

## ΑΝΑΣΚΟΠΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

# ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΡΝΗΤΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΟΥΛΩΣΗ ΤΡΑΥΜΑΤΩΝ

Ανδρονίκη Πετριτζικλή

Προπτυχιακή Φοιτήτρια, Τμήματος Νοσηλευτικής, Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής.

DOI: 10.5281/zenodo.7027395

Cite as: Petritzikli, Androniki. (2022). NEGATIVE PRESSURE TREATMENT DEVICES FOR WOUND HEALING.

Perioperative Nursing (GORNA), E-ISSN:2241-3634, 11(1), 23–30. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7027395>

## Περίληψη

**Εισαγωγή:** Τα έλκη πίεσης Διαβητικού Ποδιού αποτελούν μια από τις σοβαρότερες επιπλοκές ασθενών με Σακχαρώδη Διαβήτη. Η αξιοποίηση μεθόδων αρνητικής πίεσης για την διαχείρισή τους υιοθετείται ολοένα και περισσότερο από τους επαγγελματίες υγείας. **Σκοπός** της παρούσας εργασίας ήταν η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας όσον αφορά τους μηχανισμούς δράσης, την αποτελεσματικότητα και την ύπαρξη πρωτοκόλλων που εμπεριέχουν την χρήση συσκευών αρνητικής πίεσης. **Μεθοδολογία:** Για τη συλλογή των στοιχείων έγινε ανασκόπηση της διεθνούς και ελληνικής βιβλιογραφίας της τελευταίας πενταετίας, στα ηλεκτρονικά αποθετήρια Pubmed και Cochrane Library. **Αποτελέσματα:** Η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας έδειξε ότι οι συσκευές αρνητικής πίεσης επηρεάζουν την αιματική ροή, την υγρασία, την ακεραιότητα του έλκους Διαβητικού Ποδιού και συμβάλλουν στην μείωση της φλεγμονώδους απάντησης, όταν ρυθμιστούν κατάλληλα για τις ανάγκες κάθε ασθενούς. Η θεραπεία με συσκευές αρνητικής πίεσης εφαρμόζεται υπό προϋποθέσεις και δεν ενδείκνυται πάντα. Επίσης, η αξιοποίησή τους γίνεται συνδυαστικά με τις λοιπές μεθόδους διαχείρισης ελκών και η υπεροχή τους έναντι αυτών είναι διφορούμενη. **Συμπεράσματα:** Οι συσκευές αρνητικής πίεσης φαίνεται ότι μπορούν να δράσουν ευεργετικά στην διαχείριση ελκών Διαβητικού Ποδιού, όμως χρειάζεται περαιτέρω συστηματική διερεύνηση, ώστε να προκύψουν ακριβέστερα δεδομένα.

**Λέξεις κλειδιά:** Θεραπεία, έλκη πίεσης, διαβητικό πόδι, συσκευές αρνητικής πίεσης

**Υπεύθυνος Αλληλογραφίας:** Πετριτζικλή Ανδρονίκη, email: [nikipetritzikli@gmail.com](mailto:nikipetritzikli@gmail.com)

## REVIEW ARTICLE

# NEGATIVE PRESSURE TREATMENT DEVICES FOR WOUND HEALING

Androniki Petritzikli

Undergraduate student, Nursing Department, University of West Attica, Athens, Greece

## Abstract

**Introduction:** Diabetic foot pressure ulcers are one of the most severe diabetes-related complications for patients with Diabetes Mellitus. The use of negative pressure methods for their treating process is progressively increasing amongst healthcare practitioners. The **aim** of this study was to review the literature on the mechanisms of action, the effectiveness and the existence of clinical protocols that include the use of negative pressure treatment devices. **Methodology:** The methodology followed included searching for research data published in the period of the past five years, which was collected through electronic databases, PubMed and Cochrane Library. **Results:** The literature review showed that negative pressure treatment devices affect the blood flow, the moisture, the intergity of the diabetic foot ulcer whilst, when the settings are adjusted to each patients needs, they contribute to the reduction of the inflammatory response. The application of negative pressure wound treatment presupposes some clinical factors and is not always indicated. Furthermore, they are considered as adjuvant therapy and their superiority over other methods is ambiguous. **Conclusions:** Negative Pressure Wound treatment devices can have a beneficial effect on the management of diabetic foot ulcers, but further systematic investigation is needed so that more accurate data is produced.

**Keywords:** Treatment, Pressure ulcers, Diabetic Foot, Negative Pressure Devices, Vaccum-Assisted Closure

**Corresponding author:** *Petritzikli Androniki, email: nikipetritzikli@gmail.com*

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι παθολογικές μεταβολές λόγω αρρυθμισμού Σακχαρώδη Διαβήτη οδηγούν στην δημιουργία αγγειακών και νευρικών επιπλοκών<sup>1</sup>. Η απώλεια αίσθησης που προκαλείται από την νευροπάθεια και η ανεπαρκής ιστική αιμάτωση λόγω της αγγειοπάθειας συμβάλλουν στην δημιουργία μιας κλινικής οντότητας γνωστή ως «διαβητικό πόδι» (Δ.Π)<sup>2-3</sup>.

Ο παγκόσμιος επιπολασμός εμφάνισης ελκών σε ασθενείς με Δ.Π. είναι 6.3%<sup>4</sup>. Τα χρόνια έλκη Δ.Π. μειώνουν σημαντικά την ποιότητα της ζωής και αυξάνουν την θνητότητα<sup>5</sup>. Υπολογίζεται ότι κάθε 30 δευτερόλεπτα ένας ασθενής με Δ.Π. υπόκειται σε μερικό ή πλήρη ακρωτηριασμό άκρου ποδός<sup>6</sup>. Το κόστος φροντίδας για ασθενείς με Δ.Π. πενταπλασιάζεται με την εμφάνιση του έλκους επιβαρύνοντας οικονομικά τον ίδιο και το σύστημα παροχής υπηρεσιών υγείας<sup>5</sup>.

Μια εκ των βασισμένων σε κλινικά στοιχεία κατηγοριοποιήσεων για τα έλκη Δ.Π. είναι ο διαχωρισμός τους σε νευροπαθητικά, ισχαιμικά και νευροϊσχαιμικά. Η συγκεκριμένη διάκριση βασίζεται στο εάν η μεγαλύτερη αλλοίωση εντοπίζεται στο αγγειακό ή στο νευρικό σύστημα ή εάν υπάρχει ισοδύναμη επικράτησή τους<sup>7</sup>. Τα συμπτώματα κάθε ασθενούς διαφοροποιούνται ανάλογα με την κύρια παθολογία. Για αυτό τον λόγο, η ανάγκη για εξατομικευμένη εκτίμηση και λήψη στοχευμένων θεραπευτικών μέτρων έχουν ιδιαίτερη βαρύτητα. Οι κατευθυντήριες γραμμές για τη διαχείριση ασθενών με διαβήτη αποτελούν αναπόσπαστο και σημαντικό μέρος της κλινικής πρακτικής που βελτιώνουν την ποιότητα της περίθαλψης και συμβάλλουν στην καθιέρωση θεραπείας που βασίζεται σε στοιχεία σε αυτόν τον τομέα<sup>8</sup>.

Σταδιακά από το 2015, καθιερώνεται ολοένα και περισσότερο η παρακολούθηση από θεραπευτική ομάδα πολλαπλών ειδικοτήτων ηγούμενη από έναν προκαθορισμένο επαγγελματία υγείας ως μέρος του πρότυπου πλάνου παρεχόμενης φροντίδας. Συγχρόνως,

βελτιώνονται οι κλίμακες κατάταξης των ασθενών σε ομάδες κινδύνου, ώστε να εκτιμάται ο βαθμός επικινδυνότητας εμφάνισης έλκους και βάσει αυτού να ορίζεται η συχνότητα των επισκέψεων σε κατάλληλες δομές<sup>9</sup>. Η πλήρης εκπαίδευση των επαγγελματιών υγείας και των ασθενών ως προς την πρόληψη και φροντίδα του άκρου ποδός θα μπορούσε να μειώσει κατά 85% την εμφάνιση ελκών πίεσης στην περιοχή του άκρου ποδός<sup>5</sup>.

Η θεραπευτική διαχείριση των ελκών πίεσης Δ.Π., βάσει του κλινικού οδηγού του National Institution of Health and Care Excellence (NICE), περιλαμβάνει πολλούς τρόπους. Οι κύριες μέθοδοι που περιλαμβάνονται στο καθιερωμένο πλάνο αντιμετώπισης τους είναι η μείωση του βάρους στο πάσχον άκρο, η κάλυψη του έλκους με ειδικά επιθέματα, ο έλεγχος της λοίμωξης και της ισχαιμίας και τέλος ο χειρουργικός καθαρισμός. Συμπληρωματικά με τον χειρουργικό καθαρισμό συνιστάται η χρήση συσκευών αρνητικής πίεσης για την προαγωγή της επούλωσης<sup>9</sup>.

Τα συστήματα αρνητικής πίεσης αναφέρονται βιβλιογραφικά ως επικουρικά θεραπευτικά μέσα. Τα δεδομένα από την αξιολόγηση της χρήσης τους σε πληγές που σχετίζονται με αυξημένο χρόνο επούλωσης και υψηλό κίνδυνο σοβαρών επιπλοκών, όπως τα έλκη πίεσης Δ.Π., είναι ενθαρρυντικά<sup>10</sup>.

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η ανασκόπηση της σύγχρονης βιβλιογραφίας σχετικά με τους τρόπους δράσης, την αποτελεσματικότητα και την ύπαρξη κλινικών πρωτοκόλλων που περιλαμβάνουν την χρήση συσκευών αρνητικής πίεσης.

## ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Η συλλογή των πηγών της παρούσας ανασκόπησης έγινε με αναζήτηση ελληνικής και αγγλικής βιβλιογραφίας της τελευταίας πενταετίας. Οι διαδικτυακές βάσεις δεδομένων που αξιοποιήθηκαν ήταν οι PubMed και Cochrane Library, με την συνδυαστική χρήση των λέξεων κλειδιά: «diabetic

foot», «pressure ulcers», «management», «treatment», «Negative Pressure Wound Treatment » και «Vacuum-Assisted Closure».

Τα φίλτρα που χρησιμοποιήθηκαν για τον περιορισμό των αποτελεσμάτων ήταν: διαθεσιμότητα, γλώσσα, ημερομηνία δημοσίευσης και είδος μελέτης. Μετά την εφαρμογή των φίλτρων, το σύνολο των άρθρων που προέκυψαν από τις διαδικτυακές αναζητήσεις στις βάσεις δεδομένων ήταν 27, εκ των οποίων έγιναν τελικά δεκτά τα 7. Όσα απορρίφθηκαν ήταν λόγω σχετικότητας περιεχομένου με το θέμα, τίτλου και κοινών αποτελεσμάτων στις δύο πλατφόρμες.

Επίσης, έγινε αναζήτηση σε ιστοσελίδες των ακόλουθων επίσημων κυβερνητικών οργανισμών: National Institute for Health and Care Excellence (NICE), International Diabetes Federation (IDF), Ελληνική Διαβητολογική Εταιρεία (ΕΔΕ), National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUA)/European Pressure Ulcer Advisory Panel (EPUAP)/Pan Pacific Pressure Injury Alliance (PPPIA). Τα έγγραφα που ανακτήθηκαν ήταν κατευθυντήριες οδηγίες, κλινικοί οδηγοί και κλίμακες που προορίζονται για χρήση από επαγγελματίες υγείας.

Επιπρόσθετα, μετά από χειροδιαλογή διαθέσιμων επιστημονικών συγγραμμάτων χρησιμοποιήθηκαν δύο βιβλία στον τομέα της παθολογικής-χειρουργικής νοσηλευτικής και χειρουργικής νοσηλευτικής.

Το μικρό σύνολο των διαδικτυακών βάσεων που προσπελάστηκαν προς αναζήτηση βιβλιογραφίας αποτέλεσε έναν από τους περιορισμούς της παρούσας εργασίας. Ακόμη, περιοριστικά συντέλεσαν το εύρος των κατανοούντων γλωσσών και η διαθεσιμότητα επιστημονικών συγγραμμάτων.

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η αρνητική πίεση για την επούλωση τραυμάτων (Negative Pressure Wound Therapy, NPWT) αποτελεί μια μη επεμβατική θεραπεία που αξιοποιεί ελεγχόμενη αρνητική πίεση μέσω εφαρμογής συνεχούς/τοπικής αρνητικής πίεσης (Vacuum-Assisted Closure device, VAC). Η εν λόγω συσκευή, βελτιστοποιεί την επούλωση

απομακρύνοντας περιττό υγρό από την πληγή μέσα από ένα μονωτικού τύπου επίθεμα το οποίο συνδέεται, διαμέσου ενός μικρού διαμέτρου ελαστικού σωλήνα με ένα δοχείο παροχέτευσης<sup>10-11</sup>.

Υπάρχουν διαφοροποιήσεις ανάλογα τον τύπο συσκευής που χρησιμοποιείται. Ορισμένες αφορούν στα χαρακτηριστικά της συσκευής, όπως για παράδειγμα εάν προορίζεται για ενδονοσοκομειακή ή οικιακή χρήση, το είδος του υλικού που χρησιμοποιείται για να «μονώσει» την πληγή ή τα προγράμματα που διαθέτει για την εκτέλεση της θεραπείας<sup>12</sup>.

Το τελευταίο είναι ιδιαίτερα σημαντικό, διότι επιτρέπει στον επαγγελματία υγείας να ρυθμίσει τις παραμέτρους της θεραπείας του ασθενή ανάλογα με τις ανάγκες του. Η τιμή της αρνητικής πίεσης μπορεί να είναι σταθερή, κλιμακούμενη ή εναλλασσόμενη. Επίσης, η χορήγησή της μπορεί να είναι συνεχής, σε προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα ή να έπεται της έγχυσης διαλύματος που κρίνεται απαραίτητο για την επούλωτική διαδικασία.

## Μηχανισμοί Δράσης

Σύμφωνα με την βιβλιογραφική ανασκόπηση οι σημαντικότεροι μηχανισμοί της αρνητικής πίεσης είναι:

### *Διατήρηση της υγρασίας*

Το διαφανές επίθεμα που τοποθετείται στο πάσχον τμήμα έχει μονωτικές ιδιότητες, οι οποίες συμβάλλουν στον σχηματισμό αρνητικής πίεσης, όταν η συσκευή τεθεί σε λειτουργία. Συγχρόνως, ο φραγμός που δημιουργείται αποτρέπει την έξοδο της υγρασίας από την περιοχή του έλκους.

Η ύπαρξη επαρκούς υγρασίας δημιουργεί τις κατάλληλες συνθήκες προκειμένου να ευνοηθεί ο σχηματισμός κοκκιώδους ιστού, η δράση των αυξητικών παραγόντων και η επιθηλιοποίηση του έλκους. Επιπλέον, παρέχει προστασία στις νευρικές απολήξεις από περαιτέρω τραυματισμό. Συνέπεια αυτού, η μείωση του προερχόμενου από την περιοχή πόνου και κατ' επέκταση η βελτίωση της ποιότητας ζωής των ασθενών<sup>10</sup>.

### *Μείωση του οιδήματος και της φλεγμονώδους απάντησης*

Η οξεία φλεγμονώδης διεργασία ελέγχεται επιτυχώς μέσω της απομάκρυνσης του εκκρινόμενου από τους διαβρωμένους ιστούς υγρού το οποίο είναι πλούσιο σε κυτοκίνες και πρωτεολυτικά ένζυμα. Η αποσυμφόρηση της περιοχής από τα φλεγμονώδη παραπροϊόντα και συνεπώς η μείωση του οιδήματος, διευκολύνει την αποκατάσταση της αιματικής και λεμφατικής ροής. Με αυτόν τον τρόπο, έμμεσα αυξάνεται η παροχή οξυγόνου και θρεπτικών συστατικών στο πάσχον τμήμα<sup>10-12</sup>.

#### *Επίδραση στην αιματική ροή*

Οι συνθήκες αρνητικής πίεσης προκαλούν διαστολή των τριχοειδών, ενισχύοντας την ταχύτητα ροής και τον όγκο του παρεχόμενου αίματος. Αυτές οι επιδράσεις στην κυκλοφορία του αίματος συνδέονται άμεσα με την τιμή της ασκούμενης αρνητικής πίεσης και δεν αφορούν το σύνολο της επιφάνεια του έλκους<sup>10-12</sup>.

Η ροομετρία του οξυγόνου μέσω Doppler laser έδειξε διπλασιασμό της αιματικής ροής περιμετρικά των ορίων της εξέλκωσης, περίπου στα 2.5 εκατοστά. Όμως, ταυτόχρονα οι δυνάμεις αναρρόφησης συνέβαλαν στην μείωση της ροής των τριχοειδών που βρίσκονταν στα 0.5 εκατοστά από το όριο του έλκους στο μισό της φυσιολογικής τιμής<sup>13</sup>.

Η μέγιστη ενδοαγγειακή ροή παρατηρήθηκε με την εφαρμογή 125mmHg αρνητικής πίεσης για πέντε λεπτά ακολουθούμενη από μία παύση δύο λεπτών. Η κατανομή της πίεσης εξαρτάται από τη σύσταση του ιστού, εάν για παράδειγμα πρόκειται για υποδόριο ιστό ή για τμήμα εκτιθέμενου μυ, και η τιμή της ρυθμίζεται μετά από επαναξιολόγηση ανταπόκρισης στην θεραπεία<sup>10</sup>.

#### *Σταθεροποίηση τραύματος*

Στο χείλος του έλκους πίεσης δημιουργούνται δυνάμεις απόσπασης, οι οποίες δυσχεραίνουν την επούλωση. Η αρνητική πίεση συντελεί στον σχηματισμό δυνάμεων που αντιτίθενται σε αυτή την τάση επιτυγχάνοντας την μηχανική σταθεροποίησή του συμπλησιάζοντας τα όρια του τραύματος<sup>14</sup>.

### **Αντενδείξεις**

Σε έλκη Δ.Π. που υπάρχει σημαντικού βαθμού ισχαιμία αντενδείκνυται απολύτως η εφαρμογή θεραπείας αρνητικής πίεσης. Η διαδερμική μέτρηση της μερικής πίεσης οξυγόνου (TcPO<sub>2</sub>) των αιμοφόρων αγγείων στην περιοχή του έλκους πρέπει να προηγείται και η ελάχιστη τιμή της να κυμαίνεται στα 30mmHg. Όταν η TcPO<sub>2</sub> < 30mmHg συστήνεται η χειρουργική αποκατάσταση της αιματικής ροής και αναμονή τουλάχιστον 24 ώρες μετά την αιμόσταση πριν την εφαρμογή της NPWT<sup>10</sup>.

Επειδή η ενεργός λοίμωξη μπορεί να υπάρχει στο έλκος Δ.Π. πρέπει πάντα να προηγείται καλλιέργεια του παθογόνου, προσδιορισμός και λήψη κατάλληλης αντιβιοτικής αγωγής και τέλος χειρουργικός καθαρισμός του νεκρωμένου ή μολυσματικού ιστού. Σε αντίθετη περίπτωση, το μονωτικό επίθεμα παρέχει ιδανικές συνθήκες για αναερόβιο πολλαπλασιασμό του παθογόνου συντελώντας στην εξέλιξη της λοίμωξης και στην επιδείνωση της υγείας του ασθενούς<sup>10,12,15</sup>.

Σχετική αντένδειξη αποτελεί η έκθεση υποκείμενων δομών (αγγείων, νεύρων, οστών, μυών, περιτονιών, σπλάχνων), όπως συμβαίνει σε έλκη σταδίου 3 έως 5 κατά την ταξινόμηση ελκών πίεσης National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP)<sup>16</sup>. Η χρήση προστατευτικού υλικού, για παράδειγμα αφρού πολυουρεθάνης, αποτρέπει την άμεση επαφή τους με το σύστημα αναρρόφησης δηλαδή τον μηχανικό τραυματισμό τους, μειώνοντας τον πόνο κατά την διάρκεια εφαρμογής της θεραπείας.

Ασθενείς που λαμβάνουν αντιπηκτική ή αντιαιμοπεταλιακή φαρμακευτική αγωγή για υποκείμενα νοσήματα μπορούν να χρησιμοποιήσουν συσκευές αρνητικής πίεσης, αλλά με μεγάλη επιφύλαξη. Για την αποφυγή αιμορραγικού επεισοδίου λόγω των δυνάμεων αναρρόφησης η τιμή της πίεσης ρυθμίζεται σε χαμηλά επίπεδα και προτείνεται τακτική αξιολόγηση για τυχόν εμφάνιση σημείων αιμορραγίας<sup>10</sup>.

### Ενσωμάτωση σε κλινικό πρωτόκολλο

Σύμφωνα με τους Chang και συν.,<sup>15</sup> η καθιέρωση ενός πρότυπου πρωτοκόλλου για την διαχείριση των ελκών Δ.Π. προϋποθέτει την εκτίμηση πέντε σημαντικών σημείων:

1. Αξιολόγηση του ασθενή
2. Προετοιμασία του έλκους
3. Βελτίωση της αγγείωσης
4. Επιθέματα και χειρουργείο
5. Επανάταξη

Η NPWT συγκαταλέγεται στις τεχνικές για την προετοιμασία του εδάφους του έλκους πίεσης Δ.Π. Προϋποθέσεις για την εφαρμογή της είναι η απουσία λοίμωξης (αρνητική καλλιέργεια και c-reactive proteine<1mg/DL) και η ικανοποιητική αιμάτωση του πάσχοντος σημείου. Στο συγκεκριμένο πρωτόκολλο χρησιμοποιείται κυρίως λόγω των ικανοτήτων της να ευνοεί τον σχηματισμό κοκκιώδους ιστού και την κυκλοφορία του αίματος.

Ανάλογα με την κλινική έκβαση των σημείων αιμάτωσης έλκους μπορεί να έχει διττό ρόλο. Σε περίπτωση που παρατηρηθεί βελτίωση της αιματικής ροής και κοκκιοποίηση του πάσχοντος ιστού, τότε μεσολαβεί μεταξύ του έλκους και της πλήρους επούλωσης ή δευτερεύουσας παρέμβασης, όπως για παράδειγμα η τοποθέτηση δερματικού μοσχεύματος. Αντιθέτως, εάν η αιματική ροή μειωθεί με την ταυτόχρονη χορήγηση φαρμακευτικών παραγόντων που επιδρούν στο αγγειακό δίκτυο τίθεται κατά την αξιολόγηση σε δεύτερο χρόνο το ενδεχόμενο ακρωτηριασμού<sup>15</sup>.

### Σύγκριση με επιθέματα για έλκη Δ.Π.

Η NPWT συγκριτικά με τα επιθέματα που χρησιμοποιούνται στην καθιερωμένη θεραπεία των ελκών Δ.Π., στην τυχαίοποιημένη πιλοτική κλινική μελέτη των Chiang και συν.,<sup>13</sup> υπερέχει στον ρυθμό επούλωσης αναφορικά με το βάθος του τραύματος σε

μεσοδιάστημα 14 ημερών. Η κλινική αποτελεσματικότητα μεταξύ των δύο μεθόδων δεν φανέρωσε κάποια διαφοροποίηση άξια αναφοράς στις λοιπές παραμέτρους. Αναλυτικά, αυτές ήταν η συνολική επιφάνεια τραύματος, ο σχηματισμός κολλαγόνου στον κοκκιώδη ιστό (collagen / milligram of granulation tissue) και η ιστική αιμάτωση.

Η NPWT υπερέχει σημαντικά σε περισσότερα σημεία της χρήσης επιθεμάτων. Ο συνολικός αριθμός των ελκών Δ.Π. που επούλώθηκαν πλήρως είναι μεγαλύτερος όταν χρησιμοποιήθηκε συσκευή αρνητικής πίεσης απ' ό,τι όταν χρησιμοποιήθηκαν απλά επιθέματα<sup>16-19</sup>. Επιπλέον, με την αξιοποίηση της θεραπείας αρνητικής πίεσης παρατηρήθηκε μείωση του συνολικού χρόνου επούλωσης, της πιθανότητας ακρωτηριασμού και του κινδύνου υποτροπής.<sup>20</sup>

### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η NPWT αποτελεί μία σημαντική συμπληρωματική προσθήκη στο σύνολο των μεθόδων που αξιοποιούνται για την θεραπεία των ελκών πίεσης η χρήση της οποίας γίνεται υπό προϋποθέσεις. Καθίσταται κατανοητό ότι δεν μπορεί να λειτουργήσει ως μονοθεραπεία για τα έλκη Δ.Π., ενώ ακόμη και η ενσωμάτωσή της σε θεραπευτικούς αλγόριθμους γίνεται μόνο όταν υπάρχουν συγκεκριμένες κλινικά επαληθευμένες ενδείξεις.

Ιδιαίτερη σημασία πρέπει να δοθεί από τους επαγγελματίες υγείας στην εκπαίδευση τους για την κατανόηση των παραμέτρων που σχετίζονται άμεσα με τα αποτελέσματα της χρήσης μιας τέτοιας συσκευής ανά κλινικό περιστατικό. Επιπρόσθετα, προτείνεται περαιτέρω μελέτη και σύγκριση με τις λοιπές διαθέσιμες μεθόδους εις βάθος χρόνου, με λεπτομέρεια και συνέπεια στις μετρήσεις προκειμένου να προκύψουν πιο ακριβή δεδομένα.



**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. Ignatavicius DD, Workman ML. Interventions for patients with Diabetes Mellitus. In: A. Vasileiadou, (ed.) *Medical-Surgical Nursing:Critical Thinking for Collaborative Care*. 5th Greek ed. Athens: Beta Medical Arts, 2008. (In Greek)
2. Sum CF, Lim SC, Tavintharan S. Peripheral arterial disease and diabetes foot care. *Singapore Med J*. 2008;49(2):93-4.
3. Worley CA. Neuropathic ulcers: diabetes and wounds, part II. Differential diagnosis and treatment. *Dermatol Nurs*. 2006;18(2):163-4.
4. Zhang P, Lu J, Jing Y, Tang S, Zhu D, Bi Y. Global epidemiology of diabetic foot ulceration: a systematic review and meta-analysis. *Ann Med*. 2017;49(2):106-116.
5. Williams R . *IDF Diabetes Atlas*. 9th ed. International Diabetes Federation. 2019.
6. Jiao FF, Fung CSC, Wan EYF, Chan AKC, McGhee SM, Kwok RLP, et al. Five-Year Cost-effectiveness of the Multidisciplinary Risk Assessment and Management Programme-Diabetes Mellitus (RAMP-DM). *American Diabetes Association*. 2018;41(2):250–257.
7. Mishra SC, Chhatbar KC, Kashikar A, Mehndiratta A. Diabetic foot. *BMJ*. 2017;359:j5064.
8. Yu J, Lee SH, Kim MK. Recent Updates to Clinical Practice Guidelines for Diabetes Mellitus. *Endocrinol Metab (Seoul)*. 2022;37(1):26-37.
9. National Institution of Health and Care Excellence. Diabetic foot problems: prevention and management NICE guideline [NG19], 2015.
10. Meloni M, Izzo V, Vainieri E, Guirato L, Rautolo V, Uccioli L. Management of negative pressure wound therapy in the treatment of diabetic foot ulcers. *World Journal of Orthopedics*. 2015;6(4):387-393.
11. Everett E, Mathioudakis N. Update on management of diabetic foot ulcers. *New York Academy of Sciences*. 2018;1411(1):153-165.
12. Lima RVKS, Coltro PS, Farina Júnior JA. Negative pressure therapy for the treatment of complex wounds. *Scientific Electronic Library Online*. 2017;44(1):81-93.
13. Chiang N, Rodda AO, Sleigh J, Vasudevan T. Effects of topical negative pressure therapy on tissue oxygenation and wound healing in vascular foot wounds. *Journal of Vascular Surgery*. 2017;66(2):564-571.
14. Doherty GM, Trauma Healing. In: G. Geroulakos et al. (ed.) *Current Diagnosis & Treatment - Surgery*. 3rd Greek ed. Broken Hill Publishers LTD, 2018.
15. Chang JW, Heo W, Choi MSS, Lee JH. The appropriate management algorithm for diabetic foot - A single-center retrospective study over 12 years. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(27):e11454.
16. National Pressure Ulcer Advisory Panel, European Pressure Ulcer Advisory Panel and Pan Pacific Pressure Injury Alliance. *Prevention and Treatment of Pressure Ulcers: Quick Reference Guide* . 2014.
17. Dumville JC, Hinchliffe RJ, Cullum N, Game F, Stubbs N, Sweeting M, et al. Negative pressure wound therapy for treating foot wounds in people with diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;(10):CD010318.
18. Webster J, Liu Z, Norman G, Dumville JC, Chiverton L, Scuffham P, et al. Negative pressure wound therapy for surgical wounds healing by primary closure. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019;3(3):CD009261.

19. Sajid MT, Mustafa Qu, Shaheen N, Hussain SM, Shukr I, Ahmed M. Comparison of Negative Pressure Wound Therapy Using Vacuum-Assisted Closure with Advanced Moist Wound Therapy in the Treatment of Diabetic Foot Ulcers. *J Coll Physicians Surg Pak.* 2015;25(11):789-93.
20. Liu Z, Dumville JC, Hinchliffe RJ, Cullum N, Game F, Stubbs N, et al. Negative pressure wound therapy for treating foot wounds in people with diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018;10(10):CD010318.