο της υδροχειρουργικής η ποιότητα καθαρισμού ήταν υψηλότερη, μειώθηκε ο απαιτούμενος χρόνος καθαρισμού του τραύματος, ο αριθμός των συνεδριών, το βακτηριακό φορτίο και η απώλεια αίματος σε σύγκριση με άλλες τεχνικές καθαρισμού. Παρατηρήθηκε μη σημαντική διαφορά στο χρόνο σύγκλισης του τραύματος και στο κόστος.

### **Συμπεράσματα**

Η υδροχειρουργική είναι μία αποτελεσματική, ακριβής και ταχεία μέθοδος καθαρισμού χρόνιων τραυμάτων που μειώνει τον αριθμό συνεδριών, το βακτηριακό φορτίο στην κοίτη του τραύματος και την απώλεια αίματος.

### **Δήλωση συμφερόντων**

Οι συγγραφείς δεν έχουν σύγκρουση συμφερόντων.

### **Λέξεις κλειδιά**

Hydrosurgery, debridement, chronic wound, Versajet.

## **ABSTRACT**

### **Objective**

The aim of this systematic review was to evaluate the efficacy of hydrosurgery compared with other techniques of debridement in chronic wounds and ulcers.

### **Methods**

A systematic search was performed in PubMed, Google Scholar and Cochrane Library databases. Prospective randomised controlled trials, pilot studies, Retrospective Comparative Studies and prospective non-comparative studies were included.

### **Results**

Hydrosurgery enabled high quality and rapid debridement, the debridement number needed to achieve adequate wound beds was fewer and bacterial load and blood loss decreased. Non-significant difference in wound convergence time and cost was performed.

### **Conclusion**

Hydrosurgery is an effective, accurate and rapid debridement method that can reduce the time of debridement, the bacterial load on the wound bed and the blood loss.

### **Declaration of interest**

The authors have no conflicts of interest to declare.

### **Keywords**

Hydrosurgery; debridement; chronic wound; Versajet.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### Υδροχειρουργική

Η **υδροχειρουργική** αποτελεί μία τεχνική άμεσου καθαρισμού του τραύματος και βασίζεται στην εκτίναξη στείρου διαλύματος στο τραύμα με μεγάλη ταχύτητα, μέσω του φαινομένου Venturi.<sup>1</sup> Η μέθοδος της υδροχειρουργικής έχει χρησιμοποιηθεί σε πολλούς διαφορετικούς τομείς, όπως ο καθαρισμός της κοίτης του τραύματος,<sup>1,2</sup> προετοιμασία εγκαυματικής περιοχής για τοποθέτηση μοσχευμάτων δέρματος μερικού ή ολικού πάχους<sup>3</sup>, διαχείριση εγκαυματικής επιφάνειας,<sup>4,5</sup> χρόνια οστεομυελίτιδα και σπηκτική αρθρίτιδα.<sup>6</sup> Με τον τρόπο αυτό, επιτυγχάνεται η απομάκρυνση ινώδους ιστού, βιομεμβράνης και νεκρώσεων. Σε αποικισμένα τραύματα έχει παρατηρηθεί επίσης σημαντική μείωση του βακτηριακού φορτίου.<sup>7</sup>

Η εκτίναξη του στείρου διαλύματος μέσα από τη χειρολαβή, χάρη στη ρυθμιζόμενη ταχύτητα εκτομής και αναρρόφησης, αφαιρεί με ακρίβεια το ιστό που έχουμε επιλέξει, αναρροφώντας τα υπολείμματα, επιτρέπει την αφαίρεση νεκρωτικού ιστού χωρίς τον τραυματισμό του υγιούς ιστού και διατηρεί το χειρουργικό πεδίο καθαρό. Ο επιλεκτικός και ακριβής καθαρισμός επιτρέπει τη χρήση του μηχανήματος σε ανατομικά σημεία που χρήζουν ιδιαίτερης διαχείρισης, όπως δάκτυλα, χείλη, βλέφαρα και περιγεννητική περιοχή.<sup>8</sup>

### Χρόνια Έλκη

**Χρόνια έλκη** ορίζονται τα έλκη που δεν αποκαθίστανται σε ανατομικό και λειτουργικό επίπεδο σε διάστημα μεγαλύτερο των τριών μηνών. Η διαδικασία της επούλωσης του τραύματος εμποδίζεται από τη φλεγμονώδη φάση. Η παρουσία βακτηρίων, ξένων σωμάτων και νεκρωτικού ιστού σταματούν αυτή τη διαδικασία, διεγείροντας την παραγωγή προφλεγμονωδών κυτοκινών, αυξημένων μεταλλοπρωτεασών και ουδετερόφιλων. Αυτό συνεπάγεται αδρανοποίηση ή καταστροφή των αυξητικών παραγόντων, των κερατινοκυττάρων και των ινοβλαστών που συμβάλλουν στην επουλωτική διαδικασία.<sup>9</sup>

Τα χρόνια έλκη είναι αποικισμένα από διαφορετικούς πληθυσμούς βακτηρίων. Βακτήρια που αποικίζουν το τραύμα όπως ο *Staphylococcus epidermidis* ζουν φυσιολογικά στο δέρμα και εμποδίζουν τον αποικισμό παθογόνων βακτηρίων. Ωστόσο, ο αποικισμός παθογόνων βακτηρίων στην κοίτη του τραύματος σχετίζεται με τη χρονιότητα του τραύματος. Τα χρόνια τραύματα έχουν περισσότερα από ένα βακτηριακά είδη, τα οποία δρουν συνεργατικά και μπορεί να μετατραπουν από μη επιβλαβή σε επιβλαβή για τον ξενιστή.<sup>10</sup> Μελέτες έχουν δείξει ότι η κακή αιμάτωση των χρόνιων ελκών, δημιουργεί

ευνοϊκές συνθήκες για τα αναερόβια βακτηρία, με αποτέλεσμα τον πολλαπλασιασμό τους και τη δημιουργία αποικιών.<sup>11</sup> Αυτό συνεπάγεται αναστολή της επούλωσης και παραμονή του τραύματος σε μία χρόνια φλεγμονώδη φάση.

Η νοσηρότητα και το κόστος θεραπείας και φροντίδας των χρόνιων ελκών είναι ιδιαίτερα υψηλό, καθιστώντας επιτακτική την ανάγκη για την πρόληψη και την άμεση θεραπεία τους.

## **A. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

## **1. Κατηγορίες χρόνιων ελκών**

Η σωστή φροντίδα και θεραπεία του έλκους απαιτεί σωστή αξιολόγηση και κατηγοριοποίηση του έλκους, το οποίο επιτυγχάνεται μέσω της φυσικής εξέτασης. Σε ασθενείς με έλκη που δεν επουλώνουν θα πρέπει να εκτιμάται η αγγειακή λειτουργία, η θέση του τραύματος, το μέγεθος, το βάθος, η παροχέτευση και ο τύπος του ιστού. Σε Σε άτυπα έλκη που δεν επουλώνουν θα πρέπει να λαμβάνεται βιοψία. Τα συχνότερα χρόνια έλκη των κάτω άκρων είναι φλεβικής, αρτηριακής, μικτής, διαβητικής αιτιολογίας και έλκη πίεσης.<sup>12</sup>

### **1.1. Φλεβικά έλκη**

Τα φλεβικά έλκη αποτελούν το πιο κοινό τύπο χρόνιου τραύματος. Στη δύση περισσότερο από 10% του πληθυσμού πάσχει από φλεβική ανεπάρκεια, ενώ το 0,2% αναπτύσσει φλεβικά έλκη. Εντοπίζονται κυρίως στην κνήμη, πάνω από τον πλάγιο και έσω σφυρό. Οι φλεβικές εξελκώσεις μπορεί να οφείλονται σε αυξημένη ενδοαυλική πίεση στο επιπολής φλεβικό δίκτυο, λόγω χρόνιας φλεβικής ανεπάρκειας. Ο πυθμένας του έλκους είναι αβαθής και καλύπτεται από μίγμα κοκκιώδους και νεκρωτικού ινώδους ιστού. Χαρακτηρίζονται από έντονο εξίδρωμα, οίδημα, αίσθημα καύσου και κνησμού. Το περιφερικό δέρμα μπορεί να παρουσιάσει λιποδερματοσκλήρυνση, έκζεμα, λευκή ατροφία και τηλαγγειεκτασίες. Η χαρακτηριστική μελάγχρωση του δέρματος οφείλεται στην εξαγγείωση των ερυθροκυττάρων και στην εναπόθεση αιμοσιδηρίνης στο χόριο και τον υποδόριο ιστό, όπου διεγείρεται η παραγωγή μελανίνης.<sup>13</sup> Τα όρια του έλκους είναι ασαφή και προσκολλημένα στο τραύμα, ενώ τα χείλη του τραύματος είναι επίπεδα. Για τη διάγνωση του φλεβικού έλκους είναι η απαραίτητη η αξιολόγηση της λειτουργίας του αγγειακού συστήματος. Η αξιολόγηση περιλαμβάνει την κλινική εξέταση, υπερηχογράφημα Doppler, αγγειοχειρουργική εκτίμηση, τη διαδερμική οξυμετρία, την αξιολόγηση της αρτηριακής κατάστασης με τον σφυροβραχιόνιο δείκτη (ABI) και την ψηλάφηση παλμών για να αποκλειστεί το ενδεχόμενο αρτηριακής ή μεικτής αιτιολογίας. Η εκτίμηση και η διάγνωση προκύπτουν από τη λήψη ιστορικού σχετικά με τον πόνο, την εξέταση του ποδιού και του έλκους και τις κλινικές και εργαστηριακές εξετάσεις.<sup>12</sup>

## 1.2. Έλκη ισχαιμικής αιτιολογίας

### Αρτηριακά έλκη (Ισχαιμικά)

Τα αρτηριακά έλκη σχετίζονται με ιστορικό περιφερικής αρτηριακής νόσου, καπνίσματος, δυσλιπιδαιμίας, αρτηριακής υπέρτασης, διαλείπουσας χωλότητας και πόνου κατά την ανάπαυση. Είναι αποτέλεσμα της μειωμένης κυκλοφορίας αίματος, που μπορεί να οφείλεται σε αρτηριοσκλήρυνση ή απόφραξη από μικρά έμβολα όπου εμποδίζουν την αιμάτωση και ο οργανισμός αδυνατεί να καλύψει τις μεταβολικές απαιτήσεις των ιστών. Εντοπίζεται στο άκρο πόδι, στα δάκτυλα του ποδιού και στην ποδοκνημική. Ο πυθμένας του έλκους είναι βαθύς, ωχρός, κίτρινος ή γκρίζος με παρουσία νεκρωτικού ινώδους ιστού ή εσχάρας. Οι κλινικές εκδηλώσεις περιλαμβάνουν το άλγος αναπαύσεως, την εξέλκωση και τη γάγγραινα. Ο πόνος μειώνεται όταν ο ασθενής τοποθετήσει το μέλος σε εξάρτηση, όπου αυξάνεται η αιματική ροή λόγω βαρύτητας. Η ισχαιμική εξέλκωση απορρέει από μικρούς τραυματισμούς οι οποίοι δεν επουλώνονται λόγω ανεπαρκούς παροχής αίματος. Η γάγγραινα είναι αποτέλεσμα ανεπαρκούς αιμάτωσης των προσβεβλημένων ιστών και εάν δεν αντιμετωπιστεί έπεται ακρωτηριασμός του άκρου. Παρουσιάζεται καθόλου ή μικρό εξίδρωμα. Τα όρια του έλκους είναι σαφή και κρημνώδη, ενώ το περιφερικό δέρμα είναι συνήθως ξηρό, γκρί, γαγγραινώδες, με τροφικές αλλοιώσεις, χωρίς την παρουσία οιδήματος. Η εκτίμηση και η διάγνωση προκύπτουν από τη λήψη ιστορικού σχετικά με τον πόνο, την εξέταση του ποδιού και του έλκους, τη διαδερμική οξυμετρία και τις κλινικές και εργαστηριακές εξετάσεις. Εάν η μέτρηση του σφυροβραχειόνιου δείκτη (ABI) είναι μικρότερη από 0,8 τότε υπάρχει αυξημένη πιθανότητα αρτηριακής νόσου. Οι ασθενείς συνήθως λαμβάνουν αντιβιοτικά μακροχρόνια χωρίς να αντιμετωπίζεται η φλεγμονή.<sup>14</sup>

Τα μεικτά έλκη εντοπίζονται στα κάτω άκρα όπου συνυπάρχει φλεβική ανεπάρκεια με μειωμένη κυκλοφορία αίματος.

### **1.3. Διαβητικά Έλκη**

Τα διαβητικά έλκη εμφανίζονται στους ασθενείς με ιστορικό σακχαρώδη διαβήτη και εντοπίζονται στην πελματιαία επιφάνεια, στα δάκτυλα των ποδιών και σε περιοχές τραυματισμού. Τα όρια του έλκους είναι μικρά και ο πυθμένας του τραύματος έχει βάθος και συχνά νέκρωση. Υπάρχει μειωμένη αισθητικότητα και καύσος, ενώ το εξίδρωμα μπορεί να μεταβάλλεται. Το περιφερικό δέρμα είναι ξηρό και λεπτό και δεν παρατηρείται οίδημα. Σε περίπτωση αποκάλυψης οστού γίνεται πλήρης έλεγχος για οστεομυελίτιδα. Η εκτίμηση και η διάγνωση προκύπτουν από τη λήψη ιστορικού, τη μέτρηση του σφυροβραχιόνιου δείκτη, τη θέση εντόπισης, το υπερηχογράφημα αρτηριών κάτω άκρων, τη διαδερμική οξυμετρία, την μαγνητική και ακτινογραφία για πιθανή οστεομυελίτιδα και την καλλιέργεια τραύματος.<sup>12</sup>



#### 1.4. Έλκη Πίεσης

Ο τραυματισμός από πίεση είναι εντοπισμένη καταστροφή δέρματος και του υποκείμενου μαλακού ιστού συνήθως σε οστικές προεξοχές και σχετίζεται με τη χρήση ή μη ιατρικής συσκευής. Ο τραυματισμός μπορεί να είναι άθικτο δέρμα ή ακόμα και ανοικτό έλκος. Ο τραυματισμός είναι αποτέλεσμα έντονης ή και παρατεταμένης πίεσης ή πίεσης σε συνδυασμό με διάτμηση. Η αντοχή του μαλακού ιστού στην πίεση και τη διάτμηση μπορεί να επηρεαστεί από την αιμάτωση, τη διατροφή, την υγρασία στην περιοχή, τη συννοσηρότητα και την κατάσταση των μαλακών ιστών. Η ταξινόμηση και η περιγραφή των τραυματισμών από πίεση επιτυγχάνεται με το παγκόσμιο σύστημα σταδιοποίησης της National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP). Το σύστημα σταδιοποίησης περιγράφει την έκταση της απώλειας ιστού και τη φυσική εμφάνιση του τραυματισμού.

Το Στάδιο 1 περιλαμβάνει άθικτο δέρμα με ερύθημα που δεν λευκαίνει κατά την πίεση ή σκουρόχρωμο δέρμα.

Στο Στάδιο 2 υπάρχει μερική απώλεια πάχους δέρματος, ο πυθμένας του τραύματος είναι ορατός, ροζ ή ερυθρός, με υγρασία, χωρίς να είναι ορατοί οι βαθύτεροι ιστοί.

Στο Στάδιο 3 παρουσιάζεται ολικού πάχους απώλεια δέρματος με ορατό το λιπώδη ιστό και συχνά υπάρχει κοκκιώδης ιστός και τα χείλη του τραύματος δημιουργούν πτυχές προς το εσωτερικό του τραύματος. Παρατηρείται συχνά κίτρινος ινώδης ιστός ή και νεκρωτική εσχάρα, ενώ το βάθος της καταστροφής ιστού διαφέρει ανάλογα με την ανατομική θέση. Σε αυτό το στάδιο δεν είναι εκτεθειμένα τένοντες, περιτονίες, σύνδεσμοι, χόνδροι και οστά. Σε περίπτωση που ο ινώδης ιστός ή η εσχάρα αποκρύπτει την έκταση της απώλειας ιστού, προκύπτει ο ασταδιοποίητος τραυματισμός από πίεση.

Το Στάδιο 4 περιλαμβάνει απώλεια ολικού πάχους ιστού και δέρματος με εκτεθειμένα ή άμεσα ψηλαφητά περιτονίες, μύες, τένοντες, συνδέσμους, χόνδρους και οστά. Ο ινώδης ιστός και η εσχάρα είναι συνήθως ορατά, ενώ υπάρχουν κρύπτες και κοιλότητες. Το βάθος διαφέρει ανάλογα με την ανατομική περιοχή του έλκους. Σε περίπτωση που ο ινώδης ιστός ή η εσχάρα αποκρύπτει την έκταση της απώλειας ιστού, προκύπτει ο ασταδιοποίητος τραυματισμός από πίεση.<sup>15</sup>

## 2. Διάγνωση- Θεραπεία Χρόνιων Ελκών

Η διάγνωση των χρόνιων ελκών επιτυγχάνεται από τη φυσική εξέταση, όπου αξιολογείται η θέση του τραύματος, το μέγεθος, το βάθος, η παροχέτευση και ο τύπος του ιστού. Οι ασθενείς με μη επουλωτικά έλκη συστήνεται να υποβάλλονται σε αξιολόγηση του αγγειακού συστήματος.<sup>12</sup>

Η θεραπεία των χρόνιων ελκών περιλαμβάνει την άμεση απομάκρυνση των μη βιώσιμων ιστών, των έλεγχο των λοιμώξεων, τη διατήρηση της απαραίτητης υγρασίας στο τραύμα και τα χείλη του τραύματος. Η μετέπειτα θεραπεία ωστόσο είναι εξατομικευμένη για κάθε τύπο έλκους. Η επούλωση αποτελεί μία σύνθετη αλληλουχία γεγονότων από τον τραυματισμό έως την επιτυχημένη σύγκλιση του έλκους. Τα στάδια επούλωσης είναι η αιμόσταση, φλεγμονή, πολλαπλασιασμός, ωρίμανση και αναδιαμόρφωση. Οι φάσεις αυτές αλληλεπικαλύπτονται καθώς οι κυτοκίνες και οι αυξητικοί παράγοντες καθοδηγούν την επουλωτική διαδικασία. Τα χρόνια έλκη παραμένουν συχνά στη φλεγμονώδη φάση.<sup>12</sup>

Τα φλεβικά έλκη χρήζουν πιεστικής ελαστικής περιόδου για την αντιμετώπισή τους. Η συμπίεση συμβάλει στην αύξηση της ροής του αίματος στη μικροκυκλοφορία και αποτρέπει την περαιτέρω συγκόλληση των λευκών αιμοσφαιρίων, καθώς ευνοεί την αποκόλλησή τους από το ενδοθήλιο. Μειώνεται η εξαγγείωση των υγρών από τα τριχοειδή και αυξάνεται η απορρόφησή τους λόγω της αυξημένης πίεσης στους ιστούς λόγω της περίδεσης. Η συμπιεστική περίδεση μειώνει το οίδημα και τον πόνο, ενώ προάγει την επούλωση των ελκών που προκαλούνται από φλεβική ανεπάρκεια.<sup>12</sup>

Τα διαβητικά έλκη για την επιτυχή διάγνωση και θεραπεία τους απαιτούν έλεγχο του διαβήτη, σωστή τοπική φροντίδα του τραύματος, έλεγχο των λοιμώξεων, στρατηγικές εκτόνωσης της πίεσης και επαναφορά της ροής του αίματος. Το έλκος μπορεί να είναι νευροπαθητικής, ισχαιμικής ή νευροϊσχαιμικής αιτιολογίας. Η διάγνωση του διαβητικού έλκους άκρου ποδός θα πρέπει να συνδυάζει τη χρήση κλινικών σημείων και συμπτωμάτων και όχι μόνο από αποτελέσματα καλλιέργειών. Οι καλλιέργειες είναι συνήθως θετικές, καθώς τα ανοικτά τραύματα αποικίζονται από οργανισμούς, καθιστώντας δύσκολη τη διάγνωση. Σε παρουσία λοίμωξης, για τη σωστή επιλογή αντιβιοτικού συνδυάζεται η κλινική εικόνα και τα αποτελέσματα της καλλιέργειας του τραύματος. Για τη θεραπεία των διαβητικών ελκών συνιστάται χειρουργικός καθαρισμός, αυτολυτική και ωσμωτική απομάκρυνση των νεκρώσεων και χρήση κατάλληλων επιθεμάτων. Σε ορισμένα έλκη ενδείκνυται η τοπική θεραπεία αρνητικής πίεσης και η θεραπεία με υπερβαρικό οξυγόνο.

Δύο από τα πιο γνωστά συστήματα ταξινόμησης των διαβητικών ελκών είναι το Wagner και το PEDIS. Το πρώτο αξιολογεί το βάθος του έλκους μαζί με την παρουσία γάγγραινας και απώλεια της αιμάτωσης ταξινομώντας σε έξι βαθμούς από 0 έως 5, ενώ το δεύτερο αξιολογεί την αιμάτωση, την έκταση (μέγεθος), το βάθος (απώλεια ιστού), τη λοίμωξη και την αισθητικότητα (νευροπάθεια) χρησιμοποιώντας τέσσερις βαθμούς από 1 έως 4.<sup>13</sup>

Σε κάθε περίπτωση συνιστάται η χρήση κατάλληλων επιθεμάτων ανάλογα με τις ανάγκες του τραύματος. Σε τραύμα με καθαρό, κοκκιώδες ιστό, στεγνό ή με λίγο εξίδρωμα χρησιμοποιούνται υδρογέλες, επιθέματα ήπιας κολλητικότητας και κορδόνια για κοιλότητες ως πρωτεύοντα επιθέματα, ενώ σε μέτριο ή υψηλό εξίδρωμα χρησιμοποιούνται απορροφητικά επιθέματα. Σε τραύμα που ο ιστός είναι κόκκινος με επιθηλιοποίηση χωρίς εξίδρωμα χρησιμοποιούνται υδροκολλοειδή, μεμβράνες πολυουρεθάνης και ήπιας κολλητικότητας επιθέματα ως πρωτεύοντα επιθέματα. Σε τραύμα με λοίμωξη με χαμηλό έως υψηλό εξίδρωμα απαιτούνται αντιμικροβιακά επιθέματα. Σε ελώδες, κίτρινο, καφέ ή γκρι ιστό με χαμηλή έκκριση συνιστανται υδρογέλες και μέλι ως πρωτεύων επίθεμα και μεμβράνες πολυουρεθάνης ως δευτερεύων, ενώ σε μέτριο εξίδρωμα συνιστανται απορροφητικά επιθέματα και κορδόνια για κοιλότητες ως πρωτεύων και επιδεσμική περίδεση ή επιθέματα πολυουρεθάνης ως δευτερεύων. Σε ξηρή, μαύρη νέκρωση (εσχάρα) χρησιμοποιούνται υδρογέλες και μέλι ως πρωτεύων και μεμβράνες πολυουρεθάνης ως δευτερεύων επίθεμα. (EWMA, 2013)

### 3. Αξιολόγηση βακτηριακής κατάστασης χρόνιων ελκών

Στα χρόνια τραύματα ο ρυθμός επούλωσης αποτελεί μέσο αξιολόγησης της βακτηριακής τους κατάστασης. Το τραύμα που δεν επουλώνει ή παρουσιάζει επιδεινούμενη κλινική εικόνα χαρακτηρίζεται από κρίσιμο αποικισμό ή λοίμωξη.

Ο κρίσιμος αποικισμός περιλαμβάνει έλκη που δεν επουλώνουν, έχουν αυξημένη παραγωγή εξιδρώματος, αιμορραγία, δυσσομία και φέρουν νεκρωτικό ιστό.

Σε περιπτώσεις χρόνιων τραυμάτων στα οποία παρατηρείται αύξηση της θερμοκρασίας, αύξηση του μεγέθους του τραύματος, εκτεθειμένο οστό, νέα ιστική καταστροφή, άλγος, κακοσμία, αυξημένη παραγωγή εξιδρώματος, οίδημα ή ερυθρότητα παρουσιάζεται λοίμωξη. Σε αυτή την περίπτωση, απαιτείται είτε απομόνωση βακτηρίων από καλλιέργειες τραύματος μέσα από υγρό που έχει αναρροφηθεί από το τραύμα ή από βιοψία ιστού, είτε απομόνωση βακτηρίων σε αιμοκαλλιέργεια.<sup>16</sup>

Οι κλινικές εκδηλώσεις της λοίμωξης είναι κοινές σε όλους τους τύπους τραυμάτων και περιλαμβάνουν ορισμένους τοπικούς και συστηματικούς δείκτες.

Οι τοπικοί δείκτες είναι η ερυθρότητα γύρω από το έλκος ή κυτταρίτιδα, αυξημένη παραγωγή εξιδρώματος, κακοσμία, αλλαγή του χρώματος των εκκρίσεων, τοπικός πόνος, αύξηση της θερμοκρασίας τοπικά, καθυστερημένη ή ανώμαλη επούλωση και κατάτμηση του τραύματος.

Οι συστηματικοί δείκτες χαρακτηρίζονται από αυξημένη συστηματική θερμοκρασία, το αίσθημα κακουχίας, ο αυξημένος αριθμός λευκοκυττάρων και η λεμφαγγειίτιδα.

Επιπρόσθετα κριτήρια αποτελούν η καθυστερημένη επούλωση, η δυσχρωμία, το μη αναμενόμενο άλγος ή ευαισθησία, η αναδίπλωση στη βάση του τραύματος, η δυσσομία, η διάσπαση του τραύματος και η ανάπτυξη επιθηλιακών γεφυρώσεων των μαλακών ιστών.<sup>17</sup>

#### 4. Μέθοδοι απομάκρυνσης των νεκρών και μη βιώσιμων ιστών

Ο καθαρισμός του πυθμένα του τραύματος είναι μία από τις σημαντικότερες τεχνικές στη φροντίδα του, καθώς επιτρέπει την αφαίρεση του μη βιώσιμου ιστού, προωθεί την παραγωγή νέου κοκκιώδη ιστού και προάγει την επούλωση των υγείων ιστών.<sup>1</sup> Στα χρόνια έλκη όπου υπάρχουν νεκρωτικοί ιστοί, φλεγμονή, αυξημένο βακτηριακό φορτίο και λοίμωξη, ο καθαρισμός αποτελεί βασική προϋπόθεση για την επούλωση τους, καθώς απομακρύνει αρκετούς ανασταλτικούς παράγοντες. Η αφαίρεση του βιοφίλμ είναι απαραίτητη για τη διακοπή της φλεγμονώδους φάσης, καθώς προσκολλάται στον περιβάλλοντα ιστό, είναι εξαιρετικά ανθεκτικό στα αντιβιοτικά και τα βιοκτόνα και εμποδίζει την τοπική ανοσολογική απόκριση του οργανισμού.<sup>9</sup> Υπάρχουν διάφορες τεχνικές καθαρισμού όπως ο μηχανικός καθαρισμός, τα αυτολυτικά επίθεματα, τα επίθεματα ενζύμων, ο χειρουργικός καθαρισμός και η χρήση τεχνικών μέσων. Στα τεχνικά μέσα περιλαμβάνονται δύο τύποι, η τεχνολογία άμεσου καθαρισμού (υδροχειρουργική, υπέρηχος) και η έμμεσου καθαρισμού (αρνητική πίεση και ασύρματη διέγερση μικρορεύματος) (EWMA, 2013).

Ο **μηχανικός καθαρισμός** περιλαμβάνει:

- Τη χρήση στεγνής γάζας.
- Την τεχνική wet to dry γάζας, όπου τοποθετείται στο έλκος γάζα εμποτισμένη με φυσιολογικό ορό και κατά την αφαίρεσή της ο νεκρωμένος ιστός έχει προσκολληθεί στη στεγνή πλέον γάζα και απομακρύνεται από το έλκος. Είναι μια γρήγορη, εύκολη και οικονομική μέθοδος, η οποία καθυστερεί ωστόσο την επούλωση, αυξάνει τον κίνδυνο εμφάνισης λοιμώξεων στο έλκος, προκαλεί πόνο στον ασθενή και χρειάζονται πολύ συχνά αλλαγές.<sup>18</sup>
- Τη γάζα παραφίνης, η οποία αυξάνει τον κίνδυνο μόλυνσης, προκαλεί αιμορραγία στον πυθμένα του έλκους κατά την αφαίρεσή του, προκαλεί πόνο στον ασθενή, βλάπτει το νέο ιστό και καθυστερεί την επιθηλιοποίηση.
- Το επίθεμα μονοϊνιδίων (monofilament fibre pad). Γρήγορη εφαρμογή, οικονομική μέθοδος, μειώνει τον κίνδυνο τραυματισμού των υγείων ιστών και την αιμορραγία.<sup>19</sup> Ιδιαίτερα αποτελεσματικό για καθαρισμό χρόνιων ελκών με



Εικόνα 1. Επίθεμα μονοϊνιδίων.

μεγάλη παραγωγή εξιδρώματος, ελώδη ιστό και υπερκερατώσεις (NICE, 2014).

Ο **αυτολυτικός καθαρισμός** είναι μια διαδικασία κατά την οποία τα μακροφάγα κύτταρα του ασθενούς καταστρέφουν τα βακτήρια μέσω φαγοκυττάρων και ενδογενών πρωτεολυτικών ενζύμων (κολλαγενάση, ελαστάση, μυελοϋπεροξειδάση) που υγροποιούν το νεκρωτικό ιστό και το διαχωρίζουν από τον υγιή ιστό.<sup>20</sup>

Ο αυτολυτικός καθαρισμός περιλαμβάνει την υδρογέλη και επιθέματα με βάση την υδρογέλη. Ενδείκνυται για χρόνια έλκη με παρουσία ινώδους ή νεκρωτικού ιστού. Ενυδατώνει, μαλακώνει και ρευστοποιεί την εσχάρα και τον ινώδη ιστό. Αντενδείκνυται σε αιμορραγικά τραύματα, σε ισχαιμία του άκρου ή των δακτύλων, σε συρίγγια, σε τραύματα με μεγάλο εξίδρωμα, σε μολυσμένα τραύματα και σε τραύματα με αυξημένο κίνδυνο για αναερόβιες λοιμώξεις. Αργή δράση, ανώδυνη μέθοδος, υψηλό κόστος λόγω συχνών αλλαγών, χρήση δευτερεύοντος επιθέματος.<sup>21</sup>

Ο **ένζυματικός καθαρισμός** (απολέπιση) είναι μια μέθοδος που χρησιμοποιεί πρωτεολυτικά ένζυμα σε γέλες ή αλοιφές, τα οποία δρουν συνεργατικά με ενδογενή ένζυμα και διευκολύνουν την αφαίρεση μη βιώσιμου ιστού από ένα τραύμα. Τα πρωτεολυτικά ένζυμα δρουν επιλεκτικά, κατάλληλα για χρόνια έλκη, εύκολη και ασφαλής χρήση και για κατ' οίκον χρήση. Συντηρητικός καθαρισμός με υψηλό κόστος λόγω μακροπρόθεσμης χρήσης.

Συνιστάται σε ασθενείς όπου ο μηχανικός καθαρισμός αντενδείκνυται, όπως σε ασθενείς με αυξημένο κίνδυνο αιμορραγίας (EWMA, 2013).

Τα **απορροφητικά επιθέματα** είναι ιδιαίτερα υδρόφιλα και απορροφούν γρήγορα το εξίδρωμα από το νεκρωτικό ιστό. Ενδείκνυται για φροντίδα ελκών με μικρή έως μεγάλη παραγωγή εξιδρώματος και παρουσία κίτρινου ελώδους ιστού. Αντενδείκνυται σε τραύματα σε κοιλότητες και σε περιοχές κοντά στους βλεννογόνους.

Το **μέλι** χρησιμοποιείται στη θεραπεία ευρέος φάσματος τραυμάτων με νεκρωτικό ή ελώδη ιστό, τραυμάτων με μεγάλη παραγωγή εξιδρώματος και τραυμάτων με λοίμωξη από πολυανθεκτικά στελέχη όπως *Pseudomonas aeruginosa* και MRSA. Έχει αντιμικροβιακές ιδιότητες και σε συνδυασμό με την υψηλή οσμωτικότητά του, διεγείρει την ανοσολογική απόκριση, καταστέλλει τη φλεγμονή και οδηγεί σε ταχύ αυτολυτικό καθαρισμό του τραύματος.<sup>22</sup>

Η απομάκρυνση του μη βιώσιμου ιστού με προνύμφες είναι γνωστή και ως **Maggot Debridement Therapy**. Αποτελεί μία μέθοδο μηχανικής απομάκρυνσης κατά την οποία τοποθετούνται ζωντανές προνύμφες που βρίσκονται σε στείρο περιβάλλον σε έλκη με ελώδη ή νεκρωτικό ιστό. Χρησιμοποιείται σε πολλούς διαφορετικούς τύπους ελκών ως συμπλήρωμα στη συμβατική θεραπεία. Η κίνηση των προνυμφών αυξάνει την παραγωγή εξιδρώματος βοηθώντας στην αφαίρεση των βακτηρίων. Οι εκκρίσεις των προνυμφών περιέχουν πρωτεολυτικά ένζυμα, όπως η θρυψίνη και η κολλαγενάση που συμβάλλουν στην επιλεκτική αφαίρεση του νεκρωτικού ιστού, αφήνοντας άθικτο τον υγιή ιστό. Μειώνει τον κίνδυνο μόλυνσης και προάγει την επούλωση μέσω της απομάκρυνσης των μη βιώσιμων ιστών.<sup>23</sup> Χαρακτηρίζεται από υψηλότερα επίπεδα πόνου σε σύγκριση με άλλες τεχνικές απομάκρυνσης μη βιώσιμων ιστών, υψηλό κόστος, κίνδυνο διαφυγής των προνυμφών σε κοιλότητες του σώματος και την αρνητική επίδραση στην ψυχολογία του ασθενή.<sup>24</sup>



Εικόνα 2. Ιατρικές προνύμφες σε στείρο περιβάλλον.

### Συστήματα υδροχειρουργικής



Εικόνα 3. Versajet II – Σύστημα Υδροχειρουργικής.

Το σύστημα υδροχειρουργικής Versajet δημιουργήθηκε από την εταιρεία Smith and Nephew, Hull, UK το 2005 και χρησιμοποιείται παγκοσμίως στον καθαρισμό οξέων και χρόνιων τραυμάτων. Το σύστημα περιλαμβάνει την κονσόλα λειτουργίας, τη χειρολαβή, τον υποπόδιο μοχλό ενεργοποίησης, το σάκο φυσιολογικού ορού και το δοχείο συλλογής υπολειμμάτων.

Η μέθοδος της υδροχειρουργικής βασίζεται στην εκτίναξη νερού σε λεπτές δέσμες με υψηλή ταχύτητα μέσω της σχισμής που υπάρχει στην κεφαλή. Η ριπή νερού στο τραύμα, οι νεκρωτικοί ιστοί ή άλλα υπολείμματα συλλέγονται με τη βοήθεια του κενού που δημιουργείται τοπικά που οφείλεται στο φαινόμενο Venturi και συμβάλλει στη συλλογή του



Εικόνα 4. Φαινόμενο Venturi.

περιεχομένου (νεκροί ιστοί) σε ένα ειδικό δοχείο.

Η αναρρόφηση επιτρέπει στο χειριστή να κρατά και να κόβει το στοχευμένο ιστό, ενώ αναρροφά τα

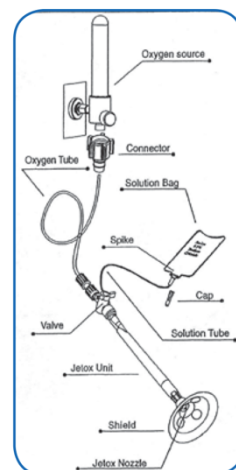
υπολείμματα από το σημείο. Η ταχύτητα εκτομής και αναρρόφησης μπορούν να ελεγχθούν από την κονσόλα. Σε χαμηλές ταχύτητες επιτυγχάνεται η απομάκρυνση ελώδους νεκρωτικού ιστού, βιομεμβράνης και νεκρωτικών υπολειμμάτων. Σε μεγαλύτερες ταχύτητες έχει την ικανότητα να απομακρύνει με μεγάλη ακρίβεια πυκνό ινώδη ιστό.<sup>25</sup>



Εικόνα 6. Ακροφύσιο εκτίναξης ορού.

Η τεχνολογία **Micro water jet (MWT)** αποτελεί μία εξαιρετικά αποτελεσματική μέθοδο μηχανικού καθαρισμού. Στην τεχνική αυτή μία

Εικόνα 5. Συνδεσμολογία συστήματος Micro water jet.



τραυμάτων.  
αντλία

υγρού δημιουργεί υψηλή υδραυλική πίεση και μία λεπτή δέσμη ορού στην επιφάνεια του τραύματος ακροφυσίου. Ως αποστειρωμένο υγρό μπορεί να χρησιμοποιηθεί NaCl, διάλυμα Ringer's ή κάποιο αντισηπτικό διάλυμα. Το σύστημα αποτελείται από συσκευή, το υγρό καθαρισμού που συνδέεται στη συσκευή και το ακροφύσιο μίας χρήσης που μέσω μίας επαναχρησιμοποιούμενης γραμμής πίεσης. Μπορεί να λειτουργήσει είτε χρησιμοποιώντας τον αντίστοιχο συμπιεστή είτε χρησιμοποιώντας επιτοίχια παροχή οξυγόνου. Το ακροφύσιο στοχεύει την πληγή από απόσταση περίπου 20-30 εκατοστά και κλίση 30<sup>0</sup>-45<sup>0</sup>. Η απόσταση δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 15 εκατοστά. Οι παράμετροι πίεσης, απόστασης και γωνίας πρόσκρουσης μπορεί να τροποποιηθούν ώστε ο καθαρισμός να έχει τα βέλτιστα αποτελέσματα, προκαλώντας όσο το δυνατόν λιγότερο πόνο στον ασθενή και αιμορραγία στο τραύμα. Για την προστασία από το αερόλυμα που δημιουργείται κατά τον καθαρισμό του τραύματος είναι απαραίτητη η χρήση προσωπίδας, τόσο από το χειριστή, όσο και από τον ασθενή. Ενδεικτικές εμπορικές ονομασίες είναι το Jetox-ND και Medaxis Debritom+.



Εικόνα 7. Medaxis Debritom+.

εκτοξεύει  
μέσω ενός  
την κύρια  
απευθείας  
συνδέεται  
υψηλής



### **Πλεονεκτήματα υδροχειρουργικής:**

- εξοικονόμηση χρόνου σε σύγκριση με συμβατικές μεθόδους καθαρισμού τραυμάτων και ανάγκη για ελάχιστες συνεδρίες μειώνουν τον χρόνο παραμονής στο νοσοκομείο, άρα και το κόστος νοσηλείας του ασθενούς,
- μείωση του βακτηριακού φορτίου του τραύματος,
- ακρίβεια και εφαρμογή σε πολλές διαφορετικές συνθήκες (φλεβικά έλκη, διαβητικά έλκη) ανάλογα με τις ρυθμίσεις,
- προετοιμασία της κοίτης του έλκους για την εφαρμογή αρνητικής πίεσης,
- περιφερικές βλάβες όπου η χρήση νυστεριού είναι δύσκολη,
- προετοιμασία εγκαυματικής περιοχής για την εφαρμογή μοσχευμάτων,
- υψηλή επιλεκτικότητα στην εκτομή η οποία επιτρέπει την αφαίρεση του νεκρωτικού ιστού χωρίς τον τραυματισμό του υγιούς ιστού,
- ήπιος έως μέτριος πόνος που μπορεί να ελεγχθεί με χρήση τοπικών αναλγητικών.<sup>26</sup>

### **Χρήσεις υδροχειρουργικής**

Η υδροχειρουργική αποτελεί χρήσιμο εργαλείο καθαρισμού και απομάκρυνσης νεκρώσεων και ξένων σωματιδίων από επιφανειακά και βαθύτερα δερματικά τραύματα, ενώ δε συνίσταται η χρήση της σε ολικού πάχους εγκαύματα.<sup>27</sup> Στις εγκαυματικές επιφάνειες η υδροχειρουργική εμφανίζει επιλεκτικότητα ιστού στη διαδικασία καθαρισμού και βοηθάει στην προετοιμασία της εγκαυματικής επιφάνειας για να υποδεχτεί δερματικά μοσχεύματα.<sup>3</sup>

### **Μειονεκτήματα υδροχειρουργικής:**

- Υψηλό κόστος κονσόλας
- Υψηλό κόστος αναλώσιμων (χειρολαβή μίας χρήσης)<sup>2</sup>
- Πόνος. Σε μερικές περιπτώσεις απαιτείται η χρήση τοπικών αναλγητικών ή και τοπική αναισθησία, ανάλογα με το είδος του τραύματος.<sup>28</sup>

## **B. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

## 1. ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός αυτής της συστηματικής ανασκόπησης είναι η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της υδροχειρουργικής στα χρόνια έλκη, σε σύγκριση με άλλες τεχνικές.

## 2. ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ

Πρόκειται για μελέτη συστηματικής ανασκόπησης. Αναζητήθηκε η σχετική ελληνική και διεθνής βιβλιογραφία στις ηλεκτρονικές βάσεις βιβλιογραφικών δεδομένων PubMed, Scopus και Google Scholar.

Οι λέξεις κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν ήταν hydrosurgery AND debridement AND chronic wound και Versajet AND debridement AND chronic wound και αφορούσαν την αναζήτηση στον τίτλο, την περίληψη ή τις λέξεις κλειδιά για τις δημοσιεύσεις από το 2017 μέχρι και το 2022.

### 2.1. Κριτήρια Ένταξης

Τα κριτήρια για την επιλογή των δημοσιευμένων ερευνών σχετικών με την αποτελεσματικότητα της υδροχειρουργικής στα χρόνια έλκη ήταν:

- Άρθρα δημοσιευμένα στην Αγγλική ή Ελληνική γλώσσα.
- Άρθρα δημοσιευμένα σε έγκυρα επιστημονικά περιοδικά με δείκτη απήχησης.
- Χρονολογία δημοσίευσης των άρθρων από το 2012 έως το 2022.
- Οι λέξεις-κλειδιά των άρθρων να σχετίζονται με το εννοιολογικό περιεχόμενο του τίτλου εργασίας.

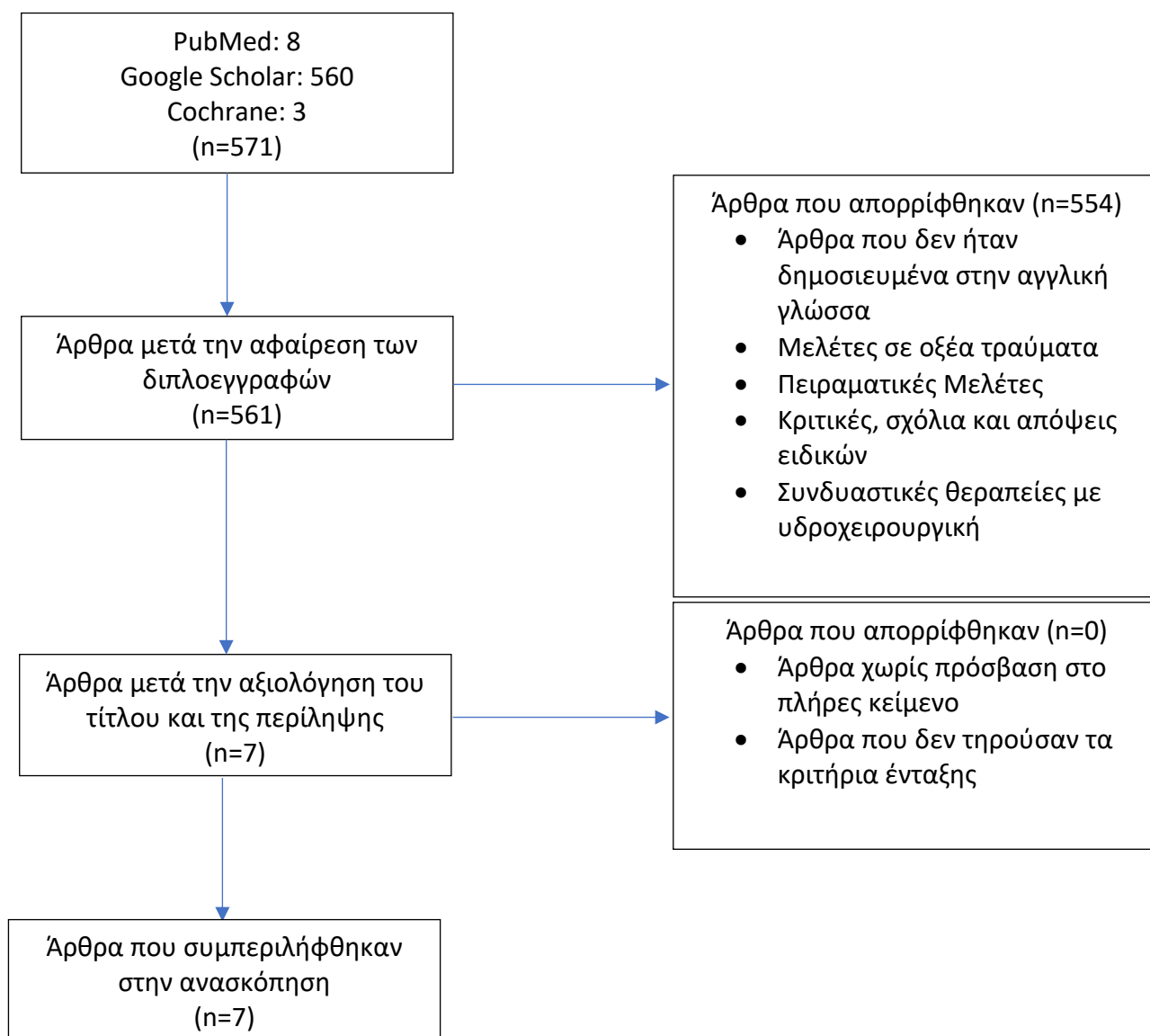
Τα κριτήρια αποκλεισμού ήταν:

- Ο τίτλος του άρθρου να μη σχετίζεται με το προς αναζήτηση αντικείμενο.
- Χρήση της τεχνικής σε ζώα.
- Συνδυαστική θεραπεία με τον υδροχειρουργικό καθαρισμό.

Έγινε αναζήτηση τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων δοκιμών (RCTs), πιλοτικών μελετών και αναδρομικών μελετών (retrospective studies). Μετά την αφαίρεση των διπλοεγγραφών προέκυψαν 561 μελέτες, από τις οποίες απορρίφθηκαν οι 554, καθώς δεν τηρούσαν τα κριτήρια ένταξης. Οι μελέτες αυτές αφορούσαν οξέα τραύματα, συνδυαστικές θεραπείες με υδροχειρουργική, απόψεις ειδικών, κριτικές και σχόλια. Ύστερα από αξιολόγηση του τίτλου και της περίληψης, συμπεριλήφθηκαν 7 μελέτες στην παρούσα συστηματική ανασκόπηση.

Στο Σχήμα 1 παρουσιάζεται το διάγραμμα ροής PRISMA.

**Σχήμα 1: Διάγραμμα ροής για την τελική επιλογή των μελετών που περιλαμβάνονται στην παρούσα ανασκόπηση.**



### **3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

Μετά την αφαίρεση των διπλοεγγραφών, προέκυψαν 561 μελέτες από τις 3 βάσεις δεδομένων και 7 μελέτες έγιναν δεκτές μετά από αξιολόγηση των τίτλων και των περιλήψεων. Ύστερα από τον έλεγχο πλήρους κειμένου, 7 μελέτες τηρούσαν τα κριτήρια της παρούσας ανασκόπησης.

#### **Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του καθαρισμού χρόνιων ελκών με τη μέθοδο της υδροχειρουργικής.**

- **Χρόνος διαδικασίας**

Ο χρόνος που απαιτείται για μία συνεδρία καθαρισμού με την τεχνική της υδροχειρουργικής αναφέρεται σε τέσσερις μελέτες.<sup>2, 29, 30, 31</sup> Ο μέσος χρόνος καθαρισμού κυμαίνεται από 5,8 έως 15,5 λεπτά. Ο χρόνος καθαρισμού με τη μέθοδο της υδροχειρουργικής ήταν σημαντικά μικρότερος από ότι με το συμβατικό τρόπο σε πέντε μελέτες.

- **Ποιότητα καθαρισμού**

Ο αριθμός των συνεδριάσεων καθαρισμού με τη μέθοδο της υδροχειρουργικής για την προετοιμασία της κοίτης του τραύματος για σύγκλιση ή επούλωση κατά δεύτερο σκοπό εκτιμήθηκε σε 6 μελέτες. Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων χρειάστηκε ένας καθαρισμός με τη χρήση της υδροχειρουργικής. Στη μελέτη των Liu και συνεργατών, χρειάστηκαν έως και 2 συνεδρίες για να ολοκληρωθεί η διαδικασία καθαρισμού των τραυμάτων, ενώ στη μελέτη των Matsumine και συνεργατών χρειάστηκαν έως και τρεις συνεδρίες σε μερικά περιστατικά. Οι συνεδριάσεις καθαρισμού με τη μέθοδο της υδροχειρουργικής ήταν σημαντικά λιγότερες σε σύγκριση με την ομάδα ασθενών που έλαβαν καθαρισμό με τη συμβατική χειρουργική μέθοδο.

- **Επούλωση ελκών**

Η περίοδος επούλωσης των ελκών μελετήθηκε σε έξι μελέτες. Αναφέρεται δημιουργία νέου επιθηλιακού ιστού, σταθερή σύγκλιση του τραύματος και πλήρης επούλωση στην πλειοψηφία των μελετών. Στη μελέτη των Liu et al. αναφέρεται μη σημαντική διαφορά στο χρόνο σύγκλισης του τραύματος μεταξύ των δύο ομάδων θεραπείας ( $P=0,77$ ). Ο πόνος που σχετίζεται με τον καθαρισμό με τη μέθοδο της υδροχειρουργικής χαρακτηρίζεται ήπιος έως μέτριος σε δύο μελέτες και ήταν ανεκτό από τους ασθενείς.<sup>1, 29</sup> Στην πλειοψηφία των

ασθενών με επώδυνα έλκη έγινε χρήση λιδοκαΐνης τοπικά, συστηματική χορήγηση αναλγητικών ή ολική αναισθησία.

- **Βακτηριακό φορτίο**

Στη μελέτη των Reber και Nussbaumer η χρήση της τεχνικής καθαρισμού Micro Water Jet Technology εξάλειψε τις χρόνιες λοιμώξεις στα έλκη. Σε μία μόνο μελέτη αναφέρεται ότι όλες οι περιπτώσεις με βακτηριακή παρουσία προεγχειρητικά, εμφάνισαν αρνητικά επιχρίσματα τραύματος μετεγχειρητικά.<sup>30</sup>

- **Κόστος**

Το κόστος του συστήματος υδροχειρουργικής συγκριτικά με τη χρήση του χειρουργικού καθαρισμού έχει μελετηθεί σε μικρό αριθμό μελετών. Δεν παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων.<sup>2</sup>

- **Απώλεια αίματος**

Σε δύο μελέτες σημειώθηκε στατιστικά μικρότερη απώλεια αίματος με τη χρήση της υδροχειρουργικής, σε αντίθεση με το χειρουργικό καθαρισμό ( $P=0,03$ ).<sup>1,2</sup>

### **Τεκμηρίωση αποτελεσματικότητας**

Ο Rebel et al. εξετάζουν την τεχνολογία micro water jet στην προετοιμασία της κοίτης του τραύματος σε 90 ασθενείς, σε σύγκριση με άλλες μεθόδους υδροχειρουργικής. Ο χρόνος της συνεδρίας δεν ξεπερνά τα 15,5 λεπτά και το follow-up ολοκληρώνεται σε μέσο όρο 39,2 ημέρες. Ο σχηματισμός νέου επιθηλιακού ιστού με μείωση της επιφάνειας του τραύματος. Η τεχνική αυτή χαρακτηρίζεται από ακρίβεια, εξοικονόμηση χρόνου, συντήρηση του υγιούς ιστού και αποτελεσματική επούλωση των τραυμάτων.

Ο Matsumine et al. διερευνούν την αποτελεσματικότητα της υδροχειρουργικής σε επτά ασθενείς για 30 ημέρες. Η συνεδρία διήρκησε 12 λεπτά κατά μέσο όρο και όλα τα τραύματα είχαν πλήρη σύγκλιση. Η υδροχειρουργική αποτελεί ασφαλή, αποτελεσματική και χαμηλής επεμβατικότητας τεχνική προετοιμασίας της κοίτης του τραύματος σε χρόνια έλκη.

Ο Ferrer-Sola et al. εξέτασαν 39 ασθενείς με 53 έλκη διαφορετικής αιτιολογίας με μέσο όρο 1,3 συνεδρίες. Ο πόνος κατά τη διάρκεια της υδροχειρουργικής χαρακτηρίστηκε ήπιος έως μέτριος με VAS score μικρότερο του 5 και τα έλκη είχαν περισσότερο από 80% κοκκιοποίηση ιστού σε μία εβδομάδα. Η παραπάνω μέθοδος καθαρισμού είναι γρήγορη και αποτελεσματική.

Ο Irkoren et al. μελέτησαν 130 ασθενείς με διαφορετικά είδη χρόνιων ελκών. Η χρήση υπεροξειδίου του υδρογόνου έναντι του φυσιολογικού ορού στο σύστημα της υδροχειρουργικής στον καθαρισμό υποξέων και χρόνιων τραυμάτων είχε ως αποτέλεσμα τη μειωμένη παραμονή των ασθενών στο νοσοκομείο, τη μικρότερη αιμορραγία του τραύματος και την αύξηση της βιωσιμότητας του μοσχεύματος μετεγχειρητικά, λόγω καλύτερης επαφής του μοσχεύματος στην επιφάνεια του τραύματος.

Ο Liu et al. μελέτησαν το καθαρισμό χρόνιων τραυμάτων με τη χρήση της υδροχειρουργικής έναντι της συμβατικής χειρουργικής τεχνικής σε 40 ασθενείς. Ο χρόνος που απαιτήθηκε για τον καθαρισμό με τη μέθοδο της υδροχειρουργικής ήταν 7,3-14,2 λεπτά και ο χρόνος που απαιτήθηκε για τη σύγκλιση του τραύματος μετά την πρώτη εκτομή ήταν 28 ημέρες. Δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά στο χρόνο σύγκλισης του τραύματος και στη μείωση του βακτηριακού φορτίου μεταξύ των δύο ομάδων ( $P=0,77$ ). Η μέθοδος της χειρουργικής ωστόσο υπερτερεί στο χρόνο που διαρκεί η επέμβαση και στην απώλεια αίματος διεγχειρητικά.

Ο Sivrioglu et al. ερευνούν την αποτελεσματικότητα της υδροχειρουργικής στην απομάκρυνση νεκρωτικού ιστού λόγω εξαγγείωσης γλυκονικού Ca σε 9 νεογνά. Η πλήρης επαναεπιθηλιοποίηση συμπληρώθηκε σε 2-3 εβδομάδες σε όλα τα περιστατικά.<sup>27</sup>

Ο Hong et al. σύγκριναν 15 ασθενείς με σύνδρομο διαβητικού ποδιού που έγινε καθαρισμός με τη μέθοδο της υδροχειρουργικής έναντι στη συμβατική μέθοδο του χειρουργικού καθαρισμού. Η μέθοδος της υδροχειρουργικής επέτρεψε τον επαρκή καθαρισμό του τραύματος με διατήρηση περισσότερου βιώσιμου ιστού και την επίτευξη ταχείας επούλωσης σε ασθενείς με σύνδρομο διαβητικού ποδιού.

Στον πίνακα 1 παρουσιάζονται συνοπτικά τα αποτελέσματα των μελετών.

**Πίνακας 1: Ασθενείς, τύποι ελκών και συγκρινόμενες τεχνικές.**

Μελέτη	Αριθμός ασθενών – Τύπος έλκους	Συγκρινόμενη τεχνική	Χρόνος Διαδικασίας – Διάρκεια Συνεδριών	Επούλωση τραύματος – Πόνος	Αποτελέσματα
Reber, M., et al. (2018)	90 ασθενείς (95 έλκη) 63% χρόνια έλκη 26 φλεβικά 5 αρτηριακά 5 μεικτά 12 σύνδρομο διαβητικού ποδιού	Άλλα συστήματα υδροχειρουργικής	5,8-15,5 λεπτά 39,2 ημέρες	Σχηματισμός νέου επιθηλιακού ιστού με μείωση της επιφάνειας του τραύματος – Ήπιος Πόνος	Ο καθαρισμός με την τεχνολογία micro water jet είναι μία αποτελεσματική μέθοδος καθαρισμού με ακρίβεια, συντήρηση του υγιή ιστού και εξοικονόμηση χρόνου, με εξαιρετικά αποτελέσματα στην επούλωση των τραυμάτων.
Matsumine, H., et al. (2020)	7 Έλκη πίεσης	–	12±3,1 λεπτά 30 ημέρες	Πλήρης σύγκλιση σε όλες τις περιπτώσεις	Η υδροχειρουργική αποτελεί μία ασφαλή, αποτελεσματική και χαμηλής επεμβατικότητας τεχνική προετοιμασίας της κοίτης του τραύματος σε χρόνια έλκη.



Ferrer-Sola, M., et al. (2017)	39 ασθενείς (53 έλκη) 5 φλεβικά 21 αρτηριακά 8 σύνδρομο διαβητικού ποδιού 12 έλκη πίεσης 7 άλλης αιτιολογίας	–	1,3 συνεδρίες	>80% κοκκιοποίηση ιστού σε 1 εβδομάδα – Ήπιος έως μέτριος πόνος με VAS score <5	Η υδροχειρουργική είναι μία αποτελεσματική και γρήγορη μέθοδος
Irkoren, S., et al. (2014)	130 ασθενείς (60 άτομα στην ομάδα μελέτης) 8 φλεβικά 5 έλκη πίεσης 2 καθυστερημένη επούλωση τραύματος 15 σύνδρομο διαβητικού ποδιού 3 τραυματισμοί εξαγγείωσης 2 εγκαύματα 23 γάγγραινα Fournier 2 νέκρωση απονευρωσίτιδα	Υδροχειρουργική με ή χωρίς τη χρήση υπεροξειδίου του υδρογόνου	1,2 συνεδρίες	–	Η χρήση υπεροξειδίου του υδρογόνου έναντι του φυσιολογικού ορού στο σύστημα υδροχειρουργικής μειώνει την παραμονή στο νοσοκομείο και την αιμορραγία και αυξάνει τη βιωσιμότητα του μοσχεύματος μετεγχειρητικά. P<0.001

Liu, J., et al. (2013)	40 ασθενείς (21 άτομα στην ομάδα μελέτης) 19 έλκη πίεσης 6 διαβητικά 6 αποκομμένες χειρουργικές τομές	Συμβατικός χειρουργικός καθαρισμός	7,3-14,2 λεπτά P<0.001	Σταθερή σύγκλιση του τραύματος στις 28 ημέρες από την πρώτη εκτομή P=0.77	Δεν υπήρχε σημαντική διαφορά στο χρόνο σύγκλισης του τραύματος και τη μείωση του βακτηριακού φορτίου μεταξύ της υδροχειρουργικής και του συμβατικού καθαρισμού. Η μέθοδος της υδροχειρουργικής υπερτερεί στο χρόνο επέμβασης και στη διεγχειρητική απώλεια αίματος. P=0.03
Sivrioglu, N., et al. (2014)	9 τραυματισμοί εξαγγείωσης	–	1 συνεδρία	Πλήρης επιθηλιοποίηση σε 2 εβδομάδες	Η απομάκρυνση του νεκρωτικού ιστού λόγω εξαγγείωσης γλυκονικού Ca με τη μέθοδο της υδροχειρουργικής ήταν αποτελεσματική σε νεογνά.
Hong C. C., et al. (2014)	15 ασθενείς Σύνδρομο διαβητικού ποδιού	Συμβατικός χειρουργικός καθαρισμός	9,5 λεπτά 1,1 συνεδρίες	Πλήρης επούλωση μοσχεύματος (10 περιπτώσεις)	Η μέθοδος της υδροχειρουργικής επέτρεψε επαρκή καθαρισμό με διατήρηση

				2 περιπτώσεις απώλειας μοσχεύματος και λοίμωξης	περισσότερου βιώσιμου ιστού για την επίτευξη ταχείας επούλωσης σε ασθενείς με σύνδρομο διαβητικού ποδιού.
--	--	--	--	--	---

#### 4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Ο καθαρισμός και η σωστή προετοιμασία της κοίτης του τραύματος αποτελούν πρωταρχικό στάδιο για την επούλωση των χρόνιων τραυμάτων. Για την εφαρμογή του κατάλληλου σχεδίου φροντίδας χρησιμοποιείται η μέθοδος TIME:

- **Tissue Management** - Διαχείριση ιστού, η οποία περιλαμβάνει την αξιολόγηση και τον καθαρισμό του τραύματος από το μη βιώσιμο ιστό και ξένα σώματα (κίτρινο ελώδη ιστό, εσχάρα, biofilm, slough, εξίδρωμα, υπολείμματα).
- **Inflammation and Infection Control** - Έλεγχος φλεγμονής και λοίμωξης
- **Moisture Balance** - Ισορροπία υγρασίας
- **Epithelial Advancement** - Προαγωγή επιθηλιοποίησης

Η σωστή εφαρμογή εξαρτάται από την αξιολόγηση του τραύματος και του ασθενούς. Η μέθοδος διαφέρει ανάλογα με τις ανάγκες κάθε τραύματος.<sup>32</sup>

Η υδροχειρουργική πραγματοποιείται μέσω μίας συσκευής, η οποία εκτινάσσει στείρο διάλυμα με μεγάλη ταχύτητα στην τραυματική επιφάνεια, απομακρύνοντας με αυτό τον τρόπο το νεκρό ιστό και τα ξένα σώματα από την κοίτη του τραύματος. Το κενό που δημιουργείται τοπικά λόγω του φαινομένου Venturi συμβάλλει στη συλλογή του εξιδρώματος, του slough και του biofilm, τα οποία αναρροφώνται μέσω της κεφαλής της χειρολαβής. Το βάθος καθαρισμού με τη μέθοδο της χειρουργικής διαφέρει ανάλογα με την πίεση που ασκεί ο χειριστής στην κεφαλή και από την ταχύτητα της εκτομής που έχουμε ορίσει στην κονσόλα. Αυτό βοηθάει στην εκτομή πολύ λεπτού ιστού και στη διατήρηση όσο το δυνατόν περισσότερου υγιή, βιώσιμου ιστού.<sup>25</sup>

Σε μία τυχαιοποιημένη μελέτη, αναφέρεται μη σημαντική διαφορά στο χρόνο σύγκλισης του τραύματος και στη μείωση του βακτηριακού φορτίου μεταξύ της υδροχειρουργικής και του συμβατικού χειρουργικού καθαρισμού.<sup>2</sup>

Σε τέσσερις μελέτες επιβεβαιώνεται η αποτελεσματικότητα της υδροχειρουργικής στα χρόνια έλκη, ως προς το χρόνο που απαιτείται για τον καθαρισμό και την πλήρη σύγκλιση του τραύματος, την ακρίβεια καθαρισμού και τη διατήρηση του βιώσιμου ιστού, καθώς και τη μείωση του βακτηριακού φορτίου στην επιφάνεια του τραύματος.<sup>1,29, 30, 31</sup>

Στα οξέα τραύματα χρειάζεται συνήθως απομάκρυνση ξένων σωμάτων ή νεκρωτικής εσχάρας με τη βοήθεια του χειρουργικού καθαρισμού και κατόπιν ακολουθεί καθαρισμός

με τη μέθοδο της υδροχειρουργικής. Αντίθετα στα χρόνια τραύματα ο νεκρωτικός ιστός έχει ήδη απομακρυνθεί και η κοίτη του τραύματος αποτελείται από μαλακό, μολυσμένο κοκκοποιημένο ιστό. Επομένως ο καθαρισμός γίνεται άμεσα με τη βοήθεια της υδροχειρουργικής χωρίς τη χρήση χειρουργικών εργαλείων.

Στη μελέτη των Hong και συνεργατών αναφέρεται νέκρωση εκ νέου μετά τον καθαρισμό και απώλεια μοσχεύματος σε 2 ασθενείς, λόγω λοίμωξης και επούλωση κατά δεύτερο σκοπό με τη χρήση επιθεμάτων.<sup>31</sup>

Η ανάλυση του κόστους εντοπίζεται σε 2 μελέτες. Η μέθοδος της υδροχειρουργικής μείωσε τον αριθμό των συνεδριάσεων, το χρόνο νοσηλείας και το χρόνο επούλωσης, με συνέπεια τη μείωση του συνολικού κόστους, πάρα την υψηλή αξία της χειρολαβής μίας χρήσης του συστήματος.<sup>1,2</sup>

### **Περιορισμοί**

Ένας από τους περιορισμούς της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης είναι ο μικρός αριθμός των μελετών που εξετάζουν την αποτελεσματικότητα της υδροχειρουργικής και ιδιαίτερα τη χρήση της υδροχειρουργικής σε χρόνια έλκη όπου περιορίζεται σε δύο μελέτες.<sup>1,26</sup>

Ο πιο σημαντικός περιορισμός αυτής της ανασκόπησης είναι οι μικροί αριθμοί δείγματος, η έλλειψη στοιχείων για χρήση της τεχνικής στα χρόνια έλκη, ο ασαφής σχεδιασμός και η χαμηλή ποιότητα των ερευνών. Για το λόγο αυτό, απαιτούνται περισσότερες μελέτες με μεγαλύτερο πληθυσμό που να αφορούν ασθενείς με χρόνια έλκη, ώστε να υιοθετηθεί η συγκεκριμένη τεχνική καθαρισμού στους ασθενείς υψηλού κινδύνου.

## 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο χειρουργικός καθαρισμός αποτελεί μέχρι και σήμερα μέθοδο εκλογής για τον καθαρισμό των χρόνιων ελκών. Η μέθοδος αυτή είναι οικονομική, απαιτούνται όμως συνήθως αρκετές συνεδρίες και αυξάνεται ο χρόνος νοσηλείας του ασθενούς.

Η υδροχειρουργική από την άλλη, αποτελεί μία γρήγορη, επιλεκτική και αποτελεσματική μέθοδο καθαρισμού τόσο των οξέων όσο και των χρόνιων ελκών και συνήθως απαιτείται μία μόνο συνεδρία. Είναι ιδιαίτερα ασφαλής τρόπος για την απομάκρυνση νεκρού ιστού με ακρίβεια, ακόμα και σε περιπτώσεις τραυμάτων με εκτεθειμένα οστά και τένοντες. Μειώνει το βακτηριακό φορτίο και την απώλεια αίματος του τραύματος διεγχειρητικά. Δεν υπάρχει σημαντική διαφορά στο κόστος μεταξύ των δύο τεχνικών, λόγω του υψηλού κόστους των αναλώσιμων υλικών στα μηχανήματα της υδροχειρουργικής.

Και στις δύο τεχνικές καθαρισμού ο χρόνος σύγκλισης του τραύματος δεν έχει στατιστικά σημαντική διαφορά. Οι έρευνες που αφορούν την αποτελεσματικότητα της υδροχειρουργικής αφορούν στο μεγαλύτερο ποσοστό εγκαύματα και οξέα τραύματα. Στα χρόνια έλκη οι μελέτες είναι περιορισμένες και το δείγμα των ασθενών είναι μικρό.

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Ferrer-Sola, M., Sureda-Vidal, H., Altimiras-Roset, J., Fontserre-Candell, E., Gonzalez-Martinez, V., Espauella-Panicot, J., Falanga, V., Otero-Vinas, M. (2017). Hydrosurgery as a safe and efficient debridement method in a clinical unit. *Journal of Wound Care*, 26(10).
2. Liu, J., Ko, J. H., Secretov, E., Huang, E., Chukwu, C., West, J., Piserchia, K., Galiano, R. D. (2013). Comparing the hydrosurgery system to conventional debridement techniques for the treatment of delayed healing wounds: a prospective, randomized clinical trial to investigate clinical efficacy and cost-effectiveness. *International Wound Journal*, 12(4), 456-461.
3. Bibbo, C. (2010). VERSAJET Hydrosurgery Technique for Preparation of Full Thickness Skin Grafts and the Creation of Retrograde Split Thickness Skin Grafts. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*, 49(4), 404-407.
4. Hyland, E.J., D’Cruz, R., Menon S., et al. (2015). Prospective, randomized controlled trial comparing Versajet hydrosurgery and conventional debridement of partial thickness paediatric burns. *Burns*, 41:700-707.
5. Duteille, F., Perrot, P. (2012). Management of 2<sup>nd</sup>-degree facial burns using the Versajet hydrosurgery system and xenograft: a prospective evaluation of 20 cases. *Burns*, 38:724-729.
6. Bhattacharyya, M., Bradley, H., Gerber, B.E. (2010). Hydrosurgery: alternative treatment technique for management of chronic osteomyelitis and septic arthritis of hallucial joint of a juvenile foot. *Int J Low Extr Wound*, 9;155-159.
7. Granick, M.S., Tenenhaus, M., Knox, K.R., Ulm, J.P. (2007). Comparison of wound irrigation and tangential hydrodissection in bacterial clearance of contaminated wounds: results of a randomized, controlled clinical study. *Ostomy Wound Manage*, 53:64.
8. Wu, M., Dai, H., Zhu, J., et al. (2019). An Innovative Technique of Hydrosurgery in the Treatment of Osmidrosis. *Journal of Dermatological Treatment*, 1-29.
9. Attinger, C., Wolcott, R. (2012). Clinically Addressing Biofilm in Chronic Wounds. *Advances in Wound Care*, 1(3), 127-132.
10. Rahim, K., Saleha, S., Zhu, X., Huo, L., Basit, A., Franco, O., L. (2016). Bacterial Contribution in Chronicity of Wounds. *Microbial Ecology*, 73(3), 710-721.

11. Thomas, S. (2008). Hydrocolloid dressings in the management of acute wounds: a review of the literature. *International Wound Journal*, 5:602-613.
12. Bowers, S., Franco, E. (2020). Chronic Wounds: Evaluation and Management. *American Family Physician*, 1;101(3):159-166.
13. Paschou, S., Stamou, M., Vuagnat, H., Tentolouris, N., Jude, E. (2018). Pain management of chronic wounds: Diabetic ulcers and beyond. *Maturitas*, 117:17-21.
14. Broderick, C., Pagnamenta, F., Forster, R. (2020). Dressings and topical agents for arterial leg ulcers. *Cochrane Database of Systematic Reviews*.
15. Edsberg, L., Black, J., Goldberg, M., McNichol, L., Moore, L., Sieggreen, M. (2016). Revised National Pressure Ulcer Advisory Panel Pressure Injury Staging System. *Journal of Wound Ostomy and Continence Nursing*, 43(6): 585-597.
16. Cutting, K. F., & Harding, K. G. (1994). Criteria for identifying wound infection. *Journal of Wound Care*, 3(4), 198–201.
17. Cutting, K. F., & White, R. (2004). Defined and refined: criteria for identifying wound infection revisited. *British Journal of Community Nursing*, 9(1), S6–S15.
18. Wodash, A. (2012). Wet-to-Dry dressings do not provide moist wound healing. *The Journal of the American College of Clinical Wound Specialists*, 4(3):63-66.
19. Medical Technologies Guidance (2014). The Debrisoft monofilament debridement pad for use in acute and chronic wounds. National Institute for Health and Care Excellence. [www.nice.org.uk/guidance/mtg17](http://www.nice.org.uk/guidance/mtg17)
20. Gethin G., Cowman S., Kolbach D. (2015). Debridement for venous leg ulcers. *Cochrane Database*
21. Strohal, R., Apelqvist, J., Dissemond, J. et al (2013). EWMA Document: Debridement. An updated overview and clarification of the principle role of debridement. *Journal of Wound Care*, 22(1):26-34.
22. Molan P., Rhodes T. (2015). Honey: A Biologic Wound Dressing. *Wounds*, 27(6):141-51.
23. Zarchi K., Jemec, G.B. (2012). The efficacy of maggot debridement therapy – a review of comparative clinical trials. *International Wound Journal*, 9(5):469-477.
24. Thomas, D.C., Tsu L.C., et al. (2021). The role of debridement in wound bed preparation in chronic wounds: A narrative review. *Annals of Medicine and Surgery*, 71:102876.



25. Gurunluoglu R. (2007). Experiences with waterjet hydrosurgery system in wound debridement. *World Journal of Emergency Surgery*, 2(10).
26. Shimada K., Ojima Y., Ida Y., Matsumura H. (2021). Efficacy of Versajet hydrosurgery system in chronic wounds: A systematic review. *International Wound Journal*, 18(3):269-278.
27. Legemate C., M., Goei, H., Gostelie, O., Nijhuis, T., Baar, M., Vlies, C. (2019). Application of hydrosurgery for burn wound debridement: An 8-year cohort analysis. *Burns*, 45(1): 88-96.
28. Briggs, M., Nelson, E. A., Martyn-St James, M. (2012). Topical agents or dressings for pain in venous leg ulcers. *Cochrane Database of Systematic Reviews*.
29. Reber, M., Nussbaumer, P. (2018). Effective debridement with micro water jet technology (MWT): A retrospective clinical application observation of 90 patients with acute and chronic wounds. *Wound Medicine*, 20:35-42.
30. Matsumine, H., Giatsidis, G., Takagi, M., Kamei, W., Shimizu, M., Takeuchi, M. (2020). Hydrosurgical Debridement Allows Effective Wound Bed Preparation of Pressure Injuries: A Prospective Case Series. *Plastic and Reconstructive Surgery Global Open*, 8(6):e2921.
31. Hong, C.C., Nather, A., Lee, J.K., Mao, H.T. (2014). Hydrosurgery is Effective for Debridement of Diabetic Foot Wounds. *AnnAcad Med Singapore*, 43(8): 395-9.
32. Moore, Z., Dowsett, C., Smith, G., Atkin, L., Bain, M., Lahmann, N. A., Jaimes, H. (2019). TIME CDST: an updated tool to address the current challenges in wound care. *Journal of Wound Care*, 28(3), 154-161.
33. Irkoren, S., Sivrioglu, N. (2014). A Hydrosurgery System (Versajet) with Hydrogen Peroxide Solutions for the Debridement of Subacute and Chronic Wounds. *Advances in Skin and Wound Care*, 27(3), 127-131.
34. Sivrioglu, N., Irkoren, S. (2014). Versajet hydrosurgery system in the debridement of skin necrosis after Ca gluconate extravasation: report of 9 infantile cases. *Acta Orthop Traumatol Turcica*, 48(1):6-9.

**Εικόνα 1.** Επίθεμα μονοϊνιδίων.

<https://debrisoft.com/en/>

**Εικόνα 2.** Ιατρικές προνύμφες σε στείρο περιβάλλον.

[https://issuu.com/jmsmamanagingeditor/docs/january\\_2020\\_jmsma\\_epub/s/10135524](https://issuu.com/jmsmamanagingeditor/docs/january_2020_jmsma_epub/s/10135524)

**Εικόνα 3.** Versajet II – Σύστημα υδροχειρουργικής.

**Εικόνα 4.** Φαινόμενο Venturi.

<https://www.smith-nephew.com/puerto-rico-en/products/advanced-wound-management/versajet-ii/>

**Εικόνα 5.** Συνδεσμολογία συστήματος Micro water jet.

[https://www.deroyal.com/docs/default-source/product-literature/0-1907-jetox-nd-aug2016-web.pdf?sfvrsn=b9684f48\\_4](https://www.deroyal.com/docs/default-source/product-literature/0-1907-jetox-nd-aug2016-web.pdf?sfvrsn=b9684f48_4)

**Εικόνα 6.** Ακροφύσιο εκτίναξης ορού.

**Εικόνα 7.** Medaxis Debritom+.

<https://www.medaxis.ch/de.html>