

ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΠΟΥ ΣΤΟΧΕΥΟΥΝ ΣΕ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΙΜΟΥΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΔΙΑΒΗΤΙΚΟΥ ΕΛΚΟΥΣ ΠΟΔΙΟΥ

Αγορίτσα Ευαγγελάκου, Γεώργιος, Βασιλόπουλος, Γεωργία Φασόη, Ιωάννης Καλεμικεράκης, Νίκη Παυλάτου, Μάρθα Κελέση

Μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών: Θεραπεία και φροντίδα τραυμάτων και ελκών. Τμήματος Νοσηλευτικής, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής.

DOI: 10.5281/zenodo.7029250

Cite as: Agoritsa Evangelakou, Vasilopoulos, Georgios, Faso, Georgia, Kalemikerakis, Ioannis, Pavlatou, Niki, & Kelesi, Martha. (2022). TARGETED INTERVENTIONS TO MODIFIED RISK FACTORS FOR THE DEVELOPMENT OF DIABETIC FOOT ULCER. *Perioperative nursing (GORNA)*, E-ISSN:2241-3634, 11(1), 31–45.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7029250>

Περίληψη

Εισαγωγή: Η πρόληψη των διαβητικών ελκών των ποδιών στοχεύει στη διαχείριση των τροποποιήσιμων παραγόντων κινδύνου, εκ των οποίων οι κυριότεροι είναι απώλεια ή εξασθένηση της αισθητικότητας του άκρου, παραμόρφωση της αρχιτεκτονικής του ποδιού, περιφερική αρτηριακή νόσο, ιστορικό έλκους ποδιών, οποιοδήποτε επίπεδο ακρωτηριασμού κάτω άκρου, την παρουσία δερματικών αλλοιώσεων και προ-ελκωτικών βλαβών στο άκρο, αυξημένη μηχανική καταπόνηση και περιορισμένη κινητικότητα στο πόδι και στην άρθρωση των σφυρών. **Σκοπός** της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης ήταν να διερευνηθεί η αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων που στοχεύουν στη μείωση των παραγόντων κινδύνου για την ανάπτυξη έλκους ποδιού σε άτομα με σακχαρώδη διαβήτη. **Μεθοδολογία:** Έγινε αναζήτηση της βιβλιογραφίας στη βάση δεδομένων PubMed και αναζητήθηκαν πρωτότυπες ερευνητικές μελέτες, γραμμένες στην Αγγλική γλώσσα. Διερευνήθηκαν έξι παρεμβάσεις για τη θεραπεία τροποποιήσιμων παραγόντων κινδύνου για το διαβητικό έλκος, όπως η εκπαίδευση ασθενών, εκπαίδευση επαγγελματιών υγείας, αυτοφροντίδα, παρεμβάσεις πριν την εμφάνιση έλκους, ορθωτικές παρεμβάσεις και ασκήσεις που σχετίζονται με τα πόδια και την κινητικότητα. **Αποτελέσματα:** Συμπεριλήφθηκαν 10 μελέτες. Η δομημένη εκπαίδευση μπορεί να βελτιώσει στους ασθενείς τη συμπεριφορά της αυτο-φροντίδας και τις ετήσιες εξετάσεις των ποδιών και στους επαγγελματίες υγείας τις γνώσεις για την ασθένεια και την αντιμετώπιση της. Ειδικά θεραπευτικά υποδήματα μπορεί να είναι αποτελεσματικά στη μείωση της πελματικής πίεσης. Οι ασκήσεις που σχετίζονται με τα πόδια και την κινητικότητα μπορεί να βελτιώσουν τα συμπτώματα της νευροπάθειας και το εύρος κίνησης των αρθρώσεων των ποδιών και των σφυρών, ενώ δεν φαίνεται να μειώνουν την μέγιστη πελματική πίεση. **Συμπεράσματα:** Οι τροποποιήσιμοι παράγοντες κινδύνου είναι εφικτό να αντιμετωπιστούν με συστηματικές παρεμβάσεις όπως η εκπαίδευση, ασθενών και επαγγελματιών υγείας, η σωματική άσκηση και μέτρα για την αποφόρτιση του άκρου από την πίεση.

Λέξεις κλειδιά: Διαβητικό πόδι, πρόληψη, παράγοντες κινδύνου, αυτό-φροντίδα

Υπεύθυνος Αλληλογραφίας: Ευαγγελάκου Αγορίτσα, email: ago.evangelakou@gmail.com

SYSTEMATIC REVIEW

TARGETED INTERVENTIONS TO MODIFIED RISK FACTORS FOR THE DEVELOPMENT OF DIABETIC FOOT ULCER

Agoritsa Evangelakou, Georgios Vasilopoulos, Georgia Fasoï, Ioannis Kalemikerakis, Niki Pavlatou, Martha Kelesi

Postgraduate program: Treatment and care of wounds and ulcers. Department of Nursing, University of West Attica, Athens, Greece

Abstract

Introduction: The prevention of diabetic foot ulcers aims to manage the modifiable risk factors, of which the main include loss or impairment of limb aesthetics, deformity of the foot architecture, peripheral arterial disease, history of foot ulcer, any level of lower extremity, the presence of skin lesions and pre-ulcerative lesions on the limb, increased mechanical stress and limited mobility in the foot and in the joint of the hammers. The **purpose** of this systematic review was to explore the effectiveness of interventions aimed at reducing the risk factors for developing foot ulcers in people with diabetes. **Methodology:** The literature was searched in the PubMed database and original research studies, written in English, were searched. Six interventions for the treatment of modifiable risk factors for diabetic ulcer were investigated, such as patient education, health professional training, self-care, pre-ulcer interventions, orthodontic interventions, and exercises related to legs and mobility. **Results:** 10 studies were included. Structured training can improve patients' self-care behavior, annual foot examinations, and health professionals' knowledge of the disease and its treatment. Special therapeutic footwear can be effective in reducing foot pressure. Exercises related to the legs and mobility can improve the symptoms of neuropathy and the range of motion of the joints of the legs and hammers, while not appearing to reduce maximal plantar pressure. **Conclusions:** Modifiable risk factors can be addressed through systematic interventions such as education, patient and health care professionals, physical exercise and measures to relieve limb stress.

Keywords: Diabetic foot, prevention, risk factors, self-care

Corresponding author: *Evangelakou Agoritsa, e-mail: ago.evangelakou@gmail.com*

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα διαβητικά έλκη ποδιού είναι μια σημαντική επιπλοκή του σακχαρώδη διαβήτη, με υψηλά επίπεδα νοσηρότητας και θνητότητας.¹ Η ετήσια επίπτωση στα άτομα με σακχαρώδη διαβήτη εκτιμάται ότι είναι περίπου 2% και η συχνότητα εμφάνισης κυμαίνεται μεταξύ 19% και 34%.² Η θεραπεία του διαβητικού έλκους δημιουργεί σημαντική επιβάρυνση στους ασθενείς, στα συστήματα υγειονομικής περίθαλψης και στην κοινωνία.³ Ακόμα και όταν το έλκος θεραπεύεται επιτυχώς, ο κίνδυνος υποτροπής είναι υψηλός και κυμαίνεται από 40% τον πρώτο χρόνο έως και 65% τα πρώτα 3 χρόνια.²

Οι παράγοντες κινδύνου περιλαμβάνουν την απώλεια ή εξασθένιση της αισθητικότητας του άκρου, η οποία έχει ως αποτέλεσμα τη μειωμένη προστασία του από τραυματισμούς, την παραμόρφωση της αρχιτεκτονικής του ποδιού, την περιφερική αρτηριακή, το ιστορικό έλκους ποδιού και οποιοδήποτε επίπεδο ακρωτηριασμού κάτω άκρου. Άλλοι παράγοντες που έχουν ενοχοποιηθεί περιλαμβάνουν παρουσία δερματικών αλλοιώσεων και προ-ελκωτικών βλαβών στο άκρο, αυξημένη μηχανική καταπόνηση και περιορισμένη κινητικότητα στο πόδι και στην άρθρωση των σφυρών.²

Στις παρεμβάσεις για την πρόληψη, περιλαμβάνονται τα θεραπευτικά υποδήματα, η παρακολούθηση θερμοκρασίας του άκρου, η διορθωτική χειρουργική επέμβαση για την αποκατάσταση της αρχιτεκτονικής του άκρου, η σωματική άσκηση, η διατήρηση του σωματικού βάρους εντός φυσιολογικών ορίων και η ολοκληρωμένη φροντίδα κάτω άκρων, ενώ στις παρεμβάσεις που μπορούν να μειώσουν τον κίνδυνο εμφάνισης περιλαμβάνονται η αξιολόγηση και φροντίδα των δερματικών και των προ-ελκωτικών βλαβών του άκρου και η αξιολόγηση της κατανομής των πιέσεων που ασκούνται στα πέλματα μέσω απεικονιστικών μεθόδων βάσει των οποίων επιλέγονται ή κατασκευάζονται τα κατάλληλα υποδήματα.⁴⁻⁶

Παρότι, οι παράγοντες κινδύνου για την ανάπτυξη διαβητικών ελκών ποδιού έχουν καταγραφεί επαρκώς, για την καλύτερη διερεύνηση της αποτελεσματικότητας των παρεμβάσεων απαιτούνται περισσότερες μελέτες και κυρίως μελέτες μακροχρόνιας παρακολούθησης (τουλάχιστον 1 έτος), που θα αξιολογήσουν την διατήρηση των θεραπευτικών αποτελεσμάτων στην πάροδο του χρόνου.^{5,6}

Σκοπός της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης ήταν να διερευνηθεί η αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων που στοχεύουν στη μείωση των παραγόντων κινδύνου για την ανάπτυξη έλκους ποδιού σε άτομα με σακχαρώδη διαβήτη.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Πραγματοποιήθηκε συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας στη βάση δεδομένων PubMed και στη μηχανή αναζήτησης Google scholar και η αξιολόγηση των άρθρων έγινε με βάση τη μέθοδο PICO (Population, Intervention, Comparison, Outcomes). Χρησιμοποιήθηκαν οι λέξεις κλειδιά "diabetic foot ulcer", "foot disease", "prevention", "foot problems", "foot complications", "risk factors", "health education", "patient education" και "self-care" σε όλους τους πιθανούς συνδυασμούς. Η αναζήτηση αφορούσε στα έτη 2015 - 2020.

Πληθυσμός στόχος των μελετών

Ο πληθυσμός στόχος των μελετών ήταν άτομα με σακχαρώδη διαβήτη με κίνδυνο εμφάνισης έλκους ποδιού. Αυτός ο πληθυσμός περιλαμβάνει άτομα με ή χωρίς παραμόρφωση ποδιών (πόδι Charcot, γαμψοδακτυλία), περιφερική αρτηριακή νόσο ή ακρωτηριασμό κάτω άκρου και άτομα που έχουν επουλωμένα έλκη ποδιών και όσα δεν έχουν ιστορικό έλκους ποδιού. Στα άτομα με σακχαρώδη διαβήτη και περιφερική νευροπάθεια η περιφερική νευροπάθεια ορίστηκε ως «η παρουσία συμπτωμάτων ή σημείων δυσλειτουργίας του περιφερικού νευρικού συστήματος

(περιφερική νευροπάθεια), μετά τον αποκλεισμό άλλων αιτιών» με απώλεια αισθητικότητας στα πόδια, δηλαδή αδυναμία αίσθησης σε ελαφριά πίεση ή δόνηση.

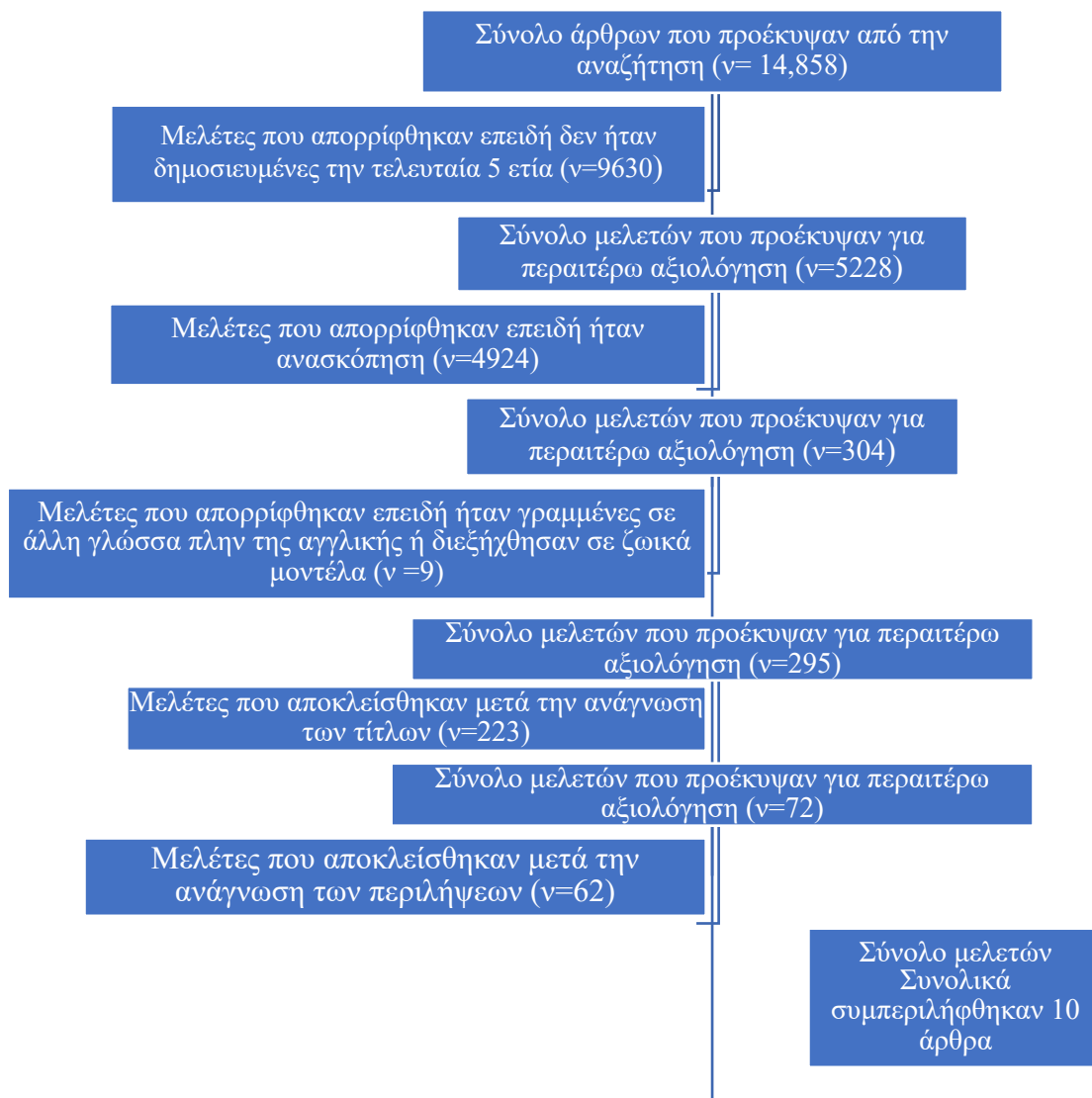
Κριτήρια ένταξης και αποκλεισμού

Τα κριτήρια για την ένταξη των δημοσιευμένων άρθρων ήταν: α) να αφορούν παρεμβάσεις που στοχεύουν σε τροποποιήσιμους παράγοντες κινδύνου για την ανάπτυξη διαβητικού έλκους ποδιού, β) να

περιλαμβάνουν μελέτες με παρεμβάσεις γ) η χρονολογία συγγραφής να είναι από 2015-2020, δ) η γλώσσα συγγραφής να είναι η αγγλική, ε) να είναι διαθέσιμο το πλήρες κείμενο του άρθρου και στ) να αφορούν ενήλικες ασθενείς.

Αποκλείστηκαν οι απλές ανασκοπήσεις, οι μελέτες σε υγιή άτομα ή άτομα με άλλες ασθένειες εκτός σακχαρώδη διαβήτη. Τελικά συμπεριλήφθηκαν 10 μελέτες.

Διάγραμμα ροής



ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Οι μελέτες που βρέθηκαν αφορούσαν άμεσες παρεμβάσεις στους ασθενείς ή παρεμβάσεις στους επαγγελματίες υγείας και συγκεκριμένα:

1. Δομημένη εκπαίδευση σχετικά με την αυτο-
Evanglekou et al.

φροντίδα των ποδιών: κάθε εκπαιδευτικός τρόπος που παρέχεται στους ασθενείς με δομημένο τρόπο. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει, αλλά δεν περιορίζεται σε διά ζώσης λεκτική εκπαίδευση, παρακινητική συνέντευξη, ομαδικές εκπαιδευτικές συνεδρίες, εκπαιδευτικά βίντεο,

βιβλιάρια, λογισμικό, κουίζ ή εκπαίδευση μέσω κινούμενων σχεδίων ή εικόνων.

2. Δομημένη εκπαίδευση σε επαγγελματίες υγείας: οποιοσδήποτε τρόπος εκπαίδευσης που παρέχεται με δομημένο τρόπο σε επαγγελματίες υγείας που θεραπεύουν άτομα με σακχαρώδη διαβήτη.

3. Αυτοδιαχείριση ποδιών με παρεμβάσεις που περιλαμβάνουν συστήματα παρακολούθησης ποδιών στο σπίτι, παρεμβάσεις στον τρόπο ζωής, τηλείατρική, τεχνολογικές εφαρμογές και προγράμματα υποστήριξης.

4. Θεραπεία προ-ελκώδους ή άλλων κλινικών σημείων στο πόδι, όπως, αφαίρεση κάλων, προστασία φουσκάλας και παροχέτευση όταν είναι απαραίτητο, θεραπεία ξηρού δέρματος και ρωγμών, θεραπεία είσφρυσης του νυχιού ή πύκνωσης των δαχτύλων στα πόδια, θεραπεία αιμορραγίας όταν είναι απαραίτητο, συνταγογράφηση αντιμυκητιασικής θεραπείας για μυκητιασικές λοιμώξεις και παροχή πρώτων βοηθειών για εκδορές, κοψίματα και γρατζουνιές.

5. Ορθωτικές παρεμβάσεις συμπεριλαμβανομένων θεραπευτικών υποδημάτων (π.χ. παπούτσια ή πέλματα) και βοηθήματα περπατήματος (π.χ. πατερίτσες ή μπαστούνι). Οποιαδήποτε υπόδημα ή σόλα σχεδιασμένα με σκοπό την εκφόρτωση της περιοχής ενδιαφέροντος του ποδιού. Παράδειγμα: παπούτσια κατόπιν παραγγελίας, προκατασκευασμένα παπούτσια επιπλέον βάθους, ειδικά κατασκευασμένες σόλες και προκατασκευασμένα πέλματα ή τροποποιήσεις παπουτσιών.

6. Ασκήσεις που σχετίζονται με τα πόδια και την κινητικότητα και κάθε σωματική άσκηση ειδικά στοχευμένη στο πόδι ή το κάτω άκρο με σκοπό την αλλαγή των παραμέτρων λειτουργίας των ποδιών όπως κινητικότητα αρθρώσεων ποδιών ή αστραγάλου ή μυϊκή δύναμη.

Δομημένη εκπαίδευση για αυτοφροντίδα ποδιού

Βρέθηκε μία τυχαίοποιημένη κλινική μελέτη στην οποία συμπεριλήφθηκαν 10 ασθενείς και διερευνούσε εάν η δομημένη προφορική πληροφόρηση των ασθενών σχετικά με την αναγκαιότητα των ειδικών υποδημάτων

παρέχει επιπλέον κίνητρα συμμόρφωσης σε σύγκριση με την τυπική πληροφόρηση που αποτελείται από απλές γραπτές και προφορικές πληροφορίες κατά την παράδοση υποδημάτων σχετικά με τη σωστή χρήση των υποδημάτων και τη σημασία του να τα φοράνε. Δεν βρέθηκε σημαντική βελτίωση της συμμόρφωσης. Τα μέσα ποσοστά συμμόρφωσης κατά την έναρξη, 1 εβδομάδα και 3 μήνες ήταν 67%, 90% και 56%, αντίστοιχα, για την ομάδα παρέμβασης και 45%, 47% και 59%, αντίστοιχα, για την ομάδα ελέγχου.⁷

Δομημένη εκπαίδευση επαγγελματιών υγείας

Βρέθηκαν τρεις μη ελεγχόμενες μελέτες σχετικά με τη βελτίωση του επιπέδου γνώσεων των επαγγελματιών υγείας για τις παθήσεις των ποδιών και τη θεραπεία πριν την εξέγκωση. Η μία μελέτη ήταν ποιοτική και είχε ως στόχο την εκπαίδευση των επαγγελματιών υγείας σε πρωτοβάθμια κλινική υγειονομικής περίθαλψης για την αύξηση των πρακτικών προσυμπτωματικού ελέγχου των ποδιών. Οι επαγγελματίες υγείας εκπαιδεύτηκαν στον προσυμπτωματικό έλεγχο των ποδιών και διατέθηκαν φυλλάδια πληροφοριών ασθενών και εργαλεία διαλογής στους συμμετέχοντες. Η εμπιστοσύνη των επαγγελματιών υγείας στον προσυμπτωματικό έλεγχο των ποδιών βελτιώθηκε σημαντικά μετά την εκπαίδευση. Οι πρακτικές προσυμπτωματικού ελέγχου των διαβητικών ποδιών αυξήθηκαν από 9% πριν την εκπαίδευση σε 69% μετά την εκπαίδευση. Ο αριθμός των διαβητικών ασθενών που εξετάστηκαν αυξήθηκε σημαντικά μετά την εκπαίδευση των επαγγελματιών υγείας.⁸

Άλλη σχετική μελέτη είχε σκοπό να αξιολογήσει εάν ένα πρόγραμμα εκπαίδευσης σε νοσηλευτές σε τέσσερις μονάδες αιμοκάθαρσης του Ηνωμένου Βασιλείου μπορούσε να αυξήσει τη συχνότητα με την οποία οι νοσηλευτές διενεργούν ελέγχους ποδιών σε άτομα με σακχαρώδη διαβήτη που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση και να αξιολογήσει εάν αυτό επηρέασε τη συμπεριφορά της αυτο-αναφερόμενης φροντίδας ποδιών. Η εκπαίδευση των νοσηλευτών είχε ως αποτέλεσμα σημαντική αύξηση του αναφερόμενου αριθμού

εξετάσεων ποδιών από νοσηλευτές και σημαντική βελτίωση στη συμπεριφορά αναφερόμενης φροντίδας των ποδιών. Η μελέτη κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η εκπαιδευτική συνεδρία μπορεί να βελτιώσει τον έλεγχο ρουτίνας των ποδιών των ασθενών με σακχαρώδη διαβήτη που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση και ότι οι επαγγελματίες υγείας απέκτησαν μεγαλύτερη ευαισθητοποίηση σχετικά με τον κίνδυνο σε αυτόν τον πληθυσμό.⁹

Η τρίτη μελέτη είχε σκοπό τη διερεύνηση των γνώσεων σχετικά με τις εθνικές κατευθυντήριες οδηγίες για την εκτίμηση του διαβητικού ποδιού και τη διαστρωμάτωση των κινδύνων από επαγγελματίες υγείας σε επαρχιακές μονάδες υγείας στη Δυτική Αυστραλία και την εφαρμογή τους στην πράξη. Η αξιολόγηση της γνώσης του διαβητικού ποδιού, η εκπαίδευση στη φροντίδα ποδιών και η διαθεσιμότητα εξοπλισμού επέτρεψε την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας ενός προγράμματος εκπαίδευσης και κατάρτισης διαβητικού ποδιού σε επαγγελματίες υγείας. Στη μελέτη συμπεριλήφθηκαν 246 επαγγελματίες υγείας. Στους περισσότερους συμμετέχοντες (58%), η βαθμολογία γνώσεων μετά την εκπαίδευση αυξήθηκε σημαντικά σε σχέση με πριν. Η χρήση των κατευθυντήριων οδηγιών στους κλινικούς χώρους ήταν χαμηλή (19%). Οι βασικές γνώσεις των επαγγελματιών υγείας για το διαβητικό πόδι ήταν επαρκείς για τον σωστό προσδιορισμό της κατηγορίας υψηλού κινδύνου. Ωστόσο, η διαστρωμάτωση της κατηγορίας ενδιάμεσου κινδύνου ήταν κακή, ακόμη και μετά την εκπαίδευση. Σύμφωνα με τη μελέτη, τα αρχικά επίπεδα γνώσεων των επαγγελματιών υγείας σχετικά με το διαβητικό πόδι ήταν χαμηλά και δεν μπορούσαν να αξιολογήσουν τον κίνδυνο των ποδιών. Η εκπαίδευση των επαγγελματιών υγείας είχε καταλυτικό ρόλο στη βελτίωση της αξιολόγησης των διαβητικών ποδιών.¹⁰

Ορθωτικές Παρεμβάσεις

Μία τυχαίοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη τυχαίοποίησε ασθενείς με χαμηλό κίνδυνο ανάπτυξης έλκους (κίνδυνος IWGDF 1) είτε να περπατούν

φορώντας δονούμενες σόλες είτε χωρίς σόλες. Όλοι οι ασθενείς παρακολούθησαν πρόγραμμα φυσικής άσκησης τρεις φορές / εβδομάδα για 2 μήνες. Στους ασθενείς με τις δονούμενες σόλες υπήρξε σημαντική μείωση της συνολικής πελματικής πίεσης (11-17%) σε σχέση με την ομάδα ελέγχου.¹¹

Ασκήσεις που σχετίζονται με τα πόδια και την κινητικότητα

Βρέθηκαν συνολικά τρεις τυχαίοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες και δύο μελέτες παρατήρησης που αναφέρθηκαν σε ασκήσεις που σχετίζονται με το πόδι και την κινητικότητα που στοχεύουν στο πόδι ή το κάτω άκρο με σκοπό να αλλάξουν ένα ή περισσότερα από τα τέσσερα αποτελέσματα ενδιαφέροντος (π.χ. μηχανικό στρες, συμπτώματα νευροπάθειας, περιορισμένη κινητικότητα των αρθρώσεων και δύναμη και λειτουργία των ποδιών).

Μία τυχαίοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη συμπεριέλαβε 40 γυναίκες με σακχαρώδη διαβήτη χαμηλού κινδύνου για έλκος (κίνδυνος IWGDF 1). Η ομάδα παρέμβασης (n:20) υποβλήθηκε σε φυσικοθεραπεία για διάστημα 8 εβδομάδων συμπεριλαμβανομένων των ασκήσεων τεντώματος και ενδυνάμωσης του αστραγάλου, ισορροπία και προπόνηση βάδισης (τρεις συνεδρίες / εβδομάδα, 60 λεπτά κάθε συνεδρία), ενώ η ομάδα ελέγχου (n:20) δεν έλαβε παρέμβαση εκτός από τη συνηθισμένη ιατρική περίθαλψη. Οι ερευνητές βρήκαν στο τέλος της περιόδου εκπαίδευσης σημαντικά μειωμένη μέγιστη πελματική πίεση κατά το βάδισμα κάτω από τη φτέρνα και στο μετατόριστο στην ομάδα παρέμβασης (βελτίωση 17-26%), ενώ η πελματική πίεση στην ομάδα ελέγχου παρέμεινε στα ίδια σχεδόν επίπεδα (βελτίωση 1-4%).¹²

Μία άλλη τυχαίοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη συμπεριέλαβε 21 ασθενείς με χαμηλό κίνδυνο έλκους των ποδιών (κίνδυνος 1: International Working Group on the Diabetic Foot, IWGDF). Η ομάδα παρέμβασης (n:11) συμμετείχε σε εκπαιδευτικό πρόγραμμα περιποίησης ποδιών επιπλέον ενός προγράμματος εντατικής άσκησης 8 εβδομάδων στο σπίτι εστιασμένο

στο πόδι και τον αστραγάλο με τέσσερα επίπεδα προόδου, εποπτευόμενο από έναν έμπειρο φυσιοθεραπευτή. Η ομάδα ελέγχου (n:10) έλαβε μόνο εκπαίδευση φροντίδας ποδιών (φυλλάδιο). Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν την 20^η εβδομάδα παρακολούθησης για τις 10 περιοχές που αξιολογήθηκαν για μέγιστη πελματική πίεση (πέντε ανά πόδι), μία περιοχή με μειωμένη πίεση στην ομάδα παρέμβαση (αριστερό μεσαίο μπροστινό πόδι από 396 σε 315 kPa) και μία περιοχή με αυξημένη πίεση (δεξιό πλαινό μπροστινό πόδι από 490 σε 582 kPa). Δεν παρατηρήθηκαν αλλαγές στις άλλες οκτώ περιοχές και καμία αλλαγή στην ομάδα ελέγχου.¹³

Σε άλλη τυχαίοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη συμπεριλήφθηκαν 76 ασθενείς χωρίς κανένα κίνδυνο (n:38) ή χαμηλό κίνδυνο (n :38) για έλκος ποδιών (κίνδυνος IWGDF 0 και 1). Και οι δύο ομάδες τυχαίοποιήθηκαν σε ένα πρόγραμμα άσκησης 4 εβδομάδων στο σπίτι, συμπεριλαμβανομένων ασκήσεων με βάρη έναντι όχι βάρη, ασκήσεις τεντώματος και ενδυνάμωσης του αστραγάλου, συν εβδομαδιαίες τηλεφωνικές κλήσεις για την κινητοποίηση των συμμετεχόντων (n:19) έναντι καθόλου πρόγραμμα άσκησης και όχι εβδομαδιαίες τηλεφωνικές κλήσεις για κινητοποίηση (n:19). Παρατηρήθηκαν μειώσεις σε μία από τις 12 περιοχές που μετρήθηκαν για στατική πίεση χωρίς παπούτσια (δεξιό μεσαίο μπροστινό πόδι, βελτίωση 13%) και σε τέσσερις από τις 12 περιοχές μέτρησης για δυναμικά μέτρα (μέσο μπροστινό πόδι, βελτίωση 12%, πλαινό μπροστινό πόδι, βελτίωση 24%, μέσο πόδι, βελτίωση 29% και πτέρνα, βελτίωση 19%) σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου 4 εβδομάδες μετά την παρέμβαση.¹⁴

Σε μια άλλη μη ελεγχόμενη μελέτη, 66 ασθενείς με μέτριο κίνδυνο έλκους των ποδιών (κίνδυνος IWGDF 2) συμμετείχαν σε πρόγραμμα άσκησης δύο στοιχείων, συμπεριλαμβανομένων (α) ασκήσεων Buerger για 90 λεπτά την ημέρα και ένα μήνα πρόγραμμα προαγωγής της υγείας για την αλλαγή των συνηθειών υγείας, σε εξατομικευμένες συνεδρίες και (β) παρακολούθηση από

τον δεύτερο μήνα έως τους 12 μήνες ενός εξατομικευμένου προγράμματος εκπαίδευσης και συμβουλευτικής μέσω επισκέψεων κατ'οίκον και τηλεφωνικών κλήσεων. Μόνο 31 από τους 66 συμμετέχοντες ολοκλήρωσαν το πρόγραμμα και ήταν διαθέσιμοι για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων. Η μελέτη κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι ασκήσεις Buerger σε συνδυασμό με το πρόγραμμα προαγωγής της υγείας βελτίωσαν σημαντικά το ABI στα πόδια, τις συμπεριφορές που προάγουν την υγεία, τις τιμές MNSI και τα συμπτώματα δυσφορίας στα πόδια. Επισημαίνεται ότι, οι ασκήσεις Buerger συνιστούν την ανύψωση ποδιών από 35-90 μοίρες ακολουθούμενη από εξάρτηση του ποδιού και τέλος ανάπαυση με το πόδι σε οριζόντια θέση, με στόχο τη βελτίωση της κυκλοφορίας του αίματος των κάτω άκρων.¹⁵

Σε μία μη ελεγχόμενη μελέτη συμμετείχαν 26 ασθενείς με χαμηλό κίνδυνο έλκους (κίνδυνος IWGDF 1) σε ένα πρόγραμμα φυσικοθεραπείας είτε με επίβλεψη είτε κατ'οίκον, συμπεριλαμβανομένων ασκήσεων τεντώματος, ισορροπίας και ενδυνάμωσης του ποδιού-αστραγάλου. Στην ομάδα των ασθενών που γινόταν φυσικοθεραπεία υπό επίβλεψη, η κινητικότητα των αστραγάλων, η πελματική και η ραχιαία κάμψη αυξήθηκαν σημαντικά μετά τη θεραπεία άσκησης. Παρόμοια αποτελέσματα βρέθηκαν για τη μυϊκή δύναμη του αστραγάλου στην πελματική και ραχιαία κάμψη. Τέλος, σε αυτή την ομάδα ασθενών αυξήθηκε σημαντικά και η ταχύτητα βάδισης.¹⁶

Μία μελέτη ανέφερε ότι οι δονούμενες σόλες βελτίωσαν σημαντικά τα συμπτώματα νευροπάθειας την 8^η και 20^η εβδομάδα στην ομάδα παρέμβασης (αντίληψη πίεσης και αντίληψη δόνησης). Επιπλέον, στην ομάδα παρέμβασης μειώθηκε σημαντικά η βαθμολογία στο σύστημα μέτρησης Neuro-QoLTM (Ποιότητα Ζωής σε Νευρολογικές Διαταραχές) το οποίο αξιολογεί και παρακολουθεί τις σωματικές, ψυχικές και κοινωνικές επιπτώσεις που βιώνουν οι ενήλικες και τα παιδιά που ζουν με νευρολογικές παθήσεις.¹³

Όσον αφορά στις ασκήσεις που σχετίζονται με τα

πόδια σε σύγκριση με τις ασκήσεις που δεν σχετίζονται με τα πόδια να βελτιώσουν την περιορισμένη κινητικότητα των αρθρώσεων, βρέθηκαν μία τυχαίοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη και δύο μελέτες παρατήρησης. Στην τυχαίοποιημένη μελέτη βρέθηκε ότι το εύρος κίνησης του πρώτου μεταταρσοφαλαγγικού συνδέσμου αυξήθηκε στην ομάδα παρέμβασης και για την κάμψη και για την έκταση του αριστερού και του δεξιού ποδιού, μετά τις 8 και 20 εβδομάδες.¹³

Στην πρώτη μελέτη παρατήρησης βρέθηκε αύξηση 5 μοιρών στο εύρος κίνησης του αστραγάλου και της πρώτης μεταταρσοφαγγειακής άρθρωσης, για κάμψη και έκταση στο αριστερό και δεξί πόδι, σε σύγκριση με τα βασικά μέτρα.¹⁴ Στη δεύτερη μελέτη παρατήρησης βρέθηκε αύξηση στο εύρος κίνησης του αστραγάλου και της ραχιαίας κάμψης (από 36 σε 46 μοίρες). Σχετικά με τις ασκήσεις που σχετίζονται με το πόδι και την κινητικότητα βρέθηκε μία μελέτη παρατήρησης, η οποία διαπίστωσε αύξηση στην αντοχή στον αστράγαλο (πελματιαία κάμψη 440-840 N και ραχιαία κάμψη 167-224 N). Δεν είναι σαφές εάν οι ασκήσεις που σχετίζονται με τα πόδια βελτιώνουν τη μυϊκή δύναμη και τη λειτουργία των ποδιών και των αστραγάλων σε ασθενείς με χαμηλό ή μέτριο κίνδυνο έλκους των ποδιών (κίνδυνος IWGDF 1 ή 2).¹⁶

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στην παρούσα συστηματική ανασκόπηση συμπεριλήφθηκαν 10 μελέτες για να ελεγχθούν έξι παρεμβάσεις που στοχεύουν συνολικά σε οκτώ τροποποιήσιμους παράγοντες κινδύνου για έλκος ποδιών σε άτομα με σακχαρώδη διαβήτη που διατρέχουν κίνδυνο έλκους και δεν έχουν τρέχον έλκος στα πόδια.

Η δομημένη εκπαίδευση μπορεί να στοχεύει δύο ομάδες, σε ασθενείς ή/και σε επαγγελματίες υγείας. Η εκπαίδευση ως εργαλείο για τη βελτίωση της γνώσης ή της συμμόρφωσης στη φροντίδα ποδιών είναι κυρίως χρήσιμη όταν στοχεύει σε ασθενείς που διατρέχουν κίνδυνο, που σημαίνει αυτούς με τουλάχιστον

περιφερική νευροπάθεια. Με την εμφάνιση έλκους να είναι χαμηλή στους ασθενείς που δεν διατρέχουν κίνδυνο είναι απίθανο να υπάρχει οποιαδήποτε βελτίωση στη γνώση ή συμμόρφωση στη συμπεριφορά φροντίδας στο πόδι μετά την εκπαίδευση σε ασθενείς που δεν διατρέχουν κίνδυνο.^{17,18} Η δομημένη εκπαίδευση μπορεί να έχει πολλές μορφές, με διαφορετικές μεθόδους, σε διάφορα χρονικά διαστήματα και με διαφορετικούς εκπαιδευτικούς. Για αυτό το λόγο απαιτείται περισσότερη έρευνα για τον προσδιορισμό των καλύτερων μεθόδων εκπαίδευσης για αυτό τον πληθυσμό.

Η διαβητική νόσος των ποδιών περιγράφεται ως η «Σταχτοπούτα» των διαβητικών επιπλοκών¹⁹ ή το λιγότερο γνωστό μείζον πρόβλημα υγείας,^{20,21} αντανακλώντας τις σκέψεις ότι η γνώση των επαγγελματιών υγείας για επαρκή έλεγχο, πρόληψη και διαχείριση των διαβητικών ποδιών δεν είναι η βέλτιστη. Έχουν μελετηθεί διάφορα δομημένα εκπαιδευτικά προγράμματα για τη βελτίωση της γνώσης, που είτε στοχεύουν συγκεκριμένα στη γνώση του διαβητικού ποδιού είτε στον ετήσιο έλεγχο των ποδιών ως μέρος ενός προγράμματος της βελτίωσης της φροντίδας του σακχαρώδη διαβήτη. Μικτά ευρήματα φαίνονται σε αυτά τα προγράμματα, αλλά συνολικά συμπεραίνεται ότι η δομημένη εκπαίδευση μπορεί να βελτιώσει το ποσοστό των ετήσιων εξετάσεων ποδιών που γίνονται ή τη γνώση των επαγγελματιών υγείας για τη νόσο των διαβητικών ποδιών. Εκτός από τα δημοσιευμένα προγράμματα, είναι διαθέσιμα προγράμματα υλοποίησης και κατάρτισης όπως «εκπαίδευση του εκπαιδευτή ποδιών» όπως ξεκίνησε το IWGDF (www.tfft.org), αλλά η αποτελεσματικότητά τους δεν έχει αξιολογηθεί επιστημονικά. Με το μεγάλο και αυξανόμενο παγκόσμιο φορτίο διαβητικών ποδιών¹, η εκπαίδευση των επαγγελματιών υγείας είναι σημαντική. Απαιτείται έρευνα για τη διερεύνηση πιο προηγμένων μεθόδων εκπαίδευσης.

Πίνακας 1. Στοιχεία μελετών που συμπεριλήφθηκαν στη συστηματική ανασκόπηση.

Συγγραφέας Χρονολογία Χώρα	Σκοπός	Σχεδιασμός	Δείγμα (P)	Παρέμβαση (I) και Σύγκριση (II)	Αναλύσεις	Αποτελέσματα (O)
<i>Δομημένη εκπαίδευση για αυτοφροντίδα ποδιού</i>						
Keukenkamp et al., 2018 Άμστερνταμ	Η αξιολόγηση της επίδρασης της χρήσης κινητήριων συνεντεύξεων για τη βελτίωση της συμμόρφωσης των υποδημάτων σε άτομα με σακχαρώδη διαβήτη που διατρέχουν υψηλό κίνδυνο για έλκος ποδιών	Τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη	Ομάδα Παρέμβασης: 5 Ομάδα ελέγχου: 5 Κατηγορία κινδύνου: IWGDF 3	Τυπική φροντίδα: έγγραφη πληροφόρηση που αποτελείται από φυλλάδια που παρέχουν συμβουλές για παπούτσια και προφορική πληροφόρηση για την προμήθεια και κατάλληλη χρήση παπουτσιών και χρήση αυτών. I: Τυπική φροντίδα και 2 συνεδρίες των 45 λεπτών για συνέντευξη κινητοποίησης 1 φορά την εβδομάδα II: Τυπική φροντίδα	Περιγραφική και επαγωγική στατιστική. SPSS v. 20.0	Συμμόρφωση στη χρήση παπουτσιών (% καθημερινά βήματα με συνταγογραφούμενα παπούτσια) Χρόνος 0 – 1 εβδομάδα – 3 μήνες Δεν παρατηρήθηκε διαφορά μεταξύ των ομάδων $p > 0,05$ για όλες τις μετρήσεις
<i>Δομημένη εκπαίδευση επαγγελματιών υγείας</i>						
Allen et al., 2016 Νότια Αφρική	Στόχος ήταν η εκπαίδευση των επαγγελματιών υγείας σε μια πρωτοβάθμια κλινική υγειονομικής περίθαλψης για την αύξηση του διαγνωστικού ελέγχου των ποδιών.	Ποιοτική μελέτη	Επαγγελματίες Υγείας σε πρωτοβάθμια κλινική υγειονομικής περίθαλψης. 32 φάκελοι ασθενών	I: Εκπαίδευση επαγγελματιών υγείας: έλεγχος των ποδιών και διανομή φυλλαδίων πληροφοριών ασθενών και εργαλεία διαλογής σε όλο το προσωπικό της κλινικής. II: Καθόλου εκπαίδευση.	Ανάλυση SOAR: strengths, opportunities, aspirations results	Οι πρακτικές προ συμπτωματικού ελέγχου των διαβητικών ποδιών αυξήθηκαν από 9% πριν την παρέμβαση σε 69% μετά την παρέμβαση ($p = 0,01$).
Brand et al., 2016 Ηνωμένο Βασίλειο	Διερεύνηση της επίδρασης ενός προγράμματος εκπαίδευσης νοσηλευτών: α) στην αύξηση της διενέργειας εξετάσεων ποδιών σε άτομα με σακχαρώδη διαβήτη που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση και β) στη συμπεριφορά για	Μη τυχαιοποιημένη μελέτη	6 νοσηλευτές σε 4 μονάδες αιμοκάθαρσης της Εθνικής Υπηρεσίας Υγείας του Ηνωμένου Βασιλείου	Μια ενιαία εκπαιδευτική συνεδρία διεξήχθη από έμπειρο ποδίατρο διαβήτη, και περιλάμβανε πρωτόκολλο μηνιαίας εξέτασης ποδιών, διευκρίνιση της διαδικασίας παραπομπής σε εξειδικευμένες υπηρεσίες και πληροφορίες περίθαλψης ποδιών για ασθενείς. Οι νοσηλευτές που εκπαιδεύτηκαν ήταν ο σύνδεσμος στις αντίστοιχες μονάδες και ενθαρρύνθηκαν να	Περιγραφική και επαγωγική στατιστική. SPSS v. 19.0	Η εκπαιδευτική συνεδρία οδήγησε σε σημαντική αύξηση του αναφερόμενου αριθμού εξετάσεων ποδιών από νοσηλευτές. Σημαντική βελτίωση στη συμπεριφορά αναφερόμενης φροντίδας ποδιών, μεταξύ της 1 ^{ης} και 2 ^{ης} μηνιαίας αξιολόγησης, η οποία δεν σχετίζεται με το χρόνο παρέμβασης ($p < 0,05$).

	την αυτο-αναφερόμενη φροντίδα ποδιών.			μεταδώσουν τις πληροφορίες στους συναδέλφους τους.		
Schoen et al., 2016 Αυστραλία	Διερεύνηση της γνώσης των εθνικών κατευθυντήριων οδηγιών για την εκτίμηση του διαβητικού ποδιού και τη διαστρωμάτωση του κινδύνου από επαγγελματίες υγείας της υπαίθρου και της απομακρυσμένης υγειονομικής περίθαλψης και την εφαρμογή τους στην πράξη.	Μη τυχαιοποιημένη, πειραματική μελέτη	246 επαγγελματίες υγείας από αγροτικές και απομακρυσμένες περιοχές της Δυτικής Αυστραλίας	Συμπλήρωση του ερωτηματολογίου Attitudes and Practice survey πριν και μετά την εκπαιδευτική παρέμβαση. Η εκπαίδευση περιλάμβανε την ανάπτυξη τεκμηριωμένων δεξιοτήτων αξιολόγησης ποδιών και δεξιοτήτων επικοινωνίας ηλεκτρονικής υγείας. Το εργαστήριο εκπαίδευσης ήταν διαδραστικό και βασίστηκε στις αρχές μάθησης ενηλίκων. Κάθε εργαστήριο είχε διάρκεια 2-3 ώρες.	Περιγραφική και επαγωγική στατιστική. SPSS v. 22.0	Στην πλειοψηφία (58%), οι γνώσεις μετά την εκπαίδευση αυξήθηκε σημαντικά. Η χρήση των οδηγιών σε κλινικούς χώρους ήταν χαμηλή (19%). Οι βασικές γνώσεις των επαγγελματιών υγείας για το διαβητικό πόδι ήταν επαρκείς για τον σωστό προσδιορισμό της κατηγορίας υψηλού κινδύνου ($p = 0,012$). Η διαστρωμάτωση της κατηγορίας ενδιάμεσου κινδύνου ήταν κακή, ακόμη και μετά την εκπαίδευση ($p = 0,03$).
<i>Ορθωτικές Παρεμβάσεις</i>						
Ramzy et al., 2015 Κάιρο, Αίγυπτος	Διερεύνηση της επίδρασης της διέγερσης των δονήσεων στα πέλματα χρησιμοποιώντας δονούμενες σόλες πλέον του προγράμματος φυσικοθεραπείας σε παραμέτρους βάρδισης και κατανομή πίεσης του ποδιού σε ασθενείς με διαβητική νευροπάθεια για την πρόληψη ελκών πίεσης και δυσλειτουργίας βάρδισης	Τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη	Ομάδα Παρέμβασης: 15 Ομάδα ελέγχου: 15 Κατηγορία κινδύνου: IWGDF 1	I: Προπόνηση βάρδισης με δονούμενες σόλες και οδηγίες για περπάτημα για 6 λεπτά, παρακολούθηση με ανάπαυση 5 λεπτών και στη συνέχεια βάρδιση 6 λεπτά για τουλάχιστον 30 λεπτά. Τρεις φορές την εβδομάδα για δύο μήνες. Εκτός από το επιλεγμένο πρόγραμμα για τη διαβητική νευροπάθεια, συμπεριλαμβανομένης της αερόβιας άσκησης, δόθηκε ισορροπία και φροντίδα ποδιών. II: Η ομάδα ελέγχου έλαβε το ίδιο επιλεγμένο φυσικό πρόγραμμα, αλλά όχι δονούμενες σόλες.	Περιγραφική και επαγωγική στατιστική. SPSS v. 19.0	Πίεση πέλματος προ έναντι μετά: mean (SD): Ομάδα παρέμβασης (I) Δεξιά: 395 vs. 344 kPa Αριστερά: 403 vs. 343 kPa Ομάδα ελέγχου (C) Δεξιά: 393 vs. 387 kPa Αριστερά: 405 vs. 400 kPa I vs. C μετά: Δεξιά: $p=0,02$ Αριστερά: $p<0,001$
<i>Ασκήσεις που σχετίζονται με τα πόδια και την κινητικότητα</i>						
Fayed et al., 2016 Σαουδική Αραβία	Η αξιολόγηση της επίδρασης της φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης, στην κατανομή της πελματιαίας πίεσης σε ασθενείς με διαβητική περιφερική νευροπάθεια.	Τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη	Ομάδα Παρέμβασης: 20 Ομάδα ελέγχου: 20 Κατηγορία κινδύνου: IWGDF 1	Φυσιοθεραπευτικές παρεμβάσεις, όπως τέντωμα και ασκήσεις ενδυνάμωσης στο πόδι και στον αστράγαλο, ισορροπία και βάρδιση για 8 εβδομάδες (3 συνεδρίες/εβδομάδα, 60 λεπτά κάθε συνεδρία), επιπλέον της ιατρικής τους θεραπείας. Στόχοι: (α) αύξηση του εύρους κίνησης του ποδιού και του αστραγάλου, (β) βελτίωση	Περιγραφική και επαγωγική στατιστική. SPSS v. 22.0	Μέγιστη πίεση (σύγκριση ομάδων μεταξύ ημέρας 0 και 8 ^{ης} εβδομάδας): Hindfoot: C: 213 – 216 kPa, $p>0,05$ I: 210 – 172 kPa, $p<0,001$.

				της ενίσχυσης των μυών των ποδιών και του αστραγάλου, (γ) βελτίωση της ισορροπίας, (δ) εκπαίδευση βάδισης II: μόνο ιατρική περίθαλψη		
Kanchanasamut & Pensri, 2017 Ταϊλάνδη	Διερεύνηση των αποτελεσμάτων άσκησης με μίνι-τραμπολίνο οκτώ εβδομάδων στη βελτίωση της κινητικότητας των ποδιών, της πελματιαίας πίεσης και της αίσθησης των διαβητικών νευροπαθτικών ποδιών	Τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη	Ομάδα Παρέμβασης: 11 Ομάδα ελέγχου: 10 Κατηγορία κινδύνου: IWGDF 1	I: πρόγραμμα εκπαίδευσης φροντίδας ποδιών (φυλλάδιο) συν ένα έντονο πρόγραμμα άσκησης για 8 εβδομάδες στο σπίτι για τον αστράγαλο με τέσσερα επίπεδα προόδου, χρησιμοποιώντας μίνι τραμπολίνο, το οποίο διαχειρίζεται ένας έμπειρος φυσιοθεραπευτής. II: εκπαίδευση φροντίδας ποδιού (φυλλάδιο)	Περιγραφική και επαγωγική στατιστική. SPSS v. 17.0	Εύρος κίνησης (0 – 8 – 20 εβδομάδες): Βελτίωση της κάμψης αριστερά (p < 0,05) Βελτίωση της κάμψης δεξιά (p < 0,05) Βελτίωση της έκτασης αριστερά (p < 0,05) Βελτίωση της έκτασης δεξιά (p < 0,05) Μείωση της μέγιστης πίεσης στο μέσο μπροστά πόδι (p = 0.016) και αύξηση της μέγιστης πίεσης στο πλαϊνό μπροστά πόδι μεταξύ 20 ^{ης} εβδομάδας και 0 ημέρας.
Cerrahoglu et al., 2016 Τουρκία	Διερεύνηση εάν μια άσκηση στο σπίτι για πρόγραμμα αυτοφροντίδας που αποτελείται από ασκήσεις εύρους κίνησης (ROM), τεντώματος και ενίσχυσης βελτιώνει τη ROM για αρθρώσεις ποδιών και την κατανομή της πελματικής πίεσης κατά τη διάρκεια της βάδισης σε διαβητικούς ασθενείς για την πρόληψη των επιπλοκών του διαβητικού ποδιού.	Τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη	76 διαβητικοί ασθενείς 38 με νευροπάθεια Ομάδα Παρέμβασης: 19 Ομάδα ελέγχου: 19 38 χωρίς νευροπάθεια	I: Πρόγραμμα άσκησης στο σπίτι και κινητήριες τηλεφωνικές κλήσεις εβδομαδιαίως για να τους συμβουλευτεί για σωστή άσκηση. Το πρόγραμμα άσκησης στο σπίτι συνιστάται σε ασκήσεις εύρους κίνησης, διατάσεις και ασκήσεις ενδυνάμωσης για τους αστραγάλους και τις μεταταρσοφαλαγγικές αρθρώσεις. Η άσκηση περιελάμβανε τόσο ασκήσεις με βάρος όσο και χωρίς βάρος που αποτελούνται από 5 έως 10 λεπτά προθέρμανση ποδιών, ακολουθούμενο από ασκήσεις ποδιού με «σχέδιο» αλφάβητο (ABCs), ανύψωση του δαχτύλου, γυμναστική πτέρνας, παθητική και ενεργή ραχιαία και πελματιαία κάμψη της μεταταρσοφαλαγγικής άρθρωσης και των αστραγάλων και τέντωμα των μυών της γαστροκνημίας και του πέλματος. II: Δεν συμμετείχαν στο πρόγραμμα εκπαίδευσης.	Περιγραφική και επαγωγική στατιστική. SPSS v. 15.0	Στην ομάδα άσκησης, υπήρξαν βελτιώσεις στο εύρος κίνησης για τον αστράγαλο και τις πρώτες μεταταρσοφαγοειδικές αρθρώσεις (P<0,001). Βρέθηκε σημαντική μείωση της πίεσης του δεξιού μπροστινού μέρους του ποδιού (P=0,010) και σημαντική μείωση στη μέγιστη πελματιαία πίεση στην αριστερή μεσαία μπροστινή πλευρά του ποδιού (P = 0,007), στην δεξιά πλευρά του μπροστινού ποδιού (P = 0,018), στην αριστερή μέση του ποδιού (P <0,001) και στο δεξιό οπίσθιο πόδι (P = 0,021) μετά την άσκηση. Δεν βρέθηκε σημαντική θετική ή αρνητική συσχέτιση μεταξύ των ομάδων νευροπάθειας και μη νευροπάθειας (P> 0,05).
Chang et al., 2015 Ταϊβάν	Αξιολόγηση ενός προγράμματος με ασκήσεις Buerger σε συνδυασμό με ένα πρόγραμμα που προάγει την	Μη τυχαιοποιημένη,	36 ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2	I: Χρησιμοποιήθηκε το πρωτόκολλο άσκησης Buerger που αποτελείται από μια αλλαγή στάσης τριών βημάτων με 9 λεπτά για κάθε συνεδρία.	Περιγραφική και επαγωγική στατιστική.	Οι ασκήσεις Buerger σε συνδυασμό με το πρόγραμμα προαγωγής της υγείας βελτίωσαν σημαντικά (α) το ABI στα πόδια, (β) συμπεριφορές που προάγουν την υγεία,

	<p>υγεία στη μείωση της περιφερικής νευροαγγειοπάθειας μεταξύ αγροτών με διαβήτη τύπου 2 που είχαν υψηλό κίνδυνο εμφάνισης διαβητικών ελκών ποδιού.</p>	<p>πειραματική μελέτη</p>		<p>Το πρόγραμμα προαγωγής της υγείας αποτελείται από έξι διαστάσεις υγιών συνηθειών. Οι μετρήσεις αποτελεσμάτων 1 έτος μετά την έναρξη της παρέμβασης περιελάμβαναν το δείκτη βραχιόνιας πίεσης στον αστράγαλο (ABI), το όργανο διαλογής της νευροπάθειας του Μίτσιγκαν (MNSI), την αρτηριακή πίεση, τη συχνότητα της αυτοαναφερόμενης δυσφορίας στα πόδια και τη βαθμολογία για την υγεία του διαβήτη τύπου 2.</p> <p>II : Δεν έγινε καμία παρέμβαση.</p>	<p>SPSS v. 18.0</p>	<p>(γ) τιμές MNSI και (δ) συμπτώματα δυσφορίας στα πόδια ($p < 0,05$).</p>
<p>Francia et al., 2015 Ιταλία</p>	<p>Αξιολόγηση της επίδρασης ενός πρωτοκόλλου άσκησης για την κινητικότητα των αρθρώσεων, τη μυϊκή δύναμη και την ταχύτητα βάδισης σε ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη.</p>	<p>Τυχασιοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη</p>	<p>Ομάδα παρέμβασης: 26 διαβητικοί ασθενείς Ομάδα ελέγχου: 17 υγιείς μάρτυρες</p>	<p>Εποπτευόμενο πρόγραμμα εκπαίδευσης διάρκειας 12 εβδομάδων. Η κινητικότητα των αρθρώσεων και η μυϊκή δύναμη στον αστράγαλο μετρήθηκαν πριν και μετά τη θεραπεία άσκησης με ένα κλινικόμετρο και ισομετρικό δυναμόμετρο αντίστοιχα.</p>	<p>Περιγραφική και επαγωγική στατιστική. SPSS v. 19.0</p>	<p>Η κινητικότητα των αστραγάλων και η πελματική κάμψη μειώθηκε περίπου 36% και η ραχιαία κάμψη κατά περίπου 23% στα διαβητικά άτομα σε σύγκριση με τους μάρτυρες ($p < 0,001$), αλλά αυξήθηκε σημαντικά μετά τη θεραπεία άσκησης ($p < 0,001$ και για τους δύο). Η μυϊκή δύναμη του αστραγάλου στην πελματική κάμψη μειώθηκε κατά περίπου 51% και στην ραχιαία κάμψη κατά 30% σε διαβητικούς ασθενείς σε σύγκριση με τους μάρτυρες, αλλά αυτοί επίσης αυξήθηκαν σημαντικά μετά τη θεραπεία άσκησης ($p < 0,001$). Η ταχύτητα βάδισης των ασθενών αυξήθηκε μετά τη θεραπεία άσκησης κατά 0,28 m / s ($p < 0,001$).</p>

Στην παρούσα συστηματική ανασκόπηση βρέθηκε ότι τα παπούτσια ή/και σόλες κατόπιν παραγγελίας είναι αποτελεσματικά στη μείωση της μηχανικής πίεσης, ειδικά εάν είναι κατασκευασμένα βάσει δεδομένων που προέρχονται από μετρήσεις πελματικής πίεσης. Η πλειοψηφία των αποδεικτικών στοιχείων προέρχεται από μη ελεγχόμενες μελέτες. Ωστόσο, αυτό είναι λογικό από την άποψη ότι οι επιπτώσεις των παρεμβάσεων υποδημάτων στην πελματιαία πίεση είναι άμεση και οι μελέτες δεν απαιτούν απαραίτητα τυχαίοποιημένο σχεδιασμό. Όλες οι μελέτες έδειξαν θετικά αποτελέσματα στην πρόληψη του έλκους. Αυτό προτείνει ότι τα συνταγογραφούμενα και σωστά σχεδιασμένα από ειδικούς υποδήματα μπορούν να μειώσουν την πελματική πίεση.^{22,23}

Ασκήσεις που σχετίζονται με τα πόδια και την κινητικότητα, στοχεύουν σε πολλά αποτελέσματα (πελματική πίεση, νευροπάθεια, κινητικότητα ποδιών και δύναμη ποδιών) και έχουν παρατηρηθεί διαφορές που σχετίζονται με τον τύπο, τη συχνότητα, την ένταση των ασκήσεων και το χρόνο παρακολούθησης. Αυτές οι διακυμάνσεις μεταξύ των μελετών εξηγούν εν μέρει τις διαφορές στα αποτελέσματα που βρέθηκαν σε αυτές τις μελέτες. Για καθένα από τα τέσσερα αποτελέσματα που διερευνήθηκαν βρέθηκαν διαφορετικά αποτελέσματα. Αυτό σημαίνει ότι η βάση αποδεικτικών στοιχείων για τις ασκήσεις που σχετίζονται με τα πόδια και την κινητικότητα είναι ακόμη μικρή, τονίζοντας την ανάγκη για μελλοντική έρευνα που ενδέχεται να βελτιώσει την εμπιστοσύνη στα στοιχεία που βρέθηκαν.²⁴ Τα πιο θετικά ευρήματα βρέθηκαν για τη βελτίωση των συμπτωμάτων της νευροπάθειας και του εύρους κίνησης των αρθρώσεων στο πόδι και τον αστραγάλο. Κανένα συμπέρασμα δεν μπορούσε να εξαχθεί για την αντοχή των ποδιών, ενώ η μέγιστη πελματική πίεση δεν φαίνεται να μειώνεται μετά από αυτές τις ασκήσεις, αν και οι αλλαγές στην κατανομή της πελματικής πίεσης παρατηρήθηκε μετά από μερικές παρεμβάσεις.

Σχετικά με τις πελματικές πιέσεις, η παρούσα συστηματική ανασκόπηση περιορίστηκε στη μέγιστη

πελματιαία πίεση. Αυτή η μεταβλητή είναι ένας βασικός παράγοντας κινδύνου για την εμφάνιση έλκους και ήταν επίσης το κύριο αποτέλεσμα των παρεμβάσεων στοχεύοντας στην πελματική πίεση.² Με βάση τα ευρήματα, οι ορθωτικές παρεμβάσεις φαίνεται να είναι πιο χρήσιμες σε σχέση με τις ασκήσεις στο πόδι και στην κινητικότητα, όταν ο στόχος είναι η μέγιστη μείωση της πελματικής πίεσης. Ωστόσο, οι ορθωτικές παρεμβάσεις δρουν ως εξωτερικές συσκευές στην επαφή μεταξύ του ποδιού και του εδάφους, που προκαλούν παθητικές αλλαγές στην ανατροπή ποδιών και στα πελματιαία φορτία και είναι μόνο αποτελεσματικές όταν φοριούνται.⁵ Οι ασκήσεις που σχετίζονται με τα πόδια και την κινητικότητα έχουν στόχο και πιθανό όφελος της αλλαγής του ίδιου του ποδιού. Το βιομηχανικό αποτέλεσμα μπορεί να επιτευχθεί μέσω της προώθησης αλλαγών στην απορρόφηση και μετάδοση φορτίων, μετά την αποκατάσταση της μυϊκής λειτουργίας και της κίνησης της άρθρωσης.^{6,25} Παρότι, δεν βρέθηκαν στοιχεία για αλλαγές στη μέγιστη πελματική πίεση μετά από αυτές τις ασκήσεις, βρέθηκαν αλλαγές σε άλλες πτυχές της κατανομής και μείωσης της πελματικής πίεσης, όπως στον χρόνο μέγιστης πίεσης, στο κέντρο της τροχιάς της πίεσης ή στην ολοκλήρωση του χρόνου πίεσης.^{6,12} Αυτά δεν συμπεριλήφθηκαν στην παρούσα συστηματική ανασκόπηση, επειδή δεν είναι αποδεδειγμένοι παράγοντες κινδύνου για έλκος. Ωστόσο, αυτές οι αλλαγές μπορεί μακροπρόθεσμα να βελτιώσουν την έκβαση των ασθενών είτε στο επίπεδο της καθημερινής σωματικής δραστηριότητας είτε στα πρότυπα πίεσης.^{6,25}

Για την περιορισμένη κινητικότητα των αρθρώσεων, οι αλλαγές στο εύρος κίνησης των αρθρώσεων ήταν συχνά μικρές (2 έως 5 μοίρες) και εμφανίζονται κυρίως στην άρθρωση του αστραγάλου. Ενώ αυτές οι αλλαγές ήταν στατιστικά σημαντικές, δεν είναι σαφές εάν αυτές οι αλλαγές είναι κλινικά σημαντικές. Η περιορισμένη κινητικότητα των αρθρώσεων είναι μόνο ένας αποδεδειγμένος παράγοντας κινδύνου για το έλκος όταν υπάρχει στις υποτάσεις και στην πρώτη

μεταταρσοφαλαγγική άρθρωση²⁶ με μικρές διαφορές (2 έως 4 μοίρες) μεταξύ ασθενών που εμφάνισαν έλκος και εκείνων που δεν εμφάνισαν. Τέλος, μια αλλαγή 3 μοιρών σε μία μάλλον άκαμπτη άρθρωση θα μπορούσε να σημαίνει σημαντική βελτίωση για τους ασθενείς που δεν παρουσιάζουν επαρκή φυσιολογική κίνηση στις καθημερινές τους δραστηριότητες. Συμπεραίνεται ότι, οι ασκήσεις που σχετίζονται με τα πόδια και την κινητικότητα βελτιώνουν την περιορισμένη κινητικότητα των αρθρώσεων.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η δομημένη εκπαίδευση μπορεί να συμβάλλει στη βελτίωση της συμπεριφοράς τόσο των ασθενών όσο και των επαγγελματιών υγείας. Τα θεραπευτικά υποδήματα μπορούν να είναι αποτελεσματικά στη μείωση της μηχανικής πίεσης και οι ασκήσεις που σχετίζονται με τα πόδια και την κινητικότητα μπορεί να βελτιώσουν τα συμπτώματα της νευροπάθειας και το εύρος κίνησης των αρθρώσεων των ποδιών και των αστραγάλων.

Ωστόσο, απαιτούνται μελέτες που στοχεύουν σε τροποποιήσιμους παράγοντες κινδύνου για έλκος ποδιών για καλύτερη ενημέρωση της κοινότητας της υγειονομικής περίθαλψης, για αποτελεσματικές παρεμβάσεις και για τη βελτίωση τροποποιήσιμων παραγόντων κινδύνου έλκους σε άτομα με σακχαρώδη διαβήτη που κινδυνεύουν να αναπτύξουν έλκος ποδιών

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Lazzarini PA, Pacella RE, Armstrong DG, van Netten JJ. Diabetes related lower-extremity complications are a leading cause of the global burden of disability. *Diabet Med*. 2018;35(9):1297-1299.
2. Armstrong DG, Boulton AJ, Bus SA. Diabetic foot ulcers and their recurrence. *N Engl J Med*. 2017;376(24):2367-2375.
3. Schaper NC, Van Netten JJ, Apelqvist J, Lipsky BA, Bakker K, et al. International Working Group on the Diabetic Foot. Prevention and management of foot

problems in diabetes: a summary guidance for daily practice 2015, based on the IWGDF guidance documents. *Diabetes Metab Res Rev*. 2016;32(Suppl 1):7-15.

4. van Netten JJ, Raspovic A, Lavery LA, Monteiro-Soares M, Rasmussen A, Sacco ICN, et al. Prevention of foot ulcers in the at-risk patient with diabetes: a systematic review. *Diabetes Metab Res Rev*. 2020;36 Suppl 1:e3270.
5. Bus SA, van Deursen RW, Kanade RV, Wissink M, Manning EA, van Baal JG, et al. Plantar pressure relief in the diabetic foot using forefoot offloading shoes. *Gait Posture*. 2009;29(4):618-622.
6. Sartor CD, Hasue RH, Cacciari LP, Butugan MK, Watarai R, Pássaro AC, et al. Effects of strengthening, stretching and functional training on foot function in patients with diabetic neuropathy: results of a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2014;15(1):137.
7. Keukenkamp R, Merckx MJ, Busch-Westbroek TE, Bus SA. An explorative study on the efficacy and feasibility of the use of motivational interviewing to improve footwear adherence in persons with diabetes at high risk for foot ulceration. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2018;108(2):90-99.
8. Allen ML, Van der Does AM, Gunst C. Improving diabetic foot screening at a primary care clinic: a quality improvement project. *Afr J Prim Health Care Fam Med*. 2016;8(1):1-9.
9. Brand SL, Musgrove A, Jeffcoate WJ, Lincoln NB. Evaluation of the effect of nurse education on patient-reported foot checks and foot care behaviour of people with diabetes receiving hemodialysis. *Diabet Med*. 2016;33(2):204-207.
10. Schoen DE, Gausia K, Glance DG, Thompson SC. Improving rural and remote practitioners' knowledge of the diabetic foot: findings from an educational intervention. *J Foot Ankle Res*. 2016;9(1):1-11.

11. Ramzy GM, Ahmed GM, Labib DM, Genedy AF, Abdelwahab SG. Can vibratory insoles improve gait in patients with diabetic peripheral neuropathy? *Egypt J Neurol Psychiat Neurosurg.* 2015;52(2):147-151.
12. Fayed EE, Badr NM, Mahmoud S, Hakim SA. Exercise therapy improves plantar pressure distribution in patients with diabetic peripheral neuropathy. *Int J PharmTech Res.* 2016;9(5):151-159.
13. Kanchanasamut W, Pensri P. Effects of weight-bearing exercise on a mini-trampoline on foot mobility, plantar pressure and sensation of diabetic neuropathic feet: a preliminary study. *Diabet Foot Ankle.* 2017;8(1):1287239.
14. Cerrahoglu L, Kosan U, Sirin TC, Ulusoy A. Range of motion and plantar pressure evaluation for the effects of self-care foot exercises on diabetic patients with and without neuropathy. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2016;106(3):189-200.
15. Chang CF, Chang CC, Hwang SL, Chen MY. Effects of Buerger exercise combined health-promoting program on peripheral neurovasculopathy among community residents at high risk for diabetic foot ulceration. *Worldviews Evid Based Nurs.* 2015;12(3):145-153.
16. Francia P, Anichini R, De Bellis A, Seghieri G, Lazzeri R, Paternostro F, et al. Diabetic foot prevention: the role of exercise therapy in the treatment of limited joint mobility, muscle weakness and reduced gait speed. *Ital J Anat Embryol.* 2015;120(1):21-32.
17. Peters EJ, Lavery LA, International Working Group on the Diabetic Foot. Effectiveness of the diabetic foot risk classification system of the International Working Group on the Diabetic Foot. *Diabetes Care.* 2001;24(8):1442-1447.
18. Lavery LA, Peters EJ, Williams JR, Murdoch DP, Hudson A, Lavery DC. Reevaluating the way we classify the diabetic foot: restructuring the diabetic foot risk classification system of the International Working Group on the Diabetic Foot. *Diabetes Care.* 2008;31(1):154-156.
19. Lazzarini PA, Gurr JM, Rogers JR, Schox A, Bergin SM. Diabetes foot disease: the Cinderella of Australian diabetes management? *J Foot Ankle Res.* 2012;5(1):24.
20. Lazzarini PA, Fernando ME, Van Netten JJ. Diabetic foot ulcers: is remission a realistic goal? *Endocrinol Today.* 2019;8(2):22-26.
21. Lazzarini PA, van Netten JJ, Fitridge RA, Griffiths I, Kinnear EM, Malone M, et al. Pathway to ending avoidable diabetes-related amputations in Australia. *Med J Aust.* 2018;209(7):288-290.
22. Arts ML, de Haart M, Waaijman R, Dahmen R, Berendsen H, Nollet F, et al. Data-driven directions for effective footwear provision for the high-risk diabetic foot. *Diabet Med.* 2015;32(6):790-797.
23. van Netten JJ, Lazzarini PA, Armstrong DG, Bus SA, Fitridge R, Harding K, et al. Diabetic foot Australia guideline on footwear for people with diabetes. *J Foot Ankle Res.* 2018;11(1): 1-14.
24. Harbour R, Miller J. A new system for grading recommendations in evidence-based guidelines. *BMJ.* 2001;323(7308):334-336.
25. Sacco IC, Sartor CD. From treatment to preventive actions: improving function in patients with diabetic polyneuropathy. *Diabetes Metab Res Rev.* 2016;32(Suppl 1):206-212.
26. Monteiro-Soares M, Boyko EJ, Ribeiro J, Ribeiro I, Dinis-Ribeiro M. Predictive factors for diabetic foot ulceration: a systematic review. *Diabetes Metab Res Rev.* 2012;28(7):574-600.